



III-306415

2. Abschnitt.

Hochschulen,
zugehörige und verwandte wissenschaftliche Institute.

Hochschulen oder Hohe Schulen haben die höchste wissenschaftliche Ausbildung zu gewähren und zugleich die Forschung auf dem Gebiete der menschlichen Erkenntniß zu ermöglichen und zu fördern.

Während früher nur den Universitäten der Rang einer »Hochschule« eingeräumt wurde und die beiden Bezeichnungen sich völlig deckten, sind gegenwärtig die seit Anfang dieses Jahrhunderts errichteten technischen Hochschulen in Deutschland, Oesterreich-Ungarn etc. denselben an die Seite getreten. Die Universitäten sind zur Zeit wissenschaftliche Hochschulen; bei den technischen Hochschulen kommt neben der wissenschaftlichen Seite auch noch die künstlerische Ausbildung, insbesondere auf dem Gebiete der Architektur, hinzu, so daß letztere nicht nur wissenschaftliche, sondern auch Hochschulen der Kunst sind.

Es bestehen indess auch Hochschulen, die ausschließlich der höchsten Ausbildung auf dem Gebiete der Kunst dienen: die Akademien der bildenden Künste, die Kunstakademien und die Kunstschulen, ferner die Hochschulen für Musik und die musikalischen Akademien, endlich die Hochschulen für dramatische Kunst. Diese Arten von Hochschulen werden indess nicht im vorliegenden, sondern erst im nächsten Hefte des vorliegenden Halbbandes zu besprechen sein.

Außer den genannten Arten von Hochschulen giebt es noch Hochschulen für Bodencultur, landwirthschaftliche Hochschulen, Bergakademien etc.

Schließlich ist noch einer Reihe von Anstalten Erwähnung zu thun, die einerseits dem höchsten wissenschaftlichen Unterricht, andererseits der wissenschaftlichen Forschung dienen; sie sind entweder Theile der Hochschulen, wie die naturwissenschaftlichen Institute und Laboratorien, die elektro-technischen Institute etc., oder sie stehen bisweilen in einem gewissen Zusammenhange mit denselben, wie die mechanisch-technischen Laboratorien, die Sternwarten etc., oder endlich, sie bestehen unabhängig von Hochschulen als selbständige Anstalten, haben aber die Pflege der Wissenschaft mit denselben gemein, so z. B. manche naturwissenschaftlichen und technischen Laboratorien, viele Sternwarten und die meisten sonstigen Observatorien.

Es wird deshalb gerechtfertigt erscheinen, derartige wissenschaftlichen Institute einerseits getrennt von den Hochschulen, andererseits im gleichen Abschnitte und unmittelbar anschliessend an dieselben zu behandeln.

r.
Vor-
bemerkung

Wie bereits in Theil IV, Halbband 4 dieses »Handbuches« (Art. 427, S. 330) gesagt worden ist, verfolgen auch die Akademien der Wissenschaften (selbst manche anderen gelehrten Gesellschaften [siehe im gleichen Halbbande, Art. 433, S. 338]) mit obigen Anstalten verwandte Ziele; doch sind dies in den allermeisten Fällen »Gelehrtenvereine«, und sie wurden deshalb in ihren baulichen Einrichtungen bereits im Abschnitt über »Gebäude für Gesellschaften und Vereine« besprochen.

A. Hochschulen.

I. Kapitel.

U n i v e r s i t ä t e n .

VON HERMANN EGGERT.

a) Organisation und Erfordernisse; Geschichtliches.

2.
Zweck
und
Entstehung.

Die deutschen Universitäten haben die doppelte Aufgabe, einerseits als höchste Lehranstalten für die Facultäts-Wissenschaften der Theologie, Jurisprudenz, Medicin und Philosophie den Studirenden durch Vorträge und praktische Uebungen Gelegenheit zu allseitiger Ausbildung zu geben, und andererseits als Pflegstätten zu schöpferischen Fortbildung der genannten Wissenschaften im Allgemeinen zu dienen. Sie sind daher auszustatten mit allen Einrichtungen sowohl für den akademischen Unterricht, als auch für die wissenschaftlichen Forschungen im weitesten Umfange.

Zu Ende des XII. und zu Anfang des XIII. Jahrhunderts gebrauchte man eben so für Lehranstalt, wie für Schulräume und Hörsäle den Ausdruck *scolae*. Später trat dafür das Wort *studium* ein, welches im XIII. Jahrhundert gang und gäbe wurde. Für die Hochschule war im Mittelalter keine Bezeichnung gebräuchlicher, als *studium generale*; in demselben wurde hierunter nicht die Vertretung aller Wissenschaften verstanden; der Ausdruck war nicht von der Anzahl der wissenschaftlichen Fächer bedingt.

Mit dem gleichfalls im Mittelalter gebräuchlichen Worte »Universität« verband man damals einen von dem heutigen ganz verschiedenen Begriff. Unter *universitas* im Allgemeinen verstand man nichts weniger als eine Lehranstalt oder eine Hochschule, sondern überhaupt jeden organisirten menschlichen Verband, wie die *universitas magistrorum* oder *scholarium*; hieraus erklärt sich auch die Ausdrucksweise *universitas studii*. Die Bezeichnung *universitas* wird aber nicht bloß auf die Gesamtheit der Magister und Scholaren, sondern auch auf die Mitglieder einer einzelnen Facultät bezogen; aber niemals bezeichnet er im Mittelalter die Gesamtheit der Wissenschaften.

Bereits im XIII. Jahrhundert begegnet man dem Ausdruck *universitas* öfters in einer Satzverbindung, in der man bis dahin nur *studium*, im Sinne von Lehranstalt, gebrauchte. In Deutschland geschah dies von Anfang an. *Carl IV.* sagte in einem und demselben Actenstücke in *studio Pragensi actu legere* und in *universitati Pragensi actu legere*. Man setzte also den einen Ausdruck für den anderen, bis schließlich in der Auffassung sich auch die Begriffe deckten, was Ende des XIV. und Anfang des XV. Jahrhunderts bereits vollendete Thatfache war.

Was die Entstehung der Universitäten betrifft, so ist keine der außer-italienischen Hochschulen aus einer Klosterschule hervorgegangen, und nur vier Universitäten, zwei deutsche und zwei spanische, haben sich an Dom-, bezw. Stiftschulen angeschlossen, ohne daß sie aus ihnen hervorgewachsen wären. Mehrere hatten eine Stadtschule zur Voraussetzung; die meisten aber sind als Neuschöpfungen zu betrachten. Eine Sonderstellung beanspruchten die unter einem bischöflichen Kanzler oder Scholastikus zu einer Universität fortgeschrittenen Schulen. In Italien verdankten die Hochschulen zu Vicenza, Padua und Arezzo ihren Ursprung einer Auswanderung von Professoren und Scholaren aus Bologna, Vercelli einer solchen aus Padua. Die meisten der übrigen italienischen Universitäten hatten in den Stadtschulen ihre Wurzeln¹⁾.

¹⁾ Die vorstehenden und die später noch folgenden geschichtlichen Notizen sind zumeist dem Werke *P. H. Denifle's* »Die Entstehung der Universitäten des Mittelalters bis 1400« (Berlin 1885) und einem Auszuge *M. Lortz's* daraus (in der »Vossischen Zeitung« 1886), im Uebrigen den Lexiken von *Ersch & Gruber*, *Brockhaus*, *Meyer* und *Pierer* entnommen.

Schließlich sei noch der *collegia* gedacht. Dies waren ursprünglich Anstalten, in welchen die Scholaren freien Unterhalt, Lehre und Beaufsichtigung fanden. Eines der ersten Collegien war die nachmals so berühmte *Sorbonne* zu Paris. In diesen Collegien wurden die Wissenschaften mittels häuslichen Unterrichtes getrieben und Sitten und Fleiß streng überwacht. Die Stipendiaten hießen *burarii* (von *burfa*, die Börse, welches Wort man im Sinne von Stipendium gebrauchte); später nannte man die Collegien überhaupt, da sie meist aus Stipendiaten bestanden, »Burfen«. Am meisten entwickelte sich das Collegienwesen in Frankreich und England, und im letzteren Lande bestehen zahlreiche Collegien dieser Art noch heute (siehe Art. 17).

Als hauptfächlichstes Lehrmittel sind für fast alle auf den Universitäten vertretenen Wissenschaften die Vorträge oder Vorlesungen anzusehen; es nehmen daher die Hörfäle im Bauprogramm der Universitäten die erste Stellung ein und bilden bei allen Universitätsgebäuden den Grundstock. Namentlich ist dies bei den Collegienhäusern der Fall, in denen sich früher das gesammte akademische Leben abspielte, die daher noch jetzt mit Vorliebe als die eigentlichen Universitätsgebäude bezeichnet werden, während sie in der That vorwiegend den Zwecken der humanistischen Fächer dienen.

Neben den Vorträgen nehmen die praktischen Uebungen der Studirenden, die sog. Praktika, unter der Anleitung der Professoren in neuerer Zeit eine immer grössere Bedeutung an. Diese finden in besonderen, von einzelnen Professoren geleiteten Fachanstalten statt. Schon lange bestanden solche für die medicinischen und naturwissenschaftlichen Fächer. Die Zahl derselben hat sich indess, je mehr die Wissenschaften an äusserem Umfang und immer fortschreitender Vertiefung gewonnen haben, fortwährend vergrößert, und neuerdings werden derartige Institute, die sog. Seminare, auch für die humanistischen Fächer als eine unentbehrliche Ergänzung der Universitäten angesehen.

Zu den wichtigsten und ältesten Universitäts-Instituten dieser Art zählen die klinischen Anstalten der medicinischen Facultät, in welchen der Unterricht der praktischen Medicin gepflegt wird. Ausserdem bedarf die medicinische Facultät der Anstalten für normale und pathologische Anatomie, für Physiologie, für Pharmakologie, für Hygiene etc. Von der Verschiedenheit, Gliederung und Aufgabe dieser medicinischen Lehranstalten wird im Folgenden (unter C, insbesondere Kap. 8) noch eingehend die Rede sein.

Für die klinischen Anstalten und die Anatomie ist die Verbindung mit einem ausgedehnten Krankenhause, aus dem stets ein genügendes Material an Kranken und Todten für die klinischen und anatomischen Demonstrationen und Uebungen entnommen werden kann, eine nothwendige Voraussetzung, und ausserdem bedürfen sie der poliklinischen Anstalten, in denen leichtere Kranke, welche keine dauernde Aufnahme in dem Krankenhause finden, sich ärztlichen Rath erholen und den Studirenden vorgestellt werden.

Für die naturwissenschaftlichen Fächer sind besondere Institute erforderlich, insbesondere für Chemie und chemische Technologie, für Physik, Astronomie, Zoologie, Botanik, Mineralogie, Geognosie und Paläontologie etc. Auch die pharmaceutischen Anstalten zur Ausbildung der Apotheker sind hierher zu rechnen.

Alle diese Institute müssen mit Laboratorien zur Vornahme der betreffenden wissenschaftlichen und technischen Versuche versehen sein und bedürfen ausserdem angemessener Räumlichkeiten zur Aufstellung der für dieselben fast ausnahmslos unentbehrlichen umfangreichen Sammlungen von Apparaten, Naturalien, Präparaten etc.; solche Sammlungsräume dürfen auch bei den vorerwähnten medicinischen

3.
Hörfäle.

4.
Räume
für
praktische
Uebungen.

5.
Medicinische
Lehranstalten.

6.
Natur-
wissenschaftliche
Institute
und
Sammlungen.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000300533

Lehranstalten niemals fehlen. Für das botanische Institut ist ferner ein botanischer Garten mit verschiedenartigen Gewächshäusern erforderlich, für das zoologische etwa auch Einrichtungen zu Versuchen für die Züchtung von Thieren etc.

Bisweilen haben die Sammlungen für einzelne Fächer einen solchen Umfang und eine solche Bedeutung, daß sie den Charakter von Museen annehmen und wohl auch diese Bezeichnung führen, so z. B. die botanischen Museen der Universitäten zu München, Berlin, Breslau etc., das naturhistorische Museum zu Berlin etc.

7.
Kunst-
und
Alterthums-
sammlungen.

Neuerdings sind auch dem Studium der Kunst- und Alterthumswissenschaften an den Universitäten besonders reichliche Mittel zugewandt, indem dort, wo nicht schon andere Museen zur Verfügung standen, besondere Sammlungen, sowohl von Abgüssen antiker Sculpturwerke, als auch von Modellen und Abbildungen der Werke neuerer Kunstepochen mehrfach in großer Vollständigkeit beschafft worden sind, so daß auch hier bisweilen die Bezeichnung »Museum« gewählt wird; z. B. akademisches Kunstmuseum zu Bonn etc.

8.
Seminare.

Seminare sind in größerem Umfange erst in neuester Zeit an einigen Universitäten eingerichtet und bestehen für die meisten Fächer der theologischen, juristischen und der philosophischen Facultät. Die Studirenden werden hier durch persönliche Vermittelung und Anleitung der Universitäts-Professoren und -Assistenten, so wie durch Bereitstellung der wichtigsten, sonst schwer zu erreichenden Lehrmittel an Büchern und Sammlungen unmittelbar und praktisch in die Methoden der wissenschaftlichen Forschung eingeführt und zu selbständigen Arbeiten vorbereitet.

Die Gesamtzahl der Institute und Seminare ist bei den verschiedenen Universitäten sehr ungleich, scheint aber in neuerer Zeit überall in Zunahme begriffen zu sein.

Beispielsweise bestehen an der Kaiser-Wilhelms-Universität zu Straßburg gegenwärtig 39 selbständige Institute, von denen 3 der evangelisch-theologischen, 2 der juristischen und staatswissenschaftlichen, 14 der medicinischen, 11 der philosophischen und 9 der mathematischen und naturwissenschaftlichen Facultät angehören.

9.
Bibliothek
und
Leseaal.

Neben den Instituten ist die nothwendigste Voraussetzung für das Gedeihen einer jeden Universität eine reichhaltige, durch fortlaufende Neubeschaffungen stets auf der Höhe der wissenschaftlichen und literarischen Production zu erhaltende Bibliothek.

Die Benutzbarkeit einer solchen wird wesentlich begünstigt, wenn sie den Universitätsbauten möglichst nahe gelegen ist. Es ist daher sehr erwünscht, sie mit dem Hauptgebäude der Universität in unmittelbare Verbindung zu bringen; wenn dies aber nicht zu erreichen ist, muß in Verbindung mit der Universität, am besten im allgemeinen Collegienhause, wenigstens ein selbständiger Leseaal eingerichtet werden, in welchem Zeitungen und wissenschaftliche Zeitschriften zur Benutzung der Lehrer und Studirenden ausgelegt werden.

10.
Pflege
körperlicher
Uebungen.

Auch für die Pflege körperlicher Uebungen sollten die geeigneten Räume nicht fehlen. Indes ist es darum bei den meisten deutschen Universitäten schlecht bestellt; denn es sind in der Regel nur dürftige Räume für die eifrig gepflegte Kunst des Fechtens vorhanden.

11.
Aula.

Zu ihren feierlichen Veranlassungen bedarf ferner die Universität eines stattlichen Festraumes, der Aula. Hier werden die jährlich wiederkehrenden Versammlungen zu Erinnerungsfeiern, zur Einführung des neu erwählten Rectors abgehalten; es erfolgt hier die Verkündigung des Erfolges der akademischen Wettbewerben etc.

Die Aula bildet den idealen Mittelpunkt des akademischen Lebens und muß daher würdig und mit angemessenem künstlerischen Schmuck ausgestattet sein. Ihre Größe ist so zu bemessen, daß sie außer dem gesammten Lehrkörper und der Mehrzahl der Studentenschaft auch noch geladene Ehrengäste aufnehmen kann. Erwünscht ist es, daß sie mit Vorkehrungen zu dramatischen und musikalischen Aufführungen, so wie mit Galerien für Zuschauer und für ein Orchester versehen ist. Auch sollte bei größeren Anstalten neben der großen Aula noch eine kleine Aula vorhanden sein, in welcher der Rector in feierlichem Actus die Immatriculation der neu eintretenden Studenten vollzieht und die Gesammtheit der Professoren im *concilium generale* ihre Sitzungen abhält.

Eine weitere umfangreiche Gruppe von Räumen ist erforderlich für die geschäftlichen Angelegenheiten der Universitäten.

Namentlich bedürfen der Curator, bezw. der Kanzler etc., der staatliche Leiter der Universität und dessen Secretariat nebst Registratur, der Rector und das Universitäts-Secretariat, der Senat, die Facultäten, die Quästur und Universitäts-Casse und alle Directoren der größeren Institute gesonderter Geschäftsräumlichkeiten.

Die Facultäts-Zimmer können erforderlichenfalls zugleich als Versammlungs- und Sprechzimmer der Lehrer dienen und zur Abhaltung der Examina benutzt werden; bei größeren Universitäten werden aber auch für diese Zwecke besondere Räumlichkeiten nicht zu entbehren sein.

Den Schluß in der Reihe der wichtigeren räumlichen Erfordernisse der Universitäten endlich bilden die Dienstwohnungen für gewisse Kategorien von Professoren und Beamten. In erster Linie stehen hierbei diejenigen Directoren von Instituten, an deren persönliche Leistungsfähigkeit besonders hohe Anforderungen gestellt werden, sei es durch den Umfang der Verwaltung der Institute selbst und die Zahl der dort arbeitenden Praktikanten, sei es durch die Nothwendigkeit, daß der Director bereit sein muß, zu jeder Zeit in die Arbeiten des Institutes einzugreifen. In dieser Lage befinden sich die Directoren der Institute für Chemie, Physik, Astronomie, Botanik, Physiologie, so wie diejenigen verschiedener Kliniken etc. Es wird daher für nothwendig angesehen, denselben Dienstwohnungen in unmittelbarer Verbindung mit den Institutsräumen zu beschaffen.

Außerdem erhalten Dienstwohnungen der Quästur und Cassen-Beamte, auch etwa der Universitäts-Secretär und einige niederen Beamten, als Pedelle, Hausverwalter, Laboranten, Wärter, Diener, Heizer etc. Bei den meisten Instituten wird außerdem in der Regel auch den Assistenten Dienstwohnung gewährt.

Außer den in den vorhergehenden Artikeln genannten Räumlichkeiten, so wie neben den nothwendigen Vor-, Verbindungs- und Verkehrsräumen und -Anlagen (Flure und Flurhallen, Treppen und Aufzüge) werden in den Universitätsgebäuden noch erforderlich:

- 1) Vor-, Warte- und Sprechzimmer;
- 2) Kleiderablagen für Docenten und Studirende;
- 3) Räume mit Waschtisch-Einrichtungen, unter Umständen selbst Umkleideräume für Docenten und Studirende;
- 4) Aborte und Piffoirs;
- 5) Räume für die Heizungs- und Lüftungsanlagen;
- 6) Räume für Pförtner (Hauswart), für die Facultäts-, Instituts- und andere Diener und Wärter;

12.
Geschäfts-
räume.

13.
Dienst-
wohnungen.

14.
Sonstige
räumlichen
Erfordernisse.

- 7) Räume für Geräthe, für Vorräthe an Brennmaterial etc.;
- 8) Packraum, Kisten-Magazin etc.

Bisweilen sind auch vorhanden:

- 9) Musik-, bezw. Gefangsaal;
- 10) Turn- und Fechtfaal;
- 11) Räume für studentische (akademische) Vereine;
- 12) Erfrischungsräume für Docenten und Studierende, und
- 13) Carcer-Räume.

Haben wir so die gegenwärtige Organisation der deutschen und österreichischen Universitäten, so wie die daraus folgenden räumlichen Erfordernisse kennen gelernt, so erübrigt noch, einen Blick auf die geschichtliche Entwicklung dieser Gattung von Hochschulen und ihrer damit verbundenen baulichen Gestaltung zu werfen.

Mit den Schulen des Alterthumes haben die Universitäten keinen Zusammenhang, wenn auch in der römischen Kaiserzeit, z. B. in Athen, die gleichen Bedürfnisse Einrichtungen hervorriefen, die den mittelalterlichen Hochschulen nahe verwandt sind.

Die Universitäten des Mittelalters verdanken ihren Ursprung dem wissenschaftlichen Leben, welches schon im IX. und X. Jahrhundert bemerkbar ist, allein im XI. und XII. Jahrhundert ganz besonders hervortrat. Paris und Bologna waren um die Mitte des XII. Jahrhunderts die berühmtesten Mittelpunkte dieser gelehrten Bewegung, und thatsfächlich begegnen wir zuerst diesen beiden Musterhochschulen, denen viele anderen Universitäten nachgebildet wurden.

In Bologna blühten zu Anfang des XII. Jahrhunderts insbesondere die juristischen Wissenschaften. Schon im Jahre 1158 erließ Kaiser *Friedrich I.* das erste und zugleich das umfangreichste Privileg für die in Bologna bestehende Rechtschule, und später erwarben sich mehrere Päpste, vor Allem *Alexander III.* und *Honorius III.*, große Verdienste um die Entwicklung derselben.

In Paris traten seit dem X. Jahrhundert berühmte Lehrer auf; doch gelang es keinem einzigen von ihnen, eine bleibende Schule zu gründen; diese rührt erst aus dem Anfange des XII. Jahrhunderts her.

Die Universitäten zu Paris und Bologna waren die beiden großen Emporien der Wissenschaft in Europa, die beiden Leuchten, denen man seit dem XIII. Jahrhunderte nachwanderte, wo man alle Nationen vertreten fand. Seit der Begründung dieser zwei Hochschulen trat eine ganze Reihe von Universitäten in das Leben. Zunächst bildeten sich in den ersten Jahrzehnten des XIII. Jahrhunderts Abzweigungen von jenen beiden Hochschulen, und zwar vor Allem in Italien, wo mehrere Rechtschulen aus der Mutterchule zu Bologna hervorgingen. In Spanien fing man mit der Stiftung der Universität zu Salamanca an, und an ihr wurden, wie an den übrigen spanischen Hochschulen, die Verhältnisse von Bologna zum Vorbilde genommen. Frankreich erfährt die Rückwirkung von Paris sehr früh; die erste nach deren Muster gegründete Universität ist die zu Toulouse (1229). Noch vor Deutschland strebten Portugal und Irland danach, auf ihrem Boden eine jener Lehranstalten anzufiedeln, die man bisher nur im Auslande zu bewundern Gelegenheit gehabt hatte; so erstand 1288 die Universität zu Lissabon und 1320 die zu Dublin.

Als in Deutschland die erste Universität gegründet wurde, befanden sich außerhalb Italiens bereits in 15 Städten Hochschulen, die mehr oder weniger auf Paris und Bologna als auf ihre Mutteranstalt zurückblickten.

Sämmtliche Universitäten haben demnach denen zu Paris und Bologna ihren Ursprung zu verdanken; nur die medicinischen Schulen von Salerno (seit 1075 bestehend, 1150 organisiert, 1490 privilegiert) und Montpellier, so wie die sprachliche zu Sevilla, zum Theile auch die englischen Hochschulen machen davon eine Ausnahme.

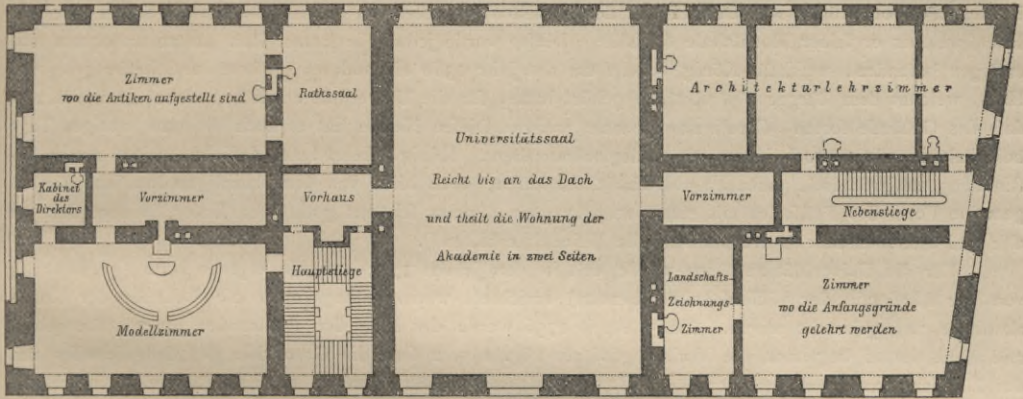
Das XIII. und XIV. Jahrhundert bieten das eigenthümliche Schauspiel, daß Papst und Kaiser, Städte und Landesherrn in der Errichtung von Universitäten wetteiferten. Wären alle Absichten verwirklicht worden, so würde Europa bis 1400 im Besitze von nicht weniger als 55 Hochschulen gewesen sein; allein nur von 9 sind die Stiftbriefe vorhanden. Von den übrig bleibenden 46 Universitäten haben an der Wende des XIV. Jahrhunderts nachweisbar noch 37 bis 39 bestanden.

Die älteste Universität Deutschlands ist jene zu Prag, wo es schon im XIII. Jahrhundert eine Schule gab, die aber keine Hochschule war. Im Jahre 1346—47 stellte *Carl IV.* dem Papste vor, daß es in seinem Lande noch keine Hochschule gebe, und *Clemens VI.* entsprach diesem Wunsche durch die Bestimmung, daß in Prag *generale studium vigeat in qualibet licita facultate*. Am 7. April 1348 erließ *Carl IV.* seinen eigenen Stiftbrief.

Hieran reihte sich der Zeitfolge nach die Universität zu Wien. Auf Betreiben des herzoglichen Kanzlers, Bischof *Johann von Brixen*, wurde am 12. März 1365 von den Herzogen *Rudolf*, *Albert* und *Leopold* der Stiftbrief ausgestellt; der Bischof selbst arbeitete an letzterem und schickte dem Papste *Urban IV.* eine Abschrift davon. In jenem Stiftbriefe wird der Universität ein eigenes Stadtviertel eingeräumt, und die Bürger, die dort oder in der Nähe wohnten, erhalten besondere, ganz überspannte Verordnungen, speciell in Bezug auf das Vermiethen der Wohnungen.

Für die Universität zu Heidelberg ist nach Magister *Marfilus von Inghen* 1386 das Gründungsjahr; am 19. Oktober ward die Schule eröffnet und am 17. November fand die Rectorswahl statt.

Fig. 1.



I. Obergeschoss.

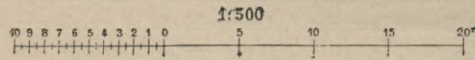
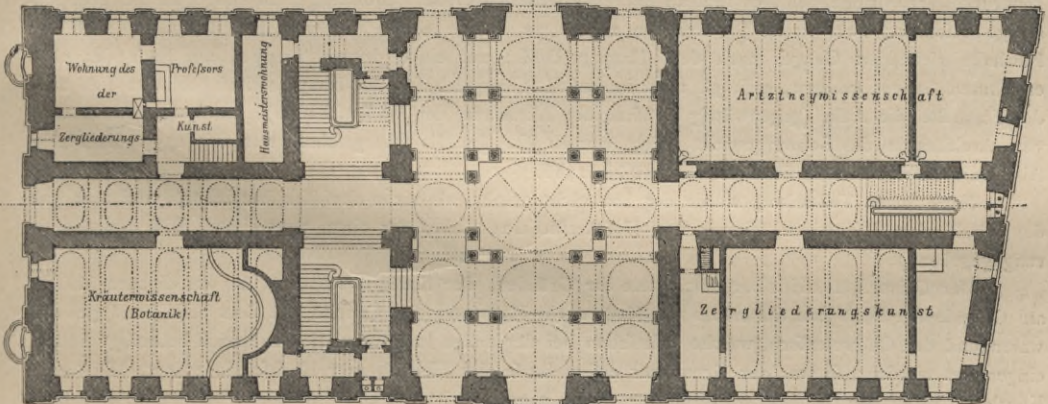


Fig. 2.



Erdgeschoss.

Alte Aula zu Wien³⁾.

Arch.: Münzer & Zadet.

Am 21. Juni 1388 wurde von *Urban VI.* die Bulle zur Errichtung der Universität zu Cöln ausgefertigt, und am 6. Januar 1389 fanden daselbst die ersten Disputationen statt.

Für die Universität zu Erfurt erließ der Gegenpapst *Clemens VII.* den Stiftbrief am 16. September 1379; doch wurde der erste Rector erst nach dem zweiten Sonntag nach Ostern 1392 erwählt.

Auf diese 5 ersten Universitäten in Deutschland folgten Leipzig (1409), Roßtock (1419), Löwen (1426), Greifswald (1456), Freiburg i. B. (1457), Basel (1460), Ingolstadt (1472), Mainz und Tübingen (1477), Wittenberg (1502) und Frankfurt a. O. (1506). Das Jahrhundert der Reformation brachte Marburg (1527),

Königsberg (1544), Jena (1558), Helmstädt (1575) und Altdorf (1578); diesen folgten Gießen (1607), Rinteln (1619), Straßburg (1621), Bamberg (1648), Innsbruck (1672) und Breslau (1702).

Die Universitäten der Gegenwart beginnen streng genommen erst im XVIII. Jahrhundert mit der Gründung von Halle (1694) und Göttingen (1737). Eine weitere Epoche bildete dann die Gründung von Berlin und Bonn zu Anfang des XIX. Jahrhunderts.

16.
Bauwerke.

Fast alle Universitäten wurden ursprünglich in Gebäuden untergebracht, die vordem anderen Zwecken gedient hatten; bei vielen derselben dauerte dieser Zustand ziemlich lange, und erst verhältnismäßig spät, zum Theile erst in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, wurden Neubauten errichtet, die von vornherein und ausschließlich für die Hochschulen bestimmt waren.

Die älteste deutsche Hochschule, die Universität zu Prag, befahs anfänglich kein eigenes Gebäude; die Vorlesungen wurden hier und dort gehalten, und erst im Jahre 1366 erwarb Kaiser *Carl* ein Haus, welches er seiner Hochschule schenkte. Dieses wurde jedoch in kurzer Zeit als zu unbequem und entlegen befunden, weshalb König *Wenzel* um das Jahr 1380 ein anderes größeres und besser gelegenes Haus, welches dem Bürger *Jost Rothlöw* gehört hatte, für die Universität ankaufte, wobei er bestimmte, daß das Gebäude fortan »Carolinum« genannt werde. Diesen Namen hat es auch bis zum heutigen Tage beibehalten, wie es noch immer als Collegienhaus dient. König *Wenzel* hatte dasselbe, seiner neuen Bestimmung entsprechend, umbauen und einrichten lassen; doch blieb von dem damaligen Bau nur die allgemeine Form des Festsaales mit einem ausgekragten, überaus schönen gothischen Erker, in dem sich die alte und alterthümliche Universitäts-Capelle befindet, erhalten²⁾.

Für die Universität zu Wien wurde erst in den Jahren 1753—56 ein eigenes Haus (gegenwärtig von der Akademie der Wissenschaften benutzt) errichtet, worin Anfangs auch die Lehrsäle der Kunstakademie untergebracht waren. Am 5. April 1756 wurde das Haus der studierenden Jugend übergeben, und bald darauf begannen die Vorlesungen. In Fig. 1 u. 2 sind die Grundrisse des Erdgeschosses und des I. Obergeschosses dargestellt³⁾; das II. Obergeschoss enthält ziemlich niedrige Räume. Die schmale Fassade ist dem Universitätsplatz zugewendet; sie ist nicht breit genug, um entsprechend wirken zu können; eine Art Loggia mit steinerner Brüstung schmückt das I. Ober- oder Hauptgeschoss. Grofsartiger gedacht sind die beiden Langseiten des Bauwerkes; das I. Obergeschoss ist palastartig behandelt; das II. entbehrt jeden Schmuckes. Im Erdgeschoss (Fig. 2) bildet die große Flurhalle den Hauptraum, zu dem vom Universitätsplatz und von den beiden seitlichen Straßen je ein Eingang führt; 20 Säulen tragen die Decke, welche in 15 mit gedrückten Kuppeln überwölbte Felder zerfällt. Damit dieser Raum einen grofsartigen Eindruck hervorbringe, fehlt es ihm an der erforderlichen Höhe. Grofsartiger ist hingegen die Treppenanlage entworfen; zwei breite Steintreppen führen zu beiden Seiten des vom Haupteingange nach der Flurhalle ziehenden Ganges nach dem Hauptgeschoss; auf einer dritten Treppe, am Ende des eben erwähnten Ganges gelegen, gelangt man in das II. Obergeschoss. Im Hauptgeschoss befindet sich über der Flurhalle die Aula (gegenwärtig Festsaal der Akademie der Wissenschaften), auf deren Ausstattung vom Architekten das Schwergewicht gelegt worden ist. Im II. Obergeschoss war seit 1759 die Maler-Akademie untergebracht; sie blieb daselbst bis 1786.

Nach seiner Vollendung wurde der Bau nicht gelobt, als nicht akustisch bezeichnet, und man gab die Schuld dem Baumeister *Münzer* und Hof-Architekten *Zadet*, der einen ungereimten Rifs zur Ausführung gegeben⁴⁾.

Der Universität Heidelberg errichtete ihr Gründer, der Kurfürst *Ruprecht I.*, aus eigenen Mitteln am Ostende der Stadt und auferhalb der Mauern ein Haus und eine Capelle, die dem heil. *Jacob* geweiht waren und den Cisterciensern, welche sich schon bei der ersten Immatriculation zahlreich beteiligt hatten, eingeräumt wurden; so war der Grund zur ersten Burse der Heidelberger Hochschule gelegt. Der erste Kanzler, *Conrad von Gelnhausen*, vermachte seinen ganzen Besitz der Universität und bestimmte, daß hier von ein Collegium nach dem Muster der *Sorbonne* errichtet werde; am 28. Juni 1390 wurde der Grundstein zur Burse gelegt, die nach dem Wunsche des Stifters zwölf lehrenden Magistern dienen sollte. Im Jahre 1391 vertrieb der Kurfürst *Ruprecht II.* die Juden aus Heidelberg und schenkte deren verlassenen Besitz der Universität; es waren dies aufer der Synagoge, die in eine Marien-Capelle verwandelt wurde, zahlreiche Wohnhäuser und viele Grundstücke, an verschiedenen Stellen der Stadt, theilweise auferhalb derselben gelegen⁵⁾.

2) Nach: GRUEBER, B. Die Kunst des Mittelalters in Böhmen. Theil III. Wien 1877. S. 150.

3) Diese Pläne sind nach Handzeichnungen von *Georg Nach* aus dem Jahre 1784 (in der Akademie der bildenden Künste in Wien) in der Allg. Bauz. 1880 (Bl. 50) veröffentlicht und danach umtehend *facsimile* wiedergegeben worden.

4) Nach: Allg. Bauz. 1880, S. 72.

5) Nach: THORBECKE, A. Die älteste Zeit der Universität Heidelberg 1386—1449. Heidelberg 1886. S. 16 u. ff.

Zu dem derzeit noch als Collegienhaus dienenden Universitätsgebäude, dem man eine gewisse Großräumigkeit, welche den architektonischen Werken des XVII. und XVIII. Jahrhunderts auch in Deutschland eigenthümlich ist, nicht absprechen kann, legte Kurfürst *Johann Wilhelm* 1711 den Grundstein; der Plan rührte von *Melchior Kirchner* her, und 1715 war der Bau vollendet. Die ursprüngliche Bestimmung der einzelnen Räume wurde mehrfach verändert; 1829 erfuhr das Haus eine Erneuerung; 1885—86 wurde dasselbe, aus Anlaß der Feier des 500-jährigen Bestehens der Hochschule, von *Durm* einem theilweisen Umbau im Inneren und einer künstlerischen Umgestaltung der Aula unterzogen.

Auch den später errichteten Universitäten erging es in baulicher Beziehung nicht besser. So wurden z. B. der 1665 gegründeten Hochschule zu Kiel die Gebäude eines Franziskaner-Klosters überwiesen, welche seit der Reformation ein Jahrhundert hindurch der Stadt als Armenhäuser gedient hatten und wegen ihrer Baufähigkeit durch eine umfassende Restauration für die Zwecke der Universität hergerichtet worden waren. Nur kurze Zeit genügten diese Gebäude;

schon bald mußten sie zum größeren Theile verlassen werden, weil ihr Einsturz drohte, und da es an Geld zum Bauen fehlte, behalf man sich mit gemietheten Räumen und hielt die öffentlichen Acte in der Klosterkirche ab. Erst *Katharina II.* (welche die vormundschaftliche Regierung in den deutschen Erblanden ihres Sohnes *Paul* übernommen hatte) ließ durch *Georg Sonnin* ein neues Universitäts-Gebäude errichten, welches 1768 eingeweiht wurde⁷⁾.

Auch das gegenwärtig noch in Benutzung befindliche Collegienhaus der Universität zu Berlin, 1754—64 von *Boumann* (dem Vater) erbaut, diente ursprünglich anderen Zwecken; es war ehemals das Palais des Prinzen *Heinrich von Preußen* und wurde 1809 für die Zwecke der neu gestifteten Hochschule eingerichtet; ein umfangreicher neuer Ausbau wurde 1844—45 durch *Busse* bewirkt⁸⁾.

In Frankreich wurden die alten, nach dem Vorbilde von Paris gestifteten Universitäten durch die Revolution von 1790 aufgelöst, und an Stelle derselben sind einzelne Facultäten und höhere Special-Schulen begründet. Es bestehen Facultäten der Theologie, der Jurisprudenz, der Medicin, der Wissenschaften und der Literatur, welche letztere zusammen der deutschen philosophischen Facultät entsprechen. Nur in Paris sind zur Zeit alle 5 Facultäten vertreten.

Die Facultäten werden als selbständige Fachschulen von staatlich ernannten und mit weit gehenden Befugnissen ausgestatteten Decanen geleitet; sie entbehren daher der für die gemeinsamen Zwecke der deutschen Universitäten nothwendigen Einrichtungen.

Einen wesentlich anderen Charakter haben die englischen und die diesen nachgebildeten amerikanischen Universitäten, auf welchen sich die Einrichtungen der alten, zuerst in Paris und dann allgemein in Deutschland mit den Universitäten verbundenen Wohnungen der Studenten, die Burgen (siehe Art. 2, S. 5), erhalten haben.

Fig. 3⁶⁾.17.
Französische
und
englische
Universitäten.

6) Facf.-Repr. nach: SEBASTIAN MUNSTER. Cosmographie.

7) Nach: VOLLBEHR, F. Beiträge zur Geschichte der Christian-Albrecht-Universität zu Kiel. Kiel 1876.

8) Vergl.: Berlin und seine Bauten. Berlin 1877. Theil I, S. 176.

Hier finden daher noch heute die akademischen Lehrer, so wie die Studenten ihre gemeinschaftliche Wohnung in den *colleges*. Das Studium der Fachwissenschaften ist nur durch wenige öffentlichen Vorlesungen vertreten, und der hauptfächliche Unterricht wird in mehr privater Weise durch *tutors* ertheilt. Die Räume für erstere treten daher sehr zurück, während andererseits die Universitätsgebäude in ausgiebigster, zum Theile überaus grofsartiger Weise mit allen Einrichtungen für das Zusammenleben der Universitätsmitglieder, die Unterhaltung und den gefelligen Verkehr derselben ausgestattet sind. Viele derselben erfreuen sich prachtvoller Capellen, grofser Lese- und Gesellschaftszimmer, Speisefäle, grofsartiger Kucheneinrichtungen etc. Zudem wird der Pflege der körperlichen Uebungen hier ein grofser Spielraum gegönnt. Die Universitäten verfügen über ausgedehnte Gründe für die sehr beliebten Ballspiele und turnerischen Uebungen, über Einrichtungen für Wasser-Sport etc.

18. Gefichtliches über nicht deutsche Universitäten. In Frankreich bestanden vor der grofsen Revolution aufser Paris noch 22 andere Universitäten, von denen die zu Reims, Bourges, Toulouse, Angers, Orléans, Montpellier und Lyon ihre Gründung bis in das XIII. Jahrhundert zurückführen; in das XIV. Jahrhundert fällt die Errichtung der Universitäten von Orange, Avignon, Cahors und Perpignan, in das XV. Jahrhundert die Gründung jener zu Dôle, Poitiers, Caen, Bordeaux und Nantes. In den folgenden Jahrhunderten wurden die Hochschulen zu Nîmes, Dijon, Pau und Pont-à-Mousson gegründet.

Mit allen diesen mehr oder weniger kirchlichen Universitäten hat, wie schon erwähnt, die Revolution völlig aufgeräumt und an ihre Stelle ein von Paris aus über alle Departements sich erstreckendes Netz von Lehranstalten gesetzt, dessen Mittelpunkt Universität genannt wird, während jedes Departement seine Akademie und seine Facultäten erhielt.

Im Jahre 1875 setzte es, nach langen Kämpfen, die klerikale Partei durch, dafs gewisse Vereine, Körperchaften etc. freie Universitäten gründen dürfen. Hierauf fusend wurden die 6 katholischen Universitäten Paris, Lille, Angers, Lyon, Poitiers und Toulouse errichtet, von denen Paris, Lille und Angers bereits völlig organisiert sind.

Bezüglich der Universitäten Italiens wurde bereits in Art. 2 (S. 4) gesagt, dafs die meisten derselben in den Stadtchulen ihre Wurzeln hatten. Die Gemeinden der verschiedenen Städte befolgten bereits, ehe sie sich im Besitze des Universitäts-Privilegs befanden, Lehrer jener Wissenschaften, über welche später an ihren Hochschulen vorgetragen wurde. In Italien hing die Gründung der Universitäten mit dem freien Städtewesen zusammen. Im Besitze von vielen anderen Vorzügen, wollten die bedeutendsten Städte auch ein Mittelpunkt in der Pflege mannigfacher Wissenschaften sein. Dem ist es zuzuschreiben, dafs Italien seit dem Beginne des XIII. Jahrhunderts bis 1400 unter allen Ländern hinsichtlich der Entstehung der Universitäten das fruchtbarste Land wurde; nicht weniger als 18 Städte gelangten in den Besitz einer Hochschule.

Gegenwärtig besitzt Italien zahlreiche kleine Universitäten, die wohl Träger des kräftig erwachten wissenschaftlichen Lebens sind; allein es sind tief greifende Reformen in ihrer Verfassung und Ausstattung dringend nothwendig.

England beansprucht bezüglich des Ursprunges seiner Universitäten eine Ausnahmestellung, indem man weder Paris, noch Bologna als alleinige Ursache der Entstehung der Oxforder Hochschule (1141 gegründet) bezeichnen kann, und Cambridge (vor 1209 gegründet) ist abhängig von dieser. Diese beiden Universitäten bestehen heute noch aus einer Reihe von auf mittelalterliche Schenkungen und Privilegien gegründeten, so wie mit kirchlichen Einrichtungen und Pflichten verbundenen Collegien (25 in Oxford, 17 in Cambridge), den alten *studia dotata*, die einer Anzahl von Gelehrten bedeutende Pfründen und mehr oder weniger zahlreichen Scholaren Aufenthalt, Kost und Unterricht gewähren. Die Versuche, diese und auch einige anderen der britischen Universitäten zu reformiren, sind bisher nicht geglückt; auch das Beispiel der im Gegensatz zu jenen Hochschulen gegründeten Universität zu London hat dies nicht bewirkt. Die 1836 öffentlich anerkannte *London university* ist eigentlich eine Prüfungsbehörde, mit der später *colleges* (so das liberale *University college* und das kirchliche *King's college*) inner- und aufserhalb Londons verbunden worden sind. Die 1845 gegründete Universität zu Durham ist von geringem Umfang.

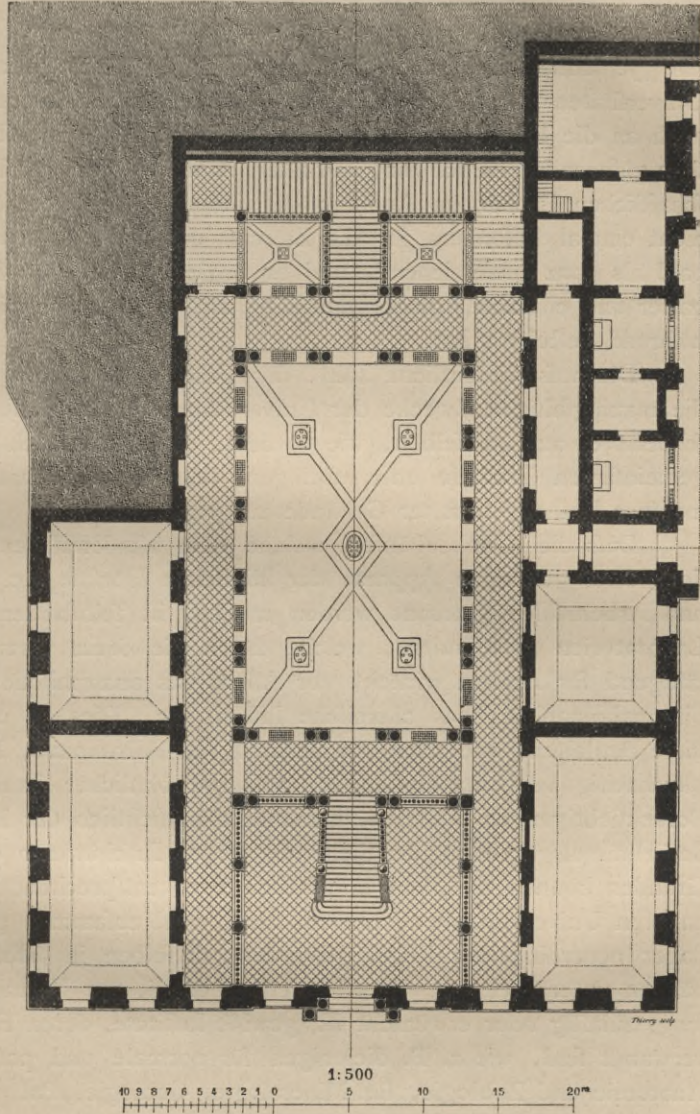
Den deutschen Universitäten näher stehen die schottischen zu St. Andrews (1412), Glasgow (1454), Aberdeen (1506) und Edinburg (1582), während in Irland die Universität zu Dublin (mit *Trinity college*, 1591) den älteren englischen Hochschulen (wie bereits angedeutet), *Queen's university* (1849) mit verschiedenen auswärtigen *colleges* der *London university* entspricht und die römisch-katholische Universität (1874) den belgischen und französischen Mustern nachgeahmt ist.

Den nicht deutschen Univerfitäten erging es in baulicher Beziehung zum allergrößten Theile nicht beffer, als den Hochschulen von Deutschland und Oesterreich. Auch sie waren Anfangs meist auf Gebäude und Räume angewiesen, die ursprünglich anderen Zwecken gedient hatten.

So z. B. wurde für die 1253 von *Robert de Sorbon* gegründete *Sorbonne* zu Paris erst im Jahre 1629 durch *Richelieu*, der in der dazu gehörigen Capelle beigefetzt ist, der Grundstein gelegt. Der Entwurf zu diesem Bauwerke rührt von *Lemercier* her, der den Bau bis zu seinem 1654 erfolgten Tode leitete; die Capelle wurde 1635–53 erbaut. Im Jahre 1808 wurde die *Sorbonne* der Univerfität übergeben; seit 1821 ist sie Sitz der Pariser Akademie und wird von drei Facultäten benutzt. Die Bauten sind im Laufe der Zeit unzureichend geworden, so dafs eine Erweiterung dringend nothwendig war. Diefelbe wird gegenwärtig auf Grundlage eines Planes von *Nénot*, der aus einem 1882 stattgefundenen Wettbewerb⁹⁾ siegreich hervorging, vollzogen. In der einer umfassenden Umgestaltung und Erweiterung unterzogenen *Sorbonne* sollen die Akademie von Paris (*Académie de Paris*), die Facultäten der Theologie (*faculté de théologie*), der Literatur (*faculté des lettres*) und der Wissenschaften (*faculté des sciences*) ihren Sitz beibehalten und auch zwei große Bibliotheken (*bibliothèque des hautes-études* und *bibliothèque Victor Cousin*) darin Platz finden; für den anzufügenden Neubau werden viele Nachbargrundstücke herangezogen und einige hindernden Strafsen,

so wie die *place Gerson* unterdrückt. Die gefammte Baufläche mißt 19800 qm; von den sich auf 177 600 000 Mark belaufenden Gefammtkosten (Grunderwerb und Baukosten) tragen der Staat und die Stadt Paris je die Hälfte¹¹⁾.

Fig. 4.

Univerfität zu Genua¹⁰⁾.Arch.: *Bartolomeo Bianco*.

⁹⁾ Ueber diesen Wettbewerb siehe:

BAUDOT, A. DE. *Reconstruction et agrandissement de la Sorbonne*. *Encyclopédie d'arch.* 1883, S. 28 u. Pl. 872–874.

¹⁰⁾ Facf.-Repr. nach: GAUTHIER, P. *Les plus beaux édifices de la ville de Gènes et de ses environs*. *Nouv. édit.* Paris 1845. Pl. I.

¹¹⁾ Siehe auch:

Croquis d'architecture. *Intime club*. 17e année, No. IV, f. 2–6: *Reconstruction de la Sorbonne*.

The construction and enlargement of the Sorbonne. *Building news*, Bd. 44, S. 868.

Unter den älteren Universitäts-Bauten Italiens nimmt in architektonischer Hinsicht der 1623 begonnene Universitätsbau zu Genua (Fig. 4¹⁰) eine hervorragende Stelle ein; insbesondere ist es die Anlage der Eingangshalle, der Treppen und des Arcaden-Hofes, welche einen eben so schönen, wie großartigen Eindruck hervorbringen und reizvolle Durchblicke gewähren¹²). Der Architekt des Hauses war *Bartolomeo Bianco*, der es auf Kosten der Familie *Balbi* ausführte.

b) Gesamtanlage.

20.
Trennung
der
Baulichkeiten.

Je umfassender und vielseitiger sich im Laufe der Zeit die Aufgaben der Universitäten gestalteten, um so größere und immer steigende Anforderungen mußten auch an die baulichen Anlagen und Einrichtungen derselben gestellt werden. Seit dem glänzenden Aufschwung fast aller, namentlich der medicinischen und naturwissenschaftlichen Fächer im Anfange der fünfziger Jahre erwiesen sich die alten, meist nicht einmal besonders für die Zwecke der Universitäten errichteten Baulichkeiten bald als ganz unzureichend, und es beginnt daher von hier an eine Epoche lebhafter und charakteristischer Bauthätigkeit, welche sich bis in die jüngste Zeit fortwährend gesteigert hat.

Die außerordentliche Zahl, der Umfang und die Verschiedenartigkeit der für die mannigfaltigen Zwecke der Universitäten zur Zeit erforderlichen Räumlichkeiten schließt es aus, dieselben, wie vordem, ganz oder auch nur vorwiegend in einem gemeinsamen Gebäude unterzubringen, führt vielmehr naturgemäÙ dazu, dieselben in einer Reihe getrennter Gebäude zu gruppieren.

Dafs die Krankenhäuser, welche dem akademischen Unterricht dienen, nebst dem dazu gehörigen Apparat der klinischen Hörsäle etc. von den sonstigen Lehr- und Arbeitsräumlichkeiten getrennt werden müssen, ist selbstredend. Auch sind diejenigen Laboratorien abzufordern, welche durch die darin vorzunehmenden Arbeiten belästigend für Andere wirken, vor Allem das anatomische, das physiologische, das pharmakologische, das chemische Institut etc. Dies ist um so mehr der Fall, als diese Anstalten, wie auch die Institute für Astronomie, Physik, Pharmaceutik etc. gleichzeitig sehr mannigfaltiger, aussergewöhnlicher baulichen Einrichtungen und Berücksichtigungen bedürfen, namentlich hinsichtlich der Erhellung, der Lage nach den Himmelsgegenden, der Sicherung gegen Erschütterungen etc. Schon aus diesen Gründen können dieselben in wirklich zweckentsprechender Weise mit den meisten anderen Universitätsräumlichkeiten nicht wohl zusammen gelegt werden, und es ist daher neuerdings zur Regel geworden, dieselben in selbständigen, getrennten Gebäuden unterzubringen. In wie weit es dabei, zur Vermeidung unnützer Verzettelung, zulässig oder erwünscht ist, gewisse Institute, deren Existenz-Bedingungen nahe verwandt sind, wie z. B. diejenigen für normale und pathologische Anatomie, für Anatomie und Zoologie, für Mineralogie, Geologie, Paläontologie oder Physik und Mineralogie etc. mehr zu gemeinschaftlichen Gebäuden zusammenzulegen, hängt ganz von örtlichen Verhältnissen ab.

Neben diesen verschiedenen Baulichkeiten umfaßt das allgemeine Collegienhaus, wohl auch schlechtweg »Aula« genannt, alle diejenigen Räumlichkeiten und Universitäts-Institute, bei denen aussergewöhnliche baulichen Anforderungen oder Schwierigkeiten nicht oder nur in geringem Mafse auftreten und die in den betreffenden Instituten vorzunehmenden Arbeiten durch ihre Nachbarschaft nicht beeinträchtigt werden können.

¹²) Siehe die Schnitte und die Innen-Perspective in dem in Fußnote 10 genannten Werke (Pl. 2, 3, 5) — ferner in: REINHARDT, R. Palaft-Architektur von Ober-Italien und Toskana vom XV. bis XVII. Jahrhundert. Genua. Berlin 1886. S. 2 u. Taf. 11—19.

Der Fall, dass sämtliche Gebäude einer Universität nach einheitlichem Plane und auf einem gemeinsamen Gebiete neu errichtet worden sind, ist in Deutschland nirgends eingetreten und hat in absehbarer Zeit wohl noch schwerlich Aussicht verwirklicht zu werden. Für eine solche Gruppe von Gebäuden würde ein wo möglich mit schönen Gartenanlagen zu versehenen Bauplatz zu wählen sein, der möglichst gesichert wäre gegen das durch Straßenverkehr verursachte Geräusch, gegen Staub, Erderschütterungen und sonstige Störungen; er sollte auch über die augenblicklichen Bedürfnisse hinaus reichlich groß bemessen oder aber einer späteren Erweiterung fähig sein. Die Anlage der klinischen Krankenhäuser bedingt überdies für den Bauplatz alle diejenigen Voraussetzungen hinsichtlich des Untergrundes, der herrschenden Windrichtung, der Lage zur Stadt, der Wasserableitung etc., welche für Krankenhäuser als unerlässlich angesehen werden.

Die Anlage einer Sternwarte erfordert, dass, namentlich im Osten, Süden und Südwesten, nach welchen Richtungen die meisten Beobachtungen stattzufinden pflegen, ein größeres Gebiet möglichst unbebaut und jedenfalls frei von Feuerungsanlagen erhalten wird. Für das physikalische, das chemische, das mineralogische und das botanische Institut ist zur Ermöglichung wichtiger Versuche der freie Zutritt der Sonne zu einzelnen Räumlichkeiten im Laufe des ganzen Jahres zu sichern etc. Die einzelnen Gebäude müssen auch so weit von einander entfernt bleiben, dass sie sich gegenseitig nicht Licht und Luft nehmen und die darin auszuführenden Arbeiten einander nicht beeinträchtigen. Die Zwischenräume werden am besten mit niedrigen Gartenanlagen geschmückt, die umgebenden Straßen zur Verminderung von Störungen und Erschütterungen mit möglichst ebenem Belage, Asphaltbahnen oder dergl. versehen.

Wenn es sich nur um die Errichtung einzelner oder auch einer Gruppe von Institutsbauten handelt, so wird bei der Wahl des Bauplatzes eine möglichst enge Verbindung mit den bestehenden Anstalten anzustreben sein, so dass der Verkehr zwischen den verschiedenen Baugruppen erleichtert wird. Die geringsten Bedenken zeigen sich noch bei weiterer Abtrennung der klinischen Anstalten nebst pathologischer Anatomie, Physiologie und Pharmakologie etc. von der Gruppe des allgemeinen Collegienhauses und der naturwissenschaftlichen Institute; letzteren sollte dann die normale Anatomie zugesellt werden, aus dem Grunde, weil in ersteren Anstalten vorwiegend nur die Studirenden der Medicin in höheren Semestern zu arbeiten haben. Die Sternwarte kann bei der geringen Bedeutung der Astronomie für den akademischen Unterricht ganz für sich allein bestehen; auch ist die Abzweigung des botanischen Gartens ohne erhebliche Bedeutung. Immerhin bleiben aber derartige Anordnungen mit mannigfachen Uebelfänden behaftet und sind im Interesse einer allseitigen Förderung der Aufgaben der Universitäten, wo nur immer möglich, zu vermeiden.

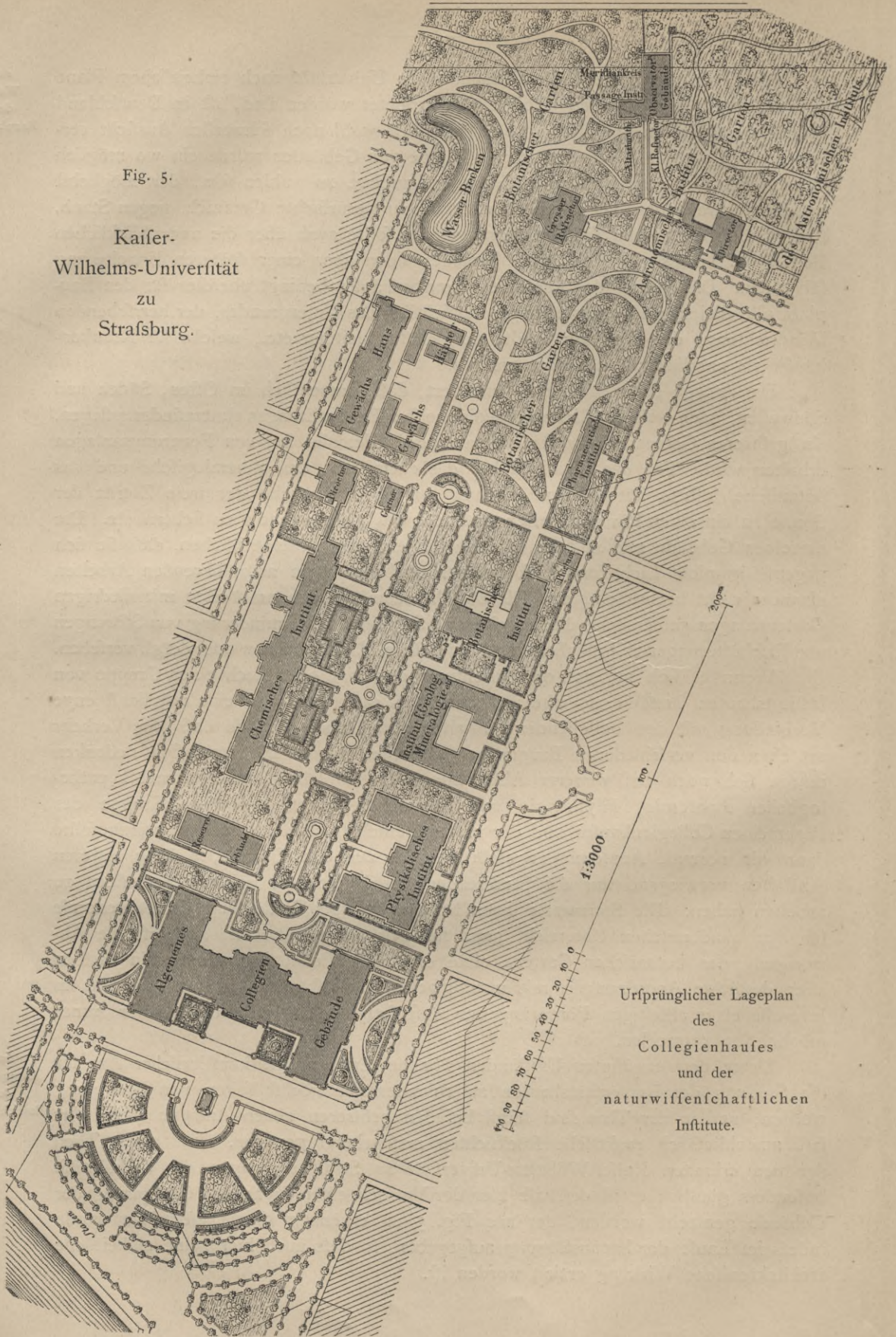
Unter den erwähnten Umständen können Erwägungen künstlerischer Art für die Stellung der Universitätsbauten zu einander nur höchst selten von Bedeutung werden, und in der That sind selbst bei den größeren neuen Anlagen dieser Art fast ausschließlich praktische Rücksichten maßgebend gewesen. Für einen Theil der neu erbauten Kaiser-Wilhelms-Universität zu Straßburg lagen die Verhältnisse besonders günstig; es ist deshalb hier der Versuch einer strengeren Gruppierung der Gebäude gemacht worden, der aus Fig. 5 zu erkennen ist. Dieser Plan wurde indess im Laufe der Bauausführung aufgegeben, so dass auch hier keine einheitliche architektonische Wirkung erzielt worden ist.

21.
Wahl
des
Bauplatzes.

22.
Gruppierung
der
Baulichkeiten.

Fig. 5.

Kaiser-
Wilhelms-Universität
zu
Straßburg.



Ursprünglicher Lageplan
des
Collegienhauses
und der
naturwissenschaftlichen
Institute.

c) Haupträume.

1) Hörfäle und Festfaal.

Bei allen Univerſitätsgebäuden wiederholen ſich drei Gattungen von Räumlichkeiten, nämlich die Hörfäle, die Sammlungsräume und die Seminare, bezw. Bibliotheks-Zimmer; und wenn dieſelben auch, den wechselnden Anforderungen entſprechend, bei den verſchiedenen Univerſitäts-Inſtituten in der mannigfaltigſten Ausbildung auftreten, ſo haben ſie doch ſo viele verwandte Anordnungen, daſs ſie vorweg einer gemeinſchaftlichen Betrachtung unterzogen werden können.

Bei der einfachſten Form der Hörfäle oder Auditorien, welche vorwiegend nur für redneriſchen Vortrag, wie bei den meiſten humaniſtiſchen Fächern und bei den mathematiſchen Vorleſungen benutzt werden, finden im Weſentlichen die gleichen Einrichtungen Anwendung, wie für die oberen Claſſen der Gymnaſien, Realschulen etc. (ſiehe das vorhergehende Heft dieſes »Handbuches«, Abſchn. I, A). Auch hier iſt darauf zu ſehen, daſs die Decken der Säle durch keinerlei Freißtützen getragen werden.

Für den Sitz eines Studenten kann ein Raum von 0,70 m Breite \times 0,85 m Tiefe als ein reichlicher Mittelfaß angeſehen werden. Etwas gröſſere Abmeſſungen, bis 0,80 \times 1,00 m, wird man zu wählen haben, wenn in den Vorleſungen, wie bei denjenigen über Kunſtgeſchichte, Aſtronomie, Anatomie etc. öfter Kupferwerke, Atlanten, Mikroſkope etc. herumgereicht werden; etwas kleinere, von etwa 0,55 \times 0,75 m, wenn die Zuhörerzahl in einem Hörfaal ſehr groß wird und über 100 hinausgeht.

Kommt es in einem Hörfäle darauf an, daſs vorgeführte Gegenſtände beſonders deutlich geſehen werden ſollen, ſo ſind die Abmeſſungen der Plätze noch weiter einzufchränken, indem entweder beim Geſtühl die Tiſche ganz unterdrückt werden, wobei man bloß auf den Knien ſchreiben kann, oder indem nur Stehplätze mit Vorderlehnen zum Auflegen der Arme eingerichtet werden. In dieſen Fällen, welche öfter in mediciſchen Operations-Sälen oder in Anatomien vorkommen, genügen noch 0,50 \times 0,60 m für den Zuhörer; derlei Anordnungen ſind indes unbequem; namentlich ermüden Stehplätze auf die Dauer ungemein und ſind daher nicht zu empfehlen.

Als mittlere Höhe für die Sitze ſind etwa 0,45 m anzunehmen; niedrigere Sitze werden für diejenigen Hörfäle vorgezogen, in denen die Tiſche wegfallen, die Notizen alſo auf dem Knie niedergeſchrieben werden müſſen; höhere, in denen zu dauernder Beobachtung eines vorgeführten Gegenſtandes ein Ueberlehnen nach vorn zu erwarten ſteht, wie in anato miſchen Theatern, Operations-Sälen etc. Die lothrechte Entfernung vom Sitz bis zum Auge iſt im Mittel 0,75 m und die Lage des Auges etwa lothrecht über der Vorderkante des Sitzes.

Der Vortragspult, auch Lehrpult, Katheder etc. genannt, iſt mit Vorrichtungen zu verſehen, um ihn hoch und niedrig ſtellen zu können, damit der Vortragende ſowohl im Stehen, als im Sitzen bequem leſen kann. Vor den vorderſten Sitzbänken iſt ein freier Raum von mindestens 2,0, beſſer 2,2 m Breite zu rechnen. Für Gänge iſt an der dem Inneren des Hauſes zugekehrten Längswand ein Raum von 0,90 bis 1,10 m, je nach der Größe der Säle, an der gegenüber liegenden Fenſterwand von 0,60 bis 0,70 m und an der Rückwand von 0,50 m, beſſer von 1,00 m und ſelbſt bis 1,25 m Breite zu rechnen, während die Mittelgänge etwa 0,60 bis 0,70 m Breite erhalten.

Die Tiefe der Hörfäle von der Fenſter- bis zu der gegenüber liegenden Wand wird nicht gern über 7,5 m angenommen und muſs mit der lichten Höhe, welche

23.
Hörfäle
für
redneriſche
Vorträge.

24.
Größe, Form
und
Beleuchtung.

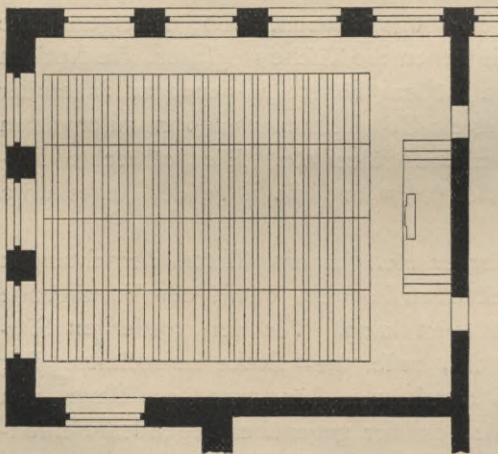
zwischen 4,5 bis 5,5 m schwankt, in richtigem Verhältniß stehen, um einer genügenden Beleuchtung sicher zu sein; auf dem von der Fensterwand am weitesten entfernten Sitzplatz soll der höchst gelegene Lichtstrahl noch unter einem Winkel von 25 Grad auf das Heft des Zuhörers fallen. Aus optischen und akustischen Gründen soll die Länge der Säle in der Regel 8 bis höchstens 10 m nicht überschreiten; bei diesem Abstände kann man von den letzten Sitzbänken an der Wandtafel Geschriebenes noch klar erkennen. Diese Abmessung darf über 12 m, im äußersten Falle 15 m überhaupt nicht gesteigert werden; weiter hinaus trägt eine mittlere Stimme nicht mehr mit völliger Deutlichkeit. Wenn daher bei außergewöhnlich großer Zuhörerzahl noch mehr Platz zu schaffen ist, so muß die Tiefe der Hörfäle entsprechend gesteigert werden. Dann ist es aber für eine ausgiebige Beleuchtung auch nöthig, den Saal mindestens an zwei Seiten mit Fenstern oder mit Deckenlicht zu versehen oder auch, unter angemessener Steigerung der Höhe, hohes Seitenlicht einzuführen. In Rücksicht auf eine gute Akustik ist indes sehr zu empfehlen, die Höhe der Säle in bescheidenen Grenzen zu halten¹³⁾.

Bei den im Vorstehenden angegebenen Abmessungen ergibt sich für den Sitzplatz, einschl. Gänge, Raum für den Vortragspult etc., eine Grundfläche von 0,8 bis 0,6 qm; dieselbe ist naturgemäß größer bei kleineren Hörfälen und kleiner bei solchen von größerer Ausdehnung.

Bei allen für rednerischen Vortrag bestimmten Hörfälen sollte es Regel sein, daß die Zuhörer das Gesicht des Vortragenden von ihrem Platze aus frei sehen können, was bei den meisten großen Sälen allerdings nicht erreicht ist. Aus diesem Grunde wird schon bei kleineren Sälen der Vortragspult regelmäßig auf ein stufenhohes Podium gestellt, und die Erhöhung kann gesteigert werden, je mehr die Länge des Saales zunimmt (Fig. 7); sie wird aber aus Gründen der leichten und bequemen Benutzbarkeit nicht gern über 0,60 bis 0,80 m bemessen. Bei letzterem Maße kann der Vortragende nur noch bei etwa 9 m Länge eines Saales auch von den hintersten

Sitzreihen bequem gesehen werden, ohne daß die Zuhörer auf den letzten Bänken sich nach ihren Vordermännern zurecht zu rücken brauchten. Bei großer Länge der Säle kann daher die obige Bedingung nur streng erfüllt werden, wenn die Sitzbänke nach hinten zu ansteigend angeordnet werden. Das Maß für diese Ansteigung bestimmt sich aus der Bedingung, daß die Gesichtslinie vom Auge eines Zuhörers etwa nach der Halsgegend des Vortragenden, welcher als sitzend anzunehmen ist, frei über dem Scheitel jedes Vordermannes hinweg gehen muß, und kann, wie in Fig. 8 u. 9 geschehen, auf graphischem Wege leicht ermittelt werden. Die Lage der Augenhöhe sowohl

Fig. 6.



Hörfaal mit 208 Sitzplätzen im Collegienhause zu Straßburg. — $\frac{1}{250}$ n. Gr.

¹³⁾ Siehe auch Theil IV, Halbband 1 (Art. 241 ff., S. 245 ff.) dieses »Handbuchs« — ferner HÆGE'S Mittheilungen über die Grundätze, welche beim Bau der Hörfäle im *Smithson*-Institut zu Washington von *Henry* zur Anwendung gekommen sind, in: *Zeitschr. f. Bauw.* 1859, S. 590.

Fig. 7.

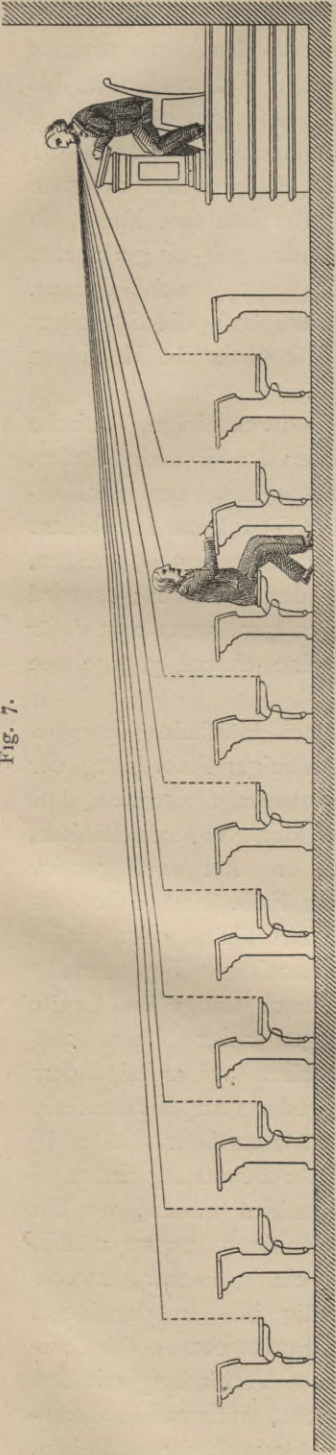


Fig. 8.

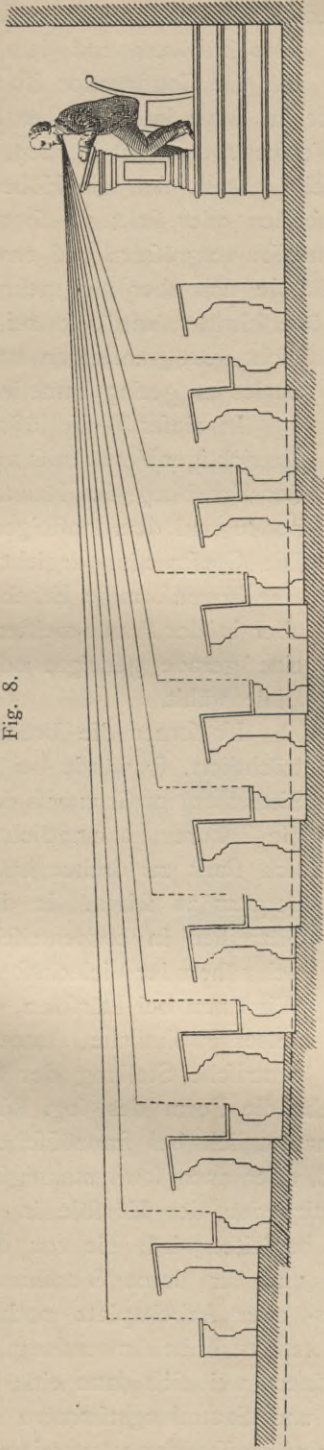
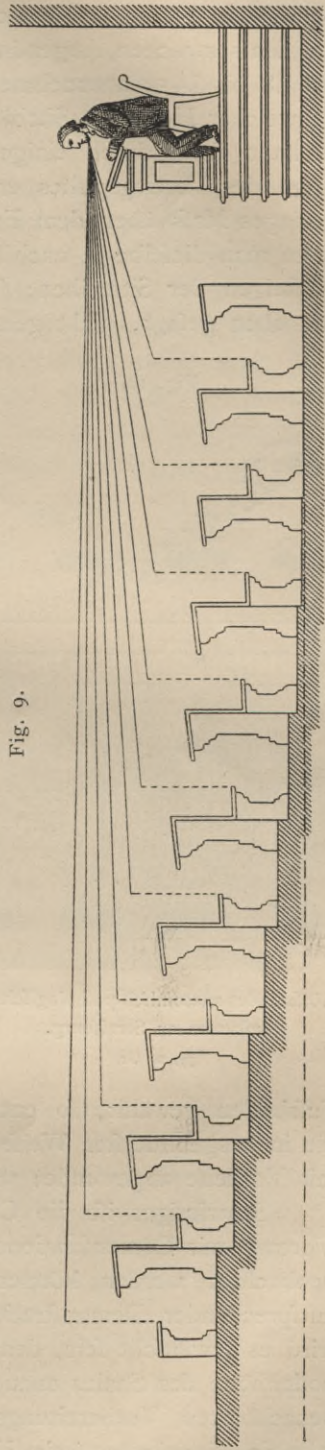


Fig. 9.

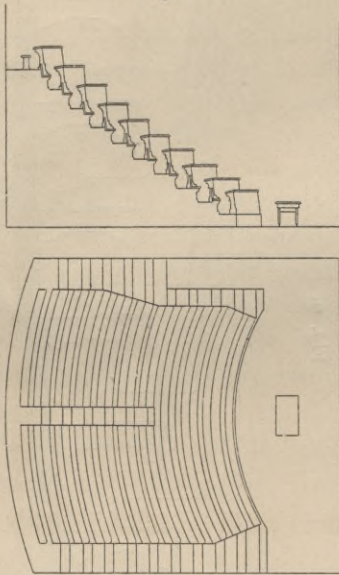


$\frac{1}{100}$ n. Gr.

Anordnung der Sitzreihen in größeren Hörfällen.

des Vortragenden, als auch der Zuhörer über dem Fußboden des Vortragspultes, bzw. den Stufen, auf welchen sich die Sitzreihen aufbauen, ist dabei auf 1,20 m, das Maß zwischen Augenlinie eines Zuhörers und dem Scheitel des Vordermannes auf 13 bis 14 cm anzunehmen. Für die Construction ist zunächst fest zu stellen, bis zu welcher Höhe die Sitzbänke im Saale im äußersten Falle ansteigen dürfen, und es kann dann durch einige Versuche ermittelt werden, wie hoch sich danach die Lage des Vortragspultes ergibt. Stellt sich die Höhe des Podiums auf ein ganz geringes Maß über dem Fußboden oder sinkt sie sogar unter letzteren hinab, so kann man dieselbe je nach Ermessen vergrößern und erreicht dadurch ein geringeres Ansteigen der Sitzreihen; stellt sie sich aber auf mehr als 0,80 m, welche Grenze, wie oben gesagt, nicht gern überschritten wird, so zeigt dies, daß die Sitzreihen nicht genug ansteigen und daß daher die Höhe des Saales zu gering bemessen ist.

Fig. 10.



Hörfaal des anatomisch-pathologischen
Institutes zu Straßburg.

$\frac{1}{250}$ n. Gr.

Ist ferner die Breite eines Hörsaales sehr beträchtlich, so würde bei geradliniger Anordnung der Sitzreihen im Grundriß der Uebelstand eintreten, daß die Zuhörer, namentlich auf den vorderen Bänken, sich stark zu drehen hätten, um den Vortragenden bequem zu sehen. In diesem Falle sind daher die Sitzreihen in concentrischen Kreislinien oder diesen sich nähernder Vielecksform auszuführen (Fig. 10 u. 11). Wird nun bei Hörfälen, die nach Länge und Breite aufsergewöhnliche Abmessungen zeigen, eine concentrische Stellung der Sitzreihen auf ansteigendem

Fußboden gewählt, so entsteht die Form des sog. Ring- oder Amphitheatres, die in ausgebildetster Weise namentlich bei französischen höheren Lehranstalten¹⁴⁾ mit Vorliebe angewendet wird, aber auch sonst mannigfaltigste Benutzung findet.

Schwieriger ist die Construction der Hörfäle in denjenigen Fällen, wo der Vortrag mit Demonstrationen begleitet wird, die von den Zuhörern genau müßen beobachtet werden können, und für deren Vorführung ein größeres, zweckentsprechender Demonstrations- oder Arbeitsplatz nothwendig ist. In der Regel wird es erwünscht sein, den letzteren ohne Anwendung von Stufen etc. in der Fußbodenhöhe des Saales anzuordnen, weil sich dann eine leichte Verbindung mit den benachbarten Vorbereitungs- und Sammlungsziimmern ergibt, während anderenfalls Schwierigkeiten beim Herbeifchaffen der vorzuzeigenden Gegenstände entstehen.

26.
Hörfäle
für
Vorträge
mit
Demonstrationen.

¹⁴⁾ Siehe auch: ROZET, G. *Note sur la forme des amphithéâtres. Moniteur des arch.* 1876, S. 185 — ferner: *Le grand amphithéâtre de la nouvelle Sorbonne. Semaine des const.*, Jahrg. 10, S. 55.

Die Beleuchtung dieses Arbeitsplatzes, sowohl bei Tage, als auch für den Abend, ist von größter Wichtigkeit. Die Tagesbeleuchtung ist neuerdings vielfach durch Deckenlicht bewirkt worden, mittels dessen fast jeder Grad von Helligkeit erreicht werden kann. Für andere Zwecke ist dagegen das Seitenlicht vorzuziehen oder nothwendig, so z. B. das gleichmäßige Nordlicht in medicinischen Operations-Sälen, das Licht von Süd und Ost in physikalischen Hörsälen etc.

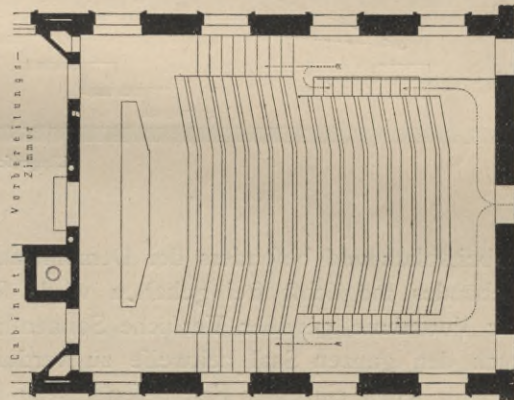
Die Abendbeleuchtung bietet in so fern besondere Schwierigkeiten dar, als sie den Operations-Platz und, wo nöthig, auch die hinter demselben an der Rückwand des Saales befindlichen Wandtafeln etc. stark erhellen soll, ohne aber weder die Zuhörer, noch den Vortragenden zu belästigen. Dieser Zweck wird am besten durch eine Beleuchtung nach Art der Schaufenster- oder der Soffiten-Beleuchtung in Theatern erreicht, bei der also die Flammen über dem Operations-Platz, etwas nach den Sitzen der Zuschauer zu verschoben, angebracht werden. Die Flammen werden dabei nach der Saalseite durch Schirme etc. abgeblendet, welche das Licht zugleich kräftig gegen die Wandtafeln und auf den Arbeitstisch zurückwerfen; es kann dies entweder nach Fig. 12 u. 13 oder mit

Hilfe eines einzigen, über die ganze Flammenreihe reichenden Blechschirmes, den man am besten etwas verstellbar einrichtet, geschehen. Die Flammen müssen in einer Höhe von mindestens 5 m angebracht werden, damit der Vortragende seine Zuhörerfchaft beobachten kann, ohne geblendet zu werden. Mehrfach sind auch Sonnenbrenner in der Decke oder Beleuchtung mittels Flammen, welche über einer Glasdecke angebracht sind, zur Anwendung gekommen; diese Lichtquellen sind indess sehr weit von den Darstellungsgegenständen entfernt und leuchten nur genügend, wenn sie außerordentlich stark sind; sie sind also sehr kostspielig, namentlich die letztere Art.

Am einfachsten löst sich die Frage durch Anwendung elektrischer Beleuchtung. Das elektrische Bogenlicht ist für die in den naturwissenschaftlichen Fächern z. Z. sehr beliebten Darstellungen von Lichtbildern, vermittels deren kleine Demonstrations-Gegenstände in großem Maßstabe auf der Wand oder auf Wandschirmen dargestellt werden, ohnehin schon vielfach an Stelle des früher für diesen Zweck meistens angewandten *Drummond'schen* Kalklichtes in Gebrauch, und Hand in Hand damit findet auch die elektrische Beleuchtung der betreffenden Säle statt.

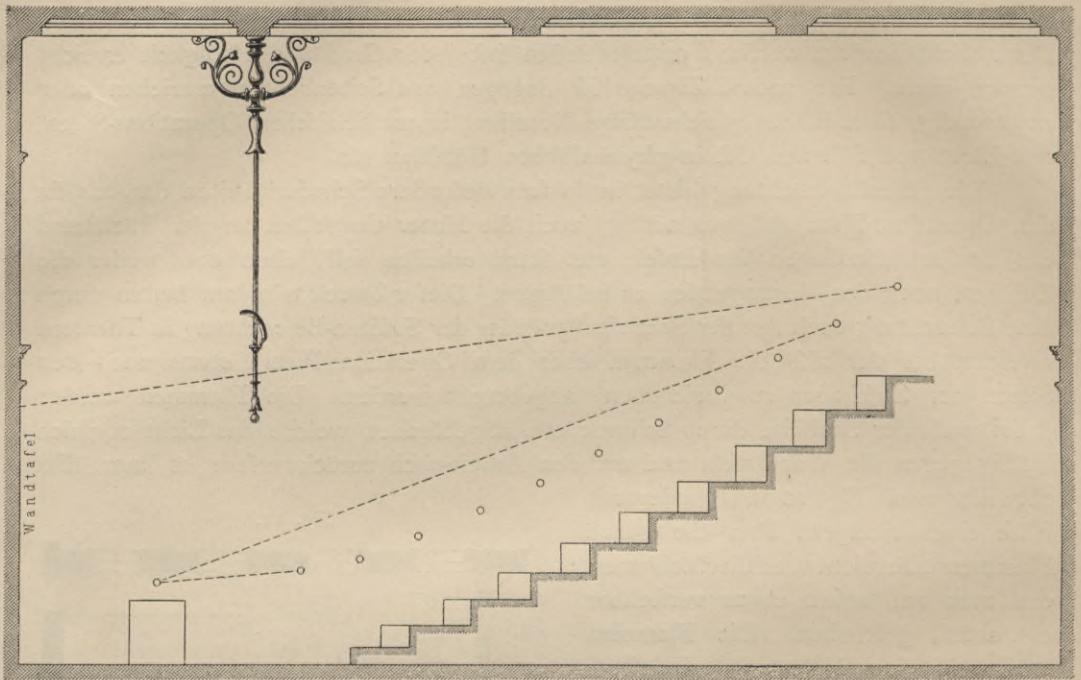
Neben der Beleuchtung des Operations-Platzes bietet die Construction des Demonstrations-Tisches und dessen Umgebung mancherlei Schwierigkeiten hinsichtlich der Ausstattung desselben mit Schränken und Fachgestellen aller Art, der Zuleitung von Leuchtgas, Wasser, elektrischen Strömen, Sauerstoff, Wasserstoff etc., der Wasser-Ableitung, so wie Ableitung schädlicher Gase, auch wohl der Beschaffung kleiner Betriebskräfte zur Ausführung von Experimenten etc. Für manche Fächer, wie Physik und Physiologie, ist es sogar erforderlich, Vorkehrungen zu treffen, daß der

Fig. 11.



Großer Hörsaal des chemischen Institutes
zu Straßburg. — 1/250 n. Gr.

Fig. 12.



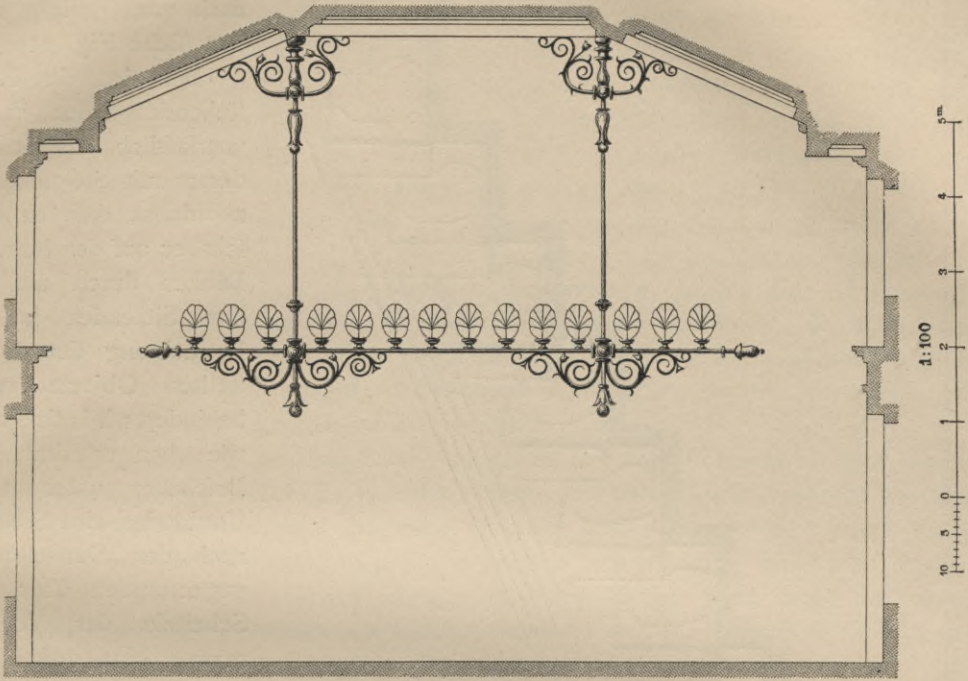
Längenschnitt.

Entwurf zur Beleuchtung des Experimentir-Tisches

Arbeitsplatz und besonders der Demonstrations-Tisch von allen Erschütterungen des Gebäudes möglichst frei gehalten wird; ferner sind Vorkehrungen zu treffen, um zur Vornahme gewisser Versuche Sonnenstrahlen über den Arbeitstisch zu werfen, auch den ganzen Saal zeitweise zu verdunkeln etc. Dadurch entsteht eine Reihe von für jeden einzelnen Fall besonders zu lösenden Aufgaben, die zwar meistens die Anlage des Gebäudes im Großen und Ganzen nicht berühren, aber andererseits auch für die ganze Grundrissanordnung von wesentlichem Einfluss sein können, namentlich hinsichtlich der Wahl des Geschosses, in welchem der Hörsaal anzulegen ist, seiner Orientirung nach der Himmelsgegend, der Zusammenlegung mit anderen Räumen etc.

Die Anordnung der Sitzplätze für die Zuhörer in den Demonstrations-Sälen ist abhängig von der Form und Beleuchtung des Operations-Platzes und dem Umfande, ob die vorzustellenden Gegenstände stets an einem und demselben bestimmten Platze oder im Bereiche einer größeren Fläche, etwa auf einem langen Arbeitstische, vorgeführt werden. In ersterem Fall, der bei den medicinischen Operations-Sälen etc. eintritt, wo der zu Operirende auf einem kleinen Tisch liegend behandelt wird, ist eine kreisförmige oder vieleckige Anordnung der Sitzbänke die günstigste Lösung. Es ist dabei lediglich von der Beleuchtung der Darstellungs-Objecte abhängig, wie weit die Kreislinie der Sitzbänke geschlossen werden kann. Bei Deckenlichtbeleuchtung wird fast die ganze Kreislinie benutzt werden können, während sich bei Beleuchtung durch ein Seitenfenster die reine oder überhöhte Halbkreisform und bei zweiseitiger Beleuchtung ein von Fenster zu Fenster gespannter Flachbogen ergibt. Bei Besprechung der medicinischen Lehranstalten (siehe unter C) wird auf die Form und Einrichtung solcher Hörsäle noch näher einzugehen sein.

Fig. 13.



Querschnitt.

im grossen Hörsaal des chemischen Institutes zu Straßburg.

Die im Grundriss nach einem flachen Kreisbogen angeordneten Sitzreihen (Fig. 10) sind auch dann die günstigsten, wenn die Stellung des darzustellenden Gegenstandes veränderlich ist, wie bei den Hörfälen für die naturwissenschaftlichen Fächer: Physik, Chemie etc., in denen die Experimente auf langen Tischen neben einander vorgeführt werden. Ganz zweckmäfsig sind für letzteren Fall gerade Bänke, deren äusserste

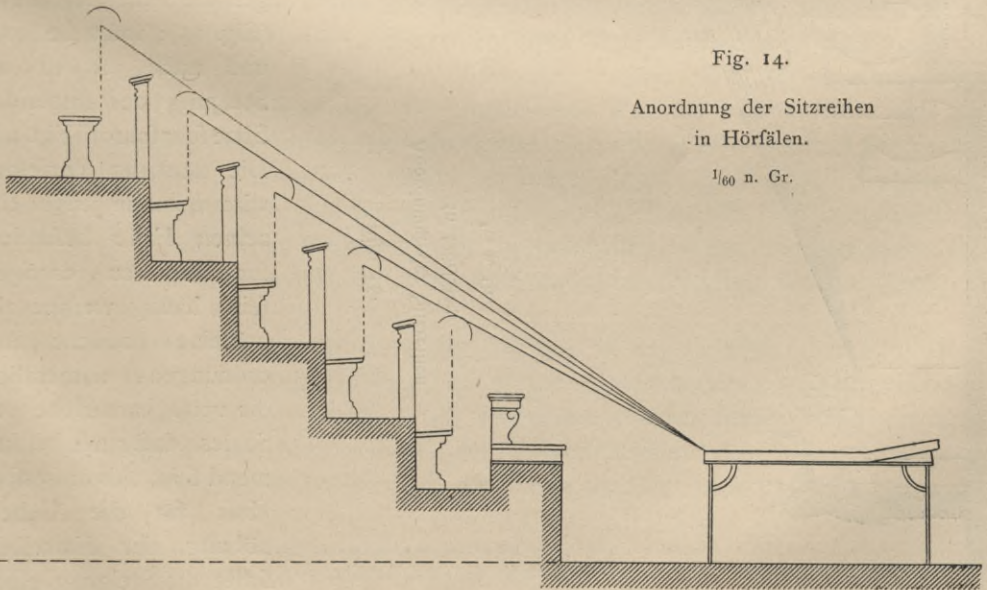
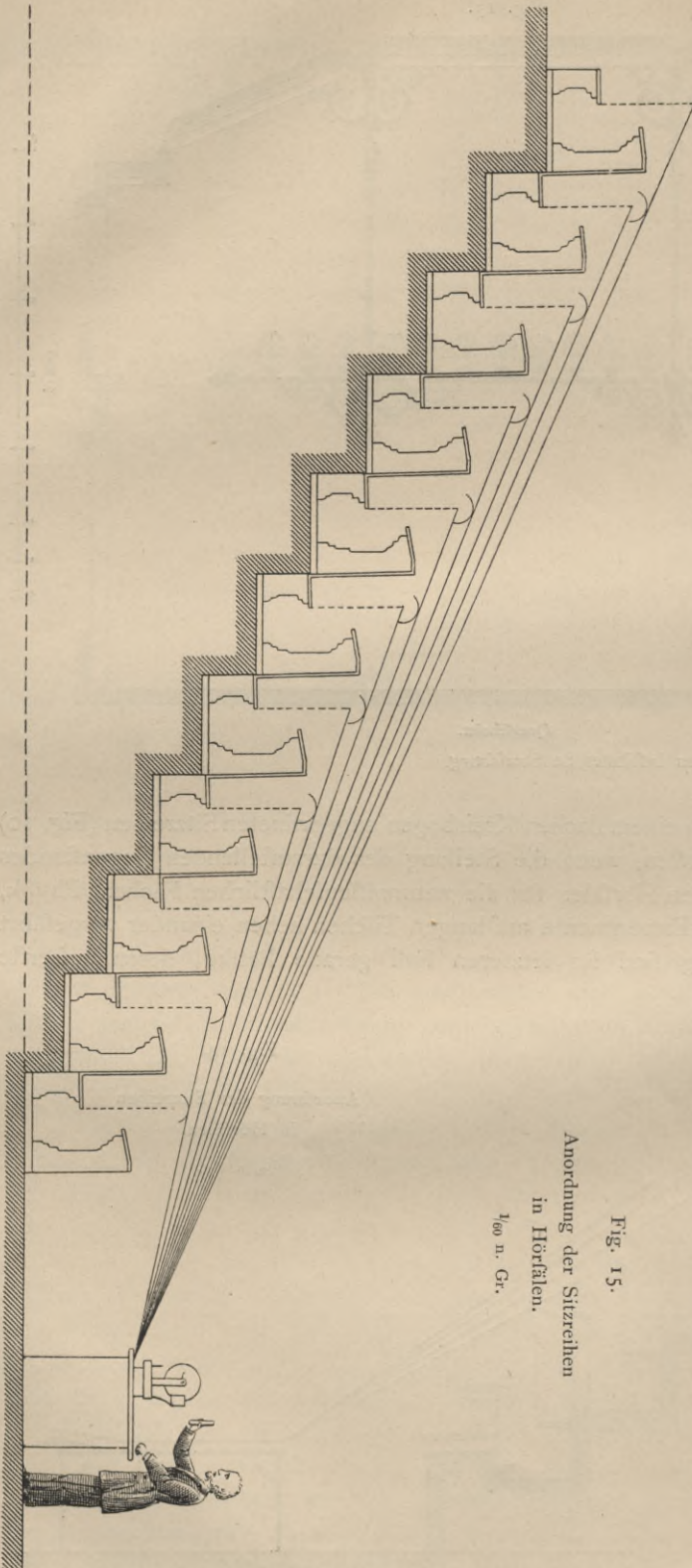


Fig. 14.

Anordnung der Sitzreihen
in Hörfälen. $\frac{1}{60}$ n. Gr.



Enden nur etwas schräg nach vorn gestellt werden (siehe Fig. 11).

Bei den in Rede stehenden Sälen ist es unerlässlich, das Gestühl derart mit Steigung anzuordnen, daß ein Zuschauer auf den hinteren Bänken durch die vor ihm Sitzenden in der Betrachtung der dargestellten Objecte nicht behindert wird; daß also, wie oben erwähnt, der Beschauer unter allen Umständen eine Sehlinie nach den Darstellungsgegenständen über den Scheiteln der Vordermänner hinweg frei hat. Diese Bedingung ergibt einen sehr verschiedenen Grad der Steigung, je nach der Stellung der ersten Gestühlreihe. Steht dieselbe niedrig und entfernt von dem Darstellungsgegenstände, so steigen die Sitze langsam an (Fig. 15); steht sie hoch und nahe, so ist die Steigung der folgenden Sitze sehr schroff (Fig. 14). Die Stellung derselben wird daher in jedem einzelnen Falle besonders sorgfältig zu erwägen sein; häufig werden allgemeine bauliche Anordnungen, namentlich die verfügbare Höhe des Saales, dafür mit bestimmend sein. Als äußerstes Maß für die Ueberhöhung der Sitzreihen sollte die Steigung einer

bequemen Treppe nicht überschritten werden, weil anderenfalls in großen Hörfälen der Verkehr der Zuhörererschaft in unerwünschter Weise erschwert wird.

Die Augenhöhe der Zuschauer in der ersten Sitzreihe muß stets etwas über der Höhe des etwa 0,95 m hohen Tisches angenommen werden, auf welchem die vorgeführten Gegenstände dargestellt werden, und am einfachsten und besten ist es, wenn die erste Gefühlreihe der Zuhörer eben so, wie der Arbeitstisch, in der untersten Fußbodenhöhe des Saales aufgestellt werden kann (Fig. 15). Ergiebt sich dabei für die hinteren Sitzreihen eine zu große Ansteigung, so muß man mit dem Fußboden der ersten Sitzreihen etwas unter die Höhe des Saalfußbodens hinabgehen, welche Anordnung in physikalischen Hörfälen, bei welchen ohnehin eine Abtrennung der Experimentir-Abtheilung vom Sitzraum der Zuhörer erwünscht ist, mehrfach getroffen ist, oder aber, man muß den Operations-Tisch auf ein erhöhtes Podium stellen, wobei indess, wie erwähnt, die bequeme Verbindung mit den benachbarten Räumlichkeiten für die Sammlungen etc. verloren geht.

In medicinischen Operations-Sälen, in denen der vorzustellende Kranke durch den operirenden Arzt und dessen Gehilfen für die Zuschauer leicht verdeckt werden kann, ist es erwünscht, schon die erste Sitzreihe höher anzuordnen, damit man etwas von oben hinab sieht. Allerdings ergiebt sich dadurch eine sehr starke Steigung der Sitze (Fig. 14); es können in Folge dessen nicht mehr als etwa 5 bis 6 Reihen hinter einander angeordnet werden, und es sind daher in solchen Sälen nicht viel über 100 Sitzplätze zu gewinnen. Erfordert die Zahl der Zuschauer eine noch weitere Steigerung, so muß entweder von einer strengen Erfüllung der oben dargelegten Bedingungen abgesehen werden, oder es würde zu einer Anordnung der Sitze in zwei Rängen über einander geschritten werden müssen¹⁵⁾.

Der Zugang zu den ansteigenden Sitzreihen findet am besten von der Rückwand des Saales statt, also gegenüber dem Operations-Platz, und zwar sind die Eingänge dann meistens in die Höhe der obersten Sitzreihen verlegt worden, von wo Treppen zu den unteren Sitzreihen hinabführen. Bei dieser Anordnung tritt in ausgedehnten Hörfälen mit schwach ansteigenden Sitzreihen für den größeren Theil der Zuhörer, die in den vorderen Sitzreihen ihren Platz finden, der Uebelstand ein, daß sie eine große tote Steigung zu überwinden haben. Aus diesem Grunde ist es für solche Hörfäle vorzuziehen, die Eingänge etwa in der halben Höhe der ansteigenden Sitzreihen anzuordnen und die letzten Sitzreihen dann innerhalb des Saales durch besondere kleine Treppen ersteigen zu lassen (Fig. 11); allein auch dann wird es noch erwünscht bleiben, an der Rückwand des Saales in der Höhe der obersten Sitzreihen gleichfalls einen Nebeneingang zu beschaffen, damit die verspätet Ankommenden ihre Plätze möglichst unbemerkt und ohne Störung für die Vorträge einnehmen können.

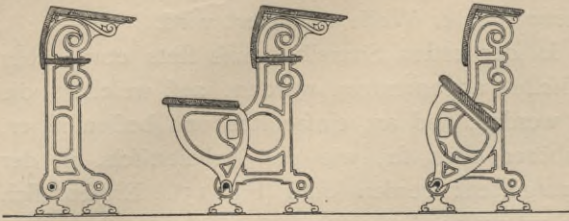
Für die Form und Construction des Gestühls in den in Rede stehenden Hörfälen gelten im Allgemeinen dieselben Grundsätze, wie sie bereits im vorhergehenden Hefte dieses Halbbandes (Abschn. I, A) vorgeführt worden sind. Vier- oder gar zweisitziges Gestühl wird, bei der Natur des Universitäts-Unterrichtes, hier allerdings nicht in Frage kommen; vielmehr wird, wie schon die Grundrisse in Fig. 6, 10 u. 11

29.
Zugang
zu den
Sitzreihen.

30.
Gestühl.

¹⁵⁾ Siehe auch: LACHEZ. *Acoustique et optique des salles de réunions publiques, théâtres et amphithéâtres etc.* Paris 1848 — so wie *Rosengarten's* Auszug daraus: Ueber die zweckmäßigste Anlage der Hörfäle und deren Sitzreihen. *Zeitschr. f. Bauw.* 1853, S. 605.

Fig. 16.



Gestühl in den Hörfälen des Collegienhauses zu Strafsburg. — $\frac{1}{30}$ n. Gr.

richtung des Collegienhauses zu Heidelberg verwendet.

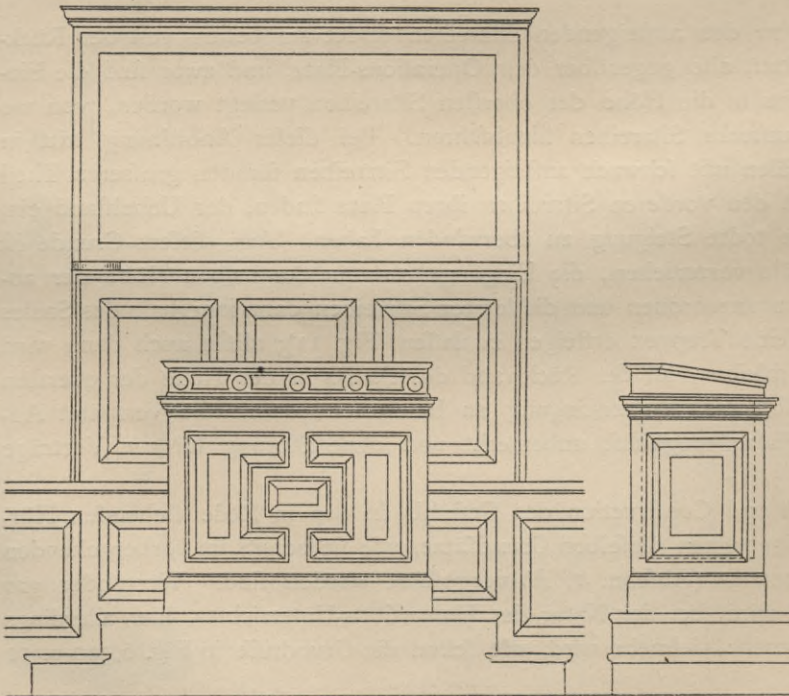
31.
Vortragspult
und
Wandtafel.

In Hörfälen, in denen die Vorlesungen von Demonstrationen nicht begleitet sind, hat der Vortragspult dem Docenten eine schräge Pultfläche darzubieten, auf welcher derselbe seine Notizen, sein Collegienheft etc. niederlegen kann. Weiters wird in der Regel unter der Pultplatte ein verschließbares Fach gefordert, worin der Vortragende gewisse bei den Vorlesungen häufig gebrauchten kleineren Gegenstände aufbewahren kann. Endlich ist erwünscht, daß die Vorderfläche des Vortragspultes verkleidet sei, um die Beine des Docirenden dem Anblick zu entziehen.

Eine einfache Anordnung der fraglichen Art zeigt der in Fig. 18¹⁶⁾ dargestellte Vortragspult aus der Univerfität zu Athen.

In Rücksicht auf den Umstand, daß die Docenten während des Vortrages sitzen oder stehen, in Anbetracht der verschiedenen Gröfse derselben, so wie in Berücksichtigung mancher besonderen

Fig. 17.



Vortragspult in den Hörfälen des Collegienhauses zu Königsberg¹⁷⁾.

$\frac{1}{30}$ n. Gr.

zeigen, stets mehrsitziges Gestühl auszuführen sein.

Bezüglich der Einzelheiten ist im Wesentlichen auf die eben bezeichnete Stelle des vorhergehenden Heftes zu verweisen; hier sei nur in Fig. 16 das neue Gestühl in den Hörfälen des Collegienhauses zu Strafsburg, dessen stützende Constructionstheile aus Gusseisen bestehen und welches mit umlegbaren Sitzbänken versehen ist, als Beispiel vorgeführt. Gleiches Gestühl, von *Lickroth* zu Frankenthal geliefert, wurde bei Neuein-

richtung mancher besonderen Gewohnheiten und Eigenthümlichkeiten gewisser Vortragenden ist es, wie bereits erwähnt, zweckmäfsig, eine Vorkehrung zu treffen, durch welche in thunlichst einfacher und rascher Weise die Pultfläche bald niedriger, bald höher gestellt werden kann.

Der in Fig. 17¹⁷⁾ dargestellte Vortragspult aus den Hörfälen

¹⁶⁾ Facf.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1851, Bl. 378.

¹⁷⁾ Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1864, S. 7.

des Collegienhauses zu Königsberg hat eine solche Einrichtung erhalten. Die Pultplatte ruht auf einem Holzkasten, der sich in dem ihn umschließenden, fest stehenden Untertheil auf- und abschieben läßt. Im letzteren befindet sich ein Bock mit 5 Rollen; über diese laufen von einem etwa 40 kg schweren Gegengewicht aus 3 Ketten nach dem beweglichen Pulttheil, der in solcher Weise auf- und niederbewegt und mittels eines Vorsteckers fest gestellt werden kann.

Eine ähnliche Einrichtung zeigen die Vortragspulte im Collegienhaus zu Straßburg (Fig. 19). Der Holzkasten, welcher die Pultplatte trägt, läßt sich auch hier innerhalb des unbeweglichen Untertheiles auf- und niederschieben; ersterer wird hierbei in zwei Nuthen des letzteren geführt. Um den Pult in der gewünschten Höhe fest stellen zu können, sind zu beiden Seiten desselben Zahnstangen angeordnet, in welche, durch Handhabung eines gemeinschaftlichen Handgriffes, Klinken eingesetzt werden.

Die Experimentir- und Demonstrations-Tische haben, je nach der Natur der betreffenden Vorlesungen, eine sehr verschiedene Einrichtung und entziehen sich deshalb einer allgemeinen Betrachtung; doch wird im Folgenden (unter B und C) von vielen derselben eingehend die Rede sein.

Die Wandtafeln spielen in den hier in Frage kommenden Fällen, wenn man etwa von den mathematischen Vorlesungen absieht, eine untergeordnete Rolle. Wie Fig. 17 u. 18 zeigen, sind in Folge dessen auch ihre Abmessungen

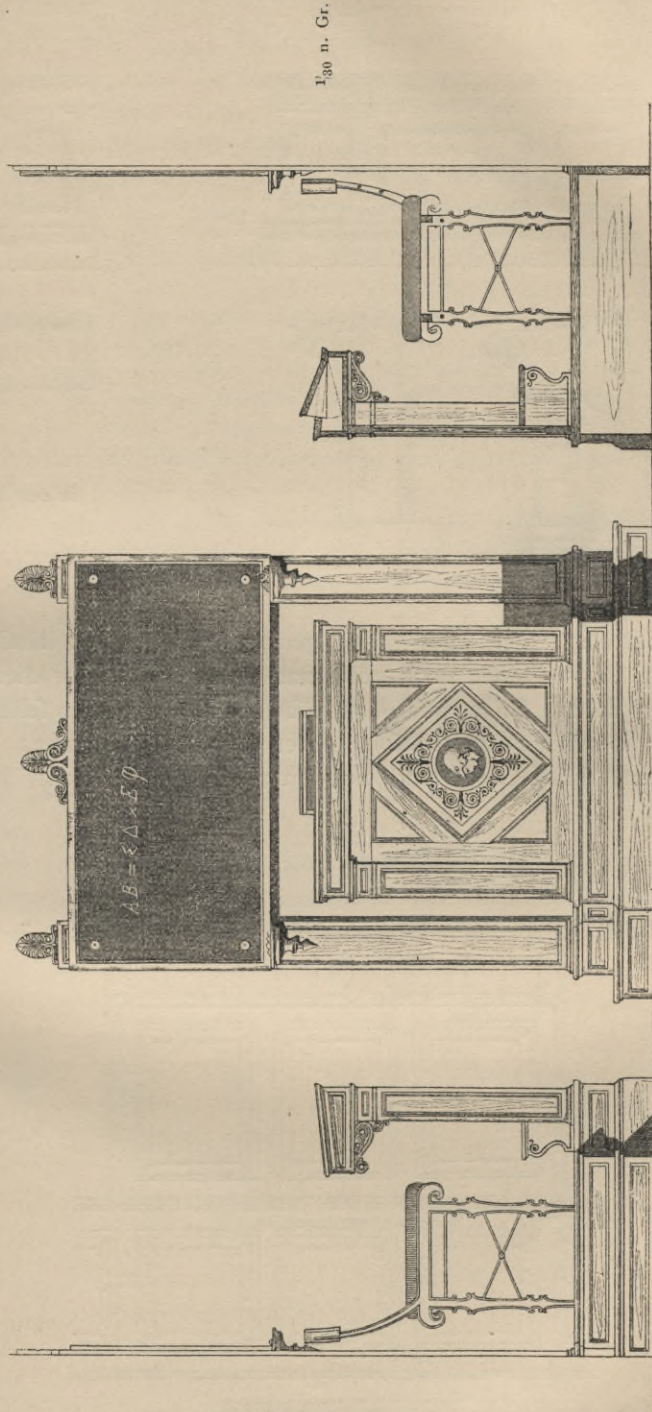
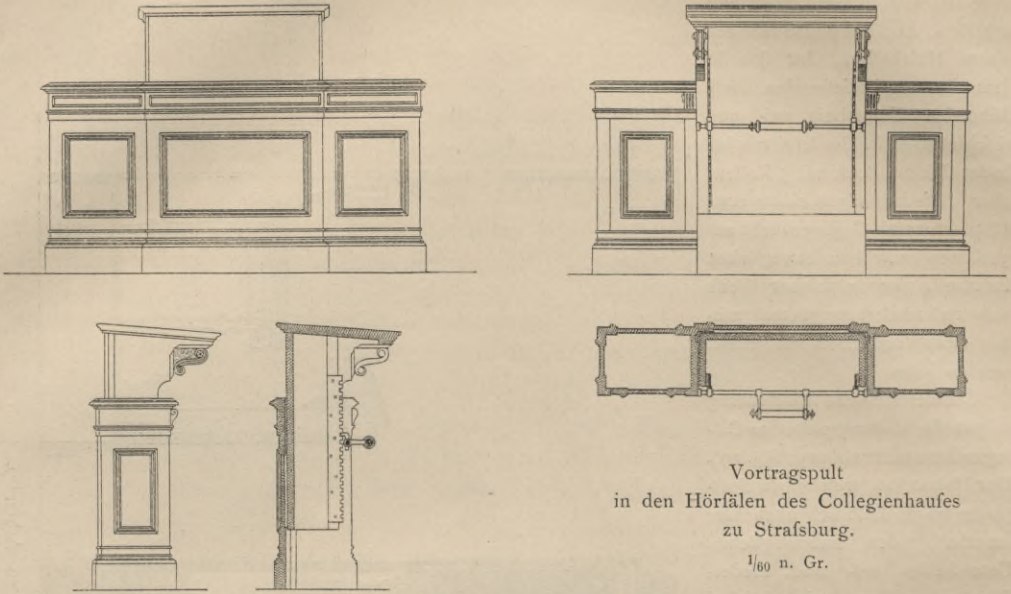


Fig. 18.

Vortragspult in den Hörsälen der Universität zu Athen¹⁶⁾.

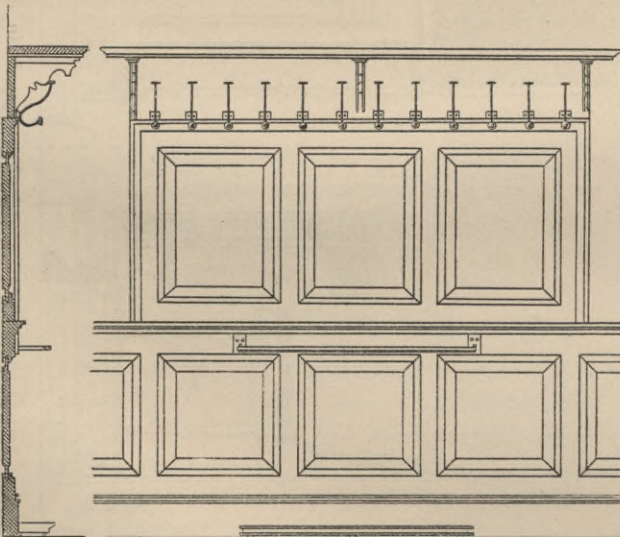
Fig. 19.



in der Regel verhältnißmäßig geringe. Es genügt häufig eine Länge von 1 m bei etwa 0,45 m Höhe; doch geht man selbst noch unter diese Mafse. Tafelflächen von 1,50 m Länge bei etwa 0,65 m Höhe werden nur sehr selten überschritten.

Durch kleine Consolen oder in sonst geeigneter Weise ist dafür Sorge zu tragen, daß Kreide und Schwamm bequem erreicht, bezw. niedergelegt werden können.

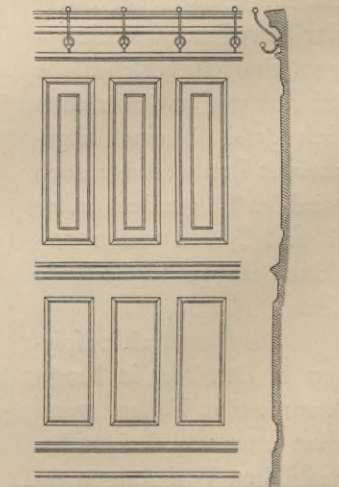
Fig. 20.



Wandtäfelung in den Hörfälen des Collegienhauses zu
Königsberg¹⁸⁾.

$\frac{1}{30}$ n. Gr.

Fig. 21.



Strafsburg.

¹⁸⁾ Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1864, S. 8.

In Vortragsfälen, in denen die Vorlesungen mit Demonstrationen verbunden sind, nehmen nicht nur die Vortrags-, bezw. Experimentir- und Demonstrations-Tische, sondern auch die Wandtafeln andere Form, Gröfse und Einrichtung an; hiervon wird im Folgenden (unter B und C) noch die Rede sein.

Die Wandflächen werden im oberen Theile meist mit einem hellen Leimfarbenanstrich versehen. Bis zur Höhe der Fensterbrüftungen verkleide man dieselben mit Wandtäfelungen (Paneelen), die an derjenigen Wand, wo die Oberkleider aufgehangen werden sollen, auf 1,6 bis 1,7 m hoch geführt werden. Für Kleiderhaken ist in entsprechender Weise Sorge zu tragen; eben so empfiehlt es sich, Gestelle für Regenschirme anzuordnen.

32.
Wandtäfelungen
und
Kleiderhaken.

An den 1,6 m hohen Wandtäfelungen in den Hörfälen der Universität zu Königsberg (Fig. 20¹⁸) sind Bronze-Haken für die Kleider befestigt; darüber ist ein auf Confolen ruhendes Brett für die Hüte und Kappen angebracht. Zur Aufstellung von Regenschirmen ist unten ein schmiedeeiserner Bügel vorhanden, unter dem sich ein gusseiserner, hohl stehender Wasserkasten befindet.

Die einschlägige Anordnung in den Strafsburger Hörfälen zeigt Fig. 21.

Ueber Zweck, Gröfsenverhältnisse und Bedeutung des Festsaales oder der Aula ist bereits in Art. 11 (S. 6) die Rede gewesen.

33.
Festfaal.

Aula war der offene, von Wohnräumen oder, bei grösseren und prächtigeren Anlagen, von Säulenhallen umgebene Hof, der den Mittelpunkt des griechischen Wohnhauses bildete. Bei den Römern wurde seit der Kaiserzeit die Bezeichnung *Aula* für die Paläste der Fürsten, so wie für die Hofhaltung derselben gebraucht. In den kirchlichen Sprachgebrauch fand das Wort *αὐλή* Eingang als Bezeichnung für den Vorhof der Kirchen, und später wurde sowohl das Schiff der Kirche, als die ganze Kirche auch *Aula* genannt. Endlich ging der Name *Aula* auf die grossen, zu öffentlichen Versammlungen, Feierlichkeiten, Disputationen, Rede-Acten, Prüfungen etc. bestimmten Säle in Universitätsgebäuden, Gelehrtenschulen etc. über.

In der grossen Aula müssen Sitzplätze für sämtliche Docenten und Plätze für etwa 60 bis 70 Procent der Studentenschaft, worunter etwa $\frac{2}{5}$ Stehplätze sein können, vorgesehen werden; weiters ist auch für Platz für eine grössere Zahl von Ehrengästen Sorge zu tragen.

Auf einem entsprechend hohen Podium wird die Rednerbühne aufgestellt, hinter welcher bogenförmig, in concentrischen Reihen, die Plätze für die Ehrengäste und die Docenten angeordnet sind. Der Rednerbühne gegenüber und in angemessenem Abstände von derselben befinden sich die Sitze für die Studirenden.

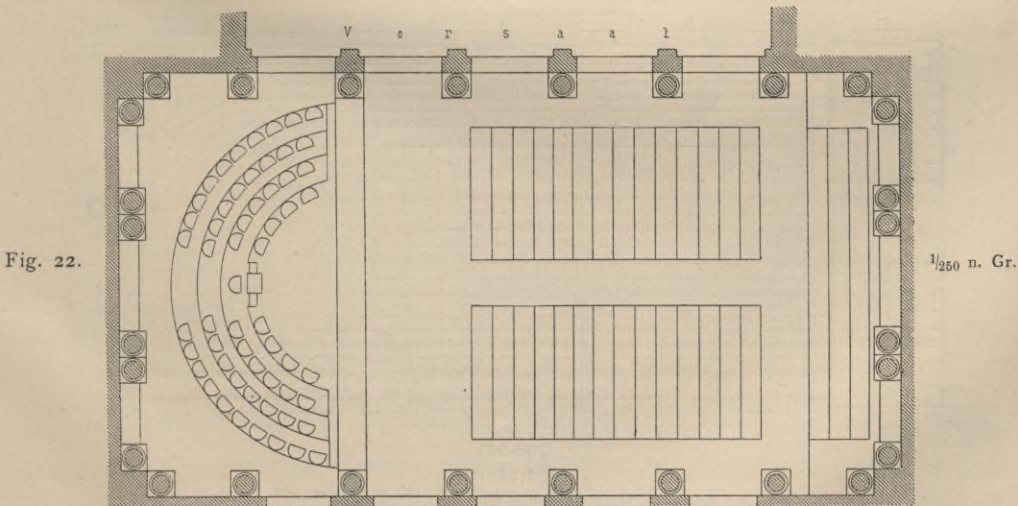


Fig. 22.

Aula im Collegienhaufe zu Strafsburg.

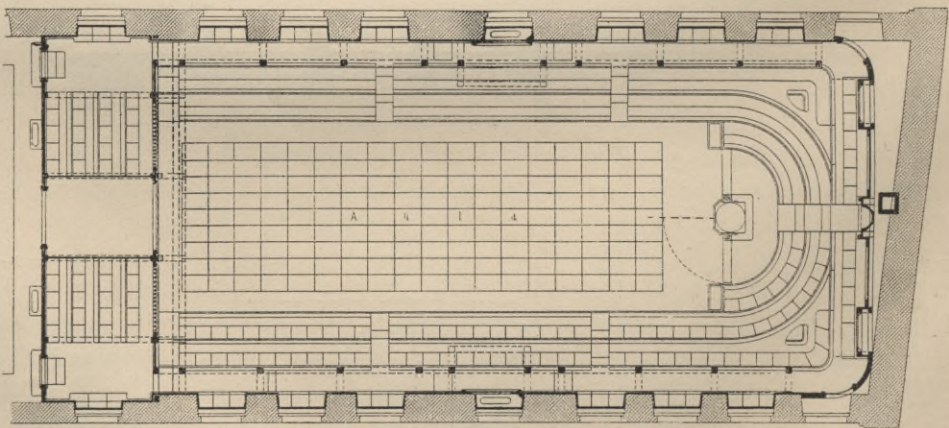
In folcher Weise ist die Aula im Collegienhause zu Strafsburg (Fig. 22) eingerichtet; sie ist 25,0 m lang, 14,5 m tief, 10,0 m hoch und gewährt Raum für 450 Sitzplätze; weitere 200 bis 300 Stehplätze bietet der sich anschließende Vorfaal. Der Saal ist mit sehr reicher Stuccatur-Arbeit geschmückt; die nördliche Hauptwand ziert das überlebensgroße Bildniss des Kaisers *Wilhelm*.

Fig. 23.



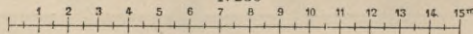
Innenansicht.

Fig. 24.



Grundriß.

1:250



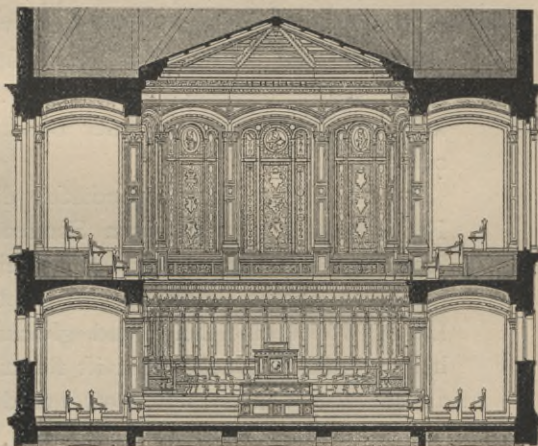
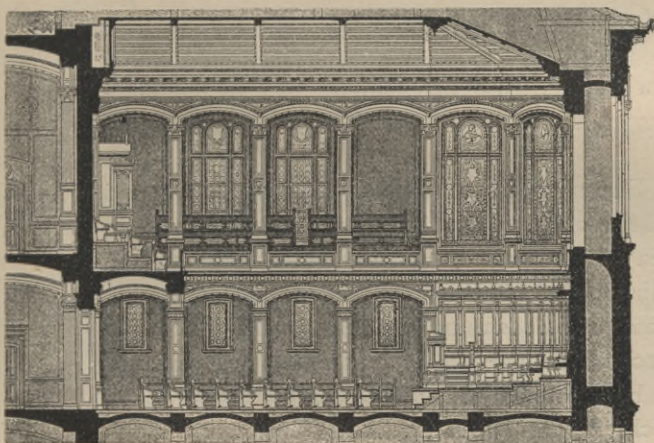
Aula im Collegienhause zu Heidelberg.

In älteren Aula-Räumen findet man an den beiden Langseiten ein Gefühl, welches in feiner Anordnung und in den Formen mit dem Chorgefühl in Kirchen große Aehnlichkeit hat.

Bei der Neugestaltung und Ausschmückung der Aula in Heidelberg (1886, aus Anlaß der 500-jährigen Jubelfeier der Universität) hat *Durm* derartiges Gefühl gleichfalls zur Ausführung gebracht; Fig. 24 zeigt im Grundriß die Anordnung des Gefühls, der Rednerbühne etc., und Fig. 23 giebt eine Innenansicht dieses Festräumes, dessen reicher künstlerischer Schmuck gleichfalls nach Entwürfen *Durm's* hergestellt worden ist. Die caftettierte Holzdecke enthält 4 von *Gleichauf* gemalte Rundbilder, welche die 4 Facultäten darstellen. Die prächtige Rückwand trägt das von *Keller* ausgeführte Stiftungsbild der Universität (Einzug der Pallas Athene in die Stadt *Ruprecht's*, der, auf hohem Throne sitzend, von der Palatia mit dem Lorbeer bekrönt, umgeben von berühmten Gelehrten und jugendfrischen Studenten, dem Einzug der Göttin, deren Prachtgeßpann von einem geflügelten Genius geleitet wird, zuschaut); rechts und links von diesem Bilde befinden sich in Nischen die von *Heer* modellirten Bronze-Figuren der Fama und des Genius der Wissenschaft. In säulengefmückter Nische auf schwarzem Marmorsockel steht unter dem Stiftungsbilde die *Moest*'sche überlebensgroße Marmorbüste des Großherzogs *Friedrich*; zu beiden Seiten derselben

Fig. 25.

Fig. 26.



Längenschnitt.

 $\frac{1}{250}$ n. Gr.

Querschnitt.

Aula im Collegienhause zu Kiel¹⁹⁾.

sind von *Schurth* auf Goldgrund gemalte Medaillon-Bilder *Ruprecht's* (des Gründers der Universität) und *Carl Friedrich's* (des Wiederherstellers derselben) angebracht. Schilder im Frieße und in den Brüstungen der Galerie tragen in Goldschrift die Namen berühmter Heidelberger Professoren.

Diese Aula enthält im Schiff selbst 162 Sitz- und ca. 70 Stehplätze, auf den Estraden $4 \times 24 = 96$, im Halbrund $2 \times 54 = 108$, unter den Seiten-Galerien 36, unter der Galerie an der Schmalseite 46, auf den Seiten-Galerien $36 + 12 = 48$ und auf der Galerie an der Schmalseite 72 Sitzplätze, bietet also Raum für 638 Personen. Die Grundfläche des Saales (den Raum unter den Galerien mitgemessen) beträgt rund 320 qm; zieht man von der Gesamtzahl der Plätze die 120 auf den Galerien angeordneten Sitzplätze ab, so entfällt auf einen Platz im Saale selbst (einschl. der Stehplätze) eine Grundfläche von rund 0,6 qm.

An der Schmalseite, der Rednerbühne gegenüber, ist häufig eine Empore angeordnet, auf welcher ein Orchester oder ein Sängerkhor Auffstellung nehmen kann; selbst eine Orgelbühne ist hier und da zu finden.

Auch an einer, selbst an beiden Langseiten sind Emporen oder Galerien angebracht worden; fowohl auf, als auch unter diesen werden Sitzreihen vorzusehen sein.

Für Beides kann die eben vorgeführte Aula zu Heidelberg als Beispiel dienen, eben so die durch die zwei Schnitte in Fig. 25 u. 26¹⁹⁾ dargestellte Aula des Collegienhauses zu Kiel (siehe auch die

¹⁹⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1884, Bl. 29 u. 30.

Grundriffe derselben in Fig. 34 u. 35). Dieselbe enthält in der Concha 34 Sitzplätze für den Senat, welche die Rednerbühne halbkreisförmig umgeben, überdies insgesammt 368 Sitzplätze, von denen unten 236 und auf den Emporen 132 angeordnet sind. Mit Hinzurechnung von Stehplätzen, welche für 332 Personen genügen, kann die Aula 700 Besucher aufnehmen. Auf der der Concha gegenüber liegenden Empore ist eine Orgel aufgestellt. Harmonische Farbentönung des Raumes, Anbringen einiger Holztafelungen und Pfeilerbekleidungen, Bemalen der Fenster mit den Wappen derjenigen Städte, in denen sich f. Z. Local-Comités für Geldsammlungen zum Zwecke eines Universitäts-Neubaus gebildet hatten etc., geben der Aula ein reiches und durchaus würdiges Ansehen.

Die kleine Aula, wo eine solche vorhanden ist, erhält $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ der Grundfläche des großen Festsaales; die Einrichtung derselben muß ihrem (in Art. 11, S. 7 angedeuteten) Zwecke entsprechen.

In sehr großen Universitätsgebäuden, so im neuen Collegienhause zu Wien, sind außer dem großen Festsaal noch mehrere kleinere Festräume vorhanden.

2) Räume für Sammlungen und Seminare; Geschäftsräume.

34.
Sammlungs-
räume.

Für die zweite große Gruppe von Universitäts-Räumlichkeiten, die Sammlungs- und Ausstellungssäle, in denen die verschiedenartigen Sammlungen der Universitäts-Anstalten ihre Aufstellung finden, sind gesicherte Erhaltung der aufzubewahrenden Gegenstände, Uebersichtlichkeit der Anordnung, gute Beleuchtung und Bequemlichkeit für die Betrachtung oder Benutzung als die hauptfächlichen Bedingungen anzusehen.

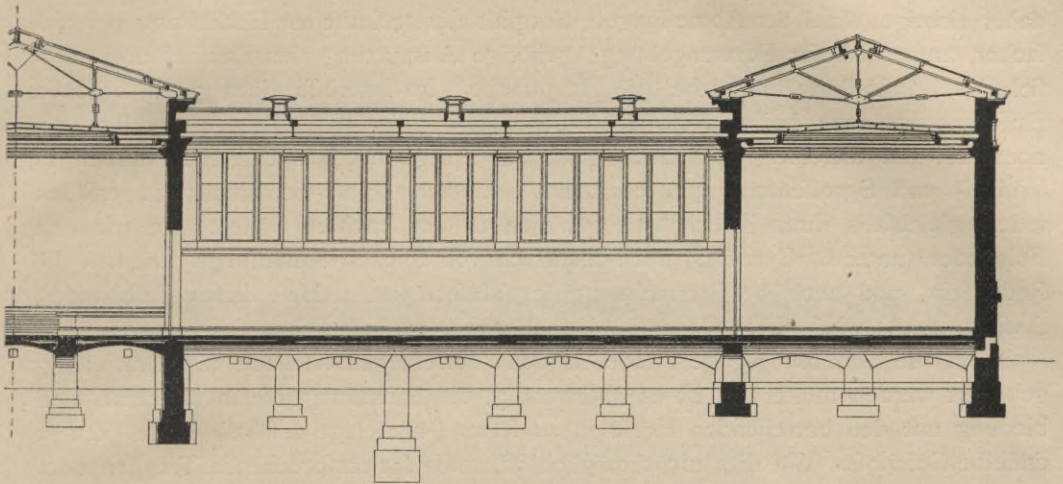
In ersterer Hinsicht bedürfen die Sammlungen des Schutzes gegen Staub und Feuchtigkeit, so wie gegen Sonnenschein und größere Temperaturschwankungen. Man legt die Sammlungs-räumlichkeiten daher, wie schon erwähnt, gern in die ruhigeren oberen Geschosse und giebt ihnen wo möglich eine nördliche oder östliche Lage, wobei eine helle und gleichmäßige Beleuchtung erreicht wird. Auch Erhellung mittels Deckenlicht ist für manche Sammlungen zu empfehlen, während für andere, bei denen es sich oft um die Betrachtung kleinster Gegenstände mit Lupe und Mikroskop handelt, Seitenlicht nicht zu entbehren ist. Die Fenster und Fußböden der Sammlungs-räume müssen möglichst dicht gearbeitet sein; zur Verhinderung des Zutrittes von grellem Sonnenlicht sind erstere mit Vorhängen, am besten von dunkler Farbe, zu versehen. Die Erwärmung der Räume ist in mäßigen Grenzen zu halten und erfolgt am zweckmäßigsten mittels Dampf- oder Warmwasserheizung; Feuerluft- oder gar Ofenheizung sind wegen des dadurch eingeführten Staubes nicht zu empfehlen. In den meisten Fällen wird eine natürliche Lüftung ausreichend sein.

Die Räumlichkeiten für das kunstarchäologische Institut, in denen Sammlungen von Gypsabgüssen nach antiken Sculpturwerken etc. zur Ausstellung gelangen, sind hinsichtlich ihrer Einrichtung, der Bauart, der Beleuchtung etc. nach denselben Rücksichten, wie die der Sculptur-Museen anzulegen (siehe das 4. Heft dieses Halbbandes, Abschn. 4, A, Kap. 3).

Alle Sammlungs-säle sind so geräumig zu gestalten, daß eine allmähliche Vermehrung der Sammlungsgegenstände stattfinden kann.

Die meisten Sammlungsgegenstände werden zum Schutze gegen den Staub, den gefährlichsten Feind aller Sammlungen, in Schränken aufbewahrt. Die Anordnung derselben ist indess nach der Natur der aufzubewahrenden Gegenstände und der Liebhaberei der Professoren, die sie zu benutzen haben, so verschiedenartig, daß darüber allgemeine Regeln nicht wohl gegeben werden können. Vielseitigkeit und Leichtigkeit der Benutzung, die Möglichkeit, jeden Gegenstand leicht reinigen und

Fig. 27.



Längenschnitt durch den rückwärtigen Langbau.

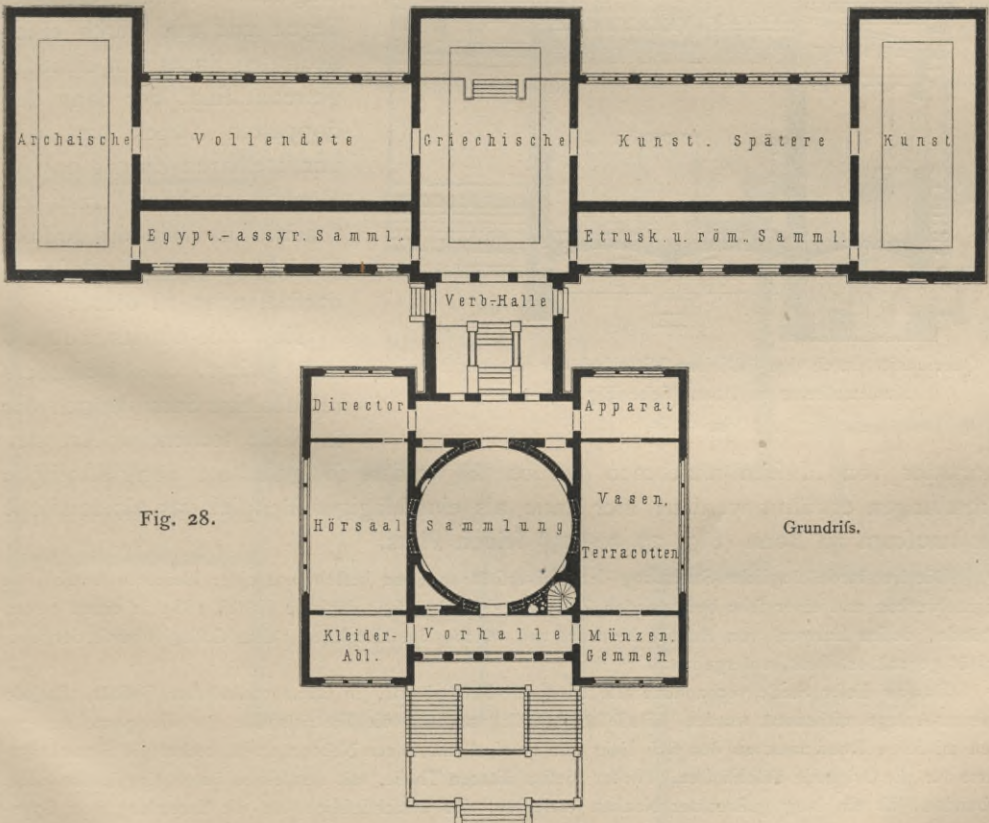
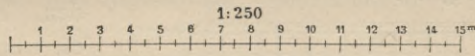
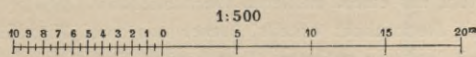


Fig. 28.

Grundriß.



Akademiesches Kunstmuseum zu Bonn.

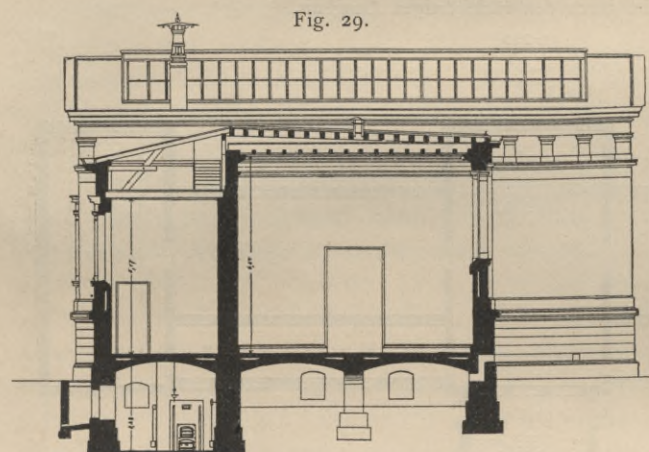
Arch.: *Reinike.*

unter Umständen ohne große Mühe von feinem Platze entfernen zu können, und daher richtige Wahl der Abmessungen, Sorgfalt der technischen Herstellung bei einfacher, anspruchsloser Formgebung, gehörige Ausnutzung des Raumes und übersichtliche Aufstellung sind dabei die Hauptfache. Im Interesse eines guten, leichten Ansehens hat man bei Glaschränken neuerdings Eisen oder Bronze zu Hilfe genommen, hat dieselben wohl auch ganz aus Spiegelscheiben und Metallstäben in Winkel- und Sprossenform etc. construiert. Einfache Holz-Constructions erfüllen indess gleichfalls ihren Zweck und genügen in den meisten Fällen. Es wird im Folgenden (unter B, C und D) noch mehrfach von solchen Sammlungschränken die Rede sein, und auch bei Betrachtung der Museen (im 4. Heft dieses Halbbandes, Abschn. 4, A) wird dieser Gegenstand noch näher zu besprechen sein.

Da die Sammlungsgegenstände in den Vorlesungen vielfach zur Darstellung gebracht werden müssen, so ist es nothwendig, die Sammlungsäle in bequeme Verbindung mit den betreffenden Hörfälen zu setzen; man legt deshalb beide gern in dasselbe Geschoss. Wo dies nicht möglich ist, muß für entsprechende Treppen oder Aufzüge Sorge getragen werden.

Am angenehmsten ist es, wenn Hörfaal und Sammlungsraum neben einander liegen und nur durch einen neutralen Raum von einander getrennt sind, der dann den doppelten Zweck hat, den unmittelbaren Zutritt des im Hörfaal reichlich erzeugten Staubes zu verhindern und zur Vorbereitung der Vorlesungsdarstellungen zu dienen.

Es wurde bereits in Art. 6 u. 8 gesagt, daß besonders reichhaltige Sammlungen der in Rede stehenden Art den



Querschnitt durch den östlichen Mittelfaal des akademischen Kunstmuseums zu Bonn (siehe Fig. 27 u. 28).

$\frac{1}{250}$ n. Gr.

Charakter von Museen annehmen. Unter B werden so gestaltete naturhistorische Sammlungen erwähnt werden; hier finde als einschlägiges Beispiel das akademische Kunstmuseum zu Bonn (Fig. 27 bis 29) seinen Platz.

Die kunsthistorische Sammlung der Universität zu Bonn besteht aus einer kleineren Anzahl von Originalwerken und einer sehr bedeutenden Zahl von Gypsabgüssen; dieselbe ist seit 1884 in einem neuen Gebäude, dessen Entwurf von *Reinike* herrührt und welches im Hofgarten, dem Collegienhause der Universität gegenüber, steht, untergebracht.

Das an dieser Stelle vorhandene alte Anatomie-Gebäude ist, in etwas veränderter Gestalt, für die Museums-Anlage mitbenutzt worden. Dasselbe enthält nunmehr die Eintrittshalle für die ganze Anlage, einen mittleren Rundraum, an den sich links der Hörfaal mit seinen Nebenräumen, rechts die Sammlungs-räume für die Originale anschließen. Hinter diesem älteren Theile, mit demselben durch eine kleine Halle verbunden, ist ein lang gestreckter Neubau errichtet, der ausschließlich für die Sammlung von Gypsabgüssen bestimmt ist. Er besteht aus einem mittleren Deckenlichtfaal ($10,0 \times 17,0$ m) und zwei Eckfälen (je $7,8 \times 17,0$ m), ebenfalls mit Deckenlicht erhellt, ferner aus zwei Mittelfälen (je $7,8 \times 18,0$ m) mit Seitenlicht und zwei parallel mit letzteren gelegten, $3,5$ m breiten Flurgängen, welche mit den Hauptfälen in unmittelbarer Verbindung stehen. Zur Aufstellung der Parthenon-Sculpturen ist im Hintergrunde des mittleren Deckenlichtfaales eine erhöhte Bühne hergestellt worden.

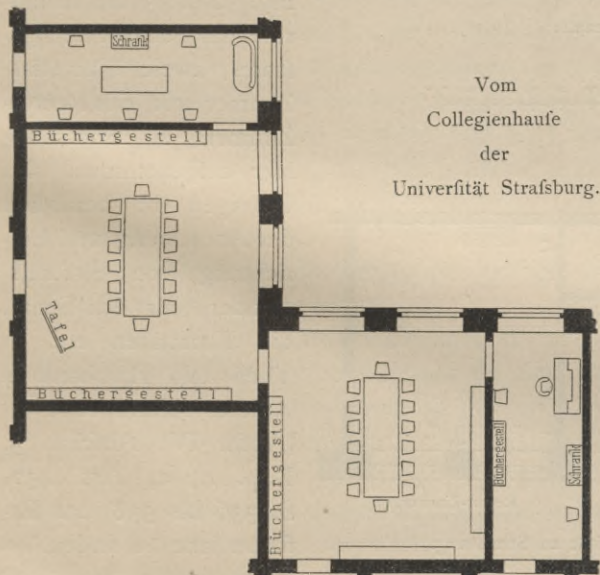
Die Räume des alten Baues haben eine lichte Höhe von 4,2 m, die Hauptfäle des Neubaus eine solche von 6,5 m. An beiden Seiten der Verbindungshalle zwischen Alt- und Neubau befinden sich Nebeneingänge, welche ein leichtes Einbringen der Sammlungsgegenstände gefatten. Die Decken der von oben beleuchteten Säle liegen auf Eifenträgern, welche an die eisernen Dach-Constructionen angehängt sind; der feste Theil der Decken wird durch Holzbalken mit Putz auf Latten gebildet. Alle festen Dachflächen der Deckenlichtfäle sind eben so, wie die feitlich beleuchteten Flure des Neubaus mit einer auf Holzsparrnen liegenden Schalung versehen und mit gewelltem Zinkblech eingedeckt. Die beiden Mittelfäle und die Verbindungshalle haben eine Eindeckung von Holzcement erhalten. Die Fenster der mit Seitenlicht versehenen Mittelfäle beginnen 3,0 m, die der Flure 2,5 m über dem Fußboden und sind nahezu bis zur Decke hoch geführt. Die Fensterrahmen bestehen aus einem Sprossenwerk von Eifen; die Durchgangsöffnungen im Inneren werden nur durch Vorhänge abgegeschlossen.

Sämmtliche Räume des Neubaus haben Terrazzo-Fußböden; die inneren Wandflächen sind glatt geputzt und mit einem mäfsig verzierten Leimfarbenanstrich versehen. Zur Heizung der Räume dienen im alten Bau eiserne Oefen, während die Säle des Neubaus durch eine Feuerluftheizung erwärmt werden. Die Gefammtbaukosten haben rund 120 000 Mark betragen, wovon auf die Herstellung der alten Anatomie etwa 10 000 Mark entfallen²⁰⁾.

Bei der dritten Gruppe der fast allen Universitätsgebäuden gemeinsamen Räumlichkeiten, den Seminaren und Bibliotheks-Zimmern der größeren Institute, handelt es sich im Wefentlichen um Befchaffung von Räumen, in denen die vorhandenen Lehrmittel, als Bücher, Kupferwerke, Karten etc., aufbewahrt und den Studirenden für ihre Arbeiten zu freier und bequemer Benutzung bereit gestellt werden. Bei den in den Räumen abzuhaltenden gemeinschaftlichen seminaristischen Uebungen unter Leitung der Professoren nehmen die Studenten an großen Tischen auf Stühlen Platz; die Zimmer müssen also genügend geräumig sein. Da die Bibliotheken vieler Seminare

35-
Seminare
und
Bibliothek-
Zimmer.

Fig. 30.



Seminare für mittelalterliche und neuere Geschichte.

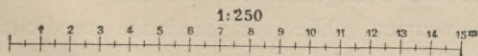
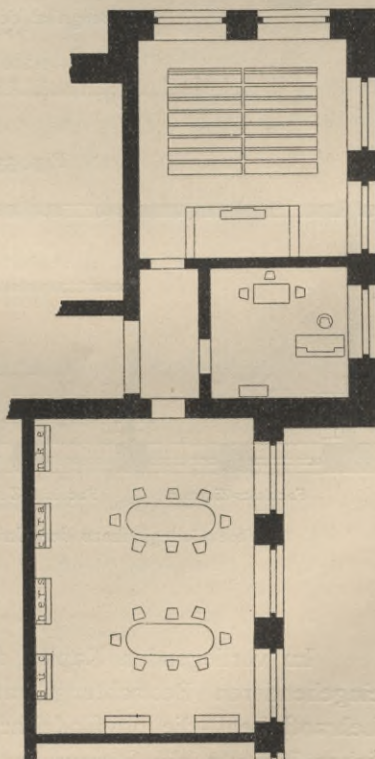


Fig. 31.



Mathematisches Seminar.

²⁰⁾ Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 503.

sich fortlaufend stark vermehren, so empfiehlt es sich, die Wände ganz mit Büchergestellen zu bekleiden, die dann mittels kleiner Treppen und Galerien zugänglich gemacht werden.

An der Universität Straßburg ist für jedes Seminar auch ein kleines Studirzimmer für den Director des Institutes beansprucht und der Flächenraum zusammen auf 60 bis 80 qm angeätzt worden. Nur für die stark besuchten Seminare für moderne Sprachwissenschaften und classische Philologie sind die Räumlichkeiten reichlicher, auf 120, selbst 160 qm, bemessen, während bei anderen schon der Raum eines mittelgroßen Zimmers als genügend zu erachten ist.

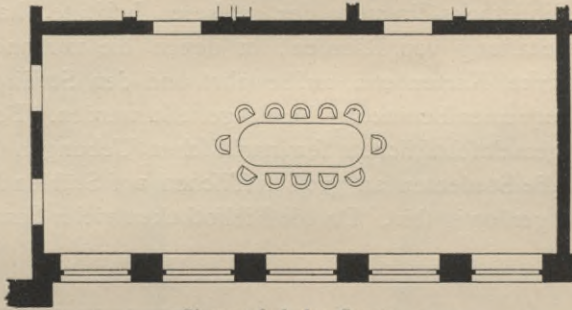
Fig. 30 stellt die beiden Seminare für mittelalterliche und neuere Geschichte, Fig. 31 das mathematische Seminar an der genannten Hochschule dar; das letztere besteht aus einem Hörsaal mit 32 Plätzen, einem Director-Zimmer und einem Saale für die Uebungen.

Von den verschiedenen, meist ziemlich umfangreichen Räumlichkeiten, welche für die geschäftlichen Angelegenheiten der Universität dienen, war bereits in Art. 12 (S. 7) die Rede. Da indess die Zwecke ungemein verschiedenartige und auch in vielen

Dingen an den einzelnen Hochschulen die Gebräuche nicht immer die gleichen sind, lassen sich über räumliche Erfordernisse und Einrichtung der betreffenden Localitäten keine allgemeinen Anhaltspunkte geben. Es seien deshalb nur in Fig. 32 u. 33 die Grundrisse des Senats-Sitzungssaales, zweier Facultäts-Zimmer und des Rector-Zimmers zu Straßburg hier aufgenommen. Im Uebrigen ist bezüglich der Anordnung und Einrichtung von Sitzungszimmern für den Senat, die Facultäten etc. in Theil IV, Halbband 4 dieses »Handbuchs« (Abth. IV, Abschn. 5, Kap. 4, a, Art. 432, S. 336 bis 338) das Erforderliche zu finden.

36.
Geschäfts-
räume.

Fig. 32.



Sitzungssaal des Senats.

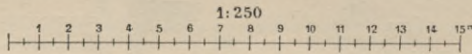
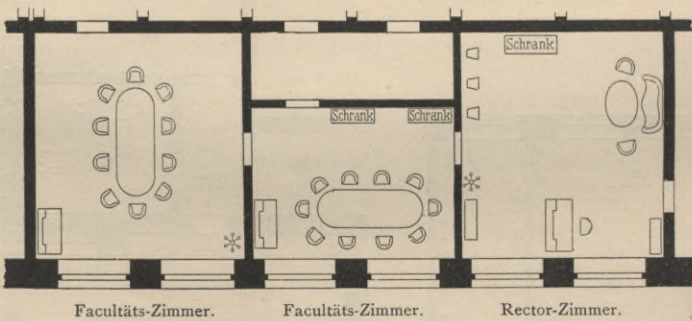


Fig. 33.



Facultäts-Zimmer.

Facultäts-Zimmer.

Rector-Zimmer.

Vom Collegienhaus der Universität zu Straßburg.

d) Collegienhäuser.

Im vorliegenden Kapitel sollen nur die Collegienhäuser der Universitäten einer eingehenderen Betrachtung unterzogen werden. Die verschiedenen medicinischen Lehranstalten, die physikalischen, chemischen und anderweitigen naturwissenschaftlichen Institute, die Sternwarten und sonstigen Observatorien werden getrennt davon im Nachfolgenden (unter B, C u. E) besprochen werden.

1) Anlage und Construction.

Unter den Universitätsgebäuden stellt sich sowohl nach dem äusseren Umfange, als auch nach der inneren Bedeutung das Collegienhaus, welches, wie schon oben gesagt wurde, wohl auch schlechtweg »Aula« genannt wird, als das Hauptgebäude dar, indem es bestimmt ist, alle diejenigen Räumlichkeiten in sich zu vereinigen, welche einerseits für die gemeinsamen Bedürfnisse und Einrichtungen der Universität und andererseits für die besonderen Erfordernisse der Facultäten nothwendig sind, mit Ausschluß aber alles dessen, was aus den in Art. 20 (S. 14) erörterten Gründen in besonderen abgetrennten Gebäuden untergebracht werden muß.

Die erstere Gruppe dieser Räumlichkeiten umfaßt die Fest- und Repräsentations-Säle der Universität, die Geschäftsräume für die staatliche Verwaltung, d. i. für den Curator, bezw. Kanzler und dessen Secretariat nebst Registratur, die Quästur und Caffé, und für die staatlichen Prüfungsbehörden; ferner die Räumlichkeiten für die akademischen Behörden, als Rector, Senat, Facultäten und das Disciplinar-Amt, bezw. Universitätsgericht; weiter die Universitäts-Bibliothek mit ihrem Zubehör an Lesefälen und Arbeitszimmern und endlich die Turn- und Fechtfäle. Die andere Gruppe schließt in sich die Hörfäle für die theologische und die juristische Facultät, für die mathematischen und philologisch-historischen Disciplinen der philosophischen Facultät und für den ganzen Apparat der für diese Facultäten erforderlichen Seminare, Sonder-Bibliotheken und die Sammlungen von Naturalien, Präparaten, Zeichnungen, Photographien, Gypsabgüssen etc. Für die medicinische Facultät sind im Collegienhause nur einige Hörfäle für allgemein wissenschaftliche Vorlesungen erwünscht, und für die naturwissenschaftlichen Fächer werden in der Regel nur solche Räumlichkeiten aufgenommen, welche nicht besonders schwieriger baulichen Einrichtungen bedürfen, also die Lehr- und Sammlungsräume der beschreibenden Naturwissenschaften, der Geologie, Paläontologie, Mineralogie etc., bisweilen auch wohl der Zoologie und Botanik.

Für den allgemeinen Verkehr sind im Collegienhause große, helle und luftige Eintritts- und Flurhallen, Corridore, Höfe und dergl. erforderlich, in denen die Professoren und Studenten sich versammeln und in den Zwischenpausen der Vorlesungen sich in angenehmer Weise ergehen können; ferner einige Versammlungs- und Sprechzimmer der Docenten, ein Erfrischungszimmer für die Studenten, Bedürfnisanstalten etc.

Endlich sind die Dienstwohnungen für einige Beamten, namentlich den Quästor und den Universitäts-Secretär, ferner für den Hausmeister, die Pedelle und Heizer in geeigneter Weise unterzubringen.

Die Größe der angeführten Räume und die Zahl derselben innerhalb der einzelnen Gruppen ist sehr wechselnd, je nach der Bedeutung der Universitäten, der Zahl der an ihnen vertretenen Fächer und vielen anderen örtlichen Verhältnissen; es lassen sich daher allgemeine Regeln nicht wohl aufstellen, um so weniger als die Zahl der Universitätsbesucher sowohl im Ganzen, als auch innerhalb der Facultäten fortwährend starken Schwankungen ausgesetzt ist.

Das Bauprogramm für das Collegienhaus der Kaiser-Wilhelm-Universität Straßburg²¹⁾ fußt auf einem Besuch der Universität durch 1200 bis 1500 Studenten und einem Lehrer-Collegium von etwa 90 Professoren bei völliger Abtrennung der medicinischen Facultät und der naturwissenschaftlichen Fächer.

Dieser letztere Umstand läßt es besonders wünschenswerth erscheinen, neue Universitätsgebäude überhaupt nicht zu knapp zu bemessen oder so anzulegen, daß

37.
Räumlich-
keiten.38.
Raum-
bemessung.39.
Gesamt-
anordnung.

21) Siehe: Deutsche Bauz. 1878, S. 217.

fie einer Erweiterung fähig find. Bei einem Collegienhaufe, das fich in der Regel als ein abgefchlossener architektonifcher Organismus darftellen foll, wird dies indefs nicht leicht durchzuführen fein; es ift daher Sache der Vorficht, das Bauprogramm deffelben möglichft weit zu faffen und hiernach nur diejenigen Univerfitäts-Institute aus demfelben auszufchließen, welche wegen durchaus zwingender Gründe abgefondert werden müffen. Ueberdies ift das Gebäude fo zu disponiren, dafs es durch einfache Klarheit der Grundrifsanlage, durch gute Beleuchtung aller Theile, leichte Zugänglichkeit und Verbindung der Räume unter einander, paffende Wahl der Abmessungen im Einzelnen etc. eine möglichfte Vielseitigkeit der Benutzung gefattet. Nur in diefer Weife kann bei eintretendem Bedürfnifs durch Verlegung abtrennbarer Institute in Nebengebäude oder durch Verschiebungen innerhalb des Gebäudes den wechselnden Verhältniffen ftets mit Leichtigkeit Rechnung getragen werden.

Was die Hörfäle betrifft, fo können diefelben meiftens für mehrere Disciplinen gemeinfchaftlich benutzt werden; es ift aber erwünfcht, namentlich bei grofsen Univerfitäten, jeder Facultät eine Anzahl von mittelgrofsen Sälen zur ausschließlichen Benutzung zu überweifen, weil anderenfalls die Aufftellung des akademifchen Studienplanes zu fehr erfchwert werden würde. Die grofsen Hörfäle dienen allen Facultäten gemeinfchaftlich, während andererfeits für alle diejenigen Fächer, in denen die Vorträge mit vielen Vorzeigungen begleitet werden, der zeitraubenden Vorbereitungen und mannigfacher befonderer Einrichtungen wegen, in der Regel eigene Hörfäle erforderlich find.

40.
Grundrifs-
bildung.

Die Grundrifsbildung des Collegienhaufes hat nach ähnlichen Gefichtspunkten zu gefchehen, wie bei den höheren Lehranftalten. Aus Gründen der freien Benutzbarkeit, der Beleuchtung und Lüftung aller Räume empfehlen fich diejenigen Grundrifsformen am meiften, welche bei einfeitig bebauten Flurgängen umfchlossene Höfe ganz vermeiden. Diefe Formen find indefs nur bei befchränktem Raumerfordernifs und reichlich grofsem Bauplatz anwendbar, wie dies z. B. das Collegienhaus der Univerfität Kiel (Fig. 34) zeigt. Bei weiter gehenden Anforderungen haben diefelben den Uebelstand, dafs das Gebäude zu ausgedehnt wird, was die Verbindungen erfchwert; auch eignen fich die dabei entftehenden lang geftreckten, fchmalen und zerriffenen Baumaffen wenig für eine würdige architektonifche Behandlung; endlich ftellen fich, der ausgedehnten Façaden wegen, die Baukosten verhältnifsmäfsig hoch. Aus allen diefen Gründen wird vielfach fchon bei Anlagen von mittlerem Mafstabe den Grundrifslofungen mit umfchlossenen Höfen der Vorzug gegeben.

Als besonders gelungenes Beifpiel diefer Art wird das Collegienhaus der Kaifer Wilhelms-Univerfität in Strafsburg (Fig. 36) angefehen, bei welchem allfeitige fehr bequeme Verbindungen von einer mittleren Flurhalle aus gewonnen find und in dem glasbedeckten Hofe eine grofsartige Halle gefchaffen ift, welche bei aufsergewöhnlichen Feften als Verfammlungssaal dienen kann.

Eine mustergiltige Löfung für ein noch mehr gefteigertes Raumbedürfnifs zeigt das neue Univerfitätsgebäude zu Wien (Fig. 39), bei welchem die fechs Haupttreppen an einem grofsartigen, von Säulenhallen umzogenen Hofe liegen, fo dafs eine fehr überfichtliche Gliederung der ungeheuren Baumaffen und eine leichte Verbindung nach allen Seiten hin gewonnen ift; allerdings find dabei nicht weniger als acht, zum Theile etwas kleine Nebenhöfe nothwendig geworden.

Die Anzahl der Gefchoffe ift beim Collegienhaufe fowohl wegen einer würdigen äufseren Erfcheinung, als auch zur Erleichterung des Verkehres und der Benutzbarkeit möglichft zu befchränken, besonders wenn umbaute Höfe nicht zu vermeiden find; denn diefe werden um fo unfreundlicher, je höher die umfchließenden Gebäudemaffen fich aufthürmen. Naturgemäfs find die unteren Stockwerke und die

am leichtesten zugänglichen Theile des Gebäudes für die am stärksten besuchten Räumlichkeiten auszuwählen und umgekehrt; es sind also namentlich die Hörsäle, der Lesesaal, die Geschäftsräume des Rectors, des Quästors und die Caffee mit ihren Nebenräumen etc. wo möglich in das Erdgeschoss zu verlegen. Die Hörsäle finden ihren Platz am besten entfernt vom Geräusch der Strafe an der Nord- und Ostfront des Gebäudes, wo sie die ruhigste Beleuchtung erhalten. Die Seminare sind von ihnen getrennt, aber unter sich wo möglich so zusammen zu legen, daß sie leicht überwacht werden können, was im Interesse der Sonder-Bibliotheken, welche hier zu freier Benutzung bereit stehen, für erwünscht angesehen wird. Die Sammlungsäle sind abseits vom größeren Verkehre im Gebäude anzuordnen, um gegen ihren gefährlichsten Feind, den Staub, thunlichst geschützt zu sein. Da die meisten derselben auch nur von wenigen Personen besucht werden, so finden sie ihren Platz am vortheilhaftesten im obersten Geschoss. Andere, wie z. B. die kunst-archäologischen und einige naturwissenschaftliche Sammlungen, welche etwa auch dem größeren Publicum zugänglich gemacht werden sollen, müssen dagegen einen bequemen Platz erhalten.

Wenn dies irgend angeht, werden ferner alle zu einer Facultät gehörige Räumlichkeiten immer möglichst unter einander zusammengelegt.

Die Lage des Festsaales, der Aula, soll besonders hervorragend, ihr Zugang bequem und stattlich sein; es ist daher erwünscht, falls dadurch nicht andere, wesentlichere Vortheile des Grundrisses aufgegeben werden, sie nicht höher als in das I. Obergeschoss zu verlegen.

Wo die Universitäts-Bibliothek mit dem Collegienhause vereinigt wird, muß derselben, wegen ihrer eigenartigen baulichen Einrichtungen und der nothwendigen Sicherung gegen Feuersgefahr etc., ein möglichst selbständiger und abgeschlossener Gebäudetheil eingeräumt werden.

Bezüglich der Lüftung und Heizung der Collegienhäuser haben die allgemeinen Grundsätze, welche im vorhergehenden Hefte dieses Halbbandes (Abchn. I, A) vorgeführt worden sind, gleichfalls Giltigkeit. Obwohl die meisten Hörsäle nur während verhältnißmäßig weniger Stunden des Tages und auch nicht ununterbrochen benutzt werden, so ist doch für entsprechende, kräftig wirkende Lüftungseinrichtungen Sorge zu tragen. Die neuerdings von *Rietschel* in den Hörsälen der Berliner Universität angestellten Untersuchungen²²⁾ haben gezeigt, daß auch in den Hörsälen der Hochschulen ein ziemlich rascher Luftverderb eintrete und deshalb auf einen starken Luftwechsel Bedacht zu nehmen sei.

Für die Erwärmung der Collegienhäuser wird wohl nur eine Sammelheiz-Anlage in Aussicht zu nehmen sein; die Ofenheizung kann bloß für einzelne hierzu sich besonders eignende Räume, für eine oder die andere Dienstwohnung etc. in Betracht kommen. Feuerluftheizung und Wasser-Luftheizung sind die am meisten angewendeten Systeme; doch ist auch Dampf-Luftheizung verwendet worden.

In dem 1858–62 erbauten Collegienhause zu Königsberg sind allerdings in den Hörsälen noch Kachelöfen aufgestellt und nur die Aula ist mit Luftheizung versehen worden. Das Collegienhaus zu Kiel hat durchwegs Feuerluftheizung erhalten.

Im Collegienhause zu Straßburg ist für die Seminar-Räume Heißwasserheizung in Verbindung mit Luftheizung, für alle übrigen Räume, einschl. der Gänge, Vorhallen und des glasbedeckten Hofes, Feuerluftheizung vorgesehen. Die Luft wird mittels zweier durch Gaskraftmaschinen in Bewegung gesetzten

²²⁾ Siehe hierüber: Centralbl. d. Bauverw. 1885, S. 188.

Bläfer zunächst durch wagrechte Canäle, die unter dem Kellerboden liegen, nach den einzelnen Luftheizungsrohren getrieben. Von hier gelangt sie nach erfolgter Erwärmung durch eine zweite Reihe wagrechter Canäle unter dem Gangboden des Erdgeschosses zu den lothrechten Canälen, um von diesen aus in die einzelnen Räume auszufrömen. Um jedoch die Heizung abstellen zu können, ohne die Lüftung zu unterbrechen, ist ein zweites Canalnetz angelegt, das in gleicher Weise, wie das eben beschriebene, den Räumen Luft, auf Zimmer-Temperatur erwärmt, zuführt. So ist unter allen Verhältnissen die Lüftung der Räume, und zwar zwei- bis dreimaliger Luftwechsel in der Stunde, sicher gestellt. Die Anlage ist auch während der Sommermonate in Betrieb, indem man durch die beiden Canalnetze die frische Luft, ohne daß diese die Luftheizungsöfen passiert, unmittelbar den zu lüftenden Räumen zuführt.

42.
Aborte
und
Pissoirs.

In einem Collegienhause ist weiters für die genügende Zahl von Aborten mit Pissoirs Sorge zu tragen. Dieselben außerhalb des Hauses in den Hofraum zu verlegen, geht bei Hochschulbauten kaum an, am allerwenigsten für die Aborte, die von den Docenten benutzt werden. Im Collegienhause zu Kiel sind Aborte und Pissoirs im Sockelgeschoss (unter der Aula) vereinigt worden; allein in den bezüglichen Neubauten zu Strafsburg und Wien sind in allen Geschossen und auch an mehreren Stellen jeden Stockwerkes Aborte und Pissoirs angeordnet worden (siehe die Grundrisse in Fig. 36, 37, 39 u. 40). Es schließt dies nicht aus, daß in den größeren Hofräumen, an hierzu geeignetem Platze, gleichfalls Aborte eingerichtet werden.

Aborte und Pissoirs sollen an keiner zu sehr in die Augen fallenden Stelle des Hauses angeordnet werden, aber auch nicht so versteckt gelegen sein, daß sie schwer aufzufinden sind. Ueber Abmessungen, Einrichtung und Construction derselben ist aus Theil III, Band 5 dieses »Handbuches« (Abth. IV, Abschn. 5, D: Aborte und Pissoirs) das Erforderliche zu entnehmen.

43.
Architektonische
Gestaltung.

An das Collegienhaus einer Universität sind hohe Anforderungen zu stellen; die Aufgabe ist, ein einer Hochschule, der Quelle des Wissens und der Stätte des gelehrten Forschens, würdiges Bauwerk zu schaffen; dasselbe ist auch der Ort, wo der Sinn für Wahrheit und Schönheit gebildet werden soll, und dieser Keim ist durch das allgemeine Walten künstlerischen Strebens in die empfängliche Jugend zu verpflanzen. Aus allen diesen Gründen ist der Architektur des Aeußeren und des Inneren nicht nur der Charakter des Ernstes und der Würde zu verleihen, sondern in Rücksicht auf die hohen geistigen Ziele der Universität auch Monumentalität zu verlangen.

44.
Baukosten.

Für die Baukosten der Collegienhäuser liegen verhältnismäßig nur wenige Angaben vor; die wichtigeren derselben seien im Folgenden mitgeteilt.

α) Das Collegienhaus zu Königsberg, 1858—62 dreigeschoßig erbaut, erforderte (einschl. Gasbeleuchtung und verschiedener Geräthschaften) einen Kostenaufwand von 833 361 Mark, der sich durch die Kosten der Ebnung und Entwässerung des Platzes, der Gartenanlagen etc. auf rund 891 000 Mark erhöht. Bei 1710^{qm} bebauter Grundfläche kommt 1^{qm} auf 520 Mark und bei rund 38 800^{cbm} Rauminhalt (zwischen Kellerfußboden und Gesimsoberkante gerechnet) 1^{cbm} auf 20,70 Mark zu stehen.

β) Das Collegienhaus zu Rostock, welches 1864—70 von *Willebrand* erbaut worden ist und aus Erdgeschoss und 3 Obergeschossen besteht, hat, bei 1408^{qm} überbauter Grundfläche, 526 965 Mark gekostet; hiernach stellt sich 1^{qm} zu 374,10 Mark.

γ) Das auf den Grundmauern des alten Dominikaner-Klosters, im Zusammenhang mit einem erhaltenen Flügel und der Kirche desselben von *Schaefer* 1874—77 errichtete Collegienhaus zu Marburg war zu rund 405 000 Mark, d. i. zu 240 Mark für 1^{qm} überbauter Grundfläche, veranschlagt.

δ) Für das aus Sockel-, Erd- und Obergeschoss bestehende Collegienhaus zu Kiel, 1873—76 von *Gropius & Schmieden* erbaut, ergaben sich an Baukosten 621 000 Mark; bei 1530^{qm} überbauter Grundfläche kostet 1^{qm} 406 Mark und bei 26 000^{cbm} Rauminhalt 1^{cbm} 23,90 Mark.

ε) Die Baukosten des von *Warth* 1879—84 erbauten Collegienhauses zu Strafsburg haben (ohne innere Einrichtung) rund 2 274 000 Mark betragen. Die bebaute Grundfläche beträgt einschl. des Glas-

hofes 6223 qm und der Kostenaufwand für 1 qm rund 306 Mark; nimmt man den Rauminhalt zu rund 99 000 cbm an, so kostet 1 cbm rund 23 Mark. Die Kosten der inneren Einrichtung belaufen sich auf 23 560 Mark.

ζ) Das von *v. Ferstel* 1874—84 erbaute Collegienhaus zu Wien bedeckt eine gefamnte Grundfläche von 21 412 qm oder nach Abzug der 7 Höfe 14 530 qm; die Baukosten des 3¹/₂-gefchoffigen Gebäudes sollen annähernd 14 Mill. Mark (= 7 Mill. Gulden) betragen haben, was auf 1 qm überbauter Fläche rund 900 Mark geben würde.

2) Beifpiele.

Unter den Neubauten der letzten 30 Jahre dürfte wohl das Collegienhaus zu Königsberg das älteste fein. Dasselbe wurde 1858—62 nach den Plänen *Stüler's* erbaut.

Diefes Gebäude, wovon die Pläne in der unten angegebenen Quelle²³⁾ zu finden find, bildet im Grundriß ein lang gestrecktes Rechteck von rund 75 m Länge und 20 m Breite, das aus Erdgefchofs und 2 Obergefchoffen (der Mittelbau hat 4 Gefchoffe) besteht; an den beiden Langfronten springt, der Aula, bezw. dem Treppenhause entsprechend, je ein Mittelrifalit von rund 21 m Länge und 5 m Tiefe vor. In der Längsaxe des Hauses ist ein Mittelgang von rund 3,4 m Breite angeordnet, zu dessen beiden Seiten die verschiedenen Hörfäle, die durch die beiden Obergefchoffe reichende Aula, die Sammlungs- und Geschäftsräume etc. gelegen find. Aborte und Piffoirs, Afche- und Kehrlichtgrube befinden sich in einem befonderen und eingefriedigten Wirthschaftshofe, der sich an die südwestliche Querfront anschließt. Längs der Hauptfront ist eine Arcaden-Halle angeordnet, welche sich über Säulen aus Wefer-Sandstein wölbt.

Die Anlage eines Mittelganges ist, aus schon an anderer Stelle erörterten Gründen, keine nachahmwerthe; Flurhalle und Treppenhause find ziemlich reich gefchmückt und entsprechen in ihrem Charakter der Bedeutung des Baues.

Das Gebäude ist in Backstein-Rohbau, für dessen Formen die Backsteinbauten der italienischen Renaissance als Anhalt gedient haben, hergestellt; nur für den Sockel wurde Granit verwendet. Die gelben Blendsteine sowohl, als auch die frei stehenden Architekturtheile, Sculpturen und Ornamente wurden von *March* in Charlottenburg geliefert. Die Hauptfäçade hat grofse Fenster mit bedeutender Axentheilung erhalten, wie denn überhaupt die Architektur in einfachen Linien, aber in grofsen Abmessungen durchgeführt ist. Für die Ausschmückung mit Bildwerken (Statuen, Porträt-Köpfe und allegorische Figuren, theils in Rundform, theils in Relief) gaben die Bezeichnung der Bestimmung des Hauses, die Darstellung der Stifter und hervorragenden früheren Lehrer der Univerfität geeignete Vorwürfe. (Siehe auch Art. 44, unter *a*.²³⁾)

Aus der Reihe der Univerfitätsgebäude aus späterer Zeit sei als Beifpiel einer kleineren Anlage das Collegienhaus zu Kiel (Fig. 34 u. 35²⁴⁾, welches 1873—76 von *Gropius & Schmieden* erbaut worden ist, hier mitgetheilt.

Das frühere, von *Sonnin* erbaute Haus (siehe Art. 16, S. 11) wurde bald nach seiner Eröffnung als räumlich unzulänglich befunden; indess dauerte es mehr als 100 Jahre, bis es zu dem in Rede stehenden Neubau kam. Der letztere ist im fog. Schloßgarten als Abschluß einer prächtigen Allee errichtet und erhebt sich auf einem ebenerdig angelegten und nicht weiter unterkellerten Unterbau von 4,80 m Höhe in zwei Gefchoffen und erreicht in den Hauptgebäudetheilen eine Gefammthöhe von 15,25 m bis zur Oberkante des Hauptgefimfes. Aus der 53,30 m langen Front tritt ein 17,30 m breiter Mittelrifalit um 2,60 m hervor, dessen Gefimsabfchluß die Höhe von 18,25 m erreicht. An den 12,87 m tiefen Vorderbau schliefsen sich an beiden Seiten nach rückwärts 9,67 m tiefe Flügelbauten an, durch welche den Seitenfronten eine Längenentwicklung von 37,82 m gegeben wird; jede derselben ist mit einem 2,00 m vortretenden und 12,82 m langen Mittelrifalit ausgestattet. In der Hauptaxe des Gebäudes schließt sich, dem Vorsprung in der Hauptfront entsprechend, rückwärts in der gleichen Breite von 17,30 m die durch Erd- und Obergefchofs hindurch reichende Aula mit einer Tiefe von 11,80 m und einer halbkreisförmigen Concha von 6,50 m Halbmesser an. Die zu beiden Seiten der Aula gelegenen Grundflächen sollten zu Schmuckplätzen hergerichtet werden und an der freien Seite Gitterabfchlüsse zwischen Bogenpfeilern erhalten (Fig. 34), die indess aus Mangel an Mitteln vorläufig nicht ausgeführt worden find.

Das Sockelgefchofs enthält die Heizkammern mit Kohlengelaffen, einen Sammlungsraum, die akademische Lefehalle, die Aborte (unter der Aula), Wohnungen für 2 Pedelle, den Saalwärter und den Heizer.

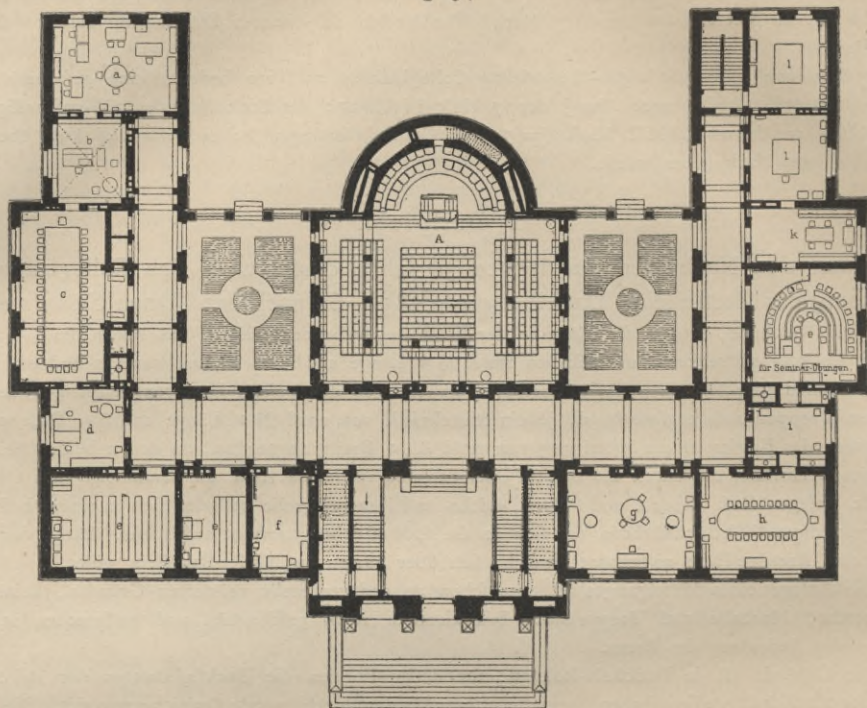
²³⁾ Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1864, S. 1 u. Bl. 1—6.

²⁴⁾ Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1884, S. 25 u. Bl. 26—30.

45.
Collegienhaus
zu
Königsberg.

46.
Collegienhaus
zu
Kiel.

Fig. 34.



Erdgeschoss.

Collegienhaus der

- A. Große Aula.
- a. Syndicats-Zimmer.
- b. Rector-Zimmer.
- c. Confitorial-Saal.
- d. Quäfur.
- e. Hörfäle.

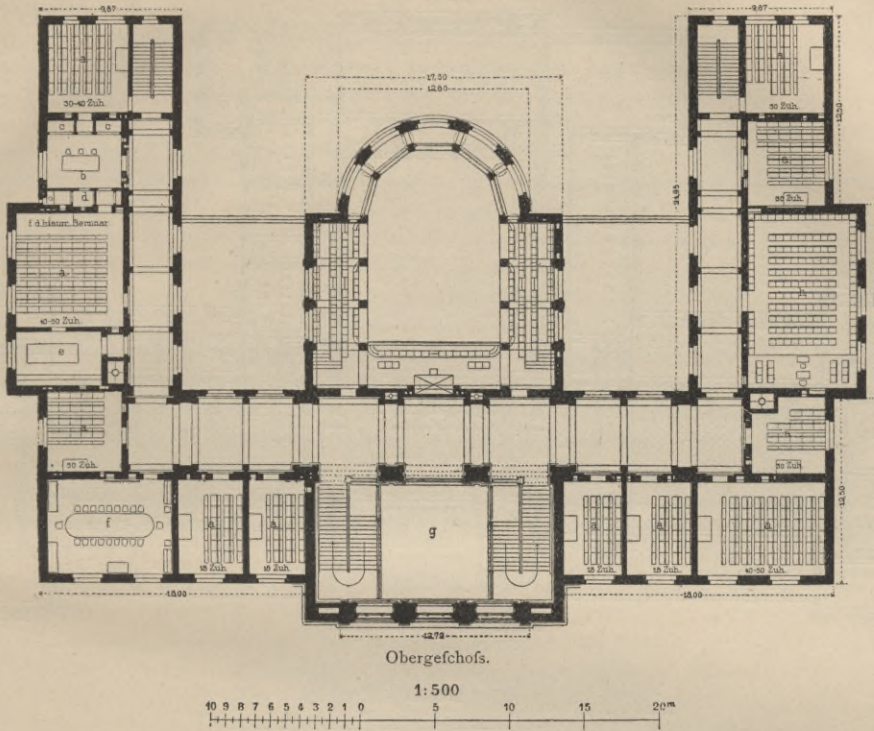
- f. Pedellen-Zimmer.
- g. Sprechzimmer.
- h. Facultäts-Zimmer.
- i. Cabinet.
- k. Archäolog. Sammlung.

In das Erdgeschoss tritt man durch den im Mittelrisalit der Hauptfront gelegenen Haupteingang und in die Flurhalle, von der aus man in gerader Richtung die Aula und auf den in die Flurhalle eingebauten zweiläufigen Treppen das Obergeschoss erreicht. An den Hinterfronten stellen hallenartige, überwölbte und mit Abgüssen antiker Bildwerke geschmückte Gänge von 4,00 m lichter Weite im Hauptgebäude und von 2,50 m Weite in den Flügeln, so wie die an letztere sich anschließenden Nebentreppen die weiteren Verbindungen im Hauße her. Die Anordnung und Verwendung der einzelnen Räume gehen aus Fig. 34 u. 35 ohne Weiteres hervor. Von der kleinen Aula abgehen sind 13 Hörfäle mit zusammen 346 Zuhörerplätzen vorhanden.

Von der großen Aula war bereits in Art. 33 (S. 31) die Rede. Mit Ausnahme des mit Ofenheizung versehenen Untergeschosses sind sämtliche Räume des Hauses an die 4 großen Apparate der Feuerluftheizung angeschlossen.

Durch Vertheilung der Massen und Betonung der bedeutenderen Innenräume in der äußeren Gliederung wurde dem Gebäude eine architektonisch wirkfame Gestaltung gegeben; die angewendeten Kunstformen der italienischen Renaissance sind meist einfache; sie erhielten nur an hervorragender Stelle eine besondere Steigerung. Dieses Collegienhaus ist in Backstein-Rohbau — in hell rothen Verblendsteinen und gelben Farbstreifen — ausgeführt; auch die Umrahmungen der flachbogig geschlossenen Oeffnungen und die Gesimse, deren Ornamente sich theils von grün, theils von braun glazirtem Grunde abheben, sind Terracotten. Nur zu dem 1 m hohen Sockel ist braunrother Granit aus Norwegen verwendet worden. Vor den Thürpfeilern, auf dem Ruheplatz der großen Freitrepppe, stehen 4 in Sandstein ausgeführte Statuen von 3 m Höhe auf 1 m hohen Postamenten, *Plato*, *Aristoteles*, *Hippocrates* und *Solon* vorstellend.

Fig. 35.



Arch.: Gropius & Schmieden.

Universität zu Kiel ²⁴⁾.

- a. Hörfäle.
- b. Cabinet.
- c. Schrank.
- d. Waſcheinrichtung.

- e. Zeichnungen.
- f. Facultäts-Zimmer.
- g. Flurhalle.
- h. Kleine Aula.

Im Inneren haben nur die Flurhalle mit den beiden Treppen und die Aula eine reichere architektonische Ausstattung erfahren. Das Deckengewölbe der erſteren trägt reiche ornamentale Bemalung; für die Wangen der Treppen iſt Stuckmarmor verwendet worden; das Geländer derſelben iſt reich in Schmiedeeiſen hergeſtellt. An den hohen Seitenwänden der Flurhalle ſollen Wandgemälde angebracht werden. (Siehe auch Art. 44, unter d.)

Des Collegienhauſes der 1872 neu errichteten Universität zu Straßburg (Fig. 36 u. 37 ²⁵⁾) geſchah bezüglich ſeiner Geſamttanlage bereits in Art. 40 (S. 38) Erwähnung. Daſſelbe wurde 1879—84 nach den Plänen und unter der Oberleitung Warth's, deſſen Entwurf bei einem 1878 ſtattgehabten Wettbewerb ²⁶⁾ mit dem erſten Preise gekrönt wurde, ausgeführt.

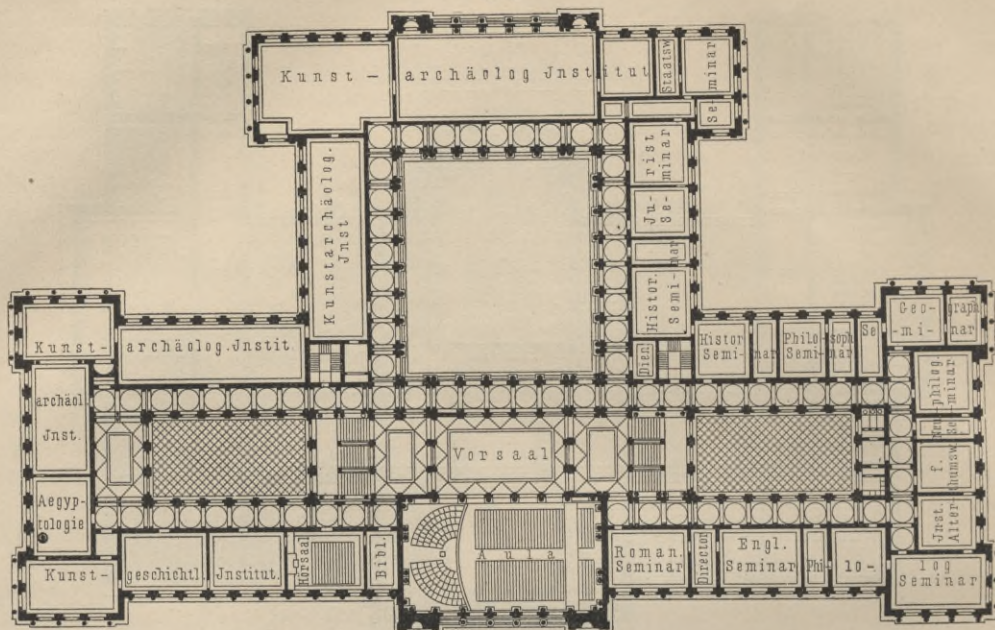
47.
Collegienhaus
zu
Straßburg.

Das Collegienhaus iſt auf einen Beſuch der Universität von 1200 bis 1500 Studenten bemefſſen und bildet gewiſſermaßen den »Kopf« der geſamten Uniſitätsanlage vor dem ehemaligen Fiſcherthor (ſiehe den Lageplan in Fig. 5, S. 16); die Hauptfaçade iſt gegen den mit Springbrunnen und Gartenanlagen geſchmückten Uniſitätsplatz, die rückliegende Façade gegen die naturwiſſenſchaftlichen Inſtitute und die zwiſchen dieſen ſich hinziehenden Baumgänge gekehrt. Für die Grundrißgeſtalt wurde, hauptſächlich mit Rückſicht auf die Beleuchtungsverhältniſſe, die I-Form gewählt; die Hauptfront iſt 125 m, die Seiten-

²⁵⁾ Nach: Feſtſchrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiſer Wilhelms-Universität Straßburg 1884. S. 43 u. ff.

²⁶⁾ Ueber dieſen Wettbewerb ſiehe: Deutſche Bauz. 1878, S. 214, 217, 421, 424, 487, 497, 507 — ſo wie: Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1879, S. 145.

Fig. 36.



Obergeschoss.

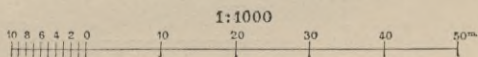
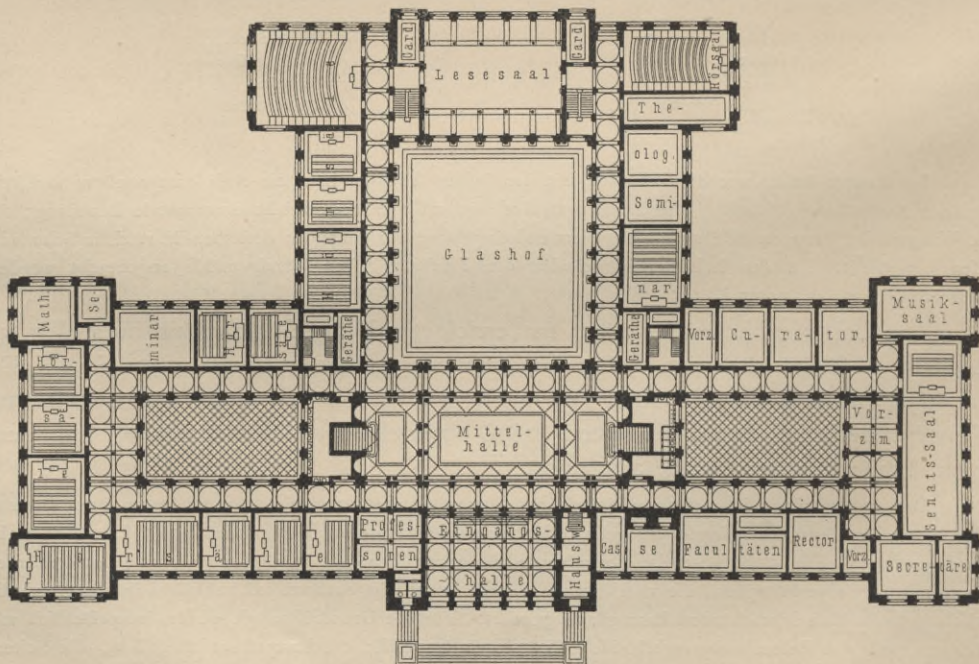


Fig. 37.



Erdgeschoss.

Collegienhaus der Univerfität zu Straßburg ²⁵⁾.

Arch.: Dr. Warth.

fronten sind je 60 m lang. Jeder der drei Gebäudeflügel umschließt je einen Hof von 712, bezw. 200 qm Grundfläche.

Die Räumlichkeiten zerfallen in 4 Gruppen: Geschäftsräume, Hörfäle, Seminare und Räume für Kunstsammlungen. Die gewählte Grundriffsform hat es gestattet, die zusammengehörigen Räume möglichst in einem Flügel zu vereinigen und sie zugleich von dem gemeinsamen Mittelpunkt, der Mittelhalle, aus auf kürzestem Wege erreichbar zu machen. Leichte und bequeme Zugänglichkeit wurde außerdem durch Wahl einer nur zweigeschoffigen Anlage erreicht. In leicht überfichtlicher Weise sind die 4 Gruppen von Räumen in die zwei Geschoffe derart vertheilt, daß die beiden am meisten benutzten Abtheilungen, die Geschäftsräume und die Hörfäle, rechts und links im Obergeschoß untergebracht sind. Zwischen den beiden Flügeln liegen in der Hauptaxe des Gebäudes die Säle von allgemeinerer Bedeutung, im Obergeschoß an der Hauptfaçade die Aula mit ihrem Vorfaal, im Erdgeschoß an der Rückseite der zu allgemeiner Benutzung bestimmte Lesesaal. Zu beiden Seiten des letzteren führen Treppen hinab zu den Ausgängen nach den hinter dem Collegienhaufe gelegenen Anlagen und Instituten. Die Verbindung zwischen Erd- und Obergeschoß vermitteln zwei große Haupttreppen, die links und rechts an der Mittelhalle liegen, und zwei durch Deckenlicht erhellte Nebentreppen. Die Anordnung im Einzelnen, die klare, einfache und zweckmäßige Planbildung, welche Dank den stattlichen Abmessungen der Vorräume und dem glücklichen Gedanken in der Anlage zweier in der Mittelhalle sich kreuzenden Hauptaxen, der Großräumigkeit nicht entbehrt, geht aus den beiden Grundrissen in Fig. 36 u. 37 hervor.

Die gewölbte Decke der Eingangshalle wird von 8 blaugrünen Granitfäulen getragen; die Wände dieser Halle sind für die Anschläge der Facultäten bestimmt. Aus derselben führt ein Treppenaufgang von wenigen Stufen in die mit reich gemalten und cassettirten Stuckkappen überdeckte Mittelhalle, an die sich unmittelbar der 25,0 m tiefe, 28,5 m lange und 16,5 m hohe, monumental durchgebildete große Lichthof anschließt. Letzterer ist in zwei Geschoßen von offenen Bogenhallen umgeben und mit einer farbigen, teppichartig gemusterten Glasdecke überdeckt. Die zu beiden Seiten der Mittelhalle gelegenen zwei Haupttreppen sind mit Serpentin-Balustern und grünen Marmorfäulen geschmückt; die Stufen sind in schwarzem Marmor hergestellt. Die von der Mittelhalle auslaufenden Gänge haben 3,1 m Breite und sind mit Kugelgewölben überdeckt.

Sämmtliche Hörfäle enthalten 963 Sitzplätze; 2 Säle sind für 27, 8 für 32, 1 für 56, 2 für 64, 2 für 72, 1 für 117 und 1 für 108 Zuhörer eingerichtet.

Die Aula und deren Vorfaal liegen in der Hauptaxe des Hauses über der Eingangs- und der Mittelhalle. Der Vorfaal ist 162 qm groß und durch Deckenlicht erhellt; durch 5 offene Bogen steht er mit der in Art. 33 (S. 30) bereits beschriebenen Aula in Verbindung.

Die Decke des Lesesaales wird von 8 Pfeilern getragen, die ihn in zwei Seitenschiffe und einen Mittelraum scheiden. Ein langer Tisch in letzterem ist für die politischen Blätter bestimmt, während in den Seitenschiffen zwischen Pfeilern und Fenstern 10 kleinere Tische für die wissenschaftlichen Zeitschriften aufgestellt sind.

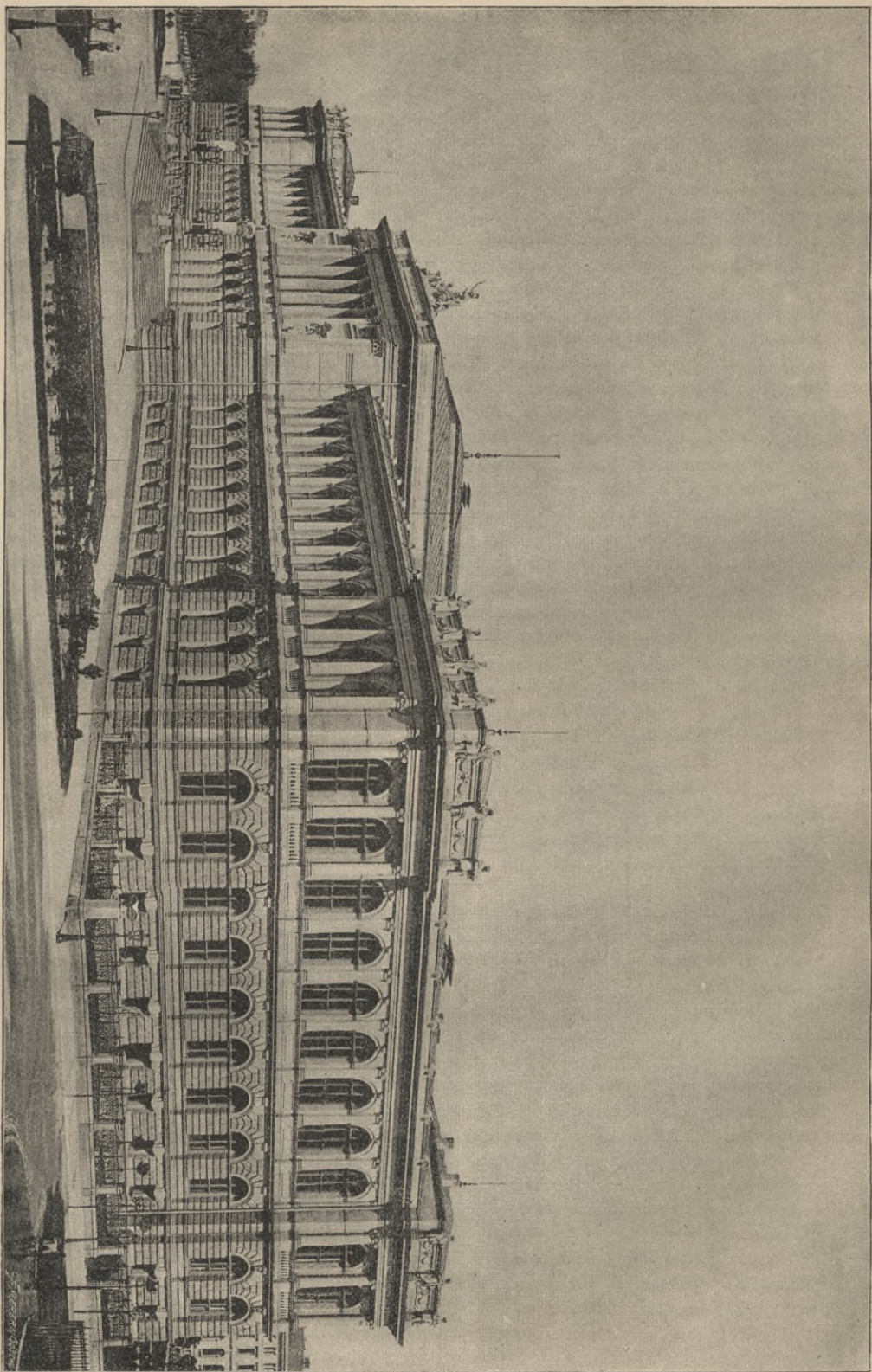
Das Sockelgeschoß enthält 4 Dienerwohnungen, die Wohnung des Quästors und den Fechtfaal, so wie die Vorrichtungen für Heizung und Lüftung (siehe Art. 41, S. 39). Die Höhe der Geschoße, einschließl. der Decken ist für das Sockelgeschoß zu 4,0 m, für das Erdgeschoß zu 5,8 m und für das Obergeschoß zu 6,6 m angenommen worden.

Die Fußböden der Vorhallen und Gänge sind in Terrazzo und Mosaik, die der Lehrfäle und Geschäftsräume meistens in eichenen Riemen hergestellt; in letzteren Räumen sind eiserne Gebälke zur Anwendung gekommen. Sämmtliche Localitäten sind, mit Ausnahme des archäologischen Museums, mit Gasbeleuchtung versehen; auch ist Wasserleitung und Entwässerung in allen Theilen des Hauses durchgeführt.

Die Ausattung des Gebäudes ist im Uebrigen in sämmtlichen Lehr- und Geschäftsräumen dem Zwecke entsprechend einfach gehalten; eine reichere Ausstattung in Stuck und Malerei ist nur in der Aula, in den Sitzungssälen und Zimmern des Rectors, des Curators und der Professoren, in den Vorhallen und Treppen und im großen Lichthofe durchgeführt. Dagegen wurde auf durchaus solide und, so weit es die vorhandenen Mittel gestatteten, auf gediegene und einheitliche Durchbildung in allen Theilen Bedacht genommen.

Die Façaden (Fig. 38) sind durchweg im Vogesen-Sandstein ausgeführt, in den Formen einer einfachen, würdigen Renaissance-Architektur. Ueber einem niedrigen Sockelfuß von rothem Sandstein erhebt sich der übrige Bau in weißlich-grauem Sandstein. Zunächst in kräftigem Rustica-Bau das Sockelgeschoß, dem in etwas leichterem Quaderbau das Erdgeschoß folgt, während das Obergeschoß in große Bogenfenster zwischen jonischen Halbsäulen, bezw. Pilastern, aufgelöst ist. Der etwas vorspringende und höhere Mittelbau mit vorgelegter Freitreppe ist reicher gestaltet. Zwischen nur wenig durchbrochenen Mauerkörpern öffnet sich

Fig. 38.



Collegienhaus der Universität zu Stralsburg ²⁷⁾,

Arch.: Dr. Warth.

das Erdgefchoß mit fünf mächtigen Portalen, während im Hauptgefchoß zwischen den Bogenfenstern schlanke korinthische Säulen vortreten; diese tragen über dem Hauptgesimse eine hohe Attika, auf der sich eine Gruppe von fünf überlebensgroßen Figuren erhebt. Zwischen den korinthischen Säulen sind die Mauerflächen über den Fenstern der Aula durch Nischen belebt und mit Bronze-Büsten, welche ideale Vertreter der fünf Facultäten darstellen, geschmückt.

Die beiden den Mittelbau flankirenden Mauerkörper enthalten im Obergefchoß in entsprechenden Nischen je eine Frauengestalt (Argentina und Germania). Die Ecken des Gebäudes sind mit vortretenden, durch Attiken erhöhten Pavillons geschmückt; diese haben einen reichen statuarischen Schmuck in 36 überlebensgroßen, in Stein ausgeführten Standbildern erhalten, die vor den Attiken auf frei stehenden Säulen angebracht sind, und stellen hervorragende Vertreter der deutschen Wissenschaft seit der Zeit des Humanismus dar.

Der lang gestreckten Façade kann monumentale Ruhe nicht abgesprochen werden; die architektonische Durchbildung des Aeußeren und Inneren ist als eine durchaus einheitliche zu rühmen; sie wirkt wohlthuend im glücklich gegriffenen Maßstab, in der geschickten Behandlung und technisch vollendeten Ausführung aller Einzelheiten. Nicht ganz befriedigen kann die enge Axentheilung (von nur 3,3 m) der Hauptfaçade mit ihren weit geöffneten Fenstern, so wie im Inneren die Ueberdeckung des großen Lichthofes mit einer wagrechten Glasdecke, deren kleines Mosaik-Muster sich unzählige Male wiederholt und die jeder Theilung entbehrt. (Siehe auch Art. 44, unter e.)

Als Anlage ganz großer Ausdehnung ist das neue Universitäts-Hauptgebäude zu Wien (Fig. 39 u. 40²⁸⁾ anzusehen. Dieses für 4000 bis 6000 Studierende ausgeführte großartige Haus wurde 1874—84 von *Heinrich v. Ferstel* erbaut und von dessen Sohn *Max* zu Ende geführt; es enthält sämtliche Hörsäle mit Ausnahme derjenigen, die in den Instituten untergebracht wurden, die zugehörigen Säle für die Staatsprüfungen, für Rigorosen und Disputationen und die Museen für die beschreibenden naturwissenschaftlichen Fächer, ferner die Reihe der Decanats-Kanzleien für die sämtlichen Facultäten mit den zugehörigen Sitzungssälen und das Rectorat, endlich die Aula, die Festräume, die Bibliothek (500000 Bände umfassend) und verschiedene Dienstwohnungen.

48.
Collegienhaus
zu
Wien.

Dieses Collegienhaus ist auf dem alten Paradeplatz an der Ringstraße (siehe den Lageplan auf der Tafel bei S. 50) erbaut und bildet das Gegenstück zum Parlamentshaus²⁹⁾, welches zur anderen Seite des zwischen beiden etwas zurückliegenden Rathhauses³⁰⁾ steht.

Da ein Theil der oben genannten Räumlichkeiten sehr große Abmessungen hat und dem entsprechend auch bedeutendere Höhen und größere Axenweiten, während andere viel mäßigere Verhältnisse erheischen, erschien es geboten, die Räume von gleichartiger Forderung zusammenzulegen. Hauptächlich sind es zwei Gruppen von Räumen, die sich von den übrigen ganz wesentlich unterscheiden: einerseits eine Reihe von Festräumen, welche in die Mitte des Hauses an die Hauptfront gegen die Ringstraße verlegt worden sind; andererseits die Bibliothek, ein großer Saalbau, dem die Mitte der rückwärtigen Façade zugewiesen worden ist. Alle übrigen, also die eigentlichen Lehrräume und die Geschäftsräume, sind alsdann links und rechts in zwei Gruppen zusammengefaßt, so daß das ganze Bauwerk aus vier verschiedenartigen und nur architektonisch wieder in Zusammenhang gebrachten Gruppen besteht: aus den beiden symmetrisch angeordneten Lehrgebäuden, welche nach vorn durch den Saalbau, nach rückwärts durch die Universitäts-Bibliothek verbunden sind. Diese 4 Baugruppen umschließen einen großen Hof von 45 m Breite und 70 m Länge; die beiden Lehrgebäude enthalten jedes wieder zwei größere und zwei kleinere Höfe. Die Frontlänge des Hauses beträgt 161 m und die Tiefe 133 m, so daß eine Grundfläche von 21412 qm in Anspruch genommen ist.

Der große Hof bildet nicht nur im räumlichen Sinne, sondern auch architektonisch den Mittelpunkt der großartigen und schönen Anlage. Er hat einerseits den mangelnden Universitäts-Platz zu ersetzen, der den nach Tausenden zusammenströmenden Studierenden Raum für die Bewegung und für die Erholung gewähren soll; andererseits ist er der geeignetste Platz zur Anlage der Hörsäle, die hier die einzige ganz ruhige

²⁷⁾ Nach einer von Herrn Professor Dr. *Warth* zu Karlsruhe gütigst überlassenen Photographie.

²⁸⁾ Facf.-Repr. nach: Wiener Neubauten. Serie B: Wiener Monumentalbauten. Bd. 2: Die k. k. Universität von H. v. FERSTEL. Wien. Erscheint seit 1886. Bl. 17 u. 18.

²⁹⁾ Siehe den folgenden Halbband dieses »Handbuches« (Art. 398).

³⁰⁾ Siehe ebendaf. (Art. 74).

Fig. 39.

- A. Loggia.
- B. Großer Festsaal.
- C. Vorfaal.
- D. Atrium.
- E. Festtreppe.
- F. Haupttreppe.
- G. Treppe f. d. Studirenden.
- H. Nebentreppe.
- I. Bibliotheks-Treppe.
- K. Kleiner Festsaal.
- L. Sitzungsfaal des Senats.
- M. Zimmer des Rectors.
- N. Rectors-Kanzlei.
- O. Bibliothek:
 - a. Lesefaal.
 - b. Bücher-Magazin.
 - c. Kanzleien.
- P. Juristisches Decanat:
 - a. Decan.
 - b. Kanzlei.
 - c. Professorenzimmer.
 - d. Stipendien-Referent.
 - e. Sitzungsfaal.
 - f. Hörfäle.
 - g. Räume für die jurit. Staatsprüfungen.
 - h. Jurist. Seminare.

- I. Oberzethof.
- Q. Philosph. Decanat:
 - a. Decan.
 - b. Kanzlei.
 - c. Professorenzimmer.
 - d. Stipendien-Referent.
 - e. Sitzungsfaal.
 - f. Hörfäle.
- R. Historisches Seminar.
- S. Prüfungsfäle für Real- u. Gymnasial-Candidaten.
- T. Institut für öfter. Geschichtsforschung:
 - a. Professorenzimmer.
 - b. Kanzleist.
 - c. Vorfaal.
 - d. Arbeitsräume.
- U. Diensttreppe.
- V. Aborte.

Arch. : v. Ferstel.

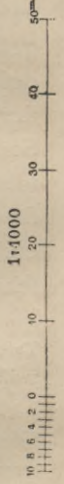
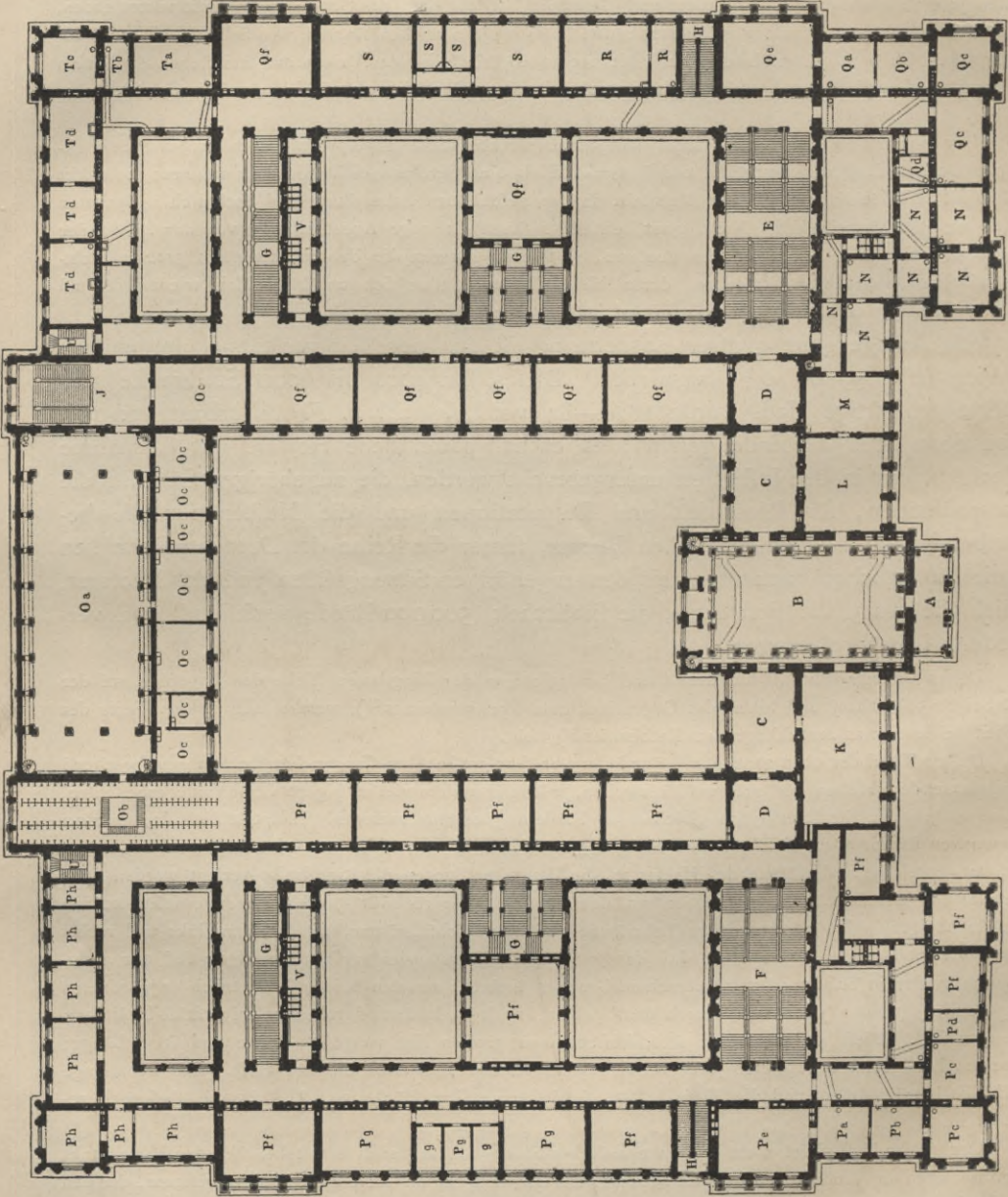
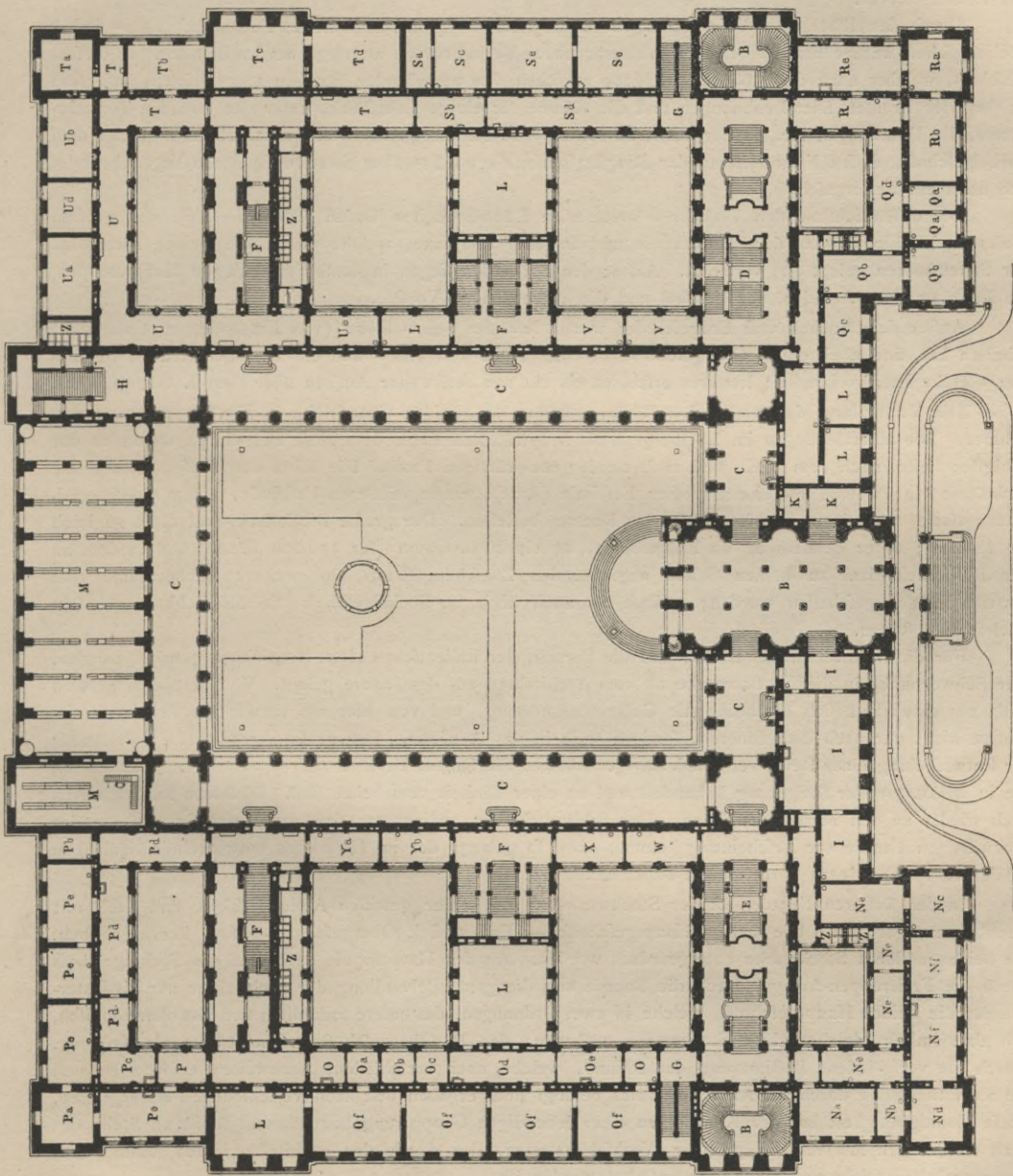


Fig. 40.

- A. Hauptanfahrt.
- B. Eingangshalle.
- C. Hallen.
- D. Festtreppe.
- E. Haupttreppe.
- F. Treppe f. d. Studirenden.
- G. Nebentreppe.
- H. Bibliotheks-Treppe.
- I. Quästor.
- K. Pförtner.
- L. Hörsaal.
- M. Bibliothek (Bücher-Magazin).
- N. Mineralog.-petrograph. Institut:
 - a. Hörsaal.
 - b. Vorbereitungsraum.
 - c. Professor.
 - d. Affittent.
 - e. Arbeitszimmer.
 - f. Sammlungen.
- O. Geolog. Institut:
 - a. Professor.
 - b. Bibliothek.
 - c. Affittent.
 - d. Aufstellungsraum.
 - e. Arbeitszimmer.
 - f. Sammlungen.
- P. Paläontolog. Institut:
 - a. Professor.
 - b. Affittent.
 - c. Präparator.
 - d. Arbeitszimmer.
 - e. Sammlungen.

- Q. Archiolog.-epigraph. Seminar:
 - a. Professor.
 - b. Bibliothek.
 - c. Hörsaal.
 - d. Arbeitszimmer.
- R. Philolog. Seminar:
 - a. Professor.
 - b. Hörsaal.
 - c. Arbeitszimmer.
- S. Pharmakologisches Institut:
 - a. Professor.
 - b. Affittent.
 - c. Laboratorium.
 - d. Schüler-Laboratorium.
 - e. Sammlungen.
- T. Medicinisches Decanat:
 - a. Decan.
 - b. Kanzlei.
 - c. Rigorolen-Saal
 - d. Sitzungsaal
- U. Sprachen-Seminare:
 - a. f. französische
 - b. f. deutsche
 - c. f. englische
 - d. Professorenzimmer.
- V. Orientalisches Institut.
- W. Pedelle.
- X. Akadem. Gefangverein.
- Y. Unterfützungsvereine:
 - a. für Philologen.
 - b. für Juristen.
- Z. Aborte.



Collegienhaus der Universität zu Wien 28).

Stelle fanden, während sich die Ringstraße und die Alferstraße hierzu als ungeeignet erwiesen. Dieser Hof dient aber auch vorzüglich dazu, um das Zurechtfinden und den Verkehr im ganzen Hause zu ermöglichen und zu erleichtern; deshalb wurde der Hof mit Arcaden umgeben, an welche sämmtliche Treppen verlegt sind: drei Treppen an jeder Seite und eine Treppe für die Bibliothek. Während die seitlichen Höfe in Ringstraßenhöhe liegen, ist die Oberfläche des großen Haupthofes um 4,5 m höher, als jene der Ringstraße. Schon im Grundriß tritt die Bedeutung des Mittelbaues durch Anordnung und Stattlichkeit der Räume hervor.

Durch das Höherlegen dieses Hofes war es möglich, ein (von Fußboden zu Fußboden) 5,26 m hohes Sockelgeschoß anzuordnen, in welchem ununterbrochene Verkehrswege angelegt werden konnten. In diesem Geschoß, welches auch die Höhenunterschiede zwischen den umgebenden Straßen auszugleichen hat, sind an den vier Fronten Dienstwohnungen und die Räume für einige Lehrstühle, unter den Arcaden Vorrathsräume, die Heizanlagen etc., in der vorderen Mittelpartie Turnsäle, Archiv etc. untergebracht. Unter dem Sockelgeschoß, dessen Fußboden an der Ringstraßenseite etwa 1 m über Straßenoberfläche liegt, befindet sich noch ein Kellergeschoß.

Die wesentlichsten den Verkehr vermittelnden Räumlichkeiten finden sich außerhalb des großen Hofes in der Eingangssaxe der Hauptfaçade und in jener Längsaxe, welche durch die beiden Flurhallen der Seitenfronten gelegt ist, vereinigt. Außer den Flurhallen liegen in denselben auch die Haupttreppen, die Eckräume der Arcaden, der Festsaal und die angrenzenden Voräle.

Außer dem Sockel- und Erdgeschoß, wovon letzteres 7,27 m Höhe (von Fußboden zu Fußboden) erhalten hat, sind noch ein I. Obergeschoß mit einer Höhe von 7,59 m und ein II. Obergeschoß, welches 6,64 m Höhe hat, vorhanden; letzteres erscheint als ein nur theilweiser Aufbau über dem I. Obergeschoß.

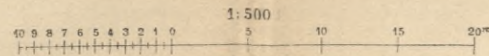
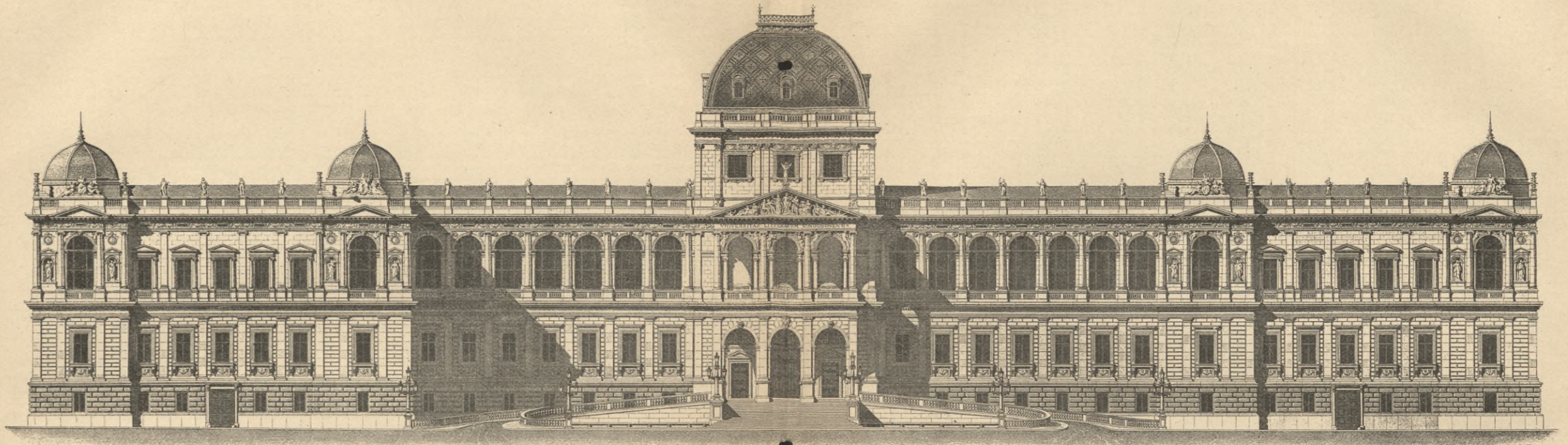
Die Vertheilung der wichtigsten Räume ist aus den beiden Grundrißen in Fig. 39 u. 40 zu entnehmen. Die Hörsäle liegen im I. Obergeschoß hauptsächlich nach dem Hofe zu, einige davon an der ruhigsten Seite, nach dem Park, und auch an der rückwärtigen Front. Die Mitte des Hauses nehmen die Festräume ein, welche aus einem großen Festsaale (Aula), einem mittleren Festsaale, einem Consistorial-Sitzungs- und einem Empfangsaale des Rectors bestehen. Der große Bibliotheks-Saal dient zugleich als Lesesaal; unter demselben, im Erdgeschoß, ist ein Bücherraum (für 120 000 Bände) und in dem an den Bibliotheks-Saal zu beiden Seiten angrenzenden Zwischengeschoß sind weitere Bücherräume (für 200 000 Bände) geschaffen worden; endlich ist auch noch im Sockelgeschoß die Möglichkeit geboten, Bücher aufzustellen.

Für die Architektur des Hauses sind die Formen der italienischen Hoch-Renaissance gewählt worden. Der Schwerpunkt in diesem Bauwerke ist vom Architekten auf das Innere gelegt. Vom mittleren großen Hofe aus entwickelt sich eigentlich die Gesamtanordnung, und von hier aus entwickeln sich auch die Motive nicht nur nach dem Inneren, sondern auch in das Außere. Der große Arcaden-Hof gab Anlaß zur Entwicklung einer Reihe verschiedenartiger Räume, Flurhallen, Pavillons, Treppenanlagen, Gänge etc., die in wirkungsvoller Steigerung behandelt und zu einer Einheit verarbeitet sind. Dieselben Motive treten auch wieder an den Façaden zu Tage. Der Bibliotheks-Bau bedingt es, daß das Hofmotiv auch an der rückwärtigen Façade zur Erscheinung kommt; eben so gelangt der im Hofe sich entwickelnde Säulenbau an der Haupt-Façade zu vornehmstem Ausdruck.

In den äußeren Façaden ist der Stockwerksbau mit einer gewissen Absichtlichkeit und auch mit Recht hervorgehoben. Die beiden Hauptgeschoße — Erd- und I. Obergeschoß — sind hervorgehoben, die beiden anderen Stockwerke untergeordnet worden. An der Hauptfaçade erscheint das Sockelgeschoß durch die Freitreppen-Anlage, durch die Rampe und die ganze Behandlung der Architektur nur als Unterbau für die beiden Hauptgeschoße, welche in zwei Ordnungen, das untere toskanisch und das obere jonisch, sich als ziemlich gleichwerthige Stockwerke aufbauen; das II. Obergeschoß erscheint nur als Krönung. Durch die verschiedene Bestimmung der Räume, welche auch verschiedene Axenweiten erforderten und die auch theilweise durch die Axen des Hofes bedingt sind, ergaben sich auch verschiedene Fenstergrößen. Diese Mannigfaltigkeit hat der Künstler zu einer lebendigen Gruppierung benutzt, und so ist an Stelle des sonst einförmigen Motives ein gewisser Wechsel getreten, der durch den architektonischen Rahmen zusammengehalten schön und einheitlich gestaltet worden ist.

Die Profilierung der einzelnen Bauglieder ist auf das Einfachste zurückgeführt, und nicht nur die Gliederung, auch der ornamentale Schmuck ist auf das Unerläßlichste beschränkt. Mit Ausnahme eines reichen Frieses im Hauptgesimse des I. Obergeschoßes kommen Ornamente überhaupt nur an den Kapitellen und Consolen vor. Hingegen wurde, in Rücksicht auf die zu erzielende Gesamtwirkung, die Plastik in ausgedehnter Weise herangezogen; sie ist theilweise decorativer, größtentheils aber monumentaler Art.

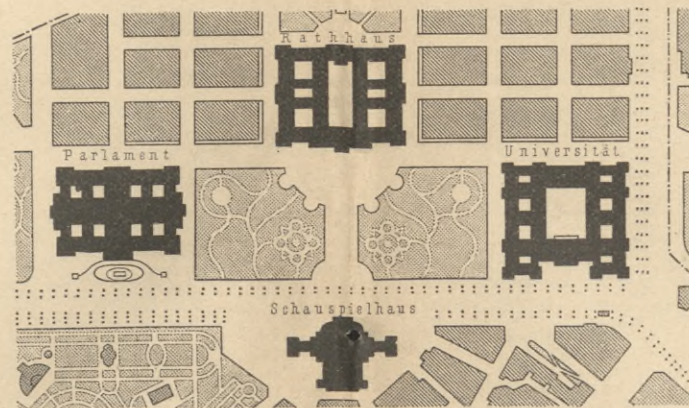
Die Bogenstellungen des Arcaden-Hofes haben 5,1 m Axenweite und sind in einfacher, toskanisch-



Collegienhaus der Universität zu Wien.

Arch. v. Ferstel.

(Facf.-Repr. nach: Wiener Neubauten. Serie B: Wiener Monumentalbauten. Bd. 2, Taf. 1-2.)



Lageplan der Monumentalbauten
am Franzens-Ring zu Wien.

1:9000 n. Gr.

dorischer Ordnung durchgeführt, während das I. Obergefchofs Arcaden jonischer Ordnung mit verkleinerten Oeffnungen durch Einstellung einer kleinen Ordnung erhielt.

Die beiden Haupttreppen sind durch Gröfse und durch reichere architektonische Gliederung ausgezeichnet. Wo sich dieselben organisch an die Verkehrswege des Erdgefchoffes anschliessen, entwickelt sich von ihnen aus im I. Obergefchofs die Reihe der Festräume in hervorragender Weise, in einfacherer, nicht weniger glücklicher Art dagegen die Verbindung mit den übrigen Räumen³¹⁾.

Die schon erwähnte Freitreppe an der Hauptfaçade baut sich zu den drei Bogenöffnungen des Portals empor, während zu beiden Seiten eine sanft ansteigende Rampe in leicht geschwungener Bogenlinie zu der Unterfahrt des Portals hinaufführt. Aus der Vorhalle, die letztere bildet, gelangt man durch drei eiserne Thore in die große dreifchiffige Eingangshalle, die unter der Aula gelegen ist und von der drei im Halbkreise angeordnete Stufen nach dem Arcaden-Hofe emporführen. Letzteren ziert seit Beginn des Jahres 1888 das marmorne Relief-Bild des ehemaligen Justiz-Ministers und Professors *Glafer*. Rechts und links von der Eingangshalle kommt man durch je eine Vorhalle und einen Achtecksraum zu den erwähnten beiden Prachttreppen.

Die Gewölbe der Eingangshalle, welche auf 10 Säulen aus Mauthaufener Granit ruhen, zeigen zuerst den reizvollen plastischen Schmuck, mit welchem, in äusserst geschickter Nachahmung der Stucco-Technik der italienischen Renaissance, die Gewölbeflächen der Arcaden, der Treppenhäuser, der Gänge und aller Festräume des Hauses verziert sind. (Siehe auch Art. 44, unter ζ.)

Literatur

über »Collegienhäuser der Univerfitäten«.

a) In Deutschland und Oesterreich.

Bauausführungen des Preussischen Staates. Herausgegeben von dem Kgl. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten. Berlin 1851.

Bd. 1: Erläuterungen und Beschreibungen über den Bau des Univerfitäts-Gebäudes zu Halle.

STÜLER, A. Das neue Univerfitäts-Gebäude in Königsberg i. Pr. Zeitschr. f. Bauw. 1864, S. 1.

STÜLER, A. Bauwerke. 2. Abth.: Das neue Univerfitäts-Gebäude zu Königsberg. Berlin 1865.

Das neue Univerfitäts-Gebäude in Königsberg. ROMBERG's Zeitschr. f. pract. Bauk. 1865, S. 13.

Das Univerfitäts-Gebäude in Rostock. Deutsche Bauz. 1872, S. 414.

Nouvelle université de Koenigsberg. Nouv. annales de la constr. 1872, S. 35.

Univerfität in Wien: WINKLER, E. Technischer Führer durch Wien. 2. Aufl. Wien 1874. S. 212.

Univerfität zu München: Bautechnischer Führer durch München. München 1876. S. 134.

Die Univerfitäts-Gebäude in Berlin: Berlin und seine Bauten. Berlin 1877. Theil I, S. 176.

FERSTEL, H. v. Ueber den Neubau der Wiener k. k. Univerfität. Wochschr. d. öft. Ing.- u. Arch.-Ver. 1878, S. 148, 151, 155.

Das neue Auditorien-Gebäude der Univerfität zu Marburg. Deutsche Bauz. 1879, S. 222.

HASE. Konkurrenz für Entwürfe zum Kollegiengebäude der Univerfität Strafsburg. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1879, S. 145.

New university buildings, Marburg. Builder, Bd. 37, S. 1078.

LIND. Die alte Aula in Wien. Allg. Bauz. 1880, S. 72.

EGGERT, H. Die Neubauten der Kaiser-Wilhelms-Univerfität Strafsburg. Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 58, 87.

University buildings, the Franzensring, Vienna. Builder, Bd. 42, S. 363.

ENDELL & FROMMANN. Statistische Nachweisungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis einschl. 1880 vollendeten und abgerechneten Preussischen Staatsbauten. Abth. I, VII—X: Univerfitätsbauten, wissenschaftliche und künstlerische Institute und Sammlungen etc. Berlin 1883. S. 142.

SCHRICKER, A. Kaiser Wilhelms-Univerfität Strafsburg. Strafsburg 1884.

Festschrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiser Wilhelms-Univerfität Strafsburg 1884. Strafsburg 1884.

WARTH. Das Kollegienhaus der Kaiser Wilhelms-Univerfität zu Strafsburg i. E. Deutsche Bauz. 1884, S. 509.

Die Einweihung des Kollegienhauses der Kaiser Wilhelms-Univerfität in Strafsburg. Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 435.

WARTH, O. Das Kollegien-Gebäude der Kaiser Wilhelms-Univerfität zu Strafsburg. Karlsruhe 1885.

³¹⁾ Nach: Wochschr. d. öft. Ing.- u. Arch.-Ver. 1878, S. 148, 151, 155.

- GROPIUS & SCHMIEDEN. Das neue Universitätsgebäude in Kiel. *Zeitschr. f. Bauw.* 1884, S. 25.
 RUPERTO-CAROLA. Illuftrirte Felt-Chronik der V. Säcular-Feier der Univerfität Heidelberg. Heidelberg 1886.
 Wiener Neubauten. Serie B. Wiener Monumentalbauten. Bd. 2: Die k. k. Univerfität von H. v. FERSTEL.
 Wien. Erfcheint feit 1886.
 ROBINS, E. C. *Technical school and college building.* London 1887.
 SCHÄFER, K. Neubau der Univerfitäts-Aula in Marburg. *Centrabl. d. Bauverw.* 1888, S. 2, 13.

β) In Frankreich.

- Palais des facultés de Nancy.* *Moniteur des arch.* 1864, Pl. 986—987.
 BURGNET. *Faculté de droit, à Bordeaux.* *Revue gén. de l'arch.* 1874, S. 50 u. Pl. 14—15.
Le palais des facultés de droit, des sciences et des lettres, construit à Grenoble. *Encyclopédie d'arch.* 1882,
 S. 89 u. Pl. 774, 783, 784, 786, 787, 838, 843, 844.

γ) In Grofsbritannien.

- PUGIN & BRITTON. *Illustrations of the public buildings of London.* 2^d edit. by W. H. Leeds. London 1838.
 Bd. 2, S. 211: *London university.*
Philological schools, New-road, Marlybone. *Builder*, Bd. 15, S. 594.
Roman catholic university of Ireland. *Builder*, Bd. 22, S. 615.
University of London. *Builder*, Bd. 25, S. 853.
Glasgow university. *Builder*, Bd. 28, S. 964.
University of Wales. *Building news*, Bd. 20, S. 278, 511.
The great hall, Glasgow university. *Building news*, Bd. 26, S. 10; Bd. 37, S. 740.
New science schools, South Kensington. *Building news*, Bd. 30, S. 162, 168, 194, 218, 244, 270, 294.
Heating and ventilation at the Glasgow university. *Building news*, Bd. 35, S. 583.
University college, Bristol. *Building news*, Bd. 36, S. 326, 568.
New divinity and literary schools at Cambridge. *Building news*, Bd. 36, S. 518.
Edinburgh university. *Building news*, Bd. 36, S. 720. *Builder*, Bd. 40, S. 622.
The Josiah Mason's science college, Birmingham. *Builder*, Bd. 39, S. 439. *Architect*, Bd. 25, S. 29.
University college, London. *Building news*, Bd. 39, S. 310; Bd. 40, S. 706.
Extension on university college, London. *Builder*, Bd. 40, S. 123.
The new university college buildings, Nottingham. *Builder*, Bd. 41, S. 482.
University college of Wales, Aberystwith. *Building news*, Bd. 43, S. 662; Bd. 51, S. 495; Bd. 52, S. 236.
The Bute hall, Glasgow university. *Building news*, Bd. 45, S. 208.
University college, Dundee. *Architect*, Bd. 30, S. 229, 241.
A theological college. *Building news*, Bd. 46, S. 514.
Design for a theological college. *Architect*, Bd. 31, S. 233.
Jesus college, Cambridge. *Builder*, Bd. 53, S. 328.

δ) In anderen Ländern.

- STAUFFERT, F. Die Otto-Universität in Athen. *Allg. Bauz.* 1851, S. 1.
University buildings, Sydney. *Building news*, Bd. 4, S. 1004; Bd. 5, S. 335.
École supérieure anglaise et Lycée des études classiques de Boston. *Nouv. annales de la const.* 1879, S. 66.
Elphinstone college, Bombay. *Builder*, Bd. 24, S. 814.
The hall of the university of Bombay. *Builder*, Bd. 34, S. 10.
University of Leyden. *Builder*, Bd. 36, S. 915.
New university buildings, Lund, Sweden. *Builder*, Bd. 44, S. 42, 74.
Bombay university. *Building news*, Bd. 45, S. 446.
Mc Master Hall, Baptist theological college, Toronto, Canada. *American architect*, Bd. 14, S. 319.
Competitive design for Columbian university, Washington. *American architect*, Bd. 14, S. 319.
Tokio university, Japan. *Builder*, Bd. 47, S. 806.
Austin hall, Harvard law schools, Cambridge, Mass. *Builder*, Bd. 49, S. 858.
Université d'Harward à Cambridge près Boston. *Moniteur des arch.* 1886, S. 96 u. Pl. 35, 36, 39.
Second premiated design for the catholic university building, Washington. *American architect*, Bd. 21, S. 42.

2. Kapitel.

Technische Hochschulen.

Von C. KÖRNER.

a) Allgemeines und Geschichtliches.

Die technischen Hochschulen haben die besondere Aufgabe, auf dem technischen Gebiete Wissen und Können grundlegend zu machen und zu verbreiten, um das menschliche Thun im Leben bis zur höchsten Wirksamkeit zu steigern. Aus ihrer Entstehungsgeschichte erkennt man, daß ihre Vorläufer Schulen waren, welche nur für einzelne die Technik berührenden Berufszweige Unterricht erteilten, der kaum über die zunächst gelegenen praktischen Bedürfnisse hinausging. (Siehe im vorhergehenden Hefte dieses Halbbandes die Kapitel über »Gewerbeschulen«.)

49-
Zweck
und
Entstehung.

Die überraschenden Fortschritte auf dem Felde der Naturwissenschaften, die gewaltigen Leistungen der Technik und die Forderungen, welche dieselben dauernd erhob, um für das Volkswohl ersprieflich eintreten zu können, beanspruchten von Allen, welche dem technischen Berufe sich widmeten, in so erheblichem Maße eine geistige Bildung und ein durch reiches Wissen unterstütztes Können, daß der an den ursprünglichen für Techniker eingerichteten Schulen gebotene Unterricht bald als unzureichend erkannt werden mußte.

Auf dem Gedanken, diese Unzulänglichkeit zu beseitigen, gestärkt durch das klare Bewußtsein von der Nothwendigkeit, Lehrstätten zu errichten, welche für Alle, die in den technischen Zweigen wirklich wissenschaftliche Ziele verfolgen und selbständige Leistungen anstreben, auch wahre Stätten des Erwerbens von Kunstausbildung und von Wissenschaft werden sollten, beruht die Einrichtung von polytechnischen Schulen. Ihre eigentliche Schöpfung fällt in das vorige Jahrhundert.

Die fortschreitende Entwicklung derselben, gehoben durch unablässige Förderung ihrer nach geistiger, wie nach fachlicher Richtung gesteckten hohen, für das Wohl der Menschheit bedeutungsvollen Ziele, hat dieselben in der Neuzeit zu »technischen Hochschulen« und zu ebenbürtigen Schwestern der Univerfitäten erhoben. Sie genügen bei vollständiger Organisation den Bedürfnissen des technischen Unterrichtes in demselben Maße, wie die Univerfitäten den sog. Facultäts-Studien.

Im gefamnten Europa sind in kurzer Zeit derartige Lehrstätten entstanden. Vorzugsweise hat aber Deutschland und Oesterreich an dem Hervorrufen der technischen Hochschulen Antheil genommen; Deutschland besitzt deren zur Zeit 9, Oesterreich-Ungarn 7. Nicht allein, daß hier der Förderung des inneren Organismus und der andauernden Erweiterung des Wirkungskreises dieser Hochschulen lebendige Fürsorge entgegen getragen worden ist; sondern es wurden auch bei einer erheblichen Zahl derselben die äußeren Hüllen dieser Pflanzstätten für Kunst und Wissenschaft als würdige und hervorragende Bauwerke neu errichtet.

Bei der hier folgenden Besprechung der baulichen Anlagen der technischen Hochschulen soll von den Gesichtspunkten ausgegangen werden, welche sich bei diesen Neubauten hauptsächlich in Deutschland und Oesterreich als beachtenswerth herausgestellt haben; dieselben dürften wohl für den Bau technischer Hochschulen überhaupt Giltigkeit besitzen.

Für die wissenschaftliche Ausbildung von Ingenieuren hat Frankreich den ersten entscheidenden Schritt mit der 1747 erfolgten Gründung der *École des ponts et chaussées* zu Paris gethan.

50-
Geschicht-
liches.

Schon in der zweiten Hälfte des XVIII. Jahrhunderts wurde derselben nach den Plänen *Antoine's*, welche in dem unten genannten Werke ³²⁾ veröffentlicht sind, ein eigenes Haus errichtet. Später wurden von *Godeboeuf* Erweiterungsbauten angefügt, über welche Einiges in der unten angezogenen Zeitschrift ³³⁾ zu finden ist.

Einen wahren Weltruf erlangte die 1794 zu Paris errichtete *École centrale des travaux publics*, welche schon 1795 in die *École polytechnique* überging.

War es auch Anfangs Absicht, die Schule, die einzig bleibende Schöpfung der Revolution auf geistigem Gebiete, als höchste gewerbliche Unterrichtsanstalt zu organisiren, so wurde sie doch bald militärisch eingerichtet und zunächst für die Vorbildung der Artillerie- und Genie-Offiziere, der Strassen- und Berg-Ingenieure, der Seeleute etc. bestimmt. Auch gegenwärtig entspricht die *École polytechnique* keineswegs den Lehranstalten, welche man in Deutschland und Oesterreich später mit demselben Namen belegte. Ihre Aufgabe ist lediglich, in einem zweijährigen Lehrgange eine Vorbildung in der Mathematik und in den Naturwissenschaften für die Ingenieure des Staates im Militär- und Civildienst zu geben, welche ihre eigentliche fachliche Ausbildung erst nach vollendetem Besuch der *École polytechnique* auf besonderen hierzu bestimmten Schulen, der *École des ponts et chaussées*, der *École des mines* etc. erhalten.

Von den nicht französischen polytechnischen Schulen ist die 1806 zu Prag errichtete die älteste; ihr folgte das 1815 gegründete »polytechnische Institut« zu Wien.

Für dieses ist schon 1816—18 unter der Oberleitung *Schemerl v. Teytenbach's* ein besonderes Gebäude errichtet worden, dem 1838—39 von *v. Stummer* ein großer Anbau angefügt wurde. Durch die Reorganisation der Anstalt im Jahre 1866, unter Einführung von Fachschulen und Vermehrung der Lehrkräfte, wurden abermals bauliche Aenderungen und Erweiterungen, die nach den Plänen *Wappler's* ausgeführt worden sind, nothwendig. Dieser Gebäude-Complex dient noch heute der technischen Hochschule zu Wien als Heim. Grundrisse, Schnitte und Façade des ursprünglichen Baues sind in der unten genannten Zeitschrift ³⁴⁾ und eine Grundriss-Skizze der zweimal erweiterten Anlage im unten angezogenen Führer ³⁵⁾ zu finden.

Das polytechnische Institut in Wien ist unbefritten von erheblichem Einflusse auf die Gestaltung des technischen Unterrichtswesens in Deutschland geworden. Nach seinem Muster wurde die älteste deutsche polytechnische Schule, jene zu Karlsruhe, gestaltet; dieselbe ging aus einer 1825 gegründeten technischen Bildungsanstalt hervor. Ihre erste Organisation erhielt sie 1832, indem eine von *Tulla* errichtete Ingenieurschule mit der Bauschule *Weinbrenner's* und der in Freiburg von *Arnold* geleiteten Gewerbeschule nebst einer Forttschule verbunden wurde. Im Jahre 1836 fand die Eintheilung in 7 Fachschulen unter Hinzufügung der Maschinenbauschule statt.

Mit Vervollständigung des Unterrichtes wurde 1836 der von *Hübisch* errichtete Neubau bezogen, der die für die damaligen Verhältnisse erforderlichen Räume enthielt. Indess erwies sich das Haus bald zu klein, und von 1851 an wurden mehrfache Zu- und Anbauten, auch drei selbständige Bauten, einer für das chemische Laboratorium, ein zweiter für die Maschinenbauschule und ein dritter für die Technologie, errichtet. Pläne dieses Gebäude-Complexes, wie er sich zu Ende der sechziger Jahre gestaltet hatte, sind in den beiden unten genannten Zeitschriften ³⁶⁾ aufgenommen.

Die Einrichtungen der Karlsruher Schule dienten lange Zeit (nahezu 30 Jahre), zum Theile vielleicht unbewusst, bei Errichtung ähnlicher Schulen in Deutschland als Vorbild.

Das 1745 in Braunschweig vom Abte *Ferusalem* gegründete *Collegium Carolinum* wurde 1862 in eine polytechnische Schule umgewandelt und 1875 zur technischen Hochschule organisirt. Im Jahre 1847 erhielt die 1831 gegründete »höhere Gewerbeschule« zu Hannover die amtliche Bezeichnung »polytechnische Schule«.

³²⁾ GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU. *Choix d'édifices publics projetés et construits en France depuis le commencement du XIXme siècle*. Paris 1845—50. Bd. 3, Bl. 354, 355.

³³⁾ *Moniteur des architectes* 1879, Pl. 49—50, 57 u. Pl. aut. XIX, XX; 1880, Pl. 12.

³⁴⁾ *Allg. Bauz.* 1839, Bl. CCCIII, CCCIV, CCCV.

³⁵⁾ WINKLER, E. *Bautechnischer Führer durch Wien*. 2. Aufl. Wien 1874. S. 219.

³⁶⁾ *Zeitschr. f. Bauw.* 1865, S. 79 — und: *Nouv. annales de la const.* 1869, Pl. 47—48; 1870, Pl. 43—46.

Die letztere übersiedelte 1837 aus einem Privathause in ein eigens für sie nach den Plänen *Ebeling's* errichtetes Gebäude an der *Georg-Straße*, welches für die damaligen Verhältnisse geräumig und stattlich erschien. Dasselbe war dreigeschoßig, hatte eine Frontlänge von 58,4 m, bedeckte eine Grundfläche von 1060 qm, bei 5 m lichter Gefchoßhöhe, und hatte 150000 Mark gekostet. Im Jahre 1854 wurde durch Verlängerung des südlichen, hofwärts gelegenen Flügels ein dreigeschoßiger Anbau von 290 qm Grundfläche hergestellt; in dieser Gestalt enthält die unten genannte Zeitschrift³⁷⁾ Pläne und Beschreibung dieses Hauses.

Obwohl nun 1860 das benachbarte Gebäude der Militär-Bekleidungs-Commission hinzugezogen, 1866 und 1873 neue Hofbauten ausgeführt und später auch noch Zimmer in anderen fiskalischen Gebäuden benutzt wurden, waren die gesammten Räumlichkeiten schon 1872 völlig unzureichend³⁸⁾. Durch den 1875—79 von *Hunaeus* vollzogenen Umbau des Welfen-Schlosses wurde diesen Mifsständen in ausgiebiger Weise abgeholfen. Die Schriften, aus denen die Umgestaltung des gedachten Schlosses zu ersehen ist, sind in dem am Schlusse dieses Kapitels angefügten Literatur-Verzeichniß angegeben.

Zu Dresden war 1828 eine »technische Bildungs-Anstalt« in das Leben gerufen worden; 1838 wurde sie reorganisiert und »die vollständige Ausbildung wissenschaftlicher Techniker von Fach« zum Ziele derselben gemacht. Von 1851 an führte sie die Bezeichnung »polytechnische Schule«, und 1871 wurde sie zur technischen Hochschule erhoben.

Im Jahre 1846 erhielt diese Anstalt ein eigenes, am *Antons-Platz* gelegenes, von *Heine* entworfenes Gebäude, von dem der Erdgeschoß-Grundriß in dem unten genannten Werke³⁹⁾ enthalten ist. Es ist dies eine Anlage mit Mittelgang und zwei nach vorn vorgezogenen Flügelbauten; die nach Norden gerichtete Hauptfront ist 56,6 m lang und im Mittelbau 18,1 m tief; seine beiden Flügelbauten sind je 23,8 m lang und 11,9 m tief; die lichte Höhe des Sockel-, Erd-, I. und II. Obergeschoßes betragen bezw. 3,30, 5,10, 4,50 und 4,25 m. Schon nach einem Jahrzehnt erwies sich dieses Haus unzureichend; allein erst 1875 konnte das Polytechnikum seinen Neubau, der im Folgenden (unter d) noch eingehend vorgeführt werden wird, beziehen. Im alten Hause wurde die Kunstgewerbeschule untergebracht.

Der Realschule zu Stuttgart fügte man 1829 zwei höhere Classen an und nannte die so eingerichtete Anstalt »vereinigte Kunst-, Real- und Gewerbeschule«. Bald erkannte man das Ungenügende dieser Einrichtung; 1832 wurde die Realschule wieder in ihren früheren Bestand zurückgeführt, daneben eine »Kunstschule« und eine »Gewerbeschule« errichtet; 1840 erhielt letztere den Namen »polytechnische Schule«, und 1862 wurde sie zur technischen Hochschule reorganisiert.

In den Jahren 1860—64 wurde von *v. Egle* für die Stuttgarter Schule auf einem an der Alleenstraße gelegenen Bauplatz ein Neubau errichtet, von dem in Fig. 41 u. 42⁴⁰⁾ die Grundrisse des Erd- und I. Obergeschoßes wiedergegeben sind. Um einen größeren Abstand von den in der Alleenstraße gegenüber liegenden, ziemlich hohen Häusern zu erzielen, wurde die Front des Neubaues thunlichst weit hinter die Straßenslinie zurückgerückt, wodurch die an und für sich schon beschränkte Baustelle noch mehr beengt und eine sehr gedrängte Gebäudeanlage zur Nothwendigkeit wurde. Hieraus erklärt sich auch die Anordnung eines Mittelganges mit beiderseits daran fließenden Räumen.

Das Gebäude besteht aus einem Mittelbau und zwei seitlichen Flügeln und enthält im Erd- und den beiden Obergeschoßen die erforderliche Anzahl von Hör-, Zeichen- und Sammlungssälen nebst dazu gehörigen Lehrerzimmern; ferner in der durch die beiden Mittel-Risalite der Vorder- und Rückfront bestimmten Mittelpartie aufser der Eingangshalle und den Haupttreppen⁴¹⁾ die allen Theilen der Anstalt gemeinfamen Räume: Festsaal, Bibliothek und Lesezimmer und Verwaltungsräume; endlich im Sockelgeschoß ein chemisches Laboratorium, eine mechanische Werkstätte, eine Holz-Modellir-Werkstätte, Magazine etc.; über dem Dache befindet sich ein Observatorium. Aus dem Bestreben, die nach Norden gerichtete Vorderfront des Hauses thunlichst für Zeichensäle auszunutzen, ging die Anordnung des Festsaales an der Rückfront hervor.

Die stylistische Haltung des ganzen Gebäudes erinnert, bei mancher Freiheit in der Behandlung der Einzelheiten, an die mittlere Epoche der italienischen Renaissance.

37) Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1857, S. 54 u. Bl. 68.

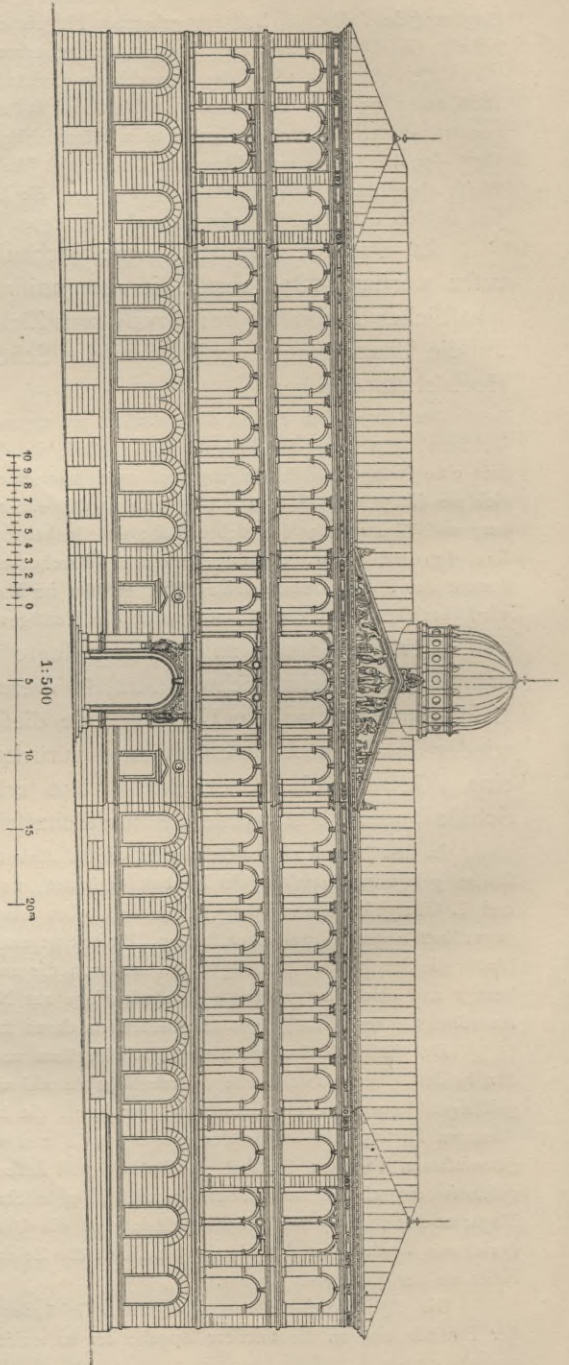
38) Nach ebendaf. 1879, S. 349.

39) Die Bauten, technischen und industriellen Anlagen von Dresden. Dresden 1878. S. 191.

40) Nach: Beschreibung der Einweihung des neuen Gebäudes der k. polytechnischen Schule in Stuttgart. Stuttgart 1864.

41) Siehe den Grundriß beider in Theil IV, Halbband 1 dieses »Handbuches«, Tafel bei S. 220 (Fig. III).

Fig. 41.



Anficht.

Fig. 42.
Erdsgehöf.

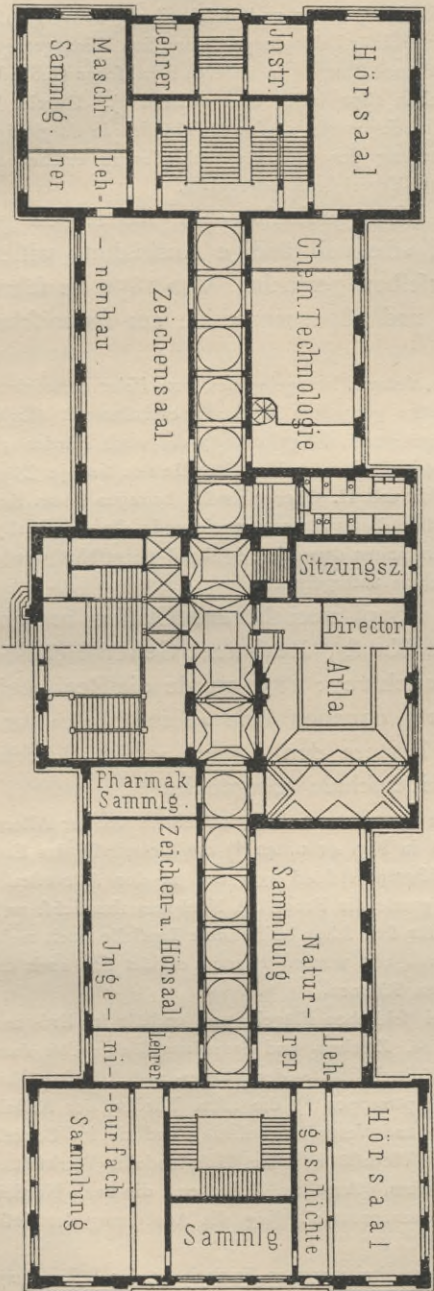


Fig. 43.
I. Obergeschoss.

Technische Hochschule zu Stuttgart 40).

Arch.: v. Egler.

Während die Lehr- und Sammlungsäle, ihrer Bestimmung gemäß, einfach gehalten wurden, haben die Treppenhäuser, die Gänge, die Verwaltungsräume und der Festsaal eine etwas reichere decorative Ausbildung erfahren. Auch das Aeusere des Gebäudes (Fig. 41) hat eine entsprechende Ausschmückung erhalten: das Gebälke des Haupt-Portals wird von zwei weiblichen Figuren gestützt, welche die technische Wissenschaft und die gewerbliche Kunst darstellen; in den oberen Geschossen sind Medaillon-Bildnisse von ausgezeichneten Gelehrten und Technikern angebracht; das den Mittelbau krönende Giebelfeld zeigt in ganz erhabener Bildhauerarbeit die Württembergia, welche vom Throne herab zu einer mit technischen Studien beschäftigten Gruppe von Jünglingen schreitet und diesen die Stiftungsurkunde der polytechnischen Schule überbringt.

In den Jahren 1875—79 wurde dem eben beschriebenen Hause nach der Seefraße zu von *v. Tritschler* ein großer Anbau angefügt; eine Planfkizze der nunmehrigen Gesamtanlage bringt der unten angezogene Führer⁴²⁾; eine Beschreibung des Anbaues ist in der gleichfalls unten genannten Zeitschrift⁴³⁾ zu finden.

Im gleichen Jahre (1862) wurde die polytechnische Schule zu Riga⁴⁴⁾ eröffnet und 3 Jahre später (1865) die in München seit 1827 bestandene gewerbliche Lehranstalt zur technischen Hochschule reorganisiert.

Ueber den für die erstere Schule ausgeführten Neubau sind die im Literatur-Verzeichniß (siehe am Schlufs des vorliegenden Kapitels) angeführten Schriften nachzusehen; der Neubau der technischen Hochschule zu München wird später (unter d) in Wort und Bild vorzuführen sein.

Die 1836 gegründete »höhere Gewerbeshule« zu Darmstadt, welche 1864 in eine »technische Schule« umgewandelt worden war, wurde 1869 zur technischen Hochschule umgestaltet.

Im Jahre 1844 wurde der Gewerbeshule ein von *Harres* und *Jordan* ausgeführtes Gebäude zur Benutzung übergeben; dasselbe dient noch heute (unter gleichzeitiger Verwendung von in anderen Häusern befindlichen Räumlichkeiten) der technischen Hochschule.

Preussen befaß bis zum Jahre 1866 keine eigentliche technische Hochschule; die Ausbildung der höheren Techniker erfolgte auf getrennten, für sich bestehenden, besonderen Fachakademien: Bauakademie, Gewerbeakademie und Bergakademie.

Die frühere Bauakademie bildete ein Mittelglied zwischen Kunstschule und technischer Hochschule; in derselben wurden Architektur und Ingenieurwissenschaften gelehrt. Sie wurde 1799 gegründet, und unter *Beuth's* Direction übersiedelte sie in das neue, 1832—35 nach *Schinkel's* Entwürfen errichtete Gebäude. Letzteres wird in feiner architektonischen Gestaltung des Façaden-Systemes als die reichste und originellste Schöpfung dieses Meisters angesehen; das zum klaren Ausdruck gebrachte mittelalterliche Structur-Princip verbindet sich in vollendeter Harmonie mit den feinen, in freier Weise behandelten hellenischen Einzelheiten, und beide sind auf das glücklichste dem Charakter des Backstein-Materials angepaßt. Der dem letzteren entsprechende Grad des Reliefs, die klare Sonderung zwischen den structiven Backsteingliederungen und der als Einsatz ausgebildeten Terra-Cotta-Decoration, die Rücksicht auf die farbige Wirkung des Baustoffes — sind in keinem späteren Werke der Berliner Schule so bedeutend hervorgetreten, wie in diesem ersten, bahnbrechenden Versuche ihres Großmeisters⁴⁵⁾.

Der Grundriß des 45,82 m im Geviert messenden, 21,00 m hohen Gebäudes, das einen inneren Hof umschließt, ist ein streng gebundener und in Axen von 5,55 m Weite getheilt. Das Gebäude war nach seinem ursprünglichen Programm für sehr verschiedene Zwecke bestimmt; nur das 6,28 m hohe Hauptgeschofs diente der Lehranstalt; das 4,63 m hohe Erdgeschofs enthielt vorzugsweise Kaufläden; im 5,02 m hohen Obergeschofs befanden sich die Bureaus der Ober-Bau-Deputation und die Dienstwohnung *Schinkel's*. In der Grundrißanordnung und in der Façaden-Gestaltung ist diese verschiedenartige Bestimmung nicht zum Ausdruck gekommen; vielmehr ist darin die consequente Durchführung eines auf Gurtbogen und Säulenstützen ruhenden, inneren Gewölbe-Systemes, für welches eine möglichst große Spannweite (von 4,71 m im Lichten) gewählt wurde, zu erblicken. In dieser ursprünglichen Gestalt ist das Gebäude in den bekannten Sammlungen *Schinkel's*cher architektonischer Entwürfe⁴⁶⁾ und in der unten genannten Zeitschrift⁴⁷⁾ dargestellt; dasselbe hatte etwa 615 000 Mark gekostet.

42) Stuttgart. Führer durch die Stadt und ihre Bauten. Stuttgart 1884. S. 75.

43) Zeitschr. f. Baukde. 1880, S. 253.

44) Ueber die 1866—69 und 1876—79 für diese Anstalt ausgeführten Baulichkeiten sind die betreffenden Quellen aus dem am Schlusse dieses Kapitels angefügten Literatur-Verzeichniß zu entnehmen.

45) Nach: Berlin und seine Bauten. Berlin 1877. Theil I, S. 184.

46) Siehe das Literatur-Verzeichniß am Schlusse des vorliegenden Kapitels.

47) Allg. Bauz. 1836, Bl. I bis V.

Mit dem wachsenden Besuche der Bau-Akademie wurden nach und nach alle fremden Elemente daraus entfernt und dadurch die Raumvertheilung und -Verwendung einigermaßen abgeändert; die beiden unten namhaft gemachten Werke⁴⁸⁾ enthalten Grundriß-Skizzen des fraglichen Hauses, wie es unmittelbar vor dem 1875 vollzogenen Umbau eingerichtet war. In denselben Werken ist auch die durch *Lucae* bewirkte Umgestaltung dieses Gebäudes durch Abbildungen mit Erläuterungen dargestellt. 1884 wurde dasselbe seiner früheren Bestimmung entzogen, und es befinden sich darin gegenwärtig mehrere Classen der akademischen Hochschule für die bildenden Künste, das photogrammetrische, das meteorologische und das geographische Institut.

Die frühere Gewerbeakademie, welche aus der 1821 gegründeten »technischen Schule«, die später die Bezeichnung »Gewerbe-Institut« erhalten hat, 1866 hervorgegangen ist, hatte ihre letzte Verfassungsänderung 1871 erfahren; danach zerfiel sie in die Abtheilungen für Maschinen- und Ingenieurwesen, Chemie, Hüttenkunde und Schiffbau. Sie war in einem Gebäude untergebracht, dessen Gestaltung durch fortgesetzte Um- und Anbauten des ehemals *Creutz'schen Palais* (1721 von *Böhme* erbaut) vielfachen Veränderungen und Erweiterungen unterworfen wurde; besonders umfangreich war der 1861—65 vorgenommene Erweiterungsbau des rechten Flügels; die unten genannte Festschrift⁴⁹⁾ enthält eine photographische Ansicht der Fassade. Das 1884 verlassene Gebäude wird gegenwärtig vom hygienischen Institut zu Berlin benutzt.

Die Bergakademie war früher in einem Hause untergebracht, welches bis 1861 als Börse gedient hatte und 1801—2 von *Becherer* erbaut worden war. Als die Begründung der geologischen Landes-Anstalt in organischer Verbindung mit der Bergakademie mit 1. Januar 1873 in Aussicht genommen war, wurde gleichzeitig auch ein Neubau für die vereinigten Anstalten und für das Berg- und Hütten-Museum beschlossen; derselbe wurde 1875—78 ausgeführt. Pläne und Beschreibung sind in der unten genannten Quelle⁵⁰⁾ zu finden.

Im oben genannten Jahre 1866 gelangte die bereits berührte polytechnische Schule zu Hannover an Preußen; allein schon früher war in diesem Lande das Bedürfnis nach einem alle technischen Lehrzweige in sich vereinigenden Institute wach geworden. Das Ergebnis der betreffenden Bestrebungen war die Errichtung der »polytechnischen Schule« zu Aachen, deren Grundstein 1865 gelegt und die 1870 eröffnet wurde.

Von den Baulichkeiten dieser Hochschule wird bei den am Schlusse dieses Kapitels vorzuführenden Baulichkeiten noch die Rede sein.

Die Bau- und die Gewerbeakademie zu Berlin wurden 1879 zu einer technischen Hochschule vereinigt und zugleich die Ausführung eines großen Neubaus beschlossen, der 1884 bezogen wurde.

Auch von diesem Bauwerk wird an der gleichen Stelle eine eingehendere Darstellung folgen.

Von den technischen Hochschulen Oesterreich-Ungarns wurde jene zu Wien und wurden die beiden (die deutsche und die böhmische) zu Prag in ihren Anfängen bereits erwähnt; ferner sind zu nennen die technischen Hochschulen zu Brünn, Graz, Budapest und Lemberg.

Von den für die beiden letztgenannten Hochschulen ausgeführten Neubauten wird im Folgenden (unter d) noch kurze Erwähnung geschehen.

In England bestehen gegenwärtig noch keine Lehranstalten, welche eine systematische Ausbildung von Technikern nach Art der technischen Hochschulen Deutschlands und Oesterreichs oder der Eingangs genannten Schwesteranstalten Frankreichs zum Ziele haben. Hauptfachlich sind es wissenschaftlich-technische Vorträge, die an den Universitäten, in *colleges* und in Vereinen gehalten werden, welche die Heranbildung von Technikern ermöglichen sollen, und obwohl zur Zeit eine mächtige Bewegung zur Hebung des technischen Hochunterrichtes zu beobachten ist, besteht in England eine technische Hochschule in unserem Sinne jetzt noch nicht.

48) Berlin und seine Bauten. Berlin 1877. Theil I, S. 183 — und: Deutsche Bauz. 1876, S. 25.

49) *NOTTEBOHM*, F. W. Chronik der Königlichen Gewerbe-Akademie zu Berlin etc. Berlin 1871.

50) Zeitschr. f. Bauw. 1882, S. 7, 153 u. Bl. 7—14.

In Italien hat man im Großen und Ganzen die Vorbilder Frankreichs und Deutschlands übernommen. Mit Ausnahme derjenigen in Mailand liegen alle technischen Hochschulen in Städten mit einer Universität; ja sie sind mit dieser beinahe unmittelbar verbunden. Dem Abgeordnetenhaufe zu Rom wurde bereits zweimal ein Gefetzentwurf vorgelegt, der darauf hinzielte, an den alten Universitäten eine polytechnische Facultät, die *Facoltà politecnica*, zu schaffen, mit der Aufgabe, im Verein mit der philosophischen Facultät die Pflege des höheren technischen Unterrichtes zu gründen.

Jede technische Hochschule Italiens trägt die amtliche Bezeichnung *Regio istituto tecnico superiore*. Während die Mailänder Schule Civil-Ingenieure, Civil-Architekten, Industrie-Ingenieure und Lehrer der Realwissenschaften für die Mittelschulen heranbildet, können in Turin nur die eben erwähnten drei Arten ausübender Techniker Studien treiben; in Padua, Bologna, Rom, Neapel und Palermo bestehen nur die beiden Abtheilungen für Civil-Ingenieure und Architekten, und in Pavia, Genua und Pisa finden sich nur Theile solcher Anstalten vor; wer auf letzteren studirt, muß später noch in eine der genannten Vollschulen übertreten ⁵¹⁾.

Die deutschen und österreichischen technischen Hochschulen umfassen wesentlich fünf Hauptabtheilungen oder Fachschulen (den Facultäten der Universitäten entsprechend):

- 1) für Architektur,
- 2) für Ingenieurbauwesen,
- 3) für Maschinenbau,
- 4) für Chemie und chemische Technik und
- 5) für allgemeine Wissenschaften und Künfte.

Obwaltenden besonderen Bedürfnissen oder bestimmten Anforderungen, welche der Staat, bezw. das Berufsleben an die technischen Hochschulen stellt, entsprechend, sind hier und dort noch Abtheilungen für Culturtechnik, Schiffbau, Elektrotechnik, Textil-Technik, Bergbau, Pharmacie, Forstwissenschaft etc. eingerichtet, welche theils als selbständige Abtheilungen, theils in Verbindung mit den oben genannten Hauptfachschulen auftreten.

Die für die Fachschulen zu Grunde gelegten Studienpläne, welche diejenigen Fächer umfassen, deren Studium die vollständige wissenschaftliche Ausbildung für den Beruf erzielen soll, so wie die Zahl der Studirenden, welche Angehörige der einzelnen Abtheilungen sind, liefern zunächst allgemeine Anhaltspunkte für das Raumbedürfnis der technischen Hochschulen.

Wird nun auch die Zahl der Wissenszweige in den Studienplänen der Abtheilungen im Laufe der Zeit eine Vermehrung oder Verminderung erfahren können, so sind die hierdurch eintretenden, das Raumbedürfnis beeinflussenden Schwankungen wohl nicht von großer Bedeutung. Wichtiger ist die Veränderlichkeit der Zahl der Studirenden für die Raumfrage. Das Schwanken dieser Zahl kann von vornherein weder in der oberen, noch in der unteren Grenze genau fest gesetzt werden. Soll die hierdurch entstehende Schwierigkeit in der Bemessung der Räume, wobei dieser oder jener Raum in einem Jahre zu groß, im anderen Jahre zu klein sein wird, einigermaßen vermieden werden, so wird, abgesehen von der Anlage einiger Reserväräume, die Aufgabe entspringen, überhaupt Räume zu schaffen, welche durch ihre Größe, gute Beleuchtung, Erwärmung und Lüftung für eine möglichst vielseitige Benutzung geeignet sind.

51.
Gliederung
und
Raumbedarf.

⁵¹⁾ Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 161.

52.
Gruppierung
der
Räume.

Der Natur der einzelnen Hauptabtheilungen entsprechend, entstehen für jede derselben besondere Raumgruppen, welche zweckmäÙig in ihren einzelnen Sälen etc. in innigem Zusammenhange stehen, aber auch unter sich in Verbindung gebracht werden müssen, damit Studierende dieser oder jener Fachschule, die an Vorlesungen und Uebungen, welche vorwiegend einer anderen Fachschule angehören, theilzunehmen haben, ohne groÙen Zeitverlust in die betreffenden Unterrichtsräume gelangen können.

Dieserhalb sind auch die Raumgruppen der Hauptabtheilungen in einem und demselben Gebäude unterzubringen. Eine Ausnahme hiervon machen jedoch die Räume der Fachschule für Chemie und chemische Technik oder das »chemische Institut«.

Die Eigenart der Arbeiten, welche in den chemischen Laboratorien der technischen Hochschulen vorgenommen werden, die Entwicklung von häufig schädlichen, meist die Geruchs- und Augennerven unangenehm berührenden Gasen, welche mit jenen Arbeiten verknüpft ist, hat an und für sich die thunlichst sichere Abseheidung dieser Arbeitsstätten von dem Hauptgebäude zur Bedingung gemacht. Die Bedeutung, welche die Chemie auf den Gebieten der Technik, der Industrie, des Handels, der Gewerbe und auch der Künste gewonnen hat, macht die Laboratorien derselben zu ausgedehnten Anlagen.

Hiernach gliedern sich die für eine technische Hochschule erforderlichen Baulichkeiten sofort in:

- 1) das Hauptgebäude, welches im Allgemeinen dem Collegienhause der Universitäten (siehe Art. 20, S. 14) entspricht, und
- 2) das chemische Institut

als Hauptbestandtheile.

Das chemische Institut einer technischen Hochschule unterscheidet sich von sonstigen chemischen Instituten nur dadurch, daß für die chemische Technik besondere und in der Regel auch ausgedehntere Räume vorgesehen werden müssen. Die Anordnung, Einrichtung und Ausstattung der Laboratoriums-Räume sind dem Hauptwesen nach überall nahezu gleiche; deshalb kann bezüglich der einschlägigen Einzelheiten ohne Weiteres auf die Erörterungen unter B (Kap. 4: Chemische Institute) verwiesen werden. Aus gleichem Grunde wird im vorliegenden Kapitel von dem zu einer technischen Hochschule gehörigen chemischen Institute verhältnismäÙig nur wenig die Rede sein und vor Allem das Hauptgebäude derselben einer eingehenden Betrachtung unterzogen werden.

53.
Erfordernisse
im
Hauptgebäude.

Im Hauptgebäude einer technischen Hochschule sind, unter Berücksichtigung des vorhin Gefagten, die einzelnen Räume der Gruppen für die Architektur-, Bauingenieur- und Maschinenbauschule, so wie für allgemein bildende Wissenschaften und Künste und, wenn nöthig, auch für die sonstigen, nicht mit umfangreicheren chemischen Laboratorien auszurüstenden Abtheilungen unterzubringen.

Hiernach werden erforderlich:

- 1) Für die Vorlesungen und Uebungen in den mathematischen und in den beschreibenden Naturwissenschaften, in den technischen Wissenschaften und Künsten und in den allgemein bildenden Wissenschaften und Künsten:
 - a) Hörfäle,
 - ß) Constructions- und Zeichenfäle, so wie Räume zu anderweitigen Uebungen und für experimentelle Arbeiten,
 - γ) Sammlungsräume;

- 2) Hörfäle, Sammlungsräume, Arbeits- (Laboratoriums-) Räume für das physikalische Institut;
- 3) erforderlichenfalls die gleichen Räume für das elektro-technische Institut;
- 4) erforderlichenfalls die gleichen Räume für das pharmaceutische Institut;
- 5) für die genannten 4 Gruppen von Räumen:
 - α) Zimmer für Professoren und Privatdocenten, für Assistenten, Constructeurs und Zeichner,
 - β) Werkstätten;
- 6) als von sämmtlichen Abtheilungen zu benutzen:
 - α) Bibliothek,
 - β) Lesezimmer;
- 7) für die Verwaltung der technischen Hochschule:
 - α) Zimmer des Rectors, bezw. Directors,
 - β) Vorzimmer dazu,
 - γ) Zimmer des Secretärs,
 - δ) Caffee-Zimmer,
 - ε) Registratur,
 - ζ) Conferenz-Zimmer,
 - η) Sitzungszimmer des Senats, bezw. des Directoriums.

Als hervorragender, der Würde der technischen Hochschulen entsprechender Festraum ist im Hauptgebäude an bedeutungsvoller Stelle

- 8) die Aula oder der Festsaal,
- wenn irgend möglich mit zwei Nebenräumen, stets aber mit Kleiderablagen versehen, anzuordnen.

Zur Beaufichtigung des Gebäudes ist es erforderlich, daß ein Hauswart und unter Umständen einige Unterbeamte, namentlich der Heizer, im Gebäude selbst Dienstwohnungen erhalten. Weiters sind Dienstzimmer für Hauswart, Pedell und die Diener, Vorraths- und Packräume, Magazine, Aborte und Piffoirs, Kleiderablagen etc. nothwendig. Bisweilen wird auch ein kleines astronomisches Observatorium beigefügt.

Von den unter 1 angeführten Räumlichkeiten ist in räumlich ausreichend ausgestatteten technischen Hochschulen fast jedem einzelnen Unterrichtsfache ein besonderer Hörfaal und ein Docenten-Zimmer zuzuweisen; den meisten derselben werden weiters ein oder auch mehrere Säle für Constructions-, bezw. anderweitige Uebungen und mindestens ein Sammlungsraum zur Verfügung zu stellen sein; endlich werden für einzelne dieser Fächer, wo dies für die Unterrichtsinteressen erforderlich erscheint, Räume für die Assistenten, Constructeurs und Zeichner, für die Anstellung und Ausführung von Versuchen, Werkstätten etc. vorzusehen sein. Wenn man in der Raumbemessung sparsamer vorzugehen hat, wird man verwandten Fächern einige Räume gemeinsam zuweisen; insbesondere können Hörfäle von verschiedenen Docenten gemeinschaftlich benutzt werden. Bezüglich der Constructions- und Zeichenäle erscheint dies nur für solche Uebungen zulässig, die in räumlicher Beziehung gleiche Bedürfnisse haben und erfahrungsgemäß von Studirenden gleicher Semester belegt werden; doch ist hierbei nicht außer Acht zu lassen, daß es erwünscht und nothwendig ist, den Studirenden Gelegenheit zu geben, auch außerhalb der eigentlichen Unterrichtszeit im Gebäude zu arbeiten. Uebungen besonderer Art erheischen auch besondere Räume.

Die Constructions- und Zeichenäle zugleich für die Abhaltung der Vorlesungen zu benutzen, ist nicht empfehlenswerth. Abgesehen davon, daß für die Dauer der Vorlesungen diese Säle den Uebungen entzogen werden, ist auch die Ausrüstung derselben für das Anhören und Nachschreiben von Vorträgen nur wenig geeignet.

Die für die Docenten bestimmten Arbeitszimmer sind derart anzulegen und auszufatten, daß die Leiter der Uebungen für thunlichst lange Zeit an das Haus gefesselt werden; für gewisse Zweige des Unterrichtes ist deshalb eine atelierartige Ausrüstung dieser Zimmer in Aussicht zu nehmen.

Bezüglich der Räumlichkeiten und der Raumanordnung für das physikalische Institut sei auf Kap. 3 (insbesondere unter d) verwiesen.

Die für jeden Wissenszweig nothwendigen Räumlichkeiten werden naturgemäss eine zusammenhängende Gruppe zu bilden haben, und in jeder Gruppe werden die einzelnen Säle etc. so zu ordnen sein, daß eine thunlichst bequeme Benutzung derselben stattfinden kann.

Befindet sich in der Nähe des Gebäudes der technischen Hochschule kein Gasthaus, so hat man wohl auch, um den Studirenden während ihres an sich längeren Aufenthaltes in der Anstalt Gelegenheit zur Einnahme von Erfrischungen zu geben, im Hauptgebäude hierzu geeignete Räume vorgesehen.

54.
Erfordernisse
im chemischen
Institut.

An einer technischen Hochschule umfaßt das chemische Institut neben größeren Arbeitsälen und Sammlungsräumen noch mehrere Hörsäle, worunter meistens, den Mittelpunkt bildend, ein räumlich bedeutend gestalteter Hörsaal für eine grössere Zahl von Hörern sich befindet. Je nach dem Umfange der Abtheilung für Chemie und chemische Technik wird sich das Gebäude des chemischen Institutes bald mehr, bald weniger ausgedehnt bilden müssen.

Sind auch an sich die Räume für reine Chemie von den Räumen für chemische Technik oder diejenigen für anorganische Chemie von solchen für organische Chemie zu trennen, so sind dieselben doch bei der Grundrissanordnung so zu legen, daß eine einfache Verbindung zwischen beiden möglich ist.

Die für reine und analytische Chemie nothwendigen Räumlichkeiten sind in Kap. 4 (unter a) näher angegeben. Für die chemische Technik sind im Allgemeinen dieselben Räume erforderlich; meistens ist jedoch statt des grossen Hörsaales nur ein kleiner Hörsaal ausreichend.

Da bei jedem chemischen Institut mehrere Assistenten beschäftigt werden, so sind, den geforderten Abtheilungen entsprechend, je 2 bis 3 Assistenten-Wohnungen, bestehend aus Stube und Schlafkammer, einzufügen. Ausserdem ist, namentlich, wenn das chemische Institut als selbständiges, mit dem Hauptgebäude nicht in unmittelbarem Zusammenhange stehendes Bauwerk auftritt, für eine Hauswärterwohnung, meist auch für Wohnungen der Laboratoriums-Diener Sorge zu tragen.

Sollen dem Vorstande des chemischen Institutes, wie von demselben in berechtigter Weise meistens gewünscht wird, Wohnräume als Dienstwohnung in dem Gebäude überwiesen werden, so ist für dieselben ein für sich allein zugänglicher Gebäudetheil zu benutzen, welcher von den eigentlichen Räumen des Laboratoriums thunlichst abgetrennt gelegen ist, aber durch eine bequeme Verbindungsanlage den Zutritt zu denselben ermöglicht. Diese Dienstwohnungen sollten jedoch nicht über die eigentlichen Arbeitsräume der Laboratorien gelegt werden, damit die Einwirkung der hier vorzugsweise entspringenden gesundheitsföhdlichen Gase nicht nachtheilig für die Inhaber der Wohnung werde.

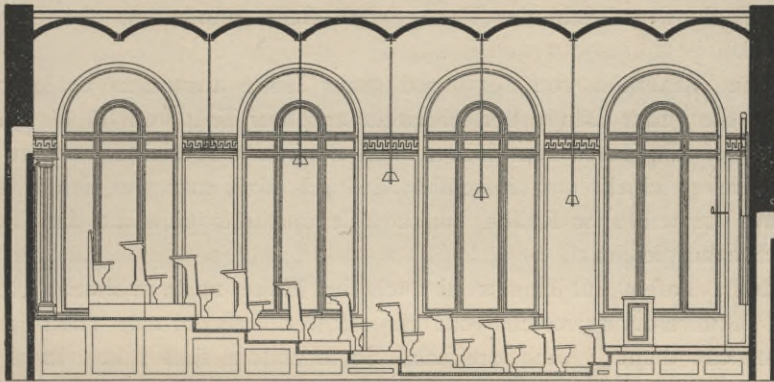
Am besten werden derartige größeren Dienstwohnungen in einem dem Hauptgebäude nahe gelegenen besonderen Haufe, welches mit dem ersteren durch einen gedeckten Gang verbunden wird, eingerichtet.

b) Haupträume.

Bezüglich der Hörfäle kann auf Art. 23 bis 30 (S. 17 bis 26) des vorigen Kapitels verwiesen werden; das dort über Gröfse, Form und Beleuchtung folcher

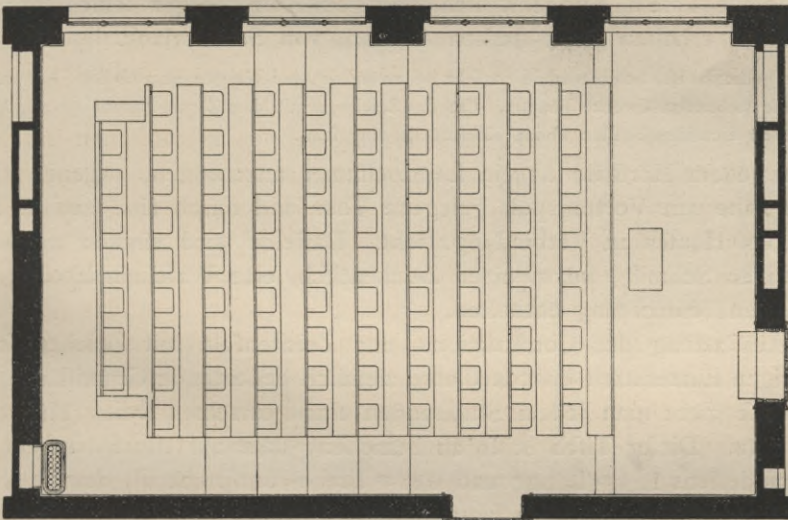
55-
Hörfäle.

Fig. 44.

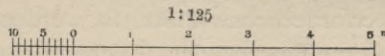


Längenschnitt.

Fig. 45.



Grundriss.



Hörfaal in der technischen Hochschule zu Braunschweig ⁵²⁾.

Säle und über Anordnung der Sitzreihen Gefagte hat auch hier feine Giltigkeit; an dieser Stelle sei nur als Beispiel ein Hörfaal der technischen Hochschule zu Braunschweig im Grundriss und Längenschnitt (Fig. 44 u. 45 ⁵²⁾ vorgeführt. Ueber Anordnung und Einrichtung der Hörfäle für physikalische und für chemische Vorlesungen wird noch später (unter B, Kap. 3. u. 4) eingehend die Rede sein.

Auch über Anordnung und Einrichtung des Gefühls und des Vortragspultes,

⁵²⁾ Nach: UHDE & KÖRNER. Neubau der Herzogl. technischen Hochschule zu Braunschweig. Berlin 1877. Bl. 16.

fo wie über Wandtäfelungen und Kleiderhaken ist zu dem in Art. 31 u. 32 (S. 26 bis 29) Vorgeführten hier nichts hinzuzufügen. Nur bezüglich der Wandtafel sei bemerkt, daß fo kleine Abmessungen derselben, wie solche in den Collegienhäusern der Universitäten zu finden sind, in den Hörsälen der technischen Hochschulen nicht ausreichen. Tafeln unter 2^m Länge und 1^m Höhe kommen in letzteren, namentlich für die technischen Vorträge (mit Rücksicht auf die zu entwerfenden Skizzen), nicht vor; doch erstreckt sich die Länge einer solchen Tafel bisweilen über die ganze Wand, und ihre Höhe steigt auf 1,5^m und darüber. Selbstredend muß das etwa vorhandene Podium, auf dem der Vortragspult steht, mindestens eben so lang sein, wie die Tafel.

Um eine Wandtafel von 1,5^m und mehr Höhe ausnutzen zu können, muß entweder auf die ganze Länge derselben ein erhöhter Tritt von 35 bis 40^{cm} Breite angeordnet oder die Tafel zum Heben und Senken eingerichtet werden (Schiebetafel). Letzteres geschieht am einfachsten dadurch, daß man von den beiden Enden der Tafel aus Leinen über Rollen laufen läßt und das Gewicht der Tafel durch Gegengewichte ausgleicht.

Sehr hohe Tafeln hat man wohl auch der Höhe nach in zwei gleiche Theile zerlegt und letztere derart verschiebbar eingerichtet, daß der eine Theil dem anderen als Gegengewicht dient. Auch dreifache Schiebetafeln sind schon in Anwendung gekommen.

Für solche Tafeln empfiehlt sich Mahagoni-Holz, wegen seines sehr geringen Schwindens; sie erhalten einen starken Anstrich von Schieferlack.

Seit es gelungen ist, Schiefertafeln in sehr bedeutenden Abmessungen herzustellen, hat man sie auch für die in Rede stehenden Zwecke benutzt. Um das Zeichnen mit dem Zirkel darauf zu ermöglichen, hat man bisweilen an einzelnen Stellen kleine Korkstücke eingefetzt.

Neben jedem Hörsaale ist ein Lehrerzimmer anzuordnen, welches mit jenem durch eine nahe am Vortragspult gelegene Thür und durch eine zweite Thür mit dem Flur des Hauses in Verbindung steht. Dasselbe wird einfach möblirt, muß aber stets einen Schreib-, bezw. einen Zeichentisch, eine Wascheinrichtung und Anlagen für Abendbeleuchtung enthalten.

56.
Constructions-
und
Zeichensäle.

Die Ausstattung der Constructions- und Zeichensäle mit Zeichentischen und dazu gehörigen Einzelsitzen erfordert eine ziemlich bedeutende Grundfläche. Zweckmäßiger Weise giebt man jedem Studirenden einen einzelnen freien Tisch mit dazu gehörigem Sitz. Dieser Tisch ist so zu bemessen, daß auf demselben ein Zeichenbrett von mindestens 1,10^m Länge und 0,75^m Breite (entsprechend dem 1,04 × 0,70^m großen *Whatman*-Zeichenpapier) Platz findet. Rechnet man hierzu noch den für den Kopf der Reifschiene erforderlichen Platz, so werden 1,20^m Länge und 0,80^m Breite als die kleinsten Abmessungen der Zeichentischplatte angesehen werden können. Man ist indess in diesen Mafsen oft schon wesentlich weiter gegangen; insbesondere ist die Tischlänge bis auf 1,40^m, selbst 1,50^m ausgedehnt worden. Allein man hat auch für gewisse Zwecke (Planzeichnen etc.), sobald kleinere Zeichenbretter üblich sind, kleinere Abmessungen gewählt.

Diese Zeichentische werden nach der Tiefe des Saales in Reihen angeordnet; an der Fensterseite stellt man sie bisweilen unmittelbar an die Wand; doch ist es besser, einen Gang von mindestens 0,50^m Breite frei zu lassen. Da man selbst bei guter Erhellung und bei den größten üblichen Höhenabmessungen der Säle nur auf ca. 6^m Abstand von der Fensterwand das erforderliche Licht für das Zeichenbrett ge-

winnen kann, so lassen sich bei obigen Mafsen nur 4 gröfsere oder 5 kleinere Tische in eine Reihe aufstellen.

Der Gang zwischen je zwei Tischreihen, der vor Allem zum Aufstellen der Sitze dient, soll so breit gehalten werden, dafs hinter dem sitzenden Zeichner noch ein, wenn auch beschränkter Verkehr möglich ist; hierzu sind 0,90, besser 1,00 m Breite erforderlich. Der Gang an der den Fenstern gegenüber liegenden Wand soll nicht unter 1,00 m breit sein; hiernach würden Constructions- und Zeichenfäle nicht leicht unter 7,5 m Tiefe erhalten; man geht in der Regel über diese Abmessung etwas hinaus, wählt sie aber nicht geringer, weil diese Säle sonst zu lang werden.

Vor der vordersten Tischreihe ist ein freier Raum von 1,50 bis 1,80 m vorzusehen, damit der Docent die an der betreffenden Stirnwand angebrachte Tafel ungehindert benutzen kann, damit daselbst Modelle aufgestellt werden können etc. Mehr als 40 Studirende in einem Constructions-, bezw. Zeichenfaal unterzubringen, empfiehlt sich, in Rücksicht auf die Unterrichtszwecke, nicht.

Legt man einen Saal für 40 Studirende zu Grunde, so ergibt sich für jeden derselben (einschl. Sitz und Gänge) eine Grundfläche von 3 bis 4 qm.

Fig. 46.

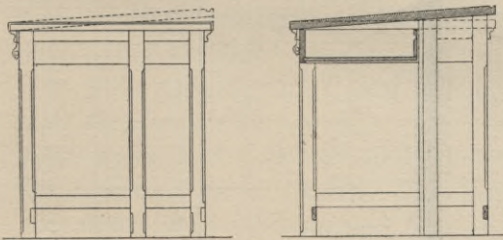
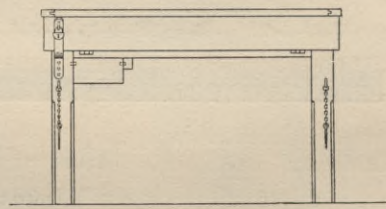
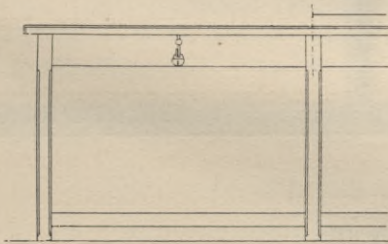
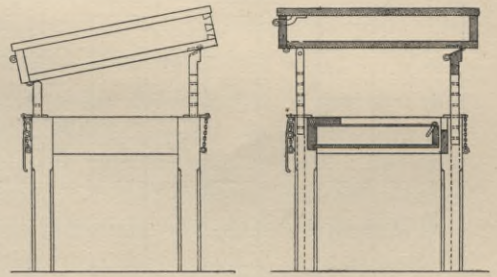


Fig. 47.

Zeichentische. — $\frac{1}{30}$ n. Gr.

Die Platten der Zeichentische werden nicht selten schräg, nach dem Zeichner zu abfallend, hergestellt, um das Zeichenbrett ohne Weiteres in diese für das Zeichnen günstige Lage bringen zu können. Da indess bei solcher Anordnung die Zeichengeräthe leicht herabfallen, so zieht man bisweilen wagrechte Tischplatten vor und erzeugt die schräge Lage des Zeichenbrettes entweder durch eine an letzterem angebrachte hohe Leiste oder durch eine entsprechende Unterlage. Beim Zeichnen ist nicht selten eine bald höhere, bald tiefere Lage des Zeichenbrettes erwünscht; aus diesem Grunde hat man die Zeichentische auch mit verstellbaren Platten versehen (Fig. 47).

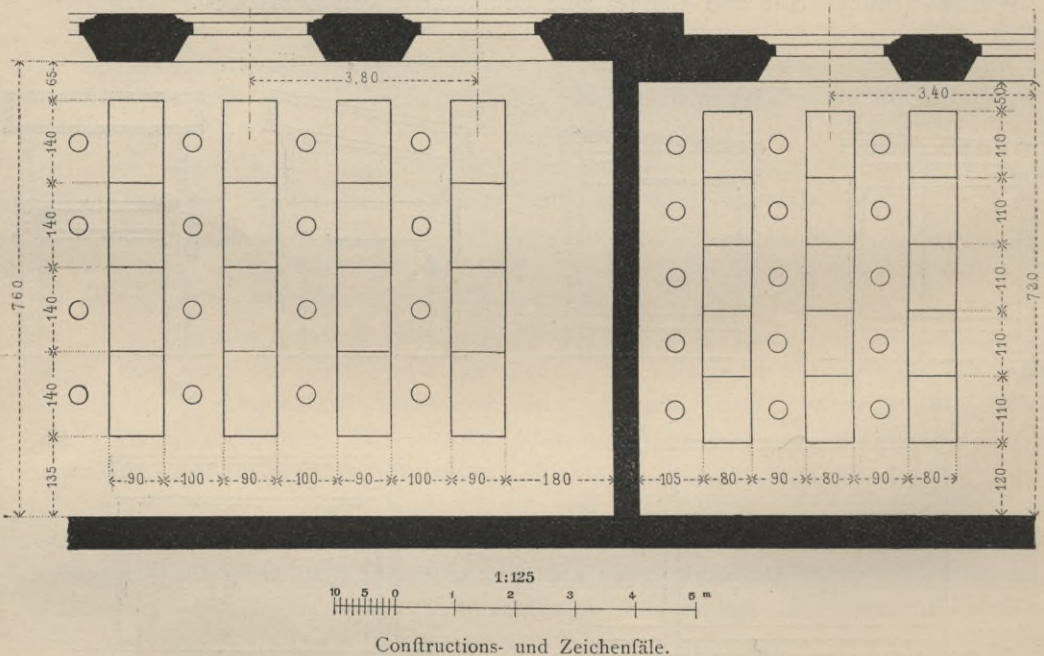
Der Zeichentisch soll die Möglichkeit darbieten, darin ein Zeichenbrett aufbewahren zu können. Soll dasselbe dabei eine lothrechte Stellung einnehmen, so wird im Untergestell des Tisches entweder eine entsprechende Nische (Fig. 46) oder eine bis nahezu auf den Fußboden herabreichende Vertiefung, in welche das Brett verfenkt wird, vorgeföhren, oder aber man bringt unter der Tischplatte ein Fach an, in welches das Brett wagrecht eingeföhoben wird (Fig. 47). Auferdem sind an jedem Zeichentisch eine oder

zwei Schiebeläden oder Schubfächer (Fig. 46 u. 47), worin die Zeichengeräte aufbewahrt werden können, anzubringen. Es ist eine Verschlussvorrichtung erwünscht, durch welche ein Abschließen sämmtlicher Fächer und Läden mittels nur eines Schlüssels möglich ist (Fig. 47).

Die Sitze für die zeichnenden Studirenden sind entweder einfache Stühle mit niedriger Lehne oder Schemel, bisweilen auch Drehschemel.

Außer diesen Haupteinrichtungsgegenständen sind in einem Constructions-, bezw. Zeichenaal noch ein Waschtisch (mit Wasserzuleitung) zum Aufspannen der Zeichenbogen, zum Reinigen der Zeichenbretter, welche Arbeiten indess besser in besonderen Räumen vorzunehmen sind, etc. und ein Korb, bezw. Kasten zur Bergung der Papierabfälle erforderlich. Bisweilen werden die unbenutzten Zeichenbretter nicht in den Zeichentischen selbst, sondern in besonderen Schränken aufbewahrt; diese erhalten alsdann nicht unter 1 m Tiefe und finden an der der Fensterseite gegenüber liegenden Wand Aufstellung. Hierdurch wird die Tiefe der Säle und die auf einen Studirenden entfallende Grundfläche allerdings nicht unwesentlich vermehrt.

Fig. 48.



Es ist bereits im vorhergehenden Hefte des vorliegenden Halbbandes gefagt worden, dafs bei Zeichenälen in ganz besonderer Weise für gute Erhellung Sorge getragen werden mufs. Es müssen deshalb an der linken Seite der Zeichenplätze grofse (breite und vor Allem auch hohe) Fenster in Anwendung gebracht werden; von Norden einfallendes Licht ist das geeignetste. Die Fensteraxen sollen mit den Tischreihen in Wechselbeziehung stehen (Fig. 48); am besten wäre es, wenn jeder Tischreihe ein Fenster entsprechen würde. In Sälen für Freihandzeichnen und Malen, für Zeichnen nach Gypsen etc. empfiehlt es sich, zur Abhaltung des ungünstig wirkenden Lichtes der Nachbarfenster, jede Tischreihe durch Scheerwände von den benachbarten Tischreihen abzufcheiden. Solche Wände können nur aus Brettern hergestellt und müssen so hoch geführt werden, dafs die nachtheilige Lichtwirkung

beseitigt wird. In derartigen Zeichenfälen treten bisweilen an Stelle der Zeichentische Staffeleien.

Nicht selten wird in den Constructions-, bezw. Zeichenfälen eine künstliche Beleuchtung nothwendig. Dieselbe wird zur Zeit meist durch Leuchtgas, entweder durch Standlampen oder durch von der Decke herabhängende Deckenlampen, bewirkt. Ersteren muß durch Gummischläuche das Gas zugeführt werden; sind die Tischreihen fest stehend, so kann die Gaszuleitung unter den Tischplatten hergeführt werden.

Für das Zeichnen nach Gypsen werden frei im Raume hängende Deckenlampen, deren Höhenlage sich etwas verändern läßt, erforderlich.

In der Neuzeit giebt sich auch das Bestreben kund, für die künstliche Erhellung der Arbeitsräume elektrisches Licht in Anwendung zu bringen.

An den freien Wänden der Constructionsfäle hat man nicht selten Längen- und Höhenmaßstäbe angebracht.

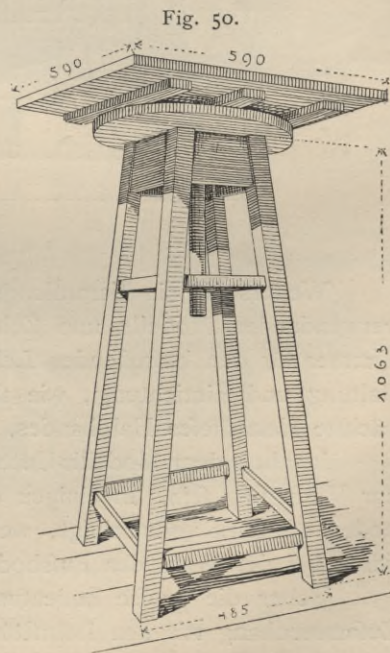
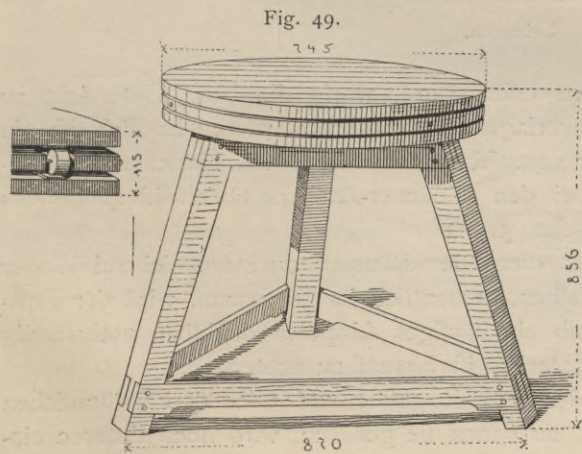
Neben jedem Constructions- und Zeichenfaale findet ein Docenten-Zimmer Platz, welches für den Lehrer des Freihandzeichnens häufig als besonderes Atelier eingerichtet wird.

Vorlagen für den Unterricht im Zeichnen werden entweder in besonderen Gefachen oder Schränken eines mit dem Zeichenfaale unmittelbar in Verbindung stehenden Raumes für Vorlagen untergebracht oder in verschließbaren Schränken aufbewahrt, welche an einer Wand des Zeichenfaales selbst aufgestellt werden. Durch diese Schränke dürfen aber die oben erwähnten Gänge nicht beeinträchtigt werden.

Eine besondere Art von Uebungsräumen bilden die für den Unterricht im Modelliren erforderlichen Säle. Auch für diese ist eine besonders gute Erhellung, wenn thunlich von Norden her, Hauptbedingung. Den Fenstern zunächst werden die schweren und drehbaren, auf einem festen Unterfatz ruhenden Modellir-Stühle aufgestellt; zwei zweckmäßige Formen derselben sind in Fig. 49 u. 50 dargestellt. Will man eine grössere Zahl von Modellir-Stühlen aufstellen, ohne daß man die ausreichende Fensterbeleuchtung zu beschaffen im Stande ist, so ordne man Deckenlicht an.

Kleinere Modellir-Arbeiten werden an Tischen gewöhnlicher Form vorgenommen, welche in

57.
Modellir-
Säle.

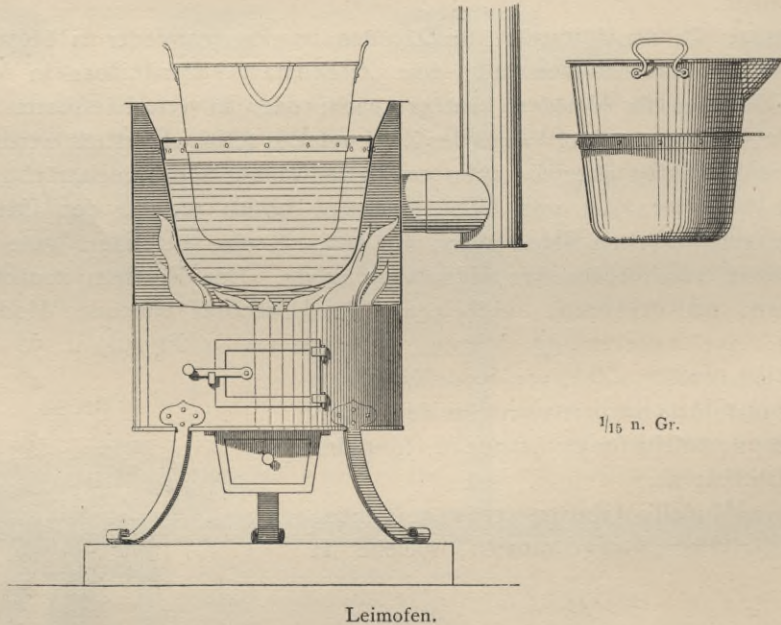


Modellir-Stühle.

jenem Theile des Modellir-Saales Aufstellung finden, der von den gedachten Modellir-Stühlen nicht eingenommen wird.

Neben dem Modellir-Saal und mit demselben im Zusammenhange müssen noch eine Thonkammer und ein Raum für das Herstellen der Formen und der Gypsabgüsse vorgesehen werden. Durch das Anordnen einer besonderen Thonkammer und eines besonderen Giefsraumes wird u. A. auch der Vortheil erreicht, daß Seitens der Schüler Thon und Gyps aus einander gehalten werden; erfahrungsgemäß geschieht dies nicht immer; vielmehr wird häufig aus Unachtsamkeit etc. der Modellir-Thon mit Gypsabfällen gemengt und dadurch in kurzer Zeit unbrauchbar gemacht. Der Thon wird in steinernen oder hölzernen Behältern aufbewahrt; für letztere empfiehlt sich Eichenholz; Tannenholz fault zu rasch. Im Giefsraum ist ein Ofen (Fig. 51) aufzustellen, in dessen Kessel der zum Herstellen der Formen erforderliche Leim erwärmt wird. Thonkammer und Giefsraum sind mit wirkamen Lüftungseinrichtungen zu versehen.

Fig. 51.



Weiters ist ein Sammlungsraum erforderlich, worin die beim Unterricht zu verwendenden Modelle und Zeichenvorlagen aufbewahrt werden. Endlich ist ein Zimmer für den betreffenden Lehrer vorzusehen; dasselbe erhält bisweilen eine Gestaltung und Einrichtung, wie sie bei den Bildhauer-Ateliers üblich ist (siehe das nächste Heft dieses Halbbandes, Abschn. 3, A).

In allen dem Modellir-Unterricht dienenden Räumen muß ausreichend Wasser zur Verfügung sein. In einigen derselben, namentlich im Giefsraum, wird der Fußboden oft stark verunreinigt, weshalb ein häufiges Abspülen desselben nothwendig wird; bei der Wahl des Fußbodenmaterials ist hierauf zu achten.

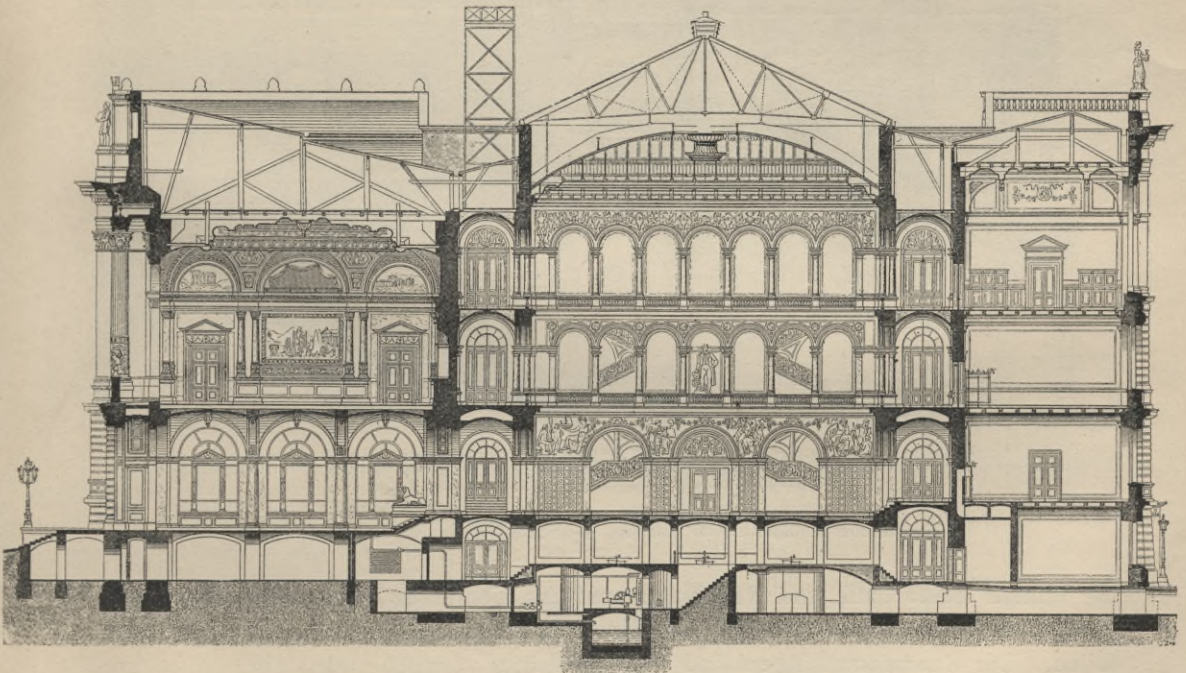
Ueber die große Bedeutung der Sammlungsäle und über deren räumlichen Zusammenhang mit den Lehrstühlen, zu denen sie gehören, wird noch unter c eingehend die Rede sein. Hier soll nur bezüglich der Anordnung und Ausstattung

folcher Räumlichkeiten auf Art. 34 (S. 32) verwiesen werden. Entkleidet man das dort Gefagte des Wenigen, was etwa nur für Universitäts-Sammlungen Geltung haben mag, so hat man auch alle Regeln und Grundfätze zusammengestellt, die bei der Unterbringung der Sammlungen einer technischen Hochschule maßgebend sind.

Die Bibliothek-Räume und die Lesezimmer liegen zweckmäßiger Weise im Erdgeschoß in der Mitte des Hauptgebäudes und in der Nähe der Verwaltungsräume. Das Geschäftszimmer des Bibliothekars findet passend zwischen der Bibliothek und dem Lesezimmer Platz, so daß der Zugang zu diesem letzteren durch das Geschäftszimmer zu nehmen ist. Sind besondere Lesezimmer für Professoren und Studierende vorhanden, so legt man dieselben meistens neben einander. Für die Bibliothek und Lesezimmer gilt die Beleuchtung durch Tageslicht von Nord, bezw. von Nordost oder auch noch von Ost als die beste. Für die Bibliothek ist von vornherein eine ausgiebige Grundfläche in Anspruch zu nehmen, um hierdurch der stetigen Vermehrung auf längere Jahre hinaus Rechnung zu tragen. Sie muß gut beleuchtet sein, große Wandflächen besitzen und feuerficher gebaut sein. Die Ausrüstung derselben durch Gestelle mit Galerien etc. ist dieselbe, wie in sonstigen Bücher-Magazinen und worüber noch im 4. Heft dieses »Halbbandes« (Abschn. 4, A, Kap. 2: Bibliotheken) eingehend die Rede sein wird. Für Tische mit Fächern zur Aufnahme von Mappen, in welchen Zeichnungen, Photographien etc. aufbewahrt werden, etwa auch für Schreibtische der Bibliothek-Beamten, ist Raum zu gewähren.

59.
Bibliothek
und
Lesezimmer.

Fig. 52.



1:500
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20^m

Technische Hochschule zu Berlin-Charlottenburg. — Schnitt nach der Hauptaxe ⁵³⁾.

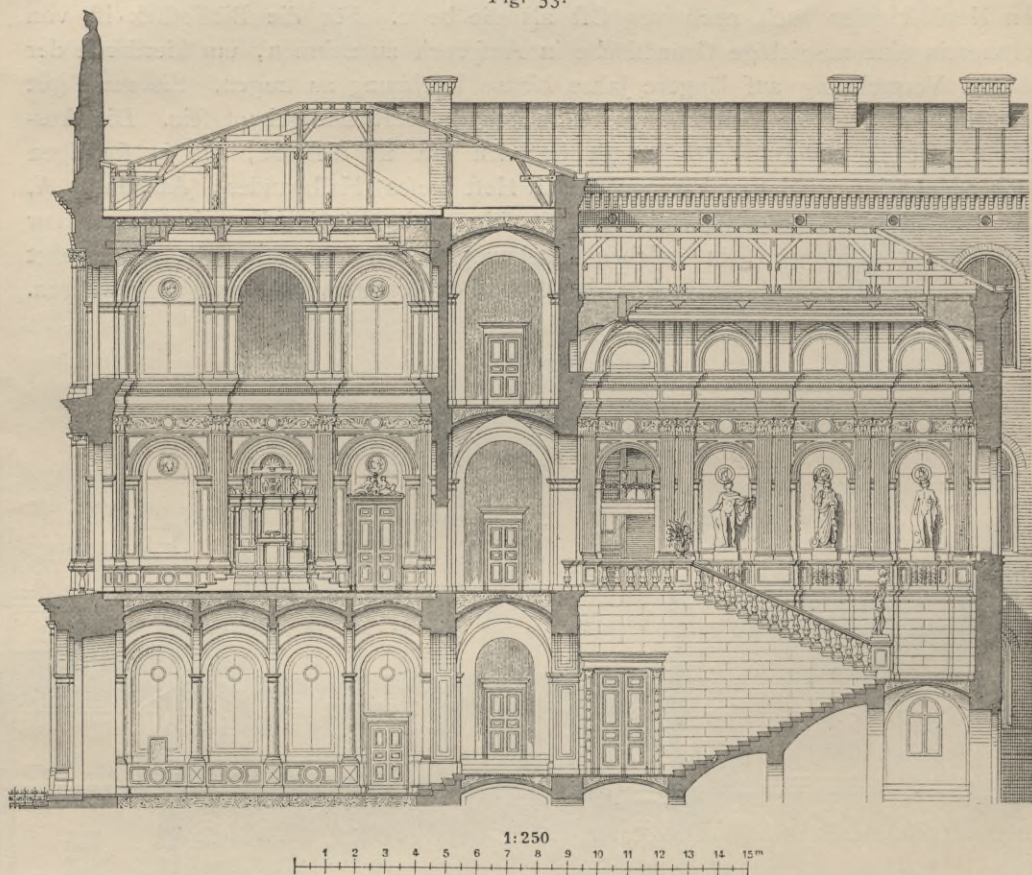
⁵³⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1886, Bl. 23.

Die Lesezimmer sind thunlichst groß anzulegen und mit mehreren Lesetischen so auszustatten, daß diese Tische nur immer von einer Reihe der Lesenden, welche das Licht am besten von links einfallend erhalten, benutzt werden. Außerdem darf im Lesezimmer ein Waschtisch nicht fehlen. Gefache, welche vorübergehend Bücher oder Zeitschriften aufnehmen, so wie einzelne Tische, auf denen größere Kupferwerke, Zeichnungen etc. ohne Schädigung ausgebreitet werden können, sind in geeigneter Weise aufzustellen.

60.
Verwaltungs-
räume.

Unter Bezugnahme auf das in Art. 36 (S. 36) über die Geschäftsräume der Universität Gesagte, sei hier bemerkt, daß auch bei den technischen Hochschulen die Geschäftsräume des Rectors (bezw. Directors) und Senats (bezw. Directoriums),

Fig. 53.



Technische Hochschule zu Aachen. — Schnitt nach der Hauptaxe ⁵⁴⁾.

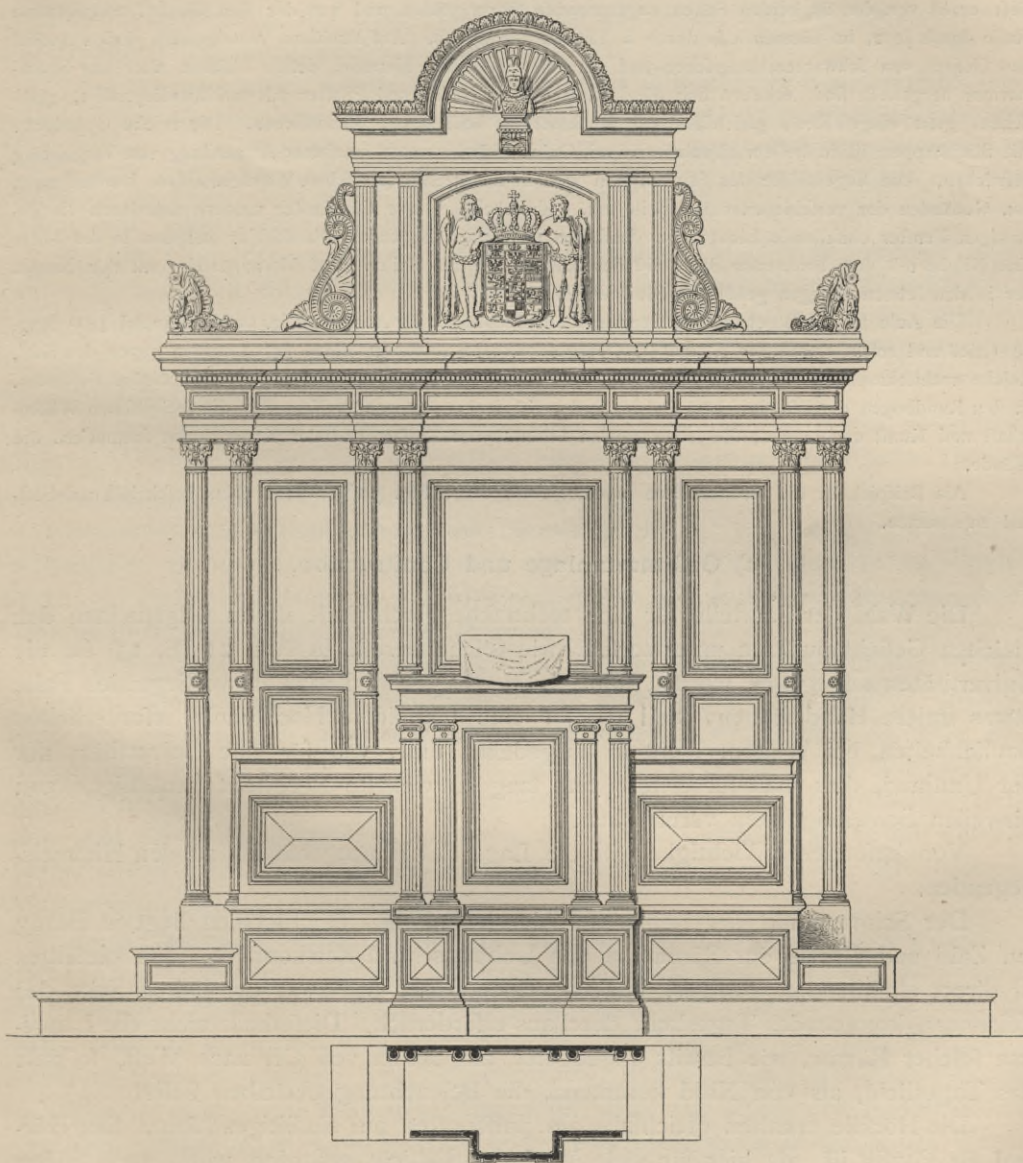
die Kanzlei nebst Caffé und Registratur und das Conferenz-Zimmer des Professoren-Collegiums, wenn irgend möglich, im Erdgeschoß nahe dem Haupteingange liegen sollen. Die Raumabmessungen sind aus den später vorzuführenden Grundrissen von technischen Hochschulen ersichtlich. Die Ausstattung dieser Räume soll in den bedeutenderen derselben eine würdige sein, sonst aber in der Kanzlei, dem Caffenzimmer und der Registratur einfach gehalten werden.

⁵⁴⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1871, Bl. 4, 8.

Bezüglich der Aula kann in der Hauptfache auf das über denselben Gegenstand ebenfalls bei den Collegienhäusern der Universitäten (siehe Art. 33, S. 29) Vorgeführte verwiesen werden. Auch der Festraum einer technischen Hochschule ist an einer bevorzugten Stelle des Hauptgebäudes in entsprechender Gröfse und in hervorragender architektonischer, äußerer, wie innerer Durchbildung anzulegen. Dem-

61.
Festfaal.

Fig. 54.



Rednerbühne in der Aula der technischen Hochschule zu Aachen⁵⁴⁾. — $\frac{1}{30}$ n. Gr.

nach befindet sich die Aula meistens im Mittelbau der Hauptfront des I. und II., mitunter des II. Obergeschosses und wird hier gleichfalls in Verbindung mit der Haupttreppe leicht zugänglich gemacht. Sie erhält passend einen oder zwei gröfsere Vorräume mit daneben liegenden Kleiderablagen.

Eben so, wie bei den Universitäten, besteht die Möblirung der Aula aus einem Rednerpult (bisweilen auch aus zwei dergleichen), welcher in der Nähe einer Seitenwand auf einem mäsig hohen Podium aufgestellt wird, und aus Stuhlreihen. Ein Theil der letzteren findet auf dem Podium Platz und dient zu Sitzen für die Docentenschaft; ein anderer gröfserer Theil wird für die übrige Verfammlung in Benutzung gegeben.

Der Festsaal der technischen Hochschule zu Charlottenburg (Fig. 52⁵³) ist 26,65 m lang und 16,80 m tief; er ist von den zu beiden Seiten angrenzenden Sitzungssälen und von der den Glashof umgebenden Halle durch je 2, im Ganzen also durch 6 Thüren zugänglich. Auf dunklem Wandgetäfel, dessen Sockel und Gefims von schwarzem belgischem und grauem schlesischen Marmor, dessen Flächen aber aus Stuckmarmor hergestellt sind, erheben sich die lebhaft rothen Säulen und Pilaster mit zwischenliegenden, gelblichen, grün eingefassten, gleichfalls mit Stuckmarmor bekleideten Wandflächen. Die reiche Gypsdecke mit Stickschiffen ist in hellem Elfenbeinton mit Oelwachsfarbe unter sparsamer Anwendung von Vergoldung gestrichen. Die Bogenfelder der Stickschiffen wurden mit architektonischen Wandgemälden, Darstellungen von Gebäuden der verschiedenartigen Stile etc. geschmückt. Bunte Glasfenster mildern das durch die gewaltigen Fenster einfallende Licht; die denselben gegenüber liegenden Wandfelder nehmen in der Mitte eine Nische mit dem bronzenen Standbild des Kaisers, an den Seiten zwei Marmortafeln mit den Namen der in den letzten Kriegen gefallenen Studirenden auf⁵⁵).

Die Aula im Hauptgebäude der technischen Hochschule zu Aachen (Fig. 53⁵⁴) ist rund 18 m lang, 10 m tief und reicht durch das I. und II. Obergeschofs; im letzteren öffnen sich Loggien gegen den Saal. Reiche architektonische Ausbildung in Stuck und eben so reicher Farbenschmuck zieren diesen Festraum. In den Rundbogen der Wandnischen sind Medaillon-Köpfe hervorragender Vertreter der technischen Wissenschaft und Kunst angebracht; die lebensgrofsen Bildnisse des Kaisers und des Kronprinzen schmücken die Wände.

Als Beispiel für die Rednerbühne in einer Aula diene Fig. 54⁵⁴), dem eben beschriebenen Festsaal entnommen.

c) Gesamtanlage und Construction.

Die Wahl der Baustelle für eine technische Hochschule ist im Allgemeinen den gleichen Gesichtspunkten unterworfen, wie solche bereits in Art. 21 (S. 15) für die Universitäten angegeben worden sind. In der Regel wird man im vorliegenden Falle etwas freiere Hand haben, weil die für eine technische Hochschule erforderlichen Baulichkeiten bei Weitem nicht so ausgedehnt sind, wie für eine Universität; nur der Umstand, dafs man für erstere eine lang entwickelte Nordfront benöthigt, kann bisweilen Schwierigkeiten verursachen.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Lage des Hauptgebäudes zu den Himmelsgegenden.

Der Schwerpunkt der Lehrstätten der technischen Hochschulen liegt in Bezug auf Zahl und Gröfse der Räume in den Uebungs- und Zeichen Sälen. Für dieselben ist direct einfallendes, ruhiges, nur von einer Seite, und zwar der linken Seite des Zeichners, kommendes Tageslicht durchaus erforderlich. Diefierhalb zieht die Längsaxe solcher Räume, wie bereits angedeutet, am besten von Ost nach West, so dafs das Tageslicht, als von Nord kommend, die Beleuchtung derselben liefert.

Die Hörsäle erhalten gleichfalls am passendsten nur einseitiges Licht. Der Hörsaal für Physik ist, da hier für viele Versuche Südlicht gefordert wird, nach Süden zu legen. Sehr grofse Hörsäle können auch ohne Nachtheil ihre Tagesbeleuchtung von zwei Seiten, und zwar am geeignetsten durch Nord- und Südlicht, erhalten.

Die Sammlungsräume für die rein technischen Zweige dürfen Südlicht bekommen, während für die etwa anzulegenden botanischen oder zoologischen Samm-

⁵⁵) Nach ebendaf., S. 332.

lungen besser Räume mit Nord- oder Ostlicht angelegt werden. Letzteres gilt auch für die Bibliothek und die Lesezimmer.

In Rücksicht auf diese Erörterungen, und namentlich in Anbetracht der großen Zahl der anzulegenden Constructions- und Zeichenfäle, wird dem Hauptgebäude am besten eine nach Norden gerichtete ausgiebige Front-Entwicklung gegeben, welche bei besonderen Umständen höchstens in eine Entwicklung nach Nordost umgewandelt werden sollte.

Um den Verkehr im Gebäude nicht durch Unberufene gestört zu sehen, erscheint es äußerst zweckmäfsig, nur einen Haupteingang anzulegen, welcher andauernd von dem Hauswart überwacht werden kann.

Die etwa erforderlich werdenden Nebeneingänge sollten in der Regel verschlossen gehalten und nur von den zur Benutzung dieser Eingänge besonders Befugten in Gebrauch genommen werden. Unmittelbar am Haupteingange liege eine geräumige Flurhalle, in naher Verbindung damit die Haupttreppe und die mindestens 3 m breiten, eine Verkehrsader bildenden Gänge.

Bei der Grundrisanordnung ist ferner zu beachten, dafs Nebentreppen ihrer Zahl nach thunlichst eingeschränkt werden, damit die Uebersicht des Verkehrs im Gebäude möglichst erleichtert wird. Aufzüge an geeigneten Stellen, namentlich in der Nähe der Nebentreppe, dienen passend zur Beförderung schwerer Gegenstände, wie Heizkörper, große Modelle etc.

Die im Gebäude für erforderlich erachteten Dienstwohnungen müssen besondere Eingänge von außen erhalten und stehen höchstens durch untergeordnete Thüren mit den Gängen des Hauptgebäudes in Verbindung.

Bei einer Grundrisanordnung mit Lichthöfen ist für gut gelegene Eingänge zu denselben zu forgen. Bei größeren Lichthöfen sind diese Eingänge zu Durchfahrten zu gestalten, damit z. B. bei Feuersgefahr die Löschvorrichtungen ohne Mühe in diese Höfe gebracht werden können.

Die Plananlage des Hauptgebäudes wird, bedingt durch die bedeutende Anzahl und durch die nicht geringen Abmessungen der unterzubringenden Räume, an sich schon eine gewaltige, so dafs die Einfügung derselben in ein einziges Geschofs, abgesehen von der hierdurch entstehenden weitläufigen Verbindung der Einzelstäten und dem nöthig werdenden mächtigen Bauplatze, kaum durchführbar erscheint. Vielmehr wird der Aufbau des Hauptgebäudes in mehrere Geschosse gegliedert werden müssen, wobei jedoch die schon oben erwähnte Verbindung der Räume der einzelnen Hauptgruppen nicht zerrissen werden darf.

Im Allgemeinen werden für den Aufbau mindestens erforderlich: das Sockelgeschofs, ein Erdgeschofs und ein Obergeschofs; meistens wird aber noch ein zweites Obergeschofs hinzutreten müssen. Ueber diese Geschofsanzahl hinauszugehen, wird in jeder Beziehung unbequem und unzweckmäfsig. Die Höhe der Geschosse darf nicht zu gering bemessen werden. Das Sockelgeschofs, dessen Sohle vortheilhafter Weise höchstens 1 m unter dem Erdboden gelegen ist, wird, von Fußboden zu Fußboden gerechnet, passend 2,5 m, 4,0 m bis 5,3 m hoch genommen, damit in demselben Werkstätten, Dienstwohnungen für Unterbeamte, geeignetenfalls auch das Erfrischungs-Local angelegt werden können.

Die durchschnittliche Höhe des Erdgeschosses und jedes Obergeschosses kann zu 5 bis 6 m, von Fußboden zu Fußboden gemessen, angenommen werden. Die Festräume und die großen Hörfäle reichen alsdann häufig durch zwei Geschosse, bezw. mit in den Dachraum.

63.
Eingänge,
Verkehrsräume
und
Höfe.

64.
Zahl
und Höhe
der
Geschosse.

Für die Grundrifsbildung des Hauptgebäudes einer technischen Hochschule gelten im Allgemeinen die im vorhergehenden Kapitel (unter d, 1) für die Collegienhäuser der Univerfitäten entwickelten Grundfätze; nur wird im vorliegenden Falle das bereits über den Zusammenhang der verschiedenen Räume unter einander und über die Lage derselben gegen die Himmelsgegenden Gefagte noch mit zu berücksichtigen sein. Namentlich sind auch hier Anlagen mit Mittelgang und beiderseits daran stofsenden Zimmerreihen zu vermeiden.

Im Befonderen kann für die Plangestaltung des in Rede stehenden Hauptgebäudes die Anordnung der Sammlungsräume von Bedeutung werden. In ihrer Lage zu den Hör-, Constructions- und Zeichenfälen oder in ihrem Zusammenhange unter einander, in Rücksicht auf eine ununterbrochene Reihenfolge der Sammlungen oder im Hinblick auf eine mehr lockere, aber dennoch vorhandene leichte Verbindung mit den Hör-, Constructions- und Uebungsräumen treten dieselben vielfach als bedeutender Factor in der Planlage des Gebäudes auf.

In früherer Zeit waren die Lehrmittelsammlungen der technischen Hochschulen im Allgemeinen nur geringfügig zu nennen, so dafs dieselben in einzelnen Schränken der Säle, in welchen die Sammlungsgegenstände zu benutzen waren, oder auf den Gängen untergebracht werden konnten. Nur für Mineralogie, Physik, Geodäsie, hin und wieder für Maschinenbau und Bau-Constructionslehre, waren zuweilen einige Räume in der Nähe der dem betreffenden Fache zugewiesenen Hör- oder Zeichenfäle als besondere Sammlungszimmer eingerichtet.

In der Neuzeit, und namentlich seit der Errichtung mehrerer bedeutender neuer Gebäude für die technischen Hochschulen in Deutschland, hat man für die Beschaffung von Lehrmitteln erhebliche Geldmittel gewährt, so dafs die Zufuhr von Sammlungs-Objecten, häufig vermehrt durch Schenkungen, gemacht von Freunden der technischen Hochschulen, an vielen Stätten eine äufserst reichliche geworden ist.

Konnten bei den älteren technischen Hochschulen, welche vielfach aus einigen besonderen Fachschulen hervorgegangen sind, für die vermehrten Sammlungen nur einigermaßen dem Bedürfnifs entsprechende Sammlungsräume eingefügt werden, so ist bei den sofort als technische Hochschulen errichteten neueren Bauwerken den Sammlungsräumen besonderes Gewicht beigelegt worden. Nehmen dieselben doch häufig in ihren Grundflächen eine Gröfse in Anspruch, welche mit den für Hör-, Constructions- und Zeichenfäle aufzuwendenden Grundrifsflächen nahezu gleichwerthig wird.

Die Vertheilung der Flächen für die Sammlungsräume in der gesammten Plananlage der Hauptgebäude der technischen Hochschulen läfst bei den bekannten derartigen Lehranstalten eine charakteristische Verschiedenheit erkennen.

In den Hochschulen zu Aachen, Dresden, München, Stuttgart etc., auch zu Wien, Zürich etc., sind die Sammlungsräume vorwiegend mit den Hör-, Constructions- und Zeichenfälen des zugehörigen Faches unmittelbar in Verbindung gebracht und stehen unter sich nicht im geschlossenen Zusammenhange. Eine derartige Anordnung hat den Vortheil, dafs für den Unterricht im Einzelfache oder in einer Abtheilung die Lehrmittel der zugehörigen Sammlung leicht zur Hand sind, dagegen aber den Nachtheil, dafs Studirende anderer Abtheilungen die Sammlung weniger eingehend in Augenschein nehmen können.

In der technischen Hochschule zu Braunschweig ist auf die Planlage der sehr ausgedehnten Sammlungsräume ganz besonderer Werth gelegt worden. Die Sammlungen an sich sind hier sehr reichhaltig. Um dieselben den Studirenden schon

während des Vorbeigehens sichtbar werden zu lassen, umziehen die Sammlungsräume in fast ununterbrochener Folge die Flügelläufe, nur getrennt davon durch reichlich mit verglasten Schauöffnungen verfehene Wände; dieselben liegen sonst aber, in ihren fachlichen, den einzelnen Lehrfächern zugehörigen Abschnitten, den entsprechenden Hör-, Constructions- oder Zeichenfächern unmittelbar gegenüber. Die einzelnen Abschnitte sind nur durch Glaswände, in welchen Verbindungsthüren angelegt wurden, von einander getrennt.

In diesen Kreis der Sammlungsräume ist noch nahezu die Bibliothek gezogen, so daß diese auf dem Rundgange durch die Sammlungen leicht mit erreicht werden kann. (Siehe die Grundrisse in Fig. 57 u. 58.)

Hierdurch ist gleichsam die Anlage eines »technischen Museums« entstanden, welches auch einem der Hochschule nicht unmittelbar angehörenden Publicum zur Befichtigung, ohne Störung der eigentlichen Ziele der Hochschule herbeizuführen, zugänglich gemacht werden kann.

Eine Ausnahme von diesem Systeme der Anordnung der Sammlungsräume machen nur diejenigen für Modelle und Lehrmittel des Freihandzeichnens und die Sammlungszimmer für Botanik, Zoologie und Mineralogie. Erstere liegen abgeschlossen in Verbindung mit den Sälen für Freihandzeichnen; letztere bilden für sich eine Hauptgruppe als naturhistorisches Museum. Mit diesem verknüpft liegen die entsprechenden Hörfäle nebst Zubehör.

Die Sammlung für allgemeine Chemie befindet sich naturgemäß nicht im Hauptgebäude.

In der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg ist eine ununterbrochene Folge der Sammlungsräume nicht angenommen. Dieselben sind aber in einigen Zweigen, wie die Gyps-Sammlung und die Sammlungen für Ingenieurwesen und Maschinenbau, unmittelbar auch von der Eingangshalle aus sichtbar und in den übrigen Theilen in ansprechender Weise, in gewissem Zusammenhange unter sich, mit den zugehörigen Gruppenräumen in Verbindung gebracht. (Siehe die Grundrisse in Fig. 72 u. 73.)

Hiernach ergeben sich drei Hauptgrundrissanordnungen, welche in den später (unter d) vorzuführenden Beispielen zur Anschauung gebracht werden sollen.

An der *École des ponts et chauffées* ist für die Sammlungen (einschl. eines Observatoriums) ein besonderer Bau errichtet worden; doch scheint dies weniger durch innere Nothwendigkeit, als durch die örtlichen Verhältnisse veranlaßt worden zu sein⁵⁶⁾. Wenn auch die Schaffung eines solchen völlig gefonderten »technischen Museums« seine unleugbaren Vorzüge hat, so ist die Benutzung dieser vereinigten Sammlungen für den technischen Unterricht mit manchen Schwierigkeiten und Weitläufigkeiten verbunden, so daß eine solche Anlage nicht empfohlen werden kann.

Auch für die chemischen Laboratorien ist passend nur ein Haupteingang anzulegen; eine Haupttreppe und Gänge, nicht unter 3^m breit, vermitteln den Verkehr. Nebentreppen sind in möglichst geringer Zahl anzubringen. Aufzüge werden an passender Stelle jedoch mit Vortheil benutzt. Für etwa in der Plananlage auftretende Lichthöfe, für die Dienstwohnungen von Unterbeamten gilt das hierüber beim Hauptgebäude Gefagte gleichfalls.

Was die sonstige Grundrisfbildung des chemischen Institutes anbelangt, so muß, wie schon oben gefagt wurde, auf das später folgende einschlägige Kapitel über derartige Gebäude verwiesen werden.

In constructiver Beziehung ist bei den Baulichkeiten einer technischen Hochschule neben völliger Zweckmäßigkeit größte Solidität und thunlichste Feuersicherheit

66.
Chemisches
Institut.

67.
Constructives.

⁵⁶⁾ Vergl. HUGÉ. *Dépôt de l'école des ponts et chauffées. Revue gén. de l'arch.* 1873, S. 51 u. Pl. 17, 18.

zu erstreben. Die Construction im Allgemeinen, so wie die Einzelheiten derselben möchten durchwegs auf dem neuesten Standpunkte der Technik beruhen; es sei das ganze Haus geradezu ein Musterbau, durch dessen tägliche Betrachtung die Studirenden des Bauwesens ein Vorbild für künftige Ausführungen erhalten.

Was im vorhergehenden Kapitel in der fraglichen Richtung an verschiedenen Stellen gesagt wurde, ist hier ebenfalls zu beachten; namentlich ist auch eine feuer-
sichere Construction der Decken in Anwendung zu bringen.

68.
Innerer
Ausbau.

Die Zweckmäßigkeit und Solidität der baulichen Herstellung wird sich selbstredend nicht bloß auf die raumbegrenzenden Constructionstheile, sondern vor Allem auf den inneren Ausbau mit zu erstrecken haben. Gerade hierin kann das Haus in seinen Einzelheiten als Anschauungsgegenstand für den Unterricht in der Bau-
Construction dienstbar gemacht werden.

Die bedeutende räumliche Ausdehnung des Hauptgebäudes fordert für die Heizung und Lüftung seiner Räume die größte Sorgfalt. Für den gewaltigen Baukörper wird selbstverständlich stets eine Sammelheizung und eine kräftige Lüftungs-
Anlage in Anwendung kommen. Das in Art. 41 (S. 39) in dieser Richtung Gefagte bleibt auch hier von Bedeutung.

Die im Hauptgebäude des Polytechnikums zu Dresden (siehe Art. 73) ausgeführte Lüftungs- und Heizungs-Anlage ist von *Weiss* entworfen und berechnet. Es wurde Feuerluftheizung gewählt und für jeden zu heizenden oder zu lüftenden Raum ein besonderes Canal-System und eine besondere Heizkammer angeordnet. So lange die Räume nur geheizt und nicht zugleich auch gelüftet werden sollen, kehrt die abgekühlte Zimmerluft durch niederwärts gehende Canäle in die Heizkammer zu neuer Erwärmung zurück (Umlauf); für den Fall der Lüftung jedoch wird mittels eines durch eine Dampfmaschine bewegten Bläfers die aus dem Freien entnommene Luft durch wagrechte Hauptcanäle in die einzelnen Heizkammern gepresst, hier erwärmt und durch die aufsteigenden Zuluft-Canäle in die betreffenden Räume geführt, während gleichzeitig die verdorbene Zimmerluft durch aufsteigende Canäle entweicht. Für die Aula wird ausnahmsweise die Luft nicht an Oefen, sondern an Dampfrohren erwärmt und von der Decke aus, fein vertheilt, in den Raum geführt. Das Dampfkesselhaus liegt verfenkt in dem einen der beiden Höfe.

Für das Hauptgebäude der technischen Hochschule zu Aachen (siehe Art. 70) wurde Heißwasser- (Mitteldruck-) Heizung gewählt, und zwar nur für das Erd-, I. und II. Obergeschosse, während das Sockelgeschoss mittels gewöhnlicher Oefen erwärmt wird. Für die 3 erstgedachten Geschosse sind 3 Oefen vorhanden, deren jeder 3 Rohrsysteme enthält, so daß das ganze Haus in 18 Abtheilungen getrennt geheizt werden kann. — Die Anlagen für die Lüftung wurden auf die Hörfäle beschränkt. Die Canäle für die Abluft liegen im Erd- und I. Obergeschosse in den Deckengewölben, für die Säle des II. Obergeschosses auf dem Fußboden des Dachspeichers; sie nehmen die verdorbene Luft mittels durchbrochener Rofetten auf und führen sie einem großen, 95 cm weiten, gemauerten, über dem Dache ausmündenden Saugfchlot zu, worin oben eine Anzahl Gasflammen brennen; vor Einmündung dieser Canäle in den Saugfchlot ist im letzteren eine Drosselklappe zur Regelung des Zuges angebracht. Die Zuführung der frischen Luft geschieht sowohl durch jaloufieartige Glascheiben im Oberflügel der Fenster, welche von unten aus stellbar sind, als auch durch Schlitzte, welche unter den Fensterbänken (auf die ganze Fensterbreite) offen gelassen sind und gleichfalls durch Schiebervorrichtungen geregelt werden können; der Luftbedarf für den Kopf und die Minute wurde zu 0,124 cbm angenommen.

* In der technischen Hochschule zu Braunschweig erfolgt die Erwärmung sämtlicher Räume des Hauptgebäudes und des chemischen Institutes, einschl. der Gänge, durch eine Dampfheizung, mit welcher eine Drucklüftung verbunden ist. Letztere wird durch von einer Dampfmaschine getriebene Bläfer, welche die Luft aus dem Freien anfaugen und nach den einzelnen Räumen pressen, bewirkt; die verdorbene Luft zieht durch über Dach geführte Abzugscanäle ab. In den Lehrräumen sind im Wesentlichen Dampföfen, in den Professoren-Zimmern und Verwaltungsräumen Dampfwasseröfen aufgestellt. Um im Winter die Zuluft mit einer Temperatur von etwa 20 Grad C. in die Räume gelangen zu lassen, wird dieselbe an Dampfrohren, welche in der zwischen den Bläfern und dem Hauptluftcanal gelegenen Lufterwärmungskammer eingesetzt sind, entsprechend vorgewärmt; an der Stelle, wo die Zuluft diese Kammer verläßt, ist zur bequemen Beobachtung der Temperatur derselben ein Thermometer mit außen liegender Scala angebracht. — Das Kesselhaus ist als besonderer Nebenbau ausgeführt.

Für die technische Hochschule zu Berlin-Charlottenburg wurde die Frage der Heizung und Lüfterneuerung auf Grund einer Wettbewerbs⁵⁷⁾ entschieden. Es wurde von vornherein fest gestellt, daß Lüftung und Heizung von einander zu trennen seien, daß die frische Zuluft durch Dampfheizrohre auf 10 bis 12 Grad C. zu erwärmen und alsdann in die Räume einzuführen sei und daß die weiter noch erforderliche Heizung der Räume selbst durch darin aufgestellte Dampfheizkörper bewirkt werden solle; die Abführung der verbrauchten Luft sollte durch Abzugscanäle, welche im Mauerwerk ausgepart und über Dach geführt wurden, stattfinden. Es wurde ferner angenommen, daß für Flure, Gänge und Vorplätze eine einmalige Lüfterneuerung in je 4 bis 5 Stunden und eine Erwärmung bis auf 10 Grad C., für Sammlungsräume eine gleiche Lüfterneuerung und Erwärmung bis auf 20 Grad (jedoch nur je nach dem zeitweisen Bedürfnis), für Arbeitsräume, Hörfäle, Constructions- und Zeichenfäle eine Luftzuführung von 20 cbm für den Kopf in der Stunde und eine Erwärmung bis auf 20 Grad stattfinden müsse. Es ergab sich, daß für die Heizung und Lüftung des ganzen Hauptgebäudes (siehe die Grundrisse desselben in Fig. 72 u. 73) nur eine Centralstelle, und zwar im Sockelgeschosse unter dem Fußboden des mittleren Glashofes, anzulegen und derselben die Luft mittels einer außerhalb des Gebäudes aufzustellenden Dampfmaschine durch einen Bläser zuzuführen sei; dem entsprechend wurden unter dem Glashofe 6 große Luftheizkammern zur Vorwärmung der frisch eintretenden Luft angeordnet. Von dieser Centralstelle aus wird die Zuluft in Canälen unter den Gängen des Sockelgeschosses den in den Scheidewänden aufsteigenden Zufluscanälen zugeführt. Die zum Betriebe der Bläser dienende Dampfmaschine fand in einem kleinen, auf 30 m Entfernung hinter dem Hauptgebäude gelegenen Terrassenbau Platz, von welchem aus die frische Luft unmittelbar aus der Umgebung entnommen und in einem unterirdischen Canale den Luftheizkammern durch 5 in den Fundamenten angelegte Oeffnungen mit einem Gesammtquerschnitt von 18 qm zugeführt wird⁵⁸⁾.

Für ausreichende Zuleitung von Wasser, für die Anbringung einer entsprechenden Zahl von Feuerhähnen im Gebäude, auf den Hofflächen und an der Straßenseite desselben, ferner für Gaszuleitungen, unter Umständen für die Einführung der Leitungen für elektrische Beleuchtung, endlich für ausgedehnte Entwässerungsanlagen im Hause selbst und in dessen Umgebung ist in weit gehendster Weise Sorge zu tragen. Bezüglich der Anlage von Aborten und Pissoirs sei auf Art. 42 (S. 40) verwiesen.

Die verwandten Ziele der Universitäten und der technischen Hochschulen verlangen auch einen ähnlichen architektonischen Ausdruck. Was Art. 43 (S. 40) für die Collegienhäuser der Universitäten fordert, muß auch vom Hauptgebäude einer technischen Hochschule beansprucht werden. Die herrliche Aufgabe solcher Anstalten, Wissen und Können im edelsten Sinne zum Besten des Volkswohles zu verbreiten und zu fördern, erheischt gebieterisch, daß ihre Gebäude äußerlich und innerlich sich stets als Pflanzstätten lauterer Wissenschaft und Kunst darstellen. Sie sollen stilvoll und würdig als monumentale Architekturwerke sich geltend machen.

69.
Architektonische
Gestaltung

d) Grundriffsgestaltung und Beispiele.

Die wichtigsten Grundriffsformen, welche bei den Hauptgebäuden der technischen Hochschulen in Frage kommen können, mögen im Folgenden, an der Hand verschiedener Ausführungen, erörtert werden.

Als erstes und als Beispiel für eine kleinere Anlage sei das Hauptgebäude der technischen Hochschule zu Aachen, wovon Grundrisse des Erd- und I. Obergeschosses in Fig. 55 u. 56⁵⁹⁾ wiedergegeben sind, vorgeführt. Dasselbe wurde 1865—70 nach *Cremer's* Plänen von *Effer* erbaut.

Das Hauptgebäude enthält außer dem Sockelgeschosse ein Erdgeschosse und 2 Obergeschosse. Der Grundriß hat die U-Form; der zwischen den beiden Flügeln gelegene Hof hat durch das Gebäude des

70.
Techn.
Hochschule
zu
Aachen.

⁵⁷⁾ Ueber diesen Wettbewerb siehe:

FISCHER. Konkurrenz zur Erlangung von Projekten für die Heizung und Lüftung des neuen Polytechnikum in Berlin. Zeitschr. d. Arch.- und Ing.-Ver. zu Hannover 1879, S. 18.

⁵⁸⁾ Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 419.

⁵⁹⁾ Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1871, S. 6 u. Bl. 2, 3.



Fig. 55.

I. Obergeschoss.

Arch.:
Creyer.

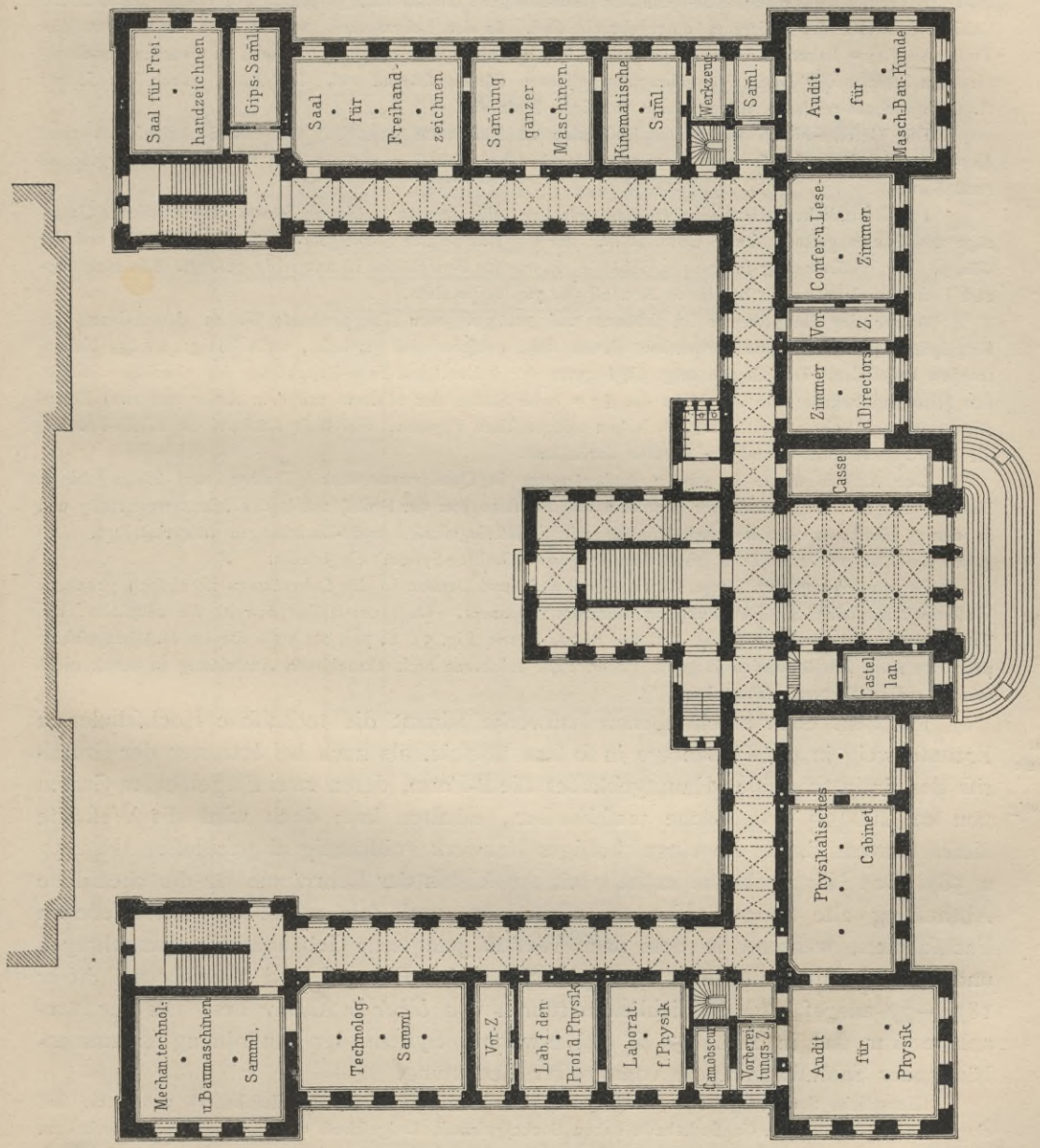


Fig. 56.

Erdgeschoss.

Technische Hochschule zu Aachen 59).

chemischen Institutes einen theilweisen Abschluss erfahren. In den Jahren 1875—78 ist jedoch ein weiteres chemisches Institut erbaut worden.

Die Grundrisse in Fig. 55 u. 56 zeigen im Einzelnen die Verwendung der Räume der Hochschule, welche für etwa 400 bis 500 Studirende Platz zu bieten haben. Die 3 über Erde befindlichen Geschosse enthalten die Hörfäle und Sammlungsräume, während im Sockelgeschofs, aufer der Hauswärts-Wohnung und einigen Nebenräumen, die Schmiede, Werkstätten für Eisen- und Holzdreherei, Werkzeugsammlungen, Modellir-Werkstätten, mechanisch-technische Sammlungen, mechanische Werkstätte für das physikalische Cabinet etc. und der Heizraum untergebracht sind. In den Lehrräumen, welche eine durchschnittliche Tiefe von 7,85 m haben und die meistens das Licht von einer Seite empfangen, treten in mancher Beziehung die zum Stützen der Decken angebrachten eisernen Säulen störend auf. Die Aula, durch das I. und II. Obergeschofs reichend, nimmt einen würdigen Platz ein.

Die Geschofshöhen sind (von Fußboden zu Fußboden gemessen) für das Sockelgeschofs rund 4,0 m, für das Erdgeschofs rund 5,6 m, für das I. Obergeschofs rund 6,1 m und für das II. Obergeschofs rund 5,9 m.

Die sämmtlichen Räume haben Balkendecken, die in den größeren Säulen durch eiserne Unterzüge und Säulen gestützt sind. Gewölbt sind nur die Räume des Sockelgeschofses, die Flurhalle und die Gänge. Für Wasserleitung im ganzen Gebäude, so wie für Feuerhähne ist ausgiebig geforgt. Die Heizungs- und Lüftungsanlage wurde bereits in Art. 68 (S. 76) besprochen.

Aufer der Haupttreppe im schönen und gut gelegenen Treppenhause ist an den Stirnen der Flügelgänge je eine Treppe vorhanden, denen sich, entsprechend vertheilt, noch einige wenige Nebentreppe zugesellen. Die Fassade zeigt die Formen der italienischen Früh-Renaissance der römischen Schule; den Mittelbau bekronen in der Mitte die 4,7 m hohe Statue der Minerva mit dem Adler und zwei Eulen-Akroterien zur Seite, dann die 2,8 m hohen allegorischen Figuren, die Stadt Aachen, die Rhein-Provinz, die Provinz Westphalen und die Borussia darstellend.

Der Aufbau wurde in den 3 Außenfronten in Quadermauerwerk (Trachyt vom Siebengebirge, Niedermendiger Lava, Trierfcher Sandstein und Tuffstein von der Brohl) mit Backsteinhintermauerung und in den 3 Hoffronten in Backstein-Rohbau mit Sandsteingesimsen und -Einfassungen bewerkstelligt. Das ganze Gebäude wurde in Zink (nach dem belgischen Leisten-System) eingedeckt.

Die Ausbildung der Gänge, so wie der Wände und Decken in den Lehrräumen ist einfach gehalten: Wasserfarbenanstrich mit Einfassung in linearem Ornament. Dagegen fanden sowohl die Flurhalle, das Treppenhaus und die Aula (siehe Art. 61, S. 72, so wie Fig. 53, S. 70), als auch die im II. Obergeschofs nach der Aula sich öffnenden Loggien neben einer reicheren architektonischen Ausbildung in Stuck nicht minder reiche Farbensaufschmückung⁵⁹).

Mit dem eben beschriebenen Bauwerke stimmt die technische Hochschule zu Braunschweig in der Plananlage in so fern überein, als auch bei letzterer der Grundrifs des dreigeschoffigen Hauptgebäudes die U-Form, deren zwei Flügel einen Garten von ca. 2900 qm Grundfläche umschliessen, erhalten hat; doch wird die Westseite dieses Gartens durch ein eingeschossiges Bauwerk vollständig abgeschlossen (Fig. 57 u. 58). Das Hauptgebäude enthält mit Ausschluss der Lehrräume für die chemische Abtheilung alle übrigen Hör-, Constructions- und Zeichenfäle der verschiedenen Fachschulen, während in dem nach Westen gelegenen Gebäudetheile Sammlungen und das chemische Institut untergebracht sind. Entwurf und Ausführung dieser 1874—77 ausgeführten Baulichkeiten rühren von *Ude & Körner* her. Bei der Plananlage war das in Art. 65 (S. 74) erwähnte System der Anordnung zusammenhängender Sammlungsräume von großer Bedeutung.

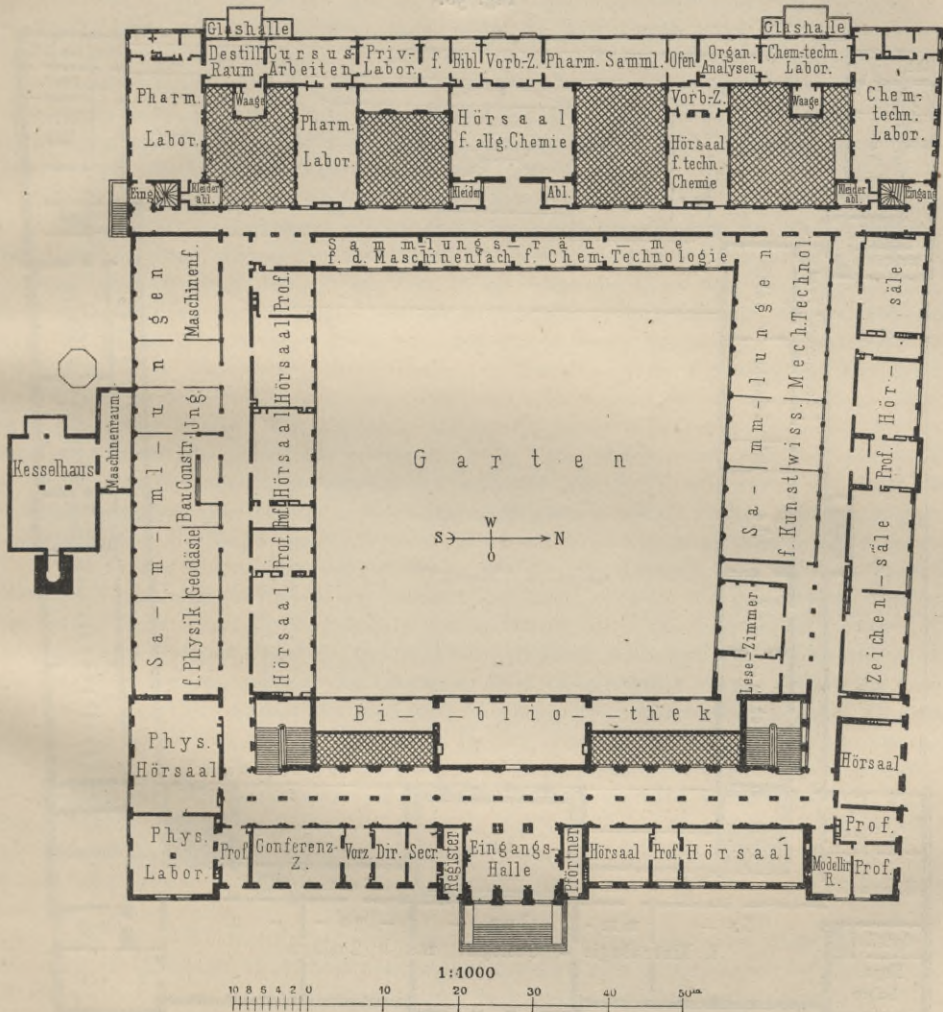
Sämmtliche Sammlungsräume, theils mit Vollkellern, theils nur mit Halbkellern untersetzt, sind eingeschossig; die übrigen Gebäudetheile haben Sockelgeschofs, Erdgeschofs und ein Obergeschofs erhalten. Den Mittelbau der nach Osten gelegenen Hauptfront, welcher den Hauptsaal des im Obergeschofs befindlichen »naturhistorischen Museums« und die gleichfalls im Obergeschofs gelegene große Aula enthält, ist angemessen erhöht.

Die Hörfäle erhalten blofs einseitiges Nord- oder Ostlicht; nur der Hörsaal für Physik und jener für Mineralogie haben Südlicht. Die Zeichenfäle liegen zum größten Theile im Obergeschofs und bekommen ausschliesslich Nordlicht. Die Sammlungsräume sind nach Süden, bzw. nach Osten gelegen. Für die Bibliothek ist das allerdings hierfür weniger günstige Westlicht gewählt worden.

Einschließlich der Abtheilung für Chemie ist die Gebäudeanlage mit dem chemischen Institut für 400 bis 500 Studierende bemessen.

Das chemische Institut, dessen Plananlage aus Fig. 57 ersichtlich wird, ist durchweg, ausser dem Sockelgeschoss in einem Erdgeschoss eingerichtet. Nur die beiden Eckbauten, welche nördlich und südlich die Grenze für das Laboratorium liefern und den Anschluß an die Flügelbauten des Hauptgebäudes vermitteln, sind noch mit einem Obergeschoss versehen. Der in der Mitte des Gebäudes liegende große Hörsaal für Chemie hat gleichfalls nur ein Sockelgeschoss und ein Obergeschoss, dieses jedoch von 8,70 m Höhe.

Fig. 57.

Technische Hochschule zu Braunschweig. — Erdgeschoss⁶⁰⁾.

Arch.: Uhde & Körner.

Sämtliche Gebäudetheile haben im Sockelgeschoss 3,5 m, im Erd- und Obergeschoss je 6,0 m Höhe (von Fußboden zu Fußboden gemessen) erhalten. Im Erdgeschoss des Hauptgebäudes sind ausser den Dienstwohnungen des Hauswärters und des Heizers zahlreiche Werkstätten, Präparir-Räume etc. untergebracht.

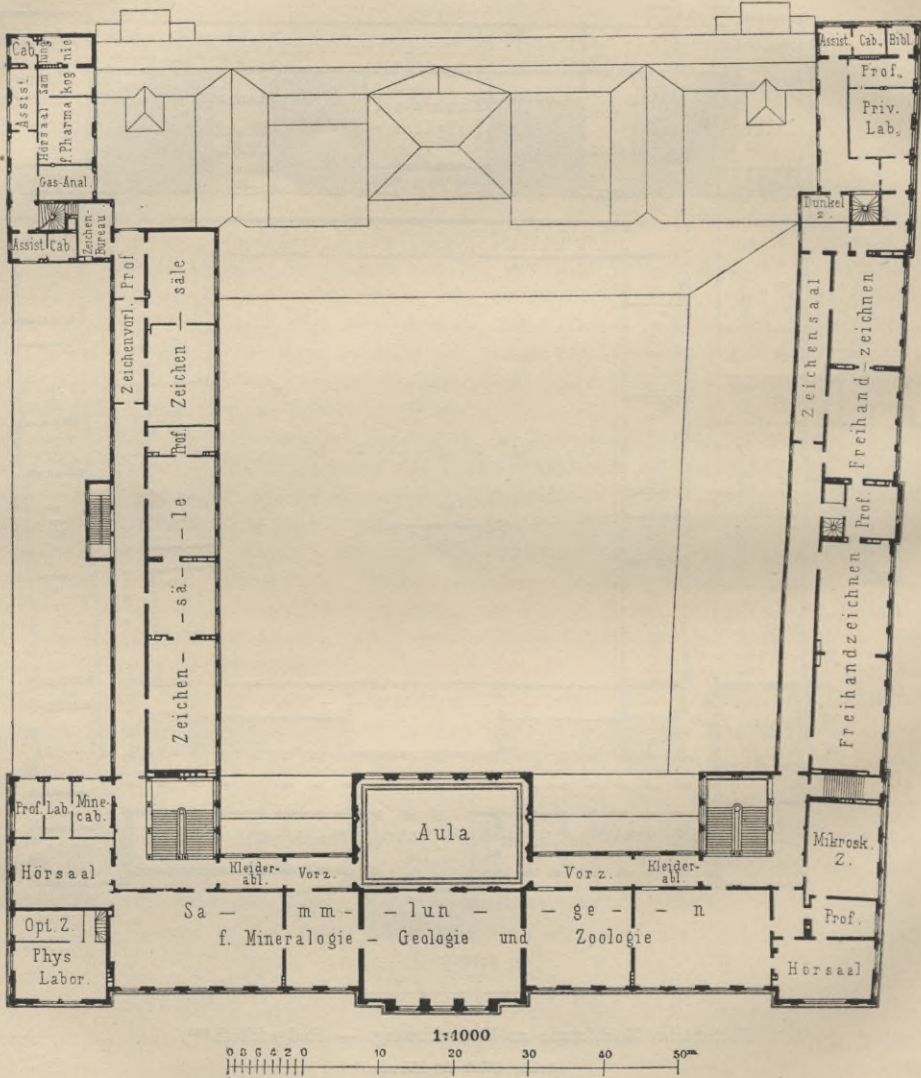
Auf reich ausgestattete Treppenhäuser ist bei dem durch die Plananlage bedingten Hauptverkehre in den Gängen des Erdgeschosses weniger Gewicht gelegt. Der Hauptgang ist als mit Kreuzgewölben überdeckte Säulenhalle, jedoch architektonisch reicher gestaltet.

⁶⁰⁾ Nach: UHDE & KÖRNER. Neubau der Herzogl. technischen Hochschule zu Braunschweig. Berlin 1877. Bl. 4 u. 5. Handbuch der Architektur. IV. 6, b.

Die Bedürfnisanstalten für die Studierenden befinden sich in Räumen unter den feitlich am vorderen Hauptgang gelegenen Treppen, so wie jene für Professoren bei den nördlichen und südlichen Nebentreppen.

Außer im Sockelgeschoss sind auch noch die Decken in fäcmtlichen Lehr- und Verwaltungsräumen des Erdgeschosses, so wie in der Flurhalle und in den Gängen dafelbst gewölbt. Die feuerficheren Decken der großen Räume dieses Erdgeschosses bestehen aus Kappengewölben zwischen Walzeifenträgern. Die eingeschossigen Bauten der Sammlungsräume und des chemischen Institutes, so wie die Räume des Obergeschosses haben Balkendecken erhalten. Befondere Stützen der Decken sind in keinem Räume benutzt.

Fig. 58.

Obergeschoss zu Fig. 57⁶⁰).

Von der Lüftungs- und Heizungsanlage war bereits in Art. 68 (S. 76) die Rede. Für Wasserverforgung, Gasbeleuchtung, Entwässerung und Feuerhähne ist in reichlichem Maße Sorge getragen worden.

Die Façade der Ostseite und der Eckbauten an der Nordseite sind ganz aus Quadern hergestellt; die übrigen Bautheile wurden aus Backsteinen ausgeführt.

Die Baukosten haben 1428 000 Mark betragen; bei 10405 qm bebauter Grundfläche entfallen für 1 qm derselben 136 Mark. Zu diesem Betrage kommen noch die Kosten für Grunderwerb (174 000 Mark) und für das Inventar (600 000 Mark), so daß sich die Gesamtkosten auf 2 202 000 Mark belaufen.

An die Grundriffsanlagen mit nur einem Hofe schliessen sich naturgemäss diejenigen mit zwei Höfen an, und zwar zunächst solche Ausführungen, bei denen die beiden Höfe nach rückwärts offen sind, also Bauwerke mit **W**-förmiger Grundriffs-gestalt. Die Baulichkeiten der technischen Hochschule zu München (Fig. 59 bis 63), welche 1865—68 nach *v. Neureuther's* Entwürfen errichtet worden sind, gehören in diese Gruppe.

Dieselben stehen auf einem rechteckigen Grundstück, welches mit seiner 233,50 m langen Ostseite an die Arcis-Straße, die dasselbe von dem die alte Pinakothek umgebenden freien Platze trennt, grenzt. Gegen Norden bildet die Theresien-Straße, gegen Süden die Gabelsberger-Straße die Grenze; die beiden Schmalseiten haben je 74,00 m Länge. Die Rücksicht auf die kostbaren Bilder der Pinakothek waren Anlaß, das chemische Institut möglichst weit von der Arcis-Straße abstehen zu lassen; dies war der Grund, daß man das ganze Bauwerk in beträchtlichem Abstand von dieser Straße errichtete; dasselbe noch weiter abzurücken ging nicht an, weil hinter dem Neubau noch genügender Raum bis an die Westgrenze des Grundstückes, für allfällige spätere Erweiterungen, frei bleiben mußte.

Wie die Grundrisse in Fig. 60 bis 62⁶¹⁾ zeigen, haben wir es mit einer lang gestreckten Anlage zu thun. Dieselbe zerfällt in ein höheres und weiter vorspringendes Hauptgebäude, aus einem Erd- und zwei Obergeschossen bestehend, und aus zwei niedrigeren, bloß zweigeschossigen Nebengebäuden an der Nord- und Südseite. Das erstere ist 136,90 m lang und ist mit seinen um 5,54 m über die übrige Fassade vor-springenden Eck-Risalit nur um 25,24 m von der Arcis-Straße zurückgelegt; die beiden Nebengebäude hingegen sind um 46,19 m von dieser Straße mit ihren 45,81 m langen Hauptfronten zurückgerückt. Diese drei Gebäude hängen nicht unmittelbar zusammen; sondern es liegt die Hinterseite des Hauptgebäudes noch um 2,45 m vor der Vorderfront der Nebengebäude; eben so groß ist auch der Abstand dieser Gebäude in der Längsrichtung. Die hierdurch entstehenden kleinen Zwischenräume wurden durch kurze Uebergangsbauten, welche noch etwas niedriger, als die Nebengebäude, und nach vorn und rückwärts durch concentrische Viertelkreislinien begrenzt sind, ausgefüllt (Fig. 63⁶²⁾). Während in das Hauptgebäude eine große Eingangshalle führt, wurden in diesen Uebergangsbauten gleichfalls seitliche Flurhallen angeordnet, und während erstere die Haupttreppen aufnimmt, schliessen sich an letztere unmittelbar Seitentreppen an.

Der durch drei Thüren gebildete Haupteingang in das Hauptgebäude ist in einem um 3,90 m über die Hauptfront vor-springenden und 20,19 m breiten Mittel-Risalit gelegen. Die ganze Breite des letzteren und auf 10,57 m Tiefe nimmt die Eingangshalle ein, in welcher die beiden 2,5 m breiten, in das I. Ober-geschoß führenden Treppen eingebaut sind (Fig. 62); dieselben vereinigen sich am Austritt in einem weiten Ruheplatz, von dem aus man den Längsgang des I. Obergeschoßes betritt. Jenseits des letzteren, dem Ruheplatz gegenüber, beginnt die nach dem II. Obergeschoß führende doppelarmige Haupttreppe (Fig. 60). In Theil IV, Halbband 1 (Tafel bei S. 220, Fig. I und II) ist eine perspectivische Innenansicht dieser der Grofsartigkeit nicht entbehrenden Anlage von Eingangshalle und Treppenhäusern gegeben.

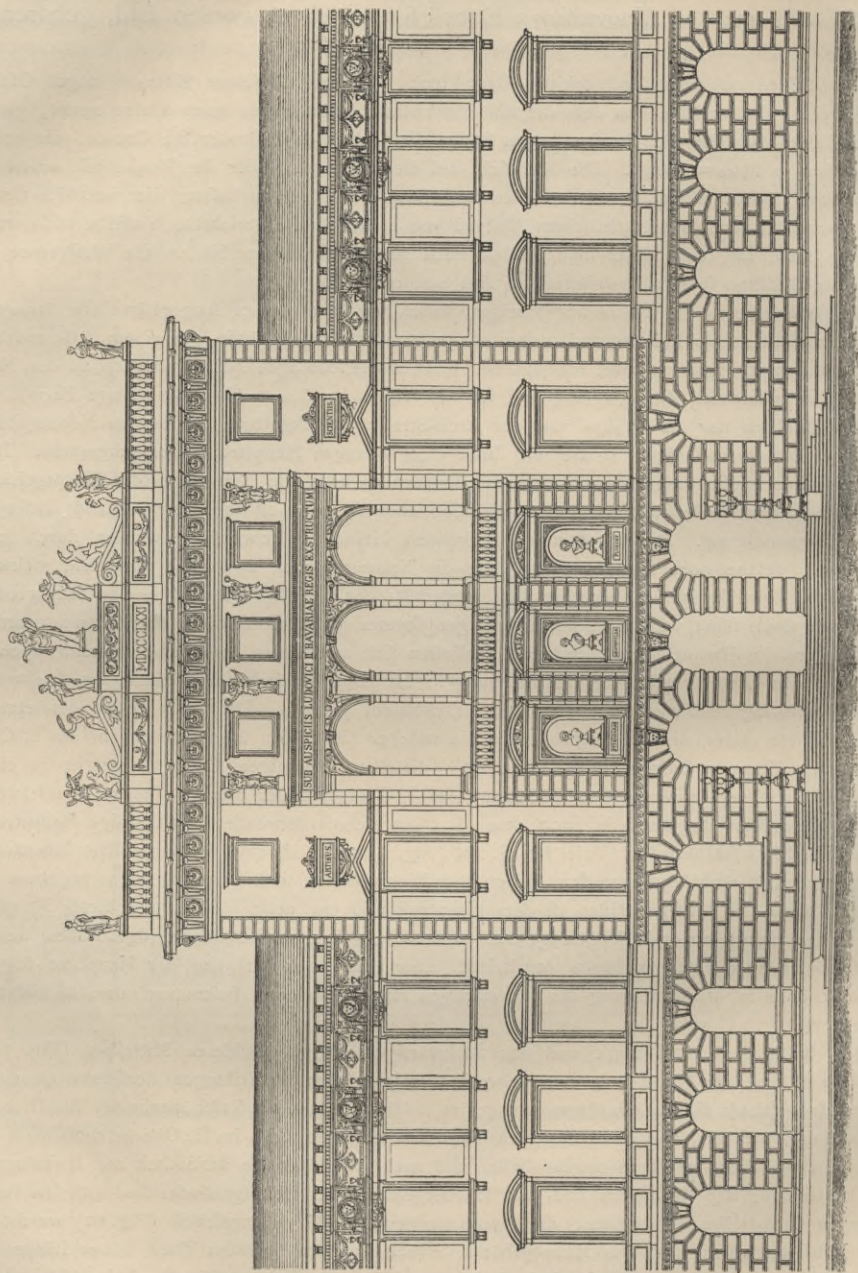
Auf die Länge des Mittel-Risalites ist dem Hauptgebäude ein nach Westen gerichteter Flügelbau angefügt. Aus der Haupteingangshalle gelangt man in den 3,4 m breiten Gang des Erdgeschoßes, welcher an der Westseite das ganze Hauptgebäude durchzieht, aber auch, der Richtung der Hauptaxe folgend, durch eine Säulenhalle in den Mittelgang des rückwärtigen Flügels und von diesem nach dem rückwärtigen Hauseingang führt.

In dem durch den Mittel-Risalit und den rückwärtigen Flügel gebildeten Mittelbau (Fig. 59⁶¹⁾ wurden alle jene Räume der Hochschule untergebracht, welche allen Abtheilungen derselben gemeinsam angehören: im Erdgeschoß die Hausmeisterwohnung; im I. Obergeschoß die Geschäftszimmer des Directors und des Verwaltungs-Personals, so wie der Conferenz-Saal für den Lehrerrath; im II. Obergeschoß nach vorn die Aula, unmittelbar über der Haupteingangshalle, und nach rückwärts die Bibliothek mit Lesezimmern. Die sonstige Vertheilung der Räume im Erd- und I. Obergeschoß des Hauptgebäudes sind aus den beiden schon erwähnten Grundrissen zu ersehen; die Raumanordnung im II. Obergeschoß (Fig. 61) weicht von jener im I. nicht wesentlich ab. Das Hauptgebäude erhielt auf den größten Theil seiner Länge eine Tiefe von nur 13,30 m, welche von bloß einer Reihe von Hör- und Uebungssälen und dem Längsgange eingenommen wird; im Interesse thunlichster Helligkeit zeigen die Fassaden sehr hohe und breite Fenster-öffnungen. Im südlichen Nebengebäude ist das chemische Institut nebst zugehörigen Dienstwohnungen etc. untergebracht; im nördlichen Nebengebäude befinden sich die Unterrichts- und Sammlungsräume der mechanisch-technischen Abtheilung, so wie für Mineralogie und Geognosie.

⁶¹⁾ Nach: Allg. Bauz. 1872, Bl. 5, 6.

⁶²⁾ Facf.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1872, Bl. 7 u. 12.

Fig. 59.



1:250
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Mittelbau 62).

Fig. 60.

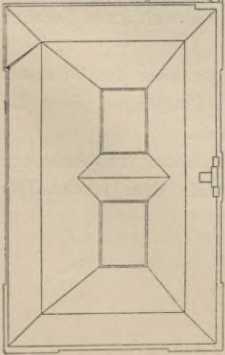
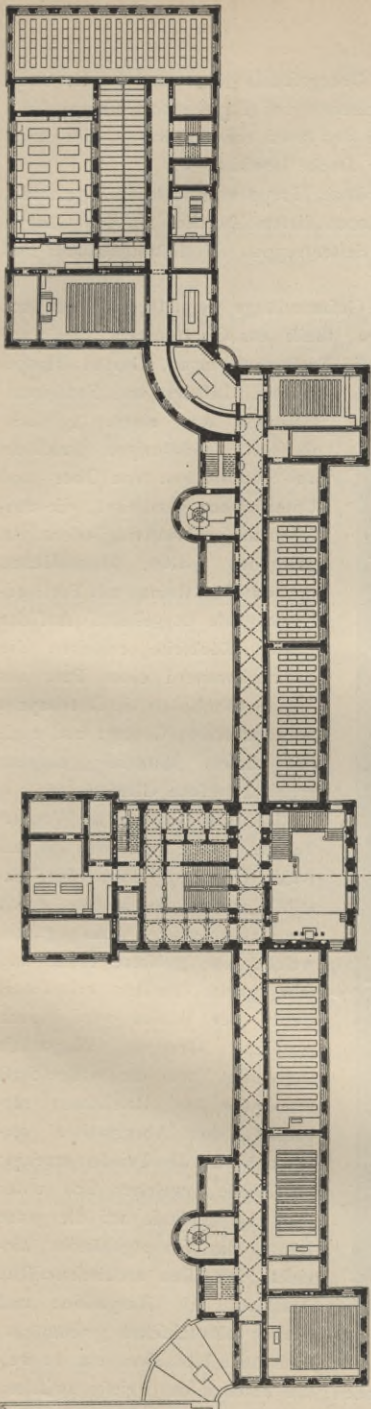
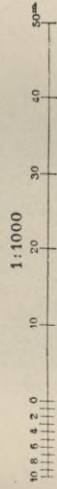


Fig. 61.



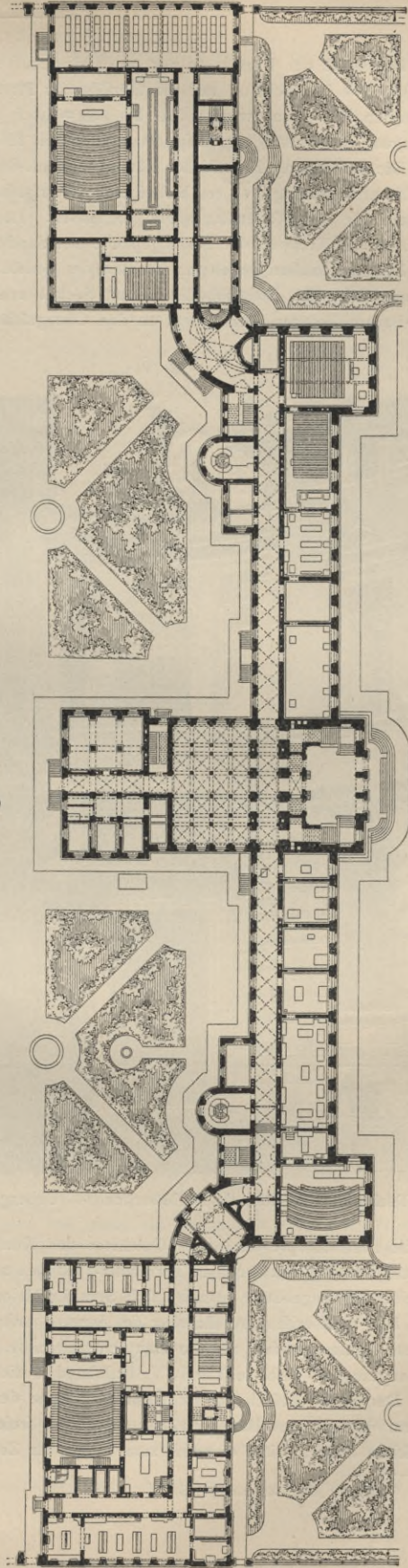
II. Obergefchofs.

I. Obergefchofs.



Arch.: v. Neurentliet.

Fig. 62.



Arcis-Strasse.
Erdgefchofs.

Technische Hochschule zu München 61).

Die Höhe der Hörfale beträgt im Erdgeschofs 4,70 m, im I. Obergeschofs 4,96 m und im II. Obergeschofs 4,78 m im Lichten; nur die Hörfale für Physik, Maschinenkunde und Experimental-Chemie (mit ansteigenden Sitzreihen) wurden 5,43 bis 5,63 m hoch angelegt; bei den zwei ersteren wurde dies durch Tieferlegung des Fußbodens, beim letzteren durch Höherlegung der Decke bewirkt.

Die Erwärmung sämmtlicher Räume, einschl. der Gänge, Vorplätze, Treppen, Aborte etc., geschieht durch Feuerluftheizung; 12 im Kellergeschofs aufgestellte Oefen dienen diesem Zwecke. In den Gängen aller Geschosse sind Wasser-Zapfhähne vorhanden. Die Haupt- und Seitentrepfen des Hauptgebäudes sind aus Granit, die Treppen der Nebengebäude aus Sandstein hergellt.

Die nach außen gekehrten Fronten des Gebäudes (auf eine Gesamtlänge von 310,50 m) sind auf die ganze Höhe des Erdgeschosses sammt Sockel mit Granitquadern, theils aus Oberfranken, theils aus Nieder-Bayern bezogen, verkleidet; an den Obergeschossen wurden die Fensterbrüstungen, Gurten, Haupt-

Fig. 63.



Technische Hochschule zu München. — Uebergangsbau ⁶²⁾.

gesimse, Lifenen und Fenstereinfassungen aus einem gelblich-weißen, feinkörnigen Sandstein aus Steinbrüchen von Ober- und Unterfranken gearbeitet; die zwischen diesen Haupteingliederungen gelegenen glatten Mauerflächen sind aus Backsteinen mit Portland-Cementputz hergestellt. Auf der ganzen Rückseite erhielten die Backsteinmauern einen Putz aus dem gewöhnlichen, in Oberbayern vorkommenden Cement und auch mit diesem Material gezogene architektonische Gliederungen.

Der Hauptschmuck der Vorder-Façade wurde auf den Mittel-Risalit (Fig. 59 ⁶²⁾) vereinigt; daselbst waren die Motive durch die hierher gelegte Aula gegeben, welche eine größere Höhe und sehr große Fenster erheifchte. Ueber der Attika wird durch plastische Gruppen allegorisch angedeutet, wie die Wissenschaft Intelligenz und Reichthum verbreitet, den Aberglauben verscheucht und den Frieden erzeugt; im Fries, welcher sich unter dem Hauptgesimse auf die ganze Länge des Hauptgebäudes hinzieht, schliessen architektonische Aufsätze, mit Karyatiden und Genien abwechselnd geschmückt, kreisrunde Medaillons ein, in

welchen die Portraitköpfe berühmter Gelehrten und Künstler sich befinden; die Flächen des Frieses zwischen den Aufsätzen sind mit farbigen Terracotta-Plättchen ausgefüllt. An den nördlichen und westlichen Façaden der beiden Seitengebäude befinden sich Sgraffito-Malereien.

Die künstlerische Ausstattung des Inneren erstreckt sich, ausser dem Empfangszimmer des Directors und dem Conferenz-Saal, auf die Haupteingangshalle, die Haupttrepfenhäuser nebst Flurgängen (siehe die schon angezogene Tafel in Theil IV, Halbband I dieses »Handbuches«) und die Aula.

Der starke Besuch der Hochschule zu Ende der siebziger Jahre hat die Herstellung von Anbauten auf dem hinter dem Hauptgebäude gelegenen freien Platze veranlaßt, zum Theile dem mechanisch-technischen Laboratorium dienend, zum Theile für Zeichensäle etc. bestimmt ⁶³⁾.

⁶³⁾ Nach: Allg. Bauz. 1872, S. 22.

Geht man bezüglich der Grundriffsformen einen Schritt weiter, so kommt man zu Anlagen mit zwei allseitig eingeflossenen Höfen. Als erstes Beispiel hierfür diene das 1872—75 von *Heyn* errichtete Hauptgebäude des Polytechnikums zu Dresden.

Dieses Haus ist, wie der Lageplan in Fig. 64 zeigt, mit seiner Hauptfront nach dem *Bismarck-Platz* gerichtet und wird seitlich von der *Sedan-* und der *Reichsstraße* begrenzt; nach rückwärts ist zunächst ein großes freies Grundstück für künftige Erweiterungen vorgesehen, und im Hintergrunde desselben, mit einer gegen die *Schnorr-Straße* gerichteten Längsfront, ist das chemische Institut errichtet. Die ganze, von den genannten 4 Straßen eingeflossene Grundfläche misst 17840 qm.

Wie ein Blick auf die beiden Grundrisse in Fig. 67 u. 68⁶⁴⁾ lehrt, ist der zwischen den beiden Höfen gelegene Bau für das Treppenhaus und die anschließenden Gänge verwendet; in der Fortsetzung dieses Mittelbaues ist nach vorn zu im Erdgeschoss die Flurhalle, in den beiden Obergeschossen die Aula mit Vorplatz gelegen. In dem nach Norden gerichteten Vorderbau wurde eine möglichst große Zahl von Constructions- und Zeichenfälen untergebracht; die übrigen Lehrräume, die Bibliothek, die Geschäftsräume etc. wurden zum Theile in den beiden Seitenflügeln, zum Theile im Hinterbau angeordnet. Bei der Vertheilung der Lehrräume wurde der Grundsatz fest gehalten, die zu einer und derselben Fachschule gehörigen Hör-, Constructions- und Zeichenfäle und Sammlungsräume thunlichst im Zusammenhange anzuordnen. Diesen Zusammenhang und die Bedeutung der einzelnen Räume zeigen die beiden erwähnten Grundrisse, und es sei zu denselben nur bemerkt, daß im Vorderbau des I. Obergeschosses, aufser der Aula, die Räume für die Hochbau-Abtheilung, seitlich links die technologische Sammlung, im Erdgeschoss links die Räume der mechanischen Sammlung, rechts die Säle für darstellende Geometrie etc. liegen; die Physik nimmt die rückwärtige rechte Ecke von der Durchfahrt bis zum Mittelbau ein. Das II. Obergeschoss hat eine ähnliche Raumvertheilung, wie das I. und enthält vorzugsweise die Räume der Ingenieur-Abtheilung. Die Geschosshöhen betragen im Erdgeschoss 5,4 m, im I. und II. Obergeschoss bezw. 5,3 und 5,2 m.

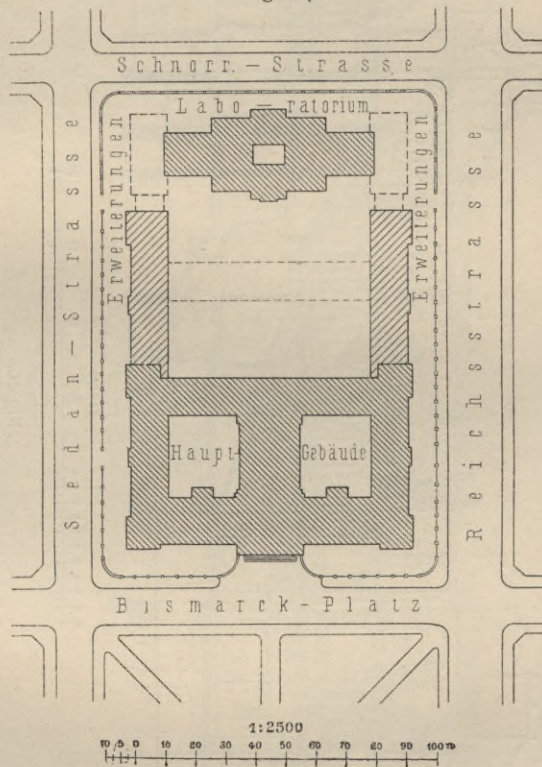
Im Sockelgeschoss sind die Wohnungen des Haus-Inspectors und eines Aufwärters, mehrere Experimentir- und Kellerräume, so wie die Lüftungs- und Heizungs-Einrichtungen, von denen schon in Art. 68 (S. 76) die Rede war, enthalten.

Vom *Bismarck-Platz* aus führt zunächst eine Freitreppe zu der offenen Vorhalle des Hauses und von da in die geräumige, 6,6 m hohe Flurhalle. In der Richtung der Haupttreppe des Gebäudes schließt sich das Haupttreppenhaus in der Weise an, daß man von unten aus bis zum II. Obergeschoss mit einem Blick den ganzen Verlauf der mehrfach getheilten, mit offenen Gängen umgebenen großen Haupttreppe übersehen kann (Fig. 65⁶⁵⁾). Die Decken des Treppenhauses, von denen die vordere mit einer großen Kehle und Deckenlicht versehen erscheint, sind in reicher Stuckarbeit und farbig ausgeführt; auch die Wände mit Pilaster-Stellungen wurden entsprechend farbig gehalten. Nach den seitlichen Gängen öffnet sich das Treppenhaus in Arcaden, welche nach verschiedenen Richtungen Durchblicke gewähren; auf den Ruheplätzen erheben sich Candelaber.

⁶⁴⁾ Nach: Die Bauten, technischen und industriellen Anlagen von Dresden. Dresden 1878. S. 192 — ferner: Festschrift zur Einweihung des neuen K. S. Polytechnikums zu Dresden. Dresden 1875 — endlich: Bauten und Entwürfe, herausgegeben vom Dresdener Architekten-Verein. Bl. 34.

⁶⁵⁾ Nach den von Herrn Baurath Professor *Heyn* gütigst überlassenen Zeichnungen.

Fig. 64.



Technische Hochschule zu Dresden. — Lageplan⁶⁴⁾.

Schnitt
nach der Hauptaxe 65).

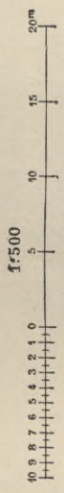
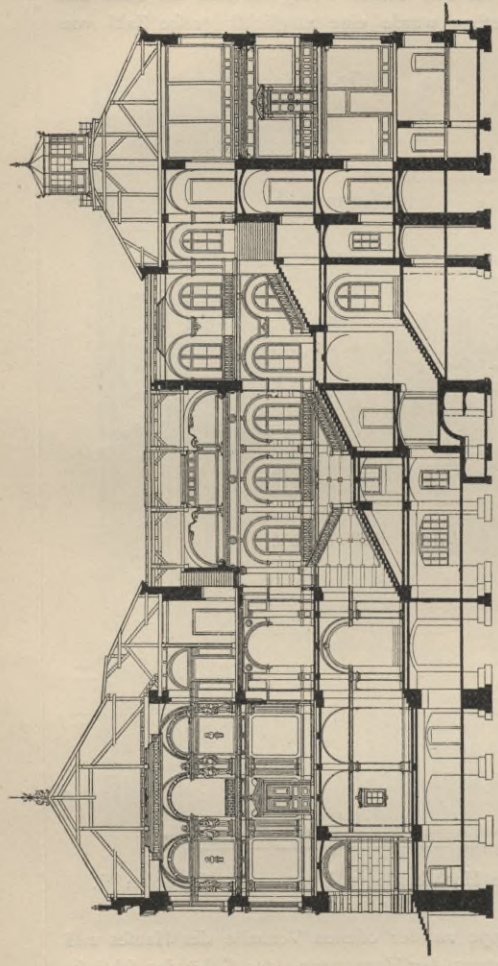
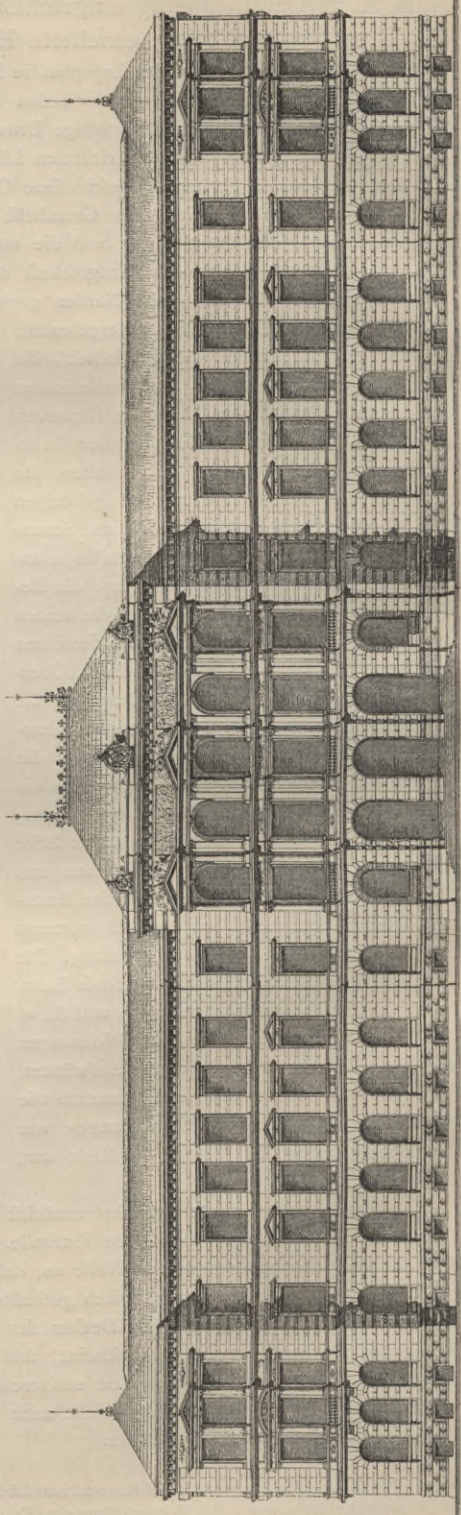


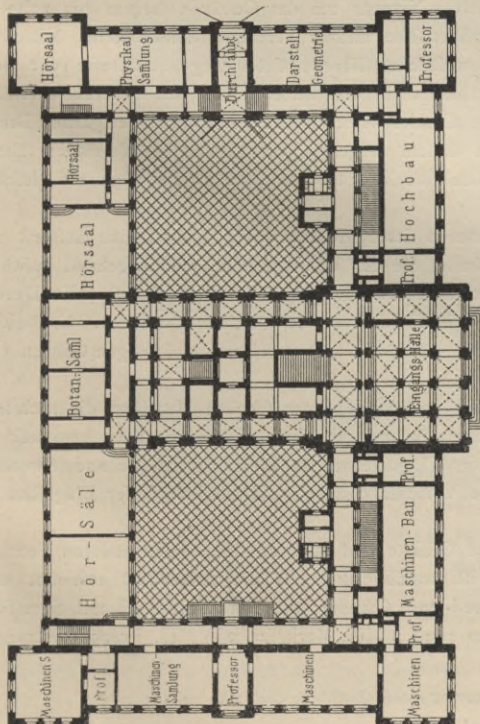
Fig. 65.

Fig. 66.



Façade gegen den *Bismarck-Platz* 65).

Fig. 67.

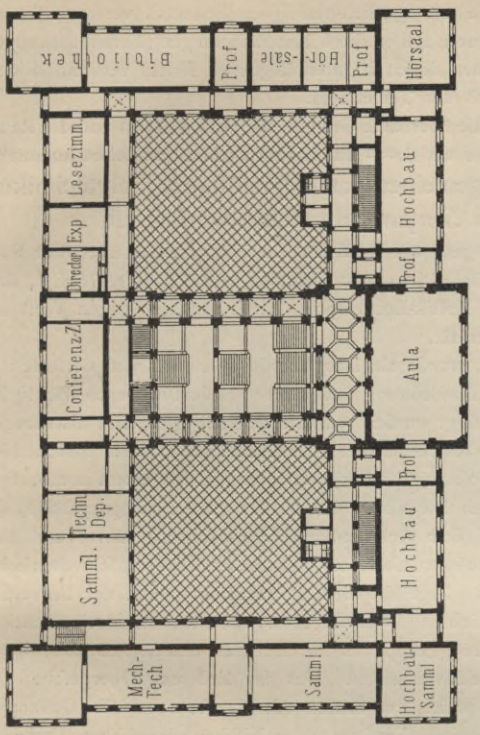


Arch.:
Heyn.

1:1000

Technische Hochschule zu Dresden (64).

Fig. 68.



I. Obergeschoss.

Außer dieser Haupttreppenanlage sind im Vorderbau noch 2 große Nebentreppen, so wie im rückwärtigen Querbau eine die Sammlungen unter sich verbindende Nebentreppe vorhanden.

Von der nach dem I. Obergeschloß führenden Haupttreppe gelangt man in die Vorhalle der Aula mit reich cassettirter Decke. Die daran stoßende, durch beide Obergeschosse reichende Aula ist 20,7 m lang, 12,5 m tief und 11,5 m hoch. Die Wände sind im unteren Theile durch Pilaster, im oberen durch hermenartige Karyatiden in Felder getheilt, von denen an der Rückwand 3 der oberen nach dem Orchester, an den beiden schmalen Wänden die mittleren nach Logen-Zimmern hin geöffnet sind. Die Decke enthält drei quadratische Hauptfelder, die durch reich gegliedertes Gebälk von einander getrennt und mit Stuck- und farbiger Ornamentik ausgestattet sind.

Auf der Plattform des Daches über dem rückwärtigen Querbau ist eine Anzahl massiv fundirter Postamente für geodätische Zwecke, inmitten dieser Plattform aber ein kleines astronomisches Observatorium, mit drehbar eingerichtetem Gehäuse, angeordnet worden.

Für Gas- und Wasserleitung ist reichlich geforgt, eben so bezüglich der Entwässerungs-Anlagen; auch mehrere elektrische Signaltelegraphen stehen zur Verfügung. Bei der Einrichtung der Aborte und Piffoirs ist das Süvern-Röber'sche Desinfections-System⁶⁰⁾ in Anwendung gekommen.

Die Haupt-Façade (Fig. 66⁶⁵⁾) hat eine der inneren Raumanordnung entsprechende Gestaltung erhalten. Sie ist 96,0 m lang, im mittleren Theile 21,1 m, in den Zwischenbauten und den Eck-Rifaliten 19,5 m (von Straßendecke bis Oberkante Hauptgesims) hoch. Bei der Massenvertheilung war der leitende Gedanke der: die angedeutete innere Raumanordnung, z. B. die in allen Gefchoßen sich wiederholende Anordnung der großen 3-fenstrigen Constructions-Säle mit daneben liegenden kleineren Zimmern, zum Ausdruck zu bringen. Der Mittel-Rifalit, welcher

⁶⁰⁾ Siehe Theil III, Bd. 5 dieses »Handbuches«, Art. 451 (S. 352).

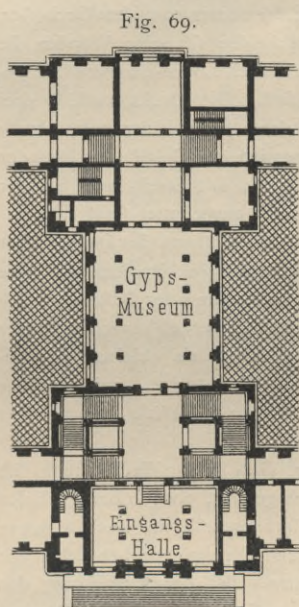
Flurhalle und Aula enthält, ist in seinem oberen Theile mit figürlich-plastischem Schmuck verziert; die auf den Frontons im Fenster sitzenden sechs weiblichen Figuren stellen die 6 Hauptrichtungen (Fachabteilungen) der technischen Hochschule allegorisch dar; die zwischen diesen Figuren liegenden Frieße verfinnbildlichen dagegen die wissenschaftliche und praktische Thätigkeit des Technikers.

Die Baukosten haben 1 923 500 Mark betragen; die überbaute Grundfläche mißt 4194 qm und der Rauminhalt des Hauses ca. 84 000 cbm, so dafs 1 qm auf 458,60 und 1 cbm auf nahezu 23 Mark zu stehen kommt⁶⁴⁾.

Die gleiche Grundriffsform hat im Allgemeinen das eidgenössische Polytechnikum zu Zürich erhalten, welches 1859—64 von *Semper* ausgeführt worden ist.

Als Bauplatz diente ein Plateau des Zürich-Berges, auf welchem das Haus, hoch über der Stadt gelegen, dieselbe beherrscht. Hier entwickelt sich dasselbe in einem Rechteck von 127,20 × 76,05 m, dreieckig, zwei Obergeschosse über einem mächtigen Ruftik-Erdgeschoss, die Langseiten gegen West und Ost gewendet; der südöstliche Flügel dient der Univerität.

Die Westfront, welche der Stadt zugekehrt ist, wurde als Hauptfaçade behandelt und derselben im Mittelbau (Fig. 70⁶⁷⁾, in welchen die der räumlichen Ausdehnung und inneren Bedeutung nach wichtigsten Räumlichkeiten verlegt wurden und der deshalb gleichsam als Inbegriff des ganzen Bauwerkes heraustritt, ein idealer Kern von sprechendem Ausdruck und impoanter Wirkung verliehen. Ueber einem in mächtiger Ruftika ausgeführten Portalbau, der zu der großen Eingangshalle, den Haupttreppen und dem Antiken-Saal (Gyps-Museum) führt, und über dem Zwischengeschoss, welches den Versammlungssaal des schweizerischen Schulrathes enthält, liegt die dem Polytechnikum und der Univerität gemeinsame, im Lichten 9 m hohe Aula, welche, mit drei mächtigen Rundbogen zwischen gekuppelten korinthischen Säulen sich öffnend, die Krönung des Mittelbaues bildet. Das im Erd- und Obergeschoss angeschlagene Motiv, weite, von Säulen oder Pilastern umfasste Oeffnungen mit kleinen rundbogigen Fenstern oder Nischen dazwischen, kehrt an allen Haupttheilen des Baues wieder und steigert sich in der Aula zur reichsten Wirkung. Was aber die ganze Vorderseite besonders reizvoll erscheinen läßt, sind die Höhenunterschiede, die *Semper*, durch das von Ost nach West abfallende Terrain veranlaßt, derart ordnet, dafs er die Höhe des östlichen Niveaus um das Gebäude herum bis nahe an den Mittelbau der Westseite mittels Terrassen führt, diesen Mittelbau aber auf die im westlichen Niveau tiefer liegende StraÙe vor dem Polytechnikum hinabführt, so dafs derselbe von den höheren Terrassen auf das glücklichste flankirt wird. Eine Freitreppe in der ganzen Breite des Portalbaues ist diesem vorgelegt; auch von den Terrassen führen Treppen auf StraÙenhöhe hinunter, mit der Portalstufe auf gleicher Fläche mündend.



Polytechnikum zu Zürich.

Mittelbau. — 1/1000 n. Gr.

Auch im Inneren des Mittelbaues (Fig. 69) ist eine äußerst ansprechende Wirkung erzielt. Die 8,1 m hohe Eingangshalle, die der Bodengestaltung entsprechend aufwärts führenden Stufen, die Treppenhalle mit der Perspective nach den Flurgängen rechts und links, die Durchsicht nach dem Obergeschoss und weiterhin das 7,9 m hohe Museum der Antiken, welches, die beiden Höfe trennend, die östliche mit der westlichen Flurhalle verbindet, sind zu einem großartigen Ganzen von feltener Raumschönheit gestaltet.

Vereinigte indess *Semper*, in weisem Haushalten, vor Allem im westlichen Mittelbau die architektonische Wirkung, um hier den idealen Inhalt der ganzen Anlage mit allem Nachdruck zum Ausdruck zu bringen, so will es doch scheinen, als ob die anstossenden Flügel etwas zu stiefmütterlich behandelt worden wären⁶⁸⁾; dies hat indess feinen Grund darin, dafs die Vorschläge *Semper's* bezüglich dieser Flügelbauten nicht angenommen wurden.

Außer den beiden Eingängen an der West- und Ostseite sind auch an den beiden anderen Fronten Eingänge angeordnet; der Eingang an der Südseite ist ausschließlich für die Univerität bestimmt und deshalb reicher gehalten, als die Eingänge an der Nord- und Ostseite; die Nord-Façade ist mit Sgraffito-Malereien geschmückt. — Die Gesamtbaukosten haben rund 2 Mill. Mark (= 2 1/2 Mill. Francs) betragen.

⁶⁷⁾ Aus: LIPSIVS, C. GOTTFRIED SEMPER in seiner Bedeutung als Architekt. Berlin 1880. S. 68.

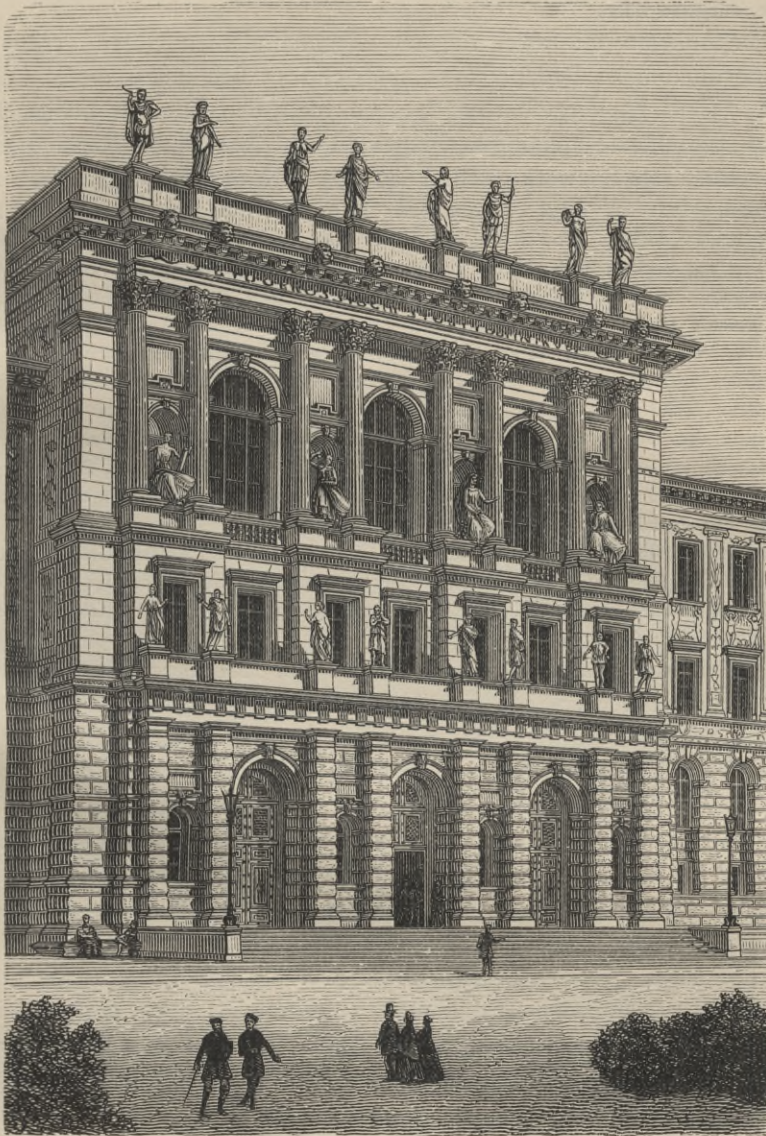
⁶⁸⁾ Nach ebendaf., S. 66 u. ff.

Ein drittes Beispiel für die in Rede stehende Grundriffsform liefert das Hauptgebäude der technischen Hochschule zu Lemberg, welches 1873–77 nach den Entwürfen v. *Zachariewicz's* errichtet worden ist.

Der zwischen den beiden Höfen gelegene Mittelbau enthält auch hier die Eingangshallen, das Haupttreppenhaus und die Aula; eben so sind zu beiden Seiten der Haupttreppe Gänge angeordnet, die

75.
Techn.
Hochschule
zu
Lemberg.

Fig. 70.



Polytechnikum zu Zürich. — Mittelbau ⁶⁷⁾.

Arch.: *Semper*.

indess nicht unmittelbar an die beiden Höfe stossen; vielmehr begrenzt an dieser Seite jeden der beiden Gänge eine Flucht von Räumen (darunter auch Nebentreppen und Aborte), welche ihr Licht von den genannten zwei Höfen empfangen. Die fraglichen Gänge werden im vorderen Theile von der Haupttreppe her, im rückwärtigen durch einen besondern Lichthof beleuchtet.

Im Uebrigen werden die beiden großen Höfe ringsum von Gängen eingeschlossen, und von letzteren

sind sämtliche an den 4 Fronten angeordnete Räume erreichbar; die Pläne des Hauses sind in der unten genannten Quelle⁶⁹⁾ zu finden. Die Hauptfront ist gegen den *Sapieha*-Platz gerichtet; das zugehörige chemische Institut ist hinter dem Hauptgebäude, in gleicher Axe mit diesem, errichtet und liegt mit seiner Vorder-Façade gegen den *St. Georgs*-Platz. Das Hauptgebäude ist, von den Kellerräumen abgesehen, dreigeschoßig; über demselben ist, oberhalb des Daches, ein kleines Observatorium mit Drehkuppel erbaut worden.

Die gefamnten Baukosten haben 2486732 Mark (= 1243366 Gulden) betragen; hierin sind die Kosten für Ausrodung und Ebnung des Grundstückes, für Herstellung der Gartenanlage und Wege, für Bauleitung etc. mit inbegriffen.

76.
Techn.
Hochschule
zu
Budapest.

Zu den Anlagen mit zwei ringsum eingeschlossenen Höfen gehört auch das *Josefs*-Polytechnikum zu Budapest; es unterscheidet sich indess dieses Gebäude von den in Art. 73 bis 75 vorggeführten dadurch, daß der eine der beiden Höfe nicht durch einen zum Hause gehörigen Flügelbau, sondern durch Nachbargebäude abgeschlossen wird. Das Bauwerk wurde 1880—82 nach den Plänen *Steindl's* ausgeführt.

Das Hauptgebäude des *Josefs*-Polytechnikums ist mit seiner Hauptfaçade nach dem Museums-Ring gerichtet; die beiden anderen Fronten stehen an der *Esterhazy*-Gasse und gleichfalls am Museums-Ring. Das Haus besteht aus Sockel-, Erd-, I. und II. Obergeschoß; die Geschoßhöhen (von Fußboden zu Fußboden gemessen) sind: im Sockelgeschoß 4,25 m, Erdgeschoß 5,70 m, I. und II. Obergeschoß 5,37 m. Den Verkehr im Gebäude vermitteln 2 Haupttreppen, 2 Dienstreppen, eine Treppe für das Observatorium, zahlreiche eiserne Wendeltreppen, welche die einzelnen Räume verschiedener Geschoße mit einander verbinden, 2 Aufzüge und die um den einen Haupthof herumlaufenden, 2,53 m breiten Gänge. Das Haus bedeckt eine Grundfläche von 3435 qm; Pläne desselben befinden sich in der unten genannten, aus Anlaß der Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswesens zu Berlin 1882 erschienenen Schrift⁷⁰⁾. Die Hauptfaçade ist in den Formen der italienischen Renaissance ausgebildet und mit farbigen Schlemmziegeln verkleidet. Die Sockel, Säulen, Architrave und Gesimse sind aus Kalászer und Süttöer-Stein, der reiche Schmuck der Façade aus Majolika hergestellt.

Zum Polytechnikum gehören ferner ein zweigeschoßiger an der *Esterhazy*-Gasse gelegener Pavillon, welcher die Lehrstühle für Physik und Chemie beherbergt, und das alte ebenerdige Gebäude, worin der Lehrsaal für Zoologie untergebracht ist. Die Gesamtbaukosten beliefen sich, einschl. der ersten Einrichtung, auf 1700000 Mark (= 850000 Gulden⁷¹⁾).

77.
Techn.
Hochschule
zu
Berlin-
Charlottenburg.

Ist die Zahl der Studirenden, für welche das Hauptgebäude einer technischen Hochschule errichtet werden soll, eine besonders große, so werden Anlagen mit nur zwei Höfen nicht mehr anwendbar, vielmehr Grundrißformen mit einer größeren Anzahl von Höfen zu wählen sein, es sei denn, daß man sich für eine in geeigneter Weise verbundene Gebäudegruppe entscheidet. Als großartiges Beispiel dieser Art ist die für einen Besuch von 2000 Studirenden geplante technische Hochschule zu Charlottenburg bei Berlin, 1878—84 erbaut, zu nennen; dieselbe ist sowohl in ihrem Hauptgebäude, als auch in ihrem Bau für das chemische Institut das bedeutendste und auch am reichsten gestaltete Bauwerk unter sämtlichen technischen Hochschulen Deutschlands. Der ursprüngliche Entwurf ist von *Lucae*; nach dessen Tode übernahm *Hitzig* die Façaden-Ausbildung, welchem, als auch dieser Meister durch den Tod abberufen wurde, *Raschdorff* für die Vollendung des Hauptgebäudes und für die Erbauung des chemischen Institutes folgte; die Ausführung war *Stiwe* und *Koch* übertragen; außerdem wirkten an der Ausschmückung derselben eine größere Zahl hervorragender Künstler mit.

Zur Erbauung des in Rede stehenden Hauses wurde das an der Berliner StraÙe gelegene, 760 ha große Grundstück des Hippodroms zu Charlottenburg gewählt. Wie der Lageplan in Fig. 71⁷²⁾ zeigt, ist das Hauptgebäude an die Vorderseite dieses Grundstückes, mit der Hauptfront fast genau nach Norden,

⁶⁹⁾ Nach: Allg. Bauz. 1881, Bl. 70.

⁷⁰⁾ NEY, B. u. V. WARTHA. Das kön. ungarische Josefs-Polytechnikum in Budapest. Budapest 1882.

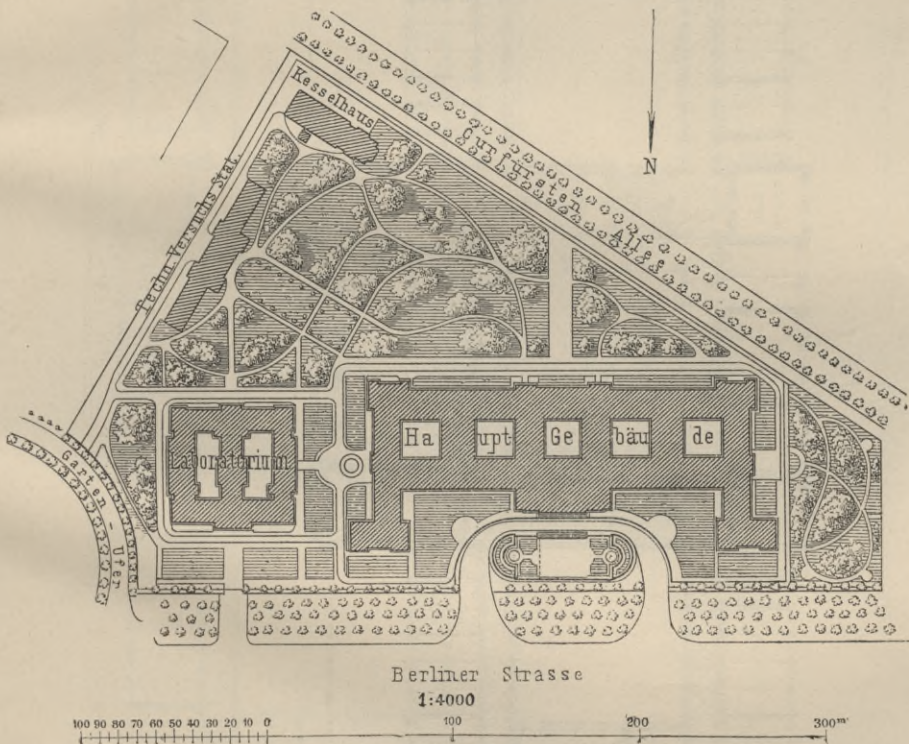
⁷¹⁾ Siehe auch: ORSZAGH, A. Budapest's Oeffentliche Bauten 1868—1882. Budapest 1884. S. 124.

⁷²⁾ Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1886, S. 157.

gelegt und möglichst nach Westen gerückt, um nach Osten hin Raum für das chemische Institut zu gewinnen. Das Kesselhaus fand seinen Platz an der südöstlichen Ecke, während die mechanisch-technische Versuchsanstalt zwischen diesem und dem Laboratorium angeordnet wurde; ein durch dichtes Strauchwerk ziemlich verdecktes niedriges Bauwerk vor der Mitte der Rückseite des Hauptgebäudes beherbergt die Lüftungsapparate für dasselbe (siehe hierüber Art. 68, S. 77) und die Dampfmaschine.

Vom Hauptgebäude sind in Fig. 72 u. 73⁷³⁾ die Grundrisse des Erdgeschosses und des I. Obergeschosses hier wiedergegeben. Dieses 227,82 m lange und 89,75 m tiefe, viergeschossige Haus umschließt 5 quadratische Höfe von ziemlich gleichen, rund 23 m im Geviert betragenden Abmessungen. Während die 4 äusseren, ebenerdig gelegenen Höfe Luft und Licht den sie umgebenden Flurgängen des Gebäudes frei zuführen, ist der mittlere mit farbiger Glasdecke versehen und sein Fußboden so erhöht, daß unter demselben noch sämtliche Heizkammern Platz finden konnten. Man betritt denselben von der an der Vorderfront gelegenen Eingangshalle aus, an welche sich rechts und links die beiden durch große Schaufenster abgetrennten Sammlungsräume (Theile des Gyps-Museums und der technologischen Sammlung enthaltend) lehnen. Die den Hof in 3 Geschossen rings umschließenden, 3,5 m weiten Säulenhallen, die

Fig. 71.

Technische Hochschule zu Berlin-Charlottenburg. — Lageplan⁷²⁾.

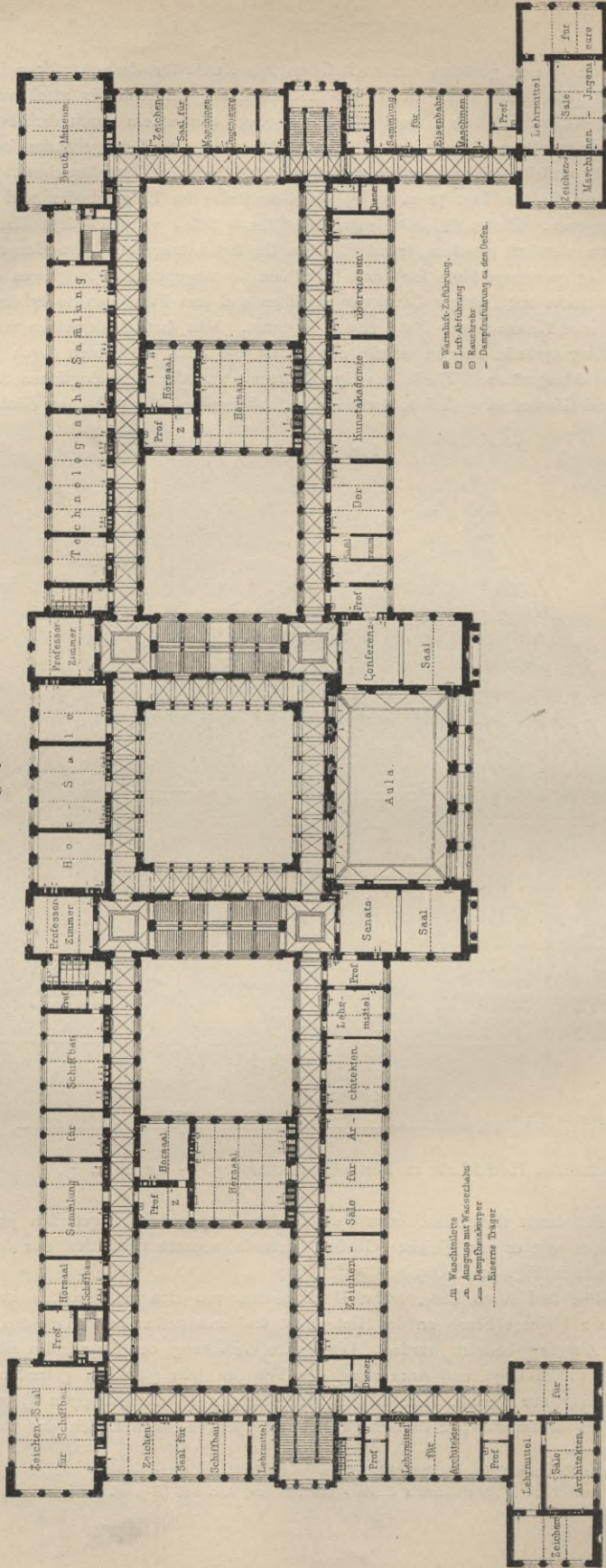
freien Durchsichten in die daran flossenden, etwa 7,3 m breiten Treppenhäuser gestalten jenen zu einem Empfangs- und Festsaal, wie er von gleicher Grösse in neueren Gebäuden nur selten gefunden wird. (Siehe den Schnitt in Fig. 52, S. 69.)

Die 4 offenen Höfe sind durch Ein-, bzw. Durchfahrten von den Seitenfronten aus zugänglich; ausserdem können noch 2 kleinere Flure, an der Hinterfront und unmittelbar an den beiden Haupttreppen gelegen, als Ein- und Ausgang benutzt werden. Die ganze Gestaltung des Grundrisses ist äusserst klar und übersichtlich, eben so die Lage und Anordnung der Treppen sehr glücklich getroffen und deshalb ihre Zahl verhältnismässig nur gering. Die beiden Haupttreppen (Zwillingsstreppen⁷⁴⁾ vermitteln den Verkehr in der Nähe des Mittelbaues, 2 dreiarmlige Nebentreppen, an den Enden des vorderen Längs-

⁷³⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitchr. f. Bauw. 1886, Bl. 19, 20.

⁷⁴⁾ Siehe hierüber auch Theil IV, Halbband 1 dieses »Handbuches«, Art. 208 (S. 220).

Fig. 72.



I. Obergechoß.

1:1000

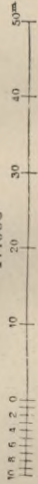
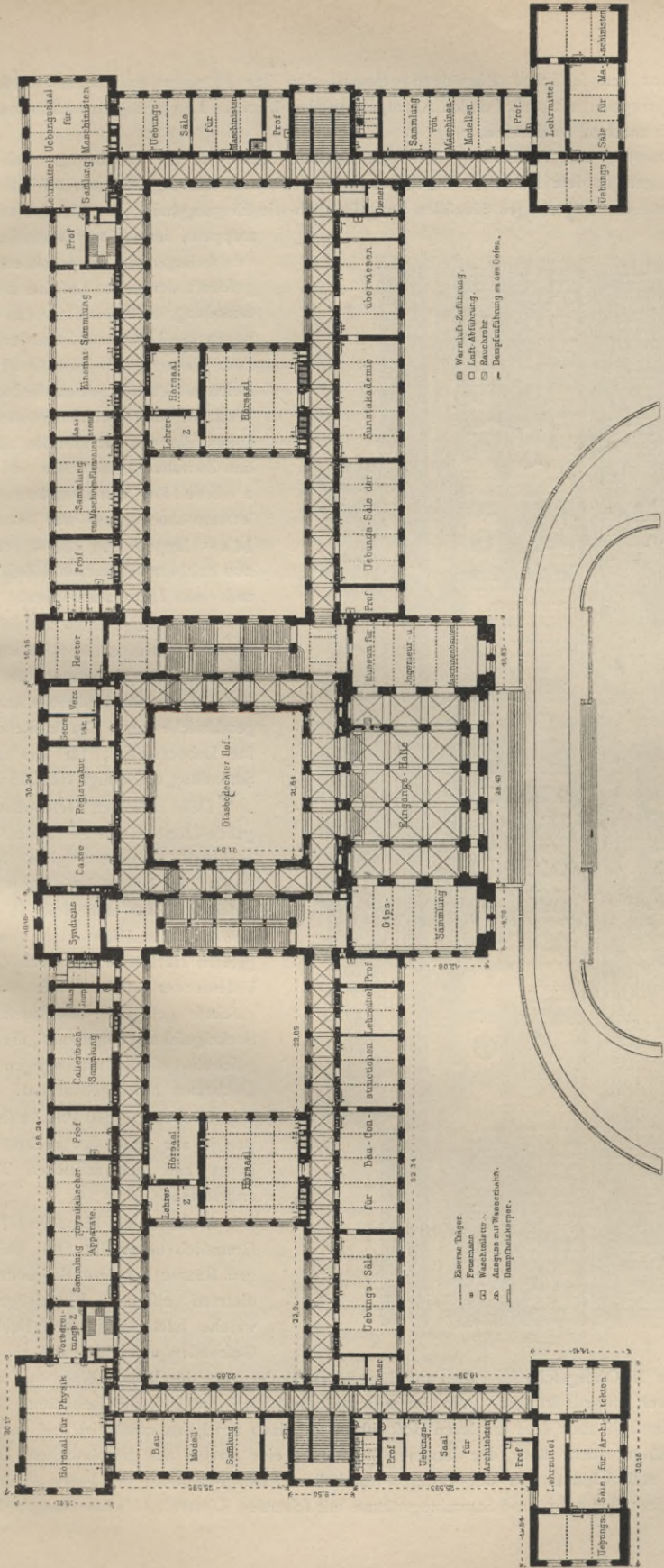


Fig. 73.



Erdgeschoss.

Technische Hochschule zu Berlin-Charlottenburg 73.

Arch.: Lucae, Hützig & Raschdorf.

ganges und neben den seitlichen Eingängen gelegen, den der Flügelbauten. Außer diesen sind noch 2 kleinere Dienstreppen mit aufsteigenden Aufzügen an den hinteren Längsgängen, welche auch die Dachräume zugänglich machen, vorhanden.

Die Bestimmung und Vertheilung der verschiedenen Räume ist aus den beiden gedachten Grundrissen zu entnehmen. In dem äußerlich durch reichere Architektur hervorgehobenen Mittelbau sind außer den Verwaltungsräumen und einigen Hörfälen hauptsächlich die Eingangshalle, der Glashof mit den Haupt-

treppen, im I. Obergechofs die Aula mit den anliegenden Sitzungsälen, im II. Obergechofs der große Lesesaal und die Bücherfammlung enthalten; in den Flügelbauten liegen die Lehr- und Sammlungsräume, und zwar derart, daß den Constructions- und Zeichenälen vor Allem die Nord-, Ost- und Westseite, den Sammlungsälen die Südseite angewiesen ist, die Hörfäle aber zumeist in den Zwischenbauten Platz finden, welche je 2 offene Höfe von einander trennen; durch letztere Anordnung war es möglich, den 14,6 m langen und 13,3 m breiten, für ca. 200 Zuhörer bestimmten Hörfälen von rechts und links Licht zuzuführen.

Im Sockelgechofs sind die Wohnungen für den Hausinspector, für Hausdiener, Pförtner etc., der Restaurant für die Studirenden, Räume für Bildhauer-Ateliers, für die geodätische und physikalische Abtheilung, für Laboratorien, für die mineralogische Sammlung und einige Hörfäle untergebracht.

Den einzelnen Gefchoffen wurden folgende Höhen (von Fußboden zu Fußboden gemessen) gegeben: dem Sockelgechofs 5,30 m, dem Erdgechofs 6,25 m, dem I. Obergechofs 6,50 m und dem II. Obergechofs 5,80 m. Die Höhe der eben erwähnten großen Hörfäle wurde noch dadurch etwas bedeutender gestaltet, daß man die im Erdgechofs gelegenen möglichst weit in das Sockelgechofs eingefenkt, die im II. Obergechofs befindlichen dagegen höher in den Dachraum hineingebaut hat.

Die Aborte und Piffoirs sind in 4 Gruppen je zur Seite des rückwärtigen Mittelbaues und der seitlichen Treppenhäuser angeordnet.

Während die Flure und Treppenhäuser sämtlich überwölbt sind, haben alle übrigen Räume geputzte Balkendecken auf genieteten eisernen Blechträgern erhalten, welche letzteren in den beiden mittleren Gefchoffen umkleidet und geputzt sind; die

Deckenbalken des II. Obergechoffes ruhen auf Hängewerksbindern der durchweg hölzernen Dächer, welche mit Zinkwellenblech eingedeckt sind. Alle Sammlungsräume haben einfache, die Lehrräume Doppelfenster erhalten. Das Glasdach über dem mittleren Hofe ist als Zeltdach aus Eisen construiert und daran die untere Glasdecke angehängt; dicht über der letzteren liegt noch eine zweite aus gewöhnlichem Doppelglas in Kitt, um Staub und Schmutz von der ersteren abzuhalten. Der Fußboden der Flure ist mit Solenhofer Kalksteinfliesen, der aller Lehr- und Sammlungsräume mit schmalen Kiefernholzdielen belegt; der Fußboden

Technische Hochschule zu Berlin-Charlottenburg. — Mittelbau 71.

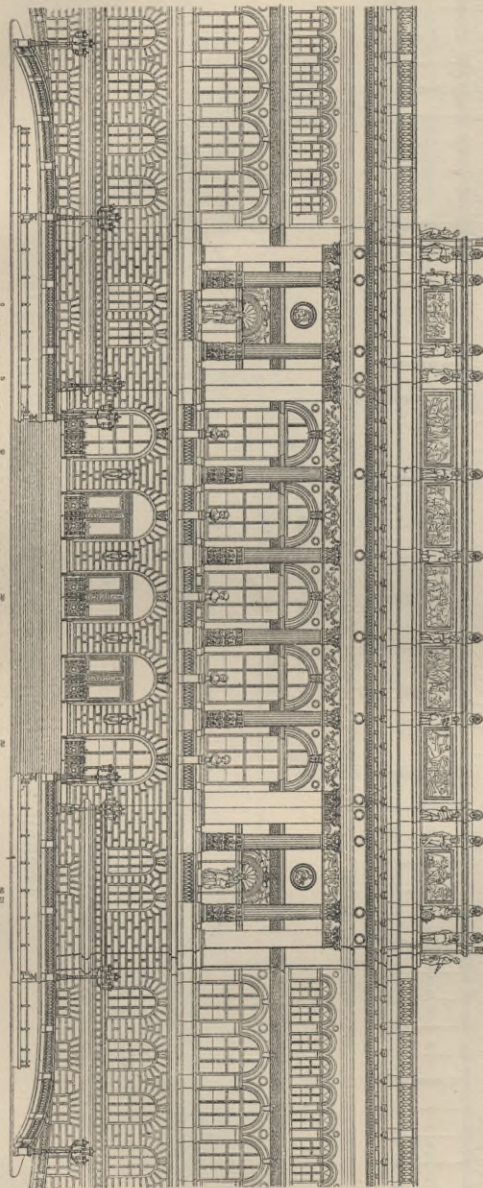


Fig. 71.

der Eingangshalle ist aus Platten von *rouge fleuri* und Seitenberger Marmor hergestellt; im Glashof ist derselbe von rothen und weissen Marmorplatten gebildet.

Die Lehr- und Sammlungsräume sind, ihrem Zweck entsprechend, sehr einfach ausgefattet, die Wände bis zu einer in Höhe der Fensterbrüstungen angebrachten profilirten Holzleiste in Oelfarbe, darüber durchweg glatt — wie auch die Decken — in Leimfarbe gestrichen. Größerer Reichthum ist nur bei den Repräsentations-Räumen entfaltet. So stützen sich (siehe Fig. 52, S. 69) die mit Stuck verzierten und dunkel gefärbten Kreuzgewölbe der Eingangshalle auf 4 kräftige polirte Säulen aus Oppacher Diorit mit bronzenen Kapitellen und Basen; die 96 röthlichen Granitssäulen des Glashofes entflammen den Tjurker Brüchen (Schweden); je 2 von ihnen tragen ein starkes Architrav- und Gesimsstück von grauem Elzer Sandstein, über welchem sich die geputzten und grau gestrichenen Archivolten verspannen. Ueber dem weit ausladenden Gesimse wölbt sich das Deckenlicht, aus verbleitem Kathedralglas hergestellt, als eine grünliche Fläche, von einem breiten, bunten Frieze umrahmt; die Mitte bildet eine große, durchbrochene Zink-Rofette, aus welcher ein Sonnenbrenner herabhängt. Die steigenden böhmischen Kappengewölbe der Haupttreppen werden von dunklen, polirten Neufalzaer Granitssäulen getragen; Treppenwangen und Gesimse sind ebenfalls aus diesem Material, die Stufen aus rothem Meißener Granit hergestellt.

Der Aula geschah bereits in Art. 61 (S. 72) Erwähnung; in den zu beiden Seiten derselben gelegenen Sitzungssälen sind die Wände und Stuckdecken in Oelwachsfarbe gestrichen. Die Decken des Lesesaales und der zwei Lesezimmer der Bibliothek sind, Holz-Construction nachahmend, in Stuck auf Leinwand hergestellt und holzartig — eben so wie die dunkel gehaltenen Wandfelder — in Oelwachsfarbe gestrichen; hohe Wandtäfelungen aus Kiefernholz schützen die Wände gegen Beschädigungen.

Die bedeutende Ausdehnung des Hauses erforderte eine reichere Gliederung des Grundrisses, um der Gesamtanficht von vornherein den einförmigen Charakter zu benehmen. Dem entsprechend wurden die Flügel an den beiden Ecken der Vorderfront um 32,5 m vor diese vorgezogen und auch dem Mittelbau ein Vorsprung von 13,0 m gegeben. Letzterer (Fig. 74⁷⁵) erhielt eine besonders kräftige Gliederung und einen äußerst mannigfaltigen Wechsel in den zur Verblendung benutzten Haufsteinen. Reicher bildlicher und ornamentaler Schmuck dehnt sich nicht nur auf den Mittelbau, sondern auch auf die beiden Eckbauten aus. Die den ersteren bekronende Attika zeigt in 11 großen Flachbildern Darstellungen aus dem Betriebe der technischen Wissenschaften und Künfte; die Nischen im Mittelbau und in den Eckbauten füllen die Statuen berühmter Architekten und Vertreter der exacten und technischen Wissenschaften. Je 6 Gruppen, welche die Wissenschaften und Künfte verkörpern, so wie 4 gleichartige Einzelfiguren sind auf der Brustlehne der beiden vorderen Eckbauten, so wie auf der des südlichen Mittelbaues aufgestellt.

Die Gesamtanlage der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg war auf 9 300 000 Mark veranschlagt, von denen jedoch ca. 1 150 000 Mark erspart worden sind⁷⁶).

Literatur

über »Technische Hochschulen«.

SCHINKEL, C. F. Sammlung architektonischer Entwürfe etc. Berlin 1823—40.

Heft 20, Nr. 121—126 }
» 25, » 151, 152 } : Entwürfe zu der neuen Bauhchule⁷⁷).

FLAMINIUS, E. Ueber den Bau des Hauses für die allgemeine Bauhchule in Berlin. Allg. Bauz. 1836, S. 3. Notizen über das kais. königl. polytechnische Institut zu Wien und über die dafür errichteten Gebäude. Allg. Bauz. 1839, S. 197.

GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU. *Choix d'édifices publics projetés et construits en France depuis le commencement du XIX^{me} siècle.* Paris 1845—50.

3^e vol., Pl. 354, 355: *École des ponts et chaussées à Paris.*

REDTENBACHER. Ueber die Entstehung, Entwicklung und den jetzigen Stand der Einrichtungen der polytechnischen Schule in Karlsruhe. Zeitfchr. f. Bauw. 1865, S. 79.

HILBIG. Bau des Polytechnikums in Riga. Notizbl. d. techn. Ver. zu Riga 1868, S. 19.

École polytechnique de Carlsruhe. Nouv. annales de la const. 1869, Pl. 47—48; 1870, Pl. 43—46.

⁷⁵) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. . Bauw. 1886, Bl. 21.

⁷⁶) Nach ebendaf., S. 157, 331.

⁷⁷) In der 1857—58 erschienenen »Sammlung architektonischer Entwürfe« von K. F. SCHINKEL enthalten Bl. 115—122 die Königliche Bau-Akademie zu Berlin.

- ESSER. Die polytechnische Schule zu Aachen. *Zeitschr. f. Bauw.* 1871, S. 5. — Auch als Sonderabdruck erschienen: Berlin 1871.
- NEUREUTHER, G. Die polytechnische Schule zu München. *Allg. Bauz.* 1872, S. 22.
- Technische Hochschule in Wien: WINKLER, E. *Technischer Führer durch Wien.* 2. Aufl. Wien 1874, S. 219.
- Festschrift zur Einweihung des neuen K. S. Polytechnikums zu Dresden am 4. November 1875. Dresden 1875.
- Polytechnikum in München: Bautechnischer Führer durch München. München 1876. S. 135.
- UHDE & KÖRNER. Neubau der Herzogl. technischen Hochschule zu Braunschweig. Berlin 1877.
- Bau-Akademie und Gewerbe-Akademie in Berlin: Berlin und feine Bauten. Berlin 1877. Theil I, S. 182, 184.
- Eidgenössisches Polytechnikum zu Zürich: Zürchs Gebäude und Sehenswürdigkeiten. Zürich 1877. S. 53.
- Kgl. Polytechnikum zu Dresden: Die Bauten, technischen und industriellen Anlagen von Dresden. Dresden 1878. S. 192.
- The technical high school, Stockholm. Builder,* Bd. 36, S. 240.
- HUNAEUS. Der Umbau des Welfenschlosses in Hannover für die technische Hochschule, mit einer Einleitung von LAUNHARDT. Hannover 1879.
- Bauten und Entwürfe. Herausgegeben vom Dresdener Architekten-Verein. Dresden 1879.
- Bl. 31 u. 44: Polytechnische Schule in Dresden; von HEYN.
- Der Umbau des Welfenschlosses für die Technische Hochschule (Hannover). *Deutsche Bauz.* 1879, S. 411.
- The Polytechnikum, Aix-la-Chapelle. Builder,* Bd. 37, S. 45.
- HUNAEUS u. LAUNHARDT. Der Umbau des Welfenschlosses zu Hannover für die Technische Hochschule. *Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver.* zu Hannover 1879, S. 349; 1880, S. 19.
- GODEBOEUF. *École des ponts et chaussées. Moniteur des architectes* 1879, Pl. 49—50, 57 u. Pl. aut. XIX, XX; 1880, Pl. 12.
- LICHT, H. u. A. ROSENBERG. *Architektur Deutschlands.* Berlin 1878—82. 1. Band.
- Taf. 34—39: Königl. technische Hochschule in München; von NEUREUTHER.
- Die neue technische Hochschule in Stuttgart. *Zeitschr. f. Baukde.* 1880, S. 253.
- LAUNHARDT. Die Königliche Technische Hochschule zu Hannover von 1831 bis 1881. Hannover 1881.
- VII. Das Gebäude der Technischen Hochschule.
- ZACHARIEWICZ, J. v. K. k. technische Hochschule in Lemberg. *Allg. Bauz.* 1881, S. 95.
- NEY, B. u. V. WARTHA. Das kön. ungarische Jofefs-Polytechnikum in Budapest etc. Budapest 1882.
- STÜVE. Neubau der technischen Hochschule in Berlin. *Centralbl. d. Bauverw.* 1883, S. 403, 419, 441.
- Auch als Sonderabdruck erschienen: Berlin 1884.
- HILBIG. Das Polytechnikum-Gebäude in Riga. *Rigafche Ind.-Ztg.* 1883, S. 25.
- The polytechnic high-school, Charlottenburg. Builder,* Bd. 44, S. 774.
- Königl. Polytechnikum in Stuttgart: Stuttgart. Führer durch die Stadt und ihre Bauten. Stuttgart 1884. S. 75.
- Das Haus der Technischen Hochschule zu Berlin in Charlottenburg. *Deutsche Bauz.* 1884, S. 533.
- Die Technische Hochschule in Charlottenburg. *Wochbl. f. Arch. u. Ing.* 1884, S. 439.
- Der Neubau der technischen Hochschule in Berlin. *Schweiz. Bauz.,* Bd. 3, S. 8.
- KOCH, H. Die Technische Hochschule in Berlin. *Zeitschr. f. Bauw.* 1886, S. 157, 331.

B. Naturwissenschaftliche Institute.

Unter Bezugnahme auf Art. 1 (S. 3) sollen unter obiger Ueberschrift solche Institute besprochen werden, welche die doppelte Aufgabe haben, den Zwecken des Unterrichtes in den Naturwissenschaften einerseits und der naturwissenschaftlichen Forschung andererseits zu dienen; sie sind hiernach naturwissenschaftliche Lehr- und Forschungs-Anstalten.

78.
Uebersicht.

Den verschiedenen Zweigen der Naturwissenschaft entsprechend, werden sich die nachfolgenden Erörterungen auf die physikalischen, chemischen, mineralogischen und geologischen, botanischen und zoologischen Institute zu erstrecken haben.

Auch die anatomischen und die physiologischen Institute der medicinischen Facultäten an den Universitäten würden streng genommen unter die naturwissenschaftlichen Institute einzureihen sein; um jedoch die für die medicinische Facultät erforderlichen Baulichkeiten in einer zusammenhängenden Gruppe zusammen zu fassen, werden jene Institute nicht hier, sondern unter C (unter der gemeinschaftlichen Ueberschrift »Medicinische Lehranstalten der Universitäten«) behandelt werden.

Eben so könnten die astro-physikalischen, die meteorologischen und magnetischen Observatorien, die metronomischen und physikalisch-technischen Anstalten unter die naturwissenschaftlichen Institute gezählt, selbst die Sternwarten denselben unmittelbar angegeschlossen werden; da indes bei diesen Anstalten die Methode der wissenschaftlichen Arbeit und Forschung zum Theile eine andere ist, wie bei den früher genannten naturwissenschaftlichen Instituten, so werden dieselben getrennt, am Schluß des vorliegenden Abschnittes, unter der besonderen Ueberschrift »Observatorien« besprochen werden.

Der doppelten Aufgabe, die ein naturwissenschaftliches Institut zu erfüllen hat, entsprechend, wird jedes derselben

- 1) Räume für den Unterricht und
- 2) Räume für die wissenschaftliche Forschung

zu enthalten haben; eben so unentbehrlich wie diese, sind aber bei einer solchen Anstalt auch

- 3) Räume für die Sammlungen.

Wenn auch diese Sammlungsräume soeben als unentbehrlich bezeichnet worden sind, so bilden sie doch nicht etwa den Schwerpunkt der ganzen Anstalt; letzteres ist bei den naturwissenschaftlichen Museen (Museen für Naturkunde) der Fall. Obwohl diese (so wie auch manche andere Museen) nicht selten in Räumen für wissenschaftliche Arbeiten, bisweilen sogar mit Hörsälen, verbunden sind, so stellen die Sammlungen doch den Hauptzweck des Gebäudes dar. Hiernach werden die »Museen für Naturkunde« im Vorliegenden nicht den naturwissenschaftlichen Instituten beigezählt, sondern im 4. Hefte dieses Halbbandes (Abfchn. 4: Gebäude für Sammlungen und Ausstellungen, A, Kap. 5) zur Besprechung gelangen.

Für den Unterricht sind einerseits Hörsäle, andererseits Räume für die wissenschaftlichen und praktischen Uebungen der Studirenden (Praktika) nothwendig; gleiche Arbeitsräume sind für die wissenschaftliche Forschung erforderlich, so daß — wenn man von den Sammlungen absteht — in einem naturwissenschaftlichen Institute vor Allem Hörsäle und Räume für wissenschaftliche Arbeiten, welche letztere man auch Laboratorien nennt, vorhanden sein müssen.

Im Allgemeinen versteht man unter Laboratorien Arbeitsstätten, in denen wissenschaftliche Versuche und andere wissenschaftliche Arbeiten ausgeführt werden.

79.
Laboratorien.

Diese Versuche und sonstige Arbeiten gehören meist dem Gebiete der Naturwissenschaften an; doch giebt es auch Laboratorien, welche die Pflege der technischen Wissenschaften zum Zweck haben, so dass man hiernach naturwissenschaftliche und technische Laboratorien unterscheiden kann.

Unter den ersteren sind die physikalischen und chemischen Laboratorien die bedeutendsten; doch nicht minder wichtig für die Forschung sind die Laboratorien der zoologischen, botanischen, mineralogischen und geologischen Institute; Erwähnung verdienen auch die pharmaceutischen Laboratorien, eben so die Laboratorien, die mit den medicinischen Instituten verbunden sind. Zu den technischen Laboratorien, welche im Folgenden (unter D) noch besonders zu besprechen sein werden, gehören vor Allem die elektro-technischen und die mechanisch-technischen Laboratorien.

Letzteren würden auch die militärischen Laboratorien anzureihen sein, in denen Munition für alle Waffen und Munitions-Gegenstände aller Art angefertigt werden; Kriegs-Laboratorien werden in den Casematten der Festungswerke zur Benutzung bei Vertheidigung der belagerten Festung, Special-Laboratorien in detachirten Forts oder selbständigen Außenwerken angelegt. Es würde über das Gebiet dieses »Handbuches« hinausgehen, auch derartige Laboratorien einer Betrachtung zu unterziehen.

Anfangs wurde die Bezeichnung »Laboratorium« nur auf solche Arbeitsstätten bezogen, in denen Lehrer und Lernende der chemischen Forschung obliegen.

Im XVI. Jahrhundert bestanden Laboratorien nur zu rein alchemistischen Zwecken. Erst zu Ende des XVII. Jahrhunderts wurde durch den Rath der Stadt Nürnberg ein öffentliches Laboratorium als Hilfsmittel des akademischen Unterrichtes eröffnet und der Leitung des Professors *Hoffmann* zu Altdorf⁷⁸⁾ unterstellt, eben so nahezu gleichzeitig das staatliche Institut für chemische Versuche des Berg-Collegiums zu Stockholm durch *Carl XI.*⁷⁹⁾.

Das erste grössere Laboratorium für experimentellen Unterricht war das von *Liebig* 1828 in Gießen für chemische Arbeiten errichtete. Seinem Beispiele folgten in den letzten Jahrzehnten die meisten Hochschulen; selbst an höheren Lehranstalten wurden Laboratorien eingerichtet.

Gegenwärtig verwendet man die Bezeichnung »Laboratorium« nicht bloß für die Arbeitsstätte der chemischen Forschung, sondern auch, wie schon angedeutet, auf alle Räume, in denen Versuche und forschende Arbeiten auf dem Gebiete der exacten Wissenschaften ausgeführt werden. Nicht selten überträgt man die Bezeichnung »Laboratorium« auf das ganze Lehr- und Forschungs-Institut und spricht z. B., anstatt von »physikalischen und chemischen Instituten«, kurzweg von »physikalischen und chemischen Laboratorien«.

Man giebt bisweilen als charakteristischen Unterschied zwischen »Laboratorium« und »Observatorium« an, dass in ersterem Versuche angestellt werden, also experimentell gearbeitet, in letzterem dagegen beobachtet wird; indess dürfte es wohl kaum ein Laboratorium geben, in welchem nicht auch Beobachtungen vorgenommen werden, und kaum ein Observatorium, in dem nicht experimentirt wird.

Seit der epochemachenden Initiative *Liebig's* sind fast in allen wichtigeren Staaten eine große Anzahl von mit bedeutenden Mitteln ausgestatteten chemischen, physikalischen und anderen naturwissenschaftlichen Instituten erbaut worden. Der Einfluss dieser Laboratorien ist auf die Cultur von großer Bedeutung gewesen; denn, abgesehen von dem unermesslich günstigen Einflusse, welchen sie unmittelbar auf die Fortschritte der Naturwissenschaften selbst, ferner auf die der Technik, Medicin, Landwirthschaft, Volkswirthschaft etc. geübt haben, haben sie in der Methode des Forschens eine ganz neue erfolgreiche Richtung begründet. Diese Laboratorien sind mit die wichtigsten Factoren der aufsergewöhnlichen Fortschritte gewesen, welche

⁷⁸⁾ Siehe: *HOFFMANN, J. M. Laboratorium novum chemicum apertum medicinae cultoribus.* Altdorf 1683.

⁷⁹⁾ Nach: *ERSCH, J. S. & J. G. GRUBER.* Allgemeine Encyclopädie der Wissenschaften und Künste etc. Sect. II, Theil 41. Leipzig 1887. S. 81.

die Naturforschung in den letzten Jahrzehnten gemacht hat. Sollen dieselben indess ihren Zwecken vollauf genügen, so müssen ihnen geeignete Baulichkeiten geschaffen werden; Aufgabe der nachfolgenden 5 Kapitel wird es sein, die für Anlage und Einrichtung dieser Gebäude maßgebenden Anschauungen und Grundsätze vorzuführen.

Literatur

über »Naturwissenschaftliche Institute« und »Laboratorien« im Allgemeinen.

- WIESNEGG, V. *Notice sur les appareils de chauffage employés dans les laboratoires*. Paris 1876.
 ENDELL & FROMMANN. Statistische Nachweisungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis einschl. 1880 vollendeten und abgerechneten preussischen Staatsbauten. Abth. I, VII—X: Universitätsbauten, wissenschaftliche und künstlerische Institute und Sammlungen etc. Berlin 1883. S. 148 ff.
 Festschrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiser-Wilhelms-Universität Straßburg 1884. Straßburg 1884.
 Festschrift für die 58. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. — Die naturwissenschaftlichen und medicinischen Institute der Universität und die naturhistorischen Sammlungen der Stadt Straßburg.
 GUTTSTADT, A. Die naturwissenschaftlichen und medicinischen Staatsanstalten Berlins. Berlin 1886.
 ROBINS, E. C. *Technical school and college building*. London 1887.

3. Kapitel.

Physikalische Institute.

VON CARL JUNK.

a) Allgemeines.

Die Bauten und Einrichtungen, welche im vorliegenden Kapitel zu betrachten sind, haben die Bestimmung, den physikalischen Untersuchungen und Forschungen, so wie dem Unterricht in der Physik eine geeignete Stätte zu bieten. Dieselben haben kaum eine eigentliche geschichtliche Entwicklung. Selbständige Bauten in dem Sinne, wie wir sie heute auffassen, stammen anscheinend erst aus den sechziger Jahren dieses Jahrhunderts. Die Anregung, besondere Institute dafür zu gründen, auch die in anderen Anstalten bestehenden Räume zweckentsprechender auszubilden, ist den Erfolgen zu verdanken, welche durch Abtrennung der Tochterwissenschaft, der Chemie, erzielt worden sind.

Als Anfang besonderer Bauanlagen kann man das allerdings nicht ganz selbständige Institut der Universität Leipzig ansehen, so wie die für die technischen Hochschulen zu Aachen und München ausgeführten Anlagen von zweckentsprechend gruppierten und ausgebildeten Räumen, natürlich in dem enger begrenzten Rahmen der Aufgaben dieser Schulen.

Es folgten dann die Institute der Universitäten Graz und Berlin, welche zuerst eine völlig selbständige Richtung andeuten, die zwar in vielen grundlegenden Einrichtungen, keineswegs aber im Ganzen gleich bleibend weiter verfolgbar ist.

Robins führt in dem unten genannten Werke ⁸⁰⁾ einen Ausspruch *Carey Forster's* an, dahin gehend, »dafs die Bedingungen zu einer Abhandlung über physikalische Laboratorien, von einem übersichtlichen Standpunkte aus, viel gröfsere Schwierigkeiten bietet, als eine solche über chemische Laboratorien, da die in ersteren vorzunehmenden Arbeiten weit mannigfacherer Natur seien, als die in letzteren«.

80.
Zweck
und
Entwicklung.

81.
Programm
und
Entwurf.

⁸⁰⁾ *Technical school and college building*. London 1887. S. 116.

In der That bestehen nun die gröfseren Schwierigkeiten hauptfächlich darin, dafs für das eng begrenzte, abgezweigte Gebiet der Chemie ein entsprechend einfacherer Apparat genügt, als für die umfassende und fo weit verzweigte Mutterwissenschaft. Die gewaltige Ausdehnung einerseits und der enge Zusammenhang der Einzelzweige unter einander andererseits zwingen zu einer Verzweigung nach den Einzelgebieten, namentlich sobald es sich um vollständige Beherrschung dieser in sonderwissenschaftlicher oder technischer Beziehung handelt. Und wiederum ist vom hochwissenschaftlichen Standpunkte aus eine engere, zusammenhängende Pflege des Gesamtgebietes erforderlich. Vollständig das zu erreichen, auch nur ein Institut zu erbauen, welches den allseitigsten Forderungen entspräche, erscheint der Natur der Sache nach ausgeschlossen; die täglichen Fortschritte, die Unendlichkeit der im Kreislaufe sich berührenden und durchsetzenden Einzelforschungsgebiete werden täglich neue Methoden der Forschung und des Unterrichtes entstehen lassen.

So wie es unmöglich erscheint, das Gesamtgebiet im ganzen Umfange zu beherrschen, ohne in jedem Zweige Specialist zu sein, so dürfte es wohl auch kaum vorkommen, dafs — beeinflusst durch besondere Erfolge in einzelnen Sondergebieten und durch die dabei angewendeten Methoden — der Forscher nicht zur Bevorzugung besonderer Ausgangs- und Zielpunkte gelangen sollte und sich daran gebunden hielte.

Bei Anlage eines physikalischen Institutes wird dieser persönliche Standpunkt um fo mehr zum Ausdruck gelangen müssen, als einerseits die technischen Hilfsmittel der Forschung sich täglich vermehren, aber deren Anwendung auch wieder mit Nachtheilen verknüpft ist, welche im Einzelfalle ihren Ausschufs bedingen. So geht das Streben maßgebender Gelehrten dahin, die Schüler nicht durch Anwendung zu reicher Hilfsmittel unselbständig werden zu lassen, vielmehr durch eine gewisse — wenigstens zeitliche — Einschränkung an schärfste Aufmerksamkeit zu zwingen und ihre eigene Erfindungsgabe zu wecken.

Die Schwankungen der jeweiligen Anforderungen und Ansichten, welche in allen ausgeführten Instituten sich aussprechen, gestatten denn auch nicht, dieselben hier in methodischem Vergleich übersichtlich neben einander zu stellen. Diese Bauwerke können sämtlich nur als Compromisse angesehen werden, zwischen den durch örtliche Bedingungen beeinflussten Anforderungen der programmstellenden Gelehrten (ursprünglichen oder in Aussicht genommenen Vorständen) und den wieder durch finanzielle Verhältnisse eingegengten zeitigen technischen Möglichkeiten.

Es wäre daher auch im vorliegenden Falle gefährlich, einzelne der hier zur Abhandlung kommenden Beispiele als »muftergiltig« hinzustellen oder deren besondere Einrichtungen als solche anzusehen, getreu dem Ausspruche hervorragender Fachmänner der wissenschaftlichen und technischen Richtung: »Physikalische Laboratorien baut man nicht nach Recepten!«

Es kann demnach auch das Project nach einem einseitig verfaßten Programm nicht entworfen werden; es wird dazu die gemeinsame Arbeit der Gelehrten und Techniker erforderlich sein; zwar nicht wörtlich, aber dem Sinne nach dürfte der Ausspruch Geltung haben: »Erst wenn das Project fo weit durchgearbeitet ist, dafs über den letzten einzuschlagenden Nagel Bestimmung getroffen ist, kann das Programm als endgiltig berathen angesehen werden.«

Bauten von auferordentlich schwieriger Construction sind bisher nur ausnahmsweise (durch ungünstige Terrain-Verhältnisse veranlaßt) gefordert worden; dagegen ist eine bis in das Weitefte getriebene Umsicht des Technikers auch bezüglich

scheinbar unwichtiger Einzelheiten und deren Vorberathung bei der Project-Bearbeitung unerläßlich; diese muß stets den gesammten Ausbau und die Einrichtung gleichzeitig mit umfassen. Die eingehende Vorbefprechung wird immer zu einer Vereinfachung der Aufgabe führen, wenn vielleicht auch dadurch anfänglich eine öftere Umarbeitung der vorläufigen Entwürfe nothwendig wird. Durch eine andere, als die ursprünglich geplante Gruppierung der Räume wird es oft möglich sein, umständliche Vorkehrungen, deren wirksame Durchführung sich nur durch großen Kostenaufwand und Umsicht — und dann oft nicht vollkommen — erreichen läßt, gänzlich umgehen zu können. Dafs durch vorherige eingehende Erörterung aller einschlägigen Verhältnisse die — keineswegs geringe — Verantwortlichkeit des Technikers gedeckt wird, steht außer Frage. Dabei jedoch lediglich von den Einzelräumen auszugehen, nur die Einrichtungen zu besprechen, wie sie darin gewünscht oder zulässig sind, ist gefährlich. Eine jede zusammenhängende Anlage, namentlich der Rohr- und Wellenleitungen, der Kalt- und Warmluft-, so wie der Rauchleitungen und sämmtlicher Feuerungsanlagen ist nicht allein bezüglich ihrer technischen Ausführung, sondern auch hinsichtlich der in den mittelbar und unmittelbar davon berührten Räumen möglicher Weise durch sie hervorgerufenen Störungen zu besprechen. Die nachfolgenden eingehenderen Hinweise werden als Anhalt dafür vollständig genügen, auch in den verwickeltsten Fällen Anknüpfungspunkte zu bieten, wobei vorausgesetzt ist, dafs selbst der in physikalischen Dingen wohl bewanderte Techniker es unterlassen wird, in irgend einer die wissenschaftlichen Gebiete berührenden Frage eine eigene Entscheidung zu treffen.

Bei den allgemeineren, wie bei den specielleren Erörterungen kann an Einzelausführungen nur selten angeknüpft werden. Auch die besonderen Bedürfnisse der einzelnen Anstalten (Universitäten, technische Hochschulen, höhere und niedere Gewerbefschulen, Realgymnasien etc.) können hier nicht zur Besprechung gelangen; die getroffenen Lösungen ergeben sich aus den am Schluffe dieses Kapitels angefügten Beispielen. Bezüglich derjenigen Einrichtungen, welche aus anderen Instituten, aus den chemischen Instituten, den Observatorien etc. entlehnt oder bei diesen zu behandeln sein werden, sei auf die bezüglichen Kapitel verwiesen.

Die in einem physikalischen Institute nöthigen Räume lassen sich in 4 Gruppen eintheilen; jedoch wird dadurch weder die bauliche Gruppierung streng bestimmt; noch sind gleiche Bedingungen für die derart begrifflich zusammengefaßten Räume gegeben. Diese 4 Gruppen sind:

1. α) Vortragsräume für allgemeinen theoretischen und experimentell-demonstrativen Vortragsunterricht;
- β) Sammlungsräume für Instrumente, Naturalien etc.;
- γ) Arbeitsräume für Professoren und Assistenten.

Diese Gruppe enthält die nothdürftigsten Räume, welcher auch diejenigen Anstalten nicht entbehren können, welche auf Ertheilung des allgemein elementaren Anschauungsunterrichtes beschränkt sind.

2. δ) Räume für allgemein experimentelle Uebungen der Schüler (Anfänger⁸¹), namentlich in der Behandlung der Instrumente;
- ϵ) Räume für Uebungen in Einzelgebieten für Vorgeschnitrenere⁸¹;

82.
Erfordernisse.

⁸¹) Anfänger sind solche, welche sich mit der Erlernung der Methoden beschäftigen, Vorgeschnitrenere oder Geübtere solche, welche dieselben zu wissenschaftlichen Untersuchungen anwenden.

ζ) Räume für besondere genauer-wissenschaftliche Untersuchungen und Messungen in Einzelgebieten.

Es sind hierin diejenigen Räume zusammengefasst, welche zu jedem entwickelteren Unterricht nöthig sind und deren Zahl und eigenthümliche Sonderausbildung von der höheren und specielleren Richtung der Anstaltszwecke abhängen.

3. η) Werkstätten für Anfertigung von Hilfsgeräthen, für gröbere und feinere (Präcisions-) Arbeiten, so wie für technologischen Unterricht und Uebung;
- θ) Maschinen- und Batterie-Räume;
- ι) Vorrathsräume für Geräte und Materialien.

In diese Gruppe fallen diejenigen Räume, welche entwickeltere Institute nicht entbehren können, die indess in minder selbständigen Anstalten mit den früher genannten Räumen oftmals zusammenfallen oder in einer Nebenabtheilung enthalten sein können.

4. Dienstwohnungen, und zwar:

- κ) für den Vorstand und andere Professoren;
- λ) für Assistenten und Mechaniker;
- μ) für das Dienst- und Bewachungs-Personal.

Die unter κ und λ angeführten Dienstwohnungen sind in der Regel nur in den gröfseren Instituten zu finden; vom Standpunkte des forschenden Physikers, der in voller Hingabe an sein Fach leben muss, sind sie allenthalben in gröfserem oder geringerem Umfange als unentbehrlich anzusehen. Sowohl die selbständigen Forschungen, als auch die Vorbereitungen zu den Vortragsversuchen erfordern oft lange Zeit, die zu nächtlichen Arbeiten zwingt, oder sie gebieten eine längere ununterbrochene fachliche Ueberwachung.

b) Besonderheiten der Anlage, des inneren Ausbaues und der Einrichtung.

83.
Bedingungen.

Es bestehen einige allgemeine Bedingungen, welche auf die Gesamtanordnung und Construction der physikalischen Institute, insbesondere auf gewisse Gebäudetheile und Räume (namentlich die unter α bis θ) derselben, bestimmend einwirken. Je nach den besonderen Einzelgebieten, welche in dem betreffenden Institute in bevorzugter Weise gepflegt werden, sind jene Bedingungen bald strenger, bald weniger streng zu beachten und zu erfüllen. Diese Bedingungen sind:

1) Freiheit, bezw. Fernhaltung von Erschütterungen, sowohl der Luft, als auch des Untergrundes und des betreffenden Gebäudetheiles.

Die Bodenerschütterungen vom Gebäude fern zu halten, ist insbesondere bei Sternwarten und anderen Observatorien in weit gehendstem Masse erforderlich (siehe Kap. 15, unter b, 1); doch ist die Erfüllung dieser Bedingung auch für die physikalischen Institute nothwendig, da hier zum Theile ganz gleichartige Arbeiten vorzunehmen sind. Luftererschütterungen stören nicht allein akustische Untersuchungen; sie übertragen auch unmittelbar oder mittelbar Schwingungen auf feinere Instrumente, z. B. auf die Wagen; sie können selbst in feineren elektrischen Apparaten Ströme hervorrufen. Wegen des unvermeidlichen Feuchtigkeitsgehaltes der Luft können sie aber auch optische Untersuchungen beeinflussen etc.

2) Angemessene Orientirung des Gebäudes, bezw. gewisser Theile desselben; Freiheit von allen Trübungen der Luft und keinerlei Beeinträchtigung des Tageslichteinfallendes.

Zu Lichtversuchen wird bald reines, ungetrübtes Sonnenlicht, bald Sonnen- und reflexfreies Zenith- oder Nordlicht erforderlich. Durch Rauch, Staub, Dämpfe und Nebel wird aber das Licht oft empfindlich getrübt. Der Gehalt der Luft an Säuren etc. kann eine eben so nachtheilige Wirkung ausüben. Feinere physikalische Instrumente gehen durch verunreinigte Luft einem frühzeitigen Verderb entgegen. Vielerlei Versuche, welche sich in freier Luft nicht veranstalten lassen, erfordern deshalb kostspielige Vorkehrungen, um dergleichen schädliche Einflüsse abzuhalten.

3) Fernhaltung von Einflüssen, welche magnetische Strömungen hervorrufen oder begünstigen.

Feine magnetische und elektrische Versuche und Messungen werden bekanntlich in besonderen Gebäuden (siehe Kap. 16, unter c) ange stellt, bei welchen die weitestgehende Vorsicht geübt wird. Es ist aber nicht möglich, die entsprechenden Lehrversuche anzustellen und die nöthigen Experimental-Beweise vorzuführen, ohne wenigstens zeitweise ähnlicher Störungsfreiheit gesichert zu sein. Dafs (für unsere nord-europäische geographische Lage) der Nordlinie sich nähernde, also auch lothrechte Eisenstangen, Rohre, eiserne Dächer etc., vor Allem aber bewegte Massen von magnetischen Einflüssen unterworfenen Metallen, besonders wenn sie Temperaturschwankungen ausgesetzt sind, solche Versuche gänzlich lähmen können, darf als allgemeiner bekannt vorausgesetzt werden.

4) Fernhaltung schädlicher oder störender Temperatur-Einflüsse.

Nicht allein rein calorische Untersuchungen bedingen, dafs diejenigen Räume, in denen sie vorgenommen werden, eine bestimmte, während längerer Zeitdauer gleiche und auch in allen Höhenlagen ebenmäßige Temperatur fest halten und keine Bestrahlungen auf Object und Instrumente ausüben; sondern es sind vor Allem alle feineren magnetischen, magnet-elektrischen und Mess-Operationen, bezüglich deren diese Forderung sich stets steigert. Der Hinweis auf die sog. *Crookes'sche* Lichtmühle, auf Thermofäulen und auf die Thatfache, dafs feinere Wagen schon bei Annäherung einer Kerzenflamme an das sie umgebende Glasgehäuse in Schwankungen gerathen, dürfte hier genügen. Solche feine Mess-Instrumente verwahrt man aus diesen Gründen gern in Dunkelkammern oder mindestens in solchen Räumen, in welche auch unmittelbar reflectirte Sonnenstrahlen nicht einzudringen vermögen.

Es wird häufig gesagt, dafs man mit so empfindlicher Rücksichtnahme und bei den immer schärfer werdenden Anforderungen der Gelehrten an die Grenze des Möglichen gerückt sei, zumal von den jeweiligen Inhabern immer andere und erweiterte Ansprüche erhoben werden. Ist Letzteres dem raschen Fortschritte in den bezüglichen Wissenschaften, in der Ausbildung der Forschungs- und Lehrmethoden begründet, so gewähren diese dem Techniker immer wieder neue Hilfsmittel, die bestehenden Schwierigkeiten zu besiegen. Es liegt aber auch gerade bei physikalischen Anstalten die Schwierigkeit weniger darin, nur Räume zu ganz besonderen Zwecken zu schaffen, als sie zweckmäfsig zu gruppiren.

Schliesslich sei noch der Forderung gedacht, die man bei allen Laboratorien-Anlagen mit den Worten »viel Licht, viel Luft, viel Raum« zu stellen pflegt und die sich genauer wie folgt fassen läfst:

1) Alles erreichbare Licht im günstigsten Einfall (hohe, an die Decke reichende Fenster, wo nöthig Deckenlichter, Vermeidung von sperrenden Pfosten, Fensterkreuzen etc.);

2) groszer Luftraum, für Luft-Zu- und Abführung, grosze Querschnitte der betreffenden Rohre, reichliche Vertheilung der Zu- und Abflufsöffnungen;

3) Raumanordnungen, deren Benutzung nicht durch Freistützen, Ecken, Pfeiler etc. behindert ist, welche aber erforderlichenfalls durch Hinzuziehung der Nebenräume, auch der Flure, zur Ausführung besonderer Versuche entsprechend erweitert werden können.

Die besonderen Einrichtungen, welcher man in hervorragendem Mafse in physikalischen Instituten zur Sicherung und zur Bequemlichkeit der Arbeiten bedarf, sind, wie Eingangs gesagt, in der Project-Verfassung mit einzubegreifen, bezw. zu berücksichtigen und sollen deshalb hier noch ausführlicher besprochen werden.

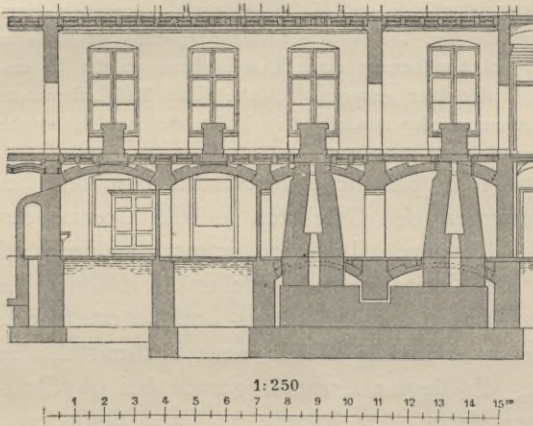
Hierbei spielen die Einrichtungen zur Erzielung erschütterungsfreier Aufstellung der Instrumente etc. eine hervorragende Rolle. Wie schon angedeutet wurde, wird in dieser Beziehung das Grundsätzliche, insbesondere über die Gründung und Construction der sog. Festpfeiler, ausführlich in den Kapiteln über »Sternwarten etc.« (insbesondere in Kap. 15, unter c) erörtert werden; indess ist Einiges hierüber auch

an dieser Stelle vorzuführen, um so mehr, als hier Rückfichten eintreten, die bei Observatorien von geringerer Bedeutung sind und umgekehrt.

Zunächst ist eine so absolute und dauernde Unwandelbarkeit der Pfeiler, wie dies in Observatorien zur Bestimmung von Himmelswinkeln und zu Pendelversuchen nothwendig ist, hier nicht gefordert; aber fast in keinem Arbeitsraume ist eine Festaufstellung zu entbehren. In verschiedenen Räumen wird sogar eine grössere Zahl von Einzelpfeilern erforderlich, oder sie werden zeitlich abwechselnd, bald hier, bald dort, nöthig und zu anderen Zeiten störend sein.

Schon die grosse Anzahl mahnt, in Bezug auf Kosten-, wie auch auf Raumersparnis, die Zahl der selbständig gegründeten Pfeiler einzuschränken, in letzterem

Fig. 75.



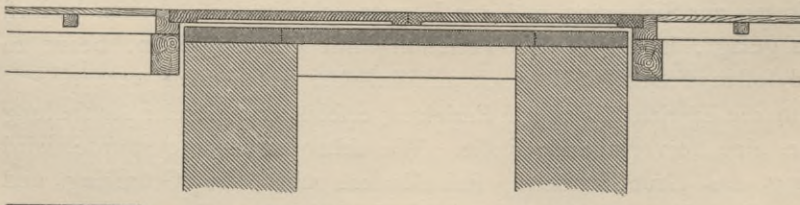
Vom physikalischen Institut zu Strafsburg⁸²⁾.

Bezug deshalb, weil die als Arbeitsstellen durchweg sehr werthgeschätzten Sockelgeschossräume in ihrer Ausnutzbarkeit verlieren würden. Man begnügt sich daher mit wenigen, eine grössere Sicherheit unbedingt erfordernden, selbständig gegründeten Pfeilern und führt dieselben nicht über die Erdgeschossräume hinaus, während man die übrigen Festpunkte durch Steinplatten zu gewinnen trachtet, welche im Scheitel massiger Wölbungen, auf den nicht hoch geführten Mauern der Sockelgeschosse oder in stärkeren Mauern der Räume eingelassen, bezw. vermauert sind (Fig. 75⁸²⁾).

Auch die selbständig gegründeten Pfeiler führt man, wenn sie nicht einem stetigen Zwecke dienen, nur bis unter die Sohle der Fußböden in den Erdgeschossen auf und ordnet sämmtliche, so weit zugänglich, nach Visirlinien an (siehe Art. 87).

Um eine beliebige Aufstellung, auch in der Zwischenlage von mehreren Pfeilern, jederzeit herstellen zu können, ohne zu so weit gehenden Massnahmen zu greifen, wie sie z. B. in der neuen physikalisch-technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg (siehe Kap. 16, unter d) zur Ausführung kommen, empfiehlt sich eine Gruppierung der Pfeiler und Anordnungen, wie sie im physikalischen Institut zu Graz getroffen worden sind.

Dort hat man in den Arbeitsräumen die Pfeiler nur bis unter den Fußbodenbelag aufgeführt und dieselben paarweise mit Steinplatten überdeckt; der darüberliegende Theil des Fußbodens ist in einzelnen

Fig. 76⁸³⁾.

Tabellen abhebbar (Fig. 76⁸³⁾). Es ist dadurch möglich, auch in der Querrichtung, von einer Pfeilerplatte zur anderen, eine brückenartige Ueberdeckung herzustellen und an jedem

⁸²⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1884, Bl. 64.

⁸³⁾ Nach: Repertorium für Exp.-Physik etc., Bd. 11, Taf. 6.

beliebigen Orte einen oder mehrere Festpunkte herzustellen, ohne die Begehbarkeit der anderen Theile auszuschließen, da ja auch die fämtlichen nicht in Anspruch genommenen Bodenöffnungen überdeckt werden können.

Zuweilen erscheint es zweckmäsig, ganze Mauerstücke aus der Gefammtmauermaße loszulösen und sie als Sicherheitspfeiler (z. B. für feine Manometer, Uhren etc.) zu benutzen, wie dies mit Vortheil im physikalischen Institut zu Würzburg geschehen ist.

Wenn Festaufstellungen in der Nähe massiger Mauern nöthig oder zulässig sind, so empfiehlt sich die Einmauerung von Steinplatten immer mehr, als die Anlage gefonderter Pfeiler. Um den Einfluß der Mauer-Temperatur auszuschließen, können Schirme angewendet werden (siehe Art. 85); jedoch sollte man stets die Nähe von Mauerfcloten (Luft- und Rauchrohren), so wie von Rohrzügen der Gas-, Wasser- und Dampfleitungen meiden.

Zur Aufstellung von Heliofaten werden vor den betreffenden Fenstern die Brüstungen entsprechend verbreitert; da sie aber alsdann nur eine schwache Abwässerung erhalten können, empfiehlt es sich, auch aus anderen Gründen, nur Vorrichtungen zu treffen, mittels deren man erst dann, wenn der Heliofat aufgestellt werden soll, eine lose Steinplatte gesichert auflegen kann.

Zuweilen glaubt man zu besonders umfangreichen Mafsnahmen greifen zu müssen, um Minimal-Erschütterungen (*tremor*) zu vermeiden, welche oft wichtige Untersuchungen gänzlich unmöglich machen. Diese leichten Erschütterungen lassen sich nun da, wo es sich nicht um Dauerverfuche handelt, mit leichten Mitteln ausschließen, und zwar dadurch, daß man zwischen Pfeiler, bezw. Mauerklotz und Deckplatte, 3 bis 4 cm dicke Lagen von gepreßter Rohbaumwolle (Watte), von Weichblei, Talk oder Kieselguhr lagert; bei Anwendung der beiden letzteren Mittel müssen die Ränder der Zwischenlagerung durch eine umgelegte Flechte von Baumwollenschnur (Ligroin-Docht) gegen Abfandelung geschützt werden.

Für Verfuche an langen Manometern (Fallverfuche) oder mit dergleichen Pendeln etc. werden zuweilen sehr hohe, gegen alle Erschütterungen gesicherte Pfeiler nöthig. Sie werden dann stets mit Thurmanlagen ummantelt und schließlic noch zu meteorologifchen und afro-physikalifchen Verfuchen ausgenutzt. (Siehe unter d die Institute zu Graz, Strafsburg und Basel.)

Ueber die grundsätzlichen Bedingungen dieser möglichst gegen Temperaturschwankungen zu sichernden Pfeileranlagen findet sich das Nöthige in Kap. 15 (unter b).

Außer durch directe und indirecte Erschütterungen sind die meisten Untersuchungen den Störungen durch Wärmestrahlungen ausgesetzt, und zwar eben sowohl positiven als negativen.

So sind Rauch und Warmluft-Canäle oft nicht zu vermeiden; auch eine mehrfache Ummantelung mit Mauerwerk hilft nicht genügend. Im umgekehrten Sinne sind es wieder vorfpringende Mauerpfeiler, namentlich der Frontwände, oder es sind Fensterflächen, auch mit mehrfachen Verschlüssen, und ferner eiserne Stützen im Raume, es sind oft die hoch geführten Festpfeiler, deren Einfluß die feinsten und vorsichtigst angeestellten Verfuche trübt. Die Vorkehrungen dagegen können in physikalifchen Laboratorien mit ziemlich geringem Kostenaufwande erzielt werden.

Die Strahlungen der Schornsteine und Luftfclote lassen sich durch die in Fig. 77 u. 78 skizzirten Einrichtungen mit Erfolg so abdämpfen, daß ihre Wirkung für Zeitverfuche als Null zu erachten ist.

Fig. 77.

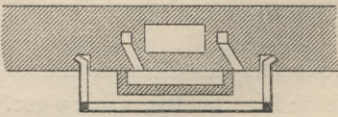
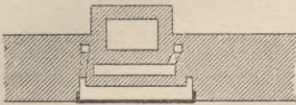


Fig. 78.



Die Lichträume der Ummantelungen, von welchen die inneren aus beiderseits glatt verputztem Mauerwerk, bezw. dünnen Gypstafeln, die äusseren aus Weissblech oder weissem Glanz-Carton bestehen können, sind an der unteren Seite mit dem zu schützenden Raume verbunden und oben in den Schlot oder in kleine Nebencanäle einzuführen.

Aehnlich läßt sich mit Mauerpfeilern und Säulen verfahren. Es genügt oft eine einfache Ummantelung mit Glanz-Carton, die, oben und unten offen, nur auf eine gewisse Höhe geführt zu werden braucht.

Auch gegen Oefen, Warmwasser- und Dampfrohre genügen Schirme von entsprechender Höhe; jedoch müssen sie doppelt, oben und unten offen, von Weissblech oder Glanz-Carton hergestellt sein. In magnetischen Räumen verwende man Schirme, deren Rahmen aus Holz oder Kupferrohren, die Schirmflächen aus blank geputztem (vorher zu prüfendem) Zinkblech oder dünnem, beiderseits verzinnem Kupferblech oder aus Glanz-Carton bestehen.

Jeder Anstrich auf den Schirmflächen, auch Lack, wirkt schädlich; helle und glatte Töne schaden weniger, als rauhe, dunkle, namentlich röthliche⁸⁴⁾.

Die Anlage der Oeffnungen und Einrichtungen für Tagesbeleuchtung erfordert in den physikalischen Instituten verschiedenartige Rücksichten, die aus der Natur der betreffenden Räume abzuleiten sind.

Einzelne Räume bedürfen sehr grosser heller Fenster, andere nur kleiner Schlitz für die Strahlen der Heliofate, bezw. zu optischen Untersuchungen. Oftmals wird von Deckenlicht reicher Gebrauch gemacht, und zuweilen sogar reines, nicht durch Glasverschlüsse verändertes Zenith-Licht. In den meisten Arbeitsräumen wird eine rasch wirkende vollständige Verdunkelung jeden Lichteinfalles gewünscht. Häufig tritt noch die Bedingung hinzu, dass eine grössere Zahl von Fenstern ganz eisenfrei herzustellen ist.

Bei beschränkter Raumhöhe ist es, so fern es sich um viel Arbeitslicht handelt, angemessen, die Fenster bis dicht oder doch ganz nahe unter die Decke zu führen, und es wird, wenn viel mit Gasen gearbeitet wird oder aus anderen Gründen rasche Entlüftung nöthig ist, bei solcher Anordnung als zweckentsprechendstes Mittel geboten sein, dass man die oder den oberen Flügel zum Oeffnen einrichtet.

Fenster, die zur Aufstellung von Heliofaten dienen, werden zuweilen als Schiebefenster ausgebildet. In allen Fällen, wo es sich um Arbeiten an Fenstertischen handelt, empfiehlt es sich, die Fenster mehrtheilig anzuordnen, so dass nur eine grössere Scheibe nach oben oder unten verschiebbar eingerichtet werden kann; dadurch werden die Instrumente am wenigsten behindert.

Ist nicht gerade gefärbtes Glas Bedingung, so wird durchschnittlich besonders reines gefordert, häufig sogar Spiegelscheiben. Manganhaltiges Glas darf in Räumen zu optischen, bezw. spectral-analytischen Arbeiten nicht verwendet werden.

Als Verdunkelungsvorrichtungen in Arbeitsräumen kommen zuweilen innere Klappblenden zur Verwendung; doch sind solche oft sehr störend. Am zweckmässigsten bewähren sich Rollvorhänge aus gewebten Stoffen (beiderseits schwarz oder, um Ueberhitzung zu vermeiden, aussen weiss, innen schwarz gefrichenes Segelleinen, flausartige Wollstoffe) oder Stahlwellblechblenden. Letztere sind besonders empfehlens-

⁸⁴⁾ Vergl. auch: SCHEINER, J. Untersuchungen über Isolationsmittel gegen strahlende Wärme. Zeitschr. f. Instrumentenkde. 1887, S. 271.

werth, wenn Staub vermieden werden soll und wenn die Vorhänge mit Schlitzfenstern zum Durchstecken von Dipteren eingerichtet sein müssen. Immer läßt man die Vorhänge in feithen Führungen, welche mit Flausstoffen bezogen sind, laufen und richtet wohl noch die Führungslade andrückbar ein, um eines sicheren Verschlusses gewiß zu sein. Vor Anwendung farbiger, namentlich glasierter Streifen in Fenstereinfassungen ist zu warnen, weil dadurch unangenehme Reflex-Erscheinungen hervorgerufen werden können, auch die Augen der Praktikanten unnötig gereizt werden.

Ganz besondere Beachtung ist den Deckenlicht-Einrichtungen zu schenken. Wird reines, directes Zenith-Licht erforderlich, so sind einzelne Scheiben der Deckenverglasung ausfahrbar zu machen, die Dachverglasung dagegen zum Aufklappen. Während es zweckmäßig ist, letztere Verrichtung von Hand, auf dem Dache selbst (kurz vor der betreffenden, niemals lange andauernden Operation), geschehen zu lassen, bietet für die erstere eine über den Arbeitstisch herabhängende Leine ohne Ende größte Bequemlichkeit. Die zum Oeffnen zu ziehende Hälfte wird aldann weiß, die andere schwarz gestrichen.

Die Verdunkelung erfolgt gewöhnlich oder doch am zweckmäßigsten zwischen beiden Glasflächen, bei großen Anlagen mittels Kurbeleinrichtung, bei kleineren ähnlich wie bei der vorbeschriebenen zu öffnenden Deckenscheibe. Ob Lichtschachte angewendet werden sollen, ob diese hell oder dunkel anzustreichen sind, muß in jedem Einzelfalle bestimmt werden. Für die Verdunkelung werden theils Stoff-, theils Holz-, theils Wellblechläden angewendet.

Bei der Verglasung der Deckenlichter ist behufs etwaiger Decoration zu beachten, ob durch verziertes Mattglas etc. nicht Störungen der Beleuchtung eintreten können. Auch ist zu beachten, daß zuweilen Sägedächer sehr unangenehme Spiegelungen hervorrufen.

Von der Stellung des Gebäudes zu den Himmelsrichtungen hängt wesentlich die Raumgruppierung ab, und zwar unter der Rücksicht, daß es für viele Räume nothwendig ist, sie unmittelbar mit Sonnenlicht versorgen zu können, bei anderen dagegen, daß alle Bestrahlungen der Wände, insbesondere der Fenster, vermieden werden müssen; letzteres ist namentlich in Räumen für möglichst constante Temperaturen etc. der Fall. Sodann sind zuweilen freie Beobachtungs- oder Visir-Linien nach entfernten (außerhalb liegenden) Festpunkten zu optischen Zwecken nöthig.

Bezüglich der temperatur-constanten Räume empfiehlt sich, wenn dieselben nicht rein nördlich liegen können, mehr die Lage etwas nach Osten gewendet, als nach Westen. Um auch die wichtigen inneren langen Visir-Linien zu erhalten, ordnet man Fenster- und Thüröffnungen nach Axen an, und zwar derart, daß die Visir-Linien die Festpfeiler, bezw. Pfeilerstümpfe kreuzen oder berühren. Sehr empfehlenswerth ist dabei, die Visir-Linien mehrfach, auch in rechtwinkliger Kreuzung, zu wiederholen, so daß sie die Pfeiler-Systeme kreuzen, damit an allen Punkten mit Sonnenlicht gearbeitet werden kann oder Spiegelmessungen daselbst möglich werden. Flure, welche nicht einem fortwährenden stärkeren Verkehre ausgesetzt sind, sind in solche Systeme mit einzubeziehen. In aller Consequenz ist dies im physikalischen Institut zu Graz (siehe unter d) durchgeführt.

Im physikalischen Institut zu Straßburg u. a. O. konnten aus praktischen Rücksichten die Thüren nicht in den Fensteraxen liegen; es sind deshalb neben ersteren in den Zwischenwänden kleine Schlitzfenster (leicht lichtdicht verschließbar) angeordnet. In anderen Fällen findet man kleine Schlitzfenster (in den Thüraxen) in den Außen-

mauern angelegt, wodurch man den Vortheil erzielt, die Fensterplätze jederzeit ausnutzen zu können.

88.
Leitungen.

Alle physikalischen Institute bedürfen einer reichlichen Ausstattung mit solchen Anlagen, welche in der Regel mit Hilfe von Leitungen unmittelbar bis an die Verbrauchsstellen geführt werden, allerdings in bald größerem, bald kleinerem Umfange, in bald stärkerem, bald geringerem Mafse.

Die wichtigsten dieser Leitungen bezwecken die Verforgung der Arbeitsstellen:

- 1) mit Leuchtgas,
- 2) mit Druckwasser,
- 3) mit Wasserdampf, bzw. mit warmem Wasser,
- 4) mit elektrischen Strömen,
- 5) mit lebendiger Kraft und
- 6) mit Prefsluft, unter Umständen die Erzeugung eines Vacuums, ferner
- 7) die Ableitung des Abwassers, der verdorbenen Luft etc.

Bezüglich der Anlagen unter 1, 2, 4 und 7, welche häufig im Anschluß an öffentliche Leitungen befriedigt werden könnten, ist zuweilen geboten, von letzteren Abstand zu nehmen, und die Nothwendigkeit zu eigenen Anlagen gegeben. Bei allen Rohrleitungen besteht nämlich die Gefahr, daß Geräusch und Vibrationen aus fremden Gebieten in die des Institutes übertragen werden; auch ist die Beeinflussung durch magnetische und Inductions-Ströme bei Metallleitungen in Erwägung zu ziehen.

Die Zuleitungen selbst bedürfen der sorgfältigsten Ausführung nicht allein; sondern ihre Anlage giebt in jedem Falle Anlaß zu den gründlichsten und allseitigsten Erwägungen. Wird durch die Vielzahl der geforderten Leitungen eine sehr verwickelte Anlage hervorgerufen, welche die Ueberficht in nicht geringem Grade stört, so bietet doch die Verschiedenartigkeit derselben viele Vortheile, nicht allein materieller Natur, sondern auch deshalb, weil sie die Mittel bietet, diejenigen Theile an einzelnen Orten auszuschließen, welche dort unbedingt zu Störungen Veranlassung geben würden etc.

Es kann hiernach oft Veranlassung zur Einführung eines ausgedehnteren technischen Betriebes vorliegen; in wie fern eine Zusammenfassung oder Vertheilung geboten ist, kann nur bei Besprechung der Einzelheiten angedeutet werden.

89.
Verforgung
mit
Leuchtgas.

Nicht allein zu Beleuchtungszwecken ist in physikalischen Instituten Gas nothwendig, sondern auch als örtliche Wärmequelle, weil leicht regelbar, besonders beliebt; ferner ist es in den meisten Fällen das bequemste Mittel zur Beschaffung mechanischer Kraft, namentlich zum Betriebe von dynamo-elektrischen Maschinen. Es wird daher zuweilen die Anlage eigener Bereitungsstätten erforderlich werden, wobei Fettgas nach *Pintsch's*chem System den Vorzug vor ähnlichen finden dürfte.

Die Zuleitungen sollen, mit Ausnahme der auferhalb der Gebäude liegenden, stets offen und sichtbar ausgeführt werden; es empfiehlt sich, die Rohrweiten um mindestens ein Drittel des Querschnittes weiter zu wählen, als nach allgemein üblichen Verhältnissen als auskömmlich erachtet wird, und auferdem die Hauptleitungen als ein geschlossenes (Ring-) System zu verlegen, also an zwei Seiten in das Gebäude einzuleiten; Verästelungen der Hauptrohre sollten schon deshalb vermieden werden, weil bei eintretender Nothwendigkeit einer Erweiterung oder Ausbesserung der Betrieb des ganzen Institutes beeinträchtigt wird. Zu diesem Zwecke (wie auch zur besseren Controle) sind in entsprechenden Abständen Absperrhähne anzulegen, welche die Ausschaltung eines kleinen Vertheilungsbezirkes ermöglichen, ohne in

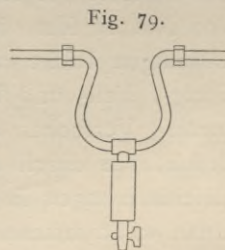
dem anderen den Zufluss zu hemmen. Behufs Erleichterung etwa später nöthig werdender Erweiterungen werden zuweilen bei der Anlage schon Reserve-Abzweige angelegt; es ist dies eine Vorsicht von zweifelhaftem Werthe, weil erfahrungsmäßig die Vorforge eine trügerische ist. Dagegen empfiehlt es sich in hohem Mafse, Hauptleitungen thunlichst wenig durch die Arbeitsräume selbst zu führen, die Zahl der Auslässe nicht einzuschränken, wohl aber Stellen, von welchen aus kleine Zweiglinien leicht anzuschliessen sind, mit Reserve-Auslässen zu versehen.

Bei Durchführung der Leitungen durch Wände und Decken ist besondere Vorsicht am Platze; die Rohre sollten stets durch eingemauerte, etwas weitere Hülsenrohre durchgeführt werden. Der dichtende Abschluss der Räume lässt sich durch übergeschobene Leder- etc. Scheiben, durch Watte etc. leicht erzielen.

Wo Muffen, Ueberschieber, Hauptabzweige, Hähne etc. dicht an der Wand liegen müssen, sind entsprechende Ausnischungen vorzusehen, um bei später gebotener Abnahme der Leitung mit den Schraubzangen arbeiten zu können, ohne die Wand zu beschädigen.

Zu vermeiden ist die Durchlegung der Haupt- und Hauptzweigrohre durch ungewöhnlich stark geheizte Räume, überhaupt an besonders erhitzten Stellen (an Schornsteinen etc.), namentlich wenn die Endigungen in wesentlich kühlere Räume führen; denn es wird dann die Feuchtigkeits-Capacität sehr gesteigert, Manometer und die Niederschläge der Ablässe werden aufgesaugt, und die Niederschläge erfolgen an unerwünschtester Stelle.

Zu beachten ist auch, dass in der Regel Rohrleitungen nicht an Wänden liegen sollen, welche durch Kraftmaschinen etc. Erschütterungen empfangen, weil sonst unliebsame Erschütterungsübertragung erfolgt. Ein Mittel, solche abzumindern, wie auch bedeutendere, durch wechselnde Wärmeeinflüsse hervorgerufene Längenänderungen auszugleichen, ist gegeben in der Einschaltung von Ueberschiebemuffen oder Hebern aus starkem Bleirohr, an welche sich zweckmässig die Wasserfacke anschliessen, wie Fig. 79 zeigt. Solche dürfen natürlich nur an Stellen angebracht werden, welche keinerlei Feuersgefahr ausgesetzt sind.



Für die Zwecke einzelner Räume ist die Aufstellung von örtlichen kleineren Druckreglern und von Gasuhren oft dringlich. Diese sowohl, wie auch die Manometer sollten stets über Ausgüssen angeordnet werden und nur an Stellen, welche mit einem nicht abstellbaren, etwa entweichendes Gas unmittelbar über Dach abführenden Schlote versehen sind. Die Fälle sind nicht selten, dass Manometer übergetreten oder zerbrochen sind und Veranlassung zur Entweichung gegeben haben. Die daran befindlichen Abperrhähne bieten keine Gewähr dafür, dass sie zeitig geschlossen werden. Manometer mit Schwimmkugel-Ventil, die keineswegs theuer sind, erhöhen die Sicherheit.

Dass in und in der Nähe von Räumen zu magnetischen Zwecken entweder Blei- oder Kupferrohre, allenfalls Gummirohre, zu verwenden sind, ist selbstverständlich. Messingrohre sind auf Magnetismus (in Folge von Eisen- und Nickelgehalt) zu prüfen.

Druckwasser wird unter allen Umständen zu den üblichen Reinlichkeitszwecken, zur Feuerisierung etc. erforderlich sein. In dieser Hinsicht kann der Verbrauch ein bedeutender werden, und zwar ist derselbe nicht an wenige Zapfstellen ge-

bunden, fondern er ift faft in allen Arbeitsräumen und auch in den Zimmern der Profefforen etc. vorzuziehen.

Die Möglichkeit, die lebendige Kraft des unter starkem Drucke zugeführten Waffers zum Betriebe von Mafchinen in unmittelbarer Wirkung auszunutzen, z. B. zu Luftpumpen, zu Vacuum- und Compressions-Zwecken (Gebläfen), eben fo zu Kraftmafchinen, von den fchwerften bis zu den allerkleinfte, ferner die Möglichkeit, die betreffenden Leitungen und Verbrauchs-Apparate aus Stoffen herzustellen, welche eine fchädliche örtliche Einwirkung nicht ausüben können, endlich auch, wenn dies nöthig, durch Vorwärmung oder Abkühlung dem Waffer eine angemeffene regelbare Temperatur zu geben, welche ftörende Einflüffe ausschließt, fteigern täglich die Verwendung deffelben in ausgedehnteftem Mafse.

Gleich wie nun Rückfichten auf die Befchaffenheit, fo werden auch ökonomifche Rückfichten oft eine eigene Wafferförderung bedingen. Sowohl die bei allen Rohrleitungen, welche öffentliche Strafsenzüge berühren, eintretende Gefährdung durch Uebertragung von Stößen, als auch die Abhängigkeit von der Zuverlässigkeit aufserer Zuleitung und deren oft unzulänglicher Druck können eine eigene Befchaffungsanlage rechtfertigen, und zwar um fo eher, wenn ohnedies Gas- oder Dampfmafchinenkraft zu anderen Zwecken bedingt ift und eine Zusammenlegung der betreffenden Betriebsstellen größere allgemeine Störungsfreiheit, Betriebsficherheit und finanzielle Vortheile vereinigt.

Sowohl zur Auffpeicherung für Nothfälle beim Bezug aus öffentlichen Leitungen, wie auch bei Selbstförderung werden Hochbehälter nöthig fein. Da nun ohne befonderen Grund eine genügende Steigerung der Aufbauverhältniffe der in Rede ftehenden Institute nur felten wünschenswerth ift, könnte ein befonderer Wafferthurm wohl von Nutzen fein, indem ein folcher fich zu meteorologifchen Beobachtungen und Uebungen leicht ausnutzen liefse. Auch könnte bei zweckmäßiger Anlage der Steig-, Fall- und Ueberlaufrohre ein folcher Thurm zu Fall- (Pendel- und Manometer-) Verfuchen etc. dienen; jedenfalls müßten dann aber auch die durch Winddruck, die durch die Rohrgefänge und die wechfelnde Belaftung hervorgerufenen Erfchütterungen in Anschlag gebracht werden. Selbst die Brunnenanlagen können einen willkommenen Studien-Apparat abgeben, wie dies z. B. im Bernoullianum zu Bafel gefchehen ift.

Bei Ausführung der Rohrleitungen, welche allenthalben zugänglich fein follten, ift mit größter Umficht und Sorgfalt zu verfahren. Es empfiehlt fich, die wagrechten Hauptrohre in wafferdichte Rinnen unter den Fußböden und die lothrechten in weite, abgedichtete und verfchließbare Rohrschlitzlöcher oder -Kästen zu verlegen; diefe Rinnen und Kästen find an die Entwässerung anzufchließen.

Auch die kleinen Zweigleitungen follten ftets gefchützt liegen, und zwar derart, dafs ein vorkommender Rohrbruch keine anderweitigen Schäden hervorrufen kann. Unter allen Verbrauchsstellen müßen felbftredend Ausgußbecken mit genügendem Abfluß liegen. Zweckmäßiger Weife wird auch in Räumen, welche nicht dauernd beaufichtigt find, der ganze Fußboden oder mindetens der Theil in der Umgebung der Verbrauchsstellen wafferdicht, mit Gefälle nach einem zweiten Wafferablauf, anzulegen fein.

Eben fo wie gegen Einfrieren, ift auf Abhaltung oder Ablauf des Befchlagwassers Bedacht zu nehmen, wie auch, zur Vermeidung unwillkommener Temperaturübertragungen, die Nähe von Warmrohren aller Art zu umgehen ift. Desgleichen

ist auf Vermeidung der Uebertragung von Erschütterungen, magnetischen und magnet-elektrischen Strömen etc. zu achten; dazu eignen sich Blei- und Kupferrohre, unter Umständen auch Hartglas und Hartgummi.

An denjenigen Stellen, an welchen Kraftmaschinen angegeschlossen werden, empfiehlt sich die Anlage von kleinen Wassermessern und von Manometern. Vor Einführung in das Gebäude erscheint die Anlage eines Windkessels angezeigt.

Bei Durchführung der Wasserleitungsrohre durch Wände, Mauern und Decken sollen stets (wie bei Gasleitungen) Hülsenrohre Anwendung finden.

Abflusrohre aus Eisen oder Blei sollten möglichst ausgeschlossen sein, da es sich kaum vermeiden läßt, daß in die Ausgüsse Säuren etc. gegossen werden und einen baldigen Verderb herbeiführen. Rohre aus Asphalt haben sich oft bewährt; doch möchte gut gebrannten Steinzeugrohren der Vorzug zu geben sein, welche entweder mit Asphalt oder Paraffinstricken gedichtet werden. Die Wasserverchlüsse müssen vollständig zugänglich sein; ferner ist es angezeigt, sämtliche Abflüsse zu vereinigen und am Uebergange der Abflusleitung in die öffentliche Leitung etc. eine kleine, leicht zugängliche Sammelgrube anzulegen, in welcher alles mitgeriffene Quecksilber sich ablagern kann. Eine größere Sammelgrube wird stets unvermeidlich sein, wenn auch nur an einzelnen Stellen viel mit concentrirten Säuren und Salzen gearbeitet wird.

Eine gewisse Vorsicht ist bei Durchführung von Entwässerungsrohren durch Räume zu magnetischen Zwecken geboten; selbst Steinzeugrohre sind nicht stets genügend eisenfrei. Eine weit größere Gefahr liegt indes darin, daß der Eisenschlamm, welcher sich bei der Auspülung der Wasserleitungs-, Dampfrohre etc. im Abflusrohre sammelt, zu Magneteisenstein sich umbildet und in den sonst eisenfreien Rohren vollständig geschlossene Leitungen bildet.

Wasserdampf kann in physikalischen Instituten zunächst für die allgemeinen Zwecke der Heizung und Lüftung des Gebäudes Anwendung finden; für die hierbei nothwendigen Rohrleitungen haben dieselben Rücksichten Geltung, wie die in Art. 89 bis 91 schon angeführten. Abgesehen hiervon wird die Zuleitung von Wasserdampf höherer oder niederer Spannung und Trockenheit in vielen Laboratorien als eine absolute Nothwendigkeit angesehen, in anderen auch wiederum als entbehrlich oder gar die dadurch gebotenen Vortheile, wegen der damit verbundenen Gefährdungen, als »zu theuer erkaufte« angesehen.

Sobald Dampf als bewegende Kraft oder zu Zwecken der Wärmeübertragung (namentlich zu Heizzwecken) aus allgemeinen Gründen zulässig oder erwünscht ist, wird man die Nutzbarmachung zu Untersuchungs- und Studienzwecken nicht leicht zurückstellen können. In einem solchen Falle empfiehlt es sich, den zu wissenschaftlichen Zwecken benötigten Dampf nicht aus Leitungen, welche wesentlich anderen Zwecken entsprechen sollen, zu entnehmen.

Die Versuche, welche mit gespannten Dämpfen anzustellen sind, können größtentheils in der Nähe der Dampfentwickler vorgenommen werden und sind gewöhnlich nicht so enge an die Zeit gebunden, daß man zu wissenschaftlichen Zwecken größere Kesselanlagen in die Mitte der Laboratorien verlegen müßte, zumal, da die wichtigsten Untersuchungen nur in unmittelbarer Beziehung zum Dampfentwickler stehen, und für ganz allgemeine Versuche kleine Apparate vollständig ihren Zweck erfüllen.

In Bezug auf unerwünschte Erschütterungs- und Wärmeübertragung und magnetische Einflüsse ist auf die vorstehenden Artikel zu verweisen.

91.
Wasser-
ableitung.

92.
Verforgung
mit
Wasserdampf.

93.
Verforgung
mit
elektrischem
Strom.

Sowohl zu allgemeinen Beleuchtungszwecken, als auch für gewisse gefonderte experimentelle Arbeiten sind elektrische Kraftströme heute unentbehrlich geworden. Man verwendet nicht allein Batterie-Strom, sondern auch durch mechanische Kraft erregten. Ob Dampf-, Gas- oder Wasser-Kraftmaschinen zur Erzeugung des letzteren verwendet werden sollen, läßt sich nur nach örtlichen und finanziellen Verhältnissen entscheiden; auch die Frage, ob centrale oder vertheilte Anlagen, ob selbe im Gebäude oder in einem besonderen Hause anzulegen seien, unterliegt gleichen Erwägungen.

Bei Ausführung der Leitungen ist zu beachten, daß zur Durchführung durch Decken und Wände die betreffenden Oeffnungen zeitig auszusparen und mit eingelegten Porzellan- oder Glasrohren auszufüttern sind. Um durch Verlegen der Drähte und Kabel keine Beschädigungen an den Wänden hervorzurufen, thut man wohl, dieselben auf gefimsartig die Räume umziehenden Holzbrettchen zu befestigen.

Vorsicht ist in der Nähe von Räumen zu magnetischen etc. Versuchen und Messungen geboten, wie auch die Nähe metallischer Rohrzüge, Wellen, Balken etc. bei stärkeren Kabeln zu meiden ist.

Zur Herstellung von Erdchlußleitungen dürfen Brunnenerschächte, welche zu anderweitigen physikalischen Versuchen dienen, nicht benutzt werden.

94.
Zuführung
von
Prefsluft
etc.

Zu manchen Versuchen gehört auch ein bestimmter Vorrath von atmosphärischer Luft, welcher auf eine höhere Spannung gebracht ist, wie z. B. bei Versuchen mit gesteigerten Verbrennungs- und Schmelzhitzegraden etc. Die sehr einfachen Gebläse- und Luftpumpeneinrichtungen, welche durch reichliche Hochdruck-Wasserleitungen allenthalben sich leicht herstellen lassen, haben in vielen Fällen ausgedehntere Leitungen für Pref- und Leerluft entbehrlich gemacht. Dennoch wird in Anstalten, in welchen Luft von hohem Druck, bezw. von starker Verdünnung vielfache Anwendung findet, die Lieferung von einem Central-Kraftpunkte schon aus dem Grunde angezeigt erscheinen, weil damit der Laborant, von der Beaufsichtigung der Sondervorrichtung befreit, von seiner Arbeit nicht abgelenkt wird.

Gefährdungen allgemeiner und besonderer Einrichtungen sind bei den bezüglichen Leitungen nur in dem Sinne zu verhüten, als fremde Temperatur, Geräusch und Vibrationen dadurch fortpflanzbar werden, auch bei metallischen Leitungen in Hinsicht auf magnetische Einflüsse die Natur des angewandten Metalles in Betracht kommt. Bei Prefsluftführung ist noch die weitere Rücksicht zu beobachten, daß die Luft vorher auf einen genügenden Trocknungsgrad gebracht werde, wenn schädliche Niederschläge und Eisbildungen vermieden werden sollen; letztere können sogar die Thätigkeit der Apparate lähmen.

95.
Verforgung
mit
Triebkraft.

Wenn es auch leicht ist, mittels der vorbenannten Hilfsmittel, als Gas, Druckwasser, Wasserdampf und Elektrizität, an jedem beliebigen Punkte mechanische Kraft zu erzeugen und in kleineren Verhältnissen solches auch geschieht, so wird dies jedoch als wenig rationell anzusehen sein, wenn es sich um größeren Kraftbedarf handelt und besonders, wenn der Bedarf in mehreren, nicht zu weit zerstreut liegenden Stellen eintritt. Schon zum Betriebe der Luft-Zu- und -Ableitung sind in der Regel Kraftmaschinen nöthig, eben so wie sie zur Entwicklung von Dynamo-Elektrizität und zur Sicherung ausgiebiger Druckwasserverforgung selten zu entbehren sind. In allen größeren selbständigen Instituten ist man daher auf eine zusammenfassende Gestaltung der Kraftmaschinen-Anlage angewiesen. Es ist hierdurch zunächst eine größere Störungsfreiheit der Arbeitsräume gesichert, namentlich dann, wenn

die Anlage sich auferhalb des Gebäudekörpers ermöglichen läßt; anderenfalls ist größte Vorficht geboten. Durch die Centralanlage wird es sich zwar nicht gerade vermeiden lassen, für Wasserförderung, Lüftung, Electricitäts-Erzeugung und freie mechanische Triebkraft zu Werkstättenzwecken und Kraftexperimenten mehrerlei Maschinen anzuordnen; doch lassen sich dieselben dann derart vereinigen, daß sie sich gegenseitig unterstützen, also bei Aufserbetriebsetzung der einen die andere zum Ersatz benutzt werden kann. So lassen sich u. A. die Maschinen zu bestimmten Tagesstunden in verschiedener Weise verwenden, z. B. am Tage zur Luft-, des Abends und des Morgens zur Wasserverforgung etc. Vor Allem besteht indess ein besonderer Gewinn in der mit der Centralisation möglichen ausreichenden Controle und Kostenermäßigung, so wie in der Erhaltung wohl geschulten Personals, bezw. in der ausreichenden Beschäftigung desselben.

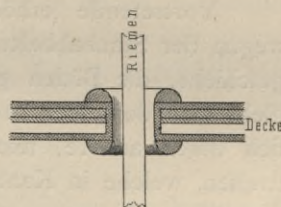
Lange Wellenleitungen erzeugen stets Erschütterungen; doch ist durch freischwingende Spitzenlager ein Mittel geboten, dieselben auf ein geringstes Maß herabzubringen. Ferner lassen sich magnetische Einflüsse nur sehr schwer umgehen; daher ist die parallele oder spitzwinkelige Lage zur magnetischen Richtung des Ortes möglichst zu vermeiden. Riemenübertragungen, namentlich sehr rasch laufende, entwickeln Electricität, und bei unvorsichtiger Construction können die abspringenden Funken ernstliche Gefahren bringen. In Räumen, in welchen feuergefährliche Gegenstände den Riemenleitungen nahe kommen, vor Allem, wenn darin brennbare Gase sich entwickeln oder verbreiten können, werden besondere Vorkehrungen dagegen zu treffen sein. Zu diesem Zwecke vermeidet man in solchen Räumen die Durchführung der Riemen durch die Decken, oder man umgibt die Riemenleitung mit unverbrennlichen Canälen und vermeidet am Austritt der Riemen alle scharfen Kanten. Auch ist die in Fig. 80 angedeutete Construction vortheilhaft, wobei es noch angezeigt erscheint, dicht unter der Decke ein unverschließbares Entlüftungsrohr anzubringen, um daselbst allen Gasansammlungen vorzubeugen; durch die ausgerundete Umgebung des Riemen Schlitzes wird das Abspringen von Funken an den scharfen Rändern der Decke vermieden.

Daß Riemenzüge in der Nähe von Thüren, Durchgängen etc. mit Schutzvorkehrungen zu umgeben sind, ist selbstverständlich.

Für die Heizung und Lüftung der physikalischen Institute sind die folgenden Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Bei allen Luft-Zu- und -Abführungen sind möglichst große Querschnitte und Vertheilung der Ein- und Abgangsstellen anzuordnen. Höher erwärmte Luft, als die verlangte Raum-Temperatur beträgt, ist nur selten zulässig und gewöhnlich auf die Hörfäle und Flure beschränkt. Daher ist man bei einer Sammelanlage häufig auf Warm- und Heißwasser- oder Dampfheizung angewiesen; jedoch ist in Räumen, in welchen feinere Arbeiten vorzunehmen sind, die Durchführung der Rohrfränge gewöhnlich nicht zulässig.

Um den Zufälligkeiten der Sammelheizungen zu entgehen, welche vielerlei Beobachtungen beeinträchtigen können und namentlich die selbständige Regelung in einzelnen Räumen erschweren, hat man vielfach zur gewöhnlichen Ofenheizung zurückgegriffen. Kachelöfen werden dabei häufig, behufs der Staubvermeidung, von Vorlegern in den Fluren geheizt.

Fig. 80.



Wo billiges Leucht- oder Heizgas zu beschaffen ist, dürfte es sich empfehlen, nur Gasöfen anzuwenden. Bei Heiße- und Warmwasser-, so wie bei Dampfheizung ist es vortheilhaft, die Ofenmäntel mit der Wasserleitung so zu verbinden, daß eine rasche Durchspülung ermöglicht wird.

Rücksicht auf die Wahl der Materialien im magnetischen Sinne wird stets zu nehmen sein. Die Vorkehrungen zur Abhaltung schädlicher Wärmestrahlungen sind schon in Art. 85 (S. 107) besprochen worden.

97.
Fußböden.

Im Allgemeinen sind sehr feste, wenig schwingende und leicht rein zu haltende Fußboden-Constructionen erforderlich; doch wechseln die zu erhebenden Ansprüche je nach den in den einzelnen Räumen vorzunehmenden Arbeiten.

Am zweckentsprechendsten wäre es, sämtliche Räume flach zu wölben, bezw. vollständig flache (Beton- oder Gyps-) Decken herzustellen; doch erleidet deren Ausführung mit Rücksicht auf magnetische Arbeiten meist enge Beschränkung. Die Anwendung nicht zu massiger Eisenbalken ist in der Nähe von magnetischen Räumen um so weniger gefährlich, je mehr die Richtung derselben von der wahren Magnetlinie (Pollinie) abweicht. Terrazzo-Belag, Stampfasphalt und Eichenstabfußboden in Asphalt werden durchgängig am zweckmäßigsten sein; doch können unter Umständen auch scharf gebrannte Thonfliesen den Vorzug verdienen, wie wiederum in einem großen Theile der Räume Eichen-, Kiefer- und Tannenböden auf Holzbalken vollständig genügen. Zweckmäßig ist, sowohl zur Staubverhütung, wie um rascher Abnutzung vorzubeugen, die hölzernen Fußböden zu bohnen.

Vortretende (erhöhte) Thürschwelle sind möglichst zu vermeiden; wo solche wegen der Staubabhaltung nothwendig sind oder, wie sehr häufig und zweckmäßig geschieht, die Böden ganz oder mit Streifen von Linoleum belegt werden sollen, giebt man denselben nur ca. 2,5 mm Vorsprung. Die Staub- und Luftdichtung läßt sich durch andere, minder störende Mittel erreichen, wie z. B. doppelte Filztuchstreifen, welche in Kantenausfaltungen der Thüren befestigt sind etc.

In Räumen, in welchen viel mit Flüssigkeiten, namentlich mit ätzenden (Säuren, Salzen, Alkalien), gearbeitet wird, verdienen Asphaltböden vor allen anderen den Vorzug. Wenn aus sonstigen Rücksichten sich solche nicht im ganzen Raume durchführen lassen, so versieht man doch die besonders gefährdeten Arbeitsstellen damit und legt den Belag etwas tiefer, an den Rändern aufgekippt, mit Gefälle.

Ganz besondere Aufmerksamkeit ist den Orten zuzuwenden, wo mit Quecksilber gearbeitet wird, sowohl um die Verluste an dem theueren Metall einzuschränken, als auch um den Quecksilberkrankheiten, welche die Verdunstung allmählich verursacht, vorzubeugen. Am sichersten ist auch hierfür Asphalt. Es wird, falls die betreffenden Stellen gleichzeitig zu Arbeiten mit anderen Flüssigkeiten dienen sollen, besondere Vorsicht nöthig sein, damit das Quecksilber nicht in die Ausgüsse gelangt. Wasserverchlüsse werden dadurch ganz verstopft, und beim Ueberchießen derselben können anschließende, tief liegende, wagrechte Rohre durchgeschlagen werden. Wasserverchlüsse aus anderen Metallen, als Eisen, werden dadurch unbedingt undicht; Blei amalgamirt zwar nicht, doch wird es durchfaigert; Löthstellen werden natürlich sofort undicht.

Zum Schutze gegen Verluste und obige Nachteile werden vor der Einmündung in die Abflußbecken kleine Quecksilberrinnen angeordnet, die etwas tiefer liegen, als die Oberkante der Ausgüsse und aus welchen das Quecksilber ausgepumpt werden

kann. Um zu verhüten, daß sich auch Säuren darin anfammeln, läßt man durch diese Rinnen fortwährend Wasser rieseln.

Aus Reinlichkeitsgründen sind glatte Wände mit abwaschbarem Anstrich allen anderen vorzuziehen. Wachsfarbenanstriche haben sich am besten bewährt, und zwar auch in Rücksicht auf den Kostenpunkt; gleichzeitig verhindern sie in optischen Räumen mißliebige Spiegelungen, was unter Umständen auch in denjenigen Räumen zu beachten ist, welche etwa aushilfsweise zu optischen Versuchen in Anspruch zu nehmen sind. Für Decken begnügt man sich oft mit weißem Leimfarbenanstrich, um eine reichliche Lichtzerstreuung zu erzielen.

In spectral-analytischen Räumen wünscht man zuweilen nur stumpfröthliche Töne, allenfalls weiße Decken. Hierbei ist darauf zu achten, daß die Maler die Gewohnheit haben, alle Färbungsabstufungen durch Mischungen mit Blau zu erzielen, und zwar auch namentlich, um schwarze Töne gegen rothe scharf abzufetzen. Da gerade die blauen Töne in solchen Fällen ängstlich zu vermeiden sind, ist auch eine strenge Ueberwachung in diesem Sinne nothwendig.

In der Nähe der Seeküsten wird zum Weißen der Decken oft eine Kalkfarbe aus Seemuschelschalen (fog. Aufternweiß) verwendet; in optischen, namentlich in Dunkelräumen ist dieses Farbmateriale nicht zulässig, weil es phosphorescirend wirkt. Ein Gleiches ist bei Anwendung von Beinschwarz auf frischem Kalkputz beobachtet worden⁸⁵⁾. Auch mit Baryt-Farben ist Vorsicht geboten, namentlich, da sie zuweilen Spuren von Flußspath enthalten.

Alle Decorationen werden möglichst schlicht gewünscht. Gesimse, Kapitelle, Schnitzformen an Möbeln etc. sind im Interesse der Reinhaltung (Vermeidung von Staubansammlungen) thunlichst einzuschränken. Ein Gleiches gilt bezüglich der farbigen Ausstattung, bei welcher keine stechenden Gegensätze, welche das Auge der Beschauer angreifen, zulässig sind. Auch bei der inneren Einrichtung sind Ecken und Kanten möglichst abzurunden.

Zweckmäßig ist es, bei den Thüren anstatt der Drückerklinken nur Rundgriffe (welche leicht gehende Schlösser bedingen) zu verwenden, um das Oeffnen mit dem Ellenbogen unmöglich zu machen, wobei Beschädigungen der durchzutragenden Instrumente geradezu veranlaßt werden. Daß die Beschläge an einzelnen Stellen eisenfrei sein müssen, ist zu beachten, namentlich derjenigen, welche den Ort wechseln.

Beliebt ist eine Trennung des Schlüssels und des Riegelschlosses; ersteres ist in Augenhöhe, letzteres in einer Höhe von 0,95 bis 1,00 m über dem Fußboden anzuordnen.

Bezüglich der Einzelausbildung der in vielen Arbeitsräumen, namentlich aber im Hörsaal und im Vorbereitungszimmer nothwendigen Sammlungsschränke, Abdampfschränke oder -Capellen, Herde, Ausgüsse etc. sei auf die betreffenden Einrichtungen der chemischen Institute (siehe das folgende Kapitel) verwiesen; Gleiches gilt von den Sitzen.

⁸⁵⁾ Wie vorsichtig man mit Anwendung von selbst leuchtenden Farben sein muß, geht aus Folgendem hervor. In einem physikalischen Institute war es unbemerkt geblieben, daß der Castellan die sämmtlichen Thüren mittels *Balmain'scher* Leuchtfarbe numerirt hatte. Eine solche Thür wurde zum Aufhängen von farbigen Zeichnungen benutzt, die bei sehr gedämpftem künstlichem Lichte photographirt werden sollten. Natürlich wurde, da die Nummern bei Tageslicht kaum erkenntlich waren und die Verdunkelung des Raumes erst nach erfolgter Vorbereitung (nach dem Aufhängen der Bildtafeln) geschah, auch der schwache Schimmer der Leuchtfarbe unter dem auf die Bildfläche auffallenden schwachen Lichte nicht bemerkt; aber die Ergebnisse des photographischen Verfahrens waren sämmtlich mit »Nr. 11« gequert. Die betreffenden Platten waren im Institute selbst präparirt, und man glaubte daher erst an einen Fehler im Papier, der aber nicht entdeckt werden konnte. Um endlich hinter die geargwöhnte Ursache zu kommen, sollte die fragliche Arbeit Nachts, ohne alle andere Vorbereitungen, vorgenommen werden, was denn natürlich zu der richtigen Entdeckung führte.

98.
Wand-
und Decken-
flächen
etc.

99.
Einrichtungs-
gegenstände.

Fig. 81.

Querschnitt.

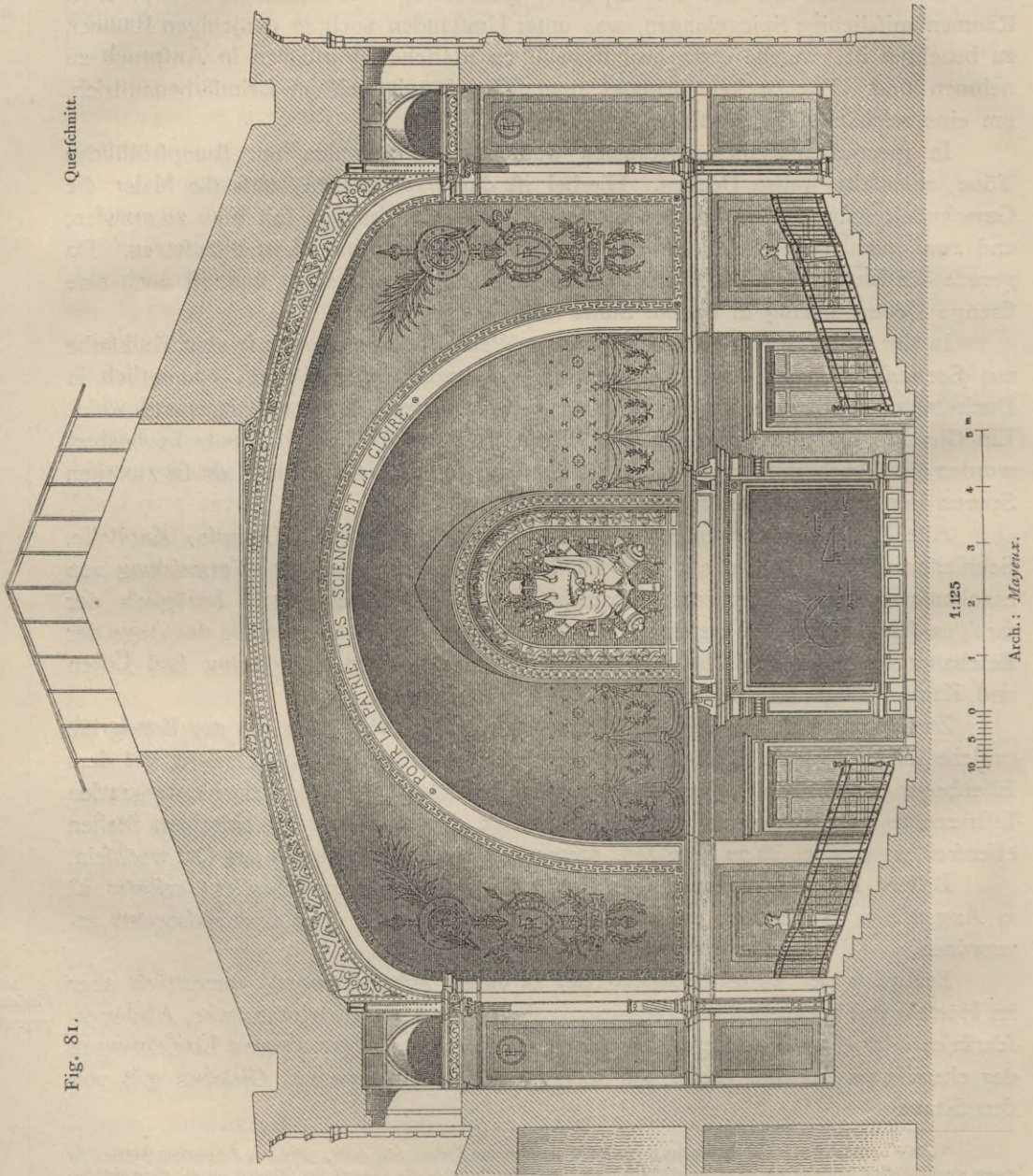
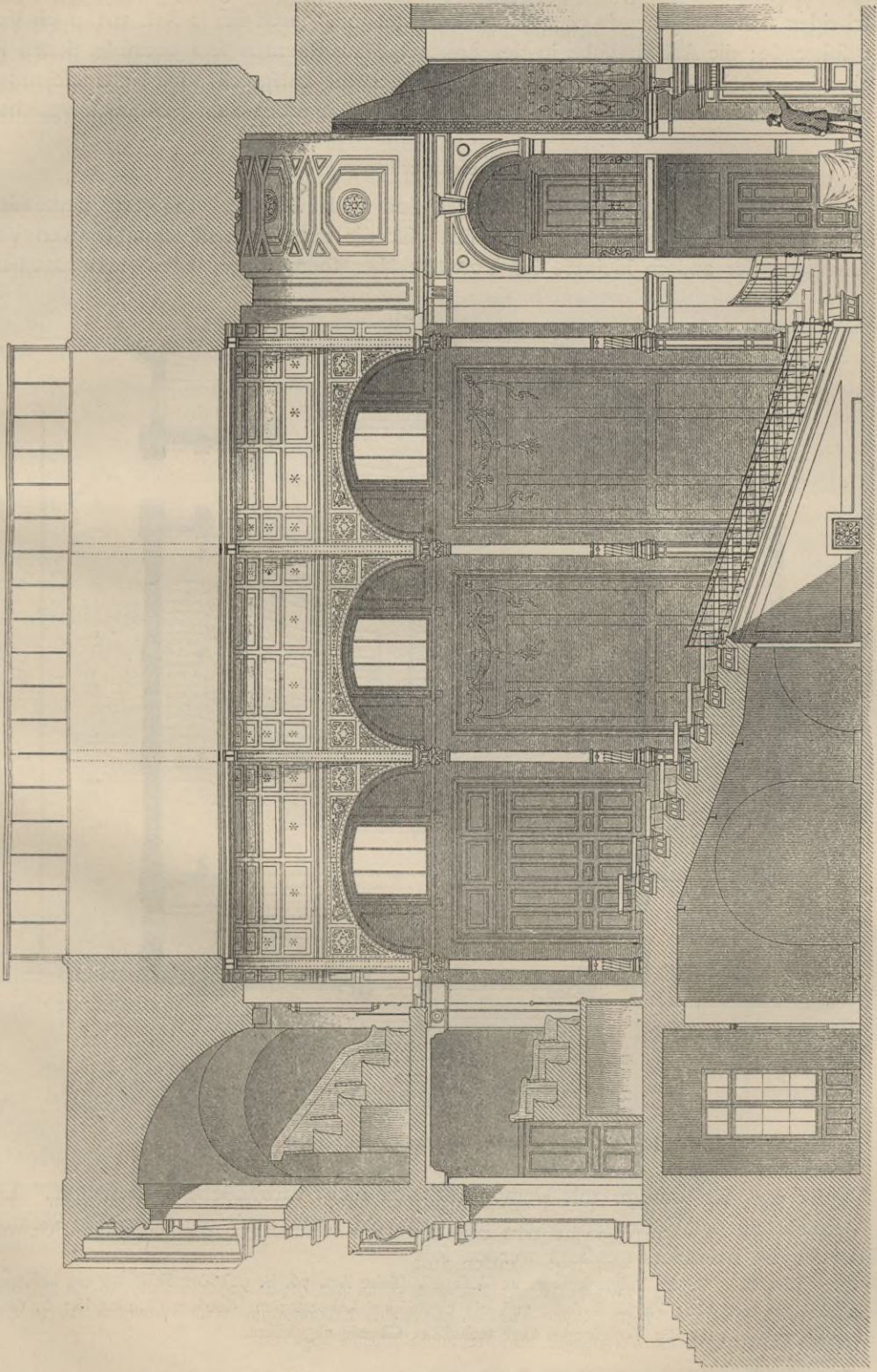


Fig. 82.



Längenschnitt.

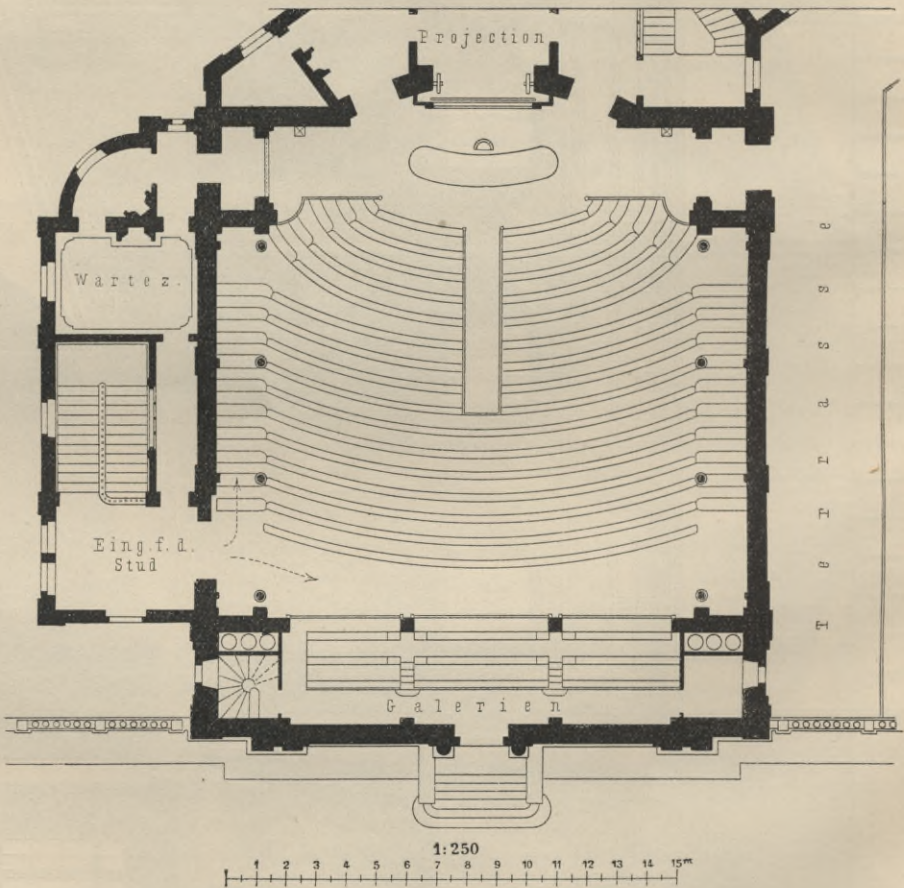
Physikalischer Hörfaal der *École polytechnique* zu Paris ⁸⁶⁾.

Auch die Vortrags- oder Experimentirtische in den großen Hörfälen unterscheiden sich von jenen in chemischen Instituten nur durch das in Art. 101 noch Vorzuführende; die Arbeitstische in den Laboratoriums-Räumen sind ebenfalls denen für chemische Arbeiten nachgebildet, wobei jedoch die entsprechenden Vereinfachungen eintreten; zuweilen sind die Füße derselben mit Schrauben zum Feststellen versehen.

c) Haupträume.

In größeren physikalischen Instituten sind in der Regel zwei Hörfäle vorhanden. Der eine, der größere derselben, dient für die experimentell-demonstrativen Vorlesungen, der andere kleinere für Vorträge über theoretische, bezw. mathematische

Fig. 83.



Physikalischer Hörfaal der *École polytechnique* zu Paris⁸⁶⁾.

Physik und für sonstige mit Demonstrationen nicht verbundene Vorlesungen. Eine Vermehrung der Vortragsfäle tritt nur dann ein, wenn auch die technische Richtung der Physik besonders gepflegt werden soll.

Dies ist z. B. im Polytechnikum zu Budapest (siehe Art. 76, S. 92) der Fall, wo ein besonderer Hörfaal für technische Physik besteht und ein chemisches Laboratorium damit verbunden ist; in diesem Hörfaal werden auch die Vorlesungen über technische Chemie abgehalten.

⁸⁶⁾ Nach: *Encyclopédie d'arch.* 1883, Pl. 846, 847, 852.

Man kann im großen Hörsaal zwei Abtheilungen unterscheiden, zunächst die räumlich größere, in welcher das Gefühl für die Zuhörer Platz findet — Zuhörerabtheilung, und dann diejenige, in welcher sich während der Vorlesung der Docent aufhält, wo die Experimente und sonstigen Demonstrationen vorgenommen werden etc.; diese Abtheilung soll kurzweg die Experimentir-Abtheilung genannt werden.

Bezüglich der Gestaltung und Einrichtung der Zuhörerabtheilung im Allgemeinen gilt das bereits in Art. 26 (S. 20) Gefagte, an welcher Stelle Hörsäle für mit Demonstrationen verbundene Vorträge abgehandelt worden sind. Hier wäre hervorzuheben, daß das Gefühl ein flüchtiges Nachschreiben, bezw. Skizziren gestatten soll und daß man darauf Rücksicht zu nehmen hat, daß der Aufbau mancher zu Vorlesungsverfuchen gebrauchten Apparate, auch verschiedene Verfuche selbst, nicht von allen Plätzen des Saales genügend übersehen werden können, deshalb nicht selten ein Platzwechsel nothwendig wird. Aus diesem Grunde bemesse man die einzelnen Sitzplätze nicht zu knapp und ordne auch bequeme Zugänge zu denselben an.

Die Sitzbänke nicht mit Schreibpulten zu versehen, ist nicht zu empfehlen; es ist dies nur dann zu rechtfertigen, wenn der Saal eine ungewöhnlich große Zahl von Zuhörern fassen und im Interesse guten Sehens keine zu großen Abmessungen erhalten soll.

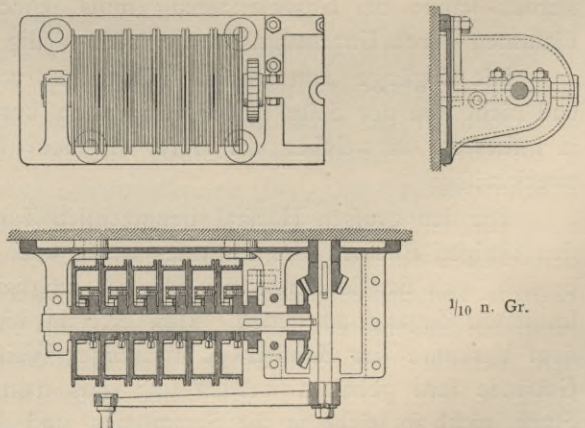
Solches ist bei dem durch Fig. 81 bis 83⁸⁶⁾ dargestellten Hörsaal der *École polytechnique* zu Paris gesehen. Derselbe enthält 420 Sitzplätze (wozu noch die 150 Plätze auf den beiden Galerien kommen) und ist doch nur 18,2 m breit und 18,0 m tief.

Freitützen, welche die Decke tragen, stören stets und sollten deshalb vermieden werden; sie kommen auch nur vereinzelt vor (z. B. an der technischen Hochschule zu Aachen).

Der große Hörsaal wird naturgemäß mit den bei Weitem mannigfaltigsten Einrichtungen versehen, da ja darin Verfuche aus allen Gebieten der Experimental-Physik ausgeführt werden; er muß daher fast alle im Institut sonst auftretenden Einrichtungen aufweisen.

Möglichst gute Tagesbeleuchtung ist für einen solchen Hörsaal eine Hauptbedingung; insbesondere ist hoch einfallendes Licht erwünscht; in Folge dessen werden hoch gelegene Fenster bevorzugt oder auch Deckenlicht (Fig. 81 bis 83) herangezogen. Sämmtliche Fenster und die Deckenlichter sind mit geeigneten Verdunkelungsvorrichtungen zu versehen, von denen bereits in Art. 86 (S. 108) die Rede war. Die Anlage soll so getroffen sein, daß man vom Platze des Vortragenden aus entweder alle Lichtöffnungen gleichzeitig oder auch nur einzelne derselben verdunkeln kann. Durch geeignete Anordnung von Schnurzügen, Rollen und Kurbeln läßt sich dies in einfachster Weise erreichen.

Fig. 84.



⁸⁷⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitchr. f. Bauw. 1884, Bl. 66.

Die bezügliche Einrichtung im großen Hörsaale des physikalischen Institutes zu Straßburg, welche der zu gleichem Zwecke im chemischen Institut zu Graz dienenden nachgebildet wurde, ist in Fig. 84⁸⁷) veranschaulicht. Die Rollvorrichtungen der an den Fenstern angebrachten Rollvorhänge sind durch dünne Seilchen aus Messingdraht mit Hanffeele mit einer gemeinschaftlichen, durch ein Triebwerk bewegten Welle verbunden; dabei werden sie mehrfach über Leitrollen geführt und können durch eine Spannvorrichtung fämmlich in die gleiche Spannung veretzt werden, so daß die Bewegung aller Vorhänge ganz gleichmäÙig erfolgt. — Im Hörsaale der *École polytechnique* zu Paris (Fig. 81 bis 83) ist ein Deckenlicht von 60 qm Fläche angeordnet, welches in einem Zeitraum von 1 Minute verdunkelt werden kann. — In deutschen Instituten verlangt man in letzterer Beziehung gröÙere Geschwindigkeiten.

Ausreichende Vorkehrungen für künstliche Beleuchtung dürfen niemals fehlen; über diesen Gegenstand ist bereits in Art. 27 (S. 21) das Wichtigste gefagt worden. AnschlieÙend hieran sei zunächst bemerkt, daß in manchen physikalischen Hörsälen (z. B. in jenen zu Berlin, Graz, Paris etc.) für die Zuhörerabtheilung Sonnenbrenner zur Anwendung gekommen sind. Ferner sei bezüglich der Erhellung der Experimentir-Abtheilung darauf aufmerksam gemacht, daß Apparate, welche aus der Entfernung deutlich sichtbar werden sollen, zwar hell, aber nicht einseitig beleuchtet werden dürfen; man sieht dieselben z. B. schlecht, wenn man den Experimentir-Tisch von der Seite mit elektrischem Licht beleuchtet; die Schatten werden zu dunkel, die Reflexe dagegen blendend.

Es empfiehlt sich deshalb eine Beleuchtung mit diffusem Licht in der Weise, daß die Lichtquelle selbst den Zuschauern unsichtbar bleibt. Die in Art. 27 (S. 21) erwähnten Lampenreihen mit Blechschirmen entsprechen den gestellten Anforderungen nicht ganz; *Landolt* hat deshalb zuerst im chemischen Hörsaale der technischen Hochschule zu Aachen eine den Theatern nachgeahmte Beleuchtungsart eingeführt: Zuhörer- und Experimentir-Abtheilung sind durch eine von der Decke des Saales herabhängende Wand geschieden; die Unterkante derselben reicht so weit herab, als die Sichtbarkeit der Vorgänge in der Experimentir-Abtheilung dies gestattet; die Beleuchtungsflammen für den Experimentir-Tisch, für die Schreibtafel etc. sind durch jene Wand gegen die Zuhörerabtheilung gedeckt (siehe die Innenansichten der großen Hörsäle in den chemischen Instituten der technischen Hochschule zu Aachen und der Universität zu Graz im nächsten Kapitel [unter b, 1]). Von dieser Einrichtung ist auch schon in physikalischen Hörsälen (z. B. in Graz) Gebrauch gemacht worden.

In der Nähe des Vortragenden muß eine Einrichtung angebracht sein, mittels deren in einfacher und rascher Weise die Verdunkelung des Saales vorgenommen werden kann; bei Gasbeleuchtung muß jedoch dafür geforgt werden, daß die Flammen durch Unachtsamkeit etc. nicht völlig verlöschet werden können.

Die Zugänge zum Hörsaale sollen stets von der Rückseite des Zuhörerraumes und nicht von der Seite des Vortragenden her erfolgen; zulässig ist letzteres nur in Instituten, in welchen die Hörer »interne« sind, aber auch da nicht besonders zweckmäÙig.

Die den großen Hörsaale benutzenden Zuhörer haben zum größten Theile in den übrigen Räumen des Institutes wenig oder nichts zu thun; deshalb empfiehlt es sich, von den letzteren den Hörsaale möglichst abzutrennen und ihm einen gefonderten Zugang zu geben. Man erreicht hierdurch den Vortheil, daß die mit dem Verkehre der Zuhörer nothwendiger Weise verbundenen Störungen aus dem Gebäude fern gehalten werden und daß namentlich der von denselben erzeugte Staub nicht so leicht in die Sammlungs- und Arbeitsräume gelangen kann, wo er sehr unbequem und für viele feinere Apparate sogar schädlich ist.

Recht zweckmäfsig ist die im Strafsburger Institut gewählte Anordnung (siehe den Grundriß des Sockelgefchoffes unter d), wo unter dem rückwärtigen Theile der ansteigenden Sitzreihen eine kleine Eingangshalle sich befindet, von der aus beiderseits Treppen in zwei geraden Läufen unmittelbar in den Hörfaal führen, und zwar bis zu etwa $\frac{1}{3}$ der Höhe der Sitzreihen; der Rest der Höhe wird durch schmalere, rückwärts führende und der Steigung der Sitzreihen folgende Treppen erstiegen.

Sehr vortheilhaft ist die vollständige Einschliesung des Hörfaales zwischen Flurgängen, sowohl wegen der Allgemeinbeleuchtung, als auch zur Erhaltung einer ständigen Temperatur und Ausschluß heftiger Luftbewegungen; allerdings müssen solche Gänge vom allgemeinen Verkehre ausgegeschlossen sein. Ein weiterer Vortheil wird dadurch erreicht, dafs diese Gänge auch angenehme Verbindungen mit dem Vorbereitungszimmer und den Sammlungsräumen bieten, fogar zu letzteren Zwecken und zu beiläufigen Versuchen und Beobachtungen dienen können etc. Zum Theile ist dies im Berliner und im Budapester Institut erreicht; als reicheres Vorbild wäre die Anlage im physiologischen Institut zu Berlin anzusehen.

In manchen physikalischen Instituten (z. B. zu Prag, Strafsburg, Berlin, Budapest etc.) ist der Hörfaal mit Galerien (der Hörfaal in der *École polytechnique* zu Paris, wie Fig. 82 zeigt, fogar mit 2 über einander gelegenen) ausgeruftet, welche für gutes Sehen in hohem Mafse geeignet sind; ferner gewähren sie den Vortheil, dafs sie verspätet eintreffenden Zuhörern einen wenig störenden Zutritt ermöglichen und zur Milderung störender Luftbewegungen beitragen; endlich können sie auch zum Aufhängen, bezw. Einbauen schwebender Einrichtungen benutzt werden.

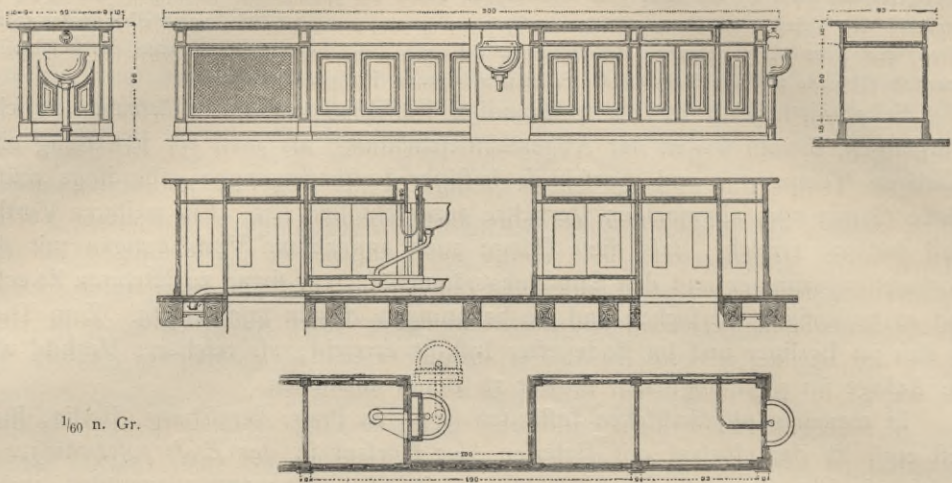
Die Experimentir-Abtheilung des grofsen Hörfaales wird häufig durch eine Schranke vom Zuhorräume abgetrennt. In derselben bildet der Experimentir-Tisch den Haupteinrichtungsgegenstand. Für diesen ist eine feste Aufstellung unbedingtes Erfordernifs; man hat deshalb bisweilen den Unterbau für den Experimentir-Tisch und dessen Umgebung vom Unterbau des Zuhorraumes vollständig abgetrennt. Der Experimentir-Tisch wird zuweilen ganz aus Holz oder ganz aus Stein hergestellt, oder es werden einzelne Theile darin als Festpfeiler aufgebaut; auch werden an anderen Orten Festpfeiler vor demselben oder seitlich davon errichtet. Für manche Versuche ist eine grosere Länge oder Breite nöthig, und es werden deshalb besondere Verlangerungstheile entweder als Schieber- oder als Anlehnstische dazu angefertigt.

Das Material der Deckplatte ist in einzelnen Fällen Holz, in anderen Schiefer, Mattglas oder Metallbelag, oder es dienen hierzu verschiedene Stoffe, je nach Erfordernifs zusammengesetzt. Zu chemisch-physikalischen Versuchen, wie sie z. B. beim Zusammenstellen von Batterien vorkommen, wobei Säuren, Alkalien, Salze und Quecksilber verwendet werden, wird, um Befleckungen der Deckplatte zu verhüten, eine besondere Hilfstafel von Holz mit Bleibelag und dieser mit Ueberzug von einer Mischung aus Colophonium und Wachs (Baumwachs) benutzt.

Der fragliche Tisch soll mit allen Hilfsmitteln, als Gas-, Druckwasser-, Preßluft- und Vacuum-, elektrischen und mechanischen Kraftleitungen ausgeruftet sein; auferdem soll er Wasser- und Quecksilberbecken enthalten und auch mit Entwässerung und Entlufung (Capelle oder Abzugschrank) versehen sein. Offene und verschliefsbare Fächer und Schiebekasten sind nicht zu entbehren; oft werden fogar ein kleiner Ambofs und Zwangschrauben (Schraubstock) damit verbunden oder besser an einem besonderen daneben stehenden Pfeiler angebracht.

Ueber die Anordnung der verschiedenen Leitungen giebt das nächste Kapitel Auskunft; hervorzuheben ist nur, dafs in der Tischplatte liegende (verfenkte) Hähne

Fig. 85.

Experimentir-Tisch im großen Hörsaal des physikalischen Institutes zu Straßburg⁸⁸⁾.

niemals vorkommen, die verschiedenartigen Leitungen und Auslässe entweder aus verschiedenartigen Metallen oder doch auffallend, in Form und Farbe, verschieden fein follen. In Fig. 85⁸⁸⁾ ist der Experimentir-Tisch des Straßburger Institutes dargestellt.

Zur Aufhängung von Apparaten bringt man nicht selten über dem Experimentir-Tisch eine genügend kräftige Console an (Fig. 86); es ist zweckmäßig, dieselbe zum Drehen einzurichten, damit man sie an die Wand legen und an der Saaldecke Gegenstände aufhängen kann.

Ein großer Theil der Vorlesungsverfuche kann nur in sehr kleinem Maßstabe ausgeführt werden, und ein anderer Theil derselben ist bloß von einem verhältnißmäßig kleinen Theile des Hörsaales aus genau genug zu sehen. Um dieselben dem ganzen Zuhörerraume zugänglich zu machen, greift man zum Hilfsmittel der Projection auf eine weiße Bildfläche, wobei eine bedeutende Vergrößerung zur Anwendung kommt. Die Projections-Vorrichtung kann eine verschiedene Aufstellung erfahren, sie kann:

- 1) seitlich vom Experimentir-Tisch (im Hörsaale selbst) Aufstellung finden;
- 2) sie kann sich hinter der Tafelwand, im Vorbereitungszimmer befinden;
- 3) man hat sie im Rücken der Zuhörer, in einem besonderen Vorraum aufgestellt, oder
- 4) es ist wohl auch in der Mitte der vordersten Sitzreihen der Platz für sie gewählt worden.

Jede dieser Anordnungen hat ihre Vorzüge und ihre Mängel; bei der Wahl entscheiden in der Regel die im betreffenden Falle vorliegenden Verhältnisse und die Sonderanschauung des Physikers.

Als Bildflächen, bezw. Projectionstafeln dienen, wenn sie nicht durchscheinend zu sein brauchen und wenn sie unverändert auf ihrem Platze stehen bleiben können, mit Gyps geputzte Wände und straff in einem Rahmen gefpanntes Papier. Ist Projection mittels auffallenden Lichtes vorgesehen, follen aber die betreffenden

⁸⁸⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1884, Bl. 67.

Schirme, aus örtlichen Gründen, zum Aufrollen eingerichtet werden, so vermeide man Nähte, Falten etc., weil diese die Klarheit des Bildes stören, und verwende Malerleinwand mit einem Anstrich aus weißer Spiritusfarbe und Kopallack. Soll mittels durchfallenden Lichtes projectirt werden, so werden die durchscheinenden Tafeln aus matt gefchliffenem oder aus durch Aufkleben von Seidenpapier mattirtem Spiegelglas hergestellt.

Als Lichtquelle dient entweder Sonnenlicht, welches durch einen Heliostaten aufgefangen wird, oder künstliches Licht; wenn auch, namentlich früher, hierfür

Fig. 86.



Längenschnitt durch den großen Hörsaal des physikalischen Institutes zu Straßburg⁸⁹⁾.

Knallgas-, Kalk- oder Magnesia-Licht, auch die *Dubosq'sche* photo-elektrische Lampe angewendet wurden, so kommt jetzt wohl nur mehr das elektrische Licht in Frage.

Die Experimentir-Abtheilung ist bisweilen als große Saalnische ausgebildet, so z. B. in den physikalischen Instituten zu Berlin, Budapest etc. Im Uebrigen — gleichgiltig wie dieser Theil des Hörsaales gefaltet sein mag — ist an dessen Rück-

⁸⁹⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1884, Bl. 65.

wand vor Allem für die Anbringung einer zum Schreiben, zum Entwerfen von Kreide-Skizzen etc. dienenden, genügend großen schwarzen Wandtafel, welche eine für das Sehen möglichst günstige Lage haben muß, Sorge zu tragen. Damit diese Tafel thunlichst gut beleuchtet ist, hat man mit den beiderseitigen Fenstern an die Saalrückwand möglichst nahe heranzurücken; doch empfiehlt es sich, um das Auge des Beschauers zu schonen, die nächst gelegenen Fenster zweckmäßig abzublenden.

An den unteren Theilen der Wände finden Wandchränke für einzelne Instrumente, bezw. deren Theile, Ausgüße, Abdampfnischen etc., wohl auch einige Handbücher etc. ihren Platz. Ferner werden zuweilen einige Confolen zur Aufstellung einzelner Instrumente eingemauert, wohl auch kleine (elektrische oder hydraulische) Kraftmaschinen hier untergebracht, um Elektrisir-Maschinen und ähnliche Apparate mit Leichtigkeit in Bewegung setzen zu können; sonst kann man die betreffende Maschine in einem geeigneten, unter dem Hörsaale gelegenen Raume aufstellen, den Fußboden in der Nähe des Experimentirtisches durchbrechen und alsdann mittels Treibriemen die Transmission herstellen (wie z. B. in Straßburg geschehen). Außerdem ist es geboten, wenigstens ein unteres zur Ausschau dienendes Seitenfenster zur Verfügung zu haben, wenn thunlich ein solches, welches zur Anbringung eines Heliofaten sich eignet.

Bei Anwendung durchfallenden Lichtes wird die durchscheinende Projectionstafel entweder über der zum Schreiben und Skizziren bestimmten schwarzen Wandtafel oder hinter derselben angebracht; im letzteren Falle muß die Wandtafel, bezw. ein geeigneter Theil derselben, zum Emporfchieben oder zum Auseinanderschieben eingerichtet sein. Die Lichtquelle selbst befindet sich in einem an dieser Seite an den Hörsaal anstoßenden Raume, der in der Regel zugleich als Vorbereitungs-zimmer dient.

Projectionsschirme werden entweder vor die schwarze Tafel geschoben oder über dieselbe herabgelassen; der Apparat, mittels dessen die Projectionen hergestellt werden, findet seine Aufstellung in den vordersten Sitzreihen, die zu diesem Ende am besten mit besonderen Klappvorrichtungen versehen werden.

Die sehr bedeutende, unter Umständen bis auf das 60000-fache gesteigerte Vergrößerung fordert außer großer Ruhe der Bildfläche eine eben solche des zu vergrößernden Gegenstandes und auch des Beleuchtungskörpers; nicht minder ruhig wird daher auch die Luft sein müssen, wenn nicht in Folge der Bewegung von Luftschichten verschiedenen Wärme- und Feuchtigkeitsgrades Verzerrungen im Bilde eintreten sollen.

Es sind schließlich auch noch geeignete Vorkehrungen zu treffen, um Wandtafeln (Diagramme etc.) passend aufhängen zu können. Erwähnenswerth ist die in einigen englischen Instituten vorkommende Einrichtung, wo sich über der Experimentir-Abtheilung des Hörsaales in der Decke eine Fallthür befindet, durch welche aus dem darüber gelegenen Raume die gewünschte Tafel herabgelassen wird.

Der kleine Hörsaal unterscheidet sich in seiner Gesamtanordnung und Einrichtung nicht von anderen Sälen für nur rednerische Vorträge (siehe Art. 24, S. 17). Zuweilen wird derselbe mit einem Sicherheitspfeiler und einer Vorrichtung zur Aufstellung des Heliofaten ausgerüstet; auch Verdunkelungseinrichtungen sind in einigen Fällen zur Ausführung gekommen. In der Regel genügt die Anlage von Fenstern zur linken Seite der Zuhörer; zweiseitige Beleuchtung ist hier verhältnißmäßig selten.

Ein kleiner Raum für den betreffenden Docenten, welcher zugleich als Karten-

raum dienen kann, ist nicht leicht zu entbehren; die Nähe der Sammlungsräume, namentlich jener für historische Instrumente, ist sehr erwünscht.

Aus den sonst auch maßgebenden Gründen ist die Anordnung besonderer Kleiderablagen für die Studirenden zu empfehlen.

Unmittelbar anstoßend an die Experimentir-Abtheilung des großen Hörfaales ist das Vorbereitungszimmer anzuordnen und mit ersterer in unmittelbare Verbindung zu setzen. In diesem Raume werden die Apparate, welche zum Vortrage, bezw. zu den Vorlesungsverfuchen dienen, zusammengestellt und geprüft; es werden ferner in demselben die gesammten Einrichtungen, wie Pfeiler, Wandplatten, Abdampfnischen, Gas-, Druckwasser- und Betriebskraft-Zuleitungen etc., so wie auch eine kleine Feilbankeinrichtung vorhanden sein müssen.

103.
Vorbereitungs-
raum.

Eine empfehlenswerthe Anlage des Vorbereitungsraumes ist die, wenn derselbe dem Hörfaale als unmittelbare Verlängerung angefügt ist; beide Räume stehen alsdann durch eine, bisweilen auch zwei Thüren, ferner durch eine breite und hohe Oeffnung in der sie trennenden Mauer mit einander in Verbindung; diese Oeffnung kann durch Tafeln oder Läden (nach der Seite oder nach oben verschiebbar) geschlossen werden, und zwar entweder bloß von einer Seite, oder wie dies fast allgemein ist, vom Hörfaal und vom Vorbereitungsraume aus. Zum Verschluss dienen bald eine massive Tafel, bald eine Glasplatte, wohl auch gewöhnliche Rollläden; auch ein Theil derjenigen Tafel, welche der Vortragende zu Kreide-Skizzen etc. benutzt, kann hierzu verwendet und zu diesem Ende verschiebbar eingerichtet werden. Die in Rede stehende Mauerdurchbrechung ist mit Gaseinrichtung, Wasser-Zu- und -Ableitung, so wie mit selbständiger Lüftungseinrichtung auszurüsten.

Ist der Hörfaal mit der schon erwähnten Vortragsnische versehen, so schließt sich das Vorbereitungszimmer unmittelbar an diese an und die eben gedachte Maueröffnung mündet in erstere.

Im Vorbereitungszimmer ist ein großes helles Fenster mit Verdunkelungsvorrichtung unentbehrlich; nicht selten wird gewünscht, daß man an demselben einen nicht an zu kurze Zeiten gebundenen Heliofaten anbringen könne. Besonders wirksame Lüftungseinrichtungen sollen niemals fehlen.

An den Wänden des Vorbereitungszimmers stellt man Glaschränke mit den gewöhnlichen Bedarfsmaterialien und Ersatztheilen der Instrumente auf.

Das Vorbereitungszimmer sollte nicht nur mit dem Hörfaal, sondern auch mit den Sammlungsräumen, insbesondere denjenigen, in welchen die in den Vorlesungen nothwendigen Instrumente, Präparate, Wandtafeln und sonstigen zeichnerischen Darstellungen (Diagramme) aufbewahrt werden (sog. Vorlesungs-Sammlung), und den Werkstätten in unmittelbarer Verbindung stehen; dabei ist es vorthellhaft, nach den Sammlungsräumen hin ein Ueberfchaufenster zu haben. In der nach diesen Räumen führenden Thürnische ist ein directer Anschluß an die Entlüftungsanlage vorzusehen. Die den Hörfaal, das Vorbereitungszimmer und die Sammlungen mit einander verbindenden Thüren sollen genügend breit sein, damit selbst große, auf Rädern etc. zu bewegendes Apparate leicht aus einem Raume in einen anderen gebracht werden können. Befinden sich Sammlungen und Werkstätten in anderen Geschossen, so ist nicht nur durch Treppen, sondern auch durch Aufzüge eine angemessene Verbindung herzustellen.

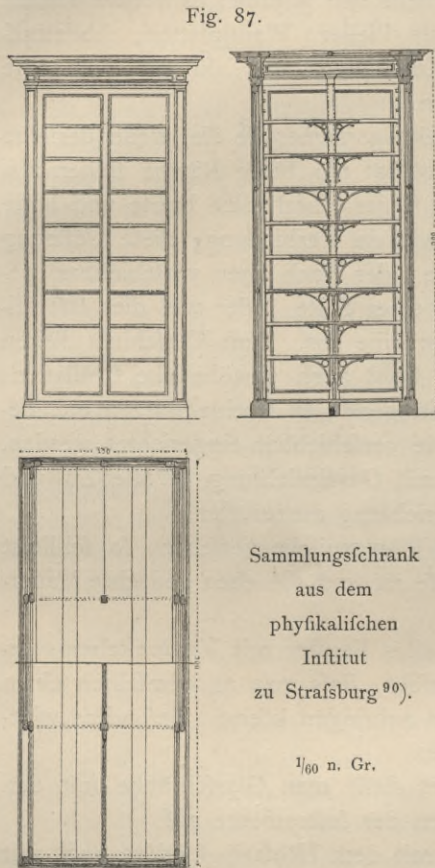
In der Nähe der Vorbereitungszimmer ist auch das Arbeitszimmer des Vorlesungs-Assistenten, eben so eine kleine Handbibliothek anzuordnen.

Wenn keine Störungen dadurch hervorgerufen werden, so stelle man in einem eng anstossenden Raume eine Kraftmaschine, auch die dynamo-elektrische Maschine auf (wie z. B. in den physikalischen Instituten der Universitäten zu Berlin und Budapest geschehen ist); indess wird es im Allgemeinen nur selten und schwer möglich sein, Störungen durch das Geräusch etc. zu vermeiden.

Die vielerlei, theils höchst feinen und sehr werthvollen Instrumente, welche nicht dem fortlaufenden Gebrauche dienen, auch die historisch merkwürdigen, bedürfen besonders wohl gewählter, heller Räume zu ihrer Aufbewahrung, wo sie auch stets be-
sichtigt werden können, wenn der allgemeine Nutzen derselben gewahrt bleiben soll.

Die besonders empfindlichen Instrumente werden daher in staubdichten Glaskästen (Fig. 87⁹⁰), ganz wie in Museen üblich ist, aufgestellt. Einzelne Instrumente bedürfen zu ihrer Erhaltung gesicherter Aufstellung gegen Schwankungen und auch gegen Wärmestrahlen etc.; viele verlangen sogar die Erhaltung in möglichst gleichmäßiger Temperatur, und für fast alle ist es angezeigt, sie in Räumen aufzubewahren, deren Wärmegrad von dem des Gebrauchsortes nur wenig abweicht. Festpfeiler etc. sind oft nothwendig, um die Instrumente bei der Befichtigung nicht unnöthig weit befördern zu müssen. Immer wird es zweckmässig sein, die Sammlungsräume als Lehrsäle benutzbar machen.

Um die Sammlungen auch dem grösseren Publicum zur Beschauung dienlich zu machen, werden die Säle oft nur durch Glaswände von einem Flurgang abgetrennt, so dass die blofs von allgemeiner Schauluft geleiteten Besucher die Räume selbst nicht zu betreten brauchen und so Staubentwicklung vermieden wird.



Diesen Sammlungen schliessen sich an diejenigen für Naturerzeugnisse (Krytall-sammlungen etc.), Modelle, Präparate, Photographien und andere bildliche Darstellungen, ferner die Bücherammlung.

Eine Trennung nach den verschiedenen Arten der Uebungen oder Praktika, wie sie behufs allgemeiner Ueberblick in Art. 78 (S. 99) vorangestellt wurde und wie sie sich auch in chemischen Laboratorien durchführen lässt, findet in physikalischen Instituten nur selten wirklich statt. Selbst die Unterscheidung für »gröbere, allgemeine, Präcisions- etc. Arbeiten« bezieht sich selten auf die Gattung und den Vorbildungsgrad der Laboranten. So kann bei Uebungen von Anfängern ein viel höherer Grad von Störungsfreiheit erforderlich sein, als bei denjenigen der Vorgeschnittenen, welche unter Benutzung wissenschaftlicher Hilfsmittel mit einem einfacheren Apparat zurechtkommen.

⁹⁰) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1884, Bl. 67.

Die Eintheilung der betreffenden Räume kann zum Theile nach den verschiedenen wissenschaftlichen Zweigen erfolgen, für welche sie bestimmt sind; doch auch dabei entscheidet wesentlich die angewandte Methode über die fest zu haltende Raumtrennung, GröÙe, Ausbildung, Lage etc.

Hier können daher nur einige allgemeine Bedingungen angegeben werden, wonach eine Raumvertheilung und eine grundlegende Einrichtung sich angliedern lassen oder wie sie in einigen Fällen durchgeführt worden sind.

1) Zu akustischen Arbeiten werden gewöhnlich hoch und abgelegene Räume, wegen der leicht störend wirkenden Schallverbreitung, verwendet. Die Sicherung gegen störende Schallwirkung wird, wenn anders erforderlich, nur durch Polsterung der Raumschliefungen erzielt werden können. Dennoch werden, sobald es sich um den mechanischen Theil der Akustik handelt, die Räume in das Sockel- oder Erdgeschofs zu verweisen sein; denn es ist dann eine Ausrüstung mit mehreren Festpfeilern nöthig. Der Ausschluss von Wärmeänderungen etc. geschieht meistens nur auf instrumentellem Wege. Luftpumpen sind dabei unentbehrlich, daher die Zuleitung von Druckwasser um so mehr angezeigt, als es auch zu anderen Versuchen gebraucht wird. Die Versuche mit Dampfpfeifen und -Orgeln finden in der Regel unmittelbar an Dampfkesseln statt.

Verschiedene Versuche erfordern elektrische Ströme und wohl auch mechanische Triebkraft; für andere ist Zuleitung von Pressluft nöthig.

2) Zu optischen Arbeiten wird in der Regel Sonnenlicht verwendet, in manchen Fällen reines Nord- oder auch reines Zenith-Licht.

Sichere Aufstellung der Apparate, als Objecte, Oculare, Durchgangs- und Brechungs-Instrumente, Auffange (Projections)- Tafeln sind Bedingung, wie auch die Möglichkeit vollständigster Verdunkelung aller zum Versuche nicht herangezogener Lichtquellen; aus letzterem Grunde werden die Wände öfters mit schwarzem Anstrich bedeckt, damit das etwa noch eindringende Licht nicht zurückgestrahlt werde. GröÙe, lang gestreckte Räume sind häufig nothwendig; fast immer ist es wünschenswerth, sie durch anstofsende Räume verlängern zu können. Zu kleineren Arbeiten, wie photometrischen Bestimmungen, genügen oft wieder schmale Räume von 4 bis 6^m Länge.

Eine wichtige Rolle spielt in diesen Räumen die Färbung der Wände etc.; dieselbe muss in jedem Einzelfalle besonders bestimmt, unter Umständen geprüft werden; auch ist darauf zu achten, dass zuweilen glänzende und spiegelnde Körper vermieden werden müssen.

3) Zu elektrischen Arbeiten werden Räume gebraucht, wie sie zu optischen Zwecken, zu calorischen, magnetischen oder auch zu mechanischen Arbeiten dienen; theilweise werden auch Räume zu chemischen Arbeiten dafür nothwendig, Abdampfnischen werden also häufig anzuordnen sein. Festpfeiler oder sonst gegen Schwankungen gesicherte Aufstellung sind fast durchgängig erforderlich.

4) Zu calorischen Untersuchungen werden je nach Umständen Schmelz- und Schmiederäume oder Räume mit langsam, bzw. auch rasch wechselbarer Temperatur erforderlich. In letzterem Falle sind Festpfeiler nöthig; im ersteren ist die Einrichtung metallurgischer und keramischer Laboratorien zu wählen.

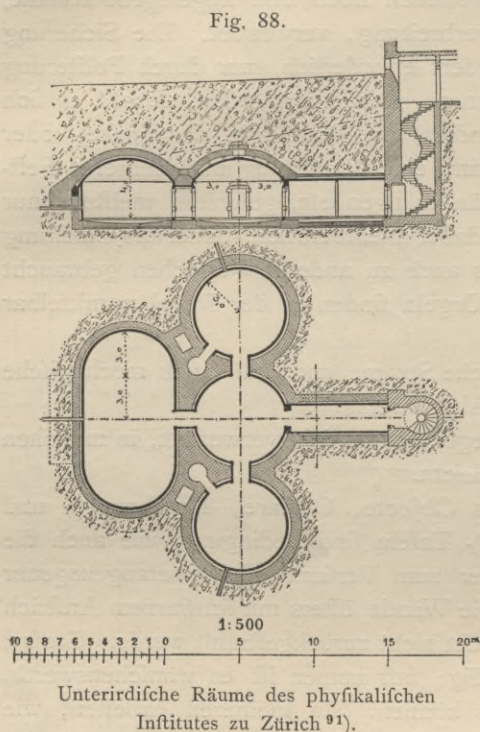
Dampfcalorische Versuche gröÙeren Umfanges sind in der Regel nur in der Nähe von Dampfkesseln anzustellen. Zu kleinen Versuchen genügen Einrichtungen, wie sie in chemischen Laboratorien üblich sind.

5) Zu magnetischen Untersuchungen ist vor Allem ein magnetisch freies Feld gefordert, d. h. in der Nähe (nach den Seiten, nach oben und unten hin) der Instrumente, mit denen gearbeitet wird, sind, auf einen nicht zu kleinen Umkreis hin, alle Stoffe magnetischer Natur ausgeschloffen, also Eisen und Nickel, so wie diese beiden Metalle enthaltenden Materialien. Eben so können Zuleitungen von elektro-magnetischen Strömen bedenklich werden.

Für die fraglichen Arbeiten benötigt man trockene, strahlungsfreie Räume mit thunlichst constanter Temperatur; deshalb wählt man meist Sockelgechofs- oder unterirdische Räume, in denen einige Festpfeiler errichtet sind. In Gegenden mit stark eisenhaltigem Boden benutzt man hingegen höher gelegene Räume, wobei auch die Pfeiler entsprechend schlanker werden müssen. Ist man zur Verwendung nicht ganz eisenfreier Bausteine genöthigt, so bietet die Steigerung des Rauminhaltes oft genügende Abhilfe gegen deren Einfluss.

Im neuen physikalischen Institut des Polytechnikums zu Zürich hat man für den in Rede stehenden Zweck unterirdische Räume hergestellt, die vom Gebäude selbst getrennt und nur durch eine Wendeltreppe und einen kurzen unterirdischen Gang von demselben aus zugänglich sind; Fig. 88⁹¹⁾ zeigen die Anlage derselben.

Diese Räume sind vollständig eisenfrei gebaut, und zwar aus Beton-Gewölben, deren Scheitel 5 m unter der darüber befindlichen Terrasse liegen; sie werden durch elektrisches Licht erhellt und sind mit zu regelnder Lüftungseinrichtung versehen.



6) Zu Fall- und einzelnen Pendelversuchen, zu solchen mit langen Manometern etc. sind Räume von grösserer Höhenentwicklung, sog. Hochräume, nothwendig, und zwar müssen solche in verschiedenen Höhen leicht zugänglich sein; auch wird dann wohl die Forderung gestellt, dass die Wandungen eine grössere Erschütterungsfreiheit sichern.

In den physikalischen Instituten zu Graz und Strafsburg hat man zu diesem Zwecke besondere Thürme mit inneren Pfeilern errichtet, welche auch zu meteorologischen und zu astro-physikalischen Beobachtungen ausgenutzt werden.

Der tief fundamentirte Thurm des Strafsburger Institutes ist in Fig. 89⁹²⁾ in einem lothrechten Schnitt dargestellt. Derselbe enthält einen vollständig frei stehenden kräftigen Mauerpfeiler, welcher in gleicher Stärke von 1,5 m unter der Kellerfohle bis zu der den Thurm abschliessenden, 21,5 m über der Kellerfohle liegenden Halle hinaufreicht; von da an ist sodann noch ein schwächerer Mauerpfeiler bis zu der ca. 26 m hoch liegenden Plattform des Thurmes aufgebaut. Der Pfeiler ist hohl und durchbrochen construiert, damit inner- und ausserhalb desselben gearbeitet werden kann. Die den Thurm der Höhe nach theilenden Balkenlagen (Fig. 90⁹²⁾) lassen um den Pfeiler alleseitig einen Raum zur Durchführung von Rohren etc. frei und sind zudem beweglich construiert, damit man an jeden Theil des Pfeilers gelangen

⁹¹⁾ Facf.-Repr. nach: BLUNTSCHLI & LASIUS. Der neue Physikbau für das eidgenössische Polytechnikum zu Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 10, S. 32.

⁹²⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1884, Bl. 63 u. 66.

könne. Die obere Halle des Thurmes, welche ringsum mit einer eisenfreien Steingalerie umgeben ist, und die abschließende, mit Steinbrüstung umschlossene Plattform sind für die meteorologischen und astro-physikalischen Beobachtungen bestimmt.

Zu gleichen Zwecken ist im astro-physikalischen Observatorium zu Potsdam der östliche Thurm benutzbar gemacht worden, indem die oberste Platte mit einer verschließbaren Oeffnung durchbrochen, das innere Ringmauerwerk noch mit einer besonderen Galerie versehen worden ist; eben so ist auch der rund 40 m tiefe Brunnen dafelbst mit einem Beobachtungshäuschen überbaut und das Pumpwerk stofffrei hergestellt worden.

Im physikalischen Institut zu Königsberg hat man zu Fallversuchen die Decken der größeren Säle durchbrochen und zu Manometer-Versuchen besondere Schächte eingerichtet; letztere können passend neben den etwa vorhandenen Aufzügen angelegt werden.

Nicht selten werden zu dergleichen Versuchen hohe Treppenhäuser, glasbedeckte Lichthöfe etc. ausgenutzt.

Zuweilen handelt es sich nur um Gewinnung größerer Höhen zur Aufnahme von Apparaten besonderer Art, wie z. B. der Wasserluftpumpen. Die Decken einfach zu solchem Zwecke zu durchbrechen, bringt Unzuträglichkeiten (Beschränkung des Platzes, unangenehmen Luftwechsel etc.) mit sich. Es wird durch Anlage von Wandnischen (mit Schrankthüren), welche durch mehrere Gefchosse reichen, solchen Forderungen, wenn rechtzeitig gestellt, verhältnißmäsig leicht zu entsprechen sein, ohne die anderweitige Raumausnutzung wesentlich zu beschränken. Im Bernoullianum zu Basel hat man zu gleichen Zwecken einen Brunnen verwendet.

7) Manche Zweige der Physik bedingen Räume für chemische Arbeiten, z. B. die elektrolytischen, photo-chemischen etc. Untersuchungen. In solchen Fällen sind ein oder auch mehrere Räume nach Art der chemischen Laboratorien auszurüsten.

Zu vielen Versuchen wird Wasserdampf oder stark befeuchtete Luft nöthig, während im Allgemeinen recht trockene, nicht bewegte, auch durch Wärmestrahlung nicht beeinflusste Luft erforderlich ist. Im erstgedachten Falle werden daher zwei Räume selten zu umgehen sein: einer für den eigentlichen Versuch, der andere für die Beobachter.

Fig. 89.

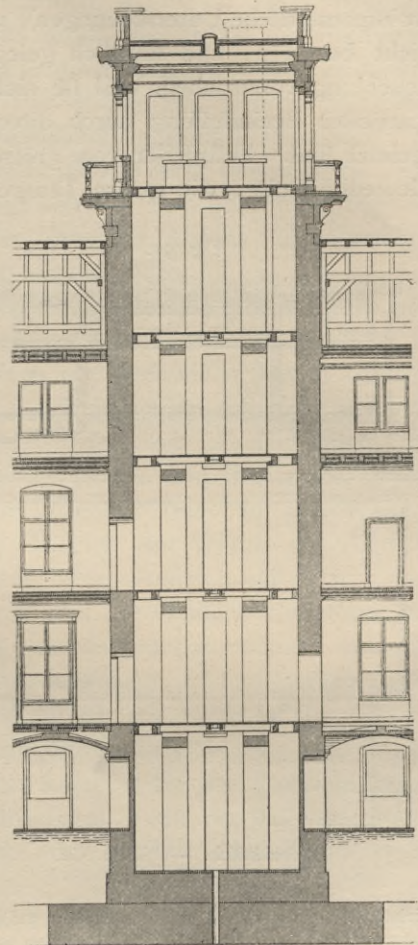
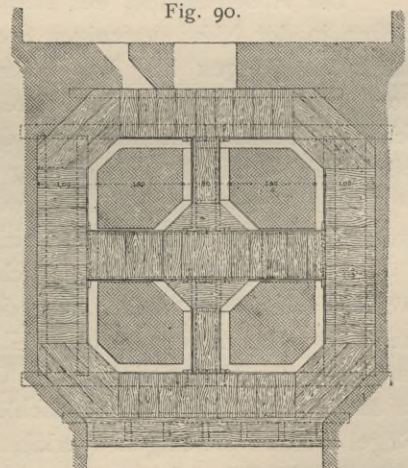
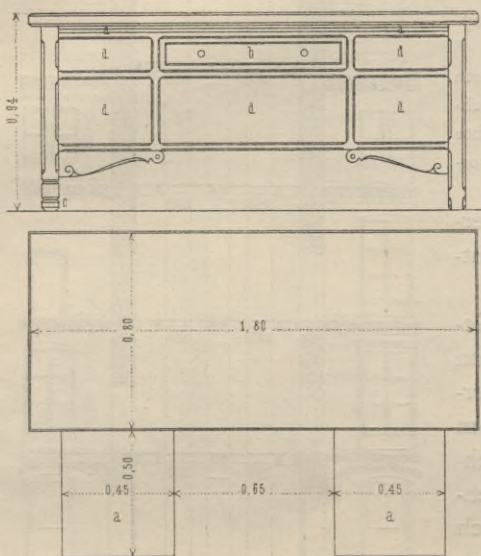
Schnitt. — $\frac{1}{250}$ n. Gr.

Fig. 90.

Fußboden. — $\frac{1}{125}$ n. Gr.Thurm des physikalischen Institutes zu Straßburg ⁹²⁾.

Bei allen Messungen (mittels feiner Wagen, Theilmaschinen etc., auch für gasvolumetrische Untersuchungen), welche nicht gerade ausdrücklich sich auf Sonnenlicht beziehen, sind nördlich gelegene oder gar Dunkelräume mit künstlicher Beleuchtung vorzuziehen, weil sie nicht so sehr den Temperaturschwankungen und der partiellen Beeinflussung durch directe oder indirecte Wärmestraahlen der Sonne ausgesetzt sind. Festpfeiler von grösserer Sicherheit spielen hier oft eine eben so bedeutende Rolle, wie grosse Temperatur-Constanz. Wenn nicht Anderes Bedingung

Fig. 91.

Arbeitstisch. — $\frac{1}{30}$ n. Gr.

ist, finden sie in trockenen Sockel- oder Erdgeschossräumen mit aufgeschlitzten oder innen ummantelten Wandungen die beste Lage.

Auch beim Mikroskopiren wird häufig unmittelbares Sonnenlicht gebraucht, in anderen Fällen Nord- oder Zenith-Licht. Wird künstliche Beleuchtung erforderlich, so muss die Art desselben (Leucht- oder Knallgas-, bezw. elektrisches Licht) besonders bestimmt werden.

Zu einzelnen Versuchen sind schnell gehende Kraftmaschinen wünschenswerth; auch elektrische Funken sind bisweilen unbedingt nöthig.

Zum Schlusse sei noch ein Arbeitstisch, wie er in einzelnen physikalischen Laboratorien üblich ist, durch Fig. 91 vorgeführt.

Mit *d* sind offene Gefache, mit *b* ist die verschließbare Schublade bezeichnet; letztere, so wie die Auszugtafeln *a*, lassen sich nach beiden Seiten hin ausziehen.

Um den Tisch völlig gesichert aufstellen zu können, ist mindestens einer der Füße, z. B. *c*, als Schraubenfuß ausgebildet, d. h. mit Hilfe einer darin angeordneten Schraubenspindel kann derselbe etwas verlängert oder verkürzt werden.

Die Arbeitszimmer des Instituts-Vorstandes und anderer Docenten werden am besten in der Nähe derjenigen Stellen angeordnet, wo der Mittelpunkt ihrer Lehrthätigkeit gelegen ist. Das Privat-Laboratorium des Vorstandes ist im Sinne der von demselben darin beabsichtigten wissenschaftlichen Arbeiten auszurüsten; im Geschäfts-, bezw. Schreibzimmer desselben dürfen Schreibtisch, eine kleine Handbibliothek, Waschtisch-Einrichtung etc. niemals fehlen.

Ein Vorzimmer ist stets erwünscht; in grösseren selbständigen Instituten treten wohl auch noch Kanzleiräume hinzu.

Je nach der besonderen Richtung des Institutes oder des Vorstandes desselben werden mehr oder minder ausgedehnte mechanische Werkstätten erforderlich. Vornehmlich gehören dazu solche für Glasbläse- und Glaschleiferei, Schmiede, Schmelzerei und Gießerei, Formerei (auch für Gyps), Schlosser- und Spänglerarbeiten, für Dreherei in Metall und Holz, Modelltischlerei, für Papparbeiten (zu Modellen) etc. In der Regel werden diejenigen Werkstätten, die gegenseitig sich nicht stören oder fogar unter Umständen sich ergänzen, je nach den zu verarbeitenden Materialien oder nach den Endzwecken, zusammengelegt, bezw. getrennt.

Bei ausgedehnteren Werkstättenanlagen liegen die Kraftmaschinen meist in

106.
Räume
für
Professoren
etc.

107.
Einige
andere
Räume.

einem abgefonderten Bautheile, bei kleineren unmittelbar in denselben, und zwar in der Regel im Sockelgeschofs. Die Bequemlichkeit jedoch, welche für den Vortrag geboten ist, führt auch oft dazu, eine Gaskraftmaschine unmittelbar an das Vorbereitungs-zimmer (siehe Art. 103, S. 128), vom Hörfaale aus sichtbar, zu legen (Berlin, Budapest) und die Dynamo-Maschine direct anzuschliessen. Für letztere sind alsdann besonders massige, vom anderen Mauerwerk losgelöste Fundamente angezeigt; anderenfalls ist zum mindesten die Verbindung mit massigen Mauern anzustreben, damit durch diese der Uebertragung von Erschütterungen vorgebeugt werde. Für gute Entlüftung ist namentlich zu sorgen, wenn die Maschinen in der Nähe der Arbeits- und Vortrags-räume liegen oder gar unmittelbar zur Belehrung dienen sollen.

Die Batterie-Kammern müssen stets sehr gut gelüftet sein und gegen Säuren etc. unempfindliche Fußböden, Wände etc. haben. Möglichste Temperatur-Constanz ist eine gewöhnliche Forderung. Dunkelräume genügen oft, doch nicht immer, namentlich nicht, wenn die Batterien im selben Raume angefügt werden sollen. Für diesen Fall ist eine große Wafchbank aus Schiefermaterial oder auch ein Holzkasten mit Asphaltplatten ausgefchlagen vorzusehen. Asphalt-Fußböden sind immer die zweckmässigsten; leichte Wölbung und Anlage kleiner Rinnen, rings an den Wänden entlang geführt, sind zu empfehlen, desgleichen Anstrich der Wände mit Asphalt-lack, über welchen dann wohl auch ein zweiter heller Anstrich mit Harz- oder Wachsfarbe erfolgen kann; Kalk-, Leim-, Cafein- und gewöhnliche Oelfarben sind vor Allem dann nicht haltbar, wenn Ammoniak- und Salpetersäuredämpfe sich entwickeln können. Werden amalgamirte Zinkplatten verwendet, so sind Vorkehrungen zur Sammlung der Queckfilberverluste vor den Ausgüssen zu treffen (siehe Art. 91, S. 113). Für die Aufstellung der Batterie selbst eignen sich Schiefer- oder Glasplatten am besten. Die Batterie-Kammern werden bald im Sockel-, bald im Dachgeschofs angelegt, wohl auch in anderen Stockwerken, wenn ein passender Raum dazu sich findet; zuweilen lassen sie sich durch eine größere Abdampfnische ersetzen.

Vorrathsräume sind einzurichten, wie solche für chemische Laboratorien üblich sind. Besonders ist zu achten auf Schaffung von großen Kisten-Magazinen, die nicht feuergefährlich liegen dürfen. Eiskeller oder Räume zu vorübergehender Aufbewahrung von Eis dürfen nicht fehlen.

Wo immer möglich, sollten Bodenräume möglichst frei, ohne Stützen, mit gut geebnetem Fußboden hergerichtet werden, um nöthigenfalls als Reserve-Reißböden, zur Herstellung größerer bildlicher Darstellungen, dienen zu können, falls andere große freie Räume dafür nicht zur Verfügung stehen. Sonst werden die Bodenräume besonders zur Herrichtung photographischer Laboratorien ausgenutzt, wobei bequeme Treppenverbindung und begehbare Dächer vorzusehen sind.

Endlich ist auch noch der Abort- und Piffoir-Anlagen zu gedenken, die in ausreichender Zahl, für Docenten, Studierende, Diener etc. getrennt, in der Nähe der Hörfäle, Arbeitsräume etc. anzulegen sind.

Wie noch im folgenden Kapitel gezeigt werden wird, gebietet die Unterbringung der Wohnung des Vorstandes eines chemischen Institutes, der gesundheitlichen Rücksichten wegen, besondere Vorsicht. Eine so weit gehende Beschränkung pflegt bei einem physikalischen Institut nicht vorzuliegen, es sei denn, dass in demselben besonders viele chemische Arbeiten ausgeführt werden sollen. Meistens wird die Wohnung des Institutes-Vorstandes entweder in einem besonderen Gebäudeflügel

oder im Obergefchofs angeordnet; ein gefonderter Hauseingang zu derselben ist jedesmal Bedingung, im letzteren Falle auch eine gefonderte Treppe.

Die Wohnungen der jüngeren Assistenten, gewöhnlich aus je zwei Stuben bestehend, liegen am zweckmäfsigsten nahe den Eingängen und nächst den Laboratorien für Vorgefchrittene etc.

Die Hausdiener sind meistens gewerblich gebildete Mechaniker; in der Regel sind für sie Wohnungen für Verheirathete vorzusehen.

Optiker und Mechaniker haben eine Stellung, welche annähernd der eines Assistenten entspricht, und beanspruchen dem gemäfs eine bevorzugtere Wohnung in der Nähe des Mittelpunktes ihres Wirkungskreises.

Zuweilen ist einer der Hausdiener oder der Mechaniker gleichzeitig Hauswart. Kann seine Wohnung nicht im Erdgefchofs, dicht am Eingang liegen, so ist eine Pförtnerstube anzulegen, mit unmittelbarer Verbindung nach der Wohnung. Die Herstellung gefonderter Treppen für die Wohnungen der Verheiratheten ist selbstverständlich, desgleichen die Anlage besonderer Aborte für jede Familie.

d) Gefammtanlage und Beispiele.

Die einfachsten Raumanordnungen für physikalischen Unterricht finden sich an den höheren Lehranstalten. Wie schon im vorhergehenden Hefte des vorliegenden Halbbandes (Abfchn. 1, unter C) gezeigt wurde, sind in den bezüglichen Schulhäusern dem gedachten Unterrichtsweige meistens nur zwei Räume — der mit ansteigendem Gestühl ausgestattete Lehrfaal und ein daran stofsender Raum, der zugleich zur Aufbewahrung der Sammlung, als Vorbereitungszimmer und zum Aufenthalt des betreffenden Lehrers dient — zugewiesen; nur bei einigen höheren Gewerbefchulen und anderen technischen Lehranstalten (Fachschulen) gleichen Ranges kommt ein dritter etc. Raum hinzu. Bereits in Kap. 3 des genannten Heftes (Abfchn. 1, unter A) wurde über Einrichtung und Ausrüstung der bezüglichen Lehrräume das Wissenswerthe gesagt, und was etwa an jener Stelle, um Wiederholungen zu vermeiden, unterdrückt worden ist, kann durch die Ausführungen des vorliegenden Kapitels ohne Mühe ergänzt werden.

An manchen höheren Fachschulen ist für gewerbliche, bezw. technische Chemie eine besondere Abtheilung eingerichtet; alsdann kommt es wohl vor, dafs ein besonderer Laboratoriumsbau vorhanden ist, der allerdings zum gröfseren Theile dem chemischen Unterrichte dient; indess pflegen auch die für den physikalischen Unterricht bestimmten Räume darin gleichfalls untergebracht zu werden. Dies ist u. A. bei den (an der zuletzt angezogenen Stelle dieses »Handbuches« bereits angeführten) technischen Staats-Lehranstalten zu Chemnitz der Fall; von dem Laboratoriums-Gebäude dieser Schule wird noch im nächsten Kapitel (unter g, 4) die Rede sein.

Die dem physikalischen Unterricht und der physikalischen Forschung dienenden Raumgruppen an technischen Hochschulen sind zwar weniger einfach, als die eben genannten; allein es bestehen, mit Ausnahme Zürichs, wo eigenartige Verhältnisse obwalten, keine selbständige Bauten für die betreffenden physikalischen Institute; vielmehr sind sie meist an geeigneten Stellen der bezüglichen Hauptgebäude untergebracht. Es hängt dies mit dem Umfande zusammen, dafs in den allermeisten Fällen an den technischen Hochschulen die Physik kein Berufsstudium, sondern eine für die Berufsstudien vorbereitende Wissenschaft bildet.

In der Regel werden die Haupträume derartiger physikalischer Institute im Erdgeschofs angeordnet; einerseits deshalb, weil man in solcher Weise am leichtesten die standfichere Aufstellung gewisser Instrumente erzielen kann, andererseits aus dem Grunde, weil durch Heranziehung darunter befindlicher Sockel-, bezw. Kellergeschofs-gelasse eine erwünschte Raumvermehrung erreicht wird; insbesondere werden es Batterie-Kammern, Werkstätten, Räume für Dauer-Temperatur, für Kraft- und dynamo-elektrische Maschinen, Vorrathsräume etc. sein, die in letzteres Geschofs verlegt werden können. Um den Physikräumen thunlichste Störungsfreiheit zu sichern, ordnet man sie gern in einem besonderen Flügel, bezw. Tract oder doch am Ende eines solchen, an einer Gebäudeecke etc. an.

In einigen wenigen Fällen hat man in dem besonderen Laboratoriumsbau, welcher hauptsächlich für das chemische und chemisch-technische Institut bestimmt ist, auch das physikalische Institut untergebracht. Solches ist z. B. beim bezüglichen Institute des Polytechnikums zu Budapest geschehen; da' indess der bei Weitem grössere Theil des betreffenden Gebäudes chemischen Zwecken dient, wird dasselbe im nächsten Kapitel (unter g, 4) vorgeführt werden.

An der technischen Hochschule zu Aachen (siehe Art. 70, S. 77) nimmt das physikalische Institut die südwestliche (vom Haupteingang links gelegene) Ecke ein.

Wie der Erdgeschofs-Grundriss in Fig. 56 (S. 79) zeigt, ist an der südlichen Ecke selbst der Hörsaal und an der Nordostseite daran anstossend die Sammlung angeordnet; nach Nordwest reihen sich Vorbereitungs-zimmer, Laboratorien etc. an. Im darunter gelegenen Theile des Sockelgeschofs befinden sich (unter dem Hörsaal) die mechanische Werkstätte und im südwestlichen Flügel eine Werkzeugsammlung und zwei Räume für constante Temperatur. Zur Erleichterung des Verkehres innerhalb des physikalischen Institutes ist in der einspringenden Südecke eine besondere Laufstiege eingerichtet worden.

Das zur technischen Hochschule zu Braunschweig (siehe Art. 71, S. 80) gehörige physikalische Institut erstreckt sich durch Sockel-, Erd- und Obergeschofs des südöstlichen Gebäudes.

Sammlung, Hörsaal, ein Laboratorium und das Zimmer des Professors sind im Erdgeschofs gelegen (siehe Fig. 57, S. 81). Ueber dem an der Ecke gelegenen Laboratorium befinden sich im Obergeschofs ein zweites Laboratoriums-Raum und ein optisches Zimmer; eine besondere Laufstiege verbindet die beiden Laboratorien; diese Stiege ist auch nach dem Sockelgeschofs weiter geführt. In letzterem ist unter dem Hörsaal die Werkstätte und unter dem Laboratoriums-Raum des Erdgeschofs das elektro-magnetische Laboratorium angeordnet; unter dem Conferenz-Zimmer und den beiden links und rechts daran stossenden Gelassen sind Reserve-Räume für das physikalische Institut vorgesehen.

Die Räume, welche das physikalische Institut der technischen Hochschule zu München (siehe Art. 72, S. 83) bilden, nehmen den östlich vom Mittelbau gelegenen Theil des Erdgeschofs und einen kleineren Theil des darunter befindlichen Sockelgeschofs ein.

Die bezüglichen Räume sind an der Strafsenite der an der Hoffront vorhandenen durchgehenden Flurganges gelegen (siehe Fig. 62, S. 85); nur die mechanische Werkstätte, die Aborte und Pissoirs sind jenseits des gedachten Flurganges, der im Uebrigen mit zum physikalischen Institute gehört, untergebracht. Unter dem Vorbereitungs-zimmer und dem Sammlungsraum befinden sich zwei Laboratorien. Das Institut ist sowohl vom Haupteingang, als auch von der im östlichen Uebergangsbau angeordneten kleinen Eingangshalle zugänglich; die Wohnung des Professors ist jenseits dieser Eingangshalle, im östlichen Nebengebäude gelegen, und zwar im westlichen Theile seines Obergeschofs; mittels einer Wendelstiege kann der Professor rasch von seiner Wohnung nach seinem Institute gelangen.

Im Hauptgebäude des Polytechnikums zu Dresden (siehe Art. 73, S. 87) liegen die wichtigeren Räume des physikalischen Institutes im südwestlichen Theile des Erdgeschofs; im darunter befindlichen Sockelgeschofs sind einige andere zugehörige Gelasse untergebracht.

110.
Physikal.
Institut
zu
Aachen.

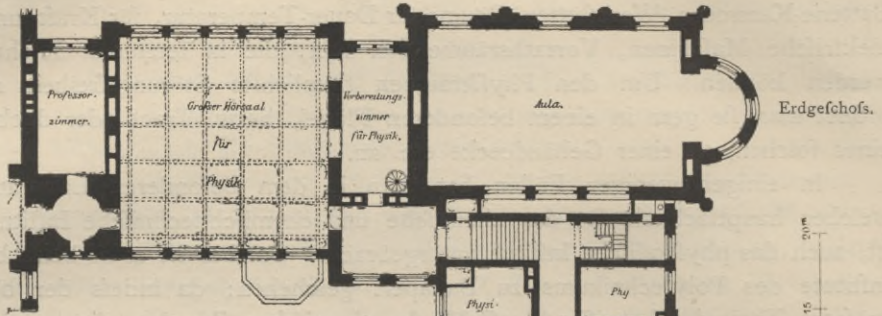
111.
Physikal.
Institut
zu
Braunschweig.

112.
Physikal.
Institut
d. techn.
Hochschule
zu München.

113.
Physikal.
Institut
zu
Dresden.

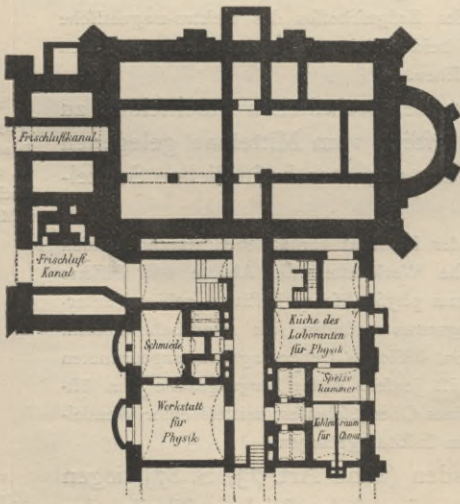
Der große Hörsaal (siehe den Grundriß in Fig. 67, S. 89) hat zweifelhafte Beleuchtung und eine größere Höhe, wie die anstoßenden Erdgeschossräume; dies ist dadurch erreicht worden, daß sein Fußboden um einige Stufen tiefer gelegt worden ist. Die Zuhörer treten an der Offseite ein und haben einige Stufen hoch zu steigen, um den obersten Abplatz des ansteigenden Podiums zu erreichen; vom Vorbereitungsraum führen einige Stufen in die Experimentir-Abtheilung des Hörsaales hinab.

Fig. 92.



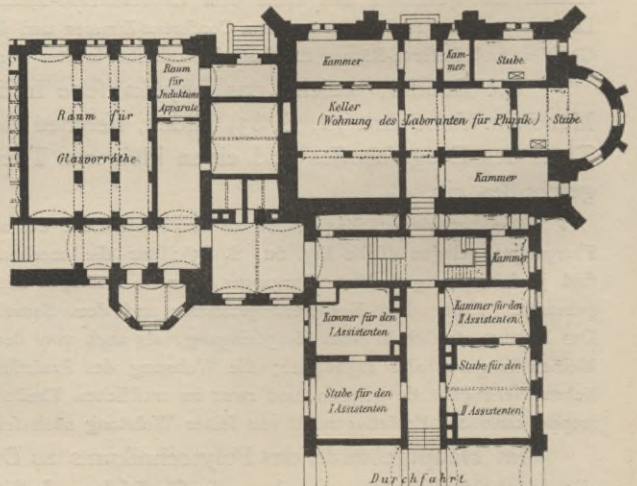
Physikalisches Institut
der
technischen Hochschule
zu Hannover⁹³⁾.

Fig. 93.



Kellergeschofs.

Fig. 94.



Erdgeschofs.

⁹³⁾ Fac.-Repr. nach: Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1879, Bl. 781, 782; 1880, Bl. 798.

Das physikalische Institut der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg (siehe Art. 77, S. 92) ist gleichfalls im Erd- und Sockelgeschoss des Hauptgebäudes gelegen, und zwar im östlichen Theile des rückwärtigen Tractes.

Aus dem Erdgeschoss-Grundriss in Fig. 73 (S. 95) geht hervor, daß der an der Südostecke befindliche Hörsaal, das Vorbereitungszimmer, die Sammlung und das Zimmer des Professors in der angeführten Reihenfolge von Ost nach West längs des benachbarten Flurganges angeordnet sind. Am Vorbereitungszimmer führt eine kleine Laufftreppe nach den beiden Laboratoriums-Räumen der Praktikanten (unter der Sammlung gelegen) und zum Privat-Laboratorium des Professors, welches dessen Geschäftszimmer über sich hat.

Die Raumvertheilung im physikalischen Institut der technischen Hochschule zu Hannover ist aus Fig. 92 bis 94⁹³⁾ zu entnehmen. Dasselbe befindet sich an der nordöstlichen Ecke des durch Umbau des Welfenschlosses gewonnenen Collegienhauses, und zwar erstreckt sich dasselbe im Wesentlichen auf Sockel- und Erdgeschoss; doch befinden sich einzelne Räume auch im Kellergeschoss.

Der große Hörsaal für Physik (Fig. 92) hat durch Anlage einer vom mittleren Flurgange des Collegienhauses abwärts führenden Treppe eine lichte Höhe von 7,66 m erhalten; das Ansteigen des Gefühls gestattet es, vom obersten Abfätze aus ebenen Fusses in den Mittelbau zu gelangen, und die Anordnung eines hydraulischen Aufzuges in der nordwestlichen Ecke der Sammlungsräume gewährt die Möglichkeit der bequemen Beförderung der Instrumente und sonstigen Sammlungsgegenstände nach dem Vorbereitungszimmer und dem Hörsaal, welche noch dadurch erleichtert wird, daß der dafür bestimmte, auf die Plattform des Aufzuges zu setzende Wagen auf der Stelle vollständig drehbar eingerichtet ist. Im Sockelgeschoss ist am nördlichen Ende des Ostflügels unter der ehemaligen Capelle, der jetzigen Aula, die Wohnung des Laboranten angeordnet; sie ist durch einen Glasverschluss vom Flurgang der Hochschule abgetrennt und durch eine zum Erdgeschoss führende Treppe mit dem Laboratorium etc. verbunden.

Die physikalischen Institute der Universitäten sind meist selbständige (von den Collegienhäusern getrennte) Baulichkeiten, und auch manche andere Institute dieser Art, die unabhängig von Hochschulen bestehen, pflegen nicht selten in selbständigen, lediglich für diesen Sonderzweck errichteten Gebäuden untergebracht zu werden.

Im Vorhergehenden, insbesondere unter a und c, ist bereits das Meiste über den Zusammenhang, in dem gewisse Gruppen von Institutsräumen zu stehen haben, so wie über die Stellen, wo bestimmte Räume, bzw. Raumgruppen im Gebäude ihren Platz finden sollen, gesagt worden; es wäre hier nur noch hinzuzufügen, daß man den großen Hörsaal mit Zubehör am besten im Erdgeschoss anordnen wird, einerseits deshalb, weil die standfichere Aufstellung des Experimentirtisches, die Errichtung von Festpfeilern etc. in diesem Stockwerk am leichtesten zu erreichen sein wird, andererseits aus dem Grunde, weil die in Art. 100 (S. 122) angegebene Forderung, daß die Studirenden den Hörsaal durch einen gefonderten, thunlichst unmittelbaren Zugang betreten sollen, im Erdgeschoss gleichfalls leichter zu erfüllen ist, als in jedem höher gelegenen Stockwerke. Die Lage im Erdgeschoss empfiehlt sich aus den angegebenen Gründen auch für solche Laboratorien und sonstige Räume, in denen Instrumente etc. standficher aufzustellen sind.

An die Gesamtanlage eines physikalischen Institutes pflegt man auch noch die weitere Forderung zu stellen, daß bei derselben die nothwendige Erweiterungsfähigkeit von vornherein gesichert sei. Welcher Werth von Seiten mancher Gelehrten auf diese Bedingungen gelegt wird, zeigt am besten der Schluss der vom früheren Director des Würzburger Institutes an den Verfasser gerichteten Mittheilungen: »... Man kann nie wissen, was die Zukunft noch fordert, sicher aber, daß sie Neues fordern wird. In der Physik wird sich im Laufe von einigen Jahrzehnten Vieles veraltet zeigen. Ich würde, wenn der Staat auf dergleichen einging, einen thunlichst barackenartig ausgeführten Raum als den besten wählen.«

114.
Physikal.
Institut
d. techn.
Hochschule
zu Berlin-
Charlottenburg.

115.
Physikal.
Institut
zu
Hannover.

116.
Selbständige
Bauten.

In der Gesamtanlage der physikalischen Institute zeigt sich eine nicht geringe Mannigfaltigkeit. Immerhin scheint Uebereinstimmung darin zu herrschen, dass bei kleineren Instituten (wie z. B. die in Art. 120, 122 u. 126 vorgeführten dies bestätigen) eine bloß aus Sockel- und Erdgeschoss bestehende Anlage entsprechend ist; für größere Institute hingegen dürften sich Gebäude mit Sockel-, Erd- und Obergeschoss am meisten empfehlen; äußersten Falles kann man auch noch einen Theil des Dachgeschosses entsprechend ausbauen. Nur bei ganz großen Instituten oder bei solchen auf sehr beschränkter Baustelle wird man noch ein II. Obergeschoss in Aussicht zu nehmen haben.

117.
Außen-
Architektur.

Bei einer so verschiedenartigen, noch lange ihres Abschlusses harrenden Entwicklung, wie sie auf dem vorliegenden Gebiete statthat, bei der selbst die Ausgangspunkte fast fortwährend noch ganz verschiedenartige sind, konnte auch eine charakteristische Architekturform, geschweige denn eine irgend typische, nicht zum Ausdruck kommen. Selbst bei den meisten Bauten, welche mit Thurmanlagen zu versehen waren, sind die Ausdrucksformen nicht selbständige, sondern deren Motive anderweitig hergeleitet, so z. B. in Straßburg, Graz, Basel, Budapest etc.

Das physikalische Institut zu Berlin nimmt in so fern eine glückliche Sonderstellung ein, als die äußere Kennzeichnung des Hörsaales und der Sammlungsräume ihm ein eigenartiges Gepräge verleihen, was in der — leider kaum übersehbaren — Hoffront durch die vorliegenden eingeschossigen Bauten und den geschlossenen unteren Theil des Hörsaales noch deutlicher betont ist, als dies in der Straßensfront geschehen konnte.

Im physikalischen Institut der Universität zu Budapest war durch den mit Galerien umgebenen Hörsaal, den Thurm und den eingeschossigen magnetischen Bau nebst Verbindungsbauten ein Anlaß zur freien Entwicklung gegeben, der jedoch durch Aufnahme sehr gebundener Bauformen erstickt worden ist.

Auch in Königsberg sind die beiden großen Eckfälle (optischer und Hörsaal) zwar für sich hervorgehoben; dennoch lassen sich Zweck und Bestimmung des Institutes nicht vermuthen.

118.
Wahl
der
Baustelle.

Bei der Wahl der Baustelle für ein physikalisches Institut kommen Gesichtspunkte in Betracht, die außergewöhnliche sind und es schwer machen, einen geeigneten Platz zu finden. »Das Gebäude muß frei liegen und der Sonne zugänglich sein, und es muß dafür gesorgt sein, dass diese Vortheile für alle Zeiten bleiben. Erschütterung durch vorüberfahrende Wagen muß vermieden werden, eben so der Straßentaub; Getriebe oder Anstalten, die schädliche Dämpfe entwickeln, Lärm machen oder mit viel Eisen zu thun haben, dürfen nicht in der Nähe sein. Dem Gebäude muß zu passendem Schutz gegen äußere Störung der nöthige Hof oder Garten beigegeben werden; auch giebt es verschiedene physikalische Versuche, die ein Arbeiten im Freien erwünscht machen«⁹⁴). So lautete das von den Physikern für das physikalische Institut des Polytechnikums zu Zürich aufgestellte Programm, und man kann dasselbe als allgemein gültig bezeichnen. Es wäre nur noch hinzuzufügen, dass in vielen Fällen (z. B. in Würzburg, Jena etc.) der Garten Raum bieten muß zur Aufstellung von Hütten für magnetische und meteorologische Zwecke.

119.
Planbildung.

Bei der Planbildung eines physikalischen Institutes sind ganz andere Grundsätze maßgebend, als beim Entwerfen eines chemischen Institutes (siehe das nächste Kapitel). Bei letzterem sind die auszuführenden Arbeiten derart, dass so ziemlich an jeder Stelle des Gebäudes die nöthigen Bedingungen erfüllt werden können. Ganz anders ist dies bei einem physikalischen Institut. Wie die vorhergehenden Entwicklungen gezeigt haben, ist bei einem solchen z. B. für manche Räume eine

⁹⁴) Nach: BLUNTSCHLI & LASIUS. Der neue Physikbau für das eidgenössische Polytechnikum zu Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 10, S. 9.

thunlichst groſſe Standſicherheit erforderlich; gewiſſe Verſuche erfordern unmittelbares Sonnenlicht, was eine ganz beſtimmte Lage des Raumes bedingt, wieder andere möglichſt gleichmäßige Temperatur; auch muß man unter Umſtänden bald in wagrechter, bald in lothrechter Richtung über längere gerade Strecken zu Verſuchen oder Meſſungen verfügen können etc.

Die wichtigſten Grundriſsanlagen mögen im Folgenden an der Hand mehrerer Beiſpiele entwickelt werden.

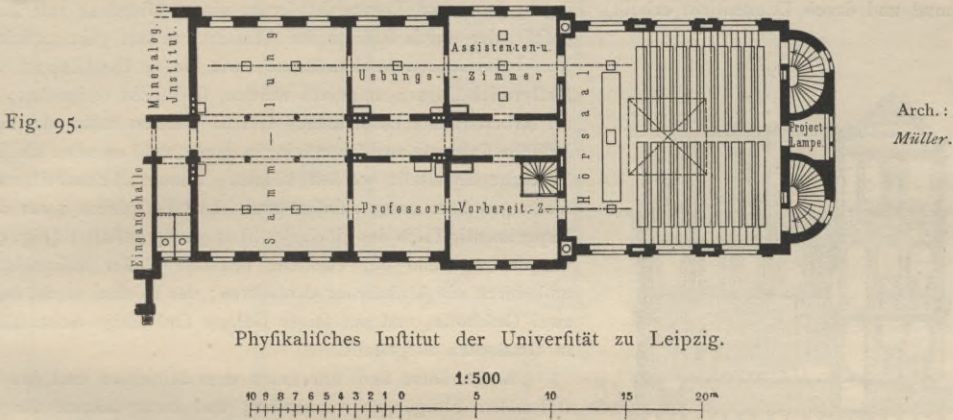


Fig. 96.

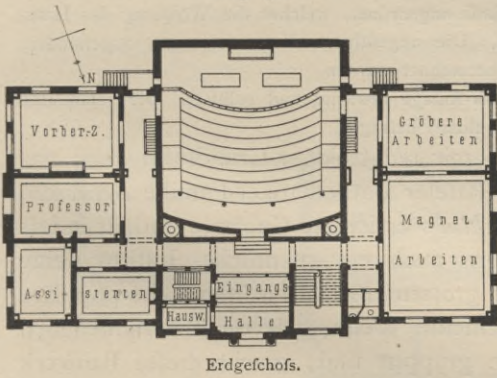
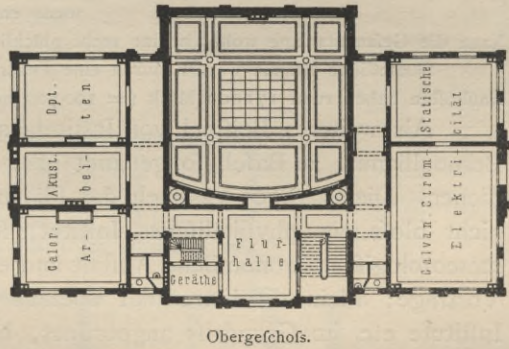


Fig. 97.



Phyſikaliſches Institut zu Amsterdam⁹⁵⁾.

Arch.: de Greef & Springer.

Die einfachſte und in vielen Fällen angewandte Grundriſsgeſtalt iſt die rechteckige. In ziemlich lang geſtreckter Form iſt dieſelbe bei dem in den ſechziger Jahren von Müller erbauten phyſikalischen Institut der Univerſität zu Leipzig zu finden. Daſſelbe iſt allerdings kein ſelbſtändiger Bau, ſondern ſteht mit dem mineralogiſchen Institute im Zuſammenhange, dürfte aber das älteſte Institut dieſer Art ſein, welches nach neueren Anſchauungen und Grundſätzen zur Ausführung gekommen iſt.

Die Raumanordnung iſt aus dem Grundriſs in Fig. 95 zu entnehmen; es iſt ohne Weiteres erſichtlich, daß der Hörsaal als ganz ſelbſtändiger Bautheil aufgefaßt und für äußerſt günstige Beleuchtung deſſelben Sorge getragen iſt. Daß die Sammlungen ohne Berührung der Laboratorien-Räume zugänglich ſind, iſt ein weiterer Vorzug dieſes Institutes.

⁹⁵⁾ Nach den von den Herren Erbauern freundlichſt überlaſſenen Original-Zeichnungen und Mittheilungen.

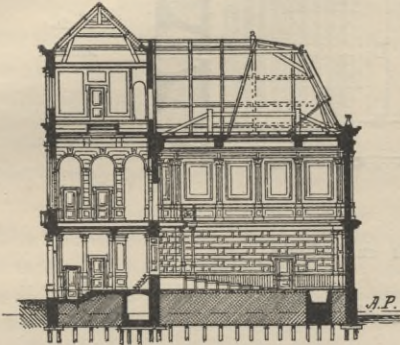
Eine ganz ähnliche Grundrifsanlage, namentlich in der Anordnung des Hörfaales eng verwandt, zeigt das physikalische Institut des *College of engineering* zu Yedo; Pläne davon sind in den beiden unten genannten Quellen⁹⁶⁾ zu finden.

121.
Physikal.
Institut
zu
Amsterdam.

Ein ganz selbständiger Bau von gleichfalls rechteckiger Grundform ist das in Fig. 96 bis 98⁹⁵⁾ dargestellte physikalische Institut zu Amsterdam. Dasselbe wurde 1885—87 von *de Greef & Springer* erbaut, und es ist bei der Raumanordnung französischer Einfluss nicht zu verkennen.

Wie ein Blick auf die Grundrisse des Erd- und Obergeschosses lehrt, sind Hörfaal (für 140 Zuhörer bestimmt und durch Deckenlicht erhellt), Eingangshalle und Treppenhäuser zu einem Mittelbau zusammengefasst, der durch Rivalite im Aeusseren scharf gekennzeichnet ist. Laboratorien in dem Sinne, wie sie in Deutschland und Oesterreich-Ungarn aufgefasst werden, sind nicht vorhanden; die als Arbeitsräume bezeichneten Gelasse dürften mehr als physikalische Cabinete anzusehen sein, in denen wohl einzelne kleinere Versuche angestellt werden können, feinere Sicherheitsuntersuchungen aber ausgeschlossen sind. Der Festpfeiler unter dem Experimentirtisch des Hörfaales ist trogartig gefaltet (Fig. 98), um das während der Versuche benutzte Wasser aufzunehmen und durch ein Abflussrohr abzuführen; der Hörfaal reicht durch zwei Geschosse, und auf seiner Galerie sind einige Schaustücke in Glaskasten ausgestellt.

Fig. 98.



Querschnitt zu Fig. 96 u. 97⁹⁵⁾.

$\frac{1}{500}$ n. Gr.

Kellerräume sind nur unter dem Mittelbau und den anstossenden Flurgängen vorhanden, und zwar Räume für die Gaskraftmaschine, Gasapparate, Gasmesser, Heizvorrichtungen und Vorräthe. Ueber dem vorderen Theile des Mittelbaues ist ein Obergeschoss angeordnet, welches die Wohnung des Hauswarts enthält. Die angeführten Voraussetzungen zugefanden,

kann die Gesamtanlage wohl als eine recht glückliche bezeichnet werden.

Sämmtliche Räume werden durch eine Feuerluftheiz-Anlage erwärmt und gelüftet. Die gesammten Baukosten haben rund 171000 Mark (= 100700 holl. Gulden) betragen.

122.
Bernoullianum
zu
Basel.

Als weiteres Beispiel von Institutsbauten mit rechteckiger Grundform kann das Bernoullianum zu Basel, so genannt nach der Baseler Mathematiker-Familie *Bernoulli*, dienen. Dieses 1870—72 nach den Plänen *Stehlin's* errichtete Gebäude enthält indess nicht bloss ein physikalisches Institut, sondern auch ein chemisches Institut, eine meteorologisch-astronomische Anstalt und einen grossen Hörfaal für öffentliche populäre Vorträge; allein die klare und überaus geschickte Weise, wie diese verschiedenen Institute etc. im Grundrifs angeordnet, bezw. gruppiert sind, macht dieses Bauwerk zu einem der interessantesten seiner Art.

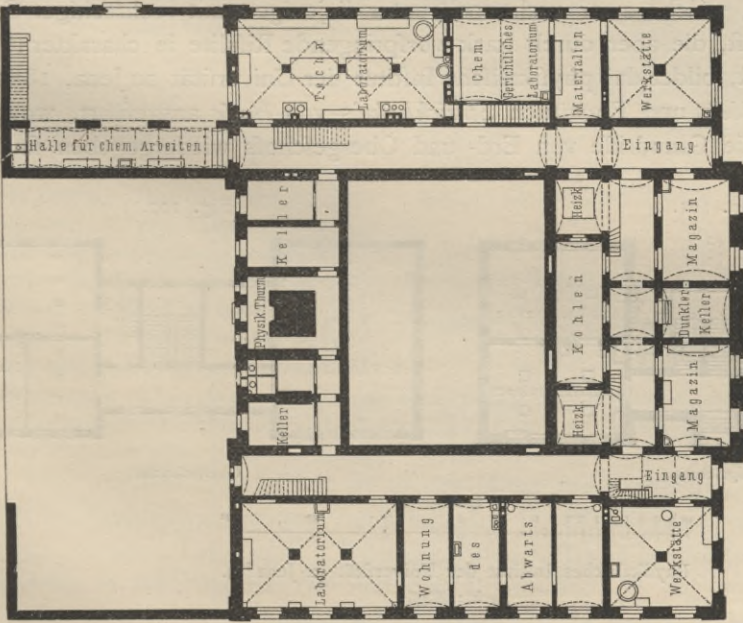
Wie aus den beiden Grundrifs in Fig. 99 u. 100⁹⁷⁾ hervorgeht, ist der grosse Hörfaal im Mittelpunkt der ganzen Anlage gelegen; mit den beiden kleineren Hörfälen, wovon der westliche dem physikalischen und der östliche dem chemischen Institut angehört, dem dazwischen befindlichen Hausflur und einigen nach Süden gelegenen Räumen bildet der grosse Hörfaal die Mittelpartie des Gebäudes, die als solche im Aeusseren gekennzeichnet ist. Westlich von diesem Hörfaale sind die übrigen Räume des physikalischen, östlich davon jene des chemischen Institutes angeordnet. In der Hauptaxe des Gebäudes und an der Südseite des grossen Hörfaales ist der »physikalische Thurm« errichtet.

Von der chemischen Abtheilung des in Rede stehenden Bauwerkes wird noch im nächsten Kapitel (unter g, 4) und von der meteorologisch-astronomischen Anstalt noch in Kap. 16 (unter c) gesprochen werden; hier mögen noch einige Bemerkungen über die physikalische Anstalt folgen. Der kleine Hörfaal fasst ca. 60 Zuhörer; auf dem Experimentirtisch kann man einen kleinen *Schmid'schen* Wassermotor laufen lassen; unter der mittleren abhebbaren Tischplatte befindet sich ein fundamentirter Stein zur Aufstellung

⁹⁶⁾ In: ROBINS, E. C. *Technical school and college building*. London 1887. S. 145 u. Pl. 45 — und: *Builder* 1880, April 10.

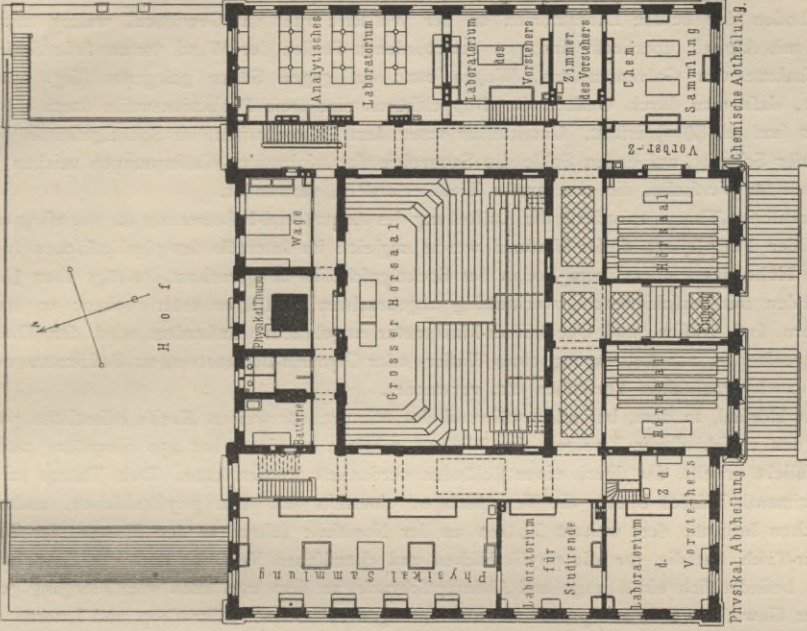
⁹⁷⁾ Nach: *Repertorium f. Exp.-Physik etc.*, Bd. 16, Taf. III u. IV.

Fig. 99.

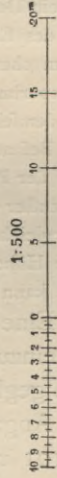


Sockelgeschoss.

Fig. 100.



Erdgeschoss.



Bernoullianum zu Basel 97).

Arch.: Stehlin.

von Instrumenten, die eine feste Aufstellung erfordern. Der Saal kann leicht verfinstert werden, und ein gegen Süden gelegenes Fenster gestattet das Anbringen eines Sonnenspiegels, um die verschiedenen optischen Versuche auf einem Leinwandschirm zu projectiren, der an der gegenüber stehenden Wand herabgelassen werden kann.

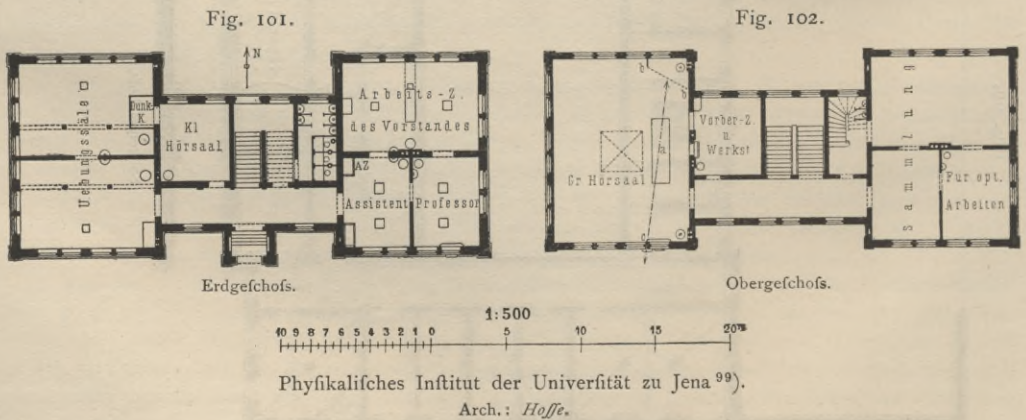
Der Fußboden der beiden Laboratorien an der Westseite ruht auf Gewölben, welche mit Beton ausgeebnet und mit Asphalt überdeckt sind; an verschiedenen Stellen der Wand treten feste Steinbänke hervor zur Aufnahme von Galvanometern, Wagen etc.; ein gegen Süden gelegenes (fog. optisches) Fenster gestattet, daß man durch Oeffnen der Doppelthüren eine freie Projectionsweite durch die ganze Tiefe des Hauses (auf ca. 30 m) erhält. Unmittelbar unter dem Laboratorium, im Sockelgefchofs, befindet sich ein 10 m tiefer Schacht, auf dessen Sohle die Saugrohre der Aspirations-Wasserpumpen reichen; dieser Schacht wird auch für Versuche, die eine große Tiefe erfordern, verwendet.

Im physikalischen Thurm erforderte die Aufstellung des Aequatorial-Instrumentes für die astronomische Anstalt einen soliden Festpfeiler; dieser Umstand wurde zugleich im Interesse des physikalischen Institutes verwertet. Die Höhe des Pfeilers, vom Boden des Sockelgefchofs an gerechnet, beträgt über 15 m; sie wird durch 3 Böden mit verschiedenen zweckmäßigen angebrachten Fallthüren unterbrochen; an der Seite nach den Fenstern sind Wasser- und Quecksilber-Manometer angebracht; außerdem wird der Thurm zu Pendel- und Fallversuchen, zur Anbringung eines Wasser- oder Glycerin-Barometers, zu Bestimmungen über Draht-Elasticität, zu hydraulischen Versuchen etc. verwendet.

Der große Hörsaal, in dem, besonders während des Winters, für weitere Kreise öffentliche populäre Vorlesungen in den verschiedenen Zweigen des Wissens gehalten werden, hat 450 Sitzplätze und wird durch ein Deckenlicht erhellt, das durch einen Rollladen verdunkelt werden kann. Zwei Thüren zu beiden Seiten des Experimentir-Tisches bilden die Verbindungen einerseits mit dem physikalischen, andererseits mit dem chemischen Institut; drei weitere Thüren an der Nordseite führen zu den Plätzen der Zuhörer. Der Experimentir-Tisch hat die für die physikalischen und chemischen Versuche nöthigen Einrichtungen; hinter demselben befindet sich ein Abzugs- und Abdampfschrank, zu dem man auch vom Flurgang gelangen kann. Besonderes Gewicht wurde auf praktische Einrichtungen mit Sonnen-Mikroskop und Laterna magica gelegt; der Projections-Apparat wird im mittleren Gange über der Eingangsthür aufgestellt; auch kann von dem Fenster über der Hausthür mit Hilfe eines dafelbst angebrachten drehbaren Spiegels das Sonnenlicht an die gleiche Stelle geleitet werden. Die optischen Bilder werden auf einen weißen Schirm geworfen, der die Höhe des Saales hat, 6 m breit ist und an der Wand hinter dem Experimentir-Tisch angebracht werden kann⁹⁸⁾.

Eine Anlage, welche zwar auch noch unter diejenigen mit rechteckiger Grundform einzureihen ist, die aber durch stark vorspringende Risalite in charakteristischer Weise gegliedert ist, bildet das physikalische Institut der Universität zu Jena, 1882—84 nach Angaben *Abbe's* und Entwürfen *Streichhahn's* von *Hoffe* ausgeführt, wovon in Fig. 101 u. 102 die Grundrisse von Erd- und Obergefchofs wiedergegeben sind.

123
Physikal.
Institut
zu
Jena.



98) Nach: Repertorium f. Exp.-Physik etc., Bd. 16, S. 158.

99) Nach den von Herrn Professor Dr. *Winkelmann* zu Jena freundlichst überlassenen Bauplänen und daran geknüpften Mittheilungen.

Diese Pläne zeigen ohne Weiteres die Raumvertheilung in den beiden genannten Stockwerken. Unter dem Mittel- und dem rechtsseitigen (östlichen) Flügelbau ist ein ausgebautes Sockelgefchofs vorhanden, während der westliche Flügel nicht unterkellert ist; unter dem Zimmer des Assistenten (Fig. 101) befindet sich der Raum für den Gasmotor und die dynamo-elektrische Maschine; unter den übrigen 3 Erdgefchofsräumen dieses Flügels sind 3 Räume für wissenschaftliche Arbeiten gelegen. Die lichten Stockwerkshöhen betragen im Sockelgefchofs 3,05 m, im Erdgefchofs 4,00 m und im Obergefchofs 3,50 m; der große Hörsaal ist 5,00 m hoch und reicht in das Dachgefchofs hinein; letzteres, mit einem Holzcementdach überdeckt, enthält eine Dienerwohnung etc. und hat eine lichte Höhe von 2,50 m.

Erwägt man, daß die Baufumme von vornherein mit 65 000 Mark unüberschreitbar begrenzt war, so muß zugestanden werden, daß hier eine den bescheidenen Ansprüchen des Augenblickes in sehr vollkommener Weise entsprechende Anlage geschaffen worden ist. Allerdings wird nicht verschwiegen, daß die Anordnung der Gaskraft- und Dynamo-Maschine im unmittelbaren Zusammenhange mit den Räumen für wissenschaftliche Arbeiten mislich ist, daß der Mangel einer Director-Wohnung im Gebäude selbst als Uebelstand empfunden und die Unmöglichkeit, im westlichen Flügelbau weitere Arbeitsräume zu schaffen, beklagt wird. Mit einem verhältnismäßig geringen Mehraufwande hätte man zum mindesten spätere Erweiterungen ermöglichen, bezw. vorbereiten können⁹⁹⁾.

Wenn auch nicht zu den Anlagen mit rechteckiger, so doch zu solchen mit geschlossener Grundform gehört in gewissem Sinne das physikalische Institut der Universität zu Berlin; dasselbe wurde 1873—78 nach wissenschaftlichen Angaben v. Helmholtz's, nach Entwürfen und unter der Oberleitung Spieker's von Zaßrau ausgeführt.

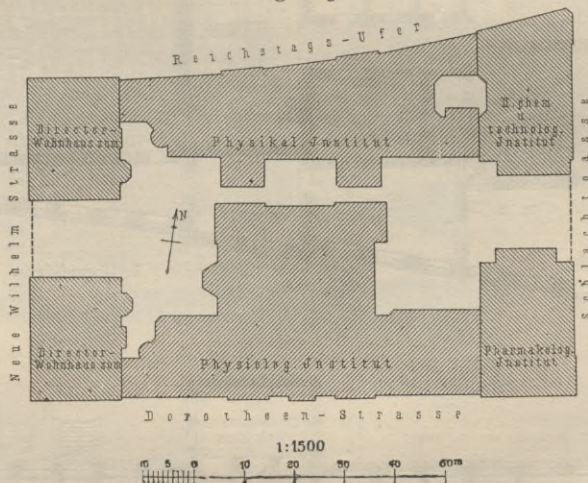
In den gedachten Jahren wurden auf dem ca. 77^a großen Grundstück zwischen der neuen Wilhelm-Straße und Schlachtgasse einerseits, der Dorotheen-Straße und Spree andererseits eine Baugruppe von 108 m Frontlänge errichtet, welche an der Dorotheen-Straße das physiologische und pharmakologische Institut, am Reichstagsufer das physikalische und das zweite chemische Institut nebst den dazu gehörigen Dienstwohnungen umfaßt (Fig. 103). Inmitten von zum Theile sehr verkehrsreichen Straßen und auf einem sehr ungünstigen Baugrunde waren Gebäude auszuführen, bei denen bezüglich der Erschütterungsfreiheit ziemlich große Ansprüche gestellt werden mußten; die Gründung war in Folge dessen mit nicht geringen Schwierigkeiten verbunden; die maßgebenden Constructions-Bedingungen wurden bereits in Theil III, Band I dieses »Handbuchs« (S. 245, Fußnote 146) mitgetheilt. Die Straßendämme wurden vom Baukörper mittels tiefer Lichtgräben losgelöst und die Eingänge mit Hilfe frei schwebender (nur einseitig auflagernder) Brücken hergestellt; die verschiedenartige Fundirung selbst ist im gleichen Bande (Art. 364, S. 253) kurz angedeutet, der für das pharmakologische Institut ausgeführte Beton-Pfahlrost ebendasselbst (Fig. 708, S. 315) zur Darstellung gebracht. Eingehenderes hierüber ist in der unten genannten Quelle¹⁰⁰⁾ zu finden.

Das physikalische Institut ist in der Mitte der nördlichen Flucht der in Rede stehenden Baugruppe errichtet und mit der Hauptfront nach der Spree gerichtet; das aus Sockel-, Erd- und 2 Obergefchoßen bestehende Bauwerk wird durch die Grundrisse in Fig. 104 bis 106 und den Durchschnitt in Fig. 107 veranschaulicht.

Der Grundriß zeigt im Allgemeinen die Trapezform; die Hauptfront folgt der gebogenen Linie des Flußlaufes; an der Rückfront sind 2 Anbauten angefügt; im Westen schließt sich das Dienstwohnhaus

124.
Physikal.
Institut
der
Universität
zu
Berlin.

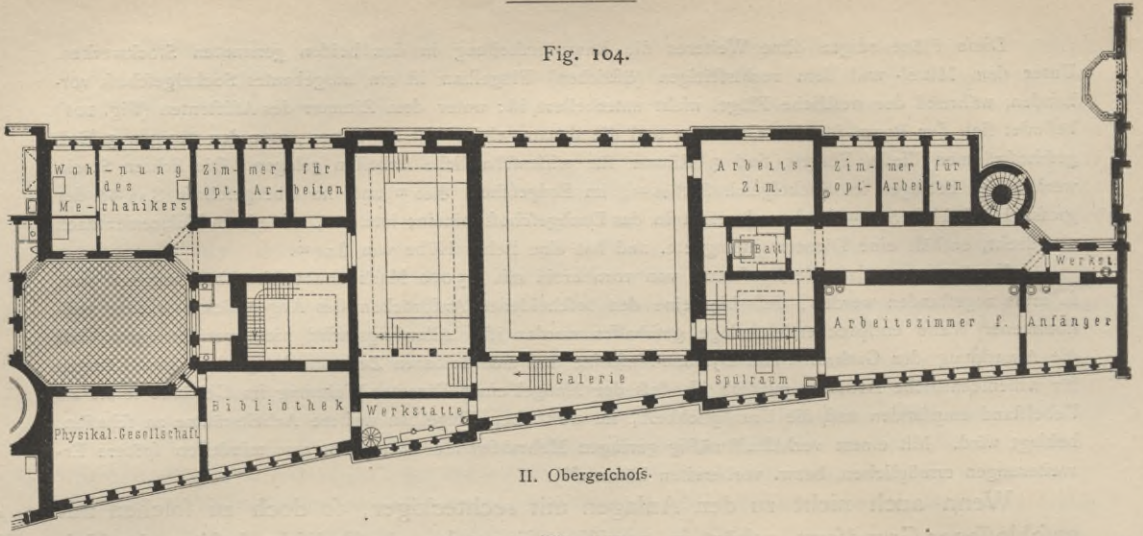
Fig. 103.



Lageplan der naturwissenschaftlichen Institute der Universität zu Berlin.

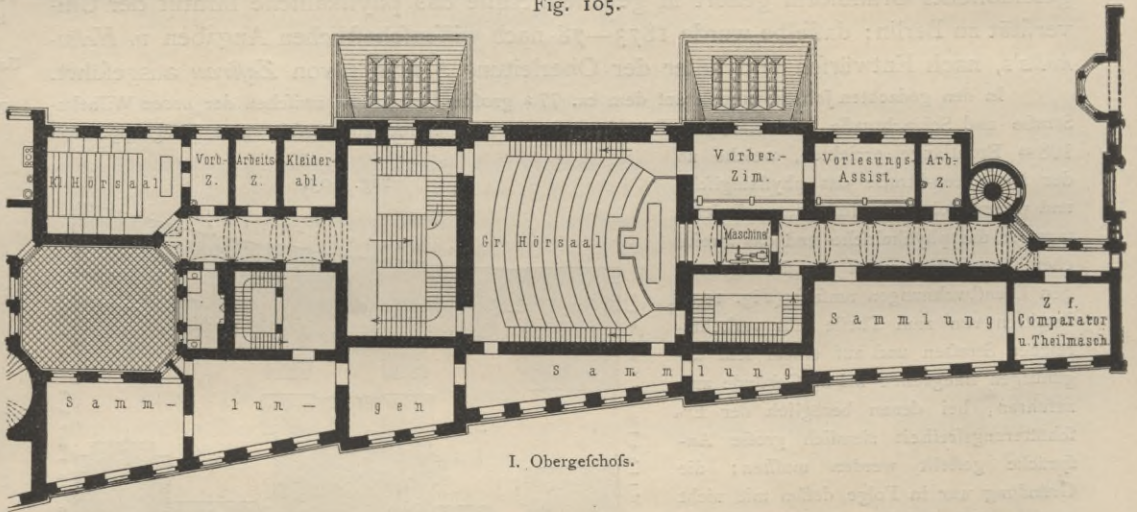
¹⁰⁰⁾ KLEINWÄCHTER, Die Fundirung der Universitäts-Institute zu Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 359.

Fig. 104.



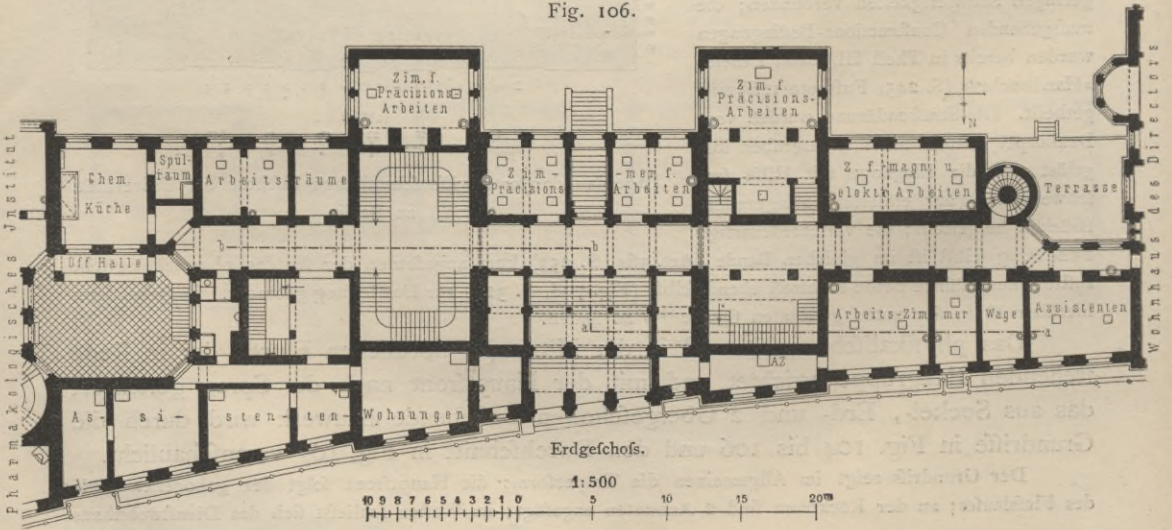
II. Obergechofs.

Fig. 105.



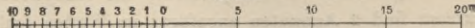
I. Obergechofs.

Fig. 106.



Erdgechofs.

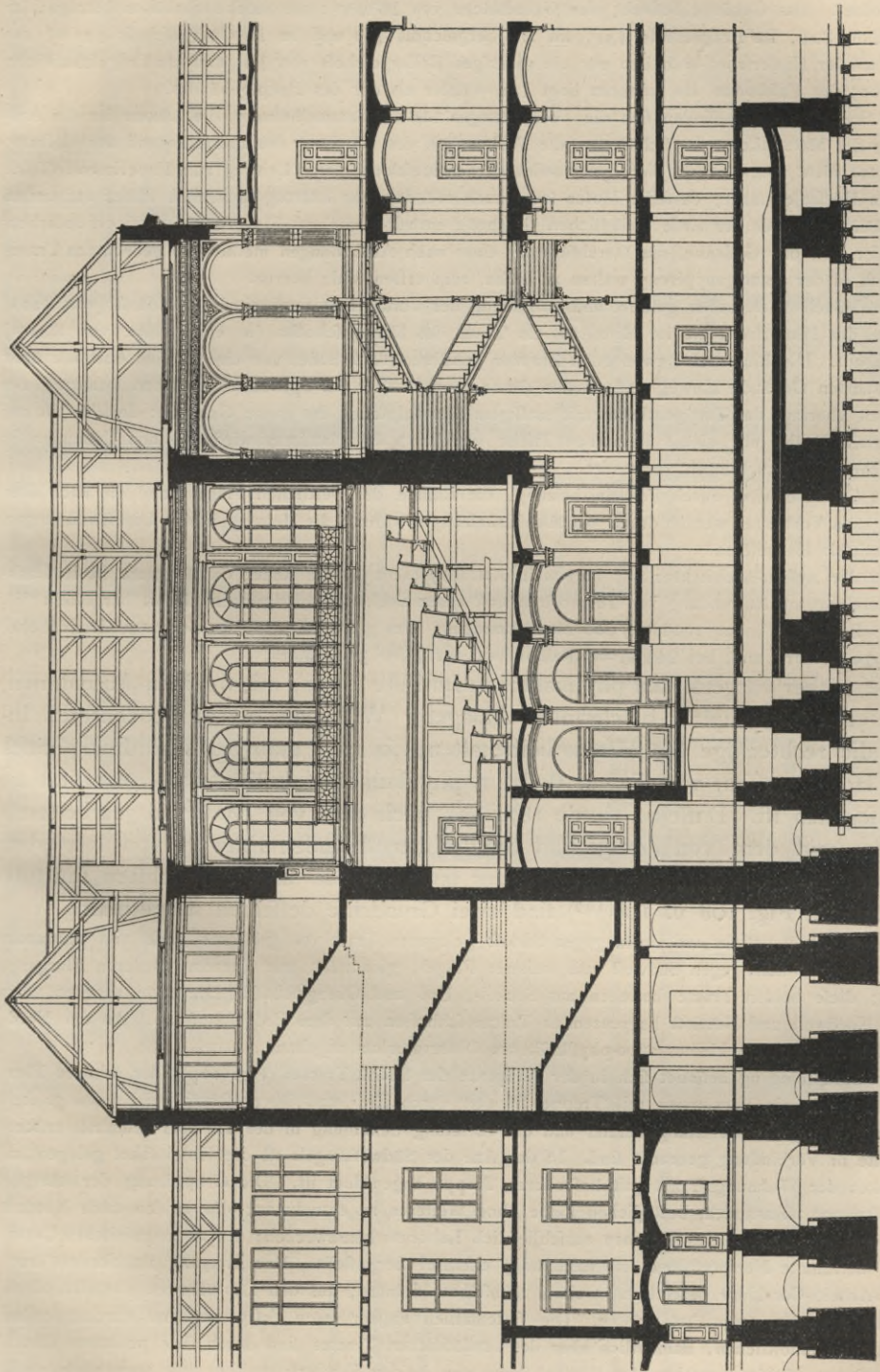
1:500



Physikalisches Institut der Universität zu Berlin.

Arch.: Spieker.

Fig. 107.



1:250
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15m

Physikalisches Institut der Universität zu Berlin. — Schnitt nach *ab* in Fig. 106.

des Instituts-Directors, im Osten das zweite chemische und technologische Institut an; die Tiefe des Gebäudes nimmt von West nach Ost zu, und zwar von rund 16 auf 25 m; im östlichen Theile ist ein Lichthof angeordnet. Das Gebäude bedeckt eine Grundfläche von 1350 qm; die Stockwerkshöhen betragen im Sockelgeschofs 3,45, im Erdgeschofs 4,50, im I. Obergeschofs 4,95 und im II. Obergeschofs 3,15 m; die Anbauten an der Hinterfront enthalten nur ein niedriges Kellergeschofs von 1,85 und ein Erdgeschofs von 4,40 m Höhe; der Fußboden des letzteren liegt 1,50 m tiefer als der des Hauptgebäudes.

Im Sockelgeschofs befinden sich die Vorrichtungen für die Sammelheizung, die Räume für die Aufbewahrung der Materialien, die Schmiede, die Wohnungen des Dieners, des Pfortners und des Heizers; ein Gasmotor dient zum Betriebe der dynamo-elektrischen Maschine, deren Leitung zum Experimentirtisch des großen Hörsaales führt; derselbe Motor kann auch mit dem zur Lüftung dienenden Bläser verbunden werden. Die drei über der Erde befindlichen Geschosse enthalten die aus Fig. 104 bis 106 ersichtlichen Räume; hier tritt der Gedanke, die Durchführung eines nach Abtheilungen methodisch geordneten Unterrichtes auch in der Raumgruppierung walten zu lassen, zum ersten Male hervor.

Der Mittelbau ist höher geführt und enthält an der Vorderfront noch ein Halbgeschofs (von 3,15 m Höhe); an der Hinterfront ist im Mittelbau ein Theil des Dachgeschosses (in einer Höhe von 3,00 m) ganz ausgebaut. Die hierdurch gewonnenen Zimmer gewähren nach Süden hin einen freien Ausblick über die benachbarten Gebäude hinweg und werden daher hauptsächlich zu optischen Versuchen benutzt. An der Südfront überragt der Treppenthurm mit mäßigem Spindelfeiler das ganze Gebäude; derselbe ist auf seinem platten Dache mit einem steinernen Tische versehen; die Plattform wird bei den Uebungen zu barometrischen Höhenmessungen verwendet.

Das Gebäude wird durch Feuerluftheizung, die Räume des westlichen Flügels und die nach dem Hofe gelegenen Vorbauten werden durch Warmwasserheizung erwärmt; die Heizung in den Dienstwohnungen geschieht mittels Kachelöfen.

Von der Außen-Architektur war bereits in Art. 117 (S. 138) die Rede; das Aeußere ist in Backstein-Verblendung mit Anwendung von Terracotten und einem Sockel von belgischem Granit hergestellt¹⁰¹⁾.

Die Baukosten haben rund 757 600 Mark betragen; dies giebt, bei 1307 qm bebauter Grundfläche, für 1 qm 579,80 Mark und, bei 24 283 cbm Rauminhalt, für 1 cbm 31,20 Mark.

Die feither vorgeführten physikalischen Institute waren, mit wenigen Ausnahmen, kleinere oder im Bauplatz beschränkte Anlagen. Will man bei ausgedehnteren Instituten die rechteckige Grundform beibehalten, so muß man zur Anordnung eines inneren Hofes greifen, wie dies z. B. beim physikalischen Institut der Universität zu Graz geschehen ist. Dasselbe wurde 1872—75 nach dem von *Töpler* ausgearbeiteten Programm und dem von *Horáky* und *Stattler* herrührenden Entwurf von letzterem ausgeführt; dasselbe ist bis heute eines der umfassendsten und lehrreichsten Institute geblieben. In Fig. 108 u. 109¹⁰²⁾ sind zwei Grundrisse desselben mitgetheilt.

Das Gebäude besteht aus einem gegen Südost gelegenen Tract von größerer Tiefe und mittlerem Flurgang, an den sich gegen Südwest ein weiterer Flügel, gleichfalls mit kurzem mittleren Flurgang, anschließt; diese beiden Tracte bestehen aus Sockel-, Erd- und Obergeschofs. Die zwei anderen, den Hof nach Nordwest und Nordost begrenzenden Tracte schließen mit dem Erdgeschofs ab. An der Nordostseite ist thurmartig ein kleines astro-physikalisches Observatorium angebaut.

Der Haupteingang befindet sich in der Hauptaxe des Südost-Tractes (Fig. 109); der mittlere Flurgang führt durch ein Vorzimmer mit Treppe in den durch Erd- und Obergeschofs reichenden großen Hörsaal, mit dem das Vorbereitungszimmer und die Vorlesungs-Sammlung in der aus dem Grundriß ersichtlichen Weise in Verbindung gebracht sind. In der Axe des Südwestflügels ist die Hofeinfahrt gelegen, zu deren Linken der Wohnungs-Tract mit besonderer Treppe angeordnet ist. Die Gruppierung der übrigen Erdgeschofsräume ist aus dem bezüglichen Plane ohne Weiteres zu entnehmen; die beiden nach Nordost und Nordwest gerichteten Flügel dienen ausschließlich Laboratoriumszwecken; der zu magnetischen Untersuchungen bestimmte Nordwestflügel ist vollständig eisenfrei hergestellt. Der Flurgang im Nordost-Tract wird als »Arbeits-Corridor« bezeichnet, weil in demselben kleinere, aus den Laboratorien ausgeschlossene mechanische Arbeiten ausgeführt werden. Die systematisch angeordneten Festpfeiler und durchlaufenden Vitrin-Linien des südöstlichen, namentlich aber des nordöstlichen Tractes sind durch strichpunktirte Linien (mit Pfeilen) augenfällig gemacht. Im Hörsaal kann von beiden Fensterseiten her mit Sonnenlicht nach

¹⁰¹⁾ Nach: GUTTSTADT, A. Die naturwissenschaftlichen und medicinischen Staatsanstalten Berlins. Berlin 1886. S. 135.

¹⁰²⁾ Nach den von Herrn Baurath *Stattler* in Wien freundlichst mitgetheilten Plänen.

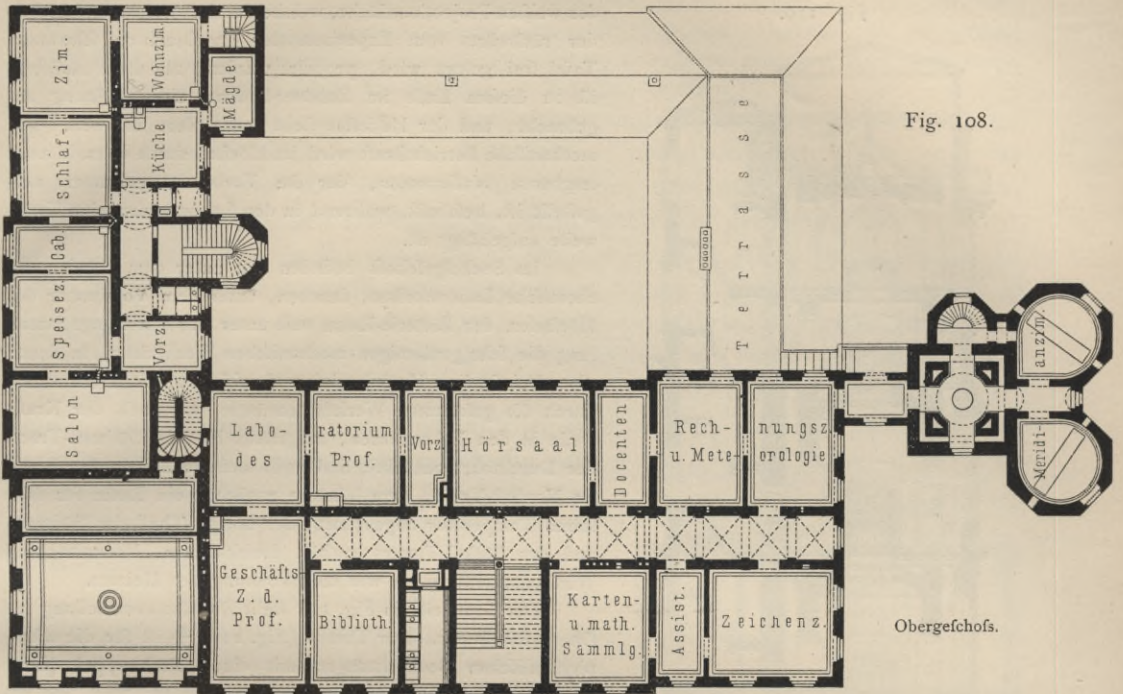


Fig. 108.

Obergeschoss.

10 0 3 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m
1:500

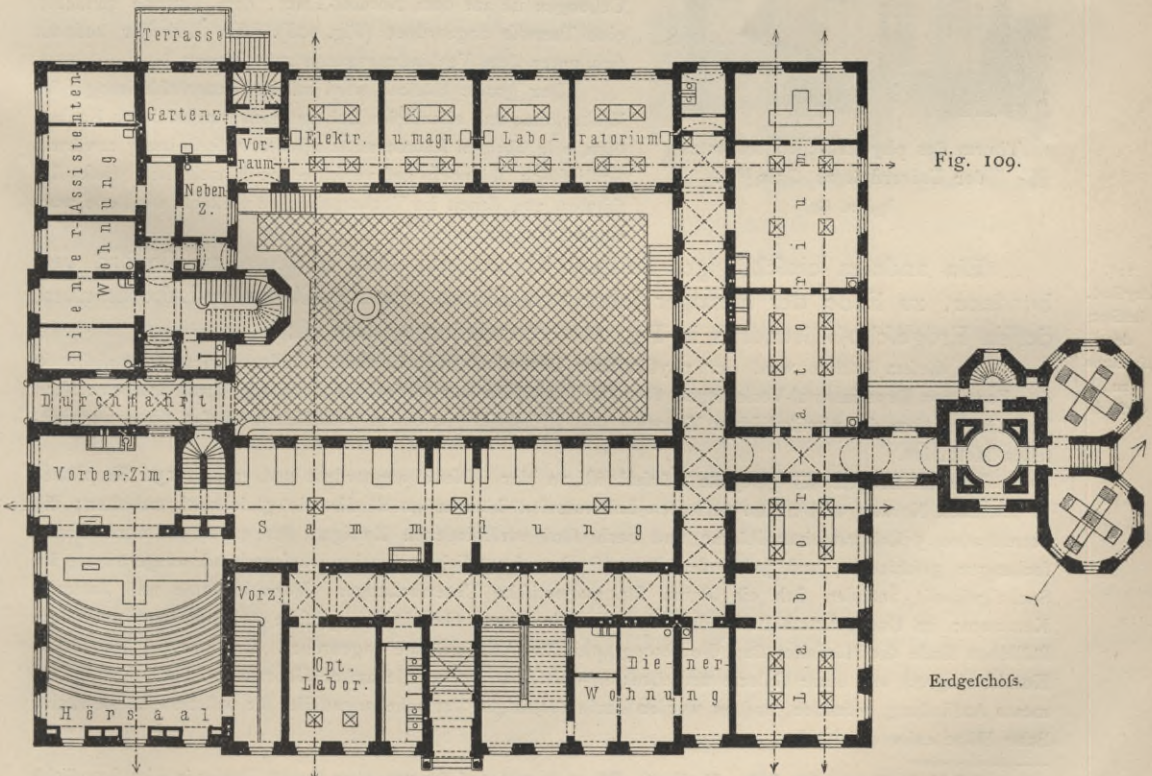
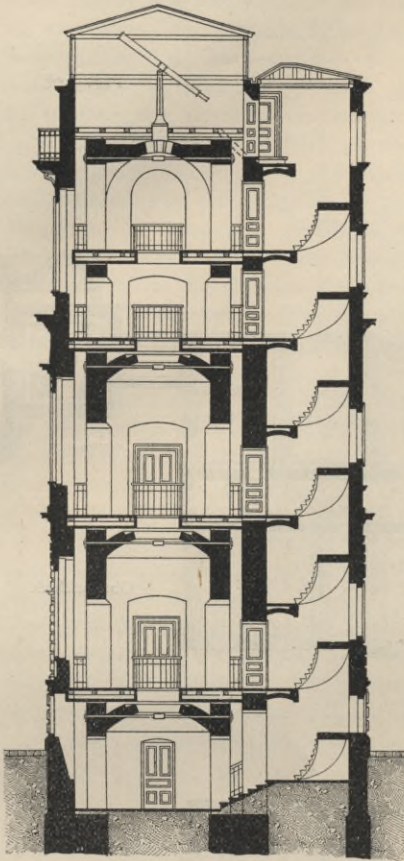


Fig. 109.

Erdgeschoss.

Fig. 110.



Thurm des physikalischen Institutes
der Universität zu Graz ¹⁰²⁾.

^{1/250} n. Gr.

der weißen Projectionsfläche, welche durch Auseinanderschieben der rückwärts vom Experimentator angebrachten schwarzen Tafel frei gelegt wird, projectirt werden; für die Südostseite ist zu diesem Ende im Zuhörer-Podium eine Oefnung angebracht, und der Heliofat steht unter dem letzteren. Die mechanische Betriebskraft wird im Hörfaal durch einen kleinen tragbaren Wassermotor, der im Vorbereitungszimmer aufgestellt ist, beschafft, während in den Laboratorien eine Kraftwelle aufgehängt ist.

Im Sockelgeschofs befinden sich unter dem Hörfaal das chemische Laboratorium, daneben, unter dem Vorzimmer des Hörfaales, der Batterie-Raum und unter der Vorlesungs-Sammlung die sehr geräumigen mechanischen Werkstätten, in denen eine dreipferdige Hochdruckdampfmaschine, mit Transmiffion durch die gefamten Werkstättenräume und nach der Kraftwelle in den Laboratorien, aufgestellt ist. Im Südwest-Tract, der Durchfahrt zunächst, sind zwei kleinere Arbeitsräume und im Nordost-Tract, dem Thurme zunächst, ein Raum für constante Temperatur angeordnet; der übrige Theil des Südwest- und des Südost-Tractes enthält Heizkammer, Vorraths- und Wirthschaftsräume, so wie die Wohnung des Heizers.

Der Grundriß in Fig. 108 stellt die Raumvertheilung im Obergeschofs dar. Der Thurm (Fig. 110¹⁰²⁾ ist für die astrophyikalischen Beobachtungen mit einer Drehkuppel (siehe Kap. 15) überdacht; die achteckigen Nebenräume sind zu astronomischen Uebungen, zur Aufnahme eines Meridian- und eines Passage-Instrumentes bestimmt. Für meteorologische Uebungen ist auf dem Nordost-Tract, dem Thurme zunächst, eine Terrasse angeordnet (Fig. 108). Ein Eiskeller befindet sich unter dem Verbindungsgange zum Thurme.

Der große Hörfaal wird mittels Feuerluftheizung, die Wohnräume und eisenfreien Laboratorien werden durch Kachelöfen, alle übrigen Räume mittels Warmwasserheizung erwärmt. Schliesslich sei noch auf verschiedene Einzelheiten dieses Institutes, von denen im Vorhergehenden vielfach die Rede war, aufmerksam gemacht ¹⁰³⁾.

Ein anderes einschlägiges Beispiel ist das mit dem Museum zu Oxford verbundene, zu Ende der fünfziger Jahre von *Deane* erbaute *Clarendon-Laboratorium*, dessen Erdgeschofs-Grundriß in Fig. 111 ¹⁰⁴⁾ wiedergegeben ist.

An diesem Institut wird der physikalische Unterricht in 3 Curfen ertheilt, und zwar zunächst in der Form von Experimental-Vorlesungen über die Principien der Wissenschaft, alsdann durch mathematische Vorlesungen über die physikalischen Theorien und schliesslich in einem praktischen Curfus der experimentellen Methoden.

Der im Erdgeschofs gelegene Hörfaal ist an der Ostseite angeordnet und enthält 150 Sitzplätze; in den nach Norden und Süden verlegten Laboratorien können 40 Studierende gleichzeitig arbeiten; die betreffenden 5 Laboratoriums-Räume sind nach fünf verschiedenen Zweigen der experimentellen Untersuchungen geschieden, und jeder derselben ist dem bezüglichen Zweige entsprechend ausgerüstet. Im Sockelgeschofs befinden sich ein Raum für magnetische Untersuchungen, Vorrathsräume und Batterie-Kammern; im Dachgeschofs ist an der Westseite eine lange Galerie für optische Arbeiten und über dem südlichen Ende des Hörfaales sind die photographischen Arbeitsräume angeordnet. Der innere glasbedeckte Hof ist ringsum von einer Galerie umgeben; in demselben haben die außer Gebrauch befindlichen Instrumente Aufstellung gefunden, und es werden darin diejenigen Versuche angeestellt, für welche eine beträchtliche Höhe erforderlich ist.

¹⁰³⁾ Nach: Repertorium f. Exp.-Physik etc., Bd. 11, S. 73 — und den von Herrn Baurath *Stattler* in Wien freundlichst gemachten Mittheilungen.

¹⁰⁴⁾ Nach: *Builder*, Bd. 27, S. 366 u. 369.

Weitere Sammlungsräume sind nicht vorhanden; es scheinen die im Gebrauch stehenden Instrumente im Vorbereitungszimmer und in den Laboratorien aufbewahrt zu werden. Der Gang an der Ostseite, welcher das Institut mit dem Museum verbindet, führt an den zu ersterem gehörigen Werkstätten vorbei.

Die Baukosten haben nahezu 206 000 Mark (= £ 10 300) betragen¹⁰⁴.

Sobald man, im Interesse der Einfachheit und Billigkeit, eine thunlichst geschlossene Grundriffsgehalt anstrebt, so besteht — neben der eben erörterten rechteckigen Form — eine naturgemäße Anlage darin, daß man sämtliche Institutsräume, mit Ausnahme des Hörsaales, in einem rechteckig gestalteten Bau vereinigt, für den Hörsaal aber, in Rücksicht auf dessen abweichende Abmessungen und eigenartige Beleuchtungsverhältnisse, einen besonderen Anbau anfügt. Dieser Gedanke ist eigentlich schon bei dem in Art. 120 (S. 139) vorggeführten Leipziger Institut zur Ausführung gekommen, indem dort an der Schmalseite des rechteckigen Hauptbaues der Hörsaal angefügt und in solcher Weise jene lang gestreckte Grundriffsform erzielt wurde. Der Organismus eines physikalischen Institutes, so wie auch manche andere örtliche Verhältnisse bedingen bisweilen die Anfügung des Hörsaales an einer Langseite des Hauptbaues, wodurch L-, bzw. I-förmige Grundriffsanordnungen entstehen.

Eine derartige Anlage zeigt das physikalische Institut der Universität zu Würzburg (Fig. 112 u. 113¹⁰⁵), welches 1878—79 nach *F. Kohlrausch's* Skizzen von *Lutz* ausgeführt worden ist und dessen sämtliche Räume in einem nur um 2 Stufen in das Erdreich versenkten Untergeschoss und in dem darüber liegenden Hauptgeschoss untergebracht sind; die Director-Wohnung befindet sich in dem Aufbau, der im Hauptgeschoss-Grundriss (Fig. 113) besonders bezeichnet ist.

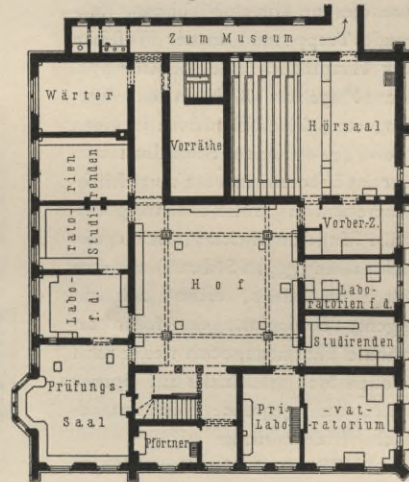
Die Vertheilung der Räume in den beiden zuerst gedachten Geschossen zeigen die zwei Pläne in Fig. 112 u. 113; im Dach sind noch einige Vorrathsräume untergebracht; die Wohnung des Assistenten (Fig. 113) soll später zur Sammlung hinzugezogen werden, und an der Südseite ist für spätere Zeiten ein dem Hörsaal symmetrisch angeordneter Erweiterungsbau vorgesehen; alsdann sollen die Fachwerkände zwischen den drei an der Ostseite gelegenen, eisenfreien Arbeitsräumen des Hauptgeschosses entfernt werden.

Der Mangel einer besonderen, zur Director-Wohnung führenden Treppe ist fühlbar; im Uebrigen ist bei diesem Institutsbau augenscheinlich größerer Werth darauf gelegt, die Räume mehr nach den besonderen Bedürfnissen der darin vorzunehmenden Arbeiten, als in Rücksicht auf eine mehr oder weniger künstliche didactische Methode zu gruppieren, weshalb auch die Uebungsräume im Untergeschoss liegen.

Eine weiter gehende Entwicklung hat die L-förmige Grundriffsanordnung beim physikalischen Institut der Universität zu Budapest, welches 1884—85 nach den wissenschaftlichen Angaben *Loránd v. Eötvös'* und *Weber's* Entwürfen ausgeführt wurde, erfahren. Dasselbe (Fig. 114 u. 115¹⁰⁶) setzt sich aus einem mit der Langfront nach Ost gerichteten Hauptbau, einem an der Westseite angefügten Flügelbau, einem Thurm- und einem Observatoriumsbau zusammen; Haupt- und Flügelbau bestehen

127.
Physikal.
Institut
zu
Würzburg.

Fig. 111.



Physikalisches Institut des Museums
zu Oxford. — Erdgeschoss¹⁰⁴.

1/500 n. Gr.

128.
Physikal.
Institut
der
Universität
zu
Budapest.

¹⁰⁵) Nach den von Herrn Professor Dr. *F. Kohlrausch* zu Straßburg freundlichst überlassenen Plänen und schriftlichen Mittheilungen.

¹⁰⁶) Nach den durch Vermittelung des Herrn Architekten *Coloman Giergl* zu Berlin von Herrn Architekten *Nagy Virgil* zu Budapest freundlichst überfandten Original-Plänen und Mittheilungen.

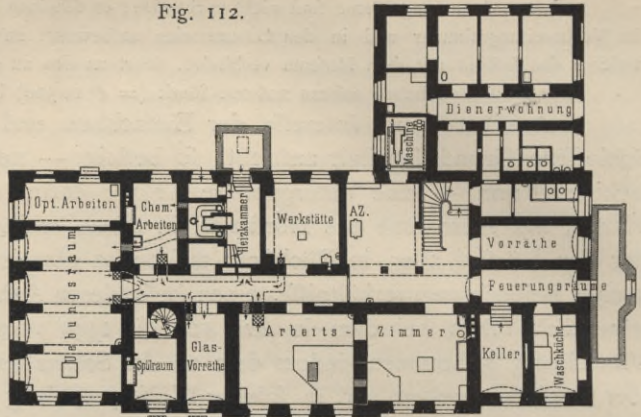
aus Sockel-, Erd-, Ober- und theilweise ausgebautem Dachgeschoss; der Thurm ist bis zur Plattform 20 m hoch, das Observatorium blofs erdgeschoffig.

Im Erdgeschoss (Fig. 114) werden Haupt- und Flügelbau von einem mittleren Flurgang durchzogen; am Kreuzungspunkte beider Gänge ist ein Lichthof angeordnet. Der von Nord nach Süd ziehende Flurgang verbindet die beiden Haupteingänge; am südlichen Eingang liegt die Haupttreppe, im einspringenden Winkel zwischen Haupt- und Flügelbau die zur Director-Wohnung führende Treppe und an der Westseite des Hauptbaues eine Nebentreppe. Der Flügelbau läuft in der Verlängerung seiner Nordfront in einen blofs 7,26 m tiefen Schmalbau aus, der das Laboratorium für Vorgefertigte und die große Sammlung enthält. In dem Zwickel, den dieser Schmalbau (gegen Südwest) mit dem Flügelbau bildet, erhebt sich auf eigener Betonplatte der schon erwähnte Thurmbau, noch weiter nach Westen hin, gleichfalls auf eigener Betonplatte gegründet, das magnetische Observatorium.

Wie die beiden Grundrisse in Fig. 114 u. 115 zeigen, trennt sich der gefamnte Institutsbau in drei ziemlich scharf gefchiedene Abtheilungen, wodurch die allgemeine Störungsfreiheit wesentlich begünstigt wird. Die erste Abtheilung bildet der Hauptbau, in dessen Sockelgeschoss ein Glasbläseraum, die historische Sammlung, die Wohnung des Thorwartes und Wirtschaftsräume gelegen sind. Der westliche Flügel, d. i. die zweite Abtheilung, ist hauptsächlich zu Vorlesungs- und Laboratoriumszwecken bestimmt; in seinem Untergeschofs befinden sich zwei Dienerwohnungen, die Heizkammer für den Hörsaal, die Batterie-Kammer und Vorrathsräume.

Thurmbau und magnetisches Observatorium bilden die dritte Abtheilung. Das Sockelgeschoss des Thurmes dient zu meteorologischen

Fig. 112.



Untergeschofs.

Physikalisches Institut der

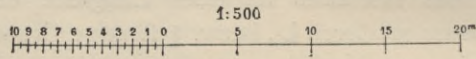
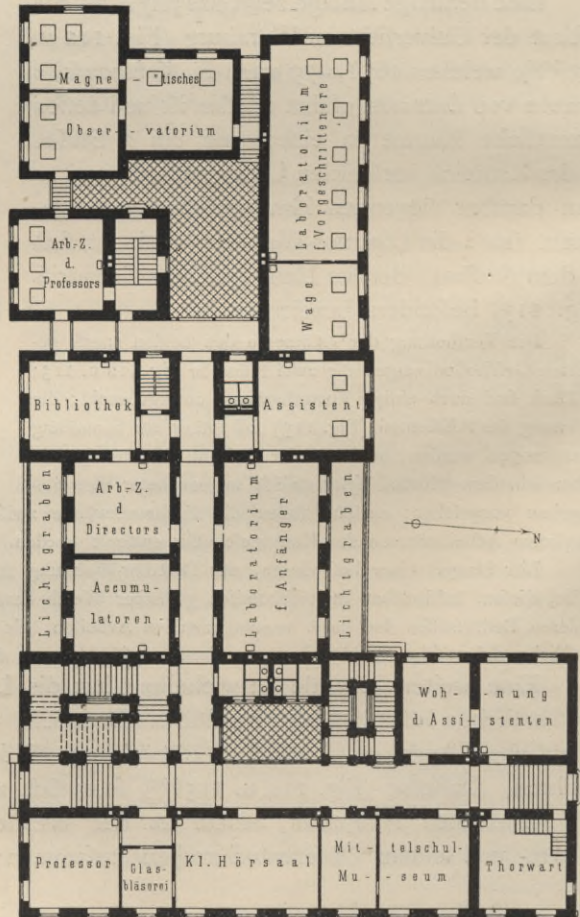


Fig. 114.

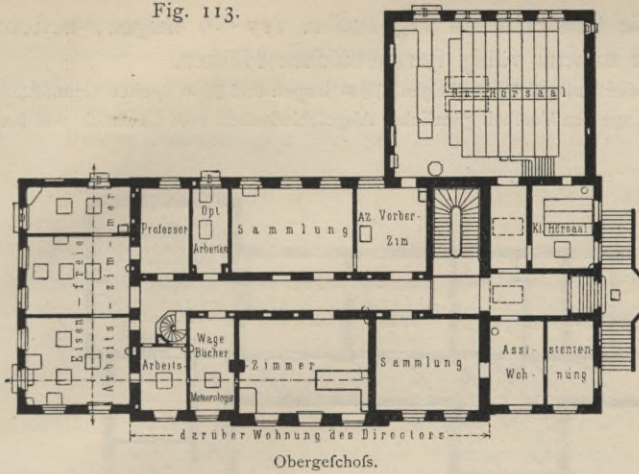


Erdgeschoss.

Physikalisches Institut der

Arch.

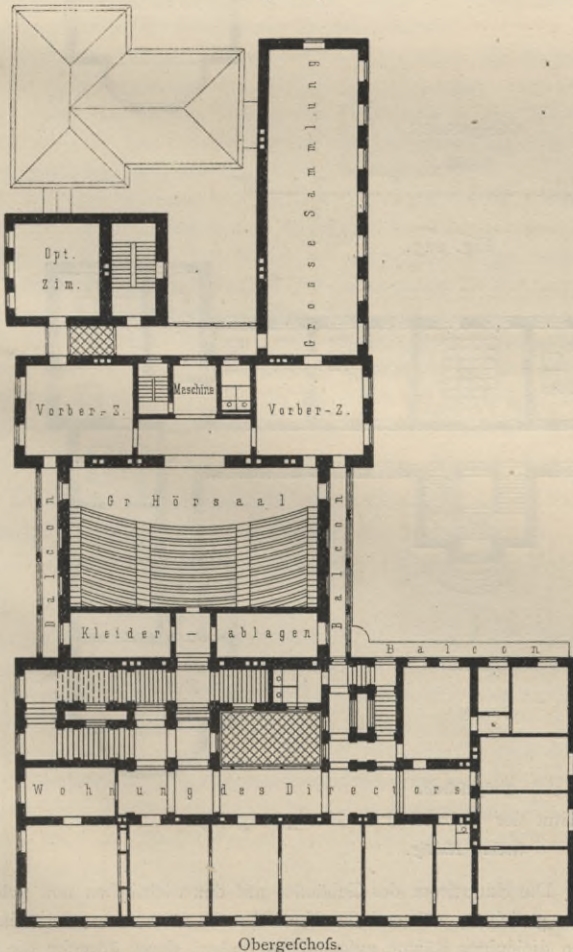
Fig. 113.



Universität zu Würzburg ¹⁰⁵).

Arch.: Lutz.

Fig. 115.



Universität zu Budapest ¹⁰⁶).

Weber.

Nebenbeobachtungen und zur Aufnahme der selbst schreibenden Apparate; das in seinem Erdgeschoss gelegene Arbeitszimmer des Professors ist mit der Bibliothek durch eine verglaste Holzgalerie verbunden; die aus ca. 4 qm grossen Marmorplatten zusammengefügte Plattform dient zur Aufnahme eines auf Schienen gestellten Beobachtungshäuschens mit Refractor und zu meteorologischen Beobachtungen; im Treppenhause werden Fallversuche vorgenommen. Das magnetische Observatorium hat Süd- und Westauschau; es besitzt einen unmittelbaren Zugang von aussen und steht durch eine kleine Treppenanlage mit dem im Thurme gelegenen Arbeitszimmer des Professors in Verbindung.

Des grossen Hörfaales mit der hinter dem Experimentirtisch angeordneten Vortragsnische, der Balcone an seinen beiden Langseiten etc. geschah unter b und c mehrfach Erwähnung. Der Hörfaal wird durch eine Feuerluftheizung erwärmt; alle übrigen Räume sind mit Kachelöfen versehen ¹⁰⁶).

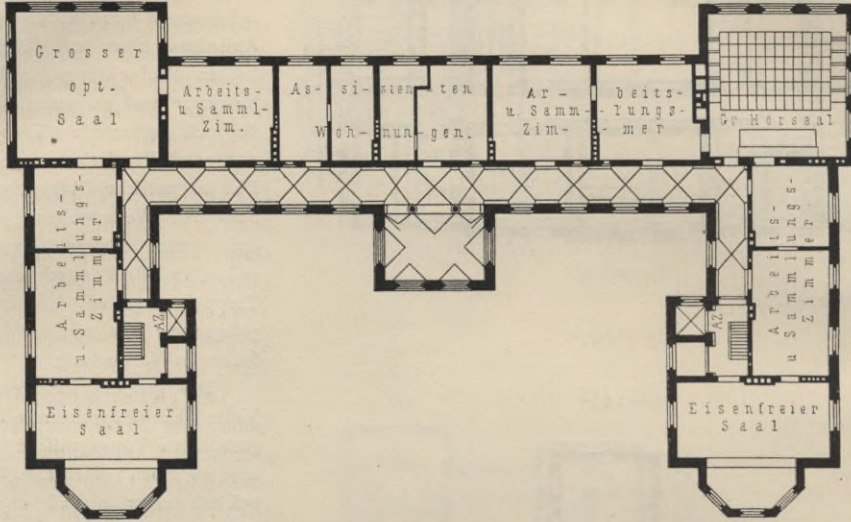
Will man bei grösseren Instituten im Interesse einer möglichst guten Beleuchtung sämtlicher Räume die Anordnung eines inneren Hofes umgehen, so muss man stark gegliederte Grundformen wählen. Hierbei ist die nächst liegende die U-förmig gestaltete, die u. a. beim physikalischen Institut der Universität zu Königsberg, welches 1884—88 nach dem Entwurfe *Kuttig's* mit einigen Einschränkungen zur Ausführung gebracht wurde, zur Anwendung gekommen ist. Dasselbe zerfällt in die experimentell-physikalische und mathematisch-physikalische Abtheilung, derart dass ersterer der westliche Theil, letzterer der östliche Theil des Gebäudes

129.
Physikal.
Institut
zu
Königsberg.

zugewiesen worden ist. Wie die Grundrisse in Fig. 116 u. 117¹⁰⁷⁾ zeigen, besteht dasselbe aus zwei zur Hauptaxe nahezu völlig symmetrischen Hälften.

Dieses Institut wurde auf einem der Universität gehörigen, 78 m langen und 60 m breiten Grundstück errichtet, welches bei vollständig freier Lage den Vortheil gänzlicher Abgeschlossenheit vom Geräusch und den

Fig. 116.



Obergeschoss.

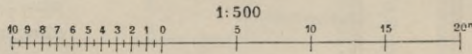
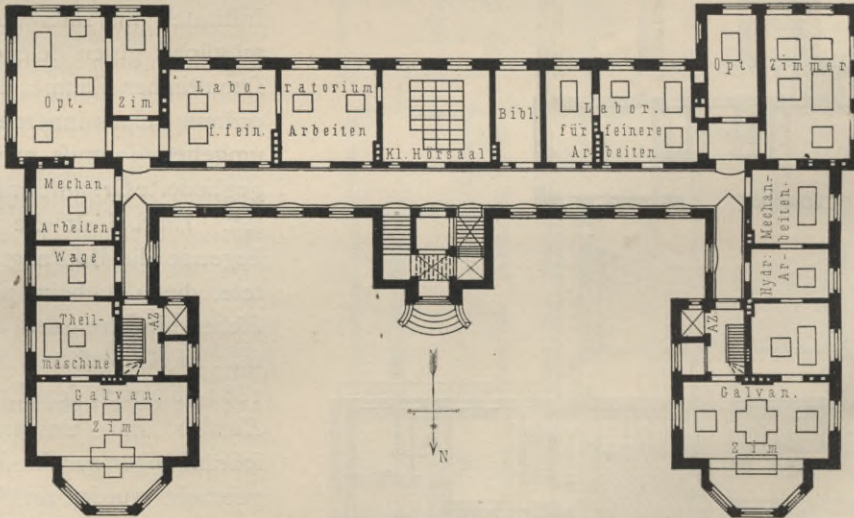


Fig. 117.



Erdgeschoss.

Phykalisches Institut der Universität zu Königsberg¹⁰⁷⁾.

Arch.: Kuttig.

Erfchütterungen des Strassenverkehrs hat. Die Hauptfront des Gebäudes mit den wichtigsten und grössten Arbeits- und Vortragsräumen ist nach Süden gerichtet, während die Nordseite des Mittelbaues den Eingang mit der Haupttreppe und die Flügelbauten diejenigen Räume aufzunehmen haben, deren Zwecke die Lage nach Osten, bezw. Westen und Norden erfordern oder gestatten.

¹⁰⁷⁾ Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 14.

Das Gebäude besteht aus Sockel-, Erd-, Ober- und dem zum Theil ausgebauten Dachgefchofs; die Stockwerkshöhen betragen im Sockelgefchofs 3,30, im Erdgefchofs 4,80, im Obergefchofs 4,88 und im Dachgefchofs 3,23 m; die großen Eckfäle des Obergefchoffes reichen bei einer lichten Höhe von 7,50 m in das Dachgefchofs hinein.

Die Raumvertheilung im Erd- und Obergefchofs ist aus den beiden Grundrissen in Fig. 116 u. 117 zu ersehen; diese beiden Stockwerke enthalten die eigentlichen Lehr- und Arbeitsräume. Im Sockelgefchofs befinden sich an der Südseite in der Mitte zwei Wohnungen für Mechaniker, in den südlichen Eckbauten Werkstätten für dieselben, in den nördlichen Enden der Flügelbauten isothermische Räume mit entsprechender Ausrüstung; die übrigen Räume dienen zur Aufbewahrung von Geräthen und Kohlen. Für chemische und photographische Arbeiten sind im Dachgefchofs mehrere kleinere Zimmer mit Deckenlicht abgetheilt; auch sind daselbst zwei Wendeltreppen angeordnet, welche die Benutzung des flachen Daches zu meteorologischen und astronomischen Untersuchungen erleichtern sollen.

In den photographischen Laboratorien sind mehrfach zum Schutze gegen starke Wärmeverbreitung durch die vielen Schornsteine gegen die Quermauern Fachwerkwände in angemessenem Abstände von diesen errichtet; zur Erzielung von Erschütterungsfreiheit sind in den Arbeitsräumen mehrere auf Brunnen gegründete Festpfeiler vorhanden; die Säle am Nordende der Flügelbauten im Erdgefchofs sind für galvanische Arbeiten unter Vermeidung eiserner Constructionstheile hergerichtet. Die beiden großen Eckfäle des Obergefchoffes besitzen in den Decken Oeffnungen für Fall- und Pendelversuche. Zu Beobachtungen an langen Manometern dienen die neben den Aufzügen (AZ) befindlichen, alle Gefchoffe durchsetzenden Fallschächte. Die nach Norden gelegenen, für Arbeiten bei Dauer-Temperatur bestimmten Räume des Sockelgefchoffes haben bei 77 cm Mauerstärke eine durch breiten Luftschlitz davon getrennte innere Verkleidung von 25 cm Dicke und nur je ein (nördliches) Fenster erhalten.

Vorhalle, Flure und Treppen sind überwölbt; die Haupttreppe ist aus Granit, die Nebentreppen sind aus Holz hergestellt; das Dach ist mit Holzcement eingedeckt. Die Erwärmung der meisten Räume erfolgt durch Kachelöfen, welche von Vorgelegen in den Fluren gefeuert werden; der große Hörsaal in der Südwestecke hat Feuerluftheizung mit Lufterneuerung erhalten; die Beheizung des großen optischen Saales geschieht durch einen eisernen Mantel-Schüttofen.

Die Außen-Architektur bewegt sich durchweg in einfachen Formen. Zu Wandflächen und Gemäsen der oberen Gefchoffe sind Backsteine von schöner, dunkel rother Farbe verwendet, deren Farbwirkung durch Streifen und Muster aus bräunlich-violetten Steinen erhöht wird. Der Sockel ist aus Sandstein hergestellt; die Außenwände des Sockelgefchoffes sind durch einen umlaufenden, begehbaren Sickerchannel gegen Erdfeuchtigkeit gesichert.

Die Baukosten sind auf rund 333 000 Mark veranschlagt, wovon auf den eigentlichen Neubau 265 000 Mark, auf die Nebenanlagen 114 000 Mark und auf die innere Einrichtung 56 600 Mark kommen. Bei 983 qm überbauter Grundfläche berechnet sich, unter Berücksichtigung der wahrscheinlichen Ersparnis, der Einheitspreis auf 249 Mark für 1 qm und auf 15,37 Mark für 1 cbm Baumaße¹⁰⁸⁾.

Von gleichem Gesichtspunkte ausgehend, kann man bei noch größeren Instituten die Zahl der Flügelbauten vermehren und so vom U-förmigen zum \sqcap -förmigen Grundriss übergehen; derselbe ist beim neuen, noch im Bau begriffenen, von *Bluntschli & Lasis* herrührenden Institut des Polytechnikums zu Zürich in Anwendung gekommen.

Das betreffende Gebäude hat im II. Obergefchofs auch die forstliche Versuchs-Station und die meteorologische Central-Anstalt aufzunehmen. Indem bezüglich der Pläne und Beschreibung dieses Institutes auf die unten genannte Quelle¹⁰⁹⁾ verwiesen wird, mag hier nur noch auf die eigenartig angeordneten unterirdischen Laboratorien aufmerksam gemacht werden, die sich unter der großen Terrasse vor dem Gebäude befinden und von denen bereits in Art. 105 (S. 130) die Rede war.

Der Rauminhalt des ganzen Gebäudes beträgt rund 32 000 cbm; für 1 cbm sind 23,60 Mark (= 27 Francs) veranschlagt; dazu kommen noch für die Bodenbewegung, die Stützmauern und die unterirdischen Räume 104 000 Mark (= 130 000 Francs), so daß die Gesamtkosten (ohne Bauplatz) sich auf nahezu 800 000 Mark (= 994 000 Francs) belaufen würden¹⁰⁹⁾.

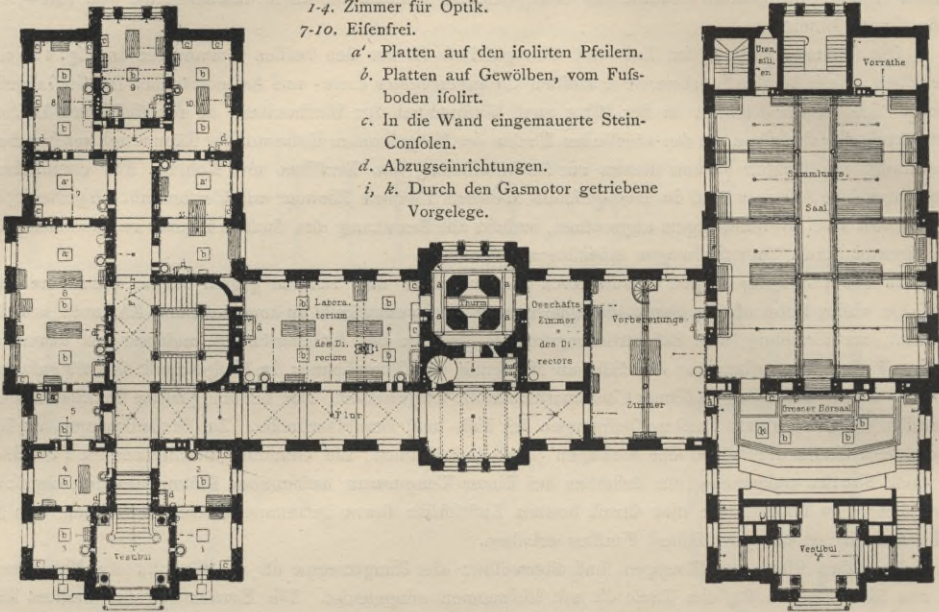
¹⁰⁸⁾ Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 13 — und den freundlichen Mittheilungen des Herrn Bauinspectors *Tiefenbach* in Königsberg.

¹⁰⁹⁾ Nach: BLUNTSCHLI & LASIUS. Der neue Physikbau für das eidgenössische Polytechnikum zu Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 10, S. 9, 23. — Auch als Sonderabdruck erschienen: Zürich 1887.

Fig. 118.

- 1-11. Zimmer für Präzisions-Arbeiten.
- 1-4. Zimmer für Optik.
- 7-10. Eisenfrei.

- a'. Platten auf den ifolirten Pfeilern.
- b. Platten auf Gewölben, vom Fußboden ifolirt.
- c. In die Wand eingemauerte Stein-Consolen.
- d. Abzugseinrichtungen.
- i, k. Durch den Gasmotor getriebene Vorgelege.



Erdgeschoss.

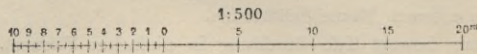
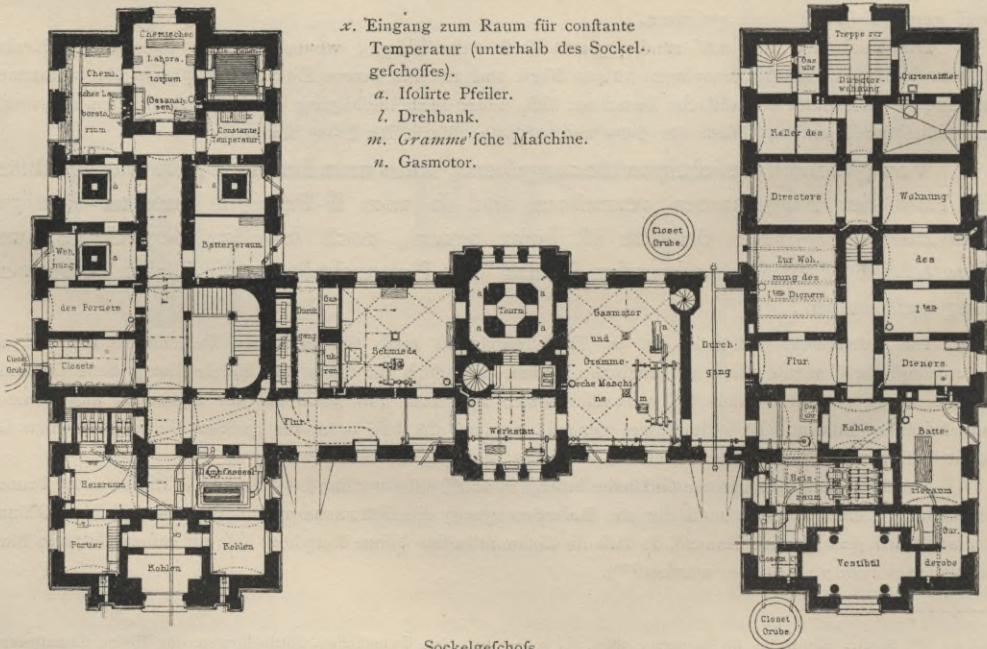


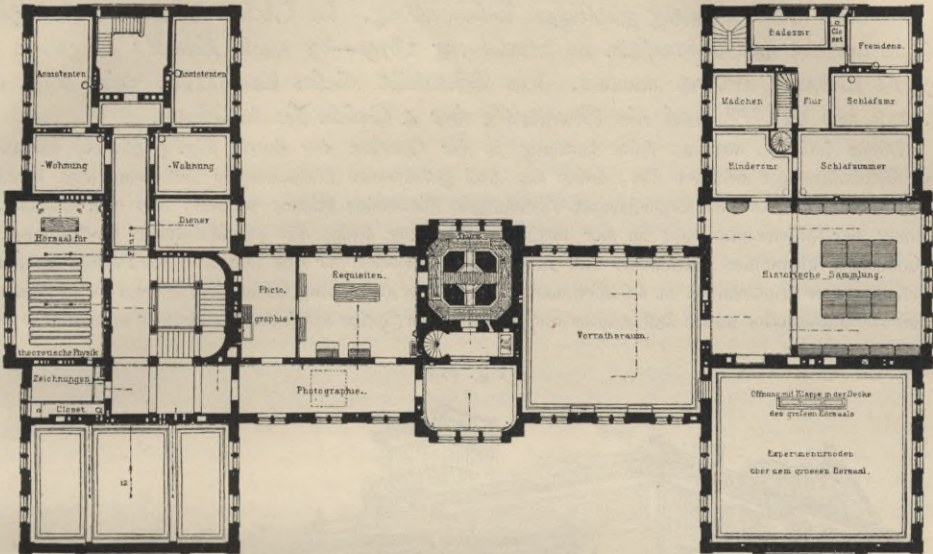
Fig. 119.

- x. Eingang zum Raum für constante Temperatur (unterhalb des Sockel-gefchoffes).
- a. Ifolirte Pfeiler.
- l. Drehbank.
- m. Gramme'sche Maschine.
- n. Gasmotor.



Sockelgefchoff.

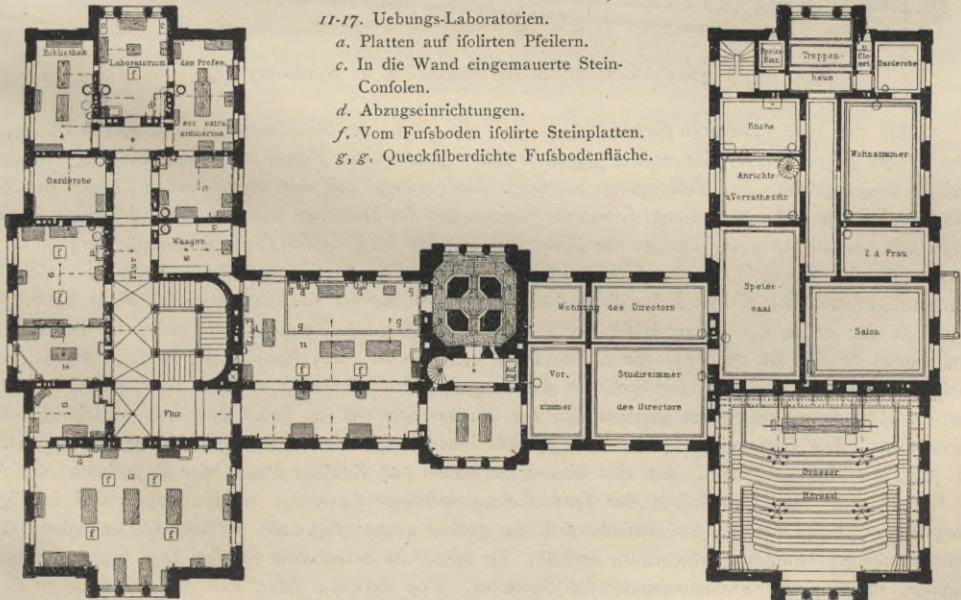
Fig. 120.



II. Obergechofs.

Arch.: Eggert.

Fig. 121.



11-17. Uebungs-Laboratorien.

- a. Platten auf isolirten Pfeilern.
- c. In die Wand eingemauerte Stein-Confolen.
- d. Abzugseinrichtungen.
- f. Vom Fußboden isolirte Steinplatten.
- g, g. Quecksilberdichte Fußbodenfläche.

I. Obergechofs.

Eine noch weiter gehende Gliederung der baulichen Gestaltung erzielt man durch Wahl der H -förmigen Grundrisanlage. Eine solche ist grundsätzlich eine weitere Ausbildung der Planformen in Fig. 101 (S. 142) u. 117 (S. 152) und gewährt den Vortheil einer allseitig günstigen Beleuchtung. In solcher Weise ist das physikalische Institut der Universität zu Strafsburg 1879—82 nach *Kundt's* Angaben und *Egger's* Entwurf erbaut worden. Ein Schaubild dieses Bauwerkes zeigt Fig. 122; Fig. 118 bis 121¹¹⁰⁾ sind die Grundrisse der 4 Geschosse desselben.

Dieses Institut, welches seine Stellung in der Queraxe der durch Fig. 5 (S. 16) veranschaulichten Gebäudeanlage erhalten hat, sollte aus drei gefonderten Abtheilungen bestehen, von denen die erste die den Zwecken der Experimental-Vorlesungen dienenden Räume umfaßt, also den Hörsaal, die Sammlung der Instrumente etc.; in der zweiten Abtheilung sollen die physikalischen Forschungen und Untersuchungen ausgeführt werden, so daß hier die Laboratorien für den Director, die Assistenten und die vorgeschritteneren Studirenden zu schaffen waren; die dritte Abtheilung bildet das Uebungs-Laboratorium, in welchem die Studirenden einen bestimmten vorgeschriebenen Cyclus von Uebungsaufgaben auszuführen haben.

Fig. 122.

Physikalisches Institut der Universität zu Strafsburg¹¹⁰⁾.

Bei der hier gewählten Grundrisform liegt die Front des Mittelbaues nahezu gegen Süden, der eine Flügel gegen Osten, der andere gegen Westen; jeder dieser Flügel hat einen Eingang; außerdem sind im Sockelgeschoss zwei Durchgänge angelegt. Der Ostflügel mit den angrenzenden Theilen des Mittelbaues enthält die erste Abtheilung, so wie die Wohnungen des Directors und des ersten Dieners; der Westflügel mit den angrenzenden Theilen des Mittelbaues enthält im Erdgeschoss die Räume für die physikalische Forschung, im Obergeschoss das Uebungs-Laboratorium. Die Stockwerkshöhen betragen, einschl. der Decken-Constructions, im Sockelgeschoss 4,6, bzw. 4,5 m und für die übrigen Geschosse je 3,6 m.

In der ersten Abtheilung bildet der Hörsaal, von dem im Vorstehenden mehrfach die Rede war und wovon in Fig. 86 (S. 125) ein Durchschnitt gegeben ist, den Hauptraum; derselbe wurde in das Erdgeschoss verlegt und hat seine Stelle an der vorgeschobenen südöstlichen Ecke des Gebäudes gefunden, wo die Möglichkeit am besten gegeben ist, das Sonnenlicht fast zu jeder Tageszeit mittels Heliostaten einzuführen. Der Saal reicht in das Obergeschoss hinein; über seine Zugänglichkeit wurde in Art. 100 (S. 123) das Nöthige gesagt. Auf den Sitzreihen haben 125 Zuhörer Platz; der Experimentirtisch ist in Fig. 85, die zum Handhaben der Verdunkelungsvorhänge dienenden Vorrichtungen sind in Fig. 84 dargestellt. Hinter dem Hörsaal befindet sich ein großer Raum (Fig. 118), welcher die Sammlung der in den Vorlesungen benutzten Instrumente enthält. Im Mittelbau neben dem Hörsaal liegt das Vorbereitungs-zimmer, daneben das Geschäftszimmer des Directors. Von ersterem führt eine Wendeltreppe zu den im Sockelgeschoss befindlichen Werkstätten und zum Maschinenraum; außerdem liegt in diesem Stockwerk unter dem Hörsaal noch ein Raum für galvanische Batterien und Gasometer; von letzterem, so wie vom Maschinen-

¹¹⁰⁾ Fac.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw., Bl. 59—61.

raum führen Drahtleitungen zu den verschiedenen Stellen im Hörsaal, an denen elektrische Ströme zur Verwendung kommen. Das Sockelgeschofs des Ostflügels enthält sodann noch die Wohnung des ersten Dieners und die Kellerräume für die Directorwohnung; zu letzterer, welche im I. und II. Obergeschofs des Ostflügels gelegen ist, führt am Nordende eine befondere Treppe.

Die zweite Abtheilung mußte, um die nöthige Standicherheit für die Aufstellung von Instrumenten zu gewinnen, in das Erdgeschofs (Fig. 118) gelegt werden. Die Studirenden, welche im Laboratorium arbeiten, betreten das Institut durch den Eingang im Westflügel; die Zimmer dafelbst sind mit allen Einrichtungen, welche für selbständige physikalische Arbeiten und Forschungen erforderlich sind, ausgerüstet. Rechts und links vom Eingang liegen die optischen Zimmer; vor denselben befinden sich kleine Vorbauten, welche durch Thüren zugänglich sind, zur Aufstellung von Heliofaten, um Sonnenlicht in die Räume einzuführen. In den Zwischenwänden zwischen den einzelnen Zimmern sind aufser den Thüren kleine Klappen angebracht, so dafs die Sonnenstrahlen durch alle Zimmer bis zum Nordende gehen können. Alle Zimmer enthalten Festpfeiler, welche von den Fußbodenbelägen isolirt sind, zur Aufstellung von Instrumenten; drei dieser Pfeiler sind, vom Fußboden und von der Decken-Construction des Sockelgeschoffes völlig isolirt, bis in das Erdgeschofs aufgemauert; die übrigen ruhen auf dem Kellergewölbe (siehe Fig. 75, S. 106). Die am nördlichen Flügelende liegenden Zimmer sind für magnetische und elektrische Arbeiten bestimmt; sie sind ganz eisenfrei gehalten, desgleichen die über und unter ihnen gelegenen Räume. Das Privat-Laboratorium des Directors befindet sich in enger Verbindung mit den Untersuchungsräumen im Mittelbau des Erdgeschoffes. Zur zweiten Abtheilung gehören ferner im Sockelgeschofs ein Batterie-Raum, ein kleines chemisches Laboratorium und ein Raum für Gas-Analysen. Unter der Sohle dieses Geschoffes befindet sich ein völlig lichtloser Raum für Arbeiten, welche möglichst andauernde, constante Temperatur erfordern. Endlich sind im Sockelgeschofs noch die Wohnung des zweiten Dieners und die zum Betrieb der Heizung nöthigen Dampfkessel untergebracht.

Zur Abtheilung für die Uebungen gelangt man auf der nahe dem Eingange gelegenen Haupttreppe im Westflügel (Fig. 118). Für das Praktikum sind im I. Obergeschofs (Fig. 121) zwei große Säle und eine Reihe einzelner Zimmer eingerichtet; der eine große an den Thurm grenzende Saal (11) ist in fast $\frac{1}{3}$ seiner Grundfläche mit einer etwas vertieften Bodentäfelung von Mettlacher Platten für Quecksilberarbeiten versehen; den beiden Sälen schliessen sich unmittelbar an ein Zimmer für die das Laboratorium leitenden Assistenten, ein Wagezimmer, zwei optische Zimmer, ein Raum für Messung des Erdmagnetismus und eine Kleiderablage. Alle Instrumente, welche im Praktikum gebraucht werden, sind in den betreffenden Räumen in Schränken aufgestellt. Am Nordende des Westflügels befinden sich sodann noch zwei Arbeitszimmer des a. o. Professors und die Bibliothek des Institutes.

Die Wohnung des Directors befindet sich im Ostflügel über der Sammlung, hat also eine ruhige, von den Arbeitsräumen des Institutes abgefonderte Lage; dessen ungeachtet ist der Director in seinem Studirzimmer den am meisten seiner Aufsicht bedürftenden Institutsräumen nahe genug, besonders auch dem Hörsaal, in welchen er durch eine kleine Thür und die Galerie des letzteren unmittelbar gelangen kann. Das II. Obergeschofs enthält, so weit dasselbe nicht durch die durchgehenden Säle und einige Zimmer der Director-Wohnung in Anspruch genommen ist, Wohnungen für zwei Assistenten, einen unmittelbar an der Haupttreppe gelegenen kleinen Hörsaal für theoretische Physik, einen Raum mit Dunkelzimmer für photographische Arbeiten, zwei Vorrathsräume und einen großen Saal für alte, nicht mehr im Gebrauch befindliche Instrumente, die »historische Sammlung«.

Die Mitte des ganzen Gebäudes nimmt der 28 m hohe Thurm ein, von dessen Zweck und Einrichtung bereits in Art. 105 (S. 130) die Rede war.

Diejenigen Räume, welche für Untersuchungen dienen, werden mittels Dampfwasserheizung, die Hörsäle, Uebungs-Laboratorien und Flurgänge mittels Feuerluft- oder Dampfheizung und die Wohnungen durch Oefen erwärmt. — Die gesammten Baukosten haben 583 542 Mark betragen ¹¹¹⁾.

Literatur

über »Physikalische Institute«.

Clarendon laboratory, Oxford. Builder, Bd. 27, S. 369.

Imperial college of engineering, Yedo, Japan. Builder, Bd. 38, S. 436.

TÖPLER, A. Ueber die Einrichtung des neuen physikalischen Institutes an der Universität Graz. *Repertorium f. Exp.-Physik, Bd. 11 (1875), S. 73.*

¹¹¹⁾ Nach: Festschrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiser-Wilhelms-Universität Straßburg 1884. S. 61 — und: *Zeitschr. f. Bauw. 1884, S. 259, 431.*

Instituts universitaires de Berlin. 1^o Institut de physique et de chimie. Nouv. annales de la const. 1879, S. 11.
Bernoullianum. Anstalt für Physik, Chemie und Astronomie an der Universität Basel. Repertorium f.
Exp.-Physik, Bd. 16 (1880), S. 158.

Die Königliche landwirthschaftliche Hochschule zu Berlin. Berlin 1888. S. 36: Das physikalische Cabinet.
MAYEUX, H. *Agrandissements de l'École Polytechnique sur la rue Cardinal-Lemoine. Encyclopédie d'arch.*
1882, Pl. 798, 823, 827—829, 842; 1883, S. 1 u. Pl. 846, 847, 852.

EGGERT, H. Kaiser Wilhelms-Universität Straßburg. 1. Das physikalische Institut. *Zeitschr. f. Bauw.* 1884,
S. 259, 431.

Das physikalische Institut in Königsberg i. Pr. *Zeitschr. f. Bauw.* 1886, S. 433.

BLUNTSCHLI & LASIUS. Der neue Physikbau für das eidgenössische Polytechnikum zu Zürich. Schweiz.
Bauz., Bd. 10, S. 9, 23. — Auch als Sonderabdruck erschienen: Zürich 1887.

Neubau des physikalischen Instituts in Königsberg i. Pr. *Centralbl. d. Bauverw.* 1887, S. 13.

La nouvelle école de physique de l'institut polytechnique de Zürich. La construction moderne, Jahrg. 3,
S. 147, 172.

4. Kapitel.

Chemische Institute.

VON DR. EDUARD SCHMITT.

a) Allgemeines.

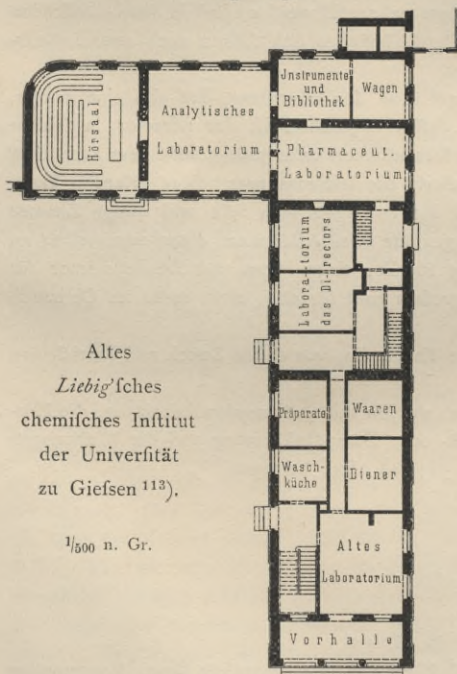
132.
Zweck
und
Entwicklung.

Im vorliegenden Kapitel sollen die dem Unterrichte und der wissenschaftlichen
Forschung auf dem Gebiete der Chemie dienenden Institutsbauten besprochen werden.
Ausgeschlossen von der Betrachtung sind die von Privaten und von Behörden er-
richteten chemischen Prüfungs- und

Auskunfts-Stationen, ferner die zum Theile
öffentlichen, zum Theile privaten Laboratorien
für Untersuchung von Nahrungs- und Genuss-
mitteln, weiters die für das Industrieleben so
wichtig gewordenen Laboratorien der chemi-
schen Fabriken, in denen zahlreiche Chemiker
mit der Analyse und Untersuchung der Roh-
stoffe und der daraus hergestellten Erzeugnisse,
so wie mit der Verbesserung der Fabrikations-
Methoden beschäftigt sind, und dergl. mehr.
Wenn auch die Ausstattung solcher Labora-
torien naturgemäß mit derjenigen der chemi-
schen Arbeitsräume an Hochschulen verwandt
ist, so würde es dennoch zu weit führen, auf
deren Anlage und Einrichtung auch hier näher
einzugehen, so daß in dieser Beziehung nur
auf die wenigen Veröffentlichungen ¹¹²⁾ ver-
wiesen werden muß.

Von der Entstehung der chemischen Lehr-
und Forchinstitute war bereits in Art. 79
(S. 100) die Rede. In Fig. 123 ¹¹³⁾ ist das alte,
1828 von *Liebig* errichtete chemische Institut

Fig. 123.



¹¹²⁾ Z. B. PABST, J.-A. *Le laboratoire municipal de chimie. Revue d'hygiène* 1881, S. 363.

Das chemische Laboratorium der Sanitätsbehörde zu Bremen. *Hannöv. Monatschr.*, Bd. 2 (1879).

¹¹³⁾ Nach: HOFMANN, J. P. Das chemische Laboratorium der Ludwigs-Universität zu Gießen. *Heidelberg* 1842. Bl. 1.

der Universität zu Gießen, welches an der genannten Stelle als das erste grössere Laboratorium für experimentellen Unterricht und chemische Arbeiten bezeichnet wurde, im Grundriss dargestellt. Vorher schon (1814) hatte *Gehlen*, der Chemiker der Akademie der Wissenschaften zu München, den Auftrag erhalten, einen Plan für das chemische Laboratorium derselben zu entwerfen; der Bau begann 1815 und wurde von *Vogel* zu Ende geführt; nach der 1827 erfolgten Verlegung der Universität von Landshut nach München diente das Laboratorium der Akademie auch als Universitäts-Laboratorium.

Aus diesen einfachen Anfängen haben sich, namentlich in neuester Zeit, die chemischen Institute zu einer sehr grossen Vollkommenheit entwickelt, und an vielen Orten sind Prachtbauten für das in Rede stehende wissenschaftliche Studium entstanden.

Verhältnismässig bescheiden und einfach waren die bezüglichen Bauwerke, welche, auf dem Giessener Muster fusend, bis zum Jahre 1865 errichtet worden sind. Dahin gehören zunächst die chemischen Institute der Universität zu Leipzig (1843) und der polytechnischen Schule zu Karlsruhe (1850 erbaut, 1857 schon beträchtlich erweitert); im Jahre 1852 verwandelte *Liebig* das vorhin erwähnte Münchener Laboratorium mit Hilfe *v. Voit's* in ein Wohnhaus und errichtete in dem dazu gehörigen Garten einen neuen Institutsbau, welcher aus einem Hörsaal und einem unmittelbar daran anschliessenden Laboratorium bestand. Bald darauf folgten die chemischen Institute der Universitäten zu Heidelberg (1854–55), Breslau, Königsberg, Halle und Greifswald (1864–65), so wie einige andere Laboratoriumsbauten.

Einen räumlich bedeutend grösseren Umfang und auch eine reichere Ausstattung erhielten zuerst die durch *A. W. v. Hofmann* in das Leben gerufenen chemischen Institute der Universitäten zu Bonn und zu Berlin (1865–68). Von den Universitäten folgten nunmehr mit Neubauten Leipzig (1867–68), Budapest (1868–71), Wien (1869–72), Straßburg (1872–73), Graz (1874–79), Kiel (1877–79), Münster (1879–81), Marburg (1879–81), Klauenburg (1880 begonnen), Freiburg (1880–82), Königsberg (1885–87), Gießen (1887–88) etc.; umgebaut, bezw. erweitert wurden die Institute zu München (1875 begonnen), Göttingen (1886–88) etc. Beim Neubau der technischen Hochschulen zu München (1865–68), Aachen (1868–70), Dresden (1872–75), Braunschweig (1876–79) und Berlin-Charlottenburg (1880–84), eben so beim Neubau der Bergakademie zu Berlin (1876–78) und der landwirthschaftlichen Hochschule daselbst (1877–80) wurden auch neue chemische Institute errichtet; jenes zu Aachen wurde später (1875–79) theilweise umgebaut und noch ein zweites grösseres Institut daselbst ausgeführt etc.

Zwar besteht in mehr als einer Beziehung eine nicht geringe Verwandtschaft zwischen denjenigen Bauwerken, welche chemische Institute aufzunehmen haben, und denjenigen, welche dem Unterricht und der Forschung auf dem Gebiete der Physik dienen; allein auf der anderen Seite herrscht, wie schon in Art. 119 (S. 138) angedeutet wurde, auch eine grosse, zum Theile grundsätzliche Verschiedenheit zwischen diesen beiden Anstalten. Im chemischen Institute hat jeder Praktikant einen bestimmten Arbeitsplatz, auf dem er den grössten Theil seiner Versuche ausführt; nicht so im physikalischen Institut, wo bestimmte Laboratoriums-Räume für bestimmte Arbeiten eingerichtet sind und der Praktikant je nach der Art der vorzunehmenden Untersuchung bald in diesem, bald in jenem Raume arbeiten muss.

Wenn auch an der angezogenen Stelle mit Recht bemerkt werden konnte, dass die völlig entsprechende Anlage eines physikalischen Institutes im Allgemeinen ungleich schwieriger sei, als diejenige eines chemischen Institutes, so sind doch auch beim Entwerfen eines dem letzteren dienenden Bauwerkes die Schwierigkeiten ungewöhnlich grosse. Die Anlage und die Einrichtung desselben fordert die Erfüllung äusserst zahlreicher und verschiedenartiger Bedingungen, und die daraus entspringenden Schwierigkeiten steigern sich noch bedeutend mit der Anzahl der Studirenden, für deren praktischen Unterricht Vorforge getroffen werden muss.

Je mehr Praktikanten sich gleichzeitig in einem Laboratorium beschäftigen, um so mehr ist es zur Vermeidung von gegenseitigen Störungen nothwendig, Arbeiten verschiedener Art in besondere Räume zu verweisen. Es wächst demnach mit der Anzahl der Studirenden nicht bloß die Größe, sondern auch die Anzahl der erforderlichen Räume; damit wachsen aber auch unvermeidlich die zurückzulegenden Wege und deren Nachteile: Zeitverlust, Ermüdung und Schwierigkeit der Beaufsichtigung.

Unzweifelhaft würde man diesen Uebelständen am leichtesten und vollkommensten durch die Anlage kleiner, nur für eine geringe Zahl von Studirenden bestimmter Laboratorien begegnen. Solche Laboratorien, deren an jeder größeren Hochschule jedenfalls mehrere vorhanden sein müßten, könnte man sich entweder als selbständige Institute denken oder aber, zwar unter besonderer Leitung und Verwaltung, mit gemeinsamer Benutzung gewisser Räume, Vorrichtungen etc. Anlagen der ersteren Art sind schon durch die damit verbundenen unverhältnißmäßig großen Kosten ausgeschlossen; Anlagen der zweiten Art brachten in den wenigen Fällen, wo sie zur Ersparung an Kosten versucht worden sind, so große Uebelstände mit sich, daß sie bei neu zu erbauenden chemischen Instituten föglich nicht mehr in Betracht kommen können.

Will man die Vortheile kleiner Laboratorien nicht ganz opfern, so muß man solche kleinere Laboratorien mit den ihnen gemeinsamen Räumen zu größeren Instituten vereinigen; alsdann zerfällt ein solches Institut in Abtheilungen, deren jede entweder ein mehr oder weniger vollständiges Laboratorium bilden oder für einen bestimmten Kreis von Untersuchungen eingerichtet sein kann¹¹⁴).

134.
Bedingungen.

Beim Bau eines chemischen Institutes sind — abgesehen von den aus der Natur der Aufgabe entspringenden Anforderungen — hauptsächlich maßgebend:

- 1) die örtlichen Verhältnisse;
- 2) die Bedingungen, die sich aus dem Sonderzweck des betreffenden chemischen Institutes — ob dasselbe der Chemie überhaupt oder der speciellen Anwendung dieser Wissenschaft auf ein bestimmtes Fach dienen soll — ergeben, und
- 3) in nicht geringem Maße die häufig in wesentlichen Punkten von einander abweichenden Anschauungen der maßgebenden Chemiker.

Was zuvörderst die erstgedachte Bedingung anbelangt, so ist der Erfahrung Rechnung zu tragen, daß die Anlage chemischer Arbeitsräume in unmittelbarer Nähe von anderen Localitäten letzteren sehr lästig, ja gefahrvoll werden kann, weshalb in neuerer Zeit bei fast allen Hochschulen eine Trennung der chemischen Laboratorien vom Collegienhause, bezw. Hauptgebäude vorgenommen und für das chemische Institut ein besonderes Gebäude an geeigneter Stelle aufgeführt wurde (siehe Art. 20, S. 14 und Art. 51, S. 60).

Nur bei Realgymnasien, Realschulen und vielen Gewerbeschulen, so wie auch bei den wenigen humanistischen Gymnasien, welche besondere Räume für den chemischen Unterricht besitzen, werden letztere im Schulhause selbst untergebracht, aber immerhin an solcher Stelle, wo ihr belästigender, bezw. schädlicher Einfluß sich thunlichst wenig fühlbar machen kann (siehe das vorhergehende Heft dieses Halbbandes, unter C); allein selbst für solche höhere Gewerbeschulen und technische Lehranstalten gleichen Ranges, welche eine besondere Abtheilung für chemische Technik haben, wurden bisweilen besondere Laboratoriumsbauten ausgeführt, z. B. für die an der angezogenen Stelle bereits beschriebenen technischen Staats-Lehranstalten zu Chemnitz (siehe auch im Folgenden unter g, 3), für die frühere höhere Gewerbeschule zu Darmstadt und a. a. O.

In den technischen Hochschulen hat man früher das chemische Institut wohl auch im Hauptgebäude untergebracht, indess in den meisten Fällen in einem besonderen Flügel desselben¹¹⁵). Bei manchen älteren Anlagen indess und bei den

¹¹⁴) Vergl.: PEBAL, L. v. Das chemische Institut der k. k. Universität Graz. Wien 1880. S. 5.

¹¹⁵) Siehe z. B. das frühere Gebäude der technischen Hochschule zu Hannover in: Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1857, S. 54 — ferner die technischen Hochschulen zu Prag, Wien etc.

Neubauten zu Aachen, Dresden, Berlin, Budapest, Lemberg etc. hat man für die chemische Fachschule ein besonderes Haus errichtet; nur in der technischen Hochschule zu Hannover hat man das chemische Institut in das Hauptgebäude verlegt, und für die technische Hochschule zu Braunschweig, eben so für die Bergakademie zu Berlin und die technische Hochschule zu München, hat man eine Art Mittelweg eingeschlagen, von dem noch unter g, 1 die Rede sein wird.

Bei den Universitäten hingegen ist es die Regel, besondere Institutsbauten aufzuführen, und nicht selten ist das chemische Institut vom Collegienhause ziemlich weit entfernt, bisweilen in einem ganz anderen Stadttheile, gelegen.

Noch bedarf die dritte der oben angegebenen Bedingungen einiger erläuternder Worte. Es ist naturgemäß, daß der Vorstand des betreffenden Institutes auf den Entwurf und die Ausrüstung einen nicht geringen Einfluß ausübt. Nicht nur das erste (vorläufige) Bauprogramm wird in der Regel von ihm herrühren; sondern es werden auch eine ganze Reihe von Angaben über Lage und Zusammenhang gewisser Räume, über den inneren Ausbau, über die Ausstattung etc. in ziemlich bindender Form von ihm aufgestellt. Es erübrigt deshalb nur ein gemeinsames Arbeiten des maßgebenden Gelehrten und des mit dem Bau befaßten Architekten.

Was in dem vorhin angezogenen Art. 81 (S. 101) über das enge Zusammenwirken des betreffenden Laboratoriums-Vorstandes mit dem Architekten gesagt worden ist, hat auch für chemische Institute seine volle Giltigkeit, was indess weder für letztere, noch für physikalische Institute eine völlige Unterordnung der Anschauungen des Architekten unter jene des Gelehrten bedeuten¹¹⁶⁾, sondern auf ein völlig gleichberechtigtes Zusammengehen Beider hinzielen soll.

Wird sonach der Bau eines chemischen Institutes stets eine schwierige Aufgabe sein, so wird sie noch weiter erschwert durch die fortwährende Entwicklung der chemischen Wissenschaft und den ungemein raschen Fortschritt derselben. Mancher neue und für zweckmäßig befundene Institutsbau kann deshalb in verhältnismäßig kurzer Zeit seinem Zwecke nicht mehr entsprechen; insbesondere kann er räumlich unzureichend geworden sein. Man hat von fachmännischer Seite bereits mehrfach die Frage aufgeworfen, ob es wohl zweckmäßig sei, mit ungewöhnlich hohen Kosten die gegenwärtig üblichen Monumentbauten zu errichten, oder ob man sich nicht mit ganz einfachen Nützlichkeitsbauten (etwa in Barackenform) begnügen sollte, deren Verlassen nach verhältnismäßig kurzer Zeit kein nennenswerthes Opfer bilden würde?

Auf die räumlichen Erfordernisse eines chemischen Institutes ist einerseits der beabsichtigte Umfang desselben von Einfluß, andererseits derjenige Factor, welcher Eingangs des vorhergehenden Artikels unter 2 bereits angeführt worden ist.

Befassen wir uns zunächst und hauptsächlich mit den Instituten, welche nur der reinen und analytischen Chemie zu dienen haben, so sind in einem solchen im Wesentlichen drei Gruppen von Räumlichkeiten nothwendig: die Gruppe der für die Vorlesungen bestimmten Räume, die Gruppe für die praktischen Arbeiten und die Gruppe der Dienstwohnungen. Diese drei Gruppen sind bei der Planbildung möglichst scharf von einander zu scheiden und mit getrennten Eingängen zu versehen.

¹¹⁶⁾ Wie weit in dieser Beziehung bisweilen von fachmännischer Seite gegangen wird, zeigt recht deutlich folgende Stelle in Kolbe's Schrift über »Das chemische Laboratorium der Universität Leipzig etc. (Braunschweig 1872, S. XVI): »...Ich habe dabei das Glück gehabt, in dem Architekten Herrn Zocher, welcher nach meinen Angaben die Pläne entwarf, einen Mann schätzen zu lernen, welcher mit bei den Herren Architekten nicht häufiger Bereitwilligkeit, wo immer es anging, seine künstlerischen Intentionen meinen mehr auf das Praktische gerichteten Wünschen nachstellte.«

Im Einzelnen stellen sich die räumlichen Erfordernisse wie folgt.

1) Für die Abhaltung der Vorlesungen sind nothwendig:

- α) ein großer, mit allen durch experimentelle Vorträge bedingten Einrichtungen ausgestatteter Hörsaal;
- β) ein kleinerer Hörsaal für analytische Chemie und andere Sondervorlesungen;
- γ) ein Raum mit der für die Vorlesungen nothwendigen Apparaten-Sammlung;
- δ) ein Raum mit der für die Vorlesungen erforderlichen Präparaten-Sammlung;
- ε) ein Vorbereitungszimmer;
- ζ) Kleiderablagen, und
- η) Aborte und Piffoirs.

2) In der Gruppe der Räume für die praktischen Arbeiten (Gruppe der Laboratorien im engeren Sinne) sind die Hauptarbeitsräume oder Hauptlaboratorien von den kleineren Arbeitsräumen, letztere nach den darin vorzunehmenden Sonderuntersuchungen getrennt, zu unterscheiden.

In den Hauptlaboratorien werden alle nicht zu großen Raum beanspruchenden Arbeiten vorgenommen. In ganz kleinen Instituten ist nur ein einziger solcher Hauptarbeitsaal vorhanden; in größeren Instituten findet man:

- α) das Laboratorium für Anfänger — für qualitative Analyse und
- β) das Laboratorium für Vorgefrittenere — für quantitative Analyse, wozu in der Regel
- γ) das Laboratorium für organische Arbeiten hinzukommt.

Ferner sollen in einem vollständigen Institute für die Praktikanten hauptsächlich folgende kleinere Arbeitsräume vorhanden sein:

- α) ein Raum für Mafs-Analyse oder Titrir-Raum;
- β) ein Raum für Gas- (gasvolumetrische oder eudiometrische) Analyse;
- γ) ein Raum für chemisch-optische Untersuchungen;
- δ) ein Raum für physikalisch-chemische Arbeiten;
- ε) Dunkelräume für photometrische und für spectral-analytische Untersuchungen;
- ζ) ein Raum für photo-chemische Arbeiten;
- η) ein Raum für Verbrennungsöfen — Verbrennungsraum, in welchem organische Elementar-Analysen vorgenommen werden;
- θ) ein Raum für Schmelzöfen, bezw. pyro-chemische Arbeiten — Schmelz-, bezw. pyro-chemischer Arbeitsraum;
- ι) ein Raum für Kanonenöfen — Kanonenraum;
- κ) das Präparaten-Laboratorium, auch Operationsraum oder allgemeiner Experimentir-Saal genannt, der für Operationen in größerem Mafsstabe bestimmt ist;
- λ) ein Destillations-Raum;
- μ) ein Raum für KrySTALLIFATIONS-Verfuche;
- ν) ein Schwefelwasserstoffraum für Untersuchungen, bei denen Schwefelwasserstoff gebraucht wird, bestimmt;
- ξ) ein Stinkraum, bezw. eine Stinkhalle für sonstige von der Entwicklung schädlicher oder übel riechender Dämpfe begleitete Operationen;
- ο) ein Raum für Arbeiten mit feuergefährlichen und mit explosibeln Substanzen, zu dem in der Regel noch ein besonderer Hofraum, eigens eingerichtet, gehört;

- π) ein oder mehrere Wagezimmer;
- ρ) Räume für feinere Wagen und dergleichen Instrumente, und
- ς) ein Raum für Glasbläuferei.

Hierzu kommen noch an Arbeitsräumen:

- α) das Privat-Laboratorium des Instituts-Vorstandes mit Nebenräumen; meistens
- β) ein Arbeitsraum für den zweiten Professor, und nicht selten
- γ) Arbeitszimmer für die Assistenten; endlich
- δ) Arbeitsräume für die Laboratoriums-Diener.

Für die Laboratorien sind ferner erforderlich:

- α) eine Bibliothek (Handbibliothek) mit Lesezimmer;
- β) ein Raum für Behälter mit Sauerstoffgas, Wasserstoffgas, comprimirtem Leuchtgas etc. — Gasometer-Raum;
- γ) die Reagentien-Kammer;
- δ) Räume für sonstige Vorräthe, insbesondere Glasvorräthe; damit bisweilen in Verbindung
- ϵ) ein Verkaufsraum für Glaswaaren und solche kleinere Geräte, welche sich die Praktikanten selbst zu halten haben;
- ζ) ein Eiskeller oder ein anderer Raum zum vorübergehenden Aufbewahren von Eis;
- η) eine oder mehrere Werkstätten;
- θ) Spülräume;
- ι) Kleiderablagen, bezw. Umkleideräume;
- κ) Räume mit Waschtisch-Einrichtungen;
- λ) Aborte und Piffoirs.

3) Ohne in bestimmter Weise in die erste oder zweite Gruppe von Räumen einzureihen, sind vorzusehen:

- α) Geschäfts- und Sprechzimmer des Instituts-Vorstandes, wenn thunlich mit Vorzimmer;
- β) Geschäftszimmer des zweiten Professors; bisweilen
- γ) ein besonderer Raum für die Instituts-Verwaltung;
- δ) die Pförtnerstube;
- ϵ) Räume für Dampfkessel und Dampfmaschine (wohl auch ein besonderes kleineres Haus für beide), für Gas- und andere Kraftmaschinen, Luftpumpen, Dynamo-Maschinen und sonstige maschinelle Einrichtungen;
- ζ) Räume für Brennmaterial und andere grobe Vorräthe.

4) Die dritte Gruppe von Räumen erheischt:

- α) die Wohnung des Instituts-Vorstandes; bisweilen
- β) die Wohnung des zweiten Professors; ferner
- γ) die Wohnungen der (am besten sämmtlicher) Assistenten;
- δ) die Wohnungen für den Pförtner, die Diener etc.

So zahlreiche und verschiedenartige Räume besitzen indess nur die großen chemischen Institute; bei weniger umfangreichen Laboratorien fehlen manche der genannten Localitäten, und es sind nicht selten zwei oder mehrere derselben zu einem einzigen Raume zusammengezogen. In den bloß praktischen Bedürfnissen gewidmeten chemischen Laboratorien fehlen naturgemäß die Hörfäle mit allen dazu gehörigen Gelassen.

In besonders großen chemischen Instituten kommen, außer den vorstehend an-

geführten Räumen, wohl noch manche andere Räume hinzu. Die Vermehrung des Raumbedürfnisses wird besonders dann eine sehr wesentliche, wenn das betreffende Institut nicht nur der reinen und analytischen Chemie, sondern auch anderen Zweigen der Chemie zu dienen hat. Die gleichzeitige Pflege der technischen Chemie kann unter Umständen nahezu zur Verdoppelung der räumlichen Erfordernisse führen (siehe Art. 54, S. 62); ja es wird eine noch weitere Vermehrung derselben nothwendig, wenn noch mehrere Zweige der Chemie zu beherrschen sind. Allgemeine Anhaltspunkte lassen sich hierfür nicht geben; es kann in dieser Beziehung nur auf die unter g, 3 noch vorzuführenden Beispiele verwiesen werden.

b) Vortragsräume und deren Einrichtung.

1) Hörfäle.

Der große Hörfal eines chemischen Institutes unterscheidet sich in der Anordnung und Einrichtung von demjenigen eines physikalischen Institutes nur in so fern, als dies durch die Natur der vorzuführenden Experimente und die sonstigen die Vorlesungen begleitenden Demonstrationen bedingt ist. In Folge dessen trifft das in Art. 52 u. 54 (S. 60 u. 62) Gesagte zum größten Theile auch hier zu; insbesondere ist bezüglich der Zuhörerabtheilung des Hörsaales an dieser Stelle nichts Neues hinzuzufügen, so daß auf die genannten Artikel ohne Weiteres verwiesen werden muß.

Bei den meisten chemischen Instituten ist nur ein großer Hörfal vorhanden, weil die meisten derselben nur der reinen und analytischen Chemie dienen; wenn indess eine größere Zahl von chemischen Gebieten vertreten ist, kommen auch mehrere größere Hörfäle vor. So besitzen die chemischen Institute der technischen Hochschulen, an denen auch die technische Chemie eine besondere Pflege erfährt, bisweilen zwei größere Hörfäle; im chemischen Institut zu Berlin-Charlottenburg befinden sich sogar 6 Hörfäle (je einer für anorganische, organische, technische, metallurgische und Photochemie und einer für Privatdocenten).

Der große chemische Hörfal erfordert in Rücksicht auf seine bedeutende Flächenausdehnung auch eine beträchtliche Höhe. Zum mindesten ist dieselbe mit der $1\frac{1}{2}$ -fachen Geschofshöhe der übrigen Räume zu bemessen; allein man hat diesen Saal nicht selten durch zwei Vollgeschoße hindurchgehen lassen.

In Rücksicht auf die leichte Zugänglichkeit eines solchen Saales legt man ihn gern in das Erdgeschoß, wie in den Universitäts-Instituten zu Berlin, Wien, Budapest, Graz etc.; allein in manchen anderen Fällen, z. B. in den Universitäts-Instituten zu Straßburg, Freiburg, Klauenburg etc., findet man denselben auch im Obergeschoß.

»Daß der chemische Hörfal mit den zugehörigen Räumen, den Vorbereitungs- zimmern und dem Präparaten-Saal ein von den übrigen Theilen des ganzen Laboratorien-Gebäudes leicht abzuschließendes Ganzes, gewissermaßen ein Individuum für sich bildet, ist nicht Zufall, sondern, wie anderwärts so auch hier (im chemischen Institut zu Leipzig), von vornherein bei dem Bau dieser chemischen Lehranstalt beabsichtigt. Das hat einen naturgemäßen Grund. Während die Lehrmittel, welche das Laboratorium den darin Arbeitenden darbietet, einem jeden Praktikanten zur Verfügung stehen, welcher derselben bedarf, müssen alle für die Experimental-Vorlesungen im Hörfal bestimmten Instrumente, Geräthschaften und Präparate der allgemeinen Benutzung entzogen bleiben. Wer einmal solche Experimental-Vor-

lungen gehalten hat, weifs, wie wesentlich für das Gelingen der den Vortrag illustrierenden Experimente es ist, dafs jeder Apparat, jeder Theil der dazu benutzten Instrumente ohne Schäden, ohne Fehl sei; er weifs, dafs es oft sogar gefährlich werden kann, mit Apparaten zu experimentiren, auf deren Brauchbarkeit und Tadellosigkeit er sich nicht ganz verlassen kann. Der docirende Professor und fein die Vorlesungs-Experimente vorbereitender Assistent dürfen daher die von Jahr zu Jahr oder von Semester zu Semester wieder in Gebrauch kommenden Geräthschaften jeglicher Art in keines Anderen Hände kommen lassen; am wenigsten dürfen sie den im Laboratorium arbeitenden Studirenden zugänglich sein. Aus eben diesem Grunde ist das Auditorium mit den zugehörigen Räumen so gebaut, dafs ausser den Stunden, wo die Zuhörer sich im Hörsaal versammeln, Niemand jene Räume zu betreten braucht, und dafs der ganze Zimmer-Complex nachher abgeschlossen werden kann. Aus demselben Grunde ist es unthunlich, dafs andere Docenten den Hörsaal mit benutzen, zumal da auf dem Experimentirtisch von einer Vorlesungsstunde zur anderen in der Regel difficile Apparate auf- und zusammengestellt bleiben.«

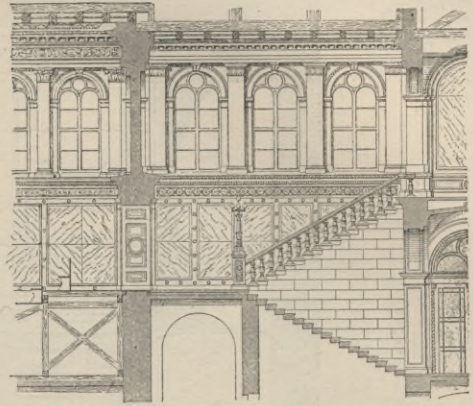
In folcher Weise spricht sich *Kolbe*¹¹⁷⁾ aus, woraus hervorgeht, dafs dasjenige, was in Art. 100, S. 122 über das Abtrennen des physikalischen Hörsaales von den übrigen Institutsräumen und den gefonderten Zugang zu demselben gesagt wurde, ohne Weiteres auf die chemischen Institute zu übertragen ist. Ein Institutsbau, innerhalb dessen die Zuhörer weite Wege zurückzulegen haben, um nach dem grossen Hörsaal zu gelangen, ist daher als eine verfehlte Anlage zu bezeichnen.

117) In: Das chemische Laboratorium der Universität Leipzig etc. Braunschweig 1872. S. XXXIV

118) Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1867, Bl. 6.

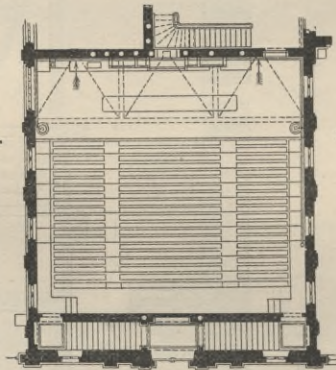
119) Nach: Zeitschr. f. Baukde. 1880, Bl. 2.

Fig. 124.



Vom chemischen Institut der Universität zu Berlin¹¹⁸⁾. — $\frac{1}{250}$ n. Gr.

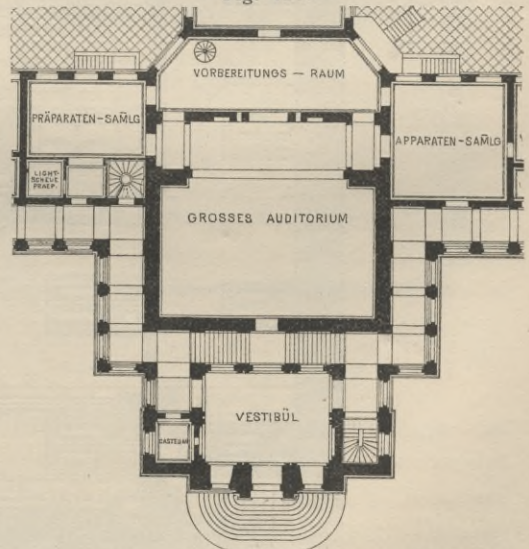
Fig. 125.



$\frac{1}{500}$ n. Gr.

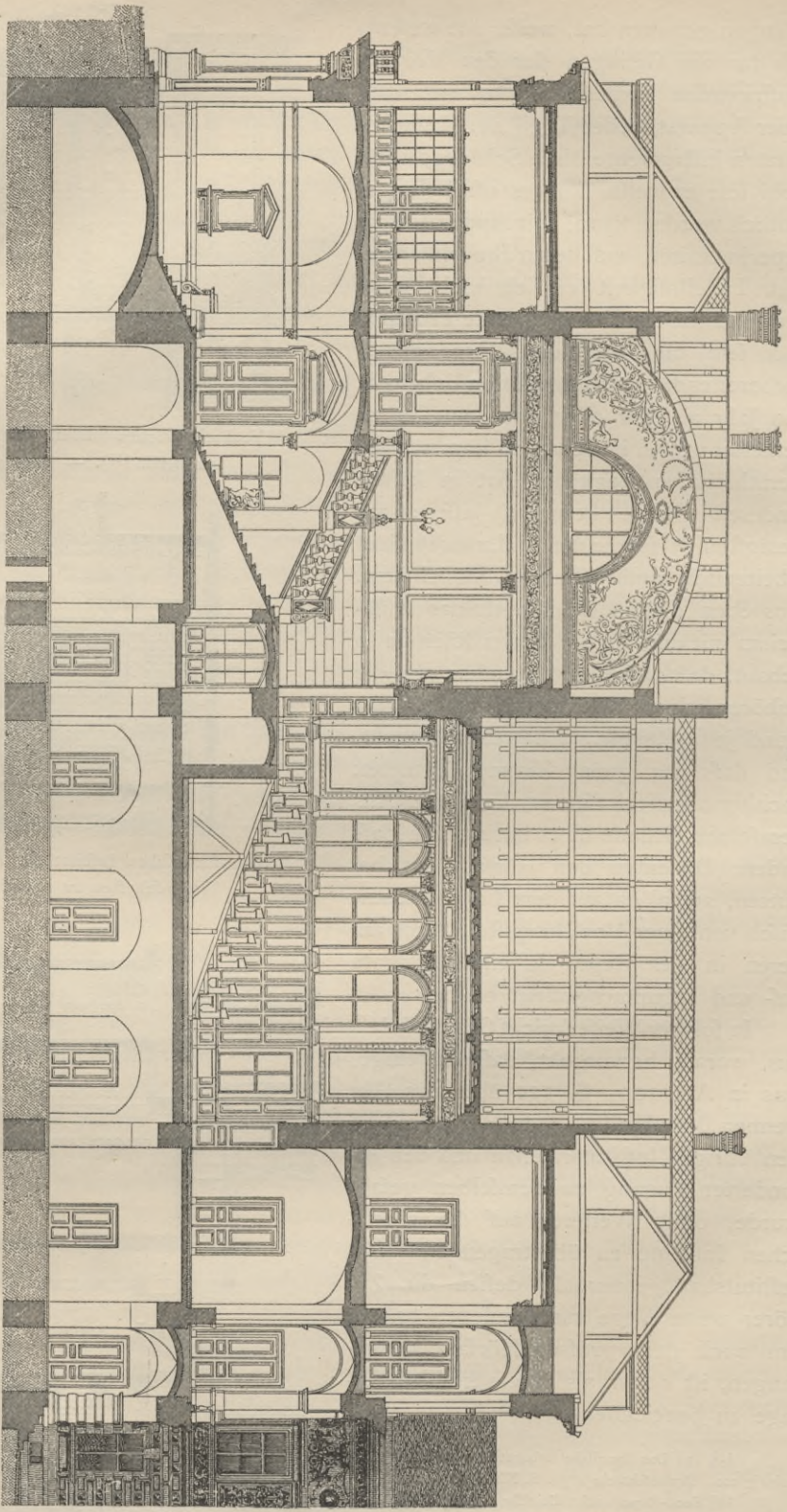
Vom chemischen Institut der Akademie der Wissenschaften zu München¹¹⁹⁾.

Fig. 126.



Vom neuen chemischen Institut der technischen Hochschule zu Aachen. — $\frac{1}{500}$ n. Gr.

Fig. 127.



1:250
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Chemisches Institut der Universität zu Wien.

Längenschnitt 1909,

Arch.: v. Preisler.

Eine häufiger vorkommende und auch zweckmäßige Anordnung besteht darin, daß man den im Erdgeschofs gelegenen Hörfaal für die Zuhörer vom ersten Ruheplatz der Haupttreppe aus zugänglich macht (wie dies z. B. in den Instituten der Univerfitäten zu Berlin [Fig. 124¹¹⁸⁾] und Wien [Fig. 127¹²⁰⁾], im Institut der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg etc. geschehen ist); die Zuhörer treten alsdann in der Höhe der obersten Stufe des das ansteigende Gestühl tragenden Podiums in den Hörfaal ein, während der Vortragende in Fußbodenhöhe der an den Hörfaal sich anschließenden Räume in denselben gelangt. Die Grundrifs-lösung ist dann eine besonders geschickte, wenn Haupttreppe und Hörfaal in der Hauptaxe des Gebäudes gelegen sind.

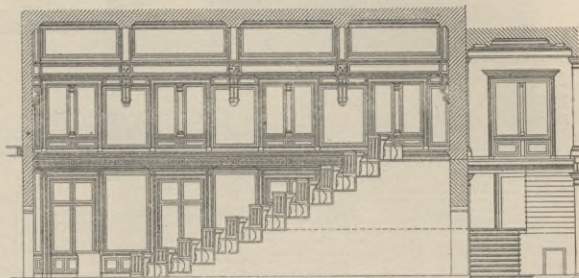
Eine ähnliche Anordnung ist im chemischen Institut der Univerfität zu Budapest zu finden; die Haupttreppe ist doppelarmig, und von den beiden zur Hauptaxe symmetrisch gelegenen mittleren Treppenabfätzen ist der Hörfaal zugänglich (siehe den Erdgeschofs-Grundrifs dieses Institutes unter g, 2).

Noch vollkommener ist die Anordnung, wenn zum Hörfaal ein besonderer Treppenaufgang führt, wie dies schon im chemischen Institut der Akademie der Wissenschaften zu München (Fig. 125¹¹⁹⁾ geschehen und später in sehr gelungener Weise im chemischen Institut zu Aachen (Fig. 126) durchgeführt worden ist.

Befindet sich der große Hörfaal im Obergeschofs, so muß eine besondere Treppe, die dem Gebäudeeingang thunlichst nahe liegt, zu demselben führen (siehe die Grundrifsse der Univerfitäts-Institute zu Strafsburg, Freiburg und Klauenburg unter g, 2).

Bei Tage findet die Erhellung des chemischen Hörfaales — eben so wie diejenige des physikalischen — meist durch hoch liegende Fenster, die in den beiden einander gegenüber stehenden Langwänden angebracht sind, statt; doch ist in Fällen, wo der Hörfaal im Mittelpunkt der gesammten Anlage angeordnet ist, auch Deckenlicht zur Anwendung gekommen. Immer ist indess dafür Sorge zu tragen, daß durch

Fig. 128.



Großer Hörfaal des chemischen Institutes der Univerfität zu Strafsburg. — Längenschnitt.

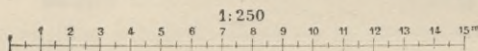
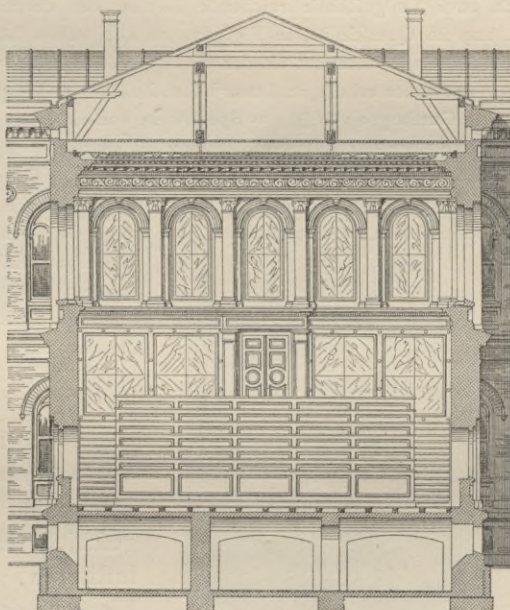
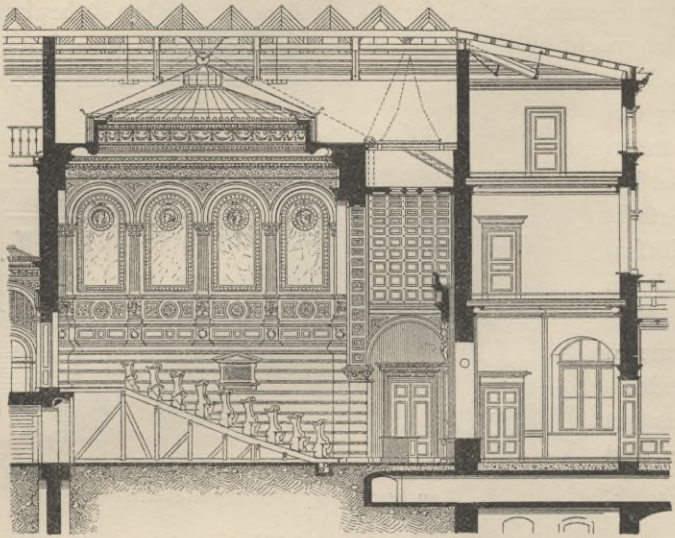


Fig. 129.

Großer Hörfaal des chemischen Institutes der Univerfität zu Berlin. — Querschnitt¹¹⁸⁾.

120) Facf.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1874, Bl. 57.

Fig. 130.



Großer Hörfaal des neuen chemischen Institutes der technischen Hochschule zu Aachen. — Längenschnitt¹²¹⁾. — $\frac{1}{250}$ Gr.

durch zwei Vollgeschosse reichende Hörfaal des chemischen Institutes der Universität zu Berlin ist in Fig. 129 im Querschnitt, in Fig. 124 im theilweisen Längenschnitt dargestellt.

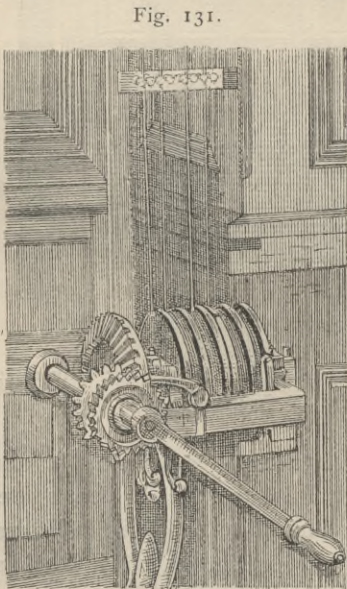
Mittels Deckenlicht ist der durch Fig. 126 u. 130 veranschaulichte Hörfaal des neuen chemischen Institutes zu Aachen erhellt, und zwar haben Zuhörer- und Experimentir-Abtheilung, welche durch einen halbkreisförmigen Gurtbogen von 10,6 m Spannweite von einander getrennt sind, je ein Deckenlicht für sich erhalten. Die Decke über der Zuhörerabtheilung ist wagrecht und trägt in der Mitte ein kreisförmiges, in Eisen construirtes Deckenlicht von 7 m Durchmesser. Die Experimentir-Abtheilung ist durch ein Tonnengewölbe (auf Latten geputzt) überdeckt; um die unmittelbare Beleuchtung des Experimentir-Tisches durch dieses Gewölbe hindurch zu ermöglichen, sind einige Caffetten desselben in der Nähe des Scheitels mit mattem

Glas ausgefüllt. Ueber beiden Abtheilungen befindet sich ein bequem zugänglicher Bodenraum, welcher durch ein Zinkdach mit 2 aus Eisen und Rohglas hergestellten äußeren Deckenlichtern überdeckt ist. Das mit 2 Mittelgängen angeordnete Gefüß ist fowohl für die Bequemlichkeit beim Ein- und Ausgehen, als auch für die leichtere Reinigung mit Klappfitzen versehen.

Auch in chemischen Hörfälen muß für manche Versuche, bezw. Demonstrationen das Tageslicht ausgeschlossen werden. Die Verdunkelung des Raumes geschieht in gleicher Weise, wie in physikalischen Instituten, und bezüglich der hierzu nothwendigen Einrichtungen wird auf Art. 100 (S. 121) verwiesen.

Im chemischen Institut der Universität zu Budapest lassen sich die 10 hoch gelegenen Fenster des großen Hörfalles durch solid construirte Rolljalouisen verdunkeln.

Die Fenster des großen Hörfalles im chemischen Institut der Universität Graz werden durch Rouleaux aus Leinenstoff, auf beiden Seiten mit schwarzer Oelfarbe bestrichen, welche an den



Windevorrichtung im Hörfaal des chemischen Institutes der Universität zu Graz¹²²⁾.

¹²¹⁾ Nach: Die chemischen Laboratorien der königl. rheinisch-westphälischen Technischen Hochschule zu Aachen. Aachen 1879.

¹²²⁾ Nach: PEBAL, L. v. Das chemische Institut der k. k. Universität Graz. Wien 1880. S. 26 u. Taf. VI.

Seiten der Fenster in tiefen, schwarz angestrichenen Nuthen laufen, vollständig verdunkelt. Die 4 Rouleaux je einer Seite werden gleichzeitig mit einer Winde heruntergelassen und aufgezogen. Die Windevorrichtungen (Fig. 131¹²²), von denen bereits in Art. 100 (S. 122) die Rede war, sind so eingerichtet, daß man jedes der von den Rouleaux über Rollen zur Winde geführten Drahtseile für sich anspannen kann. Zu diesem Ende wickelt sich jedes der 4 Drahtseile auf eine besondere Trommel auf; die Trommeln stecken frei beweglich auf einer Welle, auf welcher andererseits (innerhalb der Trommeln) Räder mit schief sitzenden Zähnen sitzen; in die letzteren fallen an den Trommeln befestigte Sperrhaken ein, welche das Drehen der Trommeln um ihre gemeinschaftliche Welle nur nach der einen Richtung gestatten¹²²).

Die Verdunkelung des vorhin erwähnten Deckenlichtes, welche zur Erhellung des großen Hörsaales im neuen chemischen Institut zu Aachen dient, wird durch zwei über dem inneren Deckenlicht des Dachraumes gegen einander zu rollende dichte Tücher bewirkt (Fig. 130); die Bewegung dieses Mechanismus kann vom Platze neben dem Experimentirtisch aus durch ein Kurbelwerk leicht ausgeführt werden.

Eine ganz ähnliche, der eben beschriebenen nachgebildete Einrichtung befindet sich im großen Hörsaal des chemischen Institutes zu Klausenburg¹²³).

Indefs wird die Verdunkelung auch auf hydraulischem Wege bewirkt.

Im großen Hörsaal des chemischen Institutes der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin wird der Druck der Wasserleitung hierzu benutzt. Der Vortragende bewegt einen in seiner Nähe befindlichen Knopf; in Folge dessen strömt das Druckwasser in einen Cylinder, wo es auf einen Kolben wirkt; durch Vermittelung von Seilen etc. werden gleichzeitig 3 Läden von unten nach oben vor die 3 großen seitlichen Fenster gehoben.

Auch bezüglich der Abendbeleuchtung der Hörsäle ist zu dem in Art. 100 (S. 122) Gefagten im Allgemeinen nichts Weiteres hinzuzufügen.

138.
Abend-
beleuchtung.

Der 5,7 m hohe Hörsaal des chemischen Institutes zu Leipzig (mit 160 Sitzplätzen) wird in der Zuhörerabtheilung durch einen großen Gaskronleuchter erhellt; außerdem und besonders zur Beleuchtung des Experimentirtisches sind 3 Sonnenbrenner (zu je 21 Gasflammen, die unter einem Reflector wagrecht brennen) vorhanden, welche an Stelle von drei über dem Experimentirtisch in der Saaldecke liegenden beweglichen Rosetten von oben herabgelassen werden können¹²⁴).

Im Hörsaal des chemischen Institutes der Universität Graz wird die Zuhörerabtheilung durch einen Sonnenbrenner mit 104 Gasflammen erhellt, welcher an Drahtseilen mittels einer Winde in den Dachraum hochgezogen werden kann. Um für die Experimentir-Abtheilung eine thunlichst günstige Beleuchtung zu erzielen, ist die von *Landolt* herrührende, in Art. 100 (S. 122) bereits beschriebene Anordnung gewählt worden (Fig. 132 u. 133¹²⁵). An der Rückseite der an der Saaldecke befestigten Scheidewand, welche Zuhörer- und Experimentir-Abtheilung trennt, laufen zwei Gasrohre neben einander her, von denen das eine mit 40, das andere mit 80 Gasbrennern versehen ist; hierdurch ist es möglich, nach Bedarf 40, 80 oder 120 Gasflammen zu benutzen. Die Gasbrenner sind in gerader Linie so angeordnet, daß eine Flamme das Gas aller übrigen Brenner entzündet. Die Regelungshähne für den Sonnenbrenner und für die Soffitenbeleuchtung sind neben der Thür zum Vorbereitungszimmer links in der Wand bequem zugänglich angebracht. Von dort aus läßt sich auch die Drosselklappe im eisernen Schornstein über dem Sonnenbrenner öffnen und schließen, so wie das Gas an beiden Beleuchtungseinrichtungen durch den elektrischen Inductionsfunkeln anzünden; die Zündleitung hat nur zwei Funkenstrecken, eine beim Sonnenbrenner und die zweite bei einer der Flammen über dem Experimentirtisch. Zu den Brennern über dem letzteren und den übrigen dort angebrachten Vorrichtungen gelangt man auf einem an der Saaldecke hängenden hölzernen Gang (in Fig. 132 u. 133 zum Theile sichtbar), welcher mittels einer an der Wand befestigten Leiter zugänglich ist¹²⁶).

Aehnlich geschieht die Beleuchtung im großen Hörsaal des chemischen Institutes zu Klausenburg¹²³).

Die Scheidung der Experimentir- von der Zuhörerabtheilung und die räumliche Gestaltung der ersteren geschieht eben so, wie in physikalischen Hörsälen; auch hier kommt es (wie z. B. im neuen Institut zu Aachen [Fig. 126] und im Klausenburger Institut¹²⁷) vor, daß die Experimentir-Abtheilung als große Saalnische ausgebildet ist.

139.
Experimentir-
Abtheilung.

¹²³) Siehe: FABINYI, R. Das neue chemische Institut der Königl. ungarischen Franz-Josefs-Universität zu Klausenburg etc. Budapest 1882. S. 42.

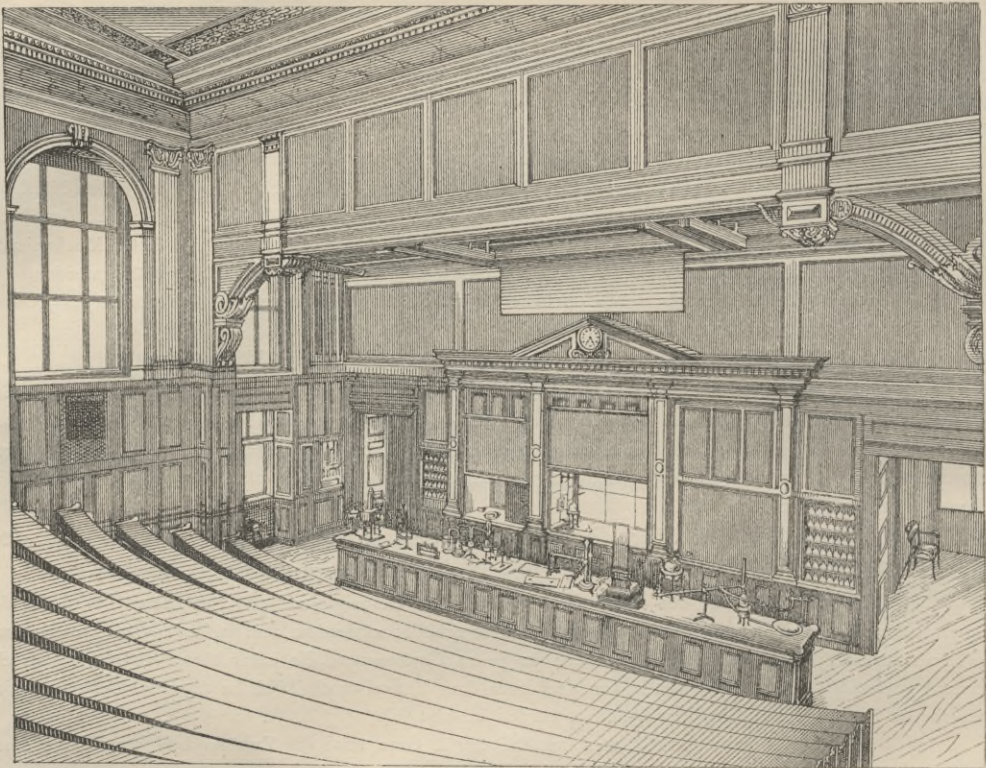
¹²⁴) Nach: KOLBE, H. Das chemische Laboratorium der Universität Leipzig etc. Braunschweig 1872. S. XXXII.

¹²⁵) Facf.-Repr. nach der in Fußnote 122 genannten Schrift, Taf. VII, VIII.

¹²⁶) Nach ebendaf., S. 26.

¹²⁷) Siehe den Obergeschloßs-Grundriß dieses Institutes unter g, 2.

Fig. 132.



Großer Hörfaal des chemischen Institutes

Die Rückwand dieser Abtheilung, welche in der Regel an den Vorbereitungsraum stößt, ist meist von drei gut gelüfteten Abzugsnischen durchbrochen, in welche Objecte, die übel riechende Gase entwickeln, gebrauchte Apparate, Schmelzöfen etc. gestellt werden; die mittlere dieser Nischen ist meist bedeutend größer, als die beiden seitlichen. Die zum Schreiben, Skizziren etc. bestimmte Tafel befindet sich vor der größeren (mittleren) Nische und ist aufschiebbar eingerichtet; indess ist diese Nische nicht bloß durch die Tafel, sondern auch mittels einer Glascheibe verschließbar. Bisweilen (z. B. im Universitäts-Institut zu Budapest) wird für die große Nische durch große Fenster des dahinter gelegenen Vorbereitungsraumes so große Helligkeit erzielt, daß man Gegenstände im durchfallenden Lichte, kräftig beleuchtet, vorzeigen kann.

Schon im *Liebig'schen* Hörfaal zu Gießen (siehe Fig. 123, S. 158) war eine ähnliche Einrichtung vorgesehen. Hinter dem Experimentirtische »neben dem Ofen befindet sich eine schwarze Tafel, welche zwischen zwei eingefalzten Pfeilern sitzt und durch angebrachte, über Rollen bewegliche Gegengewichte auf- und niedergezogen werden kann. Diese Tafel dient einerseits zur Entwicklung der in den Vorlesungen vorkommenden chemischen Formeln; andererseits schließt sie den chemischen Herd, wenn bei den Experimenten sich Dämpfe entwickeln, welche der Gefundheit der im Hörfaal Befindlichen nachtheilig sein könnten¹²⁸⁾.«

Im Hörfaal des chemischen Institutes zu Graz läßt sich die große mittlere Abzugsnische außer durch die Schreibtafel auch durch ein Fenster aus Spiegelglas, welches unmittelbar hinter der Tafel herabgezogen

¹²⁸⁾ Siehe: HOFMANN, J. P. Das Chemische Laboratorium der Ludwigs-Universität zu Gießen. Heidelberg 1842. S. 2.

Fig. 133.



der Universität zu Graz ¹²⁴).

werden kann, verschließen. Der Tisch der Abzugsnische steht auf Rollen und kann auf im Fußboden befestigten Eischienen in den Hörfaal oder in das daran stoßende Vorbereitungszimmer geschoben werden. Um kleinere Apparate, namentlich solche aus Glas, deutlich sichtbar zu machen, werden dieselben auf den nach dem Hörfaal etwas vorgezogenen Nischentisch vor die mit Seidenpapier überzogene Spiegeltafel gestellt und von rückwärts möglichst grell (mit Tages- oder mit elektrischem Licht) beleuchtet; hierdurch werden selbst kleine Einzelheiten der Apparate, namentlich Quecksilber- und Wasserfäulen, außerdem auch Farben, auf große Entfernung sehr deutlich sichtbar.

Die Bedeutung der in Rede stehenden Abzugsnischen tritt bei zweckmäßiger Ausnutzung der noch zu erwähnenden Abzüge des Experimentirtisches in neuerer Zeit immer mehr in den Hintergrund.

In den neueren chemischen Instituten sind die Projections-Versuche ziemlich allgemein geworden, und es sind hierfür in ähnlicher Weise, wie in den physikalischen Hörfälen (siehe Art. 101, S. 124) Vorkehrungen zu treffen. Eine häufig vorkommende Einrichtung besteht darin, daß man die Glastafel, welche sich — außer der schwarzen Schreibetafel — vor der mittleren großen Abzugsnische herabschieben läßt, als Bildfläche benutzt; zu diesem Ende wird dieselbe matt geschliffen oder mit Seidenpapier überzogen; die Lichtbilder können von vorn darauf geworfen oder vom Vorbereitungsraume aus mittels durchfallenden Lichtes hervorgebracht werden. Doch kommen auch anderweitige Einrichtungen vor.

Im Hörfaal des chemischen Institutes der Universität zu Budapest kann man mittels des Sonnen- oder Knallgas-Mikroskopes auf eine vor der großen Abzugsnische angebrachte durchscheinende Fläche

mikroskopische Gegenstände projiciren. Eben so können durch Combination des Heliofaten mit der *Dubosq'schen* photo-elektrischen Lampe die Spectra der verschiedenen Metalle mit dem Sonnen-Spectrum zugleich projicirt werden.

Im Hörsaal des Universitäts-Institutes zu Budapest werden von kleinen Apparaten und Abbildungen, so wie von Metall-Spectren, vergrößerte Bilder mittels der *Dubosq'schen* Lampe auf einem weißen Schirm hervorgebracht, welcher an einer durch einen hölzernen Kasten vor Staub geschützten Walze aufgewickelt und vor der großen Abzugsnische herabgelassen werden kann.

Eine matt gefchliffene Glastafel vor der mittleren Abzugsnische ist auch im Hörsaal des Klausenburger Institutes zu finden; dieselbe bietet 1 q^m Bildfläche dar, und es werden auf dieselbe von rückwärts kleinere Bilder projicirt. Zur Darstellung größerer Bilder wird ein Leinwandvorhang benutzt, welcher von dem die Experimentir-Abtheilung nach oben abschließenden genieteten Eisenträger herabgelassen und durch ein mit feinen Oeffnungen versehenes wagrechtes Wasserrohr in einigen Augenblicken durchfeuchtet werden kann. Der elektrische Projections-Apparat befindet sich in dem hinter der mittleren Abzugsnische beginnenden Lichthof, der im Winter geheizt wird¹²⁹).

Zu einer oder auch zu beiden Seiten der Abzugsnischen werden an die Saalrückwand ein oder zwei Schränkchen mit den am meisten gebrauchten Reagentien gestellt (Fig. 132). Auch pflegt man an dieser Wand, sei es über den Abzugsnischen oder an sonst geeigneter Stelle, gern die wichtigsten Constanten (Atom- und Molecular-Gewichte, chemische Energie-Differenzen etc.) mit deutlich sichtbarer Farbe aufzutragen.

Wenn auch nicht so häufig, wie in physikalischen Hörsälen, so wird es doch auch in chemischen Auditorien erforderlich, gewisse Apparate, namentlich solche, die für Projections-Versuche dienen, auf Festpfeiler, also auf standfester errichtete Steinpfeiler (siehe Art. 101, S. 123), zu stellen; deshalb sind an geeigneter Stelle solche auszuführen.

Die Wasserstrahlpumpe, deren man bei den Vorlesungsversuchen zum Luftblasen und Luftanfaugen nicht selten bedarf, wird bisweilen gleichfalls in der Experimentir-Abtheilung des Hörsaales angebracht; doch wird sie eben so häufig im Vorbereitungsraume vorgefunden.

140.
Experimentir-
Tisch.

Der wichtigste Einrichtungsgegenstand der Experimentir-Abtheilung eines chemischen Hörsaales ist der Experimentir-Tisch. Wenn man etwa von pneumatischen Wannan absieht, ist derselbe von den in physikalischen Hörsälen vorkommenden Experimentir-Tischen im Wesentlichen nicht verschieden. Zu dem in Art. 101 (S. 123) Angeführten ist hier noch das Nachstehende hinzuzufügen.

α) Die Längenabmessung eines solchen Tisches ist, in Rücksicht auf Zahl und Umfang der darauf zu stellenden Apparate etc., immer eine sehr bedeutende. Dieselbe sollte niemals unter 6,5 m betragen, dürfte indess in der Regel mit 10 m genügen; bisweilen reicht derselbe über die ganze Breite der Experimentir-Abtheilung und hat alsdann auch eine noch größere Länge (12, selbst 15 m und darüber).

Nicht selten ist nur ein (wenn auch der größere) Theil des Tisches fest und unverrückbar; die volle Länge desselben wird bei Bedarf durch anzufügende, lose und bewegliche Theile erreicht.

Der feste Theil des Experimentir-Tisches im Hörsaal der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin ist nur 5 m lang; durch Anfschieben zweier auf Rollen laufender loser Stücke kann derselbe auf 7,0 m verlängert werden — immerhin eine der geringsten Längenabmessungen¹³⁰).

Bei dem in Fig. 135 dargestellten Experimentir-Tisch des *University college* zu Dundee werden die angefügten Verlängerungstheile durch Consolen gestützt.

¹²⁹) Nach der in Fußnote 123 genannten Schrift, S. 25, 26.

¹³⁰) An dieser, so wie auch an manchen späteren Stellen wurde der 1882 im Centrall. d. Bauverw. (S. 141, 161, 181, 185, 197) erschienene Aufsatz *Froebel's* „Bau und Einrichtung chemischer Laboratorien“ benutzt.

Im Budapefter Universitäts-Institut schließt sich an das eine Ende des Experimentir-Tisches ein kleiner leicht verschiebbarer Rolltisch an, auf welchem die für die Vorlesungen nothwendigen Präparate aus dem nahen Sammlungsraum befördert werden.

Auch im neuen chemischen Institut zu Gießen ist das eine Endstück des Experimentir-Tisches beweglich; dasselbe läßt sich auf einem Schienengeleise in den Vorbereitungsraum und in die Sammlungen der Vorlesungs-Apparate und -Präparate schieben, wodurch letztere bequem herbeigeschafft werden können.

Die Breite des Tisches wählt man, im Interesse thunlichster Benutzbarkeit, nicht gern zu klein; da man denselben indess nur von der einen Langseite benutzen kann, so wird man hierbei nicht leicht über 90 cm gehen können.

Für den Vortragenden wird der Tisch an der inneren Langseite bisweilen etwas ausge schnitten (Fig. 133); um aber an Tischbreite nichts zu verlieren, wird derselbe an der anderen Langseite entsprechend ausgebaucht.

Die Höhe ist mit Rücksicht darauf, daß der Experimentirende die Versuche stehend ausführt, größer als bei gewöhnlichen Tischen zu wählen; 94 bis 98 cm ist eine häufig vorkommende Abmessung.

β) Die Tischplatte ist in den meisten Fällen aus Eichenholz hergestellt worden; *Landolt* hat in den chemischen Hörsälen zu Aachen und Berlin (landwirthschaftliche Hochschule) eine starke, matt geschliffene Rohglastafel, deren untere Fläche fleischfarbig angestrichen wurde, verwendet.

γ) Der Tischunterfatz ist an der äußeren Langseite und den beiden Schmalseiten durch Holztafelungen geschlossen; indess sollten letztere ganz oder doch zum größeren Theile abnehmbar eingerichtet sein. An der inneren Langseite (wo der Docent seinen Platz hat) bleibt der Unterfatz entweder ganz offen oder es sind kleinere Theile desselben mittels Flügel-, besser Schiebethüren verschließbar.

δ) Die Rohr-Zuleitungen, die an einem vollkommen ausgerüsteten Experimentir-Tisch vorhanden sein sollten, wurden in Art. 101 (S. 123) bereits genannt und dort auch gesagt, daß man die Hähne, um Verwechslungen vorzubeugen, für die verschiedenen Leitungs-Systeme durch verschiedene Färbung etc. kennzeichnet. Sämmtliche Rohre bringe man frei oder doch mindestens leicht zugänglich an.

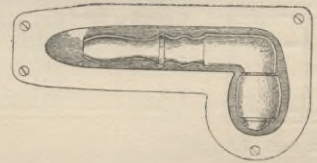
Die Hähne der verschiedenen Leitungs-Systeme werden meist unter dem Tischrande, bequem zugänglich, angebracht; über denselben ist die Tischplatte durchbohrt, und die an die wagrechten Schlauchansätze der Hähne anzuschließenden Gummischläuche sind durch die so gebildeten Löcher geführt. Für Gashähne ist die in Fig. 134¹³¹⁾ dargestellte Anordnung in mancher Beziehung nicht unzweckmäsig; die Schlauchansätze sind in die Tischplatte eingelassen und können beim Gebrauche aufgeklappt werden; die Hähne selbst befinden sich unter der Platte. Allerdings begünstigen die Vertiefungen der Tischplatte die Schmutzanfammlung.

Auf dem Experimentir-Tisch des Klauenburger Hörsaales befinden sich 3 doppelte und 2 einfache Gashähne, 1 Sauerstoffhahn, 1 Hahn vom Luftgafometer, je ein Leitungsrohr zur Luftpumpe und zur Filtrirpumpe, 2 Dampf hähne, 4 Wasserhähne und 2 Abfugrohre für unangenehme Dämpfe, von denen eines in einem weiten Glascylinder mündet.

Am Experimentir-Tisch des Grazer Universitäts-Institutes sind zwei Taster angebracht, einer für den Haustelegraphen und der zweite für eine beim Projections-Apparate im Vorzimmer befestigte Klingel.

ε) Wasser-Abflufsbecken müssen stets vorhanden sein, und es bilden die beiden Schmalseiten des Tisches passende Stellen zu deren Anbringung; indess bringt man sie auch in der Tischplatte, an den beiden Enden derselben, an.

Fig. 134¹³¹⁾.

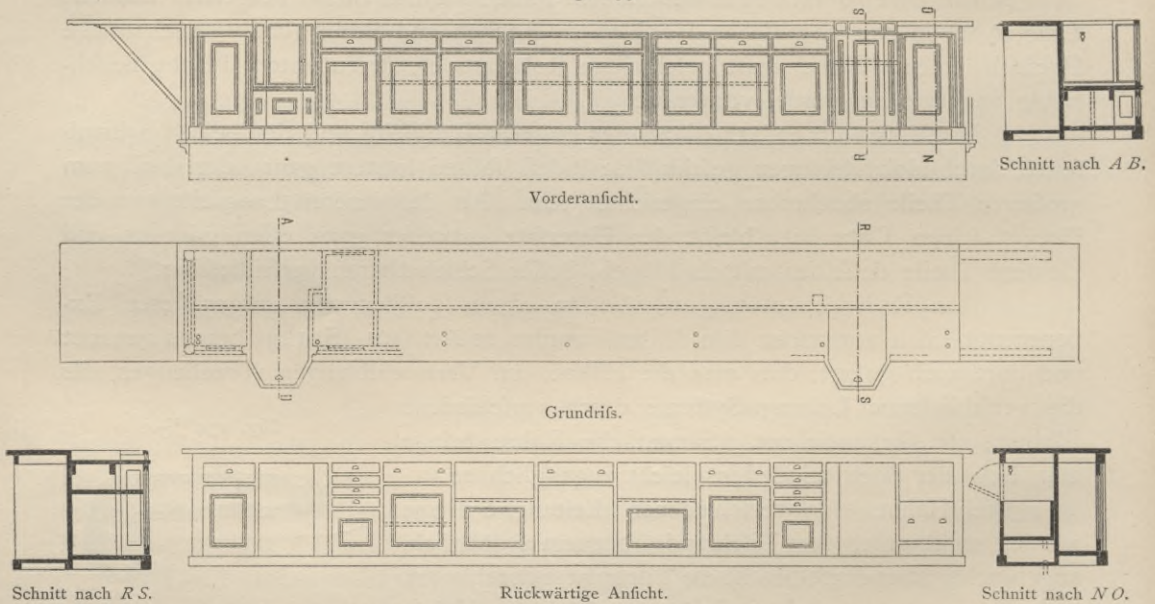


¹³¹⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1882, Bl. 12.

Die Wasser-Abflußbecken bestehen am besten aus Porzellan und erhalten die gleiche Einrichtung, wie die unter c, 2 noch zu beschreibenden Becken der Laboratoriums-Arbeitstische. Ueber den Abflußbecken sind stets Wasserhähne angebracht, die eben so die Wasserentnahme und das Spülen, wie auch den ständigen Wasserzufluß zu Apparaten, die einen solchen erfordern, ermöglichen sollen. Im Hörsaal der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin sind diese Hähne dreitheilig.

ζ) Für den raschen Abzug von übel riechenden und schädlichen Gasen und Dämpfen muß gleichfalls Sorge getragen werden. Es geschieht dies in der Regel in der Weise, daß man in der Tischplatte eine, selbst zwei kreisförmige Oeffnungen von etwa 15 cm Durchmesser ausschneidet und von diesen aus Thonrohre, zum Theile unter dem Fußboden gelegen, nach einem geeigneten Saugfchlot führt. Setzt man über den jene Gase, bezw. Dämpfe entwickelnden Apparat etc. eine Glasglocke oder einen Glascylinder, so bleibt ersterer sichtbar und die Abfaugung vollzieht sich.

Fig. 135.

Experimentir-Tisch im chemischen Institut des *University college* zu Dundee¹³²⁾.

1/60 n. Gr.

Wie schon vorhin angedeutet wurde, benutzt man in neuerer Zeit diese Abzüge vielfach mit Erfolg an Stelle der Abzugsnischen. Durch Verwendung von T-förmig gestalteten und mit Hähnen versehenen Röhren kann man lästige und schädliche Gase (Chlor, Schwefelwasserstoff etc.) in fortwährender Entwicklung haben, wenn man sie zunächst durch Gummischläuche etc. in die Tischabzüge leitet; im Augenblicke des Bedarfes leitet man das Gas in den betreffenden Versuchs-Apparat und den Ueberfluß gleichfalls in den Abzug; ist der Versuch beendet, so wird das Gas wieder ausschließlich dem Tischabzug zugeführt etc. Auf dem Experimentir-Tisch sind alle Apparate, Vorgänge etc. immerhin besser sichtbar, als in der bestbeleuchteten Nische.

η) Zwei pneumatische Wannen, eine Wasser- und eine Quecksilberwanne, werden an geeigneter Stelle in die Tischplatte versenkt und durch Deckel, welche mit der Oberfläche der Platte bündig liegen, verschlossen, wenn sie nicht in Benutzung sind. Die mit Wasser gefüllten Wannen müssen Zu- und Abfluß haben.

¹³²⁾ Nach: ROBINS, E. C. *Technical school and college buildings etc.* London 1887. Pl. 41.

Eine pneumatische Wanne war bereits in *Liebig's* Experimentir-Tisch im alten chemischen Institut zu Gießen vorhanden; sie war aus Holz hergestellt, mit Bleiplatten wasserdicht ausgefüttert und für gewöhnlich mit einem Einsatzdeckel gefchlossen. Für Versuche, bei denen Quecksilber gebraucht wird, war ein hölzerner, mit Papier sorgfältig verklebter Kasten vorgesehen, in welchem jene Versuche vorgenommen wurden und in dem sich alles verschüttete Quecksilber sammelte.

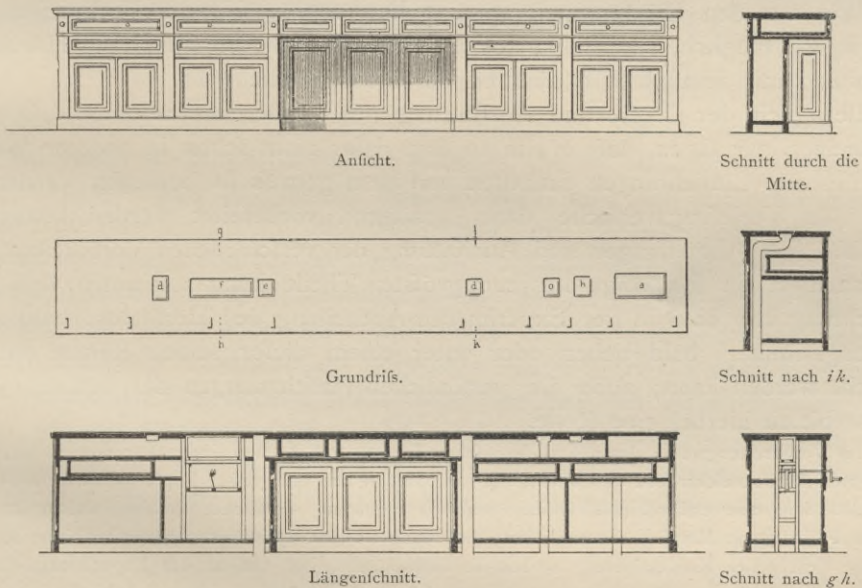
Die im Budapester Experimentir-Tisch angebrachte Wasserwanne ist durchsichtig hergestellt. Bei dem durch Fig. 135¹³²⁾ veranschaulichten Tisch aus dem chemischen Institut des *University college* zu Dundee springen die zwei Wannen (im Grundriß halbsechseckig) vor der Vorderwand vor und sind dafelbst gleichfalls verglast.

Im Greifswalder Hörfaal ist die den Zuhörern zugewandte Seite der im Uebrigen aus verzinnem Kupfer hergestellten pneumatischen Wanne durch eine starke Glasplatte gefchlossen, und es kann durch Fortnehmen eines hölzernen Schiebers den Zuhörern das Zufrömen des Gases ersichtlich gemacht werden¹³³⁾.

Diese festen Wasserwannen werden wohl auch durch bewegliche Glaswannen, die auf die Tischplatte gestellt werden, ersetzt.

ð) Um verschiedene kleinere Geräte, Glaswaaren, Porzellanfchalen, Trichter etc.

Fig. 136.

Experimentir-Tisch im chemischen Institut der Bergakademie zu Berlin¹³⁴⁾. $\frac{1}{60}$ n. Gr.

bei den Vorlesungsverfuchen stets zur Hand zu haben, werden im Tischnunterfatz einige Schubladen und wohl auch einige offene Fache angeordnet.

Der Experimentir-Tisch des Hörfaales im chemischen Institut der Berg-Akademie zu Berlin ist durch Fig. 136¹³⁴⁾ dargestellt; die im Unterfatz vorhandenen Schubladen und Fache sind daraus zu erfehen. In die Tischplatte sind eingelassen: bei *a* eine Wasserwanne mit Wasserverschlus; bei *b, c* Gashähne für 10, bzw. 5 Flammen; bei *d* kleine Kästen mit je einem Wasser- und einem Gasauslaf, so wie Wasserabfluß; bei *e* Rohre für Abfaugung von Gasen und bei *f* eine Quecksilberwanne, welche auf einem Gestell ruht, das durch Kurbeldrehung mittels eines Hanfriemens mit der Wanne über die Tischplatte gehoben werden kann.

Im Unterfatz des Tisches werden ferner, aufser den schon erwähnten Zu- und Ableitungen, den Schubladen etc., noch verschiedene andere, im Allgemeinen ziemlich wechselnde Einrichtungen etc. untergebracht.

¹³³⁾ Siehe: Zeitfchr. f. Bauw. 1864, S. 338 u. Bl. 41a.

¹³⁴⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12.

So z. B. verbirgt im Hörfaal des chemischen Institutes zu Budapest der Tischunterfatz grössere Gasentwickelungsapparate für Wasserstoff und für Kohlenfäure, so wie eine Anzahl kleiner Queckfilber-Gasometer.

141.
Kleiner
Hörfaal.

Wenn der kleine Hörfaal für Vorlesungen ohne Experimente bestimmt ist, so unterscheidet er sich von sonstigen Vortragsfälen dieser Art in keiner Weise. Wenn indefs Versuche und andere Demonstrationen die Vorlesungen begleiten sollen, so mufs für die erforderlichen Einrichtungen — nach Mafsgabe des vorstehend Ausgeführten — Sorge getragen werden; insbesondere mufs auch neben dem Hörfaal ein kleines Vorbereitungszimmer gelegen sein.

Wenn auch dieser Hörfaal, je nach der Zahl der Zuhörer, die er aufzunehmen hat, in den verschiedenen Instituten eine ungleiche Gröfse erhalten hat, so genügt doch immer einseitige Fensterbeleuchtung.

Der kleine Hörfaal im neuen chemischen Institut zu Aachen enthält einen geräumigen Experimentirtisch mit Dampfabzügen, Leitungen für Gas, Wasser, Luft etc.; in dem daneben befindlichen Vorbereitungsraum sind die Apparate und Präparate zu den Vorlesungen über analytische und Bauchemie untergebracht.

2) Vorbereitungs- und Sammlungsräume.

142.
Vorbereitungs-
raum.

Wie aus den Erörterungen unter 1 hervorgeht, soll der Vorbereitungsraum, wenn irgend möglich, unmittelbar an die Experimentir-Abtheilung des Hörfaales anstossen und mit demselben in directer Verbindung stehen.

Bezüglich der Gröfse und Ausstattung des Vorbereitungsraumes läfst sich im Allgemeinen nur sagen, dafs er, in so fern dafür nicht schon in anderer Weise gesorgt ist, alle Einrichtungen enthalten und dem gemäfs so bemessen werden mufs, damit alle Vorlesungsversuche darin genügend vorbereitet werden können. Im Einzelnen sind Abmessungen und Ausstattung der verschiedenen Vorbereitungsräume sehr mannigfaltig. Es hängt dies zum gröfsten Theile damit zusammen, dafs manche Vorrichtung etc. bald in der Experimentir-Abtheilung des Hörfaales, bald im Vorbereitungsraum, bald neben oder unter einem dieser beiden Räume etc. untergebracht werden kann; auch die persönlichen Anschauungen des betreffenden Professors spielen hierbei eine Rolle.

Im Vorbereitungsraum des neuen chemischen Institutes zu Aachen sind aufer den nöthigen Arbeitstischen zwei dynamo-elektrische Maschinen, die Luftpumpen und ein grofser kupferner Sauerstoff-Gasometer aufgestellt. Die eine elektrische Maschine dient zur Erzeugung schwacher Ströme, welche zur elektrolytischen Fällung von Metallen dienen sollen; die zweite ist eine dynamo-elektrische Maschine zur Hervorbringung elektrischen Kohlenlichtes und hat die Bestimmung, bei den in den Experimental-Vorlesungen vorkommenden Projections-Versuchen eine starke Lichtquelle zu liefern. Der Behälter mit Sauerstoffgas ist so eingerichtet, dafs sich das Gas unter verschiedenen Druck setzen läfst.

Im Vorbereitungsraum des Klauenburger Institutes befindet sich ein Fenstertisch und ein kleiner an die Wand gegen den Hörfaal gestellter Arbeitstisch; der Abdampfschrank ist zur Hälfte mit grösseren Zellen versehen; ferner gehören zur Einrichtung noch ein Wassertrommelgebläse, drei Filtrirpumpen, zwei Schränke für Glasröhren und Reagentien und ein zum Reinigen der Gefäfsdienender Ausgufs aus Thon mit einem Trockengefell.

143.
Sammlungs-
räume.

In Instituten für reine und analytische Chemie spielen die Sammlungen nur eine untergeordnete Rolle; sie beschränken sich meist auf eine Unterrichtsammlung, d. i. auf eine Sammlung derjenigen Apparate und Präparate, welche für die Vorlesungen nothwendig sind. Selbst in räumlich sehr günstig beschaffenen Instituten findet man in der Regel nur:

- a) ein Zimmer für die Apparaten-Sammlung,
- β) ein Zimmer für die Präparaten-Sammlung, von welchem letzterem bisweilen noch
- γ) eine Kammer für lichtscheue Präparate abgetrennt wird.

Bisweilen ist auch nur ein einziger Sammlungsraum vorhanden.

Da nun die genannten Sammlungsgegenstände für die Vorlesungen sowohl, als auch für die Vorbereitung der Vorlesungsversuche thunlichst bequem zur Hand sein sollen, so hat man die betreffenden Räume der Experimentir-Abtheilung des Hörsaales und dem Vorbereitungsraume möglichst nahe zu legen und, wenn erreichbar, damit in unmittelbare Verbindung zu setzen.

Wie Fig. 126 (S. 165) zeigt, ist die gegenseitige Lage von Experimentir-Abtheilung des Hörsaales, Vorbereitungsraum und Sammlungsräumen im neuen chemischen Institut zu Aachen in besonders gelungener Anordnung durchgeführt worden.

Das Sammlungszimmer des Klausenburger Institutes enthält die wichtigsten anorganischen und organischen Präparate in Gläsern zu grösstentheils 200 ccm Inhalt, mit Ausnahme der leicht flüchtigen und feuergefährlichen Substanzen, welche im Sockelgeschloß aufbewahrt werden.

In einigen neueren Instituten, z. B. in jenem zu Straßburg, haben die Sammlungen einen etwas beträchtlicheren Umfang erhalten, und dem entsprechend mußten auch die bezüglichen Räumlichkeiten in größerer Zahl und von genügenden Abmessungen vorgehen werden.

Auch in Instituten, welche hauptsächlich einem mehr praktischen Zweige der Chemie dienen, sind umfangreichere Sammlungen erforderlich.

c) Hauptarbeitsräume und deren Einrichtung.

Wenn der angehende Chemiker die Vorlesungen über Experimental-Chemie gehört hat, muß er durch praktisches Arbeiten die zu chemischen Versuchen erforderlichen Apparate, Präparate etc. kennen lernen, muß sich mit den chemischen Processen und zuletzt auch mit den wissenschaftlichen Untersuchungsmethoden vertraut machen. Hierzu sind Arbeitsräume oder Laboratorien nothwendig. Wie schon in Art. 135 (S. 162, unter 2) erwähnt wurde, zerfallen dieselben in die Hauptarbeitsräume oder Hauptlaboratorien und in die zu gewissen Sonderuntersuchungen bestimmten kleineren Arbeitsräume. Abgesehen von dem an der eben angezogenen Stelle angedeuteten Unterschiede dieser zwei Gruppen von Arbeitsräumen, kennzeichnen sich die Hauptlaboratorien auch noch dadurch, daß in denselben jeder Praktikant seinen bestimmten Arbeitsplatz hat, was in den kleineren Arbeitsräumen selten oder gar nicht der Fall ist. Die Gestaltung, die Abmessungen und die Anordnung der verschiedenen Arbeitsräume hängt wesentlich von dem Grundsätze ab, von dem man bei der Gruppentheilung derselben ausgeht, und von dem Grade, bis zu welchem man diese Gruppentheilung durchführt.

In den meisten analytischen Laboratorien sondert man räumlich Anfänger von Vorgeschrifteneren¹³⁵⁾, oder wenn man die Verschiedenartigkeit der Arbeiten als das Grundsätzliche bei der Trennung zu Grunde legen will, qualitative von quantitativer Analyse und wohl auch beide wieder von den Arbeiten auf dem Gebiete der organischen Chemie. In einigen Instituten (z. B. im Universitäts-Institut zu Budapest) sind neben einem großen Laboratorium für Anfänger mehrere kleinere Arbeitsräume vorhanden, welche für je 2 bis 6 vorgeschritteneren Praktikanten eingerichtet sind; es hat dies den Vortheil, daß diejenigen, welche sich mit wissenschaftlichen Untersuchungen selbständig beschäftigen, einen Raum mit nur Wenigen zu theilen haben. Von dritter Seite wird gegen die Trennung des quantitativen vom qualitativen Laboratorium geltend gemacht, daß es wünschenswerth sei, die Anfänger neben den Uebungen in der qualitativen Analyse auch sofort mit einfacheren Messungsmethoden zu beschäftigen; aus diesem Grunde wurden hie und da (z. B. im Universitäts-Institut zu Graz) nur zwei Abtheilungen von Laboratorien eingerichtet, jede derselben aber in möglichst vollkommener Weise ausgerüstet; man hat dadurch jedenfalls den Vortheil erreicht, daß man sich volle Unabhängigkeit bei der Vertheilung der Arbeitsplätze wahrt und nicht genöthigt ist, eine Abtheilung zu überfüllen, eine andere unter Umständen nahezu unbenutzt zu lassen¹³⁶⁾.

144.
Gruppierung
und Lage
der
Arbeitsräume.

¹³⁵⁾ Siehe Fußnote 81 auf S. 103.

¹³⁶⁾ Siehe: PEBAL, L. v. Das chemische Institut der k. k. Universität Graz. Wien 1880. S. 6.

Im alten *Liebig'schen* Institut zu Gießen (Fig. 123, S. 158) waren nur zwei Hauptarbeitsräume vorhanden: das analytische und das pharmaceutische Laboratorium. Im analytischen Laboratorium, wovon Fig. 137¹³⁷⁾ eine Innenansicht giebt, wurden alle Vorbereitungen zu den Vorlesungsverfuchen vorgenommen; dasselbe war aber vorzugsweise zur Ausführung größerer chemischen Untersuchungen bestimmt. Das pharmaceutische Laboratorium diente hauptsächlich für chemisch-pharmaceutische Arbeiten; indess erhielten darin wohl auch die Anfänger im Analysiren ihre Plätze. Der in Fig. 123 als »altes Laboratorium« bezeichnete Saal deckt sich so ziemlich mit dem, was gegenwärtig unter Operationsraum verstanden wird.

In den meisten Instituten für reine und analytische Chemie trennt man die Laboratorien in zwei Gruppen, welche nach den darin auszuführenden Arbeiten als unorganische und organische Abtheilung bezeichnet werden können; hierzu kommt noch eine dritte, die beiden Abtheilungen gemeinsamen Räume umfassende

Fig. 137.

Analytisches Laboratorium im alten *Liebig'schen* chemischen Institut zu Gießen¹³⁷⁾.

Gruppe, bestehend aus: Bibliothek mit Lesezimmer, Zimmer mit Luftpumpen, Filterpresse und Exsiccatoren, Schwefelwasserstoffraum, Verkaufsraum für diejenigen kleineren Geräthe, welche die Praktikanten sich selbst zu halten haben, und Kleiderablagen.

Jede der beiden erstgenannten Abtheilungen erhält am besten zwei große Arbeitsäle. Im anorganischen Laboratorium hat man hiernach einen Raum für die Anfänger in den betreffenden Arbeiten (qualitative Analyse) und einen für die Vorgeschrifteneren (quantitative Analyse). Zwischen beiden, bezw. zum Theile unter

¹³⁷⁾ Facf.-Repr. nach: HOFMANN, J. P. Das Chemische Laboratorium der Ludwigs-Universität zu Gießen. Heidelberg 1872. — Von dieser Abbildung sagt *Liebig* in seinem Vorworte zu der genannten Schrift: »... die Zugabe der ... inneren Ansicht des Haupt-Arbeitsraumes macht das Buch zu einem Denkmal der Erinnerung für alle die, welche hier gearbeitet haben ...«

diesen zwei Sälen, liegen alsdann die von den beiderseitigen Praktikanten gemeinsam benutzten Räume, als: Arbeitsraum für die Darstellung von Präparaten, kleines Zimmer für Reagentien und Präparate, Zimmer mit Gebläsetischen, offene Arbeitshalle für Arbeiten mit besonders übel riechenden oder schädlichen Stoffen, Räume für Glüharbeiten, Krytallisations-Verfuche etc. Anschließend an den Saal für quantitative Analyse sind erforderlich: Raum für feinere Wägungen, Raum für Gas-Analyse, Raum für Spectral-Analyse etc.

Auch im organischen Laboratorium sind zwei Hauptarbeitsräume zu unterscheiden: ein Arbeitsaal für Anfänger, ein zweiter für selbständige Untersuchungen in organischer Chemie. Zwischen beiden, bezw. zum Theile unter denselben, sind anzuordnen: allgemeiner Arbeitsaal, Zimmer für oft gebrauchte Präparate und Reagentien, Raum zur Ausführung von organischen Analysen, offene Arbeitshalle, Raum zur Darstellung von Präparaten, Raum für Glüharbeiten, Raum für Verfuche in zugeschmolzenen Glasröhren etc., Raum für feinere Wagen etc.

Nur in größeren Instituten ist eine so weit gehende Trennung der Arbeitsräume durchführbar, und auch nur in sehr wenigen derselben ist es möglich geworden, bezw. beabsichtigt gewesen, diese Räume in der angedeuteten Weise zu gruppieren. Letzteres ist hauptsächlich in zweifacher Weise geschehen:

α) die Anordnung im chemischen Institut zu Straßburg, wo die Arbeitsräume einfach in entsprechender Folge an einander gereiht worden sind (siehe den bezügl. Erdgeschofs-Grundriß unter g, 2), und

β) die dem alten Göttinger Institute nachgebildete Anordnung im chemischen Institut zu Freiburg, wo die Arbeitsräume an den drei Seiten eines rechteckigen Hofes die geeignete Stelle gefunden haben (siehe den bezügl. Erdgeschofs-Grundriß unter g, 2).

In kleineren Instituten kann eine so weit gehende Scheidung der Arbeitsräume nicht vorgenommen werden, und deshalb wird die Gesamtanordnung derselben auch eine andere und dabei auch ziemlich mannigfaltige, wie dies aus den unter g vorzuführenden Beispielen hervorgeht.

In Anbetracht der in den Laboratorien nothwendigen zahlreichen Zuleitungen, insbesondere aber in Rücksicht auf die Wasserabführung, ferner in Erwägung, daß man gewisse kleinere Arbeitsräume gern in das Sockelgeschofs legt — ist es im Allgemeinen am besten, die Hauptlaboratorien mit gewissen kleineren Arbeitsräumen in das Erdgeschofs zu verlegen. Da indess hierdurch die überbaute Grundfläche leicht eine zu große wird, hat man bisweilen (z. B. im Universitäts-Institut zu Graz) die Laboratorien für Anfänger im Erdgeschofs, jene für Vorgeschnitrenere im Obergeschofs untergebracht. In wenigen Fällen (z. B. im Universitäts-Institut zu Berlin) liegen die Hauptlaboratorien sämmtlich im Obergeschofs.

1) Raumgestaltung und Erhellung.

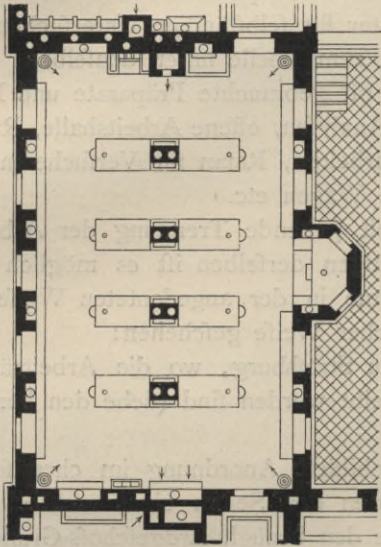
Form und Abmessungen der Hauptarbeitsäle eines chemischen Institutes hängen, außer von der Natur der darin auszuführenden Arbeiten, hauptsächlich ab:

- α) von der Zahl der Praktikanten, die darin gleichzeitig arbeiten sollen,
- β) von der Stellung der Arbeitstische,
- γ) von den Abmessungen der einzelnen Arbeitsplätze und Zwischengänge und
- δ) von der Aufstellung und Größe sonstiger wichtigerer Einrichtungsgegenstände.

Die Zahl der Praktikanten ist naturgemäß, je nach Bedeutung und Umfang

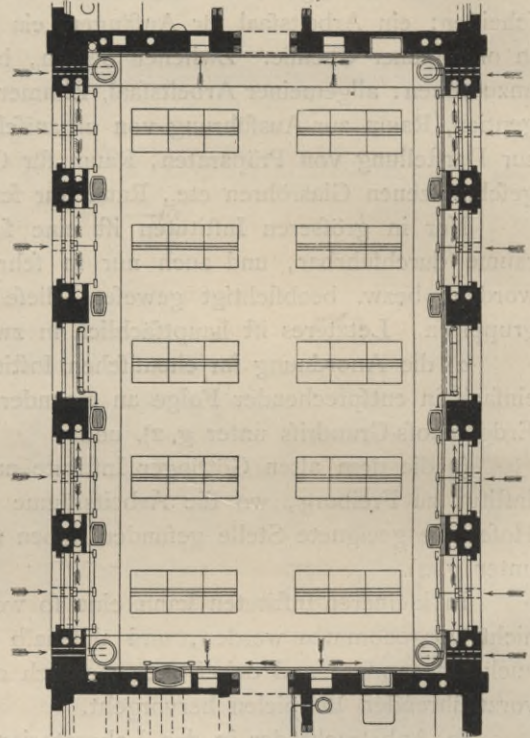
des betreffenden Institutes, eine sehr verschiedene. Indefs lässt sich doch ein Anhaltspunkt für die Gröfse der Arbeitsfäle aus dem Umfande gewinnen, dafs erfahrungsgemäfs nur 20 bis 25 Praktikanten von einem Docenten unterwiefen und überwacht werden können. Da es sich nun nicht empfiehlt, die Leitung eines Arbeitsfaales von mehr als zwei Docenten führen zu lassen, fo wird man ein folches Laboratorium für höchstens 40 bis 50 Praktikanten räumlich zu bemessen haben.

Fig. 138.



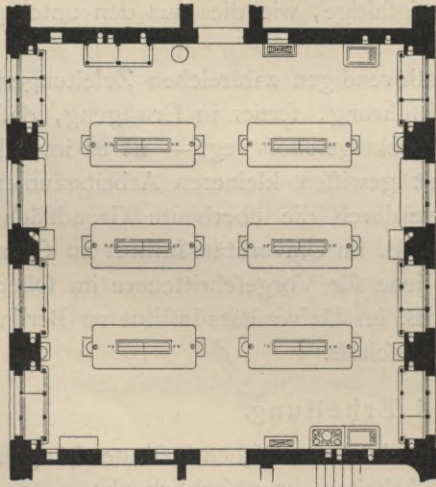
Anfänger-Laboratorium im chemischen Institut der Universität zu Budapest ¹³⁸⁾.

Fig. 139.



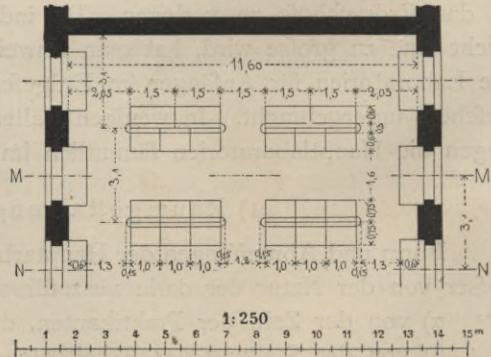
Laboratorium I im chemischen Institut der Akademie der Wissenschaften zu München ¹³⁹⁾.

Fig. 140.



Großes organisches Laboratorium im chemischen Institut der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg ¹⁴⁰⁾.

Fig. 141.



¹³⁸⁾ Nach: THAN, C. v. Das chemische Laboratorium der k. ung. Universität in Pest. Wien 1872. Taf. II.

¹³⁹⁾ Nach: Zeitfchr. f. Baukde. 1880, Bl. 2.

¹⁴⁰⁾ Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1886, S. 335.

Die Arbeitstische werden in Querreihen, d. i. in Reihen senkrecht zu den Saalangwänden, aufgestellt, derart daß an den letzteren je ein Seitengang (Fig. 138) frei bleibt. Um die einzelnen Arbeitsplätze leicht zugänglich zu machen, ordnet man deren 1 oder 2, höchstens 3 unmittelbar neben einander an. Will man die Tiefe des Institutsgebäudes mehr ausnutzen, so legt man außer den beiden Seitengängen auch noch einen Mittelgang an, zu dessen beiden Seiten die Tischreihen stehen (Fig. 139 u. 140).

146.
Stellung
der
Arbeitstische.

Die letztere Anordnung ist die häufiger vorkommende. Laboratorien mit bloß 2 Seitengängen erhalten eine sehr lang gestreckte Form, wodurch die Uebersicht erschwert, lange Wege innerhalb des Saales hervorgerufen und auch die Verbindung mit den kleineren Arbeitsräumen eine unbequeme wird.

Das Aufstellen von Arbeitstischen mit bloß einem Arbeitsplatz kommt sehr selten vor; es kann auch nur für solche kleinere Laboratorien empfohlen werden, wo Praktikanten höherer Semester selbständige wissenschaftliche Untersuchungen ausführen.

Schließlich ist bezüglich der Reihenanordnung der Arbeitstische noch zu erwähnen, daß je zwei derselben mit der Rückseite an einander gestellt werden, so daß man es eigentlich mit Doppeltischreihen zu thun hat, in denen Gruppen von bezw. 2 und 4, höchstens 6 Arbeitsplätzen zu finden sind.

Diese doppelten Tischreihen sollten nun, seitliche Tagesbeleuchtung vorausgesetzt, in ihrer Lage zur Anordnung der Fenster stets in Wechselbeziehung stehen; es ist nur selten geschehen, daß man letztere verabsäumt hat, und dann auch nur zum Nachtheil der Tischbeleuchtung. Man kann in dieser Beziehung zweierlei Anordnungen unterscheiden:

α) die Tischreihen fallen mit den Fensteraxen zusammen (Fig. 139), oder

β) dieselben sind auf die Axen der Fensterpfeiler gestellt (Fig. 138 u. 140).

Auf den ersten Blick dürfte die erstgedachte Anordnung als die vortheilhaftere erscheinen, einerseits weil sie anscheinend eine bessere Erhellung der Arbeitsplätze gewährt, andererseits deshalb, weil eine Doppeltischreihe mehr aufgestellt werden kann, als bei der zweiten Anordnung. Wenn man indess ausreichend große Fenster voraussetzt, so ist im Allgemeinen das zerstreute Licht, welches die in der Axe der Fensterpfeiler aufgestellten Arbeitstische erhalten, dem unmittelbar einfallenden vorzuziehen. Dazu kommt noch, daß an den Fenstern selbst gewisse Arbeiten vorgenommen werden, daß also die daselbst Stehenden bei der erstgedachten Reihenanordnung unmittelbaren Schatten auf die nächstgelegenen Doppeltische werfen und daß auch der Verkehr an den Fenstern ein behinderter ist, sobald man die Tische an dieselben stellt, es sei denn, daß man den Seitengang außergewöhnlich breit hält. Man zieht deshalb in den meisten Fällen vor, die Tischreihen mit den Mittellinien der Fensterpfeiler zusammenfallen zu lassen und nutzt den zwischen der äußersten Tischreihe und der nächst gelegenen Stirnwand frei bleibenden breiteren Raum in der Weise aus, daß man entweder an der Stirnwand Vorrichtungen anbringt, welche sämmtlichen Praktikanten zur gemeinsamen Benutzung dienen, oder daß man die äußerste Tischreihe den vorgeschritteneren Praktikanten, welche besonderen Platz zur Aufstellung gewisser Apparate etc. benöthigen, überweist.

Für die Größe eines Arbeitsplatzes, d. i. für die einem Praktikanten zuzuwiesende Grundfläche des Laboratoriums, sind verschiedene Einflüsse maßgebend.

147.
Größe
der
Arbeitsplätze.

α) Nach *Fröbel's* Ermittlungen¹⁴¹⁾ schwankt die einem Arbeitsplatze zukommende Tischlänge in den verschiedenen Laboratorien zwischen 0,95 und 1,70 m; indess dürfte für Anfänger 1,0 m Tischlänge eine passende Abmessung sein, und es scheint, dass man bei vorgerückteren Praktikanten, selbst bei solchen, die selbständige Arbeiten ausführen, in der Regel mit 1,5 m Tischlänge auskommen kann. Unter Zugrundelegung dieser beiden Masse nehmen 2 Vorgefchrittenere eben so viel Tischlänge in Anspruch, wie 3 Anfänger.

β) Auch die Breitenabmessung der Arbeitstische ist eine ziemlich verschiedene. Ein Theil dieser Verschiedenheit rührt daher, dass für die Reagentien etc. an der Stelle, wo je 2 Tische zusammenstossen, Auffätze angebracht sein müssen, die entweder über die ganze Länge der Tische hinwegreichen oder nur einen verhältnissmässig geringeren Theil derselben in Anspruch nehmen; im ersteren Falle ist die Tischbreite grösser als im zweiten zu wählen.

Nach *Fröbel's* Ermittlungen¹⁴¹⁾ beträgt die Breite der Doppeltischreihen in den verschiedenen Laboratorien 1,0 bis 1,8 m; doch genügen bei durchgehenden Reagentien-Auffätzen in der Regel 1,5 m, bei kleineren Auffätzen dieser Art 1,2 m.

γ) Zwischen je 2 Doppeltischreihen muss ein für das Arbeiten und den Verkehr genügend breiter Zwischenraum vorhanden sein. Man kann in dieser Beziehung 1,4 m als geringstes, 1,6 m als ein reichliches Mittelmaass annehmen; doch findet man auch noch grössere Abmessungen.

Die Axenweite je zweier Doppeltischreihen würde sich, je nachdem man die kleineren oder die grösseren Breitenabmessungen zu Grunde legt, zu

$\frac{1}{2} \cdot 1,2 + 1,4 + \frac{1}{2} \cdot 1,2 = 2,6$ m, bezw. $\frac{1}{2} \cdot 1,5 + 1,6 + \frac{1}{2} \cdot 1,5 = 3,1$ m ergeben. Ist der Arbeitsaal durch Deckenlicht erhellt, so können diese Masse ohne Weiteres eingehalten werden; bei seitlicher Fensterbeleuchtung muss selbstredend die Axenweite der Fenster mit in Rücksicht gezogen, bezw. entsprechend gewählt werden.

δ) Für die Grösse eines Arbeitsplatzes (ohne Zwischengänge etc.) erhält man, wenn einmal die als untere Grenzen bezeichneten Masse, das zweite Mal die als obere Grenzen bezeichneten Abmessungen in Rechnung gezogen werden,

$1,0 (\frac{1}{2} \cdot 1,2 + \frac{1}{2} \cdot 1,4) = 1,3$ qm, bezw. $1,5 (\frac{1}{2} \cdot 1,5 + \frac{1}{2} \cdot 1,6) = 2,325$ qm Saalgrundfläche.

ε) Die Breite der zwischen den Tischgruppen gelegenen, zu den Fensterwänden parallelen Gänge muss in Rücksicht auf den in denselben stattfindenden Verkehr und auf die Einrichtungsgegenstände etc., welche in diese Gänge zu stellen sind, bezw. in dieselben hineinragen und an denen gearbeitet wird, bemessen werden. In die Seitengänge werden Abdampf- und Abzugseinrichtungen, Fenstertische etc. gestellt; diese nehmen von der Gangbreite in der Regel nicht mehr als 60 cm in Anspruch; ferner ragen in diese Gänge die an den Stirnseiten der Arbeitstische angebrachten Ausgufsbecken auf etwa 15 cm hinein; nimmt man noch 1,30 m als freie Gangbreite an, so ergibt sich für die Seitengänge eine Gesamtbreite von

$$0,60 + 1,30 + 0,15 = 2,05 \text{ m.}$$

Die Mittelgänge genügen in der Regel mit 1,20 m Breite, vorausgesetzt dass an den betreffenden Stirnseiten der Arbeitstische keine Ausgufsbecken angebracht werden. Sind indess solche vorhanden — und es ist dies zu empfehlen — so erhöht sich die Breite des Mittelganges auf

$$0,15 + 1,20 + 0,15 = 1,50 \text{ m.}$$

¹⁴¹⁾ A. a. O.

ζ) Wählt man nun die durch Fig. 141 veranschaulichte Anordnung von Arbeitstischen und die daselbst eingetragenen Abmessungen, so ergibt sich eine Gesamtbreite des Arbeitsraumes von

$$2,05 + 3,00 + 1,50 + 3,00 + 2,05 = 11,60 \text{ m.}$$

Auf eine Doppeltischreihe entfällt der durch die beiden Fensteraxen M und N begrenzte Flächenstreifen, dessen Breite gleich der Axenentfernung der Doppeltischreihen, also gleich $3,1 \text{ m}$ ist; somit beträgt der Flächeninhalt dieses Streifens $11,6 \times 3,1 = 35,96 \text{ qm}$, und auf jeden der darin befindlichen 12 Arbeitsplätze entfällt eine Bodenfläche von $\frac{35,96}{12} = \approx 3 \text{ qm}$. Dieses Flächenmaß würde sich vermindern,

wenn man die unter β und γ angegebenen kleineren Abmessungen zu Grunde legen wollte; dasselbe würde größer werden, wenn man für jeden Praktikanten eine Tischlänge von mehr als $1,0 \text{ m}$ annehmen würde und wenn man auch noch die sehr breiten Gänge an den beiden Stirnwänden des Arbeitsraumes auf das Maß der Arbeitsplätze vertheilen wollte.

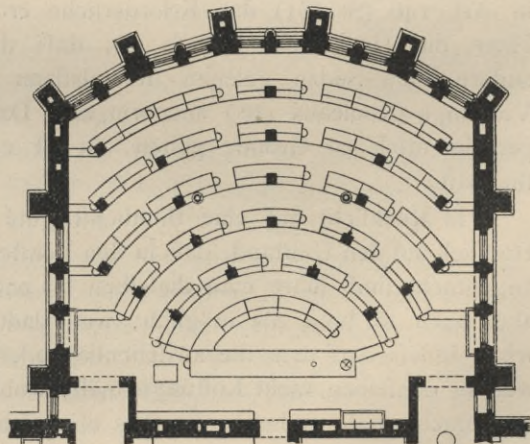
Nach Fröbel's Ermittlungen¹⁴²⁾ schwankt die auf einen Praktikanten entfallende Grundfläche in den verschiedenen Laboratorien zwischen $2,42$ und $11,48 \text{ qm}$. Letzteres Maß ergibt sich nur dann, wenn man den vorgerückteren, mit größeren selbständigen Arbeiten beschäftigten Praktikanten eine sehr bedeutende Tischlänge (3 m und darüber) zur Verfügung stellt; sonst kann man $5,5 \text{ qm}$ für den Kopf schon als ein reichliches Flächenmaß ansehen.

η) Schliesslich sei noch bezüglich der lichten Höhe der Arbeitsäle bemerkt, dass schon die bedeutende Breitenabmessung derselben ein nicht zu geringes Höhenmaß — nicht unter 5 m — bedingt, dass aber auch in Rücksicht auf gute Tageserhellung und auf die zahlreichen Versuche, durch welche die Luft stark verunreinigt wird, die lichte Höhe niemals kleiner als 5 m gewählt werden sollte. Vortheilhafter ist es, in dieser Beziehung bis $5,5 \text{ m}$ zu gehen, wiewohl noch größere Höhen nicht ausgeschlossen sind und auch vorkommen.

Auf die räumliche Gestaltung der in Rede stehenden Arbeitsäle hat bisweilen eine Einrichtung Einfluss ausgeübt, die in einigen wenigen Laboratorien getroffen worden ist. Da nämlich die Erfahrung gelehrt hat, dass die Anfänger beim Beginn ihrer Uebungen sehr viele Zeit und Mühe zur Ueberwindung der ersten Experimental-Schwierigkeiten verwenden müssen und dass in Folge dessen ein rascher Fortschritt des größeren Theiles derselben kaum möglich ist, so hat *v. Than* (im Universitäts-Institut zu Budapest) im Hauptarbeitsaal der Anfänger eine Art von Vorträgen mit Experimenten eingeführt, in denen den Praktikanten die Versuche vorgezeigt werden und dabei auf alle Handgriffe etc., die zum Ge-

148.
Experimentir-
Tisch.

Fig. 142.



Arbeitsraum im chemischen Institut des University college zu Liverpool¹⁴³⁾. — 1/250 n. Gr.

¹⁴²⁾ A. a. O.

¹⁴³⁾ Nach: ROBINS, E. C. *Technical school and college building etc.* London 1887. Pl. 30.

lingen der Verfuche nothwendig find, aufmerksam gemacht wird. Die Praktikanten wiederholen die betreffenden Verfuche fofort. Eine folche Einrichtung erfordert, dafs man den bezüglichen Experimentir-Tifch in geeigneter Weife unterbringt.

Im eben erwähnten Budapefter Laboratorium ift defhalb, wie Fig. 138 zeigt, in der Mitte der füdlichen Fensterwand ein apfidenartiger Vorbau angefügt worden, welcher durch zwei Fenster gut beleuchtet wird. In demfelben ift, auf einem ca. 30 cm hohen Podium, ein kleiner Experimentir-Tifch aufgefellt; die Arbeitstifche der Praktikanten find ohne Reagentien-Auffätze ausgeführt, fo dafs man über diefelben hinweg nach dem Experimentir-Platz fehen kann.

Eine ähnliche Einrichtung ift im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Graz getroffen worden, wo auch noch eine lothrecht verfchiebbare Schreibtafel angeordnet ift. Verwandtes ift auch im chemifchen Laboratorium der technifchen Hochschule zu München zu finden.

Im chemifchen Laboratorium des *University college* zu Liverpool ift aus gleichen Gründen eine anderweitige Stellung der Praktikanten-Arbeitstifche zur Ausführung gekommen. Wie Fig. 142¹⁴³⁾ zeigt, find diefelben anfteigend nach 6 concentrifchen Bogenlinien angeordnet worden, fo dafs jeder Praktikant von feinem Sitze aus nach dem Experimentir-Tifch fieht.

149.
Seitliche
Erhellung.

Eben fo wichtig als die den beabfichtigten Zwecken entfprechende Raumgestaltung und -Bemeffung der Hauptarbeitsfäle ift die Erhellung derfelben. Die praktifchen Arbeiten des angehenden Chemikers im Laboratorium bilden einen ungemein wichtigen, wenn nicht den wichtigften Theil feines Studiums, und defhalb verdient die Beleuchtung feines Arbeitsplatzes die volle Aufmerksamkeit.

Die Hauptlaboratorien werden meiftens von der Seite her — durch Fenster — erhellt, feltener von oben — mittels Deckenlicht.

Die grofse Tiefe dieser Arbeitsräume (fiehe Art. 147, unter ζ) bedingt, dafs man, feitliche Beleuchtung vorausgefetzt, an beiden Langfeiten derfelben Fenster anordnet (Fig. 138 bis 141). Nur in einigen älteren Laboratorien (z. B. in den Inftituten der Univerfitäten zu Berlin, Heidelberg und Greifswald, in den früheren Inftituten der Akademie der Wiffenfchaften zu München und der technifchen Hochschule zu Aachen etc.) wurden blofs an einer Langfeite Fenster angebracht; allein ungeachtet aller Vorkehrungen, die man fonft noch traf (Fenster in der zwei Arbeitsfäle trennenden Wand etc.), war die Erhellung der von den Fenstern weiter entfernten Arbeitstifche eine ungenügende, ganz abgesehen davon, dafs auch die Raumausnutzung eine unvortheilhafte ift.

Ueber die gegenseitige Lage der Fensteraxen und der Tischreihen wurde bereits in Art. 146 (S. 181) das Erforderliche erörtert. Wo es angeht, ordne man im Plane die Hauptarbeitsfäle fo an, dafs die eine Fensterwand nach Norden, die andere nach Süden gelegen ift; alsdann braucht man nur an den Südfeiten Vorhänge (Rouleaux etc.) anzubringen. Da folche in chemifchen Arbeitsfälen ungemein rafch zu Grunde gehen, fo ift eine folche Anordnung ökonomifch vortheilhaft.

In Rückficht auf eine thunlichft gute Beleuchtung der Arbeitsplätze und im Hinblick auf den Umftand, dafs in den Fenstern felbft bisweilen Abdampfteinrichtungen angebracht find, führe man diefelben bis nahe an die Decke. Man mache diefelben aber auch fo breit als möglich, weil dadurch gleichfalls die Erhellung begünstigt wird; indess darf man die zwifchenliegenden Fensterpfeiler nicht zu fchmal machen, weil in denfelben meift Lüftungscanäle, wohl auch Abzugs- und Abdampfnifchen etc. angebracht find, wodurch ohnedies eine Schwächung derfelben eintritt.

Die Brüstungshöhe der Fenster mache man niemals niedriger, als die Höhe der Arbeitstifche (fiehe Art. 153, unter α).

Ist in Folge der Grundrifsanlage bei dem einen oder anderen Hauptlaboratorium einseitige Fensterbeleuchtung nicht zu umgehen, so nehme man Deckenlicht zu Hilfe.

Dies ist z. B. im neuen chemischen Institut der technischen Hochschule zu Aachen, eben so im chemischen Institut der Bergakademie zu Berlin geschehen.

Nach *Froebel's* Mittheilungen ¹⁴⁴⁾ sind die Arbeitsäle *Roscoe's* am *Owen college* zu Manchester nicht durch besondere Flachdecken, sondern durch die sichtbare Dach-Construction nach oben abgeschlossen; die seitlichen Fenster sind in die Höhe gerückt und die unteren Zonen der Decken, bezw. Dachflächen verglast.

Ausschließliche Erhellung der Hauptlaboratorien mittels Deckenlicht ist in einigen Instituten gleichfalls durchgeführt worden. Man hat lange Zeit gezögert, die Beleuchtung in solcher Weise zu bewirken, weil man das bei hohem Stande der Sonne stark blendende Licht und die Verdunkelung bei Schneefall fürchtete. Indefs hat die Erfahrung gezeigt, dafs diese Mifsstände, bei zweckmäßiger Anordnung und Construction des Deckenlichtes, auf ein sehr geringes Mafs herabgemindert, andererseits aber wesentliche Vortheile erzielt werden können. Zu letzteren gehört:

α) vollständig ruhiges Licht, was für wissenschaftliche Arbeiten von hohem Werth ist;

β) man ist bei der Stellung der Arbeitstische von der Lage der Fenster völlig unabhängig, kann also den mit der Beleuchtung nicht zusammenhängenden Bedürfnissen ausreichend Genüge leisten;

γ) man kann die Langwände der Arbeitsäle für die Aufstellung von Abzugs-, Abdampf- und Herdeinrichtungen, von Schränken, Fachgestellen etc. nach Belieben ausnutzen;

δ) man kann alle kleinere Arbeitsräume, welche zum Hauptarbeitsaal thunlichst bequem gelegen sein sollen (Wagezimmer, Vorrathskammer etc.), in geschickter Weise um den letzteren herum gruppieren.

In einigen wenigen Fällen (z. B. im Laboratorium des *University college* zu London) hat man nur am Dachsaum eine breite Deckenlichtzone angeordnet; dagegen wurde z. B. im Laboratorium der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin der größte Theil der Deckenfläche aus Mouffelin-Glas hergestellt; die Wandflächen übergehen in dieselbe mittels weit ausladender Vouten, und in ca. 3 m Abstand darüber sind sägeförmig gestaltete, völlig verglaste Dächer angebracht.

Schließlich wäre noch zu bemerken, dafs man Seitenlicht nicht ganz entbehren kann. Obwohl für Flüssigkeiten in offenen Gefäfsen aus undurchsichtigem Stoffe die Farbenbestimmung bei Erhellung durch Deckenlicht schärfer als bei seitlicher Beleuchtung geschehen kann, verhält sich dies gerade umgekehrt bei in Glasgefäfsen befindlichen Flüssigkeiten von zarter Färbung. Deshalb sollte mindestens ein seitliches Fenster stets vorhanden sein.

Vielfach wird auch während der Stunden der Dunkelheit in den Laboratorien gearbeitet. Bezüglich der erforderlichen Erhellung sind Raumbeleuchtung und Beleuchtung der Arbeitsplätze aus einander zu halten.

Für erstere wurde früher nur Leuchtgas verwendet, und es geschieht dies wohl auch gegenwärtig noch in den meisten Fällen; Deckenlampen, so wie seitliche Arme, die an Wänden, Säulen etc. in geeigneter Weise angebracht werden, erhellen alsdann den Saal. Gegenwärtig kommt auch elektrisches Licht (hauptsächlich Bogenlicht) für diesen Zweck in Anwendung. Für das Arbeiten genügt die Raumerhellung allein nicht; vielmehr mufs jeder Arbeitstisch seine besondere Beleuchtungs-Gasflamme, bezw. Glühlichtlampe erhalten. Dieselbe wird in der Regel (in einer Höhe von ca. 80 cm

150.
Erhellung
mittels
Deckenlicht.

im Jagen
Jagd

im Spiel
denk
wider

151.
Künstliche
Erhellung.

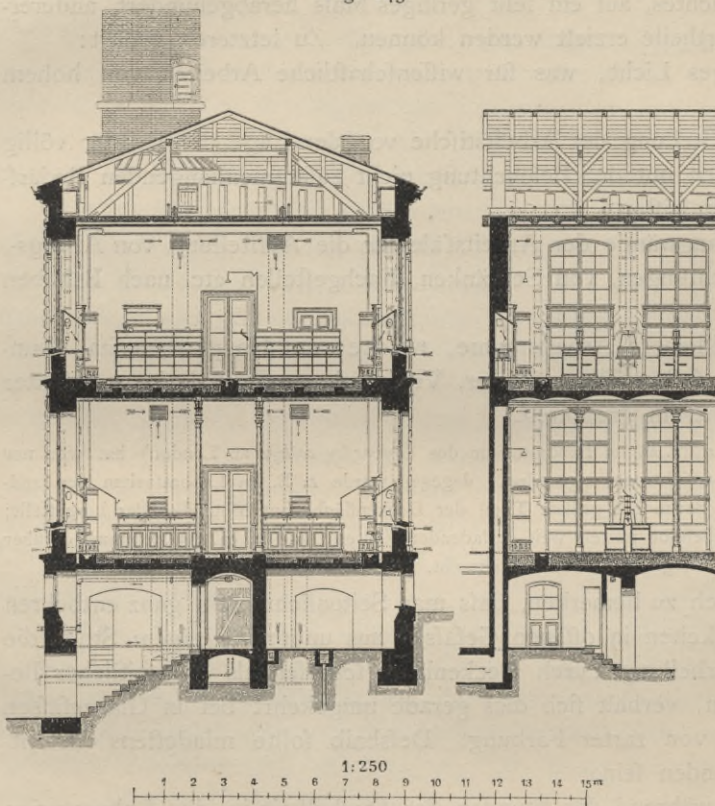
über der Tischplatte) am Reagentien-Auffatz angebracht; doch hat man bisweilen (z. B. im Laboratorium der Bergakademie zu Berlin) auch Standleuchter auf der Tischplatte befestigt.

2) Wichtigere Einrichtungsgegenstände.

152.
Ausrüstung
der Haupt-
arbeitsräume.

Manche Laboratorien der Neuzeit sind in ihrer Ausrüstung mit Einrichtungsgegenständen, Apparaten etc. ungemein reich ausgestattet worden; andere hingegen haben eine sehr einfache Einrichtung erhalten. Ersteren hat man vielfach, zum Theile wohl nicht ohne einige Berechtigung, den Vorwurf gemacht, daß sie zu viele Bequemlichkeiten bieten und demnach die jungen Chemiker bei ihrem späteren Uebertritt in die meist einfacher gehaltenen Laboratorien der Fabriken, Hütten etc.

Fig. 143.



Vom chemischen Institut der Akademie der Wissenschaften zu München ¹⁴⁵⁾.

in manchen Dingen sich schwer zu helfen wissen. Andererseits ist aber nicht zu vergessen, daß neuere und vollkommene Einrichtungen den Zweck haben, theils die für die chemischen Arbeiten erforderliche Zeit abzukürzen, theils den Betrieb des ganzen Institutes billiger zu gestalten, und daß ferner die Laboratorien der Hochschulen Musteranstalten fein müssen, welche möglichst viele als zweckmäßig anerkannte allgemeine Apparate zu enthalten haben.

Um diesen verschiedenen Gesichtspunkten Rechnung zu tragen, empfiehlt *Landolt*, das große qualitative oder Anfänger-Laboratorium in einfacher Weise aus-

zustatten und die vollkommeneren Vorrichtungen erst im quantitativen, namentlich aber im organischen Arbeitsaal hinzutreten zu lassen ¹⁴⁶⁾.

Die wichtigsten Einrichtungsgegenstände der Hauptarbeitsäle bilden die Arbeitstische der Praktikanten und nächst diesen die verschiedenen Abzugs- und Abdampfeinrichtungen; ferner fehlen Spülvorrichtungen und Trockenschränke, so wie Fach-

¹⁴⁵⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Baukde. 1880, Bl. 4.

¹⁴⁶⁾ Siehe: Die chemischen Laboratorien der königlichen rheinisch-westfälischen technischen Hochschule zu Aachen. Aachen 1879.

gestelle und Schränke für solche Chemikalien, welche an den Arbeitstischen der Praktikanten feltener gebraucht werden, niemals. Meist sind auch Luftpumpen vorhanden, und Gebläsetische zum Glühen von Niederschlägen, so wie zur Ausführung von Glasbläserarbeiten sind gleichfalls nicht selten zu finden.

Ein Bild für die Gesamtausrüstung eines großen chemischen Arbeitsraumes giebt das »Laboratorium I« im neuen chemischen Institut der Akademie der Wissenschaften zu München, wovon in Fig. 139 der Grundriß gegeben wurde und neben stehend in Fig. 143¹⁴⁷⁾ zwei Schnitte aufgenommen sind. Wenig nachahmenswerth ist die Stellung der die Decke des Erdgeschosses tragenden Säulen inmitten der Gänge, welche stets frei bleiben sollten (siehe auch Art. 184).

Bezüglich der Abmessungen und der Gestaltung der Arbeitstische lassen sich bestimmte und allgemein gültige Regeln nicht aufstellen, weil die persönliche Auffassung des betreffenden Laboratoriums-Vorstandes in zu hohem Maße ausschlaggebend ist. Es wird sich demnach im Folgenden hauptsächlich nur um eine Zusammenstellung des Vorhandenen und der bezüglichen Erfahrungen handeln können.

α) Von den ungemein verschiedenen Längen- und Breiten-Abmessungen der Arbeitstische war bereits in Art. 147 (unter α und β) die Rede; dem dort Gefagten wäre hier nur hinzuzufügen, daß die nutzbare Tiefe eines solchen Tisches zwischen 50 und 75 cm schwankt, daß indess im Durchschnitt eine freie Tiefe (d. i. abzüglich des Reagentien-Auffatzes etc.) von 60 bis 65 cm als geeignetes Maß angesehen werden kann.

Bei Bemessung der Tischhöhe ist zu berücksichtigen, daß an den Tischen zu meist stehend gearbeitet wird. In Folge dessen wird es sich empfehlen, mit der Höhe nicht unter 0,95 m herabzugehen; man findet indess noch größere Höhen — bis zu 1,02 m.

β) Die Arbeitstische werden am besten aus Eichenholz hergestellt; insbesondere empfiehlt sich dieses Material für die Tischplatte, welche man vor dem Gebrauche mit heißem Leinöl überstreicht. Nur solche Tische, welche der Zerstörung durch Feuchtigkeit in besonders hohem Maße ausgesetzt sind, erhalten Schieferplatten.

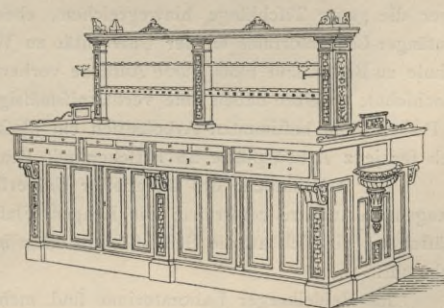
Im Laboratorium der Universität zu Berlin sind die Arbeitstische aus Kienholz mit eichener Platte hergestellt.

Im neuen Laboratorium zu Gießen werden die aus Tannenholz hergestellten Tischplatten mit einer 1 mm dicken Bleiplatte belegt. Die Tischplatte erhält vorn und an den Seiten eine niedrige Leiste, mittels deren die über sie hinweggehende Bleiplatte befestigt wird; dadurch kann nach vorn und nach den Seiten nichts von den Tischen abfließen. Die Reinigung der Platten geschieht vorwiegend durch Abschwemmen; in der Mitte eines jeden Doppeltisches (unter dem Reagentien-Auffatz) ist eine Rinne mit Gefälle nach dem an der nächstgelegenen Stirnseite angebrachten Ausgußbecken angeordnet.

Im Tischnunterfatz werden hauptsächlich Schubladen und Schränke mit Thüren und Einlegeböden zur Aufbewahrung von Geräthen, Materialien etc. angeordnet (Fig. 144¹⁴⁸⁾; eine der Schubladen lasse man durch die ganze Tiefe, bezw. Länge des Tisches hindurchreichen, um darin längere Glasröhren aufbewahren zu können. Es ist ferner zweckmäßig, an der Vorderseite die Tischplatte und die unmittelbar darunter gelegenen Schubladen vor dem übrigen Theil des Tischnunterfatzes um

153-
Arbeitstische.

Fig. 144.



Arbeitstische im chemischen Institut der Universität zu Berlin¹⁴⁸⁾.

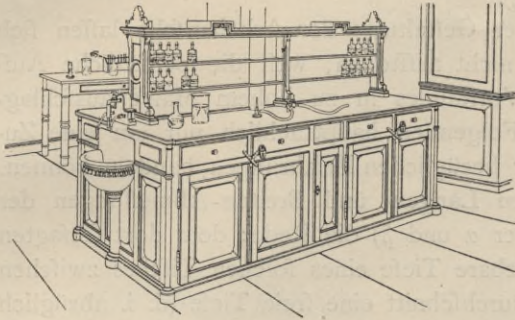
147) Nach Zeitschr. f. Bauw. 1867, Bl. 61.

148) Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1867, Bl. 61.

10 bis 12^{cm} vorspringen zu lassen, damit der Praktikant bequemer an den Tisch herantreten kann. Alle Schubladen und Schränke müssen verschließbar sein, und es wird einer Einrichtung, bei der man durch einen einzigen Verschluss alle Theile des Tischnunterfatzes unzugänglich machen kann, der Vorzug zu geben sein.

Im Leipziger Laboratorium hat jeder Arbeitsplatz unterhalb der Tischplatte zwei Schubladen und unter diesen einen durch zwei Thüren verschließbaren Schrank (Fig. 145¹⁴⁹). Diese beiden Thüren und

Fig. 145.



Arbeitsstische im chemischen Institut der Universität zu Leipzig¹⁴⁹).

Wie aus Fig. 145 ersichtlich ist, ist in den Leipziger Arbeitstischen zwischen je zwei Arbeitsplätzen ein mittels schmaler Thür verschließbarer Behälter angeordnet; darin steht ein irdener Topf zur Aufnahme der Auswurfstoffe. Ueber der Thür, zwischen den beiderseitigen Schubladen, befindet sich eine Öffnung, hinter welcher und unterhalb deren die Einrichtung so getroffen ist, dass alles Hineingeworfene in den Topf fällt.

Im neuen Gießener Laboratorium gleiten die fraglichen Abwurfstoffe in der Mitte eines Doppelstisches auf einer mit Bleiplatte belegten schiefen Ebene in einen gleichfalls mit Blei ausgefütterten Kasten, der wie eine Schublade herausgezogen werden kann.

γ) In den allermeisten Laboratorien werden an der Stelle, wo je zwei Arbeitstische mit den Rückwänden an einander stoßen, Auffätze errichtet, in denen die am häufigsten gebrauchten Reagentien, in Flaschen gefüllt, aufbewahrt werden. Die Tiefe dieser Auffätze schwankt zwischen 20 und 48^{cm}; doch wird das Maß von 25 bis 30^{cm} in der Regel zweckentsprechend sein. Ungemein verschieden sind Länge und Höhe dieser Auffätze; die bezüglichen Abmessungen sind dort am geringsten, wo von Seiten des Laboratoriums-Vorstandes auf möglichst freie Uebersicht über die Arbeitsplätze der Praktikanten großer Werth gelegt wird.

Die beiden in Fig. 144 u. 145 dargestellten Arbeitstische haben Reagentien-Auffätze, welche fast über die ganze Tischlänge hinwegreichen, eben so die durch Fig. 147¹⁵⁰) veranschaulichten Tische des Anfänger-Laboratoriums an der Universität zu Wien. Im organischen Laboratorium der technischen Hochschule zu Berlin sind bloß kurze Auffätze vorhanden; auch jene im Laboratorium der landwirthschaftlichen Hochschule daselbst haben eine verhältnismäßig nur geringe Länge. In letzterem steht auf jedem für je 4 Praktikanten bestimmten Arbeitstisch ein bloß 80^{cm} langer Auffatz (20^{cm} tief und 50^{cm} hoch), worin sich für je 2 Arbeitsplätze 26 Flaschen mit Reagentien befinden.

Die Arbeitstische des Budapester Universitäts-Laboratoriums (Fig. 138) sind ohne die gewöhnlichen Reagentien-Auffätze construirt; die Reagenz-Flaschen sind in kleinen über den Tischen sich befindenden Kästchen, die sich an die Seitenflächen eines in der Mitte des Tisches stehenden Pfeilers lehnen, untergebracht.

Im Heidelberger Laboratorium sind mehrere Arbeitstische an den Fensterwänden aufgestellt, und

¹⁴⁹) Facf.-Repr. nach: ROBINS, E. C. *Technical school and college building etc.* London 1887. Pl. 46.

¹⁵⁰) Facf.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1874, Bl. 60.

Fig. 146.

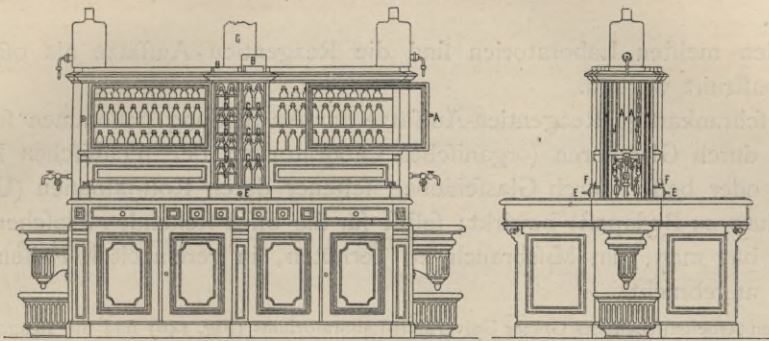
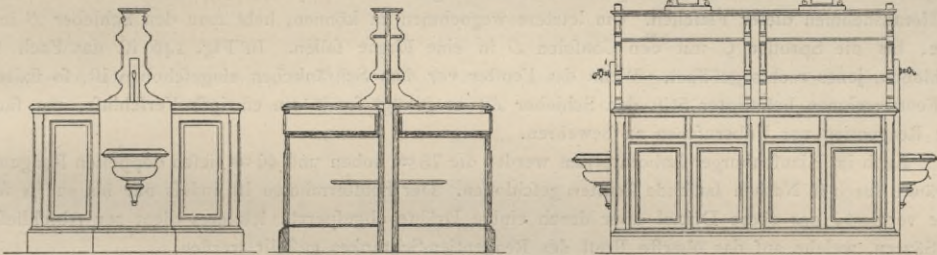
Arbeitsstische im chemischen Institut der Universität zu Graz¹⁵¹⁾.

Fig. 147.

Arbeitsstische für Anfänger im chemischen Institut
der Universität zu Wien¹⁵²⁾. $\frac{1}{50}$ n. Gr.

es besteht die Länge eines Arbeitsplatzes aus der halben Fenster- und der halben Pfeilerbreite; der Reagentien-Aufsatz nimmt die ganze Pfeilerbreite ein, ist in der Mitte abgetheilt, mit an Gegengewichten hängenden Schiebefenstern versehen und für 2 Praktikanten bestimmt¹⁵²⁾.

Bei Arbeitstischen, die in den Fensternischen aufgestellt sind, setzt man die Reagentien-Aufsätze am besten in die Laibungen dieser Nischen.

Die Reagentien-Aufsätze sind zum Theile offene Fachgestelle (Fig. 144, 145 u. 147¹⁵³⁾), zum Theile als verschließbare Schränkchen (Fig. 146¹⁵¹⁾) ausgeführt worden. Letztere haben den Vortheil, daß den Praktikanten die Reinheit ihrer Reagentien gesichert ist, sobald man dafür sorgt, daß die mit Salzfäure, Salpeterfäure, Ammoniak, Schwefelammonium etc. gefüllten Flaschen darin nicht aufbewahrt werden; letztere Flüssigkeiten müssen stets frei aufgestellt werden, weil sonst durch die aus ihnen sich

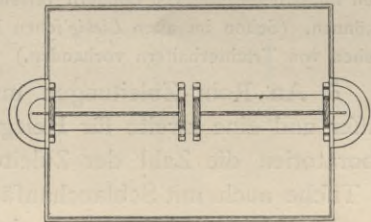
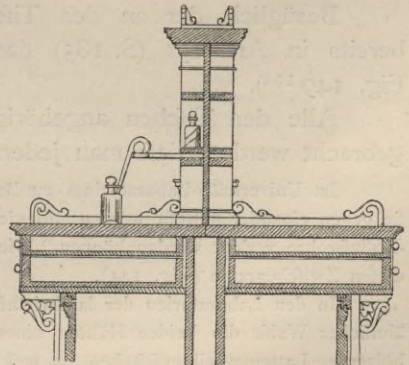


Fig. 148.

Reagentien-Aufsatz zum Arbeitstisch in
Fig. 144¹⁵³⁾. — $\frac{1}{25}$ n. Gr.

¹⁵¹⁾ Nach: PEBAL, L. v. Das chemische Institut der k. k. Universität Graz. Wien 1880. Taf. V.

¹⁵²⁾ Siehe die Darstellung dieser Arbeitstische in: LANG, H. Das chemische Laboratorium an der Universität zu Heidelberg. Karlsruhe 1858 Taf. IV.

¹⁵³⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1867, Bl. 61.

entwickelnden Dämpfe die übrigen im Schränkchen befindlichen Reagentien verunreinigen.

In den meisten Laboratorien sind die Reagentien-Auffätze als offene Fachgestelle construiert worden.

Wo schrankartige Reagentien-Auffätze zur Anwendung gekommen sind, ist der Verschluss durch Glastüren (organisches Laboratorium der technischen Hochschule zu Berlin) oder besser durch Glaschieber, feltener durch Roll-Jalousien (Universitäts-Laboratorium zu Budapest) bewirkt; selbst für die offen stehenden Flaschen mit Salzsäure etc. hat man, um Mißbrauch zu verhüten, in vereinzelt Fällen eine Art Verschluss angebracht.

Bei den Arbeitstischen des Grazer Universitäts-Laboratoriums (Fig. 146) sind die Reagentien-Auffätze als verschließbare Schränkchen construiert. Der in einer Nuth auf Rollen laufende, verglaste Schieber wird, wenn die Reagentien benutzt werden sollen, seitlich herausgezogen und durch den Spalt *A* hinter dem Schränkchen eingeschoben. Im mittleren Theile des Auffatzes sind die mit Salzsäure etc. gefüllten Flaschen auf kleinen Confolen aus glasirtem Thon aufgestellt; die Sproffen *C* des Schiebers *B* hindern das Herausnehmen dieser Flaschen. Um letztere wegnehmen zu können, hebt man den Schieber *B* in die Höhe, bis die Sproffen *C* mit den Confolen *D* in eine Ebene fallen. In Fig. 146 ist das Fach links geschlossen, jenes rechts geöffnet. Wenn das Fenster vor dem Schränkchen eingeschoben ist, so fixirt ein am Fensterrahmen befestigter Stift den Schieber *B*; es genügt somit ein einziger Verschluss, um sämtliche Reagentien vor Unberufenen zu bewahren.

Auch im Klauenburger Laboratorium werden die 75 cm hohen und 40 cm tiefen doppelten Reagentien-Schränke durch in Nuthen laufende Fenster geschlossen. Der Fensterrahmen ist indess nur bis zu $\frac{2}{3}$ seiner Höhe verglast, das obere Drittel aber durch einige Drähte abgesperrt; letzteres dient zur Abschließung der Säuren, welche auf das oberste Brett des Reagentien-Schranks gestellt werden.

Der Boden der Reagentien-Auffätze im Berliner Universitäts-Laboratorium (Fig. 147) ist an beiden Seiten mit einer Reihe von Löchern versehen, um Retortenhalter etc. an jeder beliebigen Stelle einschieben zu können. (Schon im alten *Liebig'schen* Laboratorium zu Gießen war eine solche Einrichtung zum Einschieben von Trichterhaltern vorhanden.)

δ) An Rohr-Zuleitungen muß jeder Arbeitstisch mindestens eine solche für Wasser und eine zweite für Heizgas erhalten; indess hat man in den verschiedenen Laboratorien die Zahl der Zuleitungen wesentlich vermehrt. Insbesondere wurden die Tische auch mit Schlauchansätzen für Preßluft und für verdünnte Luft versehen.

Für Heizgas bringt man in der Regel zwei Schlauchansätze unmittelbar über der Tischplatte an; um ein Abziehen der Gummischläuche (in Folge von Unvorsichtigkeit etc.) thunlichst zu verhüten, ordne man diese, so wie auch die Schlauchansätze für verdünnte und Preßluft, in der Tischmitte, namentlich am Reagentien-Auffatz, an.

Bezüglich der an den Tischen anzubringenden Beleuchtungsflammen wurde bereits in Art. 151 (S. 185) das Erforderliche gesagt (siehe Fig. 144, S. 187 u. Fig. 149¹⁵⁴).

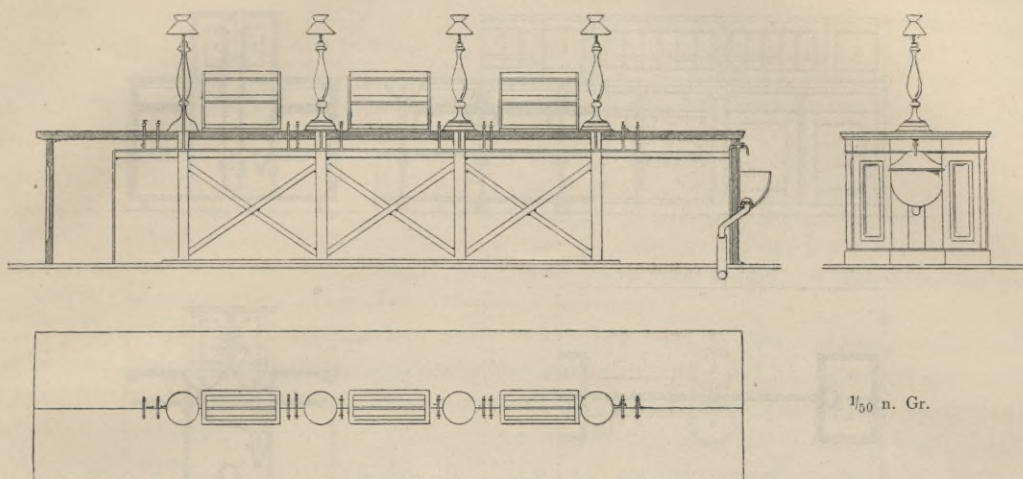
Alle den Tischen angehörigen Rohr-Zu- und Ableitungen müssen so untergebracht werden, daß man jederzeit zu denselben gelangen kann.

Im Universitäts-Laboratorium zu Berlin ist zwischen den Rückflächen der Arbeitstische, mit denen sie gegen einander gestellt werden, so viel freier Raum gelassen, daß daselbst die Gas-, Wasser-Zu- und -Abflußrohre verlegt werden können. Die Platte und der darauf stehende Reagentien-Auffatz überdecken diesen Zwischenraum (Fig. 144).

In den Laboratorien der landwirthschaftlichen Hochschule und der Bergakademie zu Berlin sind in ähnlicher Weise die beiden Hälften eines Doppeltisches gegen ein auf den Fußboden fest gefchraubtes hölzernes Lattengefell geschoben, an welchem alle Rohrleitungen befestigt wurden (Fig. 149).

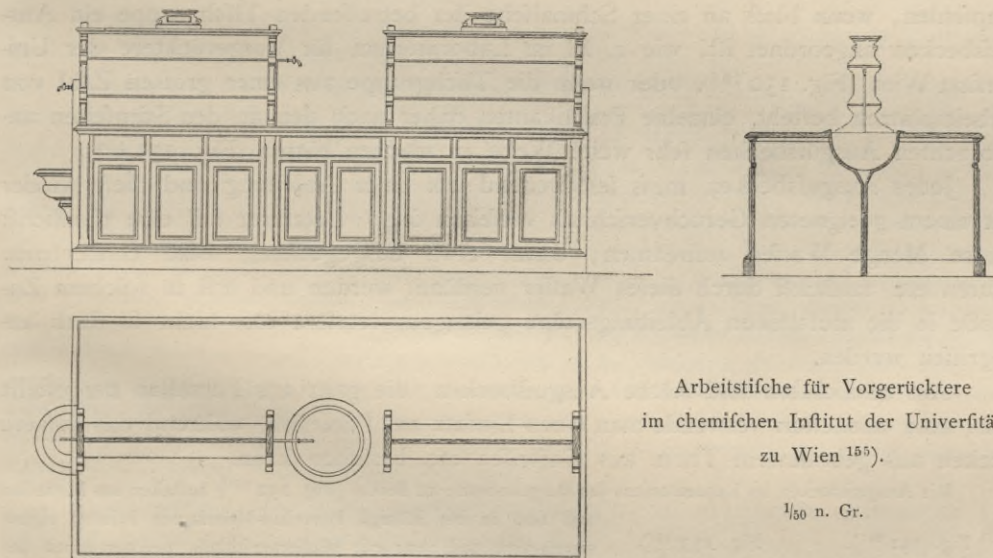
¹⁵⁴) Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1882, Bl. 12 a.

Fig. 149.



Arbeitsstiche im quantitativen Laboratorium des chemischen Institutes der Bergakademie zu Berlin¹⁵⁴⁾.

Fig. 150.



Arbeitsstiche für Vorgerücktere
im chemischen Institut der Universität
zu Wien¹⁵⁵⁾.

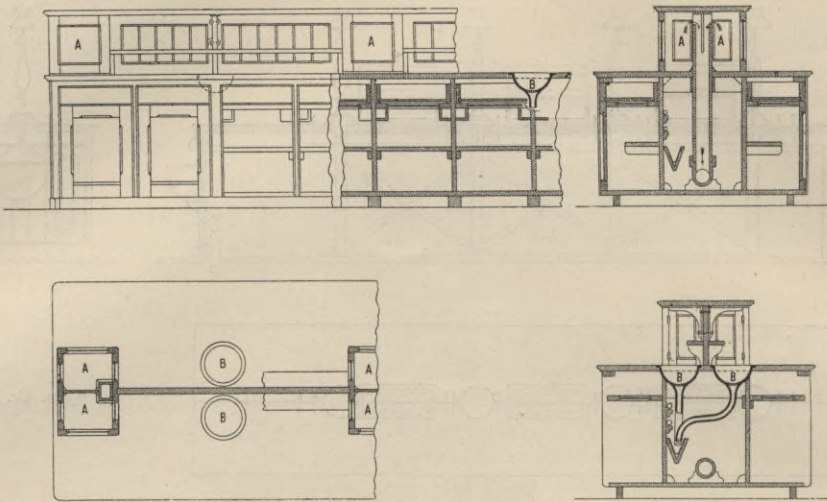
1/50 n. Gr.

In den Laboratorien der Akademie der Wissenschaften zu München erhebt sich über jeder Tischplatte ein eisernes Gestell, an welchem die fraglichen Rohrleitungen befestigt sind, die aber auch die Reagentien-Auffätze tragen.

ε) Für Ausgufs- und Spülzwecke werden meistens an einer, besser an beiden Stirnflächen jeder Gruppe von Arbeitstischen Ausgufsbecken angebracht; nur in den englischen und in einzelnen continentalen Laboratorien befinden sich dieselben auch in der Mitte der Tischplatten. Im Grundriß sind letztere kreisförmig, erstere im Allgemeinen halbkreisförmig gestaltet; in beiden Fällen genügt ein Kreisdurchmesser von 35 bis 40 cm, wiewohl noch grössere Becken vorkommen.

¹⁵⁵⁾ Facf.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1874, Bl. 60.

Fig. 151.

Arbeitstische im Laborium der *Manchester grammar school*¹⁵⁶⁾. — $\frac{1}{50}$ n. Gr.

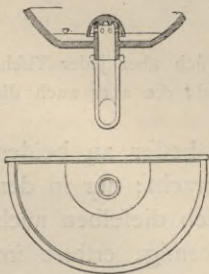
Ausgufsbecken in den Tischplatten selbst anzubringen, dürfte sich nur dann empfehlen, wenn blofs an einer Schmalseite der betreffenden Tischgruppe ein Ausgufsbecken angeordnet ist, wie z. B. im Laborium für Vorgerücktere der Universität Wien (Fig. 150¹⁵⁵⁾, oder wenn die Tischgruppe aus einer grossen Zahl von Arbeitsplätzen besteht, einzelne Praktikanten daher nach den an den Stirnseiten angebrachten Ausgufsbecken sehr weite Wege zu machen hätten (Fig. 151¹⁵⁶⁾.

Jedes Ausgufsbecken mufs selbstredend mit einer Ableitung und diese wieder mit einem geeigneten Geruchverschluss versehen sein. Letzterer soll eine thunlichst grosse Menge Wasser aufnehmen, damit etwa ausgegossene, allzu concentrirte Säuren etc. zunächst durch dieses Wasser verdünnt werden und erst in folchem Zustande in die metallenen Ableitungsrohre gelangen, letztere also nicht so stark angegriffen werden.

Am reinlichsten sind solche Ausgufsbecken, die ganz aus Porzellan hergestellt sind; zum mindesten verwende man einen Einfatz aus Porzellan, während das äufsere Becken aus gebranntem Thon, aus Gufseisen etc. bestehen kann.

Die Ausgufsbecken im Laborium der Bergakademie zu Berlin (Fig. 152¹⁵⁷⁾ bestehen aus Porzellan und sind in der Königl. Porzellan-Manufactur daselbst eigens angefertigt, und zwar mit Wasserverschluss, welcher durch das Aufsetzen eines glockenförmigen Deckels auf das mit Abfluslöchern versehene Ableitungsrohr erreicht wird. Die gewählte Gestalt des Beckens macht, ungeachtet des vorhandenen starken Wasserdruckes, ein Spritzen des Wassers unmöglich.

Im Budapefter Universitäts-Laborium bestehen die Ausgufsbecken aus einem äufseren Thongefäfse, in welchem ein leicht herauszunehmender Porzellantrichter von 60 Grad eingefügt ist; am unteren Theile des Thongefäfses befindet sich gleichfalls ein leicht abnehmbares Sieb aus gebranntem Thon und unter diesem der Geruchverschluss, welcher ca. 2 kg Wasser enthält.

Fig. 152¹⁵⁷⁾.Ausgufsbecken. — $\frac{1}{15}$ n. Gr.Fig. 153¹⁵⁸⁾.

¹⁵⁶⁾ Nach: ROBINS, E. C. *Technical school and college building etc.* London 1887. Pl. 36.

¹⁵⁷⁾ Facf.-Repr. nach: *Zeitschr. f. Bauw.* 1882, Bl. 12 a.

¹⁵⁸⁾ Facf.-Repr. nach: *Zeitschr. f. Bauw.* 1867, Bl. 61.

Die Ausgufsbecken der in Fig. 144 dargestellten Arbeitstische des Berliner Universitäts-Laboratoriums bestehen aus einem äufseren Becken von Gußeisen, in welchem oben das eigentliche Porzellan-Ausgufsbecken (Fig. 153¹⁵⁸) mit Abflußöffnung liegt. Unter diesem befindet sich eine durchbohrte Schieferplatte, welche alle festen Theile, die ein Verstopfen des Abflußrohres bewirken könnten, zurückhält. Unter der Platte ist ein Wasserfack angeordnet, der die Verdünnung eingegoffener Säuren ermöglicht; das gußeiserne Becken ist innen mit Blei ausgefüllt.

Im Leipziger Laboratorium liegt in einem äufseren Cementbecken lose ein leicht abhebbares Porzellan-Siebbecken mit ziemlich hoch hinauf ragender Rückwand (Fig. 145). Das Cementbecken ist innen mit starkem Blei ausgefüllt und an der tiefsten Stelle ein bleiernes Abflußrohr so eingelöthet, dafs es noch 8 cm in das Becken hineinragt; fonach wird von der abfließenden Flüssigkeit stets ein Theil (von 8 cm Höhe) im Bleigefäße stehen bleiben; durch diese Einrichtung ist die zum Verdünnen von ausgegoffener Salpetersäure etc. nothwendige Wassermenge hergestellt.

Ueber jedem Ausgufsbecken mufs mindestens ein Wasserzapfhahn angebracht werden; besser ist es, doppelte Zapfhähne anzuwenden; im Laboratorium der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin sind sogar dreifache Zapfhähne vorhanden, so dafs gleichzeitig nicht nur Wasser entnommen und gespült, sondern auch solche Apparate mittels angeetzten Gummischlauches verforgt werden können, welche ständigen Wasserzufluß erfordern.

In vereinzeltten Fällen (z. B. im Laboratorium der Akademie der Wissenschaften zu München) befinden sich die Ausgufsbecken, um das Befpritzen der Arbeitstische zu vermeiden, an den Fensterpfeilern.

In dem eben genannten Institut bestehen sie aus mit Wasserverschluß versehenen Bottichen von Eichenholz, 30 cm hoch, unten 64 cm lang und 38 cm breit, oben 60 cm lang und 35 cm breit.

Außer der mit den Ausgufsbecken verbundenen Ableitung ist bisweilen auch noch für den Abfluß aus den etwa vorhandenen Kühlröhren, constanten Wasserbädern etc. Sorge zu tragen.

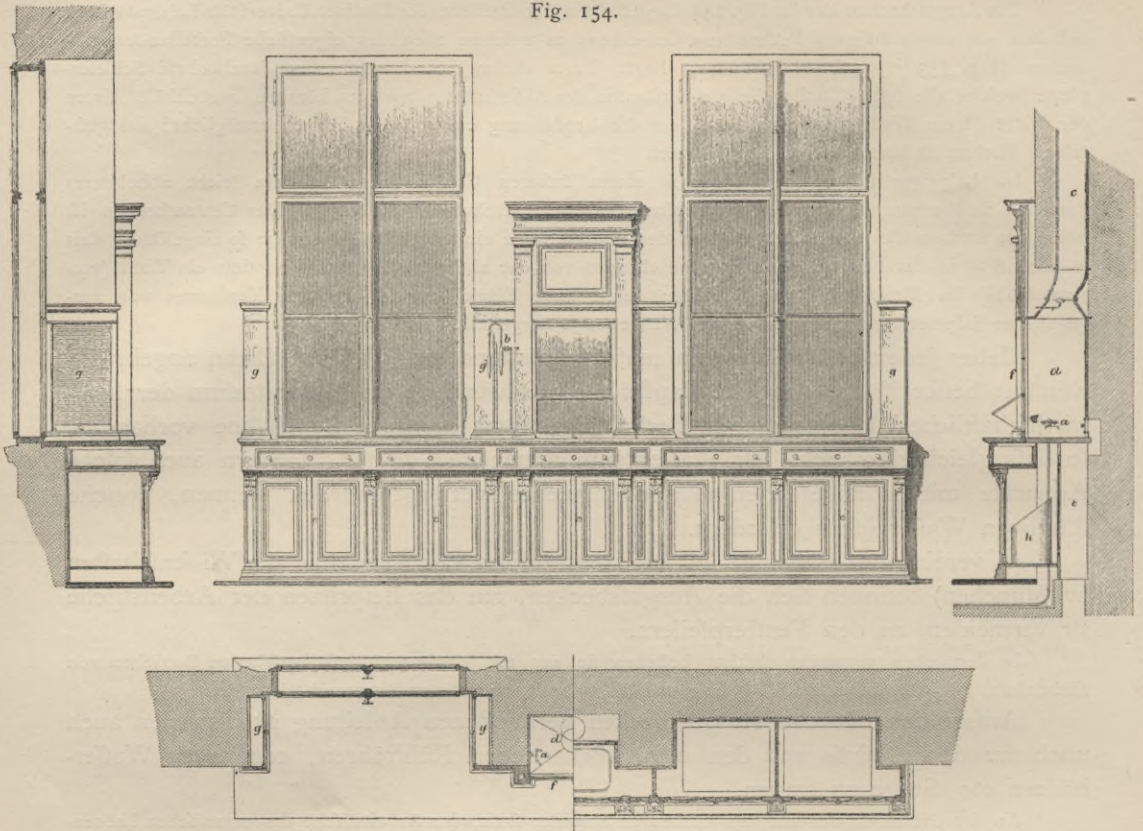
An der Grenzlinie der mit den Rücken an einander stoßenden Arbeitstische des organischen Laboratoriums der Akademie der Wissenschaften zu München ist zu diesem Ende eine 10 cm breite und tiefe bleierne Rinne angeordnet, über welcher die Gas- und Wasserleitung an dem vorhin schon erwähnten eisernen Gerüst frei angebracht sind; zum Ausgießen von unreinen Flüssigkeiten oder zum Spülen darf diese Rinne nicht verwendet werden. Im unorganischen Laboratorium desselben Institutes wurden, da die Erfahrung gelehrt hat, dafs die für organische Arbeiten sich trefflich eignenden Rinnentische die Anfänger zu unfauberen Arbeiten verleiten, auf jedem Arbeitsplatze in der Tischplatte ein kleines Loch ausgebohrt, in dem sich eine Messinghülse befindet, die mit einem bis in den Keller führenden, dünnen Bleirohr in Verbindung steht; diese Einrichtung dient sowohl zum Abfluß von Wasser für constante Wasserbäder und Kühler, als auch als Abflußrohr für kleine gläserne Wasserluftpumpen, welche mittels eines Kautschukstopfens in der Oeffnung befestigt werden (siehe unter ζ).

ζ) Schliefslich sind noch einige Einrichtungen zu erwähnen, welche in vereinzeltten Fällen zur Ausführung gekommen sind.

Im chemischen Laboratorium der Universität zu Berlin gehören zu den Arbeitstischen Schemel von Eichenholz, schwer und solide mit festem und vollem Sitzbrett hergestellt; sie dienen, da an den Tischen stehend gearbeitet wird, weniger zum Sitzen, als zum Darauffstehen, um hoch gelegene Flaschen etc. herunterlangen zu können.

Da man fast allseitig die Erfahrung gemacht hat, dafs die Praktikanten (insbesondere die Anfänger) die an den Fenstern und Wänden angebrachten Abzugs- und Abdampfleinrichtungen häufig nicht benutzen, sobald ihr Arbeitsplatz einigermaßen davon entfernt liegt, auch wenn dies im Interesse der Reinheit der Saalluft wünschenswerth wäre, so hat man in einigen Arbeitsfälen unmittelbar an den Tischen kleine Abzugschränkchen oder ähnliche Einrichtungen mit entsprechender Sauglüftung angeordnet.

Fig. 154.

Arbeitsstiche im chemischen Institut der Universität zu Budapest¹⁵⁰⁾. $\frac{1}{50}$ n. Gr.

Eine solche Einrichtung scheint zuerst von *v. Than* im Universitäts-Laboratorium zu Budapest getroffen worden zu sein (Fig. 154¹⁵⁰⁾. Die Abzugsnische *d* ist daselbst mit dem Arbeitstisch in unmittelbare Verbindung gebracht; ihr Boden liegt mit der Tischplatte in gleicher Höhe, so daß sie einen ergänzenden Theil derselben bildet. Für die Anfänger sind die Gasauslässe *a* für die *Bunsen'schen* Lampen nur in dieser Nische angeordnet, so daß sie schon aus Bequemlichkeit genöthigt sind, alle Operationen, die Erwärmung bedingen, in der Nische oder unmittelbar vor derselben auszuführen. In dem durch Fig. 154 veranschaulichten Arbeitstisch für 4 Praktikanten sind *g, g* die Reagentien-Schränken (siehe unter γ , S. 188), *c* das Entlüftungsrohr und *f* ein Schiebefenster.

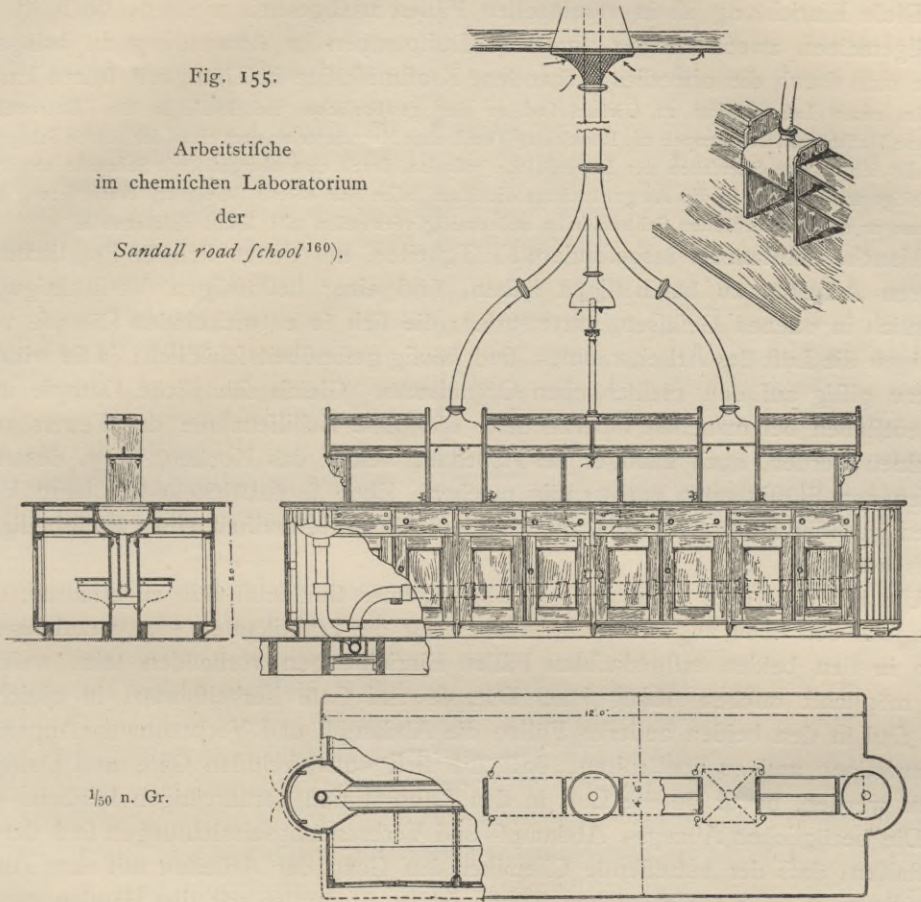
Auch in den Laboratorien der technischen Hochschulen zu Aachen und Braunschweig tragen die Platten der Arbeitstische neben den Reagentien-Aufsätzen kleine Abzugschränken, die mit einem Glaschiebefenster versehen sind.

Die Arbeitstische des Klausenburger Laboratoriums sind mit besonderen Lüftungsrohren versehen worden, zum Theile deshalb, weil die anderweitige Aufstellung einer entsprechenden Zahl von Abzugs- und Abdampfeinrichtungen nicht durchführbar war. In der Mitte jedes Tisches erhebt sich ein Thonrohr von 10 cm lichtigem Durchmesser bis über den Reagentien-Aufsatz und verzweigt sich hier nach beiden Tischenden. Von den gleich weiten Zweigrohren führen in lothrechten Bogen auf jeden Arbeitsplatz 4 cm weite Rohre, welche in einem Abstände von 84 cm von der Tischplatte offen endigen. Auf die Mundstücke dieser engeren Rohre sind kurze Blechhülsen angeschraubt, in denen sich 90 cm lange und an ihrem unteren Ende bis zu 10 cm Durchmesser sich erweiternde Blechrohre verschieben lassen. Jedes dieser Rohre trägt unten an seinem inneren Rande 10 Stück Eproutetten-Klemmen, und das Hauptthonrohr ist unter dem Fußboden in den Saugschlot der nächsten Abdampfnische geführt. Unter dem trichterförmig erweiterten Blechrohr können die verschiedensten Arbeiten ausgeführt und die verbrauchten Schwefelwasserstoff-Eproutetten etc.

¹⁵⁰⁾ Facf.-Repr. nach: THAN, C. v. Das chemische Laboratorium der k. ung. Universität in Pest. Wien 1872. Taf. V.

Fig. 155.

Arbeitstische
im chemischen Laboratorium
der
*Sandall road school*¹⁶⁰⁾.



$\frac{1}{50}$ n. Gr.

mit einer Handbewegung in das Rohr eingehängt werden. Wird ein oder das andere Rohr nicht gebraucht, so kann dessen Mündung mit einem einfachen Blechdeckel geschlossen werden.

In englischen Laboratorien scheint die Anordnung kleiner Abzugschränkchen *A* (Fig. 151) über dem Arbeitsplatze selbst die Regel zu sein.

Sämmtliche vorgeführte Einrichtungen setzen eine besonders kräftige Sauglüftung nach unten voraus. Man hat aber in einigen englischen Laboratorien die Entlüftung der Abzugschränkchen auch nach oben hin bewirkt.

Die in Fig. 155¹⁶⁰⁾ dargestellten Arbeitstische aus dem 1885 erbauten chemischen Laboratorium der *Sandall road school* zeigen eine solche Anordnung; in der Mitte, zwischen den sich gabelnden Abzugsrohren, brennt eine Gasflamme, welche den nöthigen Auftrieb hervorzubringen hat. Nahe an der Decke wird auch aus dem Arbeitsaal die Luft angefaugt.

An den Reagentien-Auffätzen der Arbeitstische im Grazer Universitäts-Laboratorium hat *v. Pebal* beiderseits je eine Wassertrahl-Luftpumpe aus Glas (*H* in Fig. 154) und die zugehörigen Barometer (*K*) angebracht.

Um bei unvorsichtigem Gebrauch das Uebersteigen von Wasser zum Barometer und umgekehrt ein Herüberreißen von Quecksilber in die bleiernen Ablaufrohre zu verhindern, sind zwischen der Pumpe und dem Barometer kleine Apparate (*F*) eingeschaltet; letztere sind durch Brettchen, die Barometer durch eingefschobene Glasstreifen und die Pumpen durch verschließbare Thürchen (in Fig. 154 weggelassen) gedeckt. Zwei von diesen Luftpumpen haben die entsprechenden Schlauchansätze (*E*) auf dem Tische selbst, die zwei anderen, der Fensterwand zugekehrt, an den benachbarten Fensterstischen.

¹⁶⁰⁾ Facf.-Repr. nach: ROBINS, E. C. *Technical school and college building etc.* London 1887. Pl. 52.

Diese Einrichtung ist in vereinzelt Fällen nachgeahmt worden; doch ist es im Allgemeinen zweckmäßiger, größere Luftpumpen in Anwendung zu bringen, welche man durch die ohnedies vorhandene Kraftmaschine in Thätigkeit setzen kann.

Im neuen Laboratorium zu Gießen sind an den gewöhnlichen Arbeitstischen für Filtrirzwecke messingene Wasserstrahl-Luftpumpen mit Rückschlag-Ventil ohne Manometer an dem einen der beiden Schlauchhähne, die sich an den Stirnseiten der Doppeltische befinden, durch eine übergreifende Schraube unmittelbar befestigt und münden in die Ausgufsbecken; dieselben lassen sich behufs Reinigung, Ausbesserung etc. oder wenn man den betreffenden Schlauchhahn anderweitig verwenden will, leicht abschrauben.

154.
Abzugs-
u. Abdampf-
einrichtungen.

Manche Substanzen, insbesondere Flüssigkeiten, mit denen sich die Praktikanten bei ihren Arbeiten zu beschäftigen haben, sind einer beständigen Verflüchtigung, namentlich in offenen Gefäßen, unterworfen; die sich so entwickelnden Dämpfe verunreinigen die Luft des Arbeitsraumes, sind häufig gesundheitschädlich; ja sie wirken geradezu giftig auf den menschlichen Organismus. Gleich schädliche Dämpfe und Gase entstehen bei manchen Operationen, die ohne Zuhilfenahme des Feuers vorgenommen werden, noch häufiger bei Arbeiten, welche das Kochen, bezw. das Abdampfen von Flüssigkeiten nothwendig machen. Eben so entwickeln sich beim Verbrennen gewisser Stoffe Gase, die auf die menschliche Gesundheit einen nachtheiligen Einfluß ausüben.

Um nun einerseits die Luft des Arbeitsraumes thunlichst rein zu erhalten, um andererseits den eben angedeuteten Gefahren für die Praktikanten etc. vorzubeugen, müssen in den beiden erstgedachten Fällen Einrichtungen vorhanden sein, welche einen möglichst raschen Abzug jener Dämpfe und Gase herbeiführen; in gleicher Weise sind in den beiden anderen Fällen die Abdampf- und Verbrennungs-Apparate so anzuordnen und zu construiren, daß die sich entwickelnden Gase und Dämpfe entfernt werden, bevor sie die Luft in den Laboratorien verunreinigen können.

Die bezüglichen Abzugs-, Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen sind derart zu gestalten, daß der betreffende Chemiker den Gang der Arbeiten mit dem Auge zu verfolgen und die verschiedenen Theile seines Apparates mit den Händen zu erreichen im Stande ist, um daran die für das Fortschreiten des Processes nothwendigen Veränderungen mit Leichtigkeit vornehmen zu können und ohne dabei von den sich entwickelnden Gasen und Dämpfen belästigt zu werden. Es ist ferner darauf zu achten, daß die abzuführenden Gase und Dämpfe vor dem Eintritt in die Abzugsrohre nicht mit allzuviel Luft gemischt und dadurch unnöthig abgekühlt werden.

Derartige Einrichtungen sind namentlich in den Arbeitsräumen für Anfänger in großer Zahl vorzusehen, und dieselben sind in solcher Weise anzubringen und zu construiren, daß die Praktikanten schon durch die Bequemlichkeit veranlaßt werden, das Abdampfen etc. nur an den dazu bestimmten Orten vorzunehmen. Gegenstände aus Metall (Schutzbleche, Drahtnetze etc.) gehen in Folge der saueren Dämpfe rasch zu Grunde, eben so die Gaslampen und deren Unterfätze; deshalb sind die in Rede stehenden Einrichtungen auch noch so zu gestalten, daß die Dämpfe mit den Metallen thunlichst wenig in Berührung kommen.

155.
Einfachste
Einrichtungen.

Zu den einfachsten Einrichtungen der fraglichen Art gehören die offenen Glasdachabzüge, welche im neuen physiologisch-chemischen Institut der Universität zu Tübingen in Anwendung gekommen und durch Fig. 156¹⁶¹⁾ veranschaulicht sind.

Die zur Abführung der Gase bestimmten thönernen und glazirten Abzugsrohre *r* münden einfach an der Wand des Arbeitsraumes aus, und unmittelbar über der Mündung ist eine schräg abfallende Glas-tafel *a* an der Wand befestigt; unter letzterer befinden sich die Kochgefelle. Diese Einrichtung soll sich

¹⁶¹⁾ Nach: Deutsche Bauz. 1887, S. 241.

gut bewährt haben, so daß die aus Vorsicht angebrachten Lockflammen nur selten benutzt werden¹⁶¹⁾.

Eine ähnliche Einrichtung ist schon früher, von *Hempel* herrührend, im chemischen Institut der technischen Hochschule zu Dresden angeordnet worden, und es wurde dort die Umgebung der Rohrmündung und der Abdampfgestelle mit weißen Kacheln verkleidet.

Im Universitäts-Laboratorium zu Budapest sind in neuerer Zeit Dunstfänge aus gebranntem Thon veruchsweise zur Anwendung gekommen;

in der Mantelfläche derselben ist eine Glascheibe angebracht, durch welche hindurch das darunter gestellte Abdampfgefäß beobachtet werden kann.

Nach *Fröbel's* Mittheilungen¹⁶²⁾ sind im Laboratorium des *Owen college* zu Manchester Porzellantrichter verwendet worden, die nach Art der Lampenglocken gefaltet sind; dieselben wurden an jeder Arbeitsstelle angebracht und dafelbst mit den Sauglüftungs-Einrichtungen in Verbindung gesetzt.

Wenn von Seiten des arbeitenden Chemikers die nöthige Vorsicht gebraucht und die erforderliche Geschicklichkeit entwickelt wird, so können solche einfache Einrichtungen wohl genügen; für Anfänger indess und für grössere Apparate müssen vollkommeneren Einrichtungen vorgezogen werden.

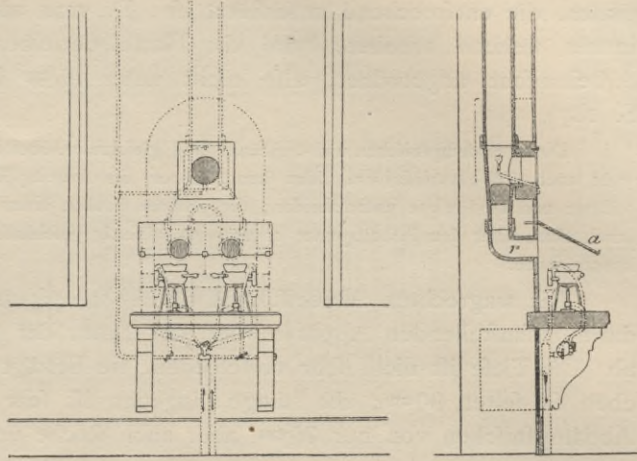
Diese vollkommeneren Einrichtungen bestehen in der Bildung eines allseitig geschlossenen Gehäuses, für welches nicht selten die eine Mauer des Arbeitsraumes nischenartig ausgehöhlt, welches aber eben so häufig schrankartig hergestellt wird. Man spricht im ersteren Falle von Abzugs- oder Abdampfnischen, wohl auch von Abdampf-Capellen, im letzteren Falle von Abzugs- oder Abdampfschränken, die, wenn sie grösser sind, Digestorien genannt werden. Zur Bildung grösserer Schränke dieser Art werden unter Umständen auch die Fenster-nischen benutzt.

Ein solches Gehäuse bildet den Abdampf-, bzw. Verbrennungsraum, aus dem die sich entwickelnden Gase und Dämpfe sofort abgeführt werden, welcher aber auch so construirt sein muß, daß die in Art. 154 angegebenen Bedingungen erfüllt sind.

Die kleinsten Gehäuse der fraglichen Art sind die in Art. 153 (unter ζ, S. 193) bereits vorgeführten Abzugs-schränken, die in manchen Laboratorien mit den Arbeitstischen in unmittelbare Verbindung gebracht sind; insbesondere ist die bezügliche Einrichtung des Budapestter Laboratoriums, welche in Fig. 154 (S. 194) veranschaulicht ist, hier einzureihen.

Bei den selbständigen Abdampfnischen und -Schränken erhebt sich das pris-

Fig. 156.



Offener Abzug im physiologisch-chemischen Institut der Universität zu Tübingen¹⁶¹⁾. — $\frac{1}{50}$ n. Gr.

156.
Abdampf-
nischen
und
-Schränke.

¹⁶²⁾ A. a. O.

matifch gefaltete, im Grundrifs meist rechteckig geformte Gehäufte über einer Arbeitsplatte, die entfprechend unterftützt ift. Da man an diesen Nifchen und Schränken immer ftehend arbeitet, wird die Platte derfelben eben fo hoch wie jene der Arbeitstifche angeordnet, alfo nicht unter 95^{cm} hoch (fiehe Art. 153, unter α , S. 187).

Derlei Abdampfnifchen und -Schränke find gleichfalls Arbeitsplätze; man nennt die erfteren defhalb wohl auch Arbeitsnifchen. Man kann fonach die Arbeitsplätze in einem Laboratoriums-Raum als offene und bedeckte unterfcheiden; die erfteren heißen kurzweg Arbeitstifche, während letztere fich durch einen über dem Arbeitsplatze erhebenden, allfeitig gefchloffenen Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum kennzeichnen.

Die wagrechten Abmessungen des Abdampftraumes hängen von der Gröfse der darin aufzuftellenden Apparate und der Natur der darin vorzunehmenden Arbeiten ab. Die Tiefe ift nicht fehr verfchieden; fie beträgt felten unter 50^{cm} und erreicht eben fo felten 90^{cm}; die Länge hingegen ift fehr veränderlich. Es giebt kleine Abdampfnifchen von nur 70^{cm}, aber auch folche von 2^m Länge und darüber.

Die Höhe des Abdampftraumes (über der Oberkante der Arbeitsplatte gemeffen) bleibt in der Regel zwifchen 0,9 und 1,2^m.

Die Arbeitsplatte wird aus Eichenholz, aus Schiefer, aus Eifen, aus einem Belag mit weiffen Kacheln etc. hergefellt. Da beim Kochen etc. häufig ätzende Flüssigkeiten verfpritzt werden, find Eichenplatten hier weniger am Platze. Die früher mehrfach benutzten durchlöcherten Schieferplatten laffen fich fehr rein halten und find nicht mehr im Gebrauche; hingegen werden ftarke, nicht durchbrochene Schieferplatten fehr häufig verwendet. Ein Belag mit weiffen Kacheln ift fehr reinlich und vermehrt auch die Helligkeit im Gehäufte; bei gewiffen Verbrennungsverfuchen werden indess die Kacheln durch die eifernen Füfse der Muffelöfen leicht befchädigt, und das Bindemittel in den Fugen der Kacheln wird durch Säuren leicht angegriffen. Für diefen Zweck wurde defhalb im Laboratorium der technifchen Hochschule zu Berlin ein Belag mit ftarken Sollinger Sandfteinplatten, die auf Wellblech ruhen, vorgezogen. Unter allen Verhältniffen könnten auch matt gefchliffene Rohglaf tafeln in Frage kommen.

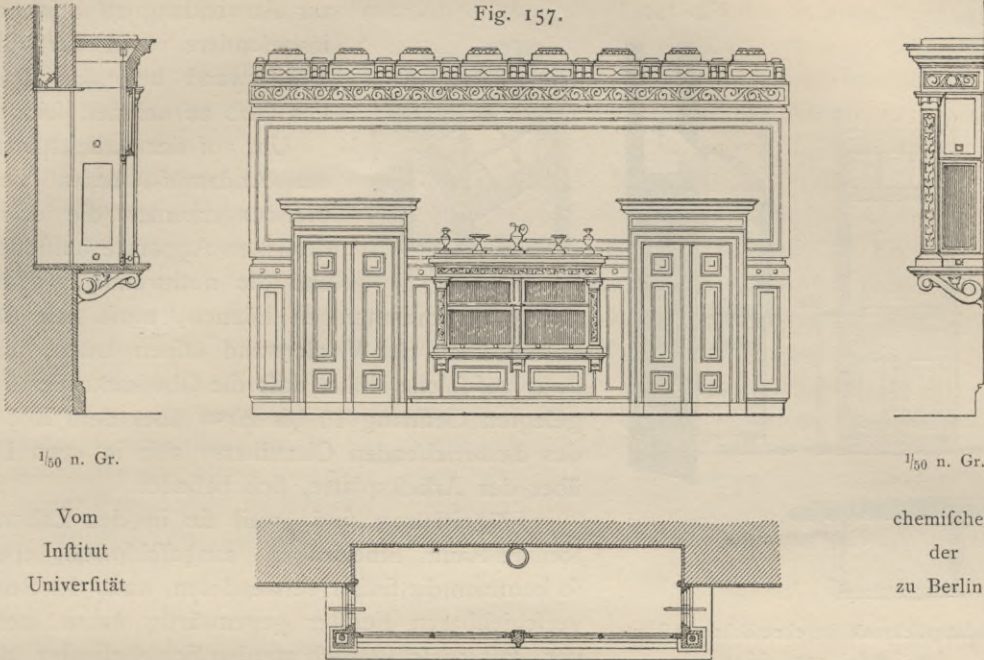
Im Univerfitäts-Laboratorium zu Graz liegt über einem Ziegelpflafter eine Tafel aus mährifchem Schiefer. Im Klauenburger Laboratorium lagert auf einer ftarken Eifenplatte ein 5^{cm} dickes Brett aus weichem Holz und auf diefem eine 3^{cm} ftarke Schieferplatte; bei einigen Abzugsnifchen ift ftatt der eifernen Platte nur ein ftarker Rahmen aus Eifenftäben verwendet. Die Arbeitsplatten in den Laboratorien der landwirthfchaftlichen Hochschule und der Bergakademie zu Berlin find aus einem Kachelbelag in Eichenholz auf ftarkem Zinkfutter hergefellt. Im neuen Giefener Laboratorium wurde für die Arbeitsplatten der Abzugsfchränke (eben fo wie für die Platten der Arbeitstifche) ein Bleibelag gewählt.

Es ift nicht unzmekmäfsig, die Arbeitsplatte um 15 bis 20^{cm} vor dem darüber ruhenden Gehäufte vorfpringen zu laffen; man kann alsdann vor dem Hoch-, bezw. Niederziehen der Vorderwand Gefäffe etc. auf diefem vorfpringenden Theile aufstellen.

Die Arbeitsplatte mufs folid unterftützt werden; häufig wird fie defhalb mit dem rückwärtigen Theile eingemauert. Im Uebrigen gefchieht die Unterftützung in ziemlich verfchiedener Weife; felten wird fie durch Confolen gebildet (Fig. 157¹⁶³); häufiger ftützen eiferne Säulen die Platte (fiehe Fig. 163), oder fie ruht auf einem fchrankartigen Unterfatze (fiehe Fig. 162), auf einer Untermauerung (fiehe Fig. 161) etc. Bisweilen bildet die gemauerte Unterftützung einen Herd, insbefondere für gewiffe Verbrennungsverfuche, bei Anordnung von Sandbädern etc.

163) Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1867, Bl. 60.

Fig. 157.

 $\frac{1}{50}$ n. Gr. $\frac{1}{50}$ n. Gr.

Vom
Institut
Univerfität

chemischen
der
zu Berlin.

Abdampfchrank im Privat-Laboratorium des Directors¹⁶³). — $\frac{1}{112}$ n. Gr.

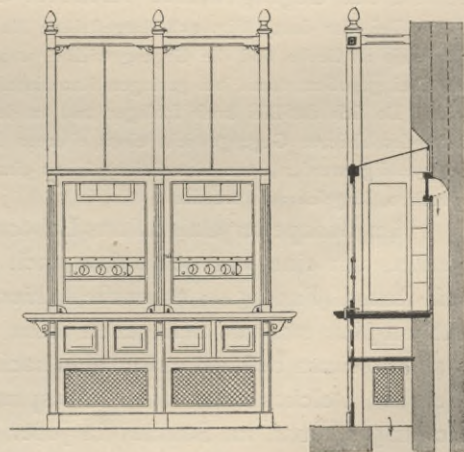
Der Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum soll im Interesse der darin vorzunehmenden Arbeiten möglichst hell fein; deshalb ist das ihn umschließende Gehäuse thunlichst durchsichtig zu construiren, und die undurchsichtigen Wandungen desselben sind so zu verkleiden, dass die Helligkeit dadurch gefördert wird. Am vorteilhaftesten ist sonach für diese Umschließung ein verglastes Rahmenwerk, welches meist aus Eichenholz hergestellt wird; nur die lothrechten Pfosten, welche besonders kräftig auszubilden sind, werden bisweilen aus anderem Material ausgeführt.

Die Vorderwand wird stets als verglastes Rahmenwerk construirt; in der Regel sind auch die Seitenwandungen oder mindestens der vordere Theil derselben durchsichtig hergestellt. Die rückwändige Wandung und bei den Abdampfnischen wohl auch der rückwärtige Theil der Seitenwandungen sind aus Mauerwerk gebildet; doch wird auch, um eine Rückwärtsbeleuchtung der Nischen zu erzielen, die Rückwand nicht selten verglast.

Die Helligkeit des Abdampf-, bezw. Verbrennungsraumes wird um so bedeutender fein, je weniger Sprossen das denselben umschließende Rahmenwerk hat; da sonach die Zahl der Sprossen möglichst zu verringern fein wird, hat man starkes Glas (Doppelglas)

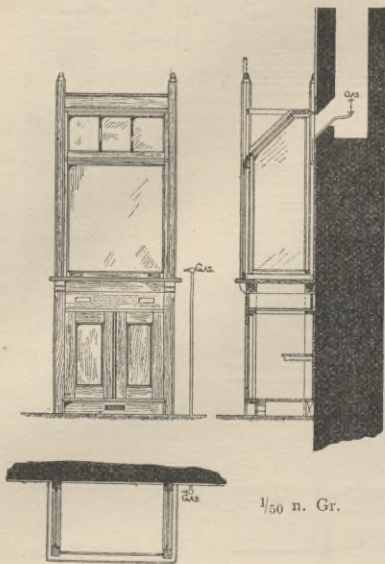
157.
Abdampf-,
bezw.
Verbrennungs-
raum.

Fig. 158.

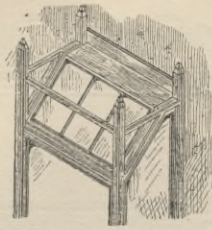
Abdampfchrank im chemischen Institut der Bergakademie zu Berlin¹⁶⁴). — $\frac{1}{50}$ n. Gr.

164) Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1882, Bl. 12 a.

Fig. 159.



Abdampfschrank im chemischen Institut
der Sandall road school¹⁶⁵⁾.



zur Anwendung zu bringen; insbesondere wird für die Vorderwand besonders starkes Glas zu nehmen sein.

Um auf der Arbeitsplatte des Abdampf-, bezw. Verbrennungsraumes die erforderlichen Apparate aufstellen und die notwendigen Handtirungen vornehmen zu können, muß sich der untere Theil der Vorderwand öffnen lassen, und zwar auf solche Höhe, daß die Oberkante der freigelegten Oeffnung 10 bis 20 cm über dem Kopfe des davorstehenden Chemikers, also in etwa 1 m über der Arbeitsplatte, sich befindet.

Flügelthüren sind, weil sie in den Laboratoriums-Raum hineinragen, ausgeschlossen; eben so kommen die früher verwendeten, nach der Seite verschiebbaren Fenster gegenwärtig kaum mehr vor; fast ausschließlich werden Schiebefenster, die sich mittels angehängter Gegengewichte auf- und abbewegen lassen, zur Ausführung gebracht. Bisweilen läßt sich die ganze Vorderwand in die Höhe schieben (Fig. 159¹⁶⁵⁾).

Diese Schiebefenster laufen in Nuthen der lothrechten Gehäufepfosten, und die Gegengewichte bewegen sich im Hohlraum der letzteren auf und ab. Diese Gegengewichte, die Rollen, über welche die Schnüre gelegt sind etc., müssen jederzeit zugänglich sein. Die Schnüre selbst werden entweder aus Hanf, aus Messingdraht mit einer Hanffeele oder aus starken Darmfaiten hergestellt. Nach Fröbel's Mittheilungen¹⁶⁶⁾ sollen sich gute, in Talg gefottene Hanfchnüre bestens bewährt haben; doch werden starke Darmfaiten gleichfalls gerühmt. Damit jegliches Klemmen ausgeschlossen ist, verwende man auf die Construction und Anbringung der Schnurrollen, so wie der Gegengewichte besondere Sorgfalt.

Bei den durch Fig. 158 dargestellten Abdampfschränken des chemischen Laboratoriums der Bergakademie zu Berlin sind die Gegengewichte, welche sich in den hohlen Seitenpfosten auf- und abbewegen, aus Blei gegossen, damit bei geringem Rauminhalt bei etwaigem Werfen des Holzes nachgearbeitet werden kann. Da sich das Blei breit schlagen und an den Wänden des Pfostenhohlraumes hängen bleiben könnte, hat jedes bleierne Gegengewicht einen eisernen Fußring erhalten. Ferner können, falls Reparaturen etc. nothwendig werden, von den Seitenpfosten einzelne Platten, welche der Länge der Gegengewichte entsprechen, losgeschraubt werden.

Im Budapester Universitäts-Laboratorium läßt sich das untere Drittel des Schiebefensters um eine wagrechte Axe nach oben aufklappen und in verschiedenen Lagen fest stellen (Fig. 154); es entsteht hierdurch ein kleiner Herdmantel, unter dem das Abdampfen etc. vor sich gehen kann. Die kleineren Abdampfnischen des Leipziger Laboratoriums besitzen aufser dem nach oben verschiebbaren Fenster noch ein zweites Fenster, welches unter die Arbeitsplatte geschoben werden kann; durch diese Einrichtung ist man im Stande, in jeder beliebigen Höhe eine breitere oder schmalere

¹⁶⁵⁾ Facf.-Repr. nach: ROBINS, E. C. *Technical school and college building etc.* London 1887. Pl. 52.

¹⁶⁶⁾ A. a. O.

Oeffnung für das Hantiren an den im Abdampfraume stehenden Apparaten herzustellen.

Der gemauerte Theil der Gehäufewandungen wird eben so wohl im Interesse thunlichster Reinlichkeit, als auch behufs grösserer Helligkeit mit weissen, glafirten Kacheln verkleidet.

Die Decke des Gehäufes wird, um möglichste Helligkeit zu erzielen, gleichfalls, so weit als thunlich, durchsichtig construiert; jedenfalls muss sie den Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum luftdicht abschliessen. Um die abzuführenden Gase unmittelbar dem Abzugsrohr zuzuführen, lässt man die Decke meist von rückwärts nach vorn (etwa unter 45 Grad) abfallen. Die lothrechten Seitenpfosten werden bisweilen bei niedrigen Nischen noch über die Vorderkante der Decke emporzuführen sein (Fig. 158, 159, 162 u. 163).

Im Laboratorium der Akademie der Wissenschaften zu München sind die verglasten Theile der Abdampfkasten so eingerichtet, dass sie vor der Reinigung (im Inneren) aus einander genommen werden können. So sehr auch letztere hierdurch erleichtert wird, so dürfte ein wiederholtes Auseinandernehmen des Gehäufes dessen Bestand kaum fördern.

Aehnlich, wie die offenen Arbeitstische werden auch die bedeckten Arbeitsplätze, welche die Abdampfnischen und -Schränke darbieten, mit einer bald geringeren, bald grösseren Zahl von Zu- und Ableitungen versehen.

158.
Zu- und Ab-
leitungen

α) Zuleitung von Leucht- und Heizgas darf niemals fehlen; dasselbe ist eben so für das Abdampfen, Kochen etc., wie auch für die Beleuchtung des Abdampfraumes bei Dunkelheit nothwendig.

Sowohl die Gashähne, als auch die Hähne und Ventile für andere Zuleitungen werden stets ausserhalb des Abdampfraumes, am besten vorn unter der Arbeitsplatte, angebracht. Die Schlauchansätze für Gas befinden sich bisweilen auch unterhalb dieser Platte, so dass die anzuschliessenden Kautschukschläuche durch Löcher in der Platte in den Abdampfraum eingeführt werden. Besser ist es indess, diese Schlauchansätze im Gehäuse selbst anzuordnen.

Man bringt sie dann entweder an der Rückwand an, oder man führt das Leitungsrohr, etwa viertelkreisförmig gebogen, an den unteren Ecken der Schiebefensteröffnungen in den Abdampfraum ein; die Schiebefenster setzen sich beim Herablassen mit entsprechenden Ausschnitten der Rahmen auf die Ansätze auf.

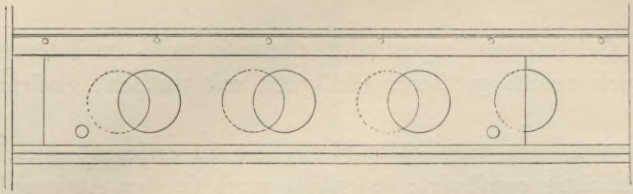
β) Wasser-Zuleitung ist in den Abdampfnischen, bezw. -Schränken nicht immer vorhanden, obwohl dadurch manche Arbeiten wesentlich erleichtert werden.

γ) Leitungen für Pressluft, verdünnte Luft und Wasserdampf werden in die Abdampfäume noch seltener eingeführt. Sind letztere mit Dampfbädern (siehe Art. 163) versehen, so muss auch eine entsprechende Dampf-Zuleitung vorhanden sein.

δ) Die Zuführung frischer Luft von aussen in das Innere des Abdampf-, bezw. Verbrennungsraumes geschieht in verschiedener Weise. Am einfachsten ist es, die Luft aus dem betreffenden Arbeitsaal in diesen Raum eintreten zu lassen, was in der Regel durch Oeffnen des Schiebefensters auf eine bestimmte Höhe geschieht.

Dieses Verfahren hat den Nachtheil, dass durch den von unten eintretenden Luftstrom ein Flackern der auf der Arbeitsplatte stehenden Gasbrenner eintritt. Besser ist in dieser Beziehung die bereits erwähnte Einrichtung im Leipziger Laboratorium mit einem hoch- und einem niedergehenden Schiebefenster (siehe Art. 157), weil man dadurch in den Stand gesetzt ist, in jeder beliebigen Höhe die Luft unmittelbar über dem Abdampfgefässe einzuleiten. Aus gleichem Grunde geschieht bei den Abdampfkasten des Laboratoriums der Bergakademie zu Berlin (Fig. 158) der Luftzufluss über den Gasflammen, 28 cm über der

Fig. 160.

Schiebervorrichtung am Abdampfchrank in Fig. 158¹⁶⁴). — $\frac{1}{7,5}$ n. Gr.

Arbeitsplatte, durch Schiebervorrichtungen (Fig. 160), welche den Lüftungsschiebern der Eisenbahnwagen ähnlich konstruirt sind; es sind nämlich zwei Glasplatten in Messingführungen, welche gleichzeitig Fenster sprossen bilden, auf einander gelegt; diese Platten sind

abwechselnd mit 65 mm weiten Kreisöffnungen versehen, und die äußere Glasplatte ist mittels kleiner, eingesetzter Knöpfe verschiebbar; durch die Stellung dieser Aufsensplatte wird das Zufrömen der Luft geregelt.

Man kann aber auch die in den Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum einzuführende Luft von außen einleiten; man kann hierzu eine besondere Rohrleitung (vom Keller etc. her) benutzen oder auch durch Oeffnen eines kleinen Fensterchens in der Rückwand dieses Raumes, durch einen in letzterer angeordneten Frischluft-Canal (Fig. 161) etc., den beabsichtigten Zweck erreichen.

ε) Die Abführung der Dämpfe und Gase, welche den Arbeitenden sonst belästigen würden, bildet den Hauptzweck der in Rede stehenden Einrichtungen. Dieselbe wird in dreifacher Weise bewirkt.

a) Im oberen Theile des Abdampf-, bezw. Verbrennungsraumes mündet ein Abzugsrohr aus, welches bis über das Dach hinausgeführt ist; an der Ausmündungsstelle brennt, zur Beförderung des Abaugens, eine Lockflamme.

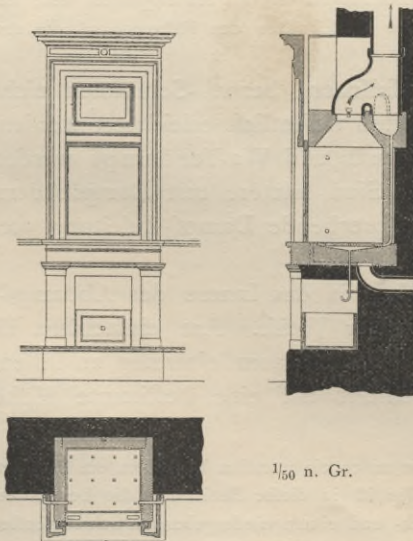
Derlei Abzugsrohre werden fast ausschließlich aus glazirtem Steinzeug hergestellt und erhalten 15 bis 18 cm lichte Weite. In diesen Thon- oder Steingutrohren ist Vorforge zu treffen, das herabfallender Schmutz oder abtropfendes Regen-, bezw. Schwitzwasser nicht in die Abdampfgefäße fallen kann (Fig. 159). Ferner wird häufig an der Ausmündungsstelle eine Verschlussvorrichtung angebracht, welche einerseits verhütet, das kalte Luft durch das Abzugsrohr in den Abdampfraum hinein fällt, wenn ersteres nicht erwärmt wird; andererseits ermöglicht es ein solcher Abschluss, die Luftfäule nach dem Anzünden der Lockflamme auf die zum Eintreten der aufsteigenden Zugrichtung erforderliche Temperatur zu bringen.

Am einfachsten ist es, an der Ausmündungsstelle einen Rahmen aus gebranntem und glazirtem Thon, in dem sich ein verglaster Hartgummischieber bewegt, anzubringen.

Zu gewissen Jahreszeiten sind solche Abzugsrohre wenig wirksam; auch haben sie bei Operationen, bei denen sich Dämpfe von Aether, Alkohol etc. entwickeln, den Mifsstand, das die Gasflammen, zur Verhütung von Explosionen, ausgelöscht werden müssen.

b) Man schließt den Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum an die allgemeine Saug-, bezw. Drucklüftungs-Anlage an, welche für die Arbeitsräume überhaupt vorhanden ist. Hierauf, so wie überhaupt auf die gefamnte Entlüftung der

Fig. 161.

 $\frac{1}{50}$ n. Gr.

Abdampfniße im chemischen Institut der Universität zu Bonn.

Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen wird später, bei Besprechung der Lüftungs-Anlagen der chemischen Institute (unter f, 2), nochmals zurückzukommen sein.

c) In manchen Fällen sind die beiden unter a und b vorgeführten Einrichtungen gleichzeitig zur Anwendung gekommen. Namentlich ist dies geschehen, wenn der Abdampfraum an eine größere Sauglüftungs-Anlage angeschlossen ist; alsdann faugt die letztere bisweilen keine so große Luftmenge an, um die im Abdampfraume enthaltene Luft hinreichend trocken zu erhalten und die Glascheiben vor dem Beschlagen zu schützen.

Die bereits mehrfach erwähnten Abdampfnischen im Laboratorium der Bergakademie zu Berlin (Fig. 158) haben zwei solche Abzüge. Der eine, von quadratischem Querschnitt, geht abwärts bis in die Abluft-Canäle, welche unter der Kellerfohle sich allmählich zu einem größeren Canale vereinigen, der nach dem Hauptaufschlot geleitet ist; der zweite Abzug ist ein über Dach geführtes Thonrohr mit Lockflamme.

Für kleinere Arbeiten und in den Anfänger-Laboratorien werden die Abzugs- und Abdampfeinrichtungen in nur bescheidenen Abmessungen aufgestellt; sie erhalten eine Tiefe von 40 bis 70 cm und eine Länge von 60 bis 75 cm. Sie werden entweder schrankartig ausgeführt, wie dies die Einrichtung in Fig. 159 (S. 200) zeigt, und dann häufig an die Fensterpfeiler gestellt, oder sie werden in die letzteren zum Theile eingesetzt, so daß vor eine Mauernische noch ein Glaskasten mit Schiebefenster zu stehen kommt; letztere Anordnung ist durch die in Fig. 161 dargestellte, nach *v. Hofmann's* Angaben construirte Abdampfnische des Bonner Laboratoriums veranschaulicht.

Die im Schatten der Fensterpfeiler gelegenen Abdampfnischen sind nicht immer genügend beleuchtet.

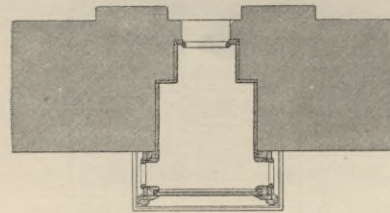
Bei manchen Abdampfeinrichtungen wird, wie bereits angedeutet worden ist, auch die Rückwand des Abdampfraumes, ganz oder zum Theile, durchsichtig hergestellt. Abdampfnischen mit sog. Außen- oder Hinterbeleuchtung wurden zuerst im Laboratorium der Universität Bonn, nach *v. Hofmann's* Angaben, von *Neumann* ausgeführt, und sie werden deshalb auch *Hofmann'sche* Nischen genannt. Diese Nischen sind in den Fensterpfeilern angeordnet, und es gestattet die Hinterbeleuchtung namentlich ein sehr scharfes Erkennen zarter Farbentöne.

Die Bonner Nischen haben 55×60 cm freier Grundfläche und sind in den Seitenwänden ganz aus Sandstein, auf welchen gewöhnliche Glascheiben aufgekittet sind, construiert. Die den Abzugstrichter tragende Decke besteht aus einer Rohglasplatte, und der flach trichterförmige Boden aus Sandstein ist mit einer in 3 Streifen zerlegten Spiegelglasplatte belegt.

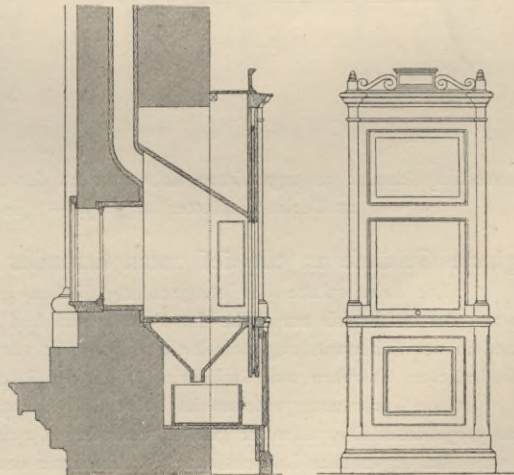
Nach dem Muster der Bonner Nischen hat *v. Hofmann* auch im Uni-

159.
Kleinere
Abdampf-
einrichtungen.

Fig. 162.



160.
Abdampf-
nischen
mit
Außen-
beleuchtung.



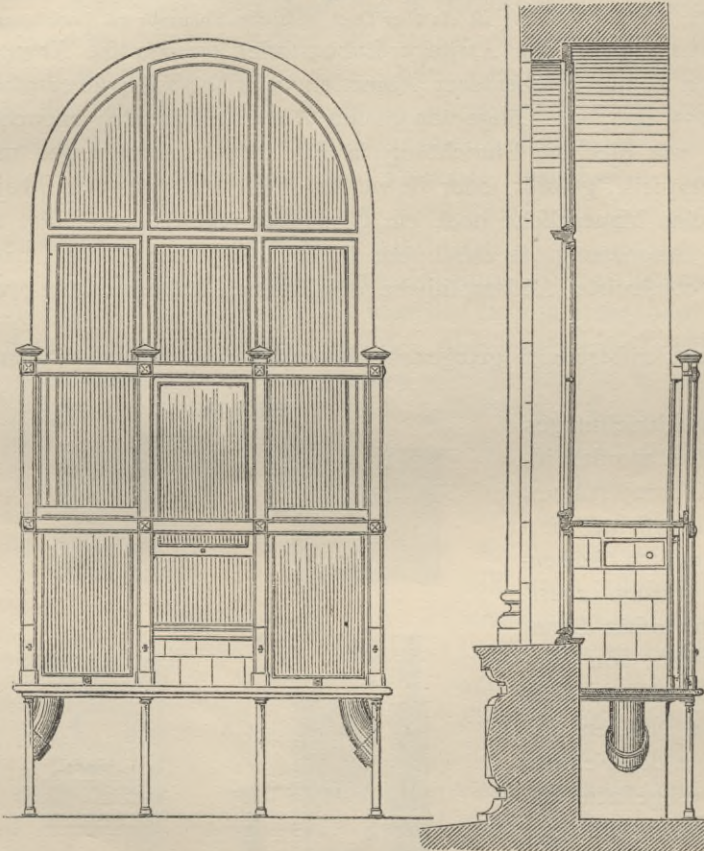
Hofmann'sche Nische im chemischen Institut der Universität zu Wien¹⁶⁷⁾. — $\frac{1}{50}$ n. Gr.

¹⁶⁷⁾ Facf.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1874, Bl. 60.

veritäts-Laboratorium zu Berlin ähnliche Einrichtungen zur Ausführung bringen lassen, und es sind später im Universitäts-Laboratorium zu Wien, in den Laboratorien der technischen Hochschulen zu Aachen und Braunschweig und im Laboratorium zu Straßburg, in neuester Zeit auch im physiologisch-chemischen Institut zu Tübingen und im chemischen Institut zu Gießen gleiche Abdampfnischen zur Anwendung gekommen. In Fig. 162¹⁶⁷⁾ ist eine solche Nische aus dem Wiener Universitäts-Laboratorium dargestellt.

Eine weiter gehende Benutzung der Außenbeleuchtung wird dann erzielt, wenn man die Abdampfkasten in einzelnen Fensternischen des Arbeitsraumes anordnet; es

Fig. 163.



Abdampfschrank im organischen Laboratorium der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg¹⁶⁸⁾. — $\frac{1}{50}$ n. Gr.

muss dies naturgemäß in solcher Weise geschehen, daß dadurch die Erhellung des Arbeitsraumes nicht beeinträchtigt wird. Da die Fenster der Laboratorien stets möglichst hoch geführt werden und die Abdampfgehäuse verhältnismäßig nur niedrig sind, so wird nicht leicht eine Verdunkelung eintreten.

Ein solcher Abdampfkasten, dessen sämtliche Umfassungswände verglast sind, wird entweder ganz unabhängig vom Fenster konstruiert und in die Nische desselben eingesetzt, oder es wird das Fenster selbst als Rückwand des Abdampfgehäuses benutzt. Bei dem in Fig. 163¹⁶⁸⁾ dargestellten Abdampfkasten schließt sich das ver-

glaste Gehäuse an ein tief unten sitzendes Loosholz des Fensters an.

Die Arbeitsplatte des letztgenannten Kastens besteht aus Schiefer; die Seitenwände und die Rückwand der Nische bis zur Höhe der Fensterwand sind mit glazierten Fliesen bekleidet. In der Arbeitsplatte und in der Seitenwand befinden sich Schieber vor den daselbst ausmündenden Abzugsrohren; die erforderlichen Gasrohre und Gashähne sind an der Rückwand der Nische angebracht.

Die Verbrennungsnischen im Universitäts-Laboratorium zu Berlin werden durch ein nach dem Saale zu vorgebautes Doppelfenster gebildet und liegen zwischen diesem und dem äußeren Fenster.

Im organischen Laboratorium der Akademie der Wissenschaften zu München sind von den 10 Fensternischen die beiden mittleren frei gelassen, um leicht ein Fenster öffnen zu können; in den 8 anderen sind

¹⁶⁸⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1886, S. 336.

Abdampfkasten angebracht, welche den ganzen Raum der Nischen ausfüllen. Dieselben bestehen aus einem 95 cm hohen, 60 cm tiefen und 2,10 m langen Tisch mit eichener Platte; auf letzterem steht das Glasgehäuse, dessen 1,30 m hohe Rückwand etwas vom Fenster absteht.

Die Entlüftungsrohre derartiger Abdampfkasten münden in einer Seitenwand (Fensterlaibung) aus und sind in den Fensterpfeilern angeordnet. Bisweilen wird der Abdampfraum durch eine Glaswand in zwei Abtheilungen getrennt; im eben genannten Münchener Laboratorium läßt sich diese Wand entfernen.

Die gröfseren Abdampf-, bezw. Verbrennungsschränke werden fast immer an einer Saalwand aufgestellt und unterscheiden sich von den feither vorgeführten Nischeneinrichtungen hauptsächlich nur durch die beträchtlicheren Längenabmessungen und durch die Untertheilung derselben in eine gröfsere Zahl von Arbeitsplätzen, deren jeder mit den entsprechenden Zu- und Ableitungen zu versehen ist. Die Trennung geschieht in der Regel durch Glasquerwände, welche wohl auch zum Emporschieben eingerichtet sind, damit man bei Bedarf einen grofsen Abdampfraum herzustellen im Stande ist.

Um das Ueberspritzen der Substanzen aus einem Abdampfgefäfs in die benachbarten zu verhüten, bringt man zwischen den einzelnen Abdampfstellen niedrige Zwischenwände an, wodurch kleine Nischen oder Zellen von im Allgemeinen **A**- oder **Π**-förmiger Grundrifsgehalt entstehen.

In den Abdampfschränken des Grazer Universitäts-Laboratoriums sind diese Zellen aus weifs glazirtem Thon hergestellt; dieselben haben rückwärts einen lothrechten Spalt, durch welchen die Dämpfe zum Theile in einen dahinter befindlichen wagrechten Canal, zum Theile durch die nahe an der Decke des Abdampfraumes angebrachten Abzugsrohre abziehen.

Im Klausenburger Laboratorium enthalten die Abdampfschränke eine aus je 4 lothrecht gestellten Thonplatten zusammengesetzte Reihe von Zellen, deren lichte Weite 20 cm beträgt und in deren Abchlusswinkel (von 60 Grad) lothrechte Spaltöffnungen sich befinden, die in einen Luftcanal einmünden.

Für sehr viele Operationen mufs man Vorkehrungen treffen, durch welche die Abdampf- und Kochgefäfs vor der unmittelbaren Einwirkung der heifsen Gasflamme bewahrt werden und die Wärme auch gleichmäfsig vertheilt wird. Dazu dienen fog. Flammenkühler, die meist in Schutzblechen, Drahtnetzen, Asbestplatten und -Schälchen etc. bestehen, und die im nächsten Artikel vorzuführenden Bäder. In einzelnen Laboratorien sind auch anderweitige Einrichtungen zur Anwendung gekommen.

Im Universitäts-Laboratorium zu Graz hat *v. Pebal* als Schutzvorrichtungen thönerne Glocken angewendet, unter welche die Gaslampen gestellt werden; die Verbrennungsgase der letzteren schlagen an eine lose, eingesetzte, nach unten concave Thonplatte und gelangen, mit kalter Luft vermifcht, durch die in der darüber befindlichen Thonplatte angebrachte runde Oeffnung an die Unterfläche des aufgesetzten Abdampf- oder Kochgefäfses¹⁶⁹⁾.

Befonders empfehlenswerth sind die *v. Babo'schen* Bleche, die in verschiedenen Gröfsen zu haben sind, eine starke Ausnutzung der Wärme, ein rasches Anheizen und die Erreichung hoher Temperaturen gestatten.

Der Zweck der fog. Bäder wurde soeben angegeben. Die ältesten Einrichtungen dieser Art sind flache Sandbäder, die ursprünglich durch eine Herdfeuerung, welche im gemauerten Unterfatze des Abdampfschranks angebracht war, erhitzt wurden. Später wurde die Erwärmung mittels Leuchtgas bewirkt, was indess sehr theuer kommt. In Instituten, wo man Wasserdampf stets zur Verfügung hat, ist es deshalb vortheilhafter, die Sandbäder, wie dies im neuen Aachener Laboratorium geschehen ist, durch Dampfchlangen zu erwärmen.

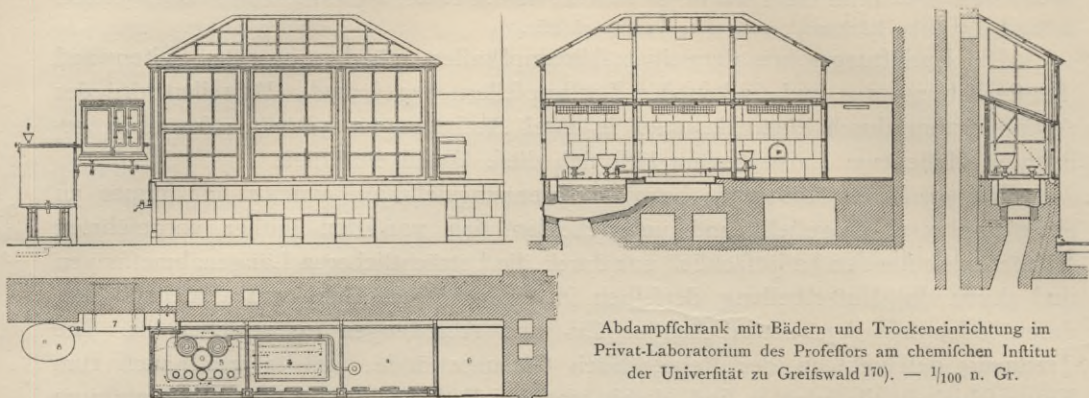
161.
Gröfsere
Abdampf-
schränke.

162.
Schutz
gegen
Flammenhitze.

163.
Bäder.

¹⁶⁹⁾ Näheres über diese Einrichtung (mit Abb.) in: PEBAL, L. v. Das chemische Institut der k. k. Universität Graz. Wien 1880. S. 19.

Fig. 164.



Abdampfschrank mit Bädern und Trockeneinrichtung im Privat-Laboratorium des Professors am chemischen Institut der Universität zu Greifswald¹⁷⁰⁾. — $\frac{1}{100}$ n. Gr.

Große, flache Sandbäder für gemeinschaftlichen Gebrauch haben den Nachtheil, daß sich ihre Temperatur schwer regeln läßt, daß aus den Abdampf- und Kochgefäßen Substanzen in die benachbarten überspritzen und daß größeren Gefäßen mit convexem Boden nur eine geringe wärmeabgebende Oberfläche geboten wird; auch ist der Wärmeverlust ein bedeutender. Man hat deshalb mehrfach Wasser-, insbesondere aber Dampfbäder in Anwendung gebracht.

Im neuen Aachener Institut speist im quantitativen und im organischen Laboratorium die vorhandene Dampfleitung eine Anzahl geräumiger, in Abzugsnischen befindlicher Bäder, welche zum Erhitzen größerer und kleinerer Schalen dienen und so eingerichtet sind, daß ein kräftiger durchtreichender Luftstrom das Verdampfen der Flüssigkeiten beschleunigt.

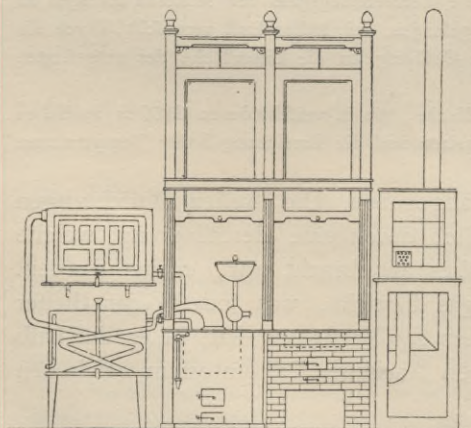
Im Grazer Universitäts-Laboratorium sind Schalen aus glazirtem Thon mit Einfatzringen aus emailirtem Eisenblech im Gebrauche; die Schalen haben seitlich tangentiell angebrachte Rohranfätze, in welche kurze Messingröhrchen mit Zinn eingegossen sind. Durch darüber gezogene Kautschukschläuche werden letztere mit den Dampfzuleitungsrohren verbunden; das condensirte Wasser fließt durch Bleirohre ab.

Häufig werden Abdampfschränke so eingerichtet, daß in verschiedenen Abtheilungen derselben verschiedene Arten von Bädern angeordnet sind, so daß man, je nach der Natur der vorzunehmenden Operation, bald das eine, bald das andere Bad in Gebrauch nehmen kann. Ein älteres Beispiel dieser Art bildet der durch

Fig. 164¹⁷⁰⁾ veranschaulichte Abdampfschrank aus dem Privat-Laboratorium des Professors im chemischen Institut zu Greifswald.

In diesem Schranke befinden sich 3 durch Glaswände getrennte Abtheilungen, und zwar je eine mit Wasserbad, Sandbad und Steintisch. Die Abtheilung 5 enthält ein kupfernes Wassergefäß mit Wasserstandsglas und Abflusshahn, welches mit einem eisernen Deckel dicht geschlossen ist; im Deckel sind größere oder kleinere, innen verzinnete Dampftrichter mit Bajonett-Verschluß eingesetzt, auf welche die Schalen mit den abzdampfenden Flüssigkeiten gestellt werden und bei denen der vom Wasserbade aus den Trichtern ausströmende Dampf durch die im Fusse der Trichter befindlichen Hähne abgesperrt werden kann. Ein ähn-

Fig. 165.

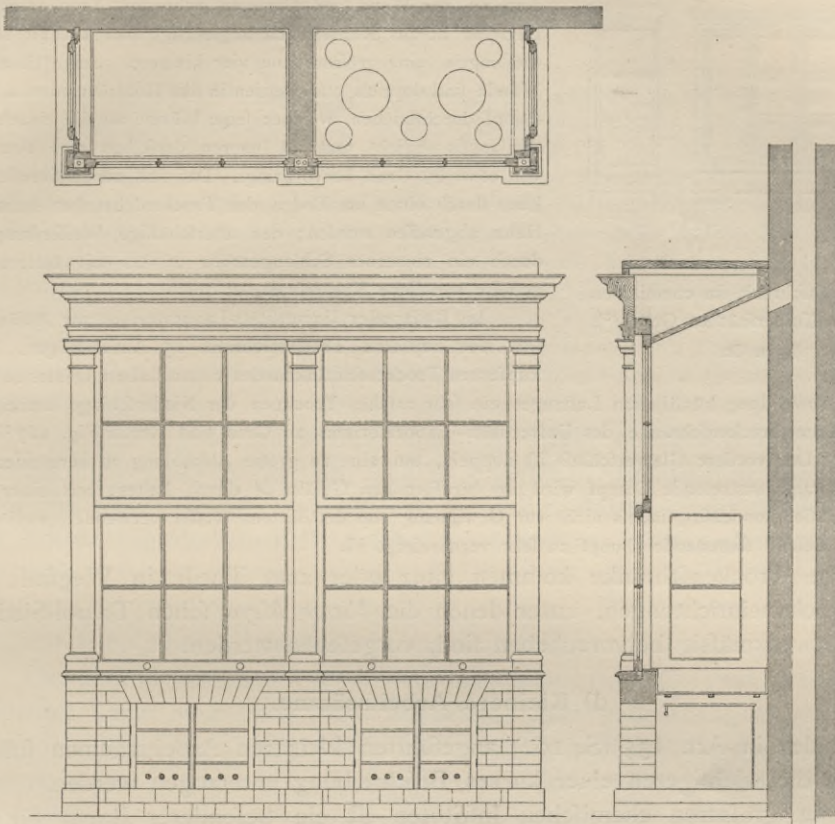


Dampf-, Sand- und Luftbad im chemischen Institut der Bergakademie zu Berlin¹⁷¹⁾. — $\frac{1}{75}$ n. Gr.

¹⁷⁰⁾ Facs.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1864, Bl. 41a.

¹⁷¹⁾ Facs.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1882, Bl. 12a.

Fig. 166.

Sand- und Wasserbad im chemischen Institut der Universität zu Wien¹⁷²⁾. $\frac{1}{50}$ n. Gr.

licher Dampftrichter befindet sich auch in der Abtheilung 4; demselben wird der Dampf durch ein Zinnrohr zugeleitet, welches durch die Sandbadabtheilung 3 geht.

Das Sandbad der letzteren ist aus Kupferblech angefertigt. Die Abtheilung 4 ist mit einer Schieferplatte belegt und wird benutzt, um durch eingezogene Gasflammen Verbrennungs- oder Abdampf-Prozesse darin vorzunehmen. Damit das zum Kühlen erforderliche Wasser stets zur Hand sei, ist in der Kachelverkleidung der Rückwand in einer kleinen Nische ein Wasserhahn mit Abfluss darunter angebracht. Der aus starkem Gußeisen hergestellte Sicherheitskasten 6 hat den Zweck, darin solche Gegenstände zu erhitzen, welche leicht detoniren. Für die Erhitzung wird Gas angewendet. Der als Herd ausgeführte Unterfuß ist aus Mauersteinen hergestellt; die Feuerungen sind mit Chamotte-Steinen ausgefetzt und haben einen Stabrost.

Neuere einschlägige Beispiele geben die in Fig. 165¹⁷¹⁾ u. 166¹⁷²⁾ dargestellten Einrichtungen.

Zum Trocknen von Filtern und anderen kleineren Gegenständen sind Einrichtungen nothwendig, welche nicht selten in Schrankform ausgeführt werden. Die Erwärmung geschieht in den allermeisten Fällen mittels Wasserdampf, und häufig wird der condensirte Dampf zur Gewinnung destillirten Wassers verwendet; auch wird die Heizung durch Leuchtgas bewirkt; doch ist ersteres Verfahren vorzuziehen.

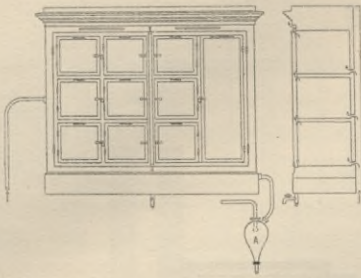
Im chemischen Laboratorium der Bergakademie zu Berlin wird der Trockenschrank mit Gas geheizt, weil diesem Institute kein Dampfkessel zur Verfügung steht.

Bei der in Fig. 164 dargestellten Einrichtung des Greifswalder Laboratoriums ziehen vom Wasser-

164.
Trocken-
schranke.

¹⁷²⁾ Facf.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1874, Bl. 60.

Fig. 167.



Dampftrockenschrank im chemischen
Institut der Universität zu Graz¹⁷³⁾.

$\frac{1}{50}$ n. Gr.

wird durch Anwendung künstlichen Luftzuges ein sehr rasches Trocknen der Niederschläge herbeigeführt.

Die Dampftrockenschränke des Universitäts-Laboratoriums zu Graz sind durch Fig. 167¹⁷³⁾ veranschaulicht. Der vordere Glasverschluss ist doppelt, um eine zu große Abkühlung zu vermeiden. Der aus dem Schrank austretende Dampf wird im birnförmigen Gefäße *A* durch kaltes, aus einer Brause fließendes Wasser condensirt, indess nicht zur Gewinnung von destillirtem Wasser verwendet, weil der aus den großen Kesseln stammende Dampf zu sehr verunreinigt ist.

Solche Trockenschränke kommen ganz oder zum Theile in Wegfall, wenn andere Trockeneinrichtungen, unter denen die *Victor Meyer'schen* Toluol-Sieder als besonders zweckmäsig hervorzuheben sind, vorgezogen werden.

d) Kleinere Arbeitsräume.

Von den in Art. 135 (S. 162) angeführten kleineren Arbeitsräumen sollen im Folgenden die wichtigeren einer kurzen Beschreibung unterzogen werden.

Nur in größeren chemischen Instituten ist ein besonderer Raum für Mafs-Analyse (volumetrische oder titrimetrische Analyse) vorhanden. Derselbe enthält Fenstertische zur Aufstellung von graduirten Röhren (Büretten) und eine Einrichtung, welche sämmtliche bei der Mafs-Analyse oder Titrir-Methode vorkommenden Operationen vorzunehmen ermöglicht.

Die im Raum für Gas-Analyse (gasvolumetrische oder eudiometrische Analyse) auszuführenden Arbeiten erfordern in erster Reihe eine möglichst constante Temperatur. Man lege deshalb diesen Raum in das Sockelgeschofs und an die Nordseite; man fördere die Gleichmäsigkeit der Wärme durch Doppelfenster, durch geeignete Anordnung und Construction der Wände, der Decke etc., wie dies bereits bei den physikalischen Instituten beschrieben worden ist.

In dem fraglichen Raume sind Quecksilberluftpumpen, Kathetometer, Funken-Inductoren, Eudiometer aller Art, Barometer etc. anzubringen und ein Tisch aufzustellen, der eine nach der Mitte zu ausgehöhlte Platte trägt und mit einer Auffangevorrichtung für Arbeiten mit Quecksilber etc. versehen ist. Da bei den letztgenannten Arbeiten nicht selten Quecksilber verschüttet wird, so muß der Fußboden des Zimmers für Gas-Analyse quecksilberdicht construirt werden. Wird ein hölzerner Fußboden gewünscht, so kann nur ein in den Fugen sehr dicht schließender Parquetboden in Frage kommen; gewöhnlicher Bretterboden muß mit Wachstuch, besser mit Linoleum belegt werden. Vortheilhafter sind Fußböden ohne jede Fuge, also Cement- und Asphaltbelag, noch zweckentsprechender Terrazzo-Fußboden. Im

¹⁷³⁾ Nach: PEBAL, L. v. Das chemische Institut der k. k. Universität Graz. Wien 1880. Taf. V.

vorhergehenden Kapitel (siehe Art. 97, S. 116) ist auch über die besonderen Vorkehrungen, welche in Räumen für Quecksilberarbeiten zu treffen sind, die Rede gewesen.

Im Leipziger chemischen Institut hat das nach Norden gelegene, zu eudiometrischen Versuchen eingerichtete Zimmer einen schwach geneigten und mit Wachstuch belegten Fußboden, auf welchem verporgtes oder übergegoffenes Quecksilber an der tiefsten Stelle sich sammelt. In den Fensternischen sind zwei hölzerne Tische mit Quecksilberwannen, dazwischen eine galvanische Batterie und über dieser ein Inductions-Apparat, von welchem ausgehend längs der Wände isolirte Kupferdrähte hinlaufen, mittels deren man zum Explodiren von fauerstoffhaltigen Gemischen in den Eudiometern an jeder Stelle leicht elektrische Funken erzeugen kann. Ferner befindet sich in diesem Zimmer noch eine Vorrichtung, welche es ermöglicht, bei starker Kälte im geheizten Raume mit rasch wechselnder Temperatur, in kaltem Wasser den Stand der Quecksilberfäule im Eudiometer und das Gasvolum (auch gleich nach der Explosion) abzulesen.

Das Zimmer für Gas-Analysen im neuen Aachener Institut enthält 2 Fenstertische für *Bunsen'sche* Quecksilberwannen; ferner fanden ein *Frankland'scher* Gas-Analysen-Apparat, so wie eine Anzahl anderer Instrumente Unterkunft.

In jedem chemischen Institute sind ein, besser mehrere Räume für optische, photometrische und sonstige physikalisch-chemische Arbeiten, so wie für spectral-analytische Untersuchungen vorzusehen. Es muß dafür gesorgt werden, daß man diese Räume erforderlichenfalls vollständig verdunkeln kann; eben so muß es in den meisten solcher Zimmer möglich sein, mittels eines im Fenster angebrachten Heliofaten unmittelbares Sonnenlicht einzuführen. Häufig wird auch, namentlich für spectral-analytische Arbeiten, ein quecksilberdichter Fußboden gewünscht.

Für photo-chemische Arbeiten ist ein möglichst heller, mit großen Fenstern versehener Raum nothwendig, der mindestens einen halben Tag lang unmittelbares Sonnenlicht hat; das Dachgeschoß bietet häufig passende Gelegenheit zur Unterbringung dieses Zimmers. Anschliessend an dasselbe ist ein kleines Dunkelzimmer erforderlich.

In den Räumen für photometrische und spectral-analytische Arbeiten, so wie in sonstigen Dunkelzimmern werden Wände und Decke mit schwarzem Anstrich versehen. (Siehe auch Art. 98, S. 117 u. Art. 105, S. 129.)

Im neuen chemischen Institut zu Aachen enthält der Raum für physikalisch-chemische Untersuchungen außer mehreren verstellbaren Arbeitstischen und Schränken für die nöthigen Apparate einen Steinpfeiler zur Aufstellung eines Kathetometers.

Das chemische Institut der Universität zu Graz besitzt ein physikalisches Laboratorium, aus zwei Räumen bestehend. Der eine dient wesentlich zu Gasmessungen, der zweite zu thermo- und elektro-chemischen Untersuchungen; beide haben Cementfußböden und stehen unter einander durch eine große, mit Spiegeltafeln verschließbare Nische und durch eine schmale Thür in Verbindung. Neben der Nische ist in dem an zweiter Stelle genannten Raume an der Wand ein kleiner Wassermotor angebracht, welcher Rührvorrichtungen bewegt, um in Flüssigkeiten eine gleichmäßige Temperatur herzustellen. In einer Ecke ist unter einem Glasmantel die elektrische Batterie aufgestellt. — Ueberdies ist im Dachraum ein mit großen Fenstern versehenes Fenster für photo-chemische Arbeiten vorzusehen, neben dem sich ein kleines Dunkelzimmer befindet.

Im chemischen Institute der Universität zu Budapest sind für die in Rede stehenden Zwecke im I. Obergeschoß 3 Räume vorgesehen: einer für Untersuchungen über Gas-Spectren und für elektrolytische Versuche, der zweite für thermo-chemische Untersuchungen und der dritte für Arbeiten bei höheren Temperaturen, für Dampfdichte-Bestimmungen etc. Alle diese Räume haben einen Fußboden von quecksilberdichtem Terrazzo und haben zum Theile Fenster, die mit großen Spiegelplatten ohne Sprossen verglast sind. Zu Beobachtungen über die chemische Natur des Tageslichtes, so wie zur Vergleichung der Spectren der Himmelskörper mit denen der irdischen Körper ist auf dem höchsten Punkte des Gebäudes ein Tisch aufgestellt; auf diesem können die Apparate zur Beobachtung bequem aufgestellt werden.

Der Raum für Spectral-Analyse im Klauenburger Institut ist schwarz angestrichen und leicht zu verfinstern. Ein im Fenster angebrachter Heliofat ermöglicht die unmittelbare Vergleichung mit dem

167.
Räume
für
physikalische
Arbeiten
etc.

Sonnenlicht von Morgens bis Mittags. Ein *Steinheil'scher* großer Spectral-Apparat, der sich unter einem entsprechenden Herdmantel befindet, ein Spectrometer und ein *Bunsen'sches* Rotometer sind in diesem Zimmer aufgestellt.

168.
Verbrennungs-
raum.

In größeren chemischen Instituten ist ein besonderer Verbrennungsraum vorhanden, in welchem die organischen Elementar-Analysen vorgenommen werden.

Dieser Raum erhält meist an den Wänden hinlaufende steinerne Bänke oder Tische, auf welche die Verbrennungsöfen gestellt werden; über den letzteren befinden sich Herdmäntel, welche die heißen Verbrennungsgase empfangen und nach den Abzugscanälen leiten.

Es ist zweckmäßig, im Verbrennungsraum einen Behälter mit Sauerstoffgas und einen solchen für Luft, bezw. mehrere Paare derartiger Behälter aufzustellen.

Der Verbrennungsraum des neuen chemischen Institutes zu Aachen ist mit 2 Herden zur Aufstellung von 4 Verbrennungsöfen mit Gasfeuerung und einem Sauerstoff-Gasometer ausgestattet.

Im Verbrennungsraum des Universitäts-Institutes zu Graz stehen die Verbrennungsöfen auf Bänken aus Schieferplatten unter Herdmänteln aus Zinkblech. Zum Erhitzen der Tiegel dienen 2 gemauerte Oefchen; eine *Perrot'sche* Gaslampe giebt die nöthige Hitze. Zwei Gasometer, einer für Sauerstoff und der andere für Luft, stehen auf einem Blechunterfatz mit Wasserablauf; unmittelbar über den Gasometern ist an der Wand der Druckbehälter befestigt, in welchem der Zufluss aus der Wasserleitung durch einen Schwimmhahn geregelt wird. Von den Gasometern aus laufen an den Wänden Eisenrohre zu den verschiedenen Trockeneinrichtungen. Ein Glasblasetisch mit Wasserstrahlgebläse, Exsiccatoren und Trockenschränke vervollständigen die Einrichtung dieses Raumes.

Im Verbrennungsraum des chemischen Institutes der Bergakademie zu Berlin ist ein Tisch von 3,70 m Länge und 0,95 m Breite aufgestellt. Derselbe hat eine Schieferplatte und ist mit 4 großen drehbaren Gashähnen und 2 gewöhnlichen Schlauchhähnen versehen; über dem Tisch ist ein Rauchfang aus gewelltem Zinkblech angebracht und von seinem höchsten Punkte nach einem 25 cm weiten Schornsteinrohr entlüftet. Hierdurch sollen die Verbrennungsproducte des Gases und die durch die Verbrennungsöfen erhitzte Luft fortgeführt werden; thatsächlich vollzieht sich letzteres in nur sehr mangelhafter Weise.

Die organische Abtheilung des chemischen Institutes der Akademie der Wissenschaften zu München besitzt zwei Verbrennungsräume, einen kleineren und einen größeren. Der erstere dient zu Stickstoffbestimmungen nach *Dumas* und ist außer einem für die Aufstellung des Verbrennungs-Apparates bestimmten Herde mit einem nach der Mitte zu geneigten, zum Auffammeln von verschüttetem Quecksilber geeigneten Fußboden versehen. An den Wänden des größeren Verbrennungsraumes befinden sich 3 schmale gemauerte Herde (1,0 m hoch und 0,8 m breit), am Ende derselben für die Aufnahme der Gasometer bestimmte Wasserbehälter (75 cm lang, 74 cm breit und 20 cm tief); in einem Abstände von 1 m über dem für die Aufstellung der Verbrennungs-Apparate bestimmten Herde ist der ganzen Länge nach ein Rauchfang angebracht, welcher an der unteren Oeffnung 55 cm tief ist.

169.
Schmelz-,
bezw.
pyro-chem.
Arbeits-
raum.

Zur Ausführung metallurgischer Arbeiten, wie überhaupt für alle groberen Feuerarbeiten, dient der Schmelzraum, hie und da auch Feuer-Laboratorium genannt. Seiner Feuergefährlichkeit wegen wird er am besten im Sockelgeschofs angeordnet.

Die Schmelzöfen werden meist auf einen größeren Feuerherd gestellt, dessen obere Platte aus Gusseisen besteht; es empfiehlt sich, diese Oefen mit einem besonderen Gebläse zu versehen. Ueber denselben ist ein Herdmantel zur Aufnahme und Abführung der sich entwickelnden Dämpfe angelegt.

In neuerer Zeit wird es immer mehr üblich, die chemischen Vorgänge auch bei sehr hohen Temperaturen zu untersuchen, weil sie bei letzteren vielfach ganz anders verlaufen, als unter den gewöhnlichen Bedingungen. Deshalb fängt man an, den Schmelzraum zu einem pyro-chemischen Arbeitsraum zu erweitern und einzurichten. Für pyro-chemische Untersuchungen sind geeignete Kohlen- und Gasöfen, Gebläse, Sauerstoffbehälter, Abzüge, Zuleitung von Preßluft etc. erforderlich.

170.
Kanonenraum.

Das Erhitzen verschlossener Glasröhren geschieht meistens in fog. Kanonenöfen, welche in dem hiernach benannten Kanonenraum auf steinernen Tischen Aufstellung

finden. Da die Glasröhren während des Erhitzens nicht selten vollständig zertrümmert werden, so muß entsprechende Vorkehrung gegen Beschädigungen und Verletzungen getroffen werden.

Der Kanonenraum des chemischen Institutes der Akademie der Wissenschaften zu München enthält 6 zum Erhitzen in zugefchmolzenen Röhren bestimmte Luftbäder, welche parallel zu einander mit der Mündung nach der Wand auf einem Herde aufgestellt sind. Die Heizung derselben geschieht durch ein System von Brennern, welche in ähnlicher Weise, wie bei den Verbrennungsöfen, angeordnet sind. An der Wand befindet sich hinter jedem Luftbad ein hölzerner, nach vorn zu verengter Kasten, welcher das Umherfliegen von Glasplittern bei eintretenden Explosionen verhindert. Ueber dem Herde befindet sich ein einfacher Rauchfang.

Im chemischen Institut zu Klauenburg sind Schmelz- und Kanonenraum vereinigt. In zwei Ecken dieses Raumes sind Schmelzöfen aufgestellt worden, und zwar ein gewöhnlicher und ein *Perrot'scher* Gasofen; über den Öfen sind Helme angebracht, die mit den Schornsteinen in Verbindung gesetzt und auf verschiedener Höhe einstellbar sind. Die gegenüber liegende Wand trägt zwischen starken Mauervorsprüngen in 90 cm Höhe eine 80 cm breite und 2,40 m lange Steinplatte, auf welcher 2 Kanonenöfen ruhen; die Steinplatte ist durch eine starke Eisenplatte in 2 Hälften getheilt, und die so gebildeten 2 Räume sind durch eiserne Thüren absperrbar; in letzteren befinden sich Einschnitte und mit starkem Glas verfehene kleine Fensterchen, um das Thermometer beobachten und den Gaszufluß regeln zu können.

Neuerdings benutzt man zum Erhitzen verchlossener Röhren auf 100 Grad die sog. Wasserkanone, in welcher die constante Temperatur durch den Dampf siedenden Wassers hergestellt wird.

Für gewisse, insbesondere für organische Arbeiten wird ein besonderes Destillations-Zimmer vorgezogen. Der Feuergefährlichkeit wegen ordnet man dasselbe im Sockelgeschoß an.

Dieser Raum muß geräumige Tische, mit Gasleitung versehen, und eine oder mehrere größere Abdampfschränke zur Aufstellung der größten Destillir-Apparate enthalten.

Der in Rede stehende Raum nimmt nicht selten auch den zur Bereitung destillirten Wassers dienenden Apparat auf.

Im Destillir-Raum des Klauenburger Institutes sind, außer dem zur Bereitung des destillirten Wassers dienenden Apparat, ein großer Trockenschrank und einige Vorrichtungen zum Abdampfen größerer Flüssigkeitsmengen im luftverdünnten Raume aufgestellt; die Erzeugung des letzteren geschieht mittels einer in einem anstoßenden Zimmer vorhandenen *Körting'schen* Dampftrahlpumpe oder mittels einer auch für ähnliche Zwecke eingerichteten großen Luftpumpe, von der aus Bleirohre in den Destillir-Raum führen.

Das chemische Institut einer Hochschule hat nicht die Aufgabe, eine chemische Fabrik zu ersetzen, weder in Bezug auf die zur Darstellung großer Mengen chemischer Präparate nothwendigen Vorrichtungen, noch in Bezug auf die Erlernung der Fabrikations-Methoden. Indes kommt man einerseits bei rein wissenschaftlichen Untersuchungen bisweilen in die Lage, mit größeren Mengen von Substanzen operiren zu müssen; andererseits ist es unumgänglich nothwendig, daß angehende Chemiker, namentlich technische Chemiker und Pharmaceuten, in der Darstellung von Präparaten, in der Zusammenstellung und Handhabung der gebräuchlicheren Apparate etc. geübt werden. Hierzu sind besondere Räume erforderlich, die bald Präparaten-Laboratorien, bald Operationsräume oder allgemeine Experimentir-Säle genannt werden.

Ein derartiger Arbeitsraum ist vor Allem mit den erforderlichen Arbeitstischen und Abdampfschränken auszurüsten; ferner darf es an Trockenschränken, Spülvorrichtungen und sonstigen zur Ausführung der beabsichtigten Arbeiten nothwendigen Geräthen etc. nicht fehlen. Ausgedehnte Abdampfschränke sind besonders dann nothwendig, wenn in den Hauptarbeitsfälen nur kleinere Abdampfeinrichtungen aufgestellt

171.
Destillir-
Raum.

172.
Operations-
räume.

find, fonach die Arbeiten mit grösseren Apparaten im Operationsraum vorgenommen werden müssen.

Das chemische Institut der Universität zu Graz besitzt zwei Operationsräume, deren Wände ihrer ganzen Länge nach von Abdampf- und Trockenschränken eingenommen sind. In der Mitte derselben stehen frei die Arbeitstische, mit Wasser-, Gas- und Dampfahnen versehen; zum Glasblasen und Aufschmelzen von Mineralien dient eine mit einem Wasserstrahlgebläse verbundene, auf einem Tisch angebrachte Gebläselampe. Der eine der Abdampfschränke ist für Operationen bestimmt, wobei stärkeres Feuer in Anwendung kommt; in seiner Mitte befindet sich ein Raum ohne Arbeitsplatte, in welchem hohe Apparate auf dem Fußboden aufgestellt werden können; an einem Ende desselben ist ein Schmelzofen für Kohlenfeuerung mit beweglichen Roststäben angebracht. In einer anstossenden Kammer befindet sich unter einer gut entlüfteten Abzugsnische ein großer, mit Blei ausgefütterter Steintrog, welcher zum Fortgießen von stinkenden Flüssigkeiten und zum Reinigen großer Gefäße bestimmt ist.

Das Präparaten-Laboratorium des Klauenburger Institutes enthält in der Mitte einen großen Arbeitstisch und an der Westwand einen großen Abdampfschrank, welcher durch eine Glaswand in zwei Abteilungen getrennt ist, wovon die eine zur Aufstellung umfangreicherer Apparate dient, die andere eine Zellenanordnung zum Abdampfen, Gaseinleiten etc. besitzt. Außerdem sind eine kleine Spülnische, zwei Materialenschränke, 6 Wasserluftpumpen und eine gewöhnliche Wage vorhanden.

Die analytische Abtheilung des chemischen Institutes zu Hannover besitzt einen Operationsraum, in dessen Mitte ein mit Schränken unterbauter, mit einer 45 mm starken Schieferplatte ($2,83 \times 1,35$ m) überdeckter Arbeitstisch mit Gaseinrichtung, Wasser-Zu- und -Abfluss aufgestellt ist; an der westlichen Querwand befindet sich ein Blastisch mit zugehörigem Wassertrommelgebläse, ein Schrank zum Aufbewahren langer Glasröhren und ein Spültisch, ferner an der Fensterwand ein gewöhnlicher Arbeitstisch, weiters an der östlichen Querwand ein kupferner Destillir-Apparat mit Kühler und Dampfisch nebst Zubehör, endlich an der Gangwand eine Platte auf Consolen zur Aufstellung großer mit destillirtem Wasser gefüllten Gefäße.

Im Operationsraum des neuen Aachener Institutes befinden sich außer geräumigen Arbeitstischen ein großer Destillir-Apparat, ferner 2 Tiegelöfen mit Kohlenfeuerung, ein Muffelofen und ein *Perrot'scher* Gasofen.

Das chemische Laboratorium der technischen Staatslehranstalten zu Chemnitz besitzt ein allgemeines Experimentir-Zimmer, in dessen Mitte 2 große ($2,50$ m lange und $1,38$ m breite) Arbeitstische aufgestellt sind, welche mit Wasserabfluss, mit verschiedenen Hähnen für Wasserhochdruck-, Wasserniederdruck-, Dampf- und Gasleitung und mit *Bunsen'schen* Luftpumpen versehen sind. An den Fensterpfeilern befinden sich mehrere kleinere Abdampfnischen, an der gegenüber liegenden Wand ein durch Gasbrenner geheiztes Sandbad, ein durch Dampf heizbares Wasserbad und ein Abzugschrank. An der nördlichen Wand ist noch eine Anzahl *Bunsen'scher* Luftpumpen und an der südlichen Wand ein Dampfrockenschrank angebracht.

Für eine nicht geringe Zahl von Arbeiten ist die Verwendung von Schwefelwasserstoff unerlässlich. Benutzen die Laboranten dieses Gas an ihren Arbeitstischen oder bereiten sie dasselbe gar (was allerdings sehr selten vorkommen dürfte) an diesen Stellen selbst, so wird die Luft des Arbeitsraumes durch das übel riechende Gas in sehr belästigender Weise verunreinigt. *Kolbe* hat deshalb zuerst beim Bau des chemischen Institutes zu Leipzig sowohl die Bereitung des Schwefelwasserstoffes, als auch das Arbeiten damit in je einen besonderen Raum verlegt, und seit jener Zeit ist man beim Bau neuer Institute diesem Beispiele größtentheils gefolgt.

Das Schwefelwasserstoffzimmer läßt man an die größeren Arbeitsfälle nicht unmittelbar anstoßen; namentlich sollte dies niemals beim quantitativen Laboratorium geschehen. Stets sollten entweder noch einige andere Zimmer zwischen dem Schwefelwasserstoffraum und dem betreffenden Arbeitsraum angeordnet werden, oder noch besser, es sollte dieser Raum an einem luftigen Flurgang gelegen und nur von diesem aus zugänglich sein.

Sehr bemerkenswerth ist die Anordnung dieses Raumes im neuen chemischen Institut zu Gießen; man gelangt dort in den Schwefelwasserstoffraum nur von einer offenen Terrasse aus, so daß er nach dem Inneren des Hauses keine unmittelbare Verbindungstür hat.

Die Bereitung des Schwefelwasserstoffgases geschieht gegenwärtig ziemlich häufig in einem besonderen Raume des Sockel-, bezw. Kellergeschosses, wo das dargestellte

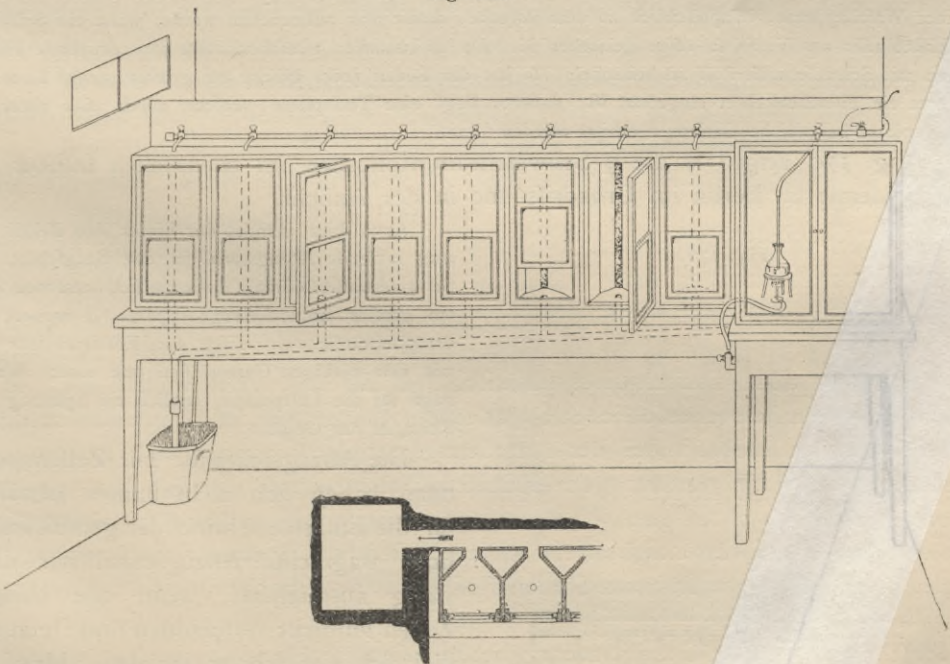
Gas in großen Behältern (Gasometern) gefammelt und von da aus mittels Bleiröhren nach jenen Räumen, wo damit gearbeitet werden soll, geleitet wird; dieser Raum soll von den benachbarten Gelassen thunlichst abgeschlossen, am besten mit einem besonderen Zugange vom Hofe aus versehen sein. Doch geschieht die Schwefelwasserstoffbereitung nicht selten im betreffenden Arbeitsraume selbst, mit Hilfe der von *Kipp* construirten oder anderweitiger Apparate, die zu allgemeinem Gebrauche im Schwefelwasserstoffraum aufgestellt sind.

Das Arbeiten mit Schwefelwasserstoff kann selbstredend nicht an offenen Arbeitsplätzen geschehen, sondern muss in geschlossenen Abzugschränken vorgenommen werden, welche im Allgemeinen die gleiche Einrichtung, wie die in Art. 156 bis 161 beschriebenen Schränke haben. Nach *Kolbe's* Vorgang wird häufig für die kleineren Fällungen auch hier in einem längeren Abzugsschrank eine Reihe von kleineren Nischen oder Zellen hergestellt, in deren jede ein mit Glashahn versehenes Rohr führt. Für Arbeiten von größerem Umfange sind größere und ungetheilte Abzugschränke erforderlich. Alle diese Abzugseinrichtungen, wie auch der ganze Schwefelwasserstoffraum überhaupt, bedürfen einer besonders kräftig wirkenden Lüftung.

Die von *Kolbe* angegebene Einrichtung des Abzugschranks mit Schwefelwasserstoffzellen¹⁷⁴⁾ ist in Fig. 168¹⁷⁵⁾ dargestellt.

Auf der Arbeitsplatte stehen 8 kleine, hölzerne Schränkchen von je 60 cm Höhe, 25 cm Breite und 30 cm Tiefe; jedes derselben ist mit einer Glasflügelthür, deren untere Scheibe sich hoch schieben lässt, versehen; in Fig. 168 sind 5 dieser Schränkchen geschlossen, eines ist ganz, eines halb geöffnet, und bei einem dritten sieht man die untere Glascheibe halb gehoben. Wie namentlich die unten beigefügte kleine Grundrispartie zeigt, nimmt die Breite dieser Schränkchen im rückwärtigen Theile ab; sie enden in einem

Fig. 168.

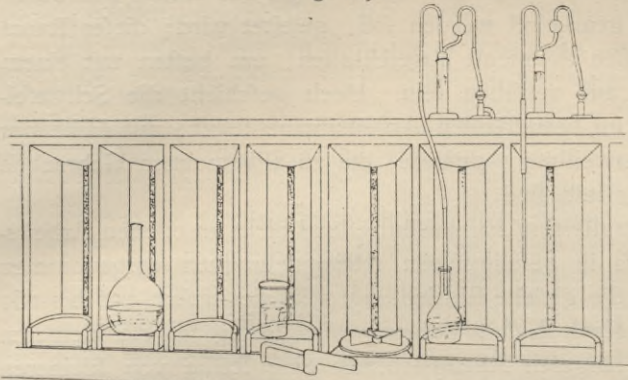


Kolbe'sche Schwefelwasserstoffzellen im chemischen Institut der Universität zu Leipzig¹⁷⁵⁾.

¹⁷⁴⁾ Zuerst veröffentlicht in: Journ. . prakt. Chemie, Bd. 3 (1871), S. 35.

¹⁷⁵⁾ Facf.-Repr. nach: ROBINS, E. C. *Technical school and college building et* . . .

Fig. 169.

Schwefelwasserstoffzellen im chemischen Institut der Universität zu Graz ¹⁷⁶⁾.

keit, in welche Schwefelwasserstoff eingeleitet werden soll, werden in die Schränkchen gestellt; die das Gas einleitende Glasröhre wird mittels Gummischlauch mit dem unter der Decke ausmündenden Schlauchansatz verbunden und der Hahn geöffnet.

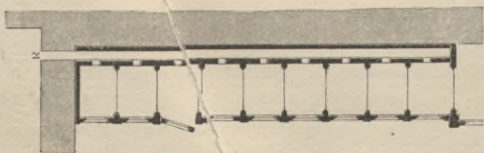
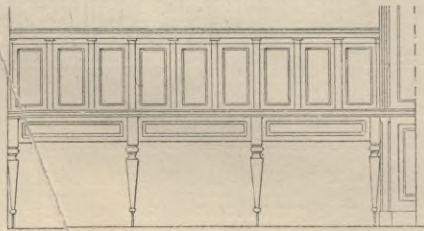
Neben den 8 kleinen Schränkchen befindet sich noch ein neunter größerer mit 2 Glasflügelthüren; derselbe ist gleichfalls durch einen lothrechten Schlitz mit dem Abzugscanal und dem Saugschlot verbunden. Dieser Schrank dient theils zur Aufnahme größerer, in die kleineren Schränkchen nicht passender Gefäße, theils zum Einleiten von Schwefelwasserstoff in solche Flüssigkeiten, welche dabei erwärmt werden müssen.

Im chemischen Institut der Universität zu Graz hat *v. Pebal* dem *Kolbe'schen* Schwefelwasserstoffschrank die durch Fig. 169 ¹⁷⁶⁾ veranschaulichte Gestalt gegeben.

Die eingesetzten Nischen sind hier aus glazirtem Thon hergestellt; über jeder Nische steht ein kleiner Waschapparat, hauptsächlich zu dem Zwecke, damit man aufmerksam werde, wenn ein Schwefelwasserstoffhahn aus Versehen offen geblieben ist. Da es bisweilen wünschenswerth ist, erwärmte Flüssigkeiten mit Schwefelwasserstoff zu behandeln, so hat der Boden jeder Nische ein großes rundes Loch, in welches ein Flammenkühler eingesetzt ist; darüber liegt eine Thonplatte, welche durch eine unter der Arbeitsplatte befindliche Gaslampe erhitzt werden kann.

Fig. 170 zeigt ¹⁷⁷⁾ die 9 Schwefelwasserstoffzellen im chemischen Institut der Bergakademie zu Berlin im Grundriss und in der Ansicht.

Fig. 170.

Schwefelwasserstoffzellen im chemischen Institut der Bergakademie zu Berlin ¹⁷⁷⁾. — $\frac{1}{50}$ n. Gr.

von oben nach unten reichenden Schlitz von 4 cm lichter Weite. Sämmtliche Schlitzte münden in einen dahinter gelegenen wagrechten Abzugscanal, welcher nach dem Saugschlot führt. Das oberhalb der Schränkchen gelegene Bleirohr leitet das Schwefelwasserstoffgas vom Gasbehälter durch je ein rechtwinkelig abzweigendes Rohr in die Schränkchen ein; jedes Zweigrohr ist mit einem besonderen Abchluss-hahn versehen, vorn nach abwärts gebogen und ragt durch die Mitte der Decke in den Kästen hinein, so daß über dieses Endstück ein Gummischlauch geschoben werden kann. Die Gefäße mit der Flüssig-

Auch hier mündet der hinter den Zellen entlang laufende Abzugscanal in den Saugschlot. Im Schwefelwasserstoffraum befinden sich außerdem noch ein großer Entwicklungs-Apparat, 2 weitere Abdampfschränke, ein Tisch für Filtrirarbeiten etc. mit den nöthigen Gasausläffen und einem Wasserhahn für die Luftpumpe, endlich ein Spültrog zum Reinigen der Geräte.

Die Abzugsschränke mit Zellenanordnung haben sich nicht immer bewährt; für die Einzelzelle wirkt der gemeinschaftliche wagrechte Abzugscanal nur dann völlig ausreichend, wenn alle übrigen Zellen luftdicht verschlossen sind; letzteres läßt sich nur schwer erzielen. Man hat deshalb in einigen Fällen von dieser

¹⁷⁶⁾ Nach ebendaf.¹⁷⁷⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1882, Bl. 12 a.

Einrichtung abgesehen und einen gewöhnlichen Abzugschrank, in welchem einige Kipp'sche Apparate aufgestellt sind, angeordnet.

Für Arbeiten mit anderen, besonders übel riechenden Stoffen, bezw. für sonstige von der Entwicklung schädlicher oder übel riechender Dämpfe begleitete Operationen (wie Ammoniak, Chlor, Unterfalpeterfäure etc.) ist in vielen chemischen Instituten gleichfalls ein besonderer Raum, der sog. Stinkraum, vorhanden. Bisweilen vereinigt man denselben mit dem Schwefelwasserstoffraum, in manchen Fällen auch mit dem Operationsraum.

Man hat sich in manchen chemischen Instituten damit begnügt, daß man die Operationen mit den gedachten übel riechenden und belästigenden Substanzen in offene oder mit leicht zu öffnenden großen Fenstern versehene Hallen, die sog. Stinkhallen, oder auf bedeckte, selbst unbedeckte Terrassen etc. verwiesen hat. Allein die am besten gelüfteten Räume, ja selbst ganz offene Hallen gewähren nur sehr unvollkommenen Schutz gegen schädliche Dämpfe und Gase, wenn letztere nicht an der Stelle, wo sie in die Luft gelangen, sofort durch kräftig wirkende Abluft-Canäle aus dem Raume entfernt werden. Deshalb spielen in jedem Stinkraum, neben den erforderlichen Arbeitstischen, gut entlüftete Abzugseinrichtungen die Hauptrolle.

Die offenen Terrassen oder auch Altane, bedeckt oder unbedeckt, erweisen sich im Winter als ziemlich unzweckmäÙig; indess sind sie für manche Arbeiten, namentlich solche, bei denen man unmittelbares Sonnenlicht benöthigt, nicht unvortheilhaft.

Auch für die Operationen mit feuergefährlichen und mit leicht explosiblen Substanzen wird nicht selten ein besonderer Raum vorgesehen. Das Arbeiten mit Gasflammen oder sonstigem Feuer ist hier völlig ausgeschlossen; das Abdampfen, Destilliren etc. geschieht am besten in geeignet construirten Dampfbädern, welche theils in Abdampfschränken, theils auf dem Arbeitstisch angebracht sein können.

Ist eine künstliche Erhellung dieses Raumes erforderlich, so wird diese mittels elektrischen Lichtes bewirkt.

Bisweilen hat man die in Rede stehenden Arbeiten gleichfalls in offene Hallen, auf Terrassen, selbst in Höfe verlegt; doch gilt das im vorhergehenden Artikel in dieser Beziehung Gesagte auch hier.

In der unmittelbaren Nähe der größeren Arbeitsfälle ist der Raum mit den feineren Wagen anzuordnen. Da die in diesen Sälen sich entwickelnden faueren Dämpfe die Metalltheile der Wagen angreifen, darf das Wagezimmer mit dem betreffenden Arbeitsaal nicht unmittelbar durch eine Thür verbunden sein.

Am besten ist es, die Wagen auf standficheren Tischen aufzustellen, die man durch Mauerung von Pfeilern auf solider Unterlage gewinnen kann. Doch zieht man es vor, an den Wänden Tischplatten auf eingemauerten Consolen zu lagern und die Wagen auf diese zu stellen; alsdann müssen diese Wände thunlichst frei von Erschütterungen gehalten, bei Anordnung gewisser Räume in dem darunter gelegenen GeschoÙs sonach hierauf Rücksicht genommen werden. Auch das Anbringen von Thüren in solchen Wänden ist aus gleichem Grunde unzulässig.

Bisweilen werden auch andere feinere Instrumente, die für die in den großen Arbeitsfällen auszuführenden Operationen nothwendig werden können, im Wagezimmer aufbewahrt.

In größeren Instituten genügt ein Wagezimmer nicht; in der Nähe jedes bedeutenderen Arbeitsraumes wird auch ein Gelass für Wagen vorgesehen.

174.
Stinkraum
und
Stinkhalle.

175.
Raum
f. feuer-
gefährliche
Stoffe.

176.
Wagezimmer.

177.
Privat-
Laboratorium
des
Professors.

Das Privat-Laboratorium des Instituts-Vorstandes ist mit allen Einrichtungsgegenständen auszurüsten, deren er für seine Arbeiten bedarf. Hierzu wird vor Allem ein großer, thunlichst vollkommen ausgestatteter Arbeitstisch gehören; ferner wird ein Abdampfschrank mit mehreren Abtheilungen, deren jede in besonderer Weise eingerichtet ist, nicht fehlen dürfen. Spül- und Ausgussbecken, Bücher-, Materialien- und Reagentien-Schränke etc., so wie alle diejenigen Einrichtungsgegenstände und Apparate, welche für die Sonderrichtung der bezüglichen wissenschaftlichen Untersuchungen nothwendig sind, vervollständigen die Ausrüstung.

Im chemischen Institut zu Greifswald enthält das Privat-Laboratorium des Professors zunächst an der Fensterwand einen großen Arbeitstisch mit Eichenplatte und 3 in dieselbe eingelassene Spülbecken von Porzellan; in der Mitte des Zimmers steht ein größerer Tisch, welcher mit einer starken Schieferplatte belegt ist, auf der kleinere Feuerarbeiten und Destillationen vorgenommen werden können. An der Mittelwand befindet sich der in Fig. 164 (S. 206) bereits dargestellte und in Art. 163 (S. 206) beschriebene Abdampfschrank mit 3 Abtheilungen und einem damit zusammenhängenden Trockenschrank (siehe Art. 164, S. 207). In der Ecke, neben der Thür, ist ein Spül- und Abwaschtisch angeordnet, darüber ein Ablaufbrett; ein kleiner Tisch dient zur Aufnahme einer Luftpumpe; daran schließt sich ein Tisch mit eichener Platte zur Aufnahme von Instrumenten; die chemische Wage ruht auf einer Console-Platte.

Das Privat-Laboratorium des Professors für analytische Chemie an der technischen Hochschule zu Hannover enthält unter den Fenstern einen mit Gas und Wasser versorgten Arbeitstisch, an der Rückwand zwei (auch für Schwefelwasserstoff-Arbeiten eingerichtete) Abdampfschränke, welche mittels eines zwischen denselben angebrachten Schiebefensters vereinigt werden können, und eine von beiden Seiten zugängliche Nische für Elementar-Analysen. Vor dem Laboratorium liegen zwei kleine Nebenräume, als Wagezimmer und Spülraum dienend; in letzterem hat auch ein Wassertrommelgebläse Platz gefunden.

Im chemischen Institut der Bergakademie zu Berlin hat der Dirigent einen zweifensfrigen Raum, welcher sich einerseits an das Wagezimmer anschließt, auf der anderen Seite aber in ein Arbeits- oder Sprechzimmer führt; letzteres ist auch vom Eingangsflur unmittelbar zugänglich. Im Privat-Laboratorium stehen 2 Arbeitstische, 3,2 m lang und 1,2 m breit, reichlich mit Wasser- und Gashähnen ausgestattet; die Abdampfnischen von 1,5 und 2,0 m Länge sind so eingerichtet, daß die Schiebefenster ohne Zwischenposten sich in einander schieben und nach dem Öffnen die ganze Öffnung frei lassen. Im Uebrigen sind in diesem Laboratorium für alle vorkommenden Arbeiten entsprechende Einrichtungen getroffen.

178.
Kleider-
ablagen.

Die Kleiderablagen spielen in chemischen Instituten in so fern eine andere Rolle, als in manchen sonstigen wissenschaftlichen Anstalten, weil die Laboranten vor dem Betreten der Arbeitsräume nicht nur die Oberkleider ablegen, sondern sich darin auch zum Theile umzukleiden pflegen. Hiernach muß deren Lage im Gebäude und ihre Einrichtung vorgesehen werden. Häufig werden Kleiderschränke, die in eine entsprechende Anzahl von verschließbaren Abtheilungen getrennt sind, angeordnet.

e) Dienstwohnungen.

179.
Wohnung
des
Vorstandes.

Faßt in allen Theilen eines chemischen Institutes entwickeln sich Dämpfe und Gase, welche auf den menschlichen Organismus belästigend, in vielen Fällen schädigend einwirken. Deshalb ist bei der Anordnung der Dienstwohnungen überhaupt, insbesondere bei der Anordnung der Familienwohnung des Instituts-Vorstandes, große Vorsicht zu beobachten.

Ueber die Nothwendigkeit einer Dienstwohnung für den Leiter eines chemischen Institutes ist schon an früheren Stellen dieses Heftes gesprochen worden, und es giebt nur sehr wenige Anlagen dieser Art (z. B. chemisches Institut der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg etc.), bei denen eine solche Wohnung fehlt. Soll letztere ihrem Zwecke völlig entsprechen, so muß sie mit den Institutsräumen in thunlichst nahe Verbindung gebracht werden; andererseits ist dieselbe aber, in Rücksicht auf die Gesundheit der Wohnungsinhaber, von jenen Räumen möglichst

zu ifoliren; insbefondere wird darauf zu fehen fein, dafs die herrfchenden Winde die gefundheitsfchädlichen Gafe nicht unmittelbar in die Wohnräume führen. Endlich mufs der Zugang zur Wohnung des Vorftandes von den Zugängen zum Institut vollständig getrennt fein. (Siehe auch Art. 54, S. 62.)

Man kann bei den ausgeführten Anlagen im Wefentlichen dreierlei Anordnungen unterfcheiden:

1) Die Vorftandswohnung ift im Obergefchofs des Institutsbaues gelegen, wie z. B. in den chemifchen Instituten der Univerfität zu Kiel, der technifchen Hochfchulen zu Aachen und Dresden, der technifchen Staatslehranftalten zu Chemnitz etc.

Eine folche Anordnung follte nur dort in Frage kommen, wo die Vortrags- und Arbeitsräume des Institutes im Wefentlichen blofs in einem Sockel- und Erdgefchofs untergebracht find; alsdann werden in das Obergefchofs nur einige wenige und auch nur folche Räume zu verlegen fein, in denen eine Entwicklung von fchädlichen Gasen nicht stattfindet. Zur Wohnung des Directors mufs alsdann nicht nur ein befonderer Eingangsflur, fondern auch eine eigene Treppe führen; es mufs ferner dafür Sorge getragen werden, dafs durch geeignete und mehrmalige Abflüffe das Eindringen von Gasen etc. überall dort verhütet wird, wo eine Verbindung mit den Institutsräumen gewünscht wurde oder unvermeidlich war.

2) Das Instituts-Gebäude ift im Grundriß derart angeordnet, dafs fich an einen lang geftreckten Vorderbau mehrere Flügelbauten anfhließen; die Wohnung des Vorftandes wird alsdann in einen diefer Gebäudeflügel verlegt, wie dies u. a. in den chemifchen Instituten der Univerfitäten zu Graz und Leipzig, zum Theile auch zu Bonn gefchehen ift.

Man wird in einem folchen Falle naturgemäfs einen äufseren Gebäudeflügel wählen, und zwar denjenigen, dem die gefundheitsfchädliche Abluft der Laboratorien durch die herrfchende Windrichtung nicht zugeführt wird. Getrennte Zugänge und Treppenanlagen find bei einer derartigen Anordnung fehr leicht zu erzielen, eben fo eine Verbindung mit den Institutsräumen, welche dem Vorftande den Verkehr thunlichft erleichtert, einen nachtheiligen Einfluß von den Laboratorien her aber ausschließt. In diefes System find auch diejenigen Anlagen einzureihen, bei denen an den in gefchloffener Grundform ausgeführten Institutsbau die Wohnung des Directors an der Rückfeite angefügt ift, wie folches bei den chemifchen Instituten der Univerfitäten zu Wien und Berlin zu finden ift.

3) Die im Allgemeinen zweckmäfsigfte, in den meiften Fällen aber auch theuerfte Anordnung befteht in der Erbauung eines vom Institute zwar völlig getrennten, demfelben aber doch nahe gelegenen Vorftands-Wohnhaufes, welches mit dem erfteren durch einen gefchützten Gang verbunden ift. Bei den Instituten der Univerfität zu Strafsburg und der Akademie der Wiffenfchaften zu München ift u. a. in folcher Weife verfahren worden. In Freiburg liegt das Wohnhaus des Directors dem Institute unmittelbar gegenüber.

Die Vortheile einer völlig gefonderten Director-Wohnung find an anderen Stellen des vorliegenden Halbbandes bereits zur Genüge erörtert worden, fo dafs diefelben hier nicht zu wiederholen find; gerade diefe Vorzüge laffen aber die in Rede ftehende Anordnung als die vortheilhaftefte erfcheinen.

Auch für den zweiten Professor der Chemie, jedenfalls für einen oder zwei Affiftenten find Wohnungen vorzufehen. Letztere beftehen in der Regel aus nur je zwei Stuben und find bald mit der Wohnung des Vorftandes unter einem Dache,

bald an solchen Stellen des Instituts-Gebäudes gelegen, wo die Gesundheit der Inhaber derselben nicht gefährdet ist. Bei der zweiten Professor-Wohnung sind dieselben Rücksichten zu beobachten, wie bei der Wohnung des Vorstandes, weshalb man diese beiden Wohnungen in dasselbe Obergeschoß, bzw. in den gleichen Gebäudeflügel, in dasselbe abgefonderte Wohnhaus verlegen wird; doch empfiehlt es sich, die zwei Wohnungen durch eigene Eingänge und Treppen von einander zu trennen.

181.
Wohnungen
für
Diener
etc.

Die Dienstwohnungen für den Mechaniker, die Diener, den Heizer, den Hauswart etc. werden in der Regel in das Sockelgeschoß verlegt und, wenn möglich, nicht zu entfernt von ihren Arbeitsstätten angeordnet.

Im chemischen Institut der Akademie der Wissenschaften zu München hat man für die Assistenten und die Bediensteten ein besonderes Wohnhaus unmittelbar an die Laboratorien angebaut.

Im Uebrigen muß bezüglich der Anordnung aller im Vorstehenden besprochenen Dienstwohnungen auf die unter g vorzuführenden Beispiele von Institutsbauten verwiesen werden.

f) Innerer Ausbau.

1) Fußböden, Wände und Decken.

182.
Fußböden.

In Rücksicht auf die fauren und ätzenden Flüssigkeiten, welche in den verschiedenen Arbeitsräumen eines chemischen Institutes vielfach verschüttet und verspritzt werden, und in Anbetracht der vielen sonstigen Verunreinigungen erscheint Gufsasphalt als der geeignetste Fußbodenbelag. Das unfreundliche und wenig reinliche Aussehen desselben war indess mehrfach Anlaß, daß man die Anwendung von Asphaltfußböden thunlichst einschränkte oder ganz vermied.

So hat man in manchen Instituten nur in jenen Arbeitsräumen, wo Verschütten von ätzenden Flüssigkeiten und Verunreinigungen besonders häufig vorkommen, Asphaltestrich ausgeführt, im Uebrigen aber kieferne oder eichene Riemenböden zur Anwendung gebracht; doch wurden im letzteren Falle hie und da Schutzvorkehrungen gegen mögliche Schwammbildung etc. getroffen.

In mehreren Arbeitsräumen des chemischen Institutes der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg wurden, je nach der mehr oder weniger starken Benutzung, eichene oder kieferne Stabfußböden verlegt; zum Schutze derselben gegen Schwammbildung wurden sowohl der Erdboden des Erdgeschoßes, als auch die Oberfläche sämmtlicher Gewölbe asphaltirt und die Fußböden hohl auf Lagerhölzern befestigt.

In vielen Laboratorien sind ausschließlic hölzerne Riemen- oder Stabfußböden zur Ausführung gekommen; man hat dieselben wohl auch in Asphalt gelegt. In einigen Fällen wurde an besonders gefährdeten Stellen eine Sicherung getroffen.

In den Arbeitsräumen der organischen Abtheilung des chemischen Institutes der Akademie der Wissenschaften zu München befindet sich ringsum an den Wänden ein 1 m breiter Asphaltstreifen, auf dem die Spül- und die Abdampfeinrichtungen stehen; in diesem Streifen ist auch eine Asphalttrinne für den Ablauf von Wasser etc. angeordnet etc.

In den übrigen Räumlichkeiten eines chemischen Institutes werden fast ausschließlic hölzerne Fußböden verwendet. Einiger besonderer Fußboden-Constructionen, welche gewisse Räume erfordern, geschah bereits im Vorhergehenden Erwähnung.

183.
Wände,
Fenster u.
Thüren.

Die Wände, welche der vielen darin nothwendigen Canäle und sonstigen Durchhöhlungen wegen wohl niemals in Bruchstein-, sondern stets in Backsteinmauerwerk auszuführen sein werden, sind in den Arbeitsräumen mit einem Anstrich zu versehen, der durch die in jenen Räumen sich entwickelnden Gase und Dämpfe thunlichst wenig beeinflusst wird; insbesondere werden alle bleihaltigen Farben zu vermeiden sein.

Es empfiehlt sich, die Wände, zum mindesten in ihrem unteren Theile, glatt zu schleifen und dann mit Oelfarbe, besser mit Wachsfarbe anzustreichen.

Bezüglich des Oelfarbenanstriches der Fenster, Thüren etc. gilt das Gleiche; auch hier sind bleihaltige etc. Stoffe auszuschließen. In den Fenstern richtet man einzelne Flügel, bezw. Scheiben zum Oeffnen ein, sei es, daß man sie herausklappt oder nach Art der gewöhnlichen Luftflügel ausbildet; finden plötzliche Gasentwicklungen statt, so kann man durch Oeffnen dieser beweglichen Fenstertheile die Entlüftung des Raumes wesentlich beschleunigen.

Die Sockelgeschosfräume werden wohl stets überwölbt; doch empfiehlt sich eine gleiche Construction auch für die meisten Arbeitsräume, da fast in allen derselben mit offenen Flammen hantirt wird und die Feuergefahr eine nicht unbedeutende ist.

Wie in Art. 147 (S. 183) gezeigt worden ist, erhalten die größeren Arbeitsräume in der Regel Tiefen von 10 bis 12^m; läßt sich deren Decke nicht an die Dach-Construction aufhängen, so werden sie wohl auch durch eiserne Säulen gestützt. Diese Stützen sollten niemals in den Gängen zwischen den Arbeitstischgruppen stehen, sondern innerhalb letzterer angeordnet werden.

Die stützenden Eisensäulen, sonstige Eisentheile der Decken-Construction, eiserne Befehläge etc. schütze man durch einen gut deckenden Anstrich gegen die Einwirkung faurerer Dämpfe und anderer Gase, die deren allmähliche Zerstörung herbeiführen würden.

Dienen Deckenlichter zur Erhellung der Arbeitsräume, so verwende man am besten Mouffelin-Glas für dieselben.

Schließlich sei noch bezüglich der Fußböden, Wände, Decken etc. auf das bei den physikalischen Instituten (Art. 97 u. 98, S. 116 u. 117) hierüber Gefagte verwiesen.

2) Heizung und Lüftung.

Die eigenartigen Verhältnisse, welche in den chemischen Instituten in Folge der Aufgabe, die sie zu erfüllen haben, obwalten, bedingen in der Art und Weise, wie zur kalten Jahreszeit die Räume derselben erwärmt werden, gleichfalls eigenartige Einrichtungen. Das Gleiche, vielleicht in noch höherem Grade, gilt von den Lüftungs-Einrichtungen solcher Anstalten, und es sind dieselben, in ihrem Zusammenhange mit den Heizungs-Anlagen, von großer Wichtigkeit und Bedeutung.

Die Bedingungen, welche für eine vollkommene Heizeinrichtung eines chemischen Institutes (nach *Intze*¹⁷⁸⁾ gestellt werden müssen, lassen sich in folgender Weise zusammenstellen:

- a) gleichmäßige und ständige Erwärmung der benutzten Räume auf ca. 18 Grad C. bei den verschiedensten äußeren Temperaturen und Windrichtungen im Winter, und
- β) Abkühlung der Räume im Sommer auf mindestens 20 Grad C., damit die Praktikanten während der Sommermonate durch die Hitze nicht vertrieben werden;
- γ) schnelle Erwärmung, bezw. Abkühlung aller Räume, besonders derjenigen, welche nur während einer kurzen Zeit des Tages benutzt werden, um keine Wärme zu verschwenden und um die rechtzeitige Erwärmung vollständig in der Hand zu haben;

δ) Vereinigung sämmtlicher Einzeleinrichtungen an einer Stelle in der Weise, daß der Heizer in jedem Augenblicke weiß, ob in den zu heizenden Räumen der

184.
Decken
und
Deckenlichter

185.
Heizung.

¹⁷⁸⁾ Siehe: Notizbl. d. Arch.- u. Ing.-Ver. f. Niederrhein u. Westf. 1875, S. 36.

geforderte Wärmegrad herrscht, um hiernach durch Stellung von Registern etc. eine schnelle Aenderung eintreten zu lassen.

Alle diese Bedingungen sind kaum in einem einzigen Institute in ausreichender Weise erfüllt worden.

Für das chemische Institut der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg wurde als Heizbedürfnis festgestellt, daß

α) die Flure und Vorräume auf 10 Grad C.,

β) die Hörsäle und Arbeitsräume auf 20 Grad C. und

γ) die Sammlungs- und Nebenräume nach Erfordernis auf 15 bis 20 Grad C. bei einer Außen-Temperatur von — 20 Grad C. zu erwärmen seien.

186.
Ofenheizung.

Nur in älteren Instituten und in einigen kleineren Anlagen aus neuerer Zeit ist für die Erwärmung der Räume die gewöhnliche Ofenheizung in Anwendung gekommen.

Dies ist im alten Institut der Universität zu Gießen und in jenem zu Heidelberg der Fall. Eben so wird im Institut zu Greifswald die Heizung, mit Ausnahme des großen Hörsaales, durch Kachelöfen bewirkt; in letzterem, der meist nur für kurze Zeit benutzt wird, sind eiserne Öfen aufgestellt; bei strengerer Kälte wird dieser Hörsaal, so wie auch der große Arbeitsraum durch einen im Sockelgeschoß untergebrachten Luftheizofen erwärmt.

Auch das chemische Institut der technischen Hochschule zu München und das ältere Aachener Institut haben Ofenheizung erhalten.

In den meisten Anstalten ist eine Sammelheizungs-Anlage eingerichtet, und es sind sowohl Feuerluftheizung, als auch Wasser- und Dampfheizung zur Ausführung gekommen.

187.
Feuer-
luftheizung.

In einigen älteren und in wenigen neueren chemischen Instituten hat man sich für Feuerluftheizung entschieden, in den neueren Anstalten wohl deshalb, weil bei diesem Systeme mit der Heizung die Lüftung sich sehr leicht vereinigen läßt.

Wie eben erwähnt wurde, werden im Greifswalder Institut bei strengerer Kälte die beiden größten Räume mittels Feuerluftheizung erwärmt.

Im Institut der Bergakademie zu Berlin ist dieses Heizungs-System durchwegs zur Anwendung gekommen. Die Erwärmung geschieht mittels zweier im Sockelgeschoß aufgestellter Luftheizungsöfen, denen die frische Luft durch 2 unter dem Fußboden gelegene Canäle zugeführt wird; von den Ofenkammern steigen die Warmluft-Canäle lothrecht nach den zu heizenden Räumen empor. Die beiden großen Laboratorien-Räume sind mit elektrisch signalisirenden Quecksilber-Thermometern versehen, deren Leitungen nach den an den Feuerstellen im Sockelgeschoß angebrachten Druckknöpfen führen; jedes Thermometer hat zwei solcher Knöpfe, welche beim Niederdrücken die Ueberchreitung, bezw. Unterschreitung der Normal-Temperatur unter Angabe der Saalnummer durch Klingeln anzeigen.

Die Feuerluftheizung im chemischen Institut der technischen Hochschule zu Dresden ist nach dem gleichen Systeme, wie im Hauptgebäude (siehe Art. 68, S. 76) durchgeführt.

Im neuen Gießener Institut werden die zwei großen Arbeitsäle mittels Feuerluftheizung erwärmt.

188.
Wasserheizung.

Verhältnismäßig sehr selten kam in chemischen Instituten die Wasserheizung zur Ausführung, und selbst in den wenigen Fällen hauptsächlich aus dem Grunde, weil die Anlage einer Dampfheizung nicht erreichbar war.

Dies trifft beispielsweise beim Klausenburger Institut zu, wo von einer Dampfheizung der großen Kostspieligkeit wegen abgesehen werden mußte und eine Heißwasserheizung in Anwendung gekommen ist. Eine kurze Beschreibung dieser Anlage ist in der unten genannten Schrift¹⁷⁹⁾ zu finden.

189.
Dampfheizung.

Die in den neueren Instituten am häufigsten ausgeführten Einrichtungen gehören dem Systeme der Dampfheizung, und zwar sowohl der unmittelbaren, als auch der Dampfwasser- und Dampfluftheizung, an. In der That empfiehlt sich in den allermeisten Fällen für den fraglichen Zweck die Verwendung des Wasserdampfes; denn:

¹⁷⁹⁾ FABINY, R. Das neue chemische Institut der königl. ungarischen Franz-Josefs-Universität zu Klausenburg. Budapest 1882. S. 29.

α) In einem chemischen Institute ist für Bäder, Trockeneinrichtungen, Destillations-Apparate und manche andere Laboratoriumszwecke vielfach Wasserdampf nothwendig; in manchen neueren Laboratorien ist es geradezu Bedingung, daß dem Chemiker jederzeit Wasserdampf zur Verfügung stehen solle; dieser Umstand allein weist schon auf die Anlage einer Dampfheizung hin, weil es sich sonst nicht lohnen würde, lediglich für den zumeist geringen Bedarf zu chemischen Arbeiten einen Dampfkessel ununterbrochen zu heizen.

β) Verschiedene Versuche und sonstige chemische Arbeiten, eben so Luft-pumpen etc. bedürfen einer Triebkraft, und eben so ist für die immer mehr sich verbreitende elektrische Beleuchtung eine Dynamo-Maschine nothwendig, die gleichfalls durch eine motorische Kraft in Thätigkeit zu setzen ist; eine Dampfmaschine kann allen diesen Zwecken dienen.

γ) Es wird noch später gezeigt werden, daß eine allen Anforderungen entsprechende Lüftungs-Anlage des maschinellen Betriebes nicht entbehren kann, so daß ein vorhandener Dampfmotor auch für diesen Zweck Anwendung finden kann.

δ) Eine Dampfheizung gestattet am besten die Vereinigung der gesammten Heizeinrichtungen an einer einzigen Sammelstelle; ja man kann die letztere sogar in ein besonderes kleines Nebengebäude (Kesselhaus) verlegen, wie dies u. A. in den Instituten der technischen Hochschulen zu Braunschweig und Aachen (Neubau) geschehen ist.

Im chemischen Institut der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg wurde eine Dampfheizung, unter Benutzung der für das Hauptgebäude vorgesehenen Wärmequelle (siehe Art. 68, S. 77), vorgesehen, die in ganz ähnlicher Weise wirkt, wie im Hauptgebäude. Die Vorwärmung der Zuluft findet in der Axe des Hauses in Heizkammern statt, welche unter dem großen Hörsaal für anorganische Chemie liegen; von da aus wird sie bis zu den Nutzräumen fortgeführt, in denen sie hinter den Dampfheizkörpern ausströmt und, daselbst kreisend, durch die Heizkörper weiter auf den erforderlichen Wärmegrad gebracht wird. (Siehe auch Art. 197.)

Auch im chemischen Institut der technischen Hochschule zu Braunschweig (siehe Art. 68, S. 76) erfolgt die Heizung durch Dampfrohrofen, welche durch fog. Ventilstücke vom Sockelgeschoß aus geregelt werden können.

Die Dampfwasserheizung ist zuerst im chemischen Institut der Universität zu Leipzig eingeführt worden.

Jeder der 4 großen Arbeitsäle des Leipziger Institutes wird durch 4 runde, eiserne Dampfwasseröfen geheizt; das an der Decke hinlaufende eiserne Rohr leitet den Wasserdampf aus dem Dampfkessel zu den Oefen; das in letzteren condensirte Wasser fließt durch eine besondere Leitung in den Kessel zurück. Auch die Heizung des großen Hörsaales geschieht mittels Wasserdampf, welcher zahlreiche und verzweigte, unter dem Fußboden gelegene Rohrleitungen durchströmt; die erwärmte Luft dringt unter den Sitzplätzen durch Oeffnungen in den Saal, eine Anordnung, die keineswegs nachahmenswerth ist. Der Dampfkessel ist im Sockelgeschoß, ziemlich in der Mitte des Hauses gelegen, aufgestellt.

Nach dem Beispiel der Leipziger Anstalt wurde auch für das chemische Institut der Universität zu Budapest Dampfwasserheizung vorgesehen. Dieselbe wird mittels zweier ungleich großer Dampfkessel bewirkt, welche alle Dampfwasseröfen des Hauses (auch die Dampf-Apparate im Sockelgeschoß und verschiedene Arbeitsstellen) mit Dampf versehen. Die Dampfwasseröfen bestehen aus einem Doppelcylinder, in dessen Zwischenraum das Wasser enthalten ist, zu dem der Dampf geleitet wird. Im großen Hörsaal, der nur von Zeit zu Zeit geheizt wird, sind statt der Wasseröfen einfache, schlangenförmig gewundene Dampfrohre als Heizkörper verwendet, welche in Nischen aufgestellt sind; letztere können, je nach der Stellung der unten angebrachten Schieber und Klappen, mit der Saalluft oder mit der äußeren Luft in Verbindung gebracht werden.

In chemischen Instituten der Akademie der Wissenschaften zu München bestehen die Heizkörper theils aus Dampfwasseröfen, theils aus Dampfrohr-Spiralen. Der Dampf wird in 2 großen Kesseln, welche sich in dem im Haupthofe gelegenen Kesselhause befinden, erzeugt und gelangt in frei liegenden, unwickelten Rohren nach allen Theilen des Gebäudes. Die Hörsäle werden durch Spiralen geheizt; im

großen Hörsaal sind außerdem noch 2 kleine Öfen aufgestellt. In den Arbeitsälen sind je 4 Öfen angeordnet und nebstbei noch 2 kleine Spiralen, welche als Reserve-Heizkörper dienen.

Die Anwendung der Dampfwaterheizung empfiehlt sich nur dann, bezw. nur für diejenigen Räume eines chemischen Institutes, bei denen eine möglichst gleichförmige Temperatur erwünscht ist und welche besonders kräftig wirkender Lüftungseinrichtungen nicht bedürfen.

So z. B. wird in derartigen kleineren Räumen des Institutes der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin die frische Zuluft an den Heizkörpern, welche an den Außenmauern aufgestellt sind, vorgewärmt, während die verdorbene Abluft durch bis über das Dach geführte Rohre abzieht.

191.
Dampf-
luftheizung.

Weit häufiger ist die Dampfplutheizung in Anwendung gekommen; sie verdient auch vor der unmittelbaren Dampfheizung und der Dampfwaterheizung den Vorzug, weil erstere eine sehr rasche Erwärmung gestattet und sich mit ihr in leichter und einfacher Weise eine kräftige Lüftung vereinigen läßt.

Im neuen chemischen Institut zu Aachen gelangt die frische Zuluft durch einen unter dem Heizergange liegenden unterirdischen Canal in die Heizkammer, wo die Luft durch Dampfheizrohre von ca. 3000 m Gesamtlänge erwärmt wird; der Dampf hierzu wird zum geringen Theile durch die Dampfmaschine, zum größten Theile unmittelbar durch einen größeren Dampfkessel vom Kesselhaus her geliefert. Die erwärmte Luft wird von der Heizkammer aus durch gemauerte und sorgfältig geputzte Canäle den einzelnen Räumen zugeführt; es gehen von der Heizkammer 10 getrennte, nahezu wagrechte Hauptcanäle für warme Luft nach den verschiedenen Räumen im Erdgeschoß; außerdem sind noch 4 lothrechte kleinere Canäle nach den unmittelbar über der Heizkammer gelegenen Räumen des Erdgeschoßes geführt. (Siehe auch Art. 197¹⁸⁰.)

192.
Gemischte
Heizung.

Je nach der Bestimmung der verschiedenen Räume eines Institutes wird wohl auch die Erwärmung derselben in verschiedener Weise bewirkt. Vor Allem pflegt dies bezüglich der Dienstwohnungen zutreffen, welche sehr häufig durch Kachel- und ähnliche Öfen geheizt werden. Allein auch bei den Vortrags- und Arbeitsräumen sind, wie dies schon bei mehreren der vorgeführten Beispiele gezeigt wurde, verschiedene Heiz-Systeme zugleich in Anwendung gekommen.

Im Institut der Universität zu Graz wurden die eine rasche Erwärmung und Lufterneuerung erheischenden Hör- und Arbeitsäle mit Dampfplutheizung, unter Benutzung eines Gebläses, versehen; von den übrigen Räumen wurden jene, bei denen es weniger auf starke Lüftung, als auf möglichst gleichförmige Temperatur ankommt, mit Dampfwateröfen, jene, welche nur bei starker Kälte mäßig erwärmt zu werden brauchen (große Treppe, Vorzimmer des großen Hörsaales, 2 Arbeitsräume im Sockelgeschoß etc.), mit Dampfrohrenöfen versehen.

193.
Abkühlung.

Im chemischen Institut der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin ist sowohl Dampfplut-, als auch Dampfwaterheizung, im chemischen Institut zu Freiburg Feuerluft- und Dampfheizung eingerichtet worden.

Es ist bereits in Art. 184 (S. 219) gesagt worden, daß bei hohen Sommer-temperaturen eine Abkühlung der Luft in den Arbeitsälen stattfinden sollte; leider sind bezüglichliche Einrichtungen nur in äußerst geringem Maße zur Ausführung gekommen.

Bei der schon in Art. 191 beschriebenen Heizanlage des neuen Institutes zu Aachen war die Abkühlung der Luft während des Sommers in der Heizkammer beabsichtigt; dieselbe sollte theils durch Abkühlung mittels der bedeutenden Verbrauchswassermenge, theils durch Benutzung der mittels Dampf getriebenen Eismaschine, indem von letzterer Kühlrohre in die Heizkammer geführt werden, bewirkt werden.

194.
Lüftung.

Zu denjenigen Gebäuden, in denen die Luft in besonders starker Weise verunreinigt wird und die deshalb auch einer besonders raschen Lufterneuerung bedürfen, gehören unzweifelhaft auch die chemischen Institute. Eine nicht geringe Zahl von zum Theile unerfahrenen Chemikern arbeiten ununterbrochen in den Räumen

¹⁸⁰) Nach: Die Chemischen Laboratorien der königlichen rheinisch-westfälischen Technischen Hochschule zu Aachen. Aachen 1879. S. 15.

einer solchen Anstalt und erfüllen, ungeachtet aller Vorichtsmafsregeln, die Luft mit übel riechenden und schädlichen Dämpfen und Gasen; selbst die Geübteren und Erfahreneren können es nicht immer vermeiden, die Luft ihrer Arbeitsfäle in folcher Weise zu verderben.

Für die Lüftungs-Anlage eines chemischen Institutes hat man zu unterscheiden:

α) die Einrichtungen, welche den Vortrags- und Arbeitsräumen frische Luft zuführen und die verdorbene Luft abführen, also stets in Wirksamkeit und von der Vornahme besonderer Arbeiten unabhängig sind; man faßt diese Anlagen wohl auch unter der Bezeichnung »Raumlüftung« zusammen;

β) die Anlagen, welche aus den Abzugs-, Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen die Gase abzuführen haben;

γ) die Einrichtungen, mittels deren die Schwefelwasserstoffräume und Stinkzimmer entlüftet werden;

δ) die Einrichtungen, mittels deren vom Experimentirtisch des Vortragsfaales (siehe Art. 140, S. 174, unter ζ) und — wenn solche vorhanden sind — aus den Abzugschränkchen der Arbeitstische in den Laboratorien (siehe Art. 153, S. 193, unter ζ) die Dämpfe und Gase abgefaugt werden; die Anlagen unter β bis δ werden bisweilen unter der Bezeichnung »chemische Lüftung« zusammengefaßt.

Was im vorliegenden Falle als Raumlüftung bezeichnet wird, deckt sich mit dem, was man unter Lüftung im gewöhnlichen Sinne zu verstehen pflegt. In Rücksicht auf die starke Luftverunreinigung muß in chemischen Instituten, namentlich in den großen Arbeitsfälen und einigen anderen kleineren Arbeitsräumen derselben, ein ungewöhnlich großes Mafs der Lufterneuerung zu Grunde gelegt werden.

Nach *Intze's* Versuchen (im alten chemischen Institut zu Aachen) erzielt man in den großen, voll besetzten Arbeitsräumen eine reine Luft, wenn für einen Praktikanten in der Stunde 100 cbm Luft zugeführt werden. Diese Luftmenge dürfte sich nur dann etwas vermindern, wenn man die erzeugten schädlichen Gase und Dämpfe möglichst dort entfernt, wo sie entwickelt werden, d. i. bevor sie in den Raum gedrungen sind; die soeben erwähnte Einrichtung der Arbeitstische, bei der dieselben mit kleinen Abzugschränkchen versehen sind, ist in dieser Richtung als vortheilhaft zu bezeichnen.

Für das chemische Institut der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg hat *Intze* bezüglich der Lüftung das folgende Bedürfnis zu Grunde gelegt:

α) die Flure und Vorräume sind stündlich mit ca. dem $\frac{1}{2}$ - bis 1-fachen ihres Rauminhaltes zu lüften;

β) Hörfäle erhalten eine Luftzuführung für den Kopf [und die Stunde von 20 cbm am Tage und 60 cbm am Abend];

γ) die Laboratorien erhalten eine Luftzuführung gleich dem $2\frac{1}{2}$ - bis 3-fachen des Rauminhaltes.

Hiernach ergab sich eine zuzuführende Luftmenge von 32 000 cbm in der Stunde.

Beim Bau des Grazer Institutes forderte *v. Pebal* wenigstens eine 3-malige Erneuerung der Luft in der Stunde, was für das voll besetzte analytische Laboratorium einer stündlichen Luftmenge von ca. 70 cbm für den Kopf entspricht.

Im quantitativen Laboratorium des chemischen Institutes der Bergakademie zu Berlin beträgt der Gesamtquerschnitt der an den Umfassungswänden liegenden Abzugsöffnungen für die verdorbene Luft 1,05 qm; bei Inbetriebsetzung der Lüftungs-Anlage wurde eine mittlere Abzugsgeschwindigkeit von 1,05 m in der Stunde gemessen; die aus dem Raume abgefaugte Luftmenge betrug hiernach $1,05 \cdot 1,05 \cdot 3600 = 3969$ cbm

in der Stunde oder bei 60 Praktikanten $\frac{3969}{60} = 66$ cbm für die Stunde und den Kopf. Im Saal für qualitative Analyse, welcher einer stärkeren Lüftung bedarf, beträgt der Querschnitt der Abzugsöffnungen 0,8 qm, die gemessene Geschwindigkeit dagegen 1,10 m; daher ist die stündlich abziehende Luftmenge

$1,10 \cdot 0,8 \cdot 3600 = 3168$ cbm oder bei 24 Praktikanten $\frac{3168}{24} = 132$ cbm für die Stunde und den Kopf.

Die Frage, ob die Lüftung von der Heizung zu trennen sei, ist, wie zum Theile schon aus den für die Heizung vorgeführten Beispielen hervorgeht, meist in verneinendem Sinne beantwortet worden. Nur in sehr wenigen Fällen (in den Instituten der Universität zu Leipzig und der technischen Hochschule zu Braunschweig) hat man sich für eine solche Trennung entschieden; in den meisten Instituten durchstreicht zur Winterszeit die zugeführte frische Luft die zur Erwärmung der Räume dienenden Heizkörper.

Zur Durchführung der Lufterneuerung in chemischen Instituten sind Lockschornsteine und mechanische Einrichtungen, bisweilen auch beide vereinigt, zur Ausführung gekommen; nur im eben erwähnten Leipziger Institut hat man von solchen Einrichtungen abgesehen.

In dieser Anstalt befindet sich an einer Ecke des zu lüftenden Raumes ein lothrechter Zuluft-Canal, der bis auf die Kellerfohle hinabreicht und in einer Höhe von etwa 60^{cm} unter der Decke des betreffenden Raumes in letzteren offen einmündet. Dieser Canal saugt unten, in Hofhöhe, mittels einer seitlich angebrachten weiten Oeffnung aus dem Freien frische Luft auf und führt dieselbe, im Winter durch darin stehende, lang gestreckte Dampföfen erwärmt, dem Raume zu. In gleicher Weise sind lothrechte Abluft-Canäle zur Abführung der verdorbenen Luft vorhanden, die gleichfalls heizbar sind; doch soll die Nothwendigkeit, diese Heizung in Thätigkeit zu setzen, nur sehr selten eintreten¹⁸¹⁾.

196.
Lüftung
mittels
Lock-
schornsteinen.

In einer großen Anzahl von chemischen Instituten ist eine Sauglüftungs-Anlage zur Ausführung gebracht und die saugende Wirkung durch Lockschornsteine, in der Regel unter Benutzung des der Heizungs-Anlage angehörigen Rauchschornsteines, hervorgerufen worden.

Wie schon in Art. 187 (S. 220) gezeigt wurde, wird das chemische Institut der Bergakademie zu Berlin durch eine Feuerluftheizung erwärmt. Die warme Zuluft tritt ziemlich nahe an der Decke in die einzelnen Räume ein; im quantitativen Laboratorium sind die Warmluft-Canäle fogar bis zum höchsten Punkte der Decke geführt, weil hierdurch vermieden werden konnte, daß die eintretende warme Luft bei weiterem Aufwärtssteigen sich sofort an der Deckenlicht-Construction abkühlt, bevor sie den unteren Raum erfüllt und zu den Abflaugeöffnungen zurückströmt. Zum Abfugen der verdorbenen Luft dient ein ca. 25 m hoher Saugschlot von 1,5 × 1,2 m Querschnitt, welcher während der kalten Jahreszeit durch das in ihm aufsteigende Rauchrohr der Luftheizungsöfen erwärmt, in den Sommermonaten dagegen durch eine an seinem Fusse angebrachte Lockfeuerung auf die zur Sicherung des Abzuges der verdorbenen Luft erforderliche Temperatur geheizt wird. Während der warmen Jahreszeit ist die Richtung der Lüftung in den großen Arbeitsräumen, um Luftströmungen zu vermeiden, eine der Winterlüftung gerade entgegengesetzte. Die frische kalte Luft tritt zu dieser Zeit nahe am Fußboden in die Säle ein, und die warme wird oben, unter der Decke, abgefaugt; es werden durch Stellung einer an den Heizkammern befindlichen Klappe die unter der Kellerfohle liegenden Abluft-Canäle vom Lockschornstein abgeperrt und gleichzeitig mit den Canälen, welche den Heizkammern frische Luft zuführen, in Verbindung gesetzt; eben so werden die Warmluftöffnungen von den Heizkammern abgeschlossen und durch Schieberöffnung mit dem Lockschornstein in Verbindung gebracht. Im Lockschornstein ist ein elektrisches Anemometer angebracht, um die Ueber- oder Unterschreitung der Normal-Geschwindigkeit der Luft im Schlot anzuzeigen¹⁸²⁾.

Der innere Cylinder der im Universitäts-Institut zu Budapest aufgestellten Warmwasseröfen (siehe Art. 190, S. 221) steht mittels eines im Fußboden des betreffenden Raumes angebrachten Canales mit der äußeren Luft in Verbindung. Sind die dazu gehörigen Luftklappen geöffnet, so kann frische und erwärmte Luft in die Räume eingeführt werden; man kann aber auch das Zufließen der äußeren Luft abschließen, und alsdann kreist im inneren Cylinder des Ofens die Zimmerluft. Bei dieser Anordnung wird der Fußboden durch die von außen her zugeführte kalte Luft stark abgekühlt; durch zweckmäßigere Zuleitung der letzteren läßt sich diesem Uebelstande begegnen. — Die Abführung der verdorbenen Luft geschieht durch einen im Mittelpunkt des Hauses errichteten Lüftungschlot von 1 q^m lichtem Querschnitt; in diesen ist ein gußeisernes, 63 cm weites Rauchrohr eingesetzt, welches den Rauch aus der Dampfkessel-Feuerung abführt. Von diesem Lockschornstein gehen unterirdische, mit Cement glatt geputzte, große

181) Nach: Journ. f. prakt. Chemie, Bd. 3 (1871), S. 28.

182) Die vorstehenden und die schon früher gegebenen Notizen über die Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen des in Rede stehenden Institutes sind entnommen aus: Zeitschr. f. Bauw. 1882, S. 154.

Canäle ab, von denen aus zu jedem Raume des Gebäudes lothrechte Abluft-Canäle abzweigen, welche in jedem Saale zwei mit Thüren und Klappen luftdicht verschließbare Oeffnungen haben; die untere Oeffnung dient zur Winterlüftung, wobei die Wärme nicht abgeführt wird, während die obere, an der Decke befindliche Oeffnung für die Sommerlüftung bestimmt ist. Für die Sommerlüftung der Laboratorien ist der grofse Saugschlot mit einem Lockfeuer versehen¹⁸³).

Zu bestimmten Jahreszeiten wirkt eine folche Lüftungs-Einrichtung ganz gut; allein im Frühjahr und Herbst, wo die Temperaturunterschiede sehr geringe sind, ist dieselbe ziemlich unzuverlässig. Sie erweist sich alsdann um so unzweckmäßiger, weil gerade in diesen Jahreszeiten vom Dienstpersonal eine ungewöhnlich grofse Aufmerksamkeit und besonderes Verständniß in der Handhabung der Lüftungs-Einrichtungen gefordert werden muß. Auch ist zu berücksichtigen, dafs offene Lockfeuer, bezw. Lockflammen gelöscht werden müssen, wenn man Arbeiten ausführen will, bei denen sich explosive Gase (Aetherdämpfe etc.) entwickeln.

Die Ausdehnung der Räume eines chemischen Institutes ist in der Regel in wagrechter Richtung eine so beträchtliche, die Menge der zu- und abzuführenden Luft eine so bedeutende, dabei die zulässige Temperatur der Zuluft verhältnismäßig so gering zu halten, dafs eine völlig ausreichende Lüftung dieser Räume blofs durch mechanische Einrichtungen erzielt werden kann. Nur bei Anwendung folcher gelangt man zu einer vollständig zuverlässigen Lüftungs-Anlage und ist gänzlich unabhängig von den Unterschieden zwischen der Temperatur aufserhalb und innerhalb des Hauses. Im Uebrigen haben vergleichende Kostenberechnungen, welche für bestimmte Fälle angestellt worden sind, gezeigt, dafs die Luftabfuhrung mittels eines Lockschornsteines von bedeutenden Querschnittsabmessungen theurer wird, als maschineller Betrieb.

197.
Lüftung
mittels
mechanischer
Einrichtungen.

Es sind in den verschiedenen Instituten sowohl Sauger, als auch Bläfer in Anwendung gekommen. Eine maschinelle Sauglüftung findet man nur selten, so z. B. im chemischen Institut der Universität zu Klausenburg.

In dieser Anstalt geschieht die Zuführung frischer Luft durch Zuluft-Canäle, welche durch die Heizkörper der Heifswasserheizung (siehe Art. 188, S. 220) gezogen sind. Sämmtliche Abluft-Canäle münden in einen Sammelraum von 2,5 m Querschnitt, welcher sich auf dem Dachboden befindet und von dem aus oben zwei kurze Seitenarme in zwei Schlotte führen. Durch die Mitte des einen derselben geht das Rauchrohr der Heifswasserheizung; der andere enthält einen Sauger von 1 m Durchmesser, der von einem Gasmotor in Betrieb gesetzt wird. Je nach Bedarf wird die Abfuhrung der verdorbenen Luft bald durch den Lockschornstein, bald durch den Sauger vollzogen¹⁸⁴).

Thatfächlich verdient auch die mechanische Drucklüftung, also das Einpressen der frischen Luft mittels einer Gebläsevorrichtung, den Vorzug. Eine folche Anlage gewährt allein die Sicherheit, dafs die gewünschte Zuluftmenge thatfächlich an geeigneter Stelle entnommen und den Räumen wirklich zugeführt wird; durch das Einpressen wird in letzteren die Luft verdichtet und dadurch gezwungen, durch die verschiedenen Abluft-Canäle zu entweichen.

Durch eine folche Anlage ist es auch allein möglich, zu verhüten, dafs in den von den Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen abgehenden Abzugsrohren keine Gegenfrörmung eintritt, und eben so werden die kleinen Abzugschränkchen, die man hie und da auf den Arbeitstischen der Praktikanten angebracht hat (siehe Art. 153, S. 193, unter ζ) nur dann mit Sicherheit wirken können, wenn die Zuluft eingepreßt wird.

¹⁸³) Die hier und an früheren Stellen gemachten Angaben über die Heizungs- und Lüftungs-Anlage des in Rede stehenden Institutes sind entnommen aus: THAN, C. v. Das chemische Laboratorium der k. ung. Universität in Pest. Wien 1872. S. 12.

¹⁸⁴) Nach der in Fußnote 179 (S. 220) genannten Schrift (S. 30).

Ein Einpressen der frischen Zuluft mittels Gebläse findet im chemischen Institut der technischen Hochschule zu Braunschweig statt; so lange die Zuluft im Winter die Temperatur von 20 Grad C. nicht erreicht, wird sie durch die Condensations-Leitungen und durch besondere Dampfheizrohre erwärmt. Die verdorbene Luft entweicht durch über Dach geführte Rohre.

Eben so wird im chemischen Institute zu Dresden die frische Zuluft mittels eines durch eine kleine Dampfmaschine bewegten Bläfers eingepresst, während die Abluft durch zahlreiche Abzugs-Canäle entweicht.

Im chemischen Institut der Universität zu Graz sind für die Zwecke der Frischluft-Zuführung Gebläse (Pulsions-Ventilatoren) zur Anwendung gekommen. Die mit Dampfheizung versehenen Räume dieser Anstalt (siehe Art. 192, S. 222) erhalten erwärmte, bezw. frische kalte Zuluft von 5 gemauerten Heizkammern, welche einen Gesamtlufttraum von 5154 cbm besitzen; jede Kammer ist mit Klappen versehen, damit man den Luftzutritt regeln und nach Bedarf kalte Luft mit der erwärmten mischen kann. Aus den Heizkammern gelangt die Luft durch lothrechte Canäle nach 6 Laboratoriumsräumen; aus letzteren läßt man sie, wenn eine sehr rasche Lufterneuerung nothwendig ist, unmittelbar durch weite Abluft-Canäle, gewöhnlich aber durch die zahlreichen Abzugsrohre der Abdampfleinrichtungen etc. entweichen. Die Gebläse werden durch eine liegende Dampfmaschine von ca. 5½ Pferdestärken getrieben¹⁸⁵).

Bei den hier vorgeführten Beispielen ist davon abgesehen worden, die Abführung der verdorbenen Luft durch irgend welche Saugvorrichtung zu fördern. Indes ist solches schon mehrfach geschehen, und wenn man eine thunlichst vollkommene Lüftungs-Anlage ausführen will, so ist dies auch zu empfehlen. Man kann auch in diesem Falle Lockschornsteine in Anwendung bringen; indes ist es am vortheilhaftesten, zwei Ventilatoren anzuordnen: einen für die Zuführung der warmen, bezw. kalten Luft (Bläser) und einen für die Ableitung der verdorbenen Luft (Sauger); nur in diesem Falle hat man die Heizung und Lüftung vollständig in der Hand.

In solcher Weise ist bei der von *Intze* entworfenen Anlage im neuen Aachener Institut verfahren worden. Für die Zuführung frischer, bezw. im Winter erwärmter Luft (siehe Art. 191, S. 222) ist ein Bläser und für die Fortschaffung der verbrauchten Luft, bezw. für die Abführung der schädlichen Gase sind 2 Sauger angeordnet, welche durch eine im Kesselhaube aufgestellte Dampfmaschine, von einer Betriebswelle aus, durch Riemenübertragung geräuschlos getrieben werden. Die abgefaugten Gase werden in 2 Schloten geblasen, welche 20^m hoch sind und die Gase über die höchsten Theile des Institutes hinwegführen. Damit den veränderlichen Wärmebedürfnissen der verschiedenen Räume bei ständig bleibender Lüftung völlig Rechnung getragen werden kann, ist es möglich gemacht, jedem Warmluft-Canal unmittelbar vom Bläser eingepresste kalte Luft zuzuführen, so daß die Temperatur der Luft in jedem Warmluft-Canal beliebig abgeändert werden kann. Durch Dampf kann die Luft in jedem Warmluft-Canal nach Bedürfnis befeuchtet werden. — In jedem Warmluft-Canal befindet sich ein statisches Anemometer zum Anzeigen der Geschwindigkeit der Luft, ferner ein Thermometer und ein Procent-Hygrometer, welche sämmtlich vom Heizergange aus beobachtet werden können. Da die Hebel für die Warm- und Kaltluftklappen, so wie die Hähne für die Dampfbefeuchtung in unmittelbarer Nähe der eben genannten Controle-Vorrichtungen sich befinden, so kann der Heizer jede Veränderung in der Temperatur, in den Luftmengen und in der Feuchtigkeit leicht bewirken und beobachten. Für die Ueberwachung des Ergebnisses in den zu heizenden Räumen sind 6 Metall-Thermometer mit elektrischen Leitungen angelegt, welche auf 2 Tafeln dem Heizer anzeigen, ob die Temperatur in den Räumen sich zwischen den als zulässig erachteten Grenzen (etwa + 17 und + 19 Grad C.) hält. — Die Fortschaffung der vielen in den Laboratorien entwickelten schädlichen Gase geschieht durch ein weit verzweigtes Netz von Saugcanälen, welche mit den 2 Saugern und Saugschloten in Verbindung stehen; unter den Decken sämmtlicher Arbeitsräume sind Abfaugöffnungen angebracht. Diese Abführung erstreckt sich auch auf alle Abortanlagen. — Bei vollem Betriebe und voller Benutzung aller Räume liefert der Bläser 22—35 000 cbm Luft in der Stunde; die Sauger faugen 18—25 000 cbm Luft in der Stunde ab, so daß ein erwünschter Ueberschuß der zugeführten frischen Luft vorhanden ist¹⁸⁶).

Wie schon in Art. 185 (S. 220) gesagt worden ist, mußte im chemischen Institut der technischen Hochschule zu Berlin eine zuzuführende Luftmenge von 32 000 cbm in der Stunde angestrebt werden. Zur Einführung derselben in das Gebäude ist ein Gebläse angewendet, und zur Ableitung der Luft dienen

¹⁸⁵) Eine ausführliche Darstellung dieser Heizungs- und Lüftungs-Anlagen ist zu finden in: PEBAL, L. v. Das chemische Institut der k. k. Universität Graz. Wien 1880. S. 10.

¹⁸⁶) Nach: Die Chemischen Laboratorien der königlichen rheinisch-westfälischen. Technischen Hochschule zu Aachen. Aachen 1889. S. 15.

Sauger. Der Luftzuführungs-Canal hat feinen Zufluß in einem an der Hinterseite des Gebäudes gelegenen Luftschacht, durchschneidet die Grundmauern des rückwärtigen Langbaues und führt unter dem Pflaster des westlichen Hofes hin bis in die Heizkammer unter dem großen Hörsaal (siehe Art. 188, S. 221), vor welcher ein kräftiger Sauger liegt. Aus der Heizkammer strömt die Luft in einen unterirdischen Canal, welcher, unter den Flurgängen des Gebäudes liegend, mit sämmtlichen in den Mauern anzulegenden fließenden Canälen verbunden ist.

Von der Fortschaffung der in Abzugs-, Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen sich entwickelnden Gase und Dämpfe war schon in Art. 158 (S. 202, unter ε) die Rede, und es wurde bereits an jener Stelle angedeutet, daß einfache Abzugsrohre mit Lockflamme nicht zuverlässig sind; dieselben versagen bisweilen, namentlich bei großer Kälte, den Dienst; es tritt dies besonders dann ein, wenn der betreffende Raum durch eine niederwärts gehende Sauglüftung gereinigt wird; alsdann strömt durch das Abzugsrohr die kalte Luft herunter und ist für den Praktikanten störend. Vortheilhafter ist es deshalb, die Abführung der in Rede stehenden Gase und Dämpfe an die allgemeine Raumlüftung-Einrichtung des betreffenden Arbeitsraumes anzuschließen.

Wie schon im vorhergehenden Artikel gesagt wurde, wird aus den Arbeitsräumen des neuen Aachener Institutes die verdorbene Luft mittels zweier Sauger abgefaugt; das weit verzweigte Netz von Saugcanälen erstreckt sich auch auf die mit den Arbeitstischen verbundenen Abzugschränken, auf alle Sandbäder, Herde etc. Desgleichen münden im Klauenburger Institut (siehe Art. 197, S. 225) die von den Abdampfeinrichtungen ausgehenden glafirten Thonrohre mit den übrigen Abluft-Canälen in den auf dem Dachboden befindlichen, der Raumlüftung dienenden Sammelraum.

In den Laboratorien des chemischen Institutes der technischen Hochschule zu Berlin führen von sämmtlichen Abdampfschränken (siehe Art. 160, S. 204) Thonrohre von mindestens 16 cm Durchmesser, in den Außen- und Scheidewänden gelegen, nach unten, bis unter den Fußboden des Erdgeschosses. Dasselbe sind sie je nach Bedarf in weitere Rohre und Canäle vereinigt, welche schließlic mit einem Querschnitt von 1,6 bis 1,7 m unterirdisch jeden der beiden Höfe kreuzen und dann in neben dem großen Hörsaal ansteigende Schloten (von 29,0 m Höhe und 1,5 m Weite) münden; an jeder Einmündung ist ein Sauger angelegt. Diese beiden und der schon im vorhergehenden Artikel erwähnte dritte Sauger werden durch eine 15-pferdige Dampfmaschine, welche unter dem großen Hörsaal im Zwischenbau aufgestellt gefunden hat, getrieben¹⁸⁷⁾.

In vereinzelten Fällen, wie z. B. im chemischen Institut der Akademie der Wissenschaften zu München, werden die Arbeitsräume mit Hilfe der Abzugs- und Abdampfeinrichtungen gelüftet, ein Verfahren, dessen Nachahmung kaum empfohlen werden kann.

In der genannten Anstalt befinden sich in jedem großen Arbeitsaal 16 Abdampfeinrichtungen, und es soll daselbst diese Art der Raumlüftung fogar in den Sälen der unorganischen Abtheilung, in welcher 60 Praktikanten zu gleicher Zeit arbeiten, völlig ausreichen, vorausgesetzt, daß alle übel riechenden Operationen in den Abdampfschränken ausgeführt werden. Da letztere durch Absaugen der verdorbenen Luft gelüftet werden, muß für Zufuhr von frischer, erwärmter Luft gesorgt werden; es geschieht dies durch kurze Canäle, welche die äußere Luft in den Raum unter die 4 Dampfwafleröfen (siehe Art. 190, S. 221) führen. Die Abdampfschränke sind mit innen glafirten, 18 cm weiten Thonrohren, welche in den Fensterpfeilern lothrecht bis zum Dachbodenraum hinaufgeführt sind, verbunden; in letzterem münden sie in wagrechte Canäle, welche in eine Vorkammer zusammenlaufen; diese steht mittels einer runden Oeffnung mit einem Raume in Verbindung, welcher den großen Schornstein ringförmig umschließt; der Schornstein ist innerhalb jenes Raumes mit lothrechten Schlitzfenstern versehen. Da der große Schornstein als Abzug für die von der Kesselfeuerung herrührenden Gase dient, so genügt der dadurch hervorgebrachte Zug im Winter vollständig zur Lüftung der Dampfeinrichtungen; im Sommer muß dagegen durch eine kleine im Sockelgeschosse befindliche Dampfmaschine ein Sauger bewegt werden. Außer den 64 Abdampfeinrichtungen der Arbeitsäle werden auch noch in gleicher Weise diejenigen des Schwefelwasserstoff- und des Stinkzimmers gelüftet¹⁸⁸⁾.

¹⁸⁷⁾ Die vorstehenden und die im Vorhergehenden gegebenen Notizen über die Heizungs- und Lüftungs-Anlagen des in Rede stehenden Institutes sind entnommen aus: Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 275.

¹⁸⁸⁾ Diese und die früheren Notizen über die Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen des fraglichen Münchener Institutes sind entnommen aus: Zeitschr. f. Baukde. 1880, S. 9.

In der chemischen Abtheilung des Bernoullianums zu Basel ist in ähnlicher Weise verfahren worden.

Die Lüftung des Haupt-Laboratoriums daselbst findet — abgesehen von den oberen Fensterflügeln, welche im Sommer meist offen bleiben — stets durch die Abdampfschränke statt, und zwar in zweifacher Weise: entweder durch einen jedem Abdampfschrank eigenen, bis über das Dach reichenden Canal, in welchem der Auftrieb mittels einer Gasflamme gefördert wird, oder durch einen gemeinschaftlichen Lockschornstein, mit dem die 5 Hauptabdampfschränke in Verbindung stehen und welcher durch einen im Sockelgeschloß befindlichen Coke-Ofen in Thätigkeit gesetzt wird¹⁸⁹⁾.

199.
Dachanlage.

Die für die Heizung, vor Allem aber die für die Luft-Zu- und -Abführung nothwendigen Rohre und sonstigen Canäle eines chemischen Instituts sind ungemein zahlreich; sehr viele derselben müssen über Dach geführt werden, und nicht wenige davon liegen in den Außenmauern. Soll nun die Zugkraft der letzteren nicht beeinträchtigt sein, so muß man für ein möglichst flaches Dach Sorge tragen; aus diesem Grunde sind über chemischen Instituten sehr häufig Holzcementdächer zur Ausführung gekommen.

3) Leitungen.

200.
Ueberlicht.

Außer den eben besprochenen Heizungs- und Lüftungs-Anlagen zugehörigen Canälen, Schloten und Rohrleitungen ist in den chemischen Instituten noch eine große Zahl anderweitiger Leitungen erforderlich. Hauptsächlich dienen dieselben zur Verforgung der verschiedenen Gebäudetheile mit Leucht- und Heizgas, Wasser, Wasserdampf und Pressluft, zur Ableitung der Abwasser, als Sprachrohre, Telegraphen-, Telephon- und andere elektrische Leitungen, zur Uebertragung von Triebkraft etc.

Die Anlage und die Ausführung aller dieser Leitungen, insbesondere aber derjenigen für Wasser-Zu- und -Abführung, so wie der Gas- und Dampfrohre muß mit besonderer Sorgfalt geschehen; im Weiteren soll die Anordnung so vorgesehen werden, daß sämtliche Leitungen, wenn thunlich ganz frei, mindestens aber so liegen, daß sie leicht zugänglich sind.

Leitungen, die im Fußboden hinlaufen, legt man am besten in Rinnen, welche abgedeckt und mit Längsgefälle versehen sind. Solche Rinnen bestehen aus Gußeisen mit Deckeln aus gleichem Material, werden aber auch gemauert, mit Cement geputzt und mit Holztafeln abgedeckt; bisweilen wurden diese Rinnen in Asphalt gemauert und mit dem gleichen Material geputzt. Auch sind Asphaltrohre, bezw. -Rinnen zur Anwendung gekommen, die indess zur Aufnahme von Dampfleitungen niemals benutzt werden sollten.

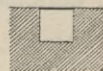
Sehr vorteilhaft soll sich nach *Froebel*¹⁹⁰⁾ die Anordnung im chemischen Institut der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin bewährt haben, wo sämtliche Rohre für Leuchtgas, Pressluft, Wasserdampf, Wasser-Zu- und -Abfluß durch den Fußboden unmittelbar nach dem Sockelgeschloß geleitet und dort am Deckengewölbe aufgehängt, auch zur besseren Unterscheidung durch verschiedenfarbige Ringe gekennzeichnet sind. Letzteres Verfahren, bezw. ein verschiedenfarbiger Anstrich der einzelnen Leitungen empfiehlt sich selbstredend auch bei anderweitiger Anordnung derselben.

Schließlich sei auch noch auf das in Art. 88 (S. 110) bezüglich der verwandten Leitungen physikalischer Institute Gefagte verwiesen.

¹⁸⁹⁾ Nach: Repertorium f. Exp.-Physik etc., Bd. 16, S. 168.

¹⁹⁰⁾ A. a. O.

Ueber Anlage und Construction der für die Heizung und Lüftung erforderlichen Canäle ist aus Theil III, Band 4 dieses »Handbuches« (Abfchn. 4, B: Heizung und Lüftung der Räume) das Erforderliche zu entnehmen; auch enthalten die Ausführungen unter 2 noch manche Anhaltspunkte für einige hier vorliegende Besonderheiten. Zu letzteren gehört auch, daß man die aus den Abzugs-, Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen abgehenden Abzugsrohre aus glafirten Thonrohren, die auch durch eben solche Steingutrohre ersetzt werden können, herzustellen pflegt. In Folge des ziemlich großen Durchmessers solcher Rohre bedingen sie ziemlich beträchtliche Mauerstärken; um dies zu umgehen, hat man im Marburger Institut in den Mauern nach vorn zu offene Schlitzte von rechteckigem Querschnitt hergestellt, dieselben geputzt und asphaltirt, schließlic nach vorn durch Schieferplatten mit Asphaltdichtung geschlossen und dann wie die vollen Wandflächen und mit diesen bündig überputzt (Fig. 171¹⁹¹⁾.

Fig. 171¹⁹¹⁾.

Das in Art. 89 (S. 110) über die Gasleitungs-Einrichtungen physikalischer Institute Ausgeführte hat auch hier seine Giltigkeit. Es haben die dort angegebenen Vorichtsmaßregeln für chemische Institute eine um so größere Bedeutung, als das bezügliche Leitungsnetz in letzteren ein noch viel ausgedehnteres und verzweigteres ist, wie in den erstgenannten Anstalten.

Die Zahl der Gashähne ist in chemischen Instituten eine ungemein große, und es läßt sich ungeachtet aller Vorsicht und Aufmerksamkeit kaum vermeiden, daß von Zeit zu Zeit einzelne Hähne, insbesondere Schlauchhähne, offen bleiben. Die Gefahren und die Verluste, welche durch Offenlassen von Gashähnen, namentlich während der Nacht, entstehen können, sind sehr bedeutend. Viele Ausströmungsöffnungen befinden sich in Abdampfnischen und -Schränken, ja in Abzugsrohren etc. Hier macht sich ausströmendes Gas durch seinen Geruch nicht bemerkbar, und es kann somit geschehen, daß Gashähne lange Zeit offen stehen bleiben, ohne daß es bemerkt wird.

Erwägt man nun weiter, daß nicht selten Reparaturen, Erweiterungsarbeiten etc. an den Gasleitungen vorzunehmen sind, so erscheint es hinreichend begründet, daß man das ganze Leitungsnetz in bestimmte Bezirke, bzw. die verschiedenen mit Leucht- und Heizgas zu versorgenden Räume in Gruppen zu scheiden hat und den Hauptrohrstrang, der einen solchen Bezirk, bzw. eine solche Gruppe mit Gas versieht, mittels besonderer Absperrhahnes abschließbar einrichtet.

Nach *Froebel's* Mittheilungen¹⁹²⁾ sind im chemischen Institut der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin die bezüglichen Absperrhähne an den Ausgangsthüren angeordnet, und zwar in der Weise, daß sie durch Kurbeln mit Stichbogen, die auf kleinen Tischen angebracht werden, beweglich sind; an dieser Stelle wird am Schlusse der Arbeitszeit durch den Diener die Zuführung für die sämtlichen Gashähne einer Raumgruppe gesperrt.

Im chemischen Institut der Universität zu Graz hat *v. Pebal* behufs möglichst scharfer Controle hinter jedem Absperrhahn ein Wasser-Manometer angeordnet. Ist die Gasleitung an sich dicht, so genügt es, um zu controliren, ob sämtliche Hähne eines Bezirkes geschlossen sind, den Absperrhahn zu schließen und kurze Zeit das Manometer zu beobachten. Sinkt der Gasdruck rasch, so ist ein Hahn offen, der sich leicht auffinden läßt. Zur Controle des Dieners, der die Manometer-Beobachtungen vorzunehmen hat, sind im Laboratorium des Professors 3 Manometer angebracht, welche in einfacher Weise die Ueberwachung des Dieners gestatten¹⁹³⁾.

¹⁹¹⁾ Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1881, S. 473.

¹⁹²⁾ A. a. O.

¹⁹³⁾ Ueber die Einzelheiten dieser Anordnung siehe: *PEBAL*, L. v. Das chemische Institut der k. k. Universität Graz. Wien 1880. S. 15-17.

Da Heizgas billiger beschafft werden kann, als Leuchtgas, so sind bisweilen zwei verschiedene und getrennte Leitungs-Systeme angeordnet worden.

Um in den Wohnräumen, im Privat-Laboratorium des Professors, in Räumen, wo Substanzen unausgesetzt durch lange Zeit erhitzt werden sollen etc., auch außer der Laboratoriums-Arbeitszeit Gas brennen zu können, muß man solche Räume aus den eben gedachten Gruppen ausscheiden und sie mit gefonderten Zuleitungen versehen.

203.
Wasser-
verforgung.

Bezüglich der Wasserverforgung chemischer Institute muß gleichfalls auf das in derselben Sache bei den physikalischen Instituten (siehe Art. 90, S. 111) Erörterte verwiesen werden; indess ist auch hier das betreffende Leitungsnetz viel weit verzweigter, als in physikalischen Anstalten; die Zahl der Zapfstellen ist eine wesentlich grössere. Deshalb hat man in gleicher Weise, wie bei der Gaszuleitungs-Anlage, eine nicht zu geringe Zahl von Absperrhähnen vorzusehen.

In Rücksicht auf die ziemlich grosse Feuersgefahr muß man in der Anordnung der Feuerhähne und der zugehörigen Schläuche wesentlich weiter gehen, als bei sonstigen Gebäuden ähnlicher Art; um für den Fall eines Brandes völlig gesichert zu sein, wird man gut thun, die Feuerhydranten-Anlage mit einer besonderen Zuleitung zu versorgen. In den chemischen Instituten der Akademie der Wissenschaften zu München und der Universität zu Klausenburg ist auch noch über jeder Thür eine Brausevorrichtung angebracht, welche durch einen Zug in Thätigkeit gesetzt werden kann.

204.
Wasser-
ableitung.

Die Ableitung der Abwasser ist in chemischen Instituten eine wesentlich schwierigere, wie in physikalischen Anstalten (siehe Art. 91, S. 113), weil einerseits die Menge des verbrauchten Wassers und die Zahl der Ablaufstellen eine sehr beträchtliche ist, andererseits die Abwasser fast immer mit Säuren und anderen ätzenden Stoffen geschwängert sind. Gerade in Rücksicht auf letzteren Umstand bilden Asphaltrohre das geeignetste Material für die in Rede stehenden Ableitungen; dieselben sind gegen die ätzenden Abwasser in hohem Grade widerstandsfähig und lassen sich auch genügend einfach und sicher dichten. In einer ganzen Reihe neuerer Institute sind thatsächlich solche Leitungen zur Anwendung gekommen.

Den Asphaltrohren zunächst stehen die glazirten Thonrohre, insbesondere die Steingutrohre, indem auch diese von den faueren Flüssigkeiten nicht angegriffen werden; leider stößt man bei der Dichtung derselben auf Schwierigkeiten. Eiserne Rohre sind vom Gebrauche ausgeschlossen, und auch bleierne Leitungen sollten nur dann benutzt werden, wenn der Abfluß der Ausgufsbecken so eingerichtet ist, daß eingegossene Säuren stark verdünnt werden, bevor sie in die Ableitung gelangen (siehe Art. 153, S. 192, unter e).

Man hat in den liegenden Leitungen mehrfach darauf verzichtet, geschlossene Rohre in Anwendung zu bringen und dieselben durch im Fußboden angeordnete, mit Gefälle versehene Rinnen ersetzt; um dieselben nachsehen, bzw. reinigen zu können, um andererseits zu verhüten, daß Schmutz, Staub etc. von oben in dieselben gelangt, bedeckt man sie mit leicht abhebbaren Holztafeln.

Der bezüglichlichen Einrichtung in der organischen Abtheilung des chemischen Institutes der Akademie der Wissenschaften zu München geschah bereits in Art. 182 (S. 218) Erwähnung. In der unorganischen Abtheilung dieser Anstalt und im Leipziger Institut hat man zwar geschlossene Asphaltrohre verwendet, allein in nicht zu großen Abständen in der oberen Wandung Ausschnitte angebracht und diese mit abhebbaren Deckeln verschlossen.

So weit Dampfleitungen für Heizzwecke anzulegen sind, ist das für deren Anordnung und Construction Maßgebende aus dem am Eingang von Art. 201 (S. 229) angeführten Bande dieses »Handbuches« zu ersehen. Der Wasserdampf, der für chemische Arbeiten verwendet, also für Bäder, Trockenschränke etc. benutzt wird, ist den betreffenden Verbrauchsstellen am besten in besonderer Leitung, der sog. chemischen Dampfleitung, zuzuführen. In der Heizdampfleitung ist die Spannung für die chemischen Zwecke meist eine zu große, und die Benutzung der Heizrohre würde auch wegen ihrer beträchtlichen Weite mit unverhältnismäßig großen Wärmeverlusten verbunden sein, sobald die Heizvorrichtungen außer Betrieb stehen.

205.
Verforgung
mit
Wasserdampf.

Indem auch auf Art. 92 (S. 113) verwiesen werden mag, sei noch bemerkt, daß von der chemischen Dampfleitung meist ein Zweigrohr nach dem Experimentirtisch im großen Vortragsaal, häufig auch eines zu dem zur Bereitung des destillierten Wassers dienenden Apparate führt. In den Laboratorien des neuen Aachener Institutes sind überdies an einzelnen Stellen besondere Dampfahne angeordnet, von denen aus mittels Kautschukschlauch der Dampf an jeden Arbeitsplatz geleitet werden kann.

Schon Institute mittleren Umfanges haben meist eine so beträchtliche Ausdehnung, daß die darin zurückzulegenden Wege ziemlich lange sind; in den großen Anstalten ist dies selbstredend in gesteigertem Maße der Fall. Um nun eine rasche und thunlichst mühelose Verständigung zwischen entfernten Räumen, bezw. Raumgruppen zu ermöglichen, werden Sprachrohre, pneumatische und elektrische Zimmertelegraphen und Telephon-Einrichtungen angeordnet. Diese Anlagen kommen aber auch wesentlich für das Herbeirufen des Dienstpersonals etc. zur Anwendung.

206.
Fernsprech-
einrichtungen.

In Theil III, Band 3 (zweite Hälfte) dieses »Handbuches« ist der constructive Theil und die Anlage solcher Fernsprecheinrichtungen eingehend behandelt, und es ist das Erforderliche dort zu ersehen.

Zum Schlusse ist noch der Leitungen zu gedenken, welche zum Experimentirtisch des großen Vortragsaales und zu verschiedenen Arbeitsstellen Prefsluft zuzuführen, bezw. es ermöglichen, an diesen Orten Luft von geringer Spannung zu erzeugen. Weiters verdienen die elektrischen Drahtleitungen und die zur Uebertragung von lebendiger Kraft dienenden Anlagen Erwähnung. Bezüglich dieser Einrichtungen kann auf Art. 93 bis 95 (S. 114 u. 115) verwiesen werden.

207.
Sonstige
Leitungen.

g) Gesammanlage und Beispiele.

1) Einfachere Anlagen.

Aehnlich, wie bei den Anlagen für physikalischen Unterricht (siehe Art. 109, S. 134), sind auch die dem Unterricht in der Chemie dienenden Raumgruppen in den Gebäuden der höheren Lehranstalten verhältnismäßig am einfachsten gestaltet, wie dies aus den im vorhergehenden Hefte des vorliegenden Halbbandes (Abchn. 1, unter C) vorgeführten Beispielen derartiger Schulhäuser hervorgeht und auch in Art. 134 (S. 160) bereits bemerkt worden ist.

208.
Gymnasien
und
Realschulen.

An den humanistischen Gymnasien ist in der Regel ein ausschließlich der Chemie gewidmeter Raum gar nicht vorhanden; äußerstenfalls dienen die für den Unterricht in der Physik bestimmten Zimmer auch für jenen in der Chemie.

In den Schulhäusern der Realgymnasien, Realschulen und höheren Bürgerschulen hingegen fehlt es wohl niemals an besonderen Räumen für Chemie. Zum mindesten

ist ein mit ansteigendem Gefühl ausgestatteter Lehrsaal und ein daran stossender Raum vorhanden, welcher letzterer als Vorbereitungszimmer, als Cabinet für den betreffenden Lehrer, als Aufbewahrungsraum für Apparate und Präparate, als kleines Laboratorium u. dergl. zu dienen hat; doch ist in nicht seltenen Fällen dem chemischen Unterricht eine grössere Zahl von Zimmern zugewiesen; es kommen hie und da sogar kleinere Schüler-Laboratorien vor.

Ueber Einrichtung und Ausrüstung solcher Räume ist bereits in Kap. 3 des eben genannten Heftes (Abschn. 1, unter A) das Wissenswerthe gesagt worden, so dass, zu etwaiger Ergänzung des dort Ausgesprochenen, an dieser Stelle nur auf die noch folgenden Ausführungen verwiesen werden kann.

209.
Mittlere
techn.
Lehranstalten.

Bei vielen höheren Gewerbe- und in gleichem Range stehenden Fachschulen liegen die Verhältnisse ähnlich, wie bei den eben gedachten höheren Lehranstalten. Wenn indess an jenen Schulen eine besondere Abtheilung für gewerbliche, bezw. technische Chemie besteht, so ist das Raumbedürfniss, namentlich nach Arbeitsräumlichkeiten für die Schüler, ein wesentlich grösseres. Ueber diesen Fall ist bereits in Art. 134 (S. 160) das Erforderliche mitgetheilt und namentlich des völlig selbständigen Laboratoriumsbaues, den die technischen Staats-Lehranstalten zu Chemnitz besitzen (siehe auch unter 4), bereits gedacht worden.

210.
Technische
Hochschulen.

Da die technischen Hochschulen eine besondere Fachabtheilung für chemische Technik in sich einschliessen, so ist das Bedürfniss an Räumen für chemischen Unterricht und chemische Forschung ein sehr bedeutendes (siehe Art. 135, S. 164). Ein solches grösseres Institut wird, wie bereits in Art. 52 (S. 60) gesagt worden ist, am besten in ein vom Hauptgebäude völlig getrenntes, selbständiges Gebäude verlegt; nicht allein, dass man in solcher Weise den eigenartigen Bedürfnissen einer derartigen wissenschaftlichen Anstalt am besten entsprechen kann; man entzieht auch das Hauptgebäude den belästigenden und gesundheitschädlichen Einwirkungen der dem chemischen Institute entstammenden Gase und Dämpfe.

In den meisten älteren Baulichkeiten für technische Hochschulen wurden, wie in Art. 134 (S. 160) bereits erwähnt, die Räume des chemischen Institutes im Hauptgebäude derselben untergebracht; bei manchen Hochschulen, welche gegenwärtig noch die ihnen ursprünglich zugewiesenen Gebäude benutzen, ist dies noch gegenwärtig der Fall (wie z. B. zu Wien, Prag etc.). Bei den neueren Anlagen der fraglichen Art wurde nur beim Umbau des sog. Welfenschlosses zu Hannover für die technische Hochschule daselbst das chemische Institut in das Hauptgebäude verlegt.

Die Räume der analytischen und der technischen Chemie liegen im vorderen Theile des Ostflügels und in der östlichen Hälfte des Vorderbaues, und zwar sind dieselben im Keller-, Sockel-, Erd- und Obergeschoss vertheilt. Für die analytische Chemie befinden sich im Kellergeschoss Räume zur Bergung grösserer Glasvorräthe aller Art; im Sockelgeschoss: das Privat-Laboratorium des Professors mit Wagezimmer und Spülraum (siehe Art. 177, S. 216), ein Umkleideraum für die Praktikanten mit Waschtisch-einrichtung, ein Vorrathsraum, der Raum für Feuerarbeiter; im Erdgeschoss: der Hörsaal, der grosse Arbeitsaal für die Studirenden, der Operationsraum (siehe Art. 172, S. 212), der Saal für die vorgeschritteneren Praktikanten, das Bibliothek- und Wagezimmer, das Instrumenten-Zimmer und der Raum für Gas-Analysen. Die Räume für die technische Chemie (Privat-Laboratorium und Arbeitszimmer des Professors, Instrumenten-Zimmer, Sammlungsräume, grosser Hörsaal mit Vorbereitungsraum, kleiner Hörsaal mit Vorbereitungsraum, Werkstätte, Zimmer des Laboranten) sind in das Obergeschoss verlegt. Die Wohnung des Professors für reine und analytische Chemie ist der Hauptfache nach im Sockelgeschoss, einige wenige Nebenräume sind im Kellergeschoss untergebracht¹⁹⁴⁾.

¹⁹⁴⁾ Einzelheiten nebst Grundrissen sind zu entnehmen aus: Zeitfchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1879, Bl. 781—783; 1880, S. 30 u. Bl. 798.

Einen Uebergang zu den völlig selbständigen Institutsbauten bilden die bezüglichen Anlagen zu Braunschweig und München. Das Hauptgebäude der erstgenannten Hochschule (siehe Art. 71, S. 80) hat eine **U**-förmige Grundrissgestalt, und der vom Vorderbau und den beiden Flügelbauten eingeschlossene große Hof wird nach rückwärts durch den lang gestreckten Laboratoriumsbau (der ein Geschoss weniger, als das Hauptgebäude besitzt) abgeschlossen (siehe die Pläne in Fig. 57 u. 58, S. 81 u. 82). In der technischen Hochschule zu München nimmt das chemische Institut das an der Südseite (gegen die Gabelsberger-Straße) gelegene Nebengebäude ein und hängt mit dem Hauptbau bloß durch den südlichen Uebergangsbau zusammen (siehe die Grundrisse in Fig. 60 u. 62, S. 85). Es ist in beiden Fällen bloß ein unmittelbarer Anschluß des chemischen Institutes an das Hauptgebäude erzielt worden, so daß die Studirenden zwischen beiden in gedeckten Flurgängen verkehren können; im Uebrigen ist eine völlige Trennung beobachtet worden, die namentlich in München eine sehr scharfe ist; deshalb wird von diesen beiden Instituten erst später (unter 3) eingehender gesprochen werden. Der hierbei erreichte Vortheil ist unter Umständen so geringfügig gegenüber den möglicher Weise aus der zu großen Nähe des Laboratoriums entstehenden Mifsständen, daß die Nachahmung nur unter besonders zwingenden örtlichen Verhältnissen empfohlen werden kann. Wo irgend durchführbar, ist die bei den Neubauten zu Aachen, Dresden, Berlin-Charlottenburg, Zürich, Lemberg etc. durchgeführte vollständige Abfonderung des chemischen Institutes in erster Reihe in Aussicht zu nehmen.

2) Institute für reine und analytische Chemie.

Die meisten chemischen Institute der Universitäten, viele derartige Anstalten der technischen Hochschulen und einige chemische Laboratorien, die zu höheren Gewerbe- und in gleichem Range stehenden Fachschulen gehören, sind, wie bereits mehrfach erwähnt, als selbständige, vom Collegienhause, bezw. Hauptgebäude völlig getrennte Bauwerke ausgeführt worden. Es soll nunmehr in erster Reihe von der Gesamtanlage jener Institutsbauten die Rede sein, die im Wesentlichen nur der reinen und analytischen Chemie zu dienen haben, wie sie also hauptsächlich an Universitäten vorkommen und wie ein solches auch für die technische Hochschule zu Aachen erbaut worden ist.

Das Raumbedürfnis für ein solches Institut ist bereits unter a (in Art. 135, S. 161) mitgetheilt worden. Unter b bis d wurde an verschiedenen Stellen das hauptsächlichste über den Zusammenhang, in dem gewisse Gruppen von Institutsräumen zu stehen haben, so wie über den Ort, wo bestimmte Räume, bezw. Raumgruppen im Gebäude ihren Platz finden sollen, gesagt, so daß in dieser Beziehung auf Früheres verwiesen werden muß.

So verhältnismäßig leicht es nun ist, eine zweckmäßige Anordnung der Räume einer einzelnen Instituts-Abtheilung zu entwerfen, so schwierig ist es, die Abtheilungen unter einander und mit den gemeinsam zu benutzenden Räumen in zweckentsprechende Lage und Verbindung zu bringen. Das einfachste Mittel zur Erzielung kurzer Entfernungen wäre, die Räume möglichst dicht neben und über einander zu legen; allein man stößt hierbei vor Allem auf die Schwierigkeit, den Räumen das nöthige Licht zuzuführen. Bei größeren Instituten entspricht man deshalb dem Bedürfnis nach kurzen Wegen und gut beleuchteten Räumen in der Regel durch deren Anordnung

um geschlossene, fog. Binnenhöfe, nöthigenfalls, wenn die Flächenausdehnung keine zu grofse fein foll, durch gleichzeitige Vertheilung derselben in mehreren Gefchoffen.

212.
Baustelle
und
Erweiterungs-
fähigkeit.

Bei der Wahl der Baustelle für ein chemisches Institut pflegen solche besondere Schwierigkeiten, wie bei physikalischen Instituten (siehe Art. 118, S. 138) in der Regel nicht vorzuliegen. Wenn man als besondere Forderung berücksichtigt, daß die Umgebung des chemischen Institutes von den demselben entströmenden Gasen und Dämpfen nicht belästigt werden soll, so sind im Uebrigen bei der Wahl des Bauplatzes zumeist nur solche Bedingungen zu erfüllen, wie sie bei jeder dem Unterricht und der wissenschaftlichen Forschung dienenden Anstalt gestellt werden müssen.

Wenn auch beim Bau jedes derartigen wissenschaftlichen Institutes von vornherein die Möglichkeit einer späteren Erweiterung in das Auge gefaßt werden muß, so ist dieser Umstand bei chemischen Instituten doch besonders zu berücksichtigen. Nicht allein die Steigerung der Frequenz in den Laboratorien, sondern vor Allem die fortschreitende Entwicklung der Wissenschaft selbst fordern auch eine nicht unbedeutende Entwicklungsfähigkeit der baulichen Anlage, wie dies zum Theile bereits in Art. 134 (S. 161) ausgeführt worden ist. Deshalb wird man schon den Bauplatz derart zu wählen, aber auch beim Entwurf darauf zu sehen haben, daß später eine Erweiterung des Institutes ohne Schwierigkeiten möglich ist; zum mindesten darf dem Aufsetzen eines weiteren (Ober-) Gefchoffes nichts im Wege stehen.

213.
Zahl
der
Gefchoffe.

Wie die Erörterungen unter b, c, d gezeigt haben, ist es in vielfacher Beziehung erwünscht, daß der grofse Hörsaal, die Hauptlaboratorien und einige der kleineren Arbeitsräume im Erdgefchofs gelegen seien. Manche der übrigen kleineren Arbeitsräume sind am besten im Sockelgefchofs anzuordnen, und um letzteres thunlichst auszunutzen, wird man noch eine Reihe anderer Localitäten, Wohnungen für Diener etc., Heizungs- und Lüftungs-Anlagen etc. dahin verlegen. Hiernach werden im Allgemeinen und auch vortheilhafter Weise Sockel- und Erdgefchofs genügen, um die Räume eines chemischen Institutes unterzubringen; für ein Obergefchofs werden in der Regel blofs wenige, meist auch weniger wichtige Räumlichkeiten, wie Vorrathszimmer etc., übrig bleiben; es kann nur noch die Wohnung des Instituts-Vorstandes in Frage kommen.

Thatfächlich sind chemische Institute erbaut worden, die blofs aus Sockel- und Erdgefchofs bestehen; bei manchen ist noch ein untergeordnetes Obergefchofs hinzugefügt, oder es ist im Obergefchofs die Dienstwohnung des Instituts-Vorstandes gelegen.

Das chemische Institut der technischen Hochschule zu Braunschweig besteht nur aus Sockel- und Erdgefchofs. Im neuen chemischen Institut der technischen Hochschule zu Aachen sind die auf den Vorderbau aufgesetzten Obergefchoffe für zwei Professoren-Wohnungen verwendet; im rückwärtigen Tract sind noch zwei kleinere Aufbauten vorhanden, worin zwei Dienerwohnungen, zwei Vorrathsräume und das Glaslager sich befinden (siehe die Pläne in Fig. 189 u. 190). Das neue chemische Institut der Universität zu Königsberg (siehe den Grundriß in Fig. 181) hat nur im kurzen Westflügel ein Obergefchofs erhalten, und dieses dient nur zu Wohnungszwecken.

Auch unter den Instituten, die nicht nur der reinen und analytischen Chemie, sondern noch anderen Zweigen dieser Wissenschaft zu dienen haben, kommen Anlagen vor, die nur aus Sockel- und Erdgefchofs bestehen; so z. B. das chemische Institut der technischen Hochschule zu Lemberg (siehe den Grundriß in Fig. 201 u. 202) etc.

Wenn man durch örtliche Verhältnisse gezwungen oder, um die Flächenausdehnung des Gebäudes thunlichst einzuschränken, veranlaßt ist, aufser Sockel- und Erdgefchofs noch ein voll ausgebildetes Obergefchofs auszuführen, muß man darauf verzichten, im Erdgefchofs alle diejenigen Räume anzuordnen, welche zweckmäßiger

Weise darin liegen sollten. Man verlegt alsdann entweder die Hörfäle mit Vorbereitungszimmer, Sammlung etc. in das Obergefchofs, bezw. Erdgefchofs, oder man vertheilt die Arbeitsfäle in das Erd- und Obergefchofs.

Ersteres ist im Strafsburger Institut geschehen; dort liegen sämmtliche Arbeitsräume im Erdgefchofs, die beiden Hörfäle mit zugehörigen Vorbereitungs- und Docenten-Zimmern, so wie die ziemlich ausgedehnten Sammlungsräume im I. Obergefchofs. Das Gleiche ist in den Instituten der Univerfität zu Freiburg, des *University college* zu Liverpool etc. der Fall. Im Institut der Berliner Univerfität ist der Hörfaal mit Zubehör im Erdgefchofs, alle wichtigeren Arbeitsräume sind im Obergefchofs angeordnet.

Hingegen sind z. B. im chemischen Institut der Akademie der Wissenschaften zu München die Arbeitsräume der organischen Abtheilung im Erdgefchofs, jene der unorganischen Abtheilung im Obergefchofs untergebracht. In den Univerfitäts-Instituten zu Wien, Budapest und Graz sind die Laboratorien im Erd- und Obergefchofs vertheilt; beim letztgenannten Institut sind die Arbeitsräume für Anfänger im Erdgefchofs, jene für Geübtere im Obergefchofs gelegen.

Sehr selten kommt ein zweites Obergefchofs vor; wo ein solches nothwendig wurde, wurden in der Regel nur Dienstwohnungen, Vorrathsräume etc. dahin verlegt.

Beim Entwurf für ein chemisches Institut ist des Weiteren darauf zu sehen, dafs die in Art. 135 (S. 161) genannten drei Gruppen von Räumen: die Gruppe der für die Vorlesungen bestimmten Räume, die Gruppe der Arbeitsräume und die Gruppe der Dienstwohnungen, thunlichst scharf von einander getrennt sind, in jeder der Gruppen indess der entsprechende Zusammenhang ihrer Theile gewahrt ist. Ueber die gegenseitige Lage der der ersten Gruppe angehörigen Localitäten ist in Art. 143 (S. 177) das Erforderliche schon gesagt worden. Auch bezüglich des Zusammenhanges in der zweiten Raumgruppe enthält Art. 144 (S. 178) verschiedene Anhaltspunkte, denen hier noch hinzugefügt werden mag, dafs die verschiedenen Arbeitsräume derart anzuordnen sind, damit:

α) die praktischen Arbeiten durch die zu grofsen Entfernungen nicht erschwert werden, wie dies in einigen neueren Instituten fühlbar geworden ist; insbesondere sollen die Praktikanten alle für specielle Versuche erforderliche Nebenräume möglichst nahe bei ihren eigentlichen Arbeitsplätzen haben;

β) damit die Ueberficht und Leitung der praktischen Arbeiten in leichter Weise erreicht werden könne;

γ) damit die Hauptarbeitsfäle so wenig wie möglich als Durchgänge benutzt werden, und

δ) damit sich in den weit verzweigten Rohrleitungs-Anlagen thunlichste Ersparnisse erzielen lassen.

In Rücksicht auf die hervorragende Bedeutung, welche der grofse Hörfaal eines chemischen Institutes hat, wird man demselben im Grundrifs eine solche Lage zu geben haben, welche jene Bedeutung zum Ausdruck bringt. Man ordnet ihn deshalb häufig in der Hauptaxe des Instituts-Gebäudes an, und man hat wohl auch schon eine besonders charakteristische und gelungene Grundrifs-lösung dadurch erzielt, dafs man die Institutsräume nach zwei zu einander senkrechten Axen anordnete und den grofsen Hörfaal in den Kreuzungspunkt dieser beiden Axen legte.

Bei Instituten mit zwei gleichwerthigen Hörfälen, wie dies bei den unter 3 zu besprechenden Anlagen vorkommt, ordne man dieselben symmetrisch zur Hauptaxe des Gebäudes an; ist eine Hauptqueraxe vorhanden, so lasse man, wenn möglich, die Axen der beiden Hörfäle mit der letzteren zusammenfallen.

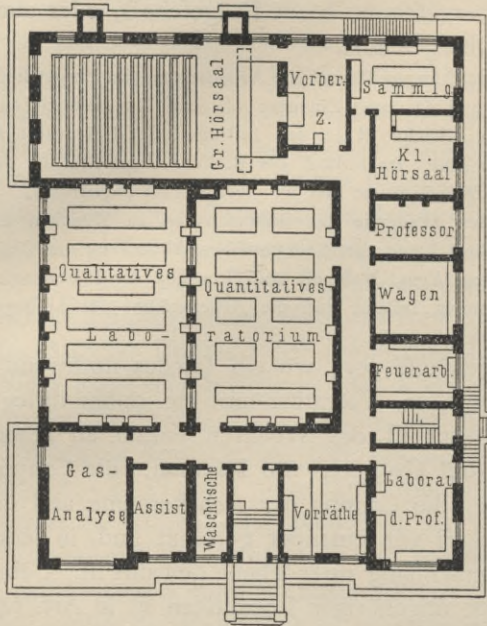
Bezüglich der architektonischen Gestaltung des Aeuferen gilt das in Art. 117 (S. 138) für physikalische Institute Gesagte auch hier.

Die einfachste Grundform für das Gebäude eines chemischen Institutes ist auch hier die rechteckige; in ökonomischer Beziehung sowohl, als auch in Rücksicht auf

214.
Grundrifs-
bildung.

215.
Chem. Institut
zu Dundee.

Fig. 172.



216.
Chemisches
Institut
zu
Eton college.

Chemisches Institut des *University college*
zu Dundee 1905).

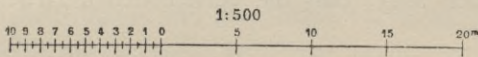
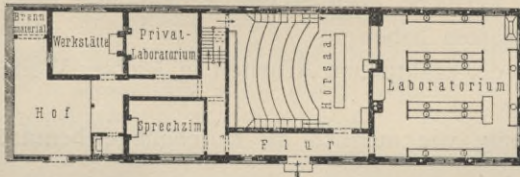


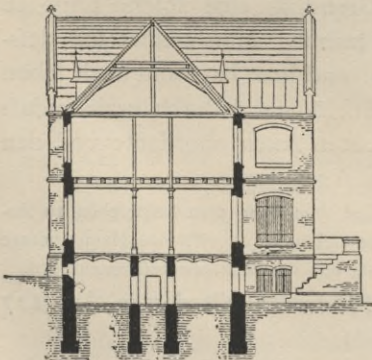
Fig. 173.



Chemisches Institut des *Eton college* 1906).

Arch.: *Wilkinson*.

Fig. 174.



217.
Chemisches
Institut
zu
Marburg.

Schnitt nach *xy* in Fig. 175 1907).

1/500 n. Gr.

thunlichst kurze Wege wird alsdann diejenige Anlage die vortheilhafteste fein, welche sich dem Quadrate möglichst nähert.

In solcher Rücksicht verdient das chemische Institut des *University college* zu Dundee (Fig. 172¹⁹⁵) hier als Beispiel vorgeführt zu werden.

Dasselbe wird als eine der gelungensten Anlagen dieser Art in England bezeichnet. Sie besteht nur aus Sockel- und Erdgeschoss; die Anordnung der Räume in letzterem zeigt der Plan in Fig. 172; im Sockelgeschoss sind noch verschiedene Arbeitsräume, Maschinenraum, Werkstätte etc. gelegen. Der große Hörsaal faßt 170 Zuhörer; die beiden Hauptlaboratorien stoßen mit der einen Langwand an einander; das quantitative Laboratorium enthält 32 Arbeitsplätze und wird durch Deckenlicht erhellt.

Weit häufiger als quadratische kommen lang gestreckte Grundformen vor. Als Beispiel einer kleineren einschlägigen Anlage kann das von *Wilkinson* erbaute chemische Institut des *Eton college* (Fig. 173¹⁹⁶) dienen.

Die Raumvertheilung im Erdgeschoss dieses Gebäudes zeigt der neben stehende Grundriß. Um im Hörsaal an beiden Langseiten Fenster anbringen zu können, ist der Eingangsfur nur niedrig gehalten und mit einem Pultdach abgedeckt; über letzterem, in der Hochwand des Saales, ist ein dreitheiliges Fenster angeordnet; außerdem wird der Hörsaal durch Deckenlicht erhellt. Nur der mittlere Theil des Gebäudes (unter dem Hörsaal) ist unterkellert; die so gewonnenen gewölbten Räume enthalten hauptsächlich die Heizanlage. Im Dachgeschoss sind einige untergeordnete Räume gelegen. Die Baukosten haben nahezu

40 000 Mark (= £ 2000) betragen.

Eine größere hier einzureihende Anlage ist das 1879—80 erbaute chemische Institut der Universität zu Marburg (Fig. 174 bis 176¹⁹⁷).

Dieses Gebäude besteht aus Sockel-, Erd- und Obergeschoss; die lichte Stockwerkshöhe beträgt im Erdgeschoss 4,0 und im Obergeschoss 4,2 m. Die Director-Wohnung ist an der einen Stirnseite des Institutes angebaut und tritt gegen dessen Hauptfront etwas zurück; sie hat einen besonderen Eingang und eine eigene Treppe.

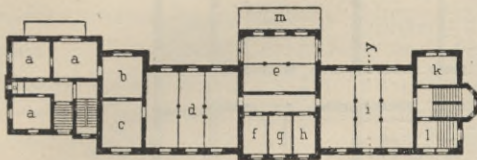
Im Sockelgeschoss befinden sich: Raum für gerichtliche

195) Nach: *ROBINS, E. C. Technical school and college building etc.* London 1887. Pl. 41.

196) Nach: *Builder*, Bd. 28, S. 164.

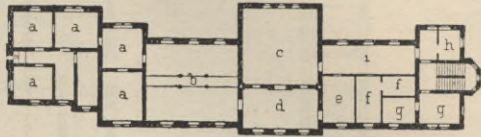
197) Facf.-Repr. nach: *Zeitschr. f. Bauw.* 1881, Bl. 61.

Fig. 175.

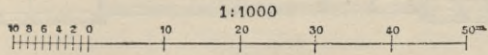


Erdgeschoss.

Fig. 176.



Obergeschoss.

Chemisches Institut der Universität zu Marburg¹⁹⁷⁾.

a. Director-Wohnung.

- b. Zimmer für feinere Apparate.
- c. Privat-Laboratorium des Directors.
- d. Arbeitsaal für Fortgeschrittene.
- e. Operations-Saal.
- f. Verbrennungszimmer.
- g. Wagezimmer.
- h. Schwefelwasserstoffzimmer.
- i. Arbeitsaal für Anfänger.
- k. Reagentien-Raum.
- l. Eingang.
- m. Terrasse.

- b. Sammlungsraum.
- c. Großer Hörfaal.
- d. Vorbereitungszimmer.
- e. Kleiner Hörfaal.
- f. } Alffittenten-Wohnungen.
- g. }
- h. Bibliothek.
- i. Kleiderablage.

Analyse, Vorraths- und Maschinenraum, Feuer-Laboratorium, Heizkammern, Spectral-Zimmer, Gaszimmer, Reserve-Laboratorium, Verkaufszimmer und Wirthschaftskeller; die im Erd- und Obergeschoss gelegenen Räume und deren Vertheilung sind aus den oben stehenden Grundriss-Skizzen zu entnehmen.

Die Unterrichtsräume werden durch Feuerluftheizung erwärmt; die Lüftung der Abdampfeinrichtungen erfolgt nach unten, und zwar durch Abfaugung; doch ist auch eine aushilfsweise Abführung nach oben unter Verwendung einer Gasflamme vorgesehen. Das Gebäude ist, der Oertlichkeit entsprechend, in einfachen gothischen Formen mit ausgebildeten Giebeln in Backstein-Rohbau, mit Gesimsen, Fenstereinfassungen und Giebelabdeckungen aus Marburger rothem Sandstein ausgeführt.

Die Baukosten, einschl. der inneren Einrichtung, waren auf 220 000 Mark (273 Mark für 1 qm) veranschlagt¹⁹⁸⁾.

Die hier gewählte Grundrissanordnung zeigt zwar in vielen Punkten eine sehr zweckmäßige Raumgruppierung und vor Allem eine weit gehende ökonomische Raumausnutzung; allein der Mangel an Verkehrsräumen macht sich fühlbar; die großen Arbeitsäle dienen als Durchgangsräume.

In größeren Instituten ist man deshalb bei der in Rede stehenden Grundrissgestalt genöthigt, einen mittleren Flurgang anzuordnen, der das Gebäude der Länge nach durchzieht. Räume von größerer Tiefe, die von zwei Seiten Tageslicht erhalten müssen, legt man alsdann an die Enden des lang gestreckten Baues; den großen Hörfaal, der auch hierzu gehört, in die Hauptaxe des Gebäudes zu verlegen (wie dies in Art. 214, S. 235 empfohlen wurde), ist nur dann durchführbar, wenn man ihn im Obergeschoss aufbaut.

Als eine in diesem Sinne wohl gelungene Grundrissanlage ist das chemische Institut der Universität zu Klausenburg (Fig. 177 u. 178¹⁹⁹⁾ zu erachten, welches, 1880 begonnen, nach den wissenschaftlichen Angaben *Fabinyi's* und den auf dieser Grundlage angefertigten Plänen *Kolbenheyer's* erbaut worden ist.

Dieses Institut liegt etwas außerhalb des Weichbildes der Stadt Klausenburg auf einer hohen Terrasse gegenüber dem zoologischen Institute; es bildet ein 49,0 m langes und 15,5 m tiefes, aus Sockel-

218.
Chemisches
Institut
zu
Klausenburg.

¹⁹⁸⁾ Nach: Zeitchr. f. Bauw. 1879, S. 465; 1880, S. 473.

¹⁹⁹⁾ Nach: FABINYI, R. Das neue chemische Institut der Königl. Ungarischen Franz-Josefs-Universität zu Klausenburg etc. Budapest 1882.

Fig. 177.

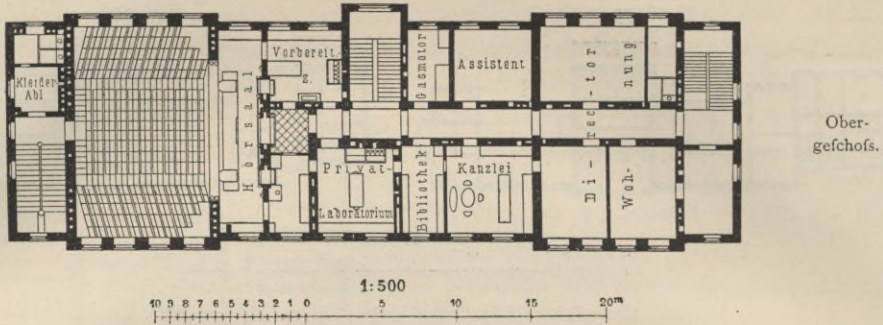
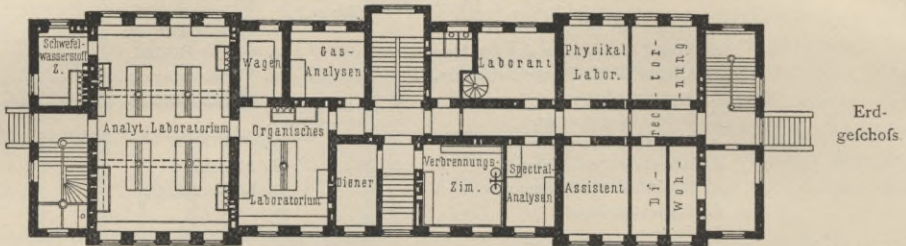


Fig. 178.



Chemisches Institut der Universität zu Klausenburg 199).

Arch.: Kolbenheyer.

Erd- und Obergeschoss bestehendes Gebäude, dessen Hauptfront gegen die Stadt (nach Nord-Nordwest) gerichtet ist. Das Institut verfügt über ein für 40 Praktikanten eingerichtetes und mit den notwendigen Nebenräumen versehenes Laboratorium, welches in erster Linie qualitativen und quantitativen analytischen Arbeiten zu dienen bestimmt ist, dessen Einrichtung es aber ermöglicht, daß darin auch andere Arbeiten leicht und bequem durchgeführt werden können. Ein zweites für organische Arbeiten eingerichtetes Laboratorium enthält 8 bequeme Arbeitsplätze.

Wie die beiden Grundrisse in Fig. 177 u. 178 zeigen, besitzt das Gebäude 3 Eingänge mit je einem zugehörigen Treppenhause. Der Haupteingang an der Langfront führt zu den im Erdgeschoss gelegenen Laboratoriums-Räumen, das grosse analytische Laboratorium ausgenommen; über die mittlere Treppe gelangt man zu denjenigen Räumen des Obergeschosses, die hauptsächlich vom Director und seinem Assistenten benutzt werden. Gegen diesen mittleren Gebäudetheil springen die an den Enden gelegenen Gebäudepartien um je 50 cm vor, wovon die in den Plänen rechts gelegene die Director-Wohnung und die linksseitige im Erdgeschoss das grosse analytische Laboratorium, darüber im Obergeschoss den 200 Zuhörer fassenden Hörsaal enthält; an jeden dieser Gebäudetheile schließt sich ein besonderes Treppenhaus mit Eingang von je einer Stirnseite an. Der Hörsaal wird allerdings durch die Director-Wohnung, welche in eine Anzahl kleinerer und niedrigerer Räume getheilt ist, nicht aufgewogen und kann auch äußerlich als wichtigster Raum nicht zur Erscheinung kommen.

Im Sockelgeschoss sind der Schmelz- und Kanonenraum (siehe Art. 170, S. 211), das Präparaten-Laboratorium, der Destillations-Raum, das Material- und Reagentien-Lager, der Raum für feuergefährliche Substanzen, Werkflätte und Gasometer-Raum, das Hauptmagazin für Glas-, Porzellan- und Metallgegenstände, die Anlagen für die Heißwasserheizung, das Holz- und Kohlen-Magazin, Räume für den Diener, den Laboranten etc., Wirthschaftskeller etc. gelegen. Die Raumvertheilung im Erd- und Obergeschoss ist aus Fig. 177 u. 178 ersichtlich.

Die Laboratorien mit ihren Nebenräumen sind in Gruppen zusammengefaßt und thunlichst vom Hörsaal, so wie von den Wohnungen entfernt angeordnet. Von der Einrichtung der Arbeitstische, der Abdampfschränke etc. war bereits unter c, 2, von einigen besonderen Einrichtungen des Hörsaales und des Vorbereitungsraumes unter b, 1 die Rede; die Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen wurden in Art. 188 u. 197 (S. 220 u. 225) beschrieben.

Die Baukosten haben 300 000 bis 320 000 Mark (= 150 000 bis 160 000 Gulden) betragen, worin auch die Kosten der inneren Einrichtung enthalten sind. Bei rund 785 qm bebauter Grundfläche berechnet sich 1 qm zu rund 400 Mark und bei rund 11 000 cbm Rauminhalt (von Sockelgeschoss-Fußboden bis Hauptgeschoss-Oberkante gemessen) 1 cbm zu rund 28 Mark.

Eine verwandte Grundrifsanordnung zeigt das 1877—78 von *Gropius & Schmieden* erbaute chemische Institut der Universität zu Kiel²⁰⁰⁾; doch ist die Gesamtanlage keine so klare, die Verbindung und Zugänglichkeit der einzelnen Räume keine so gelungene, wie bei der eben beschriebenen Anstalt.

Auch hier sind an einem Ende des lang gestreckten, aus Sockel-, Erd- und Obergeschofs bestehenden Gebäudes die Director-, die Assistenten- und die Dienerwohnung mit besonderem Treppenhaus und Zugang von der betreffenden Stirnseite aus angeordnet, und am anderen Ende ist das große für 16 Praktikanten bestimmte analytische Laboratorium (im Erdgeschofs) gelegen; doch ist letzteres nicht überbaut. Die beiden Hörfäle befinden sich zwar auch im Obergeschofs, aber in dem an den Laboratoriums-Anbau flossenden Gebäudetheile.

Außer dem analytischen Laboratorium sind im Erdgeschofs noch ein organisches und 2 kleinere Laboratorien mit je 4 Arbeitsplätzen vorhanden; sämtliche Laboratorien haben 322^{qm} Grundfläche und bieten Raum für 28 Praktikanten. Der große Hörfaal hat 80^{qm} Grundfläche.

Das Gebäude ist aus Ziegeln, die Façaden in Backstein-Rohbau mit einfachen Formsteinen, die Dachdeckung in der Hauptsache aus englischem Schiefer und über dem Laboratoriums-Anbau in Holzcement ausgeführt. Die Räume des Sockelgeschoffes und das Haupttreppenhaus sind gewölbt, im Uebrigen Balkendecken verwendet; die Treppen bestehen aus Granit; sämtliche Räume werden mittels Ofenheizung erwärmt.

Die Höhen des Sockel-, Erd- und Obergeschoffes betragen bezw. 4,0, 4,6 und 4,4 m; der nur erdgeschoffige Laboratoriumsbau hat eine Stockwerkshöhe von 5,0 m. Letzterer hat 211,2^{qm}, das übrige Gebäude 505,3^{qm} Grundfläche, fonach ersterer 1900,3^{cbm} und letzteres 7026,5^{cbm} Rauminhalt. Die Gesamtbaukosten haben 216 300 Mark betragen, so dafs auf 1^{qm} 302 Mark, auf 1^{cbm} 24,20 Mark und auf 1 Praktikanten 7725 Mark entfallen²⁰¹⁾.

Die am meisten lang gestreckte Grundform hat das chemische Institut der Universität zu Strafsburg (Fig. 179 u. 180²⁰²⁾; die Länge dieses Gebäudes beträgt mehr als das 10-fache seiner mittleren Tiefe.

Dieses Institut ist für 100 Praktikanten eingerichtet; es besteht aus Sockel-, Erd-, I. und II. Obergeschofs. Sämtliche Arbeitsräume für die Studierenden befinden sich im Erdgeschofs (Fig. 179) und in dem durch 5 Treppen damit verbundenen Sockelgeschofs; die anorganische Abtheilung derselben ist in dem westlich, die organische Abtheilung in dem östlich vom Mittelbau liegenden Theile untergebracht. Der Mittelbau, welcher zugleich den Eingang in das Institut bildet, enthält diejenigen Räume, welche von beiden Abtheilungen gemeinschaftlich benutzt werden. Jede der beiden Abtheilungen besteht aus zwei großen Arbeitsfälen, einem für Anfänger in den betreffenden Arbeiten und einem für die Vorgeschrifteneren, und zwischen diesen Sälen befinden sich wieder die von den Praktikanten der beiden Säle gemeinsam benutzten Räume. Jenseits des westlichen Treppenhauses, zu dem ein Nebeneingang führt, schliesen sich das Privat-Laboratorium und das Sprechzimmer des auferordentlichen Professors, unter dessen besonderer Leitung die anorganische Abtheilung steht, an. Eben so liegen jenseits des östlichen Treppenhauses, welches gleichfalls einen besonderen Zugang von aussen hat, Privat-Laboratorium und Sprechzimmer des Instituts-Directors.

Das Sockelgeschofs enthält Räume für Glüharbeiten, Darstellung von Präparaten, Krytallisations-Verfuche etc.; ferner Räume für Säuren und gröfsere Vorräthe von Präparaten, eine Werkstätte, die Luftheizungsöfen, zwei Dampfkessel zur Heizung der in den beiden allgemeinen Arbeitsfälen aufgestellten großen Dampfbäder und Trockeneinrichtungen, so wie zur Gewinnung von destillirtem Wasser.

Die Räume im I. Obergeschofs (Fig. 180) dienen, abgesehen von den im westlichen und östlichen Pavillon befindlichen Wohnungen für 3 Diener und 3 Assistenten, ausschlieslich zu Vorlesungszwecken. Der Hörfaal im östlichen Flügel, von dem Fig. 11 (S. 21) den Grundrifs und Fig. 128 (S. 167) den Längenschnitt darstellt, fafst 150, jener im westlichen Flügel 80 Zuhörer; beide Hörfäle, so wie auch die Räume des Mittelbaues, reichen durch das I. und II. Obergeschofs.

Die Räume, welche im wesentlich niedrigeren II. Obergeschofs über den Sammlungsfälen gelegen sind, enthalten die Vorräthe an Glasapparaten und sonstigen Geräthen für das Institut; zu ihnen führen 2 seitliche Treppen vom großen Treppenhaus des Mittelbaues.

An den östlichen Pavillon schliesst sich das Wohnhaus des Directors an, welches durch einen Flurgang, der zugleich als Bibliothek dient, mit dem Sprechzimmer in Verbindung steht.

219.
Chemisches
Institut
zu Kiel.

220.
Chemisches
Institut
zu
Strafsburg.

²⁰⁰⁾ Planfzissen sind zu finden in: *Nowvelles annales de la const.* 1879, Pl. 5—6.

²⁰¹⁾ Nach: Statistische Nachweisungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis einschl. 1880 vollendeten und abgerechneten preussischen Staatsbauten etc. Abth. I. Berlin 1883. S. 152 u. 153.

²⁰²⁾ Nach: Festschrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiser Wilhelms-Universität Strafsburg 1884. S. 55.

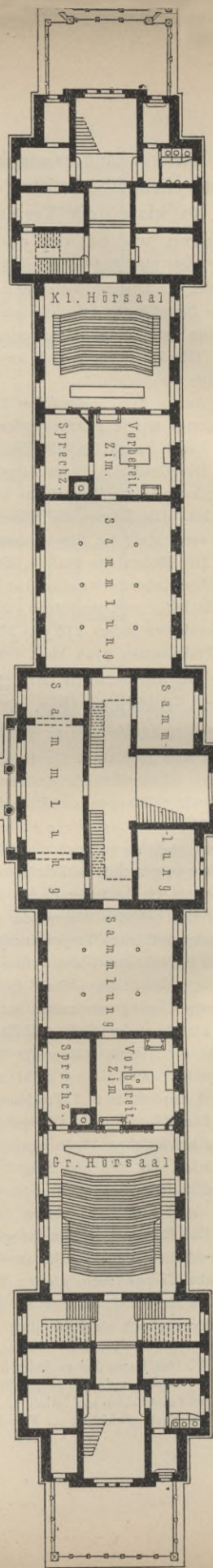


Fig. 179.

I. Obergeschloß.

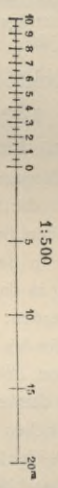
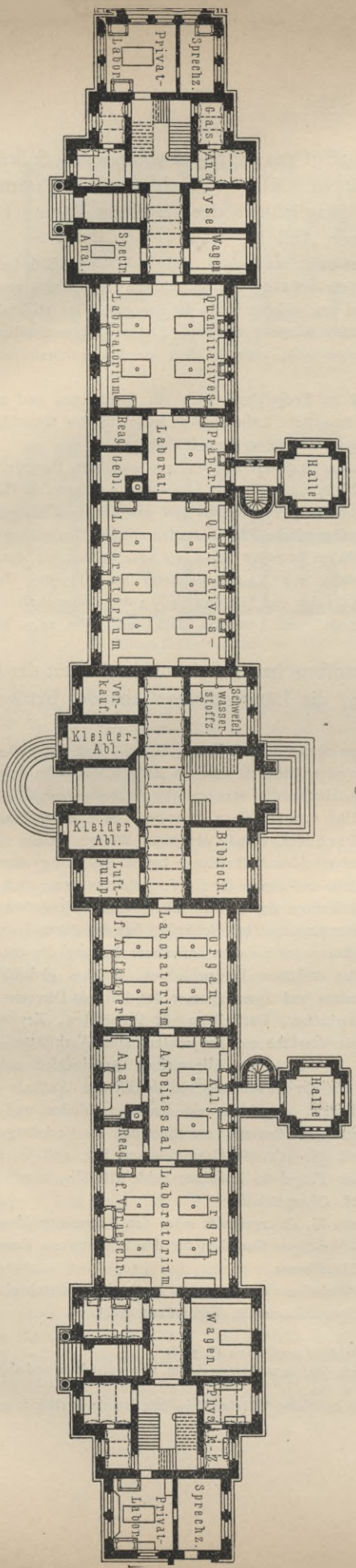


Fig. 180.



Erdgeschloß.

Chemisches Institut der Universität zu Straßburg 2027.

Von den an der Entstehung der in Rede stehenden Instituts-Pläne Beteiligten werden als Vortheile einer derart lang gestreckten Anlage angegeben:

α) dafs die sämtlichen Arbeitsfäle die erforderliche Beleuchtung von zwei Seiten erhalten, ohne dafs, wie bei anderen chemischen Instituten, mehr oder weniger eingeschlossene Höfe erforderlich sind, und

β) dafs das ganze Gebäude von allen Seiten vom Winde umspült wird und dadurch alle übel riechenden und schädlichen Dämpfe und Gase sofort weggeführt werden.

Wenn auch zugegeben werden mufs, dafs diese Vortheile vorhanden sind, so kann doch der Mifsstand einer mangelhaften Verbindung innerhalb des Gebäudes selbst und der darin zurückzulegenden langen Wege²⁰³⁾ nicht geläugnet werden. Alle gröfsere Arbeitsräume müssen als Durchgänge benutzt werden, wenn man das Erdgeschofs der Länge nach durchschreiten will; im I. Obergeschofs ist ein unmittelbarer Verkehr zwischen dem westlichen und dem östlichen Pavillon eigentlich gar nicht möglich. Das Vorhandensein so vieler Treppen zeugt u. A. schon dafür, dafs es schwierig war, die entsprechenden Verbindungen zu erzielen.

Da nun andererseits die Anlage eines mittlereren Flurganges gleichfalls nicht ohne Nachteile ist, so wird man bei grossen Instituten von der lang gestreckten rechteckigen Grundrifsgehalt, die überdies auf manchen Baustellen gar nicht durchführbar ist, abzugehen haben.

Der rechteckigen Grundform stehen die L- und I-förmigen am nächsten. In L-förmiger Grundrifsgehalt wurde in neuerer Zeit (in der Mitte der achtziger Jahre) ein grosses chemisches Institut, nämlich dasjenige der Universität zu Cambridge, erbaut; die Pläne dazu²⁰⁴⁾ wurden nach Angaben von *Living* und *Dewar* von *Stevenson* entworfen.

Dieses Gebäude hat ein Sockel- und ein Erdgeschofs und über dem die Ecke bildenden Theile auch noch ein Obergeschofs. Das Sockelgeschofs enthält Vorrathsräume, Maschinenräume etc. und 2 kleinere Laboratorien. Im Erdgeschofs sind an den Enden der beiden Gebäudeflügel diejenigen 2 Säle angeordnet, welche Erhellung von beiden Seiten erfordern: der grosse Hörsaal und das grosse Schüler-Laboratorium; letzteres besitzt, einchl. der kleineren im Erdgeschofs gelegenen Arbeitsräume, 150 Arbeitsplätze; die Laboratorien des Obergeschofses gewähren weiteren 75 Praktikanten Platz zum Arbeiten. Im Erdgeschofs schliesen sich an den grossen Hörsaal das Vorbereitungs-, das Sammlungs- und das Wagezimmer und weiter gegen die Ecke zu 2 kleinere Hörfäle an. Im Obergeschofs sind Sprechzimmer und Privat-Laboratorium des Professors, so wie ein Wagezimmer gelegen.

So viele Vorzüge die Raumanordnung in diesem Institute auch hat, so leidet auch sie an dem Mifsstande, dafs Flurgänge, welche den Verkehr zwischen den einzelnen Räumen vermitteln sollten, fast gänzlich fehlen; wichtige Arbeitsfäle dienen als Durchgangsräume.

Schon das alte *Liebig'sche* Institut zu Giefsen (siehe den Grundrifs in Fig. 123, S. 158) war in dieser Beziehung besser gestaltet; abgesehen von den langen Gebäudeflügel angeordneten Flurgängen ermöglichten mehrere Eingänge von aussen den Zutritt in verschiedene Räume, ohne dafs man andere Säle zu durchschreiten brauchte; immerhin war auch in diesem Gebäude der Verkehr ein unvollkommener.

Wesentlich zweckmäfsiger von diesem Standpunkte aus ist das von *Lang* 1854—55 erbaute chemische Institut der Universität zu Heidelberg, das gleichfalls die L-förmige Grundrifsgehalt erhielt, angelegt, obwohl auch in dieser Anstalt die Verbindung der Räume unter einander als keine völlig entsprechende bezeichnet werden kann.

²⁰³⁾ Der Vorstand hat einen Weg von mehr als 90 m zurückzulegen, um aus seinem Sprechzimmer in das quantitative Laboratorium zu gelangen.

²⁰⁴⁾ Dieselben sind veröffentlicht in: *Scientific american*, Bd. 53, S. 119 — ferner in: *Building news*, Bd. 48, S. 1004 — endlich in: *ROBINS, E. C. Technical school and college building etc.* London 1887. Pl. 34.

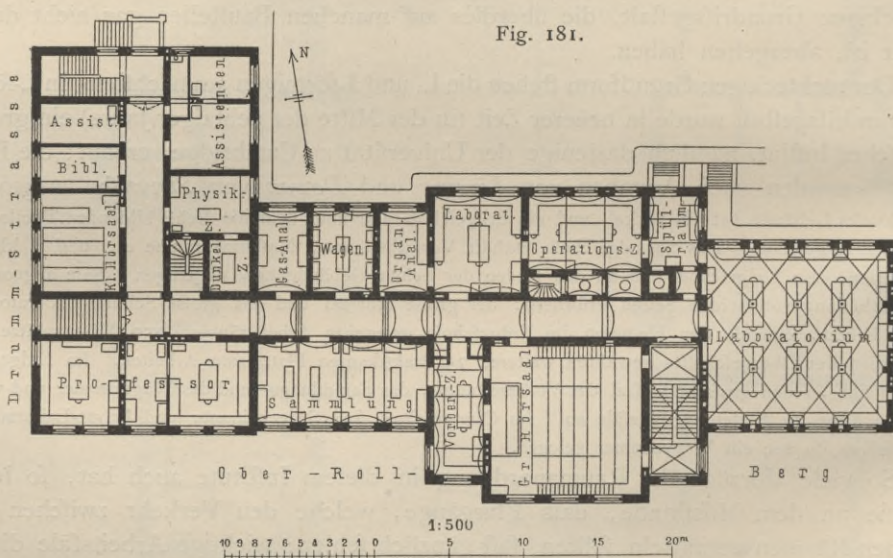
Der längere Flügel dieses Institutes besteht aus einem nur erdgeschossigen Mittelbau und 2 Eckbauten, welche noch ein Obergeschoß erhalten haben. Der Mittelbau enthält den Haupteingang in das Institut, die beiden großen Arbeitsäle, Laboratorium und Sprechzimmer des Directors, das Wagezimmer mit der Bibliothek, das Instrumenten- und Präparaten-Zimmer. Im linksseitigen Eckbau liegen die Werkstätte, 2 Materialkammern, der Operationsraum, das Zimmer für elektrolytische Versuche, das Zimmer für Gas-Analyse etc.; im darüber gelegenen Obergeschoß befinden sich die Wohnungen der Assistenten und der Laboranten. Im rechtsseitigen Eckbau sind der Hörsaal mit einem besonderen Eingang von außen und das Treppenhaus angeordnet; im Obergeschoß darüber und im daran anstoßenden, gleichfalls zweigeschossigen zweiten Gebäudeflügel ist die Wohnung des Directors untergebracht.

Die beiden großen Arbeitsäle stoßen mit der einen Langwand unmittelbar an einander; in der letzteren sind die von beiden Sälen aus benutzbaren Abdampfschränke angeordnet. Das eine dieser Laboratorien hat 28, das andere 22 Arbeitsplätze; der Hörsaal faßt 110 Zuhörer. Nur für die beiden großen Arbeitsäle ist eine Feuerluftheizung eingerichtet.

Die Baukosten haben rund 102 000 Mark betragen, wozu noch rund 25 000 Mark für Grunderwerb kommen ²⁰⁵⁾.

223.
Chemisches
Institut
zu
Königsberg.

Eine völlig entsprechende Raumanordnung dürfte sich bei der L-förmigen Grundrissgestalt nur dann erzielen lassen, wenn man in beiden Gebäudeflügeln mittlere Flurgänge anlegt, welche sie der Länge nach durchziehen; an den Enden der beiden Flügel lassen sich zwei Säle mit Fenstern an beiden Langseiten anbringen. In hiermit



Chemisches Institut der Universität zu Königsberg. — Erdgeschoß ²⁰⁶⁾.

Arch.: Kuttig & Hein.

nahezu übereinstimmender Weise ist das neue chemische Institut der Universität zu Königsberg (Fig. 181 ²⁰⁶⁾ 1885—87 ausgeführt worden; die Pläne dazu wurden nach Maßgabe der im preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten entworfenen Skizzen zunächst von *Kuttig* und nach dessen Tode von *Hein* ausgearbeitet.

Der längere, dem Ober-Rollberg zugewendete (südliche) Flügel enthält die eigentlichen Institutsräume, besteht bloß aus Sockel- und Erdgeschoß und ist mit Holzcement eingedeckt. Der kürzere Flügel an der Drummstraße ist der Wohnungsbau, hat noch ein Obergeschoß erhalten und ist mit Schiefdach versehen. Die wichtigsten und am meisten besuchten Räume des Institutes sind in die Nähe der beiden Eingänge (an der Drummstraße und am Ober-Rollberg) gelegt. Der kleinere Hörsaal am Drummstraßen-

²⁰⁵⁾ Eine eingehende Beschreibung dieses Institutsbaues, einschl. der wichtigeren Ausrüstungsgegenstände, mit zahlreichen Abbildungen giebt die Sonderchrift: LANG, H. Das chemische Laboratorium an der Universität in Heidelberg. Carlsruhe 1858.

²⁰⁶⁾ Nach: Centrabl. d. Bauverw. 1887, S. 201 u. 202.

Eingang gewährt Raum für 85 Zuhörer. Vom Eingang am Ober-Rollberg gelangt man zu den drei größten Räumen des Institutes: zum großen Hörsaal, zum großen Laboratorium an der Ostseite und zu dem unter letzterem im Sockelgeschoss liegenden Räume für größere Arbeiten; das ansteigende Gefühl des Hörsaales besitzt 98 Sitzplätze (90×60 cm); die beiden Arbeitsäle gewähren Raum für 40 bis 50 Praktikanten. Sämtliche Räume des niedrigeren Gebäudetrügels sind, mit Ausnahme des durch Deckenlicht erhellten großen Hörsaales, mit Gewölben überpannt, welche mittels einer zellenförmigen Uebermauerung das Holzcementdach tragen.

Im Obergeschoss des Westflügels befindet sich, vom Giebeleingange mittels besonderer, abgeschlossener Treppe erreichbar, die Wohnung des Directors. Dieser Flügel hat Balkendecken erhalten.

Die Geschosshöhen sind wie folgt bemessen: Kellergeschoss 3,4 m; Erdgeschoss im Westflügel 5,0 m, im Südflügel 5,4 m; Obergeschoss 4,0 m; Dachgeschoss des Westflügels 1,5 m. Der große Hörsaal hat eine lichte Höhe von 6,8 m erhalten.

Die Wohnungen werden durch Kachelöfen geheizt; die Institutsräume hingegen haben eine Heizung erhalten, bei welcher ein Luftofen und eine Niederdruck-Dampfleitung gleichzeitig die Erwärmung und Entlüftung bewirken. Die an der Südseite eintretende, durch Luftfilter gereinigte Frischluft steigt, nachdem sie an einem Luftofen vorgewärmt ist, durch lothrechte Canäle in den mittleren Flurgang des Erdgeschosses, den sie auf 12 Grad C. erwärmt, und gelangt von hier aus nach Bestreichung der in Wandnischen aufgestellten Dampf-Rippenheizkörper in die zu erwärmenden Räume; Stellklappen, welche die Heiznischen nach dem Zimmer oder dem Gange öffnen, bzw. abschließen, lassen das Maß von Umluft- oder Frischlufttheilung beliebig regeln. Die Abluft wird durch Canäle, welche unter dem Fußboden des Ganges oberhalb des Kellergewölbes liegen, dem großen Abzugschlot zugeführt, in dessen Mitte der eiserne Schornstein der Kesselfeuerungen aufgestellt ist; die Abdampfeinrichtungen sind außerdem durch besondere glasirte Thonrohre entlüftet, in denen die Luft durch *Bunsen'sche* Brenner erwärmt wird.

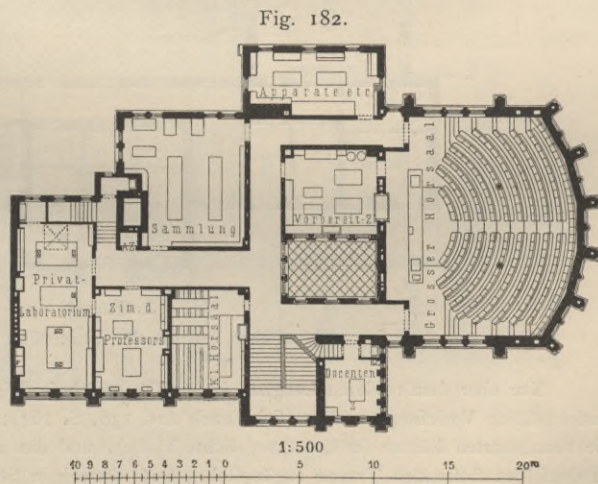
Die Baukosten belaufen sich auf 196 500 Mark; für Pflasterung, Bürgersteige, Zäune und Bodenabtrag waren 10 900 Mark ausgeworfen, und für die innere Ausstattung standen ferner 41 600 Mark zur Verfügung; der Einheitspreis des Gebäudes stellt sich bei 1094 qm bebauter Fläche für 1 qm auf 179,55 Mark und für 1 cbm Baumasse auf 15,97 Mark²⁰⁷⁾.

Eine weitere, wenn auch nicht häufig angewendete Grundform ist diejenige, welche eine geschlossene Baumasse mit einem Binnenhofe bildet. Als erstes Beispiel, bei dem allerdings dieser Hof sehr geringe Abmessungen hat und eine untergeordnete Rolle spielt, sei hier das chemische Institut des *University college* zu Liverpool (Fig. 182²⁰⁷⁾, welches nach wissenschaftlichen Angaben *Brown's* von *Waterhouse* erbaut worden ist, vorgeführt.

Wie der neben stehende Plan zeigt, dient das Obergeschoss im Wesentlichen nur zu Vorlesungszwecken; außer den hierfür notwendigen Hörsälen, Vorbereitungs- und Sammlungszimmern etc. ist nur noch das Privat-Laboratorium des Vorstandes hier zu finden. Der große Hörsaal faßt 212 Zuhörer.

Das darunter gelegene Erdgeschoss enthält die größeren und kleineren Arbeitsräume, die Vorrathszimmer, die Heizanlagen, Kohlenkeller etc. Bemerkenswerth ist der große Arbeitsaal für 52 Praktikanten, welcher sich unter dem großen Hörsaal befindet und in Fig. 142 (S. 183) bereits dargestellt worden ist.

Dieses Institut, dessen Baukosten 320 000 Mark (= £ 16 000) betragen haben, zeichnet sich von den schon vorgeführten und manchen anderen englischen



Chemisches Institut des *University college* in Liverpool.
Obergeschoss²⁰⁷⁾.

Arch.: *Waterhouse*.

224.
Chemisches
Institut
zu
Liverpool.

²⁰⁷⁾ Nach: ROBINS, E. C. *Technical school and college building etc.* London 1887. Pl. 30.

Anstalten dieser Art dadurch aus, dass geräumige Flurgänge vorhanden sind, welche in ausreichender Weise den Verkehr im Inneren des Gebäudes ermöglichen; keiner der Räume hat als Durchgang zu dienen.

225.
Chemisches
Institut
zu
Freiburg.

Als charakteristisches Beispiel einer geschlossenen Anlage mit größerem Binnenhof kann vor Allem das chemische Institut der Universität zu Freiburg (Fig. 183 u. 184), 1880–82 von *Durm* erbaut, gelten.

Das Erdgeschoss dieses Gebäudes (Fig. 184) dient ausschließlich Laboratoriumszwecken, und es ist hier die bereits in Art. 144 (S. 179) erwähnte, eben so eigenartige, wie vortheilhafte Anordnung der 3 großen Arbeitsfäle an den 3 Seiten des Binnenhofes durchgeführt. Das Sockelgeschoss enthält noch einige Arbeitsräume, die am besten in dieses Stockwerk verlegt werden, ferner Zimmer für Vorräthe etc.

Fig. 183.

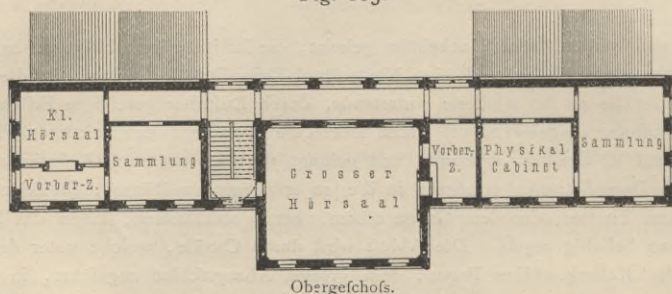
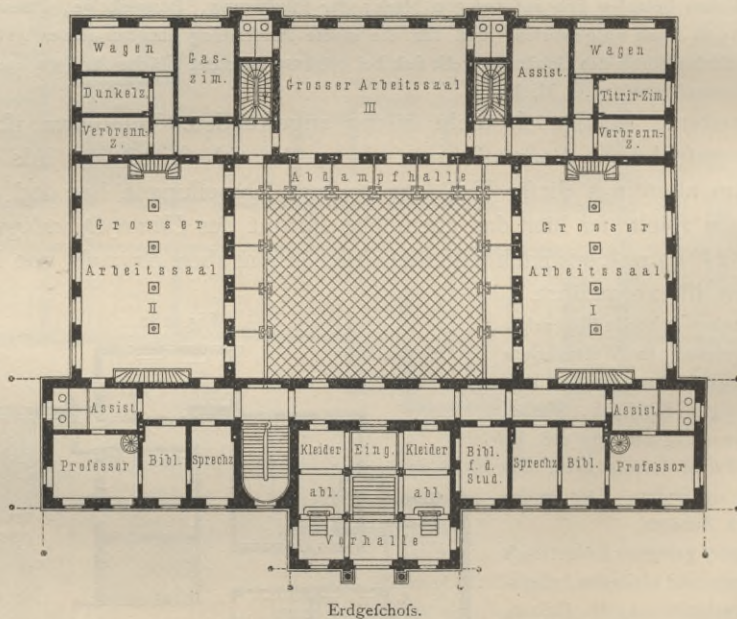


Fig. 184.

Arch.: *Durm.*



Chemisches Institut der Universität zu Freiburg.

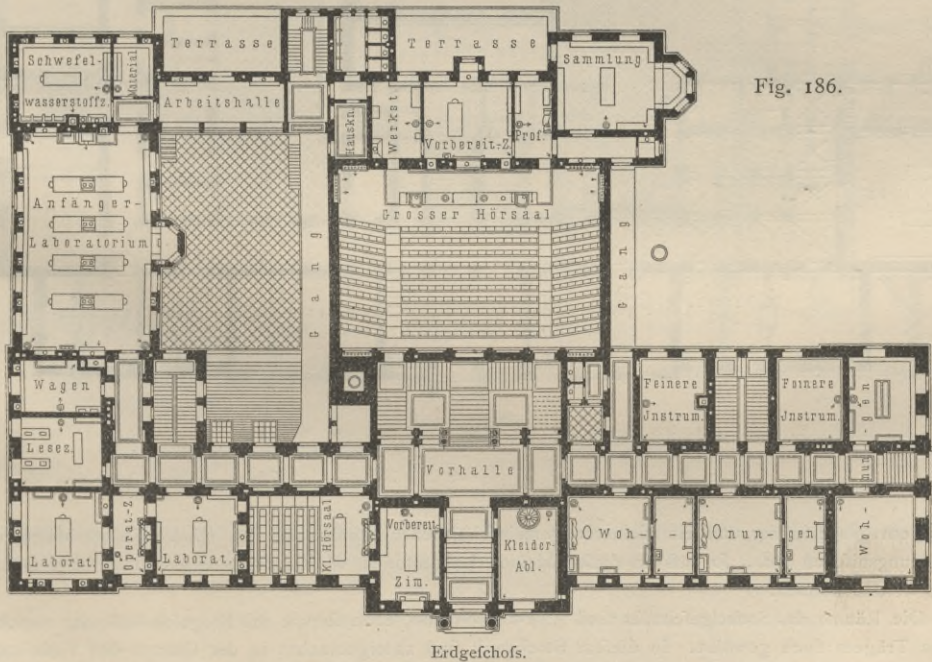
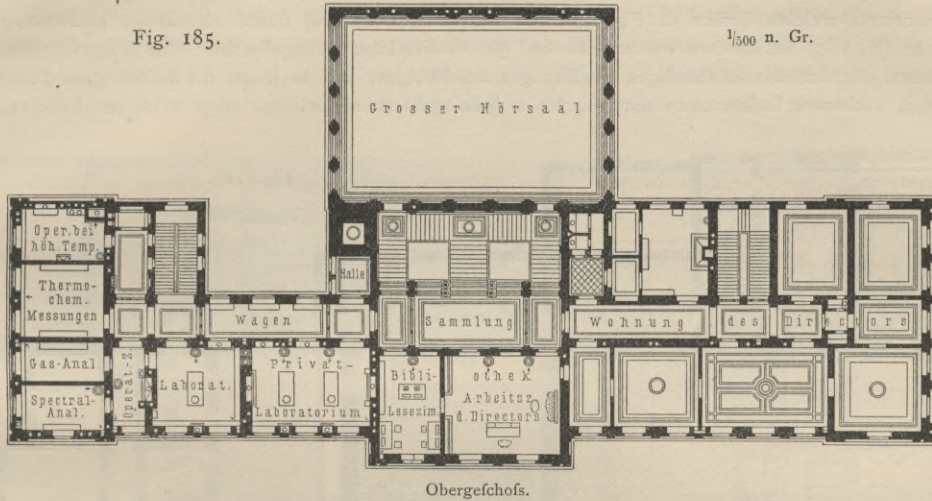
Nur über dem vorderen Langbau ist ein Obergeschoss (Fig. 183) aufgesetzt, und dieses dient wieder ausschließlich Vorlesungszwecken (siehe auch Art. 136, S. 164); dabei erhebt sich der große Hörsaal über die benachbarten Räume (er hat 6,9 m lichte Höhe), und das ansteigende Gestühl ist vom Ruheplatz der an denselben stoßenden Treppe zugänglich. Dass diejenigen Studirenden, welche nur die Hörfäle zu betreten, in den Laboratoriums-Räumen aber nichts zu thun haben, mit letzteren nicht in Berührung kommen, zeigen die beiden beigefügten Grundrisse.

Bemerkenswerth sind die an 3 Seiten des Hofes herumgeführten niedrigen Abdampfhallen. Die Abdampfnischen, welche in den gegen den Hof zu gerichteten Langwänden der Arbeitsfäle angeordnet sind, können von den letzteren aus, aber auch von aussen benutzt werden; sie dienen gleichfalls zum Durch-

schieben und raschen Entfernen übel riechender Präparate aus den Arbeitsfälen nach den Abdampfhallen. Diese Einrichtung wurde nach den Angaben von *Claus* ausgeführt.

Verlängert man bei der eben vorgeführten Grundform den vorderen Langbau nach der einen Seite hin, so erhält man die Ω -förmige Grundriffsgehalt, in der das chemische Institut der Universität zu Budapest (Fig. 185 u. 186²⁰⁸) 1868—71 nach *v. Than's* Angaben von *Wagner* unter Mitwirkung *Zaßrau's* erbaut worden ist.

226.
Chemisches
Institut
der
Universität
zu
Budapest.



Chemisches Institut der Universität zu Budapest²⁰⁸).

Arch.: *Wagner & Zaßrau*.

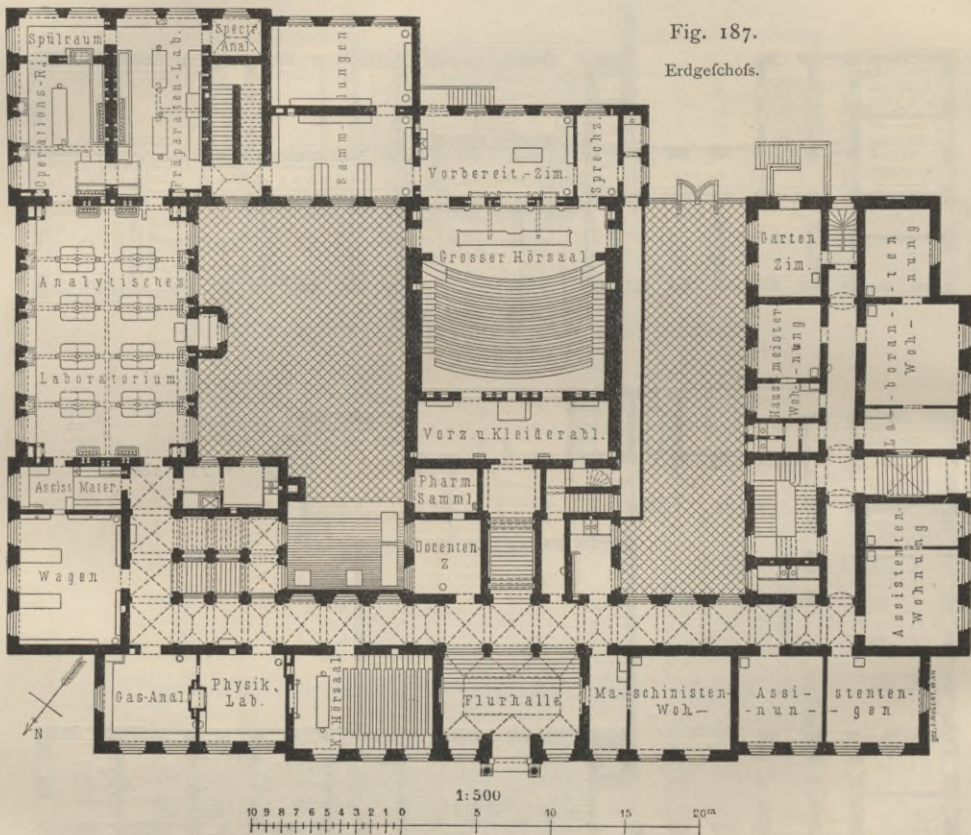
Der an den vorderen Langbau angefügte Theil stellt hier die Gruppe der Dienstwohnungen dar; der mittlere Flügel dient Vorlesungszwecken, und der übrige Theil des Gebäudes bildet die Gruppe der Laboratorien. In diesem Institut können 280 bis 300 Zuhörer die Vorlesungen über Experimental-Chemie

²⁰⁸) Nach: *THAN, C. v.* Das chemische Laboratorium der K. ungarischen Universität in Pest. Wien 1872.

befuchen und zugleich 70 Praktikanten, darunter etwa 20 vorgeschrittenere und selbständige Arbeiter, sich mit den praktischen Übungen beschäftigen.

Das in Rede stehende Instituts-Gebäude liegt in der Mitte des fog. alten botanischen Gartens an der Landstrasse und ist von dieser selbst 70 m weit entfernt. Es besteht aus Sockel-, Erd- und Obergefchofs; doch ist letzteres nur über dem vorderen Langbau und dem Mittelflügel durchgeführt.

Die Raumvertheilung im Erd- und Obergefchofs ist aus den umflehenden Plänen zu ersehen. Die rechts vom Haupteingang gelegene Kleiderablage ist gleichzeitig Dienstzimmer des Hauswarts; eine gußeiserne Treppe führt unmittelbar in seine im Sockelgefchofs befindliche Wohnung. Im großen Anfänger-Laboratorium, welches bereits in Fig. 138 (S. 180) dargestellt und dessen eigenartige Einrichtung in Art. 148 (S. 184) beschrieben worden ist, sind 50 Arbeitsplätze untergebracht. Den Vorgeschritteneren und jenen, die sich mit selbständigen Forschungen beschäftigen, sind in jedem der beiden genannten Gefchoffe je 3 kleinere Laboratorien mit je 4 bis 6 Arbeitsplätzen zugewiesen; zu je 2 solchen Laboratorien



Chemisches Institut der

gehören ein Wagezimmer und ein kleinerer gemeinschaftlicher Arbeitsraum für feinere Feuerarbeiten mit Verbrennungsnischen etc., so dass in diesen kleinen Laboratorien die einzelnen Operationen bequem ausgeführt werden können.

Die Räume des Sockelgefchoffes sind 3,16 m hoch und, eben so wie die Erdgefchofsräume, zwischen eisernen Trägern flach gewölbt. In diesem Stockwerk sind untergebracht: in der Gruppe der Vorlesungsräume Lagerräume für Geräthschaften, Sauerstoff-Gasometer, Batterie-Kammer, Operationsraum, Eis- und andere Keller; in der Gruppe der Arbeitsräume Materialkammer, Wohnung des Heizers, Heizungs- und Lüftungs-Anlagen, Zimmer zu Krytallbildungen, Reagentien-Zimmer, Raum zum Destilliren feuergefährlicher Substanzen mit Dampf, Raum mit Schmelzöfen und Dampfkessel für destillirtes Wasser, Raum für Darstellung von Präparaten, Zimmer zum Destilliren und Abdampfen über freiem Feuer, Stofskammer, Arbeitshalle und Kohlenlager; in der Gruppe der Wohnräume Wohnungen für 2 Diener, Materialkammer, Wafchküche und Wirthschaftskeller.

Die Einrichtungen für Heizung und Lüftung des Institutes sind bereits in Art. 190 u. 196 (S. 221 u. 224) beschrieben worden. Das Treppenhaus ist mit Medaillons berühmter Chemiker und mit der Büste *v. Eötvös'* geschmückt. — Die Baukosten dürften 520 000 bis 540 000 Mark (= 260 000 bis 270 000 Gulden) betragen haben.

Bei den Universitäts-Instituten zu Graz und Leipzig ist an die Grundform des Budapester Institutes noch ein dritter Flügel angefügt worden, wodurch eine U-förmige Grundrisfgestalt entstanden ist.

Das Grazer Institut (Fig. 187 u. 188²⁰⁹⁾ wurde 1874—79 auf Grund eines von *v. Pebal* aufgestellten Programmes durch *Stattler* erbaut.

Diese Anstalt sollte auf einem an der Halbärthstraße gelegenen Gelände gemeinschaftlich mit einem physikalischen Institute und einem großen Collegienhause nach einheitlichem Plane erbaut werden. Die

227.
Chemisches
Institut
der
Universität
zu
Graz.

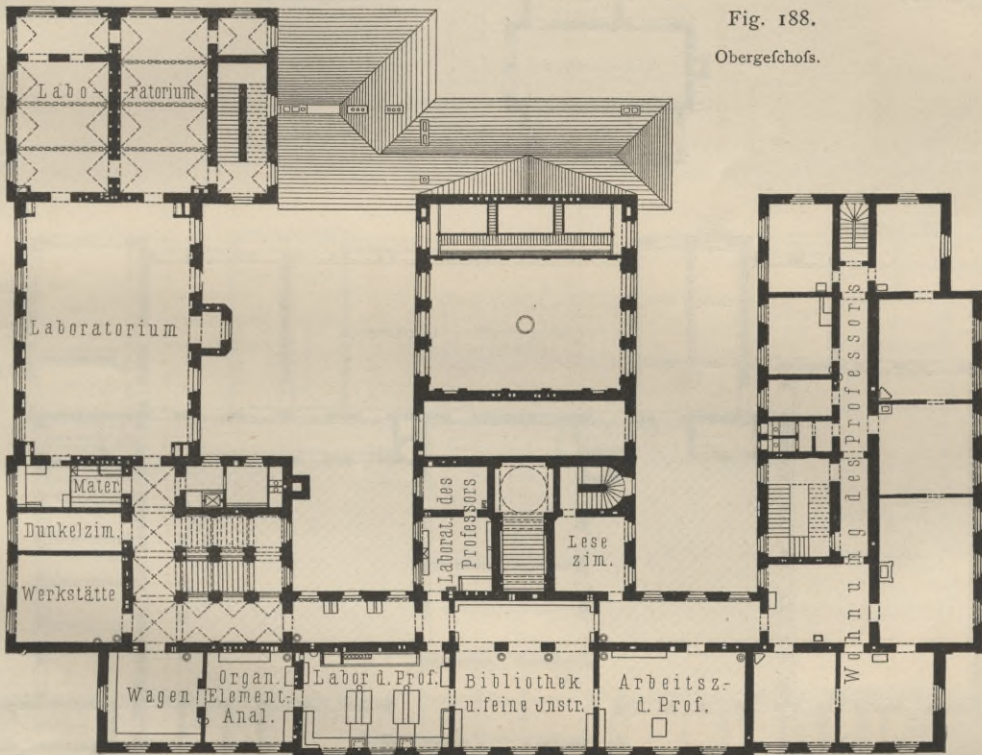


Fig. 188.

Obergeschoss.

Arch.: *Stattler*.

Universität zu Graz²⁰⁹⁾.

3 Gebäude sollten eine rechteckige Parkanlage von 3 Seiten einschließen, daß die beiden Institute auf den Schmalfseiten des Rechteckes mit ihren Hauptfronten einander gegenüber zu stehen kommen. Da der Bau des physikalischen Institutes (siehe Art. 125, S. 146) schon begonnen war, als die Ausarbeitung der Pläne für das chemische Institut in Angriff genommen wurde, so war für letzteres Länge und Form der Hauptfäçade bereits gegeben.

Die für den neuen Institutsbau gewählte Gesamtanordnung hat mit der Budapester Anlage viele Verwandtschaft, zeigt aber die Trennung der Räume in die bekannten drei Gruppen in noch schärferer Weise. Auch hier enthält der mittlere Flügel die den Vorlesungen dienenden Räume, der linksseitige die Arbeitsräume und der rechtsseitige die verschiedenen Dienstwohnungen; dadurch daß die für die Vorlesungen bestimmte Raumgruppe zwischen die Laboratorien und die Wohnräume gefchoben wurde, sind

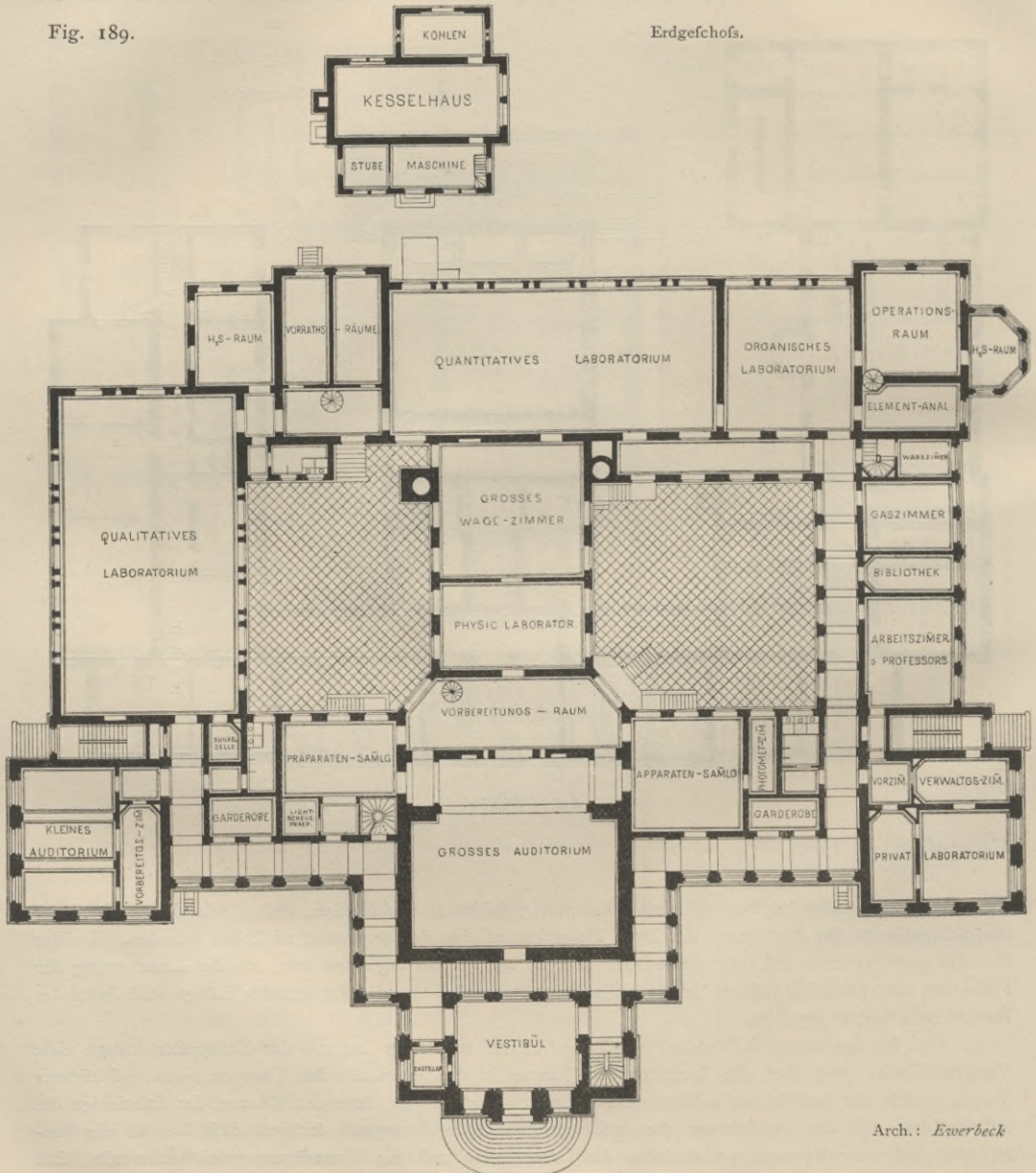
²⁰⁹⁾ Nach: PEBAL, L. v. Das chemische Institut der k. k. Universität Graz. Wien 1880. Taf. II u. III.

die letzteren gegen die den Arbeitsräumen entfrömdenden schädlichen Gase und Dämpfe thunlichst geschützt. Die beiden Höfe sind bis zur Sohle des Sockelgeschosses herabgeführt, wodurch zwischen denselben eine Durchfahrt ermöglicht wurde.

Außer dem Sockelgeschofs sind in allen 3 Abtheilungen noch Erd- und Obergeschofs vorhanden. Die Räume des Sockelgeschofs liegen ca. 1,9 m unter dem Erdboden; die Räume des Sockel-, Erd- und Obergeschofs sind bezw. ca. 3,4, 5,4 und 4,9 m hoch; der große Hörsaal hat eine Höhe von 9,1 m erhalten. Der linksseitige Flügel enthält sowohl im Erdgeschofs (Fig. 187), als auch im Obergeschofs (Fig. 188) eine Gruppe zusammengehöriger Räume, welche je ein Laboratorium für sich bilden; die Arbeitsräume des Erdgeschofs sind hauptsächlich als Laboratorium für Anfänger, jene des Obergeschofs als Laboratorium für Geübtere gedacht; die über einander liegenden Haupträume der beiden Laboratorien

Fig. 189.

Erdgeschofs.



Arch.: Ewerbeck

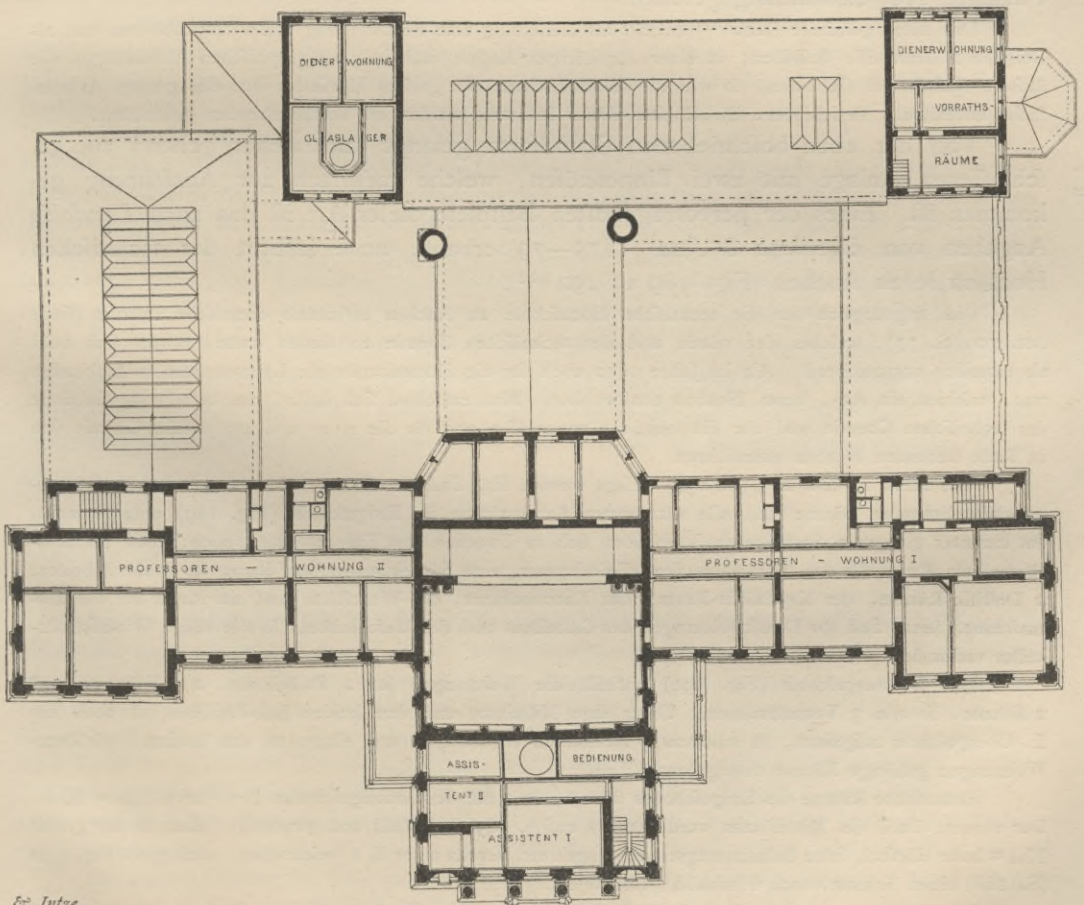
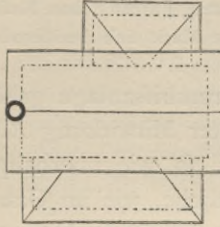
dienen gleichen Zwecken. Durch diese Anordnung wurde eine sehr übersichtliche Anlage, namentlich der Rohrleitungen, erzielt.

Der kleine Hörfaal, welcher für Vorlesungen von Privatdocenten und für Curse von Assistenten dient, ist links von der Flurhalle gelegen. Die Haupttreppe führt zu dem durch Deckenlicht erhaltenen Vorraum des großen Hörsaales, welcher zugleich als Kleiderablage dient und dessen Fußboden 2,84 m über jenem des Erdgeschosses gelegen ist; in gleicher Höhe betritt man durch zwei Thüren das Podium, auf welchem das ansteigende Gestühl aufgestellt ist. Fig. 132 u. 133 (S. 170 u. 171) zeigen 2 Innenansichten dieses 200 Zuhörer fassenden Saales.

Im Sockelgeschos sind außer Waschküchen und Wirthschaftskeller, welche zu den Wohnungen gehören, so wie den Räumen für die Heizanlage und für verschiedene Vorräthe noch an Arbeitsräumen unter-

Fig. 190.

I. Obergeschos.



© Intze.

gebracht: Destillir-Raum für Apparate mit Dampftrieb, Destillir- und Schmelzraum für Apparate mit directer Feuerung, Räume für Abdampfen und Filtriren, für grobe Arbeiten, für mechanische Operationen, Gafometer und Batterie, Kryfallir-Raum etc.

In den 3 Gefchoffen ist für die Verbindung der Räume unter sich durch Flurgänge und 6 Treppen geforgt.

Die Anlagen für Heizung und Lüftung wurden bereits in Art. 192 u. 197 (S. 222 u. 226) beschrieben. Ferner wurden im Vorhergehenden (insbesondere unter b, 1) verschiedene Einzelheiten des in Rede stehenden Institutes vorgeführt.

Das Gebäude ist aus Backsteinen hergestellt und mit Schiefer auf Holzschalung eingedeckt. Die Wände sind mit Kalkmörtel geputzt, außen mit Ornamenten aus Cementguss, in den Flurgängen und im großen Hörfaal mit solchen aus Gyps verziert; die Malerei dieses Saales und der Flurgänge ist einfach gehalten. Alle übrigen Räume haben glatte, mit matten Farben (ohne Muster) gestrichene Wände.

Die Baukosten haben, einschl. der auf 56 000 Mark sich beziffernden inneren Einrichtung, rund 600 000 Mark (= 330 575 Gulden) betragen ²¹⁰.

Zu den Instituten mit U-förmiger Grundrissanlage gehört auch jenes der Universität zu Leipzig, welches 1867—68 unter Mitwirkung *Kolbe's* von *Zocher* erbaut worden ist. Die Gruppierung der Räume, so wie überhaupt die gesammte Raumanordnung ist keine so klare und übersichtliche, wie im Grazer Institut, zum großen Theile wohl in Folge der Verhältnisse, deren bereits in Art. 134 (S. 161, insbesondere Fußnote 116) Erwähnung geschah.

Das unten genannte Buch ²¹¹ enthält als Einleitung eine Beschreibung dieses Institutsbaues und als Beigabe 2 Grundrisse desselben; in einer zugehörigen*Mappe sind in photographischen Abbildungen die äußere Ansicht des Gebäudes, so wie die Innenansichten des großen Hörfaales und des großen Arbeitsaales enthalten. Verschiedene Einzelheiten dieses Institutes wurden im Vorhergehenden gezeichnet.

Von der eben beschriebenen Grundform gelangt man weiter gehend zur geschlossenen Anlage mit zwei Binnenhöfen, welche mehrfach zur Ausführung gekommen ist. Eines der hervorragendsten Beispiele dieser Art ist das nach *Landolt's* Angaben von *Ewerbeck & Intze* 1875—79 erbaute neue Institut der technischen Hochschule zu Aachen (Fig. 189 u. 190 ²¹²).

Das ursprünglich für die technische Hochschule zu Aachen errichtete chemische Institut (siehe Art. 70, S. 77), welches der reinen und der technischen Chemie zu dienen hatte, erwies sich bald als räumlich unzureichend. Als im Jahre 1872 auch für die Hüttenkunde ein Laboratorium zu beschaffen war, erschien ein An-, bezw. Neubau unabweisbar. Man entschied sich dafür, das bestehende Gebäude der technischen Chemie und der Hüttenkunde zuzuweisen und für die reine und analytische Chemie den in Rede stehenden Neubau auszuführen.

Wie schon in Art. 213 (S. 234) gesagt worden ist, sind in diesem Institute die den Vorlesungszwecken dienenden Räume und alle wichtigeren Arbeitsräume im Erdgeschoß (Fig. 189) untergebracht. Im darunter gelegenen Sockelgeschoß befinden sich zu Zwecken des Laboratoriums noch zwei Vorrathsräume, ein Raum für den Schwefelwasserstoff-Gafometer, eine Säurekammer, ein Raum für grobe Arbeiten, 2 Destillir-Räume, der Kryfallir-Raum, der Kanonenraum, die Werkstätte und ein Raum für die Eismaschine; ferner sind die Dienstwohnungen des Castellans und des Maschinisten, so wie einige Wirthschaftskeller vorhanden.

Das I. Obergeschoß (Fig. 190) enthält die Wohnungen für 2 Professoren, 2 Assistenten und 2 Diener, so wie 3 Vorrathsräume. Ueber dem Mittelbau und den beiden Eck-Pavillons ist noch ein II. Obergeschoß aufgesetzt, in welchem 2 Assistenten-Wohnungen und einige zu den beiden Professoren-Wohnungen gehörige Räume untergebracht sind.

Sämmtliche Räume des Erdgeschoßes sind 5,30 m, jene des Sockelgeschoßes 2,75, bezw. 3,20 m hoch. Der vordere Theil des Mittelbaues wurde bereits auf S. 165 dargestellt und gewürdigt, eben so der große 10,4 m hohe Hörfaal, seine Beleuchtungseinrichtungen etc. bereits unter b, 1 beschrieben; auch giebt Fig. 130 (S. 168) einen Schnitt durch Flurhalle, Hörfaal etc.

Die rückwärtigen Gebäudetheile und der Mittelbau des Vordergebäudes haben Zinkdeckung auf

²¹⁰) Nach: PEBAL, L. v. Das chemische Institut der k. k. Universität Graz. Wien 1880.

²¹¹) KOLBE, H. Das chemische Laboratorium der Universität Leipzig etc. Braunschweig 1872.

²¹²) Nach den von Herrn Professor *Ewerbeck* zu Aachen freundlichst überlassenen Zeichnungen.

Holzschalung erhalten; über jedem bewohnten oder sonst wie benutzten Raume und unter der Zinkdeckung befindet sich eine geputzte Schutzdecke, um sowohl Einwirkungen der Kälte und Wärme von außen her auf die Räume, als auch der Gase von den Räumen her auf die Dachdeckungen möglichst zu verhindern. Die Zwischenbauten und die Eck-Pavillons des Vordergebäudes sind mit Abdeckungen von Holzcement versehen worden; unter die Sparrenlagen der Zwischenbauten und der Eck-Pavillons sind wagrechte Putzdecken gehängt, und die Zwischenräume zwischen Putzdecke und Sparrenlage sind durch kleine Thon- und Bleirohre gelüftet.

Für die äußere Erscheinung war die Architektur des benachbarten Hauptgebäudes der technischen Hochschule im Allgemeinen maßgebend: Quaderbau mit Rundbogenfenstern, kräftigem Hauptgesimse und Attika; der Mittelbau wurde durch eine reiche Säulenstellung mit Giebelfeld über dem Haupt-Portal ausgezeichnet. Die Haupt-Façade ist mit Tuffstein von Weibern verblendet; nur das Portal und die Säulenhalle sind aus Kyllburger Sandstein, der Sockel aus Niedermendiger Basaltlava hergestellt. Als decorativen und zugleich symbolischen Schmuck erhielt die Façade an den Eck-Pavillons 16 weibliche Halbfiguren, an die Pilaster unter dem Hauptgesimse sich anlehnend, mit verschiedenartigen auf die Chemie bezüglichen Emblemen, während der Mittelbau in seinem Giebelfelde 2 liegende Figuren, Rheinland und Westphalen darstellend, und darüber eine sitzende Colossal-Statue der Chemie mit 2 Kinderfiguren erhalten hat; 2 lebensgroße Porträt-Statuen berühmter Chemiker sollen noch in den Nischen des I. Obergeschosses Aufstellung finden; unter dem Hauptgesimse des Mittelbaues sind ferner noch eine Reihe von Sgraffito-Feldern angeordnet. Die Architektur der Seiten- und Hinterfronten, so wie der beiden Höfe ist durchweg einfach gehalten und in Backsteinmauerwerk mit Cementputz ausgeführt. Die architektonische Ausbildung des Inneren ist, je nach der Bedeutung und dem Zweck der Räume, sehr verschiedenartig gestaltet.

In einiger Entfernung von den rückwärtigen, bloß erdgeschossigen Gebäudetheilen ist ein besonderes Kessel- und Maschinenhaus für die Zwecke der Heizung und Lüftung, so wie des Maschinenbetriebes errichtet; die Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen selbst wurden bereits in Art. 191 u. 197 (S. 222 u. 226) beschrieben. Das Kesselhaus enthält 2 Dampfkessel und eine Dampfmaschine von ca. 10 Pferdestärken.

Sämmtliche Gebäudetheile bedecken eine Grundfläche von rund 2663 qm (einschl. der beiden Höfe 3090 qm), davon 1312 qm bloß erdgeschossig, 571 qm zwei- und 780 qm dreigeschossig; die Baukosten haben, einschl. der inneren Einrichtung, der Gartenanlagen und der Einfriedigung, aber ohne Bauplatz und Kesselhaus, rund 543 109 Mark betragen; das letztere, welches 135 qm Grundfläche in Anspruch nimmt, kostete 17 000 Mark und der Grunderwerb 320 000 Mark²¹³). Vom Institutsbau kostete 1 qm bebauter Grundfläche 203,90 Mark, vom Kesselhaus 125,70 Mark; bei 29 039,3 cbm Rauminhalt berechnet sich 1 cbm des ersteren zu 18,70 Mark, und unter Zugrundelegung von 104 Praktikanten entfallen auf einen derselben 5222 Mark.

Das chemische Institut der Universität zu Berlin (Fig. 191 u. 192²¹⁴), welches 1865—68 nach *v. Hofmann's* Angaben von *Cremer*, später von *Zastrau* ausgeführt worden ist, gehört eigentlich auch zu den Anlagen mit zwei Binnenhöfen; denn der rückwärts angefügte, F-förmig gestaltete Bau enthält im Wesentlichen nur die Wohnung des Directors.

Das für dieses Institut gewählte Grundstück ist zwischen Dorotheen- und Georgen-Straße gelegen und stößt an der erstgenannten Straße an die Universitäts-Bibliothek. Die längere Front befindet sich in der Georgen-Straße, und nach dieser wurde auch der eigentliche Institutsbau gerichtet; die Director-Wohnung liegt an der Dorotheen-Straße und wurde durch Umbau eines bestehenden Hauses hergestellt.

Das Vordergebäude besteht aus Keller-, Erd- und Obergeschoss; die Stockwerkshöhen betragen im Lichten für das Kellergeschoß 2,51 m, für das Erdgeschoss 5,44 m und für das Obergeschoss 5,49 m. Das Hintergebäude (mit der Director-Wohnung) besitzt geringere Stockwerkshöhen, und es ist noch ein Zwischengeschoß eingeschaltet. Das Kellergeschoß enthält die Loge und Wohnung für den Pförtner, die Räume für die Heizung, eine Dienerschaft, einen Raum für Gläser und Geräte, einen Raum für Gifte, einen Raum für gerichtliche Untersuchungen, eine Waschküche und verschiedene Wirtschaftskeller. Unter dem Ruheplatz der Haupttreppe befindet sich eine Durchfahrt, welche die beiden großen Höfe mit einander verbindet. Die Hauptein- und Durchfahrt ist an der Westseite gelegen und reicht durch Keller- und Erdgeschoss.

Die Raumvertheilung im Erd- und Obergeschoss geht aus Fig. 191 u. 192 hervor. Der Hörfaal, von dem bereits in Fig. 129 (S. 167) der Querschnitt dargestellt worden ist, mit den zugehörigen Neben-

²¹³) Nach: Die Chemischen Laboratorien der königlichen rheinisch-westfälischen Technischen Hochschule zu Aachen. Aachen 1879.

²¹⁴) Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1867, Bl. 1.

Erdgeschoss:

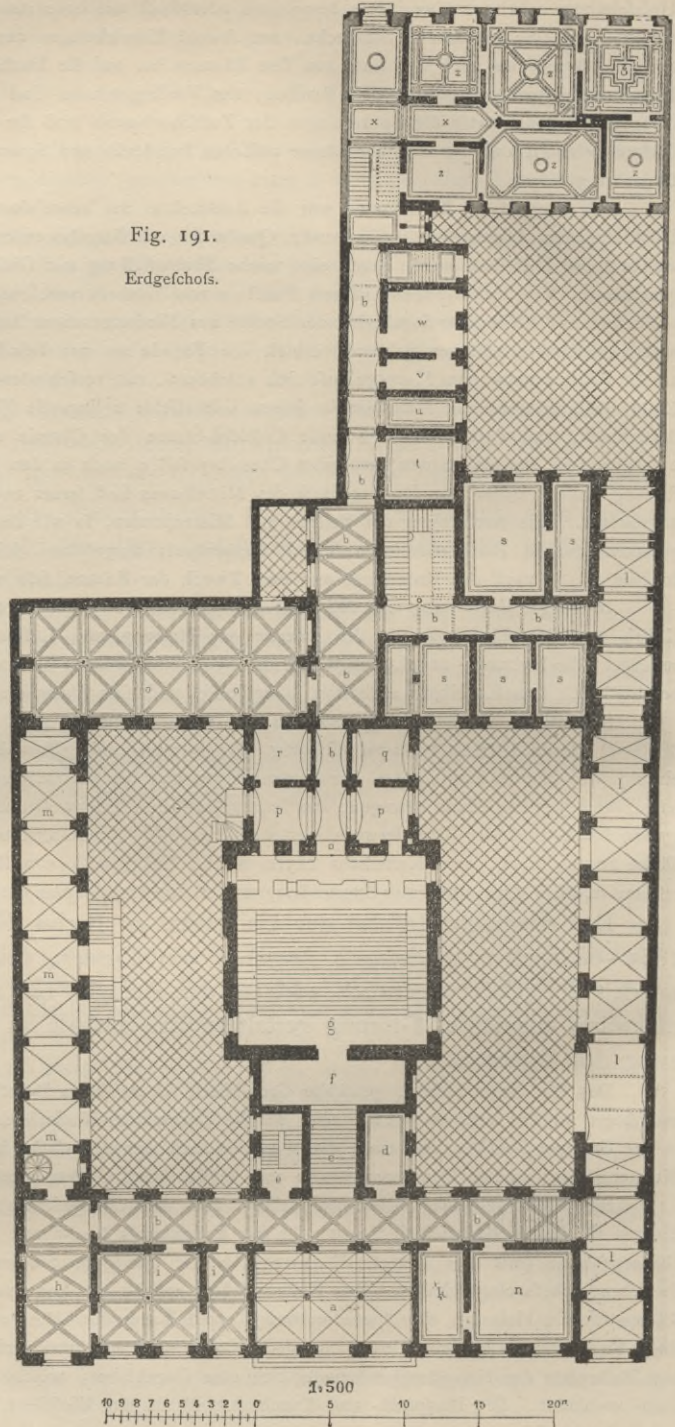
- a. Eingangshalle.
- b, b'. Flurgänge.
- c. Unterer Treppenlauf.
- d. Kleiderablage } darüber obere
- e. Kellertreppe } Treppenläufe.
- f. Ruheplatz der Haupttreppe.
- g. Großer Hörsaal.
- h, i. Räume für Feuerarbeiten.
- k. Famulus.
- l. Durchfahrt.
- m. Offene Hallen.
- n. Kleiner Hörsaal.
- o. Sammlungsraum.
- p. Vorbereitungszimmer.
- q. Sprechzimmer.
- r. Instrumentenraum.
- s. Assistenten-Wohnungen.
- t. Mädchenkammer
- u. Lichtflur } zur
- v. Speisekammer } Wohnung
- w. Küche } des
- x. Eingangstflur } Directors.
- e. Wohnzimmer des Directors.

Obergeschoss:

- a. Durchgehender Hörsaal.
- b. Treppenhaus.
- c. Flur.
- d. Vorfaal.
- e, e'. Arbeitsäle.
- f, f'. Arbeitsräume in den Galerien.
- g, g'. Wagezimmer.
- h. Bibliothek.
- i. Kleiderablage.
- k. Raum für Spectral-Analysen.
- l. Arbeitsaal für geübtere Praktikanten.
- m, m'. Loggien für Arbeiten im Freien.
- n. Flur mit Bodentreppe.
- o, o'. Flurgänge.
- p. Zimmer für Gas-Analysen.
- q. Zimmer für Versuche.
- r. Privat-Laboratorium
- s. Nebentreppe
- t. Studierzimmer } des
- u. Vorzimmer } Directors.
- v. Bibliothek
- w. Wohnungstreppe.
- x. Flur.
- y, y'. Wohn- und Schlafzimmer des
- Directors.
- z. Treppe.

Fig. 191.

Erdgeschoss.



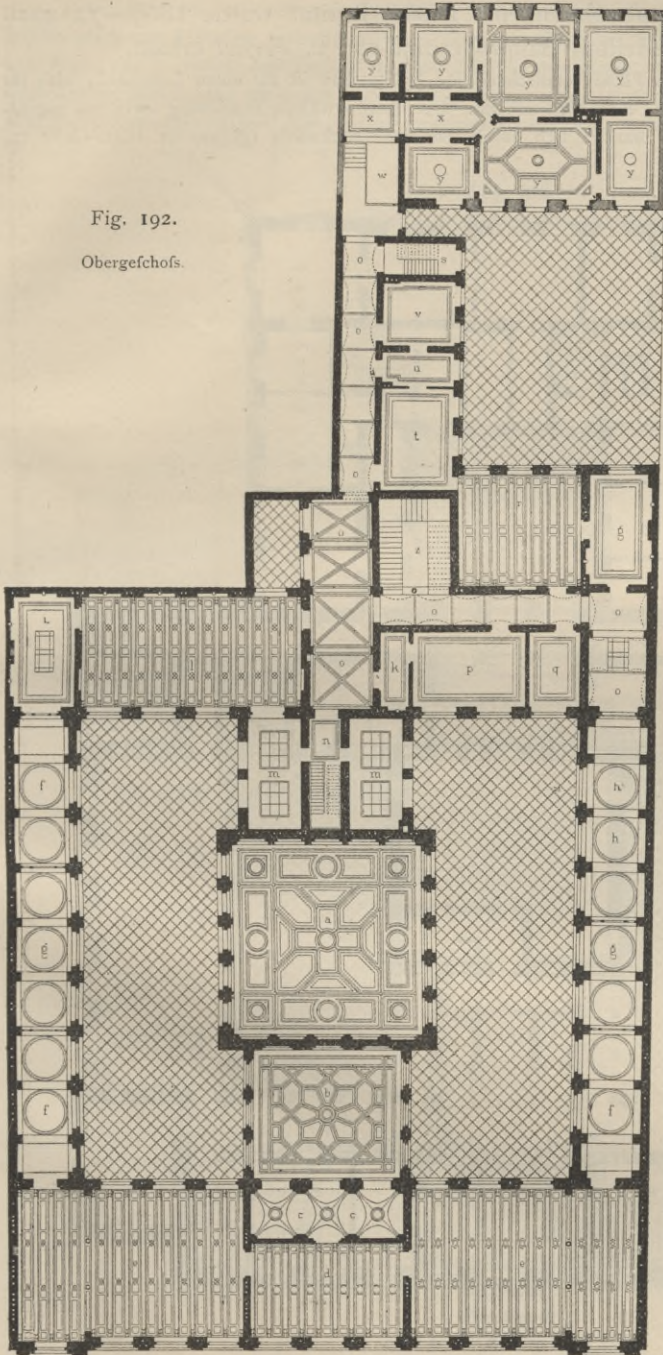
Chemisches Institut der

räumen ist im Zwischenbau angeordnet; die wichtigeren Arbeitsäle wurden, mit Rücksicht auf die hohen Nachbargebäude und zur Erzielung einer möglichst guten Beleuchtung derselben, in das Obergeschoss verlegt. Einige Arbeitsräume sind auch im Erdgeschoss untergebracht.

Die Eingangshalle (Fig. 191) ist nach der Georgen-Straße zu offen und durch ein Gitter ver-

Fig. 192.

Obergeschchofs.



Arch.: Cremer & Zafran.

Universität zu Berlin ²¹⁴⁾.

rückwärtigen Langbau angefügten 3 Gebäude-Tracte, welche einen dritten Hof ein-

geschlossen; ihre Kreuzgewölbe werden durch zwei Sandsteinfäulen getragen. Die beiden schmalen Seitenflügel (an der Ost-, bezw. Westseite der beiden Haupthöfe) bilden offene Arcaden, welche im östlichen Flügel zu Arbeiten im Freien benutzt werden und mittels einer Freitreppe mit dem Hofe in Verbindung stehen. Im Obergeschchofs sind gleichfalls Arcaden vorhanden, indess durch Fenster geschlossen; die so gebildeten Galerien sind durch Glaswände getheilt und stellen nicht nur die erforderliche Verbindung zwischen vorderem und rückwärtigem Langbau her, sondern sind auch als Wagezimmer, Bibliothek und Arbeitsräume nutzbar gemacht.

Die Façaden mußten derart gestaltet werden, daß bei thunlichster Einschränkung der Stützen möglichst große Lichtöffnungen gewonnen werden. Da ferner Ausführung in Backstein-Rohbau verlangt wurde, wurde der Rundbogen-Stil gewählt, um auf die Architektur-Formen, in denen die Renaissance Ober-Italiens dergleichen Terracotta-Bauten ausgebildet hat, zurückzugehen. Die verwendeten Ornamente sind nur zur Gliederung und Ausbildung der einzelnen Gebäudetheile angeordnet, mit alleiniger Ausnahme der 14 Medaillons, welche im Haut-Relief die Profilköpfe der berühmtesten Chemiker der Vergangenheit enthalten und mit denen der Raum über den Fenstern des Erdgeschosses geschmückt und belebt worden ist.

Die bebaute Grundfläche beträgt nur 2133,6 qm, die Baufumme jedoch, in Folge der eigenartigen Verhältnisse, rund 954 000 Mark ²¹⁵⁾.

Auch das chemische Institut der Universität zu Wien (Fig. 193 u. 194 ²¹⁶⁾) läßt sich unter die Anlagen mit zwei Binnenhöfen einreihen; denn die an den

231.
Chemisches
Institut
der
Universität
zu
Wien.

²¹⁵⁾ Nach: Zeitchr. f. Bauw. 1867, S. 3, 491 — und: GUTTSTADT, A. Die naturwissenschaftlichen und medicinischen Staatsanstalten Berlins. Berlin 1886. S. 155.

schließen, enthalten nur Dienstwohnungen. Dieses Institut wurde 1869—72 nach einem von *Redtenbacher* aufgestellten Bauprogramm von *v. Ferstel* erbaut.

Der durch die unten stehenden Pläne veranschaulichte Institutsbau ist für einen Lehrstuhl, also für die Bedürfnisse eines einzigen Professors, entworfen worden. Die eben erwähnte Sonderung zwischen eigentlichem Institut und dem Wohnhaufe markirt sich durch das nach rückwärts (gegen die *Wafa-Gasse* zu)

Fig. 193.

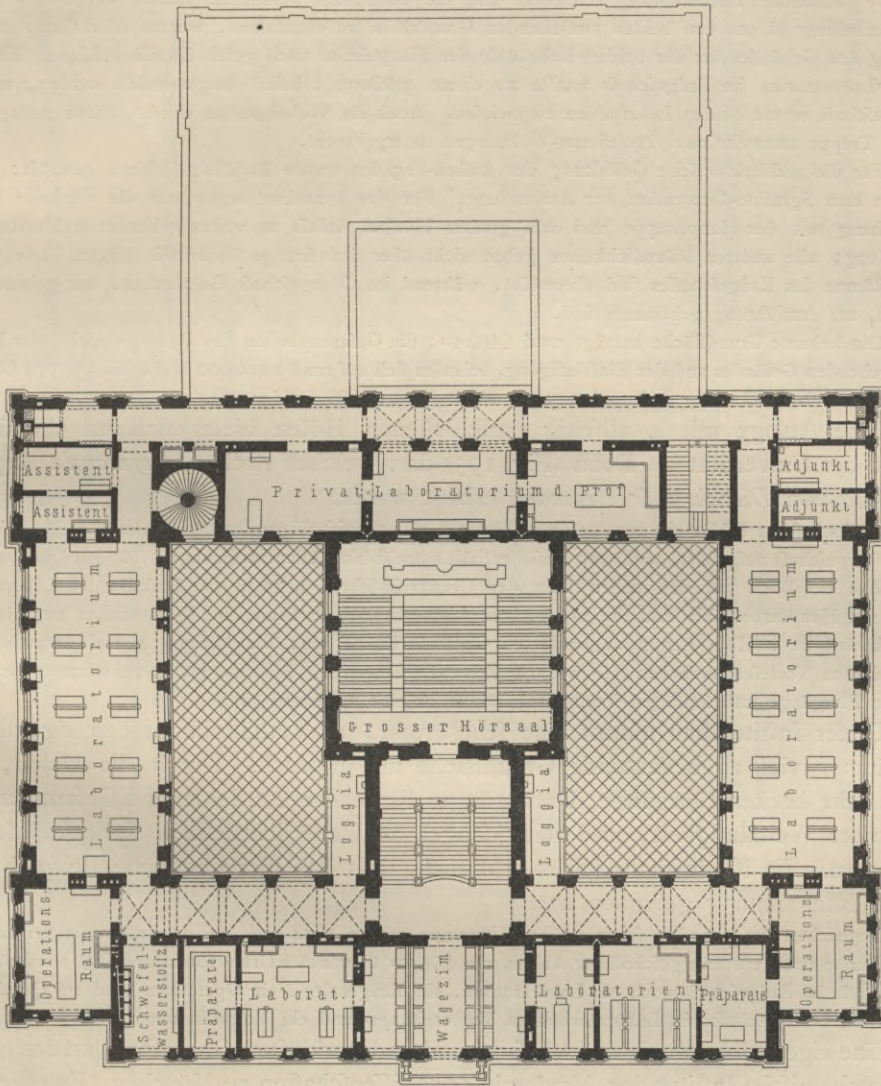


Chemisches Institut der

stark abfallende Grundstück, indem das Obergeschoss des Wohnhauses mit dem Erdgeschoss des Institutsbaues zusammenfällt. Der letztere besitzt über einem durchaus für Laboratoriumszwecke eingerichteten, gut beleuchteten Sockelgeschoss ein Erd- und ein Obergeschoss, der Wohnausbau über einem unterkellerten Erdgeschoss, dessen Fußboden mit jenem des Instituts-Sockelgeschosses in gleicher Höhe gelegen ist und welcher die Wohnungen für das Hilfspersonal enthält, ein Obergeschoss für die Professoren-Wohnung.

Die Mitte des Institutsbaues nimmt der große Hörsaal ein, welcher von der an der Währinger Straße gelegenen Flurhalle und vom ersten Abfätze der Haupttreppe zugänglich ist (siehe Art. 136, S. 167 und Fig. 127, S. 166); derselbe ist für 400 Zuhörer berechnet, hat eine quadratische Grundform von rund 180^{qm} Fläche und ist 8,53 m hoch. Parallel mit dem Hörsaal und von diesem durch die beiden Haupthöfe getrennt, liegen die großen Schüler-Laboratorien, deren in beiden Geschossen 4, jedes für

Fig. 194.



Obergeschoss.

Arch.: v. Ferstel.

Universität zu Wien ²¹⁶⁾.

40 Praktikanten berechnet, angelegt sind. Die übrigen Laboratoriums-Räume gruppirt sich in entsprechender Weise an die großen Arbeitsfäle, und an der Währinger Straße (links von der Flurhalle) wurde noch ein kleinerer Hörsaal angeordnet. Vom vorderen Flurgang zugänglich liegen, zu beiden Seiten

²¹⁶⁾ Nach: Allg. Bauz. 1874, S. 44 u. Bl. 52, 53.

der Haupttreppe, nach den zwei Höfen Hallen für Verbrennungen im Freien; eine ähnliche offene Halle bildet die Mitte des rückwärtigen Flurganges, welche eben so für die Zwecke der Benutzung durch den Professor bestimmt war, als dieselbe ein wirkungsvolles architektonisches Motiv im Wohnhaushofe bilden sollte; bei der späteren Eintheilung wurde diese Halle verschlossen.

Als *Redtenbacher*, nach dessen Anforderungen diese Raumeintheilung gemacht wurde, 1870 starb, mußten in diesem einheitlichen Plan, in Folge der Errichtung zweier Lehrstühle der Chemie, einschneidende Umgestaltungen der ursprünglich klar und einfach entwickelten Anlage vorgenommen werden, wodurch auch die technische Durchführung erschwert und die Baukosten wesentlich erhöht wurden. Die neue Raumvertheilung ist aus den beiden umstehenden Grundrissen zu entnehmen, woraus ersichtlich, daß die Theilung des Gebäudes für die beiden Lehrstühle der Hauptsache nach geschofsweise erfolgte. Eines der großen Laboratorien im Erdgeschofs mußte zu einem größeren Hörsaal umgewandelt werden, und das Sockelgeschofs wurde beiden Lehrstühlen zugewiesen. Auch im Wohnhausbau wurden durch Anlage einer zweiten Treppe nunmehr zwei Professoren-Wohnungen untergebracht.

Für die architektonische Gestaltung der Aufsens-Façaden wurde Backstein-Rohbau gewählt; in den 3 Höfen kam Sgraffito-Decoration zur Anwendung. Für den Innenbau ergab nur die Flurhalle im Zusammenhang mit der Haupttreppe und dem großen Hörsaal Anlaß zu weiter gehender architektonischer Behandlung; alle anderen Räumlichkeiten gehen nicht über das strenge Bedürfnis hinaus. Die sämtlichen Räume des Erdgeschosses sind überwölbt, während im Obergeschofs Holzdecken, nur gehobelt und gefirnisset, zur Ausführung gekommen sind.

Die bebaute Grundfläche beträgt rund 2460 qm; die Gesamtkosten des Baues, einschl. der Ebung des umgebenden Geländes und der Einfriedigung, belaufen sich auf rund 1 110 000 Mark (= 554 774 Gulden), jene der inneren Ausstattung auf rund 225 000 Mark (= 112 368 Gulden²¹⁶).

Eine Anlage mit 4 allseitig umschlossenen Höfen bietet sich im chemischen Institut der Universität zu Bonn (Fig. 195) dar, welches nach *v. Hofmann's* Angaben 1865—68 von *Dieckhoff & Neumann* erbaut wurde.

Dieses Institut bildet ein zum größten Theile bloß erdgeschossiges Bauwerk; nur in wenigen Theilen ist ein Obergeschofs aufgesetzt, und auch dieses enthält zumeist bloß Dienstwohnungen (für den Director etc.).

Wie ein Blick auf den neben stehenden Grundriß lehrt, nehmen die Praktikanten-Laboratorien, d. i. die 3 Hauptarbeitsäle und die zugehörigen kleineren Arbeitsräume, im Wesentlichen nur die 5 um die rückwärtigen 2 Höfe herum angeordneten Gebäude-Tracte ein; die übrigen 4 viel ausgedehnteren Tracte dienen Vorlesungszwecken, so wie als Privat-Laboratorien, Sprech- und Arbeitszimmer etc. Die Zahl der Flurgänge und sonstigen Verbindungsräume ist eine ungemein große.

Dieser Institutsbau nimmt eine sehr große, im Verhältniß zu den eigentlichen Nutzräumen viel zu bedeutende Grundfläche in Anspruch. Durch die vielen, zum Theile sehr breiten Flurgänge, Durchgänge, Flurhallen etc. leidet die Gesamtanlage an großer Weitläufigkeit, und der Mangel an Uebersichtlichkeit springt sofort in die Augen. Es ist deshalb leicht erklärlich, daß das hier gegebene Beispiel keine weitere Nachahmung gefunden hat.

Ungeachtet des ohnedies schon großen Umfanges mußte 1874—76 an den rückwärtigen Langbau von *Neumann* noch ein zweigeschoßiger Anbau von 278 qm überbauter Grundfläche angefügt werden. Derselbe enthält im Erdgeschofs noch ein Laboratorium, ein Reagentien-, ein Operations- und ein Quecksilber-Zimmer, im Obergeschofs ein Laboratorium, 2 Vorbereitungs- und ein Vorrathszimmer.

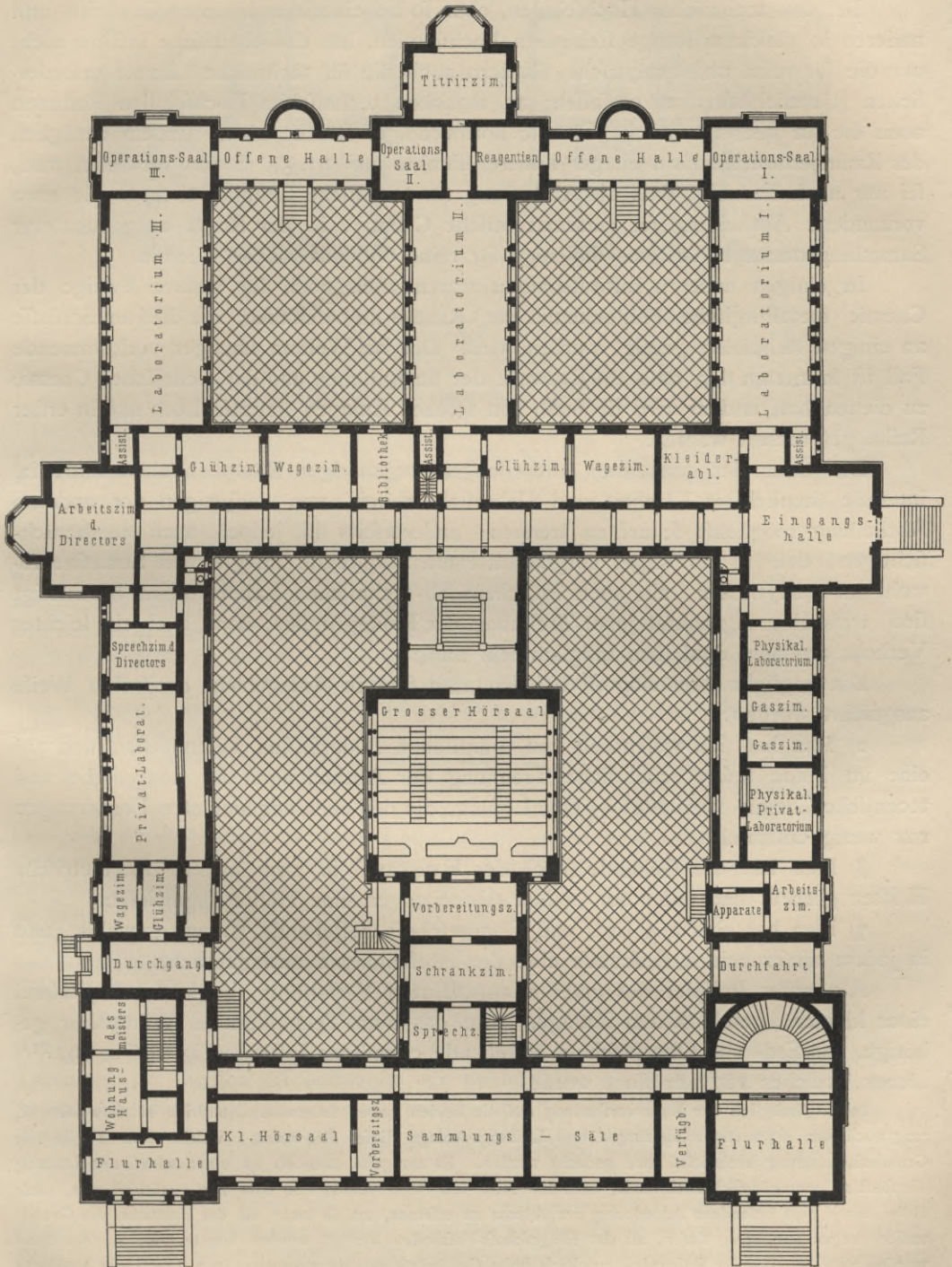
Eine eigenartige, wenig regelmässige und stark zerklüftete Grundform hat das gegenwärtige chemische Institut der Akademie der Wissenschaften zu München. Es rührt dies daher, daß bei dem Ende der siebziger Jahre von *Geul* bewirkten Um-, bzw. Erweiterungsbau des alten *Liebig'schen* Laboratoriums²¹⁷ der Kostenersparniß wegen von den bestehenden Gebäuden so viel, als irgend möglich, mitbenutzt werden sollte.

Es ist im Vorhergehenden mehrfach dieses Institutsbaues erwähnt worden; Fig. 125 (S. 165) giebt den Grundriß des großen Hörsaales, Fig. 139 (S. 180) u. Fig. 143 (S. 186) veranschaulichen die Laboratoriums-Anlagen. Im Uebrigen sei auf den unten genannten Aufsatz²¹⁸ verwiesen.

²¹⁷ Siehe Art. 132 (S. 159) und die Schrift: VOIT, A. v. u. J. v. LIEBIG. Das chemische Laboratorium der königlichen Akademie der Wissenschaften in München. Braunschweig 1859.

²¹⁸ BAEYER, A. u. A. GEUL. Das neue chemische Laboratorium der Akademie der Wissenschaften in München. Zeitfchr. f. Baukde 1880, S. 1 u. Bl. 1—5.

Fig. 195.



Chemisches Institut der Universität zu Bonn — Erdgeschoss.

Arch.: Dieckhoff & Neumann.

3) Institute für mehrere Zweige der Chemie.

^{234.}
Uebersicht.

Bei den technischen Hochschulen, eben so bei einzelnen höheren Gewerbe- und anderen in gleichem Range stehenden Fachschulen, hat das chemische Institut nicht nur die für reine und analytische, sondern auch die für technische Chemie erforderlichen Räumlichkeiten zu umfassen; an manchen technischen Hochschulen kommen noch die für pharmaceutische Chemie nothwendigen Räume hinzu. Indem bezüglich des Raumbedürfnisses und einiger anderer Punkte auf Art. 54 (S. 62) verwiesen wird, sei nur noch bemerkt, daß die Abtheilung für technische Chemie, eben so die etwa vorhandene Abtheilung für pharmaceutische Chemie, in der Regel ausgedehnterer Sammlungsräume bedarf, als diejenige für reine und analytische Chemie.

In einigen neueren Institutsbauten waren auch noch für andere Zweige der Chemie (metallurgische, Photochemie etc.) Räume zu beschaffen, wie dies am Schlusse an einigen Beispielen gezeigt werden wird. Der bei Weitem häufiger vorkommende Fall ist immerhin der, daß ein Bauwerk der analytischen und der technischen Chemie zu dienen hat, und es wird deshalb von solchen Anlagen hauptsächlich und in erster Reihe gesprochen werden.

Die einer der genannten Abtheilungen zugehörigen Räumlichkeiten sind, im Interesse thunlichster Klarheit und Uebersichtlichkeit, von denjenigen der anderen Abtheilung möglichst scharf zu trennen; andererseits ist jedoch auch zu berücksichtigen, daß in der Regel vorgefchrittenere Studirende im gleichen Semester sowohl im analytischen, als auch im chemisch-technischen Laboratorium beschäftigt sind, weshalb, ungeachtet jener Trennung der Raumgruppen, doch auch ein leichter Verkehr zwischen denselben möglich sein muß.

Die fragliche Trennung ist bei den ausgeführten Anlagen in dreifacher Weise ausgeführt worden:

α) Man hat sich wesentlich von praktischen Bedürfnissen leiten lassen und auf eine im Plane sofort ersichtliche Trennung der Abtheilungen für analytische und technische Chemie verzichtet — eine Lösung, die den eben angedeuteten Forderungen nur wenig entspricht.

β) Man hat das Gebäude (nach der Hauptaxe) in zwei nahezu symmetrische Hälften getheilt und jeder der beiden Abtheilungen eine Hälfte zugewiesen.

γ) Man hat eine aus Erd- und Obergeschoß bestehende Anlage gewählt, und in jedem dieser beiden Geschoße eine der Abtheilungen untergebracht.

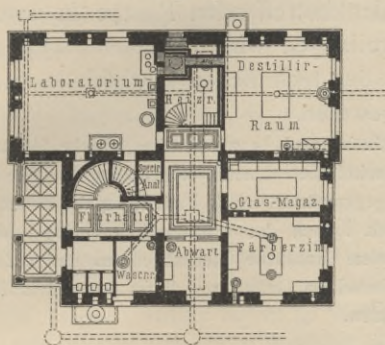
^{235.}
Chemisches
Institut
zu
Winterthur.

Als erstes Beispiel des unter α angeführten Verfahrens, zugleich als Beispiel einer kleinen, geschlossenen Anlage, kann das zum Technikum zu Winterthur gehörige, aus Erd- und Obergeschoß bestehende chemische Institut (Fig. 196 u. 197²¹⁹) dienen, welches 1877 eröffnet wurde.

Indem bezüglich der Raumvertheilung auf die beiden neben stehenden Grundrisse zu verweisen ist, mag noch der eigenartigen Heizungs- und Lüftungs-Anlage dieses Bauwerkes, welche zum Theile die Grundrissanordnung beeinflusst hat, gedacht werden. Es mangelte nämlich zu einer wirksamen Lüftung die sonst als unumgänglich nothwendig erachtete Höhe der Abluft-Canäle, so daß man genöthigt war, diese Höhe durch eine besondere Anordnung der Räume zu ersetzen, um so mehr, da der Heizraum des Grundwassers wegen nur wenig tiefer, als der Erdgeschoß-Fußboden verlegt werden konnte. Zu diesem Ende wurden zwei an einander stoßende, ungleich hohe Gebäudeflügel angenommen, von denen der westliche und niedrigere diejenigen Räume enthält, welche vor Allem den Dämpfen und Gasen des Laboratoriums unzugänglich gemacht werden mußten, während im höheren östlichen Flügel die Laboratorien und der Hörsaal untergebracht sind. In Folge dieser Anordnung findet nun, besonders bei Westwinden, unter Mit-

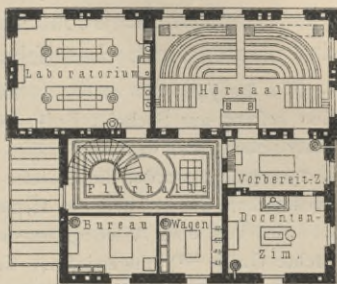
²¹⁹⁾ Nach: Eisenbahn, Bd. 10, S. 44.

Fig. 196.



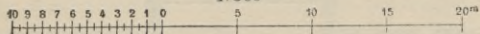
Erdgeschoss.

Fig. 197.



Obergeschoss.

1:500

Chemisches Institut des Technikums zu Winterthur²¹⁹⁾.

wirkung der Poren-Lüftung und des äußeren Winddruckes eine beständige Strömung der inneren Luft aus dem niedrigen Flügel nach dem höheren statt, während bei den vorherrschend kälteren östlichen und Nordwinden durch den Temperatur-Unterschied zwischen der äußeren und inneren Luft ein rasches Emporfahren der letzteren nach dem hohen Flügel entsteht.

Zur Unterstützung dieser Luftbewegungen wurde auch die vorhandene Heizungs- und Lüftungs-Anlage für jeden der beiden Flügel anders behandelt, indess unter Anwendung nur eines Dampfkessels durchgeführt. Es erhielt der Ostflügel eine Dampfheizung mit zweimaliger Lufterneuerung in der Stunde; die frische Luft tritt an der langen Außenseite dieses Flügels durch ein Erdgeschossfenster ein, strömt durch einen mit Wasser gefüllten Heizkörper und gelangt sodann mit einer Geschwindigkeit von etwa 70 cm in der Secunde in die 4 zu erwärmenden Säle; unter dem erwähnten Heizkörper liegt ein durch einen *Schmidt*-schen Wassermotor von $\frac{1}{8}$ Pferdestärke getriebener Bläser, der ab und zu in Thätigkeit ist, um besonders schwere Gase (wie Schwefelwasserstoff etc.) auf die rascheste Weise zu entfernen. In jedem Zimmer des niedrigeren Westflügels wurde ein Dampfwasserofen aufgestellt, welcher mit der äußeren Luft durch einen besonderen Zuluft-Canal in Verbindung steht, so daß die einzelnen Räumlichkeiten unabhängig von einander mit erwärmter frischer Luft gespeist werden; die Lufterneuerung geschieht hier nur einmal in der Stunde. Sämmtliche Räume des ganzen Gebäudes enthalten Abluft-Canäle, die nach dem Dachboden führen, und zwar münden die Canäle des Westflügels vorerst auf dem niedrigeren Dachboden aus, von wo die Gase durch die früher erwähnte natürliche Bewegung auf den höheren Boden befördert werden; der letztere ist mit einem einfachen Giebeldach bedeckt, dessen Firrichtung genau nord-südlich ist; in jedem Giebel befindet sich ein beständig offenes Dachfenster. In Folge der nord-südlichen Lage und des dadurch, besonders auch während des Sommers, bedingten Temperatur-Unterschiedes findet eine ständige, lebhafte Luftströmung statt, welche auf die ausmündenden Luftcanäle saugend wirkt.

Auch das chemische Institut der technischen Hochschule zu München (siehe Art. 72, S. 83) gehört zu denjenigen Anlagen, bei denen keine augenfällige Trennung der beiden Abtheilungen für analytische und technische Chemie durchgeführt ist; die Gesamtanordnung wird im vorliegenden Falle eine noch besonders unklare, weil in dieses Bauwerk auch die Wohnung des Professors der Physik verlegt worden ist.

Es wird deshalb darauf verzichtet, die Pläne dieses Institutes hier wiederzugeben und in dieser Richtung auf die unten genannte Quelle²²⁰⁾ verwiesen. Wie bereits in Art. 72 (S. 83) erwähnt, bildet dasselbe das südliche Nebengebäude des gesammten, die technische Hochschule bildenden Bauwerkes; die erforderlichen Räume sind im Sockel-, Erd- und Obergeschoss vertheilt. Der Institutsbau hat eine rechteckige Grundform, die im Sockel- und Erdgeschoss keinerlei Höfe enthält; zwei in letzterem Stockwerk gelegene Arbeitsräume haben verglaste Decken, über denen sich zwei das Obergeschoss durchsetzende Lichthöfe erheben.

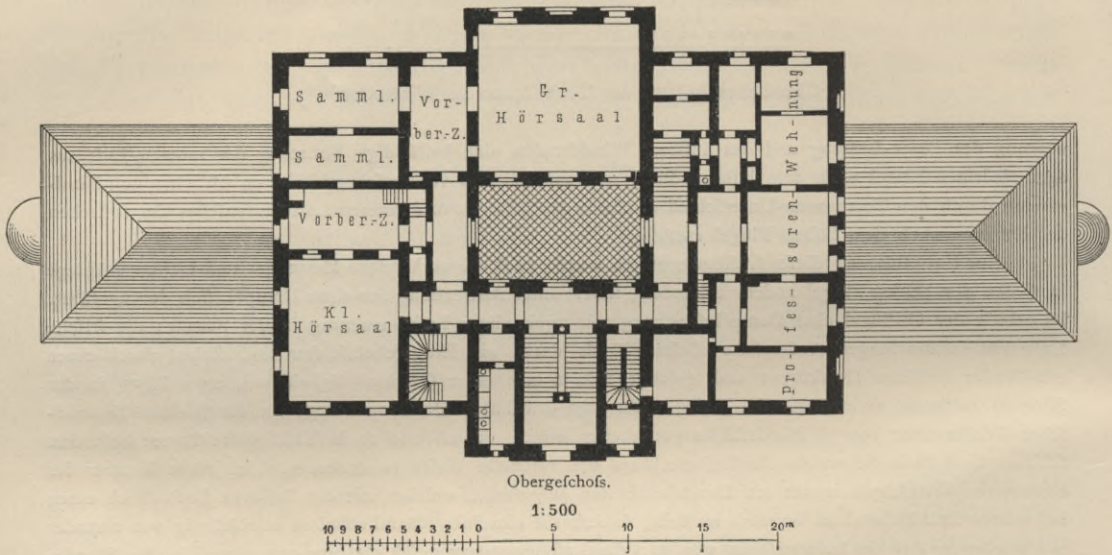
236.
Chemisches
Institut
der techn.
Hochschule
zu
München.

²²⁰⁾ Allg. Bauz. 1872, Bl. 5 u. 6.

Unter denjenigen Institutsbauten, bei denen die Trennung der beiden in Rede stehenden Abtheilungen durch Vertheilung der betreffenden Räume in zwei mehr oder weniger symmetrische Gebäudehälften vollzogen wird (siehe Art. 234, unter β), ist wohl das ursprüngliche chemische Institut der technischen Hochschule zu Aachen (siehe Art. 70, S. 77) das erste seiner Art gewesen.

Dasselbe besteht aus Sockel-, Erd- und Obergeschoss, und es wurde die östliche Hälfte von der reinen und analytischen, die westliche Hälfte von der technischen Chemie eingenommen. Wie bereits in Art. 229 (S. 250) gesagt wurde, dient dieses Gebäude gegenwärtig, nach Errichtung des neuen Institutsbaues, der technischen Chemie und der Hüttenkunde; da sonach der ursprüngliche Bestand nicht mehr vorhanden ist, wird von einer Wiedergabe der betreffenden Grundrisse hier abgesehen und auf die unten namhaft gemachte Quelle²²¹⁾ hingewiesen. Ueber die derzeitige Gestaltung dieses Bauwerkes ist aus der unten genannten Schrift²²²⁾ das Erforderliche zu entnehmen.

Fig. 198.



Obergeschoss.

1:500

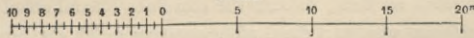
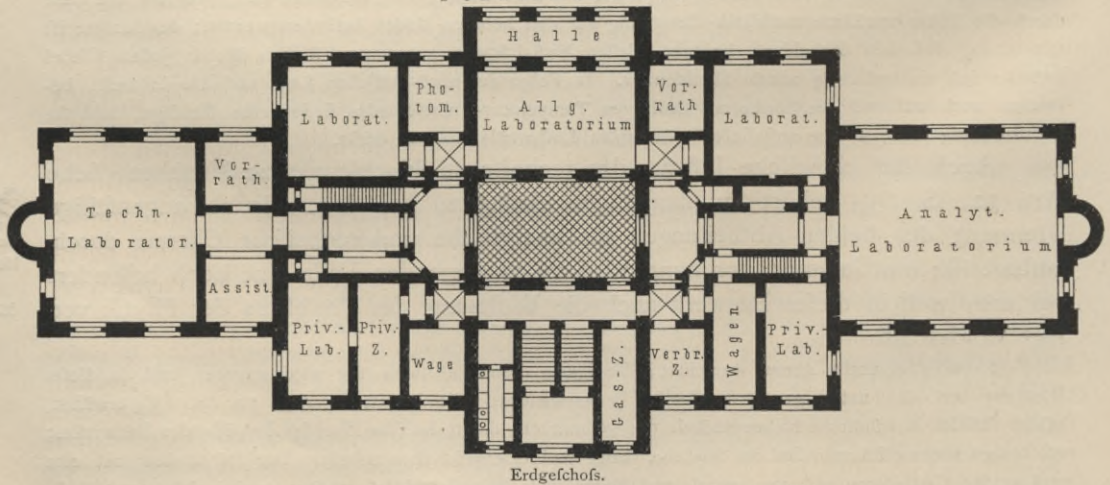


Fig. 199.

Schnorr-Strasse



Erdgeschoss.

Chemisches Institut des Polytechnikums zu Dresden²²³⁾.

Arch.: Heyn.

221) Zeitchr. f. Bauw. 1871, S. 16 u. Bl. 10.

222) Die Chemischen Laboratorien der königl. rheinisch-westfäl. Technischen Hochschule zu Aachen. Aachen 1879. S. 27.

Im chemischen Institut der technischen Hochschule zu Dresden (Fig. 198 u. 199²²³), welches mit dem Hauptgebäude derselben (siehe Art. 73, S. 87) 1872—75 von *Heyn* erbaut worden ist, wurde die Trennung der beiden chemischen Abtheilungen gleichfalls der Höhe nach, und zwar noch schärfer, als im vorhergegangenen Beispiel, durchgeführt.

Wie der Lageplan in Fig. 64 (S. 87) zeigt, ist dieser Institutsbau rückwärts vom Hauptgebäude der technischen Hochschule, an der *Schnorr*-Straße, gelegen; der Zugang findet von dem zwischen beiden gelegenen, gartenähnlich gestalteten großen Hofraume statt. Sämmtliche Räume gruppieren sich theils unmittelbar, theils mit ihren Vorplätzen um einen $10,6 \times 6,3$ m großen Lichthof; letzterer ist im Sockelgeschofs zu einem mit Glasdach überdeckten Kesselhaus verwendet, in welchem der für Laboratoriumszwecke und der für die Heizung erforderliche Dampf erzeugt wird. Die zunächst um den Lichthof herum gelegenen Räumlichkeiten bilden einen 24 m tiefen Mittelbau mit einem an jeder Langseite um $2,92$ m vorspringenden Mittel-Rifalit; dieser Mittelbau besteht im Wesentlichen aus Sockel-, Erd- und Obergeschofs; die beiden Rifalite jedoch erheben sich um ca. 3 m über die beiden anderen Theile des Mittelbaues, wodurch nach der *Schnorr*-Straße zu eine Vermehrung der Höhe des im Obergeschofs gelegenen Hörsaales bis auf 8 m und nach dem Hofe zu die Einrichtung von zwei Assistenten-Wohnungen ermöglicht wurde. An den Mittelbau stoßen an beiden Stirnseiten nur eingeschossige, flach gedeckte Flügelbauten an, deren Stirnseiten die halb runden Ausbauten für Spectral-Analysen bilden.

Der links vom Eingang gelegene Theil dieses Gebäudes ist für technische, der andere für reine und analytische Chemie bestimmt. Zwischen beiden Abtheilungen liegt im Erdgeschofs nach der *Schnorr*-Straße zu ein gemeinschaftliches Laboratorium für größere Arbeiten mit einer Halle zum Arbeiten im Freien. In den darüber befindlichen großen Hörsaal erfolgt der Eintritt Seitens der Studierenden in Höhe des Podiums der obersten Sitzreihe ($2,6$ m über Fußbodenhöhe des Obergeschoffes) von einer Kleiderablage aus, die von einem Seitengange mittels besonderer Treppe zugänglich ist.

Im Sockelgeschofs befinden sich Vorrathsräume, 2 Räume für Schwefelwasserstoff-Arbeiten, die Wohnung des einen Laboratoriums-Dieners, ein Zimmer für einen zweiten Diener, Kohlenräume etc.

Die Heizung und Lüftung ist in ähnlicher Weise, wie im Hauptgebäude (siehe Art. 68, S. 76) eingerichtet; auch hier wird die frische Luft mittels eines besonderen, durch eine kleine Dampfmaschine bewegten Bläfers eingepreßt, während die verdorbene Luft durch zahlreiche Abluft-Canäle entweicht.

Bezüglich der architektonischen Gestaltung schließt sich das chemische Institut dem Hauptgebäude im Wesentlichen an²²³).

In ähnlicher Weise ist die Trennung der Räume im chemischen Institut der technischen Hochschule zu Lemberg (Fig. 200 bis 202²²⁴) durchgeführt, nur mit dem Unterschiede, daß hier die Anlage im Wesentlichen nur aus Unter- und Hauptgeschofs besteht und daß sie zwei Binnenhöfe umschließt. Gleich wie das Hauptgebäude (siehe Art. 75, S. 91) wurde auch das chemische Institut 1873—77 von *v. Zachariewicz* erbaut.

Während das Hauptgebäude mit seinem Vorplatz gegen die *Sapieha*-Gasse gerichtet ist, wurde das chemische Institut mit der Front gegen den *St. Georgs*-Platz verlegt; beide Gebäude sind mit den Rückfronten gegen einander gekehrt und auf eine Axe gestellt. Zwischen diesen Gebäuden, in organischer Verbindung mit dem Institutsbau, sollte das Wohnhaus für die beiden Professoren der Chemie, so wie für den Secretär der Hochschule errichtet werden; doch unterblieb dieser Bau vorerst.

Die in die gedachten zwei Geschosse vertheilten Räumlichkeiten für analytische und technische Chemie sind derart gruppirt, daß die durch den großen Hörsaal (Fig. 201) geführte Hauptaxe des Gebäudes die betreffenden beiden Abtheilungen scheidet. Unterhalb des großen Hörsaales sind 2 Wohnungen für die beiden Laboranten eingerichtet, und unter diesen Wohnungen (im Kellergeschofs) befinden sich Vorrathsräume für Holz und Steinkohlen (Fig. 202). Die beantragte Dampfheizung konnte aus Sparfamkeitsrückichten nicht ausgeführt werden; zur Erwärmung der Räume sind Füllöfen in Verwendung gekommen²²⁴).

Der Lemberger Anstalt in der Gesamtanordnung nahe verwandt ist das chemische Institut der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg (Fig. 203 u. 204²²⁵); denn auch bei letzterem sind zwei rings umschlossene Höfe vorhanden,

238.
Chemisches
Institut
zu
Dresden.

239.
Chemisches
Institut
der techn.
Hochschule
zu
Lemberg.

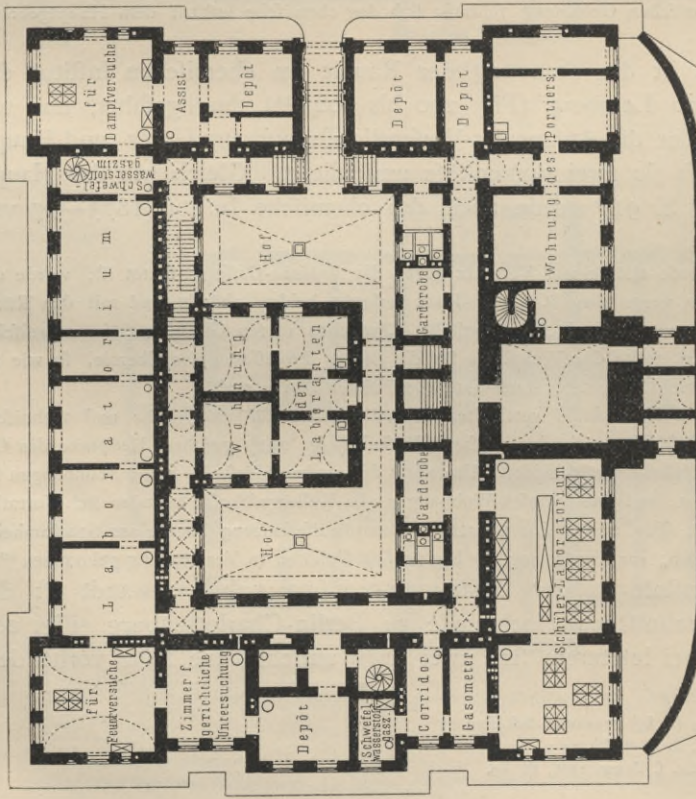
240.
Chemisches
Institut
der techn.
Hochschule
zu Berlin-
Charlottenburg.

²²³) Nach den in Fußnote 64 (S. 87) genannten Schriften.

²²⁴) Nach: Allg. Bauz. 1881, S. 95 u. Bl. 74 u. 76.

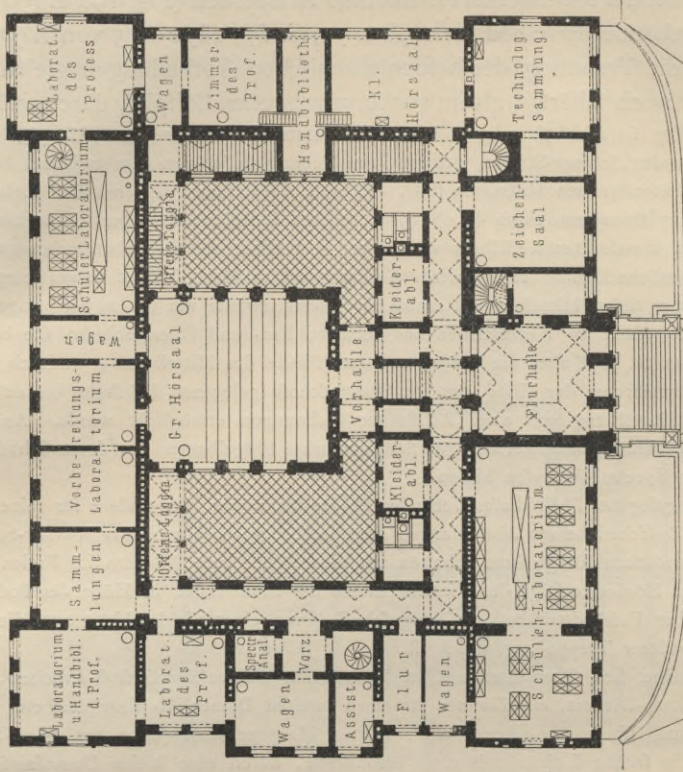
²²⁵) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1886, Bl. 49.

Fig. 200.



Untergeschoß.

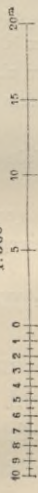
Fig. 201.



Hauptgeschoß.

Arch.:
Zachariewicz.

1:500



Querschnitt
nach der Hauptaxe.

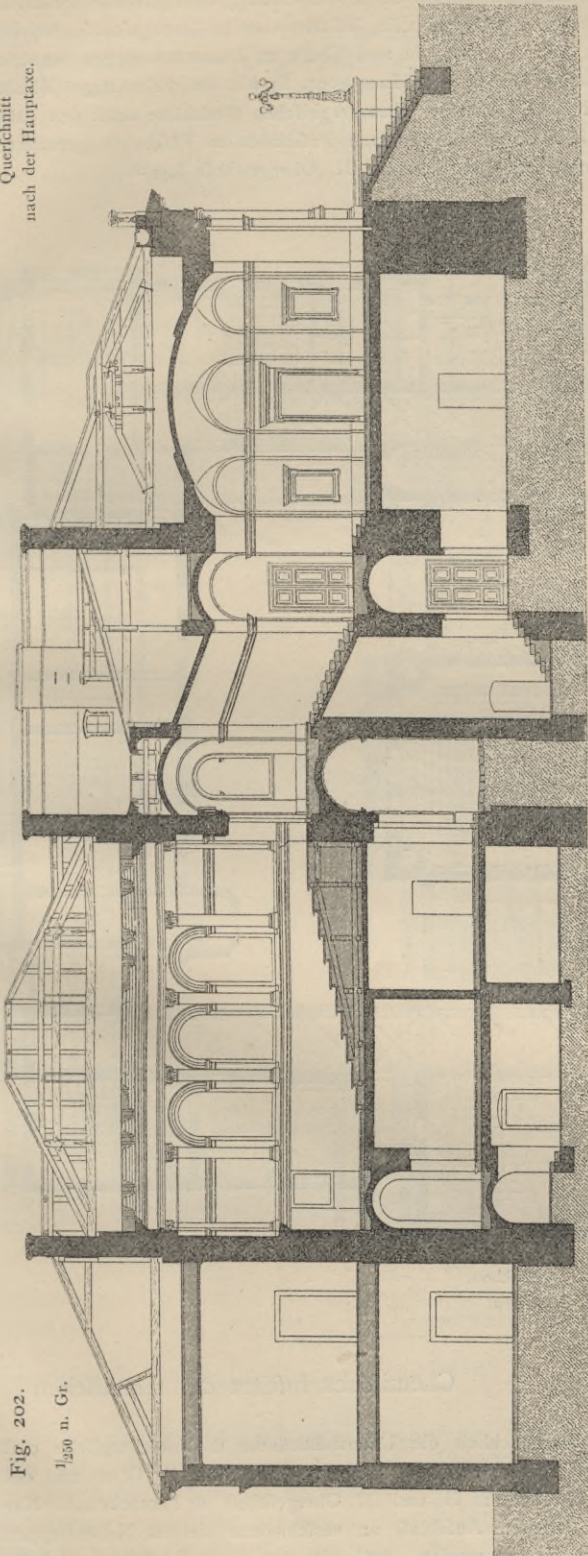


Fig. 202.

$\frac{1}{250}$ n. Gr.

Chemisches Institut der technischen Hochschule zu Lemberg²²⁴).

und der große Hörfaal ist gleichfalls in der Hauptaxe des Gebäudes im mittleren Flügelbau zwischen den beiden Höfen gelegen. Allerdings ist das fragliche Institut viel umfangreicher; es ist überhaupt das größte der bestehenden chemischen Institute.

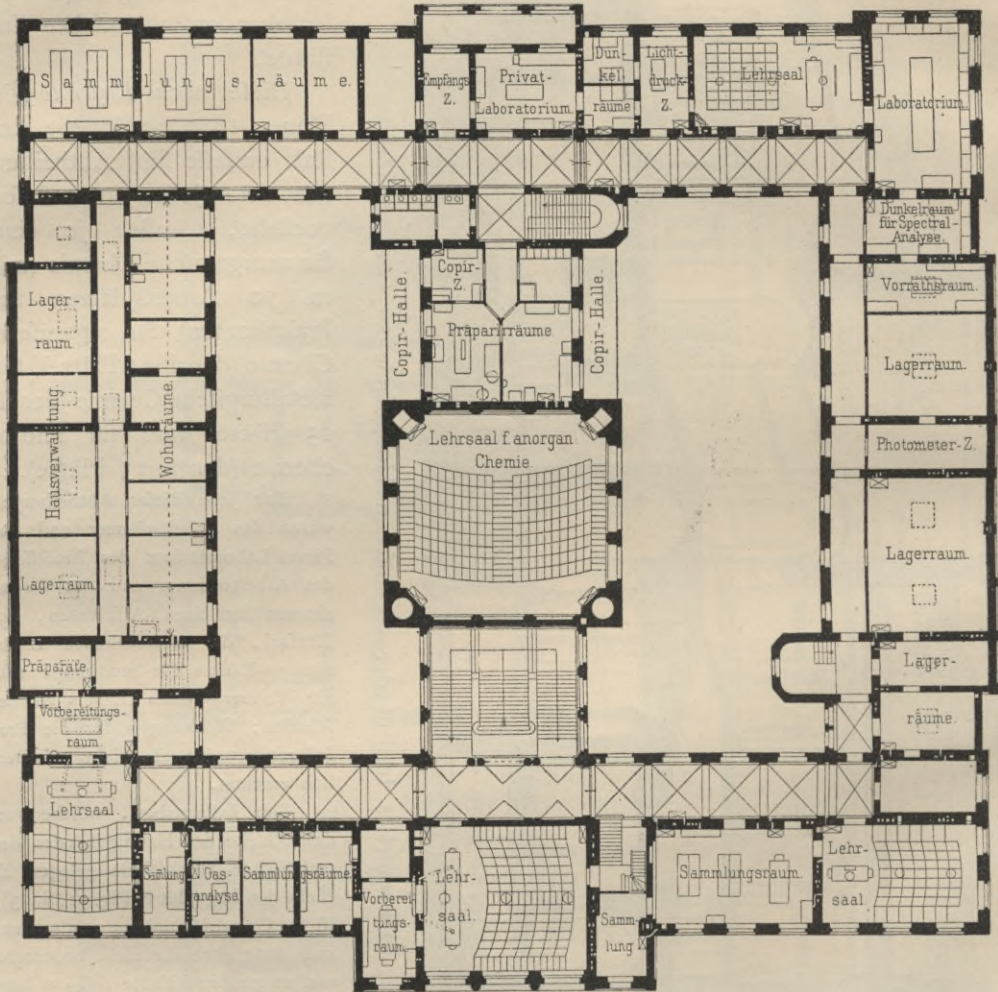
Diese nach *Raschdorff's* Plänen 1882 begonnene Anstalt umfasst fünf Abtheilungen, deren jeder ein Professor vorsteht, nämlich je eine für anorganische Chemie (mit ca. 70 Arbeitsplätzen für Praktikanten), für organische Chemie (desgl. 15 Plätze), für metallurgische Chemie (desgl. 15 Plätze) und für Photochemie (desgl. 15 Plätze).

Für jede dieser Abtheilungen waren das Arbeitszimmer und das Privat-Laboratorium des Professors, das Arbeitszimmer und das Wohnzimmer für einen Assistenten, ein Hörfaal, die erforderlichen Laboratorien-Räume für Studierende und die Wohnung eines Dieners zu beschaffen; Wohnungen für die Professoren wurden als nicht erforderlich erachtet.

Der Institutsbau, welcher an der Ostseite des Hauptgebäudes der technischen Hochschule gelegen ist (siehe den Lageplan in Fig. 71, S. 93), ist im Grundriß nahezu quadratisch, und zwar ohne die nicht bedeutend vorspringenden Risalite 66,20 m lang und 60,42 m tief; jeder der beiden Höfe hat ca. 36 m Länge und 16 m größter Breite; letztere sind mittels einer an der westlichen Seitenfront dem Hauptgebäude gegenüber liegenden Durchfahrt zugänglich. Aufser durch letztere kann das Gebäude noch durch den Haupteingang an der Berliner Straße (in der Mitte der Vorderfront) und vom Park aus durch die Thür im Mittelbau der Hinterfront betreten werden.

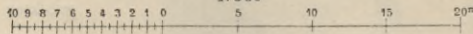
Während der vordere und der hintere Langbau, so wie der Zwischenbau 3 Obergeschosse enthalten, zeigen die beiden Seitenbauten im Außeren nur 2 Obergeschosse, besitzen aber im Dachgeschofs, welches nach den Höfen zu etwas höher geführt ist, noch eine Anzahl zum Theile zu Dienerwohnungen benutzter Räume. Auch das Dachgeschofs des Mittelbaues der hinteren Langfront, so wie des rückwärtigen Theiles des zwischen den beiden Höfen liegenden Flügels ist zu einer photographischen Werkstätte nebst den dafür nothwendigen Nebenräumen ausgebaut. Die Stockwerkshöhen (von Fußboden zu Fußboden gerechnet) betragen im Erdgeschofs 4,50 m, im I. Obergeschofs 6,00 m und im II. Obergeschofs 5,75 m.

Fig. 203.



Erdgeschofs.

1:500



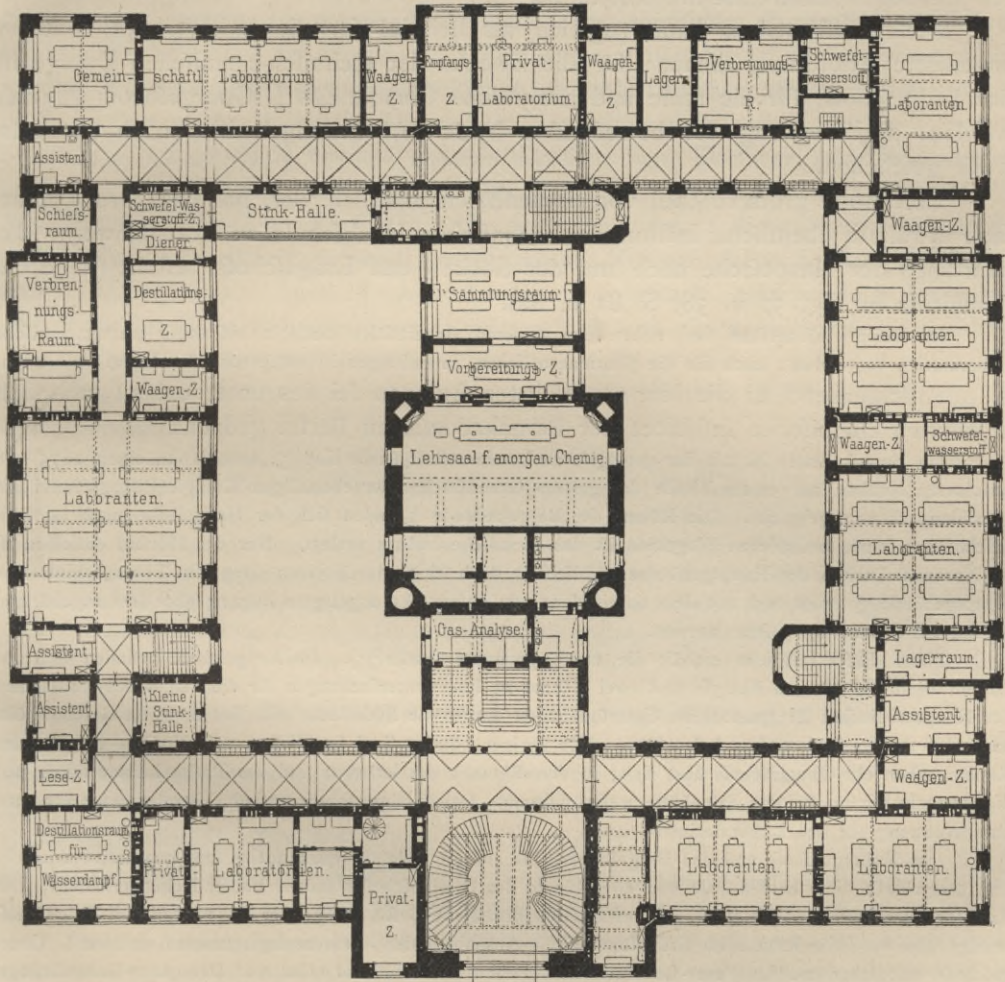
Chemisches Institut der technischen

Das Erdgeschofs (Fig. 203) enthält hauptsächlich die Unterrichtsräume für metallurgische und technische Chemie, das I. Obergeschofs (Fig. 204) nebst einem kleineren Theile des II. Ober- und des Erdgeschofs solche für anorganische und organische, das II. und III. Obergeschofs für Photochemie. Nur in äußerst beschränktem Maße und in unmittelbarem Anschluß an verschiedene kleinere Nebentreppen konnten einzelne Zimmer des Erdgeschofs unterkellert werden, weil dies durch das höchst verwickelte Canalnetz der Lüftungs-Anlage unmöglich gemacht wurde.

Für jede der 5 Abteilungen ist ein besonderer Hörfaal vorhanden, außerdem noch ein fechter, der zur Benutzung Seitens der Privatdocenten dient; der größte, im Zwischenbau gelegene Hörfaal ist von einem Abfatz der Haupttreppe aus für die Studirenden zugänglich.

Die Heizung erfolgt, wie im Hauptgebäude (siehe Art. 68, S. 77), durch Dampf, die Lüftung jedoch durch Zuführung und Abführung, welche letztere nicht nur dazu dient, den Räumen die verdorbene und mit Gasen geschwängerte Luft, sondern besonders auch den Abdampfungsrichtungen die dort angefallenen Gase und Dämpfe zu entziehen. Die Luftzuführung geschieht durch einen, die Abführung durch

Fig. 204.



I. Obergeschoss.

Arch.: Raschdorff.

Hochschule zu Berlin-Charlottenburg ²²⁵).

zwei im Inneren des Gebäudes gelegene Ventilatoren, welche von einer 15-pferdigen, unter dem großen Hörfaal aufgestellten Dampfmaschine in Bewegung gesetzt werden. (Siehe auch Art. 197, S. 226.)

Die Außenansichten des Gebäudes sind in einfachen Renaissance-Formen gehalten, mit äußerster Einschränkung ornamentalen Schmuckes. Auf einem Sockel von fächsischem Granit erhebt sich das Erdgeschoss in kräftiger Rustika-Quaderung aus gelbem Poftaer Sandstein, darüber die beiden Obergeschosse, mit grauem Obernkirchner Sandstein bekleidet. Die Hoffronten sind über einem Sockel von fächsischem

Granit, unter Vermeidung aller Formsteine, in gelben Laubaner Backsteinen mit wagrechten rothen Streifen von demselben Material verblendet. Das Gesims bilden die überstehenden hölzernen Sparrenköpfe.

Bei der Haupttreppe ist für den unteren Theil fein geflockter Strehleher Granit, für den oberen ein ähnlich grauer Granit aus dem Fichtelgebirge, für die Nebentreppen Striegauer Granit verwendet worden. Flure und Treppenhäuser, so wie sämtliche Räume des Erdgeschosses sind überwölbt; die übrigen Räume haben auf eisernen Trägern ruhende Balkendecken erhalten. Die Dächer sind aus Holz konstruirt und mit Holzcement eingedeckt. Der Fußboden der Eingangshalle ist mit Solenhofer Fliesen, die der Flure jedoch mit Asphalt zwischen Fliesen von Sinziger Platten belegt; alle Laboratorien-Räume erhielten Asphaltstrich, die übrigen dagegen, je nach der stärkeren oder geringeren Benutzung, eichenen oder kiefern Fußboden (siehe Art. 182, S. 218²²⁶).

Dieser Institutsbau kann zugleich als Beispiel für die in Art. 234, unter 7 angeführte Anordnung dienen; für die Zwecke der technisch-chemischen Zweige ist das Erdgeschoss, für die reine und analytische Chemie das I. Obergeschoss gewählt worden; die Trennung der betreffenden beiden Abtheilungen ist sonach geschossweise geschehen.

Eine noch größere Zahl von Binnenhöfen, nämlich vier, hat das bereits mehrfach erwähnte chemische Institut der technischen Hochschule zu Braunschweig, das allerdings der Hauptsache nach nur aus Sockel- und Erdgeschoss besteht (siehe die Grundrisse in Fig. 57 u. 58, S. 81 u. 82).

In diesem Institutsbau sind neben den anderen Arbeitsfälen noch 2 besondere pharmaceutische Laboratorien vorgesehen; auch für die pharmaceutischen Sammlungen ist entsprechender Raum vorhanden.

Anschließend an die hier vorggeführten Anlagen sei des unter c bis f mehrfach erwähnten chemischen Institutes der Bergakademie zu Berlin gedacht.

Die Bergakademie ist mit der geologischen Landesanstalt (siehe Kap. 5, unter b) in einem 1875—78 errichteten Neubau auf einem Theile des großen Grundstückes der ehemaligen Königl. Eifengießerei am Invalidenpark untergebracht. Die Räume der Bergakademie befinden sich der Hauptsache nach im Erdgeschoss; in einen besonderen Flügelbau ist das chemische Institut verlegt. Nur der Hörsaal desselben ist im Nordwest-Eckbau des Hauptgebäudes verblieben; doch ist er durch einen doppelten Thürabfluß vom Hauptgebäude getrennt und mit dem unmittelbar von außen her angelegten Zugang und dem zugehörigen Vorflur in Verbindung gesetzt worden.

Pläne dieses Institutes enthält die unten genannte Quelle²²⁷. Im Erdgeschoss befinden sich das Laboratorium für Mineral-Analyse und zwei Räume zu Bodenuntersuchungen für die Flachlands-Aufnahme; der Hauptarbeitsaal für quantitative Untersuchungen nimmt die Südostecke ein, hat doppelte Geschosshöhe und wird theilweise von oben beleuchtet. Alle übrigen, diesen Saal im Westen und Norden umgebenden Räume haben ein Obergeschoss über sich; in den Räumen des letzteren sind das Probir-Laboratorium und die Versuchs-Station für das Eisenhüttenwesen gelegen. Das Kellergeschoss enthält Vorrathsräume etc. und eine Wohnung für den Laboratoriums-Diener.

Das Kellergeschoss und das Erdgeschoss, bis auf die Säle für quantitative und qualitative Analyse, sind überwölbt; diese beiden Säle und alle Räume des Obergeschosses haben Balkendecken erhalten. Der Saal für qualitative Analyse ist 5,60 m im Lichten hoch; die Geschosshöhe der Nebenräume im Erdgeschoss beträgt 4,96 m. Alle Räume im Erdgeschoss, mit Ausnahme des Verbrennungszimmers, und im I. Obergeschoss, mit Ausnahme des Feuer-Laboratoriums, haben Holzfußboden erhalten. Der ganze Gebäudeflügel ist mit einem Holzcementdache bedeckt. Die Einrichtung für Heizung und Lüftung wurden bereits in Art. 196 (S. 224) beschrieben²²⁸.

4) Institute für Chemie und andere Naturwissenschaften.

Man hat die für chemischen Unterricht und chemische Forschung bestimmten Räume mehrfach mit Räumen, welche den Lehr- und Forschungszwecken auf dem Gebiete anderer Naturwissenschaften zu dienen haben, in einem und demselben Gebäude vereinigt; insbesondere ist dies früher ziemlich häufig mit der Physik geschehen

²²⁶) Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1886, S. 333 — und: Centrbl. d. Bauverw. 1884, S. 274.

²²⁷) Zeitschr. f. Bauw. 1882, Bl. 11—14.

²²⁸) Nach ebendaf., S. 153.

241.
Chemisches
Institut
zu
Braunschweig.

242.
Chemisches
Institut
der
Bergakademie
zu Berlin.

243.
Vereinigung
mit
Physik.

und auch noch in neuerer Zeit einige Male durchgeführt worden. Wie das vorhergehende und das vorliegende Kapitel gezeigt haben, besitzen physikalische und chemische Institute manches Verwandte, ja Gleichartige in der Gesamtanlage, so wie in der Anordnung und Ausrüstung einzelner ihrer Räume, so daß für kleinere Anstalten der Gedanke der fraglichen Vereinigung ziemlich nahe liegt.

Es wurde bereits in Art. 208 (S. 231) erwähnt, daß in manchen höheren Lehranstalten dieselben Räume dem physikalischen und zugleich dem chemischen Unterricht dienen. Bei höheren Gewerbe- und anderen im gleichen Range stehenden Fachschulen, welche besondere Abtheilungen für chemische Technik besitzen, ist indess eine Trennung der Räume für Chemie von denen für Physik unbedingt nothwendig, hingegen eine Vereinigung beider in einem Institutsbau zulässig, wenn dadurch an Baukosten erspart, vielleicht auch andere Vortheile erzielt, vor Allem aber keinerlei Mißstände herbeigeführt werden. Wenn nämlich nicht Vorforge getroffen werden kann, daß die Apparate und feineren Instrumente der physikalischen Sammlung vor den ätzenden Dämpfen und Gasen, die den chemischen Laboratorien entströmen, vollständig gesichert sind, so wird ein frühzeitiger Verderb der erstgedachten Gegenstände herbeigeführt. Dies ist auch der Grund, weshalb man vielfach Bedenken gegen die in Rede stehende Vereinigung gehabt und sie auch, obwohl eine Zeit lang beabsichtigt, unterlassen hat.

Als erstes Beispiel einer derart vereinigten Anstalt sei das Bernoullianum zu Basel genannt.

244-
Bernoullianum
zu
Basel.

Von dieser wissenschaftlichen Anstalt war bereits in Art. 122 (S. 140) die Rede; an gleicher Stelle sind die Grundrisse des Sockel- und Erdgeschosses wiedergegeben. Wie daselbst bereits mitgeteilt wurde, ist der östlich vom großen Hörsaal gelegene Theil des Gebäudes dem chemischen Institute zugewiesen. Im Erdgeschoss (Fig. 100) ist dem Eingangsflur zunächst ein kleinerer Hörsaal mit ansteigendem Gestühl für ca. 60 Zuhörer und mit anstoßendem Vorbereitungszimmer gelegen. Im analytischen Laboratorium sind 26 Arbeitstische und 7 Abdampfschränke untergebracht; jeder der letzteren hat einen eigenen, bis zum Dach reichenden Abluft-Canal, der durch eine Gasflamme erwärmt ist, und steht ferner mit einem Lockschornstein in Verbindung, welcher durch einen im Sockelgeschoss befindlichen Coke-Ofen in Thätigkeit gebracht wird.

Die im Sockelgeschoss angeordneten Räume sind aus Fig. 99 zu ersehen. Im Obergeschoss an der Nordfront befinden sich noch ein Zimmer für gasometrische Analysen, ein Wohnzimmer für den Assistenten und eine Kammer für den Diener. Der große Dachraum dient als Magazin für Glaswaaren²²⁹⁾.

Eine zweite hier einzureihende Anlage ist der zum *Josefs*-Polytechnikum zu Budapest gehörige »Pavillon« (Fig. 205 u. 206²³⁰⁾, von dem bereits in Art. 76 (S. 92) die Rede war und welcher die für allgemeine und technische Chemie, so wie für allgemeine und technische Physik nothwendigen Laboratorien enthält.

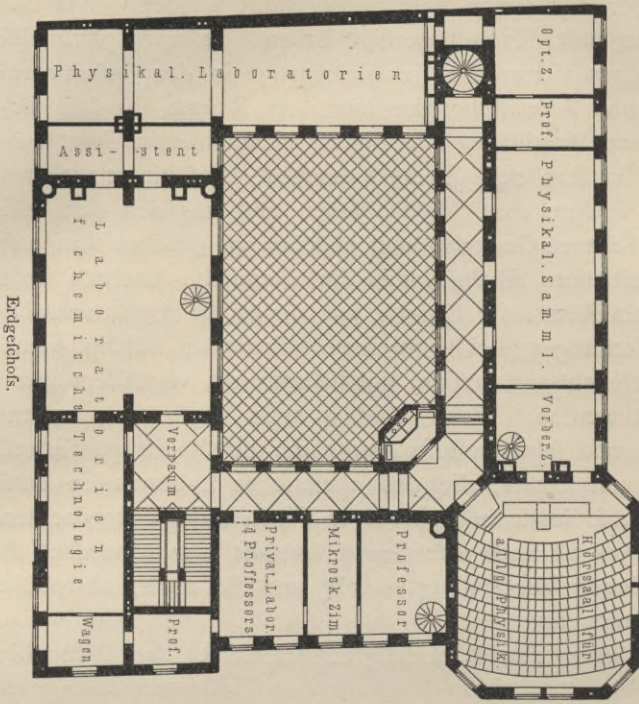
245-
»Pavillon«
der techn.
Hochschule
zu
Budapest.

Dieser Institutsbau besteht aus Sockel-, Erd- und Obergeschoss, und seine 4 Flügel umschließen einen Hof von $21,50 \times 14,15$ m Grundfläche. Der Fußboden des Sockelgeschosses liegt mit dem Hof und der Straßenoberfläche in gleicher Höhe; von hier aus gemessen befindet sich der Fußboden des Erdgeschosses um $3,50$ m höher; von da aus bis zum Obergeschoss-Fußboden und von letzterem bis zum Dachboden ergibt sich eine Höhe von je $5,37$ m.

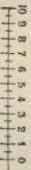
Der »allgemeinen Chemie« gehören an: im Sockelgeschoss ein Laboratoriums-Raum (im linksseitigen Flügel gelegen); im Obergeschoss nach Fig. 206 ein großer Hörsaal mit Vorbereitungszimmer, 2 Laboratoriums-Räume, Zimmer des Professors, Zimmer des Assistenten, 2 Wagezimmer, 2 Sammlungsräume und Gaszimmer (sämmtlich im Vorderbau und linksseitigen Flügel gelegen). Für »technische Chemie«, bezw. »chemische Technologie« sind vorgesehen: im Sockelgeschoss ein großer Laboratoriums-Raum (im Vorderbau gelegen); im Erdgeschoss Zimmer und Laboratorium des Assistenten, 2 Laboratoriums-Räume, Wagezimmer, Zimmer für 2 Professoren (im Vorderbau gelegen), Professoren-Laboratorium, Zimmer für mikro-

²²⁹⁾ Nach: Repertorium f. Exp.-Physik etc., Bd. 16, S. 168.

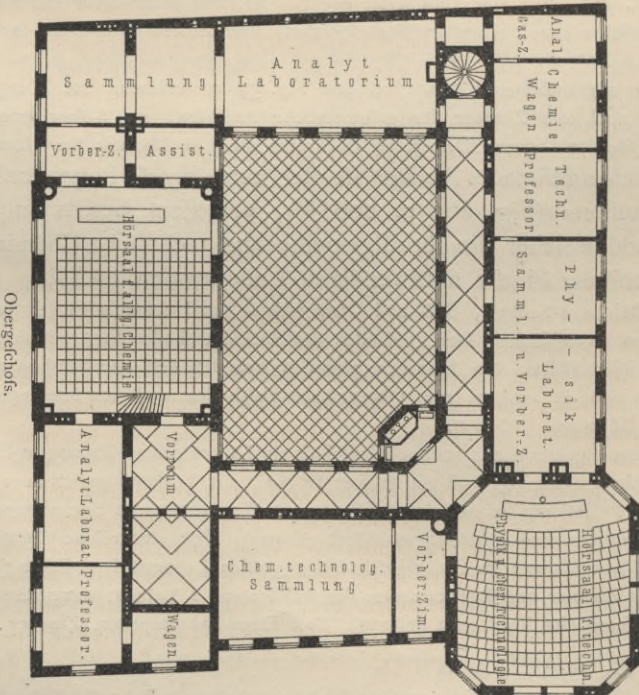
²³⁰⁾ Nach: NEY, B. u. V. WARTHA. Das königl. ungarische Josefs-Polytechnikum in Budapest. Budapest 1882.



Erdgeschoss.



1:500



Obergeschoss.



1:500

Pavillon des Joly's-Polytechnikums zu Budapest (236).

Arch.:
Steinell.

Fig. 205.

Fig. 206.

fkopische Untersuchungen und Zimmer des Professors (im rechtsseitigen Flügel gelegen); im Obergeschoss der zugleich für die Vorlesungen über technische Physik zu benutzende große Hörsaal mit Vorbereitungs- und Sammlungsraum (gleichfalls im rechtsseitigen Flügel gelegen); im Dachgeschoss das photographische und lithographische Laboratorium.

Der »allgemeinen Physik« sind zugewiesen: im Sockelgeschoss ein großer Laboratoriumsraum und ein Zimmer für die Gramme'sche Maschine (im rückwärtigen Langbau gelegen); im Erdgeschoss der große Hörsaal mit Vorbereitungs- und Sammlungsraum, Professorenzimmer, Zimmer für optische Untersuchungen (gleichfalls im rückwärtigen Langbau gelegen) und 3 Laboratoriumsräume (im linksseitigen Flügel gelegen). Die »technische Physik« ist im Obergeschoss des rückwärtigen Langbaues untergebracht, und es gehören derselben, außer dem schon erwähnten großen Hörsaal, ein Vorbereitungs- und ein Sammlungsraum, so wie das Zimmer für den Professor an.

Die zur Heizung und Lüftung dieses Institutsbaues nöthige Luftmenge wird aus dem zwischen demselben und dem Hauptgebäude liegenden Garten durch einen 2 m weiten, langsam arbeitenden Haag'schen Ventilator, welcher 5 bis

6 Pferdestärken benöthigt, in 3 elliptisch geformte Canäle und von hier aus in 3 im Sockelgeschofs angebrachte Heizkammern geleitet. Hier erwärmt sich die Luft an Luftheizungsöfen und gelangt in die Zuluft-Canäle, von denen dann die zur Heizung und Lüftung der einzelnen Räume nöthigen Rohre abzweigen.

In einigen Fällen hat man im Gebäude des chemischen Institutes auch noch Räume für andere Naturwissenschaften untergebracht, oder man hat nicht nur chemisches und physikalisches Institut in einem gemeinschaftlichen Bau vereinigt, sondern auch noch Räume für eine andere Naturwissenschaft darin vorgesehen. Meist sind es örtliche Verhältnisse, welche derartige Bauten hervorrufen, so daß Regeln allgemeinen Charakters sich hier nicht entwickeln lassen und nur auf die nachfolgenden Beispiele verwiesen werden mag.

Das zu Anfang der sechziger Jahre von *Müller* für das chemische Institut der Universität zu Greifswald errichtete Gebäude hat auch die für den Lehrstuhl der Mineralogie nothwendigen Räumlichkeiten aufgenommen.

Dieser Institutsbau hat eine nahezu quadratische Grundform und besteht aus Sockel-, Erd- und Obergeschofs. Sockel- und Erdgeschofs dienen ausschließlich den Zwecken des chemischen Laboratoriums. Im Obergeschofs liegt nach rückwärts der große Hörsaal für Chemie mit daran stossendem Vorbereitungs- und Sammlungsraum und der kleinere chemische Hörsaal; der vordere Theil dieses Stockwerkes enthält die mineralogische Sammlung, das Zimmer des Professors und den mineralogischen Hörsaal. Der Mittelbau ist höher geführt, als die beiden seitlichen Gebäudetheile, und in dem so gebildeten Dachgeschofs sind 2 Assistenten-Wohnungen untergebracht.

Einzelner Einrichtungen dieses chemischen Institutes wurde bereits im Vorhergehenden gedacht. Eine nähere Beschreibung des ganzen Bauwerkes unterbleibt an dieser Stelle, weil die bezüglichlichen neueren Anforderungen anderweitige Anlagen erheischen und auch eine Vereinigung von Chemie und Mineralogie in einem gemeinschaftlichen Gebäude kaum mehr zur Ausführung gelangen wird²³¹⁾.

Zu dem bereits im vorhergehenden Hefte dieses Halbbandes (Abschn. I, C, Kap. II) beschriebenen Hauptgebäude der technischen Staatslehranstalten zu Chemnitz gehört noch der an gleicher Stelle schon erwähnte Laboratoriums-Bau (Fig. 207 bis 209²³²⁾, in welchem die Lehrfächer Chemie, Physik und Mineralogie untergebracht sind und der gleichfalls 1874—77 nach *Gottschaldt's* Plänen ausgeführt worden ist.

Dieser Bau ist hinter dem Hauptgebäude, in durchschnittlich 18 m Abstand, und mit demselben auf gleicher Axe gelegen. Er ist 60,0 m lang, 16,5 m tief, bedeckt eine Fläche von 1132,5 qm und besteht aus Sockel-, Erd-, I. und II. Obergeschofs; um die Apparate des physikalischen Cabinets vor jedem schädlichen Einflusse, welche die Dämpfe des chemischen Laboratoriums auf sie ausüben könnten, zu sichern, wurden die chemischen Vortragsräume, Laboratorien, Vorrathszimmer etc. auf der (in den Grundrissen) linken (nördlichen) Seite, dagegen die Räume für Physik und Mineralogie, so wie eine Lehrerwohnung auf der rechten (südlichen) Seite angeordnet.

Da der Unterricht in den praktisch-chemischen Arbeiten den Werkmeisterschülern und den Gewerbeschülern in getrennten Räumen zu ertheilen ist und da es nicht rätlich schien, die Schüler des I. Curfus mit den schon geübteren Schülern des II. und III. Curfus zu vereinigen, so waren eigentlich 3 völlig getrennte, mit dem nöthigen Zubehör versehene Laboratorien einzurichten, und die Raumvertheilung in der nördlichen Gebäudehälfte wurde so vorgenommen, daß das Erdgeschofs dem I. Curfus der Gewerbeschule, das I. Obergeschofs der Werkmeisterschule und das II. Obergeschofs dem II. und III. Curfus der Gewerbeschule zugewiesen wurde. Der der Gewerbe- und der Werkmeisterschule gemeinschaftliche Vortragsaal und das zugehörige Sammlungszimmer wurden im Erdgeschofs angeordnet. Das Sockelgeschofs enthält den Kanonenraum, mehrere Räume für Feuerarbeiten, die mechanische Werkstätte, einen Destillir-Raum, die Batterie-Kammer, mehrere Vorrathsräume, die Dunkelkammer für photometrische Versuche, das Zimmer für Gas-Analyse, Wafchküche, Wirtschaftskeller etc.

Die Erwärmung der Räume geschieht durch eine Dampfheizung, welche von *Gebrüder Sulzer* in Winterthur eingerichtet worden ist; der Dampf wird in dem schon bei Beschreibung des Hauptgebäudes

246.
Vereinigung
mit anderen
Natur-
wissenschaften.

247.
Chemisches
Institut
zu
Greifswald.

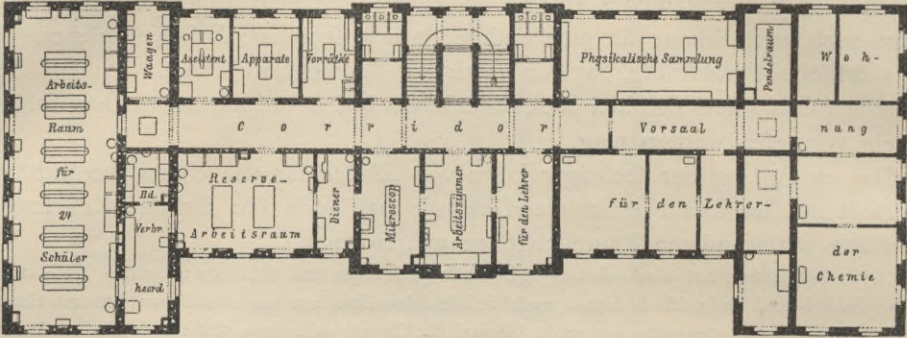
248.
Laboratorium
zu
Chemnitz.

²³¹⁾ Siehe: MÜLLER, G. Das chemische Laboratorium der Universität Greifswald. Zeitchr. f. Bauw. 1864, S. 329 u. Bl. 37—41a.

²³²⁾ Nach: Allg. Bauz. 1887, S. 38 u. Bl. 25—27.

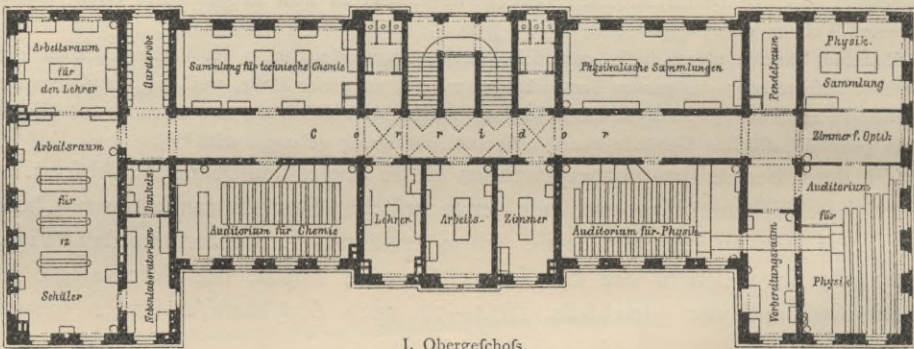
erwähnten Kesselfaule erzeugt. Die Lüftung wird dadurch bewirkt, daß der eiserne, 1,1 m weite Schornstein der Kesselfeuerungen von einem zweiten gemauerten Schornstein von 3,3 m Weite umgeben ist; in den ringförmigen Raum zwischen den beiden Schloten mündet ein nach dem Laboratoriumsbau geführter unterirdischer Canal, welcher letzterer sich im Sockelgechofs mehrfach verzweigt; in diese Zweiganäle

Fig. 207.



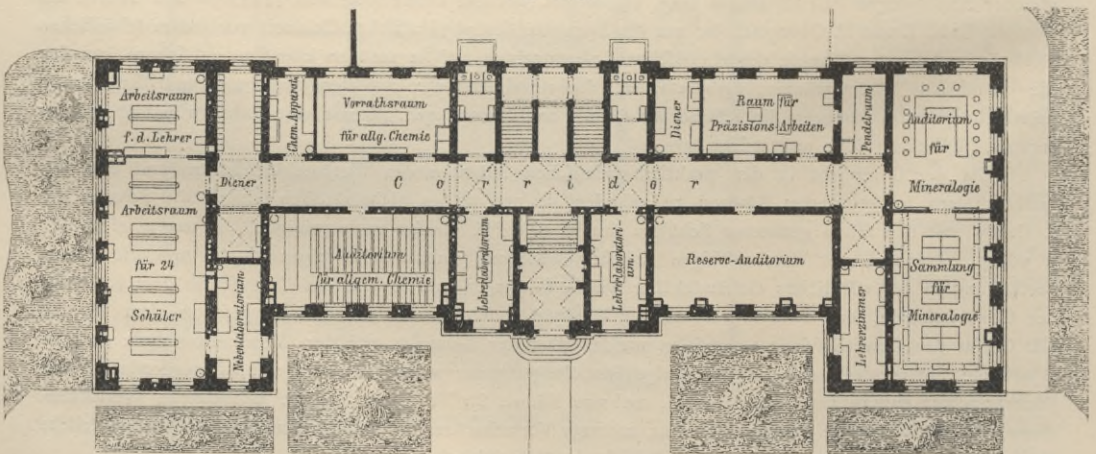
II. Obergechofs.

Fig. 208.

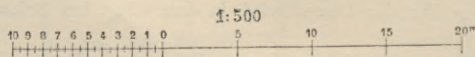


I. Obergechofs.

Fig. 209.



Erdgechofs.



»Laboratorium« der technischen Staatslehranstalten zu Chemnitz 232).

Arch.: Gottschaldt.

föhren die Abluft-Canäle der zu lüftenden Räume. Um die größeren chemischen Arbeitsräume einer besonders kräftigen Lüftung unterwerfen zu können, sind von diesen Räumen auch noch aufsteigende Abluft-Canäle bis über das Dach geführt und in letzteren, zur Erzeugung des Auftriebes, Dampfleitungsrohre oder Gasbrenner angebracht. Die frische Luft tritt von aufsen in einen lothrechten Canal des Dampfheizkörpers ein, wird da erwärmt und gelangt alsdann in den betreffenden Raum; in gleicher Weise münden unter den mehrfach durchlöchernten Herdplatten der Abdampfeinrichtungen Canäle, welche in das Freie führen, so dafs die entweichenden Gase und Dämpfe durch die eindringende äufsere Luft ersetzt werden.

Das Dach ist mit Holzcement gedeckt; die Baukosten haben, einschl. der Dampfheizanlage, Gas- und Wasserleitung, 325 600 Mark betragen ²³³).

Für das Polytechnikum zu Zürich (siehe Art. 74, S. 90) wurde 1884—86 von *Bluntschli & Lafus* ein neues chemisches Institut erbaut, welches nicht nur die dieser Bezeichnung entsprechenden Räume für technische und analytische Chemie, sondern auch noch die Institute für Samen-Controle und Dünger-Analyse, so wie die eidg. Probir-Anstalt enthält (Fig. 210 bis 212 ²³⁴).

249.
Chemisches
Institut
zu
Zürich.

Dieses Gebäude liegt an der verlängerten Rämistrasse nördlich von der forst- und landwirthschaftlichen Schule, westlich und unterhalb der Sternwarte. Dasselbe hat im Wesentlichen eine H-förmige Grundriffsgehalt erhalten; der 86,0 m lange und 20,0 m tiefe, der Rämistrasse parallele Bau ist dreigeschoffig; an beiden Enden schliessen sich demselben je 2 niedrigere Flügel von 30,0 m Länge und 11,5 m Breite an; nach rückwärts ist ausserdem noch ein mittlerer Flügel angebaut, in dem nur in der Mitte des niedrigen Erdgeschosses.

Der für beide chemische Abtheilungen gemeinschaftliche Haupteingang liegt in der Mittelaxe des Gebäudes; rechts davon ist die technische, links die analytische Abtheilung angeordnet, und es befinden sich für beide, der Hauptfache nach symmetrisch angeordnete Institute die Haupträume und Laboratorien im I. Obergeschoss, darunter im Erdgeschoss die zugehörigen kleineren Arbeits- und Nebenräume, die großen Hörsäle aber im II. Obergeschoss, welches dieser Säle wegen mit 8 m Höhe angenommen ist. Dieses Obergeschoss ist durchwegs, die beiden Hörsäle ausgenommen, in zwei Halbgeschosse getheilt, wodurch der für Sammlungen, so wie für Wohnungen der Assistenten und Abwarte nothwendige Raum gewonnen wurde. Da das Erdgeschoss nur zum Theil für die chemischen Laboratorien in Anspruch genommen ist, so verblieben in demselben 2 für sich selbständige, bequem zugängliche Flügelräume, von denen der eine der Dünger-Analyse, der andere der Samen-Controle zugetheilt ist.

Das Gebäude ist stellenweise und so weit es das Bedürfnis erfordert, unterkellert. In dem nach rückwärts gelegenen mittleren Flügel befindet sich das Kesselhaus für die Dampfheizung, den Motoren-Betrieb und die Lüftung ²³⁵).

Die Façaden sind in Backstein-Rohbau in Verbindung mit Haufein ausgeführt. Der Fußboden des I. Obergeschosses ist massiv construiert; darunter befinden sich theils Gewölbe, theils eiserne Träger mit Gewölbeausmauerung. Die flachen Dächer sind mit Holzcement gedeckt. Das analytische Laboratorium enthält 100, das technische 80 Arbeitsplätze. Die Baukosten sind zu 1 069 600 Mark (= 1 337 000 Francs) veranschlagt gewesen ²³⁶).

Literatur

über »Chemische Institute«.

a) Anlage und Einrichtung.

- KOLBE, H. Erprobte Laboratoriums-Einrichtungen. Journ. f. prakt. Chemie, Bd. 3 (1871), S. 28. — Auch enthalten in: KOLBE, H. Das chemische Laboratorium der Universität Leipzig etc. Braun-schweig 1872. S. 441. — Ferner als Sonderabdruck erschienen: Leipzig 1871.
Sixth report of the Royal commission on scientific instruction etc. presented to both the houses of Parliament etc. London 1875.

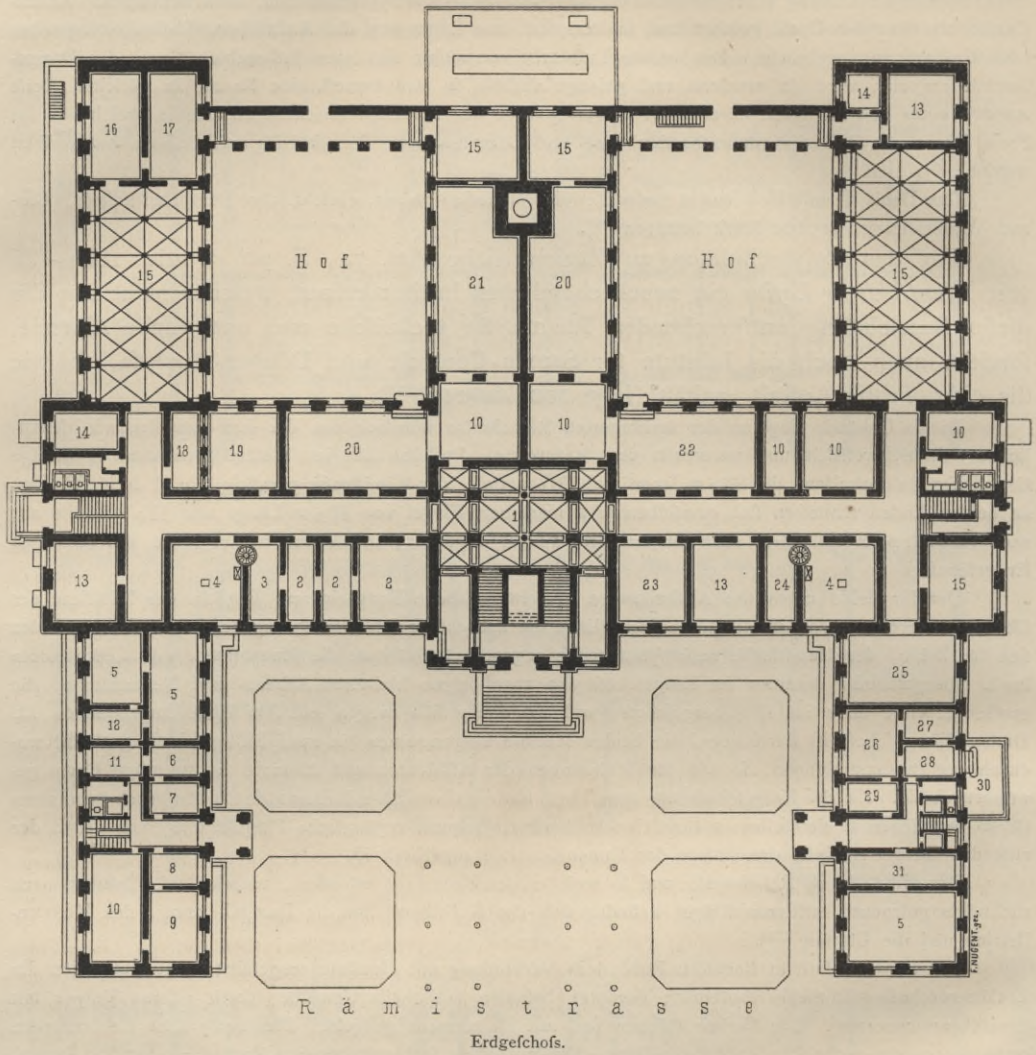
²³³) Nach: Allg. Bauz. 1887, S. 38 — und: WUNDER, G. Die Vorbereitung für den Eintritt in die chemische Technik etc. 2. Aufl. Chemnitz 1879. S. 27.

²³⁴) Nach: Schweiz. Bauz., Bd. 3, S. 69.

²³⁵) Nach: Schweiz. Bauz., Bd. 2, S. 156; Bd. 3, S. 70.

²³⁶) Bei Abfassung des vorstehenden Kapitels wurde Verf. von Herrn Professor Dr. *Naumann* in Gießen vielfach unterstützt, wofür demselben hiermit der Dank ausgesprochen wird.

Fig. 210.



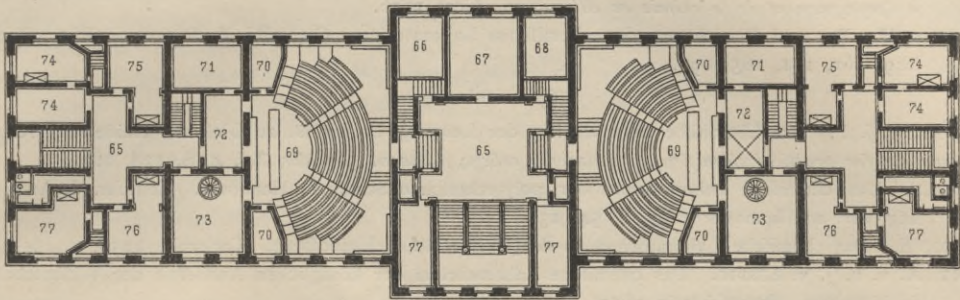
- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. Flurhalle. | 17. Abdampfraum. |
| 2. Probiranstalt. | 18. Dunkelzimmer. |
| 3. Probirer. | 19. Aeltere Leute und gerichtliches Zimmer. |
| 4. Materialien. | 20. Schmelzraum. |
| 5. Laboratorium. | 21. Pyro-chemischer Raum. |
| 6. Verbrennungszimmer. | 22. Motoren-Raum. |
| 7. Wafchzimmer und Abwart. | 23. Färberei. |
| 8. Professor. | 24. Pharmacie. |
| 9. Laboratorium des Professors. | 25. Photographie. |
| 10. Verfügbar. | 26. Vorstand. |
| 11. Bureau und Probe. | 27. Controle. |
| 12. Wagezimmer. | 28. Ueberwachungsraum. |
| 13. Aeltere Leute. | 29. Bureau. |
| 14. Gaszimmer. | 30. Keimraum. |
| 15. Arbeitsaal. | 31. Sammlung. |
| 16. Destillir-Raum. | |

Chemisches Infitut des Polytechnikums zu Zürich²³⁴).

$\frac{1}{700}$ n. Gr.

Arch.: Blunfchli & Lafius.

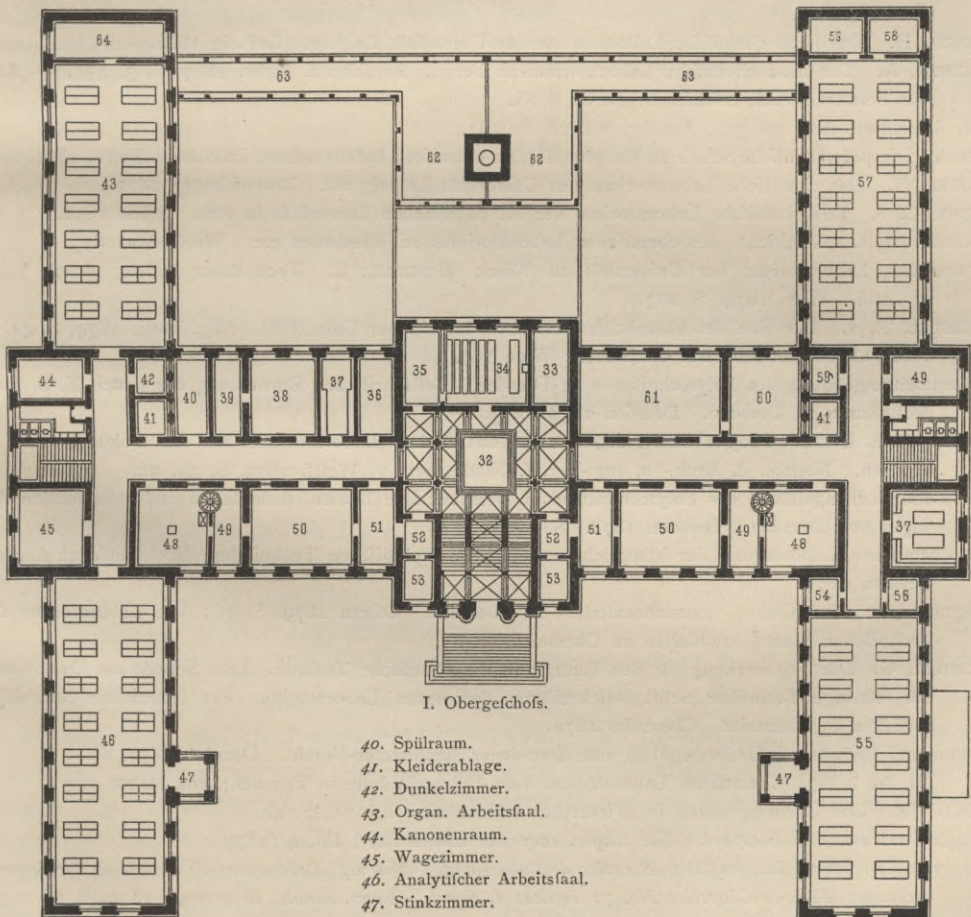
Fig. 211.



II. Obergeschoss.

- | | | |
|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 65. Flurhalle. | 69. Große Hörfäle. | 72. Vorbereitungszimmer. |
| 66. Pharmaceut. Sammlung. | 70. Cabinete. | 73. Apparaten-Sammlungen. |
| 67. Analyt. Sammlung. | 71. Präparaten-Sammlung. | 74, 75, 76. Affittenten. |
| 68. Kleinerer Hörfaal. | | 77. Verfügbar. |

Fig. 212.



I. Obergeschoss.

- | | | |
|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 32. Flurhalle. | 40. Spülraum. | 57. Hauptarbeitsfaal I. |
| 33. Prof. d. Pharmacie. | 41. Kleiderablage. | 58. Optisches Zimmer. |
| 34. Kleinerer Hörfaal. | 42. Dunkelzimmer. | 59. Magazin. |
| 35. Vorbereitungszimmer. | 43. Organ. Arbeitsfaal. | 60. Pharmaceut. Sammlung. |
| 36. Eifenkammer. | 44. Kanonenraum. | 61. Pharmaceut. Laboratorium. |
| 37. Bibliothek. | 45. Wagezimmer. | 62. Gedeckte Arbeitsräume. |
| 38. Phyfikal. Laboratorium. | 46. Analytischer Arbeitsfaal. | 63. Verbindungsgänge. |
| 39. Wagezimmer. | 47. Stinkzimmer. | 64. Verbrennungszimmer. |
| | 48. Glaswaaren. | |
| | 49. Wagezimmer. | |
| | 50. Laboratorium } des | |
| | 51. Arbeitszimmer } Professors. | |
| | 52. Vorzimmer. | |
| | 53. Affittent. | |
| | 54. Luftpumpe. | |
| | 55. Hauptarbeitsfaal II. | |
| | 56. Glasbläferci. | |

- BOURRIT. *Rapport au conseil d'état de la république et du canton de Genève, concernant les édifices affectés à l'enseignement de la chimie en Allemagne.* Genf 1876.
- FRÖBEL, H. Bau und Einrichtung der chemischen Laboratorien. *Centralbl. d. Bauverw.* 1882, S. 141, 149, 161, 181, 185, 197.

β) Ausführungen.

- HOFMANN, J. P. Das Chemische Laboratorium der Ludewigs-Universität zu Gießen. Heidelberg 1842. *Laboratory for practical chemistry, at university college, London. Builder*, Bd. 4, S. 138, 289.
- HEEREN. Das chemische Laboratorium der polytechnischen Schule in Hannover. *Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver.* zu Hannover 1857, S. 54, 135.
- LANG, H. Das chemische Laboratorium an der Universität in Heidelberg. Carlsruhe 1858.
- VOIT, A. v. u. J. v. LIEBIG. Das chemische Laboratorium der königlichen Akademie der Wissenschaften in München. Braunschweig 1859.
- MÜLLER, G. Das chemische Laboratorium der Universität Greifswald. *Zeitschr. f. Bauw.* 1864, S. 329. — Auch als Sonderabdruck erschienen: Berlin 1864.
- KOLBE, H. Das chemische Laboratorium der Universität Marburg und die seit 1859 darin ausgeführten chemischen Untersuchungen. Braunschweig 1866.
- HOFMANN, A. W. *The chemical laboratories in course of erection in the universities of Bonn and Berlin.* London 1866.
- KOLBE, H. Das neue chemische Laboratorium der Universität Leipzig. Leipzig 1868.
- CREMER, A. Das neue chemische Laboratorium zu Berlin. *Zeitschr. f. Bauw.* 1867, S. 3, 491. — Auch als Sonderabdruck erschienen: Berlin 1868.
- The laboratory, Eton college. Builder*, Bd. 28, S. 164.
- ESSER. Die polytechnische Schule zu Aachen. B. Das chemische Laboratorium. *Zeitschr. f. Bauw.* 1871, S. 16.
- KOLBE, H. Das chemische Laboratorium der Universität Leipzig etc. Braunschweig 1872.
- THAN, C. v. Das chemische Laboratorium der K. ungarischen Universität in Pest. Wien 1872.
- FRESENIUS, R. Geschichte des chemischen Laboratoriums zu Wiesbaden etc. Wiesbaden 1873.
- Chemisches Laboratorium der Universität zu Wien: WINKLER, E. Technischer Führer durch Wien. 2. Aufl. Wien 1874. S. 217.
- FERSTEL, R. v. Der Bau des chemischen Institutes der Wiener Universität. *Allg. Bauz.* 1874, S. 44. — Auch als Sonder-Abdruck erschienen: Wien 1874.
- Laboratoriumsgebäude des Polytechnikums zu Dresden: *Festschrift zur Einweihung des neuen K. S. Polytechnikums zu Dresden.* Dresden 1875. S. 30.
- EWERBECK u. INTZE. Project zum Neubau eines chemischen Laboratoriums für das Polytechnicum zu Aachen. *Notizbl. d. Arch.- u. Ing.-Ver. f. Niederrhein u. Westf.* 1875, S. 33, 36.
- Das Laboratoriumsgebäude des Polytechnikums in Dresden: Die Bauten, technischen und industriellen Anlagen von Dresden. Dresden 1878. S. 197.
- Die chemischen Laboratorien der königlichen rheinisch-westphälischen Technischen Hochschule zu Aachen. Aachen 1879.
- Programm der Technischen Staatslehranstalten zu Chemnitz. Oftern 1879. S. 16: Das Laboratorium der technischen Staatslehranstalten zu Chemnitz.
- WUNDER, G. Die Vorbereitung für den Eintritt in die chemische Technik. Eine Schrift zur Orientierung für künftige Techniker nebst Beschreibung des neuen Laboratoriums der technischen Staatslehranstalten in Chemnitz. Chemnitz 1879.
- Bauten und Entwürfe. Herausgegeben vom Dresdener Architekten-Verein. Dresden 1879. Bl. 62 u. 63: Chemisches Laboratorium vom Polytechnicum in Dresden; von HEYN.
- GOHL, TH. Das Chemiegebäude in Winterthur. Eisenbahn, Bd. 10, S. 44.
- Agassiz' laboratory at Newport. The illustr. carpenter and builder*, Bd. 4 (1879).
- Les gymnases, universités, instituts et écoles de l'Allemagne. No. 6: Laboratoire de chimie de l'école polytechnique d'Aix-la-Chapelle; No. 7: Institut de chimie. Nouv. annales de la constr.* 1879, S. 38 u. 39.
- CALMETTES. *Le laboratoire de Carlsberg près Copenhague. Revue des ind. chimiques et agricoles.* Bd. 1 u. 2.
- PEBAL, L. v. Das chemische Institut der k. k. Universität Graz. Wien 1880.
- Ueber das neue chemische Laboratorium der Technischen Hochschule zu Aachen. *Deutsche Bauz.* 1880, S. 31.
- Bernoullianum. Anstalt für Physik, Chemie und Astronomie an der Universität Basel. *Repertorium f. Exp.-Physik*, Bd. 16 (1880), S. 158.
- BAEYER, A. u. A. GEUL. Das neue chemische Laboratorium der Akademie der Wissenschaften in München. *Zeitschr. f. Baukde.* 1880, S. 1. — Auch als Sonder-Abdruck erschienen: München 1880.

- Chemisches Laboratorium der Universität Marburg. *Zeitschr. f. Bauw.* 1880, S. 465; 1881, S. 473.
- Die königliche landwirthschaftliche Hochschule zu Berlin. Berlin 1881. S. 32: Das chemische Laboratorium.
- FABINYI, R. Das neue chemische Institut der Königl. ungarischen Franz-Josefs-Universität zu Klausenburg etc. Budapest 1882.
- Die königliche geologische Landes-Anstalt und Berg-Akademie zu Berlin. — B. Das chemische Laboratorium der Berg-Akademie. *Zeitschr. f. Bauw.* 1882, S. 153.
- Das pharmakologische, das II. chemische Laboratorium und das technologische Institut der Universität in Berlin. *Centralbl. d. Bauverw.* 1883, S. 140.
- BLUNTSCHLI u. LASIUS. Neubau für die chemischen Laboratorien des eidgenössischen Polytechnikums zu Zürich. *Schweiz. Bauz.* Bd. 2, S. 155; Bd. 3, S. 69, 71.
- Das chemische Laboratorium der technischen Hochschule in Charlottenburg. *Centralbl. d. Bauverw.* 1884, S. 274.
- Chemisches Laboratorium des *Istituto tecnico a Santa Marta* in Mailand: *Milano tecnica dal 1859 al 1884 etc.* Mailand 1885. S. 316.
- Chemical laboratory, Cambridge university.* *Building news*, Bd. 48, S. 1004, 1006.
- Reading school laboratory.* *Architect*, Bd. 34, S. 193.
- New chemical laboratory, Cambridge university.* *Scientific American*, Bd. 53, S. 119.
- Chemisches Laboratorium der technischen Hochschule in Berlin. *Zeitschr. f. Bauw.* 1886, S. 333.
- University college, Dundee.* — *Chemical laboratory.* *Building news*, Bd. 50, S. 256.
- Zusammenstellung der bemerkenswertheften preussischen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1885 in der Ausführung begriffen gewesen sind. VIII. Universitätsbauten. *Zeitschr. f. Bauw.* 1887, S. 347.
- BERNER. Das neue physiologisch-chemische Institut der Kgl. württemberg. Landes-Universität Tübingen. *Deutsche Bauz.* 1887, S. 241.
- Chemisches Institut in Königsberg i. Pr. *Centralbl. d. Bauverw.* 1887, S. 201.

5. Kapitel.

Mineralogische und geologische Institute.

VON DR. EDUARD SCHMITT.

Unter obiger Ueberschrift sollen in erster Reihe die zu den Hochschulen gehörigen Institute für Mineralogie, Petrographie, Geologie und Paläontologie besprochen werden. Dem wissenschaftlichen Unterricht und der wissenschaftlichen Forschung in diesen Disciplinen zu dienen, ist Aufgabe derartiger Institute.

Keine der bestehenden Hochschulen ist derart ausgerüstet, daß sie für jeden der genannten Wissenschaftszweige ein besonderes Institut besäße. Selbst an den größten Hochschulen findet man in der Regel deren nur zwei, und meist ist das petrographische mit dem mineralogischen und das paläontologische mit dem geologischen Institute vereinigt; doch sind auch anderweitige Zusammenfassungen zu finden. Es giebt aber auch nicht wenige Hochschulen, an denen für die sämtlichen Eingangs angeführten Disciplinen bloß ein einziges Institut besteht.

Mit den geologischen Instituten verwandt, bisweilen sogar mit denselben — in bald lockerer, bald innigerer Weise — vereinigt sind die sog. geologischen Landesanstalten, von denen im vorliegenden Kapitel gleichfalls die Rede sein soll. Zwar gehört der Unterricht in der Geologie nicht zu den Hauptaufgaben derartiger Anstalten; allein sie dienen, wie die geologischen Institute, zur Förderung der geologischen Wissenschaft: sie bezwecken die genauere geologische Kenntniss eines Landes, bezw. eines größeren Ländergebietes.

a) Mineralogische und geologische Institute der Hochschulen.

250.
Erfordernisse.

In den Instituten für Mineralogie, Petrographie, Geologie und Paläontologie sind folgende Räumlichkeiten erforderlich:

- 1) Hörfäle mit daran stossenden Vorbereitungszimmern;
- 2) Räume für die verschiedenen Praktika in den genannten Wissenschaftszweigen;
- 3) Räume für die wissenschaftlichen Arbeiten der Professoren und Assistenten, Räume für selbständig arbeitende Mineralogen, Petrographen, Geologen etc.;
- 4) Räume für die mineralogischen, petrographischen, geologischen und paläontologischen Sammlungen;
- 5) Räume für Bücher und Kartenwerke;
- 6) Räume mit Schneide- und Schleifmaschinen zur Anfertigung von Gesteinsdünnschliffen und optischen Präparaten;
- 7) Modellir-Werkstätte, in welcher die für den Unterricht erforderlichen Krytall-Modelle hergestellt werden;
- 8) Präparir-Zimmer (zum Präpariren von Versteinerungen);
- 9) einige andere kleinere Werkstätten, einen Krytallisir-Raum, Räume für Schmelzöfen, für Vorräthe etc., Packräume etc.;
- 10) Dienstwohnungen für die Directoren, Assistenten, Diener etc.;
- 11) die erforderlichen Aborte und Pissoirs.

Keines der bestehenden Institute besitzt alle diese Räumlichkeiten; vielmehr muss in der Regel ein Saal für verschiedene Zwecke dienen. So z. B. werden in demselben Hörfaal Vorlesungen verschiedener Art gehalten, und es wird im gleichen Raume nicht nur das mineralogische und krytalographische, sondern auch das petrographische Praktikum abgehalten etc. Selbst in dem wohl am reichsten ausgestatteten neuen mineralogisch-geologischen Institut zu Strafsburg sind z. B. nur ein kleinerer und zwei grössere Hörfäle vorhanden etc.

251.
Hörfäle.

Unter Bezugnahme auf das in Art. 23 ff. (S. 17 ff.) über Hörfäle an Hochschulen bereits Gefagte ist für die in Rede stehenden Institute zu bemerken, dass die grösseren Hörfäle derselben stets mit ansteigenden Sitzreihen zu versehen sind, da die allgemeinen Vorlesungen mit Demonstrationen verbunden sind und in der Regel von einer grösseren Zahl von Zuhörern besucht werden. Kleinere Säle für bestimmte Sondervorlesungen, an denen stets nur eine beschränkte Zahl von Studirenden theilzunehmen pflegt, bedürfen keines ansteigenden Gestühls.

Es empfiehlt sich, die Hörfäle, insbesondere die grösseren, in das Erdgeschoss zu legen, einerseits deshalb, weil diese am meisten besucht werden, also auch am leichtesten zugänglich sein sollen; andererseits aus dem Grunde, weil ein Hörfaal mit ansteigenden Sitzreihen meist eine grössere Höhe erhalten muss, als die ihn umgebenden Räume; den Fussboden des ersteren entsprechend tiefer zu legen, macht im Erdgeschoss in der Regel keine Schwierigkeiten.

In den Hörfälen darf ein entsprechend grosser Vorlesungstisch (3 bis 4^m lang) nicht fehlen; die unterste Sitzreihe lässt man gern unmittelbar an denselben anstossen, um die vorgezeigten Mineralien, Gesteine etc. ohne Weiteres herumreichen zu können. An der obersten Sitzreihe ist eine Abstelltafel anzuordnen, um auf derselben die in Umlauf gesetzten Gegenstände niederlegen zu können.

In den Hörfälen für Geologie sind geeignete Vorkehrungen zum Aufhängen von geologischen Karten, Profilen etc. zu treffen; ein prospectartiges Aufhängen ist

fehr beliebt. In den Hörfälen für Mineralogie und Petrographie ist es wohl auch üblich, gewisse kleinere Demonstrations-Gegenstände auf einer geeigneten Projectionsfläche in vergrößertem Lichtbilde vorzuführen; es geschieht dies in der bei den physikalischen Hörfälen (siehe Art. 101, S. 124) bereits gezeigten Weise. Der Saal selbst muß hierbei verdunkelt werden, was durch Vorhänge, Roll-Jalousien oder Läden geschehen kann; wünschenswerth ist eine Einrichtung, mittels deren man sämtliche Verdunkelungsvorrichtungen gleichzeitig schliessen, bezw. öffnen kann.

Je nach der Natur der verschiedenen Praktika werden die für sie bestimmten Räumlichkeiten auch verschieden anzuordnen und auszurüsten sein. Vor Allem ist die Art der darin vorzunehmenden Arbeiten und Untersuchungen maßgebend.

1) Krytallographische Uebungen. In diesen Uebungen wird zunächst der Formlehre der Krytalle näher getreten. Die Krytallformen der Mineralien und der künstlichen chemischen Verbindungen werden an Modellen aus Holz, Glas, Pappe oder Draht erläutert; es ist zweckmäßig, diese Krytall-Modelle im Uebungssaale (in Glaschränken) aufzustellen, damit die Studirenden dieselben stets vor Augen haben. Ein wesentliches Förderungsmittel des Studiums der Krytalle ist das Zeichnen der verschiedenen Krytallformen, was in der Regel mit Hilfe der sog. krytallographischen Projection geschieht; hierzu sind geeignete und gut beleuchtete Tische erforderlich.

Eine weitere Arbeit bildet das Messen der Winkel, in denen sich die Krytallflächen schneiden, mittels des sog. Goniometers. Da die Hand- oder Anlege-Goniometer zu ungenaue Resultate ergeben, verwendet man meist Reflexions-Goniometer.

Bei diesen wird die Messung durch zwei Fernrohre vermittelt, von denen das eine den Lichtstrahl eines nahe stehenden Lichtes auf die Krytallfläche leitet, das andere den von der Fläche reflectirten Lichtstrahl in das Auge des Beobachters führt.

Die Winkelmessungen mit solchen Reflexions-Goniometern müssen in dunkeln Räumen vorgenommen werden. Hat sonach das betreffende Uebungszimmer Fenster, so müssen diese mit geeigneten Verdunkelungsvorrichtungen (am besten mit dicht schließenden Läden) versehen werden. Besser ist es, so fern die räumlichen Verhältnisse dies gestatten, durch dünne, aber das Licht abschließende Wände eine oder auch mehrere Kammern an der Rückseite des Uebungszimmers abzutrennen.

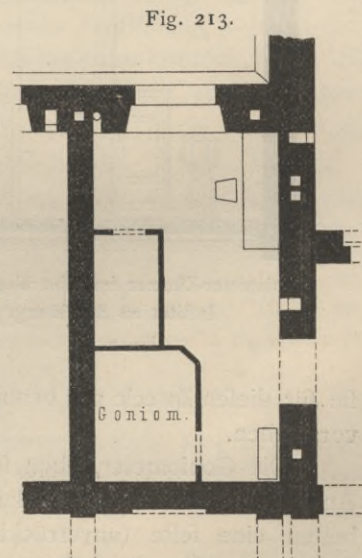
Unter Umständen genügt für Einzelarbeiter bereits eine Dunkelkammer von 3,5 qm Grundfläche; bequemere Kammern erhalten bis zum Doppelten dieser Grundfläche. Soll sich der Docent mit einigen seiner Praktikanten im Dunkelzimmer aufhalten können, so muß es naturgemäß noch größere Abmessungen erhalten (10 qm und darüber). Die Wände der Dunkelkammern sind innerhalb der letzteren mit einem tief schwarzen Anstrich zu versehen.

In Fig. 213 u. 214 sind Arbeitsräume mit einer, bezw. mehreren abgetrennten Dunkelkammern dargestellt, dem neuen Strafsburger Institute entnommen.

In Fig. 213 ist für das Goniometer durch Holzwände ein Verchlag von 2,3 × 1,8 m Grundfläche hergestellt, in welchem durch eine 70 × 70 cm große Steinplatte, welche unmittelbar auf

252.
Räume
für:

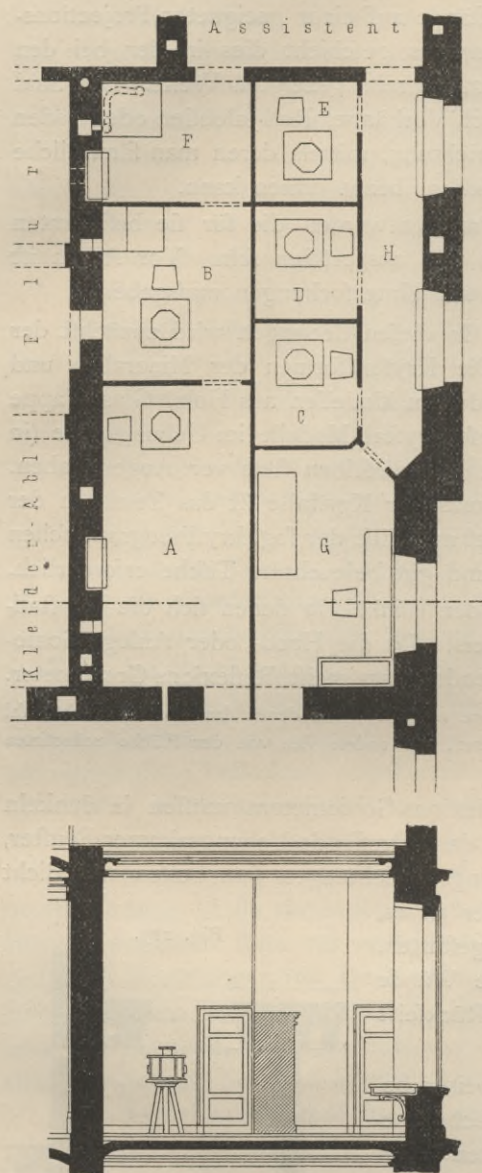
253.
Krytallo-
graph.
Uebungen.



Goniometer-Zimmer im mineralog. geolog. Institut zu Strafsburg.

1/125 n. Gr.

Fig. 214.



Goniometer-Zimmer im mineralog.-geolog.
Institut zu Straßburg.
1/125 n. Gr.

das Gewölbe getetzt und vom Fußboden isolirt ist, ein fester Pfeiler für den Apparat gebildet wird.

Der Raum in Fig. 214 ist in mehrere Kammern getheilt. In der Dunkelkammer *A* ist für das Goniometer durch eine auf vom Fußboden isolirtem Balken ruhende Steinplatte von 70 cm im Geviert ein fester Pfeiler für das Goniometer gebildet. In der Axe des letzteren befindet sich ein die Wand gegen den benachbarten Saal (für das Praktikum in Krytallographie und Mineralogie) durchbrechender Schlitz, in, bezw. vor dem die Gasflamme brennt. In der Kammer *B* ist in gleicher Weise ein großes Goniometer, in den Kammern *C*, *D*, *E* sind kleinere Apparate dieser Art aufgestellt; alle Thüren in der Richtung nach Süden haben in der einen Füllung (in der Axe der Apparate) einen Heliostaten-Schlitz; das in der Heliostaten-Axe gelegene Fenster des Nachbarfaales hat aufsen eine eiserne, abnehmbare Console zur Aufstellung des Heliostaten. In der Kammer *F* befindet sich ein Axenwinkel-Apparat; der Raum *G* ist ein kleines Schleifzimmer, und *H* ist ein Verbindungsgang mit 2 Tischen in den Fensternischen. Die Kammerwände sind aus Holz lichtdicht, aber gegen Fußboden und Decke nicht luftdicht hergestellt; in den Goniometer-Kammern sind sämmtliche Wand-, Decken- und Fußbodenflächen schwarz angefrischen.

Auch diejenigen Winkel, welche die fog. optischen Axen der Krytalle mit einander einschließen, werden der Messung unterzogen; diese Messung geschieht mit Hilfe fog. Axenwinkel-Apparate gleichfalls in Dunkelkammern.

Die Kammer *F* in Fig. 214, welche für die optischen Arbeiten der vorgerückteren Praktikanten bestimmt ist, ist mit einem Axenwinkel-Apparat ausgerüstet; zu diesem Ende ist an der einen Mauer eine 90×50 cm große Steinplatte eingemauert, deren Oberkante sich 92 cm über dem Fußboden befindet.

Auch andere optische Untersuchungen der Krytalle, so z. B. diejenigen über die Doppelbrechung von nicht regulären (anisotropen) Krytallen etc., müssen im Dunkeln vorgenommen werden. Sind die Goniometer-Kammern groß genug, so können

sie für diesen Zweck mit benutzt werden; sonst sind hierfür besondere Dunkelkammern vorzusehen.

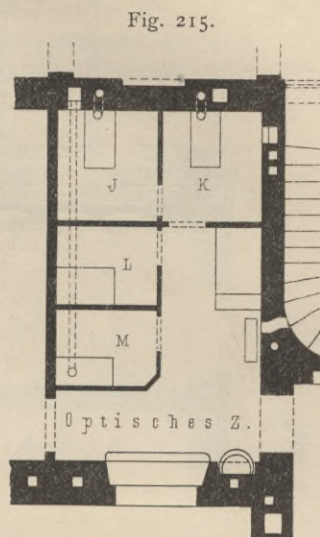
Die Goniometer, eben so die bei den optischen Untersuchungen gleichfalls zur Anwendung kommenden Polarisations-Apparate, erhalten in ihren Dunkelräumen am besten eine feste (unverrückbare) Aufstellung; für ganz besonders feine optische Arbeiten müssen die Instrumente auf isolirte Steinpfeiler gestellt werden.

Bisweilen werden die krytallographischen Uebungen noch weiter nach der Seite der Krytall-Physik hin ausgedehnt. Insbesondere werden hierbei die Spalt-

barkeit der Kryftalle, das optische Verhalten derselben bezüglich der Lichtbrechung, ihre Ausdehnung durch die Wärme nach den verschiedenen Axen, die magnetischen, elektrischen und thermo-elektrischen Erscheinungen an Kryftallen etc. untersucht. Hierzu ist ein Laboratorium nothwendig, dessen Einrichtung und Ausrüstung derjenigen eines physikalischen Laboratoriums sehr nahe steht.

Für Untersuchungen, die sich im Wesentlichen auf dem Gebiete der Kryftall-Optik bewegen, genügt ein fog. optisches Zimmer. Für die Untersuchungen mit dem Staurofkop, welches zur Beobachtung der Farbenringe (Interferenz-Figuren) in Kryftallplatten bestimmt ist, sind Dunkelkammern erforderlich, desgleichen für Arbeiten mit dem Total-Reflectometer, welches zur Bestimmung der Brechungs-Exponenten von Mineralien und chemischen Verbindungen dient.

Fig. 215 stellt ein fog. optisches Zimmer des neuen Strafsburger Institutes dar. Mittels hölzerner Wände sind 4 Kammern oder Verschläge gebildet, von denen *J* und *K* je einen Axenwinkel-Apparat enthalten, während *L* und *M* mit Staurofkopfen ausgerüstet sind. Um letztere aufstellen zu können, ist je eine 90×50 cm messende Steinplatte in 92 cm Höhe (über dem Fußboden) auf Consolen gelagert und eingemauert; Wände, Decken und Fußböden der Kammern sind mit schwarzem Anfrich versehen; die Wände schliessen lichtdicht, aber nicht luftdicht an Decke und Fußboden.



Optisches Zimmer im mineralog.-geolog. Institut zu Strafsburg.

$\frac{1}{125}$ n. Gr.

2) Mineralogische Uebungen. Diese bestehen hauptsächlich im Bestimmen von Mineralien, und zwar eben so nach deren makroskopischen und mikroskopischen Merkmalen, wie auf dem Wege der chemischen und spectral-analytischen Untersuchung.

Das Mikroskopiren hat erst in neuerer Zeit den Mineralien gegenüber eine höhere Bedeutung gewonnen. Mittels des Mikroskopes kann man die feineren anatomischen Structur-Verhältnisse derselben sowohl im frischen, wie im umgewandelten Zustande untersuchen und werthvolle Schlüsse über deren Entstehung ableiten.

Für die mikroskopische Untersuchung sind fog. Mikroskopir-Zimmer, bezw. -Säle nothwendig. Dies sind Räume mit einer thunlichst großen Zahl gut beleuchteter Fenster, vor welche die Mikroskopir-Tische gestellt werden. Durch Fig. 216 wird ein Mikroskopir-Saal des Strafsburger Institutes dargestellt.

An den beiden Nordfenstern steht je 1 Tisch von 80 cm Breite mit je einem Schemel; zwischen denselben ist ein Apparaten-Schrank, in der Nordostecke ein weiterer Schrank aufgestellt. Vor den 3 Fenstern der Ostfront sind gleichfalls Tische, jeder 80 cm breit und mit Schemel versehen, angeordnet, zwischen denen sich 2 Büchergestelle befinden. An der Südseite sind 1 Schrank, 1 Fenstertisch von 80 cm Breite mit Schemel, ein Tisch mit Abzug darüber und eine Wasserzapfstelle angebracht. An der Rückwand stehen Schränke, neben denen sich eine zweite Zapfstelle befindet; in der Mitte ist ein großer Tisch aufgestellt.

Die makroskopischen Merkmale der Mineralien beziehen sich auf deren Aussehen (Habitus), Bruch, Härte, Spaltbarkeit, spezifisches Gewicht und Kryftallform, auf ihre optischen Eigenschaften, als: Farbe, Glanz, Grad der Durchsichtigkeit etc., ferner auf ihre thermischen, thermo-elektrischen, elektrischen und magnetischen Eigenschaften etc.

Das Erkennen, bezw. Prüfen dieser Eigenschaften wird in einem gut beleuchteten Raume, in welchem einige Tische mit den nothwendigen Apparaten aufgestellt

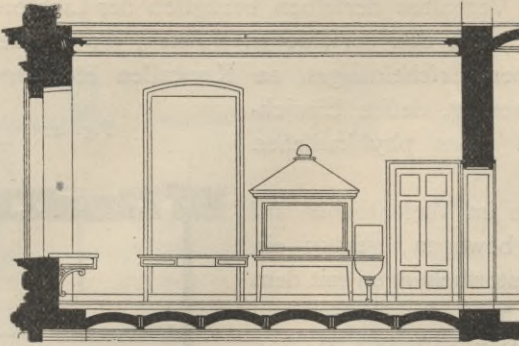
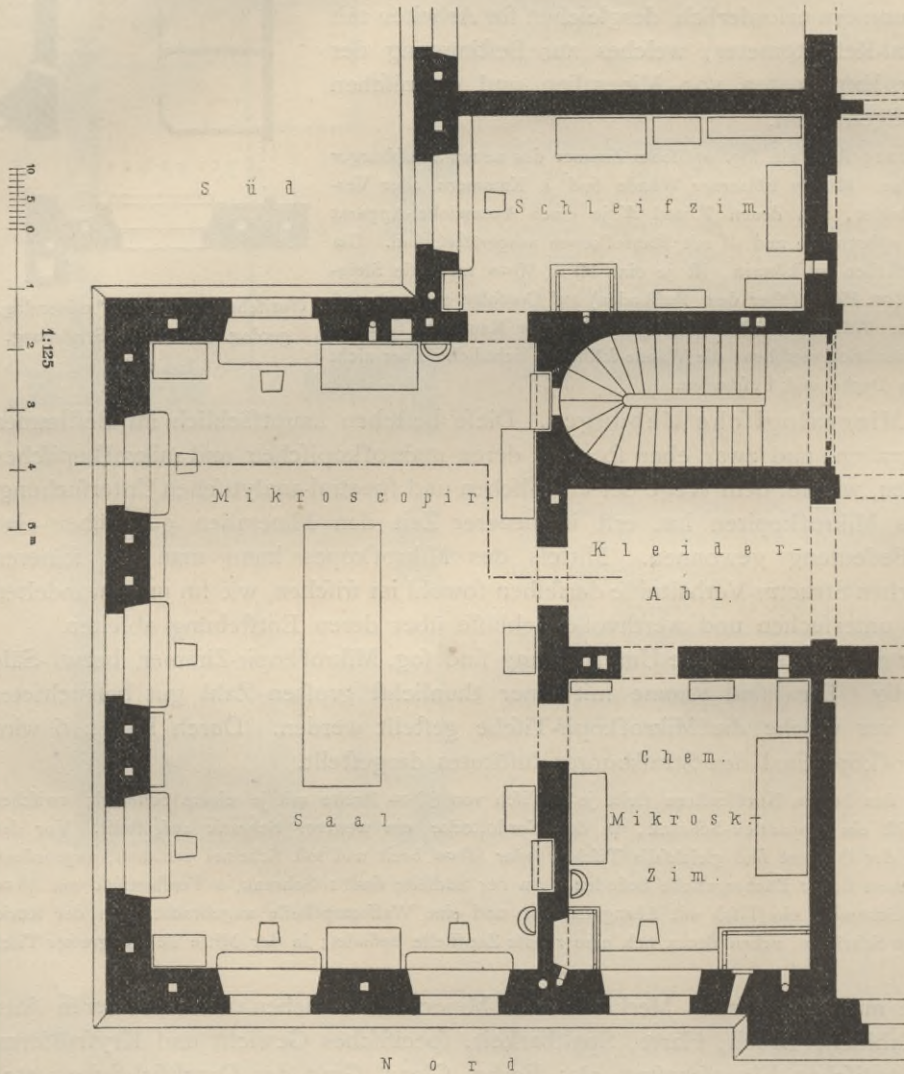


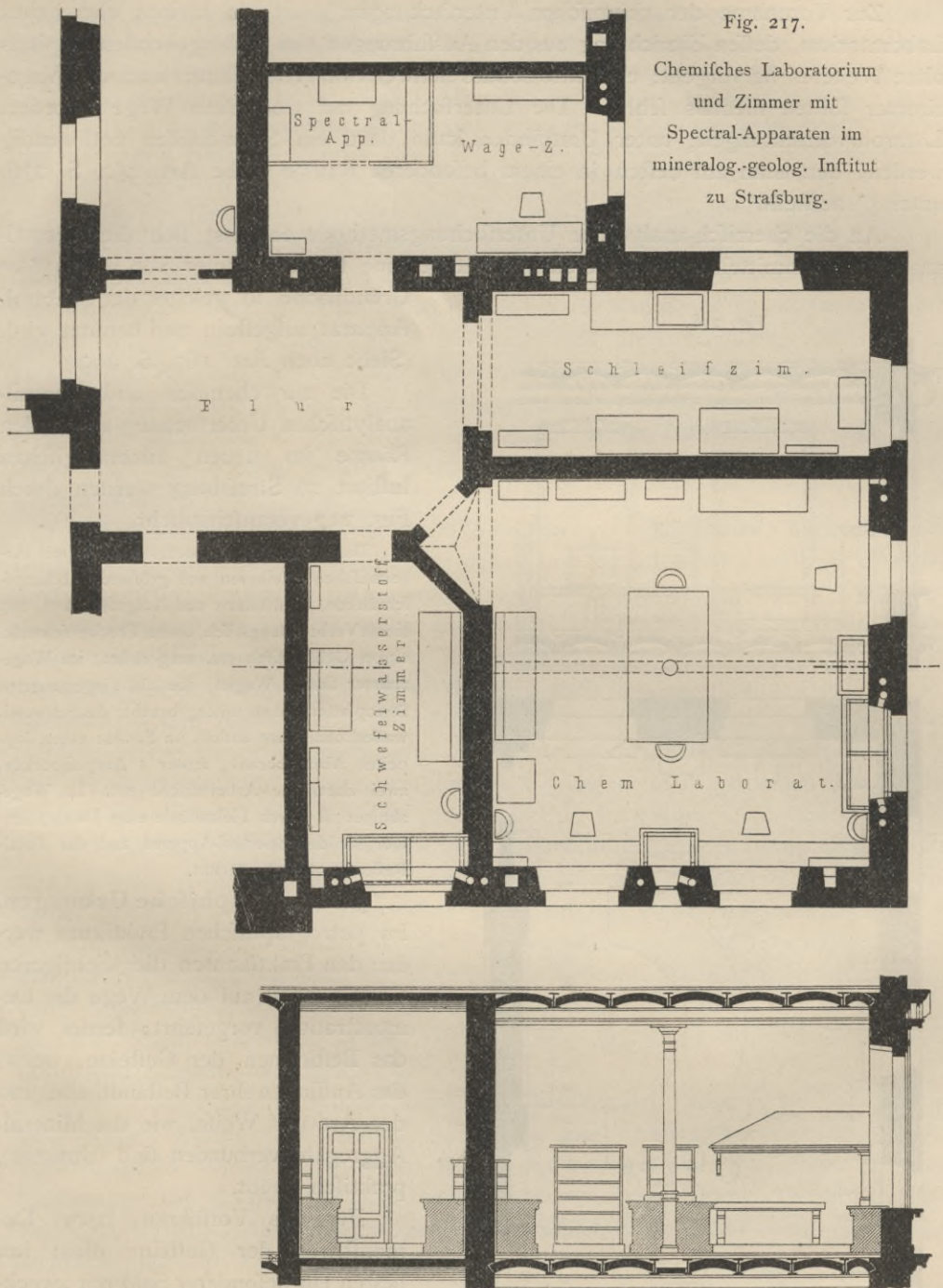
Fig. 216.

Mikroskopir-Saal
im mineralogischen und
geologischen Institut
zu Straßburg.



sind, vorgenommen. Nicht selten dienen die zu mikroskopischen Untersuchungen bestimmten Räume zugleich auch für die eben gedachten Arbeiten.

Neben den physikalischen Eigenschaften ist in der Regel auch das chemische Verhalten der Mineralien von großer Wichtigkeit; ohne chemische Untersuchung ist



in vielen und gerade schwierigen Fällen eine zuverlässige Bestimmung unmöglich. Die chemischen Untersuchungen werden auf nassem und auf trockenem Wege (d. h. in der Hitze) veranstaltet; besonders giebt der letztere — durch Verflüchtigung mancher Stoffe, durch das Schmelzen an und für sich oder mit Flussmitteln, durch Färbung der Flamme etc. — oft sehr rasch die gewünschte Aufklärung.

Zur Vornahme der chemischen Untersuchungen dient ein kleines chemisches Laboratorium, dessen Einrichtung aus den Ausführungen des vorhergehenden Kapitels ohne Weiteres hervorgeht; ein anstossendes Schwefelwasserstoffzimmer und ein Wagezimmer sollten niemals fehlen. Die Untersuchung auf trockenem Wege erfordert Löthrohrvorrichtungen; unter Umständen kann dazu ein Schmelzofen nothwendig werden, den man am besten in einem besonderen Raume (siehe Art. 250, S. 276, unter 9) aufstellt.

An die chemisch-analytische Untersuchungsmethode schließt sich die spectral-analytische unmittelbar an; dieselbe erfordert eine Dunkelkammer von 5 bis 6 qm Grundfläche, in welcher der Spectral-Apparat aufgestellt und benutzt wird. (Siehe auch Art. 167, S. 209.)

Die zur chemisch- und spectral-analytischen Untersuchung dienenden Räume im neuen mineralogischen Institut zu Straßburg werden durch Fig. 217 veranschaulicht.

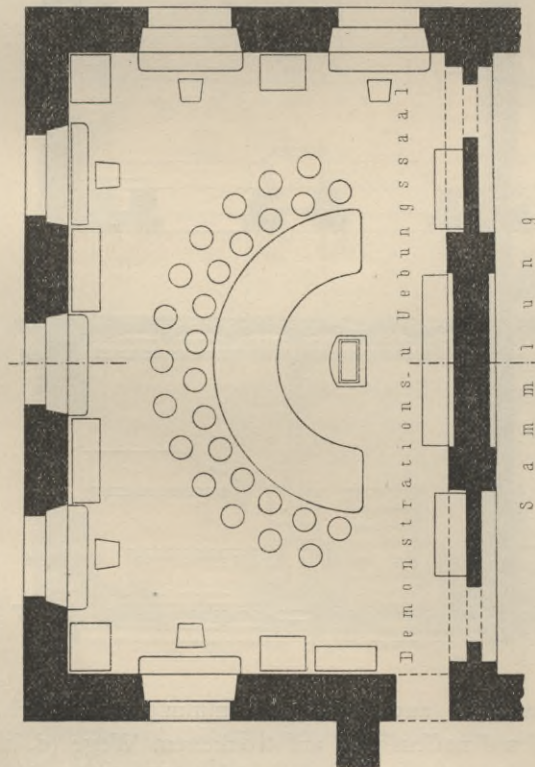
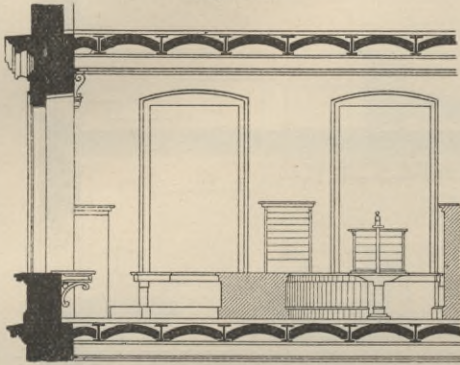
Das chemische Laboratorium ist mit Arbeitstischen, kleineren und größeren Abdampfschränken, Spülsteinen und Ausgußbecken, mit einem Verbrennungstisch, einem Trockenschrank, einem Gebläsetisch etc. ausgerüstet; im Wagezimmer sind 3 Wagen, die auf eingemauerten Steinplatten stehen, untergebracht; das Schwefelwasserstoffzimmer enthält im Fenster einen doppelten Abzugschrank, ferner 1 Ausgußbecken, zwei chemische Arbeitstische etc. Im Wagezimmer ist durch Holzwände eine Dunkelkammer für den Spectral-Apparat und das Total-Reflectometer abgetrennt.

3) Petrographische Uebungen.

Im petrographischen Praktikum werden den Praktikanten die wichtigeren Gesteinsarten auf dem Wege der Demonstration vorgeführt; ferner wird das Bestimmen der Gesteine, bezw. das Auffinden ihrer Bestandtheile und der Art und Weise, wie die Mineral-Aggregate verbunden sind (Structur), praktisch geübt.

Für das Vorführen, bezw. Demonstriren der Gesteine dient am besten ein besonderer Saal mit zweckmäßig gestalteter Demonstrationstisch. Ein etwa halb runder Tisch, an dessen Außenseite die Praktikanten sitzen und in dessen Mitte der demonstrierende Docent sich aufhält, ist empfehlenswerth.

Fig. 218.



255.
Petrograph.
Uebungen.

Petrograph. Demonstrations- und Uebungssaal im mineralog.-geolog. Institut zu Straßburg.

1/125 n. Gr.

Im Demonstrations- und Uebungsfaal des neuen Strafsburger mineralogischen und petrographischen Institutes (Fig. 218) ist in der Mitte ein halb ringförmiger Tisch von 1 m Breite aufgestellt, an dessen Aufsenseite 31 Studierende (16 in der Vorderreihe auf Stühlen und 15 dahinter auf Schemeln) Platz finden. Im Schnittpunkt der Saalaxen steht ein eisernes Gestell, auf Rollen drehbar, welches 8 Schubladen (4 vorn und 4 rückwärts) aus den Normal-Sammlungsschränken aufnehmen kann; an den beiden seitlichen Flächen trägt das Gestell 2 Tafeln zum Schreiben. Sonst sind im Saale noch Fenfertische mit Schemeln, Schränke zur Aufnahme des Arbeitsmaterials und der Uebungsammlung, Büchergestelle etc. vorhanden.

Beim Bestimmen der Gesteine und ihrer Bestandtheile kommen im Allgemeinen dieselben Prüfungs- und Untersuchungsmethoden zur Anwendung, wie für das Bestimmen der Mineralien; doch spielt im vorliegenden Falle das Mikroskopieren eine hervorragendere, meist die Hauptrolle. Ist schon die Benutzung des einfachen Mikrokopes von großer Wichtigkeit, so ist namentlich die Verbindung desselben mit Polarisations-Apparaten, welche die optischen Eigenschaften der Gesteinsgemengtheile klar und scharf hervorheben, von ausschlaggebender Bedeutung. Die Mikroskopie ergibt die Bestandtheile der Gesteine zwar nicht immer sämmtlich mit völliger Bestimmtheit, aber doch in vielen Fällen, und liefert stets wichtige Anhaltspunkte für weitere Schlüsse.

Indess können, ähnlich wie beim Bestimmen von Mineralien, auch chemische Untersuchungen nothwendig werden, zu denen hier im Besonderen noch die chemisch-mikroskopischen Prüfungen hinzukommen.

Neuerdings spielen die mikro-chemischen Untersuchungen der Gesteinsdünnschliffe eine hervorragende Rolle; es ist hierfür ein besonderer Apparat von chemischen Reagentien nothwendig. Da im Weiteren auch stets quantitative Analysen (sog. Baufsch-Analysen) der Gesteine ausgeführt werden, so besitzen die petrographischen Institute in der Regel ein vollständig eingerichtetes chemisches Laboratorium.

Hiernach sind für die petrographischen Uebungen im Allgemeinen die gleichen Räume erforderlich, wie für das mineralogische Praktikum; nur überwiegen die Mikroskopir-Säle, und es tritt das chemische Mikroskopir-Zimmer hinzu. Nicht selten werden beide Arten von Uebungen in denselben Räumen abgehalten; es ist dies wohl immer der Fall, wenn mineralogisches und petrographisches Institut vereinigt sind.

In einem chemischen Mikroskopir-Zimmer haben zwei oder noch mehrere Abdampfschränke, darunter einer für die elektrische Batterie, Aufstellung zu finden, ferner einige Arbeitstische etc.; der gleichfalls nothwendige Schleiftisch soll in einem besonderen Raum aufgestellt werden, da das Schleifen der Gesteinsdünnschliffe viel Staub und Schmutz verursacht.

Im geologischen Praktikum werden die Studierenden zunächst im Zeichnen von geologischen Karten und Profilen, so wie in der Construction von geologischen Profilen geübt; ferner wird darin die Kenntnissnahme von denjenigen Gesteinen (Sediment- und Eruptiv-Gesteinen) und Versteinerungen, welche für die einzelnen Perioden, Systeme, Abtheilungen, Stufen und Schichten der Erd-Formationen charakteristisch sind (sog. Leitfossilien), gefördert.

In räumlicher Beziehung ist hierzu ein Zimmer mit Zeichentischen und einem großen Demonstrations-Tisch in der Art, wie er im vorhergehenden Artikel beschrieben wurde, erforderlich.

Für die Uebungen im Bestimmen der charakteristischen Gesteine und der Leitfossilien wird in der Regel eine eigens für diesen Zweck angeordnete Lehrsammlung im Uebungszimmer (in Schränken) aufgestellt. Um die geologischen Karten aufzuhängen, sind Lattenständer oder Lattengerüste an den Wänden des Zimmers er-

forderlich. Die Gyps-Modelle (von Gebirgen, Gletschern, Vulcanen, geologisch-colorirte Relief-Karten) sind in Glaschränken aufzustellen.

Die paläontologischen Uebungen bestehen hauptsächlich in der Demonstration und Untersuchung fossiler Thier- und Pflanzenreste und in der richtigen Bestimmung derselben in zoologischer und botanischer Beziehung.

Die Fossilien müssen aus dem Gestein, in welchem die Thier- und Pflanzenreste eingebettet wurden, mit Sorgfalt herauspräparirt werden; sie sind dann wie zoologische oder botanische Präparate zu behandeln und in ihre verschiedenen Organe anatomisch zu zerlegen. Für die größeren Organismen genügt die makroskopische Untersuchung; auch hier wird durch Anschleifen und Herstellung von Sections-Schliffen nachgeholfen. Für die kleinen Organismen (z. B. die in den Gesteinen eingeschlossenen Reste von Infusionsthierchen) und die feineren Organe der Fossilien bedient man sich des Mikroskopes; die Paläontologie hat dieses Instrument schon weit früher verwendet, als die Mineralogie und Petrographie.

Mannigfaltiger Art ist insbesondere die Untersuchung der fossilen Reste von Pflanzen. Da letztere in sehr verschiedener Weise theils verkohlt, theils verkiefelt oder in andere Gesteinsarten umgewandelt, theils auch nur als Abdrücke oder Steinkerne erhalten sind, so wird auch die Untersuchungsmethode eine verschiedene sein müssen.

Sind bloß Abdrücke oder Steinkerne vorhanden, so kann nur die äußere Form dabei in Betracht kommen. Bei verkohlten, besonders aber bei verkiefelten oder in ähnlicher Weise erhaltenen Resten läßt sich in den meisten Fällen auch die innere Structur der fossilen Pflanzen untersuchen, sei es durch Anwendung von stark oxydirenden Mitteln (Kochen in einer Lösung von chlorsaurem Kali und Salpetersäure) bei verkohlten Resten, sei es durch Anfertigung von Dünnschliffen durch die betreffenden Gesteinstheile bei verkiefelten oder ähnlich erhaltenen Fossilien; die Dünnschliffe werden im Mikroskop bei durchfallendem oder auffallendem Lichte untersucht.

Sonach ist für das paläontologische Praktikum ein Uebungssaal erforderlich, ausgestattet mit den erforderlichen Tischen, mit einem Mikroskopirtisch und einer Lehrsammlung. Ein zweiter kleinerer Raum ist als Schleifzimmer einzurichten und mit einem oder mehreren Schleifmaschinen auszurüsten; wegen des entstehenden Schmutzes können diese Arbeiten nicht im Uebungssaal vorgenommen werden. Auch das erste gröbere Präpariren und Ausmeißeln der Versteinerungen, eben so wie das Anätzen derselben mit Säuren sind nicht in diesem Saale, sondern besser im Schleifzimmer auszuführen.

Als weitere Hilfsmittel für paläontologische Uebungen dienen die paläontologischen Wandtafeln, welche in geeigneten Lattengestellten aufzuhängen sind, Abbildungen oder Modelle von Versteinerungen etc.

257.
Sammlungen.

Die Sammlungen der mineralogischen und geologischen Institute haben in der Regel einen bedeutenden Umfang. Man hat die Schaufammlungen von den Unterrichtsammlungen zu unterscheiden, und bei den letzteren fondert sich die Sammlung der bei den Vorlesungen nothwendigen Mineralien, Gesteine etc. von derjenigen Sammlung, die in den Uebungs- und Demonstrations-Sälen aufgestellt ist und während des Praktikums zu Vergleichen, Härteuntersuchungen, zum Bestimmen der Fossilien etc. dient.

Die Schaufammlungen sind stets beträchtlich größer, als die beiden anderen gedachten Sammlungen. Sie pflegen nach der Richtung der Mineralien, Gesteine und Fossilien gefchieden zu werden.

Die mineralogische Sammlung umfaßt gewöhnlich die nach einem bestimmten Systeme geordnete Zusammenstellung der verschiedenen Mineralien, die Sammlung natürlicher Krytalle, die Sammlung künstlicher Krytalle, die Sammlung von optischen Präparaten, die Sammlung von Dünnschliffen etc.

Die petrographische Sammlung wird meist gebildet aus Handstücken der massigen (Eruptiv-) Gesteine, der krytallinischen Schiefer und der Sediment-Gesteine, fämmtlich

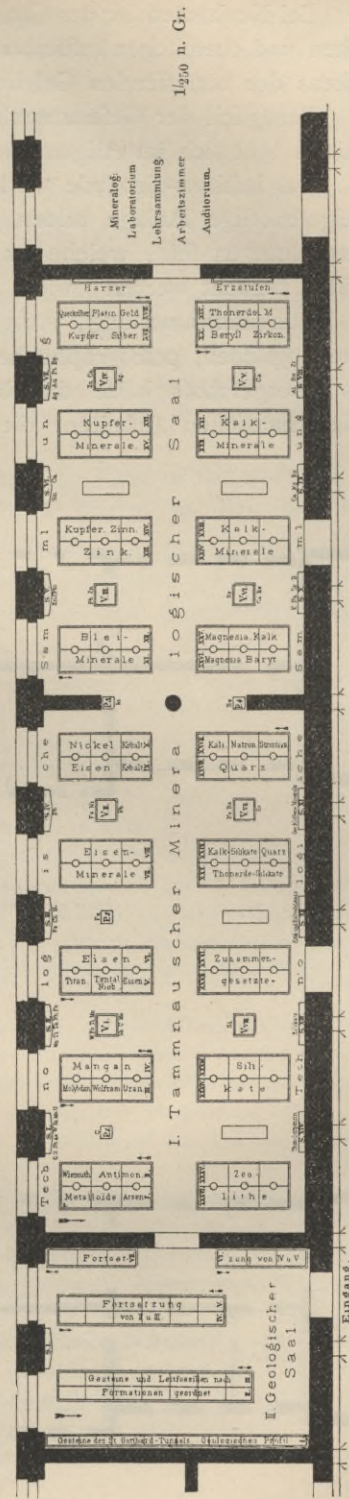
systematisch geordnet; ferner aus einzelnen geographischen Suiten von Gesteinen, aus einer Sammlung von Meteoriten (Meteoreifen und Meteorfeinen) und aus der Sammlung von Gesteins-Dünnschliffen.

In der geologisch-paläontologischen Sammlung werden in der Regel die geologische, nach Systemen geordnete Sammlung und die Sammlung von fossilen Thierresten (paläozoologische Sammlung) und Pflanzenresten (phytopaläontologische Sammlung) vereinigt.

Bessere und besonders zu Schaustücken geeignete Sammlungsgegenstände werden theils offen, theils unter Glas aufgestellt; die übrigen Gegenstände werden in der Regel in den Schränken, die sich unter den Glasauffätzen befinden, in Schubladen aufbewahrt; die großen fossilen Thierreste werden entweder frei im Raume aufgestellt oder an dessen Wänden, bezw. an der Decke aufgehängt.

Form, Abmessung und Einrichtung der hier in Frage kommenden Sammlungsschränke und Schaukasten sind dieselben, wie in mineralogisch-geologischen Museen, und es sei deshalb in dieser Beziehung auf das 4. Heft dieses Halbbandes (Abchn. 4, A, Kap. 5: Museen für Natur- und Völkerkunde) verwiesen; an gleicher Stelle ist auch das Erforderliche über Bemessung und Gestaltung der bezüglichen Sammlungsräume zu finden. Hier sei nur als einschlägiges Beispiel die in Fig. 219²³⁷⁾ dargestellte Anordnung der mineralogischen und geologischen Sammlung der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg vorgeführt.

Die bauliche Anordnung mineralogischer und geologischer Institute ist noch in den Anfängen der Entwicklung begriffen. Es bestehen nur sehr wenige Institute dieser Art, die in für sie eigens errichteten Neubauten untergebracht sind. Die meisten derselben befinden sich entweder in Flügeln oder anderen Theilen der Collegienhäuser (siehe das mineralogisch-petrographische, das geologische und das paläontologische Institut der Universität zu Wien im bezüglichen Grundriß auf S. 49), in anderen Institutsbauten (siehe das in Art. 247, S. 269 über das chemische Institut zu Greifswald Gefagte) oder in Gebäuden, die ursprünglich für andere Zwecke ausgeführt worden sind.



Mineralogische und geologische Sammlung der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg.²³⁷⁾

258.
Bauliche
Anlage.

Fig. 219.

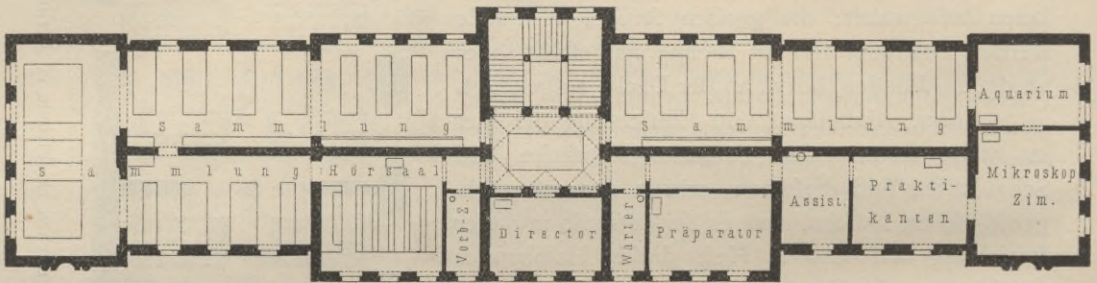
²³⁷⁾ Facf.-Repr. nach: HIRSCHWALD, J. Das Mineralogische Museum der Königlichen Technischen Hochschule Berlin. Berlin 1885.

Bei Neubauten ist das Gleiche zu berücksichtigen, was bereits bei den physikalischen und chemischen Instituten (in Art. 81 u. 134) bezüglich des innigen Zusammenwirkens des betreffenden Gelehrten und des Architekten gesagt worden ist.

Bezüglich der Gesamtanlage und der Grundrißbildung der in Rede stehenden Institute läßt sich im Allgemeinen nur das Folgende sagen.

Das Instituts-Gebäude wird — aus ökonomischen Gründen — in der Regel eine zweigeschoffige Anlage bilden. Im Erdgeschoß werden alle jene Räumlichkeiten unterzubringen sein, welche am stärksten benutzt, bzw. von den Studierenden am meisten besucht werden, wie: Hörsäle mit daran stossendem Vorbereitungsraum, die Unterrichtsammlung, Arbeitsräume für die Anfänger in kristallographischen, mineralogischen, petrographischen, paläontologischen und geologischen Uebungen etc. Das Obergeschoß hätte die Räume für die sonstigen Praktika und selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten, die Bibliothek, die Schausammlung, die Zimmer der

Fig. 220.



I. Obergeschoß.

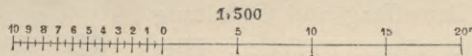
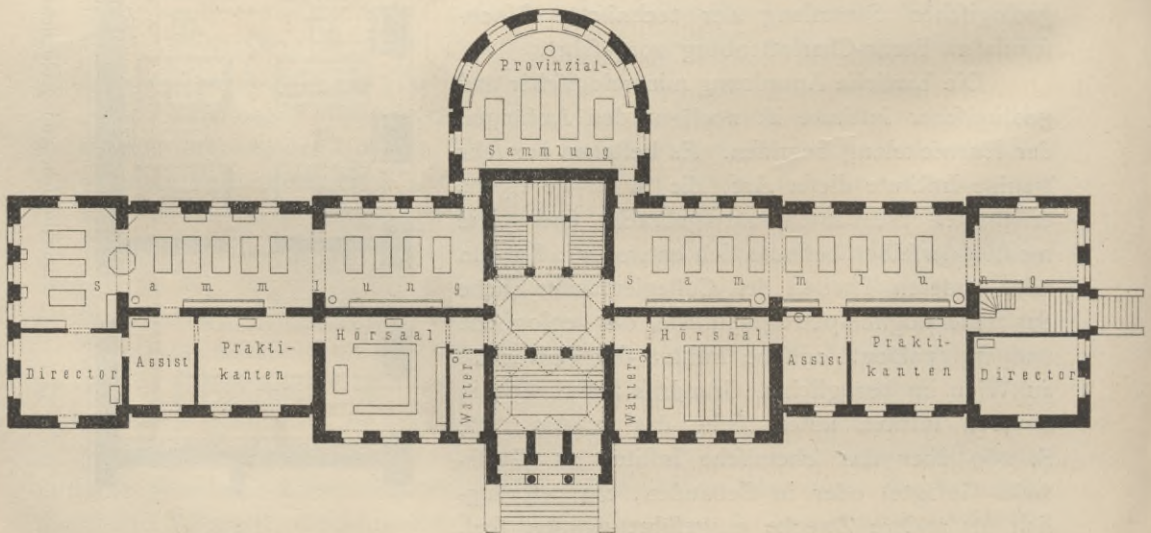


Fig. 221.



Erdgeschoß.

Directoren und Assistenten, so wie die Dienstwohnungen derselben aufzunehmen. Im Sockelgeschofs können Schleif- und Präparir-Zimmer, Werkstätten, Vorrathsräume, Dienstwohnungen der Diener etc. angeordnet werden.

Das »naturhistorische Museum« zu Göttingen, welches 1873—79 erbaut worden ist, enthält im Erdgeschofs das mineralogische und paläontologische Institut, während das I. und II. Obergeschofs vom zoologischen Institut der Universität eingenommen wird; von letzterem wird noch in Kap. 7 (unter a) die Rede sein; den Grundriß des ersteren zeigt Fig. 221 ²³⁸).

259.
Mineralog.
u. paläontolog.
Institut
zu
Göttingen.

Die der mineralogischen Abtheilung angehörigen Räume (Hörfaal, Sammlungs- und Arbeitsräume etc.) sind zur linken Seite der Flurhalle angeordnet, während die gleichen Räume der paläontologischen Abtheilung sich in der rechtsseitigen Gebäudehälfte befinden; zu letzterer gehört auch die an das Treppenhaus angebaute provinzielle Sammlung. Die Vertheilung und Gruppierung der einzelnen Säle etc. ist aus dem Plane in Fig. 221 zu ersehen. Im Sockelgeschofs sind Wohnräume für die Institutswärter und chemische Arbeitsräume untergebracht.

Eine der bedeutendsten Anlagen der Gegenwart — und wohl auch für die nächste Zukunft — ist das seit 1886 nach *Ijsleiber's* Plänen im Bau begriffene mineralogische und geologische Institut der Universität zu Straßburg, unter dessen Dache auch die geologische Landesanstalt für Elfaß-Lothringen untergebracht ist. Die drei Grundrisse in Fig. 222 bis 224 veranschaulichen die Raumvertheilung in Erd-, I. und II. Obergeschofs.

260.
Mineralog.
u. geolog.
Institut
zu
Straßburg.

Dieses Gebäude ist auf einem zwischen der Universitätsstraße (gegen Norden) und dem Nicolaus-Ring (gegen Süden) gelegenen Grundstücke von 97,85 m Länge und 60,00 m Breite errichtet und hat, zwischen den Rivaliten gemessen, von Nord nach Süd eine Längenausdehnung von 54,80 m und von Ost nach West eine solche von 47,00 m erhalten; dabei liegt der Mittel-Rivalit der Südfront in der Fluchtlinie des Nicolaus-Ringes. Die Stockwerkshöhen betragen (von und bis Fußboden-Oberkante gemessen) im Sockelgeschofs 3,2 m, im Erdgeschofs 4,7 m, im I. und II. Obergeschofs je 4,8 m.

In der von Ost nach West gerichteten Hauptaxe des Gebäudes durchschneidet dasselbe im Erdgeschofs ein Hauptflurgang, an dessen beiden Enden die zwei Haupteingänge gelegen sind; ein dritter Eingang für den Wirtschaftsbetrieb führt von der Universitätsstraße unmittelbar in das Sockelgeschofs und zu den beiden nördlich und südlich von der Hauptaxe gelegenen Binnenhöfen. In dem zwischen letzteren befindlichen Zwischenbau sind die Haupttreppe und eine Nebentreppe angeordnet; eine kleine Wendeltreppe wurde an der Nordfront des Südflügels vorgehen.

Der nach Westen gelegene (in Fig. 222 durch Schraffirung gekennzeichnete) Theil des Erdgeschoffes wird von der geologischen Landesanstalt eingenommen; von dieser wird noch unter b die Rede sein. Im übrigen (östlichen) Theile des Erdgeschoffes und im I. Obergeschofs befindet sich das mineralogisch-petrographische Institut, während das geologische Institut im II. Obergeschofs untergebracht ist.

Das Sockelgeschofs enthält im Südflügel: 3 Packräume für die beiden Institute und die geologische Landesanstalt; im Westflügel: die Wohnung des Dieners für das petrographische Institut; im Nordflügel: 1 Raum für den Glühofen, 1 Krytallisir-Raum, 1 Heizerzimmer und die Wohnung des Dieners für das mineralogische Institut; im Ostflügel: 2 Räume für den Gasmotor und die Dynamo-Maschine und die Wohnung des Dieners für das geologische Institut; im Zwischenbau: die Aborte und den Kesselraum für die Sammelheizung. Weiters befinden sich in diesem Geschofs: Heizkammern, Räume für Brennmaterial, Wirtschaftskeller, Waschküche und einige verfügbare Räume.

Die dem mineralogischen Institute gehörigen Räume des Erdgeschoffes sind aus Fig. 222 ersichtlich; der im Ostflügel gelegene Hörfaal mit 85 Sitzplätzen ist für alle Institute gemeinschaftlich; der Zutritt zu demselben findet vom Ost-Portal aus statt. Die übrigen Räume dieses Institutes sind im I. Obergeschofs in der aus Fig. 224 zu entnehmenden Anordnung vertheilt.

Die im II. Obergeschofs befindlichen Räumlichkeiten des geologischen Institutes haben die im Grundriß (Fig 223) dargestellte gegenseitige Lage erhalten.

Die Frontmauern sind theils in Haufsteinen, theils in Schichtsteinen ausgeführt; die wichtigeren Zwischenmauern wurden, so fern sie mehr als 52 cm Dicke haben, aus Bruchsteinmauerwerk, sonst aus Back-

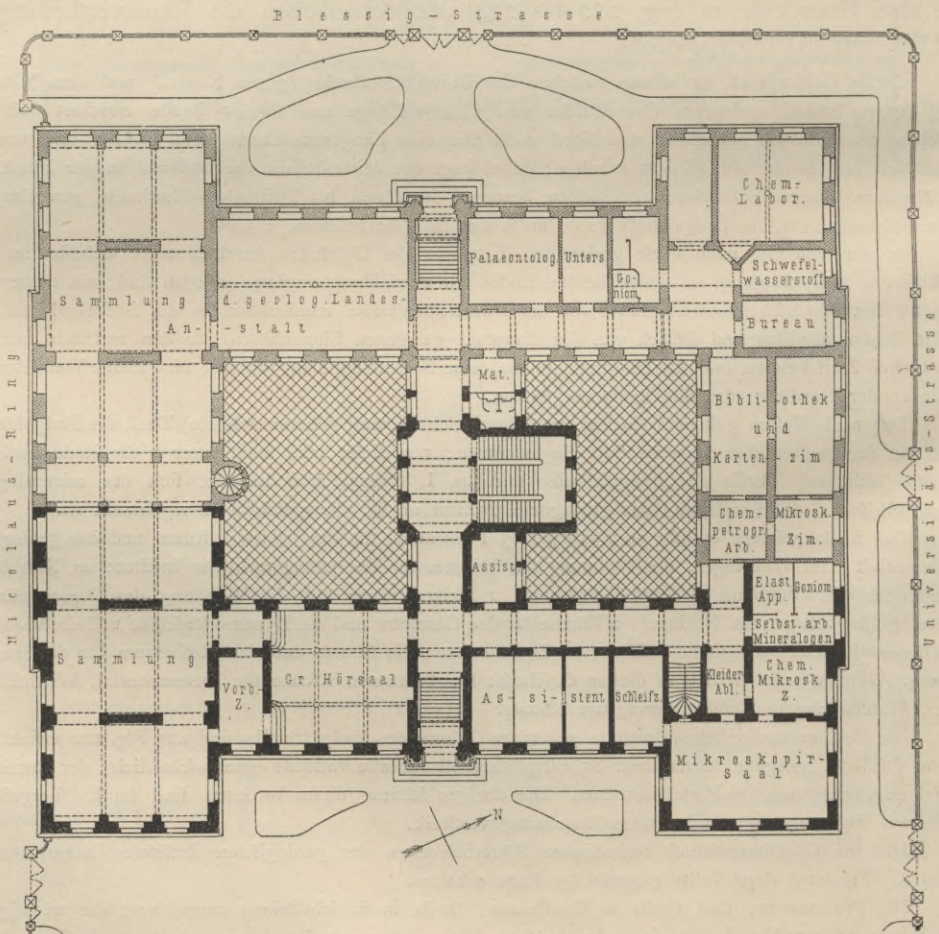
²³⁸) Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1886, S. 481.

steinen hergestellt; für die schwächsten Scheidewände (bis zu 13^{cm} Dicke), welche nicht belastet sind, kamen *Rabitz'sche* Wände in Anwendung.

Die Räume des Sockelgeschosses haben Kappengewölbe erhalten; die Flurhallen und Gänge des Erd- und I. Obergeschosses sind mit Klostergewölben zwischen eisernen Trägern überdeckt; im Uebrigen wurden hölzerne Balkendecken mit halbem Windelboden ausgeführt. Alle Treppen sind massiv. Die Flurhallen und Gänge wurden mit einem Belag von Mettlacher Fliesen und die chemischen Laboratorien mit Asphaltbelag versehen; im Demonstrations-Saal des mineralogischen Institutes kam Eichenstabfußboden in Asphalt und in den 3 Hörfälen eichener Riemenboden auf Blindboden zur Anwendung; alle übrigen Räume erhielten gefundete Bretterfußböden.

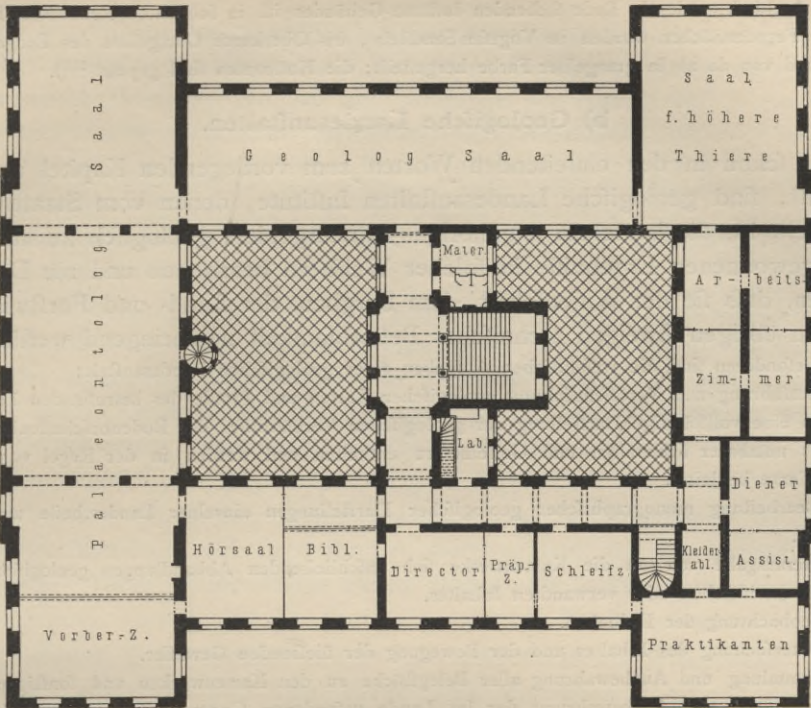
Die Treppenhäuser, Flurhallen und Gänge werden im Winter nicht erwärmt. Die Sammlungsfäle, welche nicht zum dauernden Aufenthalt von Menschen dienen und auch nur zeitweise benutzt werden, werden durch eine Feuerluftheizung mit Umlauf auf + 12 Grad C. erwärmt; Vorkehrungen für künstliche Lüftung sind nicht vorhanden. Abgehen von den Wohnräumen, in denen gewöhnliche Oefen aufgestellt sind, werden alle übrigen Räumlichkeiten durch Niederdruck-Dampfheizung auf + 20 Grad C. erwärmt; indess wird nur in den Hörfälen, den optischen Zimmern, den chemischen Laboratorien, den Schwefelwasserstoffzimmern etc. die verdorbene Luft ab- und frische Luft zugeführt. Hingegen ist in solchen Arbeitsräumen, in denen keine Anhäufung von Menschen stattfindet und keine luftverderbenden Arbeiten vorgenommen werden, für künstliche Lüftung nicht gefordert.

Fig. 222.

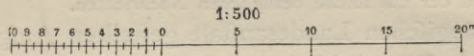


Erdgeschoss.

Fig. 223.

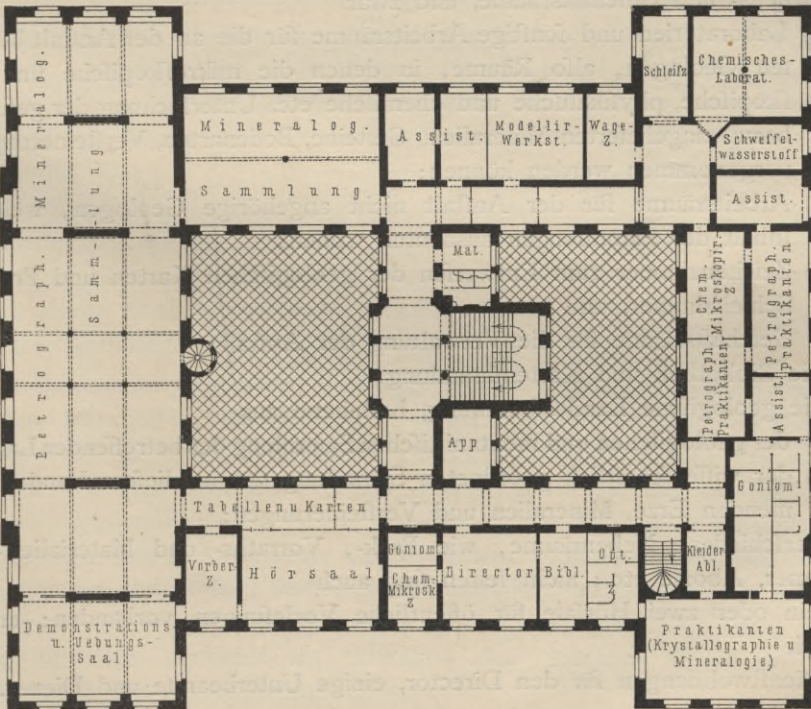


II. Ober-
geschofs.



Arch.: *Ustäter.*

Fig. 224.



I. Ober-
geschofs.

der Univerfität zu Strafsburg²³⁵).

Die Architektur des in Rede stehenden Instituts-Gebäudes ist in schlichten Renaissance-Formen gehalten; die Façadenflächen wurden in Vogesen-Sandstein, bis Oberkante Gurtgesims des Erdgeschosses in röthlicher und von da ab in graugelber Farbe hergestellt; die Hoffronten sind geputzt ²⁸⁹⁾.

b) Geologische Landesanstalten.

261.
Zweck.

Wie schon in den einleitenden Worten zum vorliegenden Kapitel angedeutet worden ist, sind geologische Landesanstalten Institute, denen vom Staate die Aufgabe gestellt ist, die letzterem angehörigen Ländergebiete geologisch zu untersuchen und die gewonnenen Ergebnisse in solcher Weise zu bearbeiten und zur Darstellung zu bringen, das sie der Wissenschaft, dem Bergbau, der Land- und Forstwirtschaft, so wie den übrigen Zweigen technischer Betriebsamkeit nutzbringend werden.

Im Besonderen sind die wesentlichen Aufgaben einer geologischen Landesanstalt:

1) Ausführung und Veröffentlichung geologischer Karten und Profile des betreffenden Landes; dieselben haben eine vollständige Darstellung der geologischen Verhältnisse, der Bodenbeschaffenheit und des Vorkommens nutzbarer Mineralien und Gesteine zu enthalten und werden in der Regel von einem erläuternden Texte begleitet.

2) Bearbeitung monographischer geologischer Darstellungen einzelner Landestheile und Mineralvorkommnisse.

3) Herausgabe von an die Kartenwerke sich anschließenden Abhandlungen geologisch-paläontologischen, montanistischen oder verwandten Inhaltes.

4) Beobachtung der Erdbeben.

5) Untersuchung des Inhaltes und der Bewegung der fließenden Gewässer.

6) Sammlung und Aufbewahrung aller Belegstücke zu den Kartenwerken und sonstigen Arbeiten.

7) Sammlung und Aufbewahrung der im Lande gefundenen Gegenstände von geologischem und paläontologischem Interesse und der auf solche bezüglichen Nachrichten.

262.
Erfordernisse.

Um die einer geologischen Landesanstalt gestellten Aufgaben zu erfüllen, sind im Wesentlichen folgende Räumlichkeiten erforderlich:

1) Arbeits- und Geschäftsräume, und zwar

α) Laboratorien und sonstige Arbeitsräume für die an der Anstalt beschäftigten Geologen, also Räume, in denen die mikroskopische und makroskopische, physikalische und chemische etc. Untersuchung der gefundenen, bezw. eingelieferten Mineralien, Gesteine, Bodenarten, Versteinerungen etc. vorgenommen werden können;

β) Arbeitsräume für der Anstalt nicht angehörige Geologen, welche den Inhalt der Sammlungen ausbeuten wollen;

γ) Zeichenzimmer zum Entwerfen der geologischen Karten und Profile;

δ) Schließzimmer, und

ε) Geschäftsräume für die Verwaltung der Anstalt;

2) die Bibliothek und Kartenammlung;

3) die geologische Landesammlung, bestehend aus

α) der geologischen und montanistischen Sammlung des betreffenden Landes und

β) der wissenschaftlich geordneten Sammlung der in diesem Lande vorkommenden Erze, Mineralien und Versteinerungen;

4) verschiedene Nebenräume, wie Pack-, Vorraths- und Materialien-Räume, Dienerzimmer, Aborte etc.; nicht selten sind auch

5) ein oder zwei Hörsäle für öffentliche Vorlesungen vorhanden; erwünscht sind endlich

6) Dienstwohnungen für den Director, einige Unterbeamte und Diener.

²⁸⁹⁾ Verf. verdankt die Pläne und die vorstehenden Angaben dem gütigen Entgegenkommen des Curatoriums der Universität zu Straßburg und des Herrn Architekten *Jfsleiber* daselbst.

Zahl und Gröfse der erforderlichen Laboratorien und anderer Arbeitsräume für die an der Anstalt beschäftigten und für andere Geologen sind je nach der Gröfse des betreffenden Landes, je nach dem Umfange der Anstalt und je nach örtlichen Verhältnissen verschieden. Die Gestaltung und Ausrüstung dieser Räume ist die gleiche, wie bei den unter a besprochenen Instituten, so dafs auf das dort Gefagte verwiesen werden kann.

263.
Laboratorien
etc.

Die Sammlungen sind in der Regel sehr umfangreich und spielen in räumlicher Beziehung eine hervorragende Rolle.

264.
Sammlungs-
räume.

Einen Theil der Sammlungen pflegt man gern so anzuordnen, dafs jeder einzelne Saal die Darstellung eines gröfseren Gebietes — sei es eines bestimmten Landes-theiles oder einer besonders verbreiteten Schichten-Gruppe — umfaßt und ein Bild desselben durch Zusammenstellung der Gebirgsarten, der Versteinerungen und der in den Gebirgsarten auftretenden nutzbaren Fossilien, so wie durch geologische Spezialkarten und Profile gewährt.

Ein anderer Theil der Sammlungsräume hat die Erzeugnisse des Bergbaues, des Steinbruchbetriebes etc. nach ihrer Ausnutzung und zugleich territorial geordnet aufzunehmen. Diese beiden Theile geben alsdann ein vollständiges Bild des Bodens des betreffenden Landes und der ihm entnommenen Urproduction.

Ein dritter Theil endlich enthält die wissenschaftlich systematisch geordneten Sammlungen einerseits von den Erzen und Mineralien, andererseits von Versteinerungen.

Bezüglich der Aufstellung der Sammlungsgegenstände und der Ausrüstung der Sammlungsräume gilt das unter a (Art. 257, S. 284) Gefagte; auch hier kommen grofsentheils Schubladenschränke mit verglasten Aufsätzen zur Anwendung.

In den oberen Theilen der Wände pflegt man geologische Karten, Profile, Wandtafeln, Ansichten etc. aufzuhängen. Auch mufs mindestens eine der Umfassungsmauern so kräftig construirt sein, damit man schwere Gegenstände an derselben befestigen kann.

Aehnlich wie bei den mineralogischen und geologischen Instituten liegen auch bei den geologischen Landesanstalten bezüglich deren baulicher Gestaltung keinerlei maßgebende Erfahrungen vor. Die meisten derartigen Anstalten befinden sich in Gebäuden, welche ursprünglich zu anderen Zwecken errichtet worden sind, und man hat darin durch theilweisen Umbau, äußerstenfalls durch Anbau einiger weniger Räume, die Anstalten untergebracht, so gut es eben ging.

265.
Bauliche
Anlage.

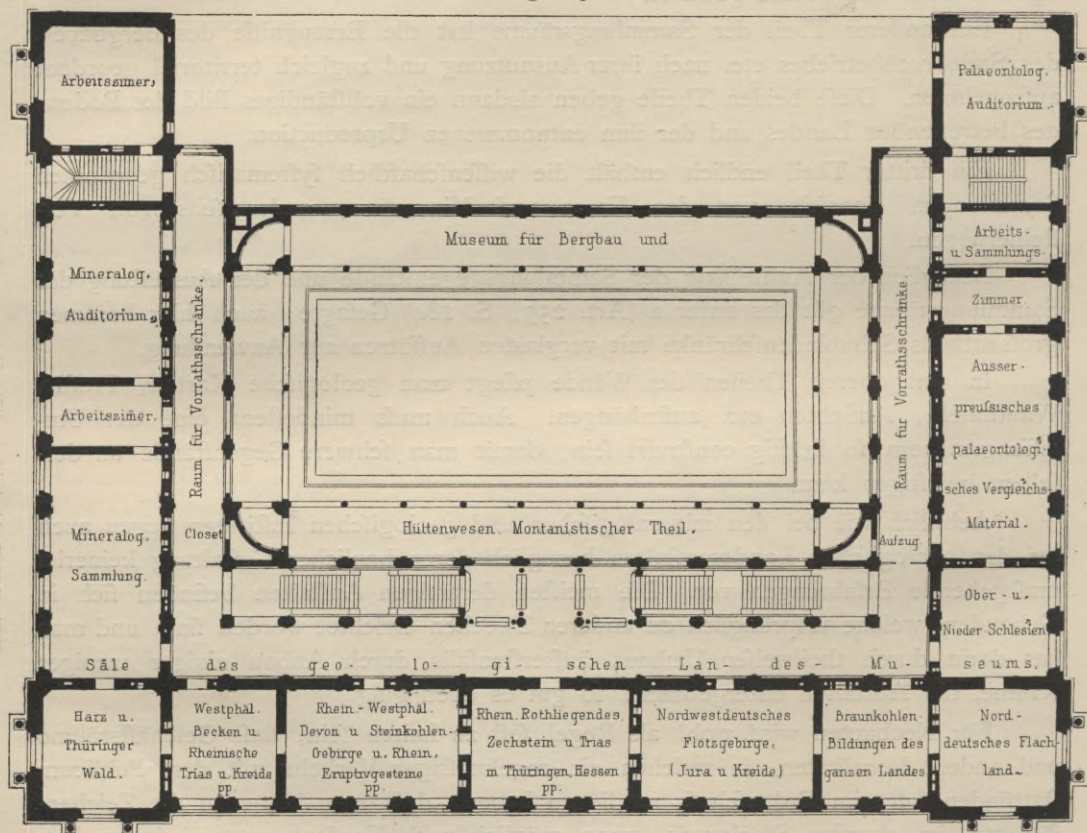
Für Neubauten wird wohl als Regel fest zu halten sein, dafs Geschäftsräume und andere Localitäten, in welchen ein regelmäfsiger Verkehr mit dem Publicum stattfinden soll, im Erdgeschofs zu liegen haben, dafs man hingegen die Zeichensäle etc. im obersten Stockwerk (wenn möglich nach Norden) unterzubringen hat. Die Sammlungsräume sind in einem gewissen Zusammenhange anzuordnen, so dafs sie eine Art geologischen Museums bilden; es wird sich deshalb empfehlen, sie nicht in verschiedenen Geschofsen, sondern, wenn möglich, in einem einzigen Stockwerke zu gruppieren. Ist jedoch eine Trennung nicht zu umgehen, so bringe man sie in Einklang mit dem verschiedenen Charakter der einzelnen Theile der Sammlung (siehe den vorhergehenden Artikel).

Im Nachstehenden sind eine ziemlich kleine derartige Anstalt und eine solche von sehr beträchtlichem Umfange vorgeführt.

Die erstere, die geologische Landesanstalt für Elsass-Lothringen zu Strafsburg, nimmt in dem von *Iffsleiber* herrührenden, in Art. 260 (S. 287) bereits beschriebenen Neubau für das mineralogische und geologische Institut der Universität den westlichen Theil des Erdgeschosses ein (siehe den schraffirten Theil in Fig. 222, S. 288), und es gehören noch einige im Sockelgeschoss gelegene Nebenräume mit Dienerwohnung etc. dazu.

Wie der Plan in Fig. 222 zeigt, sind die Sammlungssäle im Süd- und Westflügel des Gebäudes gelegen; im letzteren befinden sich auch 2 Arbeitsäle für paläontologische Untersuchungen und zum Zeichnen der Karten, 1 Wagezimmer und 2 Dunkelkammern für Goniometer, bezw. Spectral-Apparate; eben so ist im Westflügel der Zugang zur Anstalt (vom West-Portal des Hauses aus) zu finden. Im Nordflügel sind 1 Bibliothek- und Kartenzimmer, 1 zweiter Bibliothek-Raum, welcher zugleich als Conferenz-Zimmer für die Commission dient, 1 chemisches Laboratorium mit daneben gelegenen Schwefelwasserstoffzimmer, 1 Zimmer für chemisch-petrographische Arbeiten, 1 Mikroskopier-Zimmer für petrographische Untersuchungen und ein Dienerzimmer enthalten.

Fig. 225.



I. Obergeschoss.

Geologische Landesanstalt und

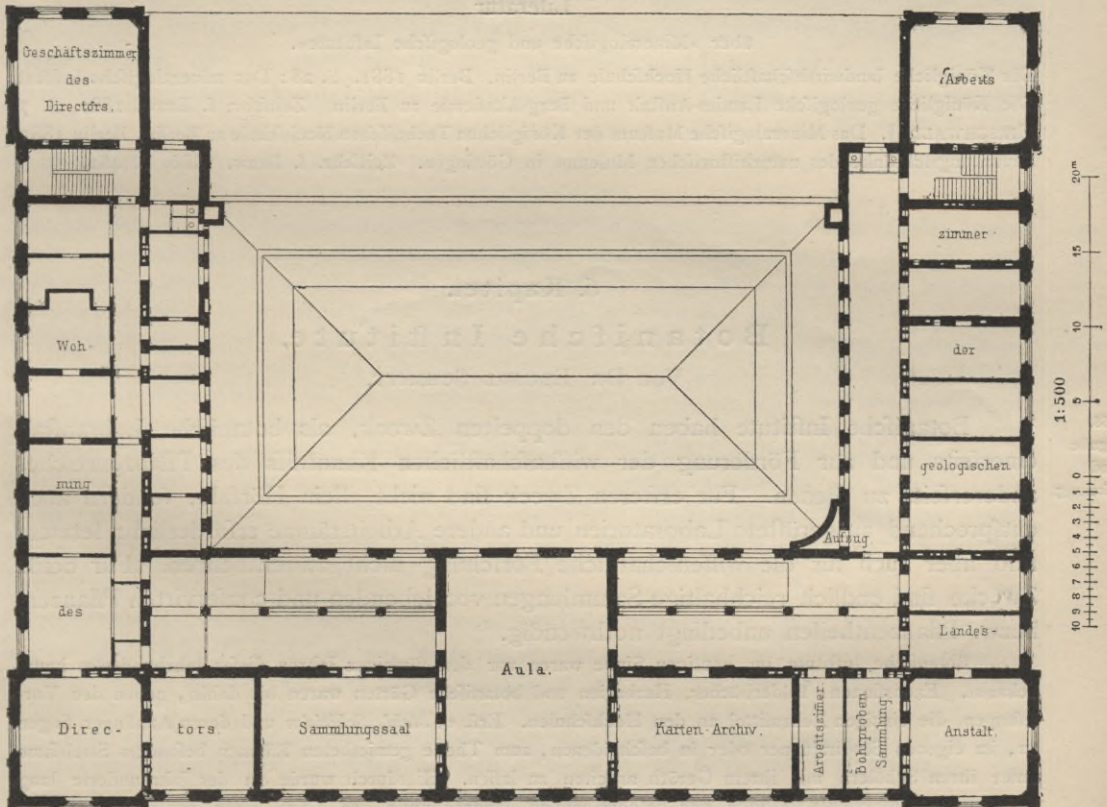
Die geologische Landesanstalt zu Berlin ist mit der Bergakademie in einem Neubau untergebracht, der 1875–78 auf einem Theile des großen Grundstückes der ehemaligen Königlichen Eifengießerei am Invalidenpark ausgeführt worden ist. Die Räume des Erdgeschosses sind im Wesentlichen für die Zwecke der Bergakademie eingerichtet (siehe auch Art. 242, S. 266), während das I. und II. Obergeschoss (Fig. 225 u. 226²⁴⁰) der geologischen Anstalt angehört.

Das Gebäude hat Frontlängen von 70,96 und 54,96 m, und seine vier Seiten liegen fast genau den vier Himmelsrichtungen zugewendet; die nach Süden (dem Neuen Thor gegenüber) gerichtete ist die Hauptfront. Die vier Flügel umschließen eine mittlere Halle, welche mit Glas bedeckt ist und das Museum für Berg- und Hüttenwesen enthält. Im nördlichen Langflügel sind nur das Erdgeschoss und die Galerie des Lichthofes im I. Obergeschosse ausgebaut, während die beiden Obergeschosse selbst unausgeführt geblieben sind; an dieser Stelle kann daher das Gebäude in Zukunft eine willkommene Erweiterung erfahren.

Im I. Obergeschosse (Fig. 225) ist der ganze Südflügel und ein anstoßender Saal im Ostflügel für das geologische Landes-Museum benutzt; im Westflügel schließen sich an dasselbe die mineralogische Sammlung und der zugehörige Hörsaal nebst 2 Arbeitszimmern, im Ostflügel eine umfangreiche geologisch-paläontologische Vergleichsammlung ausländischer Gebiete, ein Hörsaal für Geologie und Paläontologie, so wie 2 Arbeitszimmer. Auf der in allen 4 Flügeln umlaufenden Galerie der Mittelhalle ist der bergbauliche Theil des Museums für Bergbau und Hüttenwesen aufgestellt.

Das II. Obergeschosse (Fig. 226) enthält die Arbeitsräume der Anstalt, die Karten-Archiv-Säle, die in der Mitte des Südflügels liegende Aula (Versammlungssaal für festliche Gelegenheiten der Bergakademie und öffentliche Vorlesungen) und im Westflügel die Dienstwohnung und das Geschäftszimmer des ersten

Fig. 226.



II. Obergeschoss.

Bergakademie zu Berlin ²⁴⁰⁾.

Directors. Für den Verkehr im Hause dienen eine 2,5 m breite Doppeltreppe im Südflügel und 2 Nebentreppe im Ost- und Westflügel; ein hydraulischer Aufzug dient zur Förderung schwerer Gegenstände vom Kellergeschoss bis zum II. Obergeschosse.

Als Baumaterial diente rheinischer Tuffstein (von Weibern) und schlesischer Sandstein aus den Rackwitzer Brüchen bei Bunzlau; auch im Inneren des Hauses sind vaterländische Gesteinsorten zu Baugliedern

²⁴⁰⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. r882, Bl. 8.

verwendet worden, um dieselben nicht allein im Museum als Theile der Sammlungen zu zeigen, sondern sie gleichzeitig auch in nutzbarer Verwendung für Bauzwecke vorzuführen.

Die Säle des I. Obergeschosses haben Bogenwölbungen und Stichkappen; die Balkendecken des II. Obergeschosses sind durch Aufbringung eines Gypsestriches auf dem Dachfußboden gegen Feuersgefahr gesichert. Die Dächer sind mit Wellenzink gedeckt; die mittlere Halle ist mit einer Eisen-Construction von 15,75 m lichter Weite, auf welcher die Glasdeckung mit rheinischen, matt geschliffenen und verzierten Glastafeln im Inneren und Rohglastafeln im Aeußeren verlegt ist, überdacht. Die Fußböden sind in den Sammlungs- und Lehrräumen aus Holz und in den Flurgängen, Vorräumen etc. in italienischem Terrazzo hergestellt²⁴¹).

Die Erwärmung des Hauses zur Winterszeit geschieht durch eine Feuerluftheizung; für die Mittelhalle ist dieselbe mit Umlauf eingerichtet; für die übrigen Räume werden die Luftheizungsöfen durch Zuführung frischer Luft von außen gespeist. Die Abführung der verdorbenen Luft aus den Sammlungsräumen ist durch Anlage von einfachen Lüftungschloten, welche bis über das Dach aufsteigen, vorgesehen; für diejenigen Räume aber, in welchen sich, wie z. B. in den Hörsälen, wiederholt Menschen in größerer Zahl aufhalten, ist eine Sauglüftung angelegt²⁴²).

Literatur

über »Mineralogische und geologische Institute«.

Die Königliche landwirthschaftliche Hochschule zu Berlin. Berlin 1881. S. 28: Das mineralogische Institut. Die Königliche geologische Landes-Anstalt und Berg-Akademie zu Berlin. Zeitschr. f. Bauw. 1882, S. 7. HIRSCHWALD, J. Das Mineralogische Museum der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin. Berlin 1885. Sammlungschränke des naturhistorischen Museums in Göttingen. Zeitschr. f. Bauw. 1886, S. 481.

6. Kapitel.

Botanische Institute.

VON DR. EDUARD SCHMITT.

Botanische Institute haben den doppelten Zweck, als botanische Lehranstalt einerseits und zur Förderung der wissenschaftlichen Kenntniss des Pflanzenreiches andererseits zu dienen. Für ersteren Zweck sind nicht allein Hörsäle, sondern auch entsprechend ausgerüstete Laboratorien und andere Arbeitsräume erforderlich; letztere sind aber auch für die wissenschaftliche Forschung nicht zu entbehren. Für beide Zwecke sind endlich reichhaltige Sammlungen von lebenden und conservirten Pflanzen, bezw. Pflanzentheilen unbedingt nothwendig.

Botanische Institute im heutigen Sinne waren vor den fünfziger Jahren dieses Jahrhunderts kaum bekannt. Excursionen, Bilderbücher, Herbarien und botanische Gärten waren bis dahin, neben den Vorlesungen, die einzigen Lehrmittel an den Hochschulen. Erst v. Mohl, Schleiden und deren Anhänger gingen an, im eigenen Studirzimmer oder in bescheidenen, zum Theile gemietheten Räumen besonders Strebefame unter ihren Schülern mit ihrem Geräth arbeiten zu lassen. Hierdurch wurde zu der Jahrhunderte lang bestehenden Unterrichts-Methode der beschreibenden Pflanzenkunde der Keim einer neuen hinzugefügt, welche die Entwicklung der innersten Natur der Gewächse schon dem Lernenden als wichtigste Aufgabe hinstellte und ihn persönlich zur Lösung derselben anleitete.

Auf diese Weise entstanden die ersten wissenschaftlichen botanischen Arbeitsstätten. Bis zum vorhin genannten Zeitpunkte ist eine solche wohl kaum an irgend einer deutschen Hochschule auf Staatskosten errichtet worden; es befanden nur solche Anstalten, die lediglich zum Sammeln trockener und sonst irgendwie conservirter Pflanzentheile bestimmt waren; Mikroskopir- und Experimentir-Räume für die Pflanzen-

²⁴¹) Nach. Die Königliche geologische Landes-Anstalt und Berg-Akademie zu Berlin. Zeitschr. f. B.u.w. 1882, S. 7 — und: GÜTTSTADT, A. Die naturwissenschaftlichen und medicinischen Staatsanstalten Berlins. Berlin 1886. S. 435.

²⁴²) Bei Abfassung des vorliegenden Kapitels wurde Verf. von Herrn Museums-Inspector Professor Dr. Lefsius, Director der geologischen Landesanstalt in Darmstadt, vielfach unterstützt, wofür demselben hiermit der Dank ausgesprochen wird.

kunde kannten die Hochschulen damals noch nicht. Zu Breslau, München und Heidelberg scheint man zuerst in den Collegienhäusern der Univerfitäten einzelne Säle zur feineren Erforschung des Pflanzenkörpers den Lehrern der Botanik übergeben, auch einige Mikroskope, Messer etc. zur Verfügung gestellt zu haben. Aus jenen bescheidenen Anfängen haben sich allmählich die heutigen botanischen Institute entwickelt²⁴³).

Wenn ein botanisches Institut seinem Zwecke völlig entsprechen soll, so muß es sich aus folgenden zwei Theilen zusammensetzen:

269.
Haupttheile.

1) Aus einem Gebäude, worin die Vorlesungen, die wissenschaftlichen und praktischen Arbeiten des Institutes abgehalten werden und worin die nicht lebenden Sammlungen (trockene Pflanzen, Präparate, Wandtafeln etc.) Aufbewahrung finden — an der Univerfität Straßburg Lehrgebäude genannt, wohl auch im engeren Sinne als »botanisches Institut« bezeichnet.

2) Aus einem botanischen Garten mit einem oder mehreren Pflanzenhäusern, mit Aquarien für die Cultur von Wasserpflanzen (und zwar offene Aquarien und Warm-Aquarien für tropische Wasserpflanzen) und mit anderem Zubehör.

Die botanischen Gärten, welche gegenwärtig einen nothwendigen Theil der Univerfitäten, technischen Hochschulen, forst- und landwirthschaftlichen Akademien etc. bilden, haben den Hauptzweck, für den akademischen Unterricht und für wissenschaftliche Arbeiten lebendes Material zu halten und zu Culturversuchen zu dienen. In zweiter Reihe lassen sie den Nebenzweck erreichen, dem größeren Publicum die Möglichkeit der Anschauung der bei uns cultivirbaren Gewächse zu verschaffen.

Die Entstehung und Entwicklung der botanischen Institute steht mit dem Ursprung und der allmählichen Gestaltung der botanischen Gärten im innigsten Zusammenhange. Die Anlage solcher Gärten war schon dem Alterthum nicht fremd; unter den Griechen unterhielt bereits *Theophrastos* einen Pflanzengarten und vermachte denselben seiner Schule; *Antonius Castor* befahs gleichfalls einen solchen, den *Plinius der Aeltere* benutzte. Im Mittelalter wirkte *Carl der GroÙe* für botanisches Wissen, indem er die Anlage von Gärten in den kaiserlichen Pfalzen anordnete und selbst eine Menge Pflanzen bestimmte, welche in denselben gezogen werden sollten. Zu Anfang des XIV. Jahrhunderts legte *Matthäus Sylvaticus* zu Salerno den ersten eigentlichen botanischen Garten an; bald darauf (1333) lieÙ die Republik Venedig den ersten öffentlichen medicinisch-botanischen Garten einrichten. Allein die eigentliche Epoche für allgemeine Anlage botanischer Gärten beginnt erst mit der Wiederherstellung der Wissenschaften. Die reichen Städte Italiens wetteiferten damals in deren Anlage; ihnen folgten die Univerfitäten Frankreichs und Spaniens nach; Herzog *Alphons von Este* ging in Ferrara mit rühmlichem Beispiel voraus, indem er Pflanzengärten anlegte. Mehrere reiche Einwohner von Ferrara thaten es ihm nach, und Ferrara erlangte in Europa am frühesten den Ruf, die Pflanzen-Cultur auf die höchste Stufe der Vervollkommnung erhoben zu haben.

Der älteste botanische Garten in Frankreich ist der akademische zu Montpellier, welcher zu Ende des XVI. Jahrhunderts von *Belleval* angelegt wurde. Die erste Nachricht von einem botanischen Garten zu Paris geht bis 1597 zurück, wo der triviale Zweck, den Stickerinnen der Hofkleider neue Blumenmuster zu liefern, zur Anlegung eines solchen Veranlassung gab. *J. Robin* war der Gründer des Pariser Gartens; aber erst 1626 wurde auf den Vorschlag des Leibarztes *Guy de la Brosse* der Garten für den großartigen wissenschaftlichen Zweck, sämmtliche Pflanzen der Erde in demselben zu ziehen, umgewandelt. Man stellte an diesem Garten, der später den Namen *Jardin des plantes* erhielt, 3 Professoren an, die Botanik, Pharmakologie und Chemie zu lehren hatten.

In den Niederlanden entstand 1577 der akademische Garten zu Leyden auf *Bontius'* Betreiben. Der botanische Garten zu Amsterdam, einer der reichsten in Europa, wurde 1646 gegründet.

In Deutschland waren im XVI. Jahrhundert nur Privatgärten bekannt; als der berühmteste galt der des *J. Camerarius* zu Nürnberg. Zu Ende dieses und während des folgenden Jahrhunderts entstanden viele akademische Gärten, wie z. B. zu Leipzig 1580, zu Heidelberg 1597, zu Kiel 1699, zu Helmstädt 1683, zu Jena 1629 etc. Zu Ende des XVIII. Jahrhunderts wurden sehr viele neue Gärten errichtet, und gegenwärtig entbehrt keine deutsche Univerfität einer solchen Anlage. Aufser den Univerfitätsgärten erlangte vorzüglich der kaiserliche Garten zu Schönbrunn bei Wien unter *J. v. Jacquin* große Berühmtheit, wie überhaupt in dieser Beziehung in neuerer Zeit in den österreichischen Staaten viel geschehen ist.

²⁴³) Siehe: HANSTEIN, J. v. Ueber die Entwicklung des botanischen Unterrichtes an den Univerfitäten. Bonn 1880.

In England wurde der königliche Garten in Kew von *Elisabeth* gegründet und 1673 der Apothekergarten zu Chelsea von den Londoner Apothekern angelegt.

In Rußland entstanden botanische Gärten in Petersburg (1725), Dorpat und Wilna. Der botanische Garten zu Kopenhagen (unter *Hornemann*), der zu Upfala (unter *Thunberg* und *Wahlenberg*) und der zu Lund (unter *Agardh*) erlangten Berühmtheit²⁴⁴.

Die Anlage der botanischen Gärten gehört nicht in das Bereich des »Handbuches der Architektur«. Von der Anlage und Construction der Pflanzenhäuser wird noch im 4. Hefte des vorliegenden Halbbandes (Abschn. 4, B, Kap. über »Pflanzenhäuser«) eingehend die Rede sein, so daß im gegenwärtigen Kapitel nur das botanische Institut im engeren Sinne oder das sog. Lehrgebäude zu betrachten sein wird.

In letzterem sind, der zu erfüllenden Aufgabe entsprechend, erforderlich:

270.
Erfordernisse.

1) zwei Hörfäle, ein größerer und ein kleinerer, mit den zugehörigen Vorbereitungsziimmern; nur in älteren und in ganz kleinen Instituten begnügt man sich mit einem Hörfaal;

2) die Räume für das anatomisch-mikroskopische Praktikum der Studirenden;

3) die Räume für das physiologische Praktikum der Studirenden;

4) ein oder mehrere Arbeitsräume für den Director, und zwar sowohl solche für die anatomische, als auch solche für die physiologische Forschung;

5) das Arbeitszimmer des Assistenten;

6) einige besondere kleinere Räume für bestimmte Arbeiten, wie ein Raum für chemische Untersuchungen (Laboratorium), ein Raum für constante Temperatur, ein Dunkelraum, ein Raum für Heliofot-Arbeiten etc.;

7) ein kleines Versuchs-Gewächshaus; bisweilen sind deren zwei vorhanden, ein Warmhaus und ein Kaltshaus;

8) ein Pflanzenkeller, insbesondere für Wurzelgewächse etc.;

9) Sammlungsräume für Herbarien und für solche Gegenstände, die nicht in Herbarienform aufbewahrt werden (Hölzer, Früchte, Weingeist-Präparate etc.);

10) die Bibliothek;

11) kleinere Nebenräume für mechanische Werkstätten etc.;

12) eine Kammer, worin das Vergiften der getrockneten Pflanzen vorgenommen wird;

13) die Dienstwohnung für den Director;

14) die Dienstwohnung für den Assistenten;

15) die Dienstwohnung für den Instituts-Diener;

16) bisweilen die Dienstwohnung für den Gärtner des botanischen Gartens etc.;

17) die nothwendigen Aborte und Pissoirs.

In manchen Fällen, insbesondere an großen Universitäten, ist neben dem botanischen Institute noch ein besonderes pflanzenphysiologisches Institut errichtet worden. Alsdann werden gewisse der eben als erforderlich bezeichneten Räumlichkeiten in jedem der beiden Institute vorkommen müssen, wie: Hörfaal, Sammlungsräume, Bibliothek, Arbeitszimmer für den Director und Assistenten etc.; verschieden dagegen sind die Erfordernisse an Laboratorien und sonstigen Arbeitsräumen. Im botanischen Institute werden in dieser Richtung verlangt: Mikroskopir-Räume für Anfänger und solche für vorgerücktere Praktikanten, eine Dunkelkammer und ein kleines physiologisches Laboratorium, ein kleines Gewächshaus zu Demonstrationen etc. Hingegen werden im physiologischen Institute gefordert: Arbeitszimmer für mikroskopische

²⁴⁴) Nach: MEYER'S Konversations-Lexikon. 3. Aufl. 3. Band. Leipzig 1874. S. 569 ff.

Uebungen und zum Studium der Lehrsammlungen, Zimmer für chemische Arbeiten, Zimmer für vorgerücktere Praktikanten, ein für optische Versuche eingerichtetes Dunkelzimmer mit Dunkelschränken, ein für andere physiologische Untersuchungen bestimmtes Zimmer mit Rotations-Apparat, zwei kleine Gewächshäuser (um die für mikroskopische Arbeiten erforderlichen Objecte zu erziehen und für physiologische Versuche), ein kleiner Versuchsgarten etc.

In Rücksicht darauf, daß die Hörfäle, insbesondere der große botanische Hörfaal, von einer wesentlich größeren Zuhörerzahl besucht werden, als das Praktikum, empfiehlt es sich, dieselben in das Erdgeschoß zu legen. Unter Hinweis auf das in Art. 23 ff (S. 17 ff) über die Anordnung der Sitzreihen in Hörfälen im Allgemeinen bereits Vorgeführte sei hier nur bemerkt, daß man den großen botanischen Hörfaal mit ansteigenden Sitzreihen auszurüsten hat. Für den Docenten ist ein Demonstrations-Tisch anzuordnen, und nicht selten werden zu beiden Seiten desselben kleinere Tische aufgestellt, an welche die Zuhörer von Zeit zu Zeit heranzutreten haben, um die in Mikroskopen vorgezeigten Gegenstände zu betrachten.

Vielfach werden auch die zu demonstrierenden, bzw. vorzuzeigenden kleinen (mikroskopischen) Gegenstände in einem vergrößerten Lichtbild auf einer geeigneten Projectionsfläche den Zuhörern vorgeführt. Zu diesem Ende kann eine der Vorkehrungen, wie sie bereits für physikalische Hörfäle beschrieben worden sind, getroffen werden.

Häufig stellt man an den Fenstern des Hörfaales Mikroskopir-Tische zum Gebrauche während des Vortrages auf.

Im botanischen Hörfaal zu Leyden sind die Fenster zu diesem Zwecke mit einem Ladenverschluss derart versehen, daß das einfallende Licht während des Mikroskopirens ausschließlich auf das Mikroskop beschränkt werden kann.

Im Hinblick auf die verschiedenartigen Anforderungen, die hiernach an einen botanischen Hörfaal gestellt werden, ist es wünschenswerth, ihn an beiden Langseiten durch Fenster zu erhellen, und zwar derart, daß das Licht von Nord und von Süd einfällt.

Neben dem großen Hörfaal befindet sich, wie eben schon angedeutet wurde, der Vorbereitungsraum. Da der erstere in der Regel eine beträchtliche Tiefe hat, so nimmt man wohl auch eine Zwei-, selbst eine Dreitheilung des Vorbereitungsraumes vor. Jede der hierdurch entstehenden Abtheilungen dient dann einem bestimmten Zwecke, als: Aufbewahrung der bei den Vorlesungen erforderlichen Lehrmittel, Vorbereitung der vorzunehmenden physiologischen, bzw. chemischen Vorlesungsversuche, Erzeugung der Projectionsbilder etc.

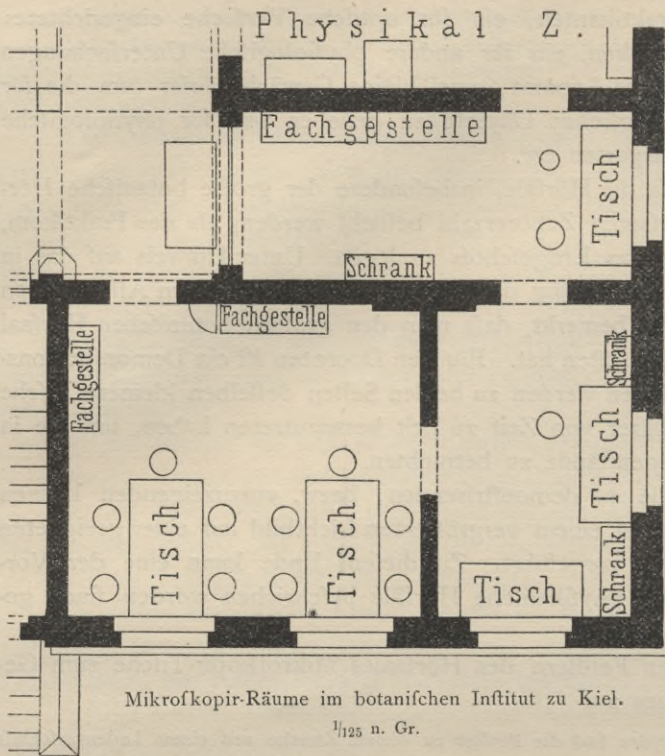
Wie schon in den vorhergehenden Artikeln angedeutet worden ist, ist das botanische Praktikum zweifacher Art: das mikroskopische und das physiologische Praktikum. Während sich das erstere hauptsächlich mit dem inneren Bau und der Entwicklungsgechichte, also der Morphologie der Pflanzen beschäftigt, besteht letzteres wesentlich in der Durchführung von Versuchen oder Experimenten, durch welche die physiologischen Functionen der Pflanzen-Organen klar gelegt werden.

Für das mikroskopische Praktikum werden hiernach Arbeitsräume nothwendig, die hauptsächlich zum Mikroskopiren geeignet sind — fog. Mikroskopir-Räume. Im physiologischen Praktikum können zwar Lupen und Mikroskope gleichfalls nicht entbehrt werden; doch spielen Laboratorien für Arbeiten physikalischer und chemischer Natur hier eine Hauptrolle. Es wird sich sonach eine Trennung der Arbeitsräume nach den beiden Hauptrichtungen, in welche das Praktikum zerfällt, empfehlen.

271.
Hörfäle.

272.
Räume
für das
Praktikum.

Fig. 227.



Die Mikroskopir-Räume lege man nach Norden und verfehe sie mit einer thunlichst grossen Zahl von Fenstern. An letzteren werden die Mikroskopir-Tische angeordnet; diese sowohl, als auch insbesondere die übrigen Ausstattungsstücke werden thunlichst beweglich aufgestellt, um eine möglichst vielseitige Benutzung der Räume zu gestatten. In Fig. 227 sind die Mikroskopir-Räume des botanischen Institutes zu Kiel mit den zugehörigen Einrichtungsgegenständen dargestellt.

In den physiologischen Laboratorien sollte die eine Fensterwand nach Süden gelegen sein, weil für

physiologische Versuche vielfach Sonnenlicht erforderlich ist. Im Uebrigen ist die Ausrüstung derjenigen in kleineren physikalischen und chemischen Laboratorien, wovon bereits in Kap. 3 und 4 die Rede war, sehr ähnlich.

Für physiologische Versuche ist u. A. auch ein Zimmer, bezw. eine Kammer für constante Temperatur erforderlich. Diesen Raum legt man am besten nach Norden, umgibt ihn mit sehr dicken Mauern und verzieht das einzige darin befindliche Fenster mit einem ganz dichten Verschluss. Die Umfassungsmauern allein genügen bei noch so grosser Dicke nicht, um die Temperatur constant zu erhalten; man muss, in einiger Entfernung von denselben, noch eine zweite Wandumschließung, die nur aus Holz bestehen kann, anbringen; die zwischen beiden Umschließungen vorhandene Luftschicht erfüllt den beabsichtigten Zweck.

In sämtlichen Arbeitsräumen, insbesondere in den Laboratorien, eben so in den Hörfälen ist für Zuleitung von Wasser und Gas in ausreichendem Masse Sorge zu tragen.

Das zu Culturzwecken, bezw. für physiologische Versuche dienende kleine Gewächshaus ist stets nach Süden zu legen und wird entweder an das Gebäude des botanischen Institutes (an geeigneter Stelle) angebaut oder auch nur in einem ausgekragten Erker desselben untergebracht; ausnahmsweise (wie z. B. in Heidelberg) wird es in lang gestreckter Form an der Südseite des Hörsaales angefügt. In einigen Fällen hat man auch auf einem Theile des Daches ein kleines Gewächshaus errichtet (z. B. über dem physiologischen Institut zu Breslau).

Bisweilen hat man eines der grossen Gewächshäuser des botanischen Gartens an das Lehrgebäude angebaut; am Schlusse des vorliegenden Kapitels werden hierfür

zwei Beispiele gegeben werden. Indefs ist eine solche Anordnung nicht zu empfehlen, da die baulichen und auch andere technische Bedingungen für das Lehrgebäude von denjenigen für ein Gewächshaus zu sehr verschieden sind.

In den botanischen Sammlungen werden die zu den vielfachen Untersuchungen und zum Unterricht in der Botanik nöthigen verschiedenartigen pflanzlichen Objecte, welche man nicht immer frisch zur Hand haben kann, aufbewahrt. Wie in jeder anderen Sammlung (vergl. Art. 34, S. 32) muß auch hier deren Anordnung und Einrichtung so getroffen sein, daß der Inhalt übersichtlich aufgestellt und im erforderlichen Maße zu Studien- und Forschungszwecken benutzt werden kann.

Die botanischen Sammlungen sind entweder:

1) Herbarien, oder sie bestehen aus
2) anderen getrockneten pflanzlichen Gegenständen, die sich in den Mappen der Herbarien nicht aufbewahren lassen, als: Früchte, Stammtheile, grössere Pilze etc., oder

3) aus solchen Gegenständen des Pflanzenreiches, welche durch Besonderheiten der Structur oder durch praktische Anwendung ein allgemeines Interesse gewähren — wie: Früchte und Samen, Hölzer, Wurzeln, Rinden, Fasern und sonstige Rohproducte, auch ganze Pflanzen und Pflanzentheile etc. — in Spiritus oder anderweitiger Conservirung, so wie aus mikroskopischen und anderen Präparaten, aus Abbildungen, Modellen etc.

Die an erster Stelle genannten Herbarien sind bekanntlich Sammlungen von getrockneten Pflanzen. Letztere werden im getrockneten Zustande, zwischen Papierbogen liegend und mit Aufschriftzetteln, welche die wissenschaftliche Benennung, den Fundort, die Zeit des Einfammelns und den Namen des Sammlers angeben, versehen, aufbewahrt und müssen nach einem anerkannten Systeme geordnet sein.

Solche Herbarien nehmen oft eine große Ausdehnung an und bedürfen dem entsprechend auch nicht selten mehrerer und großer Räumlichkeiten zu ihrer Aufstellung.

Berühmte große Herbarien sind das von Kew bei London, das des Britischen Museums und der Linné'schen Gesellschaft zu London, die Herbarien *De Candolle's* und *Boissier's* in Genf, diejenigen zu Paris, Leyden, Berlin, Wien, Leipzig etc.

Bei der Raumbemessung der Herbarien-Säle muß man von der Form und Größe der Schränke, bezw. Gefache, in denen die Pflanzen-Packete aufbewahrt werden, ausgehen. Gestalt und Abmessungen solcher Schränke und Gestelle sind aber abhängig von den Abmessungen der Packete und von der Art und Weise, wie diese gelagert werden.

Alle Bogen mit Pflanzen-Exemplaren, die zu einer und derselben Species gehören, kommen in einen gemeinschaftlichen ganzen Umschlagbogen zu liegen, welcher außen an der einen (unteren) Ecke den Species-Namen trägt. Sämmtliche einer gleichen Gattung angehörigen Species werden wieder in einem Umschlagbogen vereinigt, welcher den Gattungsnamen als Aufschrift zeigt. Die Gattungen werden nach einem anerkannten Pflanzen-Systeme in Familien, bezw. Unterfamilien etc. geordnet, und aus denselben nicht zu dicke Packete gebildet, welche in geeigneten Fachgestellen, besser in Schränken aufgestellt werden.

Bei der Construction und Einrichtung der Schränke, bezw. Gefache kommt leichte Handhabung der Packete und Schutz vor Staub hauptsächlich in Betracht. Deshalb empfiehlt es sich, die Packete wagrecht in die Fächer zu legen und letztere nur so breit und so niedrig zu machen, daß ein Packet von mässiiger Dicke bequem hinein- und herausgeschoben werden kann. Kommen Gefache zur Verwendung, so muß durch Vorhänge Schutz gegen den Staub erstrebt werden; besser gelingt

letzteres, wenn man die Packete in Schränken mit thunlichst dicht schließenden Thüren lagert.

Gefache und Schränke machen zur Bedingung, dafs die Packete in festen Pappmappen liegen und mit Bändern gebunden sind oder dafs sie zwischen festen Pappdeckeln mittels einfacher Gurte und Klappenschnalle zusammengehalten werden. Bringt man hingegen Schubkasten zur Anwendung, so können die Bogen darin nur lose auf einander liegen. Im ersteren Falle mufs auf der Aussenseite der Packetumhüllung, im letzteren ausen am Schubkasten ein Schild angebracht werden, auf welchem der Inhalt nach Familie, bezw. Gattung angegeben ist.

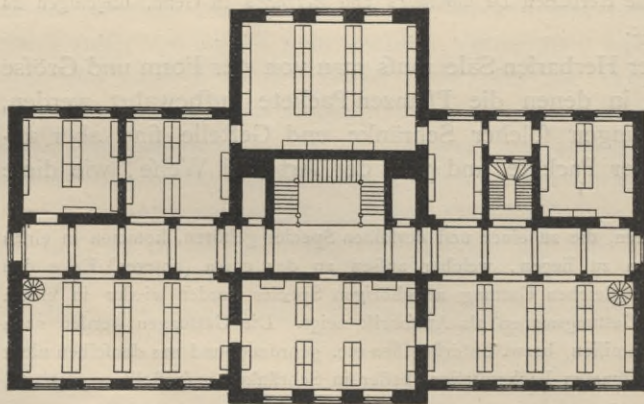
Um nicht Leitern zum Hervorholen, bezw. Einschieben der in den obersten Fächern oder Schubkasten gelagerten Packete benutzen zu müssen, empfiehlt es sich, die Fachgestelle, bezw. Schränke nicht zu hoch — nicht über 2,70 m — zu machen; alsdann genügt ein niedriger, mit einigen Stufen versehener Tritt. Auch die Länge der einzelnen Gestelle und Schränke, bezw. der einzelnen zusammenhängenden Theile derselben, mache man, in Rücksicht auf deren möglicher Weise eintretende Ueberführung in einen anderen Saal etc., nicht zu grofs — nicht über 1,50 bis 1,75 m. Selbstredend sind in der Regel längere Gefache und Schränke nothwendig; doch stelle man dieselben aus dem angegebenen Grunde nicht in einem Stück her, sondern setze sie aus mehreren kurzen Theilen zusammen.

Das allgemeine Herbarium im botanischen Institut des Polytechnikums zu Zürich bestand 1855 aus 420 Packeten von durchschnittlich 20 cm Dicke, die in Glaskasten aufgestellt, bezw. gelegt sind; die einzelnen Fächer, je für ein Packet bestimmt, haben eine Tiefe von 48 cm, eine Breite von 32 cm und eine Höhe von 28 cm erhalten.

Im neuen botanischen Museum zu Berlin (siehe Fig. 235) nimmt das Herbarium das gefamnte I. Obergefchofs ein. Die Schränke desselben, so weit sie nicht aus dem alten Institut übernommen worden sind, haben gleiches Format, nämlich eine Höhe von 2,72 m bei einer Tiefe von 52 cm (Aussenmafs); die Breite und danach die Zahl der Thüren ist allerdings, je nach dem verfügbaren Raume, verschieden. Die Schränke haben im oberen und im unteren Theile Thüren, in der Mitte Zugbretter und sind innen durch Lang- und Querwände in Fächer von 32 cm Breite und 24 cm Höhe (im Lichten) eingetheilt, in denen je ein Pflanzen-Packet²⁴⁵⁾ liegt. Sie haben durchweg Glathüren, Bascule-Schlösser mit gemeinfamem Schlüssel, sind aus Kiefernholz hergestellt, innen holzbraun gebeizt und ausen eichenartig angestrichen²⁴⁷⁾.

Die Gefache, bezw. Schränke werden in den Herbarien-Räumen in der Regel coulissenartig angeordnet. So weit als thunlich finden sie an den zu den Fensterfronten senkrechten Wänden Platz; die übrigen werden zwischen je zwei Fenstern und senkrecht zu deren Flucht frei in den Raum

Fig. 228.



Herbariums-Räume im botanischen Museum zu Berlin.

(Siehe Fig. 235²⁴⁷⁾. — 1/500 n. Gr.

²⁴⁵⁾ Als Normalformat desselben sind 46 × 29 cm angenommen.

²⁴⁶⁾ Nach: EICHLER, A. W. Jahrbuch des Königlichen Botanischen Gartens und des botanischen Museums zu Berlin. Bd. 1. Berlin 1881. S. 168.

²⁴⁷⁾ Nach ebendaf., S. 167.

gestellt, jedoch paarweise mit den Rücken gegen einander. Auf solche Weise entstehen lang gestreckte Unterabtheilungen des Raumes (Compartimente), in welche man kleinere, indess zum Arbeiten hinlänglich bequeme Tische mit Stühlen etc. stellt. Wenn dies möglich sein soll, darf der freie Raum zwischen je 2 Schrankreihen nicht kleiner als 2 m, braucht aber auch nicht gröfser als 3 m zu sein. Legt man diese Breitenmafsse zu Grunde und berücksichtigt man noch das Tiefenmafs der Schränke, bezw. Gefache, so ist die Axenweite der Fenster in einem Herbarien-Saale gegeben.

Als Beispiel für Anordnung und Einrichtung derartiger Räume diene der in Fig. 228 ²⁴⁶⁾ dargestellte Grundrifs des bereits erwähnten Herbariums im neuen botanischen Museum zu Berlin.

Die Wände, an welche die Herbar-Schränke, bezw. -Gefache gestellt werden, eben so die betreffenden Räume selbst müssen vollständig trocken sein.

Für die Herbarien ist die Gefahr der Zerstörung durch Insectenfrafs stets vorhanden; deshalb sind geeignete Schutzvorkehrungen dagegen unerläfslich. Am üblichsten ist es, die getrockneten Pflanzen vor dem Auflegen auf den Papierbogen mit Quecksilber-Sublimat zu vergiften. Dies wird am besten in einem besonderen Raume, in der schon in Art. 270 (S. 296, unter 12) erwähnten Kammer vorgenommen ²⁴⁸⁾.

Die dem Herbarium nicht angehörigen Sammlungen eines botanischen Institutes werden in besonderen Räumen aufbewahrt. Zur Aufnahme der Sammlungsgegenstände dienen, je nach der Natur derselben, theils aufrechte Glaschränke, theils niedrige Schaukasten nach Art derjenigen, wie sie die Juweliere haben. Für die Hölzer dienen offene Fachgestelle, für einige besondere Gegenstände auch besondere Einrichtungen. Bezüglich der einschlägigen Einzelheiten sei auf das 4. Heft des vorliegenden Halbbandes (Abschn. 4, A, Kap. 5: Museen für Natur- und Völkerkunde) verwiesen und an dieser Stelle nur noch bemerkt, dafs kein Schrank etc. höher als 2,4 m (einschl. Gesims) sein darf, wenn man alle Gegenstände bequem sehen will.

Die Sammlungen eines botanischen Institutes haben in manchen Fällen eine solche Ausdehnung, dafs sie den Charakter von Museen annehmen. Alsdann beanspruchen sie in dem betreffenden Gebäude den bei Weitem gröfsten Theil der Räume, so dafs dasselbe sich eigentlich nur als »botanisches Museum mit einigen Lehr- und Arbeitsräumen« darstellt. In den noch vorzuführenden Beispielen sind auch Anlagen dieser Art aufgenommen.

In einigen wenigen Fällen (z. B. in Berlin) sind die Sammlungen von den Unterrichtsräumen ganz getrennt, so dafs erstere als in einem besonderen Gebäude untergebrachtes »botanisches Museum« bestehen.

Nicht selten ist am botanischen Institute noch eine besondere Lehr- oder Unterrichtsammlung vorhanden, insbesondere im pflanzenphysiologischen Theile desselben. Eine solche ist in thunlichster Nähe des Hörsaales (siehe Art. 271, S. 297) anzuordnen; sie enthält hauptsächlich die für die Vorlesungen nothwendigen Präparate, Wandtafeln, andere Abbildungen und Demonstrations-Objecte etc. Die Unterrichtsammlung hat dann einen ungewöhnlich grofsen Umfang, wenn, wie eben erwähnt wurde, die übrigen Sammlungen in einem besonderen Gebäude sich befinden.

275.
Sonstige
Sammlungen.

²⁴⁸⁾ Ueber Herbarien siehe Näheres in: KREUTZER, K. J. Das Herbar. Anweisung zum Sammeln, Trocknen und Aufbewahren der Gewächse etc. Wien 1864.

276.
Gefammt-
anlage.

In der Gesamtanlage und Planbildung der bestehenden botanischen Institute zeigt sich eine ziemlich grofse Mannigfaltigkeit. Zum Theile mögen örtliche Verhältnisse, zum Theile aber auch die Sonderanschauungen des betreffenden Instituts-Vorstandes, welcher das Bauprogramm aufgestellt hat, hierzu beigetragen haben. Im Uebrigen entsprechen die meisten bestehenden botanischen Institute (z. B. Königsberg, Marburg, Kiel, Breslau, Göttingen, Freiburg, Heidelberg etc.) dem heutigen Standpunkte der Forschung auf dem Gebiete der Pflanzen-Physiologie nur unvollkommen. Sie können deshalb nur dann als Anhaltspunkt für Neubauten fraglicher Art dienen, wenn für die Pflanzen-Physiologie ein besonderes Institut besteht oder erbaut werden soll; dies wird sich indess nur für ganz grofse Hochschulen (z. B. Berlin) empfehlen.

Die meisten ausgeführten botanischen Institute stimmen darin überein, dafs sie eine zweigeschoffige, bezw. eine Anlage bilden, welche, aufser dem Keller- oder Sockelgeschofs, aus Erd- und Obergeschofs besteht. Der, bezw. die Hörfäle, die Arbeitsräume für die Studirenden und die Unterrichtsammlung liegen am zweckmäfsigsten im Erdgeschofs, während man das grofse Herbarium und andere Sammlungen im Obergeschofs unterbringt. In letzterem befindet sich in der Regel auch die Wohnung des Directors (mit besonderem Zugang von aufsen und besonderer Treppe); nur ausnahmsweise und nicht gerade zum Vortheil der Gesamtanlage ist diese Wohnung in das Erdgeschofs verlegt worden.

Im Keller-, bezw. Sockelgeschofs werden Kellerräume für gewisse Pflanzen (Wurzelgewächse etc.), der Raum für constante Temperatur, Werkstätten, Heiz- und Vorrathsräume, Dienstwohnungen für den Diener und andere Unterbeamte etc. angeordnet.

Ungeachtet der nicht geringen Mannigfaltigkeit in der Grundrifsanlage der bestehenden botanischen Institute lassen sich doch vier ziemlich scharf von einander gefonderte Typen unterscheiden.

277.
Typus
I.

Der erste Typus entsteht durch einfache Aneinanderreihung der im Erdgeschofs erforderlichen Räume, wodurch eine ziemlich lang gestreckte Anlage entsteht. Die Aneinanderreihung geschieht selbstredend nach Mafsgabe des Bedürfniffes, jedoch ohne einen Flurgang; eine Communication innerhalb des Gebäudes besteht nicht; die Zugänglichkeit der einzelnen Räume wird durch eine gröfsere Zahl von Hauseingängen und damit verbundenen Fluren erzielt.

In letzterem Umfande liegt auch das Mifsliche einer solchen Grundrifsanordnung; der Mangel eines im Inneren des Gebäudes gelegenen Flurganges erschwert den Verkehr in demselben. Man sollte deshalb diesen Typus nur dann zur Anwendung bringen, wenn örtliche Verhältnisse dazu zwingen.

278.
Botanisches
Institut
zu
Heidelberg.

Als Beispiel diene das botanische Institut zu Heidelberg (Fig. 229 u. 230²⁴⁹⁾, welches, unter Benutzung zweier Ueberreste der alten, jetzt niedergelegten Pflanzenhaus-Anlage des verlassenen botanischen Gartens, von *Kerler* erbaut wurde.

Die lang gestreckte Grundrifsform dieses zweigeschoffigen Baues ergab sich aus dem eben erwähnten Umfande, dafs die an den Enden desselben gelegenen Flügelbauten dem früher an dieser Stelle befindlichen Pflanzenhaufe entstammen und stehen bleiben sollten. Wenn auch hierdurch für die Planbildung die eben angedeuteten Nachteile entstanden, so ist andererseits daraus der Vortheil erwachsen, dafs eine grofse Anzahl nach Norden gelegener Fenster zur Aufstellung der Mikroskopir-Tische gewonnen wurde.

Das Erdgeschofs enthält die aus dem Grundrifs in Fig. 230 ersichtlichen Unterrichts- und Samm-

²⁴⁹⁾ Nach den von Herrn † Baurath *Kerler* in Karlsruhe freundlichst mitgetheilten Original-Plänen.

Fig. 229.

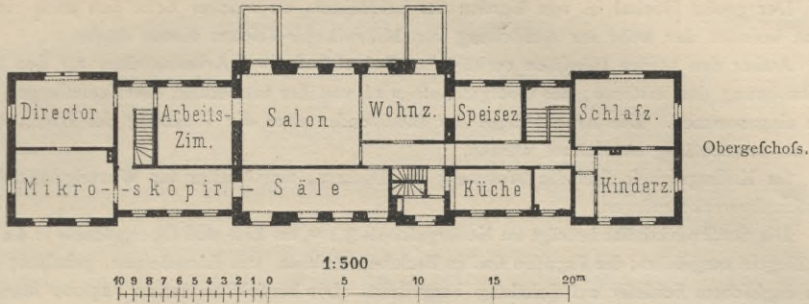
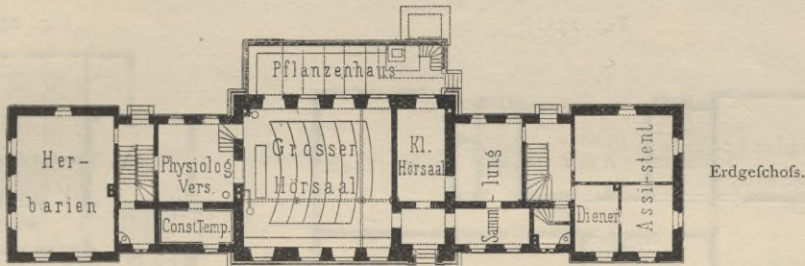


Fig. 230.



Botanisches Institut der Universität zu Heidelberg ²⁴⁹).

Arch.: Kerler.

lungsräume. Im grossen Hörsaal sind längs der Nordfenster Mikroskopir-Tische aufgestellt; an der Südseite ist ein kleines Pflanzenhaus angebaut. In der Mauer zwischen diesem Hörsaal und dem östlich daran stossenden Räume für physiologische Versuche befindet sich eine Nische für während der Vorlesungen vorzunehmende Versuche.

Im Obergeschoss (Fig. 229) sind nach Norden 3 Mikroskopir-Säle, nach Süden ein weiteres Arbeitszimmer und das Zimmer des Directors gelegen; den übrigen Theil dieses Stockwerkes nimmt die Director-Wohnung, durch eine besondere Treppe zugänglich, ein.

Bei Anlagen nach dem zweiten und dritten Typus durchzieht das Gebäude der Länge nach ein Mittelgang, von dem aus die zu beiden Seiten desselben gelegenen Instituts-Räume zugänglich sind. Wenn auch für andere Lehranstalten im vorhergehenden und im vorliegenden Hefte dieses »Handbuchs« die Anlage eines derartigen mittleren Flurganges als nicht empfehlenswerth bezeichnet werden musste, so lässt sich bei den in Rede stehenden Institutsbauten kaum ein Einwand dagegen erheben. Die Zahl der in einem solchen Gebäude verkehrenden Zuhörer ist stets eine geringe und die Zeit, welche sie darin zubringen, eine verhältnissmässig kurze; die Nachtheile eines Mittelganges werden in Folge dessen wenig oder gar nicht fühlbar, vorausgesetzt dass derselbe nicht zu schmal (nicht unter 2,25 m) ist und die daran stossenden Räume ausreichend gelüftet sind.

Typus II und III unterscheiden sich durch die Lage des Hörsaales, bzw. wenn deren zwei vorhanden sind, des grossen Hörsaales. Die Tiefenabmessung (in der Regel auch die Höhenabmessung) desselben ist meist derart, dass sie die Tiefe der übrigen Räume beträchtlich übersteigt; um nun erstere erreichen zu können, verlegt man beim Typus II diesen Hörsaal an eine Ecke, bzw. an eine Stirnseite des Gebäudes.

Im botanischen Institut zu Königsberg i. P. (Fig. 231 u. 232), welches 1879—80 von *Hesse* erbaut wurde, liegen beide Hörsäle an der westlichen Stirnseite des Erdgeschosses.

279.
Typus
II.

280.
Botanisches
Institut zu
Königsberg.

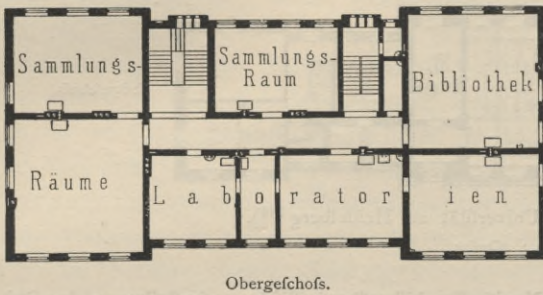
Der große Hörfaal ist von Norden aus beleuchtet, an welcher Seite sich auch ein halbachteckiger Vorbau befindet, der wohl zur Aufstellung von Mikroskop-Tischen dienen dürfte.

Außer den beiden Hörfälen enthält das Erdgeschoss zwei Arbeitszimmer für den Director und die Dienstwohnung des letzteren; das Obergeschoss wird von der Bibliothek, den Sammlungen und den Laboratorien eingenommen. Die Arbeitsräume der Studierenden über die Wohnung des Directors zu legen, kann nicht als zweckmäßig bezeichnet werden.

Im Kellergeschoss sind die Wohnung des Dieners, zwei Keller für Wurzelgewächse und Keller für Wirtschaftszwecke gelegen.

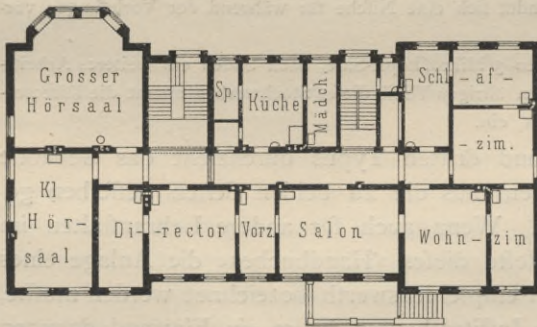
Die Stockwerkshöhe beträgt im Kellergeschoss 3,3 m, im Erd- und Obergeschoss je 4,3 m. Das Gebäude ist in Ziegeln ausgeführt; die Façaden sind in Backstein-Rohbau, mit Formsteinen, gehalten; die Dachdeckung ist in englischem Schiefer auf Schalung hergestellt. Die Baukosten haben 125 000 Mark betragen, was bei 590 qm bebauter Grundfläche 207,30 Mark für 1 qm giebt.

Fig. 231.



Obergeschoss.

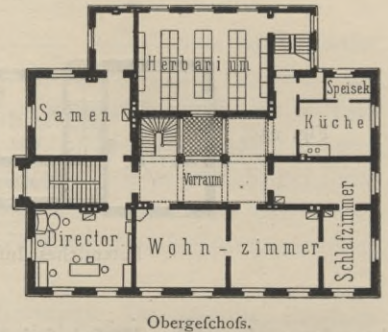
Fig. 232.



Erdgeschoss.

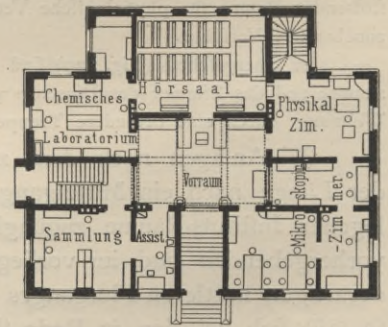
Botanisches Institut der Universität zu Königsberg.

Fig. 233.



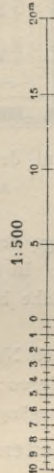
Obergeschoss.

Fig. 234.



Erdgeschoss.

Kiel.



281.
Typus
III.

Beim Typus III wird der große Hörfaal an die rückwärtige Front in die Hauptaxe des Gebäudes gelegt; daselbst springt er rifalitartig vor. Ueber demselben (im Obergeschoss) wird in der Regel der Hauptraum des Herbariums angeordnet. Es ist ganz gerechtfertigt, die geistige Bedeutung des Hörfaales in solcher Weise hervorzuheben und zu betonen.

282.
Botanisches
Institut
zu Kiel.

Die Grundrissanlage des botanischen Institutes zu Kiel (Fig. 233 u. 234) entspricht im Allgemeinen diesem Typus.

An die Stelle eines durchgehenden mittleren Flurganges ist hier zweckmäßiger Weise ein größerer Vorraum getreten, der hauptsächlich durch ein Deckenlicht erhellt wird. Wie im Erdgeschoss der Hörfaal, die Laboratorien und sonstigen Arbeitsräume, die Unterrichtsammlung und das Zimmer des Assistenten, im Obergeschoss Sammlungsräume und die Wohnung des Directors untergebracht sind, ist aus Fig. 233 u. 234 zu ersehen; im Kellergeschoss befinden sich zwei Pflanzenkeller, ein Raum für Glasfächer, die Wohnung

des Instituts-Dieners, Wafchküche und Wirthschaftskeller; das Heliofaten-Zimmer ist im Dachgefchofs, über dem Haupttreppenhaufe, gelegen.

Die Gefchofshöhen betragen (von Fußboden zu Fußboden gemessen) im Kellergefchofs 3,0 m, im Erdgefchofs 4,4 m und im Obergefchofs 4,3 m. Im Erdgefchofs macht der Hörfaal eine Ausnahme, indem er um 1,0 m mehr Höhe, als die übrigen Räume dieses Stockwerkes, erhalten hat; in Folge dessen liegt der Fußboden des darüber befindlichen Herbariums-Raumes gleichfalls um 1,0 m höher, als die anderen Räumlichkeiten des Obergefchoffes, und es ist eine besondere kleine Treppe vorhanden, auf der man vom Vorraume nach dem Herbarium gelangt. In letzterem ist keine Decke angeordnet, sondern die Construction des ziemlich flachen Pultdaches sichtbar gelassen.

Das neue botanische Museum in Berlin, welches gleichfalls nach dem in Rede stehenden Typus angelegt ist, ist eigentlich nur ein Sammlungsgebäude mit einem Hörfaal und einigen Arbeitszimmern. Dasselbe wurde 1878—80 nach *Zastrow's* Entwürfen in der Südwestecke des botanischen Gartens errichtet.

Dieses Gebäude (Fig. 228 u. 235²⁵⁰) ist im Wesentlichen bloß zur Aufnahme der botanischen Sammlungen der Berliner Universität bestimmt, dient also nicht gleichzeitig als Institut für anatomische und physiologische Arbeiten, für welche in anderer Weise geforgt ist. Die Vorderfront des Gebäudes ist nahezu nach Süden gerichtet; es bedeckt eine Grundfläche von rund 850 qm; seine Länge beträgt 50 m, seine Tiefe im Mittelbau 26 m und seine Höhe bis zum Dachfußboden 19 m, während die Flügelbauten eine Tiefe von 18 m bei einer Höhe von 16,5 m haben. Es sind Sockelgefchofs, Erdgefchofs und zwei Obergefchoffe vorhanden.

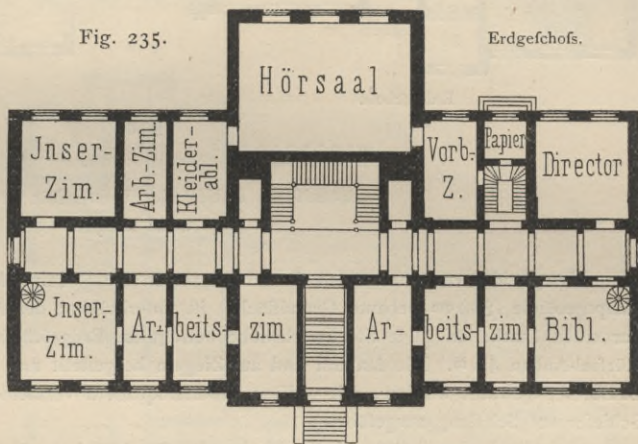
Das Kellergefchofs enthält 5 Heizkammern für die Feuerluft-heizung, 1 Kohlenkeller, 1 Pförtner- und 1 Packzimmer, so wie 2 kleine Wohnungen für Unterbeamte. Die Raumanordnung im Erdgefchofs zeigt Fig. 235; die 7 Arbeitszimmer sind für Beamte und Fremde bestimmt; in den beiden fog. Inferenden-Zimmern finden die einzuordnenden Pflanzen Platz. Die sämtlichen Räume des I. Obergefchoffes (Fig. 228) sind zur Aufnahme des Herbariums bestimmt. Das II. Obergefchofs, worin sich das eigentliche Museum (die Sammlung der Früchte, Hölzer, Spiritusfachen etc.) befindet, hat die gleichen Räume wie das I. Obergefchofs; nur sind die beiden Säle im Mittelbau höher und mit Galerien versehen, welche durch je 2 Wendeltreppen zugänglich sind; die beiden Eckzimmer an der Hinterfront dienen als Arbeits-, alle übrigen als Sammlungsräume.

Die Aufstellungsweise der Herbar-Schränke und deren Einrichtung wurde bereits in Art. 274 (S. 300) beschrieben. Die Haupttreppe wird durch ein großes Deckenlicht erhellt. Die Façaden sind mit Blendsteinen in verschiedenen Farbentönen unter Anwendung von Terracotten und Formsteinen bekleidet, die Consolen am Haupteingang von Sandstein, die Freitreppen und der Sockel des Gebäudes aus Granit hergestellt; das Dach ist mit Zinkwellblech auf Schalung eingedeckt.

Sämtliche Decken sind massiv, aus porösen Steinen zwischen eisernen I-Trägern, eingewölbt. Die Fußböden sind in allen 3 Gefchoffen aus Gypseftrich hergestellt und mit Linoleum belegt; nur der Hörfaal und das anstoßende Vorbereitungszimmer haben Holzfussböden, die Eingänge und der Flurgang im Erdgefchofs glazirte, gemusterte Klinker erhalten. Die Haupttreppe ist aus Gufseifen mit Marmorbelag, die Nebentreppe aus Granitstufen hergestellt. In den verschiedenen Gefchoffen sind 6 mit der Wasserleitung in Verbindung stehende Feuerhähne angebracht. Zur Erwärmung des Gebäudes dient eine Feuerluftheizung.

Die Baukosten waren mit 324 000 Mark, d. i. 386 Mark für 1 qm, die Kosten des Inventars mit 98 000 Mark veranschlagt.

283.
Botan.
Museum
zu
Berlin.



Botanisches Museum zu Berlin²⁵⁰. — 1/500 n. Gr.

(Siehe Fig. 228.) — Arch.: *Zastrow*.

²⁵⁰ Nach: EICHLER, A. W. Jahrbuch des Königlichen Botanischen Gartens etc. Band 1. Berlin 1881. S. 165 u. ff. Handbuch der Architektur. IV. 6, b.

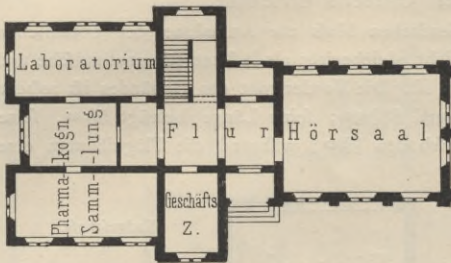
284.
Typus
IV.

Der vierte Typus der Grundrifsanlage kennzeichnet sich im Wesentlichen dadurch, dafs man den Hörfaal, um einerseits die für denselben erforderlichen und von den anderen Räumen abweichenden Abmessungen zu erreichen, andererseits die nothwendige zweifseitige Beleuchtung zu erzielen, in einen besonderen Anbau, bezw. einen besonderen Gebäudeflügel verlegt.

285.
Botan.
Institut
zu
Marburg.

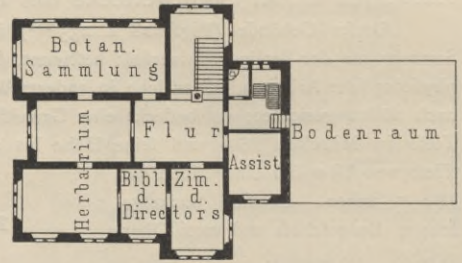
Als erstes hier einschlägiges Beispiel diene das botanische Institut der Universität Marburg (Fig. 236 u. 237), welches nach Schäfer's Plänen 1873—77 ausgeführt worden ist; dasselbe enthält keine Dienstwohnung für den Director; der Hörfaal mit 63 Sitzplätzen (83 qm) befindet sich in einem besonderen Anbau.

Fig. 236.

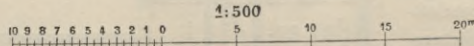


Erdgeschoss.

Fig. 237.



Obergeschoss.



Botanisches Institut der Universität zu Marburg.

Arch.: Schäfer.

Die beiden oben stehenden Grundrisse zeigen die Raumvertheilung im Erd- und Obergeschoss. Das Hauptgebäude (260 qm bebaute Grundfläche) ist unterkellert; der Anbau (95 qm bebaute Grundfläche) hat nur einen Luftkeller. Die Stockwerkshöhe beträgt im Erdgeschoss 4,0 m, im Obergeschoss 3,9 m und im Hörfaal-Anbau 4,5 m. Die Mauern sind aus Ziegeln hergestellt und die Façaden, für welche die gothischen Bauformen gewählt wurden, mit weissen Sandsteinquadern verkleidet; die Dachdeckung ist in deutschem Schiefer auf Schalung ausgeführt.

Die Baukosten haben 56 360 Mark oder für 1 qm bebaute Grundfläche im Hauptbau 155,80 Mark betragen.

286.
Botan.
Institut
zu
Strafsburg.

Eine Anlage, bei welcher der Hörfaal in einem Flügelbau des Institutes angeordnet wurde, ist das zu Beginn der achtziger Jahre von Eggert erbaute Lehrgebäude des botanischen Institutes zu Strafsburg (Fig 238 bis 241²⁵¹).

Sowohl für den großen Hörfaal, als auch für einige Arbeitsräume wurde Nord- und Südlicht verlangt; deshalb wurden diese Localitäten in einem von West nach Ost gerichteten Flügelbau angeordnet, in welchem dieselben durch die ganze Gebäudetiefe hindurchreichen. In Folge dessen erhielt das Gebäude die L-Form mit etwa 41 m Länge der Hauptfront und 35 m der Seitenfront bei 13 m, bezw. 14 m Tiefe der Flügelbauten. Dasselbe besteht aus einem 3,10 m hohen Sockelgeschoss, welches für die Wohnung des Instituts-Dieners und des Pfortners für den botanischen Garten, so wie für Werkstätten, Raum für constante Temperatur etc. ausgenutzt werden konnte, aus einem 4,65 m hohen Erdgeschoss und einem 5,40 m hohen Obergeschoss. Die Vertheilung der Räume in den beiden letztgenannten Stockwerken ist aus Fig. 238 u. 239 zu ersehen.

An der Westfront liegen zwei Haupteingänge, wovon der eine zu den Instituts-Räumen, der andere zur Wohnung des Directors führt; an der Ostseite ist ferner ein Nebenausgang angeordnet, mittels dessen das Gebäude mit dem botanischen Garten in unmittelbare Verbindung gesetzt ist. Der große und der kleine Hörfaal (ersterer für 100, letzterer für 20 Zuhörer) haben ihren Platz im Erdgeschoss gefunden, weil dieselben von zahlreichen Zuhörern besucht werden, welche sich an den sonstigen Arbeiten des In-

²⁵¹) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1887, Bl. 68 u. 69.

fitutes nicht beteiligen. Die Arbeitsräume dagegen, in denen eine kleinere Zahl von Praktikanten unter der Leitung des Directors und des Assistenten während des ganzen Tages ihre Uebungen und Untersuchungen vorzunehmen haben, sind im ruhigeren Obergefchofs untergebracht.

Für den großen Hörsaal würde die Höhe des Erdgefchofs von 4,65 m nicht genügt haben, das erforderliche Ansteigen des Gefühls zu erreichen, weshalb der Fußboden im vorderen Theile, wo der Demonstrations-Tisch aufgestellt ist, um 70 cm gegen die sonstige Fußbödenhöhe vertieft gelegt ist (Fig. 240); neben jenem Tisch sind Mikroskopir-Tische aufgestellt, an welche die Zuhörer häufig heranzutreten haben, um die in Mikroskopen vorgezeigten Gegenstände zu betrachten. An der Rückwand des Saales ist hinter dem Demonstrations-Tisch eine große, hinaufschiebbare Wandtafel angebracht, und hinter derselben ist die Mauer mit einer weiten Oeffnung durchbrochen, welche wiederum mit weissem Zeugstoff überspannt ist, um eine durchlässige Bildfläche herzustellen, auf welcher mittels eines im Vorbereitungsraum aufzustellenden Scioptikon mikroskopische Gegenstände in großem Lichtbilde vorgeführt werden können (Fig. 241).

Im Zimmer für den Heliostaten wird der letztere auf der Brüstung eines vorgebauten Balcons aufgestellt, auf den man hinaustreten kann, indem nur ein kleiner Flügel der sonst geschlossenen Thür geöffnet zu werden braucht. Das Versuchs-Gewächshaus lehnt sich in Gestalt einer Viertelkugel, in der Höhe der Fensterbrüstung des Obergefchofs aufstehend, an die Südfront des Gebäudes an; die Dachfläche desselben ist mit vielen kleinen, um wagrechte Achsen drehbaren Klappen versehen, und die Tabletten für die Pflanzen sind beweglich hergestellt, so daß sie auf wagrecht liegenden Schienen weit in das Freie hinausgeschoben und die Pflanzen demnach in beliebiger Weise mehr oder weniger der unmittelbaren Einwirkung der Luft und des Lichtes ausgesetzt werden können.

Das Versuchs-Gewächshaus wird durch eine kleine Wasserheizung erwärmt, während die übrigen Instituträume mit einer Feuerlutheizung versehen sind; die Wohnungen haben Oefen erhalten ²⁵²).

²⁵²) Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1887, S. 585. — Festschrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiser-Wilhelms-Universität Straßburg 1884, S. 69. — Festschrift für die 58. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Die naturwissenschaftlichen und medicinischen Institute der Universität etc. Straßburg, S. 21.

Siehe auch: EGGERT, H. Kaiser-Wilhelms-Universität zu Straßburg. Der Garten des botanischen Instituts. Zeitschr. f. Bauw. 1888, S. 199.

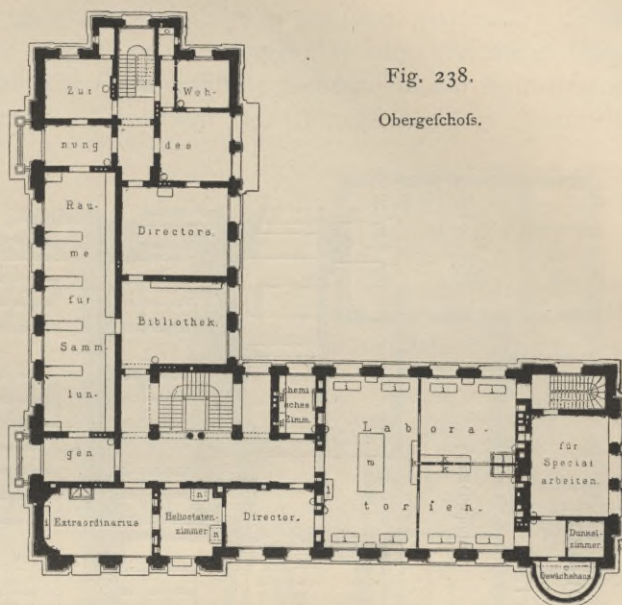


Fig. 238.

Obergefchofs.

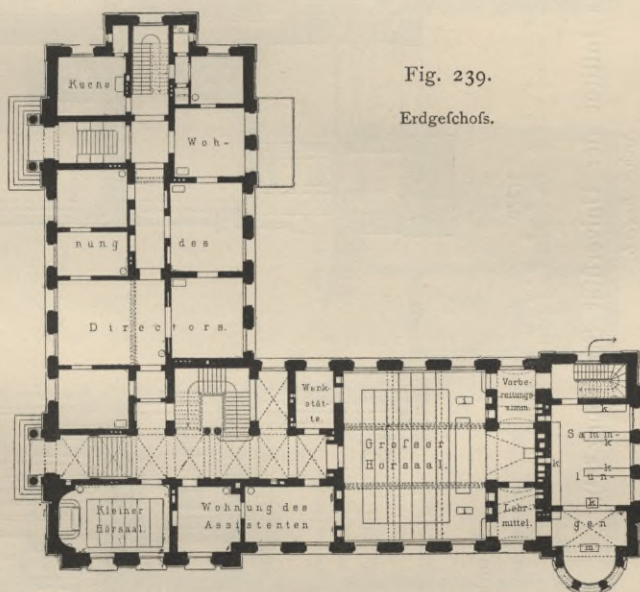
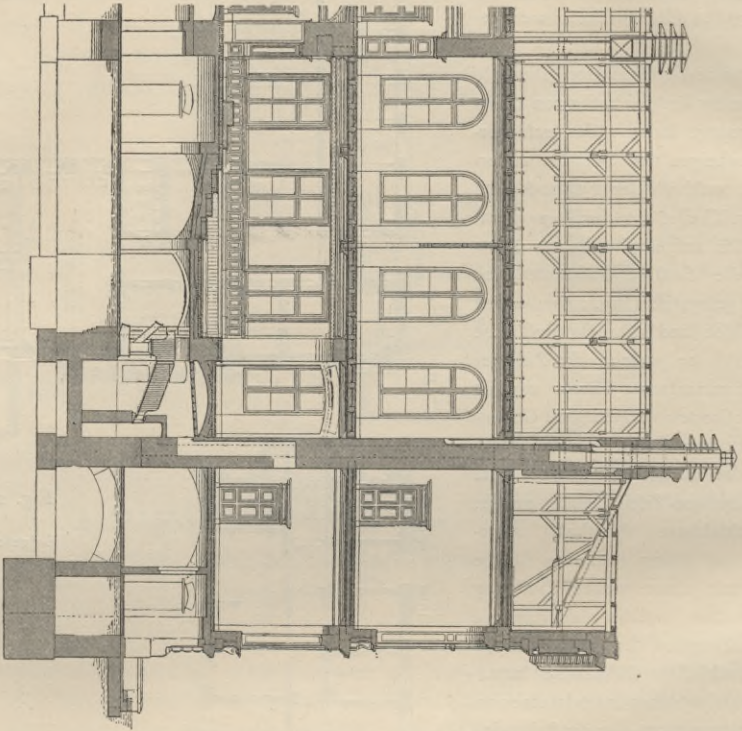


Fig. 239.

Erdgefchofs.

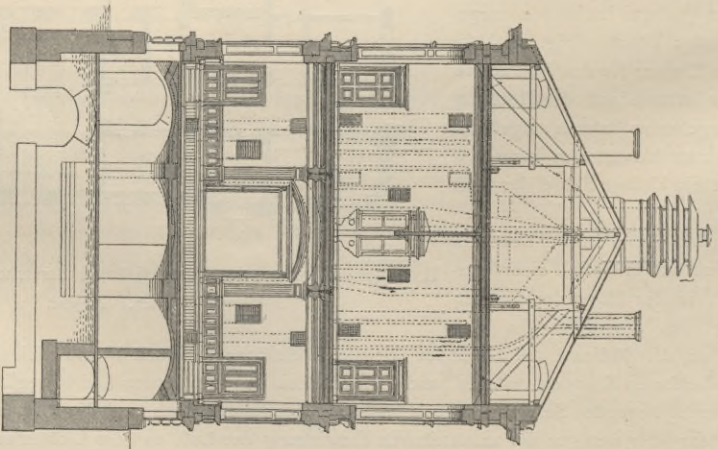
Botanisches Institut der Universität zu Straßburg ²⁵¹). — $\frac{1}{500}$ n. Gr.
Arch.: Eggert.

Fig. 240.

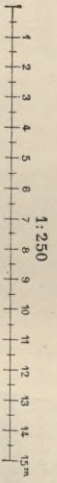


Längenschnitt.

Fig. 241.



Querschnitt.



Botanisches Institut der Universität Straßburg 251).

Arch.: Eggert.

Auch in dem an der südwestlichen Ecke des botanischen Gartens zu Breslau errichteten Institutsbau liegt der Hörfaal in einem gegen Norden gerichteten Flügel.

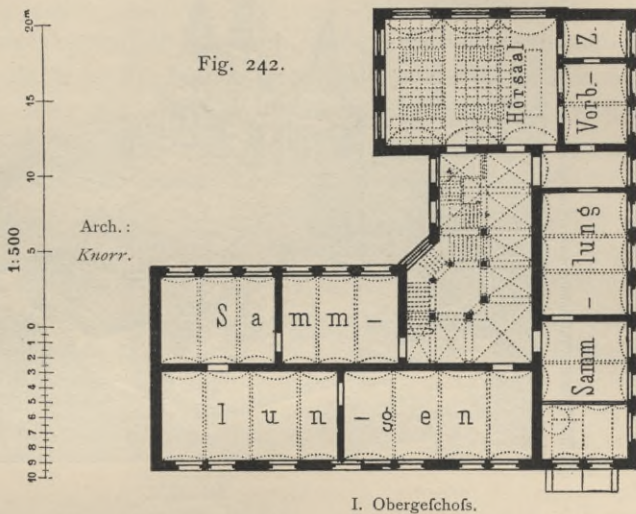
Dieses nach den Entwürfen *Knorr's* ausgeführte Gebäude ist zur Aufnahme des pflanzenphysiologischen Institutes der Universität Breslau und des fog. botanischen Museums, unter welcher Bezeichnung die vereinigten Sammlungen der Universität und des botanischen Gartens zusammengefasst worden sind, bestimmt; auch ist die Wohnung des Garten-Inspectors darin untergebracht (Fig. 242 u. 243²⁵³).

Das in L-Form errichtete Gebäude liegt mit seiner Südseite an der Kleinen Domstraße und hat seinen Haupteingang vom botanischen Garten aus, während ein zweiter Eingang von der Hofeinfahrt bloß zur Wohnung des Garten-Inspectors führt; ein dritter, nur untergeordneter Zugang von der Kleinen Domstraße dient den im Sockelgeschoss befindlichen Wohnungen. Außer letzterem sind noch Erdgeschoss und zwei Obergeschosse vorhanden.

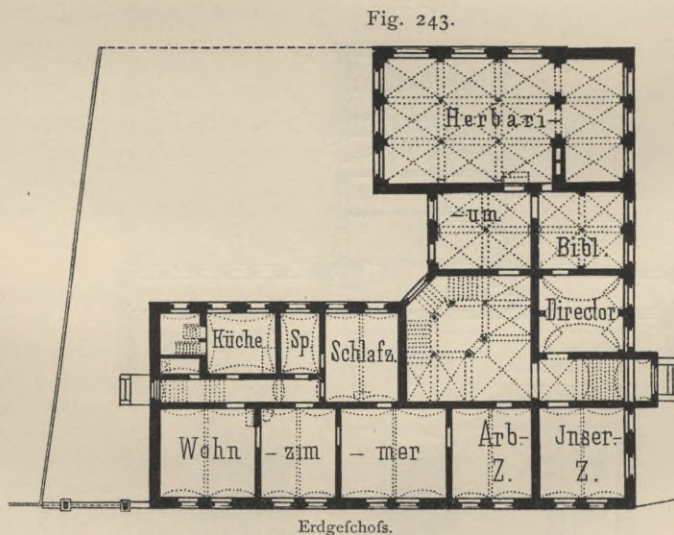
Im Erdgeschoss (Fig. 243) sind die für den botanischen Garten und Unterricht erforderlichen Räume und die Inspector-Wohnung gelegen; die Herbarien-Räume dienen gleichzeitig als Mikrokopier-Zimmer, und das Inferenden-Zimmer ist zugleich Arbeitszimmer für den Herbarien-Diener. Das I. Obergeschoss (Fig. 242) enthält die Sammlungen des botanischen Museums (nach Osten) und Gartens (im Südflügel), so wie einen Hörfaal mit zwei Vorbereitungszimmern;

von letzteren dient das nördliche zu Wachstumsversuchen, das südliche für chemische Versuche. Das pflanzenphysiologische Institut nimmt das ganze II. Obergeschoss ein. An der Südseite des Hauses befindet sich ein Erker für Pflanzen, an denen Versuche angestellt werden sollen, und auf dem Dache ein Gewächshaus, welches mit den Arbeitsräumen des physiologischen Institutes durch eine Treppe unmittelbar in Verbindung steht.

Die Stockwerkshöhen betragen (von Fußboden zu Fußboden gemessen) im Sockelgeschoss 3,0 m, im Erdgeschoss 4,1 m, im I. Obergeschoss 4,7 m und im II. Obergeschoss 4,1 m. Um für den großen, gegen Norden gelegenen Herbarien-Saal eine größere Höhe zu gewinnen, ist der Fußboden dafelbst um 90 cm tiefer gelegt; der Hörfaal, welcher mit stark ansteigenden Sitzreihen eingerichtet ist, geht durch zwei



I. Obergeschoss.



Erdgeschoss.

Pflanzenphysiologisches Institut der Universität zu Breslau²⁵³.

²⁵³) Nach: Centrabl. d. Bauverw. 1887, S. 64 u. 65.

Fig. 244.

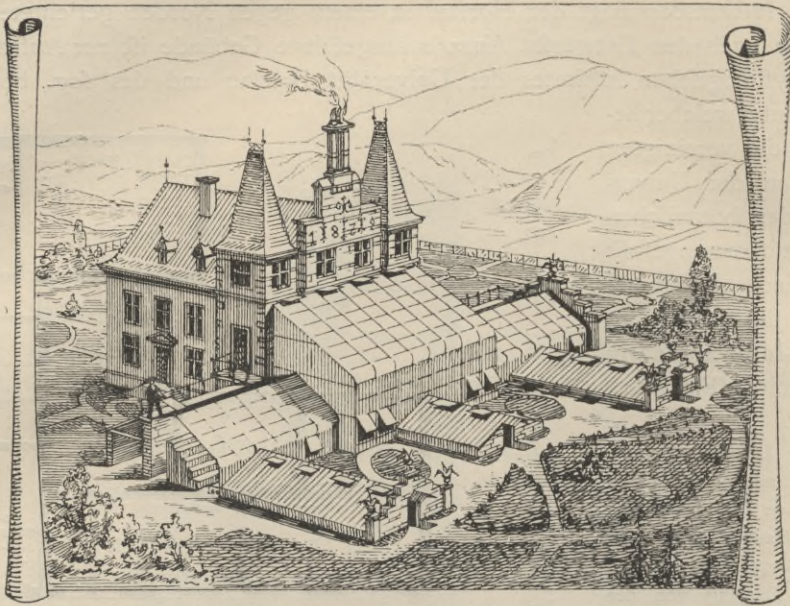
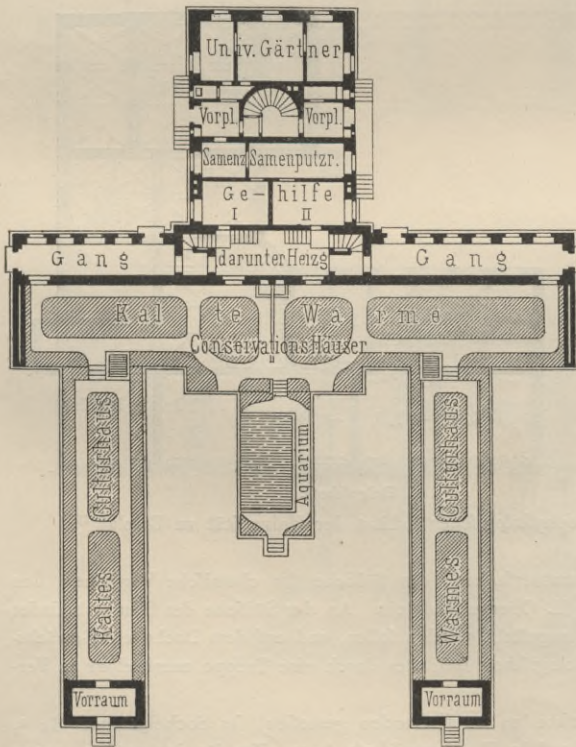


Schaubild.

Fig. 245.



Erdgeschoss.

1:500

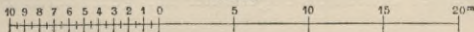
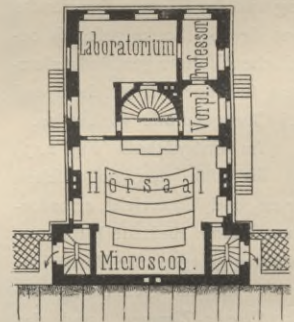


Fig. 246.



Obergeschoss.

Botanisches Institut der Universität zu Freiburg.

Arch.: Kerler.

Stockwerke. Unter den hoch gelegenen Sitzreihen ist ein Zwischengeschofs zur Aufnahme von Aborten eingebaut.

Sämtliche Räume besitzen feuerfeste Decken; das flache Dach ist mit Holzcement gedeckt. Die Haupttreppe ist aus Granit, die Nebentreppe aus Schmiedeeisen hergestellt. Zur Erwärmung der Unterrichts- und Sammlungsräume dient eine Feuerluft- und Heizanlage; die Wohnungen werden durch Oefen, das Gewächshaus durch eine Warmwasserheizung erwärmt. Für das Außere

ist eine einfache Backstein-Architektur mit Flachbogen unter sparsamer Verwendung von Formsteinen gewählt, und zwar werden die Flächen mit gelben Steinen verblendet und mit rothen Streifen, bezw. Mustern versehen; auch die Gesimse und Wafferchläge sind von rothen Ziegeln hergestellt; das Hauptgesims besitzt in dem weit ausladenden, flachen Dach mit einfach verzierten Sparrenköpfen und Streben einen wirklichen Abschluss.

Die gesammte bebaute Grundfläche dieses Hauses beträgt 728 qm, so daß sich der anschlagsmäßige Einheitspreis auf 245,90 Mark für 1 qm stellt; bei einem Inhalt des Gebäudes von 13024 cbm belaufen sich die Kosten für 1 cbm auf 13,75 Mark.

Das durch Fig. 244 bis 246 dargestellte, von *Kerler* zu Anfang der siebenziger Jahre erbaute botanische Institut zu Freiburg i. B. diene als Beispiel einer Anlage, bei welcher die Gewächshäuser an das Lehrgebäude unmittelbar angebaut sind — eine Anlage, die in Art. 273 (S. 298) als nicht empfehlenswerth bezeichnet worden ist.

Auch das Gebäude, welches im botanischen Garten zu München an der Karlstraße zu Anfang der sechziger Jahre von *v. Voit* errichtet worden ist, und worin die botanischen Sammlungen, die Diensträume des botanischen Obergärtners und seiner Gehilfen, die Hörsäle für Botanik mit den Zimmern für die Professoren, so wie das pflanzenphysiologische Institut und dessen Laboratorium untergebracht sind, ist an die großen Gewächshäuser des gedachten Gartens angebaut. Die Pläne dieser Anlage sind in der unten genannten Quelle ²⁵⁴) zu finden ²⁵⁵).

288.
Botan.
Institut
zu
Freiburg.

289.
Botan.
Museum
zu
München.

Literatur

über »Botanische Institute«.

VOIT, v. Die Neubauten im Königl. botanischen Garten in München. II. Das botanische Museum. Zeitfchr. f. Bauw. 1879, S. 321.

Herbarium und botanisches Museum zu Berlin. Zeitfchr. f. Bauw. 1879, S. 441.

Die Königliche landwirthschaftliche Hochschule zu Berlin. Berlin 1881. S. 20: Das botanische Institut; S. 21: Das pflanzenphysiologische Institut; S. 23: Die vegetabilische Abtheilung des Museums.

EICHLER, A. W. Beschreibung des neuen Botanischen Museums (zu Berlin). Jahrb. d. K. botan. Gartens zu Berlin. Bd. 1 (1881), S. 165.

WILL, F. Das zoologische Institut in Erlangen 1743—1885 etc. Wiesbaden 1885.

JÄGGI, J. Das botanische Museum des schweizerischen Polytechnikums zu Zürich. Botan. Centralbl. 1885, S. 344; 1886, S. 26, 92.

EGGERT, H. Kaiser Wilhelms-Universität Straßburg. Das Lehrgebäude des botanischen Institutes. Zeitfchr. f. Bauw. 1887, S. 585.

Botanisches Museum und pflanzenphysiologisches Institut in Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 64.
Das botanische Museum der Universität Breslau. Breslau 1888.

7. Kapitel.

Z o o l o g i s c h e I n s t i t u t e.

Von Dr. EDUARD SCHMITT.

Den Ausführungen in Art. 78 (S. 99) gemäß haben die mit den Universitäten verbundenen zoologischen Institute dem Unterricht und der wissenschaftlichen Forschung in der Zoologie zu dienen. Die letztere auf bestimmten Sondergebieten gleichfalls zu fördern, ist Aufgabe der sog. zoologischen Stationen, welche hierdurch in nahe Verwandtschaft zu den erstgedachten zoologischen Instituten treten.

²⁵⁴) Zeitfchr. f. Bauw. 1867, Bl. 34—36.

²⁵⁵) Bei Abfassung des vorliegenden Kapitels wurde Verf. von Herrn Professor Dr. *Dippel* in Darmstadt vielfach unterstützt, wofür demselben hiermit der Dank ausgesprochen wird.

Eine gewisse Verwandtschaft mit letzteren haben auch die zoologischen Gärten, die Menagerien, die Aquarien und die Terrarien, seitdem man diese Anstalten höheren Zwecken dienstbar gemacht hat. In letzterer Beziehung wurde ihnen die Beobachtung der Lebens-Functionen der betreffenden Thiere und ihre Acclimatirung zur Aufgabe gemacht und diese in den Vordergrund gestellt. Dessen ungeachtet ist es geeigneter, die Baulichkeiten für zoologische Gärten, Menagerien und Aquarien in das 4. Heft des vorliegenden Halbbandes (Abchn. 4: Gebäude für Sammlungen und Ausstellungen) einzureihen, so dafs hier nur von den beiden erstgedachten Anstalten die Rede sein wird.

a) Zoologische Institute der Universitäten.

290.
Erfordernisse.

An den meisten zoologischen Instituten dieser Art pflegen ausser dem Director oder Leiter der Anstalt (Professor) noch ein Assistent und ein Präparator, wohl auch Conservator, Kustos etc. genannt, angestellt zu sein.

Der Assistent hat den Director bei dessen Unterrichts- und wissenschaftlichen Forschungsarbeiten, insbesondere bei den Vorbereitungen zu den Vorlesungen, praktischen Uebungen und Experimenten, so wie bei diesen selbst zu unterstützen und im Falle der Verhinderung oder Abwesenheit des Directors die Anleitung und Unterweisung der im Institute arbeitenden Praktikanten zu übernehmen, so wie die daselbst begonnenen wissenschaftlichen Arbeiten fortzuführen. Der Präparator hat nach den Bestimmungen des Directors die technische Verwaltung zu führen, insbesondere das gesammte Inventar, die Bibliothek und die Sammlungen in Ordnung zu halten, die technischen Arbeiten zu besorgen, Präparate für den Unterricht und für die Sammlungen anzufertigen.

Eine Verschiedenheit in den räumlichen Anforderungen und auch in der Gesamtanlage der zoologischen Institute wird dadurch hervorgebracht, dafs mit dem Lehrstuhl der Zoologie jener für vergleichende Anatomie vereinigt oder davon getrennt ist. Berücksichtigt man dieses und die erwähnte Doppelaufgabe eines solchen Institutes, so werden in einer entwickelteren Anstalt dieser Art folgende Räumlichkeiten erforderlich:

- 1) ein Hörsaal mit Vorbereitungszimmer; bisweilen sind auch zwei Hörsäle, ein gröfserer und ein kleinerer, vorhanden;
- 2) Arbeitszimmer für die Praktika oder praktischen Uebungen (die sog. Curse) der Studirenden und für Solche, welche selbständig arbeiten;
- 3) ein oder auch mehrere Arbeitsräume für den Director;
- 4) ein Arbeitszimmer für den Assistenten;
- 5) für den Präparator
 - α) ein Zimmer, worin er schriftliche, Zeichen- und ähnliche Arbeiten ausführen kann,
 - β) Macerir-Raum,
 - γ) Raum zum Ausstopfen der Thiere, zum Montiren der Skelette und zu anderen Conservirungs-Arbeiten,
 - δ) Trockenraum für ausgestopfte Thiere,
 - ε) Gerbekammer;
- 6) Sammlungsräume;
- 7) Bibliothek;
- 8) Aquarien, und zwar Aquarien-Behälter im Freien, als auch solche in geschlossenen Räumen — Aquarien-Räume;
- 9) bisweilen auch Terrarien;
- 10) Behälter und Stallungen für lebende Versuchsthiere;

- 11) Raum für Vorräthe;
- 12) Raum für Luftpumpen und andere Apparate;
- 13) Packraum;
- 14) Dienstwohnungen für den Director, den Assistenten, den Präparator und den Instituts-Diener;
- 15) die erforderlichen Aborte und Piffoirs.

Bei kleineren, weniger vollkommen ausgerüsteten Instituten fehlen einzelne dieser Räume, oder es sind mehrere derselben zu einem vereinigt.

Die Hörfäle der zoologischen Institute sind ziemlich verschieden eingerichtet und ausgerüstet. Es hängt dies einerseits davon ab, daß nicht selten ein bald größerer, bald kleinerer Theil des Anschauungsunterrichtes aus dem Hörsaal in die Uebungsräume verlegt wird; andererseits sind die besonderen Neigungen und Anschauungen des betreffenden Instituts-Directors, auch die besondere wissenschaftliche Richtung desselben, ausschlaggebend.

So kommt es, daß man zoologische Hörfäle findet, die sich von anderen Facultäts-Auditorien nur wenig unterscheiden, also ein gewöhnliches Gefühl haben, welches den Zuhörern das Nachschreiben der Vorlesungen gestattet; außerdem ist für den Docenten eine Tafel vorhanden, an der er seinen Vortrag durch Skizzen zu erläutern in der Lage ist; auch eine geeignete Vorkehrung zum Aufhängen von Wandtafeln darf nicht fehlen. Bisweilen werden noch an den Fenstern geeignete Tische aufgestellt, um durch Einblick in das Mikroskop das Verständniß des Vortrages unterstützen zu können. Besser ist es, Vorkehrungen zu treffen, um in der schon mehrfach erwähnten Weise die mikroskopischen Objecte mittels Scioptikon etc. in vergrößertem Lichtbilde den Zuhörern vorzuführen.

In anderen Fällen hingegen, insbesondere wenn der Hörsaal auch den Vorlesungen über vergleichende Anatomie zu dienen hat, nähert sich dessen Anordnung und Ausrüstung den anatomischen Hörfälen (Theatern) der medicinischen Facultät. Näheres hierüber ist unter C (Kap. 9, a, 1: Räume für die gröbere [makroskopische] Anatomie) zu finden.

Die für die praktischen (zootomischen) Uebungen der Studirenden erforderlichen Räume müssen in Anordnung und Ausrüstung den darin vorzunehmenden Arbeiten angepaßt werden.

Diese Uebungen sind im Wesentlichen dreifacher Art:

α) Die Mikroskopir- und Präparir-Uebungen (mikroskopischer Curfus) erstrecken sich auf die Untersuchung gewisser Thierarten. Es soll hierbei einerseits Uebung in der Untersuchung lebender mikroskopischer Thiere erlangt, andererseits die schwierige mikroskopisch-zoologische Technik mit ihren zahlreichen und zum Theile recht complicirten Methoden (z. B. die Kunst, die Untersuchungs-Objecte zu lähmen, zu erhärten, zu tingiren, einzubetten, in Serien feinsten Schnitte zu zerlegen etc.), so wie auch das Zeichnen mikroskopischer Bilder so weit erlernt werden, daß die Fähigkeit zu selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten erreicht wird. Bei diesen Uebungen werden Mikroskope, Präparir-Lupen, Mikrotome etc. den Praktikanten zur Verfügung gestellt. Auf jedem Arbeitsplatze befindet sich ein vollständig ausgerüsteter Reagentien-Kasten nebst den nothwendigen Hilfsmitteln zur mikroskopisch-zoologischen Untersuchung.

β) In den makroskopischen Uebungen (makroskopischer Curfus) werden bestimmte Thiere, nach einem kurzen Vortrage des Directors über die wichtigsten Verhältnisse, von allen Praktikanten zugleich unter beständiger Ueberwachung von Seiten des Directors und des Assistenten fecirt.

γ) Solchen Studirenden, bezw. Praktikanten, welche eine weiter gehende Ausbildung zu erlangen wünschen, wird in besonderen Räumen oder Laboratorien mit besonders vollständig ausgerüsteten Arbeitsplätzen Gelegenheit zu selbständigen wissenschaftlichen Untersuchungen und Forschungsarbeiten gegeben. Denselben wird auch ein größerer Apparat von solchen Instrumenten, Reagentien und anderen Hilfsmitteln verschiedener Art zur Verfügung gestellt.

291.
Hörfäle.

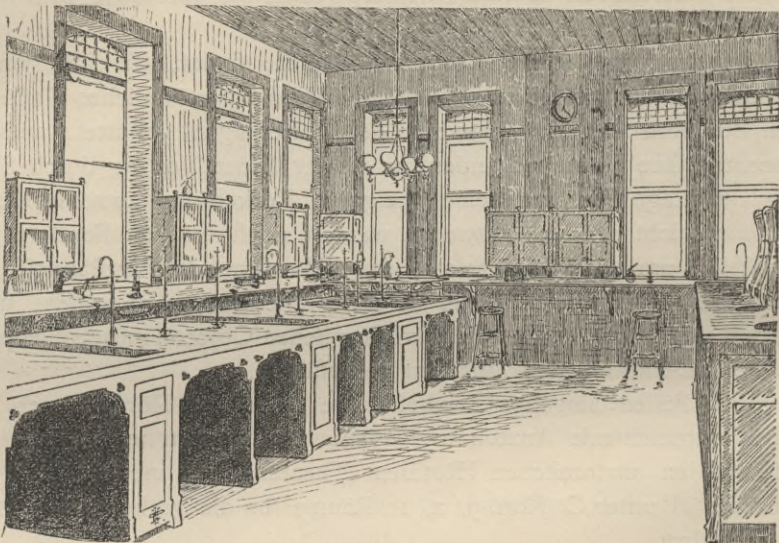
292.
Räume
für das
Praktikum
etc.

Die Mikroskopir-Zimmer werden am besten nach Norden gelegt, namentlich dann, wenn darin feinere mikroskopische Untersuchungen vorgenommen werden sollen. Für andere Arbeiten ist auch Ost- und Westlicht erwünscht.

Bezüglich der Einrichtung und Ausrüstung der Mikroskopir-Säle und der Präparir-Räume muß auf die gleiche Stelle dieses Abschnittes (C, Kap. 9, a, 1 u. 2: Räume für die gröbere [makroskopische] und für die mikroskopische Anatomie) verwiesen werden.

In den Laboratorien für die Vorgeschrifteneren, für den Professor, den Assistenten etc. bilden die Arbeitstische den wichtigsten Einrichtungsgegenstand. Dies sind kräftig konstruierte Tische von 1,25 bis 1,50 m Länge und 1,00 m Tiefe, mit Schubladen und einem Aufsatz für Flaschen etc., welche mit der einen Langseite gegen ein Fenster (am besten gegen Norden) gewendet sind (Fig. 247²⁵⁶); das Holzwerk

Fig. 247.



Großes Laboratorium des biologischen Institutes der *John Hopkins-Universität* ²⁵⁶).

erhält keinen Anstrich, sondern wird nur geölt. Es empfiehlt sich, jeden einzelnen Tisch, um ihn vor Erschütterungen durch die Nachbarn zu schützen, ganz frei aufzustellen; hierzu ist zwar kein großer Abstand von den Nachbartischen erforderlich; allein in Rücksicht auf die Reinigung wählt man ihn gern so groß, daß die letztere leicht möglich ist. Wasser-Zu- und Abführung, eben so Gas-Zuleitung mit Gummischlauch und *Bunsen'scher* Lampe dürfen niemals fehlen.

Außer den Arbeitstischen werden in den Laboratorien auch noch ein oder mehrere Tische aufgestellt für Instrumente, die von Zeit zu Zeit gebraucht werden; eben so sind Schränke vorhanden für die übrigen Instrumente und Apparate, für Reagentien etc.

Für gewisse wissenschaftliche Arbeiten ist anschließend an den Arbeitsraum noch ein kleineres Laboratorium zur Vornahme physikalischer und chemischer Versuche erwünscht.

Bei den Sammlungen eines zoologischen Institutes muß die große Hauptsammlung — wohl auch Schaufammlung oder Museum genannt — von der Lehrsammlung

unterschieden werden. Letztere enthält die bei den Vorlesungen zum Anschauungsunterricht dienenden Gegenstände, als: Wandtafeln, Modelle aus Gyps, Wachs, Papier maché oder Glas, ferner mikroskopische Präparate, welche die wichtigsten anatomischen Organisations-Verhältnisse der verschiedenen Tiergruppen darstellen, weiters ausgestopfte oder als Ganzes in Spiritus conservirte Thiere (ausgefuchte Repräsentanten der verschiedenen Gruppen für Demonstration der äußerlichen Unterschiede), Skelette etc. Dieser Sammlungsraum ist dem Hörsaal thunlichst nahe, jedenfalls mit demselben in das gleiche Geschoss zu legen; die Sammlungsgegenstände werden in einfachen Schränken aufbewahrt; doch sollen sie sämmtlich bequem zugänglich und möglichst leicht beweglich sein. In manchen größeren Instituten sind kleine Wagen vorhanden, auf denen die größeren Demonstrations-Gegenstände (größere ausgestopfte Thiere, Skelette etc.) auf einer Schienenbahn oder auf Rollen aus der Lehrsammlung in den Hörsaal befördert werden.

Die Hauptsammlung benöthigt Räume für ausgestopfte Thiere und Thier-Skelette, die zum Theile auf Gefachen, zum Theile in Glaschränken aufgestellt, in manchen Fällen aufgehängt werden; ferner Räume für Insecten, insbesondere Käfer, solche für Würmer, für Conchylien etc.; endlich Räume für Wachs-Modelle etc. Hierzu kommt noch unter Umständen die Sammlung für vergleichende Anatomie.

Derartige Sammlungen haben meist eine große Ausdehnung; ihre Anordnung und Einrichtung ist die gleiche, wie in den Sammlungsräumen der zoologischen Museen, weshalb auf das über letztere in Heft 4 dieses »Halbbandes« Vorzuführende (siehe Abschn. 4, A, Kap. 5: Museen für Natur- und Völkerkunde), zugleich aber auf Art. 34 (S. 32) des vorliegenden Heftes verwiesen werden mag. Hier sei nur hervorgehoben, daß man bei der baulichen Gestaltung solcher Sammlungsräume vor Allem die Schaffung ausgedehnter, trockener und hell beleuchteter Wandflächen zu erstreben hat; letztere müssen thunlichst gegen unmittelbare Witterungseinflüsse geschützt sein.

Zu diesen beiden Arten von Sammlungen kommt noch eine dritte — die Sammlung für die zoologischen Arbeiten — hinzu; das Material derselben wird auf sehr verschiedene Weise conservirt; immer soll dies aber möglichst gut geschehen. So weit es angeht, wird diese Sammlung systematisch geordnet; bisweilen ist dies indess in nur ziemlich oberflächlicher Weise, nach Hauptgruppen etc., möglich; in manchen Fällen beschränkt man sich bloß auf einzelne Gruppen etc. Die Aufstellung, bezw. Aufbewahrung dieser Sammlungsgegenstände geschieht nach dem Magazins-System; die in Spiritus conservirten Objecte werden am besten in Räumen des Sockelgeschosses aufbewahrt. Der betreffende Sammlungsraum ist den Räumen für die zoologischen Arbeiten thunlichst nahe zu legen.

Um das oft recht schwer zu beschaffende Untersuchungs-Material zu den bestimmten Uebungstunden und für andere wissenschaftliche Arbeiten stets verfügbar zu haben, werden zahlreiche mikroskopische und andere Thiere in geeigneten Räumen und Behältern lebend vorrätzig gehalten.

In dieser Beziehung sind an erster Stelle die Aquarien (Süß- und Seewasser-Aquarien) zu nennen, deren Behälter zum Theile fest, zum Theile beweglich sind und die theils im Hofraum oder im Garten als offene Becken oder Teiche angeordnet werden, theils in geschlossenen Aquarien-Räumen Aufstellung finden. Die festen Aquarien-Behälter bestehen meist aus Cement mit eingesetzten Spiegelglasplatten; bewegliche sind aus Eisen oder Holz mit eingekitteten Glascheiben oder

294.
Räume
für lebende
Thiere.

auch nur aus Glas hergestellt. Die kleineren Behälter werden nicht selten in den Laboratorien aufgestellt; doch ist es bei größeren Anlagen vorzuziehen, besondere Aquarien-Räume vorzusehen, in denen die Behälter am besten auf langen, etwas geneigten steinernen Tischen gelagert werden. Es ist erwünscht, daß die Aquarien-Zimmer im Sommer kühl und im Winter frostfrei bleiben, weshalb ihre Anordnung im Sockelgeschofs beliebt ist.

Für alle größeren Aquarien-Behälter ist Circulation des Wassers oder Durchlüftung desselben mittels eingetriebener Luft nothwendig. Ersteres geschieht durch Pumpwerke, welche das Wasser aus besonderen größeren Behältern emporheben und dann unter bestimmtem Drucke in die einzelnen Behälter einströmen lassen. Für Süßwasser-Aquarien kann bisweilen die vorhandene städtische Wasserleitung unmittelbar verwendet werden; doch wird diese wohl auch in der Weise benutzt, daß man durch deren Wasser eine kleine Wasserluftpumpe, welche in die Behälter Wasser einbläst, treiben läßt. Für Süßwasser-Aquarien kommt das sonst übliche Rohrmaterial für Zu- und Ableitung in Anwendung; für Seewasser sind Rohre aus Hartgummi zu empfehlen. Sonstige Einzelheiten über Einrichtung der Aquarien werden im 4. Hefte dieses »Halbbandes« (Abschn. 4, B, Kap. über »Aquarien«) besprochen werden.

Allein auch eine Anzahl anderer Thiere, deren genauere Kenntniß von besonderer Wichtigkeit für die Studirenden ist oder welche für wissenschaftliche Untersuchungen nothwendig sind, werden in Käfigen oder anderen geeigneten Behältern vorrätig gehalten und gepflegt. Die erforderlichen Thierstallungen können gleichfalls im Sockelgeschofs, aber auch in einem besonderen, im Hofe gelegenen Nebenbau angeordnet werden. Ueber die betreffenden Behälter und sonstigen Einzelheiten ist in Art. 343 u. 370 das Erforderliche zu finden.

Eigentliche Terrarien in Verbindung mit den zoologischen Instituten anzulegen, wird wohl nur selten durchführbar sein, in der Regel schon aus dem Grunde nicht, weil das erforderliche Gelände nur selten verfügbar und das etwa vorhandene meist nicht brauchbar ist, ausgenommen etwa für größere einheimische Thiere. An die Stelle der Terrarien treten meist die eben erwähnten Käfige verschiedenster Art, die bisweilen heizbar eingerichtet, wohl auch mit Vorrichtungen zum Durchfeuchten der Luft etc. versehen werden müssen; für das Züchten gewisser Thierarten sind besondere Einrichtungen zu treffen.

Die Instituts-Bibliothek lege man in die nächste Nähe der Räume für die wissenschaftlichen Arbeiten, um sie hierbei möglichst bequem benutzen zu können.

Die Räume für das Ausstopfen der Thiere, jene für das Skelettiren und solche für andere Conservirungs-Arbeiten müssen ausreichend hell sein. Im Ausstopfzimmer ordne man in der Mitte auf dem Fußboden eine Drehscheibe an, welche es zu ermöglichen hat, größere auszustopfende Thiere bequem in jede Stellung zum Licht bringen zu können; rings um diese Scheibe muß noch ausreichender Raum für kleinere Arbeiten vorhanden sein. In neuerer Zeit sieht man bei zoologischen Instituten vielfach von einem Ausstopfraum ab, weil bei wohl ausgerüsteten Anstalten dieser Art das Demonstrations-Material so reichhaltig ist, daß nur in sehr seltenen Fällen eine Ergänzung nothwendig wird. Tritt der letztere Fall ein, so kann das Ausstopfen außerhalb des Institutes — in einem zoologischen Schau-Museum, wo die geeigneten Räume und Vorkehrungen niemals fehlen dürfen — besorgt werden.

Nicht zu fern von diesen Conservirungs-Räumen lege man den Packraum und den Macerir-Raum mit Kesseln, Trögen und Entfettungs-Vorrichtungen; ferner die

Gerbekammer und den heizbaren Trockenraum für die fertig gewordenen ausgestopften Vögel und Säugethiere; endlich den Raum zur systematisch-übersichtlichen Aufbewahrung von Vorräthen in Spiritus, welche noch der Bearbeitung für die Sammlungen harren.

In allen diesen Räumen ist für kräftig wirkende Lüftungs-Einrichtungen, eben so auch für ausreichende Wasser-Zuführung Sorge zu tragen. Die meisten technischen Arbeiten, wie Abwaschen von Häuten, Knochen, Korallen, Schwämmen etc., insbesondere aber das Maceriren von Skeletten und Schädeln (siehe Art. 334), erfordern sehr viel Wasser. Die entsprechenden Entwässerungs-Anlagen dürfen selbstredend nicht fehlen.

Die Gesamtanordnung und Planbildung der zoologischen Institute ist noch in der Entwicklung begriffen. Nur für wenige derselben sind seither selbständige Neubauten errichtet worden; die meisten sind in Gebäuden und Räumen untergebracht, die ursprünglich für andere Zwecke bestimmt waren. In Folge dessen hat sich eine bestimmte bauliche Gestaltung nicht herausgebildet, und es dürfte auch in Zukunft, wenn eine größere Zahl solcher Institute in Neubauten untergebracht sein wird, nur ein geringes Maß von Einheitlichkeit zu erkennen sein, da die Sonderanschauungen der betreffenden Directoren ziemlich weit aus einander gehen, dabei aber auf die Planbildung von großem Einfluß sind. Es muß auch hier auf Art. 81 u. 134 verwiesen werden; dasjenige, was dort über die Nothwendigkeit des innigen Zusammenwirkens zwischen dem betreffenden Gelehrten und dem Architekten gefagt worden ist, hat auch hier seine volle Giltigkeit.

Nach den bisherigen Erfahrungen erscheint für die vorliegende Aufgabe ein aus Sockelgeschofs, Erdgeschofs und Obergeschofs bestehendes Gebäude empfehlenswerth. Alsdann sind im Sockelgeschofs unterzubringen: die Aquarien-Räume (am besten gegen Nord und Ost thunlichst in die Erde einzubauen), die Stallungen und sonstigen Behälter für andere lebende Thiere, die Räume zum Ausstopfen der Thiere, zum Skelettiren und zu anderen Conservirungs-Arbeiten, der Macerir-Raum, der Gerberaum, der Trockenraum, der Packraum, der Raum für Vorräthe, die Dienstwohnungen für den Präparator und den Instituts-Diener etc.; im Erdgeschofs: der Hörsaal mit daran stossendem Vorbereitungs-zimmer, erforderlichenfalls der zweite Hörsaal, die Arbeitszimmer für die Studirenden, den Director und die Assistenten, die Lehrsammlung, die Bibliothek und die Dienstwohnung des Assistenten; im Obergeschofs: die Hauptsammlung und die Dienstwohnung des Directors. Letztere sowohl, als auch die Dienstwohnung des Assistenten erhalten einen besonderen Zugang, sei es an einer Seiten- oder an der rückwärtigen Front des Gebäudes; eben so führt zur Directors-Wohnung eine besondere Treppe.

Unter Umständen wird man einen oder den anderen für das Erdgeschofs empfohlenen Raum (z. B. Bibliothek, Arbeitszimmer des Directors, Wohnung des Assistenten etc.) in das Obergeschofs verlegen müssen; eben so wird man im Erdgeschofs einen oder den anderen Raum unterbringen müssen, dessen Lage im Sockelgeschofs empfohlen wurde etc.

Eine dem angeführten Schema sehr nahe kommende Anordnung zeigt das zoologische Institut der Universität zu Kiel (Fig. 248 u. 249²⁵⁷), 1878—80 von *Gropius & Schmieden* erbaut.

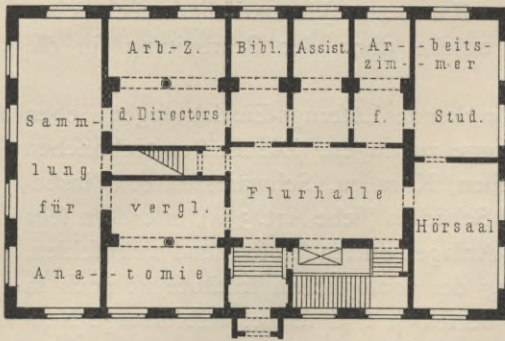
Das Gebäude hat eine Länge von rund 32 m und eine Tiefe von 20 m. Die Raumvertheilung im Erd- und Obergeschofs ist aus den beiden Grundrissen in Fig. 248 u. 249 ersichtlich; das Sockelgeschofs

296.
Gesamtt-
anlage.

297.
Zoolog.
Institut
zu
Kiel.

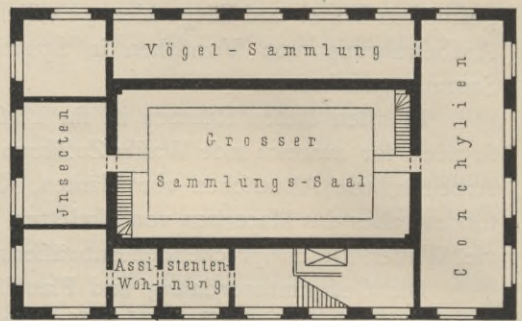
²⁵⁷) Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1879, S. 437 u. Bl. 61.

Fig. 248.

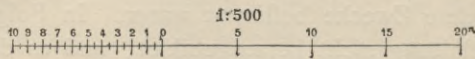


Erdgeschoss.

Fig. 249.



Obergeschoss.



Zoologisches Institut der Universität zu Kiel²⁵⁷⁾.

Arch.: *Gropius & Schmieden.*

enthält: Arbeitszimmer des Präparators und dessen Wohnung, die Dienerwohnung, einen grossen Raum für See- und Süßwasser-Aquarien, Macerir-, Pack- und Trockenraum für ausgestopfte Thiere, einen Raum für Vorräthe in Spiritus und einen Raum für eine Luftpumpe; die Sammlungen sind zum Theile auch im Dachgeschoss untergebracht. Der Hörsaal (51 qm groß) faßt 54 Zuhörer. Der große (19,0 m lange und 9,5 m breite) Sammlungsfaal im Obergeschoss, welcher die Mitte des Gebäudes einnimmt, erhebt sich mit dem Firft des die Decke bildenden Daches noch um 4,0 m über die Seitendächer und hat im Ganzen bis zum Firft der Decke eine lichte Höhe von 13,0 m; er wird durch eine über den Seitendächern ringsum laufende, 2,2 m hohe, aus Eisen construirte und verglaste Laterne erleuchtet. Zwei ringsum laufende Galerien vermitteln den Zugang zu den in den oberen Theilen an den Umfassungswänden vorhandenen Sammlungschränken. Letztere sind bis zu 8 m Höhe (vom Fußboden aus gemessen) an den Wänden aufgestellt und bilden 3 über einander liegende Stockwerke; das unterste derselben hat man in bequemer Lichthöhe vor sich, wenn man auf dem Saalfußboden steht; das mittlere und höhere Stockwerk betrachtet man von den Galerien aus, welche durch verdeckte eiserne Treppen hinter den Schränken der Schmalseiten des Saales erstiegen werden; der Fußboden der Galerien besteht aus dicken Glasplatten. Der mittlere Theil des Saales dient zur Aufhängung großer Thiere. Die 4 Umfassungswände dieses Sammlungsfaales liegen ganz im Inneren des Gebäudes, sind also gegen unmittelbare Witterungseinflüsse geschützt; sie sind von keinem Fenster durchbrochen.

Das Dach ist der Höhe nach in 3 Abtheilungen getrennt; die Dachflächen der untersten und obersten Abtheilung haben eine geringere Neigung, als jene der mittleren Abtheilung; erstere sind mit Schiefer gedeckt, letztere in Eisen und Glas construiert.

Sämmtliche Sammlungschränke sind aus Schmiedeeisen mit geschliffenen Glasplatten hergestellt; die Verchlüffe derselben sind durch Baumwollenfränge in den Nuthen gedichtet. Die Brüstungen der Galerien bestehen aus Schaupulten. Aus dem Sockelgeschoss können schwere Gegenstände durch einen Aufzug bequem in alle höheren Geschosse befördert werden.

In der Außen-Architektur des Gebäudes sind die Mauern des Erdgeschosses und des Obergeschosses in Pfeiler aufgelöst, welche durch beide Geschosse gehen und durch Flachbogen mit profilirten Archivolten verbunden sind. Ein wagrechter Brüstungsfries in der Deckenhöhe des Erdgeschosses stellt die Theilung in zwei Stockwerke wieder her; die dreitheiligen Fensteröffnungen sind durch Rundbogen-Maßwerk aus Formsteinen gebildet.

Das Gebäude hat 206 150 Mark gekostet, so daß auf 1 qm bebauter Grundfläche 325 Mark entfallen²⁵⁸⁾.

Auch das 1885 vollendete zoologische Institut zu Erlangen zeigt eine ähnliche Raumvertheilung.

Das Gebäude hat eine Länge von 43 m und eine Tiefe von 18 m und ist im südlichen Theile des Schloßgartens, mit der Hauptfront gegen die südliche Schloßgartenallee gewendet, in weißem Sandstein

^{298.}
Zoolog.
Institut
zu
Erlangen.

²⁵⁸⁾ Nach: Zoolog. Anzeiger 1881, Nr. 100.

errichtet. Dasselbe besteht aus einem zweigeschossigen Mittelbau und zwei daran stossenden niedrigeren Flügelbauten.

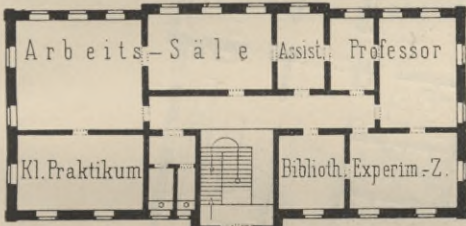
Im Sockelgeschoss befinden sich Aquarien und Terrarien. Das Erdgeschoss enthält im Mittelbau einen von Säulen getragenen, grossen Sammlungsfaal, der mit einer Galerie versehen ist; im westlichen Flügel befindet sich die Wohnung des Hausmeisters, im östlichen Flügel ein kleinerer Hörsaal und eine Werkstätte; der grosse Hörsaal, mit besonderem Eingange vom Garten her, ist in einem Anbau an der Rückseite (Südseite) des Gebäudes gelegen. Im Obergeschoss sind nur Arbeitsräume, zwei grosse und fünf kleinere Zimmer, untergebracht.

An der Rückseite des Gebäudes befindet sich auch ein grosser Garten, in welchem heizbare Stallungen und Vogelhäuser, so wie ein Brunnen und grössere Wasserbehälter angeordnet sind²⁵⁹).

In dem 1886 vollendeten Neubau des zoologischen Institutes zu Freiburg i. B. ist die Vertheilung der Räume in so fern eine vom angeführten Schema nicht unwesentlich abweichende, als die Räume für das Praktikum, die sonstigen Arbeitsräume, die Zimmer des Professors und des Assistenten etc. im Erdgeschoss, hingegen Hör-

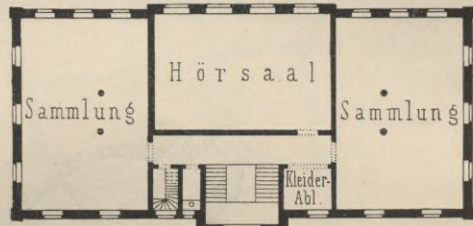
299.
Zoolog.
Institut
zu
Freiburg.

Fig. 250.



Erdgeschoss.

Fig. 251.



Obergeschoss.

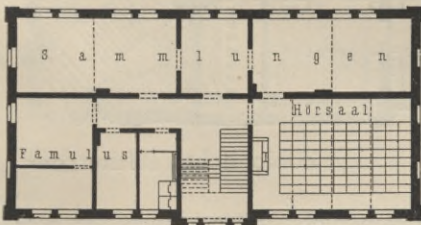
Zoologisches Institut der Universität zu Freiburg.

1/500 n. Gr.

saal und Sammlungsräume im Obergeschoss gelegen sind. Wie die Anordnung der Räume im Einzelnen stattgefunden hat, zeigen die Grundrisse in Fig. 250 u. 251. Den Hörsaal in das Obergeschoss zu verlegen, mag wegen der unmittelbaren Nachbarhaft der Sammlungen manche Vortheile darbieten; immerhin ist eine solche Anordnung weniger empfehlenswerth.

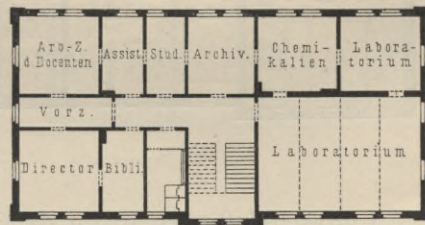
Die Sammlungsräume sind in ihrer Grösse unzureichend; eine Dienstwohnung für den Director fehlt.

Fig. 252.



Erdgeschoss.

Fig. 253.



Obergeschoss.

Zoologisches Institut der Universität zu Jena.

1/500 n. Gr.

Eine noch andere Raumvertheilung zeigt das zu Beginn der achtziger Jahre erbaute zoologische Institut zu Jena (Fig. 252 u. 253). Dieselbe ist der Freiburger in gewissem Sinne entgegengesetzt; denn Hörsaal und Sammlungen liegen hier im

300.
Zoolog.
Institut
zu
Jena.

²⁵⁹) Nach: WILL, F. Das zoologische Institut in Erlangen etc. Wiesbaden 1885.

Erdgeschoss, die Laboratorien, die Bibliothek, die Arbeitszimmer des Directors, des Assistenten etc. im Obergeschoss. Eine solche Planbildung ist, aus den schon angegebenen Gründen, der vorhergehenden vorzuziehen.

Das Gebäude hat eine Länge von 28 m und eine Tiefe von 14 m; die Anordnung der Räume des Erd- und Obergeschosses im Einzelnen ist aus den Grundrissen in Fig. 252 u. 253 ersichtlich. Der Hörsaal (10,98 × 7,53 m) hat 80 Sitzplätze; unter demselben (im Sockelgeschoss) befindet sich der Aquarien-Raum. Die Stockwerkshöhen betragen (von und bis Fußboden-Oberkante gemessen) im Sockelgeschoss 2,7 m, im Erdgeschoss 4,0 und im Obergeschoss 3,8 m; der Dachbodenraum ist als Attika-Geschoß mit 2,4 m lichter Höhe ausgebildet und enthält im mittleren Theile eine aus Stube und Kammer bestehende Dienstwohnung.

Fig. 254.

Erdgeschoss.



Zoologisches Institut der

An großen Instituten haben die Sammlungen nicht selten einen sehr beträchtlichen Umfang; auch wird mit Rücksicht darauf, daß zwei Professoren und mindestens eben so viele Assistenten an denselben wirken, eine vermehrte Zahl von Dienstwohnungen erforderlich. In Folge dessen ist man in solchen Fällen genöthigt, außer dem Sockel- und Erdgeschoss noch zwei Obergeschosse vorzusehen. Alsdann empfiehlt es sich, das Sockelgeschoss in gleicher Weise, wie in den eben vorgeführten Bauwerken auszunutzen, im Erdgeschoss die Hörsäle und die Arbeitsräume der Professoren, der Assistenten, des Conservators, der Studirenden etc. anzuordnen, das I. Ober-

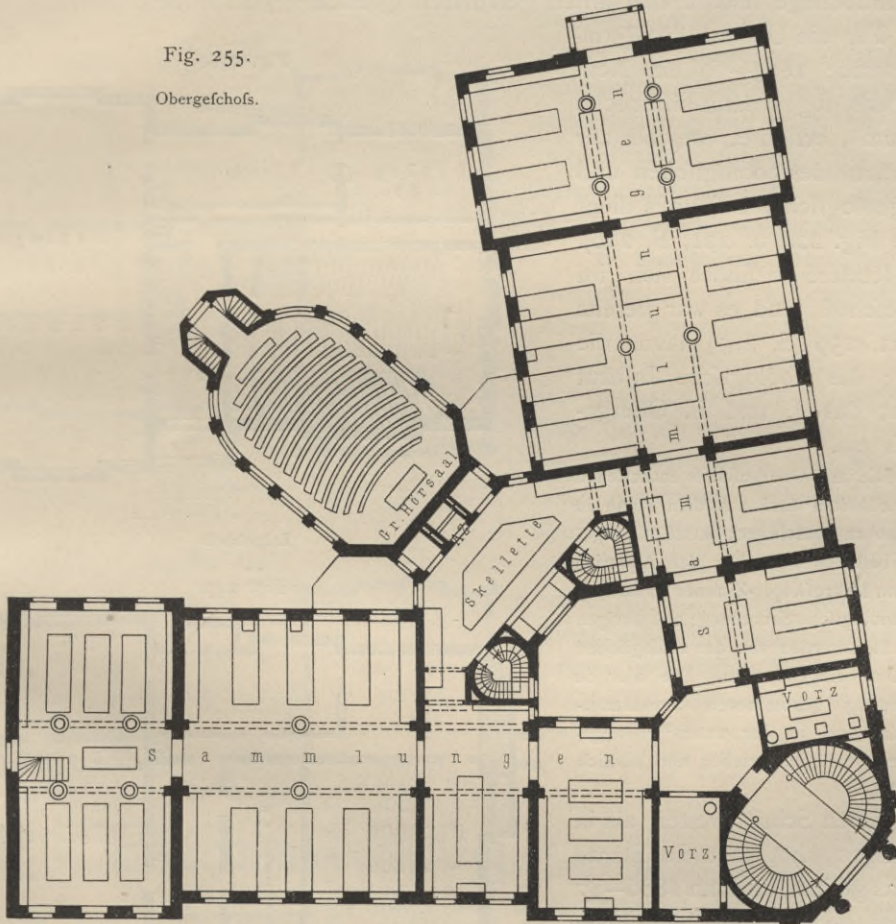
gechofs für die Sammlungen zu verwenden und im II. Obergechofs die Dienstwohnungen unterzubringen.

In folcher Weise ist bei dem 1878—81 von Müller erbauten zoologischen Institut der Universität zu Leipzig verfahren worden. Die Grundriffe des Erd- und I. Obergechofses sind in Fig. 254 u. 255²⁶⁰⁾ wiedergegeben.

Das Gebäude bildet eine etwas spitzwinkelige Ecke mit zwei gleich langen Flügeln; in der durch die Halbierungslinie des Eckwinkels gegebenen Axe ist gegen den Hof zu der Hörfaalbau angefügt. Die beiden Flügel haben durchgehende Mittelgänge erhalten. Im Sockelgechofs befinden sich Aquarien, Hundeställe, Räume für das Maceriren, Wohnung und Arbeitsraum des Hausmanns, unter dem Hörfaal die

Fig. 255.

Obergechofs.



Universität zu Leipzig²⁶⁰⁾.

demselben dienenden Luftheizungsöfen, ferner Wafchküche, Vorraths- und Wirthschaftskeller. Das Erdgechofs hat die aus Fig. 254 ersichtliche Raumanordnung erhalten. Der Haupteingang findet von der Ecke aus flatt, wo auch die Haupttreppe untergebracht ist; in der gleichen Axe sind ein größerer Vorraum, von dem die Gänge der beiden Flügelbauten abzweigen, ein Lichthof, der Zugang zum Hörfaal und letzterer selbst gelegen. Der Hörfaal besitzt ein stark ansteigendes Gestühl und reicht in Folge dessen noch in das Obergechofs hinein; die Fenster befinden sich in den oberen Theilen der Langwände, und es ist überdies ein Deckenlicht vorhanden. Das I. Obergechofs (Fig. 255) ist ausschließlich für die Sammlungen verwendet, und im II. Obergechofs sind zwei Dienstwohnungen untergebracht.

²⁶⁰⁾ Nach den von Herrn Baurath Müller zu Leipzig freundlichst zur Verfügung gestellten Zeichnungen.

Zwei Nebentreppen und ein Aufzug erleichtern den Verkehr im Gebäude; aus der anatomischen Sammlung führt noch eine besondere Laufstiege in das I. Obergesch. Der Dachbodenraum ist völlig ausgebaut, das Dach sehr flach und mit Holzcement gedeckt.

Die Baukosten haben rund 274000 Mark betragen; dazu kommen 41400 Mark für die innere Einrichtung (nur ein kleiner Theil der vorhandenen Einrichtungsgegenstände konnte verwendet werden), 1060 Mark für die Umfriedigung und 2080 Mark für Gartenanlagen.

Ein in baulicher Beziehung, eben so in feiner Ausrüstung und Einrichtung mustergiltiges Institut wird die zoologische Abtheilung des neuen Museums für Naturkunde zu Berlin bilden. Indes ist die innere Einrichtung desselben z. Z. noch so wenig fest stehend, daß eine Darstellung desselben nicht statthaft ist. Grundrisse der Gesamtanlage sind in den unten genannten Quellen ²⁶¹⁾ zu finden.

302.
Zoolog.
Institut
zu
Göttingen.

Für die Universität Göttingen wurde 1873–79 ein Neubau, das sog. »natur-historische Museum«, errichtet, welcher zur Aufnahme des zoologischen und des geologischen Institutes dient (siehe Fig. 220 u. 221, S. 286). Das letztere befindet sich im Erdgesch., und es war bereits in Art. 259 (S. 287) davon die Rede; das zoologische Institut nimmt das I. und II. Obergesch. ein.

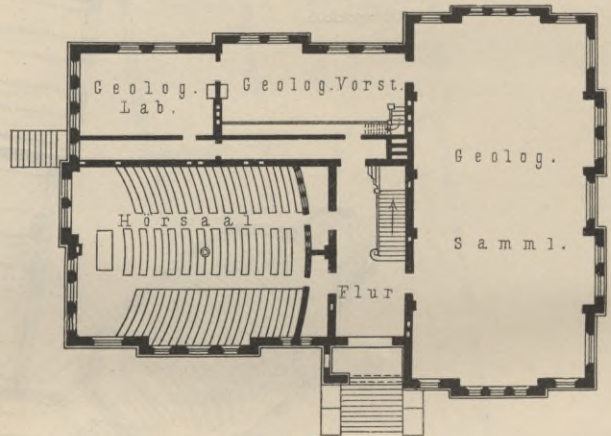
Die im I. Obergesch. enthaltenen Räumlichkeiten sind aus dem Plane in Fig. 220 zu entnehmen; im II. Obergesch. befinden sich über den Aquarien und dem Mikroskopir-Zimmer Räume für die ethnologische Sammlung; alle übrigen Localitäten werden von der zoologischen Sammlung eingenommen. Die hier in Anwendung gekommenen Sammlungschränke sind in der unten ²⁶²⁾ angegebenen Quelle beschrieben und bildlich dargestellt.

303.
Naturwiss.
Institute
zu
Lawrence.

Einen Schritt weiter, als in Göttingen, hat man im Staate Kansas gethan, als man 1886–87 für das geologische, botanische und zoologische Institut der Universität zu Lawrence nach *Emerton's & Haskell's* Plänen einen gemeinschaftlichen Neubau (Fig. 256 bis 259 ²⁶³⁾ ausführte.

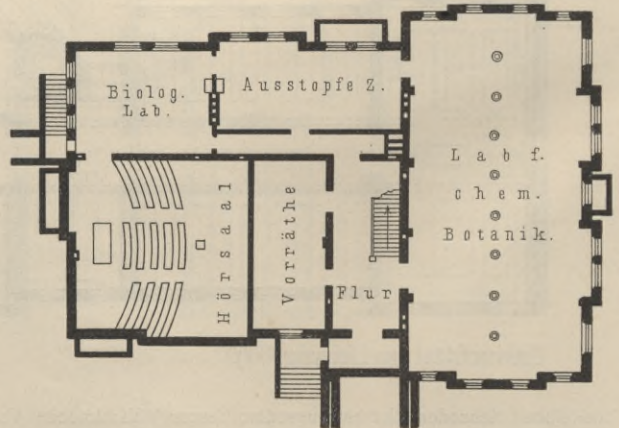
In diesem viergeschossigen Gebäude ist das Attika-Geschoß hauptsächlich für

Fig. 256.



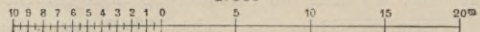
Erdgesch.

Fig. 257.



Sockelgesch.

1:500



Geologisches, botanisches und zoologisches

²⁶¹⁾ Zeitschr. f. Bauw. 1885, S. 127. — GUTTSTADT, A. Die naturwissenschaftlichen und medicinischen Staatsanstalten Berlins. Berlin 1886. S. 238.

²⁶²⁾ Zeitschr. f. Bauw. 1886, S. 481.

²⁶³⁾ Nach: *Building news*, Bd. 44, S. 251, 252.

die anatomische und das Erdgeschofs für die geologische Abtheilung bestimmt; im Sockel- und im Obergeschofs befinden sich die Räume des zoologischen und des botanischen Institutes. Wie die 4 unten stehenden Grundrisse zeigen, zerfällt dieser Bau in 2 Theile, wovon der rechtsseitige je einen großen Sammlungsraum (im Erdgeschofs das botanische Laboratorium) enthält; die drei Sammlungsräume sind von 3 Seiten beleuchtet, und damit die dem Gebäudeinneren zugekehrte Langwand derselben ausgiebig erhellt werde, sind die Fenster in der gegenüber liegenden Außenmauer in besonders großen Abmessungen ausgeführt worden.

Im linksseitigen Theile sind außer dem großen Hörsaal, welcher durch Sockel- und Erdgeschofs reicht, im Wesentlichen Laboratorien und kleinere Sammlungsräume untergebracht.

b) Zoologische Stationen.

Zoologische Stationen sind Institute, welche dem wissenschaftlichen Studium der

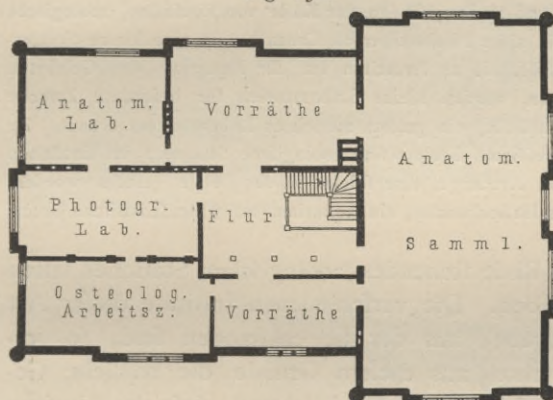
304.
Aufgabe.

Zoologie gewidmet sind. In demselben wird Untersuchungs-Material, namentlich Seethiere, für die Forscher bereit gehalten und diesen die ungehörte Verfolgung wissenschaftlicher Arbeiten (zum Theile aus Staatsmitteln) ermöglicht.

In demselben Maße, als die Bestrebungen der wissenschaftlichen Zoologie sich auf das Studium der wirbellosen Seethiere richteten, machte sich auch das Bedürfnis geltend, am Ufer des Meeres selbst Anstalten zu besitzen, in denen den Forschern alle Hilfsmittel geboten würden, deren sie zu ihren Untersuchungen bedürfen. Bei der großartigen Entwicklung der Methoden war es nicht mehr möglich, daß die Einzelnen die technischen Hilfsmittel, welche sie nothwendig hatten, mit sich führten. Sowohl aus diesem Grunde, als auch weil es eingehender und längerer Studien bedarf, um zu wissen, welche Thiere an gewissen Orten zu finden sind, wurden die Stimmen immer lauter und zahlreicher, welche die Einrichtung von zoologischen Laboratorien am Meeresufer verlangten, die mit allen Hilfsmitteln der Untersuchung ausgerüstet und so eingerichtet sein sollten, daß die Forscher längere Zeit dort sich aufhalten könnten.

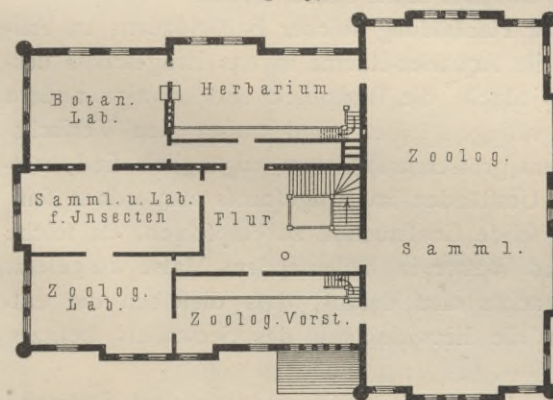
305.
Entwicklung.

Fig. 258.



Attika-Geschofs.

Fig. 259.



Obergeschofs.

Arch.: Emerton & Haskell.

Institut der Universität zu Lawrence ²⁶³).

Dohrn war der erste, welcher diesen Gedanken durch die 1872 nach Ueberwindung vieler Hindernisse durchgesetzte Gründung der *Stazione zoologica* zu Neapel praktisch durchgeführt hat. Diese großartige, 1874 eröffnete Mutteranstalt beruht

auf internationaler Grundlage; sie besitzt ein großes Gebäude in der *Villa reale*, des öffentlichen Parkes der Stadt, am Strand, in den unteren Räumen große, mit allen Arten von Meerbewohnern besetzte Aquarien, im Obergeschofs mit allen Hilfsmitteln versehene Studienräume mit Bibliothek, in denen 50 Naturforscher zu gleicher Zeit arbeiten können.

Dem Beispiele *Dohrn's* sind verschiedene Staaten und gelehrte Gesellschaften gefolgt, so daß gegenwärtig bereits eine größere Zahl von zoologischen Stationen bestehen, die sich über alle Theile der Erde verbreiten.

Zunächst entstanden die zoologischen Stationen zu Sebastopol, Triest, Sydney und Batavia. Die Vereinigten Staaten besitzen eine große Zahl solcher Laboratorien (zu Beaufort, Newport, Wood's Hall, Cottage City, Salem, Annisquam etc.), deren jedes eine Sonderbestimmung hat. Holland hat ein veretzbares Laboratorium dieser Art eingerichtet, welches an verschiedenen Stellen benutzt werden kann. In Frankreich hat *Duthiers* zu Roscoff (bei Morlaix) und zu Banyuls (an der Küste von Rouffillon) zoologische Stationen gegründet; *Robin* und *Pouchet* haben die alten Fischweiher zu Carnac in eine kleine Sonderstation dieser Art umgewandelt; die gelehrte Gesellschaft zu Arcachon hat ihr Aquarium den Gelehrten zur Verfügung gestellt; zu Cette und Villefranche wurden kleine Laboratorien für besondere Zwecke errichtet, und endlich wurde zu Endoume (bei Marseille) ein großes maritimes Laboratorium erbaut. Zu Newport und Plymouth, eben so an der portugiesischen Küste, sind zoologische Stationen im Entstehen begriffen, und von der russischen Regierung ist zu Archangel eine solche in das Leben gerufen worden. Im Jahre 1888 wurde in Algier, an der Spitze des Hafendamms, ein Aquarium für wissenschaftliche Untersuchungen unter *Viguiers* Leitung eröffnet.

306.
Bauliche
Anlage.

Ueber die bauliche Anlage der in Rede stehenden zoologischen Stationen lassen sich allgemeine Anhaltspunkte kaum geben. Die verschiedenen Institute dieser Art dienen, innerhalb der allgemeinen Aufgabe, aus der sie entstanden sind, so verschiedenartigen Sonderzwecken, daß schon aus diesem Grunde die bauliche Gestaltung fast in jedem Falle eine andere sein wird. Dazu kommt, daß der Umfang der einzelnen Anstalten ein ungemein verschiedener ist, und daß auch diejenigen Persönlichkeiten und Corporationen, welche derartige Institute in das Leben rufen, von Sonderanschauungen ausgehen, die einander nicht immer decken.

In Folge dessen wird sich über die Planbildung solcher Baulichkeiten im Allgemeinen nur sagen lassen, daß man die Aquarien-Räume in das Erdgeschofs derselben, die Studien- und Arbeitsräume jedoch, die Bibliothek und etwaige andere Sammlungen in das Obergeschofs zu verlegen habe. Sind außer den Versuchsaquarien auch Schau-Aquarien, die dem größeren Publicum zugänglich sind, vorhanden, so werden letztere unter allen Umständen im Erdgeschofs anzuordnen sein. Bezüglich der Ausführung ist eine sehr solide Construction zu empfehlen, da solche Gebäude an der Meeresküste Wind und Wetter in bedeutendem Maße ausgesetzt sind. Bei der Auswahl der Baustoffe achte man darauf, daß dieselben die entsprechende Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkungen des Seewassers besitzen müssen.

Einige Anhaltspunkte für die Grundrisanordnung der zoologischen Stationen bieten noch die nachfolgenden zwei Beispiele.

307.
Zoolog.
Laboratorium
zu
Endoume.

Das maritime zoologische Laboratorium zu Endoume (bei Marseille) wurde nach den Angaben seines Directors *Marion* von *Paugoy* erbaut (Fig. 260 bis 262²⁶⁴).

Diese Anstalt ist unmittelbar an der Meeresküste, auf einem zwischen zwei Buchten gelegenen Fels errichtet; die eine der beiden Buchten hat das Boot der Station aufzunehmen; die andere dient zur Aufbewahrung von Seethieren gewisser Größe; in einer derselben ist, um die Austerzucht studiren zu können, ein Austerpark angelegt; für das Gebäude wurde die kreuzförmige Grundrisgestalt gewählt, um durch

²⁶⁴) Nach: WILLIAM & FARGE. *Le recueil d'architecture. Paris. 14e année, f. 32, 33, 43* — und: *La construction moderne*, Jahrg. 2, S. 88 u. Pl. 14.

Fig. 260.

Schaubild.

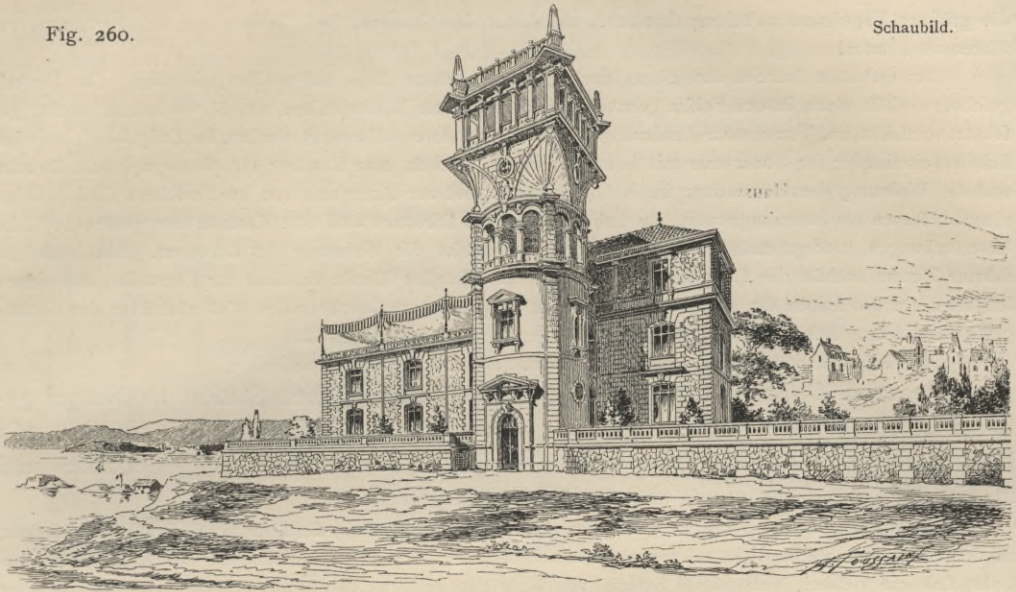
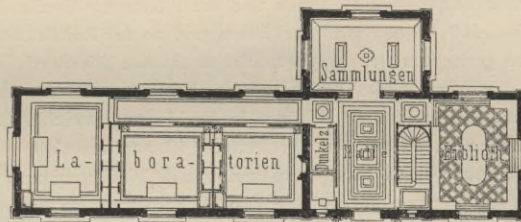
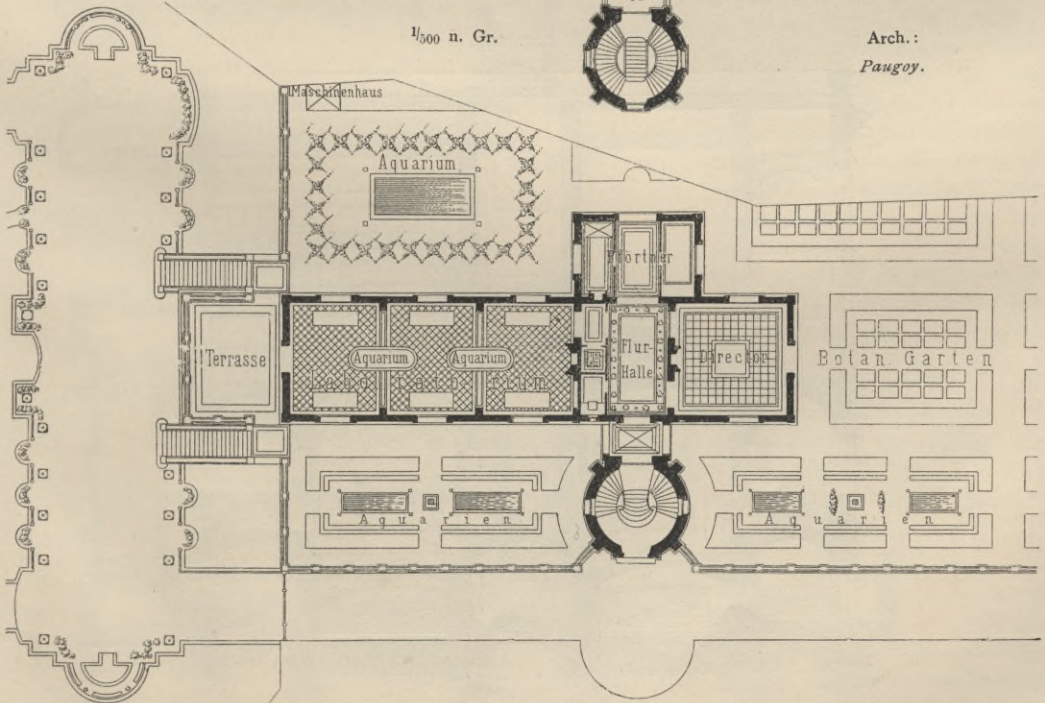


Fig. 261.



Obergeschoss.

Fig. 262.



1/500 n. Gr.

Arch.:
Pangoy.

Erdgeschoss.

Zoologisches Laboratorium zu Endoume (264).

die grössere Façadenentwicklung thunlichst viel Licht dem Inneren, insbesondere den Arbeitsräumen, zuführen zu können.

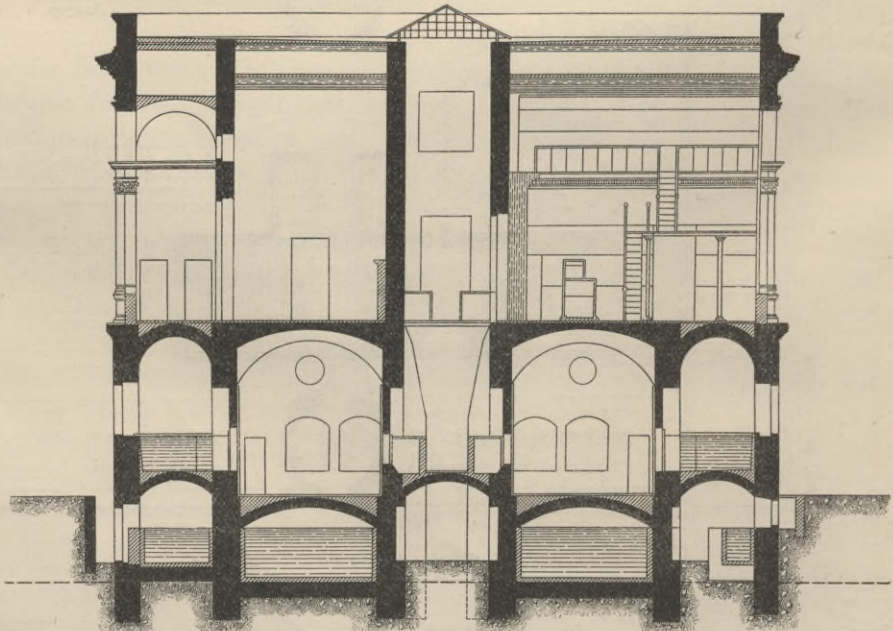
Das Gebäude besteht aus einem Sockelgeschofs, einem Erd- und 2 Obergeschossen. Das Sockelgeschofs enthält einen in den Felsen gehauenen Saal mit einem Wasserbecken von 50 cbm Inhalt, worin, geschützt vor Licht und Temperatur-Aenderungen, niedere Seethiere aufbewahrt werden. Im Erdgeschofs befinden sich Arbeitszimmer für Studierende mit Aquarien, die Bibliothek, eine Kammer für photographische Zwecke und die Wohnung des Hauswirts; im I. Obergeschofs sind zur Aufnahme von 10 Forschern fünf Arbeitszimmer, ferner ein Sammlungsraum, das Laboratorium des Directors und eine Kammer für spectroscopische Untersuchungen untergebracht; das II. Obergeschofs bildet die Wohnung des Directors. Ein hoch geführter Thurm enthält die Haupttreppe und in seinem obersten Theile Behälter für Seewasser, aus denen letzteres, um das Leben der niederen Seethiere zu sichern, unter Druck in den Wasserbehälter des Sockelgeschoffes fließt. Die Terrassen sind zwischen eisernen Walzbalken gewölbt.

Die Gesamtkosten waren zu 112 000 Mark (140 000 Francs) veranschlagt.

Der von *Dohrn* in das Leben gerufenen zoologischen Station zu Neapel geschah bereits in Art. 305 (S. 323) an bevorzugter Stelle Erwähnung. In Fig. 264 bis 266 sind die Grundrisse von Keller-, Erd- und Obergeschofs dieses Gebäudes und in Fig. 263 ein Querschnitt durch dasselbe dargestellt.

Im mittleren Theile des Kellergeschoffes (Fig. 266) sind 3 große Behälter für Seewasser angeordnet, an der Nord- und Südfront je 1 kleinerer Vorrathsbehälter. Unter dem Fußboden der Kellerräume befindet sich ein vielfach verzweigtes System von Rohrleitungen, welches gestattet, die einzelnen Behälter mit einander in oder außer Verbindung zu setzen und die Ableitungs-Canäle des Gebäudes zu spülen; die Anordnung ist so getroffen, daß an den Wasserbehältern und an der Rohrleitung Reparaturen vorgenommen werden können, ohne im geringsten den Wasserumlauf zu stören; hierdurch ist es möglich, den Wärmegrad, die Reinheit und die Klarheit des Seewassers thunlichst unverändert zu erhalten. Das Rohrsystem setzt die Wasserbehälter mit einem kleinen Behälter in Verbindung, welcher in dem an der Westseite vorhandenen, bloß unterirdischen Anbau gelegen ist; letzterer ist zur Aufnahme der Dampfkessel, der Dampfmaschinen, einer Dampfdruckpumpe aus Hartgummi und von 6 Wasserpumpen, gleichfalls aus Hartgummi, bestimmt. Die zwei größten Pumpen sorgen für den Wasserumlauf im großen Aquarium, zwei kleinere für die Füllung der Aquarien im Obergeschofs, eine weitere für das Heben frischen Seewassers, wenn

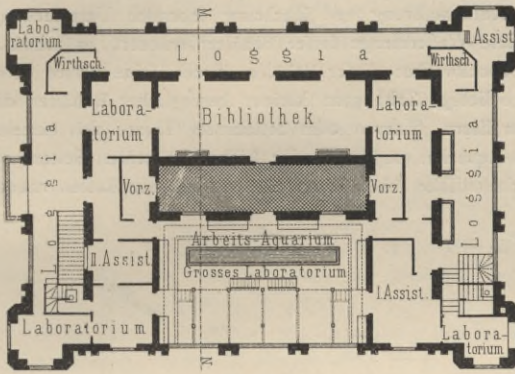
Fig. 263.



Querschnitt nach *MN*.

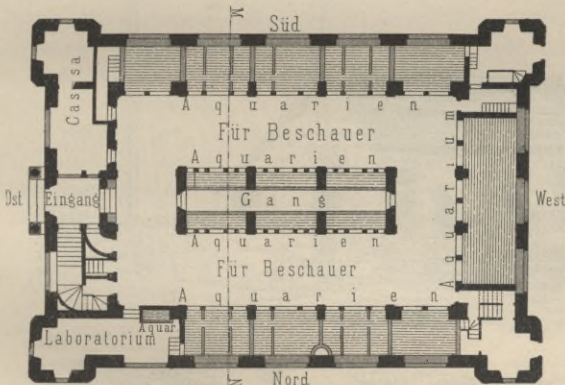
folches notwendig wird, und die kleinste Pumpe für das Heben des See- und Süßwassers in die Behälter unter dem Dach; diese Pumpe ist versetzbar und auch durch Menschenhand zu betreiben. Außer diesen Maschinen und Pumpen enthält der Maschinenraum noch einen Dampf-Destillir-Apparat und entsprechende Kohlen- und Coke-Räume. Im Kellergeschoß des Hauptgebäudes befinden sich auch noch eine Küche und einige kleinere Räume zur Aufbewahrung von Geräthen, Aquarium-Glascheiben, Fischereivorrichtungen etc.

Fig. 264.



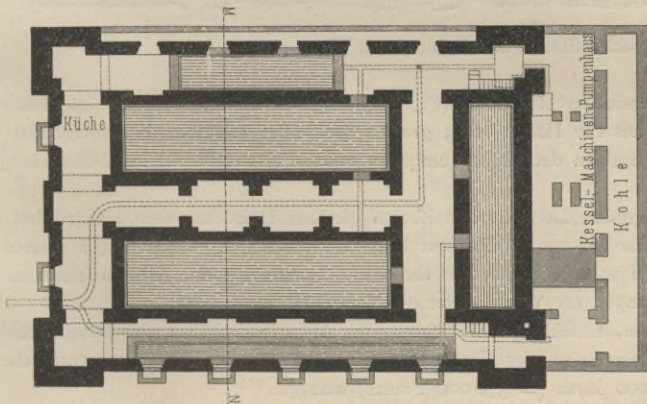
Obergeschoß.

Fig. 265.



Erdgeschoß.

Fig. 266.



Kellergeschoß.

1:500
20m
15
10
5
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Durch 2 Treppen steht das gefamte Kellergeschoß mit dem Erdgeschoß (Fig. 265), welches im Wefentlichen das dem Publicum zugängliche Schau-Aquarium enthält, in Verbindung; der Eingang in letzteres und damit auch der Haupteingang in das ganze Gebäude ist an der Ostseite gelegen. Das Publicum betritt zunächst einen kleinen Vorraum, der durch 2 Drehkreuze vom Aquarium-Saal getrennt ist; links ist die Caffé, rechts die nach dem Obergeschoß führende Haupttreppe und ein kleiner Privateingang in den Aquarium-Saal für diejenigen, welche besondere Vergünstigung für den Besuch des letzteren genießen. Der Aquarium-Saal ist an drei Seiten von größeren Behältern umgeben und enthält in der Mitte 2 Reihen kleinerer, von einem darüber gelegenen Lichthof beleuchteter Behälter. Der Raum, in welchem sich das Publicum bewegt, mißt 260 qm, ist von 19 runden, roth verglasten, hoch angebrachten Fenstern erleuchtet; alles übrige Licht fällt durch die Behälter hindurch, so daß die Thiere darin bei Weitem besser beleuchtet sind, als der Zuschauerraum. Durch verschiedene Thüren steht der Aquarium-Saal mit den Behälterräumen in Verbindung, so daß der durch die Bedienung der Behälter bedingte Verkehr leicht und wenig störend für das Publicum geschieht. Ein kleines Zimmer an der Nordostecke des Hauses bildet ein kleines Laboratorium mit 2 Arbeitstischen und den entsprechenden Studien-Aquarien. An der Westseite befinden sich 2 Nebeneingänge für Fischer und Dienstpersonal.

Die erwähnte Haupttreppe mündet in die Ost-Loggia des Obergeschoßes (Fig. 264) aus; außerdem sind auch an der West- und Südseite Loggien vorhanden, welche sowohl aus klimatischen, wie decorativen

und constructiven Gründen angeordnet sind. Die Loggia an der Westseite ist durch Fenster geschlossen, während an der Nordseite das große Laboratorium gelegen ist, welches von der Sonne nicht getroffen wird; letzteres ist von dem dahinter gelegenen Bibliothek-Raum durch den Lichthof getrennt. Beide Säle reichen bis unter das flache Dach (Fig. 263); die Bestimmung der zu beiden Seiten derselben gelegenen kleineren Räume ist aus dem Plan in Fig. 264 ersichtlich.

Im großen Laboratoriums-Saal befinden sich, außer großen Schränken an der Ost-, Süd- und Westseite, die Arbeits- oder Studien-Aquarien, welche in 2 Stockwerken mit je 10 Abtheilungen Raum genug bilden, um 20 Forschern die Möglichkeit zur Aufbewahrung und Züchtung lebenden Untersuchungsmaterials zu bieten; jeden Abend wird die gesammte Wassermenge dieser Behälter erneuert, während am Tage und in der Nacht das Wasser des oberen Stockwerkes dieser Behälter durch feine Röhre in das untere Stockwerk abfließt und dabei noch eine beliebige Zahl ganz kleiner beweglicher Behälter oder Glasgefäße durchfließt, welche zur Isolation von Eiern, Larven oder bestimmter Thiere den einzelnen Naturforschern zur Verfügung stehen; die Studien-Aquarien empfangen ihr Licht von beiden Seiten. An den 2 großen Fenstern der Nordfront stehen 6 Arbeitstische, über denen eine auf eisernen Säulen ruhende

Fig. 267.

Zoologische Station im Helderdeich²⁶⁶⁾.

und mittels zweier eiserner Treppen erreichbare Plattform (Fig. 263) angebracht ist; letztere trägt gleichfalls 6 Arbeitstische, welche ihr Licht aus der Hälfte der 3 großen Saalfenster erhalten. Von dieser Plattform führen einige Stufen auf die den Saal an drei Seiten umgebende Galerie, welche die Local-Sammlung des Golfes aufzunehmen bestimmt ist.

Der Fußboden der Galerie im großen Laboratorium ist auf gleicher Höhe mit dem Halbgechoß, welches über den im Obergechoß an der Ost- und West-Front befindlichen Räumen gelegen ist; in diesem Gechoß sind 12 Zimmer und Kammern untergebracht, die theils zu Laboratorien mit Arbeitstischen und Aquarien eingerichtet, theils als Wohnungen für Wärter oder als Vorrathsräume dienen.

Die Kosten dieses Gebäudes haben, einchl. der Einrichtung der Aquarien-Behälter, der Dampfkeffel und Maschinen, der Ausrüstung der Laboratorien, der Gaseinrichtung, des Mobiliars, der Instrumente, der Chemikalien, der Boote etc. rund 296000 Mark (= 370000 Francs) betragen²⁶⁵⁾.

Mitte der achtziger Jahre ist unmittelbar neben dem Gebäude der zoologischen Station und im An-

²⁶⁵⁾ Nach: Erster Jahresbericht der zoolog. Station in Neapel. Leipzig 1876. S. 1.

schluß an dasselbe ein für Physiologie und physiologische Chemie bestimmter Neubau in Angriff genommen und 1888 vollendet worden; die ursprüngliche Station gehört nach wie vor der morphologischen Forchung an.

Es bestehen hie und da auch bewegliche Bauwerke, welche in kleinerem Maßstabe die Aufgaben der zoologischen Stationen zu fördern haben. Es sind dies meist eingeschossige Holzbauten, als Laboratorium eingerichtet, die leicht aus einander genommen und an anderen Orten wieder aufgestellt werden können (vergl. Fig. 267²⁶⁶) und das in Art. 305, S. 324 über Holland Gefagte²⁶⁷).

309.
Bewegliche
Bauwerke.

Literatur

über »Zoologische Institute«.

- MARTIN, PH. L. Dermoplastik und Museologie etc. Weimar 1870.
 DOHRN, A. Der gegenwärtige Stand der Zoologie und die Gründung zoologischer Stationen. Preufs. Jahrb., Bd. 30 (1872), S. 137.
 Beschreibung des Gebäudes und der Einrichtung der Zoologischen Station (zu Neapel). Erfter Jahresbericht der zoolog. Station zu Neapel 1876, S. 1.
Beschrijving van het Zoologisch Station. Eerste Jaarverslag omtrent het Zoologisch Station der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging. 's Gravenhage 1876. S. 18.
 Zoologisches Institut zu Kiel. Zeitschr. f. Bauw. 1879, S. 437.
 MÖBIUS, K. Das neue zoologische Institut der Universität Kiel. Zoolog. Anzeiger 1881, No. 100.
 Die Königliche landwirthschaftliche Hochschule zu Berlin. Berlin 1881. S. 25: Die zoologische Sammlung; S. 27: Das thierphysiologische Laboratorium.
 MÖBIUS, K. Rathschläge für den Bau und die innere Einrichtung zoologischer Museen. Zoolog. Anzeiger 1884, S. 378. — Auszug daraus: Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 420.
The biological laboratory of the Johns Hopkins university. Science, Bd. 3, S. 350.
Marine zoological laboratories. Nature, Bd. 29, S. 16.
 TARR, R. S. *American summer zoological stations.* Nature, Bd. 31, S. 174.
Laboratoire de zoologie marine à Endoume. Construction moderne, Jahrg. 2, S. 88 u. Pl. 14.
 WULLIAM & FARGE. *Le recueil d'architecture.* Paris.
 1^{re} année, f. 32, 33, 43: *Laboratoire de zoologie marine à Endoume*; von PAUGOY.
Croquis d'architecture. Intime club. Paris.
 1^oème année, No. III, f. 1—4: *Un aquarium maritime.*

²⁶⁶) Facf.-Repr. nach: *Eerste Jaarverslag omtrent het Zoologisch Station der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging.* 's Gravenhage 1876.

²⁶⁷) Bei Abfassung des vorliegenden Kapitels wurde Verf. von Herrn Museums-Inspector Professor Dr. v. Koch in Darmstadt vielfach unterstützt, wofür demselben hiermit der Dank ausgesprochen wird.

C. Medicinische Lehranstalten der Universitäten.

VON LUDWIG V. TIEDEMANN.

8. Kapitel.

A l l g e m e i n e s.

310.
Ge-
schichtliches.

Die zur Ertheilung medicinischen Unterrichtes bestimmten Gebäude haben sich je nach den Bedingungen, welchen sie ihren Ursprung verdanken, in der verschiedenartigsten Weise entwickelt. In Deutschland und Oesterreich-Ungarn hat der Staat fast ausschliesslich die Fürsorge für die Universitäten übernommen; an diesen nimmt die medicinische Wissenschaft den Rang einer selbständigen Facultät ein, und diesem glücklichen Umfande ist es zu danken, dass die medicinischen Lehranstalten sich in den genannten Ländern in vollkommenstem Masse zu Pflanzstätten der Wissenschaft, sowohl in der Richtung der selbständigen Forchung, wie der Unterrichtsertheilung, herausgebildet haben. Wo dagegen die Gemeinden die Universitäten unterhalten, wie in Frankreich, zum Theile auch in England und Amerika, liegt es nahe, die wissenschaftliche Lehranstalt mit der den Gemeinden gleichfalls obliegenden Krankenpflege in den grossen öffentlichen Kranken-Heilanstalten zu vereinigen. Die Lehrer der medicinischen Schulen sind häufig zugleich die leitenden Aerzte der Heilanstalten und dadurch genöthigt, ihre Arbeitskraft und Zeit zwischen der praktischen Ausübung des Berufes und der Lehrthätigkeit zu theilen. Wenn diese Einrichtung auch den unverkennbaren Vorzug hat, den Studirenden der Medicin ein reichhaltiges Kranken-Material zur Verfügung zu stellen und sie in der praktischen Behandlung der Kranken weit zu fördern, so muss doch die wissenschaftliche Ausbildung derselben darunter leiden.

In baulicher Beziehung haben diese ausländischen Medicin-Schulen ein von deutschen Universitäts-Lehranstalten völlig abweichendes Gepräge. Gewöhnlich werden sämmtliche Anstalten zur Ertheilung wissenschaftlichen Unterrichtes in der Anatomie, Pathologie, Physiologie, Pharmakologie und, abweichend von Deutschland und Oesterreich-Ungarn, auch Chemie und Pharmaceutik in einem gemeinschaftlichen Gebäude, meistens sogar zusammen mit den anderen Facultäten, untergebracht, als deren grossartigstes Beispiel die z. Z. im Bau begriffene, zur *Sorbonne* gehörige medicinische Schule von Paris²⁶⁸⁾ anzuführen ist. Die deutsche Klinik wird in Frankreich durch die öffentlichen Krankenhäuser vertreten, denen die unentbehrlichen Räume für Abhaltung des Unterrichtes hinzugefügt sind. Andere Neubauten gröfseren Umfanges stehen in Bordeaux bevor und sind in Lyon kürzlich vollendet worden.

Die unvollkommensten Einrichtungen finden sich in Amerika, wo die Universitäten, und besonders die medicinischen Schulen, nicht einmal immer durch die Gemeinden, sondern zuweilen sogar durch Privat-Speculation, also zum Zwecke des Gelderwerbes, in das Leben gerufen werden. Dort muss das ganze Gebiet der

²⁶⁸⁾ Ein nicht mehr ganz zutreffender Grundriss ist veröffentlicht in: *Croquis d'architecture. Intime club. 1883, No. X, f. 6 u. No. XI, f. 1, 2.*

medicinischen Wissenschaften zuweilen in unansehnlichen Gebäuden von wenigen hundert Quadratmetern Grundfläche gelehrt werden. Andererseits ist nicht zu verkennen, daß dieser völlig freien Entwicklung einige Lehranstalten für besondere Zweiggebiete ihren Ursprung verdanken, die an deutschen Universitäten bisher nicht vertreten sind. So besitzt Amerika z. B. gegenwärtig 13 Heilanstalten für Lehre der Homöopathie, 19 Hochschulen für Zahnheilkunde und 19 Anstalten zur Ausbildung von Apothekern.

Es fehlt indessen auch in Amerika nicht an großartigen medicinischen Lehranstalten, die dann durch Privatstiftungen in das Leben gerufen wurden, z. B. das *John Hopkin's*-Hospital in Baltimore, die *Vanderbilt*-Stiftung in New-York u. a. Diese mit einem Aufwande von vielen Millionen errichteten Anstalten sind indessen in erster Reihe Krankenhäuser, mit denen medicinische Lehranstalten mehr nebenfächlich verbunden sind.

Unter den Medicin-Schulen des britischen Königreiches²⁶⁹⁾ stehen diejenigen Schottlands den deutschen Unterrichtsanstalten am nächsten, und unter diesen nimmt Edinburg den ersten Rang ein. An den alten englischen Universitäten von Oxford und Cambridge ist das medicinische Fach kaum nothdürftig vertreten, wenn sie auch in neuester Zeit bemüht gewesen sind, ihre Einrichtungen für medicinischen und naturwissenschaftlichen Unterricht einigermaßen zu vervollkommen. In Glasgow sind für den Unterricht und praktische Uebungen in medicinischen Fächern einige Räume im allgemeinen Collegienhause eingerichtet, unter welchen diejenigen für Anatomie in besonderem Anbau verhältnißmäßig am besten ausgestattet sind.

In Deutschland hat der Bau medicinischer Lehranstalten erst in den letzten zwei Jahrzehnten einen merklichen Aufschwung genommen. Nur wenige Universitäten besaßen im vorigen Jahrhundert für diesen Zweck errichtete eigene Gebäude, meistens nur Anatomien; selbst Gelehrte von hohem Ruf ließen in ihren Privatwohnungen die Räume zur Abhaltung ihrer Vorlesungen und Curse herrichten. Als ein wesentlicher Fortschritt wurde es schon empfunden, als in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts der Staat den Universitäten verfügbare alte Gebäude zu medicinischen Unterrichtszwecken nebst den nothwendigsten Mitteln zu ihrer baulichen Instandsetzung überwies. Die Errichtung neuer Baulichkeiten eigens für diesen Zweck fällt größtentheils erst in die Mitte und zweite Hälfte dieses Jahrhunderts. Aber auch diese Gebäude, welche vor kaum 20 Jahren entstanden und dem damaligen Stande der Wissenschaft in vollkommenstem Maße entsprachen, werden jetzt, nach der raschen Entwicklung der medicinischen Wissenschaften, als derart veraltet und unzulänglich angesehen, daß sie größtentheils nicht mehr durch Um- und Erweiterungsbauten zweckentsprechend umgestaltet werden können, sondern durch Neubauten ersetzt werden müssen. Wer wollte es vorhersehen, in wie ferner Zeit ein gleiches Schicksal den wissenschaftlichen Lehranstalten bevorsteht, die jetzt der Stolz unserer medicinischen Facultäten sind?

In Deutschland zerfällt das Studium der Medicin in zwei Hauptabschnitte, von denen der erstere sich vorzugsweise mit den vorbereitenden Naturwissenschaften beschäftigt und in dem *tentamen physicum* seinen Abschluß findet. Die Studirenden der Medicin lernen in den ersten Semestern die Anatomie des menschlichen Körpers und die Formenbildung aller feiner Organe kennen; sie werden ferner vertraut ge-

311.
Bauliche
Bedürfnisse.

²⁶⁹⁾ Siehe: PASCAL, J. L. *Les bibliothèques et les facultés de médecine en Angleterre. Revue gén. de l'arch.* 1884, S. 53 u. Pl. 18, 19, 97, 155, 207, 260.

macht mit den Grundzügen der Physiologie, d. h. der Lehre von der Thätigkeit der einzelnen Organe, ihrer Zweckbestimmung, dem Wefen und den Grundbedingungen des Lebens und der Lebenserscheinungen.

Nach Ablegung des *tentamen physicum* beschäftigen sich die »Candidaten der Medicin« mit den krankhaften Erscheinungen im menschlichen Körper, die sie in theoretischen Vorlesungen und durch Section der Leichen, so wie durch Anschauung und chemische Untersuchung der erkrankten Organe im pathologischen Institut kennen lernen, und endlich werden die Mittel, welche zur Heilung der verschiedenen Krankheitsercheinungen führen, in den Kliniken sowohl theoretisch gelehrt, wie auch durch Behandlung der Kranken praktisch geübt.

Nahe verwandt mit dem pathologischen Institut und häufig mit ihm in einem Gebäude vereinigt ist das pharmakologische Institut, in dem die Wirkung der Arzneimittel und ihre Zusammensetzung erforscht und gelehrt wird. In neuerer Zeit reiht sich an diese Classe wissenschaftlicher Lehranstalten noch das hygienische Institut, welches bestimmt ist, die Grundbedingungen der Gesundheitspflege, die Ursachen der Krankheitsentstehungen und die Mittel, diesen vorzubeugen, fest zu stellen.

Die Kliniken vereinigen das Krankenhaus mit dem Lehrgebäude, und die auf allen Gebieten der Wissenschaft bei dem wachsenden Umfang des Stoffes nothwendig werdende Theilung der Arbeit, welche ein um so tieferes Eindringen in die Zweigwissenschaften bezweckt, hat die Kliniken, welche zu einer gut ausgerüsteten Universität gehören, zu einer ziemlich ansehnlichen Zahl anwachsen lassen. So wurden noch vor wenigen Jahrzehnten nur äufere Verletzungen oder äußerlich sichtbare Krankheitsercheinungen auf operativem Wege geheilt, und die chirurgische Klinik pflegte nur eine Unterabtheilung der allgemeinen Klinik zu sein. Nachdem sich die Chirurgie aber Schritt für Schritt auch die meisten inneren Organe des menschlichen Körpers erobert hat und auch eine große Zahl innerer krankhafter Erscheinungen mit Erfolg durch das Messer des Chirurgen bekämpft wird, ist die selbständige chirurgische Klinik nicht allein zu einer der größten und wichtigsten Lehranstalten der Universität angewachsen; sondern sie hat sogar einige Zweigfächer, nämlich die Behandlung des Auges und des Ohres, als selbständige Wissenschaften abgeben müssen. Auch das Gebiet der inneren Krankheiten ist bereits zu umfangreich geworden, um von einzelnen Gelehrten vollkommen beherrscht zu werden, und man hat deshalb bereits an einigen Universitäten für die Hautkrankheiten und Syphilis besondere Lehrstühle und selbständige Gebäude für diese errichtet. Zur Behandlung der Gemüthskrankheiten sind an kleineren Universitäten nur Unterabtheilungen der inneren oder medicinischen Klinik vorgesehen; in Strafsburg hat man ein selbständiges Gebäude dafür errichtet, und wenn an den preussischen Universitäten dieses Beispiel bis jetzt nur in sehr beschränktem Mafstabe Nachahmung gefunden hat, so liegt dies daran, dafs die Land-Irren-Anstalten häufig in der Nähe der Universitätsstädte errichtet wurden und geeignete Gelegenheit boten, dem betreffenden Anstalts-Director das Lehramt der Irrenheilkunde (Pfychiatrie) zu übertragen.

Die besondere Behandlung des weiblichen Körpers hat von jeher die Errichtung eigener Lehranstalten erfordert, die früher häufig mit den von den Gemeinden errichteten Gebärhäusern und Hebammen-Lehranstalten vereinigt waren. Neuere Lehrgebäude dieser Art haben neben der eigentlichen Entbindungs-Anstalt noch eine zur Behandlung besonderer Frauenkrankheiten bestimmte (gynäkologische) Abtheilung und pflegen dann mit dem Gesamtnamen Frauen-Kliniken bezeichnet zu werden.

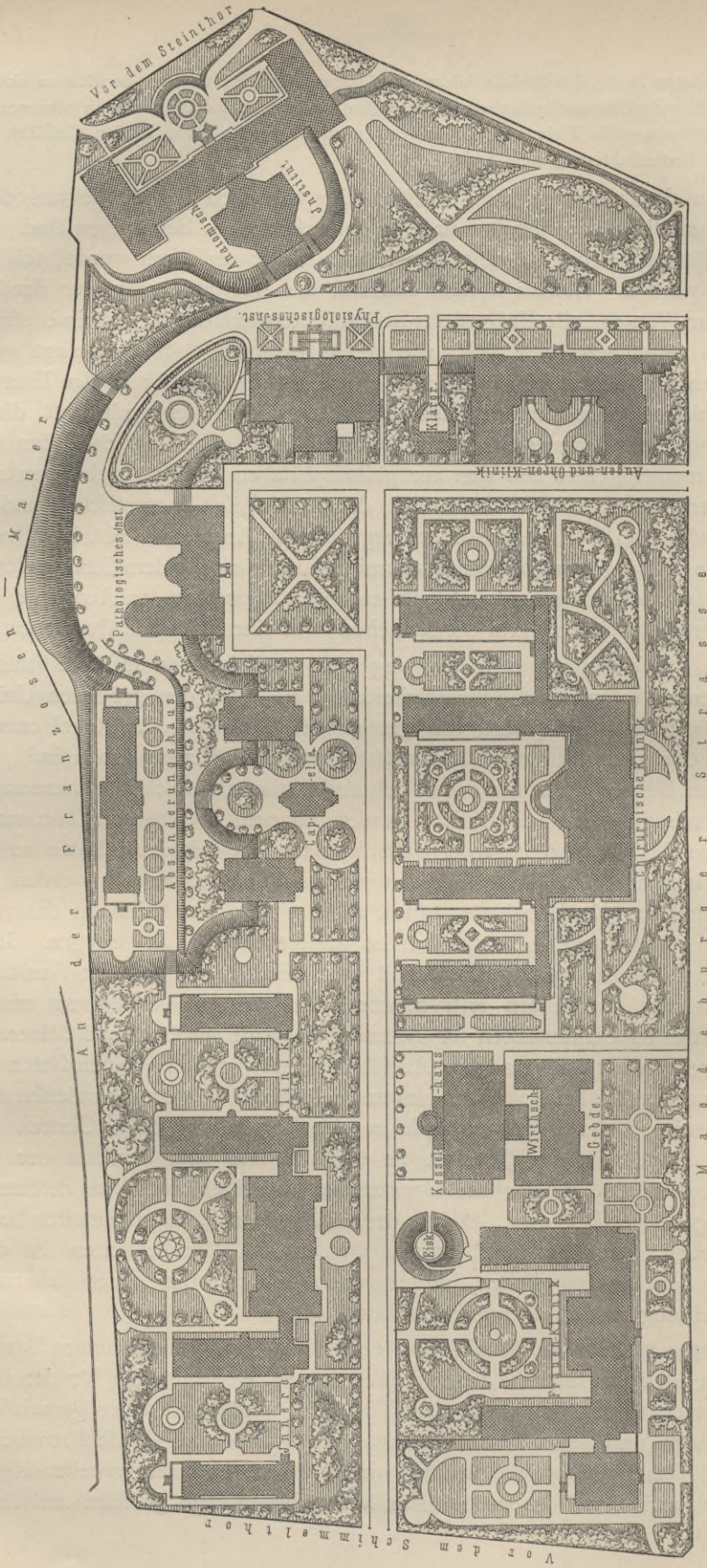
Einen befonderen Zweig der Medicin bildet die Thierarzneikunde, und wo derselbe an einer Univerfität vertreten ist, bedarf es auch befonderer Baulichkeiten hierfür. Da indess bereits im vorhergehenden Bande dieses »Handbuches« die Thierarzneischulen behandelt worden find, werden dieselben in der Folge eine weitere Berücksichtigung nicht finden.

Wir haben hiermit in grofsen Umrissen die baulichen Bedürfnisse angedeutet, welche für die medicinische Facultät unserer Univerfitäten zu befriedigen find. Nach welchen Grundfätzen hierbei zu verfahren ist und bisher verfahren wurde, soll demnächst erörtert werden. Hierbei kommt zunächst die Auswahl geeigneter Baufellen in Betracht. Der Wunsch, alle Univerfitäts-Lehranstalten auf einem gemeinschaftlichen Grundstücke zu vereinigen, wird sich, wie bereits in Art. 21 (S. 15) gesagt worden ist, nur in feltenen Fällen verwirklichen lassen, und es liegt hierfür in der That auch nur in beschränktem Mafse ein Bedürfnifs vor. Eine engere Verwandtschaft, die eine benachbarte Lage wünschenswerth macht, besteht hauptsächlich zwischen den naturwissenschaftlich-medicinischen und den zur philosophischen Facultät gehörigen naturwissenschaftlichen Lehranstalten, namentlich dem zoologisch-zootomischen und dem anatomischen Institut. Die Zootomie oder vergleichende Anatomie steht in so engem Zusammenhange mit der menschlichen Anatomie, dafs sie von jedem Studirenden der Medicin gehört werden mufs und deshalb zuweilen fogar mit der Anatomie unter einem Dache vereinigt wird (z. B. in Giefsen, eben so in einem Entwurf für Breslau etc.).

Selbst die wünschenswerthe Vereinigung aller medicinischen Institute stöfst bei den meisten neuen Anlagen auf Schwierigkeiten, weil — in den gröfseren Univerfitätsstädten wenigstens — Bauplätze von genügender Gröfse in der Regel entweder gar nicht oder doch nur mit unverhältnismäfsig grofsen Kosten zu haben find. Unter den preussischen Univerfitäten find nur Kiel und Halle als solche zu nennen, bei denen diese Vereinigung hat verwirklicht werden können. Wenn eine Trennung in Gruppen nothwendig wird, so liegt der Gedanke nahe, diejenigen Anstalten zu einer Gruppe zu vereinigen, welche von Studenten gleicher Semester besucht werden, d. h. die Anatomie und das physiologische Institut find in eine, die Kliniken, das pathologische und pharmakologische Institut in die andere Gruppe zu verlegen. In der That findet sich diese Eintheilung wiederholt vor. Sie ist in Bonn zur Ausführung gekommen, wo man die beiden erstgenannten Anstalten in Vereinigung mit den naturwissenschaftlichen Lehranstalten für Botanik, Zoologie, Chemie und Mineralogie nach Poppelsdorf verlegt hat, und die Ausführung nach gleichen Grundfätzen steht in Göttingen und Breslau bevor. Ganz einwandfrei ist diese Trennung indessen nicht, weil die Anatomie in der Regel zugleich zu den fog. akiurgischen Curfen, d. h. Uebungen der Studirenden im Operiren an Leichen und zum Studium der topographischen Anatomie, d. i. der bei Operationen wichtigen örtlichen Bestimmung der inneren Organe des Körpers, also von den Studirenden späterer Semester benutzt wird. In Marburg, Göttingen und Breslau werden die Räumlichkeiten für diesen Unterricht mit dem pathologischen Institut vereinigt; in Berlin findet sich die betreffende Einrichtung in der chirurgischen Klinik etc.

Sehr wichtig ist aber die Vereinigung der Kliniken auf gemeinfamem Bauplatz, und zwar nicht allein im Interesse einer vollkommenen Zeitausnutzung für den Unterricht, sondern auch wegen der praktischen Vortheile, welche mit einer gemeinschaftlichen Verwaltung und einer Sammelanlage des Koch- und Waschbetriebes zu erreichen find. Das pathologische Institut wird mit den Kliniken zweckmäfsig vereinigt, weil die Leichen der in den Kliniken Verstorbenen dort geöffnet und für den

Fig. 268.



Medizinische Lehranstalten der Universität zu Halle.

Arch.: v. Tiedemann.

1:2000

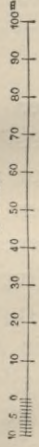
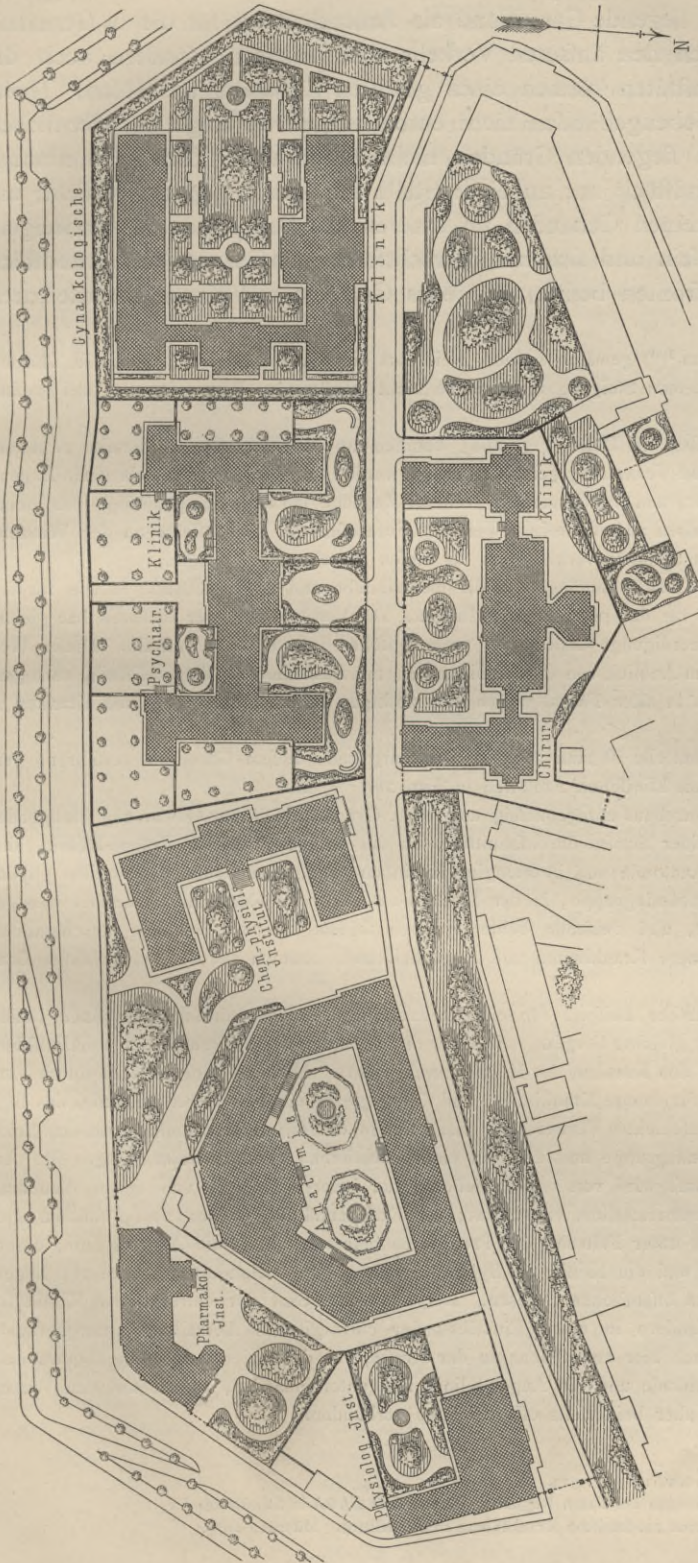


Fig. 269.



Medizinische Lehranstalten der Universität zu Straßburg 271).

wissenschaftlichen Unterricht verwertet werden können. In ganz großen Städten, wie Berlin, ist auch eine Vereinigung aller Kliniken auf gemeinschaftlichem Bauplatz nicht erreichbar, weil es hierzu an ausreichend großen Baustellen überhaupt fehlt. Es muß in solchen Fällen genügen, wenn die Entfernung der einzelnen Anstalten von einander keine allzu große ist. Daß hierbei die gemeinsame klinische Verwaltung aufgegeben werden muß, ist nur ein geringer Nachtheil, weil in so bedeutenden Universitäten der große Umfang der einzelnen Klinik einen Wirtschaftsbetrieb ergibt, der eine Zusammenlegung desselben für mehrere Anstalten minder wichtig erscheinen läßt.

Bei der Stellung der Gebäude auf dem Bauplatz ist selbstverständlich darauf Rücksicht zu nehmen, daß jede einzelne Anstalt einen möglichst unmittelbaren Ausgang nach einer öffentlichen Verkehrsstraße er-

hält. Die Erfüllung dieser Bedingung ist nicht allein bei den Kliniken wichtig, um das hinter den Gebäuden liegende Gartenland als Aufenthaltsort für die in Genesung begriffenen Kranken gegen den äußeren Verkehr abzuschließen; sondern auch die rein wissenschaftlichen Anstalten können eines gewissen Zubehörs an Höfen, Thierstallungen und anderen Nebengebäuden nicht entbehren, deren Lage an öffentlichen Verkehrswegen aus nahe liegenden Gründen nicht rathsam ist. Eine Anordnung, welche ein größeres Grundstück nur an einer Stelle mit einem Zugang verleiht, um die Zugänge zu den einzelnen Gebäuden im Inneren des Bauplatzes zu verzweigen, würde an sich fehlerhaft sein und sich nur da rechtfertigen lassen, wo das Grundstück nicht genügende Strafsenfronten besitzt, um jedes Gebäude mit einem unmittelbaren Zugang zu versehen.

Dieser Ausweg ist in Bonn ²⁷⁰⁾ gewählt worden, weil dort die nur verhältnismäßig kurze Theaterstraße bei überdies noch unbequemem Steigungsverhältnissen nicht genügenden Raum für die drei großen klinischen Institute lieferte.

314. Bei den klinischen Anstalten in Halle (Fig. 268) konnten an die Magdeburger Straße zwei der Beispiell. Kliniken und das Oekonomie- und Verwaltungsgebäude verlegt werden; die Anatomie erhielt einen Zugang von der Straße vor dem Steinthor, und zur Gewinnung weiterer Zugänge sah man sich genöthigt, das Innere des Baugeländes durch Privatstraßen aufzuschließen, weil der Franzosenweg, der dasselbe an der Westseite begrenzt, als Fußweg mit steilen Steigungsverhältnissen für diesen Zweck nicht genügte.

Eine dieser Privatstraßen schafft Zugänge für die medicinische und Augen-Klinik, so wie für das pathologische Institut, die andere für das physiologische Institut. Die Verlängerung der letzteren hat gleichzeitig den Verkehr nach der Beerdigungs-Capelle im pathologischen Institut zu vermitteln. Dieser Weg wird durch steile Böschungen dem Anblick von den Kliniken her, mit Ausnahme der Augen-Klinik, entzogen. Auf eine ähnliche Anordnung ist in allen Fällen wegen der nöthigen Rücksichtnahme auf die Kranken in den Kliniken Werth zu legen.

315. Trotz der beschränkten Baustelle ist man auch in Straßburg nach diesem Grundfatz verfahren. Wir Beispiell. II. theilen den Lageplan der dortigen klinischen Anstalten in Fig. 269 ²⁷¹⁾ mit.

Das lang gestreckte und durchaus unregelmäßig umgrenzte Grundstück ist zur Gewinnung genügender Zugänge der Länge nach von einer Straße durchschnitten, an der die Eingänge zur Frauen-Klinik, der chirurgischen Klinik, dem für Anatomie und Pathologie gemeinsam errichteten Gebäude und dem physiologischen Institut liegen. Die Gebäudegruppe, in der Leichen als Unterrichts-Material verworther werden, liegt getrennt von den Kliniken, und zwischen beide Gruppen schiebt sich das Gebäude für chemische Physiologie. Die Kliniken für innere Krankheiten und Augenheilkunde konnten auf der beschränkten Baustelle keinen Raum mehr finden.

316. Ein weiteres beachtenswerthes Beispiel für eine zweckmäßige Anlage klinischer Gebäude liefert Beispiell. III. Heidelberg ²⁷²⁾. Nirgends ist mit gleicher Sorgfalt, wie hier, die Trennung des Verkehrs der poliklinischen Kranken und der Studenten von den Kranken der Klinik durchgeführt. Man hat dies erreicht durch Verlegung der gesammten Poliklinik für innere Krankheiten und Chirurgie in ein besonderes Gebäude, das fog. Verwaltungsgebäude, das unter geschickter Verwerthung einer tief in das Grundstück einschneidenden Ecke im Mittelpunkt der ganzen Gebäudegruppe und doch an einer öffentlichen Verkehrsstraße gelegen ist. An drei verschiedenen Stellen im Haufe wird von zwei Professoren der inneren Medicin und einem Wundarzt die Poliklinik abgehalten und unterrichtlich verworther; die Krankenhäuser werden vom Publicum gar nicht und von den Studenten nur unter Führung der Professoren betreten. Bloß die Augen-Klinik, deren Poliklinik weniger zahlreich ist, und die Klinik für Syphilis, welche eine Absonderung erfordert, liegen getrennt und unmittelbar an den öffentlichen Straßen. Der Operations-Saal der chirurgischen Klinik ist nicht im Verwaltungsgebäude, sondern in einem Einzelbau der chirurgischen Abtheilung untergebracht. Das pathologische Institut liegt auch hier unmittelbar an der Straße, von den anderen Anstalten abgewendet. Die medicinisch-chirurgischen Gebäude und die Augen-Klinik sind unter einander, so wie mit den Wirthschaftsgebäuden durch bedeckte, aber beiderseits offene Gänge verbunden.

²⁷⁰⁾ Siehe: Centralbl. der Bauverw. 1883, S. 313.

²⁷¹⁾ Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Regierungs-Baumeisters *Bleich* in Straßburg.

²⁷²⁾ Siehe: KNAUFF, F. Das neue academische Krankenhaus in Heidelberg. München 1879.

Literatur

über »Medicinische Lehranstalten im Allgemeinen«.

- PASCAL, J. L. *Les bibliothèques et les facultés de médecine en Angleterre. Revue gén. de l'arch.* 1884, S. 53, 97, 155, 207, 260 u. Pl. 18, 19.
- GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU. *Choix d'édifices publics projetés et construits en France depuis le commencement du XIX^{me} siècle.* Paris 1845—50.
2^e vol, Pl. 249, 250: *Hôpital à Paris (clinique de la faculté) de médecine.*
- Leeds school of medicine. Builder,* Bd. 23, S. 465.
- Zusammenstellung der bemerkenswertheren Preussischen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1877 in der Ausführung begriffen gewesen sind. VII. Universitätsbauten. *Zeitschr. f. Bauw.* 1878, S. 109.
- Faculté de médecine à Paris. Semaine des const.* 1878—79, S. 427, 438.
- KNAUFF, F. Das neue academische Krankenhaus in Heidelberg. München 1879.
- MANNKOPFF, E. Ueber das Programm zum Neubau der medicinischen Klinik zu Marburg. Marburg 1879.
- Zusammenstellung der bemerkenswertheren Preussischen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1878 in der Ausführung begriffen gewesen sind. VII. Universitätsbauten. *Zeitschr. f. Bauw.* 1879, S. 433.
- Zusammenstellung der bemerkenswertheren Preussischen Staatsbauten, welche im Jahre 1880 in der Ausführung begriffen gewesen sind. VIII. Universitätsbauten. *Zeitschr. f. Bauw.* 1881, S. 472.
- TIEDEMANN, v. Die medicinischen Lehrinstitute der Universität in Halle a. S. *Centralbl. d. Bauverw.* 1881, S. 150, 158, 166, 176, 208, 218, 226. — Auch als Sonderabdruck erschienen: Berlin 1882.
- BERGMANN. Die Universitäts-Institute in Halle a. S. *Wochbl. f. Arch. u. Ing.* 1881, S. 310.
- Hospital, adapted to the site of university college hospital, London. Building news,* Bd. 41, S. 104.
- Die klinischen Universitäts-Anstalten in der Ziegelstraße zu Berlin. *Deutsche Bauz.* 1882, S. 219.
- ENDELL & FROMMANN. Statistische Nachweisungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis einschl. 1880 vollendeten und abgerechneten Preussischen Staatsbauten. Abth. I, VII—IX: Universitätsbauten, wissenschaftliche und künstlerische Institute und Sammlungen etc. Berlin 1883. S. 146 ff.
- REINICKE, E. Die klinischen Neubauten der Universität Bonn. *Centralbl. d. Bauverw.* 1883, S. 313. — *Centralbl. f. allg. Gefundh.* 1883, S. 354. — Auch als Sonderabdruck erschienen: Berlin 1883.
- Festschrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiser-Wilhelms-Universität Straßburg. Straßburg 1884.
- FROEBEL, H. Klinische Neubauten der Universität in Budapest. *Centralbl. d. Bauverw.* 1884, S. 74.
- Bericht über die Allgemeine deutsche Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswesens. Berlin 1882—83. Herausg. von P. BOERNER. II. Band. Breslau 1885. S. 131: Die Universitäts-Kliniken.
- Festschrift für die 58. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. — Die naturwissenschaftlichen und medicinischen Institute und die naturhistorischen Sammlungen der Stadt Straßburg.
- Zusammenstellung der bemerkenswertheren Preussischen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1883 in der Ausführung begriffen gewesen sind. XI. Hospitäler und Krankenhäuser, Bäder, Blinden- und Taubstummen-Anstalten. *Zeitschr. f. Bauw.* 1885, S. 131.
- GUTTSTADT, A. Die naturwissenschaftlichen und medicinischen Staatsanstalten Berlins. Festschrift zur 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Berlin 1886.
- Zusammenstellung der bemerkenswertheren preussischen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1885 in der Ausführung begriffen gewesen sind. VIII: Universitätsbauten. XI: Hospitäler und Krankenhäuser, Bäder, Blinden- und Taubstummen-Anstalten. *Zeitschr. f. Bauw.* 1887, S. 348, 470.
- The university of Durham college of medicine, Newcastle-on-Tyne. Building news,* Bd. 54, S. 106.
- HAUPTMANN, E. G. Die medicinischen Fakultäten des Deutschen Reichs, Deutsch-Oesterreichs, der deutschen Schweiz und der russischen Ostsee-Provinzen, sowie die mit ihnen verbundenen klinischen Anstalten, medicinischen und naturwissenschaftlichen Institute und Sammlungen. Leipzig 1888.
- MEYER, G. Die ausserdeutschen medicinischen Facultäten, sowie die mit ihnen verbundenen klinischen Anstalten, medicinischen und naturwissenschaftlichen Institute und Sammlungen. Leipzig 1888.
- Croquis d'architecture. Intime club. Paris.*
1872, No. II, f. 3: *Une école de médecine.*
1874, No. II, f. 5: *Une académie de médecine.*
1877, No. V, f. 5: *École de médecine exécutée à Genève.*
No. VIII, f. 1—5 } *Faculté de médecine et de pharmacie de Bordeaux.*
1878, No. IV, f. 4 }

- 1882, No. XI, f. 1—3: *Projet d'académie de médecine.*
 1883, No. X, f. 6 }
 No. XI, f. 1, 2 } : *Un hôpital des cliniques.*
 1886, No. 2, f. 5, 6 }
 No. 3, f. 1, 2 } : *Une académie de médecine pour Paris.*

9. Kapitel.

Medicinisch-naturwissenschaftliche Institute.

a) Anatomie-Gebäude.

317.
Umfang
des
anatomischen
Studiums.

Die Aufgaben des Anatomen haben wir bereits kurz erwähnt; es wird an dieser Stelle jedoch noch nothwendig fein, die Grenzlinie zwischen den anatomischen und den nächst verwandten Wissenschaften zu ziehen. Vornehmlich kommt hier die Zoologie und die Physiologie in Betracht.

*Kölliker*²⁷³) weist der Anatomie alle Vorträge zu, die sich auf den Menschen beziehen: gröbere Anatomie, Anthropologie oder Lehre von den natürlichen Verhältnissen des Menschen, Gewebelehre und Entwicklungsgeschichte des Menschen, ferner von vergleichend anatomischen Lehrzweigen Alles, was auf die höheren Geschöpfe Bezug hat und für die Begründung einer wissenschaftlichen Anatomie und Physiologie unumgänglich nöthig ist, also vergleichende Anatomie und Physiologie der Wirbelthiere und vergleichende Embryologie und Histologie derselben. Als Gebiet des Zoologen bezeichnet er dagegen die Darstellung der äusseren Charaktere und der Organisation des gesammten Thierreiches (Zoologie), Entwicklungsgeschichte des gesammten Thierreiches, einschliesslich der vorweltlichen Geschöpfe (Descendenzlehre), vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte vor Allem der Wirbellosen²⁷⁴), besondere Vorlesungen über Parasiten etc. Dieser Eintheilung des Lehrstoffes sollen sich auch die Sammlungen anpassen. Der Unterschied zwischen Anatomie und Physiologie wird von demselben Fachmann etwa folgendermassen gekennzeichnet. Die Anatomie ist die Lehre von den Formen und den Lebenserscheinungen, die bei der Formbildung und Gestaltung der Organismen stattfinden, Physiologie die Wissenschaft von den Functionen der gebildeten Formtheile, mögen dieselben ganz entwickelte fein oder nicht.

318.
Erfordernisse.

Es ist leicht begreiflich, dass bei einer Wissenschaft, welche sich mit dem Bau des menschlichen Körpers bis in dessen kleinsten Theile zu befassen hat, der Anschauungsunterricht (Demonstration) eine wichtige Rolle spielt und dass diesen Zwecken die Grundrissgestaltung, die innere Einrichtung und vor Allem die Beleuchtung der Anatomie-Gebäude sorgfältig angepasst werden muss. Die Anatomie zerfällt in zwei Hauptabtheilungen, die gröbere und die mikroskopische Anatomie. Die Arbeiten nach beiden Richtungen greifen vielfach in einander, weil dieselben Organe ihrer äusseren Form nach mit bloßem Auge erkennbar sind, dagegen ihr feinerer Bau nur unter dem Mikroskop beobachtet werden kann. Die Errichtung getrennter Lehrstühle für beide Forschungsgebiete wird deshalb nur selten vorkommen (Halle); dagegen müssen die Anatomie-Gebäude mit den der Eigenart des Unterrichtes auf beiden Gebieten entsprechenden Einrichtungen ausgestattet werden. Eine dritte Gruppe von Räumlichkeiten ist in grösseren Anatomie-Gebäuden für die Zwecke der topographischen oder chirurgischen Anatomie bestimmt, in welcher die einzelnen Regionen und Höhlen des Körpers mit Rücksicht auf die gegenseitige Lage der Organe und Systeme behandelt werden.

²⁷³) In: KÖLLIKER, A. Die Aufgaben der anatomischen Institute. Würzburg 1884.

²⁷⁴) Diese Ansicht *Kölliker's* wird nicht allseitig getheilt; in der Regel wird auch die vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere der Zoologie zugewiesen. Die Anthropologie wird voraussichtlich in nicht zu ferner Zeit von der Anatomie getrennt werden und einen eigenen Lehrstuhl erhalten müssen.

1) Räume für die gröbere (makroskopische) Anatomie.

Der Unterricht der gröberen Anatomie wird einestheils durch den Vortrag des Lehrers, anderentheils durch praktische Uebungen der Studirenden ertheilt. Für ersteren ist der wichtigste Raum der anatomische Hörsaal (Theater); dem letzteren Zwecke dient der Präparir-Saal. Dazu kommen die Räume zur Bergung der Lehrmittel, die anatomischen Sammlungen und die Leichenkeller. Diesen Haupträumen schliessen sich mehr oder weniger zahlreiche Nebenräume, namentlich die Vorbereitungs-zimmer, Arbeitsräume für die Docenten, die Werkstätte des Conservators der Sammlungen, die anatomischen Küchen u. dergl. an.

Der anatomische Hörsaal oder das anatomische Theater dient dem Anschauungsunterricht, so weit derselbe ohne Zuhilfenahme des Mikroskopes betrieben werden kann. Der Vortrag des Docenten wird begleitet von Demonstrationen an der Leiche. Da es aber dem ungeübten Auge zunächst schwer wird, die Formen der einzelnen Leichentheile zu erkennen, dem Gedächtnis einzuprägen und sie von anderen zu unterscheiden, so wird von den meisten Docenten die zeichnerische Darstellung an der Tafel zu Hilfe genommen.

Um diesen Anforderungen zu entsprechen und namentlich die Betrachtung der den Mittelpunkt des Unterrichtes bildenden Leiche aus möglichst grosser Nähe und in vortheilhafter Beleuchtung zu erreichen, hat man sich bei den meisten neueren Anatomie-Gebäuden der Form des mehr oder weniger geschlossenen Ringtheaters bedient. Etwa in der Mitte des Hörsaales befindet sich der Tisch zur Aufnahme der Leiche in einem 2,3 bis 4,0 m breiten Mittelraume, den die ansteigenden Sitzreihen der Studirenden von mehreren Seiten umschliessen.

Indem bezüglich der Form, Grösse und Einrichtung des Hörsaales auf Art. 26 ff. (S. 21 ff.) verwiesen wird, sei an dieser Stelle das Folgende hervorgehoben. Bei Anordnung des Gestühls für die Zuhörer hat man mit dem Raum möglichst sparsam Haus zu halten; denn jede Raumverschwendung vergrössert die Entfernung vom Leichentisch und erschwert das Erkennen der vorgezeigten Gegenstände. Man verzichtet deshalb gern auf bequeme, zum Schreiben eingerichtete Tische vor den Sitzreihen und begnügt sich mit etwa 20 cm breiten Buchbrettern, um die Gesamttiefe der Sitzreihen auf das Mass von 70 bis 80 cm einzuschränken, während für die Banklänge 50 cm auf jeden Platz genügen. Die Hauptsache ist, dass die Zuhörer sehen und besonders sehen lernen. Wenn auch als mittleres Mass eine Tiefe der Sitzreihen von 75 cm angesehen werden kann (Halle, Bonn), so legen doch einige Anatomen auf eine erhebliche Verminderung derselben besonderen Werth. In Königsberg wurde sie in dem umzubauenden Ringtheater auf 63 cm fest gesetzt, ein Mass, das unter Anwendung von Klappsitzen dort immer noch als ausreichend angesehen wird. Auf eine so weit gehende Einschränkung der Masse dürfte indessen ein allzu grosser Werth nicht zu legen sein, weil für die Vorzeigung aller feineren Gegenstände die Demonstration nach der Vorlesung in besonderem Nebenraum, von dem weiter unten die Rede sein wird, doch nicht entbehrt werden kann und immer mehr an Bedeutung gewinnt. Damit schwinden auch die Bedenken, welche gegen anatomische Ringtheater von sehr bedeutender Ausdehnung von mancher Seite erhoben wurden. Anatomische Hörsäle von 300 Sitzplätzen und darüber gehören nicht mehr zu den Seltenheiten. Bei kleineren Anatomien aber vermeidet man es gern, mehr als 5 Sitzreihen hinter einander anzuordnen.

319
Raum-
bedürfnis.320.
Hörsaal.321.
Sitzreihen
und
Erhellung.

Wird dem Ringtheater nur der Halbkreis (siehe die Beispiele in Art. 353, 355 u. 356) zu Grunde gelegt, so ergeben sich nach Abzug einer Treppe von 50 cm Breite bei 75 cm Sitztiefe und

bei 4 Sitzreihen etwa 60 Sitzplätze,	
» 5 » » 87 » und	
» 6 » » 119 »	

Wo diese Platzzahl nicht genügt, pflegt man zur Vermehrung derselben an den Halbkreis, bezw. das halbe Achteck des Ringtheaters gerade Seitenschenkel anzuschließen (siehe die Beispiele in Art. 351, 352 u. 354). Auf diese Weise erhält man die Grundform des lang gestreckten Hufeisens, wobei der Demonstrations-Tisch, um allen Zuhörern bequem vorgeführt werden zu können, auf Geleisen verschiebbar hergestellt wird.

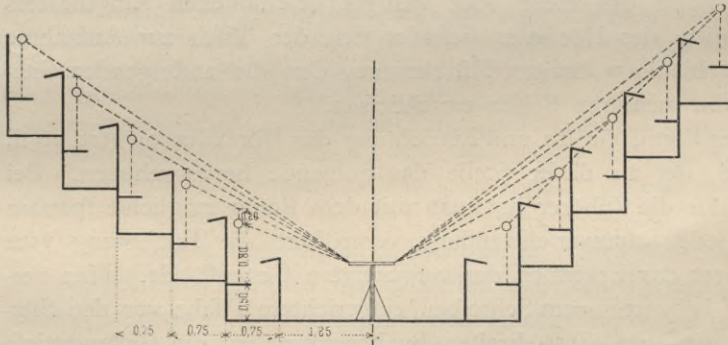
Beispiele für diese Anordnung liefern die Anatomien von Berlin, Bonn, Heidelberg, Gießen, Freiburg, Halle etc.; eine Fortsetzung des Kreises bis zu $\frac{3}{4}$ des Vollkreises (siehe die Beispiele in Art. 349 u. 350) findet sich in Göttingen und Königsberg. Einem gewöhnlichen Hörsaal nachgebildet ist das anatomische Theater in Straßburg; es hat sich daraus die Nothwendigkeit ergeben, 9 Sitzreihen hinter einander anzuordnen; dafür hat der Saal den Vorzug einer sehr schönen, einseitigen Beleuchtung von Norden.

Die Linie, nach welcher die Sitzreihen ansteigen, wird zweckmäßig keine gerade. Es würde zwar bei Anwendung der nöthigen Steilheit auch durch gerade ansteigende Sitze der freie Blick auf das Object den entfernter Sitzenden gesichert

sein; aber je steiler die Sitze ansteigen, um so mehr wächst die Entfernung. Man ordnet deshalb die unterste Sitzreihe zu ebener Erde an und zieht nach Fig. 270 u. 271 die Sehlinie für die hinteren Sitzreihen über die Köpfe der vorderen hinweg (siehe auch Art. 28, S. 22). Man erhält dann:

Fig. 270.

Fig. 271.



Ansteigende Sitzreihen in Ringtheatern nach
gekrümmter Linie.

gerader Linie.

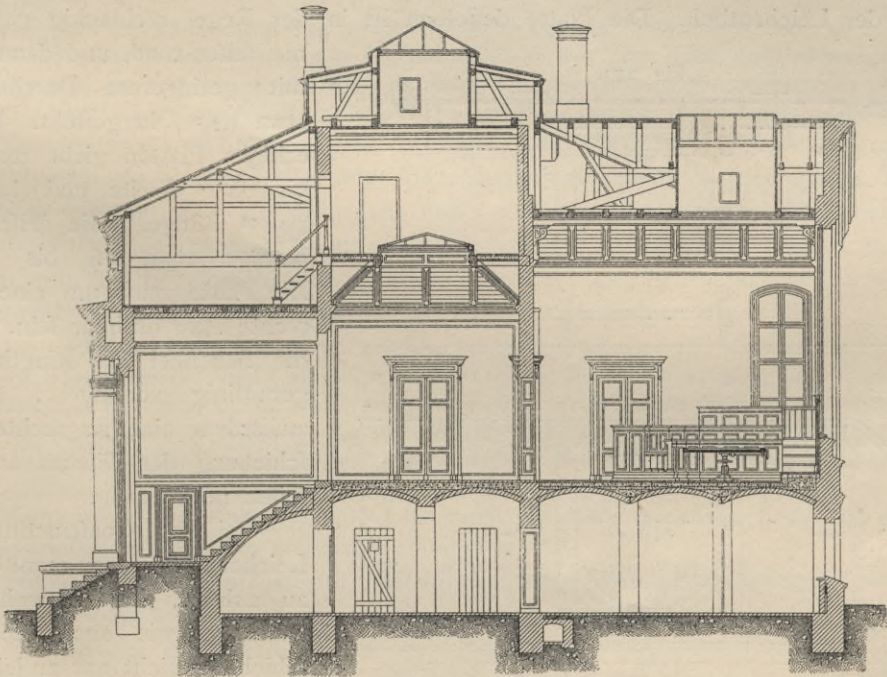
die Fußbodenhöhe der 2. Sitzreihe = 0,40 m
» » » 3. » = 1,10 m
» » » 4. » = 1,84 m
» » » 5. » = 2,62 m
» » » 6. » = 3,41 m.

Bei Entscheidung der Frage, wie das Hufeisen der Sitzreihen im Grundriß anzuordnen ist, ob sich dasselbe gegen das Gebäude oder nach außen öffnen soll, sind zwei Punkte zu beachten, die Beleuchtung und die Zugänglichkeit. Den Anforderungen an eine vortheilhafte Beleuchtung entspricht die Lage der Fenster im Rücken der Zuhörer; der entgegengesetzte Lichteinfall blendet nicht allein das Auge; sondern es erschwert auch das Erkennen der vorgeführten körperlichen Form, wenn man nur die Schattenseite derselben sehen kann, während die Zuwendung der Lichtseite oder mindestens das gleichzeitige Sehen von Licht und Schatten die Gestaltung der Körperteile am leichtesten erkennen läßt. Daraus ist die Bedingung abzuleiten, daß hohes

Seitenlicht von Norden her, dessen Einfall mit den Sehlinien der Zuhörer möglichst nahe zusammenfällt, sich zur Beleuchtung anatomischer Hörfäle am meisten eignet. Handelt es sich aber um gröfsere Säle und dem entsprechend gröfsere Entfernungen des Leichentisches von den Fenstern, so wird das Seitenlicht durch Deckenlicht wirksam unterstützt. Auch dieses wird indessen nicht genügen, um die geöffneten Höhlen der Leiche bis tief in das Innere zu erhellen. Soll dieser Zweck erreicht werden, so kann dies nur mit Hilfe des elektrischen Bogenlichtes geschehen, das nahe über dem Leichentisch auch bei Tagesvorlesungen entzündet wird. Die Anordnung der Fenster im Rücken der Zuhörer erfordert die Oeffnung des Hufeisens der Sitzreihen gegen das Haus, weil an der Anschlusmauer sich keine Fenster anbringen lassen. In der That ist auch diese Anordnung die gebräuchliche; sie kommt vor in Berlin, Bonn, Heidelberg, München, Gießen, Königsberg, Budapest, Freiburg etc.

Der theilweise Einbau des anatomischen Hörsaales in das Hauptgebäude, wie derselbe u. a. in Berlin und Bonn zur Anwendung gekommen ist, vermindert die Fensterflächen und ist deshalb weniger zu empfehlen. Wenn durch die Oeffnung des Hufeisens gegen das Gebäude auch noch das Einbringen der Leichen erleichtert wird, so steht doch diesen Vortheilen der nicht zu unterschätzende Nachtheil der weniger günstigen Zugänglichkeit gegenüber. Wird nämlich, wie dies in der Regel der Fall ist, der Hörsaal von den Zuhörern zu ebener Erde betreten, so können diese nur auf Treppen, die nach der Mitte zusammenlaufen, von dem den Leichentisch aufnehmenden Raume aus zu den Sitzreihen aufsteigen (siehe das Beispiel in Art. 352), und es wird als ein Mißstand empfunden, dafs vor und nach den Vorlesungen um

Fig. 272.



1:200

10 5 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m

Anatomie-Gebäude der Universität zu Kiel. — Schnitt.

den Leichentisch Gedränge entsteht, auch zu spät Kommende die Vorlesung stören. Um dies zu vermeiden, werden wohl kleine Hilfstreppen angelegt (Bonn), die dann, wie die Erfahrung gelehrt hat, nach den Vorlesungen fast ausschließlich benutzt werden und für den großen Verkehr nicht ausreichen.

Von dieser Erwägung ausgehend, hat man in Halle ²⁷⁵⁾ die Haupttreppe benutzt, um von ihrem Ruheplatz aus einen Umgang hinter der obersten Sitzreihe zugänglich zu machen, von dem die Studirenden nach ihren Plätzen herabsteigen.

Die Trennung des Verkehrs der Studirenden von demjenigen der Anstaltsbeamten wird damit ein vollständiger; es ist aber zur Erleichterung des Zuges die geschlossene Seite des Hufeisens gegen das Haus gekehrt worden, eine Anordnung, die indeffen als notwendige Folge der Treppenanlage nicht angefohlen werden kann. Es wäre auch durch die Verbindung beider Hufeisenflügel mittels einer Quergalerie möglich gewesen, die umgekehrte Lage des Hufeisens mit der Zugänglichkeit durch die Haupttreppe zu vereinigen. Die nachtheilige Richtung des Lichteinfalles bei den nach außen gekehrten Sitzreihen und der unvermeidlichen Lage des Hörsaales an der Südseite des Hauses hat man in Halle dadurch zu mildern gesucht, daß der Hörsaal als selbständiger achteckiger Bau aus der Baugruppe gelöst und mittels einer rings umlaufenden Fensterreihe durch hohes Seitenlicht, so wie durch ein großes Deckenlicht beleuchtet worden ist.

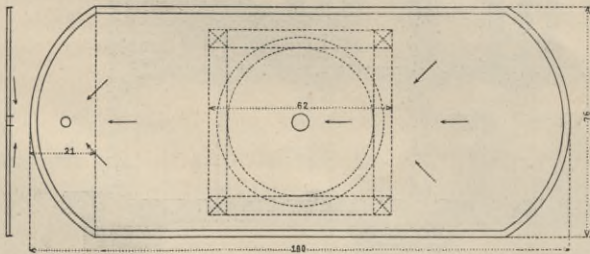
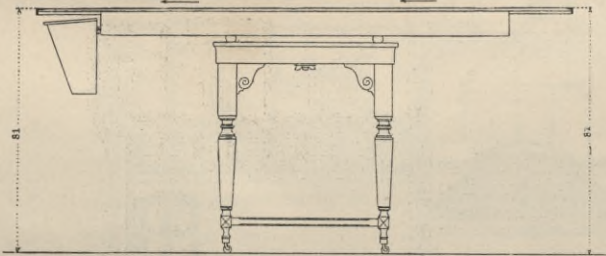
Nur in kleineren Anatomien, für die Kiel (Fig. 272) ein Beispiel liefert, wird man mit Erfolg fast ausschließlich einfaches Seitenlicht anwenden können, das natürlich von der Nordseite zu entnehmen ist. Die Zuhörer werden dann im Wesentlichen in zwei parallelen Reihen zu beiden Seiten des Leichentisches ihre Plätze finden müssen.

Das angeführte Beispiel ist in feiner Beleuchtung außerordentlich wohl gelungen, nachdem man das Hufeisen der Sitzreihen so umgedreht hat, daß die gekrümmten Bänke nach der Fensterseite verlegt wurden. Eine vor dem Fenster angebrachte, von unten nach oben verschiebbare matte Glascheibe bezweckt die Herstellung zerstreuten, für mikroskopische Arbeiten geeigneten Lichtes.

Zu den wichtigeren Einrichtungsgegenständen des anatomischen Hörsaales gehört der Leichentisch. Die Platte desselben ist in der Regel rechteckig gestaltet, nur selten rund, und dann bloß mit geringerem Durchmesser, etwa 1,2 m, hergestellt. Rechteckigen Platten giebt man 75 bis 85 cm Breite und 1,60 bis 2,00 m Länge. Die Tischhöhe beträgt etwa 75 bis 85 cm. Die Platte muß um eine lothrechte Axe drehbar sein. Sind die Schenkel des Ringtheaters geradlinig verlängert, so ist außerdem eine wagrechte Verschiebung des Tisches auf Geleisen nothwendig.

Bei der Construction des Leichentisches hat man darauf zu achten, daß sowohl die Drehung, wie auch die Verschiebung nicht gar zu leicht in Folge von unwillkürlichen Be-

Fig. 273.

Leichentisch im anatomischen Hörsaal zu Straßburg ²⁷⁶⁾.

1/25 n. Gr.

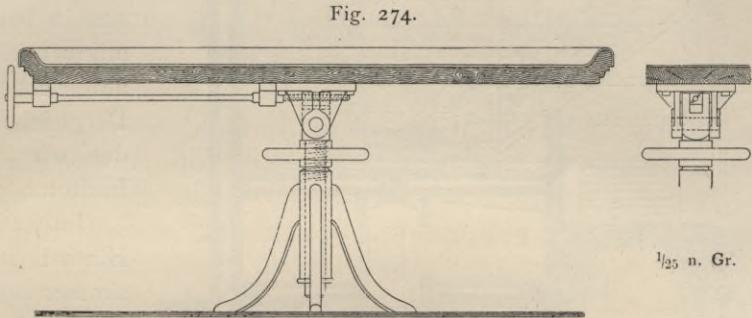
²⁷⁵⁾ Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 210, 219.

²⁷⁶⁾ Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Regierungs-Baumeisters Bleich in Straßburg.

rührungen vor sich geht, das sie aber doch keine besonders große Kraftanstrengung erfordern. Die richtige Mitte wird man treffen, wenn man den Tisch aus schweren Baustoffen, aber mit möglichst geringen Reibungswiderständen herstellt. Es wird damit zugleich die Standfestigkeit bei etwaiger schiefer Belastung gesichert.

Als Beispiel einfacher Art, das obigen Anforderungen nicht durchweg entspricht, mag hier der Tisch der Anatomie in Strassburg vorgeführt werden (Fig. 273²⁷⁶). Auf einem hölzernen Untergestell, dessen Tischplatte 62 cm im Quadrat misst, befindet sich eine zweite drehbare Platte, deren Reibung durch 4 Kugeln sehr vermindert wird. Ein Mittelzapfen sichert die Mittelpunktsführung. Auf der Holzplatte ist eine Eisenblechplatte befestigt, deren Kanten mittels Winkeleisen von 20 mm Schenkellänge eingefasst sind. Ein mässiges Gefälle führt etwa abfließende Flüssigkeiten nach einem Abflusloch am Fufsende, wofelbst dieselben von einem untergehängten Gefäß aufgefangt werden.

In Halle ist die Tischplatte aus Schiefer, 5 cm stark, glatt geschliffen, hergestellt und mittels 4 starker Messingchrauben mit einem Drehzapfen aus Rothgufs fest verbunden. Letzterer paßt in eine Pfanne aus gleichem Stoff, die von einem auf 4 Rollen fahrbaren, aus Winkeleisen zusammengesetzten



Leichentisch im anatomischen Hörsaal zu Kiel²⁷⁷.

Untergestell getragen wird. Die Leiche wird hier nicht unmittelbar auf den Tisch gelegt, sondern sie ruht auf einer Unterlage, und zwar einem hölzernen Leichenbrett, auf dem sie bereits im Leichenkeller gelagert wurde.

In Berlin²⁷⁸) dient eine in Messing gefasste, auf Rollen gehende Glasplatte der Leiche als Unterlage. Weiter gehenden Ansprüchen genügt der Leichentisch in Kiel, der ausser der Drehbewegung der Tischplatte noch eine Veränderung ihrer Höhe und eine Neigung derselben gegen die wagrechte Lage gestattet. Fig. 274²⁷⁷) liefert eine Abbildung dieses Tisches; die Platte desselben ist mit Kupferblech überzogen.

Zur weiteren Unterstüzung des Vortrages durch zeichnerische Darstellungen, die den Zuhörern als Vorbilder für ihre Aufzeichnungen dienen, werden große Tafeln erfordert, welche vom Vortragenden theils nur zum Anheften vorhandener Abbildungen, theils zur eigenen Anfertigung skizzenhafter Darstellungen benutzt werden. Es sind also gut beleuchtete und an allen Sitzplätzen gut sichtbare Wandflächen erforderlich. Wo diese fehlen, dienen Staffeleien zur Aufnahme der Tafeln.

Die meisten Anatomen bedienen sich bei ihren Zeichnungen farbiger Stifte, mit denen sie im Stande sind, auf matt geschliffenem weissem Glase die verschiedenen Organe, Nerven, Bänder, Blutgefäße, Knochen etc. in verschiedenen Farben zu kennzeichnen. Besonders geeignet ist hierzu die sog. *Luca'sche* Tafel. Sie besteht aus zwei Hälften, deren eine, an der Wand befestigte, mit einem Polster zum Aufheften der Zeichnungen versehen ist. Wird dann der durch Gelenkbänder mit dem festen Theile verbundene, die Glasplatte einfassende Rahmen niedergeklappt, so tritt auf der Platte die unterliegende Zeichnung in matten Linien hervor und erleichtert dem Vortragenden die Vorführung richtig gezeichneter Bilder, die er nach den durchscheinenden Grundlinien mit farbigen Stiften nachzieht.

Selbstverständlich müssen im Hörsaal bequeme Wasch-Einrichtungen zur Verfügung des Vortragenden sein.

Als Beispiel eines halbkreisförmigen Ringtheaters von eigenthümlicher Anordnung theilen wir in Fig. 275²⁷⁹) den anatomischen Hörsaal zu Leipzig im Durchschnitt

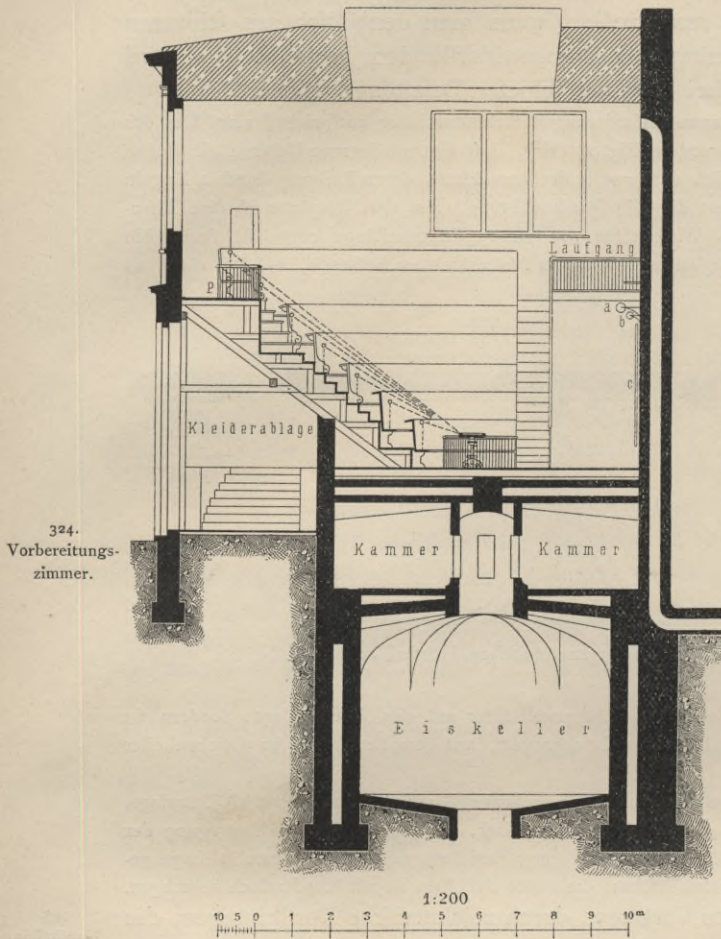
323.
Wandtafeln.

277) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bauraths *Frieße* in Kiel.

278) Siehe: CREMER, A. Das neue Anatomie-Gebäude zu Berlin. *Zeitfchr. f. Bauw.* 1866, S. 161.

279) Nach: *Zeitfchr. f. Anatomie u. Entwicklungsgefhichte*, Bd. II, Taf. XVIII, XIX.

Fig. 275.

Anatomischer Hörfaal zu Leipzig. — Schnitt²⁷⁹⁾.

- a. Rolle mit Projections-Vorhang. c. Schwarze Wandtafel.
 b. Stange mit Wandtafeln. P. Projections-Plattform.

325.
 Demonstrations-
 Saal.

Affistenten mitbenutzt, so muß seine Größe entsprechend vermehrt werden. Es ist rings an den Wänden mit Fachbrettern, bzw. Glaschränken auszurüsten und enthält einige Arbeitsplätze für vorbereitende Arbeiten des Dozenten und seiner Gehilfen.

Die Anordnung eines Demonstrations-Saales neben dem Hörfaal hat den Zweck, den Studierenden nach der Vorlesung Gegenstände zu näherer Betrachtung vorzustellen. Dieser Saal ist unentbehrlich, wo ein besonderer Hörfaal für Vorlesungen aus dem Gebiete der mikroskopischen Anatomie nicht vorhanden ist. In diesem Falle muß der Demonstrations-Saal die Form und Einrichtung des Mikroskopier-Saales, von dem in Art. 339 die Rede sein wird, annehmen. Aber auch für die unmittelbare Anschauung größerer Gegenstände kann sich ein solcher Nebenraum namentlich dann als sehr zweckmäßig erweisen, wenn der Hörfaal sehr groß ist, so daß die entfernter Sitzenden nur schlecht sehen können.

Die lang gestreckte Grundform des Demonstrations-Saales in solcher Anordnung des Grundriffes, daß sich ein vom Hörfaal ausgehender und nach demselben zurückführender Umgang bildet, ist besonders zweckmäßig.

mit (siehe den Grundriß in Fig. 285 u. 286). Gegenüber dem Standort des Vortragenden befindet sich eine kleine Plattform zur Aufstellung einer elektrischen Lampe, mit deren Hilfe mikroskopische Vergrößerungen gegen einen den Zuhörern sichtbaren Vorhang geworfen werden. Es ist dies ein Mittel, den Hörfaal, wenn auch nur in beschränktem Maße, für mikroskopischen Anschauungsunterricht nutzbar zu machen. Dergleichen Einrichtungen werden wir in den physiologischen Instituten weiter kennen lernen.

Im Zusammenhange mit dem Hörfaal ist ein Vorbereitungszimmer notwendig, in dem zugleich die für die Vorlesungen bestimmten Handsammlungen aufgestellt finden. Das Zimmer muß in unmittelbarem Zusammenhange mit demjenigen Theile des Hörfaales stehen, an welchem der Vortragende seinen Standort hat. Ein Zimmer mäßiger Größe, etwa 20 bis 25 qm, wird in der Regel genügen; wird dasselbe jedoch zugleich zum Präparieren der Leiche für die Vorlesungen, zu den Secirarbeiten des Professor und der

Die Gelegenheit zu einer solchen Anordnung ist gewöhnlich durch den sich unter den Sitzreihen ergebenden hufeisenförmigen Gang (siehe das Beispiel in Art. 355) geboten. Derselbe würde an geeigneter Stelle eine durch eine Schranke abgegrenzte Erweiterung, den Standort des Professors, wenn derselbe größere Gegenstände vorzeigen will, erhalten müssen. In Berlin wendet man zur Beleuchtung der vorgezeigten Gegenstände, weil hierfür selbst gutes Tageslicht nicht ausreicht, elektrisches Bogenlicht an, eine Einrichtung, die nach den Berliner Erfahrungen voraussichtlich weitere Verbreitung finden wird.

Die Kleiderablage der Studirenden muß auf dem Wege derselben unmittelbar vor dem Hörsaal liegen. In kleineren Anatomien (Kiel) begnügt man sich mit einem etwas erweiterten Flurgang. In Leipzig hat man in recht zweckmäßiger Weise den Raum unter den ansteigenden Sitzen des Ringtheaters (Fig. 275) zu einem geräumigen Kleiderablage-Zimmer hergerichtet.

326.
Kleiderablage.

Unter dem anatomischen Präparieren versteht man das Freilegen der einzelnen Organe des menschlichen Körpers, ihre Trennung von einander, so daß sie nach Form und Lage deutlich erkannt werden können. Die Präparir-Uebungen werden in der Regel unter Anleitung des Directors, dessen erster Assistent für die Präparir-Uebungen der Professor ist, von den Studirenden ausgeführt. In Frankreich leitet der Professor die Uebungen selbständig.

327
Präparir-Saal.

Je nachdem sie an ganzen Leichen oder an einzelnen Leichentheilen vorgenommen werden, sind zur Ausführung dieser Arbeiten Tische von 2,0 m Länge und 0,9 m Breite oder kleinere Arbeitsplätze erforderlich, letztere gewöhnlich durch Verbreiterung der Fensterbretter gebildet.

Zu Präparir-Sälen eignen sich lang gestreckte Räume von 7,5 bis 10,0 m Tiefe mit beiderseitiger oder 5,0 m tiefe Zimmer mit einseitiger Beleuchtung. Da die starke Entwicklung des Leichengeruches selbst in gut gelüfteten Präparir-Sälen unvermeidlich ist, so ist die zweiseitige Fensteranlage schon um deswillen erwünscht, weil sie nach Beendigung der Präparir-Uebungen eine gründliche Durchlüftung des Saales gestattet. Für die Beleuchtung ist das von Norden kommende Licht jedem anderen vorzuziehen. Da aber die Präparir-Uebungen in der Regel nur im Winter stattfinden und in unserem Himmelsstrich ein geeignetes Tageslicht zuweilen auf Wochen verschwindet, so neigt man immer mehr dazu, die Präparir-Säle künstlich zu beleuchten. Gaslicht eignet sich hierfür weniger, weil es eine zu trockene Hitze verbreitet, welche die Präparate austrocknet. Elektrisches Glühlicht dagegen entspricht am besten den Anforderungen.

An einem Tisch für eine Leiche von etwa $1,80 \times 0,70$ m können 5 bis höchstens 7 Präparanten arbeiten, nämlich nicht mehr als 3 an jeder Langseite, einer an der inneren Stirnseite; die kurze Fensterseite muß unbesetzt bleiben. Stehen die Tische in einiger Entfernung vom Fenster, so können an jedem Fenster von 1,25 bis 1,80 m Breite noch 2 Arbeitsplätze gewonnen werden.

Wird also auf jede Fensteraxe ein Tisch gestellt, so kann man auf 1 Fenster 7 bis 9 Arbeitsplätze rechnen. Diese Anordnung ist indeffen etwas weiträumig (siehe das Beispiel in Art. 353), weil die Abstände der Fensteraxen hinter dem Maß von 3,0 m kaum wesentlich werden zurückbleiben dürfen, während eine Entfernung der Tische von 2,2 m zur Erreichung der nöthigen Bewegungsfreiheit bereits genügt. Häufig werden deshalb die Tische unabhängig von der Axentheileung des Gebäudes aufgestellt, um eine bessere Raumausnutzung zu erzielen. Die Tische stehen in der Regel in einer Entfernung von etwa 1 m von den Frontwänden in zwei Reihen, zwischen denen mindestens 1,5 bis 2,0 m Breite für den Mittelgang verbleiben muß, auf dem die Leichenkarren den Verkehr zwischen den einzelnen Arbeitsplätzen und dem nach dem Leichenkeller führenden Aufzug vermitteln.

Längere Tische, welche parallel den Fensterwänden aufgestellt werden und selbstverständlich nur mit einer Reihe von Arbeitern besetzt werden können, gehören zu den Seltenheiten (siehe das Beispiel in Art. 354).

Zur Erhöhung der Reinlichkeit, namentlich auch um zu verhüten, daß sich schlechte Gerüche in den Präparir-Sälen fest setzen, hat man die Fußböden derselben wohl massiv, in Terrazzo (Kiel) oder mit Thonplattenbelag, hergestellt; auch Asphalt, selbst Bretterfußböden sind in Anwendung gekommen.

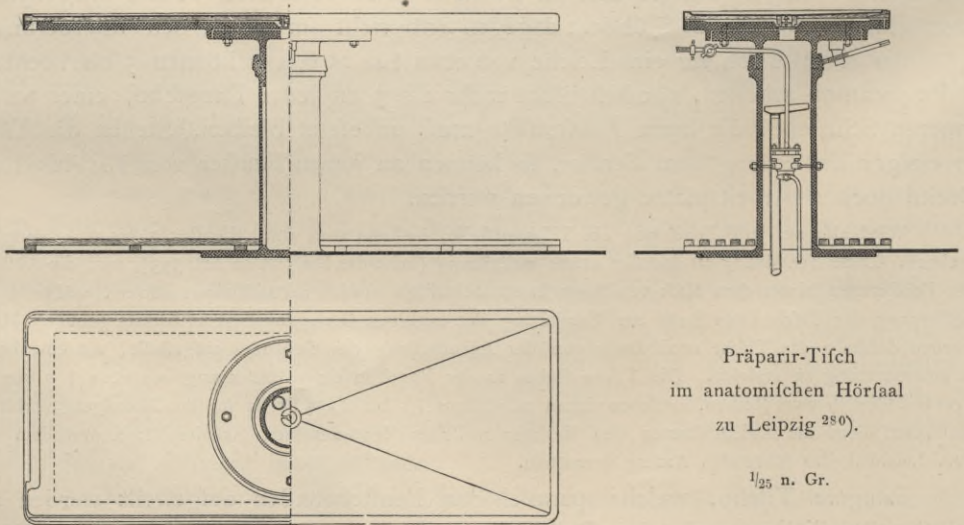
Asphalt steht aber dem Terrazzo- und Thonplattenfußboden an Güte nach, schon deshalb, weil der Asphalt leicht Eindrücke von Möbeln erhält, die längere Zeit auf derselben Stelle stehen. In Straßburg, wo die Präparir-Tische fest mit ihrem Standort verbunden sind, hat man in der unmittelbaren Umgebung derselben über dem Asphalt Lattenroste angebracht, die bei der Reinigung des Fußbodens leicht entfernt werden können. In kleineren Anatomien ist es nicht schwer, für Aufrechterhaltung der Ordnung so weit zu sorgen, daß ein Beschmutzen der Fußböden, Vergießen übel riechender, fauliger Flüssigkeiten u. dergl. vermieden wird, und deshalb ist auch gegen einen haltbaren hölzernen Fußboden (in Halle Eichenriemen in Asphalt verlegt) ein berechtigter Einwand kaum zu erheben. Wenn aber in den Präparir-Sälen einige hundert Studierende gleichzeitig arbeiten, läßt es sich gar nicht vermeiden, daß der Fußboden beschmutzt wird und nach Beendigung der Präparir-Uebung eine Reinigung durch starke Spülung erforderlich wird; dort sind hölzerne Fußböden nicht brauchbar.

Die Bekleidung der Wände mit Kacheln, wenigstens an denjenigen Stellen, welche sich den Arbeitsplätzen zunächst befinden, ist sehr zu empfehlen, aber aus Sparfamkeitsrückichten selten angewendet. Die oberen Wandflächen, so wie die Decken pflegt man mit Oelfarbe zu streichen. Gewölbte Decken gewähren den Vortheil eines luftdichten Abchlusses dieses übel riechenden Raumes gegen das darüber liegende Gefchofs.

Zur Ausrüstung des Präparir-Saales gehören vor Allem die Präparir-Tische. Einfachere Präparir-Tische sind von jedem anderen Arbeitstisch nur durch die Oberfläche der Tischplatte unterschieden. Diese wird von Eichenholz hergestellt, erhält nach der Mitte zu ein mäßiges Gefälle, ist am tiefsten Punkte durchbohrt und mit einem gewöhnlich von Blei hergestellten Abflußrohr für die Flüssigkeiten versehen, welche von einem untergestellten oder angehängten Eimer aufgefangen werden. Strahlenförmig nach dem Abflußrohr zusammenlaufende Rinnen befördern den Abfluß. Große Wassermengen werden bei den Präparir-Uebungen nicht verbraucht, und deshalb wird diese einfache Entwässerung in den meisten Fällen für ausreichend gehalten.

328.
Präparir-
Tische.

Fig. 276.



Präparir-Tisch
im anatomischen Hörsaal
zu Leipzig²⁸⁰⁾.

$\frac{1}{25}$ n. Gr.

²⁸⁰⁾ Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Regierungs-Baumeisters *Eleich* in Straßburg.

Die Eimer werden nach Beendigung der Uebungen vom Diener entleert, nachdem ihr Inhalt desinficirt wurde. Die Anordnung von Zapfhähnen mit Wandbecken an jedem zweiten Fensterpfeiler, an denen jeder Praktikant seinen Wasserbedarf leicht decken kann, genügen allen Anforderungen an Bequemlichkeit.

Wird die Forderung gestellt, jeden Präparir-Tisch mit unmittelbarem Wasser-Zu- und Abflufs zu versehen, so ist die erste nachtheilige Folge, dafs alle Tische unverrückbar fest an ihren Standort gebunden und nachträgliche Umstellungen behufs vortheilhafterer Raumausnutzung nicht mehr möglich sind. Die Aufgabe wird noch erschwert, wenn, wie in Leipzig und Strafsburg, zugleich eine Drehbarkeit des Tisches verlangt wird. Die Wasser-Zuleitung kann man zwar durch einen von der Decke herabhängenden Gummischlauch vermitteln; doch ist dieser wieder in feiner Lage dicht über der Leiche den Präparanten lästig.

Fig. 276 ²⁸⁰⁾ zeigt, wie der Präparir-Tisch in Leipzig, der sodann in Strafsburg nachgebildet wurde, gestaltet ist. Die Wasser-Ableitung wird durch ein Rohr mit Auffangschale vermittelt, das in dem hohlen gußeisernen Fufs steht. Der bewegliche Theil des Zuleitungsrohres ist mit dem fest stehenden Theile desselben durch eine Stopfbüchse verbunden.

Eine Eigenthümlichkeit dieser Tische, die überall zur Nachahmung zu empfehlen ist, besteht darin, dafs die obere Holzplatte, die nach unten einen vorspringenden Rand besitzt, nur lose aufgelegt ist und leicht abgehoben werden kann. Dazu liegt öfter Veranlassung vor, wenn an Leichen besondere, zur Vorführung im Hörsaal geeignete Erscheinungen aufgefunden werden. Da diese Tische in der Anschaffung kostspielig sind, werden sie zu allgemeinem Gebrauch schwerlich eingeführt werden, dagegen bewähren sie sich sehr als Sections-Tische der Docenten.

Als Sitzplätze dienen den Praktikanten am besten runde Schemel ohne Rückenlehnen von besonders starker Construction.

Zur Ueberführung von Leichen und Leichentheilen vom Leichenkeller zum Präparir-Saal und zurück bedient sich der Anatomie-Diener des Leichenkarrens ²⁸¹⁾, eines fahrbaren Tisches von der Gröfse und Höhe der Präparir-Tische, der auf drei mit Gummi überzogenen Rädern geht.

Zur Verbindung mit dem Leichenkeller ist ein Aufzug erforderlich, der in einem Nebenraume des Präparir-Saales oder wenigstens in einer Wandnische unterzubringen ist. Für Anatomien sind hydraulische Aufzüge besonders geeignet, weil es wünschenswerth ist, dafs der Diener gleichzeitig mit dem Leichenkarren auf- und niedersteigt. Der Fahrchacht ist in seinem obersten Theile mit einem genügend weiten Lüftungsrohr zu versehen, welches über Dach in einem Luftsauger endigt.

Für den Unterricht ist es von großem Werthe, wenn im Präparir-Saal eine Anzahl von Sammlungsstücken vorrätbig gehalten wird, an welchen den Studirenden Vorbilder und Anleitungen für ihre Arbeiten gegeben werden. Derartige Einrichtungen sind namentlich in schottischen Universitäten mit einer gewissen Vollkommenheit durchgebildet. In Aberdeen befindet sich in halber Geschosshöhe des Präparir-Saales ein Laufgang, dessen leichte eiserne Brüstung Schaukasten mit anatomischen Präparaten trägt.

Aufser dem großen Präparir-Saal wird häufig noch ein kleiner Saal für gleiche oder ähnliche Zwecke gefordert, in dem die vorgeschritteneren Schüler selbständige Arbeiten ausführen, die Docenten Leichen für die Vorlesungen vorbereiten etc. In feiner Einrichtung entspricht dieser den oben beschriebenen Sälen. Wegen der nothwendigen Verbindung mit dem Leichenkeller mufs er neben dem Aufzug liegen; zweckmäfsig ist auch feine bequeme Verbindung mit dem Hörsaal, bezw. dem Vorbereitungszimmer.

329.
Leichenkarren
und
-Aufzüge.

330.
Kleiner
Präparir-
Raum.

²⁸¹⁾ Siehe: Zeitfchr. f. Bauw. 1866, Bl. 8, Fig. 14, 15.

331.
Kleider-
kammern.

Wichtig ist die Anlage der zum Präparir-Saal gehörigen Kleiderkammern. Dieselben sollen während der Präparir-Uebungen die Kopfbedeckungen, Ueberzieher und Röcke der Studirenden aufnehmen, vor und nach denselben die aus Wachstuch gefertigten Arbeitsanzüge. Bei Beginn des Unterrichtes findet der Wechsel der Anzüge statt. Da sich der Leichengeruch den Kleidern leicht mittheilt, müssen die Kleidungsstücke und die Arbeitsanzüge in getrennten Räumen aufbewahrt werden, zwischen denen zweckmäfsig noch ein gut gelüfteter Raum belassen wird. In letzterem bringt man wohl eine Wasch-Einrichtung an, damit die Studirenden, nachdem sie den Arbeitsanzug abgelegt haben, sich reinigen können, ehe sie wieder ihren Strafsenanzug anlegen.

Wenn nicht im Präparir-Saal, so mufs in der Kleiderkammer noch Fürsorge für die sichere Unterbringung der Secir-Befstecke der Studirenden getroffen werden. Dies geschieht durch Schränke mit zahlreichen kleinen Schubfächern, deren jedes durch einen anderen Schlüssel geschlossen wird.

332.
Docenten-
Zimmer.

Der Gruppe der Präparir-Säle schliessen sich in weiterer Folge die Zimmer derjenigen Docenten an, welchen die Leitung der Präparir-Uebungen obliegt, d. h. des Profectors und der Assistenten, demnächst des Directors der Abtheilung für gröbere Anatomie. Einrichtungen von besonderer Eigenthümlichkeit pflegen diese Zimmer nicht zu erhalten. Die Lage nach Norden oder Nordosten ist hier, wie für die meisten anatomischen Arbeitszimmer, die vortheilhafteste. Die Ausrüstung mit beweglichen Einrichtungsgegenständen an Tischen, Schränken, Wandfachbrettern etc. pflegt, je nach der Neigung der Benutzer, verschieden zu sein. Wasserleitung und Gasbeleuchtung wird hier in der Regel überall gefordert.

333.
Anatomische
Sammlungen

Die zur gröberen Anatomie gehörigen Sammlungen zerfallen in die Abtheilung der menschlichen und der vergleichenden Anatomie. Die letztere, auch wohl zootomische Sammlung genannt, ist häufig mit den zoologischen Instituten vereinigt (siehe Art. 290, S. 312), und die gemeinschaftliche Benutzung derselben durch den Anatomen und Zoologen hat in einzelnen Fällen Veranlassung gegeben, die beiden Anstalten in einem Gebäude zu vereinigen oder doch nahe bei einander unterzubringen. Die in den Sammlungen aufbewahrten Präparate sind theils trocken, z. B. Skelette, Nachbildungen in Wachs und anderen Stoffen, oder sie werden in Spiritusgläsern aufgehoben. Die überwiegende Mehrzahl aller Präparate wird in Glaschränken ²⁸²⁾ untergebracht, die theils mit dem Rücken gegen die Wand gelehnt sind, theils frei im Raume stehen. In der Regel wird man die Aufstellung nach der Tiefe wählen, so dafs zu beiden Seiten eines Mittelganges die Schränke rechtwinkelig zur Gebäudefront in zwei Reihen gestellt werden. Beläfst man zwischen Schrank und Frontwand noch einen Zwischenraum von etwa 50 bis 65 cm, so ist man mit der Aufstellung der Schränke an die Axentheilung des Gebäudes nicht unbedingt gebunden, wenn gleich die Schönheit der Anordnung leidet, sobald die Axen der Schränke mit denen des Gebäudes nicht übereinstimmen.

Die anatomischen Sammlungen leiden unter der directen Einwirkung der Sonnenstrahlen und der Berührung mit Staub. Um sie gegen erstere zu schützen, sind in Halle aufser Fenstervorhängen matt geschliffene Fensterscheiben in Anwendung gekommen, welche zugleich den Anblick der Sammlungsgegenstände den auf der Strafse Vorübergehenden entziehen. Zur Erzielung einer gröfseren Staubbichtigkeit werden die

²⁸²⁾ Siehe: TIEDE, A. Einige Beispiele von Sammlungschränken. Zeitschr. f. Bauw. 1882, S. 11 u. Bl. 15, 16.

Schränke in Eisen construirt, welches nicht, wie das Holz, durch nachträgliches Verziehen und Austrocknen Fugen in den Thürverchlüssen bildet. Die Dichtigkeit des Thürverchlusses wird entweder durch Baumwollenschnüre oder durch Filzstreifen erreicht, die in Falze eingelegt und zur Verhinderung des Mottenfraßes vergiftet werden.

Die Schränke erhalten eine Höhe von etwa 2,5 m, frei stehend eine Tiefe von 0,8 bis 1,0 m, gegen eine Wand gelehnt von 0,5 bis 0,6 m.

Für Schädelammlungen und kleinere Gegenstände sind kleinere Schränke mit Schaukästen vortheilhaft verwerthbar.

Skelette größerer Thiere können nicht in Schränken untergebracht werden. Man stellt dieselben gern auf erhöhte Tritte, welche, mit leichter Einfriedigung umgeben, rings einen Umgang gewähren.

Es ist zweckmäßig, zwischen den Sammlungsälen an geeigneter Stelle kleinere Arbeitsräume zur Vornahme von Ausbesserungen an Sammlungsgegenständen und Untersuchungen an den Präparaten einzufalten.

Zur Anfertigung neuer Präparate dient das Arbeitszimmer des Conservators, verbunden mit einer mechanischen Werkstätte, deren Lage in unmittelbarer Nähe der Sammlungen nicht erforderlich ist. Häufig werden sie in das Sockelgeschoß verlegt. Die Werkstätte ist mit Drehbank, Hobelbank und allen zur Bearbeitung von Metall, Holz und Knochen erforderlichen Werkzeugen auszurüsten.

334-
Räume
des
Conservators.

Es gehört in diese Gruppe von Räumen ferner die Macerations-Küche. Unter Maceriren versteht man die Befreiung der Knochen von den Fleischtheilen. Man bewirkt dieselbe durch Beförderung eines Fäulniß-Processes, indem man die betreffenden Leichentheile in durch frischen Zufluß sich stets erneuerndes lauwarmes Wasser legt. Soll der Aufenthalt in der Macerations-Küche ein erträglicher sein, so müssen die fauligen Gase unmittelbar von ihrer Entstehungsstelle durch ein Rohr nach einem kräftig wirkenden Saugschlot abgeleitet werden. Aufser dem Macerations-Apparat findet in der Macerations-Küche der Apparat zum Entfetten der Knochen aufstellung. Die weitere Behandlung der Knochen vor deren Zusammenfügen zum Skelett erfordert, daß sie im Sonnenschein gebleicht werden. Hierzu ist entweder ein der Sonne ausgesetzter kleiner Hof oder ein flaches Dach ohne weitere sonstige Vorrichtungen geeignet. Man hat hierbei selbstverständlich darauf zu achten, daß alle diese Vorgänge dem Anblick von öffentlichen Straßen oder Nachbargebäuden entzogen werden.

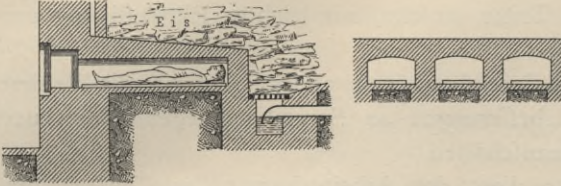
Diese Räume liegen vortheilhaft im Sockelgeschoß im Anschluß an den Leichenkeller und dessen Nebenräume. Der Leichenkeller soll den größten Theil des zur Verarbeitung in den Präparir-Sälen und zur Anfertigung von Sammlungs-Präparaten bestimmten Rohmaterials aufnehmen. Während der Zeit zwischen den Präparir-Übungen werden auch die unfertigen Arbeiten der Praktikanten im Leichenkeller untergebracht.

335-
Leichenkeller.

Die Aufgabe des Architekten besteht hiernach darin, einen Raum zu schaffen, welcher der fortschreitenden Verwesung der Leichen möglichst wenig Vorschub leistet. In den meisten Fällen hat man sich damit begnügt, gewölbte Keller mit Luft-Isolirschicht in den bis zum Gewölbekämpfer mit Erde beschütteten Umfassungswänden anzulegen, deren wenige Fenster nach Norden gerichtet sind und mit hölzernen Läden verschlossen werden. Die Leichen werden auf Brettern rings an den Wänden direct auf den Steinfußboden oder auf niedrigen Pritschen gelagert. Für gute Lüftung und große Reinlichkeit ist selbstverständlich zu sorgen.

Da eine niedrige Temperatur das beste Mittel zur Verhinderung der Fäulnis ist, so hat man wiederholt den Versuch gemacht, diese dadurch tief zu halten, daß man neben den Leichenkeller einen Eiskeller legte, um dadurch eine besonders kalte Wand zu gewinnen. Die Kälteabgabe an einen großen luftigen Raum verzehrt aber schnell die Eisvorräthe, für deren Anschaffung weniger reich ausgestattete Universitäten kaum die Mittel verfügbar haben, und deshalb ist man auf den Gedanken gekommen, kleine nischenartige Kammern (Fig. 277) in den Eiskeller einzubauen,

Fig. 277.

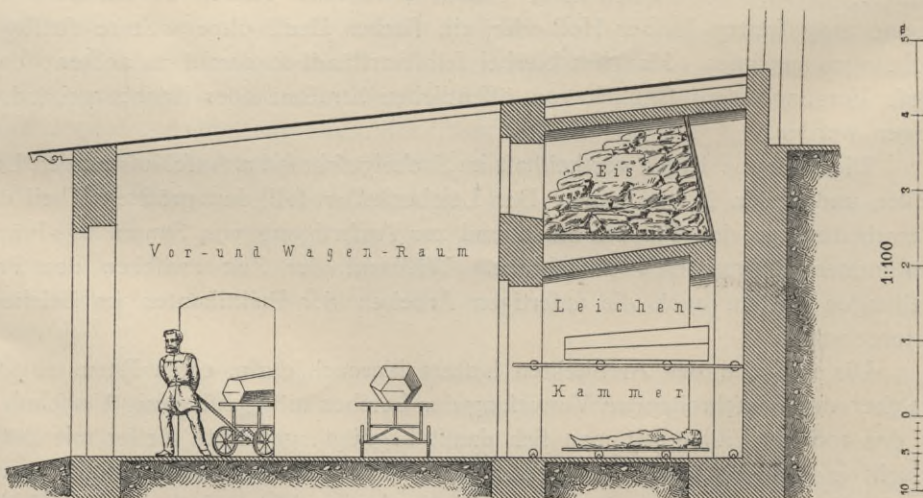


Kühlkammern zur Aufbewahrung von Leichen.

gerade so groß, daß in jede derselben eine Leiche auf ihrem Brett hineingeschoben werden kann; ein doppelter Thürverschluss schließt die Nischen gegen den Leichenkeller ab. Auf diese Weise wird die Zugänglichkeit des Eiskellers von dem Hause her ganz entbehrlich; es genügt, wenn derselbe außerhalb des Hauses liegt und sich nur an eine Außenmauer des Leichenkellers anlehnt. Derselbe braucht überhaupt im Laufe des Sommers kaum je geöffnet zu werden, und der Verbrauch an Eis wird ein äußerst geringer. Selbstverständlich sind die Gewölbe der kleinen Nischen gegen das Durchdringen von Schmelzwasser durch Eindeckung mit Asphalt oder Isolirpappe sorgfältig zu sichern.

Eigenthümlich ist eine in Leipzig gewählte Anordnung der zur Aufnahme einzelner Leichen bestimmten Kammern zwischen einem tief gelegenen Eiskeller und dem anatomischen Hörsaal. Wir verweisen hinsichtlich derselben auf den in Fig. 275 mitgetheilten Schnitt durch den anatomischen Hörsaal in Leipzig, lassen es jedoch dahin gestellt, ob die Ausnutzung der durch Schmelzen des Eises gebundenen Wärme so vollkommen sein kann, wie bei obiger Anordnung, wenn die Leichenkammern über dem Eisraum liegen, da die kalten Luftschichten doch immer an der Sohle des Eiskellers lagern werden.

Fig. 278.

Schnitt durch die Leichenkammern des Anatomie-Gebäudes zu Würzburg²⁸³⁾.

²⁸³⁾ Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Universitäts-Architekten v. Horstig in Würzburg.

Vortheilhafter erscheint schon die Anordnung der Leichenkammern, welche man in Würzburg für das pathologische und anatomische Institut erbaut hat, deren Durchschnitt wir in Fig. 278²⁸⁸) wiedergeben. Hier liegt die Eiskammer wenigstens über dem Gerüst, auf welchem in zwei Lagen über einander die Leichen gelagert werden. Die Kälte wird hier in vollkommener Weise der Kühlung der Leichen zu gute kommen, wenn auch der Eisverbrauch gewiß nicht gering ausfallen wird.

In neuerer Zeit hat man die Injection mit fäulnißhindernden Stoffen, Karbol und arsenikhaltenden Flüssigkeiten, zur Erhaltung der Leichen auf sehr lange Dauer mit bestem Erfolg angewendet. Die zur Erzielung niedriger Temperaturen erforderliche Weiträumigkeit der Leichenkeller wird damit entbehrlich. Dieses Verfahren ist aber da nicht anwendbar, wo es sich um Aufbewahrung gerichtlicher Leichen handelt, weil bei diesen die Behandlung mit giftigen Stoffen nicht statthaft ist.

Der den Leichenkeller mit dem Präparir-Saal verbindende Aufzug liegt besser in einem Nebenraume, als im Leichenkeller selbst.

Da die Präparir-Uebungen in der Regel nur im Winterhalbjahr stattfinden, überall aber längere Unterbrechungen erleiden, während das Leichen-Material den Anatomien annähernd das ganze Jahr gleichmäßig zugeht, so tritt das Bedürfnis, Leichen und Leichentheile auf mehrere Monate unverwest zu erhalten, in Anatomien häufig hervor. Man legt zu diesem Zwecke das Rohmaterial in Spiritus. Die Aufstellung der Spiritus-Kasten erfordert einen besonderen, gewöhnlich in der Nähe des Leichenkellers gelegenen Raum. Da das Verdunsten des Spiritus nicht unbedeutende Verluste herbeiführt, so kommt es darauf an, die Kasten kühl aufzustellen und möglichst luftdicht zu verschließen.

Holzkaften mit Zinkblech ausgefchlagen sind häufig angewendet, aber nicht besonders zweckmäßig, weil das Zink in Berührung mit Spiritus stark angegriffen wird. Eisen mit Eifenlack überzogen, soll sich bewähren. In Halle sind die Spirituskasten aus Schieferplatten zusammengesetzt; nur die Deckel bestehen aus Eisenblech; sie haben am Rande einen mit Filz ausgelegten Falz erhalten, mit dem sie sich auf den glatt gehobelten Rand der Schieferplatten auflegen und so einen genügend dichten Schluß erzielen.

Zur weiteren Vorbereitung der Verarbeitung von Leichen und Leichentheilen sind noch in der Nähe des Leichenkellers einige Räume erforderlich, die man gemeinhin mit dem Namen »anatomische Küchen« bezeichnet. Diese Räume werden nur von den Beamten des Hauses benutzt. Es wird darin die Reinigung der Leichen, die Zerlegung derselben und die sog. Injection, d. h. die Ausfüllung der Gefäße mit gefärbtem Wachs, vorgenommen. Diese letztere Arbeit erfordert eine vorherige Erwärmung der Leichen mittels eines warmen Bades. Der Injections-Raum muß also mit einer mindestens 2,0 m langen Badewanne und den nöthigen Einrichtungen zur Bereitung warmen Wassers ausgerüstet sein.

2) Räume für die mikroskopische Anatomie.

Die wichtigsten zur mikroskopisch-anatomischen Abtheilung gehörigen Räume sind der Hörfaal, die Räume für mikroskopische Arbeiten und Demonstration und die Sammlungen. Auch hier schließen sich an die Haupträume einige Nebenräume an.

In der mikroskopisch-anatomischen Abtheilung tritt das Bedürfnis, den Anschauungsunterricht vom eigentlichen Vortrage mehr oder weniger zu trennen, schärfer hervor, als bei der gröberen Anatomie, wegen der Schwierigkeit, einer größeren Zuhörerzahl in der kurzen verfügbaren Zeit denselben Gegenstand unter dem Mikroskop vorzuführen. Deshalb unterscheidet sich der Hörfaal der ersteren Abtheilung nicht wesentlich von jedem anderen Hörfaal. Das Gefühl wird mit

336.
Spiritus-
Kasten.

337.
Anatomische
Küchen.

338.
Hörfaal.

Tischen zum bequemen Nachschreiben der Vorträge versehen und dem Vortragenden durch Anbringung von Wandtafeln Gelegenheit gegeben, seinen Vortrag durch Skizzen zu erläutern. Staffeleien neben dem Katheder dienen zur Ausstellung von Zeichnungen mikroskopischer Vergrößerungen. Wo der Einblick in Mikroskope zum Verständniß des Vortrages nicht entbehrt werden kann, müssen an den Fenstern hierzu geeignete Tische aufgestellt werden.

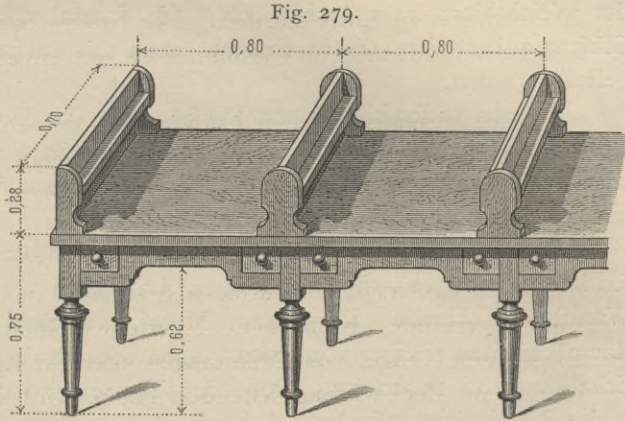
339.
Mikroskopir-
Saal.

Um von den feineren Organismen des Körpers eine Anschauung zu erhalten, dient als wichtigstes Unterrichtsmittel die eigene Arbeit der Studirenden am Mikroskop. In der Anatomie erhält der junge Mediciner die erste Unterweisung in der Einrichtung und der Handhabung des Mikroskopes. Seine Arbeit wird also unter der steten Aufsicht und Anleitung des Docenten und seiner Assistenten ausgeführt. Es müssen sich deshalb an die Arbeiten am Mikroskop verschiedentlich Vorträge anschließen, bei denen sich die Blicke vom Mikroskop nach dem Vortragenden und den von diesem an die Tafel gezeichneten Figuren richten. Daß hierbei die Studirenden nicht bewegungslos auf ihren Sitzen bleiben können, sondern eine Körperwendung vornehmen müssen, ist unvermeidlich; denn wollte man dem Docenten seinen Standort an der Fensterwand anweisen, so würde mit dem Blick gegen das Licht Niemand die Skizzen an der überdies schlecht beleuchteten Tafel erkennen können. Die Sitze der Studirenden werden deshalb als runde Schemel ohne Rücklehnen gestaltet, auf denen die Studirenden sich leicht nach der entgegengesetzten Seite umwenden können.

Die Aufstellung des Mikroskopes erfordert volle seitliche Beleuchtung, in der Regel jedoch mit Ausschluß des Sonnenlichtes. Die Ansichten der Gelehrten über die den mikroskopischen Arbeiten günstigste Himmelsrichtung gehen so weit aus einander, daß es kaum eine Richtung giebt, die nicht bereits ihren Vertheidiger gefunden hätte. Die Nordseite dürfte wohl die zahlreichsten, die Südseite (Bonn) die wenigsten Anhänger haben; jedoch wird es nicht immer möglich sein, diese Himmelsrichtung für mikroskopische Arbeiten ausschließlichs zu verwenden; sondern zur Gewinnung der nöthigen Arbeitsplätze ist man häufig genöthigt, an mehr als einer Wand desselben Raumes Fenster anzulegen.

Die Stellung des Mikroskopes in Entfernung von 0,8 bis 1,0 m von den Fenstern ist die günstigste; aber auch tiefer im Inneren der Zimmer reicht die Beleuchtung für mikroskopische Arbeiten noch aus, so weit das vom Fenstersturz unter 45 bis 30 Grad einfallende Licht die Mikroskope noch trifft. Die Nutzbarkeit eines Mikroskopir-Saales wächst deshalb mit der Höhenlage der Fensterstürze. Bei der meist üblichen Geschofshöhe von 4,5 bis 4,8 m im Lichten liegt der Fenstersturz etwa 4,0 bis 4,3 m über dem Fußboden. Die Mikroskopir-Tische erhalten eine Höhe von nicht über 75 bis 80 cm. Daraus ergeben sich in der Regel zwei, höchstens drei Tischreihen. Die Tischbreite ist etwa zu 50 bis 80 cm anzunehmen. Um bei mehreren Tischreihen hinter einander zu verhindern, daß der Schlagschatten der vorn Sitzenden das Licht auf dem zweiten Tische beeinträchtigt, kommen stufenweise Erhöhungen der von den Fenstern entfernteren Tische vor. Der einzelne Arbeitsplatz erfordert eine Tischlänge von 80 bis 90 cm. Da der Docent zu den einzelnen Plätzen leicht gelangen muß, so vermeidet man lange ununterbrochene Tischreihen, vereinigt je 3 bis 5 Plätze an einem Tisch und läßt etwa 50 cm Zwischenraum zwischen je 2 Tischen, den man jedoch bei sehr beschränkten Räumlichkeiten mit einer Klappe schließen kann.

Für das Arbeiten am Mikroskop ist es besonders bequem, niedrige Tische zu haben. Dies erschwert das Anbringen von Schubkästen, die indess zur Aufbewahrung von Präparaten und Geräthen aller Art nicht entbehrt werden können. Fig. 279 stellt einen zweckmäßig eingerichteten Mikroskop-Tisch dar, der beide Forderungen mit einander vereinigt. Die einzelnen Arbeitsplätze werden durch niedrige Schranken mit kleinen Brettchen für Reagenz-Gläschen etc. gegen einander abgegrenzt. Die zu untersuchenden Präparate werden von den Studirenden am Mikroskop-Tisch selbst unter Zuhilfenahme der Lupe hergerichtet. Für



Mikroskop-Tisch.

diese Arbeit ist der niedrige Tisch unbequem. Man giebt daher jedem Arbeiter ein etwa 20 cm hohes Aufsatztischchen, dessen Glasplatte zur Hälfte eine schwarze, zur Hälfte eine weiße Unterlage hat. Feste Construction der Mikroskop-Tische, die Erschütterungen möglichst ausschließt, mit eichener Platte ist überall zu fordern.

Für die Mikroskope, die in ihren Kästen aufgehoben werden, sind an geeigneter Stelle Schränke aufzustellen oder consolenartig an den Wänden zu befestigen, in denen jedem Studirenden ein mit besonderem Schlüssel verschließbares Fach zugewiesen wird. Der Raum für einen Mikroskop-Kasten muß mindestens 35 cm breit, 22 cm lang und 15 cm hoch sein.

Ein kleineres Zimmer mit ähnlicher Einrichtung, jedoch für den einzelnen Arbeiter mit reichlicherer Raumbemessung, wird gewöhnlich für die Arbeiten vorgeschrittener Schüler, bezw. solcher, die sich zur Prüfung vorbereiten und Prüfungsarbeiten ausführen, bestimmt. Hieran schließen sich weiter die Zimmer der Docenten, des Directors und seiner Assistenten. Auch diese Zimmer haben ähnlichen Anforderungen zu genügen; auch hier handelt es sich überwiegend um Arbeiten am Mikroskop. Die Zimmer erhalten also die Fenster am besten an der Nordseite. Daneben kommen aber auch chemische Arbeiten vor zur Untersuchung der stofflichen Zusammenfassung der Körpertheile. Kleinere Arbeiten dieser Art werden von den Professoren in ihren Arbeitszimmern ausgeführt, die zu diesem Zweck mit kleinen Abdampfnischen ausgerüstet werden.

Zur Vornahme größerer chemischer Arbeiten wird diesen Zimmern ein besonderes chemisches Arbeitszimmer angereicht, das, weil in der Regel nur für Arbeiten der Docenten und einzelner vorgeschrittener Schüler bestimmt, nur mit einigen wenigen Arbeitsplätzen ausgerüstet wird. Die Einrichtung dieses Raumes unterscheidet sich nicht wesentlich von den unter B (Kap. 4) vorggeführten chemischen Laboratorien.

Die Mitte des Zimmers pflegt ein Arbeitstisch von $3,0 \times 1,5$ m mit Reagentien-Aufsatz, Gas, Wasser und *Bunsen*-Sauger einzunehmen; an den Wänden und Fenstern sind nach Bedarf Digestorien und kleinere Abdampfnischen, Trockenschränke, Verbrennungsräume etc. vorzusehen.

Die Sammlungen der mikroskopischen Anatomie sind gewöhnlich ungleich weniger umfangreich, als diejenigen der größeren Anatomie. Auch hier sind menschliche von den vergleichenden Sammlungen, letztere vornehmlich aus dem Gebiete

340.
Docenten-
Zimmer.341-
Chemisches
Arbeits-
zimmer.342.
Histologische
Sammlungen.

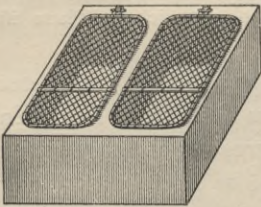
der Weichthiere zu unterscheiden. Die Sammlungsgegenstände werden in Spiritus-Gläsern aufbewahrt, die in Glaschränken mit entsprechend enger Fachtheilung aufgestellt werden.

343.
Thier-
stallungen.

Zu den wissenschaftlichen Forschungen der Docenten ist die Haltung lebender Versuchsthiere unentbehrlich, weil eine große Zahl von Präparaten nur ganz frischen Leichen entnommen werden kann, wie sie nie zur Verfügung stehen würden, wenn man sich auf Menschen beschränken wollte.

Für diese sind im Kellergeschoß des Anatomie-Gebäudes oder in einem besonderen Nebengebäude die nöthigen Stallungen vorzusehen. Für die Stallungen der Warmblüter (Hunde, Kaninchen, Meerschweinchen etc.) genügen bei beschränkten Räumlichkeiten Käfige, von Eisenstangen oder Drahtgeflecht hergestellt. Eine längere Erhaltung und Beobachtung lebender Thiere wird durch die Zwecke des Anatomen in der Regel nicht gefordert; deshalb genügen hier diese einfachen Stalleinrichtungen. Dieselben müssen mäsig geheizt, stark gelüftet und gut beleuchtet sein.

Fig. 280.



Froschbehälter.

Zur Erhaltung von Kaltblütern, meistens Fröschen, sind Aquarien anzulegen, d. h. Wasserbecken mit beständigem Kaltwasserzufluß. Die Thiere halten sich um so gefunder, je kälter das Wasser ist. Die Wasserbehälter werden entweder im Fußboden gemauert und erhalten dann an einer oder mehreren Seiten abgeflachte Ufer, um den Fröschen das Herausklettern aus dem Wasser zu ermöglichen, oder sie werden als kleinere Kästen aus Holz mit Zinkblech ausgefchlagen, aus Schieferplatten, Steingut, emaillirtem Gußeisen etc. in längerer Reihe an den Wänden angebracht und

mit Deckeln von Drahtgeflecht geschlossen.

Frösche, die nur für wenige Tage lebend erhalten werden sollen, werden in Sandsteinbehältern aufbewahrt, die nach Fig. 280 hergestellt werden. Sie sind mit Drahtdeckeln verschlossen und werden während des Gebrauches mäsig feucht gehalten.

3) Räume für chirurgische (akiurgische) Operations-Uebungen.

344.
Uebungen
im
Präparir-Saal.

Die praktischen Uebungen vorgeschrittener Studirenden im Operiren an Leichen werden in der Regel in der Anatomie, feltener im pathologischen Institut (Marburg) vorgenommen. Gewöhnlich wird dazu der Präparir-Saal benutzt. Die Präparir-Uebungen pflegen nur im Winter stattzufinden, weil es im Sommer kaum möglich ist, die Verwesung der in Bearbeitung befindlichen Präparate so aufzuhalten, daß der Geruch selbst für abgestumpfte Nerven erträglich ist. Die Präparir-Säle sind also im Sommer meistens verfügbar, und da sie hell, geräumig, reinlich gehalten und mit dem Leichenkeller durch den Aufzug verbunden sind, eignen sie sich ohne Weiteres für die Operations-Uebungen.

345.
Operations-
Uebungs-
saal.

Sollen sie aber auch im Sommer für anderweite Arbeiten der Studirenden frei gehalten werden, so werden besondere Operations-Säle (Leipzig) gebaut. In diesem Falle kommen andere Grundsätze zur Geltung, als in den Operations-Sälen der chirurgischen Kliniken; denn eine Trennung zwischen operirenden Aerzten und Zuschauern findet hier nicht in dem Maße wie dort statt; sondern die Zuschauer sollen bei der Operation größtentheils selbst mitwirken; sie bestehen sogar häufig aus Aerzten, namentlich Militärärzten, welche die Operations-Methoden berühmter Wundärzte unter deren persönlicher Leitung kennen lernen wollen. Als zweckmäßige Form

dieser Säle dürfte die in Leipzig ausgeführte (siehe Fig. 285) anzusehen sein. Mehr den chirurgischen Operations-Sälen nachgebildet ist der Operations-Uebungsfaal in der chirurgischen Klinik zu Berlin (siehe Fig. 343).

Zur Abhaltung der medicinischen Prüfungen sind endlich in den Anatomie-Gebäuden noch ein oder mehrere Curstiften-Zimmer mit nur einem Ausgang nach dem Flurgang vorzusehen.

4) Gesamtanlage und Beispiele.

Da in den Anatomien viel in Verwesung begriffene Stoffe verarbeitet werden, ist für eine ausgiebige Lüftung derselben derart Sorge zu tragen, daß schon die Bauart des Gebäudes ohne künstliche Vorrichtungen eine gründliche Durchlüftung der Räume ermöglicht. Rings geschlossene, von hohen Gebäuden umgebene Höfe sind thunlichst ganz zu vermeiden. Da aber Höfe überhaupt nicht entbehrt werden können, weil Räume im Freien für die Knochenbleiche, Laufräume für Versuchsthiere etc. gebraucht werden und in dicht bebauten Stadtgegenden die Vorrichtungen auf den Anatomie-Höfen für den öffentlichen Anblick wenig geeignet sind, so muß mindestens an einer Seite eines rings umbauten Hofes der betreffende Gebäudetheil eingeschossig belassen werden (Leipzig und Würzburg).

346.
Gesamtt-
anlage.

Gänge sollen wo möglich nur einseitig, nicht in der Gebäudemitte liegen und eine Breite von nicht unter 2,5 m erhalten. Mittelgänge müssen bei 3,0 m Breite möglichst von beiden Kopfenden und außerdem in Entfernungen von höchstens 10 m durch Lichtflure oder anstoßende Treppenhäuser beleuchtet sein.

Die Gruppierung der einzelnen Räume und ihre Lage zu einander ist durch die obige Eintheilung ziemlich bestimmt vorgeschrieben. Die Abtheilung für gröbere Anatomie muß unbedingt im Erdgeschofs liegen, wegen des nothwendigen Zusammenhanges zwischen Präparir-Saal und Leichenkeller. Die Lage des anatomischen Theaters in unmittelbarer Nähe des Leichenkellers ist weniger erforderlich, weil in ersterem Raum nur vereinzelt Leichen, und auch diese nicht unmittelbar, gebracht werden. Sie werden stets vorher, und zwar gewöhnlich im kleinen Präparir-Saal, für die Vorlesung vorbereitet.

Die Verlegung der mikroskopischen Abtheilung in das obere Geschofs bietet den Vortheil der mit der freieren Lage verbundenen besseren Beleuchtung und ist deshalb nicht unzweckmäsig, wenn auch nicht erforderlich. Andererseits dient es zur Erleichterung des Verkehrs, wenn alle Räume, welche von den Studirenden besucht werden, im Erdgeschofs gelegen sind.

Die Sammlungen nehmen in der Regel die oberen Stockwerke ein, schon aus dem Grunde, weil dort durch Aufsetzen weiterer Geschosse die bequemste Erweiterungsfähigkeit gegeben ist.

Bei allen älteren Anatomie-Gebäuden begegnen wir der Erscheinung, daß die Abtheilung für mikroskopische Anatomie und Gewebelehre mit unzureichenden Räumlichkeiten oder gar nicht bedacht wurden, weil zur Zeit ihrer Erbauung diese Wissenschaft noch nicht genügend entwickelt war. Aus diesem Grunde erfahren die Gebäude in Berlin, Königsberg und Kiel zur Zeit Erweiterungen; andere werden diesem Beispiele bald folgen müssen. Wenn wir im Folgenden trotzdem einige Beispiele aus dieser älteren Zeit mittheilen, so geschieht dies wegen der besonders klaren Planbildung und der zweckmäßigen Anordnung einzelner Räume, welche die Ein- oder Anfügung fehlender Räume erleichtern.

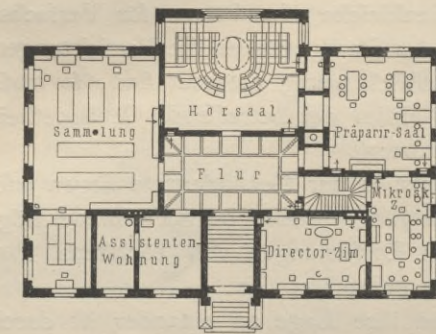
347.
Aus-
führungen.

348.
Anatomie
zu
Kiel.

Mit den bescheidensten Mitteln ist die Anatomie zu Kiel von *Gropius & Schmieden* erbaut, von der Fig. 281 den Grundriß, Fig. 272 (S. 341) den Durchschnitt darstellt.

Sämmtliche Räume liegen in einem Gefchoß, von einer in der Mitte gelegenen und mit Deckenlicht beleuchteten Halle zugänglich. Jede Abtheilung ist nur durch einen Arbeitsraum vertreten, die gröbere Anatomie durch den Präparir-Saal, die mikroskopische durch das Mikroskopir-Zimmer. Ein Director vertritt hier beide Fachrichtungen und verfügt für feine Vorlesungen aus beiden Gebieten, nur über einen Hörsaal. Dieser zeigt zwar in der Anordnung der Sitze die Form des Ringtheaters; aber der Leichentisch erhält fein Licht hauptsächlich von einem großen Seitenfenster, eine Anordnung, die in chirurgischen Operations-Sälen häufiger vorkommt, in anatomischen Hörsälen aber sich nur für kleine Verhältnisse eignet. Die Zweckmäßigkeit dieser Grundrißanordnung, die bequeme Verbindung der einzelnen Räume unter einander und die sparsame Raumausnutzung sind augenfällig. Man geht gegenwärtig mit einem Ausbau des Dachgefchoßes zur Schaffung von Mikroskopir-Sälen um und beabsichtigt, das im Erdgefchoß gelegene Mikroskopir-Zimmer für die Präparir-Uebungen mit zu benutzen.

Fig. 281.



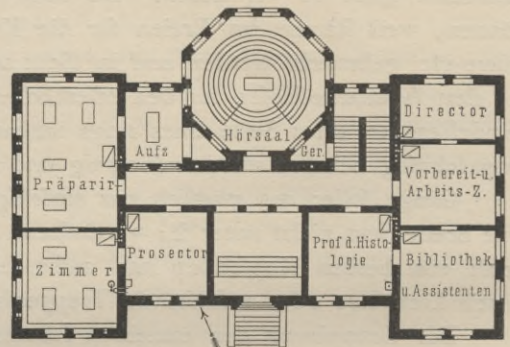
Arch.:
Gropius & Schmieden.

1:500
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 15 20m

Anatomie-Gebäude der Universität zu

Kiel.

Fig. 282.



Erdgefchoß.

Königsberg²⁸⁴).

349.
Anatomie
zu
Königsberg.

Nicht minder glücklich, aber schon erheblich geräumiger ist die Anatomie zu Königsberg. Wir geben in Fig. 282²⁸⁴) den Grundriß des Erdgefchoßes in feiner gegenwärtigen Gestaltung.

Das Erdgefchoß ist, wie der Grundriß zeigt, nur für den Unterricht in der größeren Anatomie eingerichtet; das Obergefchoß enthält die Sammlungen. Bei einem geplanten Umbau soll die Treppe in die Eingangshalle, der Hörsaal in den mittleren Raum des I. Obergefchoßes verlegt werden. Das ganze Erdgefchoß wird zu Präparir-Sälen und Arbeitszimmern der Docenten, der östliche Flügel des I. Obergefchoßes zu Mikroskopir-Sälen hergerichtet; die Sammlungen sollen die westliche Hälfte des I. Obergefchoßes und des ganzen neu aufzuführenden II. Obergefchoßes einnehmen.

350.
Anatomien
zu
Göttingen,
Heidelberg u.
Greifswald.

Der Anatomie in Königsberg ist diejenige zu Göttingen²⁸⁵), namentlich hinsichtlich der Gestaltung des Hörsaales, ähnlich.

Dieselbe ist bereits vor einigen Jahren durch Anbau zweier Flügel erweitert worden und bedarf neuerdings einer nochmaligen Erweiterung durch Anbau eines geräumigen Mikroskopir-Saales in Verlängerung des südlichen Flügels.

Zuweilen tritt das Bestreben hervor, diejenigen Räume, in welchen vorzugsweise Leichen und Leichentheile verarbeitet werden, vornehmlich den Präparir-Saal, aus der übrigen Gebäudegruppe herauszulösen. Beispiele hierfür liefern u. A. die Anatomien zu Heidelberg²⁸⁶) und Greifswald.

²⁸⁴) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Regierungs-Baumeisters *Tieffenbach* in Königsberg.

²⁸⁵) Siehe: *Centraltbl. d. Bauverw.* 1882, S. 189.

²⁸⁶) Siehe: *Zeitschr. f. Bauw.* 1866, Bl. 10.

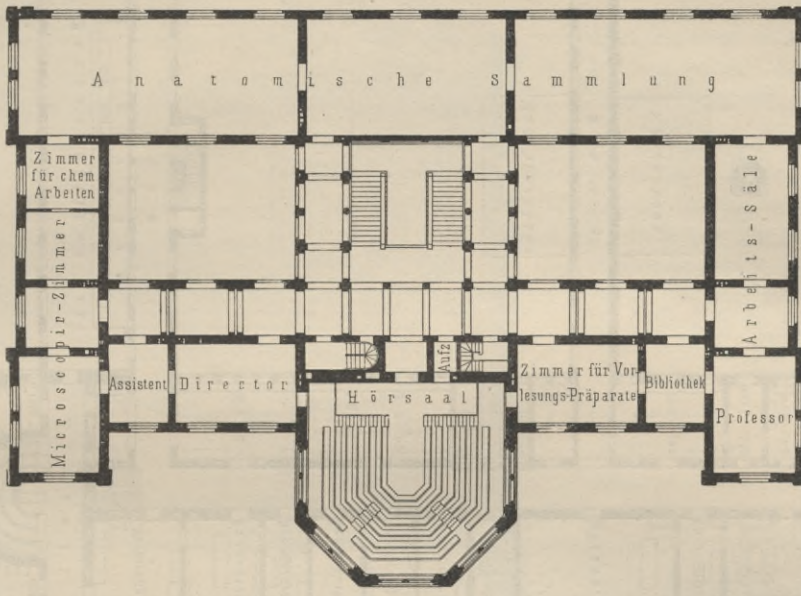
In letzterer²⁸⁷⁾ ist ein großer Präparir-Saal durch einen in neuerer Zeit in Fachwerk baracken- förmig ausgeführten Anbau mit Dachfirflüftung gewonnen worden.

Langhausbauten mit End-Querflügeln sind vertreten durch die Anatomie zu Berlin (Arch.: *Cremer*) und die vom Verf. erbaute Anatomie zu Halle²⁸⁸⁾.

Letztere hat den Hörsaal, mit Rücksicht auf vortheilhafte Beleuchtung, aus der Gebäudegruppe in eigenthümlicher Weise herausgelöst. Die beiden Abtheilungen liegen in einer Gebäudehälfte über einander, so daß die ganze andere Gebäudehälfte ausschließlich von Sammlungen eingenommen wird.

351.
Anatomien
zu
Berlin
u. Halle.

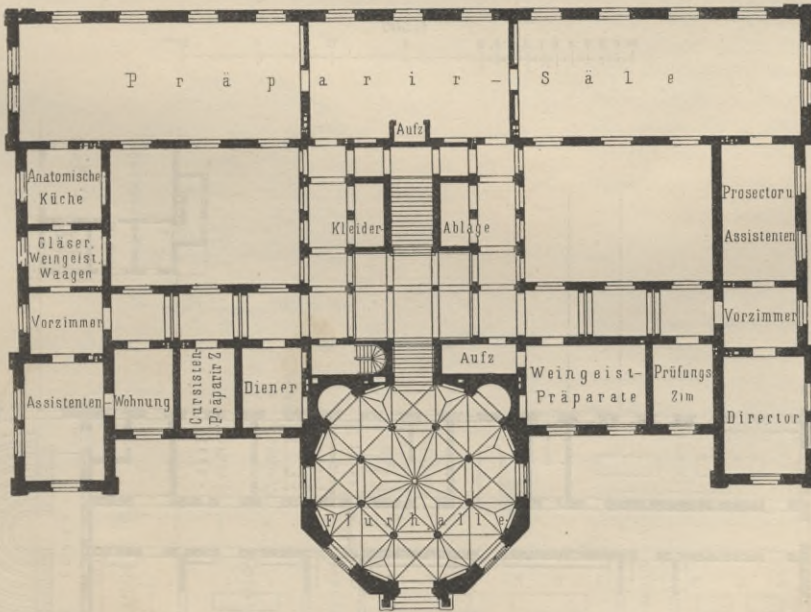
Fig. 283.



I. Ober-
gefchofs.

Arch.:
Neumann.

Fig. 284.



Erd-
gefchofs.

Anatomie-Gebäude der Univerfität zu Bonn.

²⁸⁷⁾ Siehe ebendaf. 1861, S. 133 u. Bl. 23, 24.

²⁸⁸⁾ Siehe ebendaf. 1866, S. 161 u. Bl. 1-10 — ferner: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 209, 219.

Fig. 287.

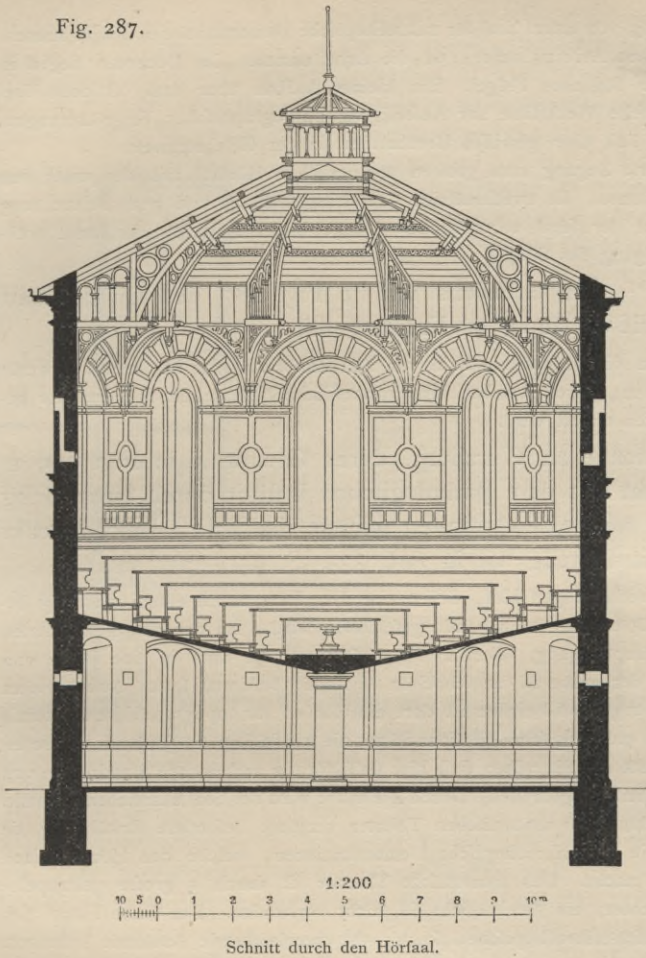
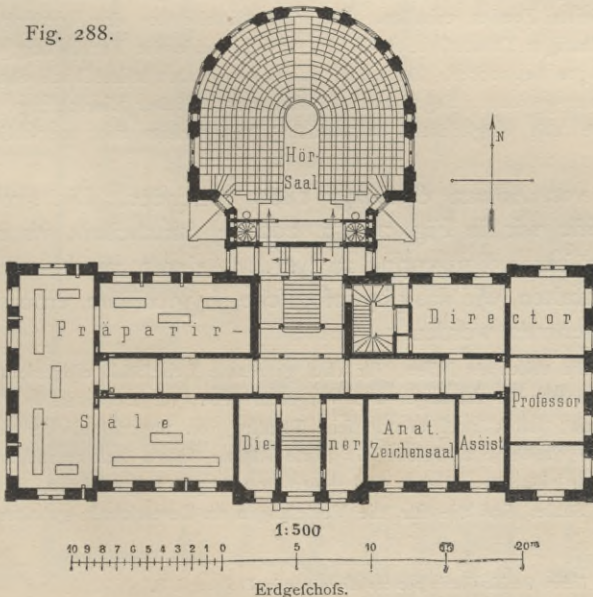


Fig. 288.

Anatomie-Gebäude der Universität zu Freiburg²⁹¹⁾.

Vom Anatomie-Gebäude zu Bonn ist das Erdgeschoss durch Fig. 284 und das I. Obergeschoss durch Fig. 283 im Grundriss dargestellt²⁸⁹⁾.

Es umschließt zwei Höfe. Die Räume für größere Anatomie, namentlich die Präparir-Säle, zeichnen sich durch außerordentliche Weiträumigkeit aus, während die Arbeitsräume für mikroskopische Anatomie verhältnismäßig knapp bedacht sind. Die Mikroskopir-Zimmer sind überdies wenig vorteilhaft nach Süden gelegen. Mit der weiträumigen Eintrittshalle und dem daran fließenden Haupttreppenhause ist wohl etwas zu viel Aufwand getrieben worden. Das Gebäude ist für einen Besuch von etwa 100 Studierenden erbaut worden.

Sehr weit gehenden Anforderungen entspricht die Anatomie zu Leipzig (Arch.: Müller), welche, wie der in Fig. 285²⁹⁰⁾ mitgetheilte Grundriss des Erdgeschosses zeigt, fast alle Lehrräume im Erdgeschoss vereinigt.

Nur der südliche Flügel ist mit einem Obergeschoss (Fig. 286²⁹⁰⁾ überbaut, welches außer den nöthigen Sammlungsfälen noch ein Director-Zimmer nebst Bibliothek, das chemische Laboratorium, die mechanische Werkstätte und einen Raum für feinere Injections aufnimmt. Die Grundrissbildung ist, veranlaßt durch die schiefwinkelige Gestaltung des Bauplatzes, nicht ganz regelmäÙig. Zwei Hauptflügel sind durch einen Querbau und einen Gang derart verbunden, daß ein nahezu quadratischer Hof von etwa 27 m Seitenlänge eingeschlossen wird. Der nördliche Flügel nimmt die Präparir-Säle nebst den nöthigen Nebenräumen auf. Die Anordnung der zweiseitig beleuchteten Säle ist durchaus empfehlenswerth. Der Querbau

²⁸⁹⁾ Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 209, 219.

²⁹⁰⁾ Nach: Zeitschr. für Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Bd. II, Taf. XVIII, XIX.

wird in seiner ganzen Längenausdehnung von einem Saal für mikroskopische Demonstrationen eingenommen. Die beiden Hörfäle, die mikroskopischen Arbeitszimmer und die Arbeitszimmer der Docenten liegen in dem mit einem Mittelgange versehenen südlichen Flügel. Ein kleiner Aufbau über dem östlichen Verbindungsbau enthält eine photographische Werkstätte zur Anfertigung photographischer Vergrößerungen. Die Erzeugnisse dieser Räume erfreuen sich einer gewissen Berühmtheit in der Gelehrtenwelt.

Beachtenswerth ist der gefonderte Zugang zum großen anatomischen Hörfaal mit den unter den Sitzreihen befindlichen Kleiderablagerräumen, die zweckmäßige Grundriffsgestaltung und gute Beleuchtung des Hörfaales. Den schwächsten Punkt der sonst vortrefflichen Anlage bildet unfreitragend der kaum nothdürftig beleuchtete und gelüftete Mittelgang des Südflügels.

In Fig. 288 theilen wir²⁹¹⁾ den Grundrifs und in Fig. 287 den Durchschnitt durch den Hörfaal des Anatomie-Gebäudes zu Freiburg mit.

Der Hörfaal faßt in 7 Sitzreihen die bedeutende Zahl von 250 Zuhörern. Er ist bemerkenswerth durch das flache Ansteigen der Sitzreihen, durch welches eine vortreffliche Nutzbarkeit der darunter gelegenen Räume zu anatomischen Arbeiten erzielt wird.

Die 1880 vollendete Anatomie zu Würzburg, deren Grundrisse in Fig. 289 u. 290²⁹²⁾ mitgetheilt werden, steht mit dem pathologischen Institut durch einen Gang in Verbindung, neben dem die für beide Anstalten gemeinschaftlichen Leichenkeller liegen, deren eigenthümliche Einrichtung wir in Art. 335 (S. 350) erwähnten.

Das Gebäude umschließt einen rechteckigen Hof, dessen eine Langseite durch einen zweifseitig beleuchteten eingeschossigen Bau, die Präparir-Säle enthaltend, geschlossen wird. An der entgegengesetzten Langseite liegt in der Mittelaxe der Haupteingang. Rechts von diesem gelangt man in eine Reihe von Räumen, die größtentheils für Zwecke der größeren menschlichen Anatomie bestimmt sind. Aufser einem Zimmer für chirurgische Operations-Uebungen an Leichen ist dort ein Hörfaal für topographische Anatomie vorgesehen, der in seiner Einrichtung den pathologischen Sections-Sälen, die wir in Kap. 10 (unter a, 1) kennen lernen werden, vollkommen gleicht. Statt der Sitzreihen sind hier staffelförmig ansteigende Standreihen von nur 40 cm Tiefe in fast geschlossenem Kreise angeordnet. Durch 4 Fenster wird der Saal ausreichend erhellt. Bei dem das Ende dieses Flügels einnehmenden anatomischen Theater verdient besondere Erwähnung die unter den Sitzreihen angebrachte Galerie für mikroskopische Demonstrationen, welche den Hörfaal auch für histologische Vorlesungen geeignet macht. Das anatomische Theater ist durch 5 große gekuppelte Fenster im Rücken der Zuhörer beleuchtet; ein Deckenlicht ist nicht vorhanden. Der linke Flügel des Gebäudes ist vornehmlich für histologisch-mikroskopische, so wie für vergleichende Anatomie bestimmt. Im Obergeschofs nimmt der große Mikroskopir-Saal den Mittel-Rifalit ein; er hat eigenthümlicher Weise an zwei einander gegenüber liegenden Seiten Fenster erhalten. Vor dem Mittelfenster der Vorderfront steht ein Katheder, davor ein halbkreisförmiger Demonstrations-Tisch, welche beide die Verbindung von Vorträgen mit den mikroskopischen Uebungen bezwecken. Zu beiden Seiten des großen Mikroskopir-Saales und von diesem durch zwei Vorräthezimmer getrennt, liegen zwei Hörfäle gewöhnlicher Einrichtung, an welche sich einerseits die embryologische und vergleichend-anatomische, andererseits die menschlich-anatomische Sammlung anschließt.

Die Anatomie zu Wien ist von *Avanzo & Lange* 1886 vollendet. Die großartige Bauanlage, deren Grundrisse wir in Fig. 291 u. 292²⁹³⁾ mittheilen, ist bestimmt, der Mittelpunkt einer größeren Baugruppe zu werden, deren rechten und linken Flügel noch weitere Lehranstalten, wie das physiologische, hygienische, embryologische und andere Institute einnehmen werden.

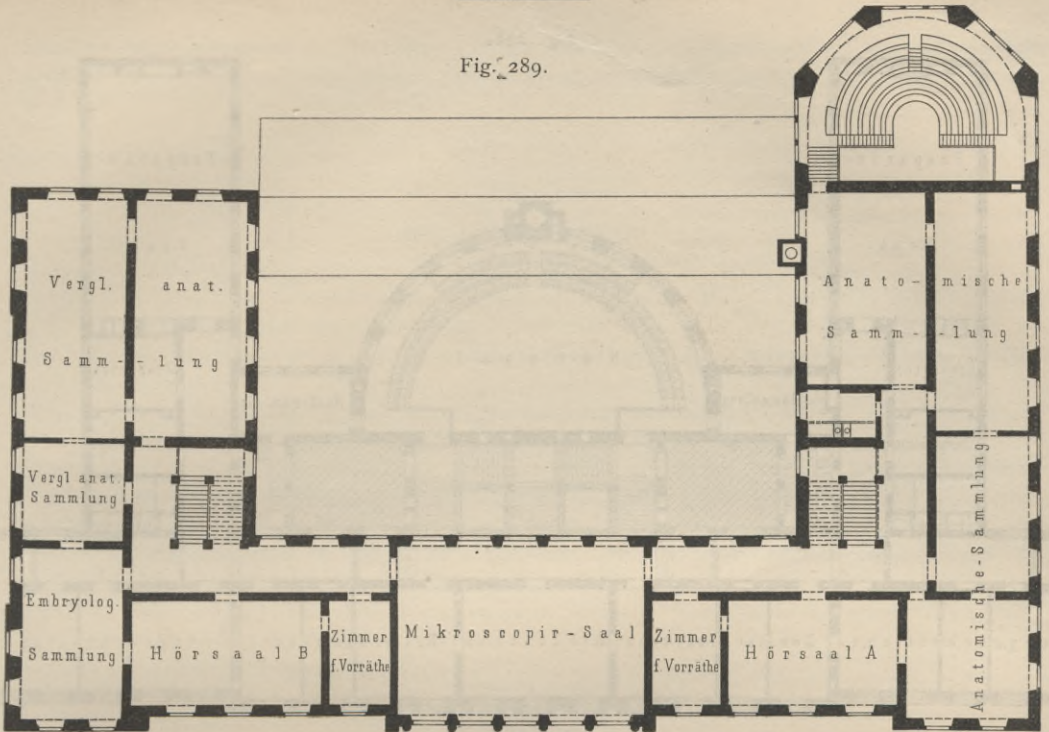
Die Anatomie ist, wie die Grundrisse erkennen lassen, für zwei getrennte Lehrstühle eingerichtet; wir finden die Präparir-Säle, die Arbeitszimmer für Anfänger und Vorgeschriftene, für Docenten in vollkommen symmetrischer Anordnung doppelt; selbst zwei anatomische Theater von ungewöhnlicher Ausdehnung liegen über einander und reichen durch je 2 Geschosse. Diese Räume haben halbkreisförmige Sitzreihen, die sich in 10 bis 11 Stufen über einander erheben und gegen 300 Sitzplätze gewähren. Unter den Sitzreihen und zu beiden Seiten des Saales sind die für die Vorlesungen in Bereitschaft gehaltenen

²⁹¹⁾ Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bezirks-Bauinspectors *Knoderer* in Freiburg i. B.

²⁹²⁾ Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Univeritäts-Architekten *v. Horstig* in Würzburg.

²⁹³⁾ Nach freundlichen Mittheilungen der Herren Architekten *Avanzo & Lange* in Wien.

Fig. 289.



Obergeschofs.

1:500

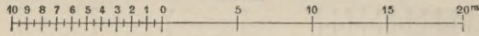
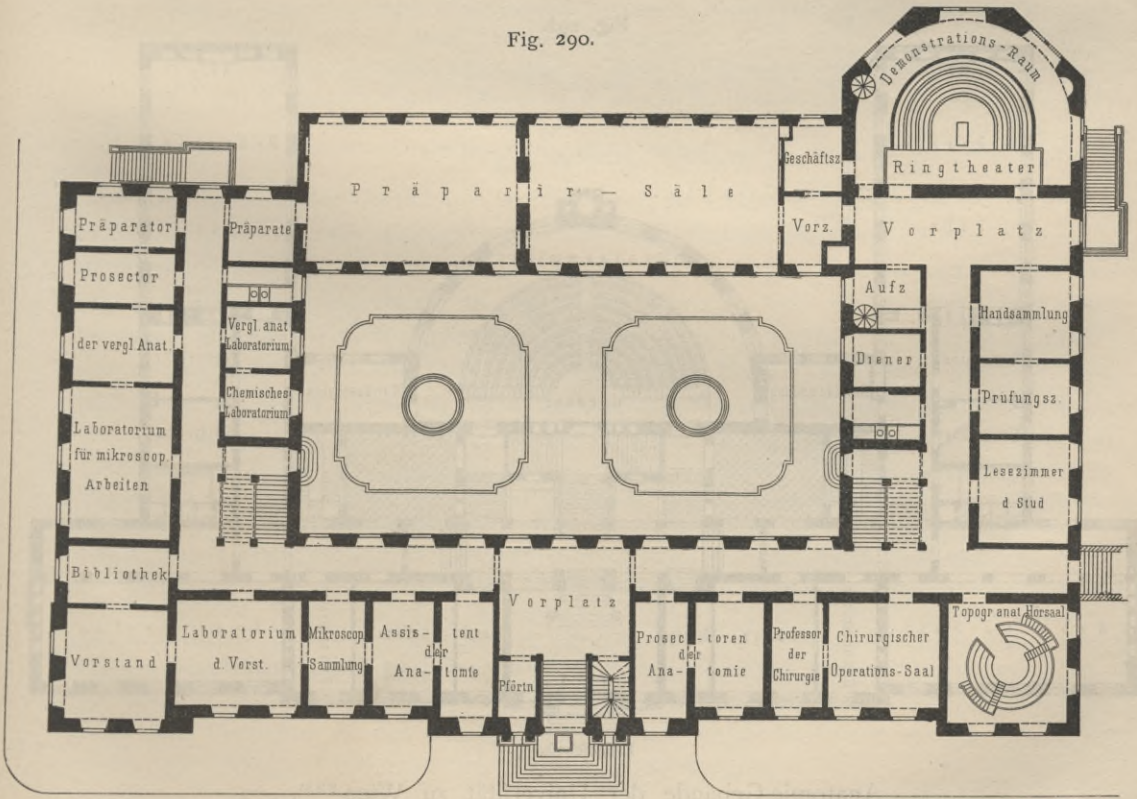
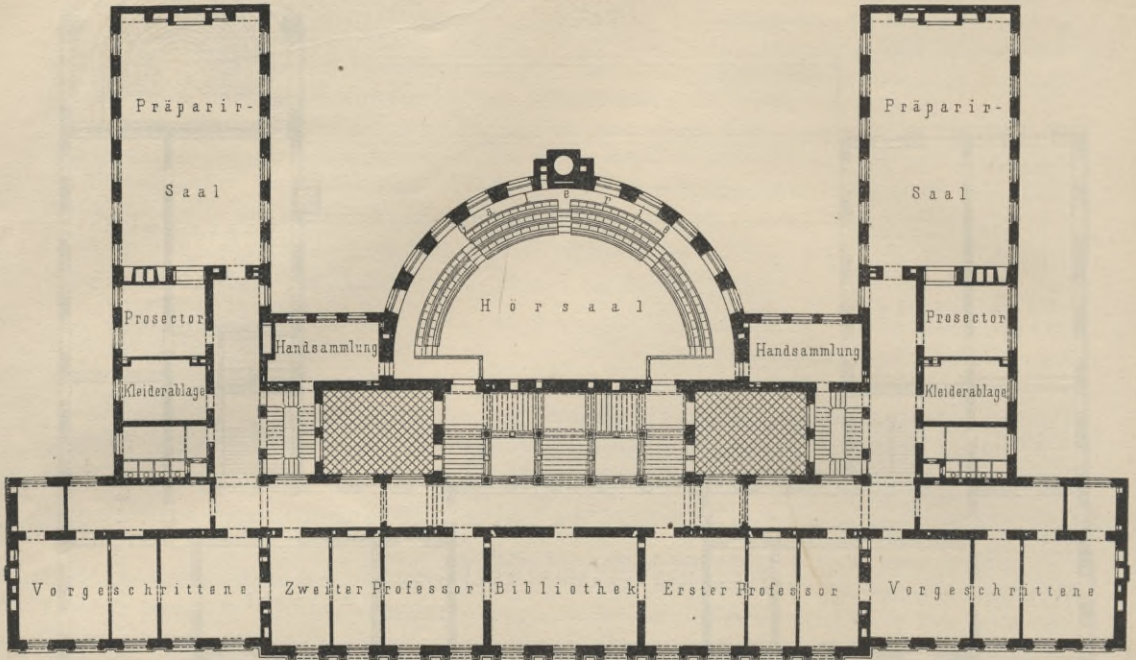


Fig. 290.



Erdgeschofs.

Fig. 291.



Obergeschoss.

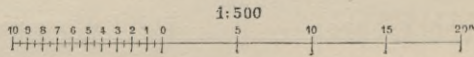
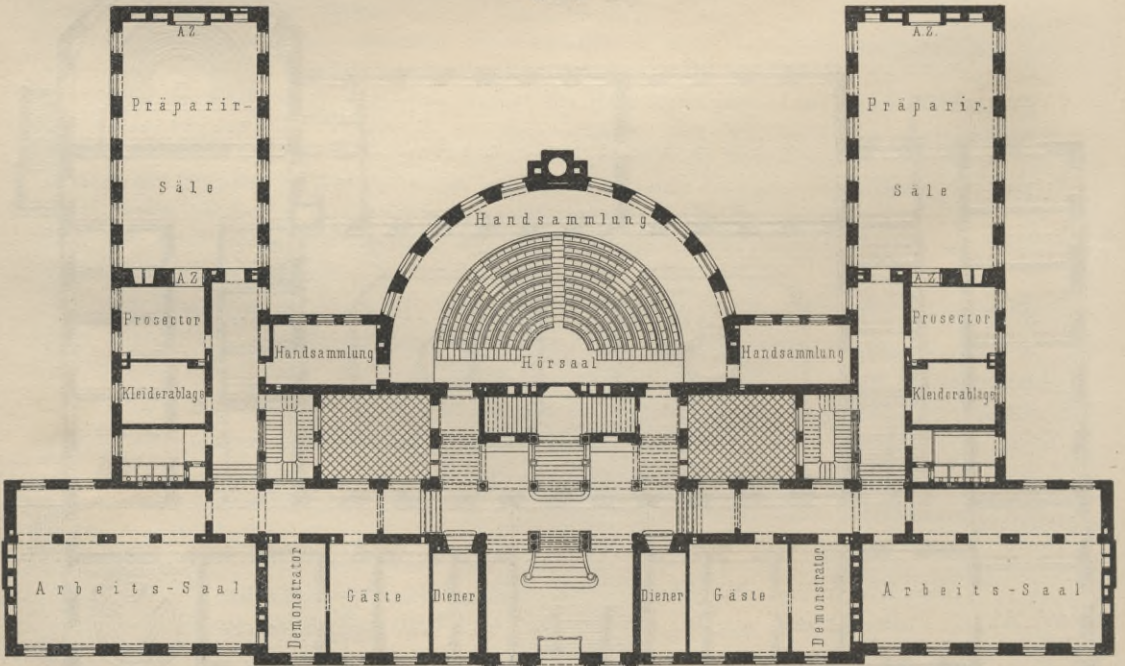


Fig. 292.



Erdgeschoss.

Anatomie-Gebäude der Universität zu Wien ²⁹³⁾.

Arch.: Avanzo & Lange.

Handfammlungen untergebracht. Das Gebäude ist mit Auschluss der Präparir-Säle mit einem Obergefchofs überbaut, das im Vordergebäude die anatomischen Sammlungen, in den beiden Flügeln Wohnungen von je 4 Zimmern für je einen Professor enthält.

Literatur

über »Anatomie-Gebäude«.

- MÜLLER, G. Das Anatomiegebäude zu Greifswald. Zeitschr. f. Bauw. 1861, S. 133.
 CREMER, A. Das neue Anatomie-Gebäude zu Berlin. Zeitschr. f. Bauw. 1866, S. 161. — Auch als Sonder-Abdruck erschienen: Berlin 1866.
 Das neue Anatomie-Gebäude in der Oranienburger-Straße zu Berlin. ROMBERG's Zeitschr. f. pract. Bauk. 1866, S. 47.
 MÜLLER. Ueber die Ventilations- und Heizanlagen des neuen Anatomie-Gebäudes der Universität Leipzig. Deutsche Bauz. 1875, S. 308.
 LENHOSSÉK, J. v. u. G. v. MIHALKOVICS. Das anatomische Institut der Kön. ung. Universität zu Budapest etc. Berlin 1882.
 KORTÜM. Anatomie-Gebäude in Göttingen. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 189.
 VALLIN, E. *La désinfection des amphithéâtres d'anatomie.* Revue d'hygiène 1882, S. 639.
 KÖLLIKER, A. Die Aufgaben der anatomischen Institute. Würzburg 1884.
 Ueber die Heiz- und Ventilations-Einrichtung im neuen Wiener k. k. anatomischen Institut. Wochsch. d. öft. Ing.- u. Arch.-Ver. 1886, S. 332.
Croquis d'architecture. Intime Club. Paris.
 1876, No. III, f. 3, 4: *Institut d'anatomie normale et pathologique.*

Ferner:

- Archiv für mikroskopische Anatomie. Herausg. v. LA VALETTE ST. GEORGE & W. WALDEYER. (Fortsetzung von M. SCHULTZE's Archiv.) Bonn. Erscheint seit 1865.
 Archiv f. Anatomie und Physiologie. (Fortsetzung des v. REIL, REIL & AUTENRIETH, J. F. MECKEL, J. MÜLLER, REICHERT & DU BOIS-REYMOND herausg. Archivs.) Herausg. v. W. HIS, W. BRAUNE u. E. DU BOIS-REYMOND. Bonn. Erscheint seit 1834.
 Archiv für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. (Zugleich Fortsetzung der Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte.) Herausg. v. W. HIS & W. BRAUNE. Bonn. Erscheint seit 1875.

b) Physiologische Institute.

Die Aufgabe des Physiologen besteht darin, die Lebenserscheinungen des menschlichen Körpers und die Thätigkeit der Organe desselben zu beobachten. Von besonderer Wichtigkeit ist deshalb in der Physiologie oder Biologie der Vergleich mit den Lebenserscheinungen im thierischen Körper, weil es nur mit Hilfe der Oeffnung lebender Thiere (Vivisection) gelingt, Lebensvorgänge zu erforschen, über denen ohne Opferung des Thierlebens ein ewiges Dunkel verbreitet bliebe. Wir finden demnach im physiologischen Institut die Hauptstätte des Thierversuches.

Die neuere Physiologie ist bestrebt, die Lebensvorgänge auf physikalische und chemische Gesetze zurückzuführen; daher greifen die Arbeiten auf dem Gebiete der Physik, namentlich der Electricität, des Magnetismus, der Lehre vom Schall, vom Licht und von der Wärme, so wie der Chemie in hervorragender Weise in die Arbeiten des Physiologen ein. Nicht allein die Entdeckungen auf diesem umfangreichen Gebiete mehren sich von Jahr zu Jahr; sondern es treten auch immer neue Forschungs-Methoden, ja sogar neue Gebiete der Wissenschaft hervor, denen sich die baulichen Einrichtungen der physiologischen Institute anschließen sollen. Diesem Umstande ist die große Verschiedenheit in den Bauprogrammen dieser Gebäudeart zuzuschreiben, und hierin ist es begründet, dass Gebäude, welche noch nicht lange bestehen, dem heutigen Bedürfnisse vielfach nicht mehr genügen. Wir können daher im Folgenden nur versuchen, die Anforderungen, welche an physiologische Institute gestellt werden, in allgemeinen Umrissen anzudeuten.

Die Thätigkeit in den der Physiologie gewidmeten Anstalten zerfällt in:

- 1) Vorträge, verbunden mit Anschauungsunterricht.

- 2) Anleitung der Studirenden zum selbständigen Forfchen, und zwar durch:
 - α) physiologisch-anatomische Verfuche am lebenden Thier,
 - β) physikalische,
 - γ) chemische und
 - δ) mikroskopische Untersuchungen.

Das Gebäude muß aufser den für diese Zwecke bestimmten Räumen enthalten:

- 3) Räume zur Aufnahme der Lehrmittel, und zwar:
 - α) die Thierstallungen,
 - β) die Präparaten- und Instrumenten-Sammlung und
 - γ) eine Bibliothek;
- 4) die Arbeitszimmer der Docenten und deren Gehilfen;
- 5) die Dienstwohnung des Anstaltsvorstandes, möglichst auch eines oder mehrerer Affistenten und des Hausdieners.

1) Räume für Vorträge und Demonstrationen.

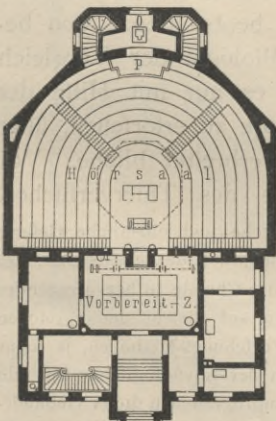
Im physiologischen Hörfaal sollen die Ergebnisse physiologischer Forschung aus allen Gebieten der Wissenschaft den Zuhörern mitgetheilt werden. Da es sich hierbei überwiegend um Dinge handelt, die durch das bloße Wort nicht verständlich werden, so kommt hier nicht allein der Anschauungsunterricht in ausgedehntestem Maße in Anwendung; sondern es sind im physiologischen Hörfaal Verfuche von solcher Mannigfaltigkeit vorzuführen, daß an die baulichen Einrichtungen dieses Raumes die weitest gehenden Anforderungen zu stellen sind.

Es bestehen unter den Physiologen Meinungsverfchiedenheiten darüber, ob es zweckmäßig sei, die experimentelle Physiologie in Verbindung mit der theoretischen in gemeinsamem Hörfaal zum Vortrag zu bringen, und es ist gegen diese Vereinigung angeführt worden, daß bei einem größeren Zuhörerkreise es dem Einzelnen völlig unmöglich sei, die vorgeführten Verfuche mit der nöthigen wissenschaftlichen Schärfe aufzufassen, daß also derartige Schaufftellungen immer einen unwissenschaftlichen, mehr volkstümlichen Anstrich gewinnen werden. Dies ist ohne Weiteres zuzugeben. Wenn aber Physiologen von hervorragender wissenschaftlicher Stellung beim Bau ihrer Lehranstalten diese Hilfsmittel nicht verschmäht haben, so sind sie dabei von der Annahme ausgegangen, daß die Schaufftellung im Hörfaal die Vertiefung des Einzelnen in den Gegenstand nicht ersetzen, sondern nur dazu dienen solle, durch Hervorrufung von Erscheinungen, welche, wenn auch unvollkommen, doch allen Zuschauern gleichzeitig sichtbar sind, den mündlichen Vortrag zu ergänzen und verständlicher zu machen.

Die Schwierigkeiten, welche sich der Vorführung von Vorgängen aus dem Gebiete der Physiologie entgegenstellen, sind ungleich größer, als dieselben auf dem Gebiet der Physik und Chemie, wo die Verbindung des Vortrages mit allerhand Verfuchen seit lange eine allgemein anerkannte Berechtigung hat; sie sind aber in jüngster Zeit außerordentlich vervollkommenet, und bei neueren Bauausführungen wird man ziemlich ausnahmslos derartigen Forderungen gerecht werden müssen.

Der Erste, welcher mit praktischen Vorschlägen nach dieser Richtung vorgegangen ist und dieselben verwirklicht hat, ist *J. N. Czermak* zu Leipzig. Es hat deshalb mindestens ein geschichtliches Interesse, die Einrichtungen kennen zu lernen, welche derselbe in dem von ihm erbauten physiologischen Privat-Laboratorium²⁹⁴⁾ zur Aus-

Fig. 293.



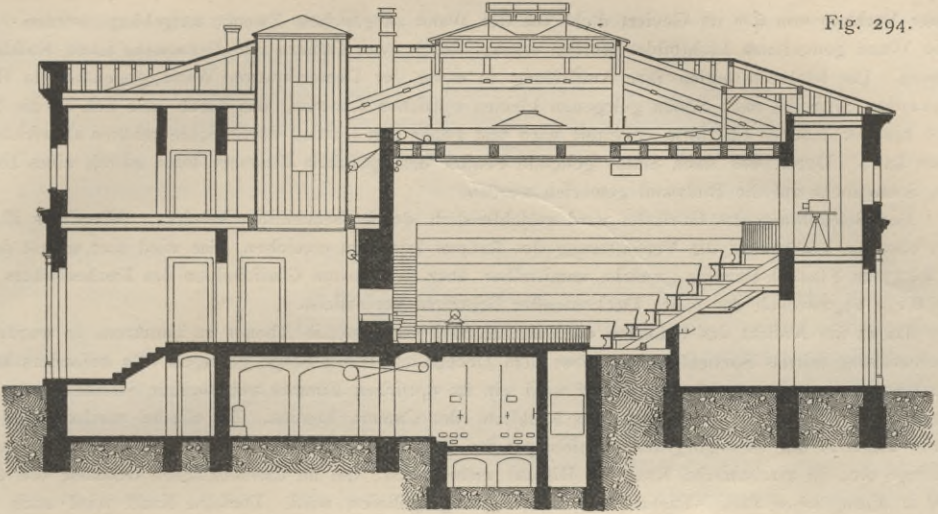
Hörfaal in *Czermak's* physiologischem Institut zu Leipzig:

1/500 n. Gr.

Arch.: *Müller*.

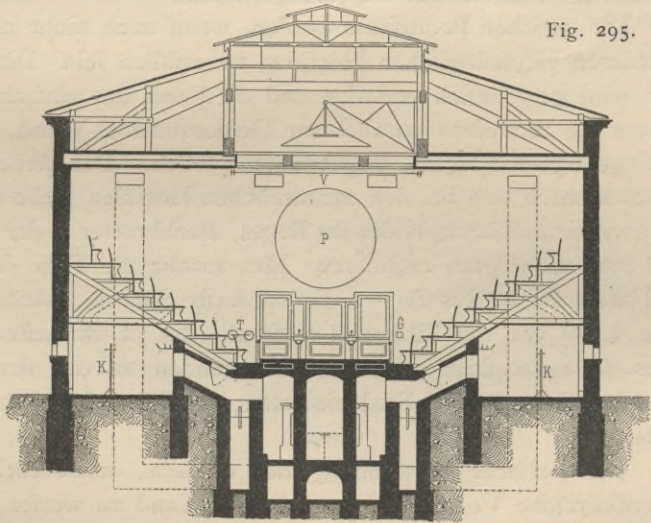
²⁹⁴⁾ Siehe: Ueber das physiologische Privat-Laboratorium an der Universität Leipzig. Rede, gehalten am 21. December 1872, bei Gelegenheit der Eröffnung seines Amphitheaters von Dr. *J. N. Czermak*. Leipzig 1873.

Fig. 294.

Längen- und Querschnitt
zu Fig. 293. $\frac{1}{250}$ n. Gr.

- G. Gashahn für die Deckenbeleuchtung.
- K. Kleiderablage.
- P. Projectionsfeld.
- T. Räder zum Eingangsetzen der Turbine.
- V. Projections-Vorhang und Bilderfange.

Fig. 295.



führung gebracht hat. Wir theilen den Grundriß desselben in Fig. 293, so wie die beiden Schnitte in Fig. 294 u. 295 mit.

Als Grundrißform hat *Czermak* das hufeisenförmige Ringtheater mit geradlinig verlängerten Schenkeln gewählt, das sich nach dem Haupte zu öffnet. Die Sitze sind außerordentlich knapp bemessen; sie haben eine Tiefe von nur 70 cm bei etwa 45 cm Breite. Um an Raum zu sparen, sind Klappsitze gewählt worden; auf Buchbretter ist ganz verzichtet worden. Auf diese Weise ist es gelungen, in dem verhältnismäßig kleinen Raume 409 Sitzplätze und gegen 100 Stehplätze unterzubringen, im Ganzen also gegen 500 Personen Raum zu gewähren. Die den Blicken sämtlicher Zuhörer ausgesetzte Wand ist zu Demonstrationen aller Art benutzt. Zwei nach einem Vorbereitungszimmer führende Thüren sind in ihren oberen Füllungen schwarz angestrichen und dienen als Wandtafeln. Zwischen denselben befindet sich eine dritte Tafel, nach oben verschiebbar; sie verschließt einen chemischen Herdraum mit Dunstabzug. Zum Aufhängen von gemalten Bildern befindet sich an der Wand ein langer wagrechter Stab, mit zahlreichen Messinghäkchen zum Anhängen der Bilder versehen, der an zwei dünnen Seilen, welche im Nebenzimmer um eine mit Kurbel und Sperrhaken versehene Welle gehen, in jede beliebige Höhe hinaufgezogen und herabgelassen werden kann.

Befonderer Werth ist auf Vorführung mikroskopischer Vergrößerungen theils durchscheinender Präparate (namentlich Photographien), theils von Schattenrissen (z. B. von Knochenquerschnitten) gelegt. Zum Auffangen solcher Bilder befindet sich über der mittleren Tafel eine gegypste, sorgfältig matt geschliffene runde Scheibe von etwa 4,3 m Durchmesser. Außerdem kann ein mit weißem Anstrich versehenes,

leinener Vorhang von 6 m im Geviert dicht vor der Wand zu gleichem Zwecke aufgehängt werden. Die an die Wand geworfenen Lichtbilder werden erzeugt durch zwei Camera mit *Drummond'schen* Kalklichtbrennern. Die letzteren finden ihre Aufstellung in einem der Demonstrations-Wand gegenüber in Höhe der obersten Sitzreihe nach Süden gelegenen kleinen optischen Zimmer, das durch eine sich in die Sitzreihen hineinschiebende Plattform erweitert wird und gegen den Hörfaal durch Schiebethüren abgeschlossen werden kann. Durch das nach Süden gehende Fenster des optischen Zimmers kann mittels eines Heliofaten Sonnenlicht auf die Bildwand geworfen werden.

Die Beleuchtung des Hörfaales wird ausschliesslich durch Deckenlicht bewirkt. Allerdings ist bei dieser einzigen Lichtquelle die Verfinsterung des Raumes leicht zu erreichen. Sie wird hier erzielt durch eine schwarze Filztuch-Gardine, welche unmittelbar über den matten Glascheiben des Deckenlichtes von ihrer Welle abgewickelt das ganze Deckenfenster lichtdicht verschließt.

Da es die Absicht des Erbauers war, den Hörfaal vorzugsweise Abends zu benutzen, so wurde für Gasbeleuchtung mittels Sonnenbrennern über dem Deckenlichtfenster Sorge getragen. Zu besonders heller Beleuchtung einzelner aufgehängter Bilder wird ein im optischen Zimmer aufgestellter Sonnenbrenner mit parabolischem Hohlspiegel oder auch das Kalklicht der Camera benutzt. Zu allerlei mechanischen Betrieben, wie z. B. zur Bewegung eines Blafebalges für künstliche Athmung, eines Regifrir-Apparates, einer Centrifuge etc., ist mechanische Kraft im Hörfaal erforderlich, die im *Czermak'schen* Gebäude von einer *Nagel & Kaempf'schen* Partial-Turbine mit Selbstregelung geliefert wird. Dieselbe Kraft wird auch zum Vorziehen und Wiederaufrollen des Vorhanges benutzt.

Die gleichen Bedürfnisse werden, wenn auch nicht immer mit denselben Mitteln, in anderen physiologischen Hörfälen zu erfüllen sein. Die amphitheatralische Grundform wird gewöhnlich verlassen und die Form des einfachen Rechteckes vorgezogen, in dem die Sitzreihen parallel zur Demonstrations-Wand, zuweilen mit wenig gegen diese geneigten Flügeln, angeordnet werden. Das steile Ansteigen der Sitzreihen, und zwar nach den bei den anatomischen Hörfälen (siehe Fig. 270 u. 271, S. 340) erläuterten Grundfätzen, bildet die Regel. Buchbretter in der Breite von mindestens 25 cm wird man nicht gern entbehren. Man mache die Tiefe der Sitze etwa 75 bis 80 cm, die Platzbreite 55 bis 60 cm; die vorderste Sitzreihe bleibt etwa 3 bis 4 m (in Berlin fogar 4,5 m) von der Bildwand entfernt. Es ist vortheilhaft, den Grundriß des Hörfaales so anzuordnen, das die Studirenden an der dem Vortragenden gegenüber liegenden Seite in den Saal eintreten, damit zu spät kommende den Vortrag nicht ftören.

Die vielfache Anwendung der Camera, namentlich um mit Hilfe derselben mikroskopische Vergrößerungen an die Wand zu werfen, macht Vorrichtungen zur Verdunkelung der Fenster unentbehrlich. Dies übt selbstverständlich eine Rückwirkung auf die Anordnung der Fenster aus. Die *Czermak'sche* Einrichtung ist für gewöhnliche Verhältnisse nicht brauchbar, weil Tagesvorlesungen im Allgemeinen die Regel bilden und für diese ausschliessliches Deckenlicht nicht ausreicht.

Das die Bildwand frei von Fenstern bleiben muß, ist selbstverständlich; die übrigen drei Wände aber sollen, so weit als möglich, von Fenstern durchbrochen werden. Die physiologischen Institute in Halle, Königsberg und Marburg erhalten ihre Beleuchtung von drei Seiten; nur die Bildwand ist frei von Fensteröffnungen. In Berlin, Budapest, Greifswald etc. hat man sich auf die beiden Seiten zur Rechten und Linken des Vortragenden beschränkt. Vielfach wird das Deckenlicht zur Verstärkung der Beleuchtung mit herangezogen. Die ansteigenden Sitzreihen nöthigen zu einer auch an sich empfehlenswerthen hohen Seitenbeleuchtung. Dabei ist zu beachten, das die hoch gelegenen Fenster, so weit sie nicht von den obersten Sitzreihen direct zugänglich sind, durch Laufgänge erreichbar sein müssen. Die hohe Lage der Fenster gestattet, den Hörfaal an allen Seiten mit niedrigen Nebenräumen einzuschließen, die sich zur Vornahme verschiedener mit den Vorträgen in Zusammen-

hang stehenden Arbeiten, namentlich zu mikroskopischen Demonstrationen, recht werthvoll erweisen (Berlin und Greifswald).

Die Verfinsterungsvorrichtungen müssen einfach und leicht zu handhaben sein, wo möglich derart, daß der Vortragende allein, ohne wesentliche Beihilfe und ohne viel Zeitverlust, dieselbe herbeiführen kann. Roll-Jalousien sind zwar an sich brauchbar, aber immerhin etwas schwerfällig und deshalb nicht anwendbar, wo es sich um den Verschluss einer größeren Anzahl von Fenstern handelt. Noch langsamer dürfte der an sich vortreffliche Verschluss mittels innerer Klapppläden vor sich gehen, wenn dieselben einzeln geöffnet und geschlossen werden sollen. Wo viele Fenster in einer Reihe liegen, kann man aber die Klapppläden durch eine eiserne Verbindungsstange kuppeln und mit einem Handgriff die Läden einer ganzen Wand handhaben; es ist nur für durchaus dichten Anschluss der Läden an sämmtliche Blindrahmen der Fenster Sorge zu tragen. Hölzerne oder eiserne Klapppläden gewähren auch die Möglichkeit, kleine Lichtöffnungen, mit einem Schieber verschließbar, anzubringen, um ein kleines Strahlenbündel des Sonnenlichtes mittels des Heliofaten gegen die Bildwand zu werfen. Bei großen Hörfälen ist die von *Czermak* angewendete mechanische Kraft zum Aufrollen lichtdichter Stoffvorhänge vor den Lichtöffnungen sehr zu empfehlen. Mit Hilfe dieser wird es dem Vortragenden in leichtester Weise gelingen, ohne fremde Hilfe selbst auf große Entfernungen Lichtöffnungen nach Belieben zu öffnen und zu schließen.

Die Vorhänge für eine ganze Fensterwand werden an gemeinsamen Wellen auf- und abgerollt; das Schließen, bezw. das Öffnen erfolgt dadurch, daß die Wellen in eine Rechts- oder Linksdrehung versetzt werden, die sich selbstthätig ausdrückt, sobald die Bewegung des Vorhanges beendet ist. Um den Lichtdurchgang an den Rändern zu verhindern, müssen diese mit weit übergreifenden Falzen in der Holzumrahmung der Fenster versehen werden, während oben der Vorhang in den Rollkasten einläuft; der untere Rand des Vorhanges wird durch ein Flacheisen gefäumt, das sich gleichfalls in einen Falz hineinlegt.

Zur Anwendung empfehlen sich Bewegungsvorrichtungen der Vorhänge mittels Handkurbel, wie sie im chemischen und im physikalischen Institut der Universität Straßburg zu finden sind. Eben so ist im physiologischen Hörfaal zu Budapest eine empfehlenswerthe Einrichtung²⁹⁵⁾ im Gebrauche. (Siehe auch das über den gleichen Gegenstand bei den physikalischen und chemischen Instituten Gesagte in Art. 100, S. 121 u. Art. 137, S. 168).

Da es nicht zweckmäßig ist, in Stoffvorhängen kleine Lichtspalte anzubringen, so ist die Anlage besonderer kleinerer Fenster von etwa 50 cm im Geviert an einer oder mehreren der Sonnenseite ausgesetzten Wänden zu empfehlen, die außen mit consoleartigen Steinplatten zum Aufstellen des Heliofaten versehen sind und innen mit kleinen Klapppläden verschlossen werden, deren lichtdichter Anschluss an die Umrahmung bei den geringen Abmessungen leicht erreichbar ist. Es ist hierbei nur zu beachten, daß während der Benutzung des Sonnenlichtes, wenn möglich, auch die Glasfenster geöffnet sein müssen; es ist deshalb für solche Zwecke die Anwendung von Schiebefenstern besonders geeignet.

Unter den Einrichtungen des physiologischen Hörfaales ist auf die Umgebung des Vortragenden besondere Sorgfalt zu verwenden.

Die Mitte der Rückwand pflegt eine Oeffnung einzunehmen, die nach dem Vorbereitungszimmer führt. Es ist zweckmäßig, dieselbe bei 3,0 m Höhe etwa 1,5 m breit zu machen. Der untere Theil dieser Oeffnung ist häufig durch Mauerwerk

361.
Umgebung
des
Vortragenden.

²⁹⁵⁾ Siehe darüber: JENDRASSIK, E. Das neue physiologische Institut an der Universität zu Budapest. Budapest 1882. S. 14 u. Taf. VII.

geschlossen. Will man aber hier Tische mit Apparaten oder darauf befestigten Thieren einführen, so wird auch die untere Brüstung nur durch niedrige Thürflügel geschlossen. Die obere Oeffnung wird durch Tafeln verdeckt, deren man in der Regel mehrere über einander (in Budapest 4 Stück) anordnet. Die vorderen Tafeln sind schwarz und dienen zum Schreiben und Zeichnen mit Kreide. Sie sind sämmtlich mit Gegengewichten zu versehen und so einzurichten, daß sie entweder wechselseitig oder gemeinschaftlich auf und nieder bewegt werden können.

Die hinteren Tafeln sind aus matt geschliffenem weißem Glase in Holzrahmen hergestellt. Eine derselben hat den Schliff auf der Seite des Vorbereitungsziimmers, die andere auf der Seite des Hörfaales. Sie werden abwechselnd benutzt, je nachdem die mikroskopisch vergrößerten Bilder von der einen oder anderen Seite auf die Tafelfläche geworfen werden sollen. Die vordere dieser beiden Tafeln dient zugleich zum Zeichnen mit farbigen Stiften nach den mikroskopischen Projectionen oder untergehefteten Zeichnungen. Oberhalb dieser Tafelöffnung ist eine wagrechte Stange an Schnüren aufgehängt, mittels deren sie hoch und tief gestellt werden kann. An ihr werden große Abbildungen angeheftet.

In Berlin hat man die Täfelungen der Bildwand aus Lindenholz hergestellt, um mikroskopisch vergrößerte Zeichnungen mit Heftstiften, wie auf Reifsbrettern, aufheften zu können.

An einer oder beiden Seiten der Mittelöffnung sind kleine Abdampfnischen mit Dunstabzug vorzusehen, welche, wenn möglich, sowohl nach der Seite des Hörfaales, wie des Vorbereitungsziimmers Schiebefenster erhalten. Gas- und Wasserhähne sind an verschiedenen Stellen anzuordnen, erstere mit Schlauchansätzen, letztere mit Ausgufsbecken. Der Hahn zur Regelung der Gasbeleuchtung des Saales, bezw. die Hebel zur Handhabung der elektrischen Beleuchtung, einige kleine Schränke für Reagentien und Handinstrumente, die Mundstücke zu Sprachrohren nach der Batterie-Kammer, der Kraftmaschine, dem Sauerstoff-Gasometer und dem Vorbereitungsziimmer, endlich die Vorrichtungen zur Verdunkelung der Fenster — sie werden sämmtlich an der Rückwand einen geeigneten Raum finden müssen.

Zu diesem Zwecke empfiehlt es sich, diese mit einer Holztäfelung zu versehen, welche die vielen Rohrleitungen, Drähte etc. verdeckt, die Wand selbst vor Beschädigungen schützt und ihr ein einheitliches, architektonisch durchgebildetes Gepräge verleiht.

Zur erschütterungsfreien Aufstellung feiner Apparate, namentlich des Galvanometers, ist die Anbringung eines Festpfeilers, wie solche in physikalischen Instituten üblich sind (siehe Art. 84, S. 105), in der Nähe des Standortes des Vortragenden erwünscht.

In Berlin wird ein solcher Festpfeiler zur Aufstellung der Spiegel-Bouffole benutzt. Ein von einer elektrischen Lampe ausgehender Lichtstrahl wird durch den Spiegel auf eine Gradtheilung an der Wand geworfen und zeigt dort, den Zuhörern sichtbar, die feinsten Ablenkungen bei thiermagnetischen Versuchen.

Vor sich hat der Vortragende den Versuchstisch. Vielfach, und gerade bei besonders großen Anstalten (Berlin), finden wir nur einen einzigen langen Tisch, der nach Art der Versuchstische in physikalischen und chemischen Hörfaalen mit Gas- und Wasserleitung, Wasser- und Quecksilberbad, elektrischem Strom, Sauerstoff-Zuleitung, *Bunsen*-Saugern etc. versehen und übrigens als Schranktisch eingerichtet ist. Zur Vorführung lebender Thiere genügt dieser Tisch nicht. Es ist wünschenswerth, daß diese, wenn man sie überhaupt in den Hörfaal bringen will, den Zuhörern möglichst nahe gebracht werden. Eine nach *Ludwig's* Angaben in Leipzig zu diesem Zweck getroffene Einrichtung theilen wir in Fig. 296 mit.

Ein leichtes, auf 4 Rollen verschiebbares Eifengestell von 0,91 m Höhe trägt eine eichene Tischplatte, 0,62 m breit und 1,75 m lang, in welche eine Platte von geschliffenem Spiegelglas eingelegt ist. Nahe dem Rande sind an der Unterseite der Tischplatte an den Langseiten je 4, an den kurzen Seiten je 2 messingene Klemmschrauben angebracht, welche zum Befestigen der gefesselt auf den Tisch gelegten Thiere dienen. Der Tisch wird während der Vorlesung dicht vor der vordersten Sitzreihe hin- und hergefahren.

Durch neuere Ausführungen, namentlich diejenige in Budapest²⁹⁶⁾, wird weiter gehenden Anforderungen genügt.

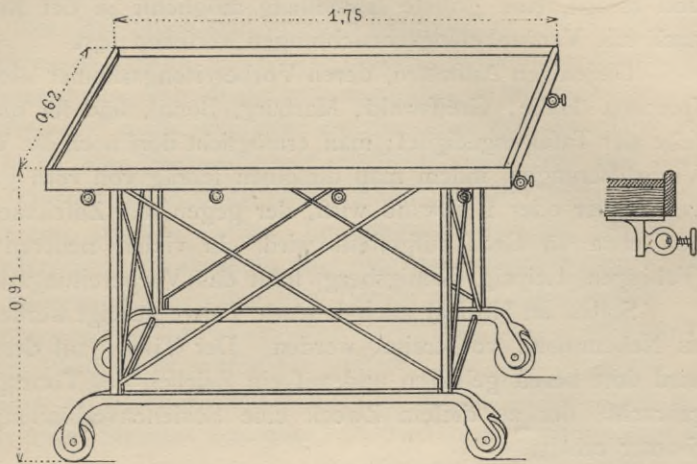
Der große Experimentirtisch ist hier in zwei Hälften zerlegt, die auf Rollen und Schienengeleisen von einander geschoben und wieder vereinigt werden können. Die Gas- und Wasser-Zuleitungsrohre liegen unter dem Fußboden und stehen mit dem Tisch durch Gelenkrohre in Verbindung, die der Bewegung des letzteren einen gewissen Spielraum lassen. An den äußeren Koppfen der Tische befinden sich Ausschnitte aus der Platte von 27 cm Seitenlänge, die mittels Zahnstange und Kurbel in der Höhe verstellbar werden können und zur Befestigung der verschiedenen in der Vorlesung gebrauchten Apparate dienen. Die Tische haben je 1,93 m Länge, 0,80 m Breite, 0,95 m Höhe und sind als Schranktische ausgebildet.

Die Zerlegung des großen Experimentirtisches in zwei getrennte Tische von je 1,35 m Länge, 1,00 m Breite und 0,95 m Höhe findet sich auch in Kiel, hier aber zu dem Zwecke, um der elektrischen Lampe, die auf besonderem beweglichem Tisch in der Mitte steht, die nöthige Bewegungsfreiheit zu gewähren. Die Darstellung mittels mikroskopischer Projection wird hier namentlich zu dem Zwecke angewendet, um matte Bilder, wie dieselben auch ohne Verdunkelung des Raumes auf der Tafel hervortreten, als Unterlage für Zeichnungen zu benutzen.

Soll die mikroskopisch vergrößerte Projection unmittelbar zur Unterstützung der Vorlesung herangezogen werden, so kann dies auf sehr verschiedene Weise geschehen. Die Aufstellung der Camera auf einer Plattform gegenüber dem Vortragenden, wie sie im *Czermak'schen* Hörsaal stattfindet, liefert ohne Zweifel vortreffliche Bilder in bedeutender Größe und an einer allen Zuschauern bequem sichtbaren Stelle; sie leidet aber an dem Mangel, daß der Vortragende, wenn er sich mit seinem Gehilfen verständigen will, über die Köpfe der Zuhörer hinweg sprechen muß. Dieser Mißstand läßt sich durch ein Sprachrohr zwar umgehen; aber ein unmittelbarer Verkehr zwischen dem Vortragenden und dem Gehilfen ist doch wünschenswerth, derart, daß dieselben sich Gegenstände zureichen können, sei es, um dieselben im Hörsaal zum Vortrage zu benutzen oder sie in die Camera einzustellen. Der natürliche Platz des Gehilfen ist also das neben dem Hörsaal gelegene Vorbereitungs-

zimmer. Soll hier die Camera aufgestellt werden, so muß eine genügende Zimmertiefe vorhanden sein, welche gestattet, einen Standort im Abstände von 6 bis 8 m von der Bildwand zu wählen. Das Vorbereitungs-

Fig. 296.



Demonstrations-Tisch im Hörsaal des physiologischen Institutes zu Leipzig.

362.
Vorbereitungs-
zimmer.

²⁹⁶⁾ Siehe: JENDRASSIK, a. a. O., S. 19 u. Taf. VIII.

des Hörfaales liegen, welche durch die oben beschriebenen Tafeln geschlossen wird, und es soll seine größte Abmessung möglichst in der Richtung dieser Axe haben, auch mit Verdunkelungsvorrichtungen versehen sein.

Diejenigen Anstalten, deren Vorbereitungszimmer dieser Anforderung nicht entsprechen (Halle, Greifswald, Marburg, Bonn), sind für die Projection auf die Rückseite der Tafel ungeeignet; man ermöglicht dort noch die Vorführung mikroskopischer Vergrößerungen, indem man dieselben schräg von vorn gegen einen weissen Schirm von Papier oder Leinwand wirft, der gegen den Zuschauerraum unter einem Winkel von etwa 45 Grad aufgestellt wird. In vielen neueren physiologischen Instituten (Tübingen, Leipzig, Königsberg) fehlt das Vorbereitungszimmer ganz.

Sollen im Hörfaal auch lebende Thiere gezeigt werden, so muß die Vorführung im Nebenraume vorbereitet werden. Der Tisch, auf dem das Thier gefesselt wird, wird dort bereit gehalten und auf ein Zeichen des Vortragenden schnell in den Saal gebracht, der zu diesem Zweck eine Schienenverbindung mit dem Vorbereitungszimmer erhält.

Nicht mit Unrecht wird indessen gegen diese Art des Unterrichtes eingewendet, daß die beim Thierversuch zu beobachtenden Erscheinungen viel zu fein seien, um von einem größeren Zuhörerkreise noch einigermaßen im Hörfaale erkannt zu werden. Man verlegt dann, wie in Berlin geschehen, die feinere Demonstration in einen Nebenraum des Hörfaales. Die Vorführungen in diesem Raume erstrecken sich einerseits auf geöffnete lebende Thiere, die jedem Einzelnen aus nächster Nähe gezeigt werden, andererseits auf Präparate unter dem Mikroskop.

Ersteren Zweck hat man in Berlin (siehe Fig. 303) dadurch erreicht, daß man an der Thür des daran stossenden Vivisections-Zimmers für den Vortragenden einen kleinen halbkreisförmigen Raum durch eine Schranke abgegrenzt hat, hinter welcher ein kleiner Tisch steht. Zwischen dieser und einer zweiten, der ersteren parallelen Schranke gehen nach Beendigung der Vorlesung die Studirenden in zwei Reihen neben einander aus dem Hörfaal kommend vorüber, die äussere Reihe um eine Stufe höher stehend, als die innere, wobei sich jedem Einzelnen Gelegenheit bietet, die von dem Professor erklärten Erscheinungen aus kürzester Entfernung zu betrachten. Für die mikroskopischen Beobachtungen wird in demselben Zimmer eine grössere Anzahl von Mikroskopen aufgestellt. Der Einblick in dieselben wird stehend genommen; die Tische erhalten deshalb 1 m Höhe. Für Benutzung der Mikroskope bei Abendlicht sind inmitten des Zimmers Tische aufgestellt; an leichten Gerüsten auf den Tischen hängt eine Anzahl Glaskugeln mit Wasser gefüllt, welche als Sammellinsen wirken und bei gewöhnlicher Gasbeleuchtung die unter dem Mikroskop befindlichen Präparate ausreichend hell beleuchten.

2) Arbeitsräume der Studirenden.

Unter den Arbeitsräumen, in denen die Studirenden zu selbständiger Forschung angeleitet werden, nimmt das Vivisections-Zimmer oder der physiologisch-anatomische Arbeitsaal, der zu Versuchen am lebenden Thier bestimmt ist, die wichtigste Stelle ein. Hier, wie bei den meisten Räumen, in denen feinere Arbeiten vorgenommen werden, ist die nördliche Fensterlage die vortheilhafteste. Die Plätze für kleinere Arbeiten werden mit dem Blick gegen das Licht angeordnet, also hauptsächlich an den Fenstern; demnächst aber werden im Inneren des Zimmers Tische aufgestellt für Arbeiten, zu deren Ausführung grössere Apparate erfordert werden. In Budapest hat man zweckmässiger Weise für diejenigen Arbeiten, welche von ungeübten Studenten ohne umfassendere Hilfsmittel ausgeführt werden, und für diejenigen, welche grössere Apparate erfordern, getrennte Arbeitsräume eingerichtet.

Unter den Hilfsmitteln, deren der Physiologe bei feinen Arbeiten bedarf, spielt die mechanische Kraft eine wichtige Rolle. Sie wird angewendet zum Betriebe von

363.
Demonstrations-
Raum.

364.
Physiolog.-
anatom.
Arbeitsaal.

Blasebälgen, um durch künstliche Athmung die Lungen der betäubten Thiere in Bewegung und diese dadurch längere Zeit am Leben zu erhalten, zum Betriebe von Centrifugen, um aus dem Blut, der Milch und anderen Flüssigkeiten gewisse Bestandtheile durch die Schwerkraft auszufcheiden, von Kymographien, Respirations-Maschinen, Regiftrir-Apparaten zur Verzeichnung von Muskelzuckungen etc., so wie vielen anderen Apparaten. An der Fensterwand muß zu diesem Zwecke über den Arbeitsplätzen, in der Regel unter der Decke, eine Triebwelle mit möglichst vielen Seil- und Riemenscheiben angebracht und während der Arbeitsstunden in langsamem Gange von etwa 60 Umdrehungen in der Minute erhalten werden. Ein geräuschloser Gang der mechanischen Betriebe ist erforderlich, und deshalb sind bei den verschiedenen Uebertragungen der Bewegung Zahnräder zu Gunsten von Riemen oder Schnüren möglichst zu vermeiden. Der Kraftverbrauch im physiologischen Arbeitsaal ist nur sehr gering. Schon ein Bruchtheil einer Pferdestärke würde für grössere Anstalten genügen. Da man aber der — gewöhnlich im Keller aufzustellenden — Kraftmaschine auch noch die Erzeugung des elektrischen Stromes zumuthet, so wird man doch je nach der Grösse der Anstalt 4 bis 6-pferdige Maschinen in Anwendung bringen. Die durch eine Dynamo-Maschine erzeugten kräftigen Ströme dienen hauptsächlich zur Erzeugung des elektrischen Lichtes; sie sind für feinere physiologische Arbeiten nicht brauchbar. Für diese müssen an verschiedenen Stellen kleinere Batterien aufgestellt werden, deren Leitungsdrähte über leichte Gestelle zu den Arbeitsplätzen herabhängen. Die Batterien werden in Wandnischen oder Schränken an passender Stelle untergebracht.

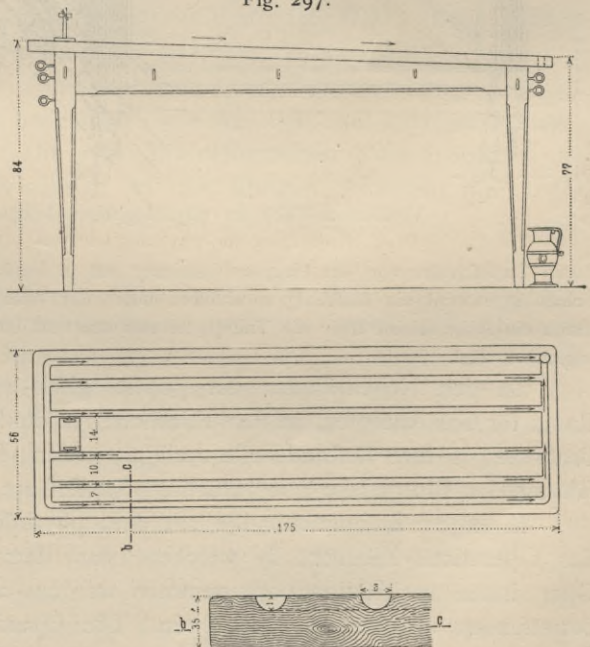
An den fensterlosen Wänden ist die Anordnung einiger kleiner, gut gelüfteter Räume, nach Art der *Hofmann'schen* Nischen in chemischen Laboratorien (siehe Art. 160, S. 203), hier, so wie in den übrigen Arbeitszimmern des physiologischen Institutes erforderlich.

Unter den beweglichen Einrichtungsgegenständen des Thierversuchszimmers nennen wir vor allen den Vivifektions-Tisch.

Bei den Thierversuchen soll das zu öffnende lebende Thier in einer demselben nach Belieben zu gebenden Lage unverrückbar fest gehalten und durch künstliche Athmung möglichst lange am Leben erhalten werden. Ausserdem ist für Blutabfluss zu sorgen. Dieser letztere Zweck wird durch eine mässige Neigung der Tischplatte und durch ausgehobelte Rinnen erreicht, welche am tiefsten Punkte zu einem Abflusloch zusammenlaufen, unter das ein Gefäß gestellt wird.

Die mittlere Tischhöhe ist die gewöhnliche von etwa 80 cm. Rings am Tischrande werden eiserne Haken, Oesen und Bügel befestigt, zum Festbinden der Schnüre oder Riemen, mit denen die Thiere gefesselt sind. Der Kopf des Thieres wird jedesmal

Fig. 297.



Vivifektions-Tisch im physiologischen Institut der Universität zu Straßburg²⁹⁷⁾. — 1/25 n. Gr.

²⁹⁷⁾ Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Regierungs-Baumeisters *Bleich* in Straßburg.

durch einen besonderen Kopfhalter fest gehalten, der für jede Thiergattung besonders geformt ist und für den einzelnen Versuch am Kopfende des Tisches angeschraubt wird.

Dieser einfachsten Anordnung entspricht der Vivifications-Tisch in Straßburg, den wir in Fig. 297²⁹⁷) mittheilen. Die Sicherheit der Fesselung wird in Berlin noch dadurch vermehrt, daß die Tischplatte mit zahlreichen Löchern durchbohrt ist, durch welche die Fesseln durchgezogen und die gefesselten Glieder der Thiere gerade an der Stelle der Bohrung fest gehalten werden können. Die Bohrungen haben nach Fig. 298 gestaltete Einätze von hartem Holz. Kleinere Thiere, z. B. Meerfchweinchen und Kaninchen, werden auf lose Bretter gespannt, welche sodann auf gewöhnliche Tische aufgelegt werden.

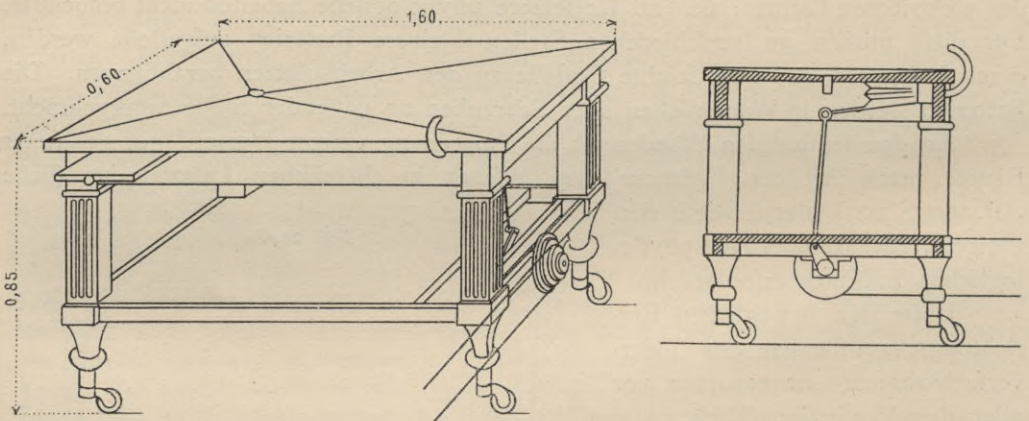
Fig. 298.



Die Erzeugung einer künstlichen Athmung erreicht man vielfach durch Blasebälge, welche durch Maschinenkraft, wie oben erwähnt, in Betrieb gesetzt werden. Statt derselben kommen jedoch auch *Bunfen'sche* Wasserdruckpumpen vor (Berlin und Budapest), welche durch eine selbstthätige und beliebig zu regelnde Vorrichtung (von *Kronecker* in Berlin erfunden) ein der Athmung des betreffenden Thieres entsprechend regelmäßig unterbrochenes Luftgebläse erzeugen. Dieses Gebläse kann an einer Stelle erzeugt und durch feste Rohrleitungen, bezw. Gummifschläuche nach den verschiedenen Arbeitsstellen geleitet werden.

In Kiel hat man den Blasebalg fest mit dem Tisch verbunden (Fig. 299). Der auf Rollen stehende Tisch muß bei jeder Benutzung durch Haken am Boden fest gestellt und die Stufenscheibe am Untergestell

Fig. 299.



Vivifications-Tisch im physiologischen Institut der Universität zu Kiel.

durch Treibschnüre von der Hauptwellenleitung aus in Umdrehung veretzt werden. Durch Kurbel und Schubstange wird ein Blasebalg unmittelbar unter der Tischplatte in Bewegung gesetzt, dessen Gebläse durch ein Rohr seitlich über die Tischplatte und von dort durch einen Gummifschlauch weiter dem Thiere zugeführt wird.

Zu den Nebenräumen der physiologisch-anatomischen Arbeitsäle gehört ein Raum für Gas-Analysen, in dem thierische Ausdünstungen, namentlich auch Athmungs-Producte, in ihre Bestandtheile zerlegt werden, ferner ein Injections-Raum zur Ausfüllung der Blutgefäße mit gefärbten Stoffen etc.

In engem Zusammenhange mit dem physiologisch-anatomischen Arbeitsaal steht das Operations-Zimmer, in welchem von dem Docenten oder seinen Assistenten Operationen an Thieren vorgenommen werden, um die Wirkungen derselben auf die betreffenden Organe zu beobachten. Die Operation findet in der Regel nur vor kleinem Zuhörerkeise statt; es genügt also ein gut beleuchtetes Zimmer mäßiger Abmessungen, d. h. von etwa 35 bis 40 qm Grundfläche, in dessen Mitte der Operations-Tisch steht, welcher in seiner Einrichtung dem in Fig. 297 vorgeführten Tisch ähnlich zu gestalten ist.

Um aus dem anatomischen Bau des Körpers die Lebensäußerungen der verschiedensten Art, Bewegung, Kraftentwicklung, Empfindung, Thätigkeit der Sinne etc., zu erklären, sind zahlreiche Vorgänge zu beobachten, die in das Bereich der Experimental-Physik fallen. Für diese Zwecke ist ein physikalisches Arbeitszimmer herzustellen, dem man vortheilhaft Südlage giebt, um das Sonnenlicht für gewisse Beobachtungen zur Verfügung zu haben. Unter den in diesem Raume vorzunehmenden Versuchen spielt die Beobachtung des thierischen Magnetismus eine hervorragende Rolle. Zu diesem Zwecke ist ein erschütterungsfreier Festpfeiler zur Aufstellung des Galvanometers erforderlich. Die sonstigen feinen Apparate zu neuromyologischen Untersuchungen, Wagen etc. werden auf Wand-Consolen aufgestellt. Auch hier ist elektrischer Strom durch Leitungsdrähte den Arbeitsplätzen zuzuführen. Im Uebrigen ist die Einrichtung dieses Zimmers von anderen physikalischen Zimmern nicht unterschieden, mit denen es auch das gemein hat, dafs die Anwendung des Eisens bei der baulichen Construction thunlichst zu vermeiden ist, um Beeinflussungen der galvanischen Beobachtungen auszuschließen.

366.
Physikal.-
physiolog.
Arbeitszimmer.

Das optische Zimmer dient zu Untersuchungen über Farbenempfindung; es muß mindestens eine dem Sonnenlicht längere Zeit ausgesetzte Fensterwand haben. Die Verfinsterungs-Einrichtungen sind denjenigen gleich, welche wir im großen Hörsaal kennen lernten; nur wird man, da es sich um eine verhältnismäßig geringe Zahl von Fenstern handelt, mit einfacheren Einrichtungen auskommen können, namentlich mechanische Kraft zur Bewegung der Rollvorhänge kaum in Anspruch nehmen. Zur Aufstellung des Heliofaten müssen außerhalb des betreffenden Fensters auf Consolen aufliegende, wagrechte Steinplatten in Höhe der Brüstungen angebracht sein. Wenn neben dem Sonnenlicht auch elektrisches Licht verwendet werden soll, was zu empfehlen ist, weil ersteres nicht jederzeit zur Verfügung steht, ist das Zimmer durch starke Leitungsdrähte mit der elektrischen Maschine zu verbinden.

367.
Optisches
Zimmer.

Die Zimmer für mikroskopische Arbeiten werden im Zusammenhange mit den vorigen nach denselben Grundsätzen ausgeführt, die wir bei den gleichen Räumen in den Anatomien kennen lernten. Die rein mikroskopischen Untersuchungen im physiologischen Institut spielen im Vergleich zu den übrigen Arbeiten eine mehr untergeordnete Rolle; man wird daher hier nur auf eine verhältnismäßig geringe Zahl von Plätzen zu rechnen haben.

368.
Mikroskopir-
Zimmer.

Die physiologische Chemie, d. h. die Erforschung der stofflichen Zusammensetzung der Organe des Körpers und der an ihnen durch die verschiedenen Lebensvorgänge bewirkten Veränderungen, ist ein neuerer Zweig der physiologischen Wissenschaften, der in kurzer Zeit an Bedeutung derart zugenommen hat, dafs die ihm gewidmeten Räume einen namhaften Theil der physiologischen Institute ausmachen. Früher wurden (wie noch in Halle) ein bis zwei kleinere chemische Laboratorien mit etwa 4 bis 6 Arbeitsplätzen und dem nöthigen Zubehör an Digestorien, Wagezimmer etc. lediglich zum Gebrauch der Docenten vorgeföhren; neuere physiologische Institute erhalten selbst an mittelgroßen Universitäten Laboratorien (z. B. Marburg) für 40 bis 50 Praktikanten-Plätze, in denen die Studirenden zu selbständigen Arbeiten angeleitet werden. In Strafsburg²⁹⁸⁾ und in Tübingen²⁹⁹⁾ sind fogar selbständige

369.
Chemische
Arbeitszimmer.

²⁹⁸⁾ Siehe hierüber: Festschrift für die 58. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. — Die naturwissenschaftlichen und medicinischen Institute und die naturhistorischen Sammlungen der Stadt Strafsburg. S. 109.

²⁹⁹⁾ Siehe hierüber: BERNER. Das neue physiologisch-chemische Institut der Kgl. württbg. Landes-Universität Tübingen. Deutsche Bauz. 1887, S. 241.

Gebäude von beträchtlichem Umfange für physiologische Chemie neben einem Gebäude für experimentelle Physiologie erbaut worden.

Die Einrichtung der chemischen Arbeitsräume ist von derjenigen in allen anderen chemischen Laboratorien grundsätzlich nicht verschieden.

Eine in dieser Beziehung besonders gut ausgestattete Anstalt ist das zur Zeit im Bau begriffene physiologische Institut zu Marburg, dessen Grundrisse wir weiter unten (in Fig. 306 u. 307) mittheilen. Dasselbe enthält einen Praktikanten-Saal mit 40 Arbeitsplätzen, ein Destillir-Zimmer von 27 qm Grundfläche, ein Wagezimmer von 22 qm, einen Glühraum von 17 qm, einen Schwefelwasserstoffraum von 14 qm, sämmtlich im Erdgeschofs gelegen, dazu ein kleines Zimmer für chemische Sammlungen im Obergeschofs und im Sockelgeschofs einige Vorrathsräume.

3) Räume zur Aufnahme der Lehrmittel.

Die Haltung von Versuchsthiere hat im physiologischen Institut eine hervorragende Bedeutung. So weit es nur auf Bereithaltung von Thieren ankommt, die den Versuchen geopfert werden sollen, sind die Einrichtungen dieselben, welche beim Bau der Anatomien bereits kurz erwähnt wurden; nur wird die Zahl und Ausdehnung der einzelnen Stallabtheilungen hier verhältnismässig grösser, als dort, ausfallen. Die Versuche erstrecken sich auf die mannigfaltigsten Thierarten; ausser den gewöhnlich vorkommenden Warmblütern (Hunden, Katzen, Kaninchen und Meerschweinchen), die theils in Einzelkäfigen, theils in Stallverschlägen, theils in besonderen Ställen gehalten werden, kommen Amphibien, namentlich Frösche, in grosser Menge, weiter aber auch Fische, Krebse und verschiedene Weichthiere zur Untersuchung. Neben den Stallungen finden wir also in den physiologischen Instituten ausgedehnte Aquarien mit Süs- und Salzwasser.

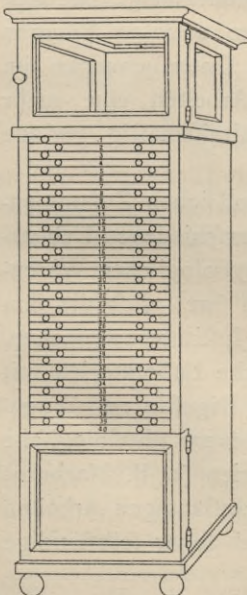
Von besonderer Wichtigkeit ist aber die dem physiologischen Institut eigene Behandlung operirter Thiere, die sog. Thier-Klinik, die — nicht zu verwechseln mit der pathologischen Thier-Klinik — nur dazu bestimmt ist, die Wirkung operativer Eingriffe auf die Thätigkeit einzelner Organe, namentlich der Nerven, zu beobachten. Eine beachtenswerthe Anordnung liefert hier Strafsburg (siehe Fig. 305), das, im unmittelbaren Anschluss an den Operations-Saal, im Erdgeschofs des Hauses zwei geräumige, helle und gut gelüftete Zimmer für Zwecke der Thier-Klinik enthält.

Die Käfige der Thiere werden auf steinernen Bänken aufgestellt; der Fussboden besteht aus sauber geglättetem Cement und wird mit der Wasserleitung stets rein abgspült. Er ist mit Gefälle versehen und hat Abfluss nach dem Entwässerungs-Rohrnetz.

Die Sammlungen der physiologischen Institute an Präparaten sind weder sehr umfangreich, noch Raum beanspruchend. Einige wenige Glaschränke pflegen zur Aufnahme derselben zu genügen. Die Präparate sind zum grossen Theile für das Mikroskop vorbereitet und werden dann in Form von Dünnschnitten zwischen je zwei Glasplättchen aufbewahrt. Daher ist für die Aufbewahrungsschränke die Anordnung zahlreicher, aber sehr flacher Schubladen besonders zu empfehlen. Fig. 300 giebt die Abbildung eines in Kiel bewahrt gefundenen und dort im Director-Zimmer stehenden Sammlungschranks.

370.
Thier-
stallungen.

Fig. 300.



Sammlungsschrank
im physiolog. Institut
zu Kiel.

371.
Sammlungen.

Um so wichtiger ist es, daß die zahlreichen im Dienste des Physiologen stehenden, zum Theile sehr kostbaren Instrumente und Maschinen, sobald sie außer Gebrauch gestellt werden, eine angemessene Aufstellung finden, wo sie vor Beschädigungen geschützt und doch als Lehrmittel zugänglich sind. Die Apparate, deren Zahl alljährlich in Folge neuer Erfindungen wächst, werden je nach Größe und Gestalt verschieden aufgestellt. Die meisten lassen sich in Glaskränken unterbringen, die gegen die Wände des Saales gestellt werden. Größere Maschinen aber stellt man auf Tische frei in den Raum unter Glaskästen, die den Anblick von allen Seiten gestatten. Die Ausdehnung dieser Säle kann ziemlich bedeutend werden. In Marburg beträgt dieselbe z. B. 104 qm, in Straßburg 130 qm etc.

Für die Bibliothek physiologischer Schriften genügt in den meisten Fällen ein Zimmer mäßiger Größe, dessen Wände mit Büchergestellen besetzt werden. Die Bibliothek liegt zweckmäßig in der Nähe des Director-Zimmers.

372-
Bibliothek.

4) Sonstige Räumlichkeiten.

Die Arbeitszimmer des Directors und seiner Gehilfen müssen so gelegen sein, daß die Arbeiten der Studirenden von ihnen aus bequem übersehen werden können. Sie sind so einzurichten, daß sie eine Wiederholung dessen, was in den Arbeitsfäden von Studirenden erfordert wird, im kleineren Maßstabe gestatten. Es ist also wünschenswerth, die Wellenleitungen, elektrischen Strom, Gas- und Wasserleitung etc. auch in diese Zimmer einzuführen, sie mit Arbeitsplätzen für chemische Versuche, Abdampfnischen etc., so wie mit Schränken und Tischen zum Aufbewahren und Benutzen von Maschinen und Präparaten zu versehen. Wenn es der Raum gestattet, ist auch die Anlage einer mechanischen Werkstätte zu empfehlen, die, mit Dreh- und Hobelbank, so wie Einrichtung zur Glasblätereie ausgestattet, dem Physiologen Gelegenheit bietet, sich einfache Hilfsmittel für seine wissenschaftlichen Arbeiten selbst herzustellen.

373-
Docenten-
Zimmer.

Das Bedürfnis einer Dienstwohnung des Directors im Hause oder einem mit diesem in Verbindung stehenden Anbau ist in physiologischen Instituten allgemein anerkannt, weil die wissenschaftlichen Arbeiten des Leiters derselben häufig eine un-
ausgesetzte Ueberwachung, zuweilen sogar bei Tag und Nacht, erfordern.

374-
Dienst-
wohnungen.

Bei preussischen Staatsbauten wird der Umfang solcher Dienstwohnungen auf 7 Zimmer nebst dem nöthigen Zubehör an Wirthschafts- und Dienstbotenräumen fest gesetzt. Berlin, das diese Verhältnisse weit überschreitet, hat ein eigenes Director-Wohnhaus; dieselbe Anordnung findet sich in Marburg.

Häufiger wird jedoch die Wohnung in das Obergeschoß des Hauses verlegt, während die Anstaltsräume das Erdgeschoß einnehmen. Das Zimmer des Directors legt man dann gern über sein Dienstzimmer und verbindet beide durch eine kleine Hilfstreppe.

Die Assistenten-Wohnungen erhalten je zwei Zimmer und die Wohnung des Anstalts-Dieners 3 Stuben nebst Zubehör.

5) Gesamtanlage und Beispiele.

Die ersten physiologischen Institute, welche als Ausgangspunkte für die Gestaltung dieser Gebäudeklasse angesehen werden können, sind diejenigen von Leipzig und Tübingen. Letzteres, von v. Schlierholz 1866—67 erbaut³⁰⁰⁾, das erstere nach den speciellen Angaben Ludwig's, des auf dem Gebiete physiologischer Forschung bahnbrechenden Gelehrten, errichtet. Die Bedeutung dieser Bauten beruht mehr in

375-
Physiolog.
Institute
zu
Leipzig
u. Tübingen.

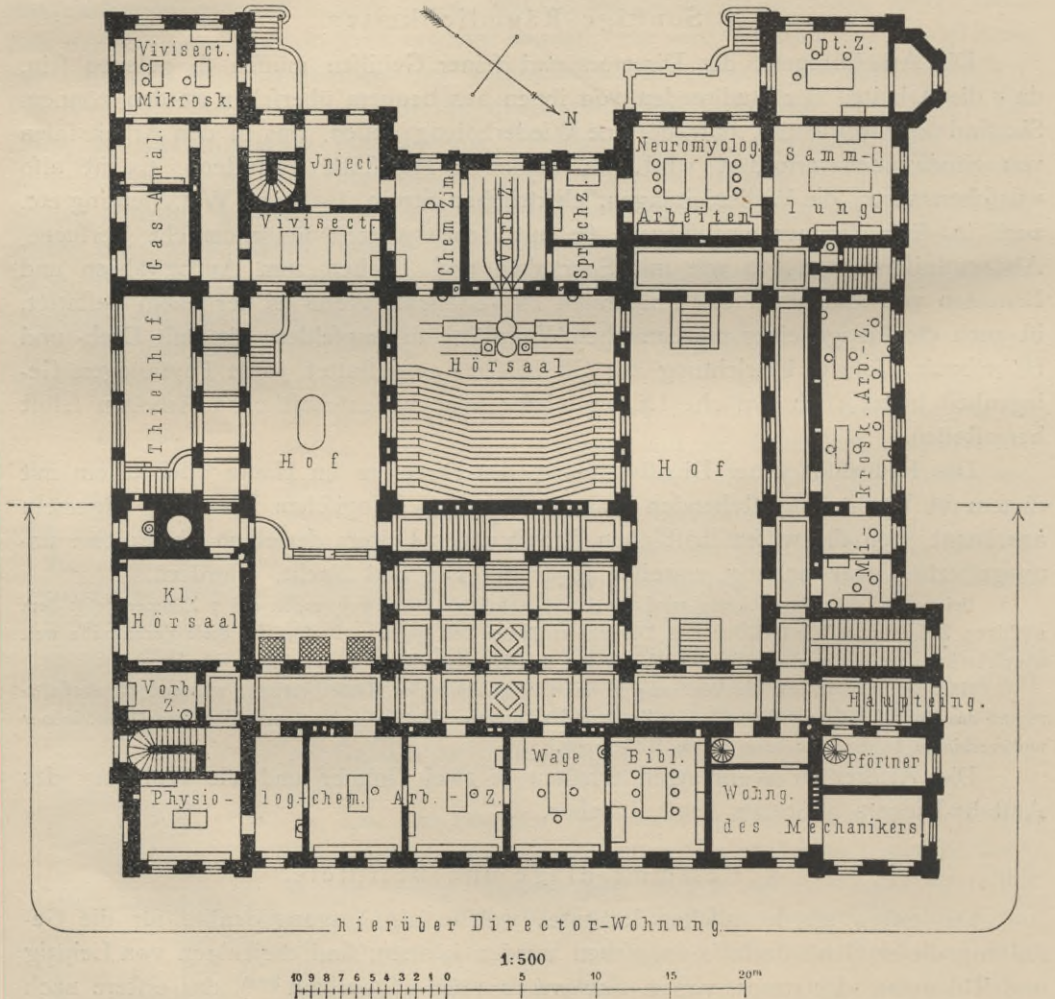
³⁰⁰⁾ Siehe: SCHITTENHELM, F. Privat- und Gemeindebauten. Stuttgart 1876—78. Heft 11, Bl. 3.

der ersten Verkörperung aufgestellter Programme und der dem einzelnen Raum verliehenen, wohl erst in der Benutzung schärfer hervorgetretenen Zweckbestimmung und Einrichtung, als einer dem Dienst der befonderen Wissenschaft angepassten und die Eigenart derselben scharf kennzeichnenden architektonischen Gestaltung des Grundriffes.

Das Leipziger physiologische Institut umschließt einen rechteckigen Hof an drei Seiten; die einseitigen Gänge liegen an der Hofseite, rings an den Außenfronten die Arbeitsräume. Ein Hörsaal ohne weitere Nebenräume ist in den Hof eingebaut. Unter den Arbeitsräumen finden wir bereits die drei Hauptgruppen für Vivisectionen, für chemische und für mikroskopische praktische Arbeiten der Studirenden vertreten; für physikalische Arbeiten ist nur ein optisches Zimmer vorgezehen.

Im Tübinger physiologischen Institut sind die betreffenden Arbeitszimmer zu beiden Seiten eines Mittelganges vertheilt. Als bemerkenswerther Fortschritt ist hier bereits die Anordnung eines mit Deckenlicht erhellten Demonstrations-Saales neben dem Hörsaal zu verzeichnen.

Fig. 301.



Physiologisches Institut der Universität zu Budapest. — Erdgeschofs³⁰¹⁾.

Arch.: Szkalnitsky.

³⁰¹⁾ Nach: Allg. Bauz. 1880, S. 54 u. Bl. 39-41.

Welch bedeutenden Einfluss diese anspruchslosen Bauwerke auf die weitere Entwicklung des Bauprogrammes physiologischer Institute auszuüben berufen waren, geht daraus hervor, dass das zu Budapest in den Jahren 1873—76 nach Plänen von *Szkalnitzky* erbaute physiologische Institut, bei dessen Bearbeitung man sich wesentlich auf das Leipziger Institut und die an diesem gesammelten Erfahrungen gestützt hat, zu den vollendetsten und bisher kaum übertroffenen Lehrgebäuden für Physiologie gehört.

Diese Bauanlage, deren Erdgeschoss-Grundriss wir in Fig. 301³⁰¹⁾ mittheilen, nimmt einen Flächenraum von $45,6 \times 47,2$ m ein und umschließt zwei Binnenhöfe von je $31,0 \times 7,5$ m. Die Arbeitsstätten für Uebungen auf dem Gebiete der physiologischen Anatomie, Physik und Chemie sind hier nicht mehr durch einzelne Zimmer, sondern durch grössere Zimmergruppen vertreten. Der in einem Seiten-Rifalit der Nordwestseite gelegene Haupteingang führt auf einen Gang, zu dessen Linken die physiologisch-chemischen Arbeitsäle liegen. Rechts erweitert sich der Gang zu einer geräumigen Vorhalle, durch welche man über eine Treppe zu dem den Mittelbau einnehmenden grossen Hörsaal gelangt, während der Gang an seinem Ende zum kleinen Hörsaal führt. Beide Hörsäle sind mit Vorbereitungsziimmern versehen. Dasjenige des grossen Hörsaals hat die oben beschriebene Einrichtung erhalten, welche es zu den Demonstrationen der mannigfachen Art geeignet macht. Daneben liegt ein zweites Zimmer für Vorbereitung von Demonstrationen aus dem Gebiete der physiologischen Chemie.

Die Südecke des Gebäudes ist für die Gruppe der physiologisch-anatomischen Arbeiten bestimmt, und zwar sind für diesen Zweck vorhanden: ein Vivisections-Zimmer mit besonderen Apparaten versehen, eine Injections-Küche, zwei Zimmer für Gas-Analysen und Respirations-Verfuche und ein Zimmer zur Uebung der Studirenden in einfacheren Vivisectionen. In der westlichen Ecke sind die Zimmer für physiologisch-physikalische Arbeiten, und zwar ein grösseres Arbeitszimmer für neuro-myologische, also vorwiegend elektrische Arbeiten, ein optisches Zimmer mit achteckigem Erker und ein Sammlungszimmer zur Aufstellung der Apparate gelegen. Die Nordwestseite endlich wird durch die mikroskopisch-physiologischen Arbeitsräume eingenommen.

Die Wohnung des Anstalts-Directors erstreckt sich über das Obergeschoss der ganzen Nordostfront und etwa ein Drittel der beiden Seitenflügel.

An den preussischen Universitäten wurden im Jahre 1878 die physiologischen Institute zu Königsberg, Kiel und Bonn³⁰²⁾ vollendet, deren Grundrissbildungen gegenüber dem vorigen Beispiel nennenswerthe Fortschritte nicht aufweisen; dagegen hatten wir im Vorhergehenden wiederholt Gelegenheit, auf einzelne vortreffliche Einrichtungen im Kieler Institut hinzuweisen.

Das physiologische Institut zu Berlin³⁰³⁾ wurde 1879 nach Plänen *Spicker's* durch *Zaßrau* vollendet. Wir theilen die Grundrisse dieser bedeutungsvollen Anlage in den Fig. 302 u. 303 mit.

In der Mittelaxe des Gebäudes von der Dorotheen-Straße her (siehe den Lageplan in Fig. 103, S. 143) führt der Haupteingang quer über den Mittelgang hinweg zu einer Treppe, auf der man nach den obersten Sitzreihen des grossen Hörsaales gelangt. Dieser Hörsaal, dessen Einrichtungen wir theilweise oben bereits kennen lernten, ist im Obergeschoss an drei Seiten mit Laufgängen eingefasst, durch welche hindurch hohes Seitenlicht in den Raum fällt, der ausserdem durch ein grosses Deckenlicht reichlich erhellt wird. Im Erdgeschoss ist der grosse Hörsaal durch einen Gang eingefasst, an den sich hinter dem Vortragenden an der Nordseite ein Vorbereitungszimmer anschliesst. Westlich desselben folgen einige Räume für physikalische Physiologie und die Privat-Laboratorien für physikalische und chemische Arbeiten, so wie ein Geschäftszimmer des Directors. Die östliche Seite dieses Mittelbaues wird vom Saal für Thierverfuche und von dem in Art. 363 (S. 370) bereits erwähnten lang gestreckten Raume für Demonstrationen nach der Vorlesung eingenommen. Die Arbeitsräume für physikalische Physiologie und Thierverfuche sind im Vergleich zu den sonst besonders grosartigen Einrichtungen des Gebäudes auffallend knapp bemessen und ermöglichen der Studentenschaft keine wesentliche Betheiligung an den dort vorkommenden Arbeiten.

Das der Straße zugewendete Langhaus enthält im Erdgeschoss Assistenten-Wohnungen, die Instrumenten-Sammlung, mechanische Werkflätte, Bibliothek und Kleiderablage, hoffentlich einen kleinen Hörsaal für Vorträge der Privatdocenten nebst Vorbereitungszimmer und das sehr schön eingerichtete Aquarium.

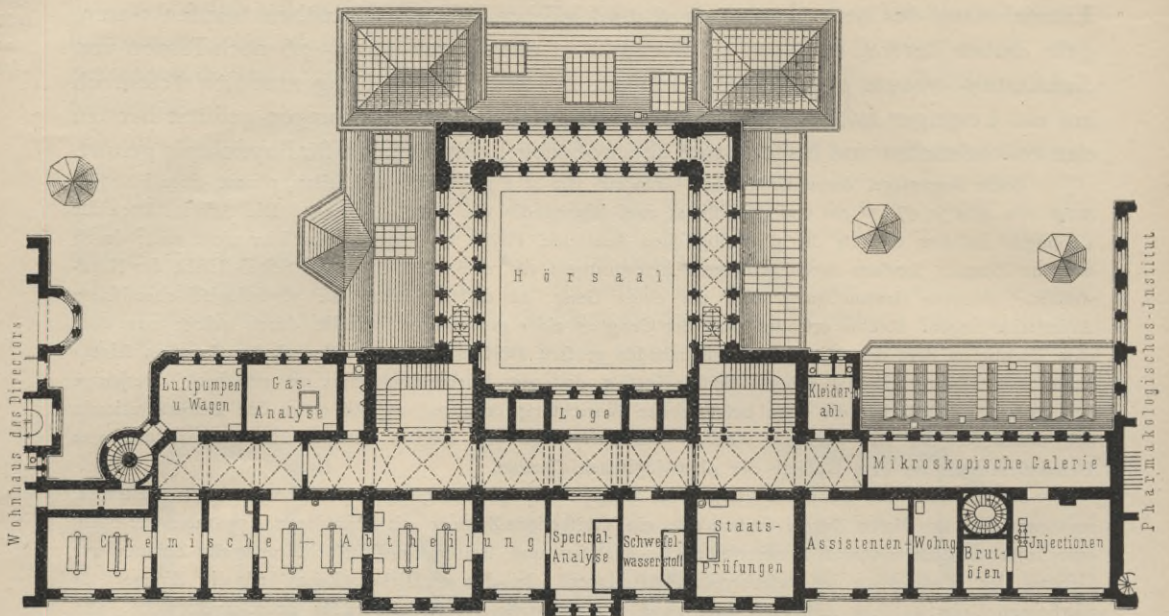
376.
Physiolog.
Institut
zu
Budapest.

377.
Physiolog.
Institut
zu
Berlin.

302) Die Grundrisse dieser drei Institute sind u. A. zu finden in: *Zeitschr. f. Bauw.* 1878, Bl. 52a.

303) Nach ebendaf.

Fig. 302.



I. Obergeschoss.

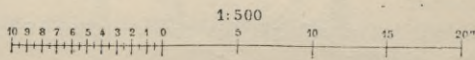
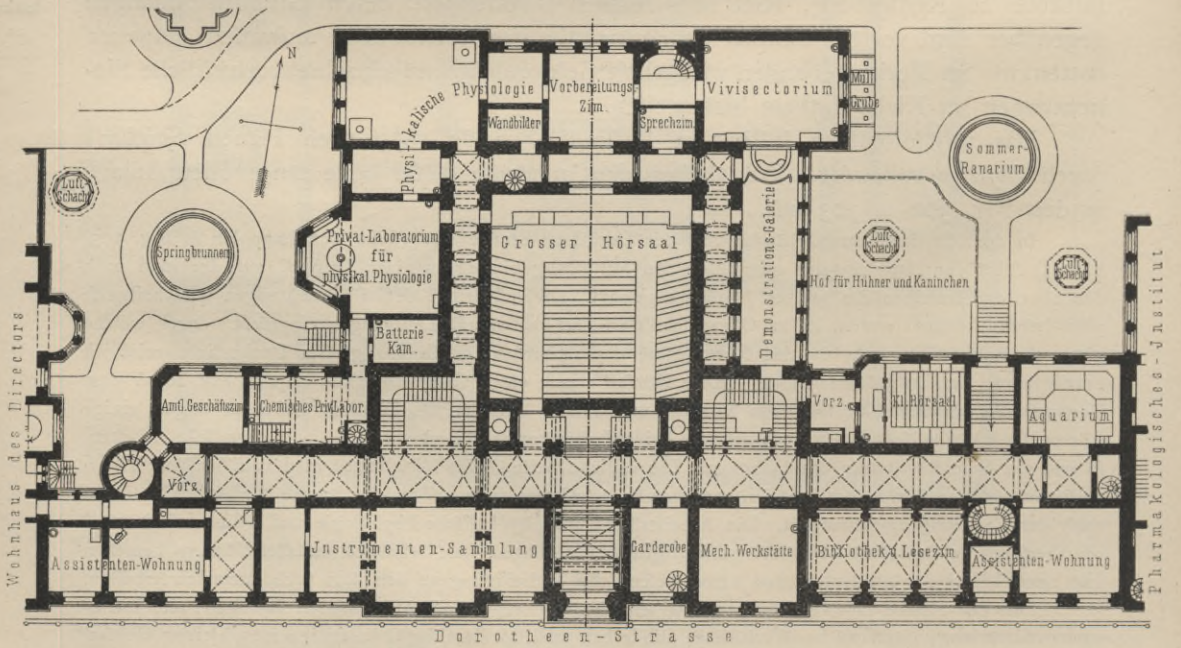


Fig. 303.



Erdgeschoss.

Physiologisches Institut der Universität zu Berlin.

Arch.: Spieker & Zafran.

Die wichtigsten Arbeitsräume der Studirenden liegen im I. Obergeschofs, woselbst die chemische Abtheilung etwas mehr als die ganze westliche Hälfte des Langhauses einnimmt, während für die mikroskopische Abtheilung im Ostflügel eine nach Norden gelegene, 16 m lange Galerie und ein Injections-Raum mit kleinem Nebenraum für Brutöfen vorhanden ist, welche letztere nicht allein zur Forschung im Gebiete der Entwickelungsgeschichte, sondern auch zur Spaltpilzzüchtung benutzt werden.

Auch die chemische Abtheilung hat sich bereits als zu klein erwiesen. Sie hat 24 Praktikanten-Plätze, die dreimal des Tages ihre Benutzer wechseln. Der Reihe nach von Westen nach Osten dienen die chemischen Arbeitszimmer den Arbeiten Geübterer, der organischen Elementar-Analyse, den Arbeiten der Praktikanten, der chemischen Sammlung, der Spectral-Analyse mit besonderem Dunkelraum und den Schwefelwasserstoffarbeiten. Es folgt weiter ein Zimmer für Staatsprüfungen und eine Assistenten-Wohnung. An der Nordseite des Ganges liegen noch zwei Zimmer für Wagen und Gas-Analysen. Einige Dienstwohnungen und Räume für Anfertigung von Photographien und zu optischen Versuchen haben noch im II. Obergeschofs Unterkunft gefunden, während das Kellergeschofs die sehr ausgedehnten und vortrefflich eingerichteten Thierstallungen, Aquarien, Räume für gröbere chemische Arbeiten, Batterie-Kammern, eine Pförtnerwohnung und die zur Heizung und Lüftung erforderlichen Räumlichkeiten enthält.

Nach wesentlich kleinerem Programm ist das physiologische Institut zu Strafsburg erbaut, das bei Beginn des Winterhalbjahres 1884–85 der Benutzung übergeben wurde. Fig. 304 u. 305³⁰⁴⁾ stellen die Grundrisse dieses Gebäudes dar.

Bei der Programmstellung wurde von einer chemischen Abtheilung gänzlich abgesehen, weil die Errichtung eines gesonderten Gebäudes für physiologische Chemie gleichzeitig geplant und zur Ausführung gebracht wurde (siehe Art. 269, S. 373). Ein verhältnismässig kleines chemisches Arbeitszimmer zur Vornahme der im Anschluss an die Thierversuche vorkommenden chemischen Arbeiten kann trotzdem nicht entbehrt werden. Ein physikalisches Zimmer mit zwei kleinen Nebenräumen für Apparate und zum Photographiren liegt an der Südwestecke des Gebäudes. Im physikalischen Zimmer befindet sich ein Festfeiler für Galvanometer. Im Uebrigen ist auf die Anleitung der Studirenden zum Thierversuch besonderer Werth gelegt und diesem Zweck der gröfsere Theil des Erdgeschoffes gewidmet.

Ein gröfserer Experimentir-Saal mit Beleuchtung durch 7 Fenster ist für kleinere und einfachere Arbeiten der Studirenden an lebenden Thieren bestimmt. Zur Beaufsichtigung dieser Arbeiten sind zur Seite des Saales die Zimmer des Directors und des Assistenten angeordnet. Der Arbeitsaal hat eine Wellenleitung an der langen Fensterwand und überwiegend Fensterarbeitsplätze. Dem Vivifications-Saal schliesst sich ein Saal zur Ausführung gröfserer Operationen an, der durch 4 Fenster und ein grosses Deckenlicht sehr hell beleuchtet wird. Es folgen weiter die oben bereits erwähnten beiden Zimmer zur Aufnahme und zur längeren Beobachtung von Hunden, bezw. Kaninchen, welche schweren Operationen unterzogen wurden.

Die Räume zur Beobachtung und Haltung der Thiere setzen sich in einem niedrigen Hofgebäude fort. Sie beginnen mit einem überdachten, gegen den Hof vergitterten Raum; es folgen dann einzelne Stallungen in frei stehendem Gebäude zur Bergung der unverfehrten Thiere zur Nachtzeit und schliesslich einige vergitterte Hofabtheilungen verschiedener Gröfse. Diese, so wie der grofse Hof und der Garten bieten Gelegenheit, an den operirten Thieren die Wirkung operativer Eingriffe in das Nerven-System bei ihrer Bewegung im Freien zu beobachten. Im Garten ist ein Wasserbehälter für Wasserthiere angelegt.

Im Obergeschofs liegt der Treppe gegenüber der grofse Hörsaal mit drei grossen Seitenfenstern, daneben ein Vorbereitungszimmer von solchen Abmessungen, dafs darin mikroskopische Vergröfserungen mit elektrischer Lampe an die matte Glastafel geworfen werden können, welche sich in einer Maueröffnung im Rücken des Vortragenden befindet. Ein Bibliothek- und Lesezimmer, so wie einige Räume zur Aufnahme der Sammlungen vervollständigen den Grundriss des Obergeschoffes.

Eine Director-Wohnung ist hier ausnahmsweise mit dem Gebäude nicht verbunden. Das vorgeführte Beispiel ist bemerkenswerth durch die Vollkommenheit der Einrichtungen, welche für die Anleitung der Studirenden zum Thierversuch getroffen sind.

Wir führen schliesslich noch zwei zur Zeit im Bau begriffene Anstalten, die physiologischen Institute zu Marburg und Greifswald, an.

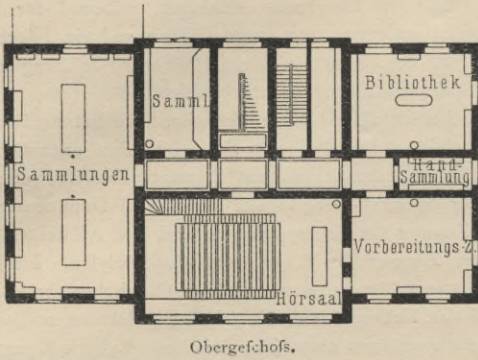
Das physiologische Institut zu Marburg, dessen Grundrisse in Fig. 306 u. 307 wiedergegeben werden, liefert ein Beispiel für die besonders sorgfältige Ausbildung der chemisch-physiologischen Abtheilung.

378.
Physiolog.
Institut
zu
Strafsburg.

379.
Physiolog.
Institut
zu
Marburg.

³⁰⁴⁾ Nach der in Fufsnote 298 (S. 373) bereits genannten Festschrift, S. 89.

Fig. 304.

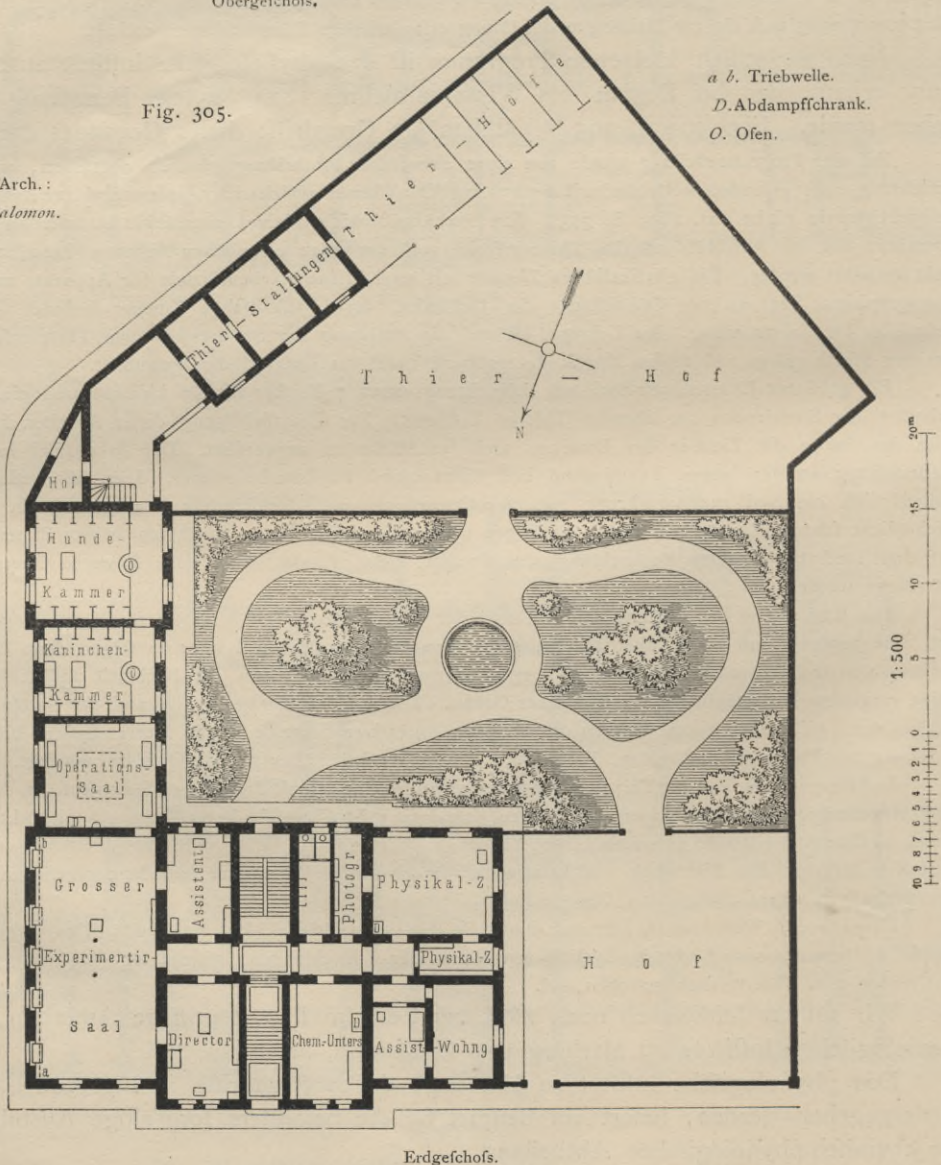


Obergeschoss.

Im großen chemischen Arbeitsaal zur Rechten des Einganges sind Arbeitsplätze für 40 Praktikanten vorgesehen, und es fehlen nicht die nöthigen Räume für besondere chemische Arbeiten, die wir bereits in Art. 369 (S. 374) zu erwähnen Gelegenheit hatten. Die Abtheilung für anatomische Physiologie ist durch einen großen, an drei Seiten mit Fenstern versehenen Arbeitsaal und ein Privat-Laboratorium der Dozenten vertreten, während für besondere physikalische Arbeiten nur ein optisches Zimmer vorhanden ist.

Fig. 305.

Arch.:
Salomon.



Erdgeschoss.

Physiologisches Institut der Universität zu Straßburg ³⁰⁴).

dem Vorderhaufe liegt die Director-Wohnung mit besonderem feithlichem Eingang. Die zweckmäßige Lage des Hörfalles und des Vorbereitungszimmers, die Anordnung der Zugänge zu dem ersteren, die einfache und überfichtliche Vertheilung der Räume laffen die Grundrißlöfung als eine besonders glückliche erscheinen.

Literatur

über »Phyfiologische Institute«.

- CZERMAK, J. Ueber das phyfiologische Privat-Laboratorium an der Univerfität Leipzig. Rede, gehalten etc. Leipzig 1873.
- SCHITTENHELM, F. Privat- und Gemeindebauten. Stuttgart 1876—78.
Heft 11, Bl. 3: Phyfiologifches Lehrgebäude in Tübingen; von Schlierholz.
- Instituts univerfitaires de Berlin.* 20 *Institut de phyfiologie. Nouv. annales de la conf.* 1879, S. 11.
- Institut phyfiologique de Bonn. Nouv. annales de la conf.* 1879, S. 37.
- Institut phyfiologique de Koenigsberg et pavillon d'ifolement (clinique).* *Nouv. annales de la conf.* 1879, S. 38.
- Instituts de chimie et de phyfiologie de l'univerfité de Kiel. Nouv. annales de la conf.* 1879, S. 39.
- SZKALNITZKY & KOCH. Das phyfiologifche Institut an der Univerfität zu Budapeft. Allg. Bauz. 1880, S. 54.
- JENDRASSIK, E. Das neue phyfiologifche Institut an der Univerfität zu Budapeft. Budapeft 1882.
- LANG. Das phyfiologifche Institut der Univerfität in Heidelberg. Allg. Bauz. 1883, S. 31.
- Der Neubau des phyfiologifchen Institutes zu Greifswald. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 322.
- BERNER. Das neue phyfiologifch-chemifche Institut der Kgl. württbg. Landes-Univerfität Tübingen. Deutsche Bauz. 1887, S. 241.
- Neubau eines phyfiologifchen Institutes für die Univerfität Marburg. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 428.
- Ferner:
- Archiv für Anatomie und Phyfiologie. (Fortsetzung des von REIL, REIL & AUTENRIETH, J. F. MECKEL, J. MÜLLER, REICHERT u. DU BOIS-REYMOND herausg. Archivs.) Herausg. v. W. HIS u. W. BRAUNE u. E. DU BOIS-REYMOND. Berlin. Erfcheint feit 1834.
- Centralblatt für Phyfiologie. Herausg. v. S. EXNER & J. GAD. Wien. Erfcheint feit 1887.
- Archiv für die gefammte Phyfiologie der Menschen und der Thiere. Herausg. v. E. F. W. PFLÜGER. Bonn. Erfcheint feit 1868.

10. Kapitel.

Anftalten zum theoretifchen Studium der Krankheitserfcheinungen.

a) Pathologifche Institute.

1) Bestandtheile und Einrichtung.

Das wichtigfte Material für pathologifchen Unterricht liefern die Leichen der an Krankheiten Verftorbenen. Die Unterfuchung der erkrankten Theile ift zunächft eine allgemeine und hat dann nur den Zweck, die Krankheit zu erkennen; fie ift weiter eine eingehende und darauf gerichtet, die der Leiche entnommenen Organe mit krankhaften Erfcheinungen theils mikroskopifch, theils chemifch genaueren Durchforfchungen zu unterwerfen, um die Krankheiten ihrem Wefen nach kennen zu lernen. Dem letzteren Zweck dient auch die experimentelle oder vergleichende Pathologie, d. h. die künstliche Erzeugung krankhafter Erfcheinungen am lebenden Thier, fei es durch Vergiftung oder Einföhrung von Spaltpilzen, und die Beobachtung des Verlaufes durch den Thierverfuch (Vivifection).

Diefen Zwecken ift die bauliche Anordnung der Unterrichtsräume anzupaffen. Der allgemeinen Unterfuchung der Leichen dient:

- 1) der Sections-Saal.

Die Ertheilung des Unterrichtes in der speciellen Pathologie erfordert vor Allem:
2) die Hörfäle für Anschauungsunterricht und für diejenigen Vorlesungen, welche nicht mit Demonstrationen verbunden sind;

3) das mikroskopische Curs-Zimmer.

Für experimentelle Pathologie ist erforderlich:

4) ein Zimmer für Thierverfuche.

Die chemische Pathologie ist in kleineren Anstalten noch mit dem pathologischen Institut vereinigt. Größere derartige Anstalten müssen wenigstens den Docenten Gelegenheit geben, auch chemische Untersuchungen vornehmen zu können; sie erfordern also:

5) ein bis zwei chemische Arbeitszimmer.

Die chemische Pathologie oder Pharmakologie wird jetzt bereits überall durch einen selbständigen Lehrstuhl vertreten. Wir werden die für ihre Zwecke erforderlichen Einrichtungen unter b kennen lernen.

Im pathologischen Institut haben wir es ferner zu thun mit:

6) den Arbeitszimmern der Docenten;

7) den pathologischen Sammlungen und der Bibliothek;

8) den Thierstallungen, und

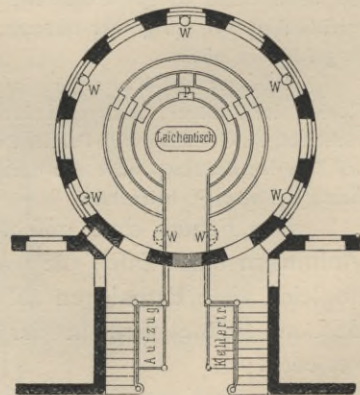
9) dem Leichenkeller mit den nöthigen Nebenräumen.

Die Zahl der Leichen, welche in den pathologischen Instituten geöffnet werden, ist sehr bedeutend; sie übersteigt häufig in einem Jahre 1000. Die Oeffnung und allgemeine Untersuchung der inneren Theile soll vor einem größeren Zuhörerkreise stattfinden, wobei der Docent die nöthige Bewegungsfreiheit behalten muß. Die Section wird von einem Vortrage begleitet; aber der Vortrag wird in der Regel nicht nachgeschrieben. Die Hauptsache ist, daß alle Anwesenden gut sehen, und dies ist bei der großen Zahl nur zu erreichen, wenn dieselben gedrängt, möglichst nahe den Vortragenden umstehen. Den unmittelbaren Zutritt zum Sections-Tisch kann man nur einer kleinen Zahl von Zuschauern, etwa 20 bis 25 Personen, gestatten. Ein größerer Andrang würde den secirenden Arzt belästigen; man geht in diesem Falle auch hier zum Ringtheater über, giebt demselben aber am besten nicht die Hufeisenform, sondern diejenige des fast geschlossenen Kreises, an dessen Vollendung nur so viel fehlt, daß die Leiche in die mittlere Bühne gebracht werden kann. Für Sitzreihen fehlt es an Raum; es werden also Standreihen von nur 50 cm Tiefe, stufenförmig sich um je ca. 50 cm über einander erhebend, angeordnet und gegen einander durch 1,10 bis 1,15 m hohe Schranken abgegrenzt, die oben ein schmales Brett zum Aufstützen der Arme tragen. Durch drei schmale Treppen werden die Stufen thunlichst von einem oberen Umgang her zugänglich gemacht. Der Durchmesser der in der Mitte gelegenen Bühne beträgt mindestens 2,5 m.

Die Beleuchtung ist zweckmäßig derjenigen des anatomischen Hörsaales gleich, d. h. so, daß die Fenster im Rücken der Zuhörer liegen und das Licht über die Köpfe derselben hinwegfällt. Reichliches Deckenlicht kann zur besonders hellen Beleuchtung der Leiche nicht entbehrt werden.

382.
Sections-
Saal.

Fig. 309.



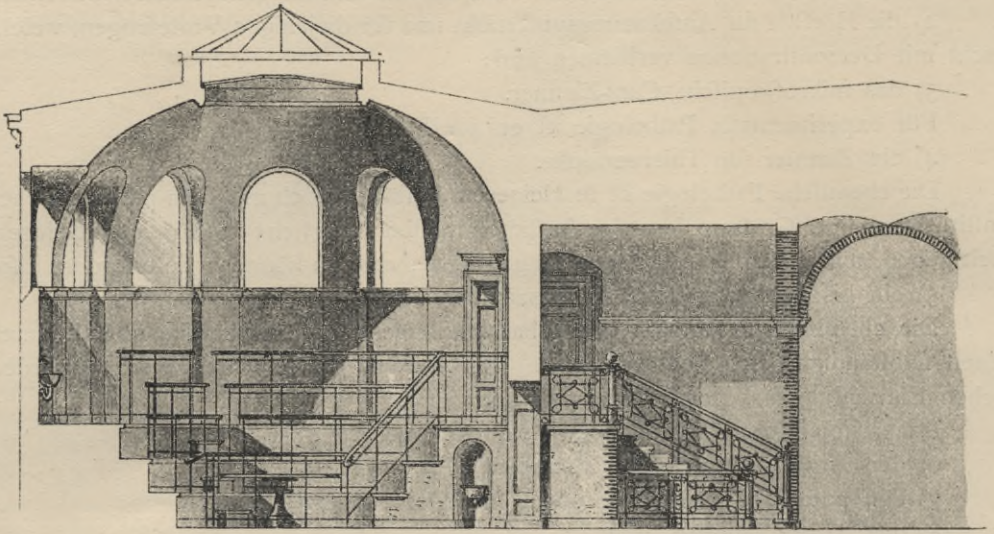
Pathologischer Sections-Saal.

1/250 n. Gr.

P. Protokollir-Pult.

W. Waschbecken.

Fig. 310.

Längenschnitt zu Fig. 309. — $\frac{1}{125}$ n. Gr.

Diese gewiss sehr vortheilhafte Anordnung stellen Fig. 309 u. 310 dar.

Die Anordnung des Ringtheaters ist in ähnlicher Weise in Straßburg zur Ausführung gekommen; nur liegt dasselbe dort ziemlich unorganisch in einem lang gestreckten Saal, dessen Beleuchtung von einer Langseite nicht besonders glücklich genannt werden kann. Bonn, dessen Grundrisse wir weiter unten (in Fig. 330 u. 331) mittheilen, und München³⁰⁵⁾ zeigen den hufeisenförmigen Grundriss bei gleicher Construction der Standreihen. Die Beleuchtung ist hier von der offenen Seite des Hufeisens her bewirkt worden, in München durch 6 an einer langen Wand vertheilte Fenster, in Bonn durch ein einziges großes Mittelfenster. Dieser Lichteinfall ist weniger ungünstig, als es auf den ersten Blick scheinen will. Der secirende Arzt steht zwar mit dem Rücken gegen das Fenster und wirft einen Schatten auf den Tisch; aber wenn die Lichtquelle hoch und breit ist, wird dieser Schatten schwach und kurz, und auch von einem Sehen gegen das Licht kann eigentlich nicht die Rede sein, weil die Zuschauer doch wesentlich in zwei Gruppen einander parallel stehender Reihen geordnet sind, welche die von der Seite beleuchteten Leichen, ohne geblendet zu werden, betrachten können.

Die Sections-Säle in Bonn und München sind auch in so fern einander ähnlich, als beide die Bühne unter den Fußboden des Erdgeschosses senken, um mehr Höhe für den Raum und einen höheren Einfall des Seitenlichtes zu gewinnen. Dies ist ohne Zweifel zweckmäßig; es erfordert aber besondere Aufmerksamkeit bei Anlage der Heizung, damit nicht der tief liegende Bühnenraum von der Lufterwärmung ausgeflossen bleibt.

Tübingen und Kiel zeigen das halbe Achteck als Grundform des Ringtheaters mit Beleuchtung im Rücken der Zuhörer, letzteres außerdem mit Deckenlicht; Würzburg hat eine ähnliche Anordnung bei rechteckigem Grundriss und Fenstern an drei Seiten, und Greifswald, Freiburg und Heidelberg sind ähnlich wie Bonn in der Hauptfläche nur durch ein breites Seitenfenster, theilweise unter Zuhilfenahme von Deckenlicht (Heidelberg), beleuchtet.

Das Fehlen einer geschlossenen Wand hinter dem Vortragenden erschwert das Anbringen einer Tafel, die wohl zur Erläuterung des Vortrages erwünscht sein kann, obgleich viele Pathologen auf dieses Hilfsmittel bei ihren Sectionen verzichten. Die Sections-Bühne wird in der Regel mit steinernem Fußboden und Wasserabfluß versehen.

Der Sections-Tisch, der die Mitte der Bühne einnimmt, ist gewöhnlich um eine Mittelfäule drehbar. Mit besonderer Sorgfalt ist derselbe in München construirt³⁰⁶⁾.

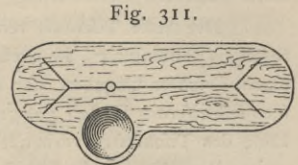
³⁰⁵⁾ Siehe: BOHL, L. v. & A. ZENETTI. Das pathologische Institut der Kön. Universität München. München 1875.

³⁰⁶⁾ Siehe ebendaf.

Eine Marmorplatte von 1,75 m Länge und 0,75 m Höhe ist mit Neigung (am Kopfende 7 cm höher als am Fußende) auf eine wagrechte hölzerne Tischplatte gelagert, welche mittels eisernen Drehzapfens in einem gußeisernen Fußgestell ruht. Die Drehung des Tisches kann in jedem Viertelkreise gehemmt und fest gestellt werden. Vier Wasserhähne sind so angebracht, daß bei jeder Stellung des Tisches der Secirende zur Rechten und zur Linken einen Hahn leicht erreichen kann. Die Hähne sind mit Gummischläuchen versehen, welche die Wasser-Zuleitung nach allen Theilen der Leiche ermöglichen. Ein brückenartig über die Leiche gestellter Schemel dient zur Aufnahme einzelner herausgenommener Theile, die zu weiteren Untersuchungen bestimmt sind.

Der Wasserabfluß findet in der Regel durch die hohle Drehfäule des Tisches statt. In Halle hat man die bei Beschreibung der Präparir-Säle (siehe Art. 328, S. 346) erwähnten untergestellten Sammelgefäße angewendet. Die Tische müssen dann natürlich unbeweglich fest stehen.

Die Sections-Tische in Halle haben die Eigenthümlichkeit, daßs zur Seite der Tischplatte, halb in dieselbe hineinreichend, Wafchbecken angebracht wurden (Fig. 311), wobei die Abficht des Directors zu Grunde lag, einzelne der Leiche entnommene Organe ganz in Wasser zu tauchen, um sie schnell von Blut zu reinigen.

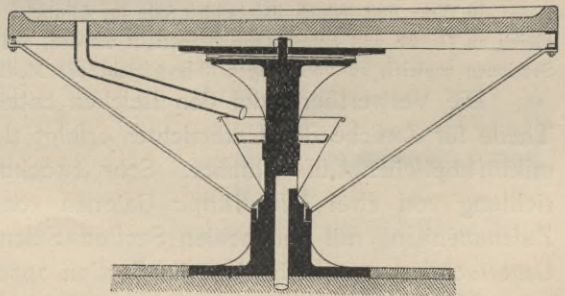


Oberansicht des Sections-Tisches in Halle. — $\frac{1}{50}$ n. Gr.

Fig. 313 stellt den Querschnitt durch den Sections-Tisch des pathologischen Institutes zu Kiel dar.

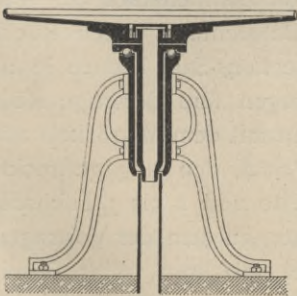
Die gußeiserne Platte mit Randaufkantungen hat ein mäßiges, trichterförmiges Gefälle nach der Mitte; bei 2 m Länge und 1 m Breite gestattet sie das gleichzeitige Auflegen zweier Leichen. Trotz ihres sehr bedeutenden Gewichtes wird die Platte leicht gedreht, weil sie auf 4 in flacher Rinne laufenden Stahlkugeln aufruht, die durch einen Ring mit 4 runden Ausschnitten in gleichem Abstände von einander geführt werden. Das mit der drehbaren Platte fest verbundene Abflußrohr reicht durch das fest stehende gußeiserne Fußgestell hindurch und mündet in ein Bleirohr aus, das die Abflüsse weiter führt und unterhalb des Fußbodens noch einen Geruchverschluss hat. Ein zweiter Geruchverschluss ist in Höhe der Tischplatte angebracht. Die Wasser-Zuleitung erfolgt hier vermittels eines von der Decke herabhängenden Gummischlauches.

Fig. 312.



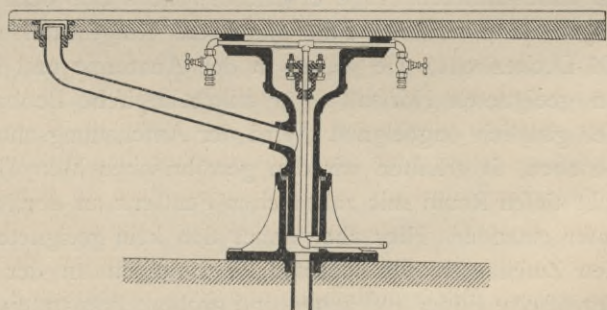
Vom pathologischen Institut der Universität zu Straßburg³⁰⁷⁾.

Fig. 313.



Vom pathologischen Institut der Universität zu Kiel.

Fig. 314.



Vom pathologischen Institut der Universität zu Freiburg³⁰⁸⁾.

Sections-Tische. — $\frac{1}{25}$ n. Gr.

³⁰⁷⁾ Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Regierungs-Baumeisters Bleich in Straßburg.

In feiner Einrichtung recht vollkommen, aber nicht mehr ganz einfach, ist der Sections-Tisch des pathologischen Institutes zu Freiburg (Fig. 314³⁰⁸).

In einer als Fußgestell dienenden kräftigen Büchse, die aus einem einzigen Gußstück besteht, steckt der hohle Tischfuß, der sich oben derart erweitert, daß darin eine Stopfbüchse Raum hat, welche den beweglichen Theil des Wasser-Zuleitungsrohres mit dem unteren fest stehenden Theile desselben verbindet. Der Wasserabfluß wird vom Fußende der schräg geneigten Tischplatte durch ein Knierohr seitlich in den Tischfuß geleitet, der weiter mit der Ableitung des Haufes in Verbindung steht. Die Tischplatte besteht aus weißem Marmor.

Endlich theilen wir noch in Fig. 312³⁰⁷) den Sections-Tisch des pathologischen Institutes zu Straßburg mit.

Der feste Tischfuß reicht hier bis unmittelbar unter die Platte, und nur diese, nebst dem knieförmigen Abflußrohr, ist drehbar. Der Tischfuß ist bloß in seinem unteren Theile hohl und dort mit einem Trichter umgeben, der die ablaufenden Flüssigkeiten auffängt. Die Marmorplatte ist auf ein leichtes schmiedeeisernes Gestell gelagert, das durch strebenartige Eisenstäbe mit einem Führungsringe am unteren Ende des Tischfußes verbunden ist, welche Schwankungen der Tischplatte verhindern.

384.
Zimmer
für nicht
klinische
Sectionen.

In allen pathologischen Instituten kommen auch nichtklinische Sectionen, namentlich gerichtliche Leichenöffnung etc., vor, zu deren Ausführung geeignete Räume vorhanden sein müssen. Häufig verwendet man hierfür gut beleuchtete Räume des Sockelgeschosses (Halle); in anderen Anstalten werden bessere Räume des Erdgeschosses für diesen Zweck eingerichtet.

Die Größe des klinischen Secir-Saales brauchen sie nicht zu erhalten, weil sie in der Regel nur den beteiligten Aerzten, gerichtlichen Beamten und unter Umständen auch wohl den Angehörigen der Verstorbenen zum Aufenthalt dienen.

In Wien sind jedoch die beiden Säle für klinische und nichtklinische Sectionen einander vollkommen gleich an Größe und Einrichtung hergestellt worden, weil dort wohl die Absicht vorlag, die gerichtlichen Sectionen zugleich zu Vorlesungen über gerichtliche Medicin zu benutzen.

385.
Mikroskopir-
Galerien.

Die Verwerthung der den Leichen entnommenen, von Krankheiten ergriffenen Theile für Zwecke des Unterrichtes erfolgt theils im Demonstrations-Saal, theils im mikroskopischen Curs-Zimmer. Sehr zweckmäßig ist die in Wien getroffene Einrichtung von zwei Mikroskopir-Galerien von 13^m Länge und 3^m Tiefe im engen Zusammenhang mit den beiden Sections-Sälen, welche gestatten, die mikroskopische Untersuchung unmittelbar an die Section anzuschließen.

386.
Demonstrations-
Saal.

Die Ansichten der Pathologen über die zweckmäßigste Einrichtung des Saales für Anschauungsunterricht gehen so weit aus einander, wie die Lehrmethoden, welche zur Anwendung kommen. Die zur Anschauung gebrachten Gegenstände sind theils mit unbewaffnetem Auge erkennbar, theils erfordern sie die Zuhilfenahme des Mikroskopes. Für ersteren Fall bietet das Ringtheater mit Beleuchtung durch Rücken- und Deckenlicht, wie wir es in der Anatomie und im Sections-Saal kennen lernten, den geeigneten Hörsaal. Für mikroskopische Beobachtungen sind derartige Räume aber gänzlich ungeeignet. Wird der Anschauungsunterricht mit dem Mikroskop allein betrieben, so erhalten wir den gewöhnlichen Mikroskopir-Saal, den lang gestreckten, nicht tiefen Raum mit zahlreichen Fenstern an der Nordseite und 2 bis 3 Tischreihen hinter einander. Hier aber findet sich kein geeigneter Platz, an dem der Vortragende allen Zuschauern gut sichtbare Zeichnungen an der Tafel vorführen, mikroskopisch vergrößerte Bilder aufhängen und gröbere Präparate vorzeigen kann. Die Anschauung größerer Gegenstände erfordert eben den Blick mit dem Licht, die mikroskopische Betrachtung den Blick gegen das Licht. Soll Beides mit einander abwechseln, so können die Lernenden nicht unbeweglich auf ihrem Platze sitzen bleiben.

³⁰⁸) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bezirks-Bauinspectors Knoderer in Freiburg.

Vielleicht ist das elektrische Licht und der durch dieses ermöglichte schnelle Wechsel in der Beleuchtung berufen, diese Schwierigkeit zu lösen; die meisten der bisher ausgeführten Beispiele suchen zwischen beiden Anforderungen zu vermitteln. Dies ist namentlich im pathologischen Demonstrations-Saal zu Berlin geschehen, der nach *Virchow's* Angaben erbaut wurde und dessen Beschreibung wir weiter unten geben und durch Fig. 318 u. 319 erläutern werden.

Das pathologische Institut zu Halle hat überwiegend der Anschauung größerer Gegenstände Rechnung getragen und folgerichtig das halbkreisförmige Ringtheater mit möglichst engen Sitzen, die sich dicht um einen kleinen runden Demonstrations-Tisch schliessen, angenommen. Um auch mikroskopische Gegenstände vorführen zu können, sind zwei breite Fenster zu beiden Seiten der Bühne angeordnet, auf denen etwa 8 Mikroskope zum Einblick für die Studirenden aufgestellt werden.

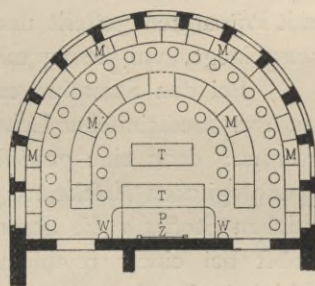
Zur Betrachtung der feineren Präparate muss also jedesmal der Unterricht unterbrochen und müssen die Sitzplätze verlassen werden. Die Ausführung einer ähnlichen Anordnung wird in Kiel (siehe Fig. 320 u. 321) beabsichtigt.

Häufiger (Bonn, München etc.) wird auf den mikroskopischen Anschauungsunterricht das grössere Gewicht gelegt, und in diesem Falle muss der Saal einem gewöhnlichen Mikroskopir-Zimmer ähnlicher gestaltet werden. Der geeignete Platz für den Vortragenden ist dann die den Fenstern gegenüber liegende geschlossene Wand, welche reichliche Flächen zur Aufhängung von Wandtafeln und Bildern liefert. Die Studirenden, welche bei Beobachtung des Gegenstandes unter dem Mikroskop dem Vortragenden folgen, müssen diesem den Rücken kehren und eine volle Körperwendung ausführen, um die Abbildungen an der Bilderwand zu sehen. Sie sitzen deshalb auf Schemeln ohne Rücklehnen. Besonders bequem ist diese Anordnung nicht; aber dennoch wird der Architekt zuweilen in die Lage kommen, der Forderung des Professors entsprechen zu müssen und der von ihm geübten Lehrmethode den Bau des Demonstrations-Saales anzupassen. In diesem Falle dürfte die in Fig. 315 angegebene Grundrissform noch am ehesten dem Programm genügen. Ein halbkreisförmiger Ausbau, dessen Außenwand vollständig in Fenster aufgelöst ist, enthält in zwei bis drei ringförmigen Reihen die Mikroskopir-Tische, deren Beleuchtung eine so vorteilhafte wird, dass der Raum zum Mikroskopir-Saal sich vortrefflich eignet. Wenden aber die Studirenden den Blick nach dem Inneren des Zimmers, so ist der Saal auch als Ringtheater zu benutzen.

Wird ein Demonstrations-Saal nach dem Hallenser Muster bevorzugt, so ist ein selbständiger Mikroskopir-Saal, das sog. Curs-Zimmer, daneben nicht zu entbehren, für dessen Anlage dieselben Regeln gelten, die gelegentlich der Anatomien (in Art. 339, S. 352) erläutert wurden.

Die Einrichtung des Zimmers für Thierversuche ist von demjenigen im physiologischen Institut (siehe Art. 364, S. 370) gewöhnlich nur dadurch unterschieden, dass die Vivisectionen bloß im kleinen Zuschauerkreise von den Docenten ausgeführt werden, nicht aber die Studirenden sich ständig an denselben thätig beteiligen. Wesentliche bauliche Einrichtungen kommen dabei nicht vor; der Vivisections-

Fig. 315.



Pathologisch-mikroskopischer Demonstrations-Saal. — 1/250 n. Gr.

M. Mikroskopir-Tische.
P. Podium. T. Tische.
W. Wasserhahn mit Ausgufs.
Z. Tafel.

387.
Mikroskop.
Curs-
Zimmer.

388.
Zimmer
für
Thierversuche.

Tisch steht frei im Raume in der Nähe eines großen, möglichst nach Norden gelegenen Fensters. Die Rückwand wird mit Schränken zur Aufnahme der zum Theile werthvollen Apparate und Instrumente, die bei Vivificationen gebraucht werden, besetzt.

389.
Chemische
Arbeitszimmer.

Die chemischen Arbeitszimmer in pathologischen Instituten erhalten zweckmäßig frei stehende Doppel-Arbeitstische zu je 4 bis 6 Plätzen; außerdem sind die Fensterplätze mit dem nöthigen Zubehör auszurüsten. Jeder Arbeitsplatz erfordert einen Wasserhahn, eine *Bunfen'sche* Wasserluftpumpe, zwei Gashähne und ein Waschbecken. Es müssen ferner einige Digestorien im Zimmer sein. Ein zweites Zimmer wird zweckmäßig mit dem Destillir-Apparat, Dampfbad, Sandbad und Trockenschrank versehen. Endlich ist ein, wenn auch nur kleiner Raum zur Aufstellung der chemischen Wagen erwünscht. Hinsichtlich der besonderen Einrichtung aller dieser Räume müssen wir auf Kap. 4 Bezug nehmen.

390.
Zimmer
der
Docenten.

Der Director der Anstalt und seine Assistenten erhalten gefonderte Arbeitszimmer. Die hierin vorzunehmenden Arbeiten werden zum großen Theile am Mikroskop ausgeführt. Gute Beleuchtung, wo möglich von Norden her, ist deshalb erwünscht. An den Wänden werden kleine Abdampfnischen angebracht, um auch chemische Arbeiten in kleinem Mafstabe ausführen zu können. Gas Schlauchhähne und Wasser-Zuleitung sind erforderlich. Einige Wasserhähne bringt man über einem Spültisch an und versehen sie mit Gummischläuchen. Auf den Spültisch werden Gläser mit Präparaten gestellt und diese durch beständigen Wasserzufluß aus den Schläuchen ausgelaugt, um sie zu mikroskopischen und anderen Untersuchungen vorzubereiten.

391.
Pathologische
Sammlungen.

Bei den Sammlungen für pathologische Institute muß mehr als bei denjenigen anderer medicinischer Lehranstalten auf ein stetiges Wachsthum Rücksicht genommen werden; denn eine gewisse Vollständigkeit derselben wird schwer erreicht, weil die pathologischen Erscheinungen nie aufhören, in neuen Formen aufzutreten und lehrreichen Stoff für die Sammlungen zu liefern. Es ist deshalb wünschenswerth, daß selbst bei einem reichlich bemessenen Neubau schon die Frage der Erweiterungsfähigkeit der Sammlungen erwogen wird. Unter den vielen Mitteln, die hier zum Ziele führen können, sei besonders der Ausbau des Daches erwähnt. Es wird in den meisten Fällen nicht besonders schwer halten, dem Dach des Hauses eine solche Form zu geben und den Dachstuhl so zu gestalten, daß die angemessene Aufstellung von Schränken bei ausreichender Beleuchtung noch möglich bleibt. Im Uebrigen sind die baulichen Anforderungen an die pathologischen Sammlungsräume dieselben, welche wir in Art. 333 (S. 348) bei den anatomischen Sammlungen kennen gelernt haben.

Die pathologischen Sammlungsgegenstände werden gewöhnlich durch den Anstaltsdiener hergestellt. In kleineren Anstalten ist der Diener zugleich Pförtner, und man verlegt deshalb sein Arbeitszimmer gern neben den Haupteingang. Das Zimmer ist mit Drehbank, Hobelbank und einigen Fachbrettern an den Wänden zum vorläufigen Aufstellen von Präparaten auszustatten. Das Bibliothek-Zimmer wird zweckmäßig als Vorraum zum Zimmer des Directors benutzt.

392.
Thier-
stallungen.

Die Thierhaltung im pathologischen Institut ist derjenigen im physiologischen Institute gleich; hier wie dort werden Thiere, mit denen Versuche angestellt wurden, zuweilen längere Zeit beobachtet, so daß die Einrichtung einer Art Thier-Klinik erwünscht ist. Wir können daher in dieser Richtung auf den vorhergehenden Halbband dieses »Handbuches« (Kap. über »Thier-Heilanstalten«) Bezug nehmen.

393.
Leichenkeller.

Der Leichenkeller des pathologischen Institutes unterscheidet sich nicht unwesentlich dadurch von demjenigen der Anatomie, daß die Aufbewahrung der

Leichen auf so lange Zeit, wie dort, in der Regel nicht erforderlich ist. Die meisten Leichen werden frisch secirt, und auch die denselben entnommenen erkrankten Organe kommen so viel als möglich im Curs-Zimmer, Demonstrations-Saal etc. frisch zur Untersuchung; Vorrichtungen, die eine möglichst lange Verzögerung der Verwesung bezwecken, sind deshalb hier zum mindesten weniger dringlich. Hohe, gewölbte Keller, deren Fenster nach Norden gehen und im Raume eine mäßige Helligkeit verbreiten, sind für diesen Zweck geeignet. Es kommt aber ferner hinzu, daß das Leichen-Material im pathologischen Institute ein wesentlich anderes ist, als in der Anatomie; denn in ersterem werden Leichen an Krankheiten Verstorbener geöffnet, bei denen es auf Feststellung der Todesursache ankommt. Es sind also vornehmlich die Leichen der Kliniken, öffentlicher Krankenhäuser und auch zahlreicher Privat-Personen, zum Theile aus den besseren Ständen; in den Anatomien dagegen kommen die Leichen aufgefundenen Selbstmörder, in den Straf-Anstalten verstorbenen Verbrecher etc. zur Verarbeitung. Da die Gewinnung vieler Leichen die Zwecke der Anstalt wesentlich fördert, so muß für eine würdige, das Gefühl der Angehörigen nicht verletzende Behandlung der Leichen Sorge getragen werden.

Neben dem Leichenkeller ist deshalb ein Raum vorzusehen, in dem die Leichen gewaschen und eingekleidet, wo möglich ein zweiter, in dem sie eingefärgt werden. Von dort kommen sie in einen capellenartigen Raum, der zur Abhaltung einer gottesdienstlichen Feier geeignet ist. Vor den Stufen des Altars steht ein Katafalk zum Aufbahnen der Särge; rings umher muß der nöthige Raum für das Leichengefolge vorhanden sein. Der Vorplatz der Capelle soll für die Anfahrt einer Anzahl von Trauerwagen geeignet und so gelegen sein, daß das Leichengefolge in den inneren Betrieb der Anstalt keinen Einblick gewinnt.

Die Herstellung von Präparaten für die pathologischen Sammlungen geschieht, wie bereits erwähnt, meistens durch den Anstaltsdiener. Außer dem Arbeitszimmer, das wir oben bereits bei den Sammlungen kennen lernten, ist auch hier, wie in der Anatomie, ein Macerations-Raum erforderlich, um krankhaft gebildete Knochen von den Fleischtheilen zu befreien. Die Einrichtung dieses Raumes ist derjenigen in der Anatomie gleich (siehe Art. 334, S. 349).

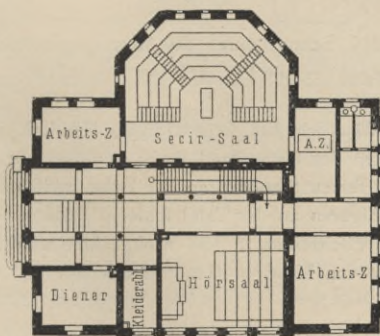
394.
Macerations-
Küche.

2) Gesammanlage und Beispiele.

Das älteste unter den pathologischen Instituten an deutschen Universitäten, welche hier vorgeführt zu werden verdienen, ist das 1872—74 von Koch erbaute

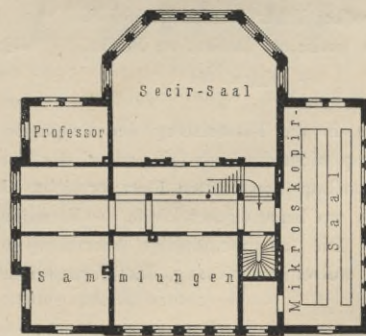
395.
Patholog.
Institut
zu
Tübingen.

Fig. 316.



Erdgeschoss.

Fig. 317.



Obergeschoss.

Arch.:
Koch.

1/500 n. Gr.

Pathologisches Institut der Universität zu Tübingen³⁰⁹⁾.

pathologische Institut zu Tübingen (Fig. 316 u. 317³⁰⁹). Die Anlage ist für kleine Verhältnisse gebaut und genügt dem gegenwärtigen Bedürfnis nicht mehr; man wird ihr aber das Verdienst einer klaren und wohl erwogenen Grundrissbildung nicht absprechen können.

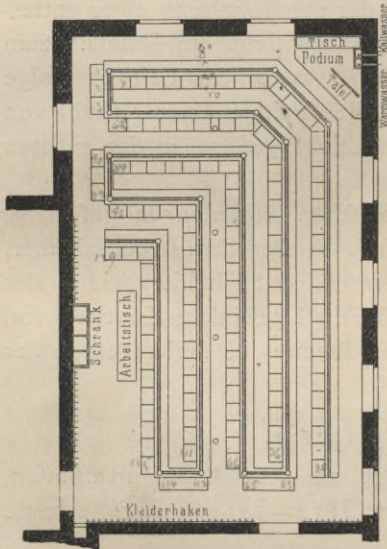
Den Hauptraum bildet der durch zwei Geschosse reichende Sections-Saal, der nach Art der anatomischen Theater als halbes Achteck ausgebaut und mit Fenstern im Rücken der Zuhörer versehen ist; die als Ringtheater ansteigenden Zuschauerreihen haben eine Tiefe von etwa 75 cm, sind also für Sitzbänke ausreichend. Die Leichen werden mittels Aufzuges in ein Seitenzimmer gehoben und von dort in den Saal gebracht.

Das Erdgeschoss enthält ferner zwei Arbeitszimmer, einen Hörsaal, ein Dienerzimmer, ein Kleiderablage-Zimmer und einen Abort. Im Obergeschoss sind ein gut beleuchteter Mikroskopier-Saal, ein Professoren-Zimmer und zwei Sammlungsfäle gelegen.

Fast gleichzeitig mit diesem Bau wurde in Berlin 1872—75 das auf dem Grundstück der Charité gelegene ältere pathologische Institut durch einen Um- und Erweiterungsbau³¹⁰) dem Bedürfnis angepaßt. Eine besonders glückliche Grundrisslösung hat sich indessen bei den gegebenen ungünstigen Verhältnissen nicht schaffen lassen.

Wir beschränken uns bei Erwähnung dieses Institutes deshalb auf die Mittheilung, daß hier der mehr eigenthümliche, als glückliche Versuch gemacht worden ist, den Demonstrations-Saal mit dem mikroskopischen Curs-Zimmer zu vereinigen. Die Tische, an denen die Studierenden sitzen, haben die in Fig. 318 u. 319 dargestellte Anordnung. Sie sind mit kleinen Eisenbahngleisen versehen, auf denen die Mikroskope von Hand zu Hand weiter geschoben werden. Von einem

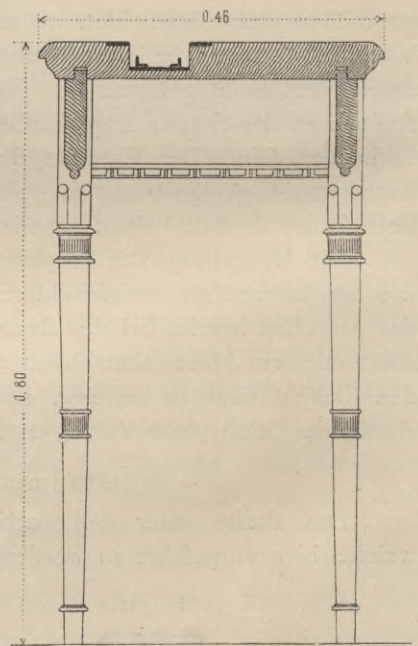
Fig. 318.



Mikroskopischer Demonstrations-Saal
im patholog. Institut zu Berlin.

$\frac{1}{250}$ n. Gr.

Fig. 319.



Schnitt durch die Mikroskopier-Tische
in Fig. 318. — $\frac{1}{10}$ n. Gr.

Vertiefen in die Betrachtung der Präparate kann selbstverständlich bei so flüchtigem Einblick in das Mikroskop nicht die Rede sein, zumal der Vortrag des Docenten den Gegenstand längst verlassen hat, wenn das Mikroskop den letzten Platz erreicht. Der Docent hat seinen Standort an der Ecke zwischen zwei Fenstern, wo begreiflicher Weise des Blendlichtes wegen die Figuren an der Tafel schlecht erkannt werden können. Die schlangenförmige Anordnung ununterbrochener Tischreihen ist viel nachgeahmt worden und hat den unfreitägen Vorzug, das Herumreichen der Präparate von Hand zu Hand zu erleichtern.

³⁰⁹) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Baurath E. Koch in Tübingen.

³¹⁰) Siehe: GUTTSTADT, A. Die naturwissenschaftlichen und medicinischen Staatsanstalten Berlins. Festschrift für die 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Berlin 1886. S. 288.

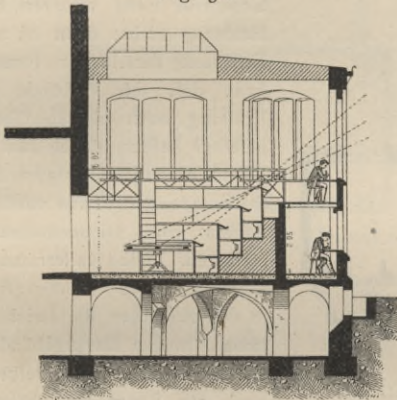
Das pathologische Institut zu Kiel, dessen Anlage wir in Fig. 320 u. 321 mittheilen, ist wesentlich durch den Sections- und Demonstrations-Saal bemerkenswerth, dessen Anbau an die 1877 erbaute Lehranstalt gegenwärtig bevorsteht.

Der von 5 Seiten des Achteckes umschlossene und durch 5 große Fenster, so wie ein Deckenlicht hell beleuchtete Saal soll ein steil ansteigendes Ringtheater mit festen Sitzbänken erhalten und in diesem Theile zur Section der Leichen und zum Anschauungsunterricht in der größeren Pathologie dienen. Die oberste Stufe des Ringtheaters erhält eine Breite von 1,5 m und genügt somit, um rings an den Wänden 20 Arbeitern am Mikroskop Raum zu gewähren, die in vortrefflichem Lichte arbeiten und dabei dem Vortrage des Professors folgen können. Unter diesem oberen Umgang befindet sich ein zweiter mit gleich vielen Mikroskop-Plätzen, deren Inhaber allerdings am Vortrage nicht theilnehmen können.

Das Mikroskop-Zimmer war dem Berliner nachgebildet, wie die Anordnung der Tische lehrt.

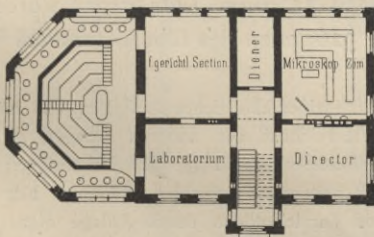
397.
Patholog.
Institut
zu
Kiel.

Fig. 320.



Schnitt durch den Sections- und Demonstrations-Saal.

Fig. 321.



Erdgeschoss.

Pathologisches Institut der Universität zu Kiel.

Man hat jedoch die Einrichtung nicht zweckmäßig befunden; die Geleise für die Mikroskope sind befeitigt, und die Tafel des Vortragenden ist jetzt an der den Fenstern entgegengesetzten Seite aufgestellt.

Die pathologischen Institute zu Freiburg und Heidelberg, deren Grundrisse wir in den Fig. 322 bis 325 folgen lassen, liefern in so fern neue Gesichtspunkte für den Bau pathologischer Institute, als sie das Leichen- und Sections-Haus in ein gefondertes Gebäude legen, das mit der Hauptlehranstalt nur durch einen Gang in lockerem Zusammenhange steht, eine Anordnung, die bei Neubauten in Göttingen und Breslau

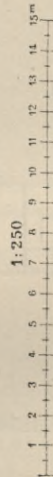
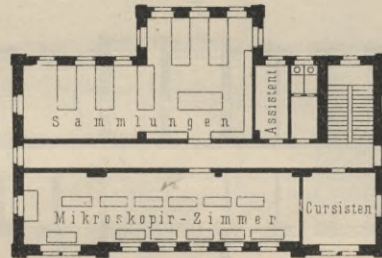
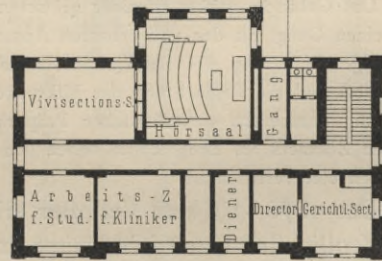
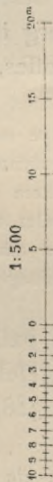


Fig. 322.



I. Obergeschoss.

Fig. 323.



Erdgeschoss.

Pathologisches Institut der Universität zu Freiburg³¹¹⁾.

2570
170 x 3,39m

398.
Patholog.
Institute
zu
Freiburg
u. Heidelberg.

311) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bauinspectors Knoderer zu Freiburg.

Fig. 324.

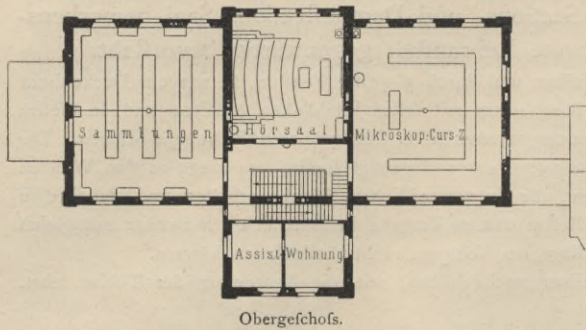
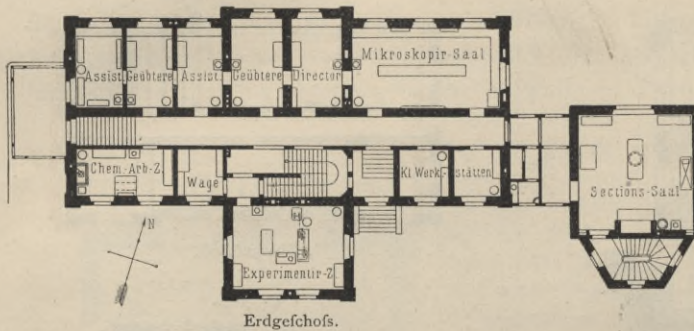


Fig. 325.

Pathologisches Institut der Universität zu Heidelberg ³¹²⁾.

1/50 n. Gr.

Nachahmung finden wird. Es wird damit der wesentliche Vorteil erreicht, daß das Hauptgebäude, wenn von demselben Leichen fern bleiben, reinlicher und gefunder gehalten werden kann und daß die Angehörigen der Secirten mit dem Betriebe in der Lehranstalt nicht in Berührung kommen.

Im Uebrigen bedürfen die Grundrisse einer weiteren Erläuterung nicht; doch ist zur Ergänzung derselben zu bemerken, daß das Gebäude in Freiburg noch ein II. Obergeschoss besitzt, dessen Mittel-Risalit einen Arbeitsraum für Studierende und dessen vordere Räume eine Dienerswohnung enthalten. In den Kellerräumen beider Gebäude befinden sich in den Anbauten die Leichenräume, in den Hauptgebäuden Thierstallungen, in Heidelberg noch ein Raum für größere Thierverfuche, in Freiburg ein folcher für Sammlungen. Eine

Beerigungs-Capelle ist in Heidelberg als besonderes Gebäude errichtet.

Das pathologische Institut zu Würzburg ist 1876—77 durch *Lutz* erbaut worden. Fig. 327 giebt den Grundriß des Erdgeschosses, Fig. 326 jenen des Obergeschosses ³¹³⁾ wieder.

Das Gebäude gehört zu einer größeren Gruppe medicinisch-wissenschaftlicher Anstalten und hängt durch einen Gang mit der neu erbauten Anatomie zusammen. Abweichend von anderen Anlagen ist die rechteckige Gestaltung des Sections-Saales mit Fenstern an drei Seiten, die Lage der Sammlungen im Erdgeschoss und die Beleuchtung des Mikroskopir-Saales an zwei gegenüber liegenden Wänden. Für die Herstellung anatomisch-pathologischer Präparate sind umfassende Vorrichtungen durch Anlage eines geräumigen Zimmers im Erdgeschoss neben den Sammlungen getroffen, das mit Macerir-, Entfettungs-Einrichtungen etc. versehen ist.

Das 1878—79 vom Verfasser erbaute pathologische Institut zu Halle ³¹⁴⁾ enthält die wesentlichsten Unterrichtsräume im Erdgeschoss (Fig. 329); nur das mikroskopische Curs-Zimmer liegt im Obergeschoss (Fig. 328), wofelbst es den ganzen nördlichen Flügel einnimmt.

Der Sections-Saal hat die Grundform des an ein Rechteck angelehnten Halbkreises. Er ist am ganzen Umfange mit Fenstern und überdies mit einem Deckenlicht versehen. Ansteigende Sitz- oder Standreihen sind nicht vorhanden; um aber einem größeren Zuhörerkeife den Blick auf die Leiche zu gewähren, hat der Anstalts-Director das seltsame Mittel eronnen, dieselben auf Schemel verschiedener Höhe treten zu lassen. In der äußersten Reihe sollen Schemel der größten Höhe stehen, um auf diese Weise

³¹²⁾ Nach: KNAUFF, F. Das neue academische Krankenhaus in Heidelberg. München 1879.

³¹³⁾ Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Universitäts-Architekten v. *Horfig* in Würzburg.

³¹⁴⁾ Siehe: TIEDEMANN, v. Die medicinischen Lehrinstitute der Universität Halle a. S. Centrallbl. d. Bauverw. 1882, S. 219. (Sonderabdruck, S. 48.)

ein Menschengedrange in Form des Ringtheaters zu bilden. Dafs die Unvollkommenheit dieser Einrichtung empfunden wird, kann kaum überraschen.

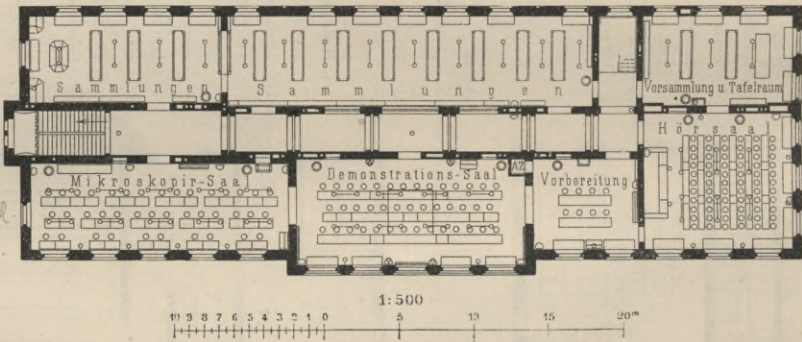
Auch dem Demonstrations-Saal, der das Ende des südlichen Flügels einnimmt, wird von anderen Pathologen der Vorwurf gemacht, dafs er, als Ringtheater mit Rückenbeleuchtung, blofs dem Anschauungsunterricht mit größeren Präparaten genügt und der mikroskopischen Demonstration in nur unzulänglicher Weise Rechnung trägt. Der Hörsaal hat fest stehende, schmale Tische auf eisernen Pfosten erhalten, zwischen denen gewöhnliche Stühle lose gestellt werden. Es wird damit bezweckt, dem vortragenden Professor zu allen Sitzen leichten Zutritt und auch zwischen den Tischen Durchgang zu verschaffen, um überall Präparate in nächster Nähe vorzeigen und erklären zu können. Zwei chemische Arbeitszimmer im Obergeschoss sind für die Arbeiten des Professors der Arzneimittellehre (Pharmakologie) bestimmt.

Die Erdabdachung, auf der das Gebäude errichtet wurde, ist im Sockelgeschoss benutzt worden, um an der Westseite über dem Erdboden liegende Räume zu gewinnen. Im Nordflügel hat die Beerdigungs-Capelle angemessene Unterkunft gefunden; sie ist in romanischen Stilformen erbaut und ihrem Zwecke entsprechend würdig ausgestattet. Zwei Räume zum Einfargen und Reinigen der Leichen bilden den Uebergang zu dem an der Nordostecke gelegenen geräumigen Leichenkeller. Der südliche Flügel enthält die Wohnung des Anstaltsdieners und einige Thierstallungen. Die Räume des Mittelbaues sind zu Macerations-Räumen, Froschbehältern und Aborten der Studenten ausgenutzt.

Das pathologische Institut zu Bonn, dessen Grundrisse wir in Fig. 330 u. 331³¹⁵⁾ mittheilen, ist in zwei Abschnitten erbaut worden; das Obductions-Haus, welches den westlichen Theil des Gebäudes bis zum Mittelrisalit einnimmt, ist nach *Neumann's* Plänen 1880—81 errichtet, während der übrige Theil erst 1886 von *Reinike* vollendet wurde.

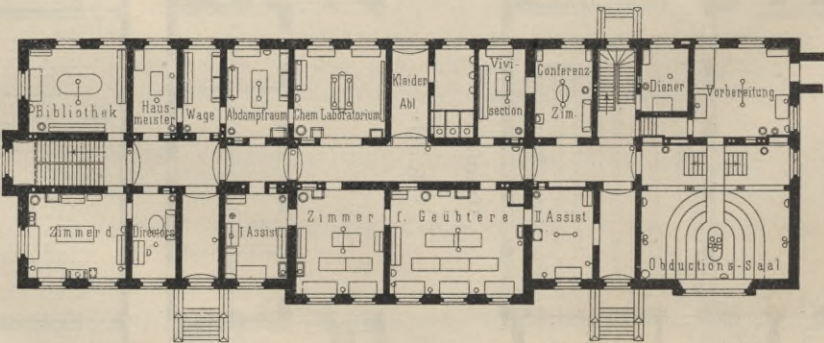
401.
Patholog.
Institut
zu
Bonn.

Fig. 330.



Ober-
geschoss.

Fig. 331.



Erd-
geschoss.

Pathologisches Institut der Universität zu Bonn³¹⁵⁾.

Der in der Richtung von Osten nach Westen lang gestreckte Bau hat einen Mittelgang erhalten. Es wird dadurch eine für alle pathologischen Institute sehr vorteilhafte Längenentwicklung nach Norden gewonnen, die durch Verlegung aller zu mikroskopischen Arbeiten dienender Zimmer an diese Seite aus-

³¹⁵⁾ Nach: REINIKE, E. Die klinischen Neubauten der Universität Bonn. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 345. (Sonderabdruck, S. 378.)

genutzt wird. Im Demonstrations-Saal beabsichtigt der Anstalts-Director den Versuch zu machen, die gröbere mit der mikroskopischen Demonstration zu vereinigen. Es ist vorherzusehen, daß der Versuch nicht glücken kann. Die Wandtafel soll vor dem mittelften Fenster angebracht werden, also an einer Stelle, an der sie nicht allein das zum Mikroskopieren unentbehrliche Licht absperrt, sondern auch selbst ohne Beleuchtung ist. Um letzterem Uebel abzuhelfen, ist ein Deckenlicht vorgefelen, das aber selbstverständlich der Beleuchtung der Mikrofokope nicht zu Statten kommen kann. Der Saal wird indeffen für feinen Zweck brauchbar fein, wenn der Vortragende sich auf die Benutzung der an beiden kurzen Wänden angebrachten Wandtafeln beschränkt und das Deckenlicht geschlossen wird. Die Mikroskopirenden werden hier in drei Reihen hinter einander sitzen.

Die Südseite des Gebäudes ist zu Sammlungen und solchen Arbeitsräumen verwendet worden, welche nicht auf Nordlicht angewiesen sind, namentlich chemischen Arbeitszimmern, Vivifications-Zimmern etc.

Literatur

über »Pathologische Institute«.

BUHL, v. u. ZENETTI. Das pathologische Institut in München. Zeitschr. d. Bayer. Arch.- u. Ing.-Ver. 1875, S. 21. — Auch als Sonderabdruck erschienen: München 1875.

ROTH, M. u. P. REBER. Die pathologische Anstalt in Basel. Eisenb., Bd. 14, S. 133.

WEBER, O. Das pathologische Institut der Universität Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 2, S. 62.

b) Pharmakologische Institute.

Die Pharmakologie oder Arzneimittellehre beschäftigt sich mit der Wirkung der inneren Heilmittel auf den thierischen Körper. Es kommt dabei in Betracht die chemische Zusammenfetzung der Arzneimittel einerseits und die Veränderung, welche sie in den körperlichen Organen hervorrufen, andererseits. Letztere gehört wiederum theils in das Bereich der physiologischen Chemie, theils der Pathologie, so fern dadurch krankhafte Gebilde hervorgerufen oder beseitigt werden. Dem entsprechend ist das Bau-Programm des pharmakologischen Institutes aus dem des chemischen, bezw. pharmaceutischen, des physiologischen und des pathologischen Institutes zusammengefetzt. Es werden in der Regel erfordert:

- 1) Räume für Vorlesungen;
- 2) Räume für praktische Arbeiten der Studirenden, und zwar:
 - α) für die chemische Pharmakologie; hierzu gehörig die Drogen-Sammlung;
 - β) für die experimentelle Pharmakologie;
- 3) Arbeitsräume der Docenten;
- 4) Bibliothek und Lesezimmer, und
- 5) Thierstallungen.

1) Räume für Vorlesungen.

Unter den Räumen für Vorlesungen pflegt sich der Hörfaal nicht wesentlich von demjenigen im physiologischen Institut zu unterscheiden; nur sind die Versuche, welche hier vorgeführt werden, ungleich einfacher und weniger mannigfaltig, als dort. Ein Raum mit mäfsig ansteigenden Sitzreihen, einem großen Demonstrations-Tisch zur Vorführung chemischer und physikalischer Demonstrationen, einer Wandöffnung nach dem Vorbereitungszimmer, die mit verschiedenen Tafeln geschlossen wird, Einrichtungen zur Hervorbringung mikroskopischer Vergrößerungen etc. wird auch den Anforderungen im pharmakologischen Institut entsprechen.

Die Vorführung lebender Thiere auf dem Vivifications-Tisch ist in Berlin eingeführt. Dieser Tisch bildet einen Ausschnitt aus der Platte des großen fest stehenden Versuchstisches und kann, um den Studirenden näher gebracht zu werden, aus letzterem ausgefahren werden.

402.
Bedingungen
und
Erfordernisse.

403.
Hörfaal.

404.
Receptir-Saal.

Zur Unterweisung der Studirenden in der Receptirkunde, d. h. der Verordnung der Arzneien, ist im Berliner pharmakologischen Institut ein besonderer Saal vorgesehen, der die Einrichtung eines einfach ausgestatteten chemischen Arbeitsraumes mit der eines Hörsaales verbindet. An einem Lehrpulte werden vom Vortragenden die Recepte der Arzneien verlesen und die Bereitung derselben praktisch durchgeführt. Die Studirenden stehen an chemischen Arbeitstischen; jeder Arbeitsplatz ist mit Gas- und Wasserleitung, so wie einer Wage versehen, die, außer Gebrauch, in einer Schrankabtheilung unter dem Tisch aufbewahrt wird. Reagentien-Auffätze, die den Blick nach dem Lehrpult hindern würden, fehlen. An diesen einfachen Arbeitstischen, die für jeden Arbeitsplatz eine Länge von etwa 85 cm besitzen, wird von sämtlichen Studirenden gleichzeitig nach Anleitung des Vortragenden das Recept nachgemacht. Die Tische sind an beiden Langseiten mit Studirenden besetzt, von denen die Hälfte während des Vortrages dem Tisch den Rücken kehrt.

2) Räume für die chemischen Arbeiten der Studirenden.

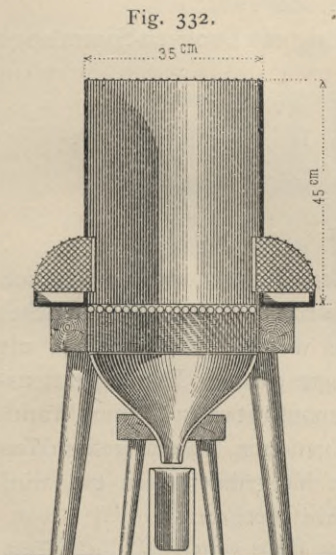
405.
Arbeitszimmer.

Die praktischen Arbeiten der Studirenden sind, je nachdem sie sich mit den chemischen Eigenschaften der Arzneimittel oder deren Wirkung auf die körperlichen Organe beschäftigen, chemischer oder experimenteller Art.

Die chemische Abtheilung ist von derjenigen des physiologischen Institutes nicht unterschieden. Man wird die Tische zu je 6 Arbeitsplätzen (3 an jeder Seite) etwa 3,0 m lang und 1,5 m breit machen. Die Einrichtung ist die jedes gewöhnlichen chemischen Arbeitstisches. An den Wänden sind an geeigneter Stelle Abdampfkästen vorzusehen. Weiter gehört zur chemischen Abtheilung ein Wagezimmer, ein Verbrennungsraum, ein Zimmer mit dem Destillir-Apparat, ein Schwefelwasserstoffraum, wenn möglich auch ein Dunkelzimmer für Spectral-Analysen, sämtlich mit der Einrichtung der gleichartigen Räume in chemischen Instituten.

406.
Thier-
zimmer.

Eine besonders den pharmakologischen Instituten eigene Art der chemischen Untersuchungen ist die Analyse der thierischen Ausscheidungen, um an diesen die Wirkungen der Arzneien fest zu stellen. Zu diesem Zwecke ist es empfehlenswerth, der chemischen Abtheilung ein Thierzimmer beizuordnen, in welchem die Versuchsthiere in eigenthümlichen Käfigen gehalten werden. Fig. 332 stellt einen solchen dar, dessen Vorbild in Berlin in Gebrauch ist.



Käfig für Versuchsthiere im pharmakologischen Institut zu Berlin. — 1/15 n. Gr.

Ein starker Holzring wird von drei Beinen schemelartig getragen. Die runde Oeffnung ist mit einem Rost von Glasstäben geschlossen, welche den Boden des Käfiges bilden. Dieser letztere besteht aus einer von Holzspan angefertigten Trommel, die oben mit Drahtgeflecht geschlossen ist und seitlich 2 Futterröge hat. Sie wird lose über das Thier gestülpt. Mit dieser Einrichtung wird das Auffangen des Urins ohne alle fremde Beimischung bezweckt. Zu dem Ende wird unter den Schemel ein zweiter kleinerer Schemel gestellt, der einen Glasrichter trägt. Unter diesem steht das Uringlas.

Die chemische Untersuchung gasförmiger thierischer Ausscheidungen, namentlich der Athmungs-Producte, steht in engerem Zusammenhange mit dem Thierverfuch; deshalb ist das Zimmer für Gas-Analysen häufiger mit der experimentellen Abtheilung vereinigt.

Dagegen gehört die Sammlung der Drogen und Chemikalien zur chemischen Abtheilung. Es handelt sich hier überwiegend um kleinere Gegenstände, die in Gläsern aufbewahrt werden. Die Gläser stellt man theilweise in hohen Schränken, theilweise in Schaukasten auf. In Berlin³¹⁶⁾ hat man der Aufstellung der Sammlung eine besondere Sorgfalt zugewendet und die bis zur Decke reichenden Schränke in halber Gefchofshöhe durch Laufgänge zugänglich gemacht, deren Brüstungen mit Schaukasten versehen sind. Die Sammlungen müssen mit dem Hörsaal in bequemer Verbindung stehen, nöthigenfalls durch einen Aufzug.

Zur Vorbereitung chemischer Arbeiten sind im Sockelgefchofs noch einige Räume einzurichten, in denen verschiedene Apparate, wie Quetschmaschinen zum Zerkleinern von Drogen, Filterpressen etc., aufzustellen sind. Zum Betriebe derselben ist eine Kraftmaschine erforderlich, deren Kraft auch zur Bewegung von Apparaten in der experimentellen Abtheilung durch geeignete Uebertragungen, wie im physiologischen Institut, nutzbar zu machen ist.

Endlich gehört zur chemischen Abtheilung ein kleines Gewächshaus, in dem Versuche mit Pflanzenzüchtung auf vergiftetem Boden gemacht werden.

3) Räume für die experimentellen Arbeiten der Studirenden.

Die experimentelle Abtheilung des pharmakologischen Instituts ist derjenigen im physiologischen Institut nahe verwandt. Der wichtigste Raum ist hier das Zimmer für Thierversuche (Experimentir-Zimmer). Auch hier werden lebende Thiere, die unter Einwirkung von Arzneien oder Giften stehen, zuweilen längere Zeit in Glaskäfigen beobachtet und über die Lebenserscheinungen und Stoffwechselfvorgänge herausgenommener, künstlich vom Blut durchströmter Körpertheile Beobachtungen angestellt. Zur Einrichtung des Zimmers gehören ferner der gewöhnliche Vivisections-Tisch und einige Abdampfschränke, welche letztere, wenigstens in Form kleinerer *Hofmann'scher* Nischen, in keinem Raume des pharmakologischen Institutes fehlen dürfen. Neben dem Zimmer für Thierversuche ist zur Anwendung größerer Apparate ein besonderes Zimmer vorzusehen, in dem das Kymographion, die Einrichtungen zur Messung des Blutdruckes, zum Registriren der Muskelthätigkeit, der Athmungsorgane, des Herzens etc. aufgestellt werden.

Das sich an diese Räume anschließende Zimmer für Gas-Analysen wurde in der chemischen Abtheilung bereits erwähnt. Eine den Temperatur-Schwankungen wenig ausgesetzte Lage, also nach Norden oder Nordosten, ist für dieses Zimmer geeignet. Es werden hier die Pumpen zum Ausziehen von Gasen aus Blut etc. aufgestellt. Wegen der in demselben Raume vorkommenden Quecksilberarbeiten ist die Anordnung eines steinernen Fußbodens erwünscht.

Physikalische Arbeiten kommen im pharmakologischen Institut hauptsächlich bei Anwendung von Polarisations-Apparaten und Spectrokokopen vor. Der hierfür bestimmte Raum muß deshalb, wie das optische Zimmer im physiologischen Institut, mit Verdunkelungsvorrichtungen versehen, aber einer Sonnenseite zugewendet sein, so daß bei hellem Wetter auch das Sonnenlicht für die Versuche zur Verfügung steht.

Die mikroskopischen Arbeiten werden theilweise auf dem Gebiete der Spaltpilzkunde, theilweise im Anschluß an den Thierversuch, namentlich auch an Thieren

407.
Drogen-
Sammlung.

408.
Räume
für größere
Arbeiten.

409.
Gewächshaus.

410.
Experimentir-
Zimmer.

411.
Physikalisches
Zimmer.

412.
Mikroskopir-
Zimmer.

³¹⁶⁾ Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 140.

von niederem Organismus, vorgenommen, für welche letztere das mikroskopische Arbeitszimmer wohl mit Aquarien und Terrarien (Strafsburg) ausgestattet wird. Im Uebrigen ist es von Mikroskopir-Zimmern anderer Lehranstalten nicht unterschieden.

4) Sonstige Räume.

Für den Docenten werden, aufser den Sprechzimmern, Privat-Laboratorien einzurichten und mit der zu chemischen und mikroskopischen Arbeiten nöthigen Ausstattung zu versehen sein. Die Lage der Docenten-Zimmer ist möglichst in der Nähe der Arbeitsräume der Studenten zu wählen, so dafs letztere in leichtester Weise überwacht werden können.

Im Zusammenhang mit diesen Zimmern ist ein Bibliothek- und Lesezimmer erforderlich. Gerade bei den pharmakologischen Arbeiten werden gewisse Nachschlagewerke unausgesetzt gebraucht. Das Lesezimmer pflegt deshalb hier zugleich als Arbeitszimmer, namentlich zur zeichnerischen Darstellung und Berechnung der durch die Registrir-Apparate gewonnenen Linien, benutzt und mufs daher räumlich etwas reichlicher bedacht werden, als die Bibliotheken verwandter Lehranstalten.

Die Haltung von Versuchsthieren ist im pharmakologischen Institut eine sehr umfangliche. Man hat dabei zu unterscheiden zwischen denjenigen Thieren, welche nach Einförsung von Arzneimitteln oder Giften der Beobachtung unterworfen sind, und denjenigen, welche für spätere Versuche aufbewahrt werden. Die ersteren, so wie die Käfige, in denen sie gehalten werden, haben wir oben bereits kennen gelernt. Die Stallungen der letzteren werden in der Regel im Kellergeschofs untergebracht. Die Käfige stehen auf tischhohem Untergestell; sie werden aus Eisensprossen oder Drahtgeflecht hergestellt und haben in der Regel schräg geneigte Böden, die mit Zinkblech beschlagen und am tiefsten Punkt mit Urinabflufs nach einem untergestellten Glase versehen sind.

5) Gesammanlage und Beispiele.

Die Zahl der selbständig ausgeführten pharmakologischen Institute ist zur Zeit noch eine sehr geringe. Die meisten Pharmakologen sehen sich noch auf gemiethete oder einzelne in anderen Lehrgebäuden ihnen überwiesene Räume oder endlich auf alte, durch Neubauten frei gewordene Gebäude angewiesen.

Unter den preussischen Universitäten ist bis jetzt nur die Berliner mit einem eigens für diesen Zweck erbauten Lehrgebäude bedacht worden, das in den Jahren 1880—83 in der Dorotheen-Strafsse auf gemeinsamer Baustelle mit dem physiologischen (siehe Art. 377, S. 377) und physikalischen Institut (siehe den Lageplan in Fig. 103, S. 143) erbaut wurde. Von den neben stehenden Abbildungen stellen Fig. 333 das Erdgeschofs, Fig. 334 das I. und Fig. 335 das II. Obergeschofs dar.

Die sehr beschränkte Baustelle hat zu einer äufserst zusammengedrängten in den genannten 3 Stockwerken, so wie einem Kellergeschofs über einander angeordneten Anlage geführt, in der die chemische Abtheilung ziemlich vollkommen ausgebildet, die Abtheilung für experimentelle Arbeiten aber nur auf beschränkte Räumlichkeiten angewiesen ist. Die wichtigsten Räume der chemischen Abtheilung liegen im I. Obergeschofs. Sie bestehen aus einem Laboratorium für 18 Plätze, einem Wagezimmer, einem Destillir-Raum, einem Dunkelraum für Spectral-Analysen und einem Verbrennungsraum. In demselben Stockwerk befinden sich zwei Privat-Laboratorien der Docenten und ein Zimmer für physikalisch-physiologische Arbeiten. Die vortrefflich eingerichteten Sammlungen (vergl. Art. 407) nehmen je einen Saal im I. Obergeschofs und Erdgeschofs ein.

Im II. Obergeschofs liegt der in Art. 404 beschriebene Receptir-Saal, der grofse Hörsaal mit Seiten- und Deckenlicht nebst dem Vorbereitungszimmer und an der Westseite ein schmales, lang gestrecktes Mikro-

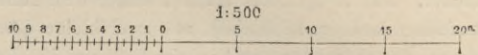
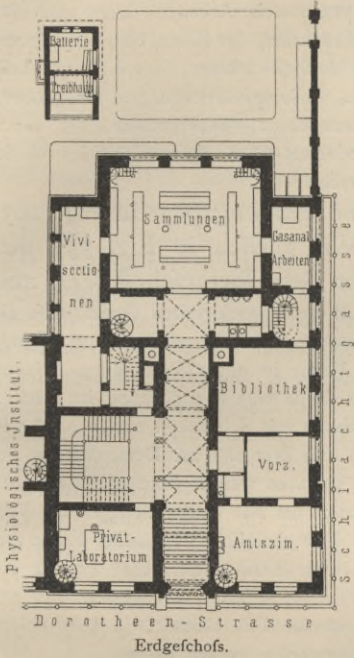
413.
Docenten-
Zimmer.

414.
Bibliothek
und
Lesezimmer.

415.
Thier-
stallungen.

416.
Pharmakolog.
Institut
zu Berlin.

Fig. 333.



Arch.: Spieker & Zafran.

Fig. 334.

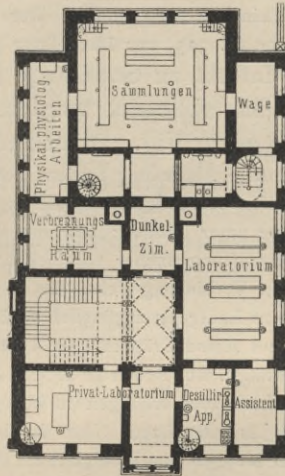
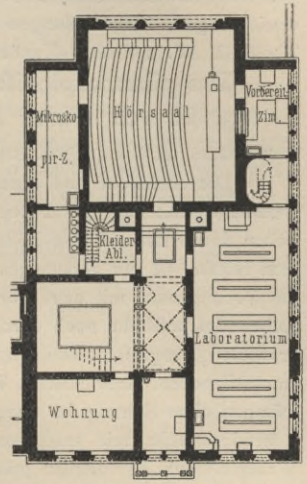
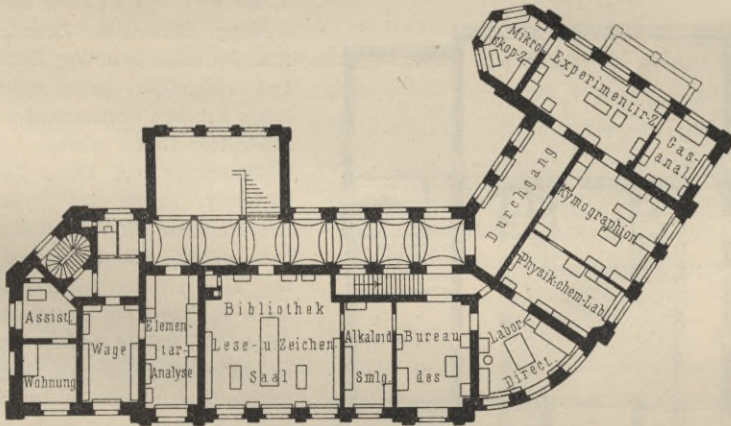


Fig. 335.



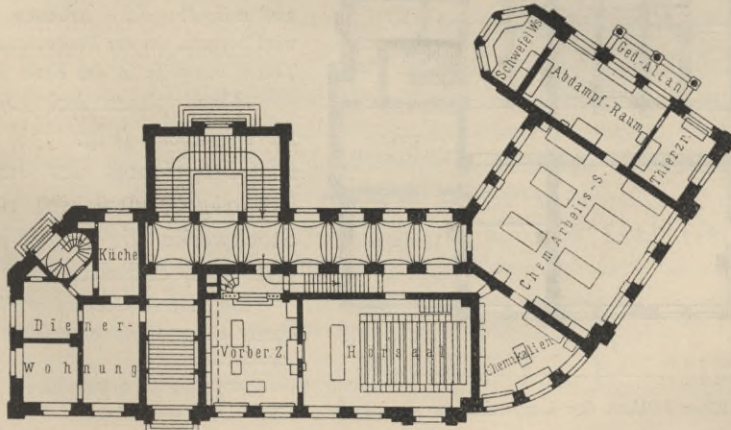
Pharmakologisches Institut der Univerität zu Berlin.

Fig. 336.



Arch.: Warth.

Fig. 337.



Pharmakologisches Institut der Univerität zu Strafsburg³¹⁷).

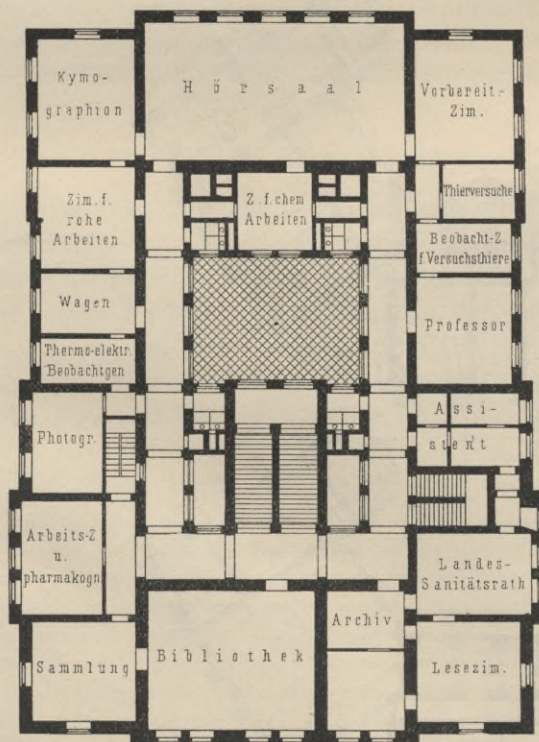
fkopir-Zimmer. Das Erdgefchofs enthält, aufser dem Amtszimmer und Privat-Laboratorium des Directors, einem Vorzimmer und der Bibliothek, nur zwei kleine Räume für experimentelle Arbeiten, deren einer für Thierverfuche, der andere für Gas-Analysen bestimmt ist. Bei der Befchränktheit der Räumlichkeiten können die Studirenden an den Arbeiten in denselben keinen wesentlichen Antheil nehmen. Im Kellergefchofs befindet sich ein Destillir-Apparat zur Bereitung destillirten Wassers, Abdampfvorrichtungen für gröbere vorbereitende chemische Arbeiten, die Gaskraftmaschine, Quetschmaschine, Filterpressen, die Heizeinrichtungen, Thierstallungen und eine Dienerwohnung. Der Fundament-Plan dieses Gebäudes ist in Theil III, Bd. I dieses »Handbuches« (S. 315) zur Darstellung gebracht.

417.
Pharmakolog.
Institut
zu
Strafsburg.

Das pharmakologische Institut zu Strafsburg (siehe den Lageplan in Fig. 103, S. 143) ist von Warth kürzlich vollendet worden. Wir theilen in Fig. 337 den Grundriß des Erdgefchoffes und in Fig. 336 denjenigen des Obergefchoffes³¹⁷⁾ mit.

Die chemische und experimentelle Abtheilung fondern sich hier nach Stockwerken derart, daß die chemische Abtheilung nebst dem Hörsaal im Erdgefchofs, die experimentelle im Obergefchofs liegt. Beide stehen durch eine schmale Hilfstreppe unter einander und mit dem Keller in enger Verbindung. Neben dem Hörsaal ist ein geräumiges Vorbereitungszimmer vorgefchen, das durch eine Wandöffnung im Rücken des Vortragenden mit dem Hörsaal in Verbindung steht. Es ist reichlich mit Schränken versehen, die in halber Gefchofshöhe noch durch einen Laufgang zugänglich sind, so daß hier alle zur Demonstration gebrauchten Drogen, Abbildungen und Arznei-Präparate in Vorrath gehalten werden können. Auch Abdampf-Capellen, Arbeitstische, Thierkäfige etc. stehen in diesem Zimmer, um alle Vorbereitungen für Vorlesungen ohne Störung im übrigen Laufe hier erledigen zu können. Der chemische Arbeitsaal hat 4 frei stehende Tische mit zusammen 16 Arbeitsplätzen. Das daneben liegende Abdampfzimmer enthält ein Wasserbad zum Eindampfen größerer Mengen von Flüssigkeiten, den Destillir-Apparat, Trockenschränke etc. Hieran schließt sich einerseits der Schwefelwasserstoffraum, andererseits das Thierzimmer, in dem Thiere gehalten werden, deren Entleerungen chemischen Untersuchungen unterworfen werden sollen.

Fig. 338.



1:500

0 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20^m

Pharmakologisches Institut der Universität zu Budapest.

418.
Pharmakolog.
Institut
zu
Budapest.

Im Obergefchofs gehören im westlichen Theile noch einige Räume zur chemischen Abtheilung, nämlich das Zimmer für Elementar-Analysen nebst dem Wagezimmer. Dem Lesef- und Zeichenaal, der zu vielerlei wissenschaftlichen Arbeiten benutzt wird und deshalb eine ansehnliche Größe erhalten hat, folgt das Geschäftszimmer und Privat-Laboratorium des Directors, sodann das physikalisch-chemische Arbeitszimmer mit Verdunkelungsvorrichtungen und endlich vier die eigentliche Abtheilung für Thierverfuche bildende Räumlichkeiten. Auch hier sind die einfacheren Verfuche von denjenigen, welche größere Apparate, namentlich Kymographion und Registrir-Apparate, erfordern, getrennt. An das Experimentir-Zimmer schließen sich Zimmer für Gas-Analysen und mikroskopische Arbeiten an. Ein Altan wird benutzt, um der Beobachtung unterworfenen Thiere zeitweise in das Freie zu bringen.

Das pharmakologische Institut zu Budapest (Fig. 338) nimmt das II. Obergefchofs des »medizinischen Centralgebäudes« ein, dessen untere Stockwerke die Augen-Klinik (siehe Art. 492) enthalten.

Ein innerer Lichthof wird hufeisenförmig durch einen Gang eingefäßt, an dessen ge-

317) Nach der in Fußnote 298 (S. 373) genannten Festschrift, S. 121 u. 122.

schlossener Seite das Haupttreppenhaus liegt, während die freien Enden auf den Hörfaal führen. Dieser durch 6 Fenster seitlich beleuchtete große Raum flößt einerseits an das Vorbereitungszimmer, andererseits an ein Zimmer für größere physiologisch-pharmakologische Apparate, Kymographion u. dergl., wie diese im Anschluß an den Vortrag zur Erläuterung desselben gebraucht werden. Die Demonstrations-Wand hat eine dem physiologischen Institut in Budapest (siehe Art. 361, S. 367) ähnliche Ausbildung erhalten. An das Vorbereitungszimmer schließt sich die experimentelle Abtheilung, bestehend in zwei einfenstrigen Zimmern für Thierverfuche und Beobachtung der Versuchsthiere, und weiter die Zimmer des Directors und seines Assistenten an. Die nordwestliche Zimmerreihe ist für die chemische Abtheilung bestimmt, zu der auch noch ein nach dem Hofe gelegenes chemisches Arbeitszimmer gehört. Es sind dort vorhanden: ein Zimmer für größere Arbeiten mit Destillations-Apparat, Wassertriebmaschine, Schmelzofen, Sandbäder, Wassertrommelgebläse, Filtrir-Apparate etc., so wie ein Wagezimmer; es folgen weiter ein Zimmer für thermo-elektrische Beobachtungen und eines für photographische Aufnahmen. Die südwestliche Zimmerreihe endlich enthält die Lehrmittelfammlungen und die Räume zur Ausnutzung derselben, nämlich einerseits die pharmakognostische (Drogen-) Sammlung nebst einem Arbeitsraum, andererseits die Bibliothek und das Archiv mit Lesezimmer. Für Anleitung der Studirenden zu praktischen pharmakologischen Arbeiten in größerem Maßstabe bietet, wie der Grundriß lehrt, das Institut keine Gelegenheit.

Literatur

über »Pharmakologische Institute«.

Das Centralgebäude der medicinischen Facultät der k. ung. Universität zu Budapest etc. Budapest 1882. Das pharmakologische, das II. chemische Laboratorium und das technologische Institut der Universität in Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 140.

c) Hygienische Institute.

Die Hygiene oder Lehre von der Gesundheitspflege handelt von den Mitteln, welche dem Auftreten von Krankheitserscheinungen vorzubeugen geeignet sind. Die hygienische Forschung soll nach *v. Pettenkofer*³¹⁸⁾ folgende Gebiete umfassen: »Die Atmosphäre, deren chemische und physikalische Verhältnisse, welche unser Befinden beeinflussen, Bekleidung und Hautpflege, Wohnung (Verhalten der Baustoffe gegen Luft, Wasser und Wärme, Lüftung, Beheizung, Beleuchtung, Bauplätze und Baugrund), Grundwasser, Einfluß der Bodenverhältnisse auf das Vorkommen und die Verbreitung von Krankheiten, Trinkwasser und Wasserversorgung, Ernährung (Nahrungsmittel, Genussmittel, Kostregulative), Sammlung und Fortschaffung der Excremente und sonstigen Abfälle des Haushaltes und der Gewerbe, Canalisirung, Infectiousstoffe und Desinfection, Leichenschau und Beerdigungswesen, der Gesundheit schädliche Gewerbe und Fabriken, medicinische Statistik.«

Die Untersuchungen, welche im hygienischen Institut vorgenommen werden, streifen also wesentlich das Gebiet der Pathologie, Pharmakologie und Physiologie, und die Hilfsmittel, welche dabei zur Anwendung kommen, sind das chemische Laboratorium mit seiner ganzen Ausrüstung und das Mikroskop, beide in Verbindung mit dem Thierverfuche und verschiedenen physikalischen Verfuchen.

Der Begründer der Hygiene als selbständige Wissenschaft ist *v. Pettenkofer*, und nach dessen Angaben ist das erste hygienische Institut in München 1877 nach den Plänen *Leimbach's* erbaut worden. Wir haben es also mit einer Wissenschaft zu thun, die noch in der Entwicklung begriffen ist. Zwar hat dieselbe während ihres kurzen Bestehens schnelle Fortschritte gemacht und namentlich für diejenigen Aerzte größere Bedeutung gewonnen, welche sich der Physikats-Laufbahn zu widmen ge-

³¹⁸⁾ Siehe: PETTENKOFER, M. v. Das hygienische Institut der königl. bayer. Ludwig-Maximilians-Universität München. Braunfchweig 1882. S. 7.

denken; zwar sind an zahlreichen Universitäten Lehrstühle für Hygiene errichtet; aber der Bau neuer hygienischen Lehranstalten hat mit dem Aufschwung der Wissenschaft nicht gleichen Schritt halten können, weil es gerathen erscheint, vor der Anwendung großer Geldmittel das Bau-Programm dieser Gebäude-Classe etwas festere Gestalt annehmen zu lassen. So hat denn der Münchener Vorgang nur vereinzelte Nachfolge gefunden. In Leipzig ist ein hygienisches Institut, mit dem pathologischen vereinigt, neu errichtet worden; in Berlin hat man durch den Umbau des alten, verfügbar gewordenen Gebäudes der ehemaligen Gewerbeakademie ein weiträumiges hygienisches Institut schaffen können; in Budapest sind einige Räume des physiologischen Institutes der Hygiene überwiesen; in Heidelberg sind bereits die Geldmittel zur Erbauung eines hygienischen Institutes bewilligt; in Wien wird ein Neubau zur Zeit geplant; im Uebrigen aber begnügt man sich, alte Universitäts-Lehranstalten, namentlich chemische Laboratorien, wenn dieselben durch Neubauten ersetzt werden, als hygienische Institute zu benutzen oder gar dieselben in gemietheten Räumen unterzubringen.

Bei Erläuterung der Grundsätze, welche beim Bau hygienischer Institute maßgebend sind, werden wir uns deshalb wesentlich an einige wenige ausgeführte Beispiele anschließen müssen.

Die wichtigsten Arbeitsräume des bereits erwähnten hygienischen Institutes zu München finden sich im Erdgeschoss des Gebäudes (Fig. 340³¹⁹).

Der am westlichen Giebel des Hauptflügels gelegene chemische Arbeitsaal I dient zur Abhaltung von Curfen über chemische Unterrichts-Methoden; er wird vorzugsweise von jüngeren Aerzten benutzt, die sich für das Physikats-Examen vorzubereiten gedenken und die bereits in chemischen, physikalischen oder physiologischen Arbeiten so weit vorgebildet sind, daß sie bestimmt gestellte hygienische Aufgaben mit Aussicht auf Erfolg bearbeiten können. Der Unterricht findet in der Weise statt, daß der Vortragende an einem etwas erhöht aufgestellten Arbeitstisch vor den Augen der Zuhörer die Versuche anstellt, worauf diese sich an ihre Arbeitsplätze begeben, um dort dieselben Versuche zu wiederholen. Die Einrichtung dieses Arbeitsraumes ist von der jedes anderen vollkommen ausgerüsteten chemischen Arbeitsaales nicht wesentlich verschieden. Besonders zu erwähnen ist nur die Einrichtung von Wassertrommelgebläsen für Saug- und Druckwirkung, die, im Kellergeschoss untergebracht, an verschiedenen Stellen der Arbeitsäle lang anhaltende Luftströmungen zu erzeugen im Stande sind. Der chemische Arbeitsaal II ist für die Arbeiten des Professors und der Assistenten bestimmt. Zwischen diesen Sälen liegen die beiden zugehörigen Wagezimmer.

Der weiter folgende Arbeitsaal III ist zur Ausführung selbständiger Arbeiten vorgeschrittener Schüler unter Leitung des Professors und der Assistenten bestimmt, mit 4, höchstens 5 Arbeitsplätzen versehen und in feiner Einrichtung den vorigen gleich.

Das an den Arbeitsaal III sich anschließende Schreibzimmer ist das eigentliche Geschäftszimmer des Hauses, bestimmt, den Verkehr mit der Außenwelt zu vermitteln, Eingänge zu erledigen etc. Nächst dem Assistenten-Wohnzimmer folgt nun ein einfenstriges optisches Zimmer zu Untersuchungen mit Spectral- und Polarisations-Apparaten, dem Photometer und anderen eine Verdunkelung erfordernden Versuchen. Den Abschluß am nördlichen Flügel bilden ein Zimmer und ein Arbeitsaal, als Untersuchungsstelle für Nahrungs-, Genussmittel und Gebrauchsgegenstände dienend, denen gegenüber zwei Zimmer zur Aufbewahrung von allerhand Geräthen und Vorräthen gelegen sind. Diese Untersuchungsstelle gehört weniger zu der Unterrichtsanstalt, als vielmehr zur Erledigung von Aufträgen, welche der Anstalt gegen Entgelt von Behörden und Privaten zugehen.

Im Obergeschoss (Fig. 339) wird der nördliche Gebäudetheil durch den großen Hörsaal für 100 Zuhörer eingenommen. In der Hauptache ist auch dieser dem Hörsaal in chemischen Lehranstalten ähnlich eingerichtet. Er hat ansteigende Sitzreihen, einen fast die ganze Breite des Saales einnehmenden Experimentir-, bezw. Demonstrations-Tisch, an der östlichen Rückwand einen Abdampfkasten und große verschiebbare Schreibtäfel. Die Fenster an dieser Wand sind in der Regel verfinstert, an einer Stelle jedoch mit beweglichen Oeffnungen zur Veranschaulichung von Lüftungsversuchen versehen. Um auch in den

420.
Hygienisches
Institut
zu
München.

³¹⁹⁾ Nach ebendaf.

Fig. 339.

Obergefchofs.

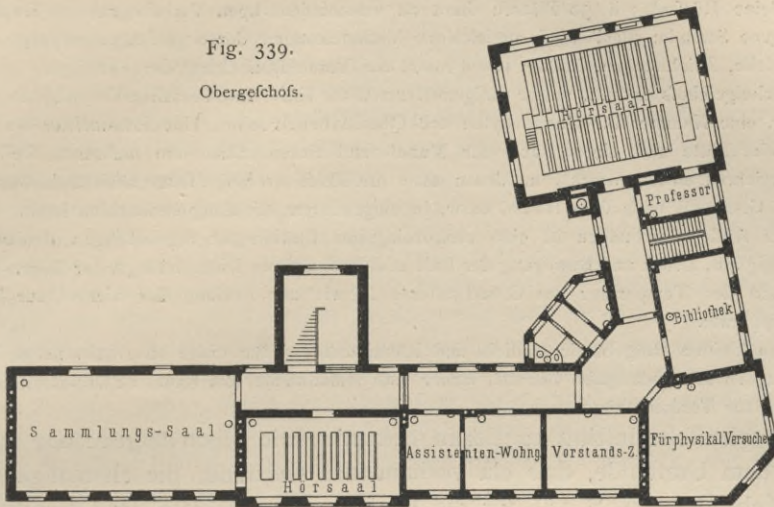
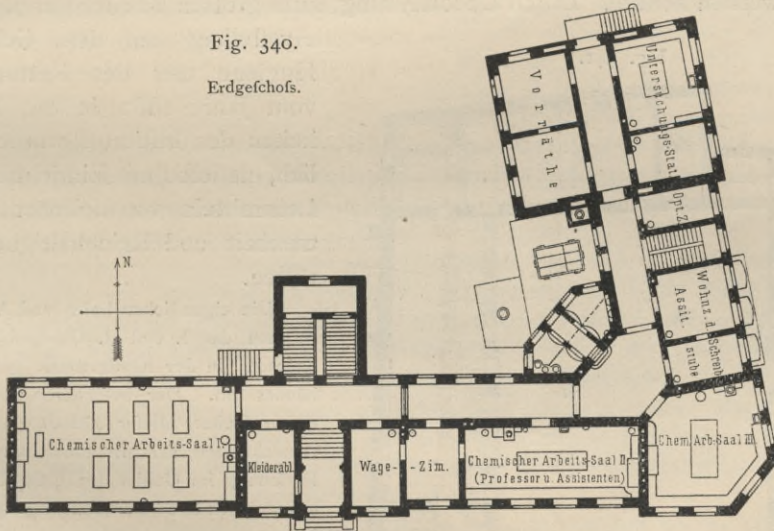


Fig. 340.

Erdegefchofs.

Hygienisches Institut der Universität zu München ³¹⁹).

Arch.: Leimbach.

Vorlesungen Versuche mit dem Photometer und Spectroskop vorführen zu können, sind die Nordfenster gleichfalls mit Verdunkelungsvorrichtungen versehen.

Da die Heizung und Lüftung in der Gefundheitspflege eine wichtige Rolle spielen, so müssen die bezüglichlichen Einrichtungen im hygienischen Institut eine gewisse Mannigfaltigkeit aufweisen, und, besonders im Hörfaal, Vergleiche der verschiedenartigsten Systeme künstlicher und natürlicher Lüfterneuerung ermöglichen. So finden wir in München aufer der Lüftung durch den oberen Theil der nördlichen und westlichen Fenster ein im Sockelgefchofs aufgestelltes Flügelrad zum künstlichen Eintreiben frischer Luft.

Die Anordnung der im Obergefchofs weiter folgenden Räume: des Vorbereitungszimmers, der Zimmer für die Bibliothek, physikalische Versuche und den Vorstand, der Assistenten-Wohnung, des kleinen Hörfaales und des Sammlungsfaales, sind aus dem Grundriß in Fig. 339 ersichtlich. Bezüglich der Zweckbestimmung und Benutzung dieser Räume ist nur das Folgende zu bemerken.

Die Bibliothek wird von den Arbeitern im Arbeitsfaal III benutzt und enthält Werke über Gefundheitspflege und die verwandten Wissenschaften. Das physikalische Arbeitszimmer wird zugleich zu physiologischen Untersuchungen benutzt; es enthält einen Respirations-Apparat, ein Instrument zur Aichung der Anemometer und andere physikalische Apparate.

Der kleine Hörfaal mit 30 Plätzen dient zu verschiedenartigen Vorlesungen der Docenten. Der daneben gelegene Sammlungsfaal wird zugleich zu Vorbereitungen der Vorlesungen benutzt. Er enthält Apparate, Modelle, Zeichnungen, Muster und Proben zur Veranschaulichung der Vorträge.

Das Sockelgeschofs enthält, aufer einigen Räumen für Glas- und Porzellan-Vorräthe, so wie für die Dampfheizung, eine Kammer für Gas-Analysen und Queckfilber-Arbeiten, eine Hausmeister-Wohnung, eine mechanische Werkflätte und einen Raum für Muffel- und Schmelzofen. An mehreren Stellen sind im Fußboden Vorrichtungen angebracht, an denen man mit Hilfe *Recknagel'scher* Differential-Manometer die Bewegung der Grundluft nach dem Haufe, bezw. in umgekehrter Richtung beobachten kann.

Mit der Anstalt verbunden ist eine meteorologische Station zur regelmässigen Beobachtung von Wärme, Feuchtigkeit, Druck und Bewegung der Luft und Messung der Niederschläge, der Boden-Temperatur, des Standes und der Temperatur des Grundwassers, so wie zur Prüfung der hierbei zur Verwendung kommenden Apparate.

In einem kleinen Hofgebäude endlich sind Räumlichkeiten für einen unverheiratheten Diener, zugleich zu Versuchen mit Bodengafen benutzt, ferner eine Wafchküche, ein Raum zu Desinfections-Versuchen und zwei Ställe für Versuchsthiere vorhanden.

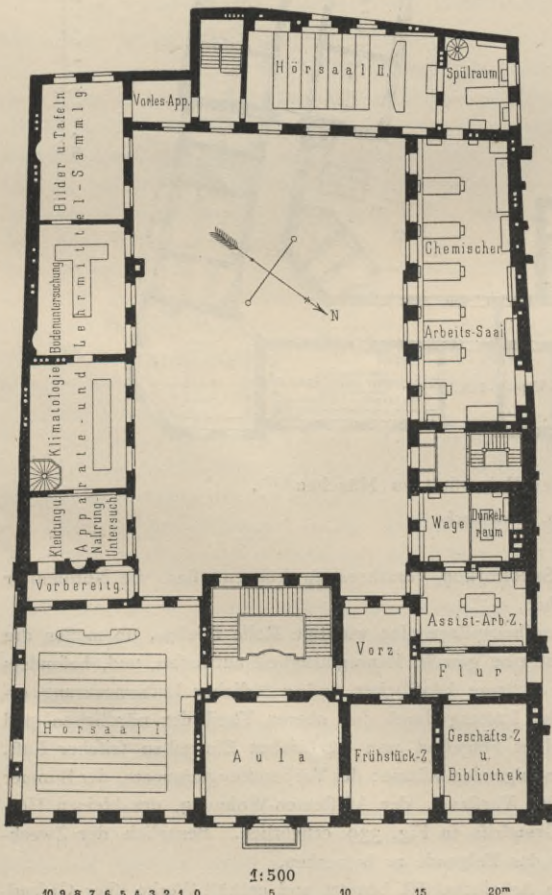
Das hygienische Institut zu Berlin verdankt, wie schon angedeutet, seine Weiträumigkeit dem Umstande, dafs ein vorhandenes Gebäude, die ehemalige Gewerbeakademie (siehe Art. 50, S. 58), für die Forschung im Gebiete der Gesundheitspflege umgebaut werden konnte. Durch Ueberführung eines grossen Theiles der allgemeinen

Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswesens vom Jahre 1882 in die Räumlichkeiten des Institutes wurde es möglich, dasselbe mit Einrichtungen und Lehrmitteln von seltener Vollkommenheit und Reichhaltigkeit auszurüsten.

Die eigentlichen Lehr- und Arbeitsräume nehmen das I. und II. Obergeschofs des gedachten, in der Klosterstrasse gelegenen Gebäudes ein. Der besonderen Richtung des ersten Leiters dieser Anstalt (*Koch*) ist es zuzuschreiben, dafs die Einrichtungen für die Forschung im Gebiet der Spaltpilzkunde eine ganz besondere Berücksichtigung gefunden haben.

Das I. Obergeschofs (Fig. 341³²⁰) enthält vornehmlich die chemische Abtheilung und die Hörfäle. Der grosse Hörfaal liegt unmittelbar neben dem Treppenhause in der östlichen Gebäudeecke; er hat 119 Sitzplätze. Der Standort des Vortragenden ist mit ähnlichen Einrichtungen versehen, wie in chemischen Hörfälen. Hinter sich hat derselbe grosse schwarze Tafeln, vor sich einen Experimentir- und Demonstrations-Tisch, der mit Gas- und Wasserleitung versehen ist. Durch einen an der Tischplatte angebrachten Druckknopf kann der von der Dynamo-Maschine im Keller erzeugte elektrische Strom in den Hörfaal geleitet werden, um dort eine elek-

Fig. 341.

Hygienisches Institut der Universität zu Berlin³²⁰).

I. Obergeschofs.

320) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Land-Bauinspectors *Kleinwächter* in Berlin.

trische Lampe in Thätigkeit zu setzen, mit deren Hilfe mikroskopische Vergrößerungen von Spaltpilzgebilden an die Wand zur Rechten der Zuhörer geworfen werden.

Durch ein kleines Vorbereitungszimmer gelangt man in den südöstlichen Flügel, in welchem vier Räume verschiedener Größe die zu hygienischen Arbeiten erforderlichen und namentlich in den Vorlesungen gebrauchten Apparaten- und Lehrmittel-Sammlungen aufnehmen. In ihrer Einrichtung sind diese Räume zur Zeit noch nicht vollendet. Im ersten Zimmer finden diejenigen Apparate Aufstellung, die zur Untersuchung der Nahrungsmittel und der Kleidung dienen. Die Untersuchungen der letzteren erstrecken sich auf die Wärmeleitung, Verdunstungs-Durchlässigkeit und mikroskopische Prüfung der Gewebe.

Es folgt ein Zimmer für Apparate aus dem Gebiete der Klimatologie und Wasserverforgung, die auf großem Tische frei aufgestellt werden sollen. Hieran schließt sich ein Saal mit den zur Bodenuntersuchung angewandten Apparaten. Ein Tisch in T-Form dient zur Ausbreitung großer, die Untergrundverhältnisse von Städten etc. darstellender Karten. Den Beschluß macht die Sammlung derjenigen Tafeln und Abbildungen, welche zur Erläuterung der Vorträge in den Hörfälen gebraucht werden, z. B. zeichnerische Darstellung der Sterblichkeit und des von dem Grundwasserstande und dem Regenfall auf diese geübten Einflusses, Karten, welche die Einschleppung und die Verbreitung ansteckender Krankheiten veranschaulichen, Abbildungen einfacher hygienischen Beobachtungs-Apparate etc. Im südwestlichen Quergebäude liegt der kleine Hörfaal, durch eine besondere Hilfstreppe zugänglich. Der daneben liegende Spülraum dient auch als Vorbereitungszimmer. Ein zwischen beiden liegender chemischer Abdampfschrank wird zugleich zum Zureichen von Vorlesungsgegenständen benutzt.

Die sich hieran anschließenden chemischen Arbeitsräume sind in ihrer Einrichtung von denjenigen der chemischen Institute nicht wesentlich verschieden. Der erste dieser Räume, der große chemische Arbeitsaal, dient zu Arbeiten sehr mannigfacher Art. In demselben werden u. A. Curie über allgemeine Hygiene abgehalten, zu welchem Zwecke für den Vortragenden ein erhöhter Tritt nebst einer Wandtafel an der nordöstlichen Wand angebracht ist. Die Untersuchungen, welche hier vorgenommen werden, erstrecken sich auf Boden- und Luftbeobachtungen, Geschwindigkeitsmessungen der Luftbewegung und Wärmemessungen. Für bakterioskopische Untersuchungen, die im hygienischen Institut mit den chemischen Arbeiten stets Hand in Hand gehen, sind neben den chemischen Arbeitstischen an den Fenstern Mikroskopir-Tische vorhanden. An den Fensterpfeilern stehen Fachbretter für Reagentien und Gläser.

Vom Wagezimmer ist der hintere Raum als Dunkelkammer abgetrennt zur Ausführung von Spectral-Analysen, Polarisation und Behandlung von Thieren mit Bakterien-Impfung auf die Augen.

Der Erwähnung bedarf noch das an der Straßenseite gelegene Frühstückszimmer, dessen Einrichtung sich als notwendig herausgestellt hat, weil die Einnahme eines Imbisses in den Arbeitsräumen wegen der Gefahr der Ansteckung durch Bakterien unbedingt hat unterlagert werden müssen.

Die neben diesem Raume gelegene Aula würde bei einem Neubau fortfallen. Man hat einem vorhandenen architektonisch reich ausgeschmückten Saal diese Bezeichnung gegeben.

Das II. Obergeschoß ist in der Grundrißbildung dem I. Obergeschoß vollkommen gleich. Es ist fast ausschließlich den bakterioskopischen Arbeiten gewidmet.

Ueber dem großen Hörfaal ist ein mikroskopischer Demonstrations-Saal mit 30 Arbeitsplätzen eingerichtet. An der süd-westlichen Wand ist der Standort des Vortragenden auf erhöhtem Tritt mit Demonstrations-Tisch und Wandtafel. Die Praktikanten sitzen auf Drehchemeln ohne Lehnen in zwei Reihen parallel den Fenstern, jeder mit einem Mikroskop versehen. Wenn der Vortrag es erfordert, daß sie den Blick nach der Tafel richten, müssen sie eine Körperwendung vornehmen. Die Zweckbestimmung des Raumes ist also hier dieselbe, wie im pathologischen Institut diejenige des Demonstrations-Saales (siehe Art. 386, S. 386).

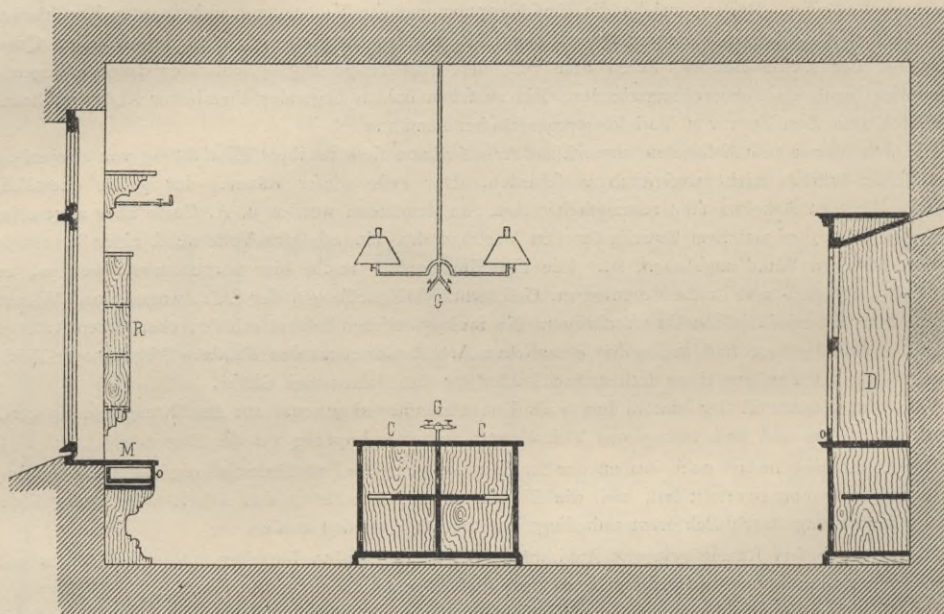
An der fensterlosen Wand sind einige Abdampfschränke vorhanden, in denen Bruttschränke für Spaltpilzzüchtung und Dampf-Sterilisierungs-Apparate aufgestellt sind.

Die Bruttschränke sind kleine Schränke mit doppelten Blechwandungen, deren Zwischenraum mit Wasser ausgefüllt ist; außen sind sie mit Filz verkleidet. Das Wasser wird durch eine Gasflamme in gleichmäßiger Wärme erhalten, die sich selbstthätig dadurch regelt, daß die Quecksilbersäule eines Thermometers, dessen Kugel in das Wasser taucht, die Gaszuführung durch ihr Steigen hemmt, durch ihr Fallen frei giebt. Im Inneren des Schrankes sind durchlochte Blechfächer, in deren Durchbohrungen die Gläschen mit Nähr-Gelatine eingehängt werden. Die Gasleitung für diese Brut-Apparate muß einen besonderen Haupthahn erhalten, so daß sie auch nach Abschluß der übrigen Hausleitung über Nacht im Betriebe bleiben kann.

Im süd-östlichen Flügel schließt sich an den Demonstrations-Saal ein kleines Vorbereitungszimmer an. Die nördliche Gebäudeecke enthält zwei Assistenten-Wohnungen und das Sprechzimmer des Directors.

Ueber dem großen chemischen Arbeitsaal und den sich daran schließenden Räumen des hinteren Quergebäudes und südöstlichen Flügels ist eine größere Reihe von bakterioskopischen Arbeitszimmern eingerichtet, unter denen der erste Saal zu bakterioskopischen Curfen benutzt wird. In diesem Saale ist nach Koch's Angaben eine Vereinigung des mikroskopischen Arbeitsaales mit dem chemischen in einer Weise durchgeführt worden, die sich als sehr zweckmäßig erwiesen hat. Sie wird durch den Schnitt in Fig. 342 veranschaulicht. Die mikroskopischen Arbeitsplätze nehmen einen an der Fensterwand entlang laufenden Tisch ein. Es sind an jedem der 7 Fenster 2, also im Ganzen 14 Plätze vorhanden. In einem Abstand von etwa 1,5 m vom Mikroskop-Tisch und parallel demselben stehen mitten im Zimmer zwei große chemische Arbeitstische mit je 4 Arbeitsplätzen an jeder Seite. Die Breite des einzelnen Platzes beträgt etwa 90 cm; jeder Platz ist mit 2 Gas Schlauchhähnen versehen; an jedem Kopfe des Tisches befinden sich 4 Wasser Schlauchhähne über einem Ausgufsbecken. Es ist also für jeden Praktikanten ein Mikroskop-Platz und ein chemischer Arbeitsplatz vorhanden, welche beide sie in bequemer Weise bei ihren Arbeiten abwech-

Fig. 342.



Hygienisches Institut der Universität zu Berlin.

Schnitt durch den Saal für bakterioskopische Curfen³²⁰. — $\frac{1}{50}$ n. Gr.

C. Chemischer Arbeitstisch. M. Mikroskop-Tisch.
D. Abdampfchrank. R. Fachbretter für Reagentien.
G. Gas-Schlauchhähne.

felnd benutzen. An der Rückwand des Zimmers befinden sich zwei größere Verschlüge, deren einer Brutchranke für Spaltpilz-Züchtung und Fachabteilungen zur Aufbewahrung der Culturen der verschiedenen Praktikanten, der andere einen Eischrank zur Beobachtung des Verhaltens von Spaltpilzen bei niedrigen Wärmegraden aufnimmt. Der Rest der Rückwand wird von Abdampfkasten und Schränken für Glasvorräthe eingenommen. Auch in diesem Saal ist neben dem Eingang ein erhöhter Tritt mit Wandtafel für den Vortragenden vorgesehen.

Die weiter folgenden Säle sind für die Arbeiten vorgeschrittener Schüler, der Assistenten und fremder Aerzte bestimmt. Ihre Einrichtung entspricht derjenigen des vorbeschriebenen Saales.

Im Dachgeschoss befinden sich einige Räume für Anfertigung photographischer Vergrößerungen mikroskopischer Präparate. Die Aufnahmen geschehen im Sonnenlicht und in Ermangelung dieses in elektrischem Licht.

Das Kellergeschoss endlich enthält eine Anzahl von Stallungen für Versuchsthiere. Da das hygienische Institut die Hauptstätte für Spaltpilzkunde ist, so ist die Zahl der hier zu haltenden Thierarten besonders groß. Es werden Kaninchen, Meerfchweinchen, Ratten, Mäuse, Hunde, so wie verschiedenes

Geflügel gehalten, und man hat neuerdings auch einen Affenkäfig hergestellt, weil bei den Affen durch Spaltpilzimpfungen Krankheitsercheinungen hervorgerufen werden können, die sonst nur dem Menschen eigen sind und denen andere Thiere nicht erliegen. Beim Bau der Käfige kommt es nicht darauf an, den Urin zur wissenschaftlichen Untersuchung aufzufangen, sondern nur reinliche und trockene Käfige zu schaffen. Man hat hier die Käfigböden und die Wände etwa in Höhe von 10 cm mit Zinkblech ausgefchlagen und an der tiefsten Stelle des mit Gefälle nach der Mitte versehenen Bodens ein Zinkabflusrohr angebracht, das den Urin in ein untergestelltes Gefäß leitet. Die Käfige für Kaninchen und Meerfchweinchen haben etwa 65 cm Tiefe, 40 cm Breite und 50 cm Höhe.

Literatur

über »Hygienische Institute«.

PETTENKOFER, M. v. Das hygienische Institut der königl. bayer. Ludwig-Maximilians-Universität München. Braunschweig 1882.

FODOR, J. Das hygienische Institut der Kön. ung. Universität zu Budapest etc. Budapest 1882.

Bericht über die sechste Generalversammlung des Vereins für Gesundheitstechnik. München 1885.

RICHARD. *Le musée d'hygiène de Berlin. Revue d'hyg.* 1886, S. 1017.

Ferner:

Archiv für Hygiene. Unter Mitwirkung von J. BOCKENDAHL etc. herausg. v. J. FORSTER, F. HOFMANN, M. v. PETTENKOFER. München. Erscheint seit 1883.

Zeitschrift für Hygiene. Herausg. von R. KOCH u. C. FLÜGGE. Leipzig. Erscheint seit 1886.

11. Kapitel.

Anstalten zum praktischen Studium der Medicin.

(Kliniken.)

In den Universitäts-Kliniken ist die Lehranstalt mit dem Krankenhause zu vereinigen. Die in der Klinik aufgenommenen oder behandelten Kranken dienen als Unterrichts-Material. An ihnen werden die jungen Aerzte in der Behandlung der Kranken im Allgemeinen und in der Heilung möglichst mannigfaltiger Sonderfälle unterwiesen und geübt. Lediglich von diesem Standpunkte betrachtet und ausschließlic für Unterrichtszwecke gebaut, würden die Kliniken, oder doch ein Theil derselben, nur über ein beschränktes Material verfügen, weil nur ganz Unbemittelte sich freiwillig zur klinischen Behandlung, gleichsam zu einem Lehr-Object für Studierende, hergeben. Andererseits lassen sich die städtischen Gemeinden, zumal in kleineren Universitätsstädten, nur ungern die günstige Gelegenheit entgehen, durch Vereinbarung mit der Staatsverwaltung die städtischen Krankenhäuser mit den Universitäts-Kliniken zu verbinden und sich dadurch Erleichterung in der ihnen obliegenden öffentlichen Krankenpflege zu sichern. Wir haben gesehen, daß überall, wo auch die Universitäten der Gemeindeverwaltung unterstellt sind, diese Vereinigung die Regel bildet. Da endlich an der Spitze der Universitäts-Kliniken Gelehrte von hohem Ruf zu stehen pflegen, so wird die Zahl der Kranken auch durch Personen aus den besseren Ständen vermehrt, die sich in klinische Behandlung geben, wenn sich in dem betreffenden Gebäude Gelegenheit zu ihrer angemessenen Unterkunft bietet. Diese letzteren Personen können selbstverständlich nicht, wie die übrigen, als Unterrichts-Material für die Studierenden verwertet werden; sondern ihre Behandlung liefert mehr dem bei der Klinik angestellten Aerzte-Personal Gelegenheit zur Sammlung von Erfahrungen.

Die Gestaltung aller Kliniken ist hiernach eine zweitheilige; es ist zu unterscheiden:

- 1) die Lehranstalt und
- 2) die Krankenanstalt.

Beim Entwerfen klinischer Gebäude hat man vor Allem die mannigfachen Verkehrsverhältnisse zu beachten, welche zwischen dem Gebäude und der öffentlichen Straße einerseits, den Nachbargebäuden, d. h. anderen medicinischen Lehranstalten und dem Wirtschaftsgebäude, andererseits stattfinden. Die in der Klinik verkehrenden Personen sind:

a) Die Studirenden. Diese müssen von den öffentlichen Verkehrsstraßen einen unmittelbaren Zugang zu dem die Lehranstalt aufnehmenden Gebäudetheile erhalten, und zwar sind alle von ihnen besuchten Räume, wie Hörsäle, Operations-Säle etc., entweder dem Eingange nahe zu bringen oder mit besonderem Eingange zu versehen. Die Krankenabtheilung wird von den Studirenden nur unter Führung der Lehrer betreten, und zwar dient dann die Lehranstalt als Ausgangspunkt des Rundganges.

β) Die Beamten der Anstalt, denen alle Räume zugänglich sind. Ihnen liegt vorzugsweise der Verkehr mit den Nachbaranstalten, namentlich dem Wirtschaftsgebäude, ob. Nur Inhaber größerer Dienstwohnungen, z. B. Anstalts-Directoren, erhalten besondere Eingänge; die Assistenten-Aerzte benutzen die Haupteingänge. Die Dienstwohnungen der Wärter erhalten Nebeneingänge, bezw. werden auf Mitbenutzung der nach dem Wirtschaftsgebäude führenden Ausgänge angewiesen.

γ) Die poliklinischen Kranken, d. h. diejenigen, welche nicht in der Klinik aufgenommen, sondern im klinischen Hörsaal und dessen Nebenräumen untersucht und nach Feststellung ihrer Leiden, nöthigenfalls leichter Operation, mit Verhaltensanweisungen und Arzneimitteln wieder entlassen werden, können wenigstens in kleineren Anstalten gemeinsame Zugänge mit den Studenten erhalten. Ihr Verkehr mit dem Hause ist aber streng zu überwachen und besondere Sorgfalt darauf zu verwenden, daß jede Berührung mit der Krankenanstalt in und außer dem Hause, also auch in den etwa vorhandenen klinischen Gärten, vermieden wird. Daß Wege, welche zwischen klinischen Gärten hindurch nach anderen medicinischen Lehranstalten führen, der Zeitersparnis wegen von den Studenten benutzt werden, ist weniger bedenklich, wenn sie nur von den Gärten der Genesenden durch leichte Einfriedigungen getrennt werden.

δ) Der Verkehr zwischen den Kranken und der Außenwelt ist mit peinlicher Sorgfalt zu überwachen. Unmittelbare Eingänge von den Straßen her dürfen die Krankenanstalten nicht erhalten. Besuch, den die Kranken empfangen, wird ihnen in Begleitung von Beamten zugeführt und muß durch den vom Pförtner überwachten Eingang des Hauptgebäudes eintreten.

Daß der mit dem Abhalten der Poliklinik nothwendiger Weise verbundene geräuschvolle Verkehr der zuweilen nach Hunderten zählenden Personen mit der für eine regelrechte Krankenpflege unentbehrlichen Ruhe sich nicht vereinigen läßt, liegt auf der Hand; dies giebt Veranlassung, in der baulichen Anordnung auf möglichste Trennung der Krankenheilanstalt von der Lehranstalt hinzuwirken, in größeren Anstalten durch Verlegung der ersteren in selbständige mit dem Lehrgebäude nur durch Verbindungsgänge zusammenhängende Einzelbauten (Pavillons), bei kleineren Gebäuden durch Unterbringung derselben in den Flügeln oder wenigstens in anderen

Gefchoffen. Da auch die Krankenanstalt eine Scheidung in die Männer- und die Frauenabtheilung erfordert, so begegnen wir bei klinischen Bauten der häufig wiederkehrenden Anordnung, welche in einen Mittelbau die Lehnanstalt mit der Poliklinik, den Hörfälen, Arbeitszimmern und Wohnungen der Aerzte und in zwei Flügel einerseits die Männer-, andererseits die Frauenabtheilung der klinischen Kranken verlegt. Wo noch eine befondere Kinderabtheilung gefordert wird, bringt man diese entweder mit der Frauenabtheilung in Zusammenhang oder verlegt sie in das Hauptgebäude.

a) Chirurgische Kliniken.

Die Chirurgie handelt von denjenigen Leiden, welche auf dem Wege der Operation geheilt, bezw. beseitigt werden. Bei den meisten chirurgischen Kranken sind nach vollzogener Operation offene Wunden zu heilen, und nach den Erfahrungen der neueren Zeit ist bekanntlich für derartige Kranke die Baracke, der leichte Bau mit möglichst reichlichem, freiem Luftzutritt, die geeignetste Form des Krankenhauses. Mehr als bei jeder anderen liegt deshalb bei der chirurgischen Klinik Veranlassung vor, das Lehrgebäude von dem Krankenhause zu trennen, um letzterem die vortheilhafteste Bauart des von zwei gegenüber liegenden Seiten beleuchteten Blocks zu geben. Wir finden diese Anordnung in Bonn, Straßburg, Halle, Heidelberg und Königsberg, so wie in den zur Ausführung bereits fest gestellten Neubauten für Göttingen, Breslau und vielen anderen.

1) Hauptgebäude.

Im Hauptgebäude spielt die wichtigste Rolle:

- 1) der Operations-Saal; in enger Beziehung zu diesem steht
- 2) das Zimmer der frisch Operirten;
- 3) die Wartezimmer;
- 4) der Saal zur Abhaltung der Poliklinik;
- 5) das Untersuchungszimmer.

Im Hauptgebäude sind ferner unterzubringen die Arbeitszimmer und Wohnungen der Beamten, und zwar:

- 6) das Zimmer des Directors;
- 7) die Wohnungen der Assistenten-Aerzte;
- 8) einige Wohnzimmer für Candidaten der Medicin; für die Abhaltung der Prüfungen werden meistens noch
- 9) einige Curisten-Zimmer gefordert.

Sodann sind an Unterrichts- und Sammlungsräumen erforderlich:

- 10) ein Hörfaal für theoretische Vorlesungen;
- 11) ein Raum für die geschichtliche Sammlung der Instrumente, Bandagen und künstlichen Gliedmaßen;
- 12) ein Raum für die Knochenammlung.

Die Räume des Sockelgeschosses werden in der Regel zu Dienstwohnungen der Unterbeamten ausgenutzt.

Bei den chirurgischen Operationen sind thätig der leitende Arzt mit seinen Assistenten, einige Candidaten der Medicin, die nach Ablegung des *tentamen physicum* den chirurgischen Curfus durchmachen, und auch wohl einige Unterbeamte. Dieses zuweilen ziemlich zahlreiche Personal umsteht den Kranken. Den Zuhörerkreis bilden

424.
Gruppierung
der
Räume.

425.
Erfordernisse.

426.
Operations-
Saal.

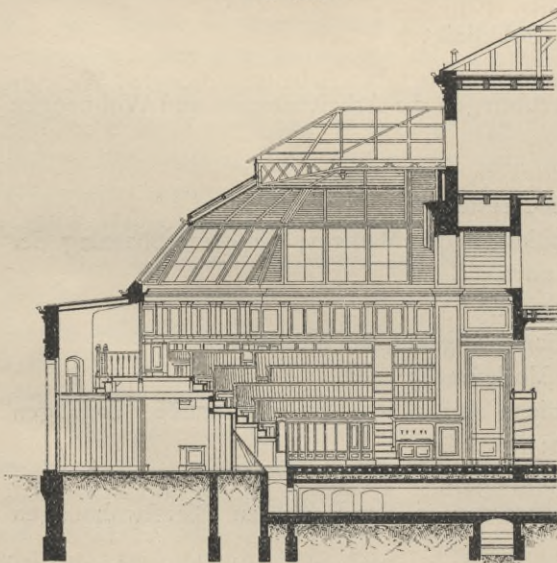
aufser den Studirenden häufig fremde Aerzte, welche die an der betreffenden Universität bestehenden Einrichtungen und Operations-Methoden kennen lernen wollen. Den Gästen werden dann wohl bevorzugte Plätze in nächster Nähe des operirenden Arztes eingeräumt.

Hieraus ergibt sich die Bedingung, dafs etwa in der Mitte des Operations-Saales, jedenfalls aber in vortrefflichster Beleuchtung, ein freier Raum, die Operations-Bühne, vorhanden sein mufs, um den sich, möglichst steil ansteigend und in gedrängter Anordnung, die Sitzreihen der Studirenden staffelförmig erheben. Den Durchmesser der Operations-Bühne darf man nicht unter $3,5^m$ wählen; als mittleres Mafs mag $4,0^m$ (Strafsburg, Budapest) gelten; mehr als 5^m Durchmesser (Halle) würde bereits zu grofse Entfernungen für die Zuschauer ergeben. Die Grundformen der Operations-Bühne sind sehr verschieden; es kommt zur Anwendung der Kreis (Halle), der überhöhte Halbkreis (Strafsburg, Leipzig, Königsberg, Berlin, Budapest), das Rechteck (Bonn) und viele zusammengesetzte Figuren.

Wenn somit im Allgemeinen der chirurgische Operations-Saal eine gewisse Aehnlichkeit mit dem anatomischen Hörsaale zeigt, so ist er doch von diesem hinsichtlich der Beleuchtung wesentlich verschieden. Die meisten Chirurgen fordern nämlich eine sehr helle Seitenbeleuchtung mit fast wagrechtm Lichteinfall, ohne darum das hohe Seitenlicht und das Deckenlicht auszuschliessen. Es soll eben unter jedem Einfallswinkel Licht zur Verfügung stehen. Das von der Nordseite kommende Licht wird hier gleichfalls bevorzugt; doch wird zuweilen auch die Anforderung gestellt, Operationen im Sonnenlicht auszuführen.

Die meisten ausgeführten Operations-Säle, und zwar unter den vorgenannten alle diejenigen, welche den überhöhten Halbkreis als Grundform der Operations-

Fig. 343.



Operations-Saal der chirurgischen Klinik zu Berlin.
Schnitt.

Operations-Tisches mit einem breiten, hohen und mit der Brüstung tief herabreichenden Fenster versehen, das sich, wenn möglich, noch in der Decke als Deckenlicht fortsetzt. Die gleiche Beleuchtung, die sich erfahrungsmässig vortrefflich bewährt, hat der Operations-Saal in Bonn, dessen $3,0^m$ breites und $3,2^m$ hohes Fenster durch eine einzige Spiegelscheibe ohne Sprossen geschlossen wird, während in Halle die Bühne zur Hälfte in einer halbkreisförmig ausgebauten, ganz in Glas und Eisen hergestellten Nische liegt. Die bei anatomischen Theatern gebräuchliche Beleuchtung durch hohes Seitenlicht, das über die Köpfe der Zuhörer hinweg aus gröfserer Entfernung auf die Bühne fällt, kommt in Berlin, Budapest und Heidelberg vor.

Als besonders wohl gelungen führen wir in Fig. 343 den Operations-Saal der chirurgischen Klinik in Berlin vor, dessen Beleuchtung dadurch eine sehr ausgiebige geworden ist, daß man die Lichtöffnungen zum größten Theile in die untere Fläche des manfardförmigen Daches verlegt hat. Die lothrechten Wandflächen werden in der Regel für eine ausreichende Beleuchtung nicht mehr genügenden Raum bieten.

Die vorbeschriebene Beleuchtung durch ein großes Mittelfenster, für welche wir weiter unten (in Fig. 347) im chirurgischen Operations-Saal zu Straßburg ein Beispiel mittheilen, steht, wie nicht in Abrede zu stellen, theilweise in Widerspruch mit den Regeln des für Anschauungsunterricht geeignetesten Lichteinfallens; denn die Zuhörer müssen mehr oder weniger gegen das Licht sehen. Am wenigsten empfindlich ist dieser Nachtheil da, wo die Zuhörer nicht in Hufeisenform, sondern in zwei Reihen zu beiden Seiten der Bühne sitzen (Bonn). Dennoch hat die Summe sämmtlicher Erfahrungen dazu geführt, auch in neuester Zeit diese Anordnung zu wiederholen (Göttingen), und dies nicht mit Unrecht.

Der Operations-Saal ist nicht für einen methodischen Unterricht bestimmt, in dem Collegien-Hefte nachgeschrieben, Figuren nach der Natur gezeichnet werden etc.; sondern die Studirenden sollen eine Anschauung von dem Verlauf der Operationen im Allgemeinen und der verschiedenartigen, durch Vorträge des Professors erläuterten Fälle im Einzelnen erhalten. Es kommt nicht darauf an, daß der einzelne Zuhörer jeden Handgriff, jeden Schnitt so deutlich sieht, daß er ihn nöthigenfalls selbst ausführen könnte; sondern es soll mehr durch die Gewöhnung das Verständniß so weit geweckt werden, daß er schliesslich unter Leitung von Aerzten selbst das Messer, die Säge, den Meißel etc. in die Hand nehmen und die Handhabung derselben erlernen kann.

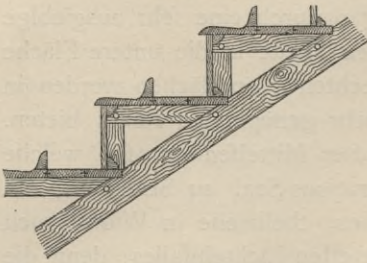
Zur fachgemäßen Ausführung einer Operation gehört aber vor Allem eine günstige Beleuchtung, und deshalb ist es wichtiger, daß in der Bauart der Operations-Säle die angehenden Aerzte ein Vorbild eines musterhaft beleuchteten Operations-Raumes kennen lernen, als daß diese Beleuchtung wesentlich den Zweck verfolgt, das Sehen der Studirenden bis in die geringsten Einzelheiten zu ermöglichen.

Die Operations-Bühne wird gewöhnlich durch eine Schranke abgeschlossen, um zu verhindern, daß die Aerzte in ihrer Thätigkeit durch andrängende Zuschauer belästigt werden. Man bildet dieselbe wohl zu niedrigen tischartigen Schränken aus, die man zur Unterbringung von Verbandzeug, Instrumenten und allerhand bei der Operation unentbehrlichen Geräthen verwendet. Die oberste Abdeckung wird der Reinlichkeit halber aus einer Marmor- oder Schieferplatte hergestellt.

Bei den Operationen wird viel kaltes und warmes Wasser gebraucht. Deshalb ist es nicht allein nothwendig, daß einige Wasserhähne mit Ausgufsbecken, andere mit Waschbecken den Aerzten bequem zur Hand sind; sondern es ist auch wünschenswerth, daß der Fußboden von Stein und so glatt sei, daß seine Reinhaltung leicht ist. Man giebt ihm etwas Gefälle nach einem mit Geruchverschluss versehenen Abflusfloch. Terrazzo-Fußböden besitzen nicht die nöthige Härte und Widerstandsfähigkeit gegen die viel verschüttete Carbol säure und die nicht zu vermeidenden Stöße. Mettlacher Thonplatten verdienen den Vorzug; es kommen übrigens auch hölzerne Fußböden vor, z. B. in Leipzig und Straßburg.

Die Sitzreihen sollen im Operations-Saal steil ansteigen, damit die Zuschauer möglichst von oben herab einen Ueberblick über die Vorgänge bei der Operation gewinnen. In Bonn erreichen dieselben eine solche Höhe, daß die oberste Reihe

Fig. 344.



Gestühl im chirurgischen Operations-Saal zu Halle. — $\frac{1}{30}$ n. Gr.

von dem I. Obergeschofs des Hauses aus betreten wird. Dafs viele Personen aus geringer Entfernung die Operation verfolgen können, ist wichtiger, als dafs die Abmessungen des einzelnen Platzes besonders bequem und reichlich sind. Das Tiefenmafs von 75 cm entspricht gewöhnlichen Annahmen; die Sitzbreite beträgt nicht mehr als 50 cm. Da es nur auf Sehen und Hören ankommt und gar nicht geschrieben wird, sind Tische vor den Sitzreihen ganz entbehrlich. In Halle sind solche auch nicht zur Ausführung gekommen; Fig. 344 giebt einen Durchschnitt

der dortigen Sitze. Der Zugang zu den Staffeln soll niemals von der Bühne (ausgesehen; es kommen also hier ähnliche Lösungen, wie bei den anatomischen Theatern in Betracht (siehe Art. 320 u. ff., S. 339 u. ff.).

Von besonderer Wichtigkeit ist die Anordnung der zum Operations-Saal gehörigen Nebenräume, so wie ihre Lage und Verbindung mit dem Operations-Saal und unter einander. Dabei ist besonders darauf zu achten, dafs die Operirten auf ihrem Wege nach dem Krankensaale oder nach ihrer Privatpflege nicht den Weg der zur Operation Gehenden kreuzen, wegen des entmuthigenden Eindruckes, den der Anblick eines noch in der Betäubung liegenden Operirten auf denjenigen macht, der mit Bangen seinem Schickfal entgegen geht. Die Wartezimmer der ihrer Behandlung Harrenden sollen in der Nähe des Operations-Saales, aber doch so gelegen sein, dafs das Geschrei der Chloroformirten bei der Operation diese Räume nicht erreicht; die Hintanzetzung dieser Rücksicht hat schon Manchen in seinem Entschlufs, sich der Operation zu unterziehen, wankend gemacht. Die Vermeidung der Kreuzung des Verkehrs der Studirenden mit demjenigen der Operirten und der Operation Harrenden ist zwar nicht unbedingt nothwendig, trägt aber zur Aufrechterhaltung der Ordnung wesentlich bei.

Für die frisch Operirten ist die Anordnung einer Ablagestelle, in der sich dieselben aus der Chloroform-Betäubung so weit erholen, dafs sie in den Krankensaal gebracht oder aus dem Hause geschafft werden können, sehr zweckmäfsig und wird in neueren Kliniken nicht gern entbehrt. Solche Zimmer erhalten Abtheilungen, durch 2 m hohe Brettwände von einander getrennt, mit etwa 2 m Tiefe und Breite, gegen einen gemeinschaftlichen Gang durch Vorhänge abgeschlossen. In jeder Abtheilung steht ein Bett, auf das der Kranke gelegt wird, um im Dämmerlicht, umgeben von feinen Angehörigen, aus der Betäubung zu erwachen. Wasch-Einrichtungen mit Kalt- und Warmwasser-Zuleitung sind in diesem Zimmer vorzusehen.

Zum Aufenthalt derjenigen Kranken, welche der Operation oder der poliklinischen Behandlung entgegensehen, sind Wartezimmer erforderlich. Je nach dem Besuch der Klinik sind die an diese Räume gestellten Anforderungen verschieden. Häufig richtet man zwei mittelgroße Räume, je einen für männliches und weibliches Publicum, ein.

An anderen Orten tritt das Bedürfnis hervor, gefonderte Wartezimmer für Kranke aus höheren Ständen zur Verfügung zu haben. Liegt das Sprechzimmer des Directors in der Nähe des Operations-Saales, so kann dieses oder das Vorzimmer desselben für letztgenannten Zweck zur Aushilfe dienen.

Die Ausstattung der Wartezimmer ist einfach. Sie erhalten Bänke rings an

427.
Nebenräume
des
Operations-
Saales.

428.
Zimmer
der frisch
Operirten.

429.
Wartezimmer
der
poliklinischen
Kranken.

den Wänden; in der Mitte einen oder mehrere große Tische mit umstehenden Stühlen, Wasch-Einrichtungen und, wenn möglich, in kleinem Nebenraum einen Spülabort mit Piffoir. Bei beschränkten Räumlichkeiten und lebhaftem Verkehr ist auch wohl die in Fig. 345 dargestellte Anordnung von Bänken inmitten der Zimmer gewählt worden (Entwurf der inneren Klinik in Breslau). Die Grundfläche der Wartezimmer wird man etwa auf 1 qm für jede gleichzeitig anwesende Person zu bemessen haben.

Die Vorgänge im Saal für Poliklinik sind denjenigen im Operations-Saal ähnlich; nur handelt es sich hier um die Erledigung derjenigen leichteren Fälle, welche keine Aufnahme in die Klinik erfordern. Die angestellten Aerzte führen, von je einigen Studirenden umgeben und von diesen thätig unterstützt, leichte Operationen aus, legen Verbände an und geben auch wohl den Vorgefchrittenen Gelegenheit, sich unter ihrer Anleitung in Handhabung der Instrumente zu üben. Der poliklinische Saal erhält kein Gestühl für die Studirenden, sondern nur eine feinen Zwecken entsprechende vortheilhafte Beleuchtung möglichst von Norden her. In Göttingen wird eine größtentheils in Eisen und Glas gebaute rechteckige Nische zur Gewinnung eines hellen Operations-Raumes an den Saal angebaut. Hinsichtlich des Fußbodens und der Wasch-Einrichtungen sind hier dieselben Anforderungen wie im Operations-Saal zu stellen.

Zum Befestigen abgenommener Verbände ist ein Fallschacht nach dem Sockelgeschofs anzulegen, der möglichst reinlich aus glafirten Thonrohren hergestellt oder gemauert und mit Kacheln bekleidet wird.

Untersuchungen, die den Operationen vorangehen, sind zuweilen mit Entkleidungen verbunden. Zu diesem Zwecke sind besondere Zimmer erforderlich, die in bequemer Lage zum Operations-Saal, so wie zum poliklinischen Saal gelegen sein müssen.

Es kommt auch bei chirurgisch behandelten Kranken vor, daß zur Beobachtung innerer Organe Spiegel angewendet werden, deren Handhabung eine Verdunkelung des Untersuchungszimmers erfordert. Da der Raum nicht groß zu sein und nur ein Fenster zu besitzen pflegt, sind die betreffenden Einrichtungen unschwer zu treffen.

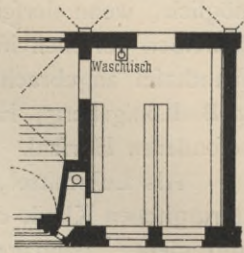
Für den Director ist ein geräumiges Arbeits- und Sprechzimmer mit daran stoßendem Vorzimmer vorzusehen. Daneben ist ein kleines Zimmer erwünscht, um besondere mikroskopische Arbeiten, osteologische Untersuchungen etc. auszuführen. Man versteht dasselbe auch gern mit Einrichtungen für Vornahme chemischer Untersuchungen, d. h. einer Abdampfnische und einem Arbeitsplatz mit Gas- und Wasser-Zuleitung.

Die Wohnungen der Assistenz-Aerzte, bestehend aus je einem Wohnzimmer mit daran stoßender Schlafkammer, jene der Candidaten mit je einem einfenstrigen Zimmer und die des Wärter-Personals in dem üblichen Umfang der Unterbeamten-Wohnungen bedürfen nur der kurzen Erwähnung. Den Anstalts-Directoren chirurgischer Kliniken werden nur ausnahmsweise (Kiel) Dienstwohnungen gewährt.

Für Anfertigung von Prüfungsarbeiten unter Klausur werden 2 bis 3 einfenstrige Zimmer angeordnet.

Für den eigentlichen theoretischen Unterricht in der Chirurgie ist ein Hörsaal erforderlich, der sich von jedem anderen Hörsaal in seiner Einrichtung nicht unter-

Fig. 345.



Wartezimmer
für poliklinische Kranke.
1/250 n. Gr.

430.
Saal für
Poliklinik.

431.
Untersuchungs-
zimmer.

432.
Zimmer
des
Directors.

433.
Dienst-
wohnungen.

434.
Curfiliten-
Zimmer.

435.
Hörsaal.

scheidet. Die Verwendung des Operations-Saales für diesen Zweck ist nur dann möglich, wenn derselbe mit weiträumigen, bequemen Sitzen und Schreibtischen vor denselben versehen ist und eine solche Anordnung erhält, daß eine gut beleuchtete Wandtafel angebracht werden kann. Eine größere Anzahl chirurgischer Kliniken (z. B. Königsberg, Heidelberg, Berlin, Budapest, Straßburg u. a.) besitzen keinen besonderen Hörsaal.

436.
Sammlungen.

Als Lehrmittel, deren Vorzeigung den Unterricht unterstützt, werden in der chirurgischen Klinik die zahlreichen, für die verschiedensten Operationen gebrauchten Instrumente, Bandagen, künstlichen Gliedmaßen etc. benutzt, deren Umfang unter Hinzurechnung derjenigen Stücke, welche der Vergangenheit angehören und nur einen geschichtlichen Werth haben, dermaßen anzuwachsen pflegt, daß ihre Ausstellung in einer für den Unterricht nutzbaren Weise einen stattlichen Saal in Anspruch nimmt. Glaschränke, rings die Wände einnehmend, und niedrige Schränke mit Schaukasten, frei im Raume stehend, bilden die Ausrüstung dieses Saales.

Ein zweiter Raum mit gleicher Ausstattung nimmt die Knochenammlung auf, welche hauptsächlich den Zweck verfolgt, die innere Construction der Knochen, namentlich an geheilten Brüchen etc., zur Anschauung zu bringen. Die Lage dieser Sammlungen in der Nähe des Hörsaales ist zweckmäßig, aber nicht durchaus nothwendig.

2) Kranken-Heilanstalt.

437.
Krankenfäle.

Die Kranken-Heilanstalt als solche ist in einer chirurgischen Klinik nicht wesentlich unterschieden von den chirurgischen Abtheilungen anderer Krankenhäuser. Indem wir in dieser Richtung auf den vorhergehenden Halbband dieses »Handbuches« (Abfchn. 1) verweisen, wollen wir nur auf die wenigen Punkte aufmerksam machen, welche dem besonderen Zwecke der Heilanstalt zur Heranbildung junger Aerzte eigen sind.

Die Krankenfäle, die, wie gesagt, am zweckmäßigsten die Form des beiderseitig beleuchteten Saalbaues erhalten, sollen ihrer räumlichen Anordnung nach geeignet sein, dem Professor mit einem größeren Gefolge von Assistenten und Zuhörern Raum zu gewähren; die Studirenden sollen selbst an die Betten treten, Fragen an die Kranken richten, Verbände nachsehen etc. Es ist also eine besondere Weiträumigkeit nothwendig und die Anordnung eines breiten Mittelganges zwischen den Fußenden der Betten sehr zweckmäßig. Mit einer Tiefe der Räume von 9,0 m wird etwa das Richtige getroffen werden; die Grundfläche für jedes Bett ist auf 10 qm zu bemessen.

438.
Verbindung
mit dem
Hauptgebäude.

Eine Verbindung zwischen den Krankenfälen und dem Hauptgebäude ist unentbehrlich, weil alle Kranken zunächst im Operations-Saal behandelt werden und nach ihrer Lagerstätte, wenn möglich nicht durch das Freie, getragen werden sollen. Als Beispiel einer chirurgischen Klinik, bei der diese geschlossenen Verbindungsgänge fehlen, ist nur Heidelberg zu nennen. Die Ueberführung findet gewöhnlich in den Betten statt, auf welche sie in dem Zimmer für frisch Operirte gelegt werden. Man stellt solche Betten mittels einfacher Vorrichtungen auf Rollen und fährt sie unmittelbar an ihren Bestimmungsort. Treppen dürfen hierbei nicht hinderlich sein. Handelt es sich nur um geringe Höhenunterschiede, so werden dieselben mittels Rampen überwunden (Berlin). Nach Krankenfälen aber, welche in anderen Geschossen liegen, sind die Betten durch Aufzüge, wenn möglich durch Wasserdruck,

zu heben. Die Fahrplatte wird so groß gemacht, daß neben dem Bett noch der Wärter Platz findet.

Da im Uebrigen eine Univerfitäts-Klinik den angehenden Aerzten zugleich als Vorbild für die Anlage von Krankenhäusern dienen soll, so sind die Krankenanstalten mit möglichster Vollkommenheit auszurüsten; es werden also außer zweckentsprechender Bauart namentlich gute Bade-Einrichtungen, permanente Bäder, Dampfbäder verschiedener Einrichtung, Kalt- und Warmwasserleitungen, einfache, aber leistungsfähige Heizungs- und Lüftungs-Anlagen nicht fehlen dürfen.

439.
Einrichtung.

3) Gesamtanlage und Beispiele.

Unter den in neuerer Zeit ausgeführten Beispielen haben diejenigen von Königsberg, Halle und Straßburg eine gewisse Aehnlichkeit in ihrer Gesamtanordnung. In allen drei Fällen schließen sich an das in der Mitte gelegene Lehrgebäude zu beiden Seiten die Kranken-Heilanstalten an, welche mit ersterem durch Verbindungsgänge zusammenhängen. Königsberg und Straßburg haben je 2 zweistöckige Krankenflügel; Halle ³²¹⁾ ist mit 4 einstöckigen Saalbauten versehen.

440.
Chirurg. Klinik
zu
Königsberg.

Von der chirurgischen Klinik zu Königsberg geben wir zwei Grundrisse auf neben stehender Tafel.

Dieselbe hat zweckmäßiger Weise den Haupteingang von der Straß »Lange Reihe« her in der Mittelaxe des Hauptgebäudes erhalten. Der poliklinische Verkehr wird in unmittelbarer Nähe des Einganges erledigt, ohne daß die Kranken, welche die Klinik vorübergehend besuchen, tiefer in das Gebäude einzudringen genöthigt sind. Der Operations-Saal befindet sich im II. Obergeschosse, zu beiden Seiten desselben ein Warteraum und ein Zimmer für Kleiderablage der Studirenden, gegenüber die Sammlung der als Lehrmittel benutzten chirurgischen Instrumente und Bandagen. Großer Werth wird von der klinischen Verwaltung auf den mit besonderer Sorgfalt eingerichteten Turnsaal im Erdgeschosse gelegt, der dazu bestimmt ist, die Genesenden im Wiedergebrauch ihrer Gliedmaßen zu üben, sie in ihren Bewegungen zu beobachten etc. Die Krankenräume sind in zwei zweistöckigen Flügelgebäuden untergebracht, die mit dem Haupthause durch einstöckige Verbindungsgänge zusammenhängen.

In Halle ³²²⁾ wurde der Operations-Saal in die Mittelaxe des Erdgeschosses verlegt, gegenüber dem von der Magdeburger Straß zum Gebäude führenden Hauptzugang. Zu beiden Seiten liegen die Warteräume für Männer und Frauen.

441.
Chirurg. Klinik
zu
Halle.

Es lag bei der Programmstellung die Absicht vor, die Poliklinik im Operations-Saal mit zu erledigen. Im Betriebe hat sich aber der Zudrang als so bedeutend herausgestellt, daß eines der Wartezimmer zur Abhaltung des poliklinischen Unterrichtes hat in Anspruch genommen werden müssen. In Folge dessen fehlt es an ausreichenden Warteräumen. Die frisch Operirten werden in einem Zimmer links vom Eingange vorläufig gelagert. Dem Umstande, daß auch dieses Zimmer erst nachträglich für seinen Zweck hergerichtet wurde, ist es zuzuschreiben, daß eine Kreuzung der Wege der Operirten und der zu Operirenden nicht hat vermieden werden können. Die Unterbringung der Kranken in 4 einstöckigen Gebäudeflügeln ermöglicht die zweckmäßige Nutzbarmachung von 4 getrennten und gegen den äußeren Verkehr abgeschlossenen Gärten für die Genesenden, zu denen der Zugang durch geräumige Hallen an der Südseite vermittelt wird.

Eine bemerkenswerthe Anordnung des Operations-Saales als selbständiger Ausbau weist die chirurgische Klinik zu Straßburg auf, dessen Erdgeschosse durch den Grundriß in Fig. 346 dargestellt wird.

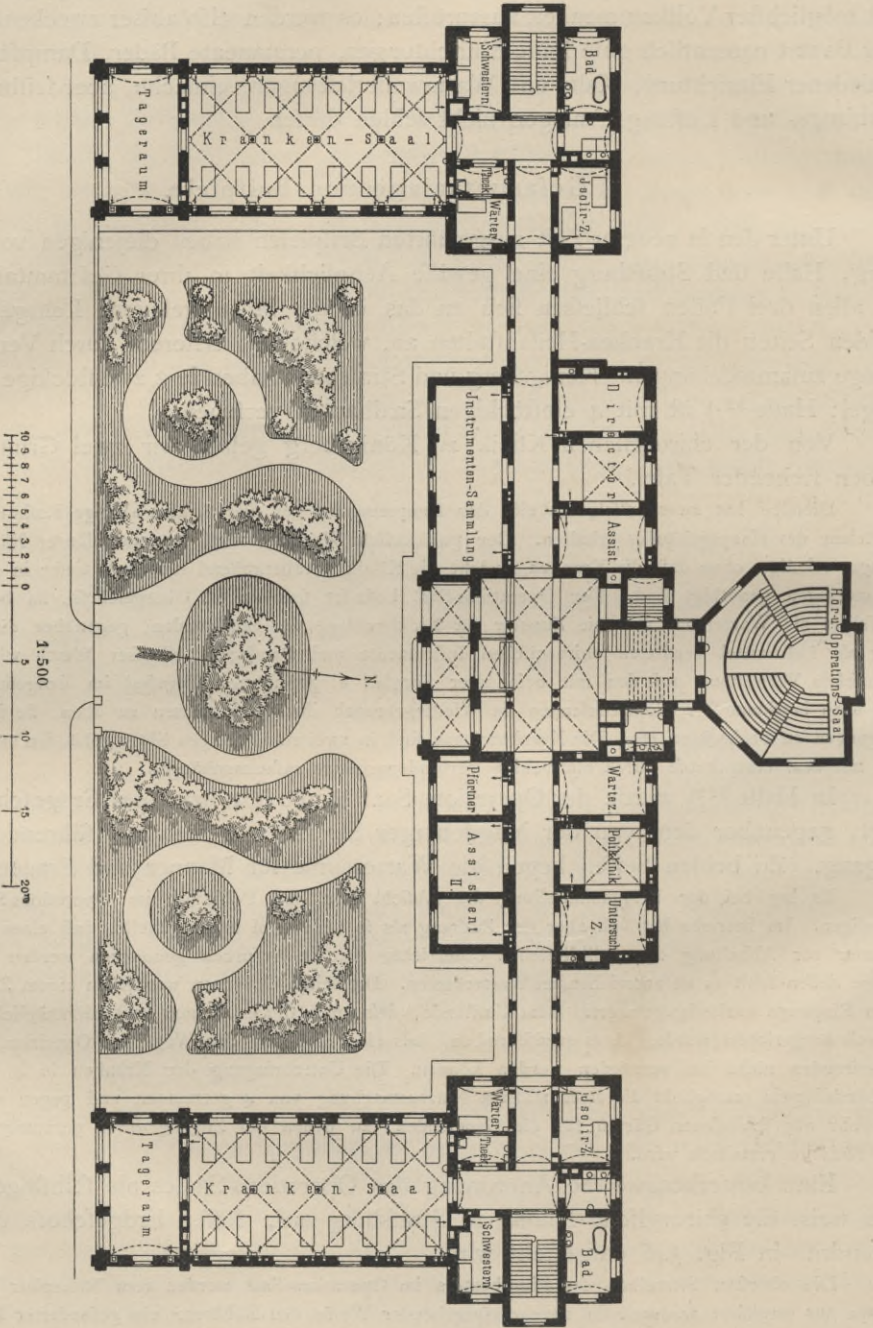
442.
Chirurg. Klinik
zu
Straßburg.

Die obersten Sitzreihen des Ringtheaters im Operations-Saal werden vom Ruheplatz der Haupttreppe aus erreicht, wodurch in zweckentsprechender Weise den Zuhörern ein gesonderter Eingang geschaffen wird. Die Grundform des Ringtheaters bildet der überhöhte Halbkreis. Die Operations-Bühne ist durch einen erkerartigen Vorbau mit breitem, tief herabreichendem Fenster vertieft worden. Ein großes

³²¹⁾ Siehe: TIEDEMANN, v. Die medicinischen Lehranstalten der Univerfität Halle. Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 166.

³²²⁾ Siehe ebendaf.

Fig. 346.

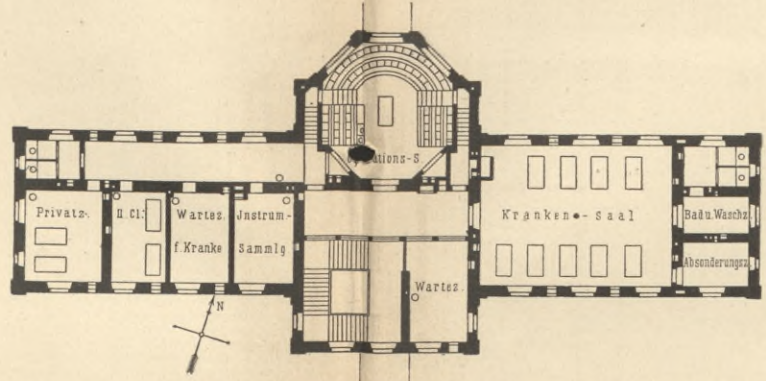


Chirurgische Klinik zu Straßburg.

Drdgechols.

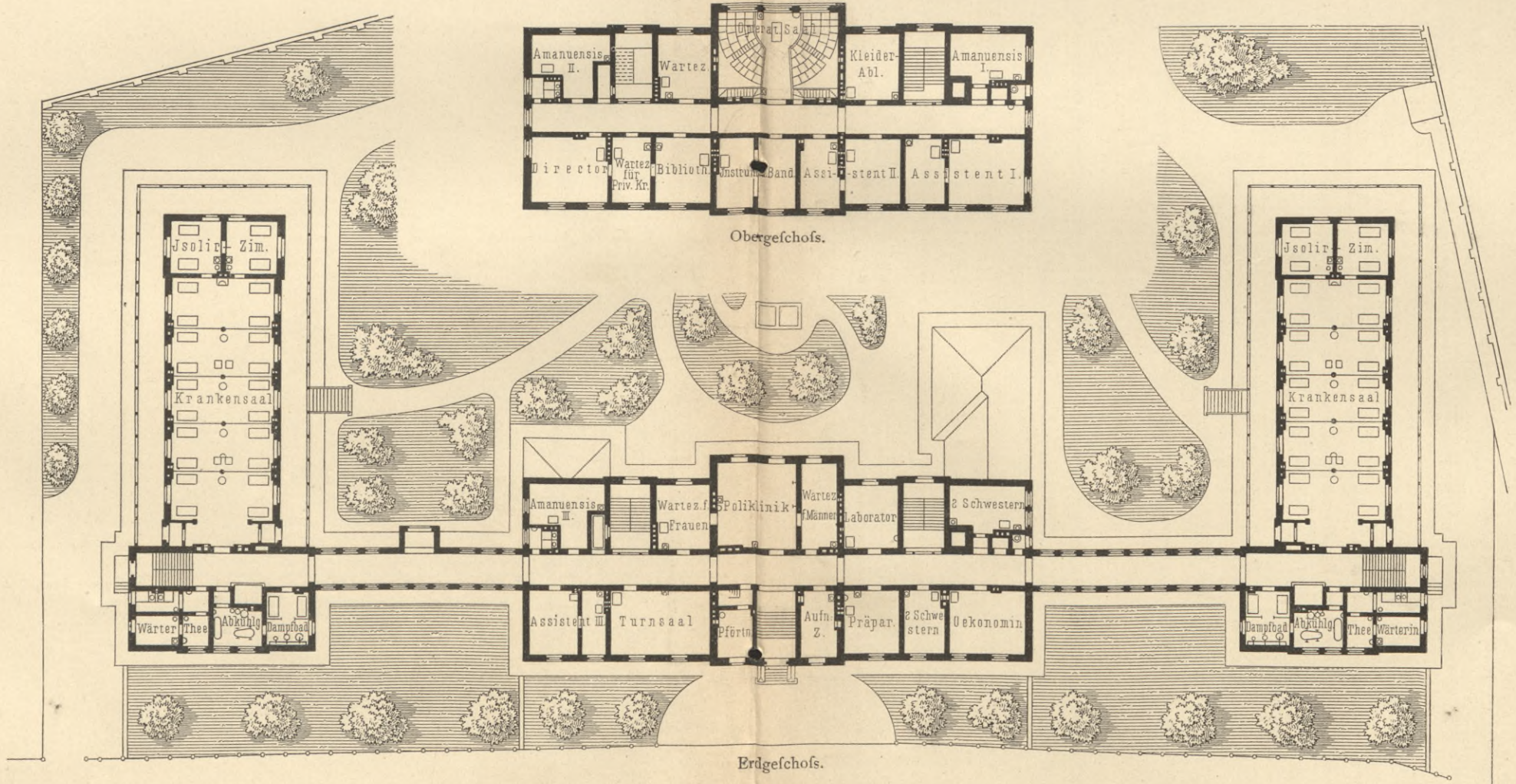
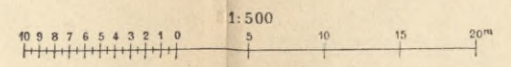
Arch.: Eggert.

I. Obergefchofs.



Nach:
 Knauff, F. Das akademische
 Krankenhaus zu Heidelberg.
 München 1879. Taf. XIX.

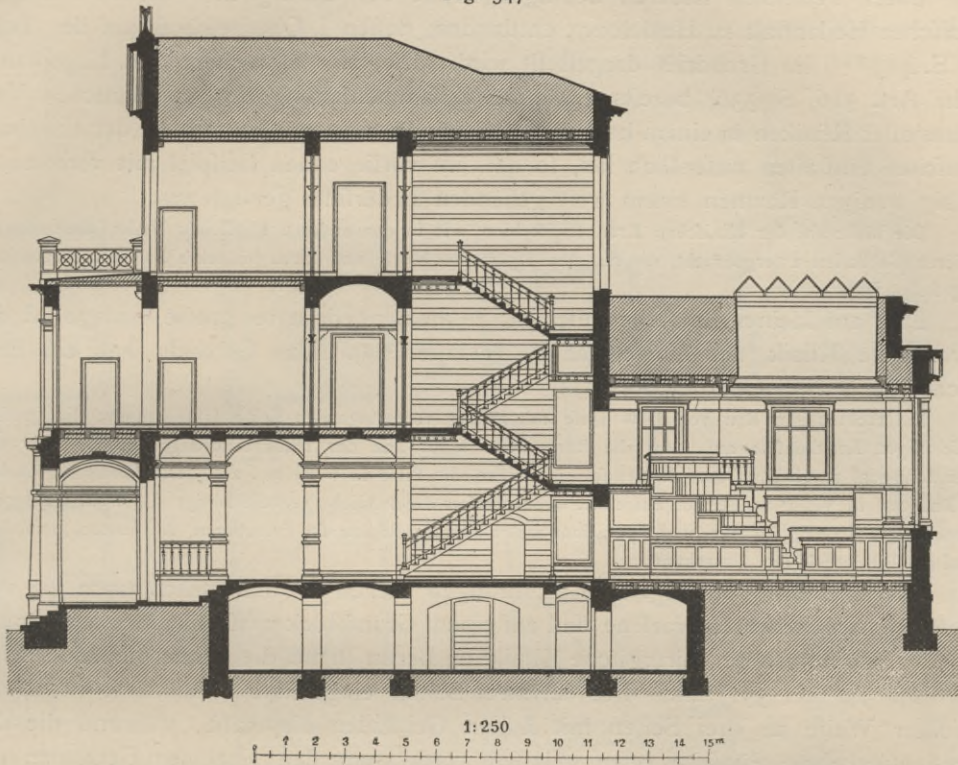
Chirurgische Klinik der Univerfität zu Heidelberg.



Erdgefchofs.

Chirurgische Klinik der Univerfität zu Königsberg.

Fig. 347.



Schnitt durch das Hauptgebäude und den Operations-Saal in Fig. 346.

Deckenlicht vervollständigt die Beleuchtung, deren Vortrefflichkeit allseitige Anerkennung findet und beim bevorstehenden Neubau in Göttingen nachgebildet wird.

Fig. 347 zeigt den Durchschnitt des Hauptgebäudes und des Operations-Saales. Die Poliklinik nimmt drei Zimmer des Erdgeschosses zur Rechten des Einganges in Anspruch. Zur Linken desselben befindet sich ein geräumiger Saal mit der Instrumenten-Sammlung. Von der Anordnung eines besondern Hörfaales für theoretische Vorlesungen hat man geglaubt, absehen zu dürfen, da der Operations-Saal zugleich für diesen Zweck benutzt wird. Ueber dem Erdgeschosse befinden sich zwei Stockwerke mit zweifseitig beleuchteten Krankenzellen; außerdem stehen mit dem Hauptgebäude zwei zweistöckige Flügelbauten, zur Unterbringung von Kranken bestimmt, durch einstöckige Gänge in Verbindung.

Die chirurgische Klinik in Bonn³²³⁾ ist von den vorhergehenden Anordnungen wesentlich verschieden. Sie besteht aus 4 im Rechteck liegenden Gebäuden, welche durch einen I-förmigen Gang aus leichtem Fachwerk unter einander in Verbindung stehen. Eines derselben ist das Lehrgebäude; die drei übrigen nehmen die Krankenzimmer auf, die hier, abweichend von anderen Ausführungen, größtenteils mit Corridoren versehen sind.

Der als einfaches Rechteck gestaltete Operations-Saal hat an der Nordseite ein breites und tief herabreichendes Fenster von 3,0 m Breite und 3,2 m Höhe, das aus einer großen Spiegelscheibe besteht; darüber befindet sich eine Reihe kleinerer Fenster unter der Decke. Außerdem ist von der diagonal getheilten Decke das nördliche, dreieckige Feld zu einem Deckenlicht ausgebildet. Die steil und ungewöhnlich hoch (4,2 m) ansteigenden Sitzreihen wurden bereits in Art. 426 (S. 411) erwähnt. Im Ganzen gehört der Bonner Operations-Saal, was Beleuchtung und räumliche Anordnung betrifft, zu den best gelungenen Ausführungen³²⁴⁾.

443-
Chirurg. Klinik
zu
Bonn.

³²³⁾ Nach: REINKE, E. Die klinischen Neubauten der Universität Bonn. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 329.

³²⁴⁾ Siehe auch: Die Heizungs- und Lüftungsanlage der chirurgischen Klinik in Bonn. Gefundh.-Ing. 1888, S. 74.

444.
Chirurg. Klinik
zu
Heidelberg.

Unter wesentlich anderen Bedingungen ist der chirurgische Pavillon der akademischen Heilanstalt zu Heidelberg entstanden, dessen I. Obergeschoss auf der Tafel bei S. 415³²⁵⁾ im Grundriss dargestellt wird. Die bei Besprechung des Lageplanes (siehe Art. 316, S. 336) bereits erwähnte Zusammenfassung des poliklinischen Verkehrs aller Kliniken in einem besonderen Gebäude trägt zur Entlastung der einzelnen klinischen Anstalten wesentlich bei, so dass im vorliegenden Beispiel mit verhältnismässig wenigen Räumen einem weit gehenden Bedürfnis genügt wird.

Die Mehrzahl der klinischen Kranken ist hier, wie in den anderen klinischen Heilanstalten, in besonderen Gebäuden untergebracht, die mit dem Operations-Haufe nur durch bedeckte Gänge in Zusammenhang stehen³²⁵⁾.

445.
Chirurg. Klinik
zu
Budapest.

Eine auf kleiner Baustelle geschickt zusammengedrückte grosse Anlage ist die chirurgische Klinik der Universität zu Budapest³²⁶⁾. Das Gebäude hat ein Erdgeschoss und zwei Obergeschosse.

Ein rechteckiger Bau von 18 m Tiefe mit kräftig vorspringenden Eck-Risalitern nimmt die grossen dreischiffigen Krankensäle auf. An die kurze Seite lehnt sich der halbkreisförmige, grosse Hör- und Operations-Saal unmittelbar an. In demselben steigen die Sitze in 6 Reihen auf. Die Wand im Rücken der Zuhörer ist völlig in Fenster aufgelöst. Ein grosses Deckenlicht vervollständigt die wohl gelungene Beleuchtung. Unter dem Hör- und Operations-Saal finden die Räume für Professoren, Assistenten, besondere Arbeiten, Bibliothek etc. Unterkunft.

446.
Chirurg. Klinik
zu
Berlin.

Als eine der grosartigsten Ausführungen theilen wir schliesslich noch die von *Gropius & Schmieden* entworfene und auf einem Grundstück zwischen der Ziegelstrasse und der Spree erbaute chirurgische Klinik zu Berlin (siehe die neben stehende Tafel und Fig. 348 bis 351) mit. Das an zwei Seiten eingebaute Grundstück ist in geschickter Weise an drei Seiten mit hohen Gebäuden eingefasst, während die der Spree zugekehrte Südseite offen gelassen wurde, um den einzelnen Gebäuden genügenden Luftzutritt zu sichern.

An der Ziegelstrasse liegt das dreistöckige Verwaltungsgebäude, welches im Erdgeschoss, ausser verschiedenen Dienstwohnungen, das Sprechzimmer des Directors und einige Geschäftsräume, in den beiden Obergeschossen 20 kleinere Zimmer für zusammen 39 chirurgische Kranke nebst dem nöthigen Zubehör enthält.

Der östliche Flügel nimmt im Erdgeschoss die chirurgische Poliklinik, die Wohnung des Oekonomie-Inspectors, den Secir-Saal und das Eishaus auf. In den beiden Obergeschossen (Fig. 348 u. 349) befinden sich mehrere grössere Krankensäle, die Instrumenten-Sammlung und ein Hörsaal für Operations-Übungen an Leichen, letzterer mit ringtheaterförmigen Sitzbänken versehen und mit dem Secir-Saal und Leichenkeller durch Aufzug verbunden.

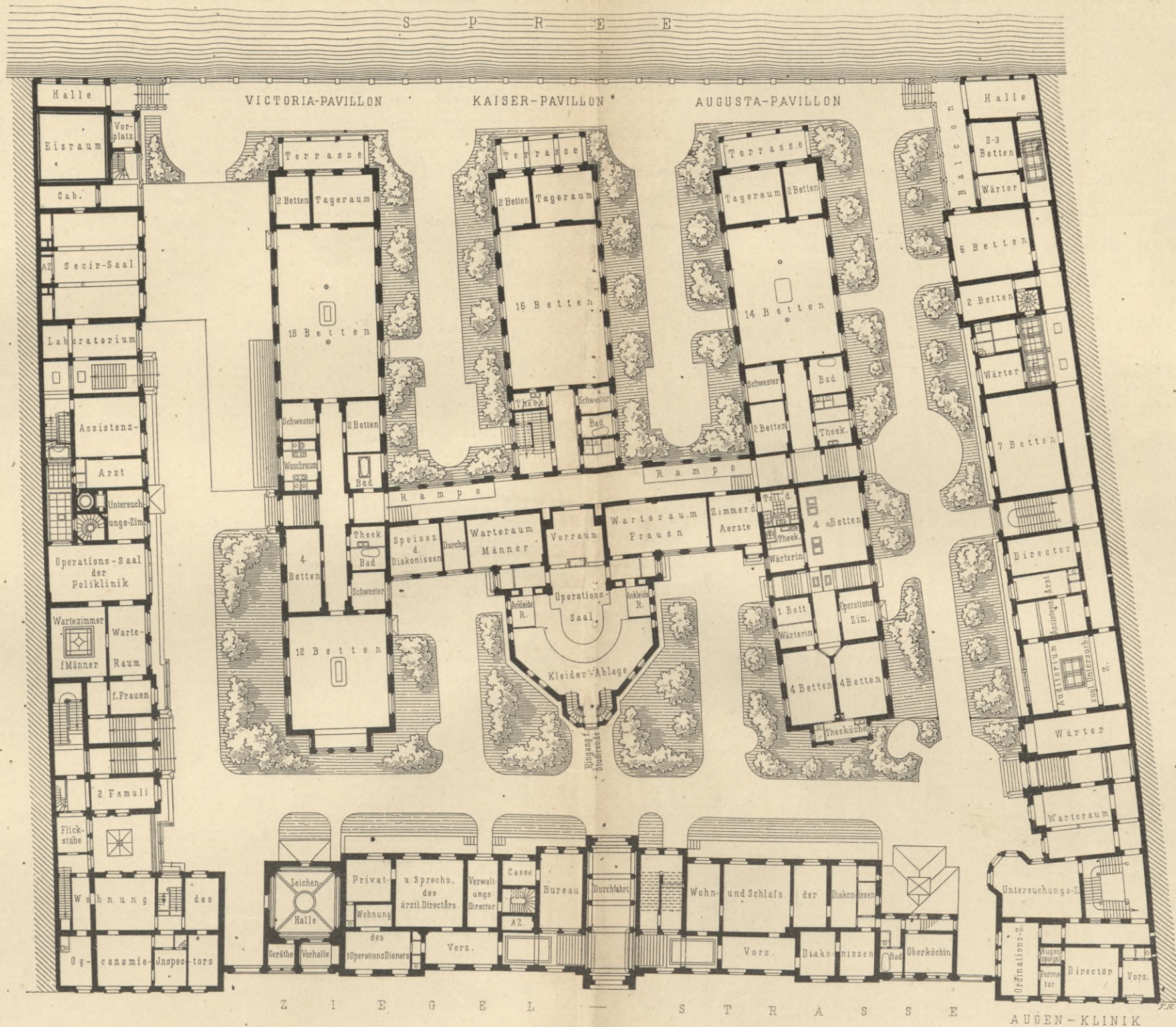
Der westliche Flügel (Fig. 351) enthält die Räumlichkeiten für die Augen- und Ohren-Klinik.

Mit besonderem Geschick entworfen ist die in der Mitte des Grundstückes errichtete Gebäudegruppe, die aus drei durch einen Querbau verbundenen Flügeln, dem mittleren »Kaifer-Pavillon«, dem westlichen »Augusta-Pavillon« und dem östlichen »Victoria-Pavillon« besteht. Während die beiden letzteren wesentlich zur Aufnahme chirurgischer Kranken dienen, befindet sich im zweistöckigen Kaifer-Pavillon (Fig. 350) der Operations-Saal mit feinen Nebenräumen. Dieser Raum (vergl. Fig. 343, S. 410) liefert eines der wenigen Beispiele, welche ihre feiliche Beleuchtung vom Rücken der Zuhörer aus empfangen; das Licht wird verstärkt durch Fenster in den schrägen Dachflächen und ein mittleres Deckenlicht. Mit der Grundrissbildung der anschliessenden Räume ist allen Anforderungen an einen planmässig geregelten Verkehr entsprochen.

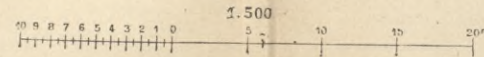
Die für Männer und Frauen getrennt angeordneten Wartezimmer sind vom Hofe her durch Vermittelung kleiner Windfänge zugänglich. Vom Operations-Saal werden sie durch einen kleinen Vorraum und ein unter dem hohen Ringtheater gelegenes kleines Ankleidezimmer getrennt. Durch das Einschalten dieser Räume wird verhindert, dass das Geschrei der Operirten bis in die Wartezimmer dringen kann. Die Operirten werden vom Saale nach den Krankenzimmern geschafft, ohne auf ihrem Wege den der Operation entgegengehenden Kranken begegnen zu können.

³²⁵⁾ Nach: KNAUFF, F. Das neue akademische Krankenhaus in Heidelberg. München 1879. Taf. 19.

³²⁶⁾ Siehe: FRÖBEL, H. Klinische Neubauten der Universität in Budapest. Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 75.



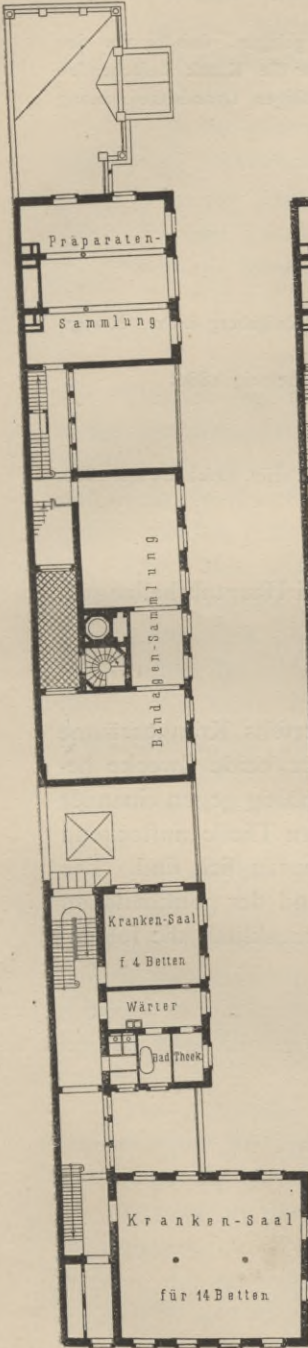
Erdgeschoss.



Chirurgische Klinik der Universität zu Berlin.

Arch.: Gropius & Schmieden.

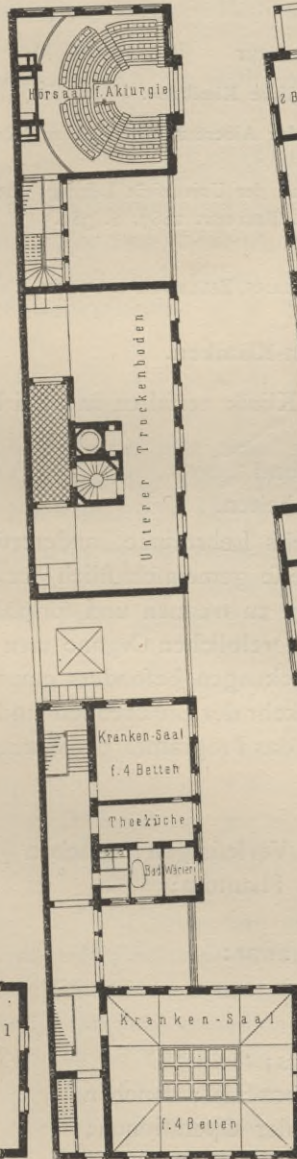
Fig. 348.



I. Obergefchofs.

Ostliches Flügelgebäude.

Fig. 349.



II. Obergefchofs.

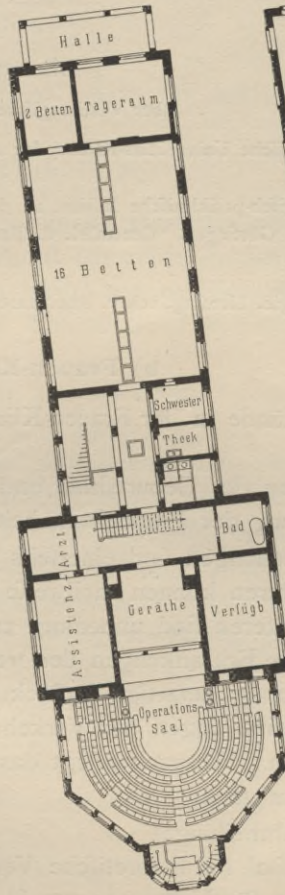
Fig. 351.



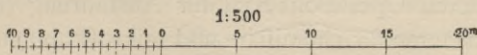
I. Obergefchofs.

Westliches Flügelgebäude.

Fig. 350.



I. Obergefchofs.
KAISER-PAVILLON.



Chirurgische Klinik der Universität zu Berlin.

Arch.: Gropius & Schmieden.

Die Studirenden endlich haben einen völlig abgeforderten Eingang an der Nordseite des Operations-Saales. Der Raum unter dem Ringtheater ist zur Gewandberge der Studenten und Aufnahme wundärztlicher Werkzeugfchränke ausgenutzt.

Die trotz der bechränkten Baustelle noch verbleibenden Gärten sind so gelegen, das sie von den Genefenden benutzt werden können, ohne Gefahr eines Verkehres mit dem die Klinik besuchenden Publicum. Diefes mittlere Gebäudetheil kann als ein Muster einer zweckmäßigen Grundrifsanordnung angesehen werden.

Literatur

über »Chirurgische Kliniken«.

WAGNER, A. Die chirurgische Universitäts-Klinik der Albertus-Universität zu Königsberg i. Pr. Königsberg 1864.

SCHMIDT, B. Das chirurgisch-poliklinische Institut an der Universität Leipzig. Leipzig 1880.
Die chirurgische Klinik in Göttingen. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 381.

Ferner:

Archiv für klinische Chirurgie. Herausg. von v. BERGMANN, BILLROTH u. GURLT. Berlin. Erscheint seit 1860.

b) Frauen-Kliniken.

Die Lehrgegenstände in der Frauen-Klinik zerfallen in zwei Hauptabtheilungen, nämlich:

- 1) die Lehre von der Geburtshilfe und
- 2) die Behandlung der Frauenkrankheiten.

Für beide Abtheilungen sind einerseits Lehrräume, andererseits Krankenräume erforderlich. Die ersteren können theilweise gemeinschaftlich für beide Zwecke benutzt werden; die letzteren sind unbedingt zu trennen und sorgfältig gegen einander abzuschließen, weil die Erkrankungen der weiblichen Organe zum Theile ansteckend und die Wöchnerinnen für derartige Ansteckungen besonders empfänglich sind. Die Krankenabtheilungen sind gegen den Verkehr der Studirenden und der poliklinischen Kranken abzuschließen. Hiernach pflegt das Programm der Frauenklinik die folgenden Räumlichkeiten zu verlangen.

- 1) In der Lehrabtheilung:
 - α) einen Hörsaal für theoretische Vorlesungen; daneben
 - β) ein Zimmer für Uebungen am Phantom;
 - γ) ein Sammlungszimmer;
 - δ) die Räume für Poliklinik, und zwar:
 - a) ein Wartezimmer,
 - b) ein Untersuchungszimmer;
 - ε) das Sprechzimmer des Directors;
 - ζ) den großen klinischen Operations-Saal; daneben
 - η) ein Zimmer zur Vorbereitung der Operationen;
 - θ) ein Instrumenten-Zimmer;
 - ι) die nöthigen Kleider-Ablageräume für Studenten;
 - κ) einen besonderen Operations-Saal für Ausführung der Laparotomien;
 - λ) einige Arbeitsräume für chemische und mikroskopische Untersuchungen etc.,
und
 - μ) ein Bibliothek-Zimmer.

- 2) In der Entbindungs-Anstalt:
- ν) den Entbindungsfaal;
 - ξ) ein Wartezimmer für Studenten;
 - ο) die Wöchnerinnen-Zimmer mit Zubehör;
 - π) die Wohn- und Schlafräume der Schwangeren;
 - ρ) die Wohnung der Oberhebamme, und
 - σ) die Wohnungen der Assistentz-Aerzte der Abtheilung und der Praktikanten.
- 3) In der Abtheilung kranker Frauen:
- τ) die Krankenräume, und
 - υ) die Wohnungen für die Assistentz-Aerzte der Abtheilung.

1) Lehrabtheilung.

Der für regelrechte Vorlesungen bestimmte Hörfaal enthält nur wenige eigenartige Einrichtungen. Vor dem Lehrpult ist ein etwas größerer Raum, als sonst zu belassen, so daß ein Tisch dort stehen kann, auf welchem für den Anschauungsunterricht geeignete Gegenstände, z. B. Phantome, skelettierte Becken etc. niedergelegt werden können.

Die Tafel, welche der Vortragende zur Zeichnung feiner Figuren benutzt, ist die sog. *Lucae'sche* Tafel (siehe Art. 323, S. 343).

Unter dem Phantom versteht man eine Nachbildung des weiblichen Beckens mit den bei der Geburt in Frage kommenden Organen und der hineinpaffenden reifen Frucht. Sie bildet das Unterrichts-Material bei Unterweisung der Studirenden in der Geburtshilfe, und deshalb ist es zweckmäfsig, die Phantom-Kammer als Nebenraum des Hörfaales zu behandeln. Die Uebungen können auch im Hörfaal selbst stattfinden, und in diesem Falle genügt für die Aufbewahrung ein kleiner einfensteriger Raum.

Als weiteres Unterrichts-Material wird bei den Vorlesungen die Sammlung benutzt, welche sich aus den Becken, den Spiritus-Präparaten und Wachsnachbildungen der Leibesfrucht verschiedener Reife zusammensetzt. Hier, wie in den meisten Sammlungen medicinischer Lehranstalten, kommen hohe Wandschränke und niedrige, frei stehende Schränke zur Anwendung, letztere in der Regel mit Schaukasten versehen. Ein bis zwei Zimmer von je 30 bis 40 qm Grundfläche werden in den meisten Fällen genügen.

Zur Abhaltung der Poliklinik sind mindestens zwei Zimmer erforderlich: ein Wartezimmer für kranke Frauen und ein Untersuchungszimmer. In größeren Kliniken wird man für die verschiedenen Stände getrennte Wartezimmer einrichten (Berlin). Im Uebrigen ist die Einrichtung derselben, gleich wie die des poliklinischen Saales, in welchem die Kranken in Gegenwart von Studenten vorgestellt und untersucht werden, mit derjenigen der gleichen Räume in der chirurgischen Klinik (siehe Art. 429 u. 430, S. 412 u. 413) übereinstimmend.

Für besondere Untersuchungen schliessen sich an den poliklinischen Hörfaal wohl noch ein oder einige Zimmer an, sei es zu dem Zwecke, Kranke besserer Stände in Gegenwart nur weniger Zuschauer zu untersuchen oder mikroskopische und chemische Untersuchungen an körperlichen Ausscheidungen vorzunehmen. Diesen Zwecken entsprechend sind die betreffenden Räume auszustatten. Die Lage nach Norden oder Nordosten ist für die poliklinischen Untersuchungsräume die vortheilhafteste.

448.
Hörfaal.

449.
Zimmer
f. Uebungen
am Phantom.

450.
Sammlung.

451.
Räume für
Poliklinik.

452.
Operations-
Saal.

In kleineren Anstalten wird der poliklinische Hörfaal zugleich zur Ausführung der Operationen benutzt und dann mit der hierfür geeigneten Ausrüstung versehen. Größere Kliniken erhalten einen besonderen klinischen Operations-Saal, dessen Einrichtung in der Hauptfäche derjenigen des chirurgischen Operations-Saales (siehe Art. 426, S. 409) entspricht. Wir finden also hier wieder das hufeisenförmige Ringtheater, an dessen offener Seite sich ein großes Fenster befindet, oder die zweireihige Anordnung der Sitzbänke zu beiden Seiten einer rechteckigen Bühne und ähnliche, an der angeführten Stelle bereits beleuchtete Anordnungen. Die Zahl der vorkommenden Operationen pflegt in der Frauen-Klinik diejenige der chirurgischen Klinik bei Weitem nicht zu erreichen, und eben so ist die Zuhörerzahl gewöhnlich geringer. Dies erleichtert im Allgemeinen die Anordnung der Hörfäle. Die Operationen sind fast immer Unterleibs-Operationen, und nach dem Urtheile der Aerzte ist für diese das von oben kommende Licht besonders werthvoll.

In den Operations-Sälen werden auch die Untersuchungen der Schwangeren, die sog. Touchir-Curfe abgehalten. Zu diesem Zwecke werden häufig 3 bis 4 Untersuchungsbetten in einer Reihe hinter einander aufgestellt. Auf dem letzten derselben sollen die Studirenden die Form und Färbung des Unterleibes der Schwangeren deutlich erkennen. Ein großes Seitenfenster von 3,2 bis 3,5 m Breite, das bis zur Decke reicht und sich dort als Deckenlicht fortsetzt, muß deshalb für den vorliegenden Zweck als besonders geeignet angesehen werden, während aus den angeführten Gründen die Operations-Bühne eine beträchtliche Tiefe erhalten muß.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Grundrisfanordnung des Operations-Saales hinsichtlich seiner Zugänge und Verbindung mit den Nebenräumen.

Die zu operirenden Kranken werden selten unmittelbar aus der Poliklinik zur Operation gehen. Gewöhnlich werden sie einige Tage vorher in der Klinik aufgenommen und ärztlich behandelt. Nun kostet es jede Frau, selbst wenn sie den ärmsten Volksclassen angehört, eine große Ueberwindung, sich vor einem größeren Zuhörerkreis vorführen und demonstrieren zu lassen. Dieses Schamgefühl soll geschont und den jungen Studirenden der Werth einer decenten Behandlung der Frauen klar gemacht werden. Deshalb ist es wünschenswerth, daß die zu operirende Frau auf ihrem Wege vom Krankenzimmer zum Operations-Saal nicht den lachenden und schwatzenden Studenten begegnet. Wird sie auf ihrem schweren Gange von dem ihr bereits bekannten Assistentz-Arzt geführt und vollziehen sich die Vorgänge vor der Operation bei lautlosem Zuhörerkreise mit einer gewissen ernstlichen Feierlichkeit, so wird es ihr leichter, sich in das Unvermeidliche zu finden. Unter Beachtung dieser Rücksicht werden also die Zugänge für Studenten anzulegen sein. Ein Beispiel dafür liefert der weiter unten (in Fig. 357 u. 358) mitgetheilte Operations-Saal in Breslau.

453.
Vorbereitungszimmer
für
Operationen.

Es ist wünschenswerth, daß die Vorbereitungen der Operation, die theilweise Entkleidung der zu Operirenden, das Auflegen und Festschnallen derselben auf den Tisch etc. nicht im Operations-Saal selbst vorgenommen werden. Es muß neben demselben ein gut beleuchtetes kleineres Zimmer vorhanden sein, in dem alle Vorbereitungen getroffen werden. Die zu Operirenden werden dann häufig erst in chloroformirtem Zustande in den Saal gebracht. Die Verbindungsthüren zwischen dem Vorbereitungszimmer und dem Operations-Saal werden zur Dämpfung des Schalles doppelt angelegt und mit Polsterung überzogen.

454.
Instrumenten-
Zimmer.
455.
Zimmer
für
Laparotomie.

Auf der anderen Seite des Operations-Saales ist die Anlage eines kleinen Zimmers zur Aufnahme der bei den Operationen gebrauchten Instrumente vorzusehen.

Zur Ausschließung jeder Ansteckungsgefahr werden die Laparotomien in größeren Frauen-Kliniken in besonderen Operations-Zimmern ausgeführt, die nach jeder Operation sorgfältig desinficirt und zu keinem anderen Zwecke benutzt werden. Meistens werden nach Norden gelegene Zimmer von etwa 30 qm Grundfläche bei 4,5 bis 5,0 m

Breite mit einem breiten Mittelfenster, feinem Fußboden, mit Kacheln bekleideten Wänden, Kalt- und Warmwasserleitung zur Ausführung dieser schweren Operation hergerichtet.

In der Nähe des Fensters steht der Operations-Tisch, daneben der operirende Arzt und etwa 3 Assistenten. Den Aerzten bequem zur Hand muß einerseits eine Bank mit einigen Eimern zur Reinigung der Schwämme in Carbol-Lösung, andererseits ein Tisch für Instrumente stehen, an welchem die Hebamme die Nadeln einfädelt. Gewöhnlich werden die Operationen nur vor kleinerem Zuhörerkreise von etwa 5 bis 10 Personen ausgeführt.

Die übrigen, in Art. 447 unter ε , ι und μ aufgeführten Räumlichkeiten bedürfen keiner weiteren Erläuterung.

2) Krankenabtheilungen.

Die eigentlichen Krankenzimmer für die Wöchnerinnen mit dem Zubehör an Zimmern für Wärterinnen, Theeküchen, Badezimmer, Wäscheräumen, Spülaborten etc. sind bereits im vorhergehenden Halbbande dieses »Handbuches« (Kap. über »Entbindungs-Anstalten«) näher behandelt worden. Unter Bezugnahme auf dieses Kapitel haben wir hier nur zu erörtern, welche besonderen Verhältnisse durch den Zweck der Klinik, Unterrichts-Material für angehende Aerzte zu liefern, bedingt werden.

456.
Entbindungs-
Anstalt.

Diese Verhältnisse treten zunächst hervor beim Entbindungssaal. Es kommt vor, z. B. in Königsberg, daß auf die Anlage von besonderen Entbindungsfälen überhaupt verzichtet wird, und jede Kreissende die Entbindung in demjenigen Raume durchmacht, in dem sie als Wöchnerin liegen soll, so daß eine Ueberführung in das Krankenzimmer nach der Entbindung fortfällt. Es mag sein, daß dieses Verfahren, allein vom ärztlichen Standpunkte betrachtet, Vorzüge hat; einer klinischen Ausnutzung der Entbindungen aber ist es nicht besonders günstig; denn es ist mit der Ansammlung einer größeren Zahl von Studirenden um das Bett der Kreissenden auf längere Zeit nicht vereinbar, weil durch eine solche die in demselben Zimmer liegenden Wöchnerinnen sehr beunruhigt werden. Die meisten Frauen-Kliniken enthalten einen gesonderten größeren Entbindungssaal, dessen Einrichtung in der Kürze beschrieben werden mag.

457.
Entbindungs-
saal.

Um mehr als eine Entbindung gleichzeitig klinisch verwerthen zu können, sind mindestens zwei Entbindungsbetten (in Berlin drei) aufzustellen. Die Betten stehen mit dem Kopfende gegen eine fensterlose Wand oder in der Mitte des Saales (Berlin). Am Fußende eines jeden Bettes steht ein Schreibpult, auf welchem das Protokoll über den Verlauf der Entbindung geführt wird. An einer von den Protokollführern leicht übersehbaren Stelle ist eine Uhr aufzuhängen. Nahe den Entbindungsbetten und zwar für jedes gesondert, sind Waschtische mit je mehreren Waschbecken anzuordnen und mit Kalt- und Warmwasser-Zufluß zu versehen. Die Sonderung der Wasch-Einrichtungen ist unbedingt zu fordern, um die Uebertragung etwaiger Ansteckung von einer Kreissenden auf die andere, die fast immer durch Berührung erfolgt, sicher zu verhindern. An geeigneter, vor Zugwind geschützter Stelle steht ein Wickeltisch, auf dem sich eine Kinderwaage befindet. Zur Seite des Tisches ist eine Kinder-Badewanne aufzustellen. Die Warmwasserbereitung für das Kinderbad erfolgt da, wo die Warmwasserleitung des Hauses nicht auch zur Nachtzeit im Betriebe ist, zweckmäßig durch einen Gaskocher.

458.
Wartezimmer
für
Studenten.

Wenn die Anzeichen einer beginnenden Entbindung sich einstellen, wird eine Anzahl Studenten durch den Hausdiener zusammenberufen, um derselben beizuwohnen. Dies kann eben so oft zur Nachtzeit, wie bei Tage eintreten, und es erfordert meistens die mehrstündige Anwesenheit der Studenten. Wenn nun auch die Entbindungsfälle so groß angelegt werden, daß sie eine größere Zahl von Zuschauern aufzunehmen vermögen, so sind sie doch nicht geeignet, vielen Menschen während einer ganzen Nacht Unterkunft zu gewähren. Es ist ferner erwünscht, daß während des Verlaufes der Entbindung der leitende Arzt den Zuhörern über die dabei hervortretenden Erscheinungen in Form eines kurzen Vortrages Erläuterungen giebt, die, wenn sie beunruhigender Art sind, in Gegenwart der Kreisenden nicht mitgeteilt werden dürfen. Aus allen diesen Gründen ist in Halle die sehr zweckmäßige und zur Nachahmung geeignete Einrichtung eines Wartezimmers für Studenten neben dem Entbindungsaal getroffen. Dieses Zimmer, das eine Größe von etwa 36 qm hat, ist rings an den Wänden mit Bänken ausgerüstet, auf denen einige aufgelegte Polster und Keilkissen die Herrichtung nothdürftiger Nachtlager ermöglichen. In der Mitte steht ein großer Tisch mit Stühlen, um den der leitende Arzt die Zuhörer bei etwaigen Vorträgen versammelt.

459.
Krankenfälle.

Bei den Krankenfällen hat man die Möglichkeit zu berücksichtigen, daß der leitende Arzt mit einem zahlreichen Gefolge von Studirenden die Räume betreten und seine Zuhörer in der Behandlung der Kranken unterweisen kann. Man hielt bis vor wenigen Jahren kleinere Zimmer von je 4 Betten für besonders vortheilhaft. Für Anstalten, die lediglich der Krankenheilung dienen sollen, mag dies auch zugegeben werden. Nachdem aber durch die Wissenschaft fest gestellt ist, daß die Ansteckung nur durch Berührung übertragen wird, beseitigt man die Gefahr nicht mehr durch Absonderung der Kranken, sondern durch größte Reinlichkeit der Kranken und Aerzte. In Frauen-Kliniken aber treten die Unterrichtszwecke in den Vordergrund, und man geht deshalb auch hier mehr zu dem Block-System (Saalbau) über, indem man 8 bis 12 Betten in einen Saal stellt und diesen an zwei gegenüber liegenden Seiten beleuchtet (Breslau).

Die Wöchnerinnen-Abtheilung muß derart gruppiert werden, daß im Bedarfsfalle eine Reihe von Zimmern, d. h. etwa $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ der ganzen Abtheilung, als Reserve-Station abgefondert werden kann. Häufig erhalten dann die einzelnen Abtheilungen gefonderte Entbindungszimmer.

Die Kranken I. und II. Classe sind für den Unterricht kaum zu verwerthen. Wenn man trotzdem auf Zimmer für dieselben nicht verzichtet, so geschieht dies theils aus allgemein menschlichen Rücksichten, um den Kranken höherer Stände die Vortheile klinischer Behandlung zu gewähren, theils um der Klinik Einnahmen zu verschaffen.

460.
Dienst-
wohnungen.

Mit der Frauen-Klinik pflegt eine Dienstwohnung des Directors verbunden zu sein, weil die Anwesenheit desselben zu jeder Tages- und Nachtzeit erfordert werden kann. Die Wohnung liegt zuweilen mit der Klinik unter einem Dach (Bonn, Königsberg, Marburg) oder besser in besonderem Gebäude, jedoch in unmittelbarem Zusammenhang mit der Klinik (Berlin, Halle, Breslau).

3) Gesamtanlage und Beispiele.

461.
Frauen-Klinik
zu
Bonn.

In Frauen-Kliniken älterer Ausführung macht sich ein auffälliger Mangel an Räumen für Unterrichtszwecke geltend; die Gebäude sind den Gebärdhäusern nachgebildet, und erst allmählich tritt das den wissenschaftlichen Anforderungen angepaßte Bau-Programm hinsichtlich der Form, Beleuchtung, inneren Anordnung der Lehrräume

und ihres Zusammenhanges unter einander und mit den Krankenabtheilungen etwas klarer und eigenartiger hervor.

Die Frauen-Klinik zu Bonn³²⁷⁾ ist in den Jahren 1868—72 von *Neumann* nach Plänen von *Dieckhoff* erbaut.

Auf dem von den klinischen Neubauten der Universität eingenommenen Grundstück im Norden der Stadt nimmt sie die bevorzugte Lage am hohen Rheinufer ein. Die Grundform ist die des Hufeisens, dessen offene Westseite dem Inneren des Grundstückes zugekehrt ist. Die Flügelbauten haben ihre Gänge an den Nordseiten erhalten, so daß die Zimmer an der Südseite liegen. Im Erdgeschoß liegen die Wohnung des Directors und einige Zimmer für Privatkranken I. Classe. Das I. Obergeschoß ist für die Abtheilung der kranken Frauen bestimmt, in deren Mitte an der Ostseite der Operations-Saal liegt. Derselbe ist durch drei große Seitenfenster erhellt und reicht durch zwei Stockwerke. Zur Seite dieses Saales ist einerseits ein Hörsaal, andererseits ein Sammlungsfaal vorgesehen. Wartezimmer, besondere Räume für Zwecke der Poliklinik, Untersuchungszimmer etc. fehlen. Im II. Obergeschoß ist die Entbindungs-Anstalt nebst den Wohnungen der Schwangeren untergebracht. Der Entbindungsfaal liegt an der Westseite ohne Nebenräume. Die Anlage ist weiträumig, hell und gut ausgestattet, auch mit vortrefflichen Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen versehen, bietet aber sonst wenig Bemerkenswerthes.

Die Frauen-Klinik zu Königsberg³²⁸⁾, nach Plänen *Hesse's* von *Arndt* 1875—78 ausgeführt, liegt in der Drumm-Straße und hat mit der vorigen einige Aehnlichkeit in der Wahl der Grundform und Anordnung der Gänge.

Das Erdgeschoß wird auch hier größtentheils von der Wohnung des Directors eingenommen; in einem Flügel liegen Hör- und Operations-Saal nebst einem kleinen Raum für Poliklinik und einem Instrumenten-Zimmer. Zwei darüber befindliche Geschosse nehmen gleichzeitig die Entbindungs-Anstalt und im nördlichen Flügel die Abtheilung für kranke Frauen auf. Eine genügende Trennung beider Abtheilungen, die auch auf eine gemeinschaftliche Treppe, Badezimmer und Aborte angewiesen sind, wird vermisst. Ein besonderer Entbindungsfaal ist, wie bereits oben erwähnt, für entbehrlich gehalten worden. Die Krankensäle, von je 5,5 m Breite und 8,5 m Tiefe, sind für je 6 Betten eingerichtet und in Folge dessen für Unterrichtszwecke sehr beschränkt. Mehrere derselben, und zwar darunter gerade die Absonderungszimmer, haben keinen besonderen Eingang vom Gange her. Die Heizung erfolgt durch Kachelöfen, und die Lüftungs-Einrichtungen sind ziemlich urprünglich. Die beiden Obergeschosse des südlichen Flügels enthalten Zimmer für Lehrtöchter, die als Hebammen ausgebildet werden sollen.

Die Frauen-Klinik zu Greifswald³²⁹⁾ ist 1875—78 nach Plänen *Buffe's* durch *Müller* ausgeführt.

Das Gebäude hat ein Langhaus mit Seitengang und zwei kurze Flügel mit Mittelgängen. Die Treppen liegen an den inneren Ecken der Flügelanfätze und vermitteln die Höhenunterschiede, welche dadurch entstehen, daß zwei Geschosse des Langhauses dreien der Flügelbauten entsprechen. Der Haupteingang liegt in einem Seitenflügel in der Verlängerung des Ganges. Unmittelbar zur Seite desselben liegt der Hörsaal, um einige Stufen tiefer, als das übrige Erdgeschoß. Ueber demselben, im I. Obergeschoß, ist der Entbindungsfaal gelegen. Die Wöchnerinnen-Abtheilung ist auf beide Geschosse vertheilt, liegt also nur theilweise mit dem Entbindungsfaal in gleicher Höhe. Ein Aufzug zur Ueberführung der Wöchnerinnen ist nicht vorhanden. Die Abtheilung der kranken Frauen schließt sich unmittelbar an die der Wöchnerinnen an ohne anderen Abschluß, als durch eine im Gange angeordnete Glaswand. Die mit geringeren Geschosshöhen versehenen Flügelbauten nehmen einige Dienstwohnungen, Zimmer von Privatkranken und der Schwangeren auf. Das Fehlen eines geforderten Operations-Saales, eines Untersuchungszimmers, eines Wartezimmers und aller Nebenräume des Entbindungsfaales sind als Mängel dieser Anstalt hervorzuheben.

Die Frauen-Klinik in Halle³³⁰⁾ ist in den Jahren 1876—78 vom Verfasser erbaut. Die Trennung der beiden Abtheilungen ist hier durch Einschaltung eines wesentlich zu Lehrzwecken dienenden Mittelgebäudes erreicht worden.

³²⁷⁾ Nach: REINKE, E. Die klinischen Neubauten der Universität Bonn. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 333 — ferner: Deutsche Bauz. 1871, S. 64.

³²⁸⁾ Nach: HILDEBRANDT, H. Die neue gynäkologische Universitätsklinik und Hebammen-Lehranstalt zu Königsberg i. Pr. Leipzig 1876 — so wie: ENDELL & FROMMANN. Statistische Nachweisungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis 1880 vollendeten und abgerechneten Preussischen Staatsbauten. Abth. I, X: Hospitäler, Krankenhäuser etc. Berlin 1883, S. 174.

³²⁹⁾ Nach ebendaf.

³³⁰⁾ Siehe: TIEDEMANN, v. Die medicinischen Lehrinstitute der Universität Halle a. S. Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 160. (Sonderabdruck, S. 12).

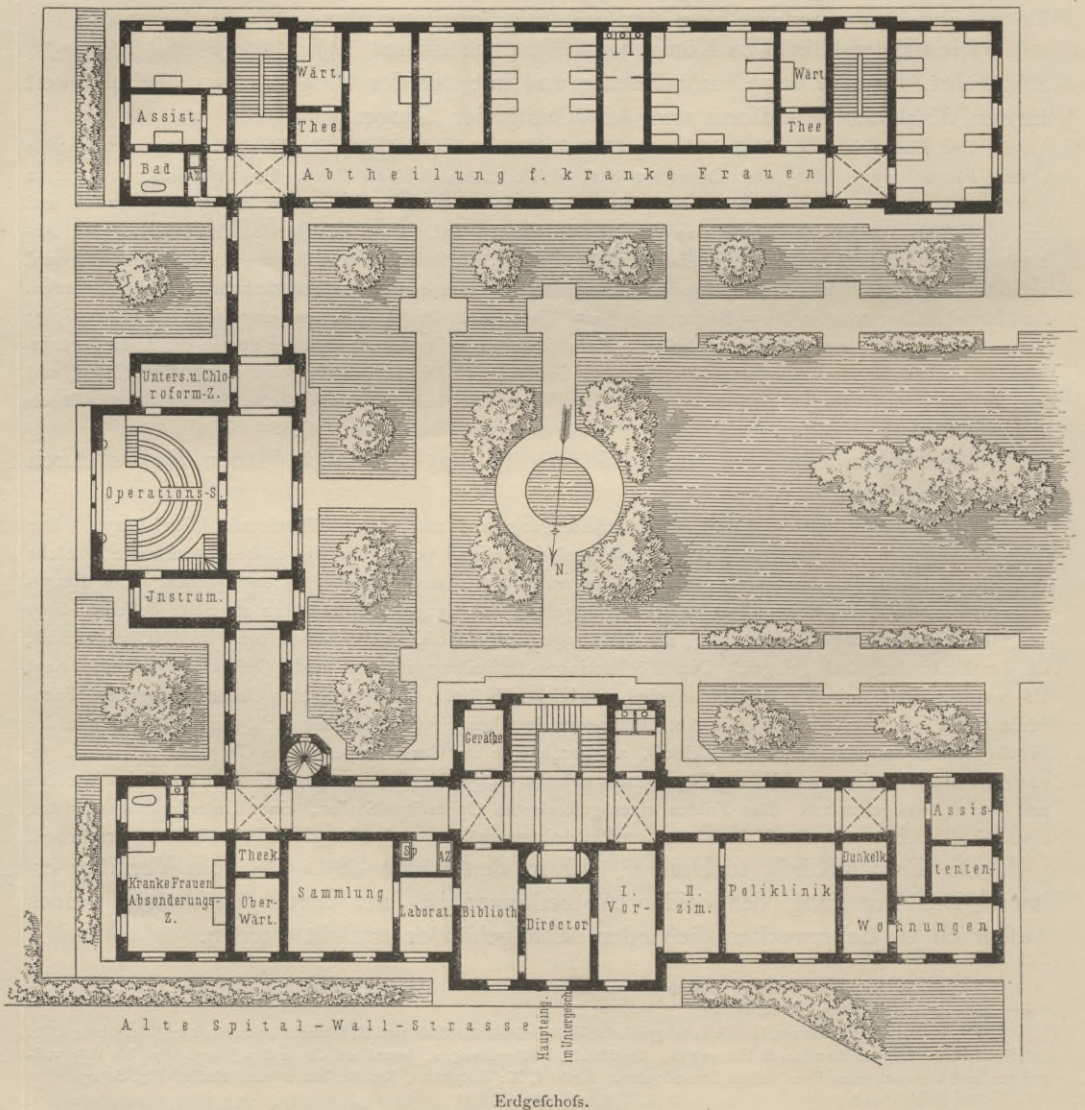
462.
Frauen-Klinik
zu
Königsberg.

463.
Frauen-Klinik
zu
Greifswald.

464.
Frauen-Klinik
zu
Halle.

In demselben ist rechts neben dem Haupteingang der Hörfaal nebst einem Sammlungszimmer gelegen. Ein weiteres Sammlungszimmer, ein Wartezimmer, Sprechzimmer des Directors, Wohnung zweier Assistenten und eines Volontär-Arzt's liegen theils dem Eingange gegenüber an der Westfront, theils zur Linken desselben. Unmittelbar vom Haupteingange aus führt eine breite Treppe zu dem im I. Obergeschoß an der Westseite liegenden und durch drei breite Seitenfenster beleuchteten Operations-Saal, der auch als klinischer Hörfaal benutzt wird. An denselben schließt sich ein geräumiges Vorführungs- und Untersuchungszimmer, durch zwei Thüren mit dem Operations-Saal verbunden, welche bezwecken, die Zuhörer der Reihe nach an der zu besichtigenden Kranken vorüberführen zu können. Das Wartezimmer der poliklinischen Kranken ist vom klinischen Hörfaal durch den Gang getrennt. Den nördlichen Gebäudeflügel nimmt die Entbindungs-Anstalt ein, und zwar sind die Schwangeren im Erdgeschoß, die Wöchnerinnen im Obergeschoß untergebracht. Besonders zu erwähnen ist der Entbindungsaal am Ende des Flügels mit

Fig. 352.



daneben liegendem Wartezimmer für Studenten. Die Einrichtung dieser beiden Räume entspricht der Beschreibung in Art. 458 u. 459 (S. 424).

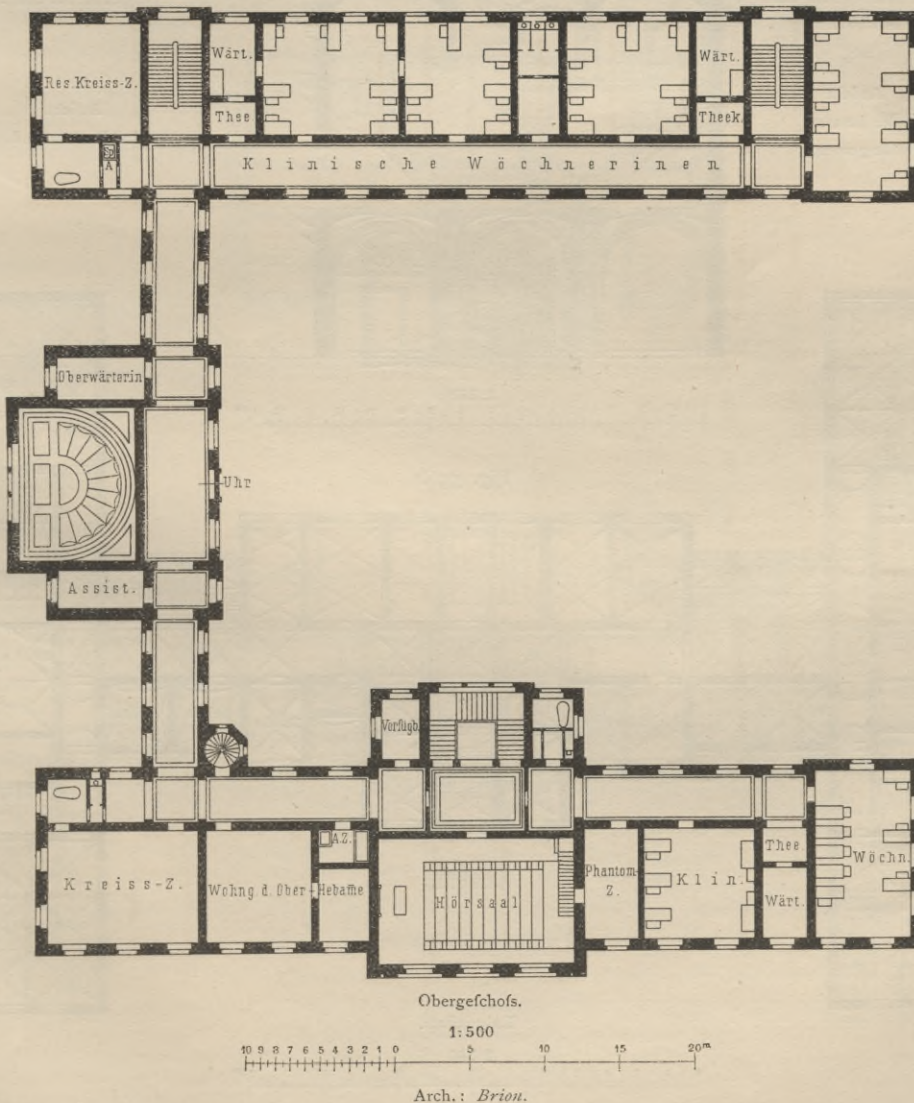
Die südliche Gebäudehälfte ist für die Abtheilung der kranken Frauen bestimmt; es befindet sich darin im Erdgeschoss auch die Reserve-Abtheilung. Diese Lage wurde gewählt, weil verdächtige oder kranke Wöchnerinnen sofort außer Bereich der Entbindungs-Anstalt gebracht und gleich den anderen kranken Frauen behandelt werden sollen. An die Südseite des Gebäudes schließt sich das Director-Wohnhaus als besonderer Anbau an.

Einen wesentlichen Fortschritt in der Planbildung gegenüber den vorigen Beispielen weist die durch Fig. 352 u. 353³³¹⁾ in Erd- und Obergeschoss dargestellte Frauen-Klinik zu Straßburg auf, deren Bau im Herbst 1886 vollendet wurde.

Die Anstalt besteht aus zwei gleich großen Gebäuden, die durch einen Gang unter einander verbunden sind. An diesem Gange liegt als drittes Gebäude der Operations-Saal nebst einigen Nebenräumen. Das niedrige Sockelgeschoss enthält in beiden Flügeln nur untergeordnete Räume, wie Dienstwohnungen

465.
Frauen-Klinik
zu
Straßburg.

Fig. 353.



Universität zu Straßburg³³¹⁾.

³³¹⁾ Nach der in Fußnote 298 (S. 373) angeführten Festschrift, S. 113.

und Wirthschaftsräume, so wie Wohn- und Schlafräume der Schwangeren. Der Hauptzugang führt zum nördlichen Flügel, der zum großen Theile von den für Lehrzwecke und wissenschaftliche Arbeiten bestimmten Räumen eingenommen wird. Daneben sind jedoch die Abfonderungs-Abtheilungen für kranke Frauen und Wöchnerinnen untergebracht, also in hinlänglicher Entfernung von den Zimmern der normalen Kranken. Die Lehrräume sind in reichlicher Zahl und guter Anordnung vorgehen.

Im Erdgeschoss liegt das geräumige Zimmer für Poliklinik nebst zwei Vorzimmern und einer Dunkelkammer, ein Zimmer des Directors, Bibliothek, Laboratorium und Sammlung, im Obergeschoss der Hör-

Fig. 354.

Schnitt durch den

Anficht
der inneren
Längswand.

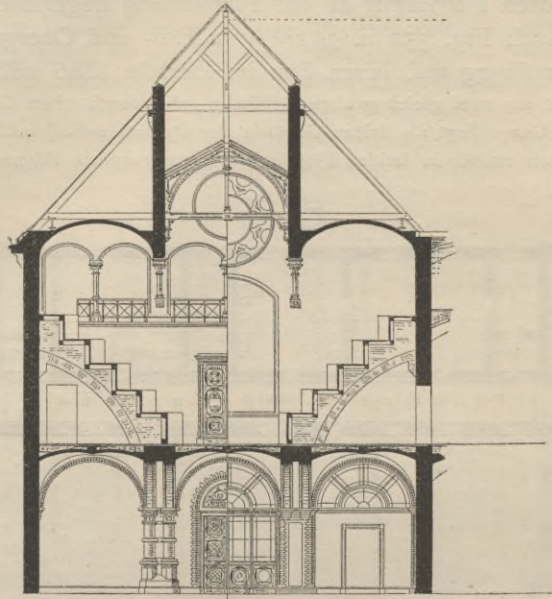


Fig. 355.

Operations-Saal.

Anficht
der Fensterwand.

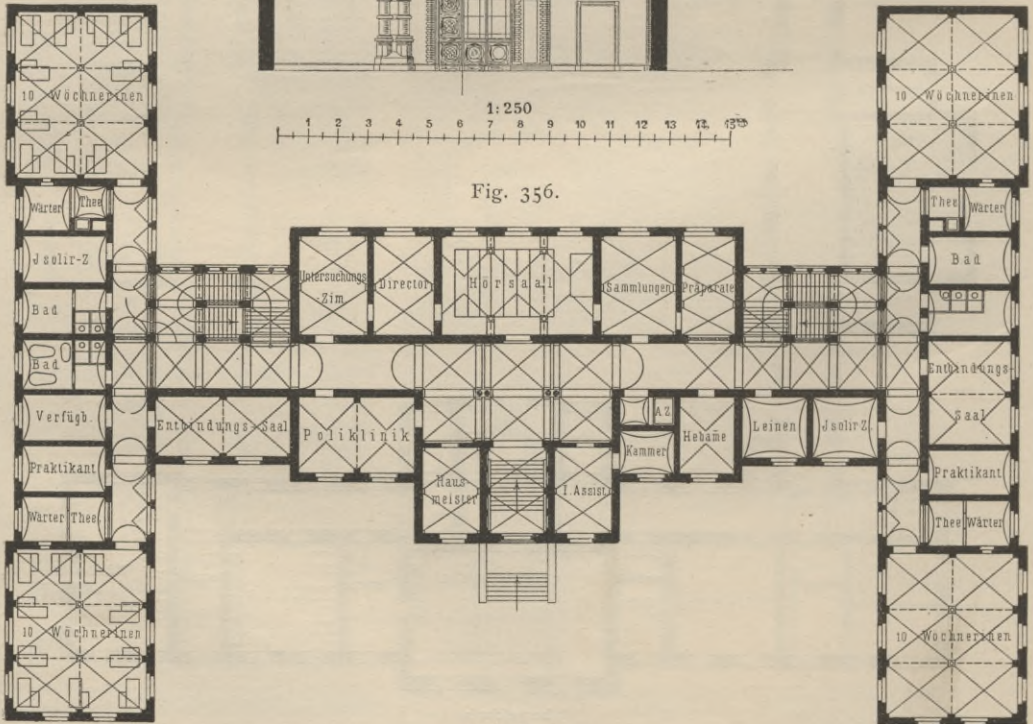
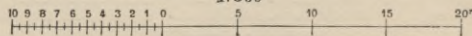


Fig. 356.

Erdgeschoss.

1:500



Frauen-Klinik der

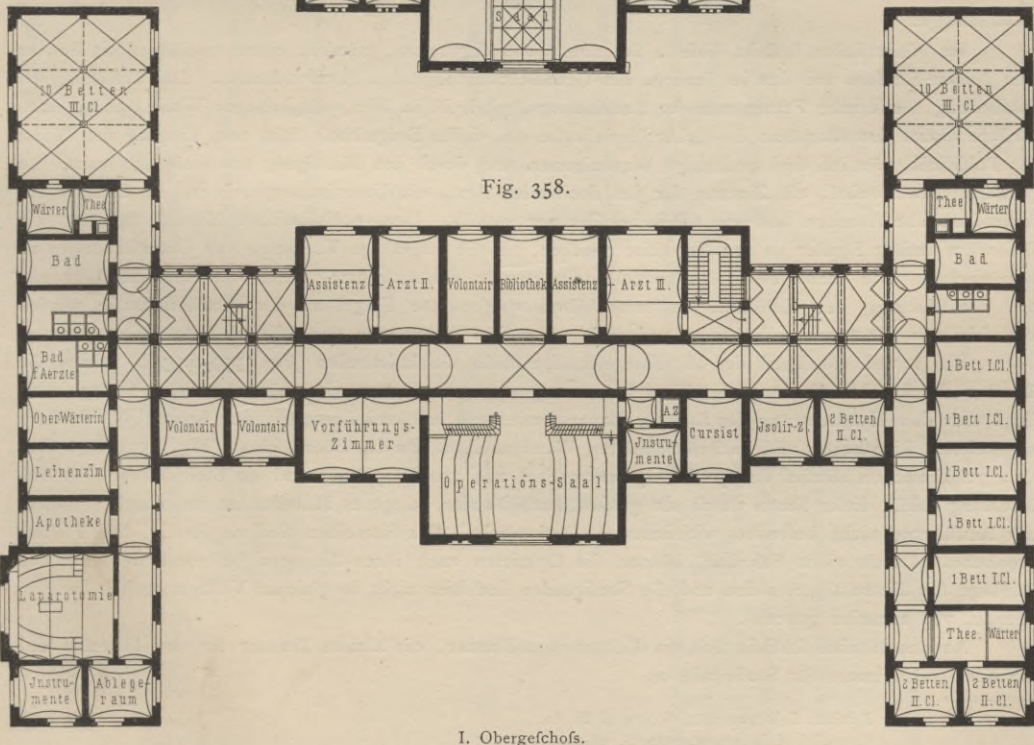
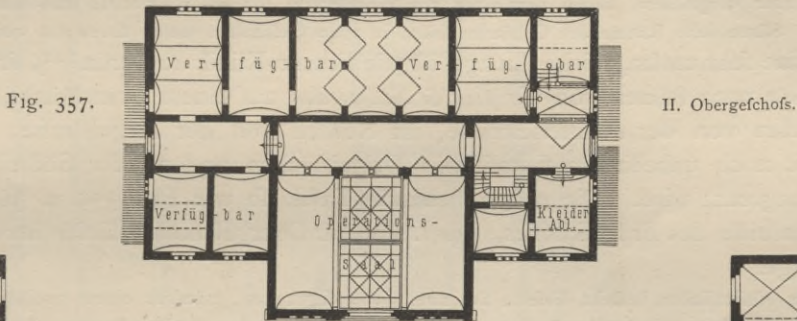
saal nebst einem Phantom-Zimmer. Der Operations-Saal zeigt die Form des halbkreisförmigen Ringtheaters, dessen offene Seite einem über 5 m breiten Fenster zugekehrt ist. Geforderte Zugänge für Studenten und die zu operirenden Frauen sind nicht vorgesehen; doch bietet sich die Möglichkeit, die letzteren von dem zur Seite gelegenen Chloroform- und Untersuchungszimmer aus in den Operations-Saal in chloroformirtem Zustande einzuführen.

Die Abtheilung der kranken Frauen liegt im Erdgeschofs, die der Wöchnerinnen im Obergeschofs. Letztere ist in jedem der beiden Flügel mit einem Entbindungssaal versehen. Die Krankenzimmer zu je 6 bis 9 Betten sind geräumig und für klinischen Unterricht wohl geeignet.

In Breslau wird eine Frauen-Klinik zur Zeit nach Plänen des Verfassers gebaut, wovon die Grundrisse durch Fig. 356 bis 358 und der Durchschnitt des Operations-Saales durch Fig. 354 u. 355 dargestellt werden.

Das Gebäude, welches das erste unter einer größeren Reihe von klinischen Neubauten ist, die auf dem Grundstücke des Max-Gartens bei Breslau in den nächsten Jahren erbaut werden sollen, hat die Grundform eines H. Die beiden die Krankenabtheilungen aufnehmenden Flügel werden durch das Lehrgebäude von einander getrennt und dadurch jede Störung der Kranken durch den Verkehr in der Lehrrantalt sorgfältig vermieden. Zur Abfertigung der Poliklinik ist zur Linken des Haupteinganges ein geräumiges

466.
Frauen-Klinik
zu
Breslau.



Arch.: v. Tiedemann & Waldhausen.

Zimmer, demselben gegenüber ein Untersuchungszimmer angeordnet. Hieran schließt sich in passender Reihenfolge das Zimmer des Directors, der kleine Hörsaal und zwei Sammlungszimmer. Zur Rechten des Einganges liegt die Wohnung des poliklinischen Assistenten. Zwei neben den Anschlüssen des Langhauses an die beiden Flügel gelegene Treppen führen zum I. Obergeschofs, dessen Hauptraum, der Operations-Saal, in der Mittelaxe liegt. Die Studirenden verlassen jedoch das Treppenhaus nicht, sondern steigen weiter zum II. Obergeschofs empor und treten dort in eine 4,1^m über dem Fußboden liegende Empore, von der aus sie zu den Sitzreihen hinabsteigen. Es wird dadurch jede Berührung der Studenten mit den klinischen Kranken und den zu Operirenden vermieden. Neben dem Operations-Saal liegt ein geräumiges Vorführungszimmer und ein kleines Instrumenten-Zimmer. Zwei Wohnungen für Assistenz-Aerzte, drei Zimmer für Volontär-Aerzte, ein Bibliothek- und ein Claufur-Zimmer sind gleichfalls im II. Obergeschofs untergebracht.

Die beiden Flügel nehmen im Erdgeschofs die Wöchnerinnen-Abtheilung auf. Der linke Flügel ist durch eine Glaswand im Gange in zwei gleiche Hälften getheilt, deren eine als Reserve-Abtheilung in der Regel unbelegt bleibt. Die Wöchnerinnen-Zimmer zu je 10 Betten liegen an den Flügelen und sind an je zwei, bezw. drei Seiten mit Fenstern versehen. Zu jedem Flügel gehört ein gefonderter Entbindungs-saal. Ueber der Wöchnerinnen-Abtheilung liegt im I. Obergeschofs die Abtheilung der kranken Frauen, und zwar zwei Säle zu je 10 Betten, drei zu je 2, fünf zu je 1 Bett nebst einigen Absonderungszimmern. Im nördlichen Flügel ist der Saal für Laparotomien mit breitem Mittelfenster und Sitzplätzen für etwa 24 Zuschauer vorgesehen, neben demselben ein Ablageraum für frisch Operirte und ein Instrumenten-Zimmer. Sämmtliche Räume des Gebäudes sollen in allen Geschossen massiv überwölbt werden.

Eine sehr umfangreiche Anlage ist die Frauen-Klinik zu Berlin³³²⁾, in den Jahren 1880—82 nach Plänen von *Gropius & Schmieden* auf einem Grundstück erbaut, das im Westen von der Artilleriestraße, im Norden von der Ziegelstraße, östlich von der Spree begrenzt wird. Die neben stehende Tafel, so wie Fig. 359 u. 360 enthalten die Grundrisse des Erdgeschosses, des I. und II. Obergeschosses dieser hervorragenden Bauanlage.

Im Wesentlichen besteht dieselbe aus zwei Gebäudegruppen, nämlich einem zweiflügeligen Bau an den beiden Straßen und den im Inneren des Grundstückes liegenden Pavillon-Bauten. Die Trennung der Abtheilung für kranke Frauen von der Entbindungs-Anstalt ist in sehr vollkommener Weise durchgeführt. Erfere nimmt den Hauptbau an der Artilleriestraße ein, dessen Erdgeschofs links vom Eingang die Räume für Poliklinik, nämlich drei geräumige Wartezimmer, und durch den Mittelgang von diesen getrennt, den poliklinischen Hörsaal, ein Zimmer für den docirenden Arzt, ein Untersuchungszimmer, ein Zimmer für mikroskopische Arbeiten und ein Bibliothek-Zimmer enthält. Dem poliklinischen Hörsaal hat man ein besonders breites Fenster an der Nordseite gegeben, um die sorgfältige Vornahme von Untersuchungen zu ermöglichen. Die rechte Seite des Erdgeschosses ist für das Aufnahme-Bureau, die Inspector-Wohnung und die Wohnung der Hebamme bestimmt. Zwei vorgezogene Flügel an der Artilleriestraße werden einerseits von der Director-Wohnung, andererseits von den Wohnungen der Assistenz-Aerzte eingenommen.

Das I. und ein Theil des II. Obergeschosses dieses Gebäudetheiles (Fig. 359 u. 360) nimmt die Zimmer der kranken Frauen auf, deren einzelne ganz abgefondert werden können. Im I. Obergeschofs liegt über dem Haupteingang der Saal für Laparotomien mit halbkreisförmigem, den breiten Westfenstern zugekehrten Ringtheater und kachelbekleideten Wandpaneelen. Im II. Obergeschofs (Fig. 359) liegt über dem poliklinischen Hörsaal der große Operations-Saal mit 110 Sitzplätzen und 40 Stehplätzen. Die Beleuchtung erhält dieser Raum durch ein großes, nach Norden gelegenes Mittelfenster und durch ein — in der Ausführung nicht besonders wirklames — Deckenlicht. Die Sitzreihen sind ringförmig dem Fenster zugekehrt. Durch einen Fahrstuhl können die Operirten nach ihren Zimmern befördert werden. Die Zugänge für die zu Operirenden und die Studirenden sind hier nicht in gleicher Vollkommenheit, wie in Breslau, von einander getrennt.

An den Hörsaal schließt sich ein Instrumenten-Zimmer, ein kleines Zimmer für den Director und ein Kleiderablagerraum für Studirende an.

³³²⁾ Siehe: Zeitschr. f. Bauw. 1881, S. 475 u. Bl. 61.

Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 385.

KUHN, F. O. Krankenhäuser. Sonderabdruck aus: Bericht über die Allgemeine Deutsche Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswesens. Berlin 1882—83. Herausg. v. P. BOERNER. Bd. II. Breslau 1885.

GUTTSTADT. Die naturwissenschaftlichen und medicinischen Staatsanstalten Berlins. Festschrift zur 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Berlin 1886. S. 332.

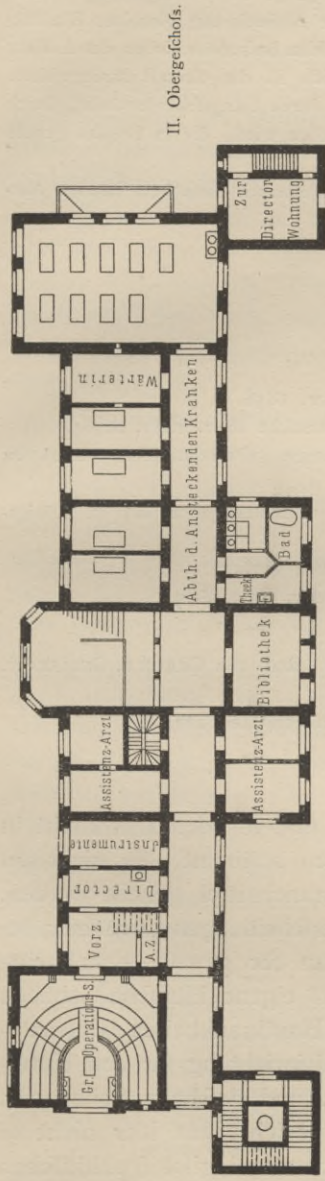


Fig. 359.

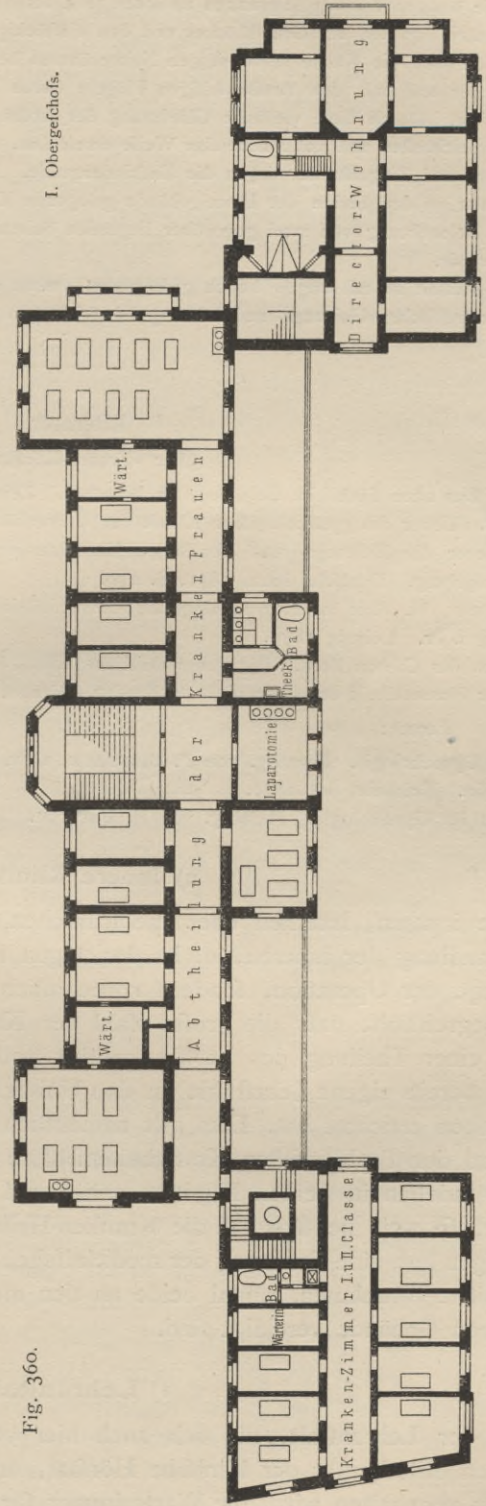


Fig. 360.

Frauen-Klinik der Universität zu Berlin.

Vorderer Mittelbau.

Arch.: *Großius & Schmieden.*

Die Abtheilung der kranken Frauen enthält zusammen 40 Betten, deren 12 in Einzelzimmern stehen. Die übrigen Zimmer schwanken zwischen je 4 bis 9 Betten. Die Entbindungs-Anstalt nimmt die drei Saalbauten inmitten des Grundstückes und den einstöckigen Flügel an der Ziegelstraße ein, in deren letzterem sich auch die Küche nebst einigen Nebenräumen befindet. Die Einzelbauten, welche sämmtlich unter einander und mit den straßenseitigen Flügeln durch Verbindungsgänge in Zusammenhang stehen, sind einstöckig. Durch diese vielfache Gliederung der Abtheilung ist die Abfonderung einzelner Zimmergruppen in leichtester und vollkommenster Weise erreichbar. An den beiden äußersten Enden der Anstalt, an der Spree und Ziegelstraße, liegen die Entbindungssäle. Eigenthümlich ist die überall durchgeführte Zerlegung der an den Enden der Einzelgebäude gelegenen Krankensäle durch Längscheidewände, durch welche die Beleuchtung von zwei gegenüber liegenden Seiten her vermieden wird, die in Breslau gerade gefordert wurde.

Die Anstalt ist mit ungewöhnlich gediegenem, wenn auch im Allgemeinen einfachem inneren Ausbau und vortrefflichen Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen versehen.

Literatur

über »Frauen-Kliniken«.

- ZENETTI. Das neue städtische Gebärdhaus in München. Zeitschr. f. Bauw. 1858, S. 7.
 GIERSBERG. Ueber die gynäkologische Klinik der Universität Bonn. Deutsche Bauz. 1871, S. 64.
 HESSE. Ueber die Heizungs- und Ventilations-Einrichtungen in der neuen geburtshilflichen Klinik zu Königsberg. Deutsche Bauz. 1871, S. 279.
 HILDEBRANDT, H. Die neue gynäkologische Universitätsklinik und Hebammen-Lehranstalt zu Königsberg i. Pr. Leipzig 1876.
 Baudirection des Canton Bern. Die geburtshilfliche Klinik in Bern. Bern 1876.
 Neubau der Frauenklinik der Universität in Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 93.

Ferner:

- Archiv für Gynaekologie. Herausg. von F. BIRNBAUM, C. v. BRAUN etc. Red. von CRÉDÉ u. GUSSEROW. Berlin. Erscheint seit 1870.
 Centralblatt für Gynäkologie. Herausg. von H. FRITSCH. Leipzig. Erscheint seit 1877.

c) Innere Kliniken.

Die inneren, internen oder medicinischen Kliniken sind für den Unterricht in der Behandlung der inneren, d. h. derjenigen Krankheiten bestimmt, die nicht auf dem Wege der Operation, sondern vornehmlich durch Arzneimittel geheilt werden. Es ist begreiflich, daß die große Zahl der Krankheitserscheinungen auch hier bereits zu einer Theilung des Stoffes geführt und daß man für gewisse Krankheitsgruppen bereits eigene Lehrstühle an den Universitäten und eigene klinische Gebäude für dieselben errichtet hat. Dies gilt namentlich von den Hautkrankheiten (Dermatologie) und den syphilitischen Krankheiten. Die bauliche Einrichtung für den Unterricht ist indessen in beiden Kliniken annähernd dieselbe, und deshalb wollen wir, da diese, so weit sie sich auf die Kranken-Heilanstalten bezieht, uns hier nicht zu beschäftigen hat, eine Trennung der medicinischen von der dermatologisch-syphilitischen Klinik nicht vornehmen, zumal beide an den meisten Universitäten in einem gemeinschaftlichen Gebäude vereinigt sind.

1) Lehranstalt.

In der Lehranstalt, die sich auch hier von der Kranken-Heilanstalt sondert, bildet den Mittelpunkt der klinische Hörsaal, an den sich, wenn darin zugleich die Poliklinik abgehalten wird, die Wartezimmer für die poliklinischen Kranken und eine größere Reihe von Untersuchungszimmern anschließen müssen.

468.
Zweck.

469.
Klinischer
Hörsaal.

Den Verlauf des klinischen Unterrichtes hat man sich etwa folgendermaßen vorzustellen. An einer gut beleuchteten Stelle eines geräumigen Hörsaales hat der die Klinik abhaltende Professor seinen Sitz, bzw. Standort. Ihm werden die Kranken einzeln vorgeführt. Nach kurzer Untersuchung, Stellung von Fragen etc. wird entweder im unmittelbaren Anschluß an diese Vorgänge den Zuhörern ein Vortrag über die gemachten Wahrnehmungen und die daran zu knüpfenden Schlußfolgerungen gehalten oder, wenn diese Untersuchung zur Feststellung der Krankheit nicht ausreicht, einem der Assistenten-Aerzte unter bestimmten Anweisungen der Auftrag erteilt, eine genauere Untersuchung vorzunehmen. Diese wird sodann in einem der Untersuchungszimmer in Gegenwart einiger hierbei zugezogener Studenten ausgeführt. Um diesem Zwecke zu entsprechen, muß der klinische Hörsaal hell beleuchtet sein und sein Licht von derjenigen Seite erhalten, welche zur Zeit des klinischen Unterrichtes sonnenfrei ist. Findet dieser, wie gewöhnlich, in den Vormittagsstunden statt, so ist die Lage nach Westen brauchbar, Norden, Nordwesten und Nordosten jedoch nicht minder zweckentsprechend und weniger abhängig von der Zeit des klinischen Unterrichtes.

Die zweckmäßigste Grundform der klinischen Hörsäle ist das Rechteck, dessen eine Wand in der Mitte ein breites und hohes Fenster erhält, zuweilen auch wohl vollständig in Fenster aufgelöst ist. Senkrecht zu dieser Fensterwand sind dann die Sitzreihen anzuordnen, die zu beiden Seiten eines in der Mitte frei bleibenden rechteckigen Vorführungsraumes steil ansteigen. Der Professor sitzt mit dem Rücken gegen die Fensterwand, so daß der vorgeführte Kranke in bester Beleuchtung vor ihm steht und dabei von den Studirenden gesehen werden kann, ohne daß diese gegen das Licht zu schauen nöthig haben. Diese Anordnung ist in Halle und Königsberg ausgeführt und in Göttingen zur Ausführung bestimmt. Die anderweite Anordnung der Sitze in Bonn, nach welcher die Bankreihen parallel der Fensterwand stehen, ist, weil die Zuhörer gerade gegen das Licht sehen müssen, zur Nachahmung nicht zu empfehlen. Die Grundform des Halbkreises, welche in Budapest vorkommt, verdankt dort ihre Uebereinstimmung mit der Gestalt des chirurgischen Operations-Saales wohl mehr dem Bestreben, eine symmetrische Baugruppe zu schaffen, als der inneren Nothwendigkeit, wengleich nicht bezweifelt werden kann, daß auch diese Grundform und Beleuchtungsart den Anforderungen des Unterrichtes wohl entsprechen mag.

Die halbkreisförmige Anordnung der Sitze, mit dem rechteckigen Grundriß des Hörsaales vereinigt, weist die soeben vollendete Marburger Klinik (siehe Fig. 367) auf. Die Beleuchtung durch die an drei Wänden angeordneten, hoch gelegenen Fenster ist dort vortrefflich gelungen, und die Fenster sowohl unter den steil ansteigenden Sitzen, wie auch über der höchsten Sitzreihe sind in eigenthümlicher Weise, ähnlich wie beim pathologischen Institut in Kiel (siehe Art. 397, S. 391), zu mikroskopischen Arbeiten bestimmt.

Der klinische Hörsaal in Tübingen (siehe Fig. 364) hat die Form eines gewöhnlichen Hörsaales mit mächtig ansteigenden Sitzreihen und Beleuchtung von der linken Seite und dem Rücken der Zuhörer aus erhalten.

Der vortragende Professor muß Waſch-Einrichtungen mit Kalt- und Warmwasser-Zuleitung nahe bei seinem Sitze zu seiner Verfügung haben. Im Uebrigen ist die Anordnung der Sitzreihen von derjenigen im chirurgischen Operations-Saal (siehe Art. 426, S. 409) nicht verschieden. Es kommt auch hier, so fern ein zweiter Hörsaal für theoretische Vorlesungen vorhanden ist, nicht darauf an, daß der Vortrag nachgeschrieben wird, sondern daß die Studirenden sehen und mit Aufmerksamkeit jeder Bewegung und jedem Handgriff des Vortragenden folgen.

Die Zahl der sich an den Hörsaal anschließenden Untersuchungszimmer ist zuweilen eine ziemlich bedeutende; sie hängt ab von der Art der Untersuchungen, von der Zahl der gleichzeitig zu untersuchenden Kranken, bezw. der zur Vornahme von Untersuchungen verfügbaren Assistenten-Aerzte und auch wohl von den besonderen Ansprüchen des Erbauers an die Ausrüstung mit Hilfswerkzeugen aller Art, die nicht allein bei der Untersuchung der Kranken, sondern auch zur Durchführung besonderer Curen gebraucht werden. Wenn es auch vorkommt, dass, wie in Bonn³³³), bei neu erbauten inneren Kliniken die Untersuchungszimmer gänzlich fehlen, so wird man doch bei einer mustergiltigen Klinik die folgenden Räume nicht gern entbehren.

α) Ein oder mehrere Zimmer für die gewöhnlichen Untersuchungen, zur Stellung der Diagnose nach vorgängiger Untersuchung der wichtigsten Organe (Herz, Lunge, Leber etc.) auf ihren Zustand und ihre Thätigkeit, vornehmlich durch Klopfen und Horchen (Percutiren und Auscultiren).

Wie aus dem in Art. 469 beschriebenen Hergang beim klinischen Unterricht hervorgeht, dienen diese Untersuchungszimmer zugleich zur Abhaltung kleiner Curse und Uebungen vor beschränkter Zuhörerzahl.

β) Ein Zimmer für Untersuchung und Behandlung der Kranken unter Anwendung von Electricität.

Die zur Erzeugung des Stromes erforderliche Batterie kann in einer Wandnische oder auch in einem anderen Raume, z. B. im Kellergeschoß, aufgestellt werden. Der mit den nöthigen Apparaten, Tafeln zur Bestimmung der Stromstärke etc. ausgerüstete Tisch hat ungefähr die Form und GröÙe eines kleinen Cylinder-Schreibtisches.

γ) Ein Zimmer für Laryngoskopie zum Gebrauch des Kehlkopfspiegels mit Verfinsterungs-Vorrichtung.

Die verschiedenartigen hier zur Anwendung kommenden Apparate, Laryngoskop, Spectroskop, Polarisations-Apparat, Augenspiegel etc., stehen auf kleinen rings an den Wänden angebrachten Tischchen, deren jedes mit einer Gasflauchlampe versehen ist.

δ) Da bei starkem Besuch der Klinik die meisten der vorgenannten Zimmer mehreren Untersuchungen gleichzeitig dienen, so stellt sich das Bedürfnis heraus, ein Zimmer zur Vornahme von Untersuchungen, mit denen Entkleidungen verbunden sind, namentlich auch von Frauen, auf das Vorhandensein von Frauenkrankheiten zur Verfügung zu haben.

Die vorgenannten Zimmer müssen möglichst im unmittelbaren Zusammenhange mit dem klinischen Hörsaale, bezw. dem Saale für Poliklinik gelegen sein. Weniger wichtig ist die Erfüllung dieser Bedingung bei denjenigen Zimmern, welche zu chemischen und mikroskopischen Untersuchungen der von einzelnen Kranken entnommenen körperlichen Ausscheidungen aller Art dienen; denn diese Arbeiten erfordern mehr Ruhe, Zeit und Sorgfalt, als mit der Abhaltung einer stark besuchten Poliklinik vereinbar ist. Sie sind daher zuweilen (Marburg) mit den Arbeitszimmern der Dozenten in Verbindung gebracht.

In Kliniken für Hautkrankheiten und Syphilis wird man in der Regel mit zwei Untersuchungszimmern auskommen.

Für die ihrer Untersuchung harrenden Kranken sind Wartezimmer anzulegen. Die Trennung nach den Geschlechtern ist hier minder nothwendig, als in anderen Kliniken, aber doch vielfach durchgeführt. Für reichliche Zufuhr von Luft und Licht

³³³) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 323.

und reichliche Masse des Grundriffes, d. h. mindestens 1 qm für jeden gleichzeitig Anwesenden, ist Sorge zu tragen.

Ein kleines Wafchzimmer neben dem Wartesaal mit Spülabort ist sehr zweckmäfsig. Die Einrichtung des Wartezimmers entspricht derjenigen in der chirurgischen Klinik (siehe Fig. 345, S. 413); jedoch ist die Lage unmittelbar neben dem klinischen Hörsaale, die dort wegen des Geschreies der Operirten nicht brauchbar erschien, bei der inneren Klinik, wo derartige Rücksichten fortfallen, zuläfsig.

Auch in der inneren Klinik ist für Vorlesungen über das Wesen und die Behandlung der inneren Krankheiten ein Hörsaal erforderlich, der nur in vereinzelt Fällen durch den klinischen Hörsaal ersetzt wird. Die Gründe, welche die Benutzung des klinischen Hörsaales für regelmäfsige Vorlesungen minder vortheilhaft erscheinen lassen, sind dieselben, welche gelegentlich der chirurgischen Kliniken (siehe Art. 435, S. 413) besprochen wurden. Auch die Einrichtungen dieses Hörsaales entsprechen den dort beschriebenen.

Als Lehrmittel bei den Vorlesungen werden einige anatomische und pathologische Präparate, Abbildungen etc. gebraucht, für deren Unterbringung, bezw. Aufstellung ein Sammlungsraum neben dem Hörsaal zweckmäfsig ist.

Der weitere Raumbedarf im Lehrgebäude der inneren Kliniken ist von demjenigen der anderen bereits beschriebenen Kliniken in so fern verschieden, als sich dem inneren Kliniker ein weiteres Gebiet der Forschung eröffnet, wie namentlich dem Chirurgen. Die ganze Pathologie und Pharmakologie soll in der inneren Klinik praktische Anwendung finden, und, da die selbständige Forschung vom Lehrberuf nicht getrennt werden kann, so ist eine theilweise Wiederholung einiger im pathologischen Institute vorkommender und dort beschriebener Räumlichkeiten hier unvermeidlich. Hierher gehört zunächst das chemische Arbeitszimmer, das schon für die Untersuchungen von Auswurfstoffen und sonstigen körperlichen Ausscheidungen der Kranken der Klinik und der Poliklinik unentbehrlich ist. Es wird meistens nur von den Assistenten und einigen mit wissenschaftlichen Prüfungsarbeiten beschäftigten älteren Studirenden benutzt und ist mit 4 bis 6 Arbeitsplätzen auskömmlich eingerichtet.

Unzertrennlich von der wissenschaftlichen Behandlung der Krankheiten ist bei heutigem Stande der Wissenschaft die Kunde der Spaltpilze (Bakteriologie). Die Forschung auf diesem Gebiete erfordert einen Raum mit gleichmäfsiger Temperatur zur Pilzzucht (siehe Art. 421, S. 406), möglichst nach Norden gelegen, ein mikroskopisches Arbeitszimmer zur Untersuchung der gezüchteten Pflänzchen und Stallungen zur Haltung einiger Versuchsthiere, an denen mit den gezüchteten Spaltpilzen durch Impfung oder Ueberführung mittels der Nahrung Versuche angestellt werden sollen, die in der Vivisection ihren Abschluss finden. Es sind das ziemlich vollständig eingerichtete pathologische Arbeitsräume, die, wenn auch in bescheidenem Mafsstabe angelegt, doch in einer gut ausgerüsteten inneren Klinik nicht fehlen sollten.

In kleineren Anstalten werden sich die Räume für Pilzzucht und Thierstallungen im Keller verfügbar machen lassen. Die weiteren Arbeiten können von den Docenten in ihren Sprechzimmern ausgeführt werden; es ist aber wünschenswerth, dafs auch vorgeschrittenen Studirenden Gelegenheit geboten wird, für ihre Staatsprüfungen wissenschaftliche Arbeiten im Zusammenhang mit der Krankenbehandlung in den Kliniken auszuführen, und deshalb müssen diese Räume auch zu allgemeinem Gebrauch vorhanden sein. Ihre Einrichtung ist von derjenigen im pathologischen und hygienischen Institut nicht verschieden.

472.
Hörsaal
für theoretische
Vorlesungen.

473.
Sammlungen.

474.
Arbeitsräume
der
Docenten
etc.

Wir finden in der inneren Klinik ferner wieder das Sprechzimmer des Directors, möglichst mit einem Vorzimmer versehen, so wie ein Bibliothek-Zimmer, die Wohnungen der Assistenten-Aerzte und der Candidaten der Medicin, endlich einige Räumlichkeiten zur Abhaltung der Prüfungen.

Die Vereinigung einer Dienstwohnung für den Director mit der inneren Klinik ist im Allgemeinen nicht üblich.

2) Krankenanstalt.

475.
Krankenfäle.

Schon bei gewöhnlichen Krankenhäusern ist man zu der Ansicht übergegangen, daß nicht eine Form des Krankensaales für alle Arten von Krankheiten gleich geeignet sei, sondern daß Fiebernde, mit Ansteckungskrankheiten Behaftete und Operirte einer besonders reinen Luft bedürfen, aber gegen Zugluft und Temperaturschwankungen wenig empfindlich sind, also am vortheilhaftesten in Baracken untergebracht werden, daß dagegen chronisch Kranke, namentlich mit rheumatischen Leiden Behaftete und Genesende gegen Zug und Kälte besonders in Acht genommen, also in Krankenhäusern behandelt werden müssen, die mit seitlichen Gängen versehen wurden. In einer Klinik kommt es nun darauf an, nicht allein das Unterrichts-Material, also die möglichen Krankheitsformen thunlichst vollständig zur Verfügung zu haben, sondern auch den angehenden Aerzten die vortheilhafteste Behandlung der Kranken in jedem Einzelfalle zur Anschauung zu bringen.

In einer gut eingerichteten inneren Klinik müssen daher die drei wichtigsten Formen der Krankenfäle, diejenigen mit Seitengängen, die mehrstöckigen Saalbauten (Pavillons) und die einstöckigen Saalbauten (Baracken) mit Firflüftung vertreten sein. Dabei genügt es aber nicht, die wichtigsten Krankheitsformen in einzelnen Kranken vertreten zu haben, weil die Untersuchung des Einzelnen durch zahlreiche Studenten mittels Klopfens und Horchens (Auscultiren) die Kranken übermächtig angreifen würde. Aus diesem Grunde ist es gerade für innere Kliniken von Werth, durch Vereinigung mit öffentlichen, z. B. städtischen Krankenhäusern ein reichhaltiges Material zur Verfügung zu erhalten. In Amerika, England und Frankreich bildet, wie in Art. 310 (S. 330) bereits erwähnt, diese Einrichtung die Regel.

Die Weiträumigkeit der Krankenfäle hat hier denselben Werth, wie in chirurgischen und Frauen-Kliniken, nämlich den, eine gröfsere Zahl von Studirenden unter Führung des Professors aufnehmen zu können. Doch ist die Vereinigung von mehr als 10 bis 12 Betten in einem Saale nicht rathsam.

Im Uebrigen unterscheidet sich die Kranken-Heilanstalt der Klinik nicht wesentlich von anderen Krankenhäusern. Sie macht nur etwas gröfsere Ansprüche an die Vollständigkeit der selbst für seltene Einzelfälle gebrauchten Einrichtungen; so werden namentlich Bäder in Preßluft für an der Luftröhre operirte Kinder, alle Einrichtungen für elektrische Heilmethoden, permanente Bäder, Dampfbäder, zahlreiche und gut eingerichtete Wasserbäder und eine vollständig eingerichtete Haus-Apotheke nicht fehlen dürfen.

476.
Abfonderungs-
haus.

Wohl zu unterscheiden von den Abfonderungszimmern in der Klinik, welche zur Aufnahme von Kranken dienen, die durch ihre Leiden, Geruch, Schreien etc. die Genossen des Krankensaales stören würden, ist das Abfonderungs- oder Isolir-Haus, in dem einige Krankheitsformen behandelt werden sollen, welche eine hervorragende Ansteckungsgefahr in sich bergen, z. B. Fleck-Typhus, Cholera, Pocken, Diphtheritis etc.

An einigen Univerfitäten begnügt man ſich damit, dieſe Krankheitsformen nur dann unterrichtlich zu verwerthen, wenn ſie gerade epidemiſch am Orte auftreten. Man hat dann im Abfonderungshaufe gleichzeitig nur eine Krankheitsform unterzubringen, alſo je einen Krankenſaal und ein Abfonderungszimmer für Männer und Frauen mit den nöthigen Nebenräumen für Bäder, Aborte, Wärterzimmer und Theeküchen vorzufehen.

Solche Ifolir-Häuser beſtehen in Halle³³⁴⁾, Bonn³³⁵⁾, Marburg etc. In Göttingen ſteht der Neubau eines Abfonderungshaufes bevor, der für die gleichzeitige Behandlung von vier verſchiedenen Krankheitsformen eingerichtet iſt, deren jede mit oben einem, unten zwei Zimmern von zuſammen vier Betten vertreten ſein kann. Fig. 361³³⁶⁾ giebt den Grundriß dieſes Gebäudes im Erdgechofs; im Obergechofs fehlt die trennende Scheidewand zwiſchen den Krankenzimmern.

Zur Vermeidung der Uebertragung von Anſteckungen dürfen die Abfonderungshäuser nicht auf die allgemeinen Koch- und Waſchhäufer angewieſen ſein; ſondern ſie erhalten die für ihre Zwecke erforderlichen Wirthſchaftsräumlichkeiten im eigenen Haufe.

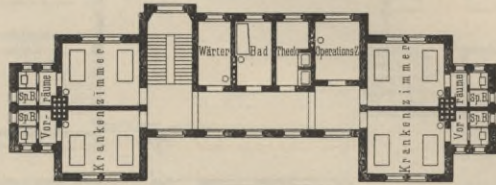
3) Gefammtanlage und Beiſpiele.

Eine ſehr einfache, in der Planbildung aber nicht ungünstige Anlage iſt die in Fig. 362³³⁷⁾ im Grundriß dargeſtellte, 1871 erbaute innere Klinik zu Jena.

Die für den Unterricht und die Poliklinik beſtimmten Räume liegen zu beiden Seiten eines Mittelganges, der ſich in feiner Verlängerung gabelt und zu zwei Kranken-Baracken führt. Der Hörfaal, an den ſich zwei Wartezimmer für polikliniſche Kranke anſchließen, dient zugleich zum Abhalten der Poliklinik. Auf der anderen Seite des Ganges befindet ſich ein Unterſuchungszimmer. Daß ein neben dieſem und mittelbar am Haupteingange befindliches Zimmer mit Kranken belegt wird, iſt nicht beſonders zweckmäßig,

477-
Innere Klinik
zu
Jena.

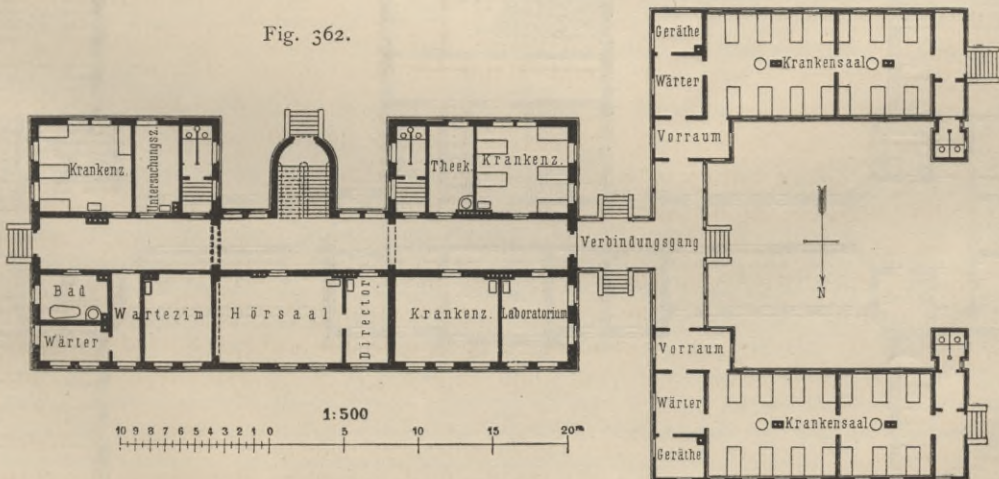
Fig. 361.



Abfonderungshaus der inneren Klinik zu Göttingen. — Erdgechofs³³⁶⁾.

1/500 n. Gr.

Fig. 362.



Innere Klinik der Univerſität zu Jena. — Erdgechofs³³⁷⁾.

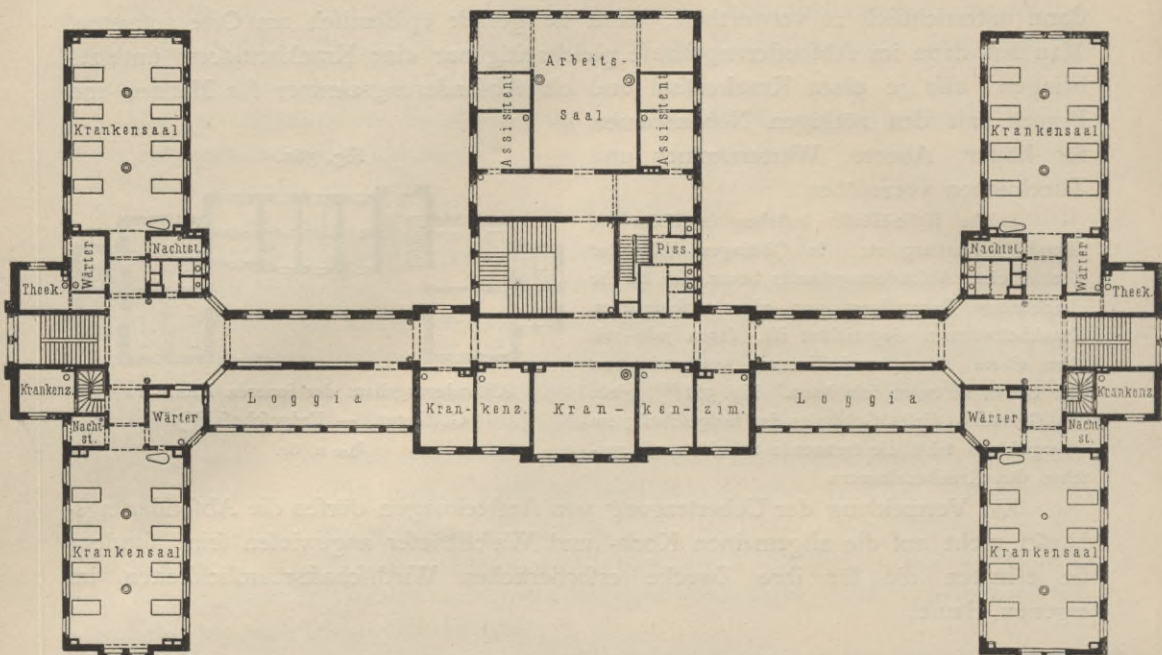
334) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 169.

335) Siehe ebendaſ. 1883, S. 343.

336) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Stadt-Bauraths Kortüm in Erfurt.

337) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bauinspectors Hoſe in Jena.

Fig. 363.



II. Obergechofs.

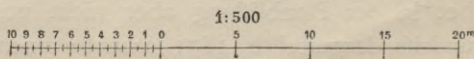
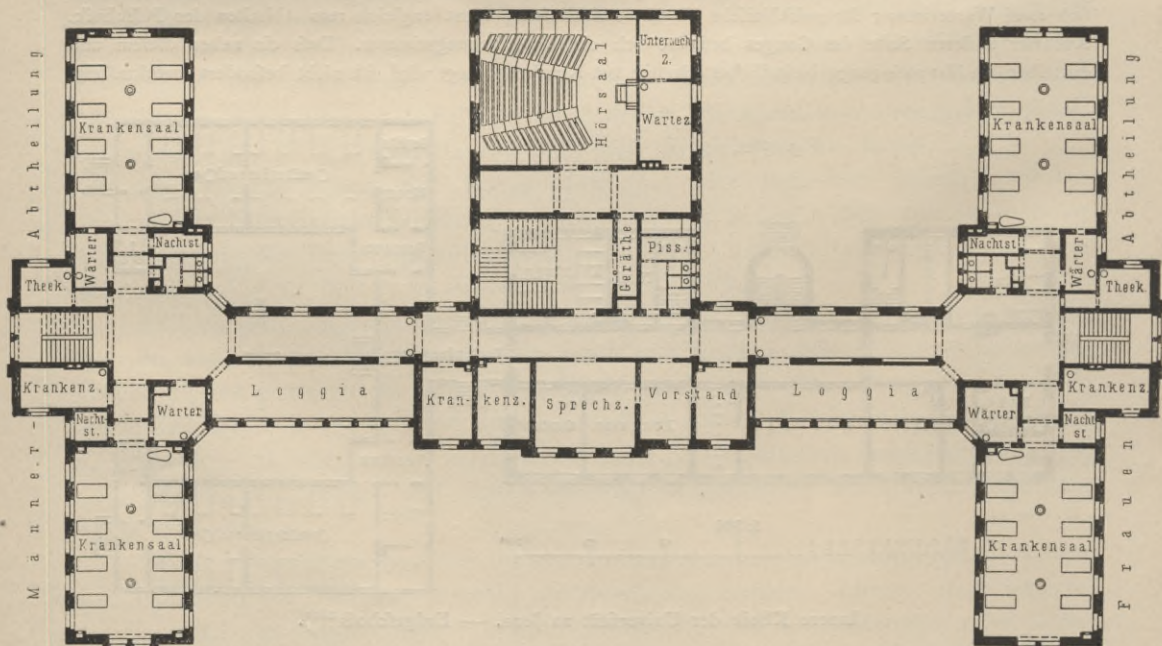


Fig. 364.



I. Obergechofs.

Innere Klinik der Universität zu Tübingen³³⁸⁾.

Arch.: Koch.

weil der an dieser Stelle unvermeidliche lebhafte Verkehr mit der für die Kranken erforderlichen Ruhe unvereinbar ist. Naturgemäß würde sich hier das am entgegengesetzten Ende des Hauses liegende fog. Laboratorium, d. h. ein Zimmer für chemische und mikroskopische Untersuchungen körperlicher Ausscheidungen, anschließen. Auch das zur Rechten des Einganges liegende Badezimmer dürfte vortheilhafter zu wissenschaftlichen Arbeiten oder für Unterrichtszwecke Verwendung finden.

Das Obergefchofs enthält 8 Krankenzimmer mit zusammen 32 Betten nebst den nöthigen Nebenräumen und 2 Assistenten-Wohnungen.

Die innere Klinik zu Tübingen ist 1875—79 nach Plänen *Koch's* unter Oberleitung *Bock's* erbaut. Wir theilen in Fig. 363 u. 364³³⁸⁾ Grundrisse der interessanten Bauanlage mit.

478.
Innere Klinik
zu
Tübingen.

Das Erdgefchofs nimmt die Wohnungen der Assistenten-Aerzte, ein Aufnahmezimmer nebst Untersuchungszimmer, die Räume für Verwaltung, Koch- und Wäschereibetrieb auf und ist ferner mit Bädern, einem Dampfbad, einem Luftdruck-Apparat etc. sehr reichlich ausgestattet. Durch die Mittelaxe des Gebäudes gelangt man in das Haupttreppenhaus und steigt dort zum I. Obergefchofs empor, woselbst das Wartezimmer und Untersuchungszimmer im unmittelbaren Anschluss an den Hörfaal liegen. An der entgegengesetzten Seite führt eine Thür vom Treppenhaufe nach einer Zimmergruppe, welche theils für den Vorstand, theils zur Aufnahme einzelner Kranker bestimmt ist. Im II. Obergefchofs des Mittelbaues (Fig. 363) sind über dem Hörfaal und den daran stoßenden Zimmern 2 Assistenten-Wohnungen und ein geräumiger Saal für wissenschaftliche Arbeiten, weiters im Vorderhaufe Einzelzimmer für Kranke angeordnet. Die Flügelbauten enthalten im I. und II. Obergefchofs die Krankenzimmer, dreiseitig beleuchtete Säle zu je 8 Betten. Die nach den Flügelbauten führenden Verbindungsgänge sind von offenen Hallen begleitet, welche bei schönem Wetter den Genesenden zu angenehmem Aufenthalt dienen.

Die innere Klinik zu Budapest³³⁹⁾ ist nach Plänen *Kolbenheyer's* erbaut, seit 1880 in Benutzung und entspricht in ihrer Gesamtanordnung der chirurgischen Klinik (siehe Art. 445, S. 418).

479.
Innere Klinik
zu
Budapest.

Auch hier schliessen sich die großen Krankenzimmer fast unmittelbar an den halbkreisförmigen großen Hörfaal an, von dem sie nur durch einen Vorplatz getrennt sind. Der große Hörfaal liegt im I. Obergefchofs. Neben demselben befindet sich bloß ein kleines Wartezimmer und eine Assistenten-Wohnung; ein kleiner Hörfaal, ein Wartezimmer, das Zimmer des Professors und ein Diagnosticum liegen darunter im Erdgefchofs, während ein chemisches Laboratorium noch im II. Obergefchofs untergebracht ist.

Die Krankenzimmer sind im Erdgefchofs und I. Obergefchofs nicht wie in der chirurgischen Klinik zweiflügelig mit Fenstern versehen, sondern der Länge nach durch eine Mittelwand getheilt, die nur im II. Obergefchofs fehlt. Es werden so auf sehr einfache Weise die den verschiedenen Krankheitserscheinungen zuträglichen Krankenhausformen geschaffen.

Der ganze Bau kann als Beispiel einer auf kleiner Baustelle zusammengedrängten umfangreichen Anlage gelten.

Die innere Klinik zu Bonn³⁴⁰⁾, seit 1882 im Betriebe, ist mit der Klinik für Hautkrankheiten und Syphilis vereinigt.

480.
Innere Klinik
zu
Bonn.

Die Gebäudegruppe zeigt ein Langhaus mit Seitengang und zwei lebhaft gegliederte Flügel, davon einer, und zwar der westliche, gleichfalls mit Seitengang versehen, die Klinik für Hautkrankheiten aufnimmt, während der andere, östliche, einen Mittelgang hat und, gleich wie das Langhaus, der inneren Klinik zugewiesen ist. Die Planbildung kann als eine besonders glückliche nicht bezeichnet werden, in so fern der große Haupteingang mit stattlicher Vorhalle nur zu den Krankenzimmern führt, während der Zugang zum Hörfaal und zur Poliklinik versteckt im östlichen Seitenflügel liegt. Die hinsichtlich der Beleuchtung unvortheilhafte Anordnung des Hörfaales ist in Art. 469 bereits erwähnt, und die denselben umgebende Zimmergruppe läßt die in anderen Anstalten gleichen Umfangs für unentbehrlich gehaltenen Räume für wissenschaftliche Untersuchungen vermiften; es findet sich dort nur ein Wartezimmer der Poliklinik, das Director-Zimmer und ein Zimmer, das zugleich als Dunkelzimmer zum Gebrauch des Kehlkopfspiegels, zur Aufnahme der Handsammlung und zu mikroskopischen Arbeiten gebraucht werden muß.

In der Klinik für Hautkrankheiten liegt der Hörfaal nebst einem Nebenraume im Obergefchofs. Der Verkehr des poliklinischen Publicums und der Studirenden wird dadurch tiefer in das Innere des

338) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bauraths *Koch* in Tübingen.

339) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 75.

340) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 323.

Haufes geleitet, als unbedingt notwendig und zur Aufrechterhaltung der Ruhe wünschenswerth ist. Uebrigens sind die beiden Abtheilungen dieser Klinik derart gefondert, daß die Hautkrankheiten im Erdgeschofs, die Syphilis im Obergeschofs behandelt werden³⁴¹⁾.

481.
Innere Klinik
zu
Halle.

Die innere Klinik in Halle³⁴²⁾ ist 1881—83 nach des Verfassers Plänen erbaut. Sie besteht aus einem Mittelgebäude und zwei mit ersterem zusammenhängenden Flügelbauten, außerdem zwei einstöckigen Einzelbauten und einem Abfonderungshaus.

Die Gesamtanlage ist aus dem Ueberichtsplan der klinischen Bauten zu Halle in Fig. 268 (S. 334) ersichtlich. Den Grundriß der mittleren zweistöckigen Gebäudegruppe veranschaulicht Fig. 366 im Erdgeschofs, Fig. 365 im Obergeschofs.

Der in der Mittelaxe des Lehrgebäudes liegende Haupteingang führt unmittelbar in das Haupttreppenhaus. In gerader Richtung gelangt man in den klinischen Hörfaal, in dem die Poliklinik abgehalten und zu Zwecken des Unterrichtes verwerthet wird. Diefem Zwecke entspricht die Anordnung der Sitzreihen und die Beleuchtung, wie in Art. 469 bereits erwähnt.

An den klinischen Hörfaal schliessen sich einerseits zwei Wartezimmer, andererseits sechs Untersuchungszimmer, theils zur sorgfältigeren Untersuchung einzelner poliklinischer Kranken, theils zur Behandlung derselben mit Elektricität, endlich auch zu wissenschaftlichen Arbeiten, chemischen und mikroskopischen Untersuchungen. Im Zimmer für Laryngoskopie ist eine Glocke zur Behandlung von Kranken unter Preßluft aufgestellt. An die Untersuchungszimmer schliessen sich zwei Zimmer für den Director an. Die andere (nördliche) Seite des Gebäudes enthält im Erdgeschofs drei Assistenten-Wohnungen.

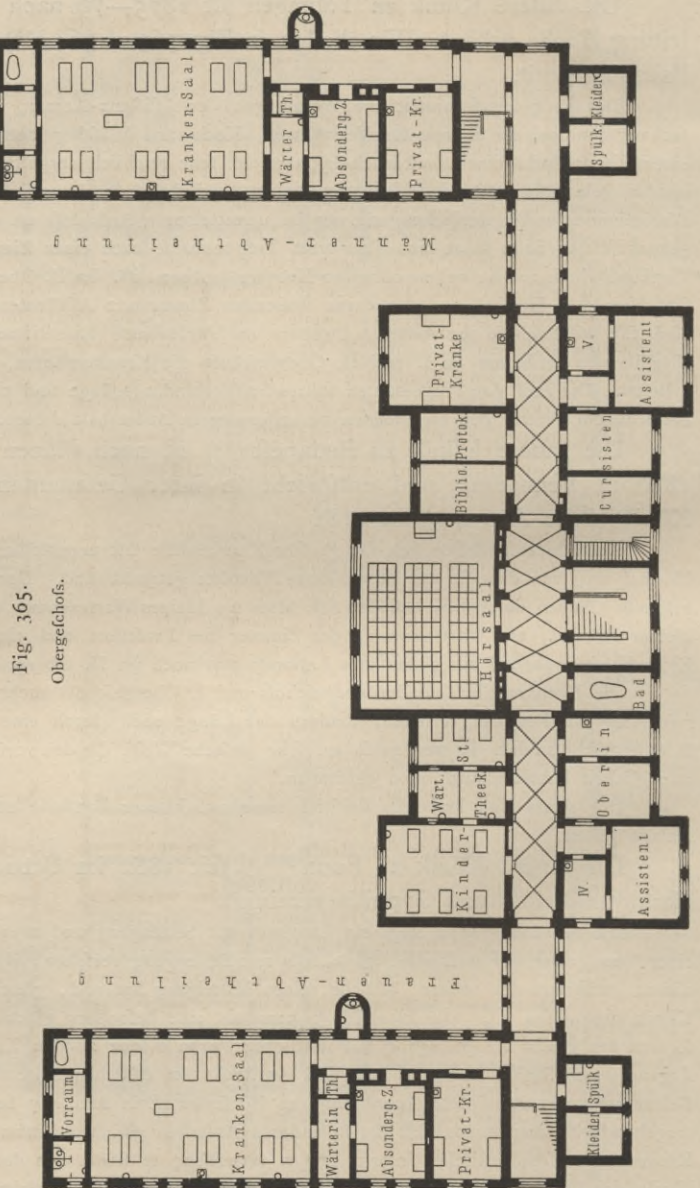


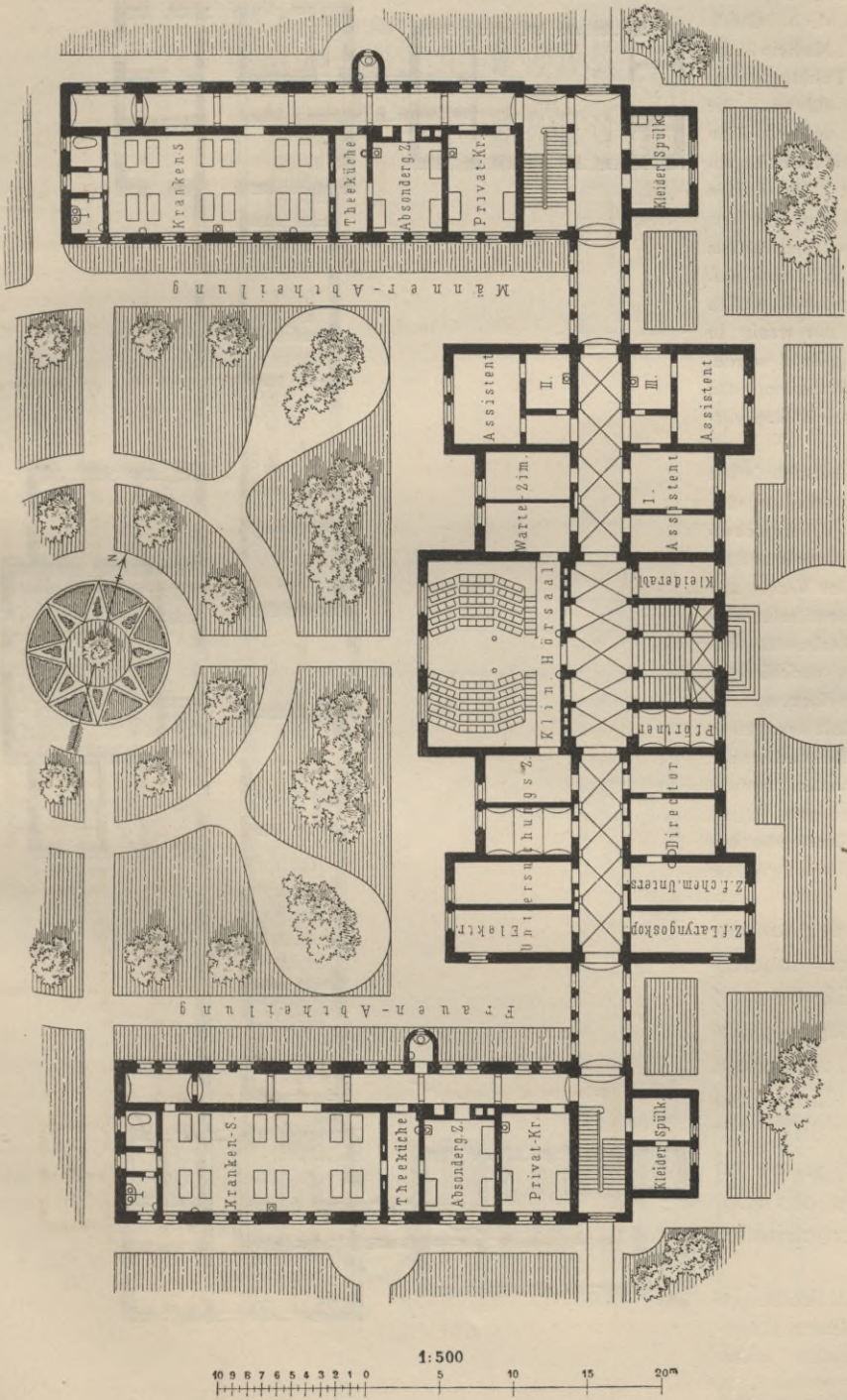
Fig. 365.
Obergeschofs.

Ueber dem klinischen Hörfaal liegt im Obergeschofs (Fig. 365) der Hörfaal für theoretische Vorlesungen. Außerdem sind dort zwei Assistenten-Wohnungen, eine Wohnung der Oberchwester, die Kinder-

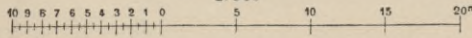
³⁴¹⁾ Die Grundriße des Mittelbaues dieser Klinik, so wie eine Darstellung und Beschreibung der zugehörigen Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen sind in Theil III, Band 4 (S. 264 und zugehörige Farbendruck-Tafel) zu finden.

³⁴²⁾ Siehe: Centralbl. der Bauverw. 1881, S. 168.

Fig. 366.



1:500



Erdgeschoss.

Innere Klinik der Universität zu Halle (342).

Sockel-, Erd- und Obergefchofs ein zu untergeordneten Zwecken dienendes Dachgefchofs. Von der Mittelaxe des Erdgefchoffes führt ein T-förmiger Verbindungsgang nach zwei einstöckigen Baracken. Das Sockelgefchofs des Hauptgebäudes enthält überwiegend untergeordnete Räume für Zwecke der Wirthschaft, Heizung, Vorräthe, Wohnungen der Unterbeamten etc., ausserdem aber einige Zimmer für Krätzekranke und Bakterien-Züchtung.

Die eigentlichen klinischen Unterrichts-räume liegen im Erd- und Obergefchofs des Mittel-Rifalits und sind durch Glashüren gegen die Krankenabtheilungen abgeschloffen. Im Erdgefchofs befinden sich links vom Treppenaufgang die für die Poliklinik bestimmten Räume, und zwar zunächst ein Wartezimmer; hieran schliesst sich das poliklinische Untersuchungszimmer, in dessen Mitte das Untersuchungsbett, hinter demselben der Untersuchungsfuhl für Frauen steht; ein Schreibtisch für Protokollanten vervollständigt die Einrichtung dieses Zimmers. An dasselbe reiht sich ein Nebenraum, der hauptsächlich zu Uebungen der Studirenden im Auscultiren und Stellen der Diagnose benutzt wird, zu welchem Zwecke der Hauptuntersuchungsraum, der vielen Personen zum Aufenthalt dient, nicht die nöthige Ruhe gewährt. Der Nebenraum nimmt zugleich die Haus-Apotheke auf.

Auf der anderen Seite des Ganges zu beiden Seiten des Treppenhauses liegt einerseits das Dunkelzimmer mit der in Art. 470 beschriebenen Einrichtung, andererseits ein Apparaten-Zimmer, das namentlich auch mit den zur elektrischen Behandlung der Kranken erforderlichen Einrichtungen versehen ist. Zur Rechten des strassenseitigen Treppenaufganges liegen die Verwaltungsräume der Klinik, ein gröfseres Geschäftszimmer, ein Arbeitszimmer des Verwaltungs-Inspectors und ein Aufnahmezimmer. Die Lage des letzteren gegenüber dem Wartezimmer erleichtert die Ueberführung der Kranken von der Poliklinik in die ständige Klinik.

Im I. Obergefchofs (Fig. 367) führt die Verlängerung der Haupttreppe auf den vortrefflich eingerichteten Hörsaal, welcher die Dächer der Nebenräume so weit überragt, daß er an drei Seiten einen Fensterkranz und somit eine sehr ausgiebige Beleuchtung erhalten konnte. Die Studirenden erreichen die halbkreisförmig angeordneten Sitzreihen durch Treppen, welche aufserhalb des Saales liegen; zwischen denselben befindet sich ein Vorraum zur Aufnahme aller bei Abhaltung des Unterrichtes gebräucherter Hilfsmittel, namentlich eines Chemikalien-Schranks und eines Schranks mit elektrischem Apparat und Instrumenten. An der Demonstrations-Wand befindet sich eine schwarze Tafel, in der Höhe verschiebbar, hinter welcher eine weisse *Lucas'sche* Glastafel zum Vorschein kommt. In der Mitte des Hörsaales steht das Bett der vorzuführenden Kranken, hinter demselben der Tisch des Professors, zu beiden Seiten die Tische der Assistenten, an deren einem das Protokoll geführt wird. Ueber den Sitzreihen der Studirenden ist die in Fenster aufgelöste Nordwestwand zur Aufstellung einer Reihe von Mikroskopir-Tischen benutzt worden. Unter dem Gestühl bildet sich ein schöner, heller Raum, dessen Rückwand die pathologisch-anatomische Sammlung aufnimmt und dessen Fenster zu mikroskopischen Arbeiten benutzbar sind.

Die zu beiden Seiten des Hörsaales und an der gegenüber liegenden Seite des Ganges gelegenen Räume dienen zu wissenschaftlichen Arbeiten aller Art, welche von dem Director, den Assistenten und den mit Prüfungsarbeiten beschäftigten Candidaten der Medicin benutzt werden. Wir finden dort das Sprechzimmer des Directors, das Vorzimmer desselben, zugleich das Archiv der Krankengeschichte und die Bibliothek aufnehmend, ein Arbeitszimmer des Directors, ein Zimmer für mikroskopische Untersuchungen von Bakterien, ein anderes für mikroskopische Untersuchung pathologisch-anatomischer Präparate, Urin etc. Das chemische Arbeitszimmer ist mit 4 Arbeitsplätzen versehen, und das Experimentir-Zimmer endlich ist, den in physiologischen und pathologischen Instituten vorkommenden Räumen für Thierversuche gleich, mit zahlreichen und werthvollen Apparaten ausgestattet; auch eine Menschenwage hat darin Platz gefunden.

Die Krankenabtheilung, die auch hier nach den beiden Flügeln in Männer- und Frauenabtheilung zerfällt, zeigt im Langhaufe von Seitengängen begrenzte Krankenzimmer, meistens zu je 4 Betten. Die Vorder-Rifalite nehmen die Treppen, Assistenten-Wohnungen, Prüfungszimmer und einige Zimmer für zahlende Kranke auf. Die Hinterflügel enthalten gröfsere, zweifseitig beleuchtete Krankensäle für je 8 Betten. Im Verein mit den oben erwähnten einstöckigen Baracken weist also auch diese Klinik alle drei Formen der Krankenhäuser auf. In einiger Entfernung von dieser Gebäudegruppe hat man noch ein Absonderungshaus errichtet, das in einstöckigem Saalbau zwei große Krankensäle mit den nöthigen Nebenräumen enthält.

Literatur

über »Innere Kliniken«.

WAGNER, J. Die I. interne Klinik der Kön. ung. Universität in Budapest etc. Budapest 1882.

Ferner:

Zeitschrift für klinische Medicin. Herausg. von E. LEYDEN, C. GERHARDT, H. v. BAMBERGER u. H. NÖTHNAGEL. Berlin. Erscheint seit 1879.

d) Augen- und Ohren-Kliniken.

Die für die besondere Behandlung der feineren Organe des Kopfes bestimmten klinischen Unterrichtsanstalten erfordern die bei allen anderen Kliniken vorkommende Gliederung der Gebäude in die für Poliklinik und Unterrichtszwecke und die zur Aufnahme und Behandlung der Kranken bestimmten Räume. Auch hier ist eine sorgfältige Trennung beider Abtheilungen von einander sehr wünschenswerth, weil damit die Gefahr beseitigt wird, dass durch die Poliklinik ansteckende Krankheiten in das Haus eingeschleppt werden.

483.
Bedingungen.

1) Lehrabtheilung.

Die Poliklinik wird in ähnlicher Weise, wie in der chirurgischen und inneren Klinik abgehalten; aber die an den klinischen Hörsaal zu stellenden Anforderungen sind hier andere, als dort. Es ist nämlich hier noch weniger als dort möglich, die feineren Organe des Auges und Ohres und die daran vorkommenden krankhaften Erscheinungen aus gröfserer Entfernung, also von festen Sitzplätzen aus, zu beobachten; sondern die Zuhörer sind mit Lupen versehen und treten einzeln unmittelbar an die Kranken heran, um sich an der Untersuchung zu betheiligen. In der Regel fehlen daher feste Sitzbänke im Hörsaale ganz, und es werden nur lose Stühle je nach Bedarf und den von den Professoren bevorzugten Unterrichts-Methoden in wechselnder Anordnung aufgestellt und benutzt oder vorübergehend auch wohl ganz beseitigt.

484.
Klinischer
Hör- u.
Operations-
Saal.

In Freiburg hat man nur rings an den Wänden eine feste Bankreihe angeordnet und stellt übrigens je nach Erfordernis eine oder mehrere Stuhlreihen vor derselben auf. Die Kranken werden hier an die Studenten herangeführt, um von diesen in der Nähe beobachtet zu werden.

Die Untersuchungen der Kranken werden nur zum Theile im klinischen Hörsaal ausgeführt. Ist der Andrang zur Poliklinik gröfser, so werden in ähnlicher Weise, wie in anderen Kliniken, Untersuchungszimmer, die wir demnächst kennen lernen werden, erforderlich. Da aber ein grofser Theil der Untersuchungen im Hörsaale selbst vor den Studirenden und unter deren Betheiligung stattfinden muss, so ist der Hörsaal mit entsprechenden Einrichtungen zu versehen. Hierzu gehört vor Allem eine solche räumliche Abmessung, dass mit den Kranken Sehversuche angestellt werden können, d. h. Proben, bei welcher Entfernung sie noch Schriftzeichen bestimmter Gröfse lesen können. Es gehört dazu eine Abmessung von 6 bis 8^m. Zur unmittelbaren Ablefung der Entfernung ist die lange Wand mit wagrechter Metertheilung zu versehen.

Feinere Untersuchungen unter Anwendung des Augen spiegels pflegen im klinischen Hörsaale nicht vorgenommen zu werden, und deshalb gehören Verfinsterungseinrichtungen für die Fenster dieses Raumes zu den Seltenheiten (Marburg).

Die Beleuchtung des klinischen Hörsaales ist dann die vortheilhafteste, wenn sie nur durch eine einzige, aber möglichst grofse Lichtquelle von einer sonnenfreien Seite her bewirkt wird.

Wir finden diese Einrichtung in Halle und Budapest. In Berlin dient zur Beleuchtung der eigentlichen Operations-Stätte ebenfalls nur ein breites Mittelfenster; zwei zu beiden Seiten liegende kleinere Fenster zwecken eine weitere Erhellung des Raumes. In Freiburg war die Beleuchtung durch ein grofses Fenster früher vorhanden und ist erst bei einer späteren Vergröfserung durch einen fünfseitigen Ausbau mit gleicher Fensterzahl ersetzt worden. In Kiel wird demnächst ein achteckiger Hörsaal von 8,5^m Durchmesser ausgeführt werden, dessen westliche Seite als einziges Fenster voll geöffnet ist. Breslau und Königs-

berg haben einseitige Beleuchtung durch 3 Fenster, und der Hörfaal in Greifswald erhält fogar 10 an drei Seiten vertheilte Fenster. Eine folche Anordnung ift nicht ungünftig, wenn fich gleichzeitig viele Gruppen um einzelne Kranke bilden, die fich dann an verschiedene Fenster vertheilen können; fie ift aber nicht zu empfehlen, wenn der klinifche Hörfaal zugleich zur Vornahme der Operationen dient, was vielfach vorkommt.

Die Operationen am Auge und Ohr erfordern eine ganz befonders helle Beleuchtung, möglichft von Norden her; fie können aber nicht, wie andere Operationen, für eine gröfsere Zahl von Zuhörern klinifch verwerthet werden, wegen der Schwierigkeit, die feinen Gegenstände aus gröfserer Entfernung zu erkennen. Darum genügen, wo befondere Operations-Zimmer gefordert werden, kleine einfenftrige Räume; wo aber der grofse klinifche Hörfaal diefem Zwecke mit dienen foll, ift, wie bereits erwähnt, die einheitliche Lichtquelle, welche jede Spiegelung feitlich auffallender Strahlen ausschließt, befonders günftig.

Im Fenster follten Sproffentheilungen vermieden werden.

Man hat auch das elektrifche Licht mit gutem Erfolge bei Augen-Operationen angewendet, und es werden daher die hierfür erforderlichen Einrichtungen vorzusehen fein, wo fich die Möglichkeit dazu darbietet.

Erhält die Augen- und Ohren-Klinik nur einen Hörfaal, der auch für theoretifche Vorlefungen benutzt werden foll, fo ift derfelbe mit einem Lehrpult und zwei Wandtafeln, einer fchwarzen und einer *Lucae*'fchen Tafel, zu verfehen.

485.
Dunkles
Untersuchungs-
zimmer.

Neben dem Hörfaal mufs mindestens ein Untersuchungszimmer vorhanden fein, das fog. Dunkelzimmer, zur Benutzung des Augenspiegels. Diefes Zimmer dient nicht allein zur Untersuchung Kranker, fondern auch zur Unterweifung von Studirenden in Handhabung und Benutzung des Augenspiegels und zu Uebungen an gefunden Augen. Es wird defshalb meiftens gröfser angelegt, als die Abhaltung der Poliklinik erfordern würde. Die Verfinfterung der Fenster braucht nicht denjenigen Grad der Vollkommenheit zu erreichen, der bei physikalifchen, spectral-analytifchen etc. Verfuchen verlangt wird. Vorhänge von undurchfichtigem fchwarzem Stoff, welche die Fensterlaibungen breit überdecken und an den Wänden feft geknüpft werden, genügen in der Regel; doch bietet die Anwendung innerer fefter Fensterläden den Vortheil, dafs fich in denfelben ein kleines, mit Klappe verfchließbares Loch zur Benutzung von Tageslicht für die Untersuchungen anbringen läßt.

In diefem Zimmer müffen 6 bis 12 Studenten fich aufhalten können. Zur Benutzung der Augenspiegel find entweder kleine Tifchchen von etwa 40×60 cm rings an den Wänden oder ein in der Mitte des Zimmers ftehender gröfserer Tifch erforderlich, auf denen Gasfchlauchlampen ftehen. Einige Stühle und ein Instrumenten-Schränkchen vervollftändigen die Einrichtung diefes Zimmers. Eine Länge deffelben von mindestens 6 m ift erforderlich, wenn es zugleich zu Untersuchungen im Tageslicht, bezw. zu Sehproben benutzt werden foll. Das Dunkelzimmer erhält einen lichtverzehrenden, dunkelgrauen Anftich.

Ift mit der Anftalt eine Ohren-Klinik verbunden, fo ift auch bei gemeinsamer Benutzung der poliklinifchen Räume ein gefondertes Zimmer zur Untersuchung Ohrenkranker defshalb nothwendig, weil einige der Untersuchungs-Instrumente fowohl für Augen- als auch für Ohren-Untersuchungen benutzt werden könnten, und die Gefahr, dafs bei unvorfichtiger Benutzung Anfteckungstoffe von Kranken mit eiternden Ohren auf die fehr empfindlichen Augen übertragen werden, nicht ganz ausgefchloffen ift.

Helle Untersuchungszimmer sollen in ähnlicher Weise, wie bei der medicinischen Klinik, den Hörfaal entlasten; die darin vorgenommenen Untersuchungen sollen diejenige durch den Professor entweder ergänzen oder derselben vorangehen, um den daran zu knüpfenden Vortrag vorzubereiten. Sie müssen die zur Anstellung von Sehproben erforderliche Länge von wenigstens 6^m erhalten und in ihrer Beleuchtung so angeordnet werden, daß mindestens eine der kurzen Wände gutes Licht erhält, so daß bei Stellung auf die größte Entfernung die Schriftzeichen, Tafeln etc. in hellem Lichte erscheinen. Lang gestreckte Zimmer mit Fenstern an der langen Wand sind besonders vortheilhaft.

486.
Helles
Untersuchungs-
zimmer.

Die Beleuchtung von der Nordseite her ist jeder anderen vorzuziehen, weil dieses Zimmer gewöhnlich gleichzeitig zu mikroskopischen Arbeiten benutzt wird.

Wird nach örtlichem Brauch den poliklinischen Kranken auch die zur Heilung ihrer Leiden erforderliche Arznei in der Klinik verabfolgt, so pflegt im Zusammenhange mit den poliklinischen Räumen noch ein Ordinations-Zimmer gefordert zu werden.

487.
Sonstige
Räume.

Die Wartezimmer für poliklinische Kranke, die Sprechzimmer der Directoren und Bibliothek-Zimmer sind hier wie in allen anderen Kliniken zu beschaffen.

Die Sammlungen an anatomischen Präparaten und Nachbildungen in Wachs etc. können einen großen Umfang nicht annehmen. In vielen Fällen sind eigene Zimmer für dieselben gar nicht vorhanden. Man stellt die Sammlungsschränke in den Untersuchungszimmern, in den Zimmern der Directoren oder sonst an geeigneter Stelle auf.

Die Anforderungen, welche an die Beschaffung von Räumlichkeiten zu wissenschaftlichen Arbeiten der leitenden Aerzte und der Studirenden gestellt werden, sind nicht an allen Universitäten dieselben. Es handelt sich dabei vornehmlich um mikroskopische und um chemische Arbeitszimmer.

2) Krankenabtheilung.

Die Anordnung der Krankenabtheilung richtet sich danach, ob die Ohren-Klinik als selbständige Abtheilung einem besonderen Director unterstellt ist oder nur von einem besonderen Assistenten unter Leitung eines gemeinsamen Directors verwaltet wird. In letzterem Falle ist eine abgeforderte Lage beider Krankenabtheilungen von einander nicht erforderlich; sondern die Zimmer werden, je nach Erforderniß, mit Augen- oder Ohrenkranken belegt (Kiel).

488.
Kranken-
zimmer.

Auf eine Lage der Zimmer nach Norden, die sich mit dem gedämpften Lichte rechtfertigen ließe, wird von den Augenärzten kein besonderer Werth gelegt, weil die meisten Augenkranken in ganz oder halb dunkeln Zimmern behandelt werden müssen, und die Nothwendigkeit, die Fenster durch Vorhänge oder Läden zu verdunkeln, ohnehin gegeben ist. Die an sich gefundere Südlage wird deshalb auch hier als die beste angesehen.

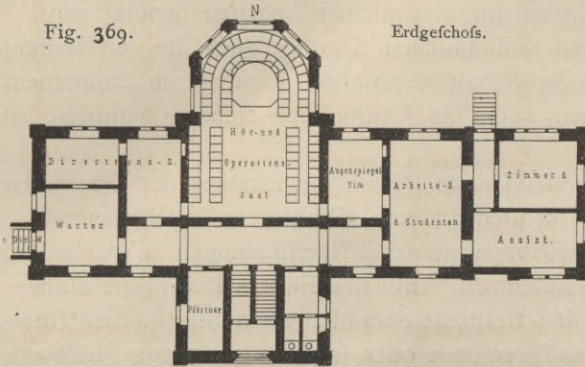
Die Vereinigung vieler Kranken in einem Zimmer ist in Augen-Kliniken nicht rathsam. Selten wird der Umfang der ganzen Anstalt die Zahl von 60 Betten übersteigen, und da ist es erwünscht, innerhalb dieser Grenze eine möglichst große Zahl von Krankheitsformen vertreten zu haben. Die Natur der Sache bringt es mit sich, daß in der Augen- und Ohren-Klinik zahlreiche Personen höherer Stände behandelt werden, für welche Einzelzimmer I. Classe und Zimmer II. Classe zu je 2 Betten vorhanden sein müssen. In den Zimmern III. Classe bringt man je 6 bis höchstens 10 Betten unter.

Für die Kranken besserer Stände werden zuweilen gemeinschaftliche Speisefäle angeordnet; doch hat sich diese Mafsregel nicht überall als vortheilhaft erwiesen; in Marburg wird der Speisefaal als folcher nicht benutzt.

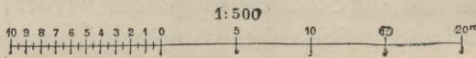
3) Beispiele.

489.
Augen-Klinik
zu
Freiburg.

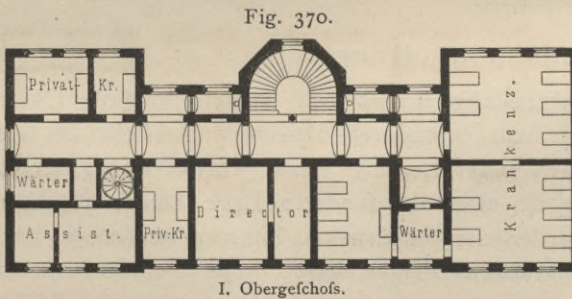
Unter den beachtenswerthen Ausführungen neuerer Zeit ist die Augen-Klinik zu Freiburg (Fig. 369^{343a}) zu erwähnen. Der Bau ist in neuester Zeit durch den in Art. 484 bereits erwähnten Anbau an den Hör- und Operations-Saal und die dem rechtsseitigen Flügel hinzugefügten Arbeitsräume beträchtlich vergrößert worden.



Augen-Klinik der Universität zu Freiburg^{343a}).

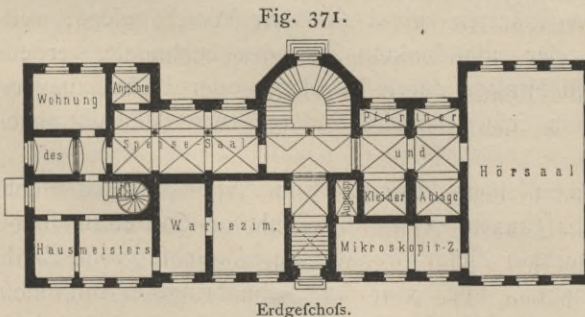


490.
Augen- u.
Ohren-Klinik
zu
Halle.



I. Obergeschoss.

491.
Augen-Klinik
zu
Greifswald.



Augen-Klinik der Universität zu Greifswald³⁴⁵).

Der große Saal in der Mittelaxe dient zugleich zur Abhaltung der Poliklinik, zur Ausführung der Operationen und als Hörsaal. Daran schlossen sich in zweckmäßiger Weise einerseits die Zimmer für die Direction und das Wartezimmer der Poliklinik, andererseits das Dunkelzimmer an. Ueber dem Erdgeschoss befinden sich zwei ausschließlich für die Unterbringung der Kranken bestimmte Obergeschosse.

Die Augen- und Ohren-Klinik zu Halle³⁴⁴) ist in zwei gefonderte Abtheilungen zerlegt, die von besonderen Directoren verwaltet werden, eine Ohren-Klinik mit 15 und eine Augen-Klinik mit 45 Betten.

Die für Operationen und Lehrzwecke bestimmten Räume dienen beiden Abtheilungen gemeinsam und liegen deshalb in der Mitte des Gebäudes an besonderem Treppenhause. Als Wartezimmer der poliklinischen Kranken dienen vorzugsweise die weiträumigen Eingangshallen. Die Krankenräume liegen an abgeschlossenen Gängen in den Seitenflügeln.

Die Augen-Klinik zu Greifswald, deren Anlage wir in Fig. 370 u. 371³⁴⁵) in den Grundrissen des Erdgeschosses und I. Obergeschosses mittheilen, ist gegenwärtig im Bau begriffen. Sie hat Raum für 40 Augenranke, wovon 19 im I. Obergeschoss und 21 im II. Obergeschoss untergebracht sind.

343a) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bezirks-Bauinspectors *Knoderer* in Freiburg.

344) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 276.

345) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Land-Bauinspectors *Hofmann* in Greifswald.

Ein gemeinsamer Speisesaal für diejenigen Kranken, welche Bett und Zimmer verlassen dürfen, liegt im Erdgeschoss im Anschluß an die Wohnung des Hausmeisters und die im Kellergechofs befindlichen Wirthschaftsräume. Im Uebrigen nimmt das Erdgechofs die Räume für Poliklinik und Unterrichtszwecke auf, einerseits die Wartezimmer, andererseits den geräumigen Hörsaal, der zugleich zum Abhalten der Poliklinik benutzt wird. Daneben ist ein lang gestrecktes Zimmer für mikroskopische Arbeiten und Augenuntersuchungen im Tageslicht vorgesehen. Das Dunkelzimmer wird durch einen verhältnismäßig kleinen, nischenartigen Nebenraum des mikroskopischen Arbeitszimmers ersetzt.

In Budapest nimmt die Augen-Klinik das Erdgechofs und I. Obergechofs des »medizinischen Centralgebäudes« (siehe auch Art. 418, S. 400) ein, das im Mittelpunkt einer größeren Baugruppe zwischen der I. chirurgischen und der II. inneren Klinik gelegen und kürzlich von *Weber* erbaut ist. Wir geben in Fig. 372 den Grundriß des Erdgechoffes.

Dasselbe nimmt aufser einigen für allgemeine medicinische Zwecke bestimmten Räumen in seiner nordöstlichen Hälfte den zum Unterricht in der Augenheilkunde und zur Untersuchung der Augenkranken eingerichteten Theil der Klinik auf. Eine Erweiterung des Programmes der vorigen Beispiele findet sich hier nur in dem Zimmer für Augen-Operations-Uebungen und Thier-Experimente, also in einem Zimmer, das ähnlichen Zwecken dient, wie der Raum für Operations-Uebungen an Leichen in der Anatomie oder chirurgischen Klinik.

Die Abtheilung der Augenkranken liegt im I. Obergechofs über den Lehr- und Arbeitsräumen für Augenheilkunde. Dort befindet sich auch ein Zimmer von 4,00 m Breite und 6,16 m Tiefe für Augen-Operationen, das durch ein Fenster von 2,75 m Breite von Nordwesten her beleuchtet wird.

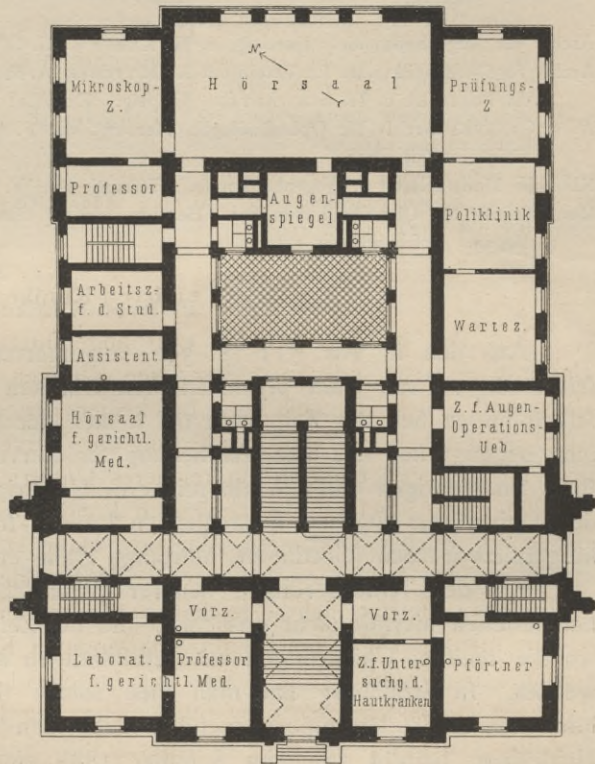
In Berlin ist die Augen-Klinik in der Gebäudegruppe der chirurgischen Klinik enthalten, deren Grundrisse wir bereits auf der Tafel bei S. 418 u. in Fig. 348 bis 351 (S. 419) mitgetheilt haben.

Die Poliklinik liegt im Erdgechofs, wofelbst sich an das Wartezimmer ein Untersuchungszimmer mit Erkerabau zur Gewinnung besonders heller Beleuchtung anschliesst. Darauf folgt das Ordinationszimmer mit zwei kleinen Nebenräumen für Augenspiegel und Perimeter, endlich zwei Zimmer des Directors.

Der Operations-Saal liegt im I. Obergechofs; er ist den chirurgischen Operations-Sälen nachgebildet, hat jedoch nur zwei Sitzreihen, die in etwas überhöhtem Halbkreise angeordnet sind. Ein Zimmer für wissenschaftliche, namentlich mikroskopische Arbeiten liegt über dem poliklinischen Untersuchungszimmer und ist, wie dieses, mit einem hell beleuchteten Erker versehen.

492.
Augen-Klinik
zu
Budapest.

Fig. 372.



Augen-Klinik der Universität zu Budapest.

Erdgechofs. — 1/500 n. Gr.

493.
Augen-Klinik
zu
Berlin.

Literatur

über »Augen- und Ohren-Kliniken«.

- KNAPP, J. H. Ueber Krankenhäuser, besonders Augen-Kliniken. Heidelberg 1866.
 HESSE. Ueber die Anlage von Central-Luftheizungen in dem landwirthschaftlichen Institut und in der Augenklinik der Univerfität zu Königsberg. Mitth. d. Ostpreufs. Arch.- u. Ing.-Ver. 1876—78, S. 27.
 Das Centralgebäude der medicinischen Facultät der K. Ung. Univerfität zu Budapeft. Budapeft 1872.
 PFLÜGER. Univerfitäts-Augenklinik in Bern etc. Bern 1887.
 Augenklinik für die Univerfität Marburg. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 261.
 Der Neubau der Augenklinik zu Greifswald. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 322.

Ferner:

- Archiv für Augenheilkunde. Herausg. v. H. KNAPP u. C. SCHWEIGGER. Wiesbaden. Erscheint feit 1879.
 Archiv für Ohrenheilkunde. Im Verein mit A. BÖTTCHER, A. FICK, C. HASSE etc. herausg. v. A. v. TRÖLTSCHE, A. POLITZER u. H. SCHWARTZE. Leipzig. Erscheint feit 1864.
 A. v. GRAEFE's Archiv für Ophtalmologie. Herausg. von F. ARLT, F. C. DONDERS u. TH. LEBER. Berlin. Erscheint feit 1854.
 Klinische Monatsblätter f. Augenheilkunde. Herausg. von W. ZEHENDER. Stuttgart. Erscheint feit 1863.
 Monatschrift für Ohrenheilkunde etc. Herausg. von J. GRUBER, N. RÜDINGER, L. v. SCHRÖTER etc. Berlin. Erscheint feit 1867.

e) Irren-Kliniken.

494.
Geschichtliches.

Aus den in Art. 311 (S. 332) angeführten Gründen gehört die Errichtung selbständiger Irren- oder psychiatrischen Kliniken zu den großen Seltenheiten. Dieselben finden sich zur Zeit noch bei keiner der preussischen Univerfitäten; sondern man begnügt sich mit einer Abtheilung für Nervenranke in der inneren Klinik und sucht im Uebrigen dadurch ein reicheres Unterrichts-Material zu gewinnen, daß die den Univerfitäts-Städten benachbarten Landes-Irrenanstalten für diesen Zweck mit ausgenutzt werden (Göttingen, Marburg, Halle etc.).

Ein den Anforderungen neuerer Wissenschaft entsprechender Unterricht läßt sich indeffen hiermit nicht erreichen, und der Zeitpunkt dürfte nicht mehr fern sein, wo die meisten Univerfitäten mit selbständigen Kliniken für Geistesranke versehen werden. In Strafsburg hat man eine solche bereits bei der ersten Anlage der klinischen Gebäudegruppe ausgeführt (siehe den Lageplan in Fig. 269, S. 335); in Heidelberg besteht seit dem Sommer 1888 eine groß angelegte Irren-Klinik; in Würzburg werden die Entwürfe für eine derartige Anstalt vorbereitet, und unter den preussischen Univerfitäten wird Halle bald diesem Beispiele folgen.

495.
Irren-Klinik
zu
Strafsburg.

Da ein ausreichendes Material an ausgeführten Gebäuden nicht zur Verfügung steht, so wollen wir uns auf Mittheilung der Grundrisse der Irren-Klinik zu Strafsburg beschränken. Auf der neben stehenden Tafel sind die Grundrisse des Erdgeschosses und des Obergeschosses³⁴⁶⁾ dargestellt.

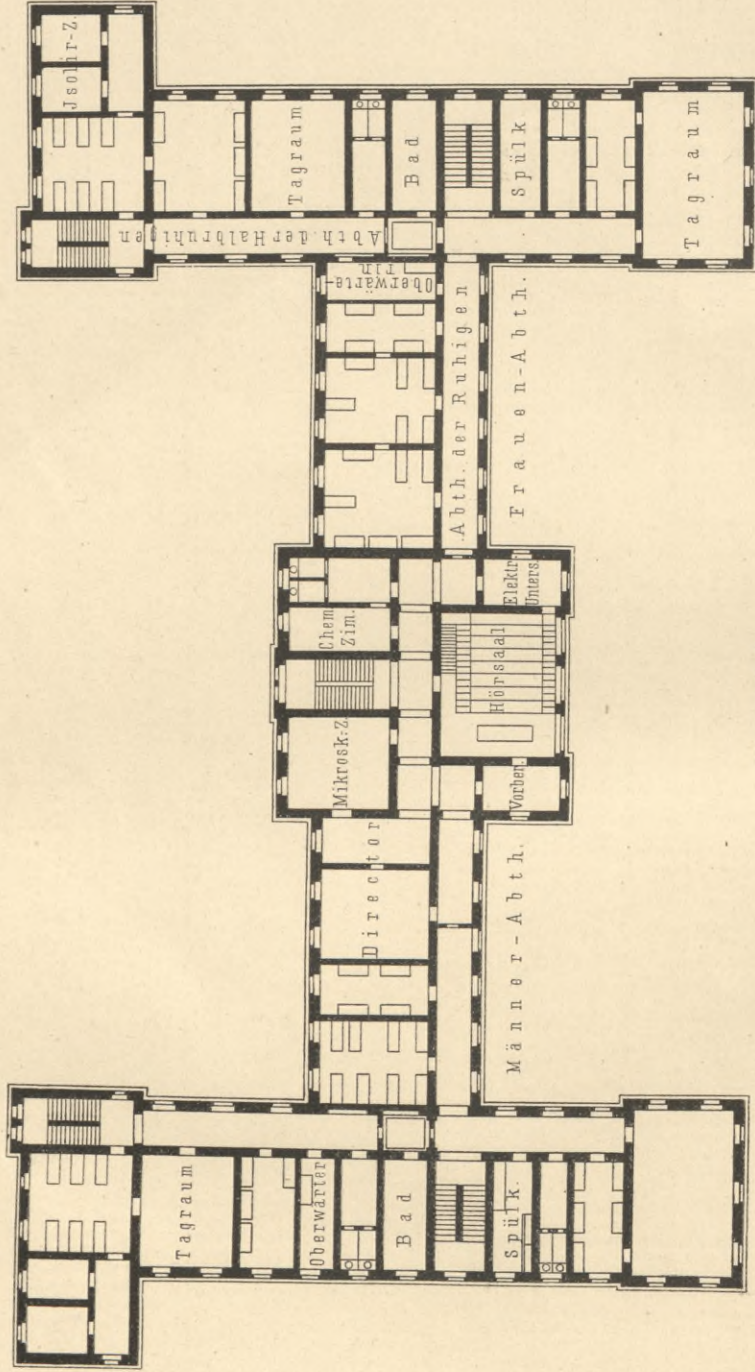
Eine Poliklinik, wie bei anderen Kliniken, ist hier selbstverständlich nicht denkbar. Die Kranken werden einzeln in ein Wartezimmer geführt, das neben dem Aufnahmezimmer gelegen ist. Beide befinden sich möglichst nahe dem Eingang im Erdgeschoss.

An Unterrichtsräumen ist nur ein Hörfaal gewöhnlicher Anordnung mit einigen Nebenräumen für Vorbereitung, elektrische, chemische und mikroskopische Arbeiten erforderlich. Alle diese Räume haben wir bereits bei anderen Kliniken kennen gelernt; in Strafsburg nehmen sie den Mittelbau des Obergeschosses ein. Im Anschluß an dieselben befindet sich das Sprechzimmer des Directors nebst Vorzimmer.

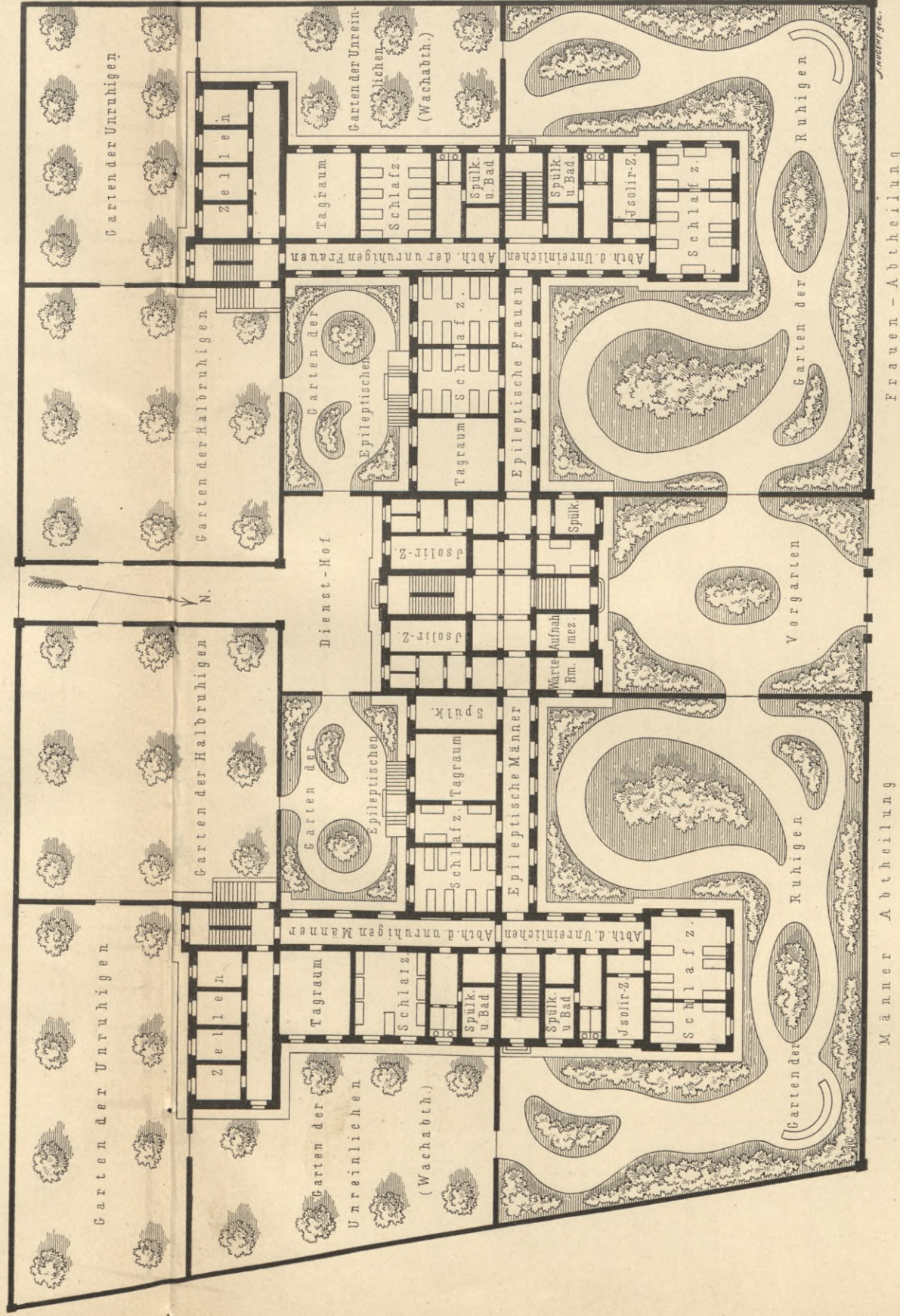
496.
Kranken-
abtheilung.

Die Krankenabtheilungen unterscheiden sich dadurch von gewöhnlichen Irrenhäusern (siehe den vorhergehenden Halbband dieses »Handbuches« [Abschn. I, Kap.:

346) Nach der in Fußnote 298 (S. 373) genannten Festschrift, S. 107 u. 109.



Obergechoß.



Erdgechoß.

Irren-Klinik der Universität zu Straßburg.

Irren-Anstalten]), das sie, um reichhaltiges Unterrichts-Material zu liefern, möglichst viele Krankheitsformen, die einzelne aber nur in wenigen Beispielen, aufzunehmen haben. Die einzelnen Gebäude der Irren-Anstalten werden in der Klinik durch kleinere Zimmergruppen vertreten. Jeder dieser Gruppen soll ein Erholungsraum im Freien zugeheilt werden, der möglichst, ohne eine andere Abtheilung zu berühren, von den Zimmern aus erreichbar sein muß.

So hat die Strafsburger Klinik 5 Abtheilungen, und zwar für Unruhige, Halbruhige, Ruhige, Unreinliche und Epileptische; außerdem eine Zweitheilung in die Männer- und Frauenabtheilung, deren jede einen gefonderten Flügel einnimmt. Im Ganzen finden in der Klinik 50 geistesranke Frauen, 40 geistesranke Männer, 20 epileptische Frauen und 10 epileptische Männer Unterkunft.

Literatur

über »Irren-Kliniken«.

FÜRSTNER. Ueber Irrenkliniken etc. Heidelberg 1885.

JOLLY, F. Vorgeschichte und gegenwärtige Einrichtung der psychiatrischen Klinik in Strafsburg. Strafsburg 1887.

D. Technische Laboratorien.

Von Dr. EDUARD SCHMITT.

497.
Uebersicht.

Es wurde bereits in Art. 79 (S. 99) gefagt, dafs man die Laboratorien als naturwissenschaftliche und technische unterscheiden könne. Die wichtigsten Arten der naturwissenschaftlichen Institute sind bereits in Kap. 3—7 eingehend besprochen worden; einen Uebergang von diesen zu den rein technischen Laboratorien bilden gewissermassen die elektro-technischen Institute; deshalb wird auch zunächst von diesen die Rede sein und daran eine Besprechung der mechanisch-technischen Laboratorien sich anschliessen.

Unter die technischen Laboratorien würden auch die Heiz-Verfuchsstation zu München, die hydrometrische Verfuchsstation daselbst und ähnliche Anstalten einzureihen sein; indess ist deren Bestehen, ungeachtet ihrer grossen Wichtigkeit, so vereinzelt, dafs dieselben eine weitere Berücksichtigung hier nicht finden werden.

12. Kapitel.

Elektro-technische Institute.

498.
Charakteristik.

Aehnlich wie die feither vorggeführten Zweiganstalten der Hochschulen, haben die elektro-technischen Institute dem Unterrichte und der wissenschaftlichen Forschung auf dem Gebiete der Elektrotechnik zu dienen. Sie sind die jüngsten Anstalten dieser Art und wurden in den letzten Jahren an mehreren technischen Hochschulen Deutschlands, eben so an jener zu Wien, errichtet; auch in einigen nicht deutschen Staaten sind elektro-technische Institute entstanden. Selbst an einige höhere Gewerbeschulen und Fachschulen gleichen Ranges, namentlich in Oesterreich-Ungarn, wurden kleinere elektro-technische Laboratorien angegeschlossen.

Mit den elektro-technischen Instituten der Hochschulen verwandt sind die elektro-technischen Verfuchsanstalten. Dies sind öffentliche Laboratorien, in denen die von praktisch arbeitenden Elektrotechnikern u. A. verlangte Prüfung von elektrischen Maschinen und Beleuchtungsvorrichtungen, die Aichung von Mess-Instrumenten, so wie auch die Untersuchung anderweitiger Apparate und sonstiger einschlägiger Gegenstände ausgeführt wird.

Hervorzuheben sind die »Elektro-technische Verfuchsanstalt« zu München (unter *Uppenborn's* Leitung und die »Verfuchsanstalt für Elektrotechnik des Technologischen Gewerbemuseums« zu Wien (unter *Schlenk's* Leitung).

Bisweilen ist auch mit den dem Unterricht und der Forschung dienenden elektro-technischen Instituten eine derartige öffentliche Verfuchsanstalt verbunden, wie dies z. B. in Paris der Fall ist.

Im vorliegenden Kapitel sollen hauptsächlich die mit Hochschulen verbundenen elektro-technischen Institute und sonstige derartige Anstalten gleichen Ranges vor-

geführt werden; nebenbei werden auch die elektro-technischen Versuchsanstalten zu berücksichtigen sein. Hingegen bleiben jene kleineren Sonder-Laboratorien, wie sie in elektro-technischen Fabriken und Geschäften für bestimmte Zwecke vorhanden zu sein pflegen, von der Besprechung ausgeschlossen.

Elektro-technische Institute zeigen in ihrer Anlage und Einrichtung nicht geringe Verwandtschaft mit den physikalischen Instituten; ein Theil des über letztere in Kap. 3 Gefagten kann auf erstere unmittelbar übertragen werden. Diese Verwandtschaft zeigt sich sofort im Raumbedarf; für ein elektro-technisches Institut ist an Räumen erforderlich:

- 1) ein großer Hörfaal mit zugehörigem Vorbereitungsraum;
- 2) ein kleinerer Hörfaal für bestimmte und weniger stark besuchte Sonder-
vorlesungen;
- 3) Räume für die Sammlungen;
- 4) mehrere größere und kleinere Arbeitsräume für die Studirenden — Schüler-
Laboratorien;
- 5) Privat-Laboratorien des Instituts-Vorstandes und der Assistenten;
- 6) Raum für galvanische Batterien und für Accumulatoren;
- 7) Sprech- und Geschäftszimmer des Vorstandes;
- 8) Zimmer des Assistenten;
- 9) Maschinenräume;
- 10) Werkstätten, beide letztere mit zugehörigen Materialienräumen;
- 11) Räume für sonstige Vorräthe;
- 12) Dienstwohnungen, und zwar für den Vorstand, den Assistenten, den Mecha-
niker und den Diener.

In den bislang zur Ausführung gekommenen, bezw. eingerichteten elektro-technischen Instituten fehlen die Dienstwohnungen für den Vorstand, den Assistenten etc. Es ist dies als ein Mangel zu bezeichnen, und aus den schon bei den früher besprochenen Anstalten ähnlicher Art angeführten Gründen sollten solche Dienstwohnungen auch hier stets vorhanden sein.

Um über den absoluten Raumbedarf einer solchen Anstalt einige Anhaltspunkte zu bieten, sei hier noch das vom Vorstand des elektro-technischen Instituts an der technischen Hochschule zu Darmstadt, Herrn Professor Dr. *Kittler*, unter Zugrundelegung einer Frequenz von 40 Praktikanten, für einen an der gedachten Hochschule geplanten Neubau aufgestellte Programm³⁴⁷⁾ mitgetheilt: 1) großer Hörfaal für 150 Studirende = 120 qm; 2) Vorbereitungsraum dazu ca. 30 qm; 3) kleiner Hörfaal ca. 60 qm; 4) Sammlungsräume ca. 80 qm; 5) Schüler-Laboratorien für elektro-technische Messungen aller Art ca. 400 qm; 6) Laboratorium für elektro-chemische Arbeiten ca. 60 qm; 7) Laboratorium zum alleinigen Gebrauch des Instituts-Vorstandes und der Assistenten 80 qm; 8) Raum für Accumulatoren 50 qm; 9) Privatzimmer des Vorstandes 45 qm; 10) Privatzimmer der Assistenten 45 qm; 11) Maschinenraum für α) 2 Gasmotoren $8 \times 8 = 64$ qm, β) verschiedene Dynamo-Maschinen $12 \times 8 = 96$ qm und γ) Materialien ca. 20 qm.

In einer elektro-technischen Versuchsanstalt fehlen in der Regel die dem Unterrichte dienenden Räumlichkeiten; hingegen treten noch einige Geschäftszimmer hinzu, in denen die schriftlichen Arbeiten (Ausstellung von Certificaten, Gutachten, Briefwechsel etc.) erledigt werden.

Bezüglich der Hörfäle kann ohne Weiteres auf das in Art. 100 u. 101 (S. 120 bis 126) über die Hörfäle der physikalischen Institute Gefagte verwiesen werden. Die Ausrüstung des großen elektro-technischen Hörfaales wird, sobald man von allen Sondereinrichtungen absieht, die zur Electricität und ihren Anwendungen in keiner

499.
Erfordernisse

500.
Hörfäle.

³⁴⁷⁾ Mit dessen freundlicher Genehmigung.

Beziehung stehen, dieselbe sein, wie diejenige der physikalischen Säle gleicher Art. Es treten nur die von den Dynamo-Maschinen und von der Accumulatoren-Batterie durch den Rheostaten zum Experimentir-Tisch geführten Kabelleitungen hinzu; einfache Umschalter vermitteln die Einschaltung der verschiedenen Leitungen, ohne dafs ein Abstellen der Maschinen nothwendig wird.

502.
Schüler-
Laboratorien.

Die Zahl und Ausrüstung der Arbeitsräume für die Studirenden hängt hauptsächlich von der Natur der darin vorzunehmenden Arbeiten und von der Zahl der gleichzeitig arbeitenden Praktikanten ab. Es werden namentlich folgende Untersuchungen ausgeführt:

- 1) Elektro-technische Messungen aller Art — Bestimmung von Potential-Differenzen und Stromstärken, so wie von Widerständen fester und flüssiger Leiter, in Batterien etc., unter Anwendung elektro-metrischer, elektro-magnetischer und elektro-dynamischer Mefs-Apparate; Aichung wissenschaftlicher und technischer Mefs-Apparate;
- 2) Untersuchungen der elektrischen Verhältnisse in Dynamo-Maschinen, Transformatoren, Accumulatoren, Bogen- und Glühlichtlampen;
- 3) Untersuchungen an Kabelleitungen;
- 4) Bestimmung der von Kraftmaschinen auf elektrische Maschinen übertragenen Arbeit;
- 5) photometrische Untersuchungen an Bogen- und Glühlichtlampen;
- 6) elektro-chemische Arbeiten, hauptsächlich solche, die sich auf Elektrolyse, Galvanoplastik und Metallüberzüge beziehen;
- 7) Aneignung der Fertigkeit in der Handhabung telegraphischer und telephonischer Apparate, bezw. Uebungen in praktischer Telegraphie und Telephonie;
- 8) Ausführung gröfserer und selbständiger wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiete der Elektrotechnik durch vorgeschrittene Praktikanten.

In den Laboratorien der öffentlichen elektro-technischen Versuchsanstalten werden elektro-metrische, elektro-magnetische und elektro-dynamische Mefs-Apparate (für Betriebszwecke, Bogen- und Glühlichtlampen, Accumulatoren etc.) geprüft und geaicht, die Dynamo-Maschinen auf ihre Leistungsfähigkeit und ihren Kraftverbrauch geprüft, Batterien, Accumulatoren, Beleuchtungs-Apparate etc. untersucht etc.

Bezüglich der Lage der Arbeitsräume im Gebäude ist zu bemerken, dafs die meisten derselben, das Photometer-Zimmer allenfalls ausgenommen, vom Maschinenraume thunlichst weit, nicht unter 12 bis 15^m davon, angeordnet werden sollen, damit die Dynamo-Maschinen keine, bezw. möglichst geringe störende Einflüsse auf die Messungen ausüben. Bezüglich der Abmessungen und der Ausrüstung mögen folgende Anhaltspunkte dienen.

- 1) In den Räumen für elektrische Messungen finden an gröfseren Apparaten Aufstellung: Elektrometer, Galvanometer (Spiegel- und Zeiger-Galvanometer), Elektrodynamometer, Mefsbrücken und Rheostaten zur Bestimmung von Widerständen und Condensatoren.

Von allen diesen Apparaten sollen directe Sonnenstrahlen abgehalten werden, weshalb man die betreffenden Räume am besten nach Norden legt. Diese Lage empfiehlt sich auch um dessentwillen, weil in den Messungsräumen eine constante Temperatur (bei Tag und bei Nacht) erforderlich ist; die schon bei den physikalischen Instituten angegebenen Mittel, um ständige Wärmegrade zu erzielen, müssen deshalb auch hier zur Anwendung kommen. Endlich sind von diesen Räumen bewegliche Eifentheile fern zu halten.

2) Der Raum zur Untersuchung der Lampen oder Photometer-Raum ist mit der vollständigen Einrichtung für Lichtmessungen zu versehen, wozu in erster Reihe die Anordnung der Photometerbänke gehört. In Rücksicht auf diese muß der Raum genügend, nicht unter 14 bis 15 m lang, vorgehen werden; ist eine solche Länge nicht erreichbar, so müssen Winkel-Photometer zur Anwendung kommen.

Ein weiterer wichtiger Einrichtungsgegenstand des Photometer-Raumes ist ein Rheostat mit möglichst vielen Abstufungen, mittels dessen man die Glühlampen auf bestimmte Lichtstärke zu bringen in der Lage ist. Ferner sind an der Decke des Raumes Aufzugsvorrichtungen für die Bogenlampen anzubringen.

Wände und Decken des Photometer-Raumes sind mit einem schwarzen (nicht glänzenden) Anstrich zu versehen; an den Fenstern sind Verdunkelungsvorrichtungen anzubringen, wozu sich Läden (Klapp- oder Schiebeläden) am besten eignen; auch letztere müssen den schwarzen Anstrich erhalten. In diesem Raume muß ferner für eine gute Lüftungs-Einrichtung gesorgt werden, damit Kerzen- und Petroleum-Lampen durch Zufuhr von frischer Luft möglichst gleichmäßig brennen; doch ist darauf zu achten, daß ungeachtet der Frischluft-Zuführung die Temperatur eine ständige bleibe.

In den Maschinenräumen, die man der Maschinen-Fundamente wegen stets im untersten (Sockel-) Geschofs anzuordnen haben wird, finden Aufstellung:

- 1) die zum Betriebe der Dynamo-Maschinen erforderlichen Kraftmaschinen, die häufig Gasmotore sind, und
- 2) dynamo-elektrische Maschinen verschiedener Größe und Einrichtung, mit den Antriebsmaschinen durch Riemenübertragung verbunden.

Ferner sind in diesen Räumen Arbeitsmesser für aufgenommene Arbeit, Tourenzähler, Tachometer, Ampère-Meter, Voltmeter, Regulir-Widerstände etc. nothwendig.

In Rücksicht auf die in den Maschinenräumen vorzunehmenden Arbeiten sollen dieselben vollständig hell sein; Angesichts der großen darin sich entwickelnden Wärme dürfen sie nicht zu niedrig (nicht unter 4 m Höhe) und müssen auch mit einer kräftigen Lüftungs-Einrichtung versehen sein. Letztere muß dann besonders wirksam sein, wenn zum Betriebe der Dynamo-Maschinen Gasmotore dienen, weil diese die Luft in hohem Maße verderben; man stellt deshalb in einem solchen Falle Motore und elektrische Maschinen am besten in getrennten Räumen auf.

Die Werkstätten sind mit allen für Holz- und Metalldreherei, Schlosserei und Tischlerei nöthigen Werkzeugen und Vorrichtungen auszurüsten; vor Allem müssen die erforderlichen Werk- und Drehbänke vorhanden und in guter Beleuchtung aufgestellt sein.

Man lege die Werkstätten dem Maschinenraume thunlichst nahe, jedenfalls in dasselbe Geschofs; alsdann läßt sich leicht von den Betriebsmaschinen eine Transmiffion nach den Drehbänken etc. der Werkstätte führen.

Wie schon aus den vorhergehenden Betrachtungen zum größten Theile hervorgeht, wird für kleinere elektro-technische Institute und für solche von mittlerer Größe eine Anlage, die im Wesentlichen bloß aus Sockel- und Erdgeschofs besteht, die geeignetste sein; in ein etwa vorhandenes Obergeschofs wird man einen oder den anderen Laboratoriums-Raum, in dem keine Festpfeiler verlangt werden, verlegen, vor Allem aber die Dienstwohnungen des Vorstandes und der Assistenten dafelbst anordnen können. Die Dienstwohnungen des Dieners, des Mechanikers etc. werden im Sockelgeschofs untergebracht. Zu diesen Wohnungen muß ein besonderer Hauseingang und eine gefonderte Treppe führen.

502.
Maschinen-
räume.

503.
Werkstätten.

504.
Gesamtm-
anlage.

Bei ganz großen Anstalten der fraglichen Art, oder wenn der verfügbare Bauplatz beschränkt ist, wird man stets eine mindestens dreigeschoßige Anlage zu wählen und das Obergeschoß in ausgiebigerer Weise für Unterrichts- und Laboratoriumszwecke auszunutzen haben. Nicht nur einzelne Arbeitsräume, auch einen Theil der Sammlungen, den kleinen Hörsaal, das Sprech- und Geschäftszimmer des Instituts-Vorstandes, Vorrathsräume etc. wird man dafelbst unterbringen müssen; unter Umständen kann man sogar veranlaßt werden, den großen Hörsaal in das Obergeschoß zu legen. Die Wohnung des Vorstandes, wenn eine solche verlangt wird, ist alsdann im II. Obergeschoß anzuordnen.

Die derzeit bestehenden elektro-technischen Institute sind — mit einer einzigen Ausnahme — in Räumen untergebracht, welche ursprünglich für andere Zwecke bestimmt waren; von einer baulichen Entwicklung auf dem Gebiete derartiger Instituts-Anlagen kann deshalb z. Z. keine Rede sein. Immerhin können die nachfolgenden wenigen Beispiele einige Anhaltspunkte für die gegenseitige Lage und Gruppierung der verschiedenen Räume geben.

Das elektro-technische Laboratorium der technischen Hochschule zu Braunschweig ist im südöstlichen Theile des Sockelgeschoßes dieser Anstalt untergebracht.

Unter dem im Erdgeschoß an der südöstlichen Ecke gelegenen physikalischen Laboratorium (siehe den Grundriß in Fig. 57, S. 81) befindet sich das elektro-magnetische Laboratorium; ferner gehören zum Institute die beiden Zimmer, welche im westlichen Flügelbau unter den Sammlungsräumen für Physik und Geodäsie angeordnet sind, so wie auch die diesen beiden Zimmern (jenseits des an dieselben stoßenden Flurganges) gegenüber liegenden beiden Räume.

Das mit der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg verbundene elektro-technische Institut ist im Sockel- und Erdgeschoß des bezüglichen Hauptgebäudes (siehe den Grundriß in Fig. 73, S. 95) gelegen; die Räume sind bloß auf einen für die Dauer eines Semesters berechneten Curfus für Maschinen-Ingenieure, welche nicht eine specielle Ausbildung in der Elektrotechnik beabsichtigen, bemessen³⁴⁸).

An der technischen Hochschule zu Hannover ist das elektro-technische Institut in der nordwestlichen Ecke des Sockel- und Erdgeschoßes³⁴⁹) gelegen; es besteht im Ganzen aus 16 Räumen (Fig. 373³⁵⁰) mit etwa 400 qm Grundfläche.

Im östlichsten Raume, im Maschinenraum, steht ein achtpferdiger Deutzer Zwilling-Motor mit einer Tourenzahl von 140 bis 170; von der westlichen Wand aus, ziemlich in der Mitte des Raumes, läuft ein gemauertes Fundament aus, auf welchem 4 mittels Spindeln in der Richtung der Treibriemen verschiebbare Schlitten ruhen; die letzteren tragen die Dynamo-Maschinen, deren Antrieb von der oben an der Nordwand entlang laufenden Hauptwelle stattfindet. Im Maschinenraume hängen ferner 7 Bogenlampen verschiedener Systeme; weiters befinden sich dafelbst ein *v. Hefner-Allenbeck'scher* Arbeitsmesser, ein Tachograph, ein Tachometer, ein Tourenzähler, eine große, vom Motor aus zu betreibende Metaldrehbank, Schaltungspläne, Hilfstabellen für den Betrieb etc.

Westlich vom Maschinenraume befinden sich die wichtigeren Arbeitsräume. Im großen Uebungs-Laboratorium ist an der Ostwand der große Rheostat angebracht; an der Südwand sind Apparaten-Schränke, Fachgestelle und eine Batterie von 60 Accumulatoren aufgestellt. Der daran stoßende kleine Uebungsraum ist zum Verdunkeln eingerichtet und für Untersuchungen mit Glühlampen bestimmt. Der daneben befindliche Photometer-Raum mit zwei rechtwinkelig zu einander gestellten Photometer-Bänken von je 6 m Länge enthält die vollständige Einrichtung für Lichtmessungen mit dem *Bunsen'schen* Photometer und für die zugehörigen elektrischen Messungen etc. In dem an das Arbeitszimmer und das Laboratorium des Instituts-Vorstandes grenzenden Zimmer werden ausschließlicly Spannung und Stromstärke der im Maschinenraum erzeugten oder der im Photometer-Raum verbrauchten Ströme, so wie auch die Widerstände gemessen. Von den nördlich daran stoßenden zwei kleineren Zimmern dient das eine für Ausführung von Wägungen,

³⁴⁸) Siehe auch: GUTTSTADT, A. Die naturwissenschaftlichen und medicinischen Staatsanstalten Berlins. Berlin 1886. S. 462.

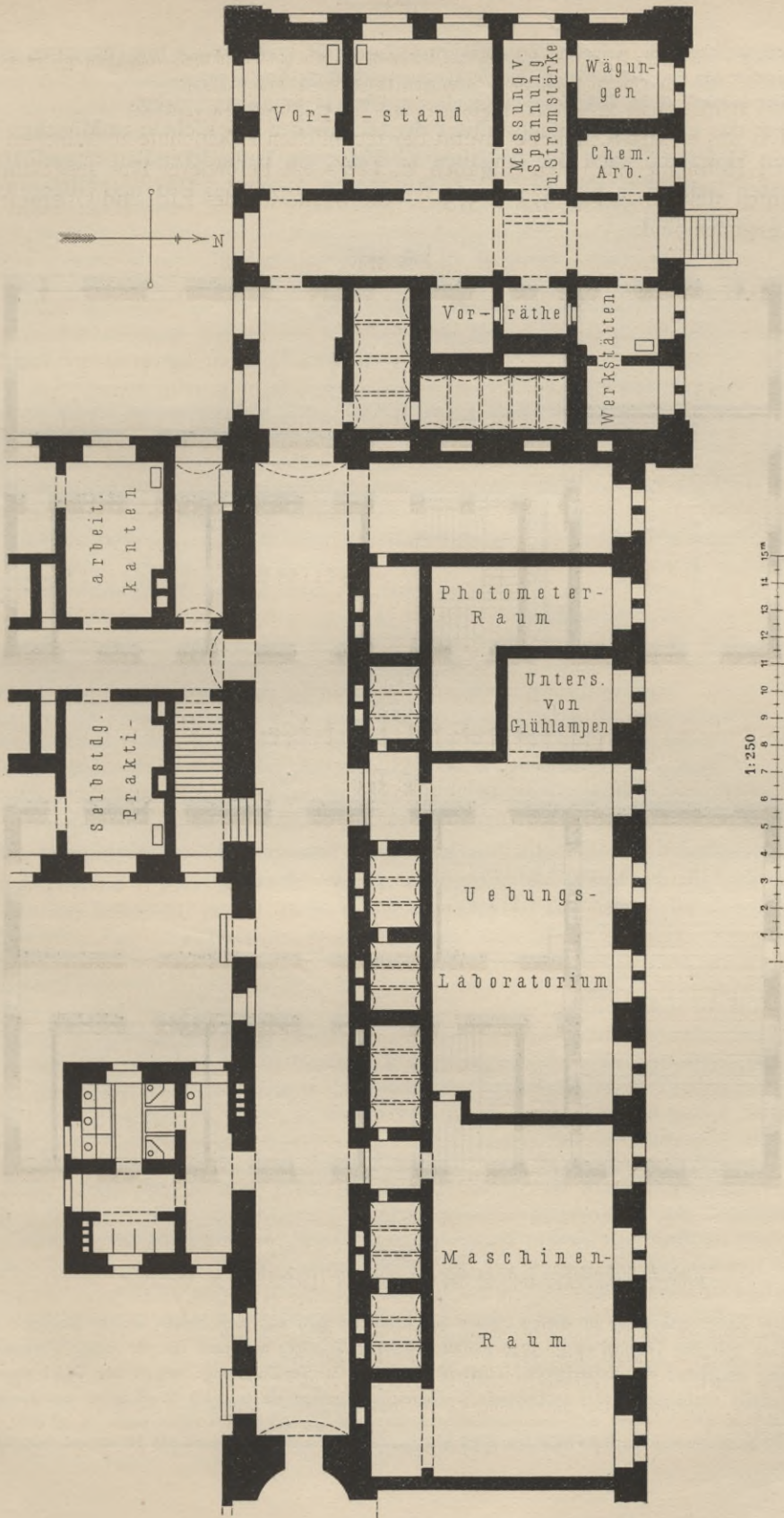
³⁴⁹) Nahezu symmetrisch gelegen zu den in Fig. 92 bis 94 (S. 136) dargestellten Räumen des physikalischen Institutes.

³⁵⁰) Nach: Elektrotechn. Zeitschr. 1886, S. 390.

505.
Zwei kleinere
elektro-techn.
Institute.

506.
Elektro-techn.
Institut
zu
Hannover.

Fig. 373.



Elektro-technisches Institut der technischen Hochschule zu Hannover 350).

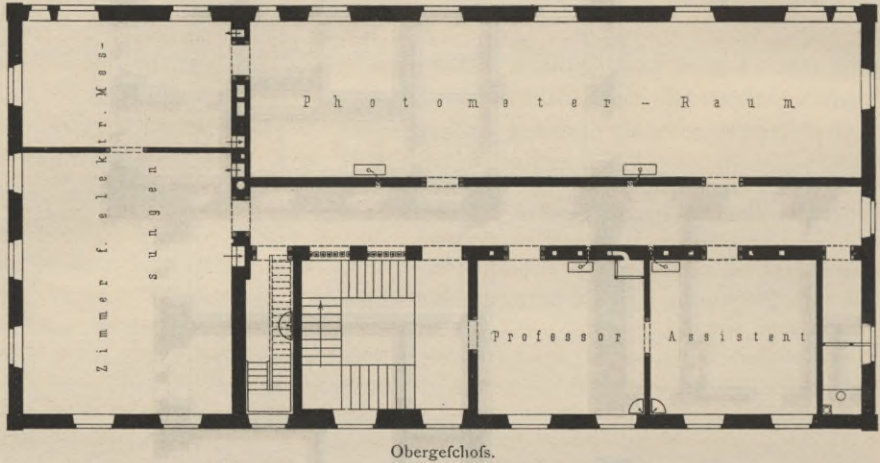
das andere für chemische Arbeiten. Zu erwähnen sind noch die beiden südlich vom Hauptgange gelegenen Arbeitszimmer für mit selbständigen Untersuchungen beschäftigte Praktikanten.

Der Hörsaal ist im Erdgeschofs angeordnet und mit 52 Sitzplätzen versehen.

507.
Elektro-techn.
Institut
zu
München.

Für das elektro-technische Institut der technischen Hochschule zu München wurde in deren Hofraume nach den Angaben *E. Voit's* ein besonderer Bau ausgeführt, von dem unten stehend in Fig. 374 u. 375 ³⁵¹⁾ die Grundrisse des Erd- und Obergefchoffes wiedergegeben sind.

Fig. 374.



Obergefchofs.

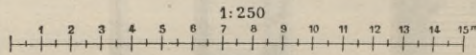
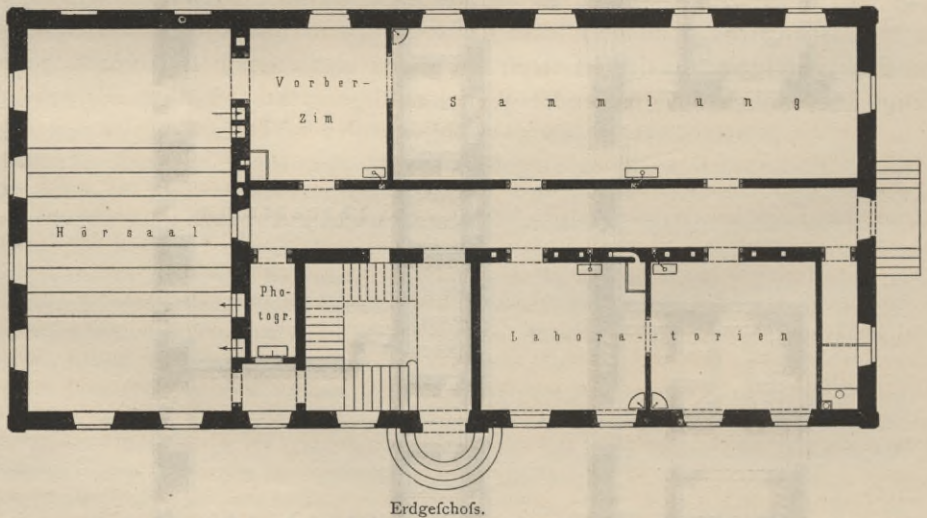


Fig. 375.



Erdgefchofs.

Elektro-technisches Institut der technischen Hochschule zu München ³⁵¹⁾.

Die Raumvertheilung in diesen beiden Stockwerken geht aus den beiden Plänen hervor. Der im Erdgefchofs gelegene Hörsaal (Fig. 375) nimmt etwa 100 Zuhörer auf und ist mit einer Verdunkelungs-einrichtung versehen; am Experimentir-Tisch ist Gas- und Wasser-Zuleitung, neben der Tafel eine Strom-nahmestelle vorhanden. Das anstoßende Vorbereitungszimmer ist zugleich Werkstätte des Mechanikers

³⁵¹⁾ Nach den von Herrn Professor Dr. *Ernst Voit* zu München freundlichst überlassenen Plänen und beigefügten Mittheilungen.

und enthält aufer der zu diesem Zwecke nothwendigen Drehbank, Hobelbank etc. auch einen Abdampfschrank. Die Laboratoriums-Räume dieses Stockwerkes sind hauptsächlich für Anfänger bestimmt; auf Wand-Confolen sind Spiegel-Galvanometer aufgestellt; an jedem Arbeitsplatze ist es möglich, Strom- und Spannungsmessungen an den im Maschinenraum aufgestellten Maschinen vorzunehmen.

In den über dem Hörsaal gelegenen beiden Arbeitsräumen für elektrische Messungen (Fig. 374) wurden bewegliche Eisenmassen thunlichst vermieden; das kleinere Zimmer, so wie auch der angrenzende, zu photometrischen Messungen dienende Raum sind mit Verdunkelungseinrichtungen versehen. Im Photometer-Raum ist zur Messung an Bogenlampen längs der beiden Außenmauern eine grofse, aus zwei unter rechtem Winkel an einander stofsenden Schenkeln (wovon der eine 18, der andere 4 m lang ist) gebildete Photometer-Bank angebracht; bei den bezüglichlichen Untersuchungen befindet sich die Bogenlampe im kleineren Zimmer für elektrische Messungen, und ihr Licht gelangt nur durch eine kleine Maueröffnung in den Photometer-Raum. An der nach innen zugewendeten Stirnwand dieses Raumes ist eine kleinere photometrische Bank, zum Untersuchen der Glühlichtlampen, aufgestellt.

Der Photometer-Raum dient auch zu Prüfungen an optischen Instrumenten³⁵²⁾; zu diesem Ende sind Instrumente zur Prüfung optischen Glases, zur Bestimmung des Brechungs- und Zerstreuungs-Coefficienten desselben, ferner zum Messen der Dicken und der Halbmesser der Linfen, so wie der Brennweiten der letzteren für die einzelnen Farben, endlich zum Ermitteln der verschiedenen Fehler der von Linfen erzeugten Bilder vorhanden; auch kann untersucht werden, ob eine Fläche eben und eine Platte planparallel ist, ob ein Prisma die verlangten Winkel besitzt etc.

Im Sockelgeschofs befinden sich unter dem Hörsaal und den Laboratorien Räume für Beobachtungen. Neben der Treppe und derselben gegenüber sind die für die Niedruck-Dampfheizung erforderlichen Gefasse, einchl. Kohlenkeller, gelegen; unter dem Sammlungsraum sind ferner 2 Zimmer für Messungen bei constanter Temperatur und gegen die Stirnwand zu ein Raum für Accumulatoren untergebracht.

Zu diesem Institutsbau gehört ferner ein nahe gelegenes Maschinenhaus, welches an das Laboratorium für theoretische Maschinenlehre angebaut ist; hierdurch ist es möglich geworden, die schon vorhandene Kesselanlage und Dampfmaschine zum Betriebe der Dynamo-Maschinen zu verwenden. Im Maschinenhaufe befindet sich ein Fundament mit eingefetzten I-Trägern, welche letztere die verschiebbaren Auflager der Dynamo-Maschinen tragen; auferdem sind ein Generalumschalter und ein grofser Rheostat vorhanden; in Aussicht genommen ist die Aufstellung eines Gasmotors von 8 Pferdestärken. Vom Maschinenhaufe führen 4 getrennte Doppelleitungen in das Institut; die eine bildet die Betriebsleitung, die anderen sind Messleitungen.

Das elektro-technische Institut der technischen Hochschule zu Wien ist in einem an das Hauptgebäude der letzteren anstofsenden, viergeschofsigen Privathause, allerdings in räumlich unzureichender Weise, untergebracht (Fig. 376 bis 378³⁵³⁾.

An das bestehende Gebäude wurde an der Nordseite, auf dem anstofsenden Gartengrunde, das Maschinenhaus (Fig. 378) angebaut; es enthält einen achtpferdigen *Otto'schen* Gasmotor (System *Langen & Wolf*), der mittels eines das Maschinenhaus quer durchziehenden Vorgeleges den Antrieb der Dynamo-Maschinen bewirkt; der Unterbau der letzteren läuft parallel zur Transmissionswelle, und die Maschinen sind theils fest, theils auf Schlitten verschiebbar montirt. An der Südwand des Maschinenraumes sind Strom- und Spannungsmesser, ein Schaltbrett, ein Kurbel-Rheostat, ein Ampère-Meter und zwei Voltmeter angebracht; auferdem sind im fraglichen Raume noch zwei Brems-Dynamometer, ein Tachometer und ein Tourenzähler vorhanden. Der an das Maschinenhaus grenzende Garten wird bei gewissen experimentellen Arbeiten gleichfalls benutzt, namentlich wenn es sich um Aufstellungen handelt, welche im Instituts-Gebäude wegen räumlicher Befchränkung oder wegen magnetischer Störungen nicht möglich sind.

Aus dem Maschinenhaufe führt eine Treppe in die im I. Obergeschofs gelegenen 2 Messzimmer. Das gröfsere (nördliche) derselben enthält den Hauptumschalter, ein Elektro-Dynamometer (auf einer Console), ein Universal-Galvanometer, einen Umschalter, einen Stromunterbrecher, einen Drahtsieb-widerstand, zwei Torfions-Galvanometer, einen aus Kupferfäden bestehenden Abzweigungswiderstand, zwei Drahtsieb-Rheostate und einen Voltmeter; im kleineren Messzimmer befinden sich ein Elektromotor von *Křizik*, eine montirte Flachdecklampe von *Siemens & Halske* mit dem entsprechenden Zusatzwiderstand und einige andere Untersuchungsgegenstände und Hilfsgeräthschaften. Der im Vorderhaufe gelegene Hörsaal besitzt 48 Sitzplätze; an der Ostwand befindet sich die Tafel, ein Strom-Regulator mit Kurbel und ein elektrisches Zeigerwerk.

Aus dem zum Hörsaale gehörigen Vorbereitungsraume führt eine eiserne Wendeltreppe in das

508.
Elektro-techn.
Institut
zu
Wien.

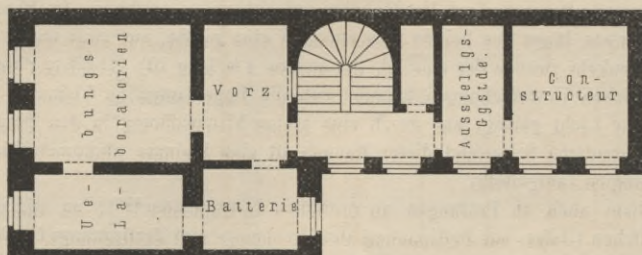
³⁵²⁾ Dr. A. Steinheil, der Besitzer des optisch-astronomischen Institutes von C. A. Steinheil Söhne zu München hat der technischen Hochschule zu München zur Begründung einer optischen Prüfungsanstalt die Summe von 10000 Mark überwiesen.

³⁵³⁾ Nach: Zeitschr. f. Elektrotechnik 1886, S. 297 u. ff.

II. Obergefchofs (Fig. 377), und zwar zunächst in das Bücherzimmer; an dieses flossen Arbeitszimmer und Laboratorium des Instituts-Vorstandes. Neben dem Arbeitszimmer des Assistenten befindet sich ein Raum für die Sammlung von Wandtafeln etc., welche in den Vorlesungen benutzt werden.

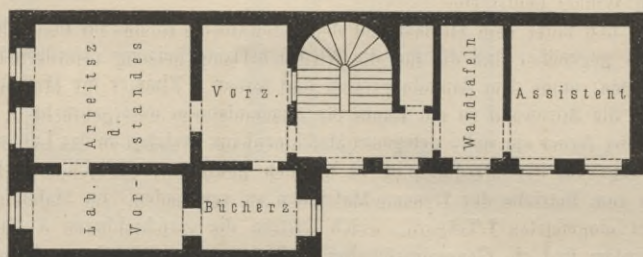
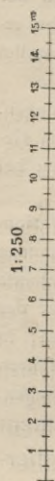
Im III. Obergefchofs (Fig. 376) liegt nach vorn ein weiteres Uebungs-Laboratorium, welches Galvano-

Fig. 376.



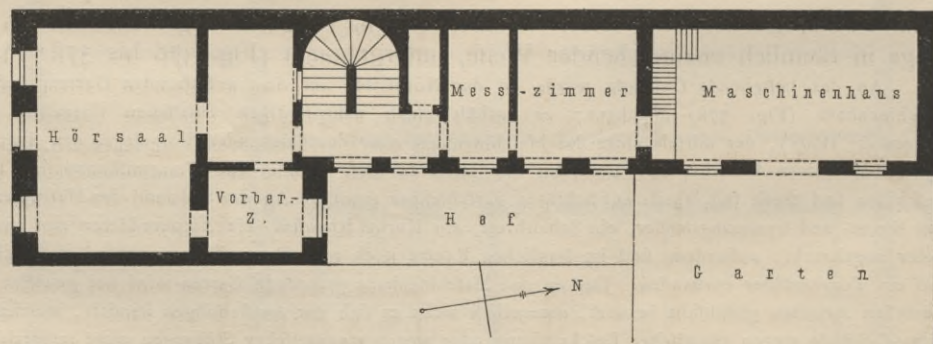
III. Obergefchofs.

Fig. 377.



II. Obergefchofs.

Fig. 378.



I. Obergefchofs.

Elektro-technisches Institut der technischen Hochschule zu Wien³⁵³).

509.
Elektro-techn.
Laboratorium
zu
Paris.

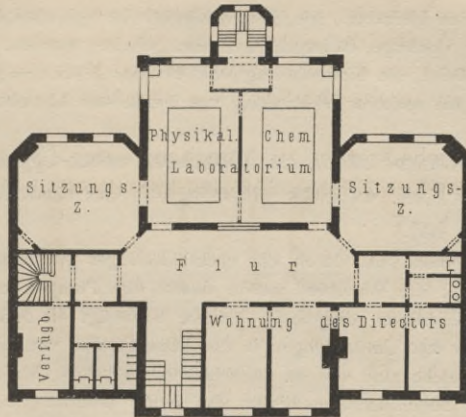
Für das in Paris-Grenelle (*place Saint-Charles*) bestehende *Laboratoire central d'électricité*, welches z. Z. ziemlich nothdürftig in provisorischen Räumen untergebracht ist, hat *Dubreuil* den durch Fig. 379 bis 381³⁵⁴) wiedergegebenen Entwurf für einen Neubau umgearbeitet, der indess nicht zur Ausführung gelangt ist.

Wie aus den neben stehenden Grundrissen hervorgeht, sollte der Bau ein Sockel-, Erd- und Obergefchofs und über dem mittleren Theile noch ein II. Obergefchofs erhalten; die geplante Raumvertheilung ist aus Fig. 379 bis 381 zu ersehen. In den Arbeitsräumen sollten elektrische Maschinen, Bogen- und Glühlampen, Batterien, Leitungsmaterialien etc. geprüft, sollten elektrische Meßinstrumente unterfucht und

³⁵⁴) Nach: *Semaine des conf.*, Bd 11, S. 375.

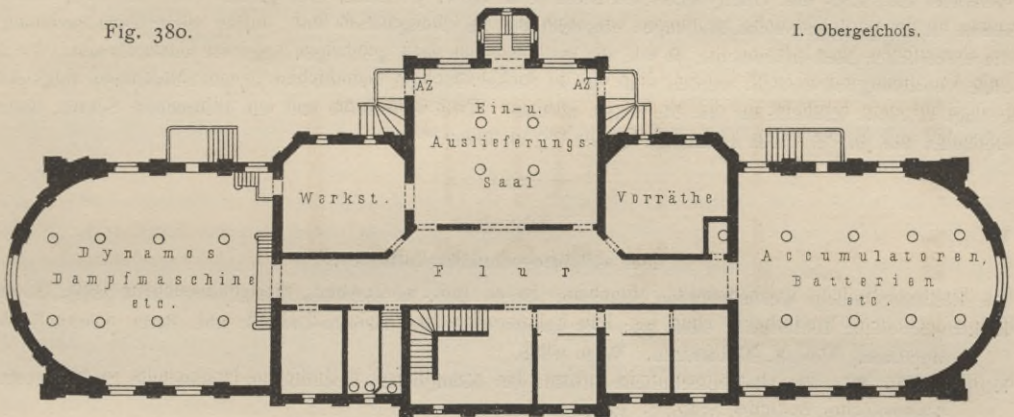
meter aller Art, Widerstands-Scalen, Meßbrücken, Condensatoren, Elektrometer, industrielle Meß-Instrumente, eine Stand-Batterie, Accumulatoren, Thermo-Säulen, Funken-Inductoren, Magnetisirungs-Spiralen, Stative etc. enthält; ein Theil dieser Apparate nebst einer kleinen Dynamo-Maschine befindet sich im anstossenden, nach der Strafe zu gelegenen Zimmer. Dieses Laboratorium kann verdunkelt werden und wird auch als Photometer-Raum benutzt. Das dritte, dem Hof zugewendete Laboratoriums-Zimmer ist für Chemikalien, galvanische Elemente etc. bestimmt. Im Hof-flügel wurden das Arbeitszimmer des Constructeurs und ein Raum mit Magnetmaschinen etc. untergebracht.

Fig. 379.



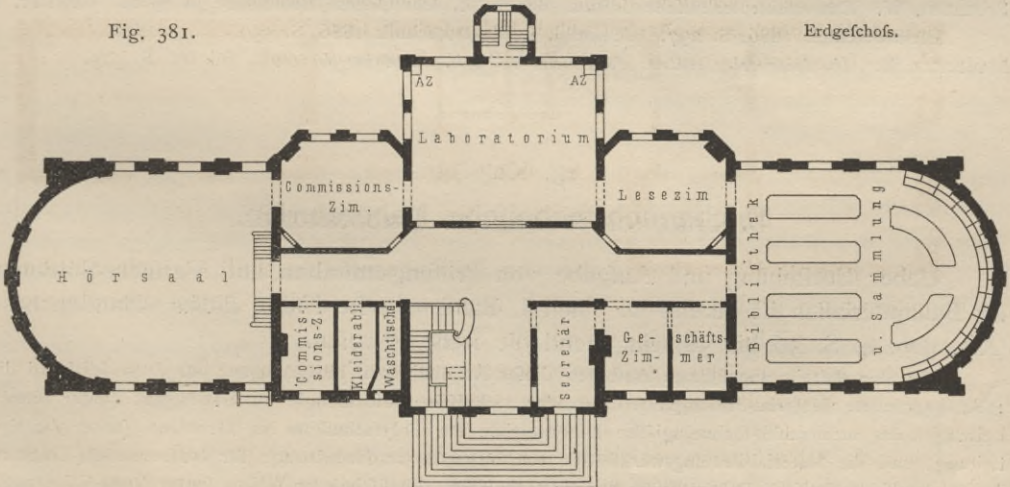
II. Obergefchofs.

Fig. 380.

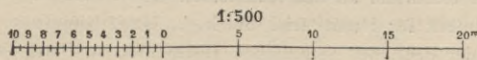


I. Obergefchofs.

Fig. 381.



Erdgefchofs.



Dubreuil's Entwurf für das Laboratoire central d'électricité zu Paris ³⁵⁴).

geacht und es sollte praktischen Elektrikern und Erfindern die weit gehendste Auskunft ertheilt werden. Der Saal für Bibliothek und Sammlung sollte alle wichtigeren Schriften, Apparate, Geräte etc. aufnehmen, deren der Elektriker zu feiner Belehrung und Orientirung bedarf. Behufs weiterer Verbreitung der Kenntniffe auf dem Gebiete der angewandten Electricität sollten im großen Hörsaal des Erdgefchoffes

fowohl, als auch in den beiden kleineren, als Sitzungszimmer bezeichneten Räumen des Obergefchoffes von Fachmännern einschlägige Vorträge, Befprechungen etc. gehalten werden.

Für den Bau war zunächst ein Kostenbetrag von 260 000 Mark (= 325 000 Francs) in Aussicht genommen; doch würde noch ein weiterer Mehrbetrag von mindestens 120 000 Mark (= 150 000 Francs) erforderlich gewesen sein.

510.
Elektro-techn.
Verfuchs-Station
zu
München.

Die elektrische Verfuchs-Station zu München, unter *Uppenborn's* Leitung, ist in einem Gebäude untergebracht, welches ursprünglich der städtischen Wasserverforgung als Brunnenhaus gedient hat.

Dieses Haus war mit einem Paar durch ein rückschlächtiges Wasserrad mit Coullissen-Einlauf angetriebener Pumpen ausgestattet; das Wasserrad wurde sammt den Pumpen entfernt und als Motor eine *Fouval*-Turbine mit 2 Schaufelkränzen eingesetzt; letztere überträgt die Arbeit zunächst auf eine wagrechte Transmissions-Welle (mit 250 Umdrehungen in der Minute), und von dieser werden 2 Vorgelege in Bewegung gesetzt, zwischen welche und die zu untersuchende Dynamo-Maschine ein Dynamometer eingeschaltet werden kann. Der Maschinenraum nimmt das ganze unterste (Sockelgefchoffs) des fraglichen Gebäudes ein; Erd- und Obergefchoffs enthalten je 6, bzw. 5 Räume. Der größte Theil der Erdgefchoffsräume ist für photometrische Messungen eingerichtet; im Obergefchoffs sind, außer einer Dienerwohnung, die elektrischen Mess-Instrumente, so wie die verschiedenen dazu gehörigen Apparate untergebracht; durch diese Anordnung soll erreicht werden, dass die im Sockel-Gefchoffs befindlichen Dynamo-Maschinen möglichst geringe störende Einflüsse auf die Messungen ausüben. Drei Grundrisse und ein lothrechter Schnitt dieses Gebäudes sind in der unten genannten Quelle ³⁵⁵⁾ zu finden ³⁵⁶⁾.

Literatur

über »Elektro-technische Institute«.

Die Elektrotechnische Verfuchsstation München. Bayer. Ind.- u. Gewbbl., Vierteljahresschrift 1885, S. 99. Elektro-technische Bibliothek. Heft 33: Die Laboratorien der Elektro-Technik und deren neuere Hilfsapparate. Von A. NEUMAYER. Wien 1886.

KOHLRAUSCH, W. Das elektrotechnische Institut der Königlichen Technischen Hochschule zu Hannover. Elektrotechn. Zeitschr. 1886, S. 390.

PEUKERT, W. Das elektrotechnische Institut der k. k. technischen Hochschule in Wien. Zeitschr. f. Elektrotechnik 1886, S. 297. Centralbl. f. Elektrotechnik 1886, S. 559.

MARIETTE, E. *Un laboratoire central d'électricité à Paris. Semaine des confs.*, Bd. 11, S. 375.

13. Kapitel.

Mechanisch-technische Laboratorien.

511.
Entstehung
und
Aufgabe.

Ueber Entstehung und Aufgabe von Prüfungsanstalten und Verfuchs-Stationen für Baumaterialien ist bereits im Theil I, Band 1, erste Hälfte dieses »Handbuches« (Art. 3 u. 4, S. 56 bis 58) eingehend die Rede gewesen.

Den dort bereits angeführten Anstalten dieser Art sind noch hinzuzufügen: für Deutschland die 1884 gegründete Material-Prüfungsanstalt an der technischen Hochschule zu Stuttgart (unter *Bach's* Leitung), das mechanisch-technologische Laboratorium am Polytechnikum zu Dresden (unter *Hartig's* Leitung) und die Material-Prüfungswerkstätten von *Baggesen* zu Hamburg; für Oesterreich-Ungarn das mechanisch-technische Laboratorium an der technischen Hochschule zu Wien (unter *Fenny's* Leitung), die 1888 eröffnete Prüfungsanstalt für Baumaterial am k. k. Gewerbemuseum zu Wien; das mechanisch-technische Laboratorium an der deutschen technischen Hochschule zu Prag (unter *Gollner's* Leitung) und das mechanisch-technische Laboratorium an der technischen Hochschule zu Budapest (unter *Nagy's* Leitung); für die Schweiz die Ende 1880 als eidgenössisches Institut gegründete Anstalt zur Prüfung von Materialien am schweizerischen Polytechnikum zu Zürich (unter *v. Tetmajer's* Leitung); für Rußland das 1853

³⁵⁵⁾ Nach: Bayer. Ind.- u. Gewbbl., Vierteljahresschrift 1885, S. 99.

³⁵⁶⁾ Beim Abfassen des vorstehenden Kapitels hatte sich Verf. vielfach der freundlichen Unterstützung des Herrn Professor Dr. *Kittler* zu Darmstadt zu erfreuen, wofür demselben hiermit der Dank ausgesprochen wird.

errichtete mechanische Laboratorium des Wegebau-Institutes zu St. Petersburg (unter *Belelubsky's* Leitung); für England das mit dem *University College* verbundene, 1878 errichtete *Engineering Laboratory* zu London (unter *Kennedy's* Leitung), das mit dem *Royal Indian Engineering College* verbundene, von *Unwin* errichtete *Engineering Laboratory* zu Cooper's Hill (unter *Hearson's* Leitung), das mit dem *Mason Science College* verbundene, 1882 errichtete *Engineering Laboratory* zu Birmingham (unter *Smith's* Leitung), das mit dem *University College* verbundene, 1883 von *Hele Shaw* errichtete *Engineering Laboratory* zu Bristol (unter *Ryan's* Leitung), das mit dem *City and Guilds of London Central Institute* verbundene, 1884 errichtete *Engineering Laboratory* zu London (unter *Unwin's* Leitung) und das *Yorkshire College Engineering Laboratory* zu Leeds, 1886 eröffnet (unter *Barr's* Leitung); für die Vereinigten Staaten das mit dem *Stevens Institute of Technology* vereinigte, 1876 von *Thurston* errichtete *Mechanical Laboratory* zu Hoboken, New-Jersey (unter *Denton's* Leitung), die mit dem *Massachusetts Institute of Technology* vereinigten, 1883 errichteten *Laboratories of Applied Mechanics and Mechanical Engineering* zu Boston (unter *Lanza's* Leitung), das mit dem *Sibley College* der *Cornell University* vereinigte *Mechanical Laboratory* (unter der Leitung *Thurston's*) zu Ithaca, das mit der *University of Minnesota* vereinigte, 1883 errichtete *Testing Laboratory* zu Minneapolis (unter *Pike's* Leitung) und das mit der *Washington University* vereinigte *Laboratory of Applied Mechanics and Dynamic Engineering* zu St. Louis (unter *Woodward's* Leitung); ferner für Australien die mit den Universitäten zu Sydney und Melbourne vereinigten *Engineering Laboratories* (unter bzw. *Warren's* und *Kernol's* Leitung).

Im Wesentlichen haben die Prüfungsanstalten die Untersuchung der ihnen eingefandten Baustoffe und anderer Constructions-Materialien, selbst größerer Constructionstheile, gegen entsprechende Entschädigung auszuführen. Unter Umständen sind mit diesen Anstalten Versuchs-Stationen zu verbinden, in denen im allgemein wissenschaftlichen und öffentlichen Interesse durch ausgedehnte und fachgemäße Versuche festgestellt wird, welche Ansprüche an die Materialien für bestimmte Leistungen gestellt werden können; sie haben, mit anderen Worten, die auf die Construction und sonstige Verwendung bezüglichen Eigenschaften der Baustoffe und anderer Materialien wissenschaftlich zu erforschen. Derartige vollständige Anstalten haben sonach sowohl der Praxis, als auch der wissenschaftlichen Forschung zu dienen.

Die in einer solchen Anstalt vorzunehmenden Arbeiten — Prüfungen und Versuche — sind zum größten Theile mechanisch-technischer Natur, weshalb im Vorliegenden die Bezeichnung »mechanisch-technische Laboratorien« den sonstigen Namen derartiger Institute³⁵⁷⁾ vorgezogen worden ist. Allerdings wird eine solche Anstalt ein kleines chemisches Laboratorium wohl niemals entbehren können; allein darin werden nur sehr häufig sich wiederholende und einfache chemische Untersuchungen vorgenommen. Umfangreichere und schwierigere chemische Analysen werden den größeren chemischen Laboratorien, den chemischen Versuchs-Stationen etc. zuzuweisen sein.

Die Errichtung von mechanisch-technischen Laboratorien gehört, wie an der Eingangs angezogenen Stelle gleichfalls angedeutet worden ist, der allerneuesten Zeit an. Früher wurden Untersuchungen der in Rede stehenden Art entweder nur in kleinem Mafstabe oder in physikalischen Laboratorien, wenn in größerem Mafstabe, nur zu besonderen Zwecken zeitweise angestellt; die erste Anstalt dieser Art in ihrer heutigen Bedeutung ist das von *Bauschinger* 1871—72 in München in das Leben gerufene Laboratorium, welches mit der dortigen technischen Hochschule verbunden ist.

Dasselbe ist ursprünglich vorzugsweise zur Förderung der Unterrichtszwecke errichtet worden, hat aber auch die Prüfung von Materialien für Behörden und Private übernommen und im Laufe der Jahre schon eine große Zahl von wissenschaftlichen Untersuchungen ausgeführt.

³⁵⁷⁾ Man findet in Deutschland, Oesterreich-Ungarn und in der Schweiz die Bezeichnungen: Material-Prüfungsanstalt, Material-Prüfungswerkstätte, Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien, Prüfungsstation für Baumaterialien, Festigkeits-Prüfungsanstalt, Mechanisch-technische Versuchsanstalt etc., in England Laboratorien für Ingenieurwesen (*engineering laboratories*) etc.

Allerdings sind Institute ähnlicher Art vorausgegangen, so das eben erwähnte Laboratorium in Petersburg und die große Londoner Prüfungsanstalt von *Kirkaldy*, ferner verschiedene Festigkeitsuntersuchungen in größeren und kleineren Etablissements Deutschlands und des Auslandes; allein alle diese Vorgänger haben immer oder doch wenigstens hauptsächlich nur den Zweck verfolgt, für bestimmte einzelne Individuen von Materialien die betreffenden Coefficienten zu suchen, welche für gewisse praktische Anwendungen unmittelbar erforderlich waren.

512.
Erfordernisse.

Die Baustoffe und sonstigen Materialien, deren Prüfung vorzunehmen ist und mit denen Versuche angestellt werden sollen, sind ziemlich zahlreich und verschiedenartig; allein auch der Umfang dieser Prüfungen und Versuche, eben so die Reihe der zu untersuchenden physikalischen Eigenschaften jener Stoffe ist keine geringe. Daher kommt es, daß ein mechanisch-technisches Laboratorium, welches für alle oder doch die allermeisten an dasselbe herantretenden Aufgaben ausgerüstet sein soll, mit einer großen Zahl äußerst mannigfaltiger mechanischer und anderweitiger Vorrichtungen ausgestattet werden muß.

Die wichtigeren Vorrichtungen, welche in einem solchen Laboratorium erforderlich sind, sind etwa die folgenden:

- 1) Vorrichtungen zur Bestimmung des specifischen Gewichtes, der Härte und der Zähigkeit der verschiedenen Materialien;
- 2) Vorrichtungen zur Untersuchung von natürlichen und künstlichen Bausteinen, so wie von Terracotten und Mauerklötzen auf Druck- und Scherfestigkeit;
- 3) Vorrichtungen zur Untersuchung der Cohäsions-Beschaffenheit, der Wasseraufnahme (Porosität), der Wetter- und Frostbeständigkeit von natürlichen und künstlichen Bausteinen;
- 4) Vorrichtungen zur Prüfung der Mittel zur Haltbarmachung (Conservirung) der natürlichen und künstlichen Bausteine;
- 5) Vorrichtungen zur Prüfung der Pflastersteine und des Schottermaterials auf Druckfestigkeit, Abnutzbarkeit, Wetter- und Frostbeständigkeit;
- 6) Vorrichtungen zur Prüfung der Pflastersteine auf Politurfähigkeit (Glattwerden);
- 7) Vorrichtungen zur Untersuchung der Gesteine auf ihre Bohr-, bezw. Gewinnungsfestigkeit;
- 8) Vorrichtungen zur Untersuchung der Mörtel auf Zug-, Druck- und Scherfestigkeit;
- 9) Vorrichtungen zur Prüfung der Mörtel auf ihre Cohäsions-Beschaffenheit, Wasseraufnahme (Porosität), Wetter- und Frostbeständigkeit;
- 10) Vorrichtungen zur Ermittlung der Adhäsions-Festigkeit der Mörtel;
- 11) Vorrichtungen zur Bestimmung der Ausgiebigkeit verschiedener Kalke und Cemente bei der Mörtelbereitung;
- 12) Vorrichtungen zur Untersuchung der Abbindeverhältnisse der hydraulischen Bindemittel;
- 13) Vorrichtungen zur Untersuchung der Volumbeständigkeit hydraulischer Bindemittel bei Luft- und Wassererhärtung;
- 14) Vorrichtungen zur Prüfung der hydraulischen Bindemittel auf ihren Widerstand gegen Abnutzbarkeit;
- 15) Siebvorrichtungen, um die Feinheit der Mahlung des Cementes zu prüfen;
- 16) Vorrichtungen zur Untersuchung der Hölzer auf Zug-, Druck-, Biegungs- und Scherfestigkeit;
- 17) Vorrichtungen zur Ermittlung der absoluten Feuchtigkeit der Hölzer;
- 18) Vorrichtungen, zur Untersuchung von Rundstäben, Flachstäben, Blechen, Façoneisen, Walzeisen, Maschinen- und sonstigen eisernen Constructionstheilen auf Zug-, Druck-, Biegungs-, Torsions- und Scherfestigkeit;
- 19) Vorrichtungen zur Vornahme von Biegeproben an denselben Materialien auf bleibende Durchbiegung (Elasticität) und Biegungsfähigkeit (über die Elasticitätsgrenze hinaus);
- 20) Vorrichtungen zur Prüfung der Wellbleche, Buckelplatten u. dergl. auf ihre Widerstandsfähigkeit;
- 21) Vorrichtungen zur Ausführung von Verwindungs- und Abbiegeproben an Drähten;
- 22) Vorrichtungen zur Ermittlung der Abnutzung von Eisenbahnschienen;
- 23) Vorrichtungen zur Prüfung der Zugfestigkeit von Kraftnietungen;
- 24) Vorrichtungen, um Schlag-, Dehnungs-, Schmiede- und Lochproben an Flacheisen, Blechen und anderen Eisenfabrikaten vornehmen zu können;
- 25) Vorrichtungen zur Prüfung von Kupfer, Bronze und anderen Metallen;

- 26) Vorrichtungen zur Prüfung von Rohren auf inneren und äußeren Druck;
- 27) Vorrichtungen zur Untersuchung der Dachpappen auf Zugfestigkeit und Dehnbarkeit;
- 28) Vorrichtungen zur Untersuchung der Biegezugfestigkeit des Glases;
- 29) Vorrichtungen zur Ausführung von Festigkeitsversuchen mit Riemen;
- 30) Vorrichtungen zur Prüfung des Papieres;
- 31) bewegte Maschinen zur Anstellung von Dauerversuchen.

Nicht jede dieser Vorrichtungen erfordert einen besonderen Raum; ja es lassen sich mit einer und derselben Maschine Festigkeits- und andere Untersuchungen an ganz verschiedenen Materialien vornehmen. Wenn nun auch hierdurch die Zahl der nothwendigen Räumlichkeiten im Vergleich zur Verschiedenartigkeit der darin anzustellenden Prüfungen und Versuche eine verhältnißmäßig geringe wird, so sind deren in größeren mechanisch-technischen Laboratorien immer mehrere erforderlich.

Außer dieser Gruppe von Räumen, welche zur Vornahme der Prüfungen und Versuche dienen, ist eine zweite Gruppe von Localitäten nothwendig, die man als Werkstätte zu bezeichnen pflegt und in denen vorzugsweise die Probestücke für die Prüfungen und Versuche entsprechend vorbereitet werden; auch die Vorrichtungen zum Herstellen von Schliffen für mikroskopische Untersuchungen haben darin Platz zu finden.

Des Weiteren dürfen Geschäfts- oder Bureau-Räume nicht fehlen, in denen die schriftlichen Arbeiten (Correspondenz, Ausstellung der Zeugnisse etc.) erledigt werden und wo sich auch der Verkehr mit dem Publicum vollzieht; für letzteren Zweck wird sich ein besonderes Sprechzimmer für den Laboratoriums-Vorstand empfehlen.

Registratur und Bibliothek werden sich in der Regel in diesen Geschäftsräumen unterbringen lassen; doch kann unter Umständen auch hierfür ein besonderer Raum nothwendig werden.

Erwünscht ist ferner ein Sammlungsraum, in welchem Probestücke, die von den untersuchten Materialien zurückbehalten werden, aufgestellt werden, um später Vergleiche anstellen zu können; neben den Probestücken werden auch die zugehörigen Angaben über die Herkunft etc. und die Ergebnisse der vorgenommenen Prüfung aufbewahrt.

Endlich wird, wie dies schon angedeutet worden ist, ein kleines chemisches Laboratorium sich nicht umgehen lassen, in welchem die am häufigsten vorkommenden Analysen (Cement- und Eisen-Analysen) vorzunehmen sind.

Ein besonderer Raum zur vorübergehenden Aufbewahrung der zur Prüfung eingefandten Probestücke wird nur in verhältnißmäßig seltenen Fällen nothwendig werden; jedenfalls braucht er nur klein zu sein. Bei richtigem Betrieb einer derartigen Anstalt sollen sich die zu prüfenden Materialien niemals so anhäufen, daß sie nicht anderwärts untergebracht werden könnten.

Es wird auf die Dauer nicht ausbleiben können, daß man in jedem mechanisch-technischen Laboratorium eine, selbst mehrere Dienstwohnungen vorzieht. Die Natur gewisser Versuche (z. B. der Dauerversuche) kann zeitweise die fortwährende Anwesenheit des Vorstandes oder seines Assistenten erheischen; eben so wird eine Dienerwohnung im höchsten Grade erwünscht sein.

Gute Beleuchtung ist für alle Laboratoriums-Räume Hauptbedingung; doch muß dieselbe in den Räumen, wo die wichtigeren Festigkeitsmaschinen aufgestellt sind, und in den zur Vornahme der Dauerversuche dienenden eine besonders vorzügliche sein. Da nun für diese Säle meist eine beträchtliche Tiefe erforderlich ist, so werden an beiden Langwänden derselben große Fenster anzuordnen sein. Demjenigen Raume,

513.
Wichtigere
Räume.

in welchem die große Festigkeitsmaschine steht, gebe man eine beträchtliche Höhenabmessung (nicht unter 6,5 m); alsdann lassen sich darin auch lothrechte Prüfungsmaschinen, Fallwerke und Schlagapparate etc. aufstellen, und es bietet die größere Höhe weiters Gelegenheit zur Anbringung einer Galerie, von der aus Studierende und andere Interessenten gewissen Versuchen (Schau-, bzw. Demonstrations-Versuchen) beiwohnen können. Dieser Saal sowohl, als auch der Raum, in dem die durch *Wöhler* und *Spangenberg* angebahnten Dauerversuche vorgenommen werden, müssen Thüren erhalten, die unmittelbar in das Freie führen.

Letzteres ist auch bei der Werkstätte nothwendig, damit vor der betreffenden Thür die einlangenden Probestücke abgeladen und unmittelbar in das Innere geschafft werden können. Für die in der Werkstätte aufgestellten Arbeitsmaschinen, eben so für einige der Prüfungsmaschinen, ist ein Motor erforderlich; meist wird eine Gaskraftmaschine, wohl auch ein hydraulischer Motor, verwendet. Es wird sich empfehlen, ihn auch in die Nähe desjenigen Raumes, bzw. Raumtheiles zu stellen, wo durch Schleifen, Poliren, Aetzen und Anlassen die glatten Flächen, welche zur mikroskopischen Untersuchung geeignet sind, hergestellt werden.

514.
Bauliche
Anlage.

Kleinere mechanisch-technische Laboratorien, die allerdings nur die Vornahme gewisser Prüfungen und Versuche an einer beschränkten Zahl von Materialien gestatten, können aus nur drei Räumen bestehen: aus einem Raume von nicht weniger als 50 bis 60 qm Bodenfläche, worin die Festigkeitsmaschine und einige andere Probevorrichtungen aufgestellt werden; aus einem Werkstättenraum, der wohl nicht unter 30 bis 40 qm Bodenfläche haben darf, und aus einem dritten, etwa gleich großen Zimmer, welches eben so als Geschäftsraum, wie für verschiedene andere Zwecke zu dienen hat. Die Vornahme von Dauerversuchen entfällt selbstredend bei so kleinen Anstalten.

Bei größeren Laboratorien wird, wie schon Art. 512 gelehrt hat, die Zahl der Räume auch eine größere. Da nun einige derselben Beleuchtung an beiden Langseiten erfordern, so wird im Allgemeinen für ein solches Gebäude die lang gestreckte Plananlage die Regel bilden; in Folge besonderer örtlicher Verhältnisse wird sie durch eine L-förmige ersetzt werden können.

Die größeren Festigkeitsmaschinen, die Fall- und Schlagwerke, die für die Dauerversuche dienenden bewegten Maschinen und die maschinellen Vorrichtungen der Werkstätte erfordern eine völlig gesicherte Aufstellung, wodurch solide Fundamente bedingt sind; die betreffenden Räume werden daher stets im Erdgeschoß liegen müssen. Da die größeren Maschinenfälle, wie gezeigt wurde, eine beträchtlichere Höhe haben, wird man sie nur selten mit einem weiteren Geschoße überbauen. Bei den übrigen Räumen empfiehlt sich indess die Anordnung eines Obergeschoßes.

Weil die einlangenden Probekörper häufig zuerst in der Werkstätte zugerichtet werden müssen, bevor sie in den Prüfungsraum gebracht werden, so ist bei der Grundrisanordnung hierauf gebührende Rücksicht zu nehmen und zu verhüten, daß man mit jenen Probekörpern zu weite Wege zu machen habe. Die Geschäftsräume, in denen auch der Verkehr mit dem Publicum stattfindet, lege man nahe an den Haupteingang in das Gebäude.

Die Vibrationen, welche durch die bewegten Maschinen der Dauerversuche erzeugt werden, können für gewisse andere Arbeiten störend werden; deshalb ordne man den Saal für die Dauerversuche thunlichst entfernt von denjenigen Räumen an, in denen die störende Einwirkung sich geltend machen könnte.

Als erstes Beispiel sei die älteste Anstalt dieser Art, das 1872 durch *Bausfingcr* in das Leben gerufene mechanisch-technische Laboratorium an der technischen Hochschule zu München (siehe auch Art. 511, S. 463), wovon in Fig. 382 u. 383³⁵⁸⁾ die Grundrisse des Erd- und Obergeschosses dargestellt sind, vorgeführt.

515.
Mechan.-techn.
Laboratorium
zu
München.

Die Raumvertheilung in diesem Gebäude ist aus den beiden unten stehenden Plänen ersichtlich; die Stockwerkshöhe beträgt im Erd- und Obergefchofs je 3,7 m; doch reicht der Saal mit der *Werder'schen* Prüfungsmaschine durch beide Gefchoffe hindurch, hat aber in Fußbodenhöhe des Obergefchoffes eine ringsum laufende, auf eisernen Confolen ruhende Galerie erhalten (Fig. 382). Der Raum, welcher in

Fig. 382.

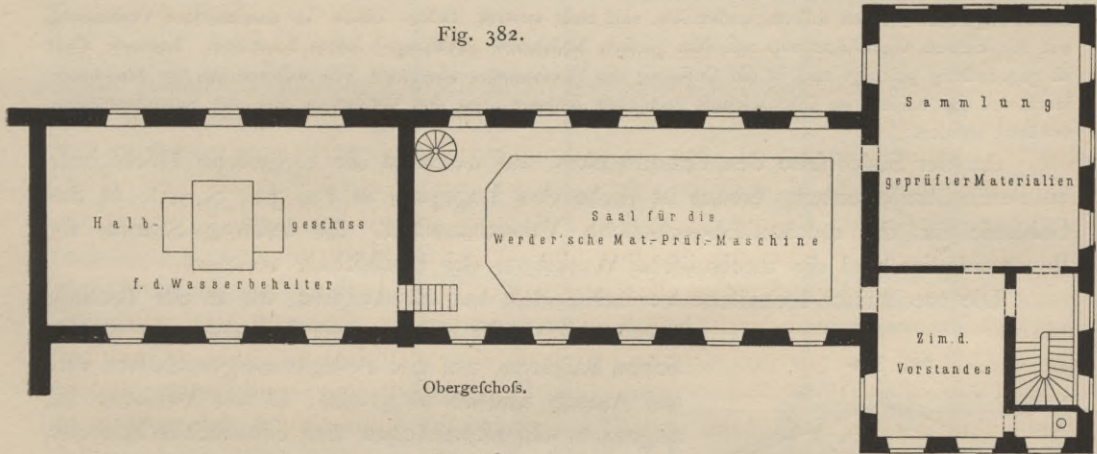
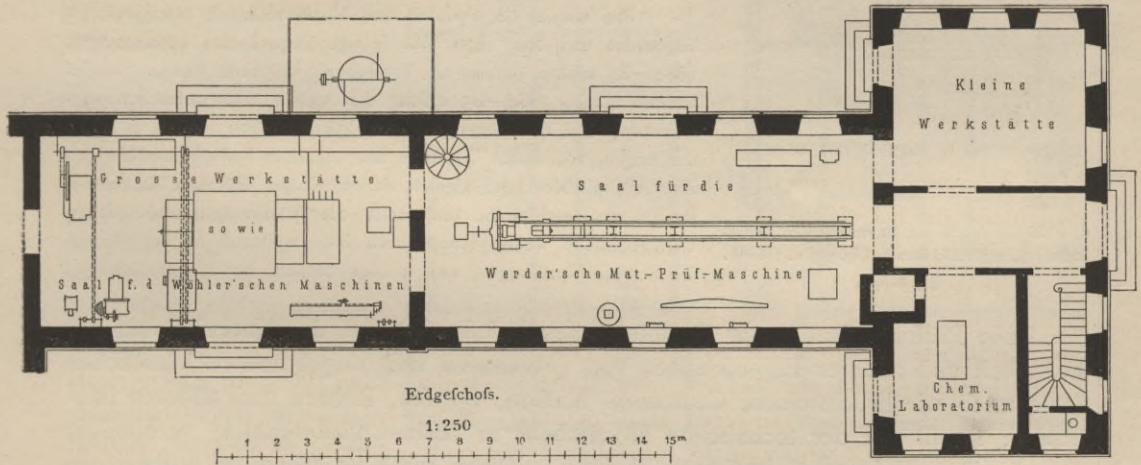


Fig. 383.



Mechanisch-technisches Laboratorium der technischen Hochschule zu München³⁵⁸⁾.

Fig. 383 als »Grosse Werkstatt« bezeichnet ist, war ursprünglich als hydraulisches Laboratorium gedacht; deshalb wurde diesem Raume eine lichte Höhe von 4,5 m gegeben und in einem darüber befindlichen Halbgefchoffe (von 2,3 m lichter Höhe) ein grösserer Wasserbehälter aufgestellt, der nicht nur durch die Fenster in den Langwänden, sondern auch durch Deckenlicht erhellt werden kann. Aus gleichem Grunde befindet sich im Raume selbst noch ein kleinerer Wasserbehälter mit Wasser-Ableitung in feiner Mitte; ferner sind auch die Fundamentsteine unter diesem Behälter zur Aufstellung der Mefs-Instrumente, die beiden gegenüber liegenden, in das Freie führenden Thüren etc. vorhanden. Indefs kommen alle diese Einrichtungen auch anderen Zwecken zu Gute, namentlich Cement-Untersuchungen etc.

³⁵⁸⁾ Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Professors *Bausfingcr* in München.

Die an diesen Raum sich anschließende kleine Holzhütte zur Aufnahme der Schleifmaschine, welche zur Bestimmung der Abnutzbarkeit der Materialien dient, ist zu Anfang 1888 durch einen grösseren, frei im Hofe stehenden Schuppen ersetzt worden; derselbe steht durch einen Gang mit der grossen Werkstätte in Verbindung und enthält ausser der gedachten Schleifmaschine sämmtliche Vorrichtungen zur Prüfung von Cementen (Ramm-Apparate, Siebvorrichtungen etc.).

Das »Chemische Laboratorium« wird nur zu den am häufigsten vorkommenden und einfachsten technischen Analysen (Eisen- und Cement-Analysen) benutzt; für diesen Zweck ist dasselbe mit einem mit Wasser- und Gas-Zuleitung ausgerüsteten Arbeitstisch, einem Abdampfkasten mit Trockenofen und einer feinen Wage ausgestattet. Ursprünglich war dieser Raum zur vorübergehenden Aufbewahrung zu prüfender Materialien bestimmt; deshalb ist eine unmittelbar in das Freie führende Thür, vor welcher die Probestücke abgeladen werden sollten, vorhanden, und zwei weitere Thüren sollten die unmittelbare Verbindung mit der kleinen Werkstätte und mit dem grossen Maschinen- (Prüfungs-) Raum herstellen. Letztere Thür ist gegenwärtig beseitigt und in die Oeffnung die Heizkammer eingesetzt, von welcher aus der Maschinenraum und die beiden im Obergeschofs gelegenen Zimmer, das des Vorstandes und der Sammlungsraum, erwärmt werden.

An der Südostseite des Grundstückes, auf welchem die technische Hochschule zu Berlin-Charlottenburg erbaut ist (siehe den Lageplan in Fig. 71, S. 93), ist das Gebäude für die mechanisch-technische Versuchsanstalt, die Prüfungs-Station für Baumaterialien und die mechanische Werkstätte der Hochschule errichtet.

Die mechanisch-technische Versuchsanstalt hat die Aufgabe, die in der Technik gebräuchlichen Materialien, mit Ausnahme der eigentlichen Baustoffe, auf ihre Festigkeitseigenschaften etc. auf Antrag amtlich zu prüfen, so wie Versuche im allgemein wissenschaftlichen und öffentlichen Interesse auf dem gleichen Gebiete auszuführen.

Sie wurde 1871 unter der Vorsteherchaft *Spangenberg's* begründet und hat 1878 ihre jetzige Organisation erhalten³⁵⁹⁾; 1881—84 wirkte *Böhme* als Vorsteher, welchem *Martens* folgte. In den Jahren 1884—85 erfuhr die Anstalt eine wesentliche Erweiterung und Vermehrung ihrer Hilfskräfte. Sie zerfällt in 4 Abtheilungen, von denen die erste hauptsächlich Festigkeitsprüfungen aller Art mit Metallen, Riemen, Seilen, Ketten, Hölzern, Maschinentheilen etc. anzustellen, die zweite die *Wöhler-Spangenberg'schen* Dauerverfuche weiter fortzuführen hat, während in der dritten die Schmierölprüfungen und in der vierten die Papierprüfungen ausgeführt werden.

Die Prüfungs-Station für Baumaterialien befaßt sich mit der Untersuchung der Festigkeit und anderer Eigenschaften von gebrannten und ungebrannten künstlichen Steinen, so wie Bruchsteinen, Cementen, Kalken, Gypsen, Rohren und anderen Baustoffen; sie ist mit der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg verbunden.

Sie ist aus der 1871 an der Gewerbe-Akademie errichteten Anstalt zur Prüfung der Festigkeit von Bausteinen, deren Leitung *Böhme* übertragen worden war³⁶⁰⁾, hervorgegangen. Diese Station besitzt die Vorrichtungen zur Untersuchung der Festigkeit und anderer physikalischen Eigenschaften der eben genannten Baustoffe.

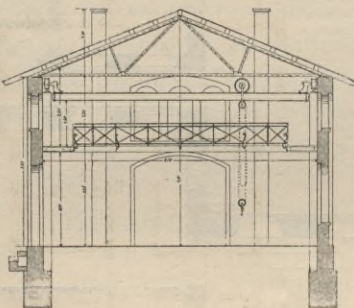
Die Verwaltung der mechanischen Werkstätte der technischen Hochschule ist seit 1886 mit derjenigen der Versuchsanstalt vereinigt, so dafs erstere auch zur Herichtung der Versuchskörper für letztere benutzt wird; sie dient zugleich als Reparatur- und Lehrwerkstätte für die technische Hochschule. Die Gesamtanordnung des in Rede stehenden Gebäudes ist durch Fig. 384 bis 386 dargestellt³⁶¹⁾.

³⁵⁹⁾ Siehe Theil I, Band 1, erste Hälfte dieses »Handbuchs«, Art. 4 (S. 58).

³⁶⁰⁾ Siehe ebendaf.

³⁶¹⁾ Nach den vom Herrn Rector der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg freundlichst zur Verfügung gestellten Plänen.

Fig. 384.



Querschnitt durch den Raum mit den Festigkeits-Prüfungsmaschinen in Fig. 385 u. 386³⁶¹⁾.

1/250 n. Gr.

Der durch grössere Tiefe gekennzeichnete Mittelbau besteht aus Keller-, Erd- und Obergeschoss; die Stockwerkshöhen (von und bis Fußboden-Oberkante gemessen) betragen bezw. 2,9, 4,0 und 3,2 m. Die zu beiden Seiten sich anschließenden Theile des Gebäudes sind eingeschossig; der Saal mit den Maschinen der mechanisch-technischen Versuchsanstalt besitzt keine wagrechte Decke, ist bis zum Dachfirst 7,5 m, bis zum Dachfaum 5,5 m hoch, und in 3,35 m Höhe ist eine Galerie angeordnet (Fig. 384 u. 385); der Raum mit den Dauer-versuchs-Maschinen hat eine lichte Höhe von 4,5 m.

Der mechanisch-technischen Versuchsanstalt sind aufser den beiden großen Maschinenräumen im Obergeschoss noch 3 Zimmer für die Papierprüfung und einige Geschäftsräume zugewiesen.

Es stehen der mechanisch-technischen Versuchsanstalt zur Verfügung: 1) In der Abtheilung zur Ausführung von Dauerversuchen 10 ältere Maschinen von *Wöhler* (2 für oft wiederholte Zugwirkung, 4 für oft wiederholte Biegungswirkung und 3 für oft wiederholte Drehwirkung) und 1 neuere Maschine von *Martens* (für oft wiederholte Biegungswirkung; in Aussicht genommen ist die Aufstellung mehrerer Maschinen für Dauerversuche mit Schlagwirkung). 2) In der mechanisch-technischen Abtheilung 1 selbstthätiger hydraulischer Accumulator (von der städtischen Wasserleitung getrieben, erzeugt Druckwasser bis zu 300 Atmosphären), 1 Festigkeits-Prüfungsmaschine für Kraftleistungen bis zu 100 000 kg, Construction *Werder* (für Zug-, Druck-, Knickungs-, Biegungs-, Dreh- und Scherverfuche; mit Feinmessapparaten von *Baufschinger* und *Martens*), 1 Festigkeits-

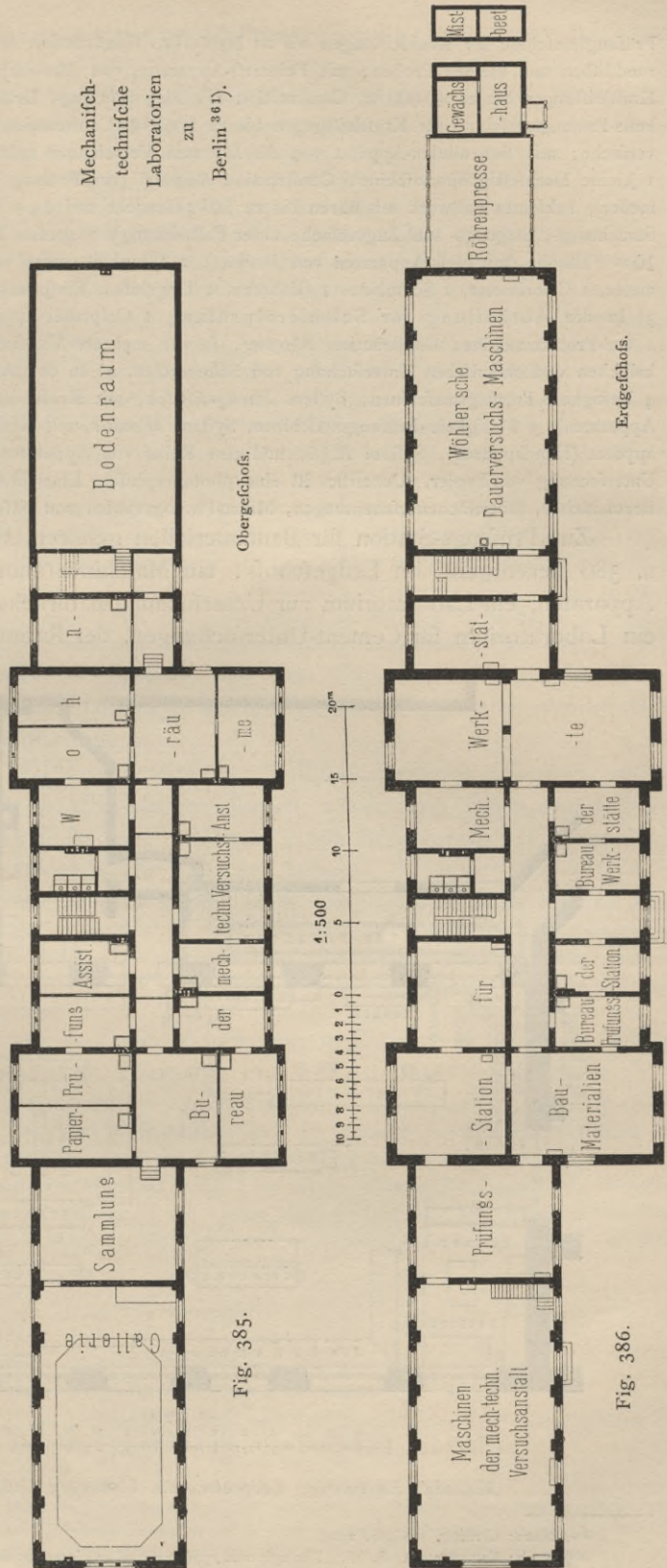


Fig. 385.

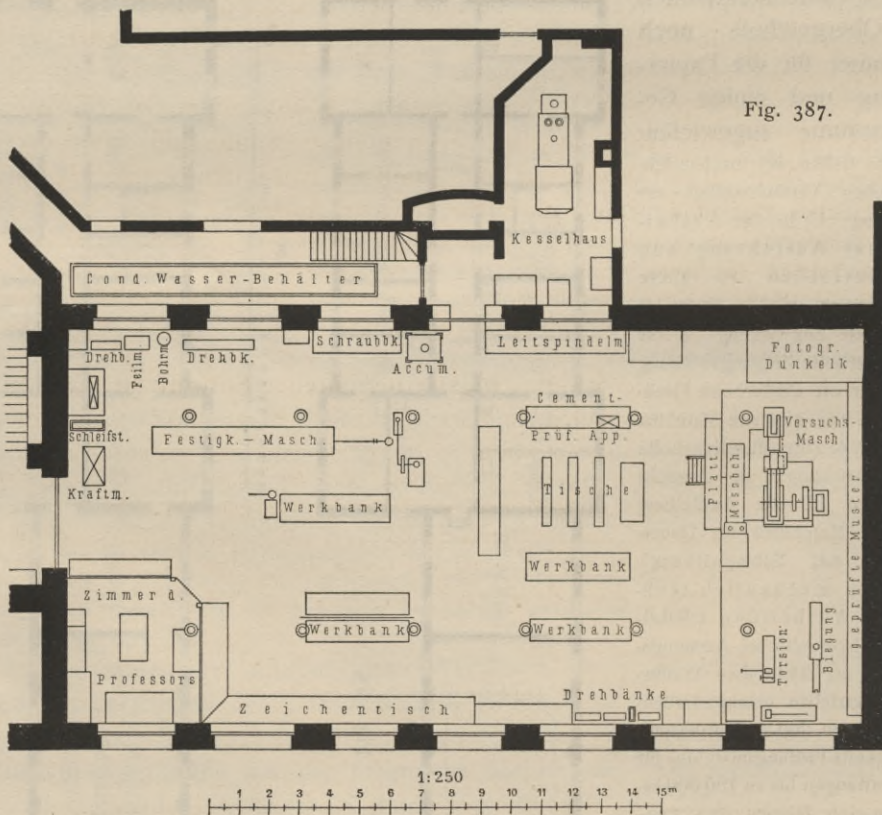
Fig. 386.

Prüfungsmaschine für Kraftleistungen bis zu 50000 kg, Construction *Martens* (zum Zerreißen von Normalrundstäben und kleinen Proben; mit Feinmefs-Apparaten von *Martens*), 1 Festigkeits-Prüfungsmaschine für Kraftleistungen bis zu 40000 kg, Construction *Wedding* (für Zug-, Druck- und Biegungsversuche), 1 Festigkeits-Prüfungsmaschine für Kraftleistungen bis zu 1000 kg, Construction *Rudeloff* (für Zug- und Biegungsversuche; mit Schaulinien-Apparat von *Martens* zum Verzeichnen mikroskopischer Schaulinien auf Glas), 1 kleine Drehfestigkeitsmaschine, Construction *Rudeloff* (zur Prüfung von Drähten bis zu 10 mm Durchmesser), 1 kleines Fallwerk mit Bären bis zu 50 kg Gewicht und 4,5 m Fallhöhe, Construction *Martens* (für Stauchungs-, Biegungs- und Zugversuche unter Fallwirkung), 1 großes Fallwerk mit 1 Bär von 600 kg und 10 m Fallhöhe (mit Mefs-Apparaten von *Martens*), 2 Zähigkeitsmesser von *Engler* und von *Jähns*, 1 Pyrometer, 1 Calorimeter, 1 Schmiede, 1 Glühofen, 1 Tiegelofen, Einspannvorrichtungen und Mefs-Apparate etc.

3) In der Abtheilung für Schmierölprüfung 1 Oelprobir-Apparat, Construction *Herrmann*, und 1 Oel-Probirmaschine, Construction *Martens*, so wie mehrere Vicofimeter und Vorrichtungen zur physikalischen und chemischen Untersuchung von Schmierölen.

4) In der Abtheilung für Papierprüfung 4 Festigkeits-Prüfungsmaschinen, System *Hartig-Reusch*, mit Kraftleistung bis zu 18 kg (mit Schaulinien-Apparaten), 3 Festigkeits-Prüfungsmaschinen, System *Wendler*, mit Kraftleistung bis zu 20 kg, 1 Prüfungsapparat (Handapparat), System *Rehse*, und eine Reihe von Apparaten zur physikalischen und chemischen Untersuchung von Papier. Ueberdies ist eine photographische Einrichtung vorhanden für die Aufnahme von Bruchflächen, Oberflächenercheinungen, Mikro-Photographien von Faserstoffen etc.³⁶²).

Zur Prüfungs-Station für Baumaterialien gehören, wie zum Theile aus Fig. 385 u. 386 hervorgeht, im Erdgeschoss: ein Maschinenraum mit Betriebsmaschinen und Apparaten, ein Laboratorium zur Untersuchung natürlicher und künstlicher Steine etc., ein Laboratorium für Cement-Untersuchungen, der Raum mit der Röhrenpresse, zwei



Kennedy's Engineering Laboratory am University College zu London³⁶³).

³⁶² Nach: Civiling, 1888, S. 271.

³⁶³ Nach: KENNEDY, A. B. W. *The use and equipment of engineering laboratories*. London 1886. Pl. 9.

Geschäftsräume etc.; im Obergefchofs eine Affistenten-Dienstwohnung und ein Sammlungsraum.

Die hydraulische Presse der Prüfungs-Station gefattet bei einer Kraftäufserung von 140000 kg die Prüfung von Körpern (auch Mauerpeilern und Bruchsteinpeilern) von 1 m Höhe und 55×55 cm im Querschnitt auf Druck. Zur Prüfung der Bruchfestigkeit flabförmiger Körper dient ein Hebelapparat mit 20-facher Ueberfetzung, zu den Versuchen mit Dachpappen auf Zugfestigkeit und Dehnbarkeit, so wie zu den Adhäsions-Versuchen der Mörtel ein Hebelapparat mit 30-facher Ueberfetzung. Prüfungen von Thonrohren auf inneren Druck werden auf einer wagrechten Presse ausgeführt, welche 20 bis 30 Atmosphären-Pressung bei 10 bis 30 cm lichtem Durchmesser gefattet. Zur Ermittlung der Zugfestigkeit der Cemente und der verschiedenen Cement-Mörtel dient der Normal-Hebelapparat mit 50-facher Ueberfetzung; für Druck- und Bruchversuche werden die hydraulische Presse, ein Hebelapparat mit 500-facher Ueberfetzung und der Hebelapparat mit 20-facher Ueberfetzung benutzt. Zur Prüfung der Feinheit der Mahlung dienen Siebvorrichtungen mit Sieben von 600, 900 und 5000 Maschen auf 1 qm, zu den Versuchen auf Mörtelergiebigkeit ein Mörtel-Volumeter mit den erforderlichen Hilfsgeräthen. Zur Ausführung der Versuche auf Abnutzbarkeit der Baustoffe dient eine wagrechte Schmirgelscheibe, die durch einen Gas-Motor in Betrieb gesetzt wird; letzterer betreibt auch eine Diamant-Hobelmaschine zum Nacharbeiten der Druckprobekörper aus natürlichen Gesteinen.

Der Sammlungsraum der Prüfungs-Station für Baumaterialien enthält: Gruppe A. Bindemittel, Cemente, Kalk, Trafs etc., Constructionstheile aus Cement; Gruppe B. natürliche Gesteine und aus solchen hergestellte Werkstücke nebst Stumpfen und Belagstücken der unterfuchten Gesteine; Gruppe C. künstliche (gebrannte) Steine und Constructionstheile (Terracotten, Fliesen etc.); Gruppe D. verschiedene Baustoffe (Rohre, Dachpappen, Holzproben, Parquet-Tafeln etc.). Die meisten ausgestellten Gegenstände sind Belagstücke, welche mit den in der Station ermittelten Prüfungsergebnissen versehen sind ³⁶⁴).

Die mechanische Werkstätte befindet sich zum allergrößten Theile im Mittelbau (Fig. 386); sie besteht aus einem größeren und zwei kleineren Werkstättenräumen, so wie zwei Geschäftszimmern.

Das durch Fig. 387 ³⁶³) veranschaulichte Laboratorium des *University college* zu London, welches 1878 in das Leben gerufen wurde und unter der Leitung *Kennedy's* steht, ist mit Maschinen und sonstigen Apparaten vorzüglich ausgerüstet, in baulicher Beziehung indess eine sehr einfache Anlage.

Dasselbe besteht eigentlich nur aus einem einzigen großen Saale, in dessen einer Ecke ein Raum für den Vorstand der Station abgeschlossen ist; in verhältnismäßig untergeordneten Nebenräumen sind Dampfkeffel, Wasserbehälter, Schmiedefeuer etc. untergebracht. Die große Festigkeitsmaschine gefattet eine Kraftleistung von 1000000 lb. und ist nach dem System *Greenwood* construirt; für Cementprüfungen dient ein *Kühlmann'scher* Prüfungs-Apparat.

Zum Schlusse sei der von *v. Tetmajer* herrührende Entwurf für die eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien zu Zürich in Fig. 388 u. 389 ³⁶⁵) mitgetheilt.

Hiernach soll der Neubau im Wesentlichen bloß ein Erdgefchofs mit der durch Fig. 389 veranschaulichten Raumeintheilung erhalten; nur das Laboratorium und das Zimmer des Affistenten, einchl. des daran stoßenden Ganges, sind unterkellert, und zwar behufs Unterbringung der Heizeinrichtung und eines Wirthschaftskellers. Ueber dem vorderen Mittelbau soll sich ein untergeordnetes Obergefchofs, die Wohnung des Abwarts enthaltend, erheben. Der Bauplatz soll 11200 Mark kosten; der Bau ist zu 76800 Mark und die innere Einrichtung zu 32000 Mark veranschlagt, was eine Gesamtkostenfumme von 120000 Mark (= 150000 Francs) ergeben würde.

517.
Laboratorium
für
Ingenieurwesen
zu
London.

518.
Mechan.-techn.
Laboratorium
zu
Zürich.

Literatur

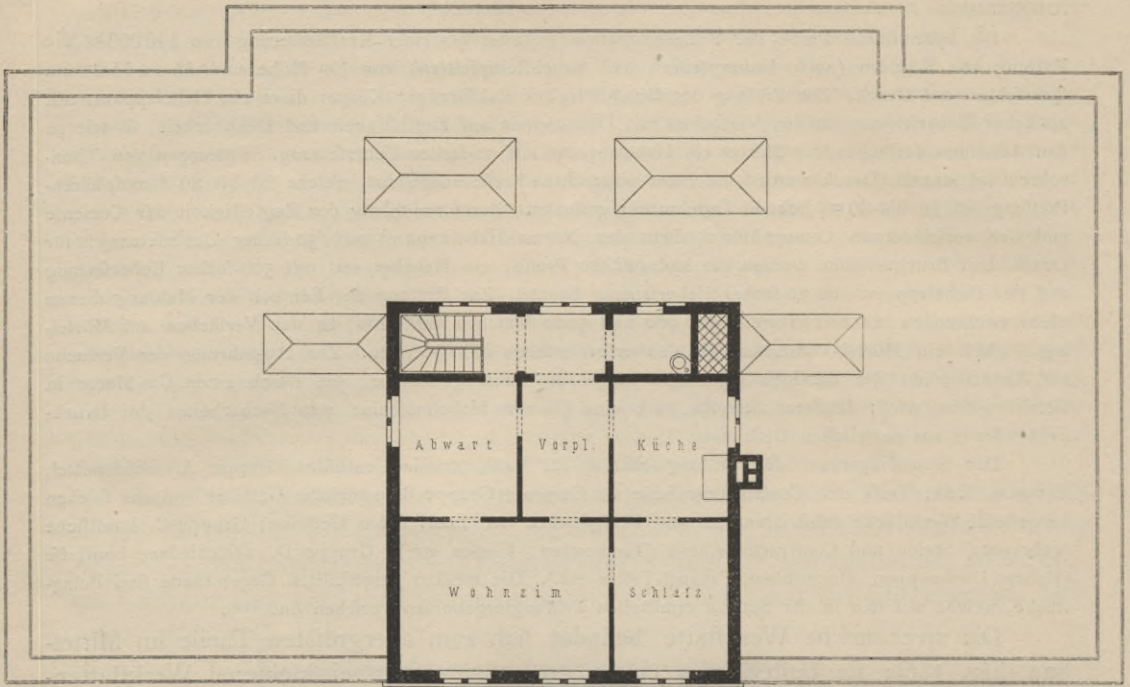
über »Mechanisch-technische Laboratorien«.

Denkschrift über die Einrichtung von Prüfungs-Anstalten und Versuchs-Stationen von Baumaterialien etc.
Herausgegeben durch den Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine.

³⁶⁴) Nach: GUTTSTADT, A. Die naturwissenschaftlichen und medicinischen Staatsanstalten Berlins. Berlin 1886. S. 473 bis 476 — und einigen anderen in den Literatur-Angaben auf S. 473 mitgetheilten Schriften.

³⁶⁵) Nach den von Herrn Professor *v. Tanjerte* zu Zürich freundlichst zur Verfügung gestellten Plänen.

Fig. 388.



Obergeschoss.

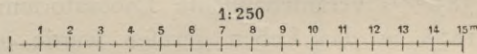
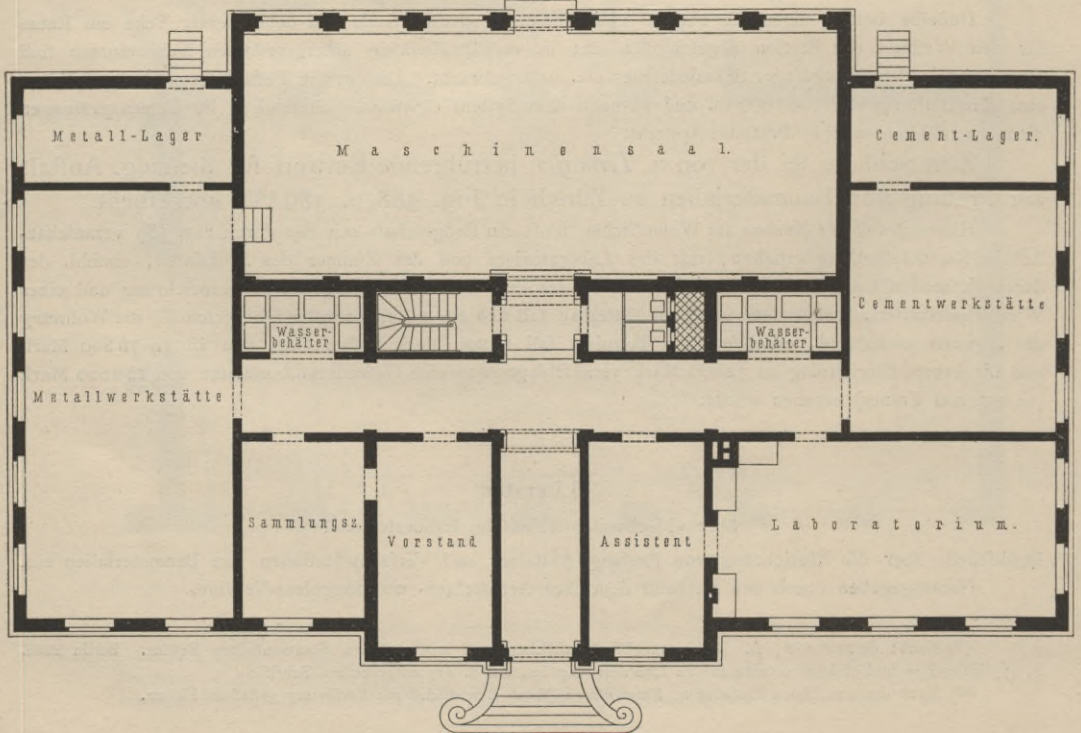


Fig. 389.



Erdgeschoss.

BAUSCHINGER, J. Ueber Einrichtung und Ziele von Prüfungsanstalten für Baumaterialien und über die Classification der letzteren, insbesondere des Eisens und Stahls. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1879, S. 49.

KENNEDY, A. B. W. *The use and equipment of engineering laboratories.* London 1886 u. 1887.

Notiz, die Kgl. mechanisch-technische Versuchsanstalt in Charlottenburg betr. Civiling. 1888, S. 271.

Ferner :

BAUSCHINGER, J. Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der K. technischen Hochschule in München. München. Erscheint seit 1873.

Mittheilungen aus den Königlichen Versuchsanstalten zu Berlin. Herausg. im Auftrage der Königlichen Aufsichts-Kommission. Red. von H. WEDDING. Berlin. Erscheint seit 1883.

TETMAJER, L. Mittheilungen der Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien am eidg. Polytechnikum in Zürich. Zürich. Erscheint seit 1884.

Mittheilungen aus dem mechanisch-technologischen Laboratorium des Königl. Polytechnikums zu Dresden. Civiling. 1882, S. 155, 307, 507, 631; 1883, S. 369; 1888, S. 1.

E. Sternwarten und andere Observatorien.

Von PAUL SPIEKER.

14. Kapitel.

Allgemeines.

a) Zweck und Verschiedenheit der Observatorien.

519. Zweck im Allgemeinen. Die Bezeichnung »Observatorium« könnte zwar, rein sprachlich betrachtet, auf einen sehr ausgedehnten Kreis von Bauwerken Anwendung finden; doch ist man übereingekommen, mit diesem Namen nur solche Anlagen zu bezeichnen, die wissenschaftlichen Beobachtungen dienen, und beschränkt gewöhnlich jenes Wort auf solche Anstalten, welche zur Pflege der sog. exacten, namentlich der mathematisch-physikalischen Wissenschaften bestimmt sind. In dieser Bedeutung soll die Bezeichnung »Observatorium« auch hier angewendet werden.

520. Sternwarten. Ohne Zweifel kann man die Sternwarten als die ältesten Pflegestätten exacter Beobachtungen der hier in Betracht kommenden Art bezeichnen. Sie sind daher auch in der Ueberschrift dieser Gruppe von Bauwerken besonders erwähnt. Die ursprüngliche und umfassende Aufgabe der Sternwarten besteht nun darin, alle Erscheinungen des Himmelsraumes zu erforschen, dabei auch die Grundlagen der Zeitbestimmungen, der räumlichen Mafsbestimmungen und Orientirungen für alle anderen Forschungsgebiete zu liefern.

521. Astro-physikalische Observatorien. Innerhalb dieser allgemeinen Aufgabe ist jedoch in neuerer Zeit unter dem Namen »Astro-Physik« eine besondere Gruppe von Untersuchungen abgegrenzt worden. Im Gegensatze zu dem etwa unter der Bezeichnung »Astro-Mechanik« zusammenzufassenden Himmelsforschungen, welche sich mit den Bewegungen und Gestaltungen der Himmelskörper unter der Wirkung der allgemeinen Massenanziehung beschäftigen, hat es die Astro-Physik wesentlich mit denjenigen Gebieten der Himmelsforschung zu thun, welche den von der Physik auf die verschiedenen Bewegungszustände der kleinsten Theile der Körper zurückgeführten Erscheinungen, wie Wärme, Licht etc. — überhaupt dem Gebiete der physikalischen Forschungen — näher stehen.

Für die Pflege dieser physikalischen Gebiete der Astronomie sind daher in neuerer Zeit besondere Anstalten, die sog. astro-physikalischen Observatorien als nöthig befunden worden, welche zwar ihre Verwandtschaft mit den Sternwarten in vielen wichtigen Einrichtungen nicht verleugnen, gleichwohl aber durch manche eigenartige Sonderanordnungen sich von denselben wesentlich unterscheiden.

522. Meteorologische Observatorien. In naher Beziehung zu den verschiedenen Himmelserscheinungen, welche das Forschungsgebiet der Astronomie und besonders der Astro-Physik ausmachen, stehen auch gewisse Vorgänge auf der Erde, so wie in ihrer Luftumhüllung, und unter diesen haben für den Menschen von jeher alle jene Erscheinungen eine besondere Wichtigkeit gehabt, die man in der Gesammtbezeichnung »Wetter« zusammenzu-

fassen pflegt. In streng wissenschaftliche Form hat die Wetterbeobachtungen gleichwohl erst die neuere Zeit gebracht und ihnen eigene Anstalten gewidmet, welche man als meteorologische Observatorien bezeichnet, in so fern sie sich als wissenschaftliche Pflegestätten der gesammten Witterungskunde darstellen. Für solche Anstalten, welche vorzugsweise dem praktischen Zwecke der Wetterbeobachtung und -Anzeige dienen, hat man auch wohl die Bezeichnung Wetterwarte gewählt. Einen besondern Zweig der Witterungskunde pflegen solche Anstalten, welche vorzugsweise die Sicherung des Schiffsverkehrs auf den Weltmeeren zum Zweck ihrer Beobachtungen haben, denen man daher auch den Namen Seewarte beilegt.

Die elektrischen und magnetischen Erscheinungen in Luft und Erde stehen in mancher Wechselbeziehung mit den sonstigen Vorgängen in den die Erde umhüllenden Luftschichten, weshalb ihre Erforschung gewöhnlich mit den meteorologischen Beobachtungen in Verbindung tritt. Man errichtet daher nicht selten Anstalten, welche auf beiden so nahe verwandten Forschungsgebieten zu wirken bestimmt sind, und bezeichnet sie als meteorologisch-magnetische Observatorien.

In neuerer Zeit hat sich ein — allerdings noch nicht sicher erforschter — Zusammenhang zwischen gewissen solaren und tellurischen Erscheinungen als mindestens höchst wahrscheinlich herausgestellt. Da die betreffenden tellurischen Erscheinungen dem Forschungsgebiete der meteorologisch-magnetischen Anstalten zugehören, so ist auch schon der Gedanke angeregt worden, solche Beobachtungen mit den astro-physikalischen Forschungen, welche sich auf jene solaren Erscheinungen beziehen, in nahe Verbindung zu bringen, um so die Untersuchungen über diesen z. Z. noch räthselhaften Zusammenhang zwischen beiderlei Erscheinungen zu erleichtern.

Doch sind magnetische Observatorien auch als selbständige Anstalten errichtet worden. Immer werden sie aber, selbst bei räumlicher Trennung, mit Anstalten, welche ihnen im vorstehenden Sinne verwandt sind, in nahe Wechselbeziehung treten müssen.

Nur beiläufig möge hier eine eigenthümliche Gattung von Observatorien, der fog. geo-dynamischen erwähnt werden, welche zur Beobachtung der Zustände unter der Erdoberfläche und der noch in Thätigkeit befindlichen Vulcane errichtet werden, ohne jedoch auf diese eigenartigen Beobachtungs-Stationen hier näher einzugehen.

Dagegen fordert eine andere Gruppe von Anstalten zu eingehender Besprechung auf, weil dieselben Zwecken dienen, die in der neueren Zeit eine stets sich erhöhende Wichtigkeit in wissenschaftlicher und praktischer Hinsicht erlangt haben. Gemeinschaftlich ist ihnen die nahe Beziehung zur Präcisions-Technik, und zum Theile dienen sie derselben unmittelbar. Unter diesen seien zunächst die metronomischen Anstalten erwähnt, in welchen die zur Erhaltung der Normalität des bestehenden Mafs- und Gewichts-Systemes eines Landes oder einer Gruppe von Ländern nothwendigen, sehr genauen Mafs- und Gewichtsvergleichen ange stellt werden. Ferner die Institute, deren Aufgabe es ist, die für die geodätischen Präcisions-Messungen nöthigen Werkzeuge (Längen- und Winkel-Mefs-Instrumente) einer unausgesetzten Prüfung auf ihre Richtigkeit zu unterziehen und durch fortgesetzte Beobachtungen und Versuche verschiedener Art die Methode des exacten Messens weiter zu entwickeln; man nennt sie geodätische Observatorien.

Allgemeinere und umfassendere Aufgaben sind dagegen einer Anstalt gestellt, welche eine große Reihe wichtiger fundamentaler Forschungen auf den verschiedensten Gebieten der Physik zu pflegen hat, zu deren Durchführung die Mittel und

523.
Magnetische
Observatorien.

524.
Geo-dynamische
Observatorien.

525.
Metronomische
und
geodätische
Observatorien.

526.
Physikalisch-
technische
Anstalten.

Einrichtungen der vorzugsweise dem Lehrzwecke dienenden physikalischen Institute unserer Hochschulen nicht ausreichen. Bietet eine solche Anstalt zugleich auch Einrichtungen, durch welche die Ergebnisse der physikalischen Forschungen unter steter Aufsicht und Leitung durch Männer der hohen Wissenschaft für Zwecke der Präcisions-Technik und -Mechanik praktisch verwerthbar gemacht werden, so kann man sie wohl mit Recht als eine physikalisch-technische bezeichnen.

527.
Beobachtungen
in die Ferne
und in die
Nähe.

Die Beobachtungen, welche in sämmtlichen oben genannten Observatorien angestellt werden, beziehen sich zum Theile auf Gegenstände, die sich außerhalb des Beobachtungsraumes, oft in sehr beträchtlicher Ferne, befinden (wie die Himmelskörper); zum Theile aber gehen sie ganz im geschlossenen Raume und in unmittelbarer Nähe des Beobachtungsgegenstandes vor sich. So wesentlich verschieden nun auch die Bedingungen der Anlage in instrumenteller und baulicher Hinsicht sich gestalten, je nachdem es sich um Beobachtungen der einen oder der anderen Art handelt, so läßt sich doch nicht wohl auf diese Verschiedenheit etwa eine andere, als die oben angedeutete Eintheilung der verschiedenen Gattungen von Observatorien gründen, da die meisten der bezeichneten Anstalten zur Erfüllung ihrer Zweckbestimmung für Beobachtungen von beiderlei Art eingerichtet sein müssen.

Wenn es scheinen möchte, daß diejenigen Observatorien, welche der Beobachtung im geschlossenen Raume an kleineren Gegenständen dienen, eigentlich als Laboratorien zu bezeichnen wären, so kann zwar zugegeben werden, daß eine ganz scharfe Scheidung zwischen diesen beiden Begriffen überhaupt nicht möglich sei (denn in jedem Observatorium wird experimentell gearbeitet, in jedem Laboratorium beobachtet) — aber es ist doch auch hervorzuheben, daß in den hier zur Besprechung kommenden geschlossenen Räumen vorzugsweise eine beobachtende und messende Thätigkeit ausgeübt wird, so daß sie wohl mit Recht als Observatorien bezeichnet werden. Dies schließt nicht aus, daß auch mit einem Observatorium wirkliche Laboratorien in organische Verbindung treten, wie dies beispielsweise bei den astro-physikalischen Warten in besonders charakteristischer Weise der Fall ist. (Siehe auch Art. 79, S. 100.)

528.
Geschichtliches.

Wie schon oben hervorgehoben wurde, sind die Sternwarten als die ältesten Pflegestätten der exacten Beobachtung zu betrachten, aus welchen sich alle anderen Arten von Observatorien — mehr oder minder unmittelbar — entwickelt haben. Aber wenn auch die Beobachtungen über den Sternenlauf und andere Vorgänge am Himmel uralt sind, so kann man doch von astronomischen Beobachtungen in unserem heutigen Sinne erst sprechen, seit durch die Erfindung des Fernrohres das mächtige Hilfsmittel gewonnen worden ist, um wirklich genaue Beobachtungen im Himmelsraume anzustellen. Damit sollen natürlich die Leistungen früherer Zeiten, welche namentlich im Vergleich zu den unvollkommenen Mitteln gerechtes Staunen erregen können, in ihrer Bedeutung auch für die heutige Wissenschaft nicht herabgesetzt, es soll vielmehr nur hervorgehoben werden, daß erst zu Anfang des XVII. Jahrhunderts unserer Zeitrechnung die Grundlage für die ganze neuere Entwicklung unseres wissenschaftlichen Beobachtungswesens, namentlich der Himmelskunde, durch Einführung des Fernrohres, überhaupt des bewaffneten Sehens, in den Beobachtungsdienst gewonnen war.

In baulicher Hinsicht begnügte man sich gleichwohl noch längere Zeit hindurch mit einfachen Vorkehrungen. Es gab zwar schon im Alterthum und im Mittelalter einzelne großartige Complexe von baulichen Einrichtungen, welche lediglich für astronomische Zwecke gedacht waren und denselben dienten. Gewöhnlich aber benutzte man vorhandene, ursprünglich zu anderen Zwecken errichtete Baulichkeiten, z. B. feste Thürme von freier Lage, zur möglichst sicheren Aufstellung der Beobachtungsinstrumente. Erst im Laufe des XVII. Jahrhunderts begann man allgemeiner,

eigene Bauten — Sternwarten — für rein wissenschaftliche Zwecke zu errichten und diese nach und nach zu den typischen Formen unserer heutigen Observatorien auszugestalten.

Für alle anderen in obiger Aufzählung genannten Beobachtungszwecke hat man das Bedürfnis zur Errichtung besonderer Bauanlagen erst im Laufe des gegenwärtigen Jahrhunderts und zumeist erst in dessen zweiter Hälfte empfunden. Zu den ältesten mögen wohl die Veranstaltungen für die Pflege des meteorologisch-magnetischen Dienstes zählen, welche etwa um die Mitte dieses Jahrhunderts auf *A. v. Humboldt's* Veranlassung in verschiedenen Ländern getroffen worden sind. Einrichtungen für genaue Maß- und Gewichtvergleiche haben wohl schon früher an verschiedenen Orten bestanden; doch gehört, so weit hier bekannt, die mit Anfang der siebziger Jahre in Berlin zur Ausführung gelangte Anlage des Geschäftshauses der Kaiserlich Deutschen Normal-Aichungs-Commission zu den ersten derartigen Anstalten, in welchen die neuesten Forderungen der exacten Wissenschaft volle Beachtung gefunden haben.

Die erste für astro-physikalische Forschungen eigens gegründete Anstalt — nachdem schon seit Jahrzehnten an Sternwarten älterer Art Einzeleinrichtungen für solche Zwecke getroffen worden waren — dürfte das Observatorium auf dem Telegraphenberg bei Potsdam sein, dessen Bauausführung in die Jahre 1875—79 fällt. Ganz der neuesten Zeit gehören die übrigen der oben erwähnten Observatorien an, namentlich die physikalisch-technischen.

b) Eigenart des Entwurfes und der Ausführung.

Die Aufgabe, für eine Observatorien-Anlage den Bauentwurf aufzustellen und die Ausführung der Baulichkeiten zu leiten, tritt nicht allzu häufig an den Architekten heran. Liegt schon in dieser relativen Seltenheit eine Erschwerung für das hier vielleicht mehr noch, als in vielen anderen Fällen nothwendige Eindringen in die Grundbedingungen der Bauanlage und ihres Betriebes, so treten einer fachgemäßen Lösung der Aufgabe auch noch mancherlei andere Hindernisse entgegen, die hier einer kurzen Besprechung unterzogen sein möchten.

Zunächst ist darauf hinzuweisen, daß das Eigenthümliche solcher Aufgaben nicht sowohl auf dem architektonischen Gebiete liegt und etwa in der geschickten Lösung von Grundriss und Aufbau gipfelt, als vielmehr in der Verschmelzung der verschiedenen, oft sich gegenseitig bekämpfenden und scheinbar ausschließenden Forderungen der Wissenschaft mit den Bedingungen der technischen Ausführbarkeit. Selbstverständlich soll hiermit die Behandlung der Aufgabe als einer »architektonischen« keineswegs ausgeschlossen werden; im Gegentheile erheischt auch die künstlerisch-formale Seite besondere Aufmerksamkeit, da ihrer angemessenen Lösung nicht selten die wissenschaftlichen Forderungen erhebliche Schwierigkeiten entgegenstellen, deren Ueberwindung dem Architekten eine eben so anziehende, wie schwierige Aufgabe bietet. Aber das Wesentliche der Aufgabe liegt, wie bemerkt, mehr noch in der Ueberwindung jener zahlreichen Schwierigkeiten und (wenn auch oft nur scheinbaren) Widersprüche, welche aus den wissenschaftlichen Forderungen entspringen. Zu diesem Zwecke sieht sich denn auch der Architekt zu häufigen Streifzügen in das Gebiet der Naturkunde genöthigt, so wie zur Beachtung vieler scheinbar kleinen, ja kleinlichen Rücksichten, welche gleichwohl für eine befriedigende Lösung der Aufgabe von Wichtigkeit sind.

Hierzu kommt, daß die exacte Wissenschaft in ihrem steten Fortschreiten auch stets neue Forderungen an die Technik zu stellen genöthigt ist, Forderungen, deren Nothwendigkeit früher überhaupt nicht erkannt wurde oder deren Lösung man vielleicht nur deshalb nicht verlangte, weil man der Technik dieselbe nicht zutraute. Erst die in neuerer Zeit öfter eingetretenen näheren Beziehungen zwischen beiden Gebieten mögen den Anlaß geboten haben, die Lösung auch solcher Aufgaben in die Hand zu nehmen.

Aus diesen und ähnlichen Gründen können auch ausgeführte Anlagen ähnlicher Art nur mit Vorsicht als Beispiele zu unmittelbarer Benutzung herangezogen werden. Nicht selten empfiehlt sich sogar das

529.
Schwierigkeiten
der
Aufgabe.

Studium bestehender Bauten wesentlich zu dem Zwecke, um die an ihnen begangenen Fehler kennen und vermeiden zu lernen. In vielen Fällen wird es für wichtige Einzelheiten an ausgeführten Beispielen überhaupt fehlen, namentlich den oben angedeuteten neuen Forderungen gegenüber. Hier sieht sich daher der Architekt vorzugsweise auf seine eigene Ueberlegung angewiesen.

Denn auch die Literatur³⁶⁶⁾ über den Gegenstand unserer Betrachtung ist weder vollständig, noch leicht zu benutzen. Die vielen werthvollen Angaben, welche von Männern der hohen Wissenschaft gelegentlich über Observatorien-Anlagen im Ganzen oder in einzelnen Theilen geboten werden, sind meistens in Fachschriften unter anderen rein wissenschaftlichen Abhandlungen zerstreut und deshalb dem Techniker schwer zugänglich. Was von ausführenden Baumeistern veröffentlicht worden ist, betont gewöhnlich mehr die architektonisch-technische Seite der Anlage und nimmt nicht genügend Rücksicht auf die Lösung der wissenschaftlichen Forderungen. Erst in neuester Zeit scheint sich hierin eine Wendung zum Besseren anzubahnen.

530.
Zusammen-
wirken von
Fachgelehrten
und
Architekten.

Aus Alledem dürfte hervorgehen, daß eine glückliche Lösung der schweren Aufgabe nur gelingen kann in stetem und einmüthigem Zusammenwirken zwischen Fachgelehrten und Architekten. Und zwar gilt dies von der ersten Aufstellung des Bauprogramms bis zum Abschluß der Durchberathung aller Einzelanordnungen bei der Bauausführung selbst. Daß ein solches Zusammenwirken nicht nur möglich sei, sondern auch bei gegenseitigem Entgegenkommen die besten Ergebnisse liefern kann, lehren mehrere Beispiele der neueren Zeit, in welchen diese Behandlungsweise mit Vortheil angewendet wurde. (Siehe auch Art. 81, S. 101.)

Zunächst empfiehlt sich demnach nicht, daß das Bauprogramm einseitig durch einen oder mehrere Fachgelehrte aufgestellt werde. Vielmehr muß schon hierfür die Mitwirkung des Architekten eintreten, damit fortwährend geprüft werden kann, wie weit sich die Programm-Forderungen mit der Möglichkeit technischer Herstellung vertragen und welcher Ausgleich zwischen widerstrebenden Bedingungen sich finden läßt.

Bei größeren Aufgaben, bei welchen gewöhnlich auch verschiedenartige fachwissenschaftliche Interessen mitspielen, wird die Aufstellung des Programmes am besten einer gemischten Commission überwiesen, welche in gemeinsamen Berathungen die Grundzüge der Anlage feststellt und ihre Durchführbarkeit im Ganzen und Einzelnen an der Hand von Versuchs-Skizzen prüft. Letztere werden von den beteiligten Architekten in der zwischen den einzelnen Berathungen liegenden Zeit aufgestellt und je nach dem Ergebniss derselben entsprechend umgestaltet, bis eine allen Anforderungen befriedigende Lösung im Allgemeinen gefunden ist. Erst dann kann die genaue Aufstellung des eigentlichen Bauprogramms mit Vortheil erfolgen, welches der weiteren architektonischen Bearbeitung der Bauentwürfe eine sichere Grundlage bietet.

Auch bei der Durcharbeitung der Entwürfe wird sich fortwährend Anlaß zu commissarischen Berathungen finden, da bei derselben unausgesetzt wichtige Einzelfragen auftauchen, deren Beantwortung nur in gemeinsamem Zusammenwirken zutreffend gewonnen werden kann. Das Gleiche gilt für die Ausführung des Baues, so daß die Berathungs-Commission — oder doch ein Ausschuss derselben — bis zur Bauvollendung ihre Wirksamkeit fortzusetzen hat.

Es bedarf wohl kaum besonderer Betonung, ein wie werthvolles Material für künftige ähnliche Arbeiten bei den Verhandlungen solcher Commissionen zu Tage gefördert wird. Da nun zugleich auch für den vorliegenden Bau selbst eine möglichst genaue und fachgemäße Festlegung des Ganges der Berathungen und der hierbei geförderten Ergebnisse von Belang sein wird, so empfiehlt sich die genaue Aufzeichnung der betreffenden Verhandlungen und die Sammlung der zugehörigen Skizzen, welche im Zusammenhange mit den während der Bauausführung gesammelten Erfahrungen ein anschauliches Bild des ganzen Verlaufes der Angelegenheit bieten können.

Können hiernach Entwurf und Ausführung einer Observatoriums-Anlage nur gelingen im einmüthigen Zusammenwirken der beteiligten Gelehrten mit den Architekten, so mußte auch für die vorliegende Arbeit der größte Werth darauf gelegt werden, stets des Einvernehmens mit namhaften Fachgelehrten versichert zu sein. Wenn nun auch Rückfichten auf den verfügbaren Raum es nicht gestatten, alle die zahlreichen Autoritäten dankend zu nennen, welche sich mit Rath und That den gegenwärtigen Kapiteln freundlich zugewendet haben, so kann doch der Name des Mannes nicht verschwiegen bleiben, welcher nicht nur in gleicher Weise von Anfang an das Unternehmen thatkräftigst unterstützt, sondern sich auch der großen Mühe unterzogen hat, die vorliegende Abhandlung durchzusehen und bei allen Einzelheiten

³⁶⁶⁾ Siehe das Verzeichniß derselben am Schluffe von Kap. 16.

derfelben berathend mitzuwirken: es ift dies der Director der Königl. Sternwarte zu Berlin, Herr Geh. Regierungsrath Profeffor Dr. *W. Förfter* — ihm fei defhalb hier in erfter Linie gedankt.

Auch von bautechnifchen Fachgenoffen hat die Arbeit durch zahlreiche Mittheilungen werthvolle Unterftützung erfahren, was ebenfalls an diefer Stelle in dankender Anerkennung hervorgehoben werden darf. Unter diefen ift der Name eines Mitarbeiters zu nennen, des Herrn Baurath *Junk* nämlich, welcher fich der mühevollen und zeitraubenden Aufgabe unterzogen hat, in ausgedehntem perfönlichem und fchriftlichem Verkehr mit Gelehrten und Fachgenoffen aus dem weifchichtigen und vielfach zerftreuten literarifchen und praktifchen Material das für vorliegenden Zweck Verwendbare auszufuchen, fo wie Beifpiele ausgeführter Anlagen zufammen zu ftellen und fo Alles zu geordneter und gedrängter Bearbeitung vorzubereiten. Ohne diefe wichtige Vorarbeit würde es dem dienftlich ftark in Anspruch genommenen Verfaffer fchwer geworden fein, diefe Abhandlung rechtzeitig zu vollenden.

15. Kapitel.

Befandtheile und Einrichtung.

a) Wichtigere aftronomifche Instrumente.

Es erfcheint zweckmäffig, hier zunächft einige kurze Erläuterungen voranzufchicken, fowohl über gewiffe oft wiederkehrende Fachbezeichnungen, als auch über die wefentlichften Instrumente, für deren Aufftellung die baulichen Anlagen eine geeignete Stätte bereiten follen. 531-
Fach-
bezeichnungen.

Manchen Aufschluss über diefen Gegenftand findet man u. A. in den unten genannten zwei Werken³⁶⁷⁾; hier kann natürlich nur in fo weit auf denselben eingegangen werden, als er für die baulichen Anlagen von Einfluss ift.

Als allgemein bekannt darf die Bedeutung des Ausdrucks Meridian (Meridian-Ebene) vorausgefetzt werden. Erste Vertical-Ebene (erfter Vertical-Kreis, auch kurzweg erfter Vertical) heifst die Ebene, welche am Beobachtungsort durch die Lothrichtung, fenkrecht zur Meridian-Ebene errichtet, gedacht wird. Auch der Ausdruck Ostweft-Vertical ift dafür im Gebrauch. — Azimuth nennt man den Winkel, welchen die Meridian-Ebene mit einer durch den Beobachtungsort und das Beobachtungsobject gelegten Vertical-Ebene bildet. — Collimations-Linie bedeutet Gefichts-(Vifir-)Linie. — Davon abgeleitet Collimator, ein Instrument, Diopter oder Fernrohr (meift kleineren Umfanges), welches zum Fefstlegen einer bestimmten Vifir-Richtung dient.

Unter Horizont eines Punktes (fchlechtweg) versteht man ftets die rechtwinkelig zur Lothrichtung durch denselben gelegte Ebene. — Polhöhe ift der Winkel der Erdaxe mit dem örtlichen Horizont.

Nach der Art ihrer Aufftellung find die gebräuchlichften aftronomifchen Instrumente zu unterfcheiden in folche, welche nur zur Beobachtung in einem bestimmten Vertical-Kreis dienen follen und daher nur in der Ebene diefes Kreifes beweglich find, und folche, welche Beobachtungen nach allen Richtungen geftatten follen und defhalb »universal beweglich« aufgefteilt find. Unter letzteren unterfcheidet man hauptfächlich zwei Arten, die »horizontal« und die »äquatorial« montirten Instrumente. Auferdem kann man unterfcheiden zwischen Instrumenten, deren optifche Wirkung entweder auf der Brechung der Lichtftrahlen beim Durchgang durch Glaslinsen oder auf dem Zurückwerfen derfelben durch Hohlfpiegel beruht, alfo zwischen »Refractoren« und »Reflectoren«. Für die vorliegende Betrachtung ift jedoch diefe Verfchiedenheit von minderem Belang, da — abgesehen von Instrumenten fehr grofser Abmessungen (den fog. Riefen-Telefkopen) — die baulichen Einrichtungen zur Aufnahme von Reflectoren nicht wefentlich verfchieden find von denjenigen für Refractoren. 532-
Aftronomifche
Instrumente.

³⁶⁷⁾ KONKOLY, N. v. Praktifche Anleitung zur Anftellung aftronomifcher Beobachtungen etc. Braunschweig 1883.

ANDRÉ, CH. & G. RAYET. *L'aftronomie pratique et les obfervatoires en Europe et en Amérique.* Paris 1874—78.

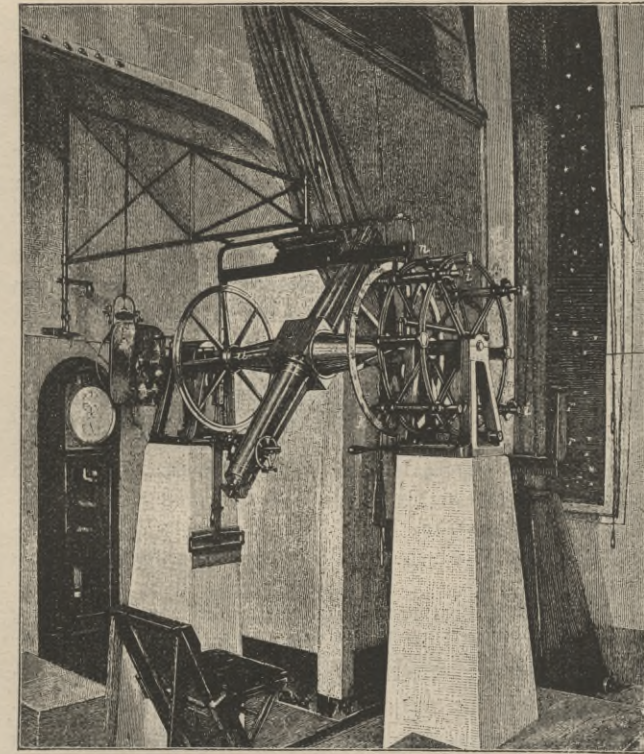
Wenn ferner auch nicht selten für kleinere bewegliche (fahr- oder tragbare) Instrumente baulich wohl vorbereitete Aufstellungseinrichtungen erforderlich sind (beispielsweise für geodätische Zwecke), so kommen doch hier vorzugsweise die größeren fest aufgestellten Instrumente in Betracht.

1) Durchgangs-Instrumente.

Die erste Gruppe von hier in Frage kommenden Instrumenten dient zu Beobachtungen in nur einer Vertical-Ebene. Die Beobachtungsebene dieser Instrumente ist gewöhnlich der Meridian oder der erste Vertical. Sie bewegen sich nur um eine wagrechte Drehachse auf und abwärts und tragen einen lothrechten

Theilkreis, wenn sie zu genauen Höhenbestimmungen dienen sollen, weshalb auch oft die Bezeichnung »Meridian-Kreis« für solche im Meridian aufgestellte Instrumente gebraucht wurde (Fig. 390³⁶⁸).

Früher pflegte man die Drehachse solcher Instrumente einseitig gelagert an einer Mauer zu befestigen und nannte sie daher »Mauerkreise« (Mauer-Quadranten- oder Sextanten). Jetzt ist diese Anordnung nur selten mehr im Gebrauch; vielmehr giebt man diesen Instrumenten meistens zweifseitig gelagerte Drehachsen und errichtet für die größeren derselben gewöhnlich zwei feste Steinpfeiler, welche auf gemeinsamem Grundpfeiler stehen und je ein Lager der Drehachse tragen, so dass



Meridian-Kreis der Sternwarte zu Genf³⁶⁸).

die auf- und abgehende Bewegung des Fernrohres sich zwischen diesen Pfeilern vollzieht. Bei minder grossen Instrumenten treten an die Stelle dieser Steinpfeiler auch öfter Metallstützen.

Da von der dauernden Gleichlage aller wesentlichen Theile des Instrumentes die Genauigkeit der Beobachtungen abhängt, so müssen öfter Untersuchungen verschiedener Art angestellt werden, um die richtige Lage etc. zu prüfen und etwaige Collimations-Fehler zu berichtigen. Hierfür sind unter Umständen gewisse bauliche Anlagen erforderlich, von welchen besonders die Einrichtungen zur sog. Reversion (zum Umlegen) des Instrumentes, wobei die Zapfenlager vertauscht werden, zu nennen

find. Da der Raum zwischen den Lagerpfeilern häufig zu dieser Umlegung nicht genügend frei ist, so muß das Instrument zu diesem Behufe in einen freien Raum gebracht, hier umgelegt und so wieder zwischen die Pfeiler zurückgebracht werden.

Zum sicheren Hin- und Zurückbringen des Instrumentes dient nun ein auf einem Schienengeleise laufender Wagen mit Hebevorrichtungen, durch welche das Instrument aus den Lagern gehoben und nach erfolgtem Umlegen wieder in dieselben eingebettet werden kann.

Zur Prüfung der Collimations-Fehler dienen auch nicht selten sog. Collimatoren (siehe Art. 531), welche auf besonderen Pfeilern aufgestellt werden, die entweder ganz für sich fundamertirt oder auf dem

Grundpfeiler des Haupt-Instrumentes errichtet sind.

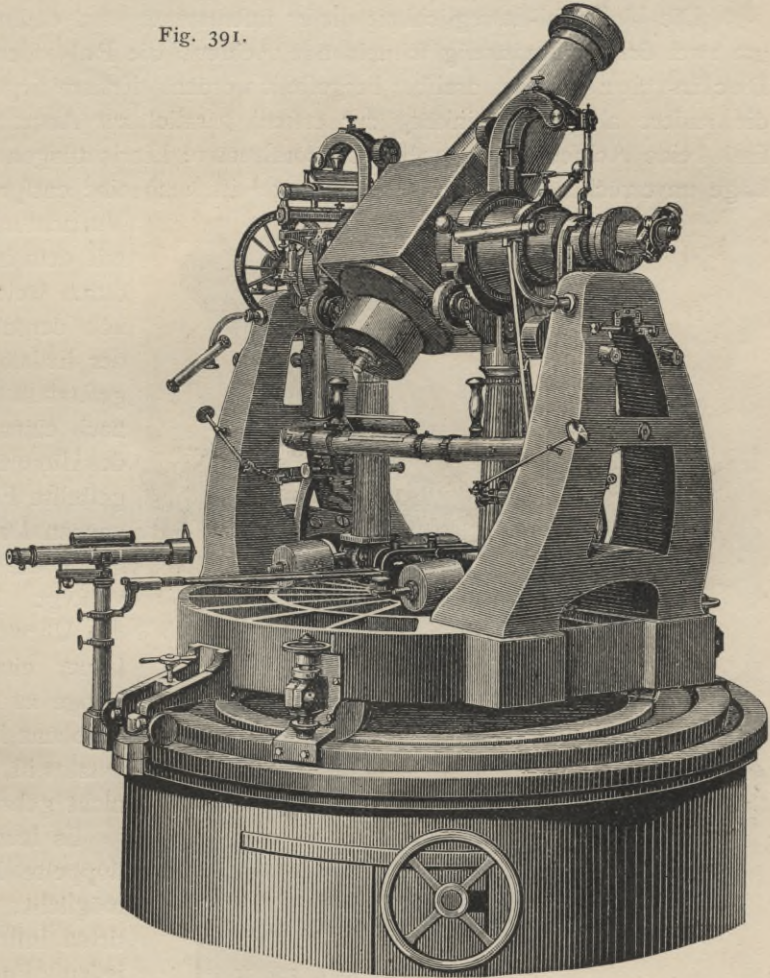
Alle Einzelheiten dieser Anordnungen, die je nach Lage des besondern Falles verschiedenartige Gestaltung bedingen, müssen in eingehender Berathung mit den Fachgelehrten fest gestellt werden, weshalb hier nicht näher auf dieselben eingegangen werden soll. Das Gleiche gilt von den baulichen Einrichtungen, welche dem Beobachter ein bequemes Benutzen und Handhaben des Instrumentes und seiner einzelnen Theile ermöglichen.

Vermittels der hier besprochenen Instrumente kann ein Gestirn nur während feines Durchganges durch die Vertical-Ebene beobachtet werden, in welcher das Fernrohr sich bewegt. Daher werden diese Instrumente

auch allgemein Durchgangs- (Passage- oder Transit-) Instrumente genannt.

Eine besondere Gattung der Durchgangs-Instrumente bilden die sog. Universal-Transite, meist von kleineren Abmessungen, welche aufer der Bewegung des Fernrohres um seine Horizontal-Achse in der Vertical-Ebene auch noch eine Horizontal-Bewegung um eine Vertical-Achse gestatten und so zu Beobachtungen in jeder be-

Fig. 391.



Universal-Transit von Carl Bamberg in Berlin³⁶⁹⁾.

³⁶⁹⁾ Facs.-Repr. nach: LOEWENHERZ, L. Bericht über die Wissenschaftlichen Instrumente auf der Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1879. Berlin 1880. S. 7.

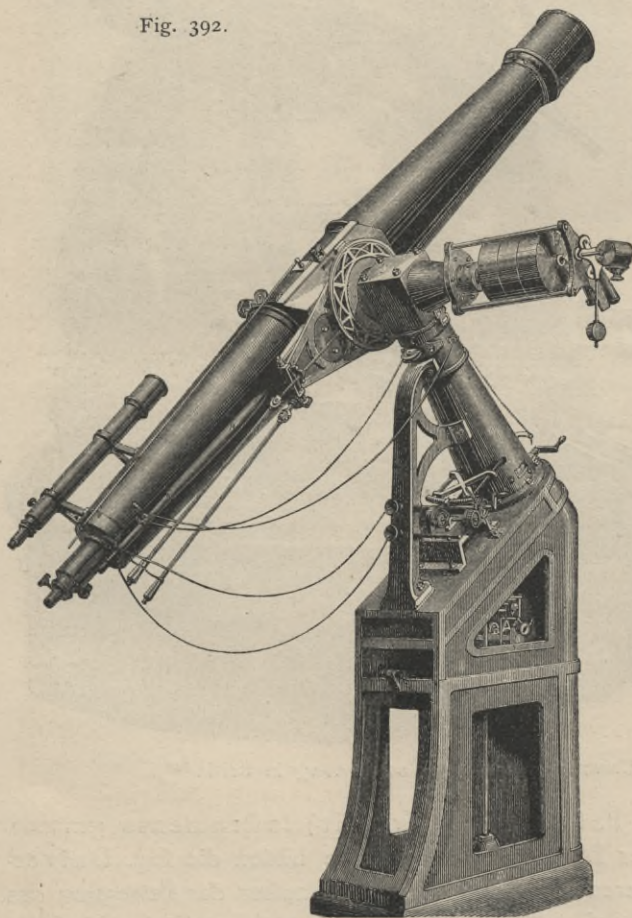
liebigen Vertical-Ebene gebraucht werden können (Fig. 391³⁶⁹). Sie gehören also zu den »universal beweglichen« Instrumenten. Von ihrer Construction, welche im Uebrigen mannigfache Formen annimmt, kann man eine ziemlich deutliche Vorstellung gewinnen, wenn man sich an das unter dem Namen »Theodolith« bekannte Winkelmess-Instrument mit Höhenkreis erinnert, mit welchem die Universal-Transte so viele Aehnlichkeit haben, daß sich namentlich die kleineren dieser Gattung nur wenig von einem »Theodolith mit Höhenkreis« unterscheiden.

2) Aequatorial aufgestellte Instrumente.

535.
Aequatoriale.

Die Universal-Beweglichkeit dieser Instrumente wird dadurch bewirkt, daß sie um zwei sich rechtwinkelig schneidende Achsen, die Pol- oder Stunden- und die Declinations-Achse, drehbar hergestellt werden. Erstere liegt parallel zur Erdaxe, die andere also (rechtwinkelig zur ersten) parallel zur Aequator-Ebene. Natürlich sind beide Achsen durch geeignete constructive Einrichtungen in ihrer bestimmten Lage unverrückbar befestigt. In der Regel ist noch eine entsprechende mechanische

Fig. 392.



Aequatorial von Grubb in Dublin³⁷⁰.

Vorrichtung — ein Uhrwerk — mit dem Instrument verbunden, durch welche die Stundenachse sich dergestalt gleichzeitig mit der Erdaxe (aber in entgegengesetztem Sinne) dreht, daß das nach einem bestimmten Punkte des Himmels (einem Gestirn) eingestellte Fernrohr während der ganzen Dauer der Beobachtung genau die Bahn dieses Gestirnes verfolgt. Natürlich pflegt man das Uhrwerk nur während der Dauer einer Beobachtung im Gange zu erhalten, da die angegebene Bewegung des Rohres nutzlos ist, wenn das Instrument nicht gebraucht wird.

Es leuchtet ein, daß diese doppelte Beweglichkeit es ermöglicht, mit einem so montirten Instrument (Fig. 392³⁷⁰) jeden Punkt des sichtbaren Himmels zu beobachten, im Gegensatz zu den unter 1 besprochenen Durchgangs-Instrumenten, die nur Beobachtungen in einer bestimmten Vertical-Ebene gestatten.

³⁷⁰) Facf.-Repr. nach: GRUBB, H. *Description of the great 27-inch refracting telescope and revolving dome for the Imperial and Royal observatory of Vienna.* London 1881.

Fig. 393.

Riefen-Teleskop der neuen Sternwarte in Wien³⁷¹⁾.

Die großen äquatorialen Instrumente werden gewöhnlich auf einem schweren Metallständer oder einem Steinpfeiler montirt und ruhen mit diesem auf dem Pfeiler, der für sie besonders hergestellt werden muß. Im Einzelnen sind die Anordnungen für diese Unterbauten sehr verschieden; doch würde es hier zu weit führen, auf dieselben näher einzugehen. In jedem Einzelfalle wird sich der Architekt die nöthige Kenntniß von der für das Instrument beabsichtigten Construction verschaffen müssen, um danach die baulichen Anordnungen richtig treffen zu können. Namentlich wird es für ihn von Interesse sein, die wichtigsten Maßbestimmungen des Instrument-Aufbaues zu kennen, um danach die zum Beobachten dienende Spaltöffnung so anordnen zu können, daß nach Bedarf vom Horizont bis zum Zenith dem Instrument freie Auschau gewährt wird.

536.
Befondere
Instrumente.

Es mögen noch als besondere Arten der Äquatorialen beiläufig genannt werden: die Alt-Azimuthe, mit welcher man sowohl Höhen- als Azimutal-Messungen vornimmt; ferner die Heliometer und die Kometenfucher, deren Zweckbestimmung in ihrem Namen zum Ausdruck kommt.

Mit einigen Worten sei noch der großen Spiegel-Teleskope oder Riefen-Teleskope gedacht, welche schon ihrer gewaltigen Abmessungen wegen besonderer baulicher Anordnungen bedürfen. Für diese ist es vor Allem von Bedeutung, ob die Beobachtung von der oberen oder der unteren Rohrmündung aus geschieht; denn für beiderlei Anordnungen giebt es Beispiele.

Besonders im ersteren Falle sind mächtige, staffelförmige Aufbauten erforderlich, welche dem Beobachter, je nach der Stellung des Instrumentes, ein möglichst bequemes Herantreten an das Ocular gestatten; sie nehmen oft die Gestalt von fahrbaren Thürmen an.

Beiläufig sei bemerkt, daß jedes größere Instrument — sei es vertical oder äquatorial, Refractor oder Reflector — ähnlicher Hilfs-Constructionen (wenn auch meist von geringeren Abmessungen) bedarf, welche in jeder Stellung des Fernrohres das Ocular so bequem wie möglich zugänglich machen. Die vielfachen Rückfichten, welche für die Einzelgestaltung dieser Anordnungen zu nehmen sind, müssen jedesmal mit den beteiligten Astronomen besonders vereinbart werden.

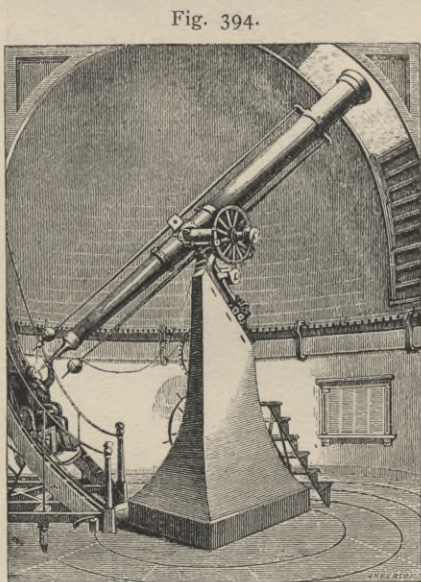


Fig. 394.

Äquatorial der Sternwarte zu Cambridge³⁷²⁾.

In Fig. 393³⁷¹⁾ ist das große von *Grubb* in Dublin gelieferte Teleskop der neuen Wiener Sternwarte (27 Zoll engl. = 686 mm Oeffnung und 30 Fufs engl. = 9,14 m Brennweite) veranschaulicht; der Beobachter kann auf dem Fahrstuhl sitzend selbst, und zwar mit leichtester Handhabung, den Kuppelspalt öffnen, das Instrument drehen, stellen und richten, demselben sitzend nach links und rechts durch Bewegung des Drehstuhles auf einer kreisförmigen Schienenbahn folgen und nebstbei seinen Sitz tiefer oder höher stellen. Eine verwandte Einrichtung ist bei dem durch Fig. 394³⁷²⁾ veranschaulichten Äquatorial des Observatoriums zu Cambridge und bei dem in Fig. 395³⁷³⁾ dargestellten Äquatorial der Sternwarte zu Greenwich getroffen; in den beiden Abbildungen ist der Fahrstuhl und die Spurbahn, auf der er sich bewegt, ersichtlich.

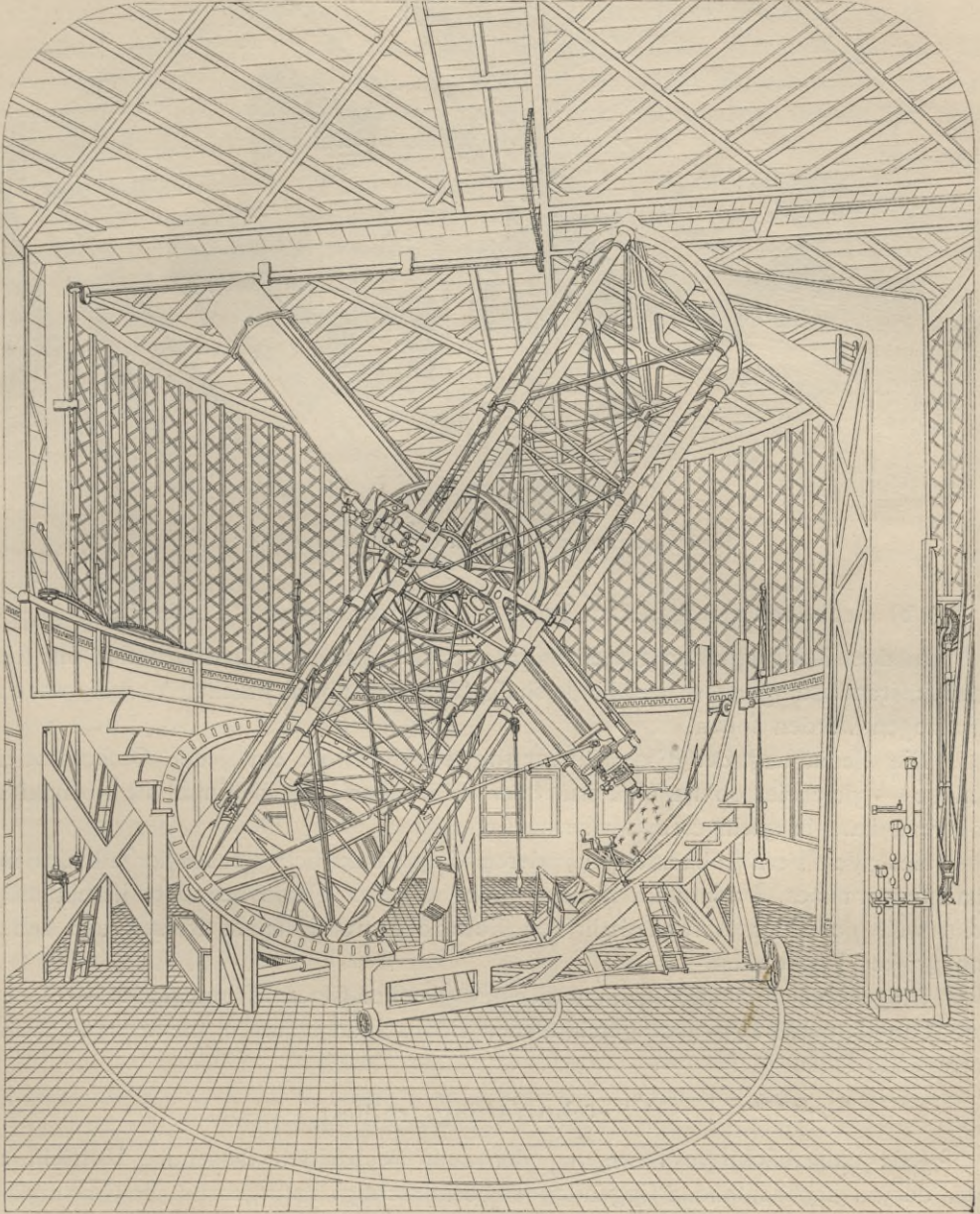
³⁷¹⁾ Facf.-Repr. nach: *Illustrated London news* 1881, Bd. 78, S. 364.

³⁷²⁾ Facf.-Repr. nach: *Harper's new monthly magazine* 1874, No. 292, S. 520.

³⁷³⁾ Facf.-Repr. nach: *Repertorium f. Exp.-Physik* 1871, Taf. 12.

Nicht selten stehen die Riesen-Teleskope ganz im Freien und werden während des Nichtgebrauches nur durch leichte, zeltartige Constructions gegen Witterungseinflüsse geschützt. In einzelnen Fällen hat man wohl auch die Einrichtung ge-

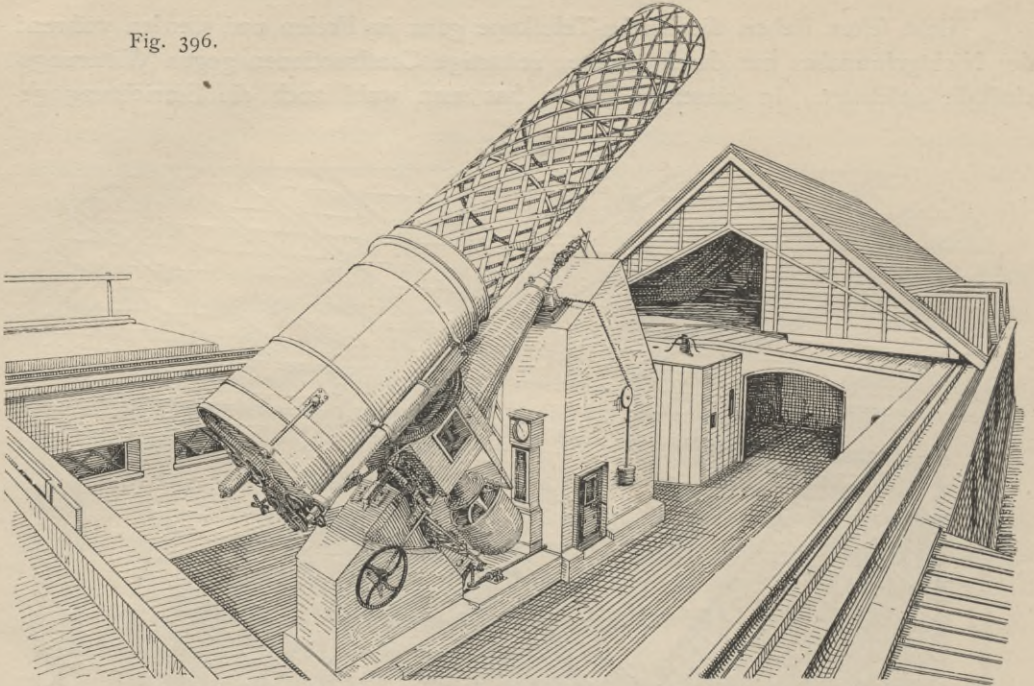
Fig. 395.

Aequatorial der Sternwarte zu Greenwich ³⁷³).

troffen, daß nach beendeter Beobachtung ein fester construirtes Dach über das wagrecht gelegte Instrument übergeschoben werden kann, um es in der Zwischenzeit bis zum nächsten Gebrauch vor Schädigungen zu bewahren (Fig. 396 ³⁷⁴).

³⁷⁴) Nach: ELLERY, R. L. J. *Observations of the Southern nebulae made with the great Melbourne telescope from 1869 to 1885. Part I.* Melbourne 1885.

Fig. 396.

Riefen-Telekop der Sternwarte zu Melbourne ³⁷⁴).

b) Grundbedingungen der baulichen Anordnung und Construction.

537.
Bedingungen.

In dem Bau-Programm für eine Observatorien-Anlage wiederholen sich fast stets gewisse Grundbedingungen, welche deshalb hier einer übersichtlichen Vorbesprechung unterzogen werden sollen.

Die Bedingung der Erschütterungsfreiheit ist bei jeder Observatorien-Anlage — gleichviel ob sie für Fern- oder Nahbeobachtung bestimmt ist — bald in höherem, bald in geringerem Maße zu stellen.

Bei allen Fernbeobachtungen, deren Gegenstand sich nicht innerhalb des Beobachtungsraumes, sondern im Freien, oft in weitester Ferne befindet, ist ein möglichst weit gehender Ausgleich der Temperatur zwischen Außen und Innen von großer Wichtigkeit.

Umgekehrt spielt die Bedingung eines gleichmäßigen Warmegrades — Temperatur-Constanz — bei geschlossenen Beobachtungsräumen meistens eine hervorragende Rolle.

1) Erschütterungsfreiheit.

538.
Lage
und Isolierung
des
Observatoriums.

Jede unbeabsichtigte Bewegung der zum Beobachten dienenden Vorrichtung oder des zu beobachtenden Gegenstandes beeinträchtigt naturgemäß die Genauigkeit des Verfahrens und muß daher eben so, wie jede anderweitige Störung, vom Observatorium fern gehalten werden.

Als nächstfolgendes Mittel für diesen Zweck ist deshalb eine möglichst ruhige, allen störenden Verkehrseinwirkungen etc. entzogene Lage des Observatoriums zu empfehlen. In der Wirklichkeit ist aber die Wahl einer Baustelle selten völlig frei, so daß es selten ganz gelingt, schon durch die Lage allein, durch genügenden Ab-

stand von Fahrstraßen, Eisenbahnen, Fabrikanlagen mit Maschinenbetrieb etc., dem Observatorium die erforderliche Ruhe zu sichern. In solchen Fällen ist es oft möglich, wenigstens einen großen Theil der in den oberen Bodenschichten sich fort-pflanzenden Erschütterungen durch trennende Gräben, welche das ganze Anstalts-gebiet umziehen, von demselben abzuhalten³⁷⁵⁾. Pflanzen sich jedoch die Stöße des Verkehrs oder Betriebes vorzugsweise in den tieferen Bodenschichten fort, so wird das Mittel in der Regel nicht ausreichen, da die Tiefe des Trennungsgrabens aus technischen und finanziellen Gründen gewöhnlich beschränkt ist, die Erschütterungen aber mitunter von Anlagen ausgehen, deren Fundamente sehr tief liegen. Hier hilft gewöhnlich nur die Wahl einer anderen Baustelle.

Nicht jede Bodenart leitet übrigens in gleicher Weise die empfangenen Erschütterungen weiter; die Beschaffenheit des Untergrundes, der Baustelle und ihrer Umgebung übt daher hier oft einen wesentlichen Einfluß aus und ist bei der Wahl des Platzes für ein Observatorium wohl zu beachten.

In den meisten Fällen ist es jedoch nicht genügend, das Observatorium gegen Störungen zu verwahren, welche ihm von außen her drohen. Die für genaue Beobachtungen dienenden Vorrichtungen bedürfen außerdem noch des Schutzes gegen Erschütterungen aller Art, welche im Gebäude selbst, durch die unvermeidlichen Verkehrsbewegungen etc., entstehen. Man stellt sie daher mit Vorliebe auf sog. Festpfeiler, welche, sorgfältig gegründet, in sich möglichst standfester hergestellt und von ihrer unmittelbaren Umgebung nach Möglichkeit losgetrennt werden müssen, damit ihnen die von außen kommenden Einwirkungen thunlichst wenig anhaben und die unmittelbare Uebertragung von Verkehrsbewegungen im Gebäude selbst vermieden wird.

539-
Festpfeiler.

Natürlich kann es sich hier immer nur um eine möglichst weit getriebene Abschwächung, nicht aber um eine doch nie erreichbare vollständige Aufhebung aller irgend wie störenden Einflüsse handeln.

Auch ist der Grad der Erschütterungsfreiheit je nach der Art der Beobachtungen, um welche es sich handelt, in verschiedener Weise bedingt. Bei ruhiger Lage der ganzen Anstalt genügt für viele Zwecke die Standfestigkeit starker Umfassung- oder Innenmauern eines fest angelegten Gebäudes. Man stellt daher nicht selten kleinere Präzisions-Apparate auf Kragsteine, welche in solche Mauern eingelassen sind, und begnügt sich mit dem so erreichten Grad von Abschwächung der störenden Einflüsse.

Mancherlei andere Gründe können jedoch auch selbst dann, wenn ein höherer Grad von Standfestigkeit nöthig ist, die Verzichtleistung auf völlig frei stehende Festpfeiler veranlassen. Zunächst ist zu beachten, daß die Standfestigkeit eines solchen Pfeilers wesentlich bedingt ist durch das Verhältniß seiner Standfläche zu seiner Höhe. Sie wächst mit der ersteren und nimmt ab bei Zunahme der zweiten. Nun ist in den meisten Fällen die Ausdehnung der Standfläche auf ein bestimmtes Maß beschränkt, beispielsweise durch die Umfassungsmauern des Beobachtungsraumes, welche der Pfeiler nicht unmittelbar berühren darf. Für die Bestimmung der Höhe dagegen wirken gewöhnlich ganz andere, von diesen Verhältnissen völlig unabhängige Umstände mit, die leicht das Höhenmaß des Pfeilers dergestalt steigern können, daß derselbe ein der Standfestigkeit ungünstiges, d. h. zu schlankes Ver-

³⁷⁵⁾ In solcher Weise wurde u. A. bei den neuen naturwissenschaftlichen Universitäts-Instituten an der Dorotheen-Straße zu Berlin (siehe Theil I, Bd. 1, S. 245, Fußnote 146 dieses »Handbuches«) und beim Observatorium zu Tiflis verfahren.

hältnifs erhält. Zu diesen bestimmenden Umständen sind vorzugsweise die Boden- und Untergrundverhältnisse zu rechnen, die zu einer tiefen Lage des Fundamentes zwingen können, da oft nur in der Tiefe ein genügend tragfähiger Baugrund sich findet.

In diesen und ähnlichen Fällen giebt man denn oft die Lostrennung der Pfeiler vom umgebenden Mauerwerk auf und gründet beide auf gemeinsamer, schwerem Unterbau, dessen Standficherheit durch die Last der gesammten Gebäude-Mauermassen wesentlich erhöht wird. Hierbei wird es in den meisten Fällen möglich sein, dem Pfeiler ein seine Standficherheit in sich begünstigendes, d. h. nicht zu schlankes Verhältnifs zu geben.

In beiden Fällen, d. h. sowohl bei ganz gesonderter, als bei gemeinsamer Gründung, wird aber jeder Festpfeiler von allen etwas beweglichen und häufiger Erschütterung ausgesetzten Bautheilen, z. B. vom Fußboden, auf welchem sich der Verkehr des Hauses vollzieht, und ähnlichen Anlagen völlig unberührt bleiben müssen.

Aus dem bisher Gesagten dürfte auch hervorgehen, dafs es keineswegs immer im Interesse der Erschütterungsfreiheit liegt, die Pfeiler so tief als möglich zu fundamentiren. Man kann im Gegentheile leicht hier des Guten zu viel thun und mufs deshalb vorsichtig alle mitsprechenden Umstände gegen einander abwägen.

Bekanntlich übt auch der Wind auf hohe und schlanke Mauerkörper oft bedeutende Erschütterungen aus, wie z. B. bei geodätischen Winkelmessungen, für welche die Standorte auf Kirchthürmen und ähnlichen hohen Baukörpern genommen werden müssen, sehr häufig in störendster Weise empfunden wird. Für dauernde Anlagen mufs daher schon aus diesem Grunde ein Festpfeiler, wenn er nicht ungewöhnlich maffig und breit gelagert hergestellt werden kann, durch umschliessendes Mauerwerk gegen die Einwirkung von Windstößen geschützt werden.

Die großen Beobachtungswerkzeuge der Sternwarten und ähnlicher Observatorien bedürfen zu ihrer Aufstellung einer Pfeileranlage von möglichst hoher Standficherheit. Unter diesen sind wieder besonders diejenigen Instrumente, welche mit Benutzung der Drehung des Erdkörpers Winkelmessungen ergeben sollen, also alle sog. Durchgangs- (Passage- oder Transit-) Instrumente nicht nur von allen durch äufsere Bewegungsvorgänge entstehenden Erschütterungen im weitesten Sinne frei zu halten, sondern auch gegen diejenigen, mitunter sehr erheblichen Verdrehungen und Verbiegungen zu schützen, welche die tragenden Mauerpfeiler unter dem Einflufs von Temperatur-Veränderungen zu erleiden haben.

Erst in neuerer Zeit hat man diese und verwandte Erscheinungen in ihrem ursprünglichen Zusammenhang genauer kennen und für Fälle der Anwendung berücksichtigen gelernt, nachdem langjährige Beobachtungen ergeben hatten, dafs bisher auch die sorgfältigst construirten Festpfeiler den an sie zu stellenden strengsten Anforderungen nicht gerecht wurden. So weit die hierauf bezüglichen Erfahrungen reichen, lassen sich diese Anforderungen wie folgt zusammenfassen.

Zunächst darf der Festpfeiler mit keiner anderen Erdschicht (noch weniger mit einem anderen Baukörper) in Berührung kommen, als mit derjenigen, welche ihn unmittelbar trägt. Jede seitliche »Verfüllung«, jedes Eingreifen in den Untergrund, welches eine seitliche Berührung des Bodens mit dem Mauerwerk des Pfeilers bedingt, ist daher ausgeschlossen.

Sodann empfiehlt es sich, zu seiner Errichtung solche Baustoffe zu wählen, welche eine ungefähr gleiche Wärmeleitung und eine ungefähr gleiche Ausdehnung unter Wärmeeinflüssen aufweisen, wie die den Pfeiler tragende Bodenschicht. Als

nothwendig erscheint diese Vorsicht jedoch nur da, wo selbst in gewissen Tiefen noch rasch wechselnde Temperatur-Verhältnisse zu befürchten sind, wie sie z. B. durch Grundwasserströmungen oder starke Bodenfeuchtigkeit hervorgerufen werden können.

Ferner muß durch die Wahl der Baustoffe und die Art ihrer Zusammenfügung dafür gesorgt werden, daß der Pfeiler eine in sich möglichst gleichförmig gestaltete Masse bildet, so daß nicht etwa in Folge ungleicher Temperatur-Wirkungen erhebliche partielle Gestaltänderungen und Verdrehungen eintreten können.

Besonders wichtig ist weiters für die dauernde Erhaltung der Unbeweglichkeit die Abhaltung des Einflusses der äußeren Luft-Temperatur und ihrer Schwankungen, so wie die thunlichste Erhaltung der Gleichheit der Temperatur des Pfeilerkörpers mit derjenigen der tragenden Erdschicht. Wegen dieser nahen Beziehung zum Untergrund ist denn auch für so geschützte Pfeiler die Bezeichnung als »Grundpfeiler« wohl nicht mit Unrecht in Vorschlag gekommen.

Der Abschluß der Luft-Temperatur, wie ihn die Außenwände des den Pfeiler enthaltenden Gebäudes bis zu gewissem Grade bewirken, genügt erfahrungsmäßig für Pfeiler der hier besprochenen Art nicht. Es erübrigt daher nur, außerdem noch besondere Umhüllungen anzuordnen, die rings um die Seitenwände des Pfeilers eine Luftschicht abschließen, welche den Ausgleich der Temperatur mit dem Erdboden vermittelt. Um dies vollständig zu bewirken, könnte wohl auch diese so eingeschlossene Luft durch eine einfache Vorrichtung in kreisende Bewegung versetzt werden, so daß ein gleichmäßiger Wärmegrad in allen Theilen des den Pfeiler umschließenden Hohlraumes und auch hierdurch im Pfeiler selbst sich herstellt.

Endlich ist auf thunlichste Abstumpfung feiner Zitterbewegungen (*tremor*) hinzuwirken, welche unter Umständen in den tragenden Erdschichten sich auch da noch geltend machen, wo alle Vorkehrungen gegen die aus der Ferne wirkenden Erschütterungen getroffen sind. Hierzu empfiehlt sich das Einschalten dünner Zwischenschichten aus feinkörnigen, lockeren Stoffen, welche diesem Zwecke dienen, ohne andere Uebelstände herbeizuführen.

Die Instrumente der hier besprochenen Art, welche möglichst andauernd eine unveränderte Stellung zu den festen Erdschichten ihres Untergrundes haben sollen, müssen nun auch ihrerseits gegen schädliche Wärmeeinflüsse der sie umgebenden Massen, durch welche ihre Standfestigkeit im feineren Sinne bedroht wird, geschützt werden. Auch hier können nur Uebergangs- und Umhüllungsschichten helfen, deren Anordnung im Einzelnen je nach besonderen Umständen gesucht werden muß.

Für Pfeiler, welche universal bewegliche, z. B. äquatorial aufgestellte Instrumente tragen sollen, können diese strengeren Forderungen gewöhnlich ermäßigt werden. Namentlich sind die oben angedeuteten Mafsnahmen für den stetigen Ausgleich der Pfeiler- mit der Erd-Temperatur hier meistens entbehrlich, da es genügt, wenn ein Verdrehen oder Verbiegen des Pfeilers während der kürzeren Dauer einer einzelnen oder mehrerer zusammenhängender Beobachtungen ausgeschlossen ist. Die übrigen zur Sicherung der Standfestigkeit empfohlenen Anordnungen sind dagegen auch bei diesen Pfeilern zu beachten.

Aus dem bisher Gefagten dürfte hervorgehen, daß für große astronomische Instrumente von beiderlei Art in der Regel Einzelpfeiler, die vom umgebenden Mauerwerk etc. gänzlich getrennt und nicht mit demselben auf gemeinsamer Grundplatte errichtet sind, vorausgesetzt werden.

2) Temperatur-Ausgleich.

541.
Einfluss
mangelhaften
Temperatur-
Ausgleiches.

Ein möglichst vollkommener Ausgleich der Temperatur zwischen dem Beobachtungsraume und der freien Luft ist, wie schon bemerkt wurde, für alle solche Observatorien erforderlich, in welchen Beobachtungen in die Ferne angestellt werden, beispielsweise also bei astronomischen und astro-physikalischen Warten, meteorologischen und geodätischen Stationen und ähnlichen Anstalten.

Die Beobachtungen können aus nahe liegenden Gründen nur von geschütztem Raume aus vor sich gehen, in welchem sich leicht ein anderer Wärmegrad entwickelt, wie in der freien Luft. Beim Oeffnen der Beobachtungspalte finden nun durch die Mischung der verschieden temperirten Außen- und Innenluft zitternde Luftbewegungen statt, welche die Genauigkeit der Beobachtung sehr beeinträchtigen und deshalb vermieden werden müssen. Außerdem sollen die Instrumente, besonders die Theilkreise derselben, gegen ungleichmäßige Gestalts- und Ortsveränderungen nach Möglichkeit geschützt werden — Unregelmäßigkeiten, welche leicht durch Temperatur-Schwankungen entstehen können — damit wenigstens während der Beobachtungsdauer oder während mehrerer zusammenhängender Beobachtungen die Instrumente in dieser Hinsicht sich gleichmäßig verhalten. Auch das störende »Beschlagen« der Instrumente, besonders ihrer optischen Gläser, das bekanntlich bei raschem Wechsel der Luft-Temperatur leicht eintritt, muss thunlichst verhütet werden.

542.
Mittel
zur
Abhilfe.

Während man nun, wie unter 3 gezeigt werden wird, für ganz abgeschlossene Beobachtungsräume die umschließenden Wände, Decken etc. aus möglichst temperatur-trägen Stoffen herstellt, sind im vorliegenden Falle Stoffe und Anordnungen von möglichst weit gehender Wärmedurchlässigkeit zu wählen. Zugleich sind aber auch gewisse Einflüsse abzuhalten oder abzuschwächen, welche auf zeitliche oder örtliche Wärmesteigerung hinwirken oder Störungen durch örtliche Strahlungswirkungen herbeiführen können. So wird z. B. bei einer nur aus einfachem Metallblech bestehenden Raumumschließung, welche ja zweifellos an sich den vollkommensten thermischen Ausgleich zwischen Außen- und Innenluft gewähren würde, die von der Sonne beschienene Seite selber stärker erwärmt und dadurch zu einer Quelle von Wärmestrahlungen und -Mittheilungen für den Innenraum, so dass die Temperatur der eingeschlossenen Innenluft nach und nach diejenige der freien Luft bedeutend übersteigt. Beim Oeffnen der Beobachtungspalte sind also störende Luftströmungen etc. unvermeidlich. Man verdoppelt daher die umschließenden Flächen dergestalt, dass zwischen den beiden Blechhäuten Hohlräume entstehen, welche von der Außenluft durchstrichen werden, und wendet geeignete Mittel an, um den Luftwechsel in diesen Hohlräumen zu befördern.

Auch eine Ueberrieselung der Außenflächen mit Wasser kann unter Umständen gute Dienste leisten; doch ist bei Anwendung dieses Mittels Vorsicht zu empfehlen. Ueberhaupt ist die Frage, wie die schnelle und starke Erwärmung metallischer Dächer und Wände durch die Sonne für die Beobachtung möglichst unschädlich zu machen sei, noch nicht zum Abschluss gebracht, muss vielmehr in jedem Einzelfalle unter Berücksichtigung aller mitwirkenden Umstände besonders erwogen werden.

543.
Einfluss
der
Umgebung.

Auch andere, als die bisher besprochenen Verhältnisse können jene störenden Wärmestrahlungen veranlassen, welche den sicheren Ausblick vom Observatorium in das Freie beeinträchtigen. Namentlich wirkt hierbei die Beschaffenheit der näheren und ferneren Umgebung des Beobachtungsraumes mit. So ist es bekannt, dass ein

nicht mit Pflanzenwuchs bedeckter, feinerer oder sandiger Boden, von der Sonne bestrahlt, starke aufsteigende Luftströmungen verursacht, während Rasenflächen, Busch- und Baumpflanzungen solche nachtheilige Erscheinungen wenig oder gar nicht auftreten lassen. Die Umgebung eines Observatoriums ist also in dieser Hinsicht um so günstiger, je mehr sie sich park- oder waldartig und von sonstiger Bebauung frei zeigt.

Auch die Dachflächen der tiefer liegenden Bautheile, über welche ein Beobachtungsthurm hinausragt, bieten nicht selten ähnliche Störungen, wenn nicht durch Wahl eines Deckungsmittels, welches durch Bestrahlung möglichst wenig erwärmt wird, solche Störungen so weit als thunlich abgeschwächt werden. Bis jetzt hat sich in dieser Beziehung ein Rasendach immer noch als das zweckmässigste ergeben. Doch sind auch gegen diese Deckungsart Bedenken geltend gemacht worden. Man will an einem seit einer Reihe von Jahren in Betrieb befindlichen Observatorium die Wahrnehmung gemacht haben, »dass die Sättigung der Luft mit Wasserdampf über dem Dach öfter starke Luftbewegungen hervorbringe, da die wasserhaltige schwere Luft nicht, wie auf einer Wiese, in Ruhe lagere, sondern bei leisestem Luftzug vom Dache herunterströme und höhere Luftschichten nachreife«. Da jedoch andererseits auch anerkannt wird, dass jede sonstige, namentlich eine fog. harte Dachdeckung, etwa in Ziegel, Schiefer oder Metallblech, noch bei Weitem grössere Störungen durch starke Wärmeausstrahlungen bei Sonnenschein herbeiführen würde, so bleibt das mit Rasen abgedeckte Holzcement-Dach, mit welchem das angeführte Observatorium versehen ist, vorläufig immer noch das empfehlenswerthe, bis es gelingt, eine auch die obigen Störungen vermeidende Deckungsweise zu finden.

3) Temperatur-Conftanz.

Bekannt ist der Einfluss, den wechselnde Temperatur-Verhältnisse auf die Massenausdehnung aller Körper, namentlich der Metalle, ausüben. Muffte ja doch unter dieser Einfluss fogar auf die Standsicherheit starker, gemauerter Festpfeiler unter Umständen als störend bezeichnet werden.

Bei Beobachtungen im geschlossenen Raume kommt es nun fast stets auf sehr genaue Mafs- und ähnliche Ermittlungen an, bei welchen sowohl der zu beobachtende Gegenstand, als auch die Beobachtungswerkzeuge während der Dauer der Untersuchung unverändert bleiben sollen. Dies kann nur geschehen durch die Erhaltung eines gleichmässigen Wärmegrades während der ganzen Dauer der Beobachtung.

Natürlich kann auch hier nicht von einer unbedingten und vollständigen Erfüllung dieser Forderung die Rede sein. Auch ist nicht für alle Arbeiten der gleiche Grad von Temperatur-Conftanz nöthig. Für viele derselben genügt vielmehr derjenige Grad, der in einem durch günstige Lage und passende Vorrichtungen den Einwirkungen der wechselnden Aussen-Temperatur möglichst entzogenen Wohnraume sich bietet.

Andere Beobachtungen bedingen schon eine höhere Stufe von Wärmegleichmässigkeit, etwa diejenige, welche ein guter Getränkeller gewähren muss. Für die feinsten Untersuchungen genügt auch diese Art des thermischen Abschlusses noch nicht.

Hierzu kommt aber auferdem nicht selten die Forderung, dass diese Untersuchungen bald bei einer höheren, bald bei einer niedrigeren Temperatur angestellt werden. Derselbe Raum muss daher — innerhalb gewisser Grenzen natürlich — bald eine höhere, bald einen niedrigeren Wärmegrad annehmen und dauernd in

derfelben Temperatur erhalten werden. Dabei ift es zugleich von Wichtigkeit, dafs in allen Theilen des Raumes eine möglichft gleichmäfsige Temperatur herrfche, damit ausgleichende Luftfrömungen, welche die Sicherheit der Beobachtungen ftören, fo weit als irgend thunlich, vermieden werden.

Zur Erzielung fo weit gehenden Wärmegleichmafes find natürlich befondere Vorkehrungen erforderlich.

Zuerft find die betreffenden Räume durch starke, aus möglichft temperatur-trägen Stoffen hergestellte Umfassungen (Wände, Decken, Fußboden) gegen die Einwirkung der im natürlichen Wechfel ftets fchwankenden Wärmeverhältniffe der Außenluft und des Erdreiches thunlichft zu fichern. Kann zugleich die bauliche Anordnung fo getroffen werden, dafs diese Umfassungen nicht mit denjenigen des Gebäudes zufammenfallen, dafs vielmehr das betreffende Gemach ganz im Inneren des Haufes, von anderen an fich schon gegen starken Wärmeausgleich möglichft gefchützten Räumen umfchloffen liegt, fo kann in demfelben ein fehr hoher Grad von dauernder Temperatur-Conftanz gewonnen werden, der wohl für die meiften Zwecke genügen wird.

Soll jedoch — unabhängig von der Außen-Temperatur — im Gemach ein bald hoher, bald tiefer bestimmter Temperaturgrad hergestellt und dauernd erhalten werden, fo bedarf es noch eigenartiger Vorrichtungen zur Erzielung und gleichmäfsigen Vertheilung der bestimmten Temperatur im ganzen Raume.

Zu diefem Zwecke hat man in neuerer Zeit mit gutem Erfolge die Anordnung fo getroffen, dafs alle Wände, die Decke und mitunter auch der Fußboden mit einer doppelten Verkleidung von Metall- (Zink-) Blech versehen wurden, welche einen zufammenhängenden Hohlraum zwischen fich einfchließt. Wird nun die Luft in diefem Hohlraum durch geeignete Mittel in eine angemessene Temperatur gebracht, fo entfteht unter dem Einflufs der Wärmedurchläffigkeit des Bleches allmählich im Beobachtungsraum die gewünschte Temperatur, die fich in gleicher Weife beliebig lang gleichmäfsig erhalten oder durch wechselnde Luft-Temperatur im Hohlraum auch nach Bedarf ändern läßt. Es leuchtet wohl ein, dafs fich der höchfte Grad erreichbarer Wärmegleichmäfsigkeit in allen Theilen des Gemaches erzielen läßt, wenn man fo die ganze Innenfläche deffelben zur Wärmeübertragung benutzt.

Der Uebergang aus einer Temperatur in die andere, namentlich wenn letztere auch dauernd erhalten werden foll, kann natürlich nur allmählich erfolgen, da diefelben Einrichtungen nicht zugleich die Wärme dauernd erhalten und rafch wechseln können. Bei gröfseren Anftalten ift man daher nicht felten zur Anlage mehrerer temperatur-träger Räume genöthigt.

Ein ringsum von anderen Räumen des Gebäudes umfchloffenes Gemach kann natürlich nicht in gewöhnlicher Weife durch Fenster erleuchtet werden. Man verzichtet deshalb in folchen Fällen meiftens ganz auf natürliches Licht oder läßt doch nur fo viel mittelbares Tageslicht ein, als ohne Schädigung der Temperatur-Conftanz möglich und zum allgemeinen Zurechtfinden im Raume nöthig ift. Die Beobachtungen werden dann bei künstlichem Licht angeftellt. Damit jedoch die Lichtquelle nicht zugleich auch als Wärmequelle wirkt und die Temperatur-Conftanz ftört, werden die Leuchtflammen in dem oben angedeuteten Hohlraum zwischen den beiden Blechwänden untergebracht und ihr Licht wird durch Linfen und Spiegel nach der Beobachtungsftele geworfen. Diefte Anordnung genügt, da es fich meiftens um Einzelbeobachtungen an bestimmten Punkten handelt.

c) Construction der Festpfeiler und verwandter Anlagen.

1) Pfeileranordnungen für Fernbeobachtungen.

In Art. 540 (S. 488) sind die Anforderungen näher besprochen, welche an die Festpfeiler der großen astronomischen Instrumente hinsichtlich ihrer dauernden Standfestigkeit gestellt werden. Hier sollen nun noch die zweckmäßigsten Anordnungen zur Erfüllung dieser Forderungen kurz zur Erörterung kommen.

546.
Pfeiler
für große
Durchgangs-
Instrumente.

Die Gestaltung eines Fest- oder Grundpfeilers richtet sich natürlich in erster Linie nach der Art, wie das Instrument, welches er tragen soll, aufgestellt wird. Für die großen Durchgangs-Instrumente ergibt sich hiernach meistens eine rechteckige Grundform, deren Aufbau, der größeren Standfestigkeit wegen allseitig verjüngt, die Gestalt einer abgestumpften Pyramide annimmt.

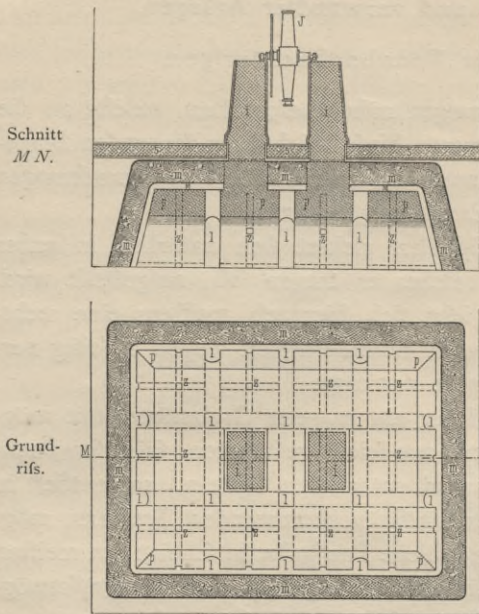
Als Baustoff empfiehlt sich für solche Pfeiler ein magerer Grobmörtel mit möglichst wenig Cement-Zusatz oder ein Mauerwerk aus leicht gefinterten, filiciösen Backsteinen und ganz magerem Kalkmörtel, während natürliches Gestein, namentlich in größeren Stücken, so wie Cement, wegen des häufig vorkommenden Treibens, möglichst zu vermeiden sein dürfte. Die hier empfohlene Baustoffwahl scheint am meisten zur Sicherung des Temperatur-Ausgleiches mit dem Untergrunde und der größtmöglichen Homogenität der ganzen Masse des Grundpfeilers geeignet zu sein.

Die an der angezeigten Stelle empfohlenen isolirten Umhüllungen des Grundpfeilers zur gleichmäßigen Erhaltung der Erd-Temperatur können aus Backsteinmauerwerk, aber auch aus anderen temperatur-trägen Stoffen hergestellt werden, wobei die Verwendung tragender und umhüllender Metallplatten nicht ausgeschlossen ist, vielmehr im Sinne einer gleichmäßigen und daher minder schädlichen Uebertragung der nie ganz abzuschneidenden äußeren Temperatur-Einflüsse vortheilhaft wirkt, wie weiter unten noch etwas eingehender dargelegt werden wird. Zur Beförderung des Austrocknens und der gleichmäßigen Wärmevertheilung im ganzen Pfeilerkörper empfehlen sich Durchbrechungen und Ausnischungen desselben, welche jedoch die Standfestigkeit des Grundpfeilers nicht beeinträchtigen dürfen.

Zur Trockenlegung wird oft ein dünnes, gleichmäßiges Asphaltbett unter dem Pfeiler gute Dienste leisten.

Die auf diesen Grundpfeilern errichteten Stützen der Achsenlager des Instrumentes (Instrument-Pfeiler) würden am zweckmäßigsten die gleiche Zusammenfügung aus denselben Baustoffen erhalten, wie der Grundpfeiler. Dies wird jedoch nicht immer möglich sein, ohne diesen Stützen einen zu starken und daher raumbeengenden Querschnitt zu geben. Man ist daher nicht selten zu Quader-Constructionen (Monolithen) genöthigt, wird aber dann sich zu vergewissern haben, daß die gewählte Steingattung ein möglichst gleichartiges Verhalten bei Temperatur-Schwankungen und den aus denselben hervorgehenden Formveränderungen zeigt, wie das für den Grundpfeiler gewählte Material. Ein gewisses Mißtrauen wird in dieser Hinsicht den meisten Sandsteinorten gegenüber gerechtfertigt sein, eben so gegen Marmor, Dolomit und viele Eruptiv-Gesteine. Am meisten eignen sich vielleicht feste Kreideblöcke, Grobkalke aus der Kreide-Formation und ähnliche Steinarten. Da die Beobachtungen über diese schwierige Frage noch nicht zum Abschluß gelangt sind, so bleibt hier, wie gesagt, nur genaue Untersuchung für den Einzelfall unter Mitwirkung des beteiligten Gelehrten übrig.

Fig. 397.



Grundpfeiler für ein Durchgangs-
Instrument. — $\frac{1}{250}$ n. Gr.

Auch die Instrument-Pfeiler sind zur Erhaltung ihrer eigenen Temperatur und zum Abhalten nachtheiliger Strahlungswirkungen vom Instrument mit Umhüllungen zu versehen, wozu bisher Filztuch und Korkschichten am meisten empfohlen worden sind. Es erscheint zweckmäfsig, diese Umhüllungen unter Wahrung eines Luftzwischenraumes zu verdoppeln und eine dritte metallische Hülle mit abgelüftetem Zwischenraum hinzuzufügen. Die neuesten Untersuchungen über diesen Gegenstand, über welche weiter unten Einiges mitgeteilt werden soll, haben den Werth metallischer Hüllen in bemerkenswerther Weise bestätigt.

In Fig. 397 ist der Festpfeiler für ein Durchgangs-Instrument in Grundrifs und lothrechttem Schnitt schematisch dargestellt. p, p ist der Haupt- oder Grundpfeiler und m dessen Ummantelung; i, i sind die Instrument-Pfeiler und I das Instrument selbst; mit l und z sind die grofsen und die kleinen Luftzüge bezeichnet.

547.
Pfeiler
für univerfal
bewegliche
Instrumente.

Die Pfeiler zu äquatorial aufgestellten (fog. parallactischen) und zu horizontal aufgestellten (fog. Alt-Azimuth-) Instrumenten mit Univerfal-Beweglichkeit bedürfen meistens, wegen der nöthigen Wahrung allseitiger Horizont-Freiheit, einer bedeutenden Höhe, während — wie schon in Art. 540 (S. 489) erwähnt — gewöhnlich an sie nicht so strenge Forderungen hinsichtlich der Vermeidung kleinster, aus Temperaturschwankungen herrührenden Formveränderungen gestellt werden, wie an die Pfeiler der Durchgangs-Instrumente. Die Verwendung von Bruchsteinen in nicht zu grofsen Stücken ist daher für dieselben wohl zulässig und namentlich in den unteren Theilen, wegen der die Standfestigkeit fördernden gröfseren Schwere, oft sogar empfehlenswerth. Für den Ausnahmefall, dafs solche Pfeiler nicht, wie es die Regel bildet, von unten auf ganz getrennt vom umgebenden Mauerwerk, sondern auf gemeinsamer Grundplatte mit letzterem errichtet werden müssen, empfiehlt sich für den frei stehenden oberen Theil des Pfeilers die Wahl eines möglichst schwingungsfreien Materials.

Im Anschlufs an den kreisförmigen Grundrifs des Beobachtungsraumes erhält auch der Festpfeiler einen dem Kreise sich nähernden Horizontal-Querschnitt und eine im Aufbau sich verjüngende Gestaltung — also etwa die eines abgestumpften Kegels oder eine stufenweise verjüngte Anlage (Fig. 398).

Zur Beförderung des Austrocknens und des gleichmäfsigen Wärmegrades empfehlen sich passend geordnete Ausparungen im Mauerwerk in Gestalt von Canälen oder die Anordnung eines Kernpfeilers mit radial angeetzten Pfeilern. Natürlich ist hierbei stets die Wahrung der Standficherheit zu beachten und dafür zu sorgen, dafs die einzelnen Theile in jedem Horizontal-Querschnitt gleiche Mauerstärke erhalten.

Bei günstigem Verhältnifs der Breite zur Höhe ist auch schon mit Vortheil

der Pfeiler als cylindrischer Hohlkörper mit starken Umfassungsmauern und Ueberwölbung angeordnet und so in demselben ein nutzbarer Innenraum gewonnen worden (Fig. 400).

Handelt es sich nicht um die Aufstellung eines einzigen grösseren Instrumentes, sondern um die Herstellung eines sicheren, hoch gelegenen Standortes für mehrere — dann meist kleinere und verschiebbare — Instrumente, so wird eine Anordnung sich empfehlen, wie sie der Ostthurm des Potsdamer Observatoriums (Fig. 399) zeigt, nämlich die Herstellung eines die ganze Breite des Thurmraumes deckenden Steinfußbodens über starken, auf dem Umfassungs- und einem inneren Ringmauerwerk ruhenden Gewölben.

548.
Plattform
für mehrere
kleinere
Instrumente.

2) Pfeileranordnungen für Nahbeobachtungen.

Bei allen Messungen, welche nicht durch Anvisiren eines Fern-Objectes bewirkt werden oder bei denen keine Pendel- und Lothbeobachtungen zu Grunde liegen, ist die unverrückbare Weltlage des Pfeilers gleichgiltig, wenn nur die Sicherheit geboten ist, daß die Lage des Beobachtungs-Instrumentes zum Object-Auflager als unverrückbar angesehen werden darf.

549.
Pfeiler
für
Mikroskope.

An die Stelle der Fernrohre treten bei den hier in Betracht kommenden Beobachtungen Mikroskope. Dieselben sind auf Festpfeiler unverrücklich aufgestellt, während die Objecte auf kleinen Wagen liegend unter die Visir-Linie der Mikroskope herangefahren werden. Ob man hierbei für Instrument-Pfeiler und Object-Lager einen gemeinsamen Hauptpfeiler als Grundlage benutzt oder beiden gefonderte Aufstellung giebt, wird wesentlich danach bestimmt, ob das Gewicht des Objectes nebst seinem Wagen im Vergleich zur Masse des Hauptpfeilers so geringfügig ist, daß durch die Bewegung der ersteren keine, auch auf die sichere Stellung des Instrumentes nachtheilig wirkende Verbiegungen und Verdrehungen des Pfeilers herbeigeführt werden können. Nöthigen diese Rücksichten zur Errichtung ganz gesonderter Pfeiler, so sind Einrichtungen erforderlich, durch welche die gegenseitige und die Eigenlage der Pfeiler stets controlirt werden kann. So weit möglich, wird man jedoch sich den Vortheil ungerne entgehen lassen, welcher aus der grösseren Masse des gemeinsamen Unterbaues für die Standfestigkeit aller Theile erwächst.

Sollen die Beobachtungen unter dauernder und annähernd vollständiger Temperatur-Constanz stattfinden, so empfiehlt sich die Anordnung des Hauptpfeilers ähnlich der eines Grundpfeilers für ein Durchgangs-Instrument. Dabei muß aber der in den temperatur-constanten Raum hineinragende obere Theil durch eine wärmeträge Zwischenschicht, welche gleichzeitig eine freie Verschiebung des letzteren innerhalb mäßiger Grenzen zuläßt, von dem unteren, im Ausgleich mit der Erd-Temperatur stehenden Hauptpfeiler getrennt werden. Eine doppelte Glaschicht mit Zwischenlagerung von Kreide-, Talk- oder Holzkohlenstaub möchte sich für diesen Zweck empfehlen.

Finden die Beobachtungen unter verschiedenen, nach Bedarf künstlich hergestellten Temperaturen statt, so ist der Hauptpfeiler durch eine temperatur-träge Decke vom Beobachtungsraum getrennt herzustellen. Dabei muß natürlich der in letzteren hineinragende Pfeilerkopf in ähnlicher Weise, wie oben angegeben, vom Hauptpfeiler abgechieden und durch passende Umhüllungen in möglichst weit gehende Wärmeleichheit versetzt werden.

Fig. 398.
Westlicher Thurm.

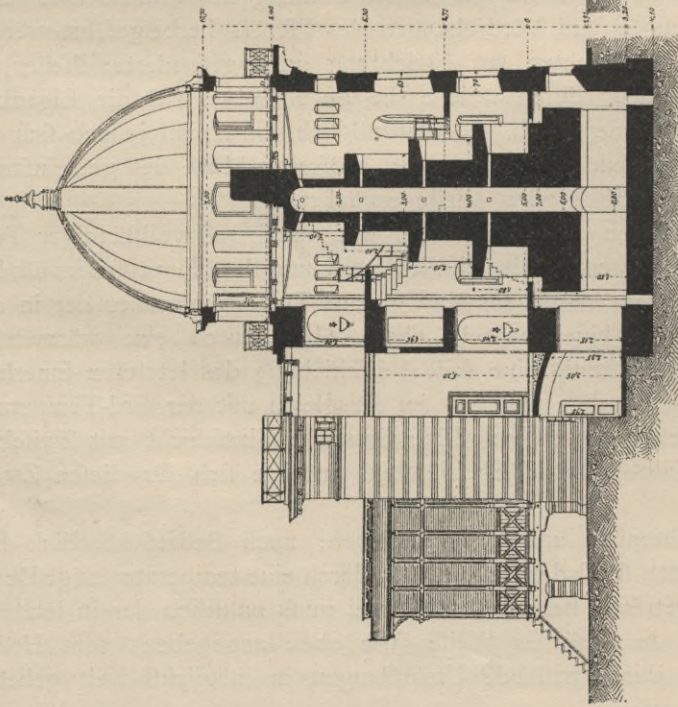
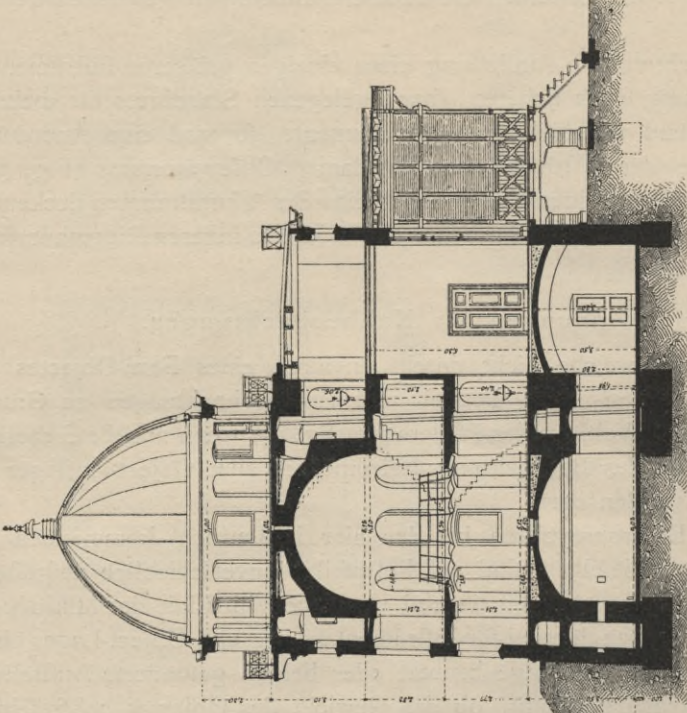
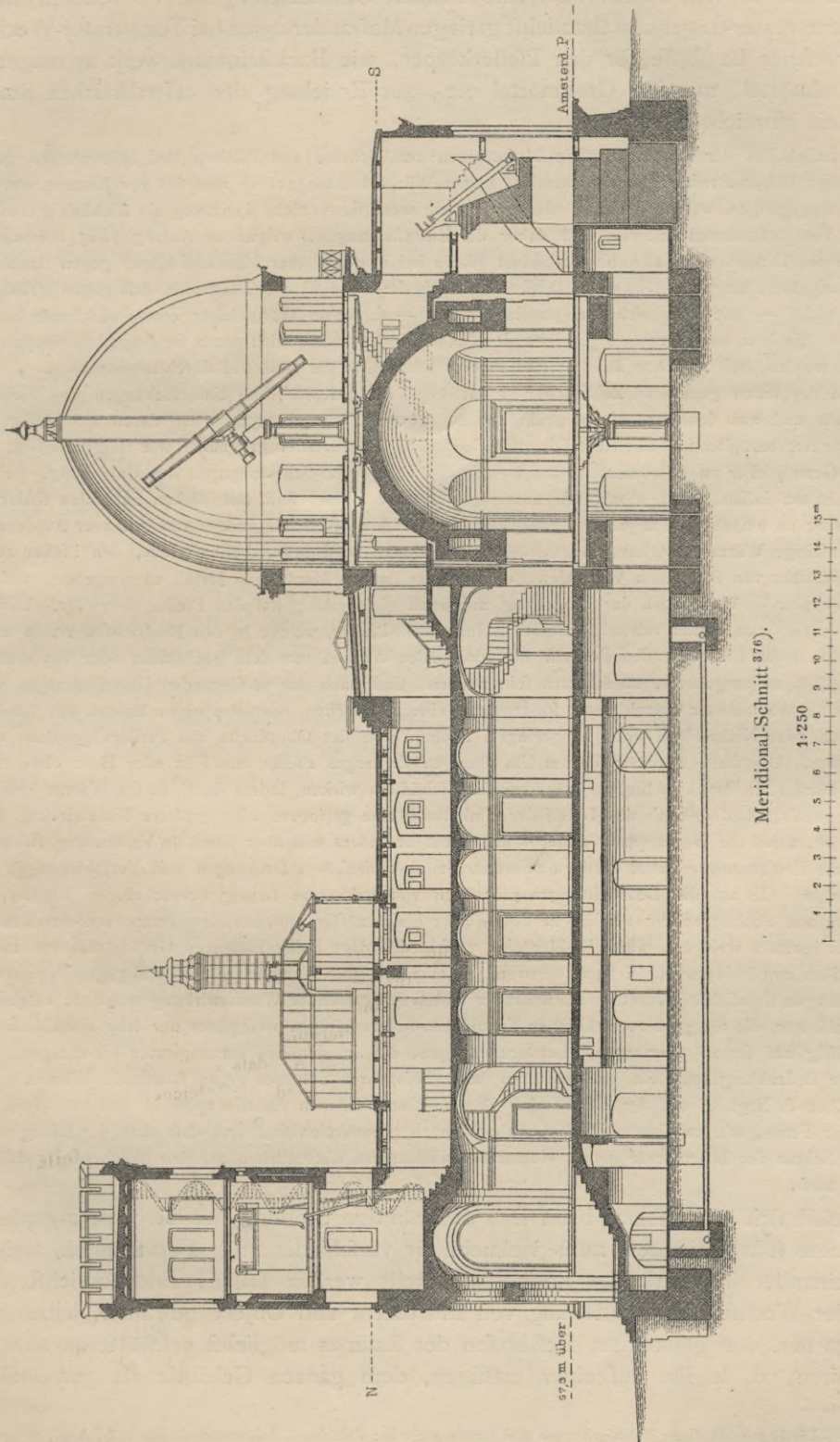


Fig. 399.
Oestlicher Thurm.



Querschnitte und Grundrisse.

Fig. 400.



Meridional-Schnitt 376)

1:250
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15m

Vom astro-physikalischen Observatorium bei Potsdam.

Arch.: *Spieker*.

In den meisten Fällen wird eine einfache Ummantelung bei Verwendung möglichst temperatur-träger und thunlichst geringen Mafsänderungen bei Temperatur-Wechsel unterworfenen Baufstoffe für den Pfeilerkörper, wie Backsteinmauerwerk in magerem Kalksandmörtel, magerer Grobmörtel etc., zur Erzielung der erforderlichen Standfestigkeit hinreichen.

Hinsichtlich der zweckmässigsten Mafsnahmen zum Schutze von Pfeilern und Instrumenten gegen nachtheilige Wärmeeinwirkungen, namentlich gegen Wärmestrahlungen, ist man bis vor Kurzem von Annahmen ausgegangen, welche sich, bei näherer Prüfung wenigstens, nicht durchweg als stichhaltig erwiesen haben. Von besonderem Interesse sind daher die Untersuchungen, welche zu Anfang 1887 *Scheiner* im Auftrage des Directors der astro-physikalischen Warte bei Potsdam über Isolations-Mittel gegen strahlende Wärme angestellt hat³⁷⁷). Das wesentlichste Ergebnifs derselben ist die Thatfache, dafs gegen strahlende Wärme nicht — wie man bisher allgemein annahm — schlechte Wärmeleiter einen wirkfamen Schutz gewähren, sondern im Gegentheil gut leitende blanke Bleche, namentlich wenn sie dergestalt doppelt angeordnet werden, dafs zwischen äusserer und innerer Blechhülle die Luft frei durchströmen kann.

In der unten genannten Zeitschrift³⁷⁸) hat *Vogel* die *Scheiner'schen* Untersuchungen des Weiteren besprochen und aus denselben einige praktische Nutzanwendungen gezogen, über deren auf Pfeiler verschiedener Art bezüglichen Theil Herr Director *Vogel* sich dem Verfasser gegenüber wie folgt geäußert hat.

»Grundpfeiler zu Instrumenten, auf welche die Temperatur-Schwankungen der Umgebung, die sich nicht abhalten lassen, ganz allmählich übertragen werden sollen, sind mit dicken Schichten schlechter Wärmeleiter zu umgeben. Um jedoch Bewegungen innerhalb eines Grundpfeilers von gröfserer Ausdehnung durch einseitige Wärmeeinwirkung möglichst zu verhindern, wird es vortheilhaft sein, den Pfeiler ausser der Isolirschicht von schlechten Wärmeleitern mit einem starken Mantel aus Metall zu umgeben, welcher die Temperatur-Veränderungen der Umgebung möglichst gleichmäfsig auf den Pfeiler überträgt. Die auf einem solchen Grundpfeiler ruhenden kleineren Instrument-Pfeiler, welche in den Beobachtungsraum treten und dort in erster Linie vor dem Einflusse der strahlenden Wärme, von dem Beobachter oder von den Beleuchtungslampen ausgehend, zu schützen sein werden, sind nach den vorliegenden Untersuchungen nicht in schlechte Wärmeleiter einzuhüllen, sondern mit einem einfachen oder doppelten Mantel aus blankem Weifsblech oder Nickelblech, der in geringem Abstand von der Oberfläche des Pfeilers gehalten wird, zu umgeben. Die vielfach anzutreffenden Umhüllungen derartiger Pfeiler mit Filz oder Holz ohne einen äusseren Mantel aus blankem Blech können geradezu schädlich wirken, indem durch sie die Wärme localisirt und fest gehalten und je nach der Dicke der Umhüllung eine geringere oder gröfsere Nachwirkung stattfinden wird, wenn die Wärmequelle entfernt ist. Ganz besonders sind aber damit in Verbindung stehende, stellenweise Erwärmungen eines Pfeilers zu vermeiden, da dieselben Drehungen und Verschiebungen zur Folge haben, die auf die Beobachtungen Störungen von gröfserem Belang hervorbringen werden, als Hebungen und Senkungen des Pfeilers in Folge einer gleichmäfsig einwirkenden Temperatur-Änderung.«

Es leuchtet wohl ein, weshalb hier eine verschiedenartige Behandlung von Grund- und von Instrument-Pfeilern empfohlen wird. Erstere stehen stets in einem möglichst abgeschlossenen und gegen Temperatur-Schwankungen thunlichst geschützten Pfeilerkeller und sind strahlender Wärmewirkung wohl nie ausgesetzt. Es gilt also nur, die nie ganz vermeidlichen Temperatur-Schwankungen wenigstens nur sehr allmählich und gleichmäfsig auf sie zu übertragen. Letztere dagegen, die in den Beobachtungsraum hineinragen, sind vielfacher Bestrahlung ausgesetzt und bedürfen daher besonderen Schutzes gegen strahlende Wärme.

Eben so liegt es auf der Hand, dafs die hier empfohlenen Anordnungen in gleicher Weise auf Pfeiler für Fern-, wie auf solche für Nahbeobachtungen anzuwenden sind und dafs auch der häufig nothwendige Schutz der Instrumente gegen Wärmebeeinflussung im Wesentlichen auf den gleichen Grundfätzen beruhen mufs.

Läfst sich nicht schon beim Bau die künftige Stellung der Beobachtungspfeiler im Raume fest bestimmen, mufs vielmehr für verschiedenartige Forschungen, welche nach einander in demselben Raume angestellt werden sollen, ein thunlichst weit gehender Wechsel der Aufstellung von Instrument und Object gewahrt bleiben, so erübrigt nur, den gesammten Fußboden des Raumes möglichst erschütterungsfrei zu construiren, d. h. ihn auf einer massigen, dem ganzen Gebäude als gemeinsame

550.
Erschütterungs-
freier
Fußboden.

³⁷⁷) Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind veröffentlicht in: Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887, Aug., S. 271.

³⁷⁸) In: Astronom. Nachrichten, Bd. 118, Nr. 2815.

Sohle dienenden Grundplatte von Mauerwerk oder Grobmörtel entweder unmittelbar oder durch Vermittelung starker Pfeiler und Gewölbe aufzulagern³⁷⁹⁾.

Zum Ab Schwächen der leichten Bewegungen, welche durch den Verkehr der Beobachter im Raume entstehen, genügen oft dicke, weiche Fußbodenteppiche und weiche Fußbekleidungen (Filzschuhe) für die im Raume Verkehrenden. Sonst können auch für diesen Zweck besondere Schwebeböden, welche die Instrument- und Object-Pfeiler nicht berühren, angewendet werden. In Fig. 397 ist der Schwebeboden mit 5 bezeichnet.

Schließlich sei noch erwähnt, daß mitunter auch Pfeiler, sowohl für Fern-, wie für Nahbeobachtungen, aus Holz errichtet worden sind, trotz der bekannten Wandelbarkeit dieses Stoffes unter den verschiedenen Einflüssen, welche auf ihn wirken können. Es handelt sich hierbei jedoch meistens entweder um vorübergehende Anlagen oder um solche für ganz besondere Zwecke, so daß es zu weit führen würde, hier auf die Einzelheiten näher einzugehen.

551.
Hölzerne
Pfeiler.

d) Anordnung und Ausgestaltung der Beobachtungsräume.

1) Räume für Fernbeobachtungen.

Wie schon in Art. 541 (S. 490) hervorgehoben ist, bedürfen alle zu Fernbeobachtungen dienenden Observatorien-Räume eines möglichst weit gehenden Ausgleiches zwischen der Außen- und Innen-Temperatur, für welchen durch Lage, Wahl der Baustoffe und besondere constructive Anordnungen Sorge zu tragen sein wird. Im Wesentlichen unterscheiden sich diese Räume nach Aufstellungsweise und Zweckbestimmung der Instrumente in zwei Hauptgruppen, je nachdem die in ihnen aufgestellten Instrumente nur zur Beobachtung in einer Vertical-Ebene oder zu univertellen Beobachtungen bestimmt sind.

α) Räume für Durchgangs-Instrumente.

(Meridian-Säle und Ostwest-Vertical-Säle.)

In ihrer Gesamtanordnung und Einrichtung sind Meridian- und Ostwest-Vertical-Säle nahezu gleich. Sie unterscheiden sich wesentlich nur durch ihre Lage zur Himmelsrichtung. Während bei ersteren die Beobachtungsebene von Nord nach Süd gerichtet ist und daher ein freier Horizont nach diesen Himmelsrichtungen erforderlich wird, brauchen die letzteren freie Auschau nach West und Ost. Bei ersteren reicht daher der Beobachtungspalt vom Nord-Horizont durch den Zenith bis zum südlichen, bei letzteren in gleicher Weise vom östlichen bis zum westlichen.

552.
Unterschied.

Die Größe des Raumes hinsichtlich der Grund- und Höhenabmessungen richtet sich natürlich nach der Zahl und Größe der in demselben aufzustellenden Haupt- und Neben-Instrumente, unter letzteren namentlich der Collimatoren und Sucher. Ueber diese Vorbedingungen kann in jedem Einzelfalle nur der Astronom Aufschluß geben. Doch sei hier bemerkt, daß man in neuerer Zeit es vermeidet, in einem und demselben Saale mehrere Haupt-Instrumente aufzustellen und daß daher bei größeren Anlagen nicht selten mehrere Meridian-Säle erforderlich werden. Zweckmäßig ist es jedenfalls, die Abmessungen — auch in der Höhe — nicht zu knapp anzunehmen, nicht nur mit Rücksicht auf die freie Bewegung, sondern auch zum

553.
Abmessungen
und
Form.

³⁷⁹⁾ Eine solche Anordnung ist in umfassender Weise für die im Bau begriffene physikalisch-technische Reichs-Anstalt zu Charlottenburg bei Berlin beabsichtigt.

Schutz der Instrumente gegen die von den Raummassungen (Wände, Decke) ausgehenden Wärmestrahlungen.

Die Gestaltung des Raumes ergibt sich im Grundriss gewöhnlich als ein dem Quadrat sich näherndes Rechteck, auch wohl als wirkliches Quadrat. Nicht selten findet man bei Sälen im Ostwest-Vertical die freie Nord- oder Südseite im Polygon gefaltet und mit Fenstern zu Nebenbeobachtungen versehen.

554.
Höhenlage
und Tages-
beleuchtung.

Die Erhebung der Anlage über den äusseren Boden und die Umgebungen ist vorzugsweise durch Rücksichten der nöthigen Horizont-Freiheit bedingt. Ueber das hiernach oder aus anderen wichtigen Gründen Erforderliche hinauszugehen, empfiehlt sich nicht, damit nicht die Standfestigkeit der Instrumente durch unnöthige Pfeilerhöhe leidet. Bei freier Lage des Observatoriums wird sich daher gewöhnlich eine nur wenig über den äusseren Boden erhobene Anordnung des Beobachterfussbodens ergeben.

Um bei geschlossenen Beobachtungspalten Tageslicht im Raume zu haben, werden gewöhnlich Fenster in den Seitenwänden angebracht und gleichzeitig zum Lüften und Ausgleichen der äusseren und inneren Temperatur verwendet. Natürlich bedürfen sie auch des Schutzes gegen Sonnenbestrahlung.

555.
Fussboden-
vertiefung.

Bei sehr grossen Instrumenten wird nicht selten im Fussboden des Raumes zwischen den Pfeilern der Achsenlager eine staffelförmig angeordnete Vertiefung angelegt, welche so eingerichtet ist, dass die einzelnen Absätze als Beobachtersitze bei stark aufwärts gerichtetem Fernrohr dienen können (siehe Fig. 393, S. 483).

556.
Schienengeleise
und
Terrassen.

Dass ferner zum Ausfahren und Umlegen des Rohres öfter besondere Laufwagen gebraucht werden, für welche Schienengeleise anzulegen sind, ist in Art. 532 (S. 481) erwähnt. Eben so werden Geleise öfter verlangt für die beweglichen Beobachtersitze (siehe Fig. 394 u. 395, S. 484 u. 485), so wie für kleine Gehäuse, welche während des Nichtgebrauches das Instrument gegen allerlei nachtheilige Einwirkungen schützen sollen. Es leuchtet ein, dass bei der Raumbemessung alle solche bewegliche Einrichtungen mit in Betracht gezogen werden müssen.

An älteren Anlagen findet man mitunter äussere Terrassen vor den Meridian-Sälen, um mit fahrbaren Instrumenten gelegentlich Beobachtungen im Freien anstellen zu können. Namentlich auf der Südseite veranlassen solche Terrassen jedoch leicht störende Wärmestrahlungen und müssen daher als nicht empfehlenswerth bezeichnet werden, wenn sie auch manche Bequemlichkeit, besonders für Unterrichtszwecke, bieten mögen.

557.
Temperirung
der
Luft.

Im Aufbau eines Meridian-Saales sind vorspringende Pfeiler und tiefe Mauerischen möglichst zu vermeiden; eben so dürfen keine Rauchrohre zum Heizen benachbarter Räume in den Umschließungswänden desselben angelegt werden. Die Thürverbindungen nach solchen Nachbarräumen sind — wenn eine unmittelbare Verbindung überhaupt nicht vermieden werden kann — mit zweifachen Flügeln zu versehen und so zu legen, dass der beim Oeffnen eintretende Luftstrom wenigstens nicht unmittelbar das Instrument trifft; am Beobachtungspalt sind tiefe Wangen nach Möglichkeit zu vermeiden — Alles im Interesse eines ungeföhrten Wärme gleichmässes nach aussen und innen.

558.
Construction.

Bisher sind die hier besprochenen Bauanlagen gewöhnlich in Stein oder Holz hergestellt worden, wobei für den Wärmeausgleich nach aussen durch Fenster- und andere Oeffnungen mit verstellbaren Verschlüssen so gut wie möglich geforgt wurde. In neuerer Zeit hat man mit befriedigendem Erfolg Metall-Constructionen angewendet,

namentlich die schon in Art. 542 (S. 490) erwähnte Herstellung von Wänden und Decke, bezw. Dach aus zwei parallelen Blechflächen, welche einen zusammenhängenden Hohlraum zwischen sich einschließen, der gleichmäfsig und beständig von der Außenluft durchspült wird. Bei der Construction dieser Anordnung ist besonders darauf zu achten, dafs die Luftbewegung im Hohlraum nirgends durch vorspringende Theile, namentlich lange, wagrechte Verbandstücke unter der äufseren Blechhaut, gestört wird³⁸⁰⁾.

Zur Beförderung des Luftzuges in den Hohlräumen sind natürlich an den höchsten Stellen der Anlage Saugköpfe oder Saugkappen anzuordnen, an den tiefsten Oeffnungen für den Eintritt der äufseren Luft frei zu lassen. Auch erscheint es nicht ausgeschlossen, ähnlich wie bei den Hohlräumen der temperatur-constanten Räume (siehe Art. 565, S. 506), Heizflammen zwischen den Blechwänden als Beförderer der Luftbewegung anzubringen und sie zugleich für Beleuchtungszwecke zu verwenden.

Der Fußboden eines Meridian-Saales ist als Schwebeboden, am besten wohl aus Holz, so zu construiren, dafs er die Instrumente und ihre Pfeiler nirgendwo unmittelbar berührt. Steinfußböden, welche auch wohl mitunter zur Anwendung gekommen sind, empfehlen sich nicht wegen der von ihnen leicht ausgehenden ungleichen Wärmestrahlungen. Dagegen können Schwebeböden auf Eisen- statt auf Holzbalken da empfohlen werden, wo auf einen möglichst dichten Luftabschluss des Pfeilerkellers Werth gelegt wird. Erfahrungsmäfsig ist nämlich Holz bei völligem Abschluss der Luftbewegung leicht dem Verderben durch Schwamm etc. ausgesetzt.

β) Räume für äquatorial aufgestellte Instrumente.

Die Gröfse dieser Räume ist natürlich ebenfalls in erster Linie bedingt durch die Gröfse der aufzustellenden Instrumente nebst allen Nebenanlagen, wobei namentlich die letzteren in neuerer Zeit eine hervorragende Rolle spielen. Da aber in dieser Hinsicht jeder Einzelfall seine besonderen Bedingungen bietet, so erübrigt auch für diese Frage nur genaue Vereinbarung mit dem Fachgelehrten vor Aufstellung des Entwurfes.

Die natürliche Grundrifsform eines solchen Raumes ist der Kreis oder ein dem Kreise sich näherndes Vieleck, da das Dach desselben fast stets zum Drehen um eine lothrechte Mittelaxe eingerichtet ist und deshalb die Gestalt eines Umdrehungskörpers erhält. Der Zweck dieser Einrichtung ist wohl leicht zu erkennen.

Das (genau oder annähernd) in der Mitte des Raumes aufgestellte Instrument läfst sich nach jedem Punkte des sichtbaren Himmelsraumes einstellen. Der die freie Ausschau vermittelnde Beobachtungspalt mufs also, jeder Bewegung des Instrumentes entsprechend, seine Lage verändern können. Dies geschieht aber durch eine entsprechende Bewegung des Drehdaches, in welchem sich der Spalt befindet, um seine lothrechte Mittelaxe.

Für die Drehdächer finden sich die verschiedenartigsten Formen in Anwendung, wobei für die Wahl der einen oder der anderen (neben nahe liegenden Rücksichten

559-
Abmessungen
und
Form.

560.
Drehdächer
und
Drehthürme.

³⁸⁰⁾ Der Constructeur wird sich stets die in jedem Einzelfalle eintretende Luftbewegung vergegenwärtigen und in erster Linie mit Rücksicht auf diese seine Anordnungen treffen müssen, selbst wenn dabei gewisse technische Schwierigkeiten und Unbequemlichkeiten zu überwinden sind. Wenn die ersten Versuche mit diesem System nicht immer völlig befriedigend ausgefallen sind, so lag dies vielleicht nicht zum geringsten Theile in der mangelnden oder doch nicht genügenden Beachtung dieser wichtigen Verhältnisse. Wer die Eigenthümlichkeiten der Luftbewegung aufmerksam verfolgt hat, dem ist zur Genüge bekannt, wie nachtheilig für dieselbe oft ein scheinbar geringfügiges Hinderniß wirkt. Die für eine solche Anlage der Raummuschließung durch zwei parallele Blechflächen ohnehin nahe liegende Construction des Traggerüstes in Eisenrippenwerk wird stets die Möglichkeit einer standfesteren und nicht zu umständlichen Anordnung unter Wahrung jener wichtigen Rücksicht bieten.

auf die äußere Erscheinung des Bauwerkes) wesentlich die Anordnung der Spaltverschlüsse bestimmend mitwirkte, deren richtige Lösung stets zu den schwierigsten Aufgaben gehört.

Die natürlichste und auch häufig angewendete Form ist wohl die der Halbkugel, entweder rein (Fig. 401) oder mit einem höheren oder niedrigen cylindrischen Untersatze (Fig. 402). Auch Umdrehungsformen aus Segmenten, deren Centriwinkel kleiner als 90 Grad ist, sind in Anwendung gekommen (Fig. 403). Eben so findet man cylindrische Anlagen mit mehr oder minder flacher, segment- oder kegelförmiger Decke (Fig. 404 u. 405), mitunter sogar oben durch eine geneigte Ebene schief abgeschnitten (Fig. 406 u. 407), auch Combinationen von steileren und flacheren Kegelformen (Fig. 408) und manche ähnliche Anordnungen.

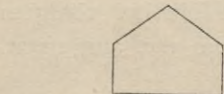
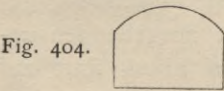
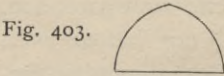
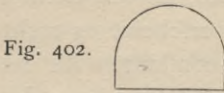
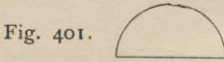


Fig. 406.

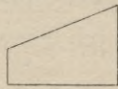


Fig. 407.

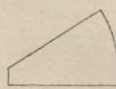
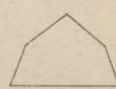
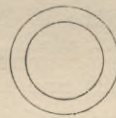


Fig. 408.



Formen der Drehdächer.



dem Horizont des Instrumentes abschließt und den Laufkranz des Drehdaches aufnimmt (Fig. 409³⁸¹). In diesem unteren lothrechten Theile der Raumumschließung befinden sich dann gewöhnlich die zur Beleuchtung des Beobachtungsraumes, so wie die zur Auschau für Vorbeobachtungen dienenden Fenster (Fig. 410 u. 411³⁸²), eben so Thüren, welche auf vorliegende Terrassen, Dachflächen oder Umgänge führen, die oft gewünscht werden, obgleich sie leicht eine gewisse Gefahr für den stetigen Temperatur-Ausgleich bieten.

Die Einzelheiten der Drehdach-Einrichtungen und der Spaltverschlüsse sollen weiter unten (unter e, 1 u. 2) noch besonders besprochen werden, da in ihnen der wichtigste und schwierigste Theil einer Observatorien-Anlage sich darstellt.

Liegt ein mit Drehdach versehenes Observatorium frei für sich, ohne nahen Zusammenhang mit anderen Bauanlagen, so ist die Höhenentwicklung nur durch die Rücksichten auf die weitere Umgebung bedingt, über welche hinaus die Anlage ringsum freien Horizont haben muß. Zu größerer Erhebung des Beobachtungsraumes ist man dagegen meist gezwungen, wenn sich derselbe als Theil einer größeren Bauanlage darstellt. Immer wird man die Höhensteigerung nicht weiter treiben, als

381) Facf.-Repr. nach: GRUBB, H. *Description of the great 27-inch refracting telescope and revolving dome for the observatory of Vienna*. London 1881. S. 24.

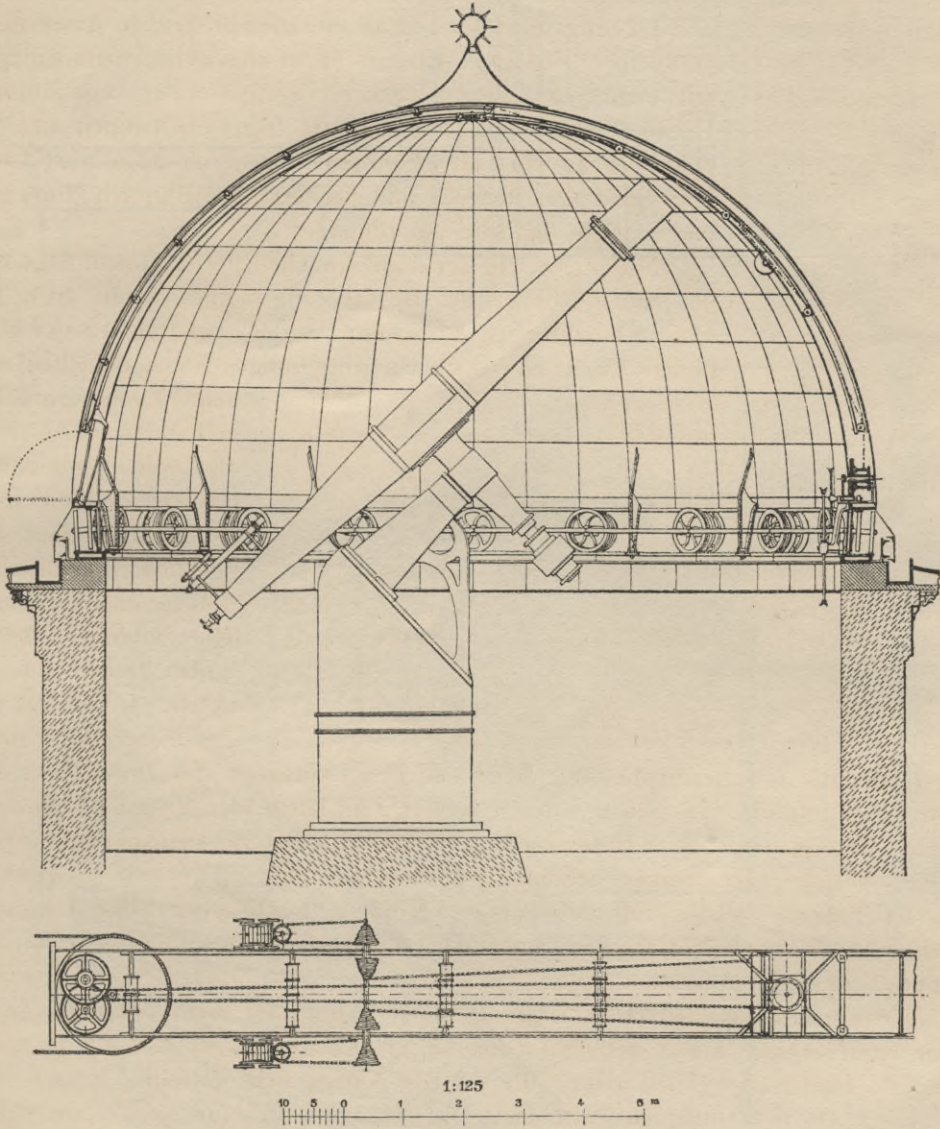
382) Facf.-Repr. nach: GARNIER, CH. & G. EIFFEL. *Observatoire de Nice etc.* Paris 1885.

durch die Bedingung der mehr oder minder vollständigen Horizont-Freiheit vorgeschrieben ist.

Die zum Beobachtungsraum führende Treppe liegt entweder in einem anschließenden Nebenraume, oder sie windet sich an der Innenwand des äußeren Thurms-

562.
Treppen.

Fig. 409.



Mittlere Drehkuppel der neuen Sternwarte zu Wien ³⁸¹).

mauerwerkes ohne Berührung mit dem Festpfeiler empor. In letzterem Falle mündet der Treppenaufgang unmittelbar in den Beobachtungsraum; man bedarf also eines besonderen Verschlusses der Treppenöffnung, dessen Anordnung mannigfache Ueberlegung erfordert. Um den Raum, welchen die Treppenmündung einnimmt, nicht für die Bewegung der Beobachter etc. zu verlieren, legt man den Abschluss derselben gewöhnlich in gleiche Höhe mit dem Fußboden (Klapp- oder Schiebethür).

Fig. 410.

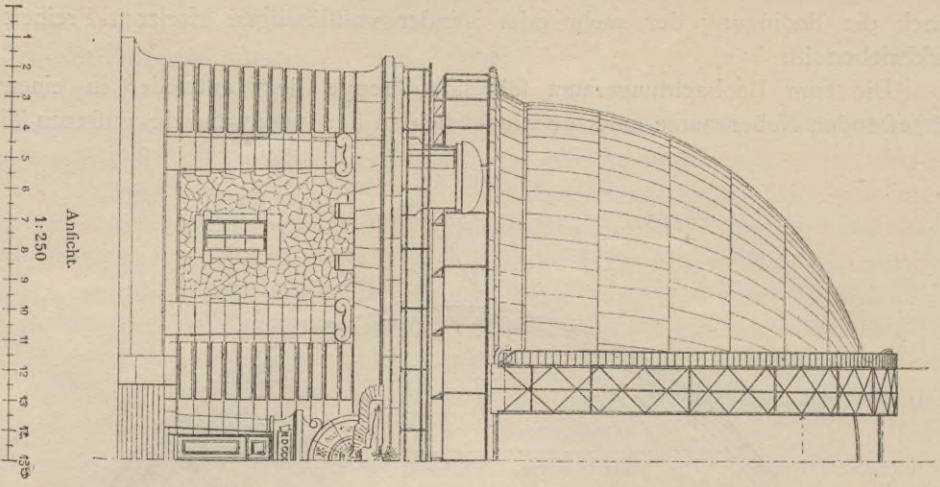
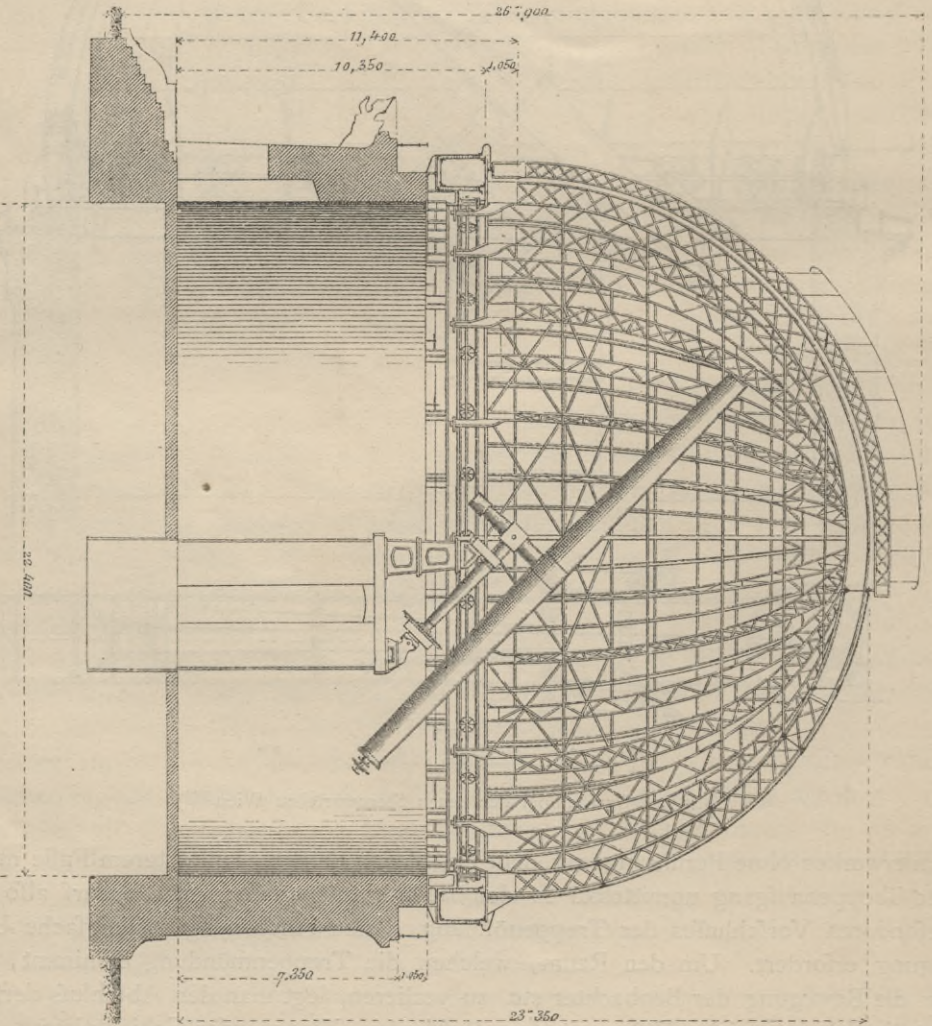


Fig. 411.



Drehkuppel der Sternwarte zu Nizza (882).

Querschnitt.

Der Fußboden selbst muß natürlich als Schwebboden so eingerichtet sein, daß er nur auf dem Umfassungsmauerwerk des Thurmes aufgelagert ist und den Festpfeiler, wie das Instrument nirgends berührt. Man findet auch Fußböden, die sich nach Bedarf heben und senken lassen (Fig. 412³⁸³).

Bei der Raumgestaltung der Anlage ist auch darauf Rücksicht zu nehmen, daß die großen Theile des Instrumentes, namentlich das Fernrohr, ohne besondere Schwierigkeit ein- und ausgebracht werden können. Da die Lauftreppen hierfür gewöhnlich nicht

den nöthigen Raum bieten, so sind entweder Klappen im Fußboden anzuordnen, oder das Instrument muß von außen heraufgezogen und durch eine Thür- oder

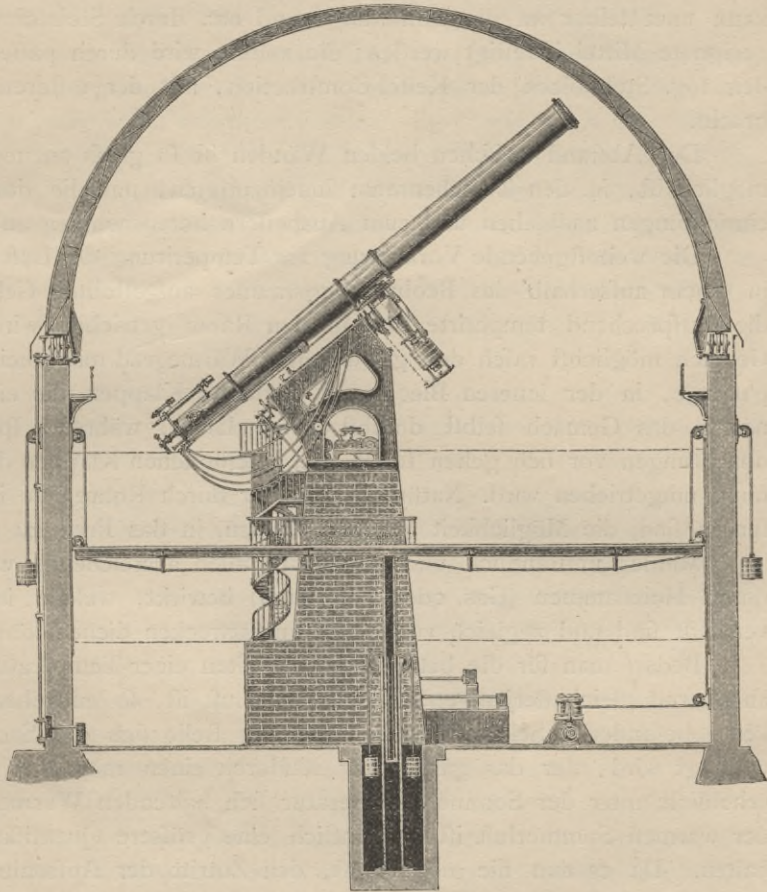
Fensteröffnung eingebracht werden etc.

Bestehen die unteren Umfassungen des Beobachtungsraumes aus Mauerwerk, so ist dasselbe so einzurichten, daß der thermische Ausgleich möglichst befördert wird, ohne plötzlichen Einwirkungen starker Temperaturwechsel zu sehr Vorschub zu leisten.

Es sind zu diesem Behufe Doppelwandungen mit

regulirbaren Luftausgleichöffnungen in Vorschlag gekommen. Am einfachsten werden — neben den Fenstern — Nischenanlagen im Ringmauerwerk diesen Zweck erfüllen, da sie auf größeren Flächen eine ziemlich weit gehende Verschwächung des Mauerwerkes ermöglichen, ohne doch seine Standfestigkeit zu gefährden. Solche Ausnischungen bieten dann außerdem willkommenen Raum zum Unterbringen von allerlei kleineren Nebeneinrichtungen, Möbeln etc., ohne Beeinträchtigung der Bewegungsfreiheit im Hauptraume.

Fig. 412.

Drehkuppel vom Lick-Observatorium in Californien³⁸³. $\frac{1}{250}$ n. Gr.³⁸³) Facf.-Repr. nach: *Engineer*, Bd. 62, S. 23.

2) Räume für Nahbeobachtungen.

564.
Construction.

In Art. 545 (S. 492) ist bereits die Anordnung temperatur-träger Räume, wie sie für die meisten und wichtigsten Nahbeobachtungen erforderlich sind, allgemein dargelegt, so dass hier nur noch einige Einzelheiten nachzuholen sind.

Zur Herstellung des den ganzen Beobachtungsraum an Decke, Wänden und mitunter auch am Fußboden umkleidenden Hohlraumes verwendet man am zweckmässigsten Zinkwellblech, schon mit Rücksicht auf die grössere Steifigkeit, welche gewelltes Blech vor dem ebenen auszeichnet. Die eine der beiden Blechwände kann unmittelbar an die Umfassungswand etc. durch Steinschrauben oder ähnliche geeignete Mittel befestigt werden; die andere wird durch passende Stützen, ähnlich den fog. Stehbolzen der Kessel-Construction, mit der ersteren in Verbindung gebracht.

Der Abstand zwischen beiden Wänden ist so gross anzunehmen, dass es noch möglich ist, in den Zwischenraum hineinzutreten, um die dort befindlichen Hilfseinrichtungen nachsehen und zum Ausbessern herausnehmen zu können.

565.
Temperirung
der
Luft.

Die weitestgehende Vorkehrung zur Temperirung der Luft im Hohlraum besteht in einem ausserhalb des Beobachtungsraumes aufgestellten Gebläse, durch welches die entsprechend temperirte Luft in den Raum getrieben wird. Um dem ganzen Gemach möglichst rasch den gewünschten Wärmegrad mitzuthemen, kann man durch passende, in der inneren Blechwand vertheilte Klappen die eingetriebene Luft zunächst das Gemach selbst durchstreichen lassen, während später, wenn die Beobachtungen vor sich gehen sollen, bei geschlossenen Klappen die Luft nur im Hohlraum umgetrieben wird. Natürlich muss ihr durch Rohre, die im Mauerwerk auszufließen sind, die Möglichkeit gegeben werden, in das Freie zu entweichen.

Minder umständlich und in vielen Fällen ausreichend, wird die Temperirung durch Heizflammen (Gas oder Petroleum) bewirkt, welche im Hohlraum passend vertheilt sind und zugleich zu Beleuchtungszwecken dienen können.

Bedarf man für die betreffenden Arbeiten einer Temperatur, welche höher oder annähernd gleich derjenigen der äusseren Luft ist, so entstehen in der Anwendung keine besonderen Schwierigkeiten. Anders stellt sich die Sache, wenn ein Raum verlangt wird, der das ganze Jahr hindurch einen möglichst gleichmässigen, aber erheblich unter der Sommer-Temperatur sich haltenden Wärmegrad haben soll. In der warmen Sommerluft ist bekanntlich eine grössere Quantität Wasserdampfes enthalten. Da es nun nie möglich ist, den Zutritt der Aussenluft gänzlich vom Beobachtungsraum auszuschliessen, diese aber bei ihrer Abkühlung die in ihr enthaltene Feuchtigkeit um so stärker ausscheidet, je grösser die Abkühlung ist, die sie im Innenraume erleidet, so ist es bis jetzt noch nicht gelungen, einem solchen Raume — namentlich bei sehr niedriger Temperatur innen und hoher aussen — die schon für die Erhaltung der Instrumente unerlässliche Trockenheit zu wahren.

Auch die Versuche, durch chemische Mittel die Luft auszutrocknen, haben bis jetzt keine befriedigenden Ergebnisse geliefert. Man hat deshalb vorgeschlagen, zunächst die Aussenluft künstlich abzukühlen, damit sie den überschüssigen Wassergehalt abgibt, bevor sie in den niedrig temperirten Raum gelangt. Und in der That scheint in diesem Gedanken die Möglichkeit einer angemessenen Lösung zu liegen. Namentlich, wenn man die Forderung nicht überspannt und sich mit einem innerhalb mässiger Grenzen langsam schwankenden Wärmegleichmass von mittlerer Höhe begnügt, wird

es wohl gelingen, die vorher abgekühlte Luft durch Wiederanwärmen in die Temperatur des Beobachtungsraumes so trocken zu erhalten, wie es für die Zwecke der Beobachtungen erforderlich ist.

Eine nicht unwesentliche Gefahr für die Trockenheit der Luft solcher Räume, die bisher nicht immer genügend beachtet worden ist, liegt auch in der Feuchtigkeit, welche von den Leucht- oder Wärmeflammen ausgeschieden wird. Es empfiehlt sich daher, geeignete Einrichtungen zu treffen, welche diese Feuchtigkeit so ableiten, daß sie sich der Raumluft nicht mittheilen kann. Dies gilt namentlich dann, wenn diese Flammen nicht in einem besonders abgelüfteten Hohlraume, sondern frei im Beobachtungsraume brennen.

Die Frage, ob auf natürliche Tagesbeleuchtung ganz verzichtet werden kann oder in welchem Maße und in welcher Art sie möglich gemacht werden soll, wird fast in jedem Einzelfalle verschieden beurtheilt werden. Bei Deckenlicht-Anordnungen ist ganz besonders darauf zu achten, daß nicht durch äußere Einwirkungen, namentlich die der Sonnenstrahlen, auf die lichtgebenden Glasflächen in der Raumdecke unzulässige Störungen der Temperatur-Constanz des Raumes eintreten. Jedenfalls empfiehlt es sich, die lichtgebende Fläche nicht größer anzunehmen, als für den Zweck der Beleuchtung unbedingt nothwendig ist. Auch die Thüröffnungen, für deren dichten, meist doppelten Verschluss besonders zu sorgen ist, dürfen nicht größer als unbedingt erforderlich angelegt werden.

Der Fußboden des Raumes wird, der Festfeiler wegen, meistens als fog. Schwebeboden anzuordnen sein, wenn er nicht selbst zum sicheren Aufstellen der Apparate eingerichtet ist. Da meistens unter dem Fußboden nur ein möglichst geringer Luftwechsel herrschen darf — derselbe ist sogar bei temperatur-constanten Räumen mit Grundfeilern grundsätzlich ausgeschlossen — so ist die Verwendung von Holz für Balken und Dielung etc., der Schwammgefahr wegen, zu vermeiden. Balken aus I-förmigen Eifenträgern mit starken Rohglasplatten, auf dem oberen und unteren Flansch dicht verlegt, und ein Linoleum-Belag auf der oberen Glaslage haben sich für solche Zwecke wohl bewährt.

Die genau gehenden Uhren, deren jede größere Observatorien-Anlage bedarf, müssen in trockenen, erschütterungsfreien und temperatur-constanten Räumen untergebracht werden, um den regelmässigen Gang zu sichern. Man hat zu diesem Zwecke wohl Ausparungen oder Nischen in starken Festfeilern großer astronomischer Instrumente oder in ähnlichen schweren Mauermassen angelegt. Mehr empfiehlt sich die Anordnung besonderer Uhrkammern unter Berücksichtigung der für temperatur-träge Räume bisher entwickelten Bedingungen.

e) Spaltverschlüsse und Drehdächer.

1) Spaltverschlüsse.

Sowohl für die nur in einem Vertical- als auch für die universal beweglichen Instrumente sind, wie schon bemerkt wurde, Beobachtungspalten in den das Instrument verschließenden Wandungen und Decken etc. nothwendig, welche nur zum Zwecke der Beobachtung geöffnet, sonst aber möglichst dicht verschlossen werden müssen, um nachtheilige Einflüsse aller Art von den Instrumenten fern zu halten.

In den weitaus meisten Fällen ist der Spalt durchweg von gleicher Breite, die zwar in jedem Einzelfalle mit Rücksicht auf die Größe des Instrumentes und ähn-

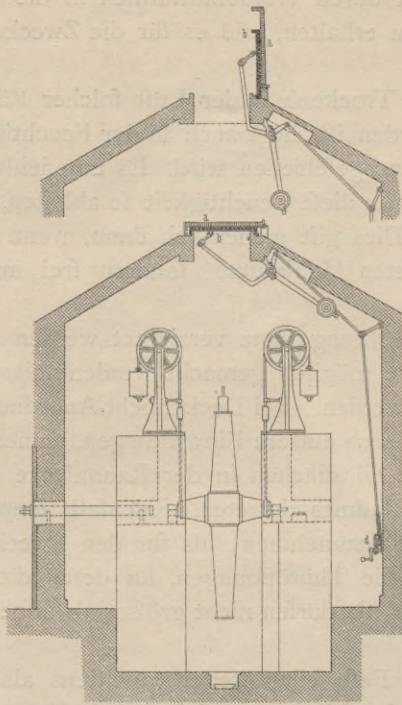
566.
Tages-
beleuchtung.

567.
Fußboden.

568.
Räume für
astronomische
Uhren.

569.
Größe u. Form
d. Spalte.

Fig. 413.



1:125

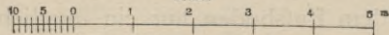
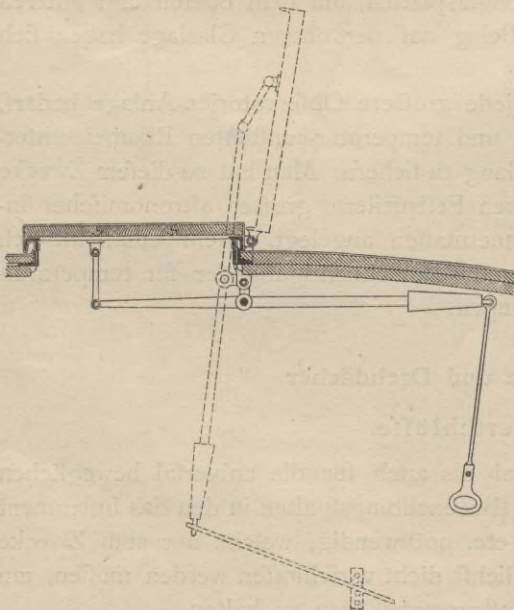
Großer Meridian-Saal des Observatoriums
zu Greenwich.

Fig. 414.

Dachklappe vom astronomischen Observatorium
der technischen Hochschule zu Wien³⁸⁴⁾.

1/25 n. Gr.

liche Verhältnisse bestimmt werden muß, gewöhnlich aber sich in den Grenzen von etwa 0,6 bis 1,2 m bewegt.

Mitunter giebt man bei Drehkuppeln dem Spalt auch die Form eines Kugelausschnittes, welcher durch einen um die lothrechte Mittelaxe sich peripherisch verschiebenden Deckel verschlossen wird (Fig. 419). Da diese Beobachtungsöffnung im Zenith spitz zuläuft und sich nach unten stark verbreitert, so beschränkt sich die Anwendbarkeit dieser Form auf die felteneren Fälle, in welchen die leicht ersichtlichen Nachteile derselben minder in das Gewicht fallen.

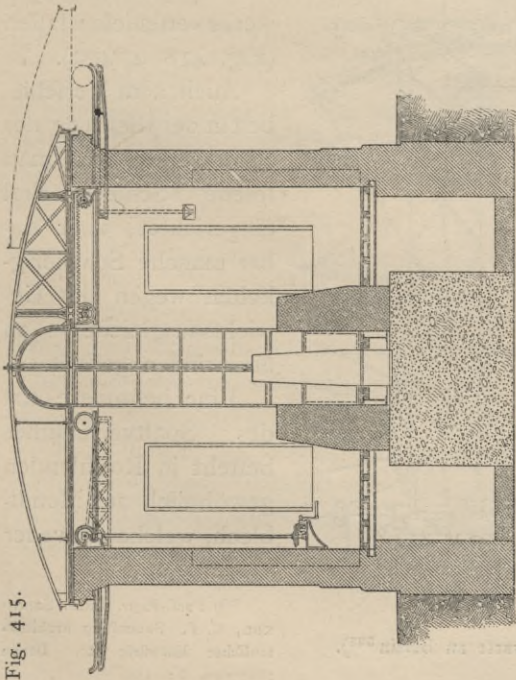
Für den Verschluss der Parallelspalte ist die einfachste Form: nach außen aufschlagende Läden oder Klappen. Besonders in den lothrechten Wänden und geraden Dächern der Meridian-Säle sind sie auch sehr viel im Gebrauch. Sie bewegen sich meistens um eine seitliche Achse in Scharnierbändern und setzen sich bei größerer Länge oft aus verschiedenen über einander geordneten Theilen zusammen. Die unterste Klappe wird auch wohl um eine wagrechte Achse abwärts nach außen aufgeschlagen.

In Fig. 413 ist die Dachklappen-Anordnung im Meridian-Saal des Observatoriums zu Greenwich dargestellt; *b* ist die Klappe selbst, *a* die sie deckende Fugenklappe, *d* das Getriebe zum Oeffnen und Schließen derselben; mit *c* ist der Quecksilber-Spiegel bezeichnet. Eine weitere Anordnung dieser Art, vom Observatorium der technischen Hochschule zu Wien herrührend, ist durch Fig. 414³⁸⁴⁾ veranschaulicht.

Eine andere Bewegungsform für die Spaltdeckel ist die des Verschiebens, meistens seitlich, mitunter auch abwärts. Für Meridian-Säle ist in neuerer Zeit auch schon die Anordnung getroffen worden, daß eine der Dachhälften oder beide sich seitwärts verschieben lassen, wie dies z. B. bei den durch Fig. 415 bis 417 veranschaulichten Schiebedach-

³⁸⁴⁾ Nach: WIST, J. Studien über ausgeführte Wiener Bau-Constructionen. Wien 1872. Taf. 18.

Fig. 415.



Meridian-Saal des astro-physikalischen Observatoriums zu Bordeaux.

Fig. 416.

Gleitvorrichtung
des Schiebedaches
über dem Meridian-Saal
des astro-physikalischen
Observatoriums
zu Bordeaux (Fig. 415).

$\frac{1}{25}$ n. Gr.

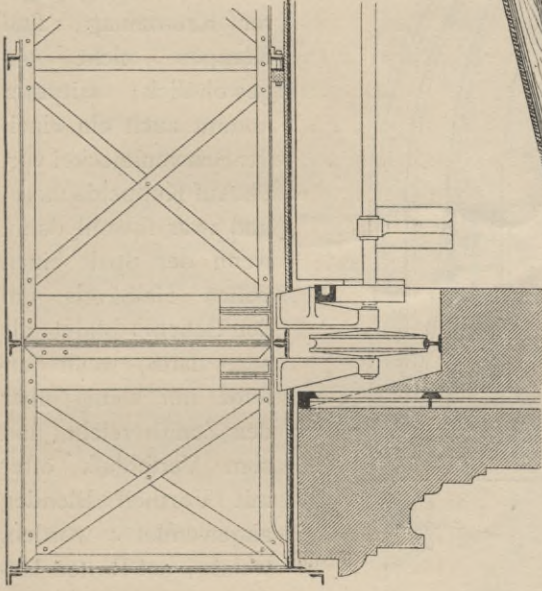
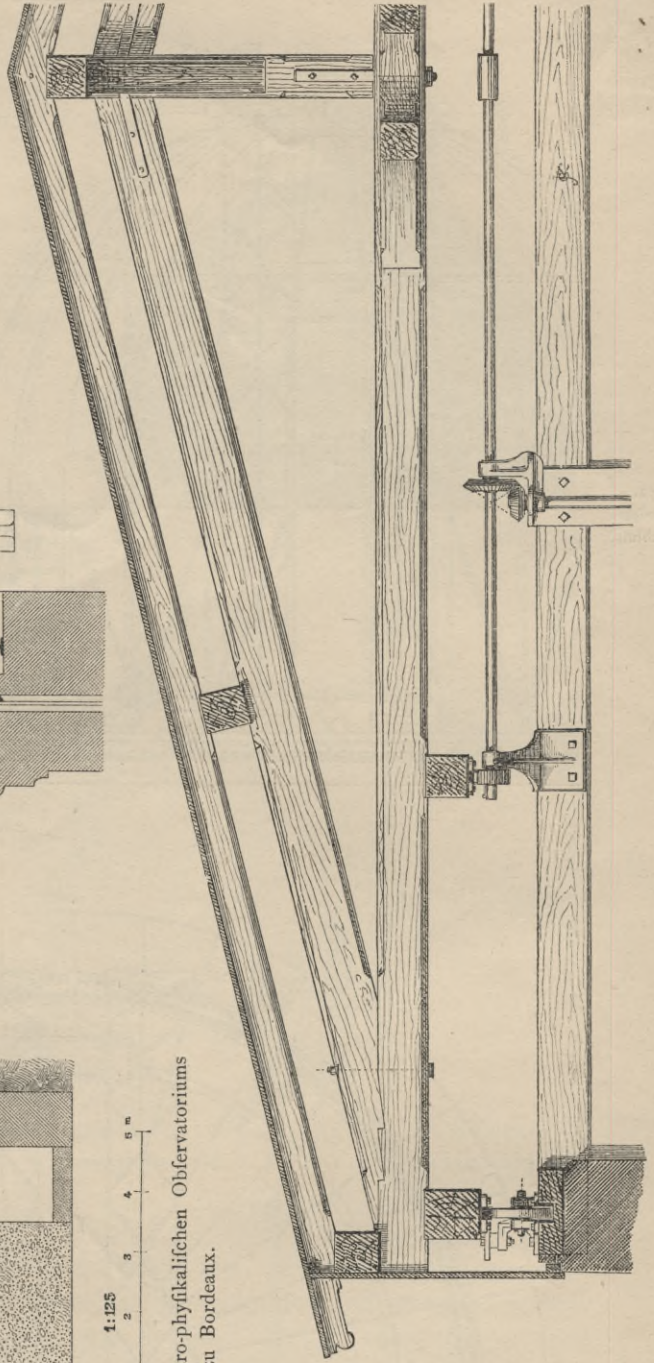


Fig. 417.

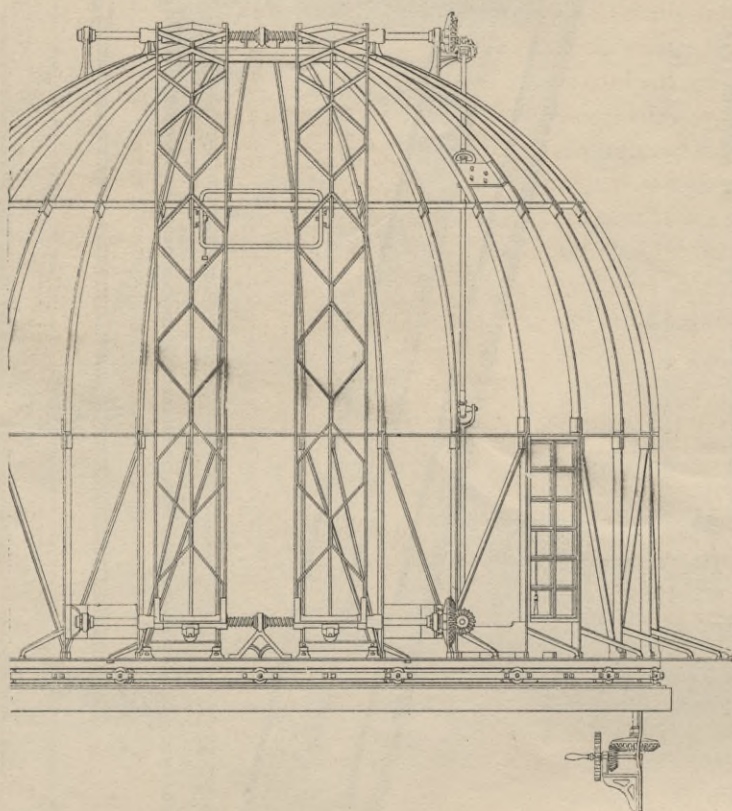
Von der
Univeritäts-Sternwarte
zu Kiel.

$\frac{1}{25}$ n. Gr.

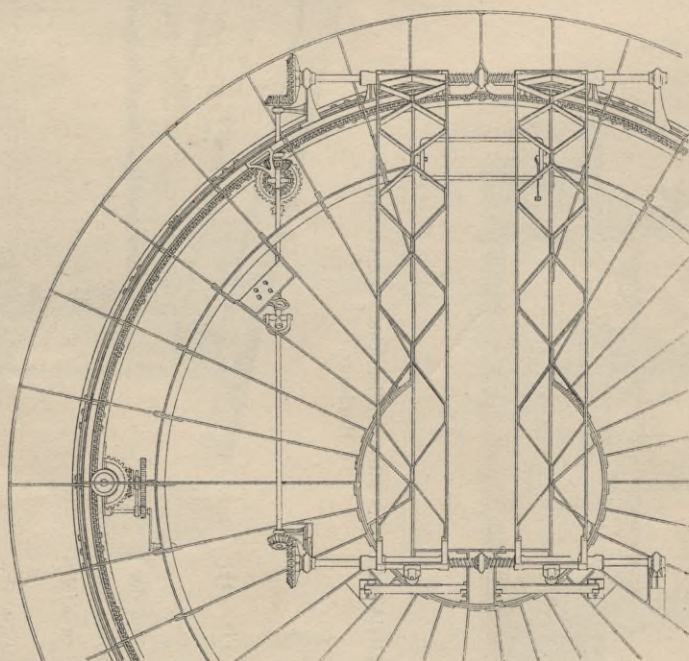


Schiebedächer.

Fig. 418.



571.
Blenden-
verschluss.



Mittlere (ursprüngliche) Drehkuppel der Sternwarte zu Berlin³⁸⁵⁾.

$\frac{1}{10}$ n. Gr.

Anordnungen von der Universitäts-Sternwarte zu Kiel und vom astrophysikalischen Observatorium zu Bordeaux der Fall ist. Auch auf gebogenen Dachflächen, namentlich bei geringerer Krümmung, sind Klappen nicht ungewöhnlich; mitunter kommt auch ein einziger Schwenkdeckel vor.

Auf Kuppeldächern, und zwar sowohl dann, wenn der Spalt einen vollen Halbkreis um den Scheitel bildet, als auch dann, wenn derselbe nur wenig über den Zenith reicht, sind zum Verschluss öfter mit Vortheil Blenden angewendet worden, welche, auf Rollen laufend, sich nach beiden Seiten hin durch Triebwerke verschieben lassen (Fig. 418 u. 420).

Auch zum Verschieben in der Richtung des Spaltkreises hat man solche Schiebedeckel eingerichtet, aber dabei manche Schwierigkeiten wegen des Gewichtsausgleiches zu überwinden gehabt.

Eine besondere Art des Spaltverschlusses besteht in Rollblenden gewöhnlich aus Metallblech, welche entweder

³⁸⁵⁾ Facf.-Repr. nach: SCHINKEL, C. F. Sammlung architektonischer Entwürfe etc. Berlin 1823-40. Nr. 154.

nur von oben nach unten, bezw. von unten nach oben sich aufziehen lassen oder so eingerichtet sind, daß unter dem Horizont und nahe am Zenith des Spaltes Rollen liegen, von welchen die Blenden auf- und abwärts bewegt werden können. Die letztere Einrichtung bietet den Vortheil, daß nach Bedarf die ganze Spaltöffnung oder auch nur ein kleiner Theil derselben in beliebiger Höhe frei gemacht werden kann, was oft erwünscht ist.

Es ist schwer, unter den verschiedenen schon zur Anwendung gekommenen Verschlusseinrichtungen diejenige zu bezeichnen, welche sich als die beste herausgestellt hat, da hier die verschiedensten Bedingungen, so wie klimatische Verhältnisse, Art der Beobachtung und der Bedienung, nicht selten auch persönliche Anschauungen und Wünsche stark mitsprechen. Wenn z. B. die nach außen aufschlagenden Klappen in Ausführung und Handhabung vielleicht am einfachsten und bequemsten sind, so bieten sie im aufgeschlagenen Zustande dem Wind eine breite Fläche, welche überdies Reflex-Strahlungen veranlaßt, und bedingen meistens einige außen frei sichtbare Bewegungstheile, welche den Witterungseinflüssen stets ausgesetzt sind und dem Gebäude wenig zur Zierde gereichen. Gegen die meisten übrigen Einrichtungen lassen sich Bedenken erheben, weil sie nicht einfach genug sind, schwer dicht hergestellt werden können etc. Der Bautechniker sieht sich also hier in jedem Einzelfall vor eine anziehende, aber schwierige Aufgabe gestellt.

Fig. 419.

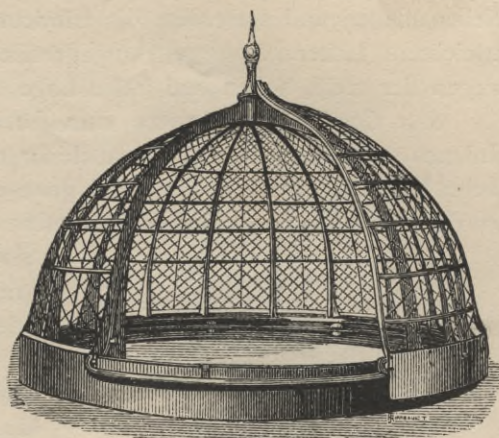
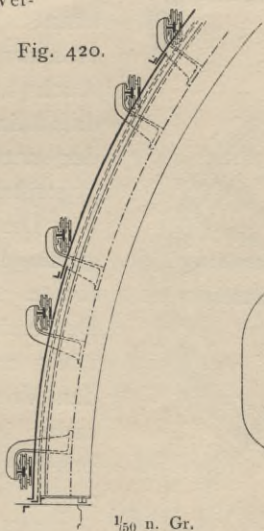
Südliches Drehdach der neuen Sternwarte zu Wien³⁸⁶⁾.

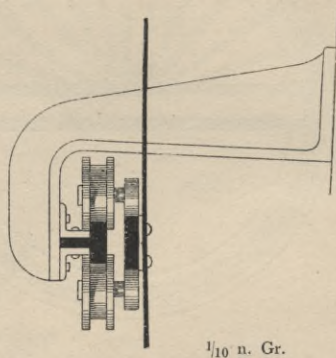
Fig. 420.



Dachrippe

an der großen Drehkuppel des Observatoriums zu Bordeaux.

Fig. 421.



Führungsrolle für die Schiebeläden

2) Drehdächer und Drehthürme.

Vorzugsweise in Betracht zu ziehen werden hier die Drehdächer fein, d. h. diejenigen Anlagen, bei welchen der unter dem Horizont des Instrumentes liegende Theil der Raumumschließung fest steht und nur das Dach im eigentlichen Sinne drehbar eingerichtet ist. Nur in selteneren Fällen wird man zu einer Anordnung greifen, welche die ganze Umschließung des Beobachtungsraumes bis zum Boden desselben drehbar gestaltet, die also als Drehthurm bezeichnet werden kann, da das zu bewegende Gewicht auf diese Weise erheblich vermehrt, auch die störende Einwirkung des Windes auf den beweglichen Theil gesteigert wird.

Als wesentlichste Theile eines Drehdaches sind hervorzuheben: die Dach-

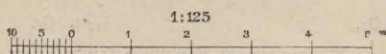
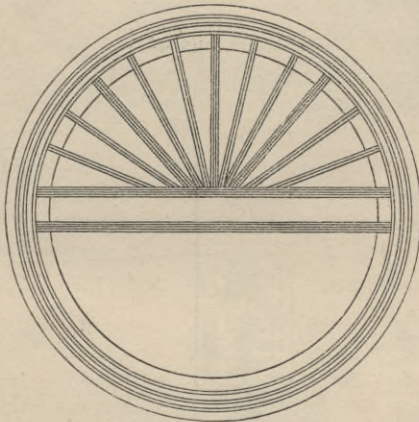
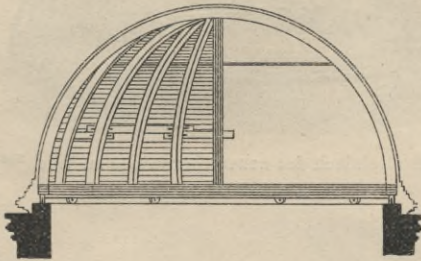
572.
Verschiedenheit
und
Bestandtheile.

³⁸⁶⁾ Facf.-Repr. nach: GRUBB, H. *Description of the great 27-inch refracting telescope and revolving dome for the observatory of Vienna.* London 1881. S. 29.

(Kuppel-) Construction selbst, das Gleit- oder Rollwerk und das Triebwerk. Wichtige Nebenanlagen sind außerdem die Einrichtungen, welche die bauliche Instandhaltung erleichtern (Leitern, Aufzüge, Hängegerüste etc.) und Blitzableitungs-Anlagen, die schon wegen der meist hohen und freien Lage des Gebäudes von Wichtigkeit sein können.

Zur Construction wandte man früher vorzugsweise Holz an, sowohl für das Rahmen- und Rippenwerk, als auch für die Dachschalung, über welche eine mehrfache Lage Segeltuch geleimt und genagelt aufgebracht und in Oelfarbe gefrichen wurde. Auch jetzt noch sind Holz-Constructionen mehrfach im Gebrauch (Fig. 422³⁸⁷);

Fig. 422.



Drehkuppel der Universitäts-Sternwarte zu Zürich³⁸⁷.

doch wendet man für dauernde Anlagen meistens Eisen mit einer äußeren Blechverkleidung an und beachtet dabei die schon in Art. 542 (S. 490) hervorgehobene Wichtigkeit des steten thermischen Ausgleiches mit der Außenluft, indem man durch Hinzufügen einer inneren Bekleidung, welche auch aus Holz oder anderen leichten Stoffen bestehen kann, den zur Durchlüftung eingerichteten Hohlraum unter der ganzen Deckhaut bildet. Auch hier ist besonders darauf zu achten, daß keinerlei Constructionstheile im Hohlraum der natürlichen Luftströmung hindernd entgegenstehen.

Die in neuerer Zeit, wie es scheint mit gutem Erfolg, an verschiedenen Orten verführte Anwendung hölzerner Gerippe mit Deckhäuten aus Papierstoffen mögen hier beiläufig erwähnt werden. Sie haben jedenfalls den Vorzug großer Leichtigkeit und werden mehr in Anwendung kommen, wenn sie bei längerem Gebrauch sich auch dauerhaft zeigen.

Unter allen Umständen empfiehlt es sich, der Außenfläche eines Drehdaches möglichst helle Farben zu geben, um das durch dunkle Töne beförderte Auffaugen der Wärmestrahlen

zu verringern. Dies gilt auch von der Außenfläche eines Raumes für Durchgangs-Instrumente.

Für die Construction des Gerippes ist es von Einfluß, ob der Beobachtungspalt nur einseitig vom Horizont bis zum Zenith oder doch nur wenig über denselben hinaus gehen, oder ob er von einem Horizont über den Zenith hinweg bis zum anderen durchreichen soll und so das ganze Dach in zwei getrennte Hälften zerlegt. Im letzteren Falle muß der constructive Zusammenhang wesentlich in einem starken Unterring gesucht werden, welcher tiefer als der Instrument-Horizont liegt und daher ungetheilt das ganze Dach umspannen kann. Wesentlich erleichtert wird diese Construction, wenn im oberen Theile des Spaltes wenigstens ein oder einige Querverbindungsstücke zugelassen werden.

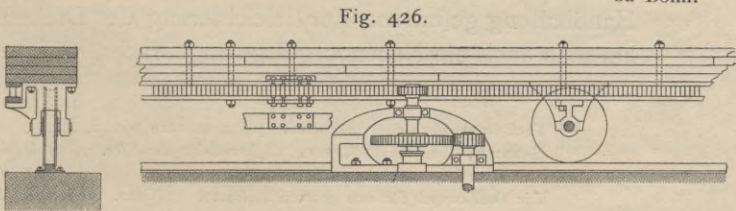
³⁸⁷) Nach: HAARMANN'S Zeitschr. f. Bauhdw. 1864, S. 253.

Unter dem Namen Gleitwerk fassen wir hier diejenigen Anordnungen zusammen, welche eine drehende Bewegung des ganzen Daches ermöglichen. Auch hierfür sind verschiedenartige Einrichtungen im Gebrauch. Gemeinschaftlich ist allen ein auf dem Mauerwerk horizontal befestigter, wohl abgeglicherer unterer und ein mit dem Drehdach verbundener oberer Laufkranz. Zwischen beiden werden entweder Kugeln oder Rollen eingelegt, auf welchen das Dach bei feiner Drehung gleitet. Bei der Anwendung von Kugeln, die sich jedoch nur bei kleineren Anlagen empfehlen, sind die beiden Laufkränze mit rundlich ausgetieften Spurrinnen versehen (Fig. 423³⁸⁸). Die Rollen sind entweder im oberen (Fig. 426³⁸⁹) oder im unteren Laufkranz fest gelagert, wobei dann der untere oder der obere Kranz mit einer Spurrinne versehen ist, in welcher die Rollen laufen und zugleich eine feiltiche Führung finden. Auch die Rollen haben mitunter eine Spurrinne und der Laufkranz eine in diese passende Form. Werden die Spurrinnen weggelassen, so muß die feiltiche Führung des Drehdaches in anderer Weise, z. B. durch feiltiche Gleitrollen, bewirkt werden. Oefters werden auch die Böcke der festen Rollen unmittelbar in den Steinkranz des Trommelmauerwerkes eingelassen.

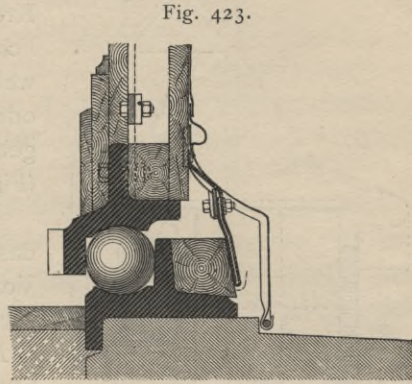
Statt der festen Rollen ist auch öfter ein System von losen Rollen in Anwendung gekommen, deren Achsen in einem besonderen Rahmen (Distanzhalter, Rollwagen) gelagert sind (Fig. 424 u. 425). Dabei haben entweder die Laufkränze Spurrinnen oder die Rollen, und wenn solche an beiden fehlen, treten feiltiche Gleitrollen zur Kreisführung hinzu (Fig. 425).

Die in Fig. 418 (S. 510) dargestellte Kuppel-Construction von der Berliner Sternwarte zeigt einen Rollwagen, dessen Rollen mit einer Spurrinne versehen sind; die gleiche Anordnung ist u. A. am großen Thurm der Sternwarte zu Bonn (Fig. 424) zu finden. In Fig. 412 (S. 505) ist ein Drehdach mit feiltichen Gleitrollen veranschaulicht.

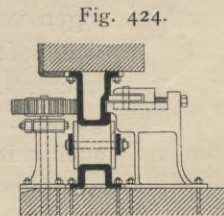
Neuerdings ist mit Vortheil ein System



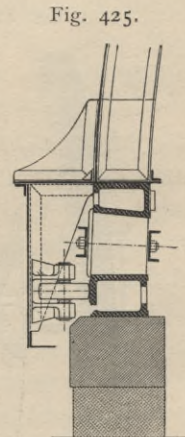
Gleit- und Triebwerk von der Sternwarte zu Zürich³⁸⁹).



Gleitwerk vom astronomischen Observatorium der technischen Hochschule zu Wien³⁸⁸). — $\frac{1}{10}$ n. Gr.



Gleitwerk von der Universitäts-Sternwarte zu Bonn.



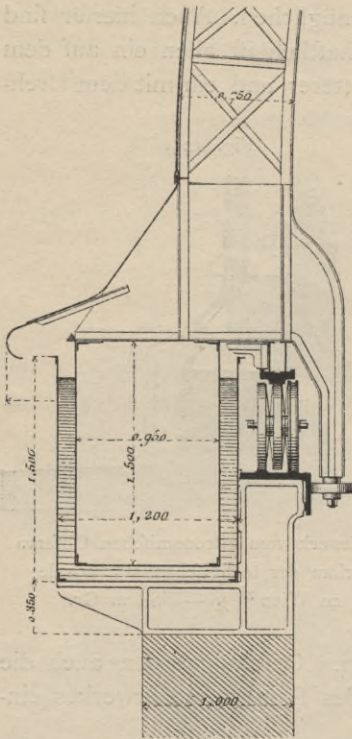
Gleitwerk von der großen Kuppel des astro-physikal. Observatoriums zu Bordeaux.

$\frac{1}{25}$ n. Gr.

³⁸⁸) Nach Taf. 18 des in Fußnote 384 genannten Werkes.

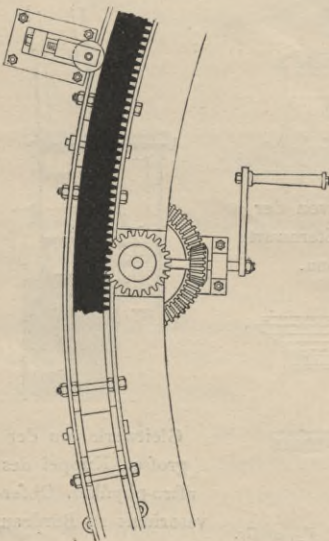
³⁸⁹) Nach: HAARMANN'S Zeitschr. f. Bauhdw. 1864, S. 253.

Fig. 427.

Von der Sternwarte zu Nizza³⁹¹⁾. $\frac{1}{60}$ n. Gr.

Die durch das Gleitwerk

Fig. 429.

Von der Universitäts-Sternwarte
zu Bonn. — $\frac{1}{25}$ n. Gr.

conifcher Rollen in Anwendung; dieses, namentlich bei größeren Drehdach-Anlagen angewendete System ist für die Kreisführung stets mit feillichen Gleitrollen versehen, welche an dem äußeren oder inneren Umfange angebracht werden können (Fig. 425).

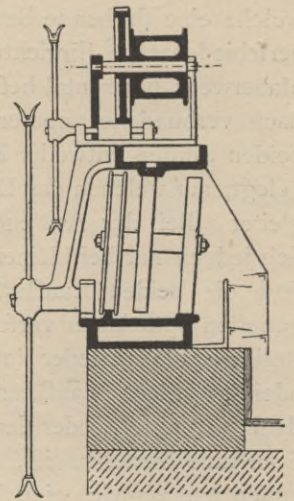
Es sei hier noch auf das in neuester Zeit in Vorschlag gekommene und auch schon ausgeführte

Eiffel'sche Schwimm-System hingewiesen, dessen wesentlichste Eigenthümlichkeiten durch mehrfache Veröffentlichungen³⁹¹⁾ bekannt geworden sind.

Hier sei nur in Kürze erwähnt, daß die Kuppel auf einem luftdichten, ringförmigen Blechkasten und dieser wieder in einem ringförmigen, mit Magnesium-Chlorid-Lösung gefüllten Behälter ruht (Fig. 427), wodurch der Bewegungswiderstand ein sehr geringer wird. Ein weiteres Auflager der Kuppel wird durch Rollen gebildet, auf welche die ganze Construction abgelastet werden kann. Seitliche Gleitrollen dienen zur Führung der Kuppel.

vorbereitete Drehbewegung des Daches wird bewirkt durch das Triebwerk, welches bei allen größeren Anlagen von erheblichem Gewicht nöthig ist. Gewöhnlich befindet sich an einem der Laufkränze ein Zahnkranz, in welchen ein am anderen sitzendes Zahngetriebe eingreift (Fig. 429). Der Zahnkranz wird auch mit Vortheil als Zahnstock ausgebildet. Zur Bewegung des Zahngetriebes dient ein gewöhnliches Kurbelwerk mit oder ohne Uebersetzung; doch sind in neuerer Zeit die Kurbelvorrichtungen auch öfter durch Seilräder ersetzt worden, welche eine bequeme Handhabung gestatten. Zur Erleichterung des Drehens hat man auch ein Nebenvorgelege angebracht, welches

Fig. 428.

Von der neuen Sternwarte
zu Wien³⁹⁰⁾. — $\frac{1}{35}$ n. Gr.

³⁹⁰⁾ Facf.-Repr. nach dem in Fußnote 386 genannten Werke, S. 26.

³⁹¹⁾ GARNIER, CH. & G. EIFFEL. *Observatoire de Nice. Coupole du grand équatorial.* Paris 1885.

Die Drehkuppel für den großen Refractor in Nizza. Centralbl. d. Bauverw. 1885, S. 288.

Kuppel der Sternwarte zu Nizza. Deutsche Bauz. 1885, S. 300, 444. Schwimmendes Kuppeldach der Sternwarte zu Nizza. Wochbl. f. Baukde. 1885, S. 323.

The Nice observatory. Engng., Bd. 39, S. 643.

Coupole du grand équatorial de Nice. Schweiz. Bauz., Bd. 8, S. 22.

durch vorher aufgezozene Gewichte bewegt wird, und zum Aufziehen der Gewichte eine besondere kleine Maschine (Gas- oder Wasserkraft) passend aufgestellt.

Auch zum Bewegen der Spaltverchlüsse, namentlich der Rollblenden, sind Triebwerke nöthig, so dafs sich im Inneren eines solchen Beobachtungsraumes ein ziemlich complicirter Bewegungs-Mechanismus ergibt.

Zum Zweck der baulichen Instandhaltung des Drehdaches selbst, so wie zur Reinigung und Instandsetzung aller Bewegungstheile desselben ist es oft erforderlich, hoch liegende Punkte zu besteigen. Es empfiehlt sich daher, hierfür geeignete Vorkehrungen (Leitern, Fahrstühle etc.) anzubringen oder doch bereit zu halten. Namentlich bei Klappeneinrichtungen macht oft die Beseitigung des Schnees und ähnlicher Atmosphärien manche Schwierigkeit.

Schon mit Rücksicht auf die meist hohe und freie Lage ist bei Observatorien für Fernbeobachtungen ein Schutz gegen Blitzgefahr selten zu entbehren; für die drehbaren Anlagen ist dabei besondere Vorsicht erforderlich, um einen unter allen Umständen wirkamen Contact der Leitung mit den beweglichen Theilen herzustellen und zu erhalten.

576.
Nebenanlagen.

16. Kapitel.

Gesamtanlage und Beispiele.

a) Sternwarten.

Die im vorhergehenden Kapitel im Einzelnen besprochenen Beobachtungsräume stellen sich zwar als die wesentlichsten und wichtigsten, aber nicht als die einzigen Theile einer ganzen Observatorien-, insbesondere einer Sternwarten-Anlage dar. Stets treten vielmehr noch andere mehr oder minder wichtige und unentbehrliche Nebenräume hinzu, die mit den eigentlichen Observatorien in festere oder losere räumliche Beziehung zu bringen sind. Selten wird es möglich sein, einen Beobachtungsraum ganz ausser Zusammenhang mit anderen Räumen seiner Art, so wie mit Nebenräumen frei zu errichten, da gewöhnlich im Interesse des Gesamtdienstes ein möglichst inniger Zusammenhang der einzelnen Theile unter einander nöthig erscheint. Allerdings ist nicht zu verkennen, dafs sich bei naher Zusammenlegung gegenseitige Störungen aller Art weit schwerer vermeiden lassen, als bei räumlicher Trennung. Es gilt also auch hier wieder, wie so oft, zwischen diesen widerstrebenden Bedingungen die schickliche Vermittelung zu finden, d. h. die für die Bequemlichkeit des Dienstes wünschenswerthe Zusammenlegung aller Theile mit den erwähnten Rücksichten auf die wissenschaftlichen Arbeiten thunlichst in Einklang zu bringen.

Von Nebenräumen, welche meistens als nothwendig erscheinen, sind zu nennen: Arbeitszimmer etc. für die Astronomen und ihre wissenschaftlichen Mitarbeiter, so wie Aufenthaltsräume für untergeordnete Hilfskräfte, nicht selten auch Dienstwohnungen, wenigstens für einen Theil der Anstaltsbeamten. Wo es sich zugleich um Unterrichtszwecke handelt, ist auch für Hörsäle nebst Zubehör zu sorgen. Räume zur Aufnahme von Sammlungen an Instrumenten, Büchern etc. werden bei einer gröfseren Anstalt wohl auch nicht fehlen dürfen.

577-
Gesamtanlage
und
Raumbedarf.

Es leuchtet ein, daß eine unmittelbare Verbindung größerer Wohnungen mit dem Observatorium schon wegen der bei Wohnanlagen schwer vermeidlichen Rauch- und Wärmeentwicklung äußerst störend werden kann. In neuerer Zeit legt man daher gern besondere Wohnhäuser abseits des Observatoriums an, während man früher gewöhnlich beide Zwecke in einem geschlossenen Baukörper erfüllte, eine Anordnung, für welche übrigens neuere Beispiele gleichfalls nicht fehlen.

Aber auch die gegenseitige Lage der Beobachtungsräume selbst bedingt mannigfache Erwägungen. Zunächst muß jedem einzelnen Beobachtungsraum die feiner Bestimmung entsprechende freie Ausschau gewahrt bleiben, was bei nahem Zusammenlegen mehrerer derselben nicht immer leicht durchzuführen ist. Sodann ist zu vermeiden, daß durch die Lage des einen Bautheiles zum anderen störende Bestrahlungen entstehen, so wie daß der zur Verhütung örtlicher Wärme Steigerung nöthigen Bewegung der Außenluft durch die Bauanlage Hindernisse erwachsen. Man ist daher nicht selten zum Einschalten hallenartiger Zwischenbauten genöthigt, welche zwar eine gedeckte Verbindung der einzelnen Beobachtungsstellen unter sich gewähren, den Luftausgleich zwischen denselben hindurch aber möglichst wenig hemmen.

Mit Rücksicht auf die Beobachtungsrichtung in den Meridian- und Ostwest-Vertical-Sälen liegt es nahe, die beiden Hauptaxen der Bauanlage in die Haupt-Himmelsrichtungen — Nord-süd- und Ostwest — zu legen.

Für ein großes Aequatorial-Instrument wird, der nöthigen Horizont-Freiheit wegen, meistens eine thurmartige Anlage des Beobachtungsraumes erforderlich sein, welche den letzteren über die anderen Gebäudetheile heraushebt. An diesen Thurmbau kann man dann die Meridian-Säle östlich oder westlich angliedern, während der Ostwest-Vertical-Saal wohl am besten an der Nordseite seinen Platz findet, wo er am meisten gegen störende Sonnenbestrahlung geschützt ist. Die Schwierigkeiten einer zweckmäßigen Anordnung wachsen natürlich, wenn mehrere Thurmanlagen mit Drehdächern nothwendig werden, so daß es sich nicht mehr um die Wahrung unbedingter Horizont-Freiheit, sondern nur noch um die Erwägung handeln kann, welche Beeinträchtigung derselben für die einzelnen Beobachtungsstellen je nach ihrer Zweckbestimmung am wenigsten nachtheilig wirke. Allgemein gültige Regeln lassen sich natürlich in dieser Beziehung nicht aufstellen, eben so wenig in Bezug auf die zweckmäßigste Anordnung der Nebenräume. Die nachfolgenden Beispiele bieten manchen Anhalt für die hierüber anzustellenden Erwägungen; doch wird sich wohl nie die unbedingte Nachahmung eines bestimmten Beispiels empfehlen, da neben den vielfältigen Forderungen der Wissenschaft auch örtliche Rücksichten aller Art in jedem Einzelfalle sich geltend machen.

Zunächst sollen nun einige ältere, mehr ein geschichtliches Interesse bietende Anlagen kurz erwähnt, dann aber auch ausgeführte Beispiele aus der neueren Zeit dargestellt werden, welche den heutigen Anforderungen an eine Sternwarte mehr entsprechen.

Die Sternwarte zu Paris (altes Observatorium) wurde 1667—72 durch *Claude Perrault* erbaut und gehört wohl mit zu den ältesten der heute noch in Benutzung befindlichen Sternwarten. Natürlich hat sie im Laufe der Zeit mannigfache Umgestaltungen und Erweiterungen erfahren.

So wurde 1832 durch *Biot* ein besonderer Meridian-Saal, ein zweiter Saal zu Zenith-Beobachtungen und ein für meteorologische Zwecke bestimmter Raum ausgeführt und 1838 durch *de Gifors* ein Hörsaal hinzugefügt. Die große Ostkuppel von ca. 12 m Durchmesser entstand 1854.

578.
Axen-
anordnung
und
Gruppierung.

579.
Sternwarte
zu
Paris.

Fig. 430.

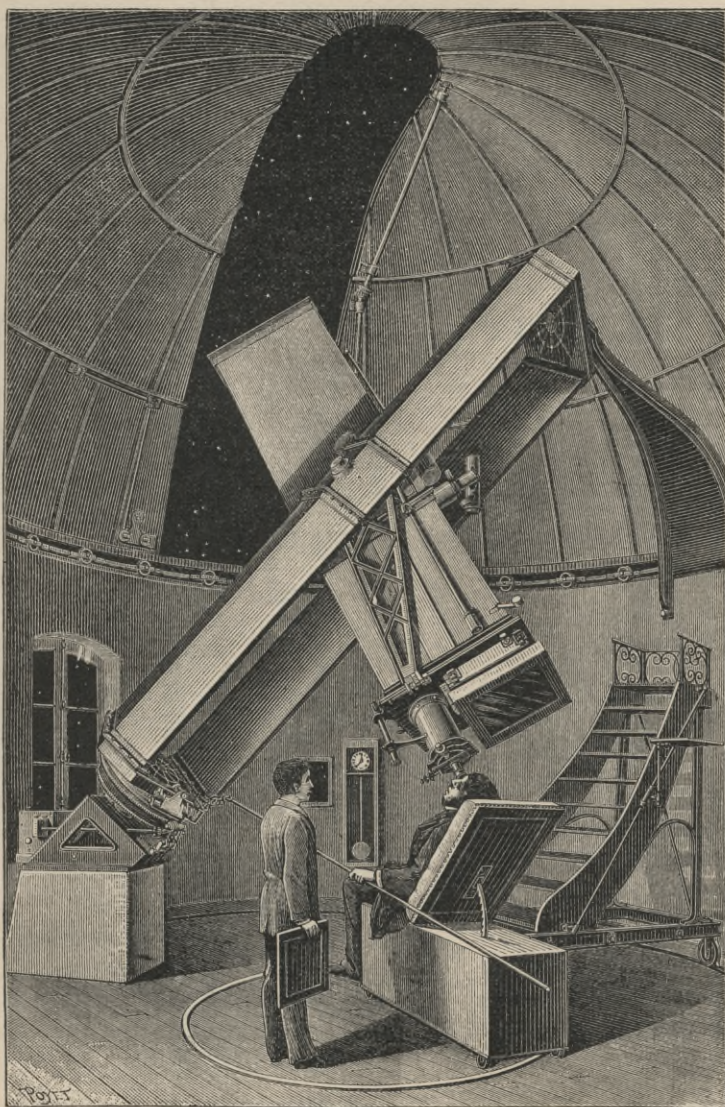
Ursprünglich ganz frei am Süden der damaligen Stadt gelegen, ist die Anstalt jetzt ziemlich dicht umbaut und erleidet daher wohl manche Beeinträchtigung ihrer ursprünglichen Leistungsfähigkeit. Besonders bemerkenswerth sind die unter den Gebäuden befindlichen tiefen Felskeller (Katakomben), welche durch ihre fast ganz gleichmäßige Temperatur der Anstalt von jeher einen weit gehenden Ruf verschafften.

Abbildungen und Beschreibungen der Anlage in ihren verschiedenen Entwicklungsstufen bieten die unten genannten Werke³⁹²⁾; von der Ostkuppel zeigt die unten angeführte Zeitschrift³⁹³⁾ Näheres. Hier möge eine Innenansicht der zum Photographiren der Himmelskörper dienenden, im Garten des Observatoriums aufgestellten Kuppel (Fig. 430³⁹⁴⁾ beigelegt sein.

Unter Benutzung der Ruinen eines in der Nähe von London nahe der Themsemündung (bei Greenwich) in herrlichem Park auf einer Anhöhe gelegenen Schlosses, wurde un-

gefähr um 1675 ein kleines Observatorium eingerichtet, welches später nach und nach ausgebaut und erweitert wurde, wobei allerdings eine organische Entwicklung nicht Platz gegriffen hat.

Hier möge daher nur auf die unten genannte Literatur-Quelle verwiesen werden, aus welcher Geschichte, Beschreibung und Plan der Anlage hervorgeht³⁹⁵⁾, so wie Beschreibung und Abbildung des großen Meridian-Saales mit feinen Klappeneinrichtungen³⁹⁶⁾. Letzterer Saal mit feinen Dachklappen wurde bereits in Fig. 413 (S. 508) und das Aequatorial-Instrument in Fig. 395 (S. 485) dargestellt.



Kuppel für das Photographiren der Himmelskörper von der Sternwarte zu Paris³⁹⁴⁾.

580.
Observatorium
zu
Greenwich.

³⁹²⁾ *Villes et maisons de plaisance de France*. Paris 1705 — und: GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU. *Choix d'édifices publics projetés et construits en France etc.* Paris 1845—50. Bd. 2, Pl. 256—258.

³⁹³⁾ *Allg. Bauz.* 1854, Bl. 619.

³⁹⁴⁾ Facf.-Repr. nach: *La nature* 1885, S. 25.

³⁹⁵⁾ *Greenwich astronomical observations 1862, Append. II.*

³⁹⁶⁾ Ebendaf. 1852.

Fig. 431.

Hauptgefchofs.

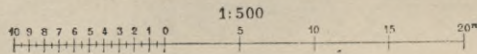
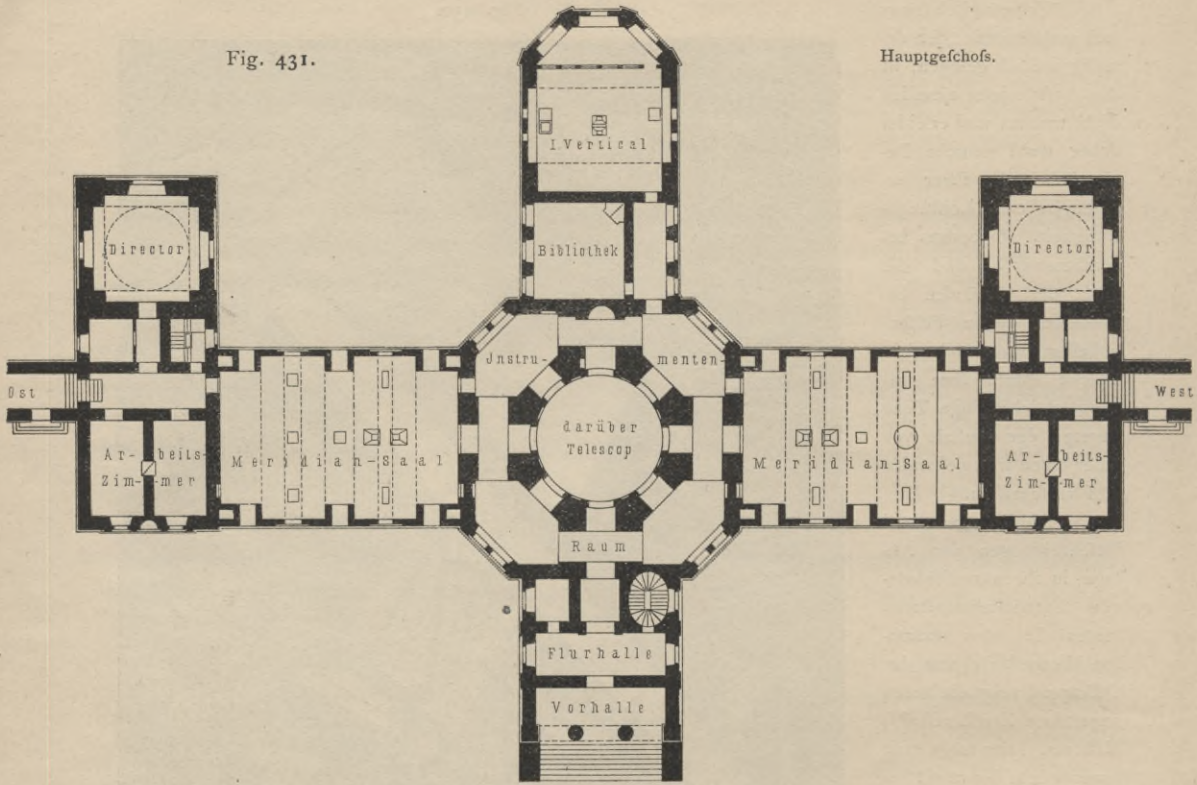
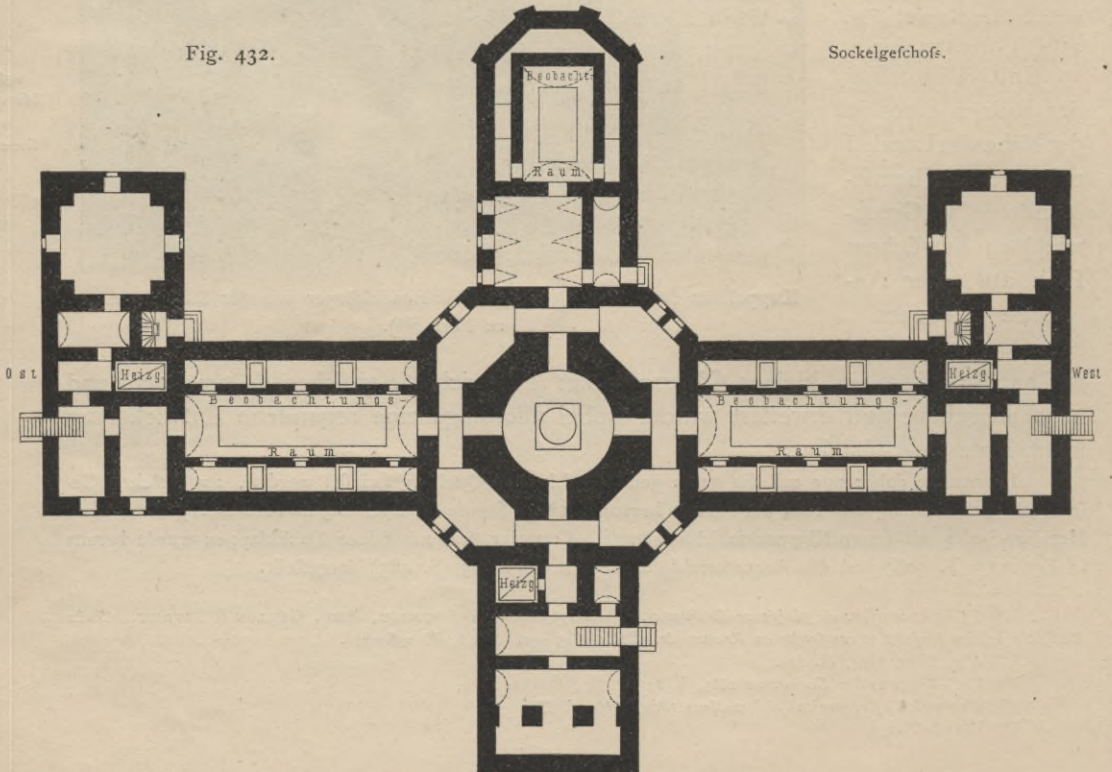


Fig. 432.

Sockelgefchofs.



Die Sternwarte zu Mannheim, 1772—75 erbaut, aber jetzt aufgegeben, ist besonders von geschichtlichem Interesse, wie aus dem unten genannten Werke³⁹⁸⁾ zu entnehmen ist.

Das Observatorium zu Mailand (Brera), ein hoher Schlofsthurm, war schon 1775 mit 4 (ca. 3,10 m weiten) Drehdächern versehen³⁹⁹⁾.

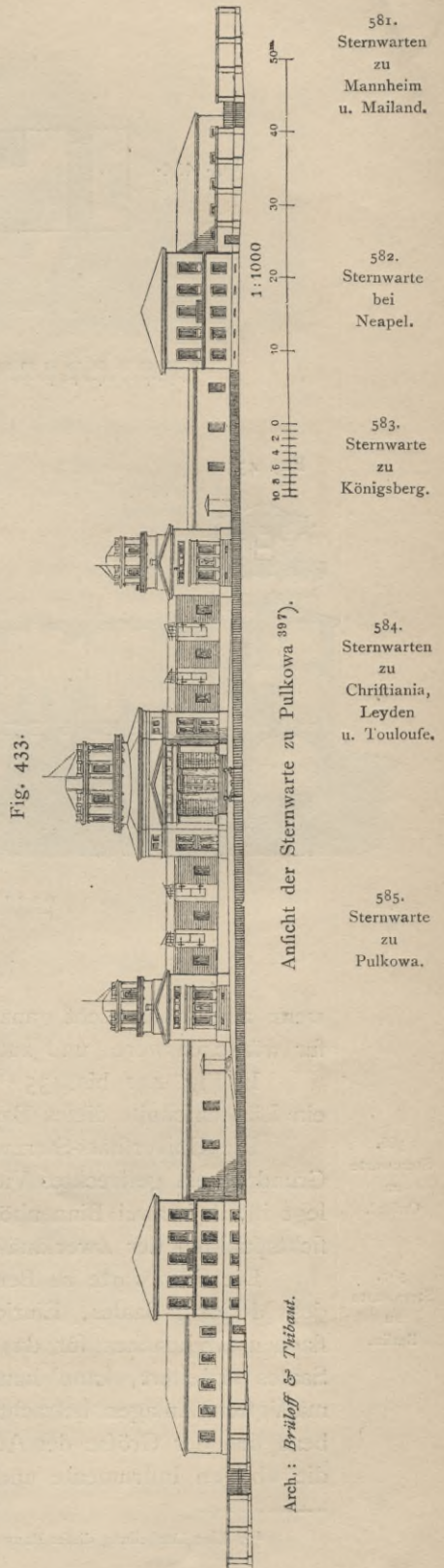
Die Sternwarte auf *Capo di Monte* bei Neapel, 1812—15 erbaut, zeigt im Aeußeren schon eine vollkommen ausgestaltete Sternwarte neuerer Art. Die äquatorialen Instrumente stehen nicht auf losgelösten Festpfeilern, sondern auf Gewölben.

Die Universitäts-Sternwarte zu Königsberg wurde zunächst mit sehr bescheidenen Einrichtungen 1811—13 von *Müller* erbaut und erst 1830 mit einem zur Aufnahme eines Heliometers bestimmten Drehthurme versehen. Diese Anlage bietet manche interessante Einzelheit⁴⁰⁰⁾.

Die Sternwarte zu Christiania ist 1849 von *Haußlein* und die Sternwarte zu Leyden 1858 von *Kayser* erbaut⁴⁰¹⁾.

Die Sternwarte in Touloufe, 1844 von *Vitry* erbaut, enthält aufer dem im Grundrißs quadratischen Wohnhause nur einen Meridian-Saal mit drei Instrumenten und einen Eckthurm für ein Heliometer; in einem anderen Thurme ist die Treppe untergebracht⁴⁰²⁾.

Die Sternwarte von Pulkowa, 1839—42 von *Brüloff* unter Beihilfe *Thibaut's* erbaut, ist in dem unten genannten Werke⁴⁰³⁾ eingehend dargestellt. Wenn auch einzelne Anordnungen dieser Anlage durch spätere Ausführungen an neueren Observatorien überholt sind, so verdienen doch die dortigen Einrichtungen auch heute noch alle Anerkennung. Namentlich ist darauf hinzuweisen, daß Pulkowa wohl die erste grössere Sternwarte war, bei welcher in rationeller Weise die Trennung der Wohn- von den Beobachtungsräumen durchgeführt wurde,



Arch.: Brüloff & Thibaut.

³⁹⁷⁾ Nach dem in Fußnote 403 genannten STRUVE'schen Werke, Taf. III, VI, VII, IX.

³⁹⁸⁾ KLÜBER. Die Sternwarte zu Mannheim. Heidelberg 1811.

³⁹⁹⁾ Siehe: ANDRÉ, C. & G. RAYET. *L'astronomie pratique et les observatoires en Europe et en Amérique*. Paris. Bd. 5. 1878. S. 18.

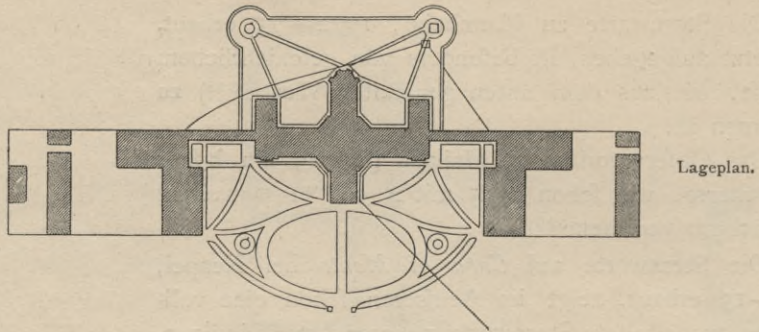
⁴⁰⁰⁾ Siehe: Bauausführungen des Preussischen Staates. Herausgegeben von dem Kgl. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten. Berlin 1851. Bd. 1.

⁴⁰¹⁾ Eine Beschreibung der letzteren ist zu finden in: *Annalen der Sternwarte in Leyden*, Bd. 1 (1868) und Bd. 4 (1875).

⁴⁰²⁾ Eine Darstellung dieses Bauwerkes findet sich in: GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU, a. a. O., Bd. 3, Pl. 351, 352.

⁴⁰³⁾ STRUVE, F. G. W. *Description de l'observatoire astronomique central de Poulkova*. Petersburg 1845. — Auszug daraus in: ROMBERG's Zeitschr. f. pract. Bauk. 1856, S. 289.

Fig. 434.



Lageplan.

1:3000

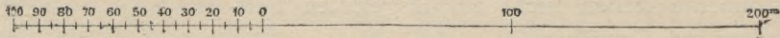
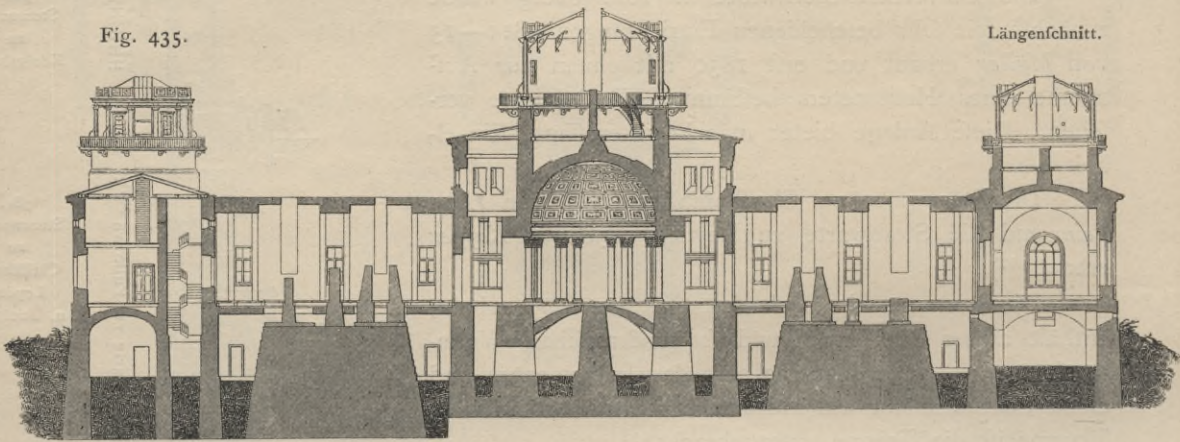
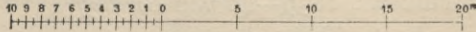


Fig. 435.



Längenschnitt.

1:500

Sternwarte zu Pulkowa³⁹⁷⁾.

wenn auch noch nicht ganz so vollständig, wie man dies gegenwärtig wohl meistens für wünschenswerth und zuträglich hält.

In Fig. 431 bis 435³⁹⁷⁾ sind Lageplan, Gesamtansicht, zwei Grundrisse und ein Längenschnitt dieses Bauwerkes gegeben.

Die Universitäts-Sternwarte zu Oxford, mit drei großen Kuppeln, bildet im Grundriss ein gestrecktes Viereck, welches in der Mitte durch einen Querbau so zerlegt ist, daß zwei Binnenhöfe entstehen, eine Anlage, welche nach allgemeinen Gesichtspunkten der Zweckmäßigkeit schwer verständlich erscheint⁴⁰⁴⁾.

Die Sternwarte zu Berlin, 1833—35 von *Schinkel* erbaut, 1879 durch Umbau des Meridian-Saales, Einrichtung einer zweiten (südlichen) Drehkuppel und eines flachen Drehdaches für das Universal-Transit, so wie Anbau eines Neben-Meridian-Saales erweitert, kann heute noch in mannigfacher Hinsicht als eine der zweckmäßigsten Anlagen betrachtet werden (Fig. 436 bis 439). Ist auch ihre Ausrüstung bezüglich der Größe des Aequatorial-Instrumentes ziemlich bescheiden, so sind doch die übrigen Instrumente und die Uhren von bedeutendem Range, und die bauliche

404) Eine Darstellung dieses Bauwerkes ist zu finden in: *Builder*, Bd. 36, S. 484.

586.
Sternwarte
zu
Oxford.

587.
Sternwarte
zu
Berlin.

Anlage namentlich kann trotz der durch andere Rücksichten gebotenen Concentrirung als sehr günstig, die Pfeilerbildung als sehr zuverlässig bezeichnet werden, obgleich die drei äußeren Pfeiler nur eine einfache Mauerhülle haben.

Zur Zeit der Erbauung am freien Südrande der Stadt gelegen, ist die Sternwarte jetzt vollständig umbaut und erleidet naturgemäß sowohl durch die Verunreinigung des Horizontes, als durch die Verkehrsstörungen an ihrer Leistungsfähigkeit manchen Abbruch. Ersterem Umfande gegenüber erscheint die Anlage der Meridian- und Passage-Zimmer im I. Obergeschofs (statt, wie sonst zweckmäßiger geschieht, zu ebener Erde) doch als vortheilhaft, weil durch diese Lage ein etwas größeres Beobachtungsgebiet gesichert bleibt. Gleichwohl gestatten die umgebenden Bauten mit ihren rauchenden Schornsteinen und den von ihren großen, zusammenhängenden Dachflächen ausgehenden Strahlungen nur selten gesicherte Beobachtungen an tief stehenden Objecten.

Ein allgemeineres Interesse können die seit fast 50 Jahren stetig fortgesetzten Beobachtungen über das Verhalten der Festpfeiler beanspruchen. Durch dieselben sind nicht nur die periodischen und bleibenden Verdrehungen dieser Mauerkörper fest gestellt; sondern es ist auch ermittelt worden, wie weit nach unten hin sich die Einflüsse der Temperatur-Schwankungen im mittleren Pfeiler (unter der Hauptkuppel) fort-pflanzen. Es ist nämlich aus der Mauermaße dieses Pfeilers in $\frac{2}{3}$ seiner Höhe von unten ein kleines Gelaß zur Aufnahme der Normaluhr ausgepart. Dadurch, daß der Pfeilerkopf im Sommer eine stärkere Erwärmung, im Winter aber eine Abkühlung erfährt, erhält auch das Mauerwerk selbst innerhalb dieses Gelaßes einen jährlichen Gang von Temperatur-Schichtung, welcher nicht ohne Einfluß auf die Bewegungs-gleichungen selbst eines compensirten Pendels ist. Ein Beweis mehr dafür, wie sorgfältig bei der Anordnung von Räumen für Normaluhren verfahren werden muß.

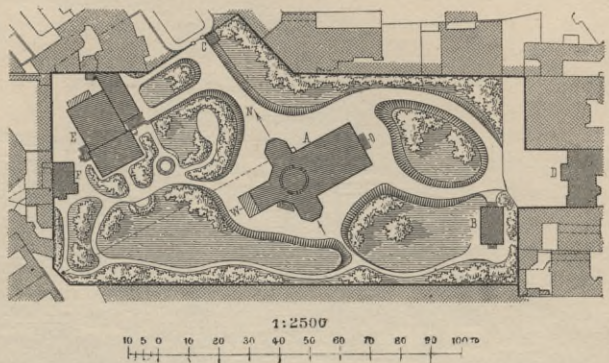
Den geringsten Schwankungen unter den wechselnden Temperatur-Einwirkungen unterliegt nach den angestellten Beobachtungen der nördliche Festpfeiler, welcher das Universal-Durchgangs-Instrument trägt. (Diese Erfahrung verstärkt die Gründe, welche früher schon für die Lage eines Passage-Zimmers im ersten Vertical an der Nordseite des Gebäude-Complexes angeführt worden sind.) Dieser Umstand hat auch dazu geführt, am unteren Theile dieses Pfeilers einen Normal-Höhenpunkt fest zu legen, auf welchen alle amtlichen Höhenbestimmungen bezogen werden.

Bei den 1879 ausgeführten Um- und Erweiterungsbauten veranlaßten nahe liegende Rücksichten auf thunlichste Erhaltung des *Schinkel'schen* Baues in seiner äußeren Erscheinung (Fig. 437) manche Beschränkungen, welche nicht ohne Einfluß auf die im wissenschaftlichen Interesse wünschenswerthen Anordnungen geblieben sind.

Im Meridian-Saal konnte deshalb der beabsichtigte Versuch einer Anwendung von Blechwänden im Interesse des Temperatur-Ausgleiches nicht vollständig zur Durchführung gelangen, da die bisherige Mauerumfassung des Raumes im unteren Theile aus architektonischen Rücksichten erhalten blieb, so daß der rasche Ausgleich durch die Temperatur-Trägheit des Mauerwerkes noch ein wenig beeinträchtigt wird. Auch für Form und Höhenlage des Daches konnte nicht freie Wahl des Zweckmäßigsten eintreten. Kommt nun noch hinzu, daß auch bei der Ausführung einige constructive Verhältnisse mit unterliegen, welche man bei der Neuheit des Systemes wohl erklärlich finden mag, so kann um so mehr auf die Richtigkeit des letzteren an sich aus den bisherigen Erfahrungen geschlossen werden, die in einer bedeutenden Verbesserung der Güte der Messungen hervorgetreten sind.

So weit nicht nach dem Obigen das Umfassungsmauerwerk erhalten blieb, besteht die äußere Wandung des Raumes aus verzinktem Stahlwellblech, die innere aus Zinkwellblech. Die wagrechte Versteifung aus I-Eisen sperrt in zu hohem Maße die ausgleichenden Luftströmungen im Hohlraume zwischen

Fig. 436.



Lageplan der Sternwarte und des Kaiserl. Normal-Aichungs-Amtes.

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| A. Sternwarte. | D. Astronom. Rechen-Institut. |
| B. Castellan u. Mechaniker. | E. Normal-Aichungs-Amt. |
| C. Pförtner. | F. Maschinenhaus. |

Fig. 437.

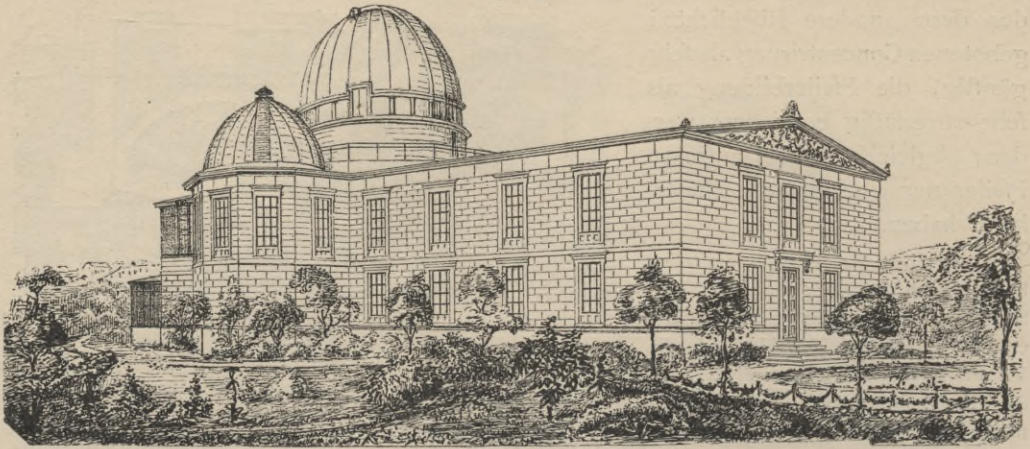
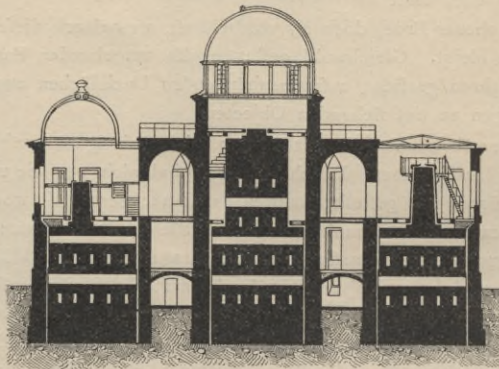


Schaubild.

Fig. 438.



Querschnitt
von Nord nach Süd.

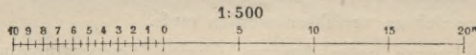
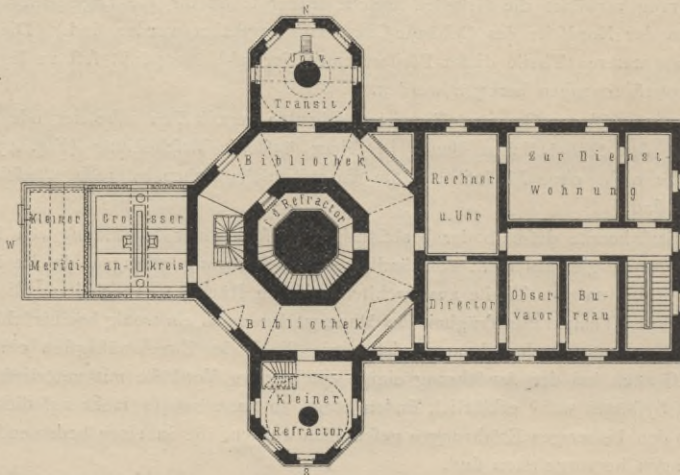


Fig. 439.



I. Obergeschofs.

Sternwarte zu Berlin.

Arch.: Schinkel.

beiden Blechwänden. Durch Aufsetzen kleiner Saugköpfe auf das Dach, so wie durch Einfügen der Lampen in die Zwischenräume der Doppelwandung ist indeffen eine Zugverfärkung erzielt worden.

Die an den Schiebeklappen des Daches (siehe Fig. 418, S. 510) getroffenen Anordnungen zum Dichten gegen Wind, Schnee und Staubregen haben sich bisher wohl bewährt und dürfen als zweckmäÙig empfohlen werden. Als schwer vermeidlich haben sich aber auch hier die lästigen Abtropfungen gezeigt, zu welchen die Trageleisten und Zahnstangen an diesen Dachklappen Veranlassung geben.

Auch am Drehdach für den Universal-Transit im Nordsaale zeigen sich die ungünstigen Einflüsse der oben angedeuteten Befchränkungen. Statt der durch architektonische Rücksichten bedingten sehr flachen Dachform mit sperrenden Horizontal-Verbindungen würde eine Flach- oder besser Hochkuppel mit zweckmäÙigen Entlüftungs-Einrichtungen zu entschieden günstigeren Ergebnissen geführt haben. Für Neuanlagen unter günstigeren Bedingungen bleibt jedoch auch dieser Versuch lehrreich. Im vorliegenden Falle besteht die äußere Deckhaut des Drehdaches aus Stahlblech, die innere aus geölter Segelleinwand.

Wenn so im Nordflügel, wegen der angegebenen Rücksichten, auf eine vollkommene Ausgestaltung des Drehdaches verzichtet werden mußte, so gestattete die verdecktere Lage des Südflügels die Ausführung einer vollständig ausgebildeten Kuppel. Das Gerippe dieser südlichen Kuppel besteht aus Winkeleisen, die äußere Deckhaut aus Planblech. An die Winkeleisen sind Holzrippen befestigt, auf welchen die innere Bekleidung von Zinkblech angebracht ist. Obgleich die gewählte Construction eine nachtheilige Sperrung des Hohlraumes vermeidet, so befriedigt doch der Temperatur-Ausgleich noch nicht, wenn auch im Vergleich zu den in dieser Hinsicht veralteten Anordnungen der großen Mittelkuppel ein wesentlicher Erfolg zu verzeichnen ist. Wahrscheinlich genügt der Querschnitt der Lufteinfrömungsöffnungen am FuÙe der Kuppel nicht, so daß der Saugkopf, in welchen der Hohlraum zwischen beiden Deckhäuten mündet, seinem Zweck nicht völlig entsprechen kann. Bemerkt sei noch, daß die Stahlblech-Rollläden, welche den Beobachtungspalt verschließen, mittels Stahlbändern betrieben, sich gut und geräuschlos bewegen lassen.

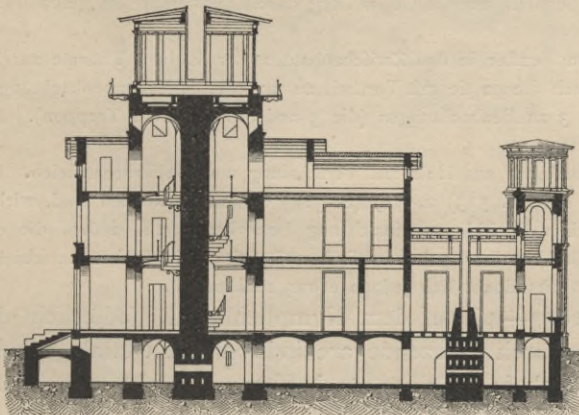
Die ursprüngliche Bauanlage ist in dem unten genannten *Schinkel'schen Werke* ⁴⁰⁵⁾ dargestellt.

Die Universitäts-Sternwarte zu Bonn (Fig. 440 bis 444 ⁴⁰⁶⁾, 1839—44 durch *Leydel* erbaut, liegt an der Poppelsdorfer Allee in mäÙiger Erhebung über der Stadt. Die Anlage erfüllt noch heute ihren Zweck, trotz mancher Mängel, die ihr nach den heutigen Anforderungen an eine vollkommene Sternwarte anhaften.

Namentlich die Anordnung des großen Aequatorial-Thurmes in der Mitte eines geschlossenen Baukörpers und rings umgeben von wärmestrahlenden Zinkdächern muß in dieser Hinsicht als ungünstig be-

588.
Sternwarte
zu
Bonn.

Fig. 440.



Schnitt nach der Hauptaxe.

1:500

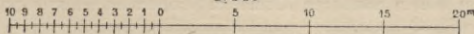
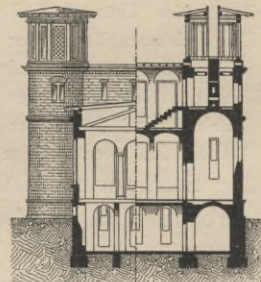


Fig. 441.

Fig. 442.



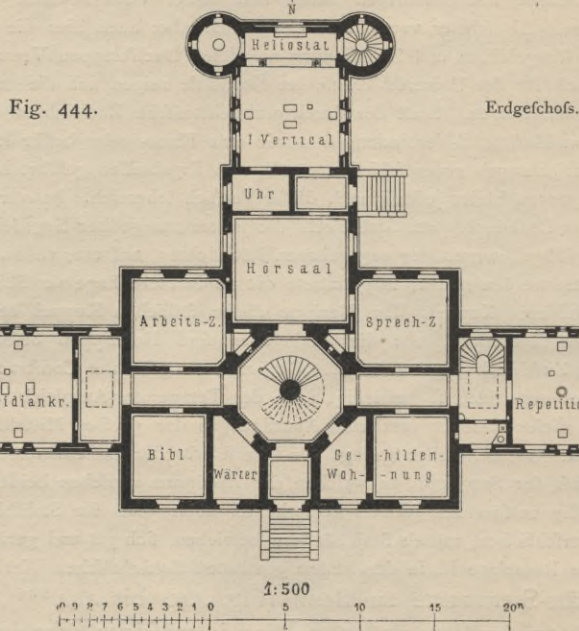
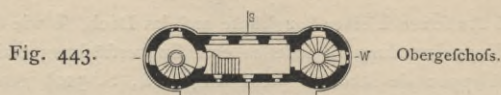
Schnitt durch den Mittelbau. Schnitt W O (in Fig. 443).

Universitäts-Sternwarte zu Bonn ⁴⁰⁶⁾.

Arch.: *Leydel*.

⁴⁰⁵⁾ SCHINKEL, C. F. Sammlung architektonischer Entwürfe etc. Berlin 1823—40. Heft 25, Nr. 153 u. 154.

⁴⁰⁶⁾ Die hier mitgetheilten Darstellungen sind den vorhandenen Original-Zeichnungen nachgebildet und nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bauinspectors *Reinike* in Bonn ergänzt.



Universitäts-Sternwarte zu Bonn ⁴⁰⁶).

zeichnet werden. Eben so ist die Anordnung von Zwischendecken in den Durchgangsfälen nicht in jeder Hinsicht günstig. Wenn dieselben auch eine unmittelbare Sonnenbestrahlung wesentlich einschränken, so sind sie andererseits dem raschen thermischen Ausgleich hinderlich und wirken namentlich ungünstig durch die hohen Wangen, welche sich zwischen Dach und Decke bilden. Uebrigens sind die Zwischendecken zur Anordnung doppelter Klappen benutzt, um die Bestrahlung durch die Spalte bei geschlossener Klappe zu verringern.

Sehr gut wirken dagegen die großen Fenster in den Zwischenbauten der kleinen Thürme zur Beförderung des Temperatur-Ausgleiches. Auch dienen sie mit Vortheil zu mancherlei Nebenbeobachtungen.

Von den 6 Nebenthürmchen dienen 3 zu Beobachtungen (die 3 anderen enthalten Treppen). Die Festpfeiler in den Thürmen sind nicht isolirt.

Die drehbaren Theile der Thürme bestehen aus Holz mit Verschalung und Oelfarbenanstrich. Die Drehvorrichtungen, welche bereits in Fig. 424 (S. 513) u. 429 (S. 514) dargestellt worden sind, wirken gut. Eines der Nebenthürmchen ist in feiner Dachklappeneinrichtung bemerkenswerth, indem die einzelnen Tafeln der 8 Dachfelder nur durch Vorreiber gehalten sind und sich nach Bedarf auschieben lassen. Die an sich zweckmäßige Anordnung handhabt sich jedoch etwas umständlich.

Die Sternwarte zu Athen, 1843—46 auf dem Nymphenhügel, südöstlich der Stadt, erbaut, thut sich besonders durch glänzende architektonische Gestaltung und Ausstattung hervor, weist jedoch auch in präcisions-technischer Hinsicht manche für die damalige Zeit bemerkenswerthe Leistung auf.

So ist die Drehkuppel als Werk des in Athen ansässigen deutschen Schloffermeisters *Mosner* hervorzuheben, wenn auch die Schiebereinrichtungen in einem rauheren Klima zu Schneeverklümmungen, manche Eifentheile etc. zu lästigen Abtropfungen Anlaß bieten möchten. Bemerkenswerth ist auch die Anwendung bronzener kegelförmiger Rollen auf dem Drehkranz, auch bronzener Rollen am Schieber des Spaltverchlusses.

Wie wenig sich für eine derartige Anlage die unbedingte Anlehnung an ein historisches Architektur-System empfiehlt, ist am besten an dem Durchschneiden der ganz nach antik-hellenischem Schema gebildeten Formen des Dachkranzes durch die lothrechten Beobachtungspalte des Meridian-Saales zu ersehen. Die

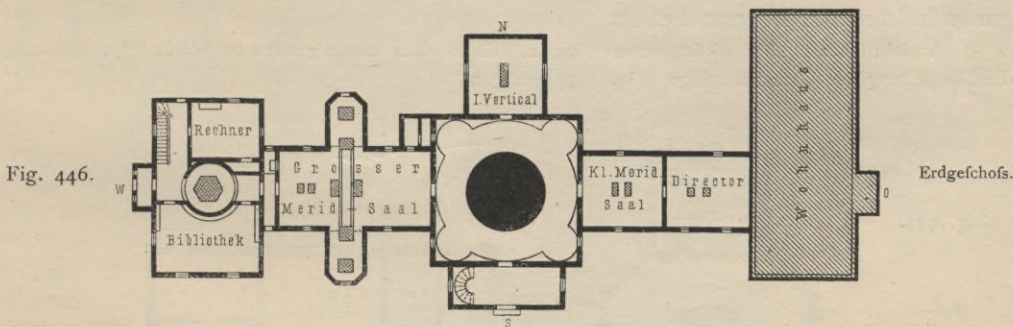
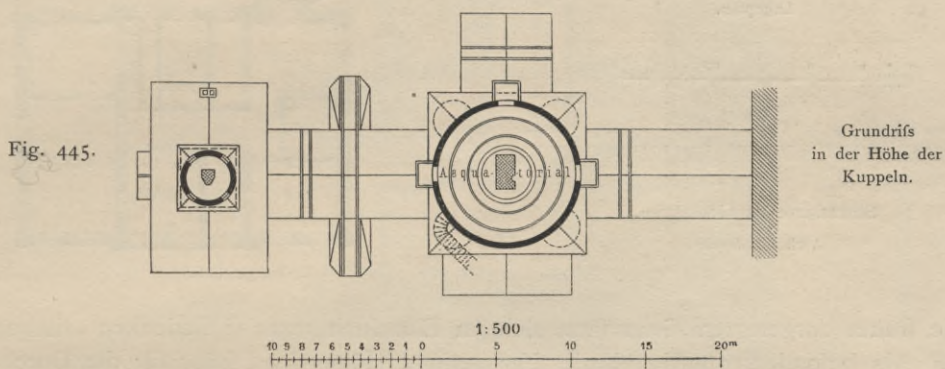
Nöthigung, hier Holz an Stelle des Steines zu verwenden, um die beim Beobachten hinderlichen Gefirnstücke beweglich zu machen, widerspricht in auffallender Weise dem natürlichen Grundfatze, jedem Bautheile die feiner baulichen Bedeutung und Bestimmung entsprechende Form zu geben.

Diese Sternwarte ist in der unten genannten Zeitschrift⁴⁰⁷⁾ eingehend beschrieben und bildlich dargestellt.

Die Sternwarte des *Harvard-College* zu Cambridge (Vereinigte Staaten von Nordamerika), 1844 erbaut, später erweitert, gilt als eine der vornehmsten unter den amerikanischen Sternwarten. Die allgemeine Gestaltung ist aus den unten stehenden Grundrissen (Fig. 445 u. 446) zu ersehen.

Der westliche Flügel, früher zu Wohnzwecken bestimmt, ist später zur Aufnahme eines zweiten Aequatorial-Instrumentes umgebaut worden.

590.
Sternwarte
des
*Harvard-
College.*



Sternwarte des *Harvard College* zu Cambridge.

Bemerkenswerth sind die dem Meridian-Saal später angefügten, weit vorspringenden Flügelbauten, welche zur Aufnahme der Pfeiler für doppelte innere Collimatoren dienen. Es leuchtet ein, dafs diese Anordnung, welche hier allerdings dem Zwang der Umstände entsprang, für Neuanlagen nicht zu empfehlen ist, da sie naturgemäfs zu mancherlei Störungen durch verschiedene Temperatur-Einflüsse Anlaß bietet.

Sehr empfohlen wird die Anordnung der geräumigen Halbkreisnischen im großen, 9 m Durchmesser haltenden Kuppelsaale, da sie bequem Gelegenheit zu mancherlei Nebeneinrichtungen gewähren.

Die Sternwarte zu Gotha (Fig. 447 u. 448⁴⁰⁸⁾, 1856—57 von *Scherzer* erbaut, kann als originelle und zweckmäfsige Anlage kleineren Mafstabes, namentlich bezüglich der geschickt in das beschränkte Grundstück eingepafsten Grundrissgestaltung bezeichnet werden. In westlicher Richtung scheint die nahe Wohnhausanlage den Beobachtungen einige Störungen zu bieten.

591.
Sternwarte
zu
Gotha.

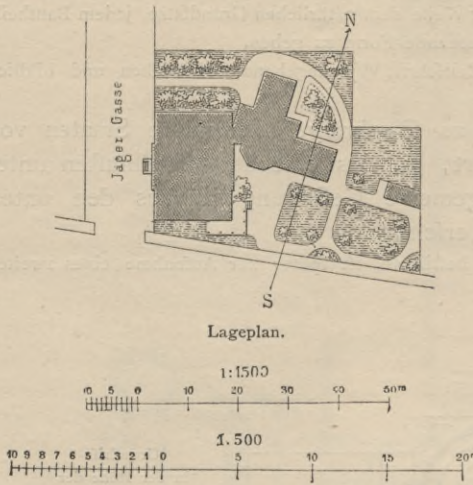
Die Universitäts-Sternwarte zu Leipzig, 1860—61 nach einer Skizze von *Lucae* durch *Geutebrück* erbaut, ist nicht unzweckmäfsig angelegt, wenn auch im Hinblick

592.
Sternwarte
zu
Leipzig.

407) Allg. Bauz. 1846, S. 126 u. Bl. 29—35.

408) Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1865, Bl. 12.

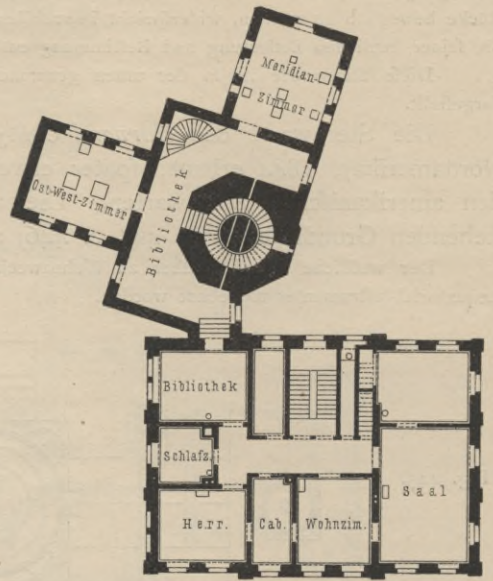
Fig. 447.



Sternwarte zu Gotha ⁴⁰⁸).

Arch.: Scherzer.

Fig. 448.

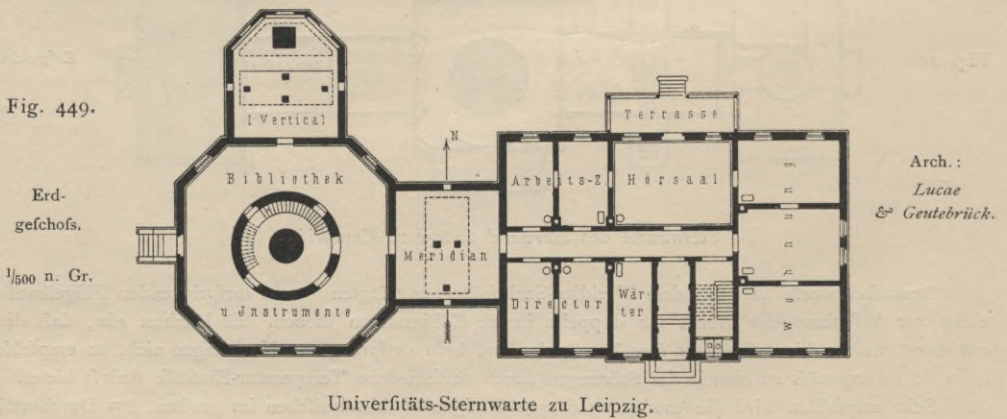


I. Obergechofs.

auf die früher dargelegten Grundfätze sich im Einzelnen manche Bedenken erheben lassen. Als besonders günstig ist die sehr geringe Höhe der Pfeiler für die Durchgangs-Instrumente hervorzuheben.

Ausführlicheres über dieses Bauwerk findet sich in dem unten genannten Werke ⁴⁰⁹); hier möge die Mittheilung der Grundrisfanlage (Fig. 449) genügen.

Fig. 449.



Arch.:
Lucae
& Gentebrück.

Universitäts-Sternwarte zu Leipzig.

593-
Sternwarte
zu
Kopenhagen.

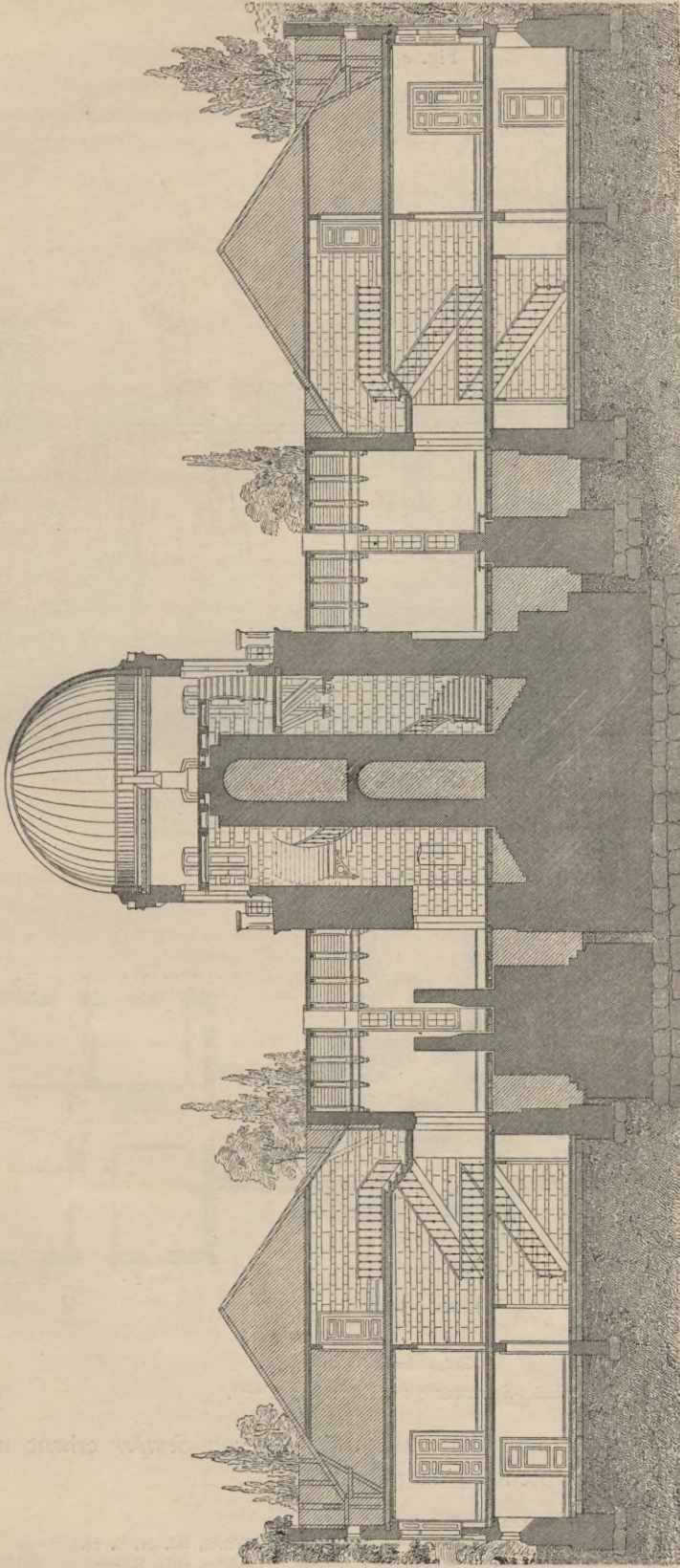
Die Universitäts-Sternwarte zu Kopenhagen (Fig 450 bis 453 ⁴¹⁰), 1859—60 von *Ch. Hansen* erbaut, hat eine an sich günstige Lage erhalten, da ein alter Park sie von der Stadt trennt.

Die große Tiefe der Fundamentirung, zu welcher wohl die Bodenverhältnisse zwangen, kann der Erschütterungsfreiheit nicht wohl förderlich sein. Auch erscheint die zwischen dem Mittelbau und den Wohnhäusern eingeklemmte Lage der Meridian-Säle nicht vortheilhaft, da die vorfringenden Wandflächen wahrscheinlich starke Strahlungen veranlassen.

⁴⁰⁹) BRUHNS, C. Geschichte und Beschreibung der Leipziger Sternwarte etc. Leipzig 1861.

⁴¹⁰) Nach: Allg. Bauz. 1863, Bl. 561, 563, 564.

Fig. 450.



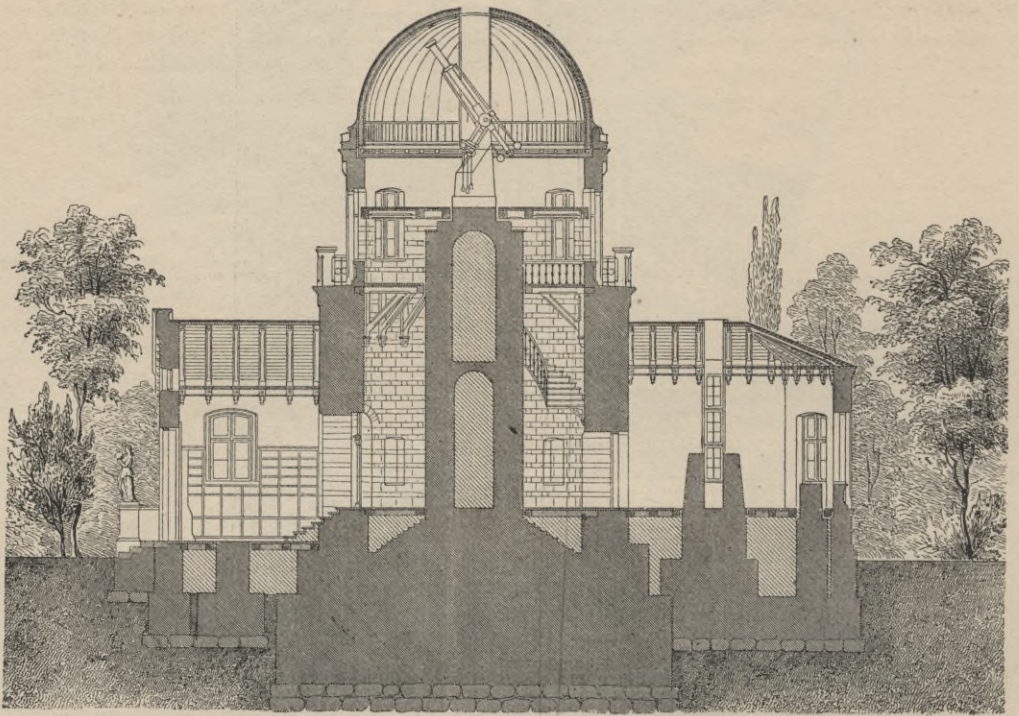
1:250
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 m

Univerfitäts-Sternwarte zu Kopenhagen.

Längenschnitt ⁴¹⁰).

Arch.: *Hansen*.

Fig. 451.



Querschnitt.

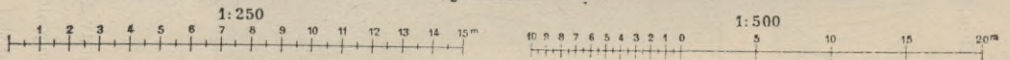
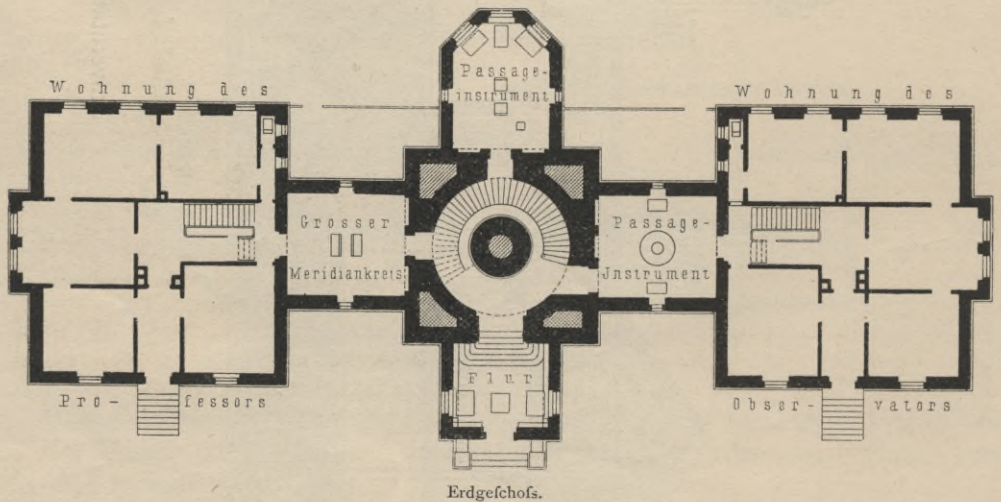


Fig. 452.

Univerfitäts-Sternwarte zu Kopenhagen ⁴¹⁰⁾.

Die Univerfitäts-Sternwarte zu Zürich ist 1861–64 von *Semper* erbaut und in den unten angeführten Zeitschriften ⁴¹¹⁾ dargestellt.

⁴¹⁰⁾ Sternwarte in Zürich. Deutsche Bauz. 1880, S. 145.

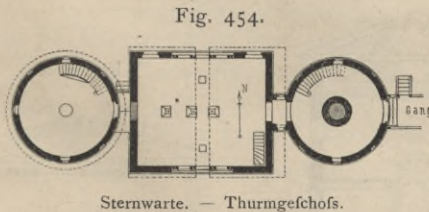
LASIUS, G. Die Sternwarte in Zürich — ein Bau *Gottfried Semper's*. Eisenb., Bd. 12, S. 74.

Die Kuppel der neuen Sternwarte in Zürich. HAARMANN'S Zeitschr. f. Bauhdw. 1864, S. 252.

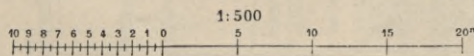
In architektonischer, wie technischer Hinsicht eine hervorragende Leistung, zeigt diese Anlage gleichwohl einige Mängel, unter welchen namentlich die vor der Südseite des Meridian-Saales errichtete Terrasse mit Steinpfeilern (zum Aufstellen von

Passage-Instrumenten) als schädliche Anlage bezeichnet wird, da sie die Beobachtungssicherheit durch thermische Störungen beeinträchtigt. Eben so störend für die Meridian-Beobachtungen wirkt das stark ausladende, an den Spaltpfeilern zurückgekröpfte Hauptgestirn, welches die an den Wänden erhitze Luft nach den Spaltöffnungen leitet und dort Luftzitterungen veranlasst.

Die Kuppel (siehe Fig. 422, S. 512); nach *Reuleaux'* Angaben konstruiert, und zwar in Holzbohlen und Brettern mit Kupferdeckung, hat Rollen mit Spurrinne, die am beweglichen Theile befestigt sind und über eine Sattelschiene laufen; die Drehung erfolgt mittels Kurbel mit Eingriff in einen Triebstock von einfacher, aber wohl bewährter Anordnung (siehe Fig. 426, S. 513). Die Spaltverchlussvorrichtung lehnt sich im Wesentlichen an die der Berliner Mittelkuppel an. Da diese Einrichtung den Spalt jedesmal in ganzer Höhe (mehr als 90 Grad über dem Horizont) eröffnet, so hat man bei Tages- (Sonnen-) Beobachtung die Nothwendigkeit besonderer Schutzvorrichtungen empfunden, welche in einfacher Weise durch Zugblenden aus Drillich hergestellt sind und die eine von unten, die andere von oben her über einem seitlich angebrachten Rundeisengestänge in Ringen gleiten, ähnlich wie die gewöhnlichen Sonnenblenden an Wohnhausfenstern ⁴¹²⁾.

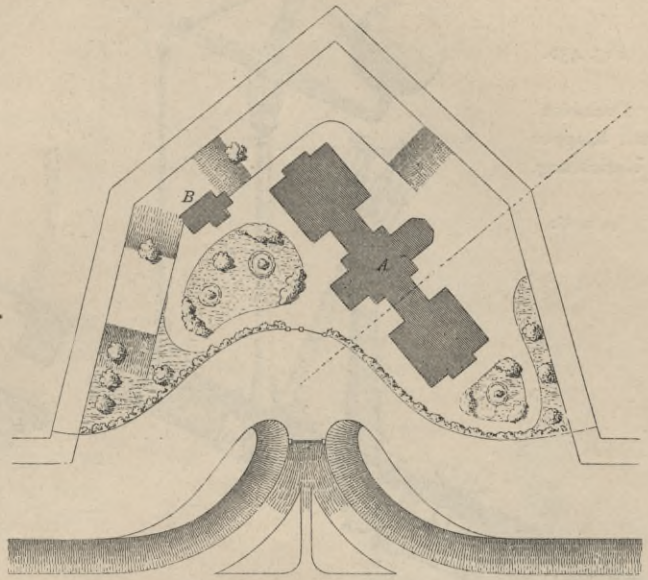


Sternwarte. — Thurmgeschoß.

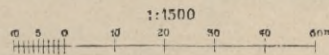


Universitäts-Sternwarte zu Kiel ⁴¹³⁾.

Fig. 453.

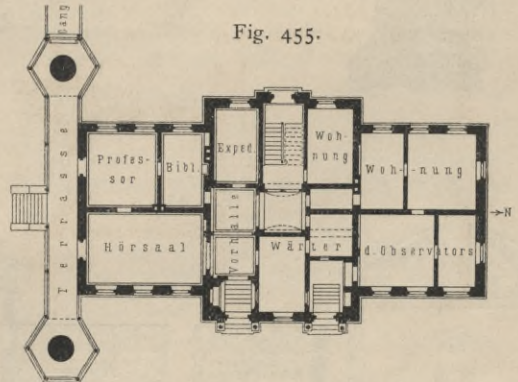


Lageplan der Universitäts-Sternwarte zu Kopenhagen ⁴¹⁰⁾.

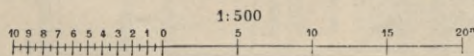


A. Sternwarte.
B. Magnetisches Observatorium.

Fig. 455.



Hauptgebäude. — Erdgeschoß.



Universitäts-Sternwarte zu Kiel ⁴¹³⁾.

⁴¹²⁾ Nach: HAARMANN'S Zeitschr. f. Bauhdw. 1864, S. 252—254.

⁴¹³⁾ Die hier beigegebenen Darstellungen sind theils den Originalzeichnungen, theils freundlichen Mittheilungen des Herrn Baurath *Frieße* zu Kiel entnommen.

Fig. 456.

Drehdach
mit Klappen-
einrichtung.

$\frac{1}{50}$ n. Gr.

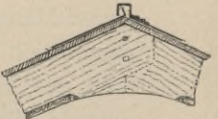
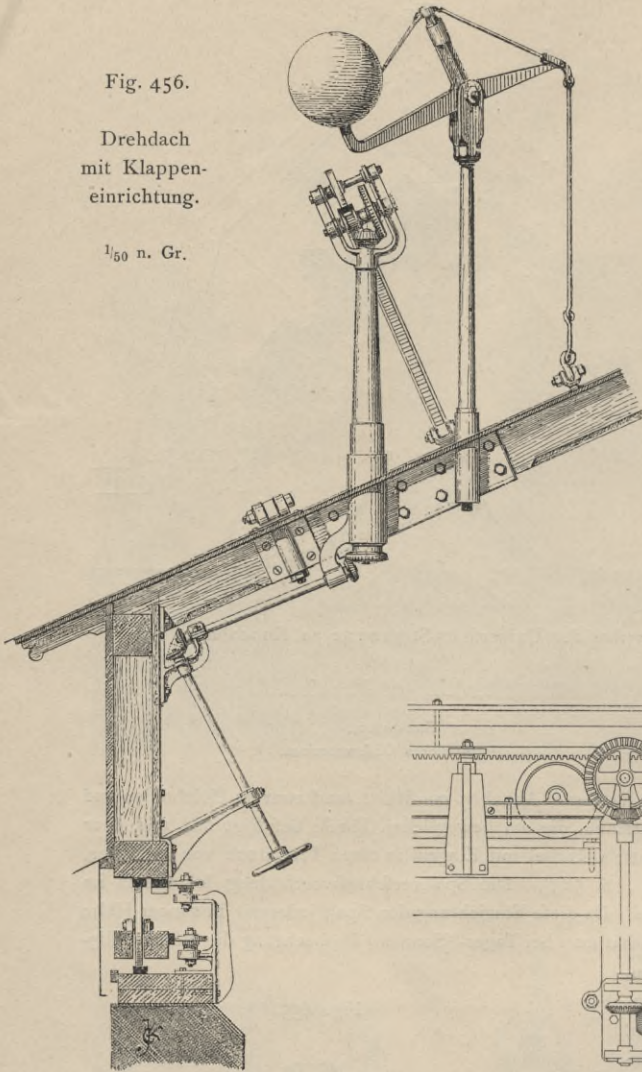
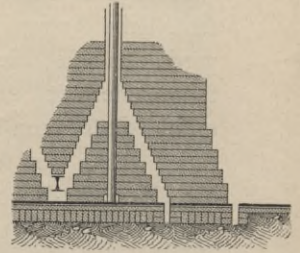
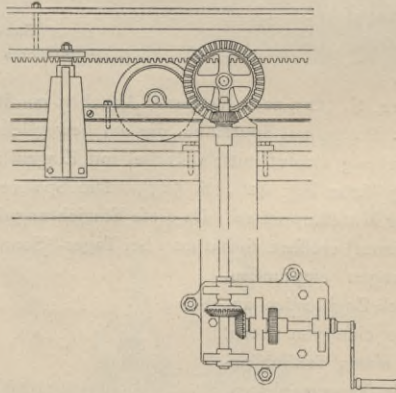


Fig. 457.



Instrument-Pfeiler. — $\frac{1}{125}$ n. Gr.

Fig. 458.



Gleit- und Triebwerk.

$\frac{1}{25}$ n. Gr.

Fig. 459.

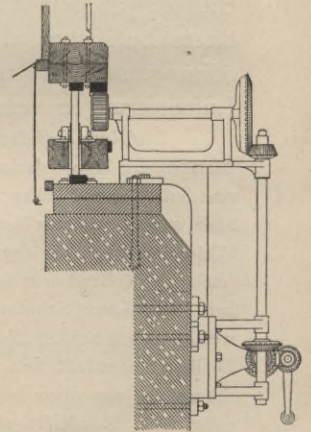
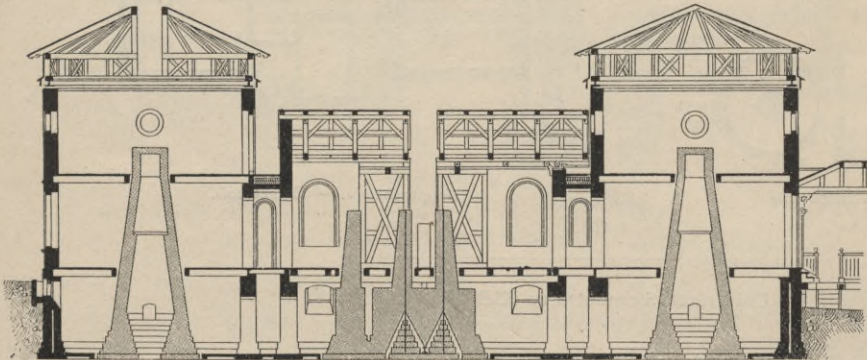
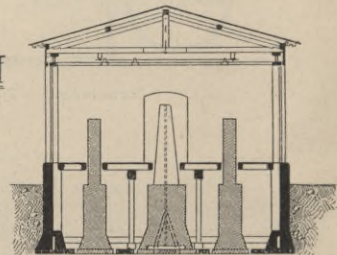


Fig. 460.



Längenschnitt.

$\frac{1}{250}$ n. Gr.



Querschnitt.

Von der Universitäts-Sternwarte zu Kiel ⁴¹³⁾.

Arch.: Freund.

Die Universitäts-Sternwarte zu Kiel besteht aus zwei getrennten Theilen. Der ältere Theil dieser sehr zweckmäßigen Anlage ist gegen Ende der sechziger Jahre ursprünglich als Seemannsschule erbaut und enthält jetzt vorzugsweise Hörfäle, Bibliothek, Verwaltungsräume und Wohnungen zur Sternwarte. Die eigentliche Sternwarte, 1875—76 durch *Freund* ausgeführt, liegt ziemlich entfernt (westlich) von diesem Gebäude und ist mit ihm durch einen in Holz überdeckten Gang verbunden (Fig. 454 bis 461⁴¹³).

Als besonders günstig sind hervorzuheben die geringe Höhe des Meridian-Saales über dem Boden und die Gestaltung des ganzen Observatoriums im Grundrisse (Fig. 454), welche den Meridian-Saal von Temperatur-Einflüssen anderer Bautheile fast ganz unabhängig macht.

Eine etwas grössere Länge der nach den beiden Thürmen führenden Zwischenbauten würde eine noch schärfere, diese Verhältnisse begünstigende Scheidung der einzelnen Beobachtungsräume von einander bewirkt haben. Der mittlere Theil der Nord- und Südwand des Meridian-Saales, beiderseits des Beobachtungspaltes, besteht aus nur aufsen verschaltem Fachwerk, wodurch rascher Temperatur-Ausgleich sehr befördert und die immer lästige Wangenbreite der Spaltbegrenzung eingekürzt wird.

Als Eigenthümlichkeit ist noch zu erwähnen, daß die Ausgleichsgewichte zum Umlegen des Passage-Instrumentes an Stangen hängen, welche durch die Instrument-Pfeiler durchgehen und aus Mauerkörpern bestehen, die sich in je einem Hohlraum der Pfeiler befinden (Fig. 457, 459 u. 460). Die Pfeiler sind durch Asphalt-schichten gegen Grundfeuchtigkeit gesichert.

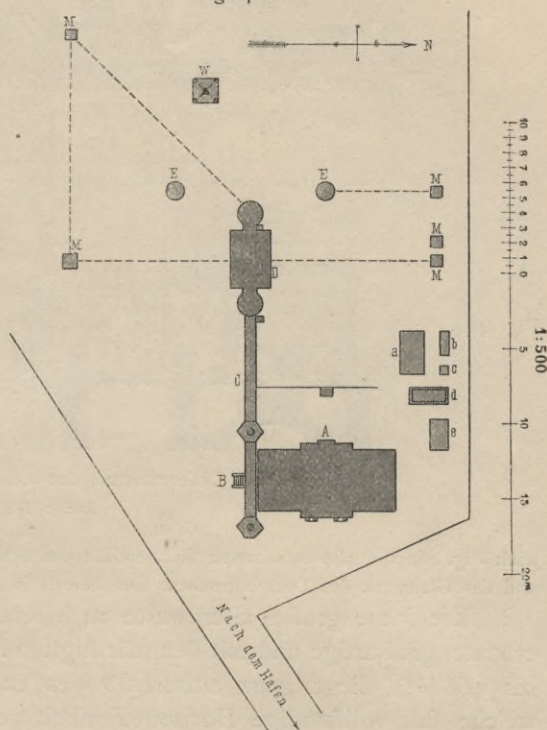
Der eine (östliche) Theil des Meridian-Saal-Daches kann in wagrechter Richtung dergestalt verschoben werden, daß ein ca. 1 m breiter Spalt frei gelegt wird (siehe Fig. 417, S. 509), während die lothrechten Läden sich nach unten senken lassen. Sämmtliche Dächer haben Holzschalung mit aufgeklebter Leinwand. Das gefamte Drehwerk wird, eben so wie die Klappen-Construction der Drehdächer (Fig. 456), als sehr zweckmäßig im Gebrauch bezeichnet.

Die Sternwarte der technischen Hochschule zu Wien, 1866 nach Angaben *Herr's* durch *Wappler* ausgeführt, ist nicht als selbständige Bauanlage, sondern als Aufbau auf dem Dache eines Nebengebäudes der Wiener Technischen Hochschule errichtet. Für ähnliche Zwecke, bei welchen es nicht sowohl auf die Ausführung exacter Beobachtungen selbst, als auf die Anleitung zu solchen ankommt, kann diese mit großer Sorgfalt durchdachte und durchgebildete Anlage wohl als Muster empfohlen werden.

Eine ausführliche Veröffentlichung über dieselbe, welche alle Einzelheiten in größerem Maßstabe darstellt und der

595.
Sternwarte
zu
Kiel.

Fig. 461.

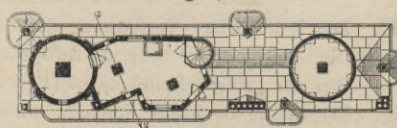


Lageplan der Universitäts-Sternwarte zu Kiel.

- | | |
|------------------------------------|------------------------|
| A. Hauptgebäude. | M. Miren-Häuschen. |
| B. Terrasse. | W. Windmesser. |
| C. Verbindungshalle. | a. Wirtschaftsgebäude. |
| D. Sternwarte. | b. Aborte. |
| E. Beobachtungsthürmchen. | d. Eishaus. |
| e. Kohlenhaus der Kaiserl. Marine. | |

596.
Sternwarte
d. techn.
Hochschule
zu
Wien.

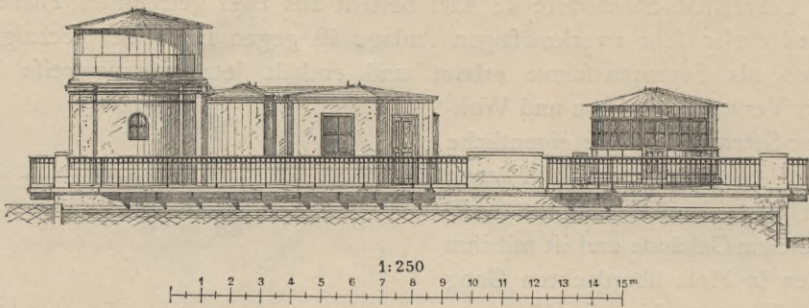
Fig. 462.



Astronomisches Observatorium der technischen Hochschule zu Wien.

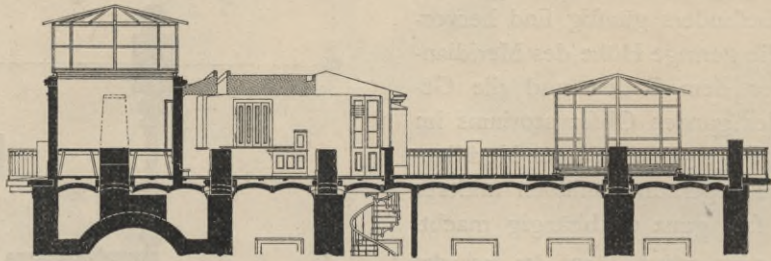
1/500 n. Gr.

Fig. 463.



Ansicht.

Fig. 464.



Längenschnitt.

Astronomisches Observatorium der technischen Hochschule zu Wien ⁴¹⁴).

Arch.: Wappler.

auch Fig. 462 bis 464 entnommen sind, enthält das unten genannte Werk ⁴¹⁴); die Dachklappenanordnung und das Gleitwerk des Drehthürmchens sind bereits in Fig. 414 (S. 508) u. 423 (S. 513) dargestellt.

597.
Neue
Sternwarte
zu
Wien.

Die (neue große) Sternwarte zu Wien, eine 1874–78 von *Fellner & Helmer* erbaute, großartige und mit den mächtigsten Instrumenten ausgerüstete Warte (Fig. 465 bis 468 ⁴¹⁵), liegt ganz außerhalb des engeren Stadtgebietes auf einer Anhöhe, welche fast vollständige Horizont-Freiheit gewährt. Gleichwohl werden wesentliche Punkte ihrer Baugestaltung in Astronomen-Kreisen nicht durchweg günstig beurtheilt.

Vor Allem stößt die sehr gedrängte Anordnung aller einzelnen Bautheile auf gewichtige Bedenken; doch ist auch hervorzuheben, daß — die Bedingung einer möglichst zusammengedrängten Anordnung als gegeben und für die Architekten bindend vorausgesetzt — diese ihrer Aufgabe in möglichst vollkommener Weise gerecht worden sind. Jedenfalls entspricht das hier beliebte Zusammenfassen einer größeren Anzahl von Wohnungen etc. mit den Arbeits-, insbesondere den Beobachtungsräumen der Warte selbst in einen mächtigen Baukörper nicht den Grundfätzen, welche in Art. 577 (S. 516) an der Hand der bei früheren Anlagen gemachten Erfahrung als die für Neuanlagen günstigsten hervorgehoben worden sind.

So müßten sich denn wohl die Strahlungen der großen Mauermassen und Dachflächen, welche die mittlere Hauptkuppel umgeben, auf die Beobachtungen am vornehmsten Aequatorial-Instrument in störender Weise geltend machen. Ob es möglich sein würde, wenigstens einen Theil dieser Störungen durch Berieselung der Dächer aufzuheben, ohne anderweite Nachtheile durch diese Maßregel herbeizuführen, muß bezweifelt werden. Auch die steinernen Terrassen vor den Meridian-Sälen sind aus den mehrfach angegebenen Gründen als nachtheilig zu erachten.

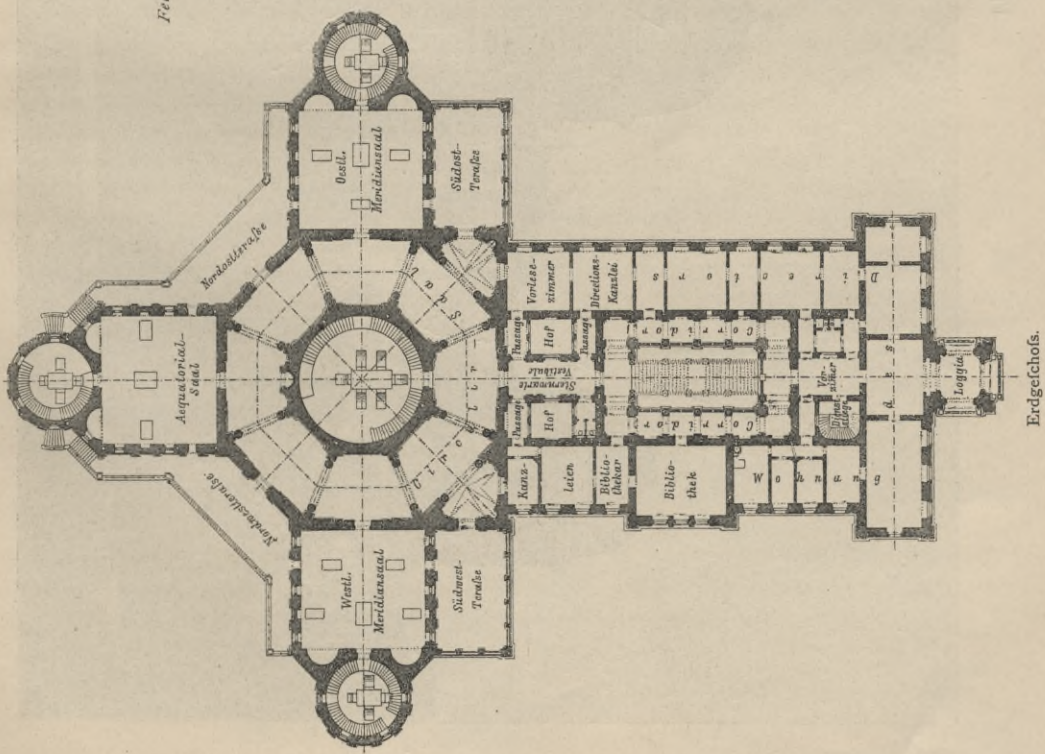
Die Säle für Beobachtungen im Meridian und ersten Vertical sind geräumig angelegt; doch scheinen die Oeffnungen für raschen Temperatur-Ausgleich nicht zu genügen. Die Instrumenten-Pfeiler erscheinen für ihre Höhe nicht breitbaugig genug; auch ist nicht zu ersehen, weshalb bei der freien Lage des Baues die Fußböden dieser Säle so stark überhöht und dadurch auch die Pfeiler in ihrer Höhe gesteiigert worden sind. Das Mittel einer Verstärkung der Standfestigkeit der Pfeiler durch seitliches Einbetten kann nach den in Kap. 15 (unter c) über die Anlage von Festpfeilern entwickelten Grundfätzen nicht gebilligt werden.

Bei der großen Mittelkuppel (Fig. 409, S. 503 u. Fig. 419, S. 511, so wie Fig. 428, S. 514 u. Fig. 468) ist die Dachhaut doppelt, während die kleineren nur einfaches Eisenblechdach haben. Die Spaltverchlüffe bestehen bei der großen Kuppel aus einem Schieber mit Gewichtsausgleichung, bei den

⁴¹⁴) WIST, J. Studien über ausgeführte Wiener Bau-Construktionen. Wien 1872. Taf. 16–18.

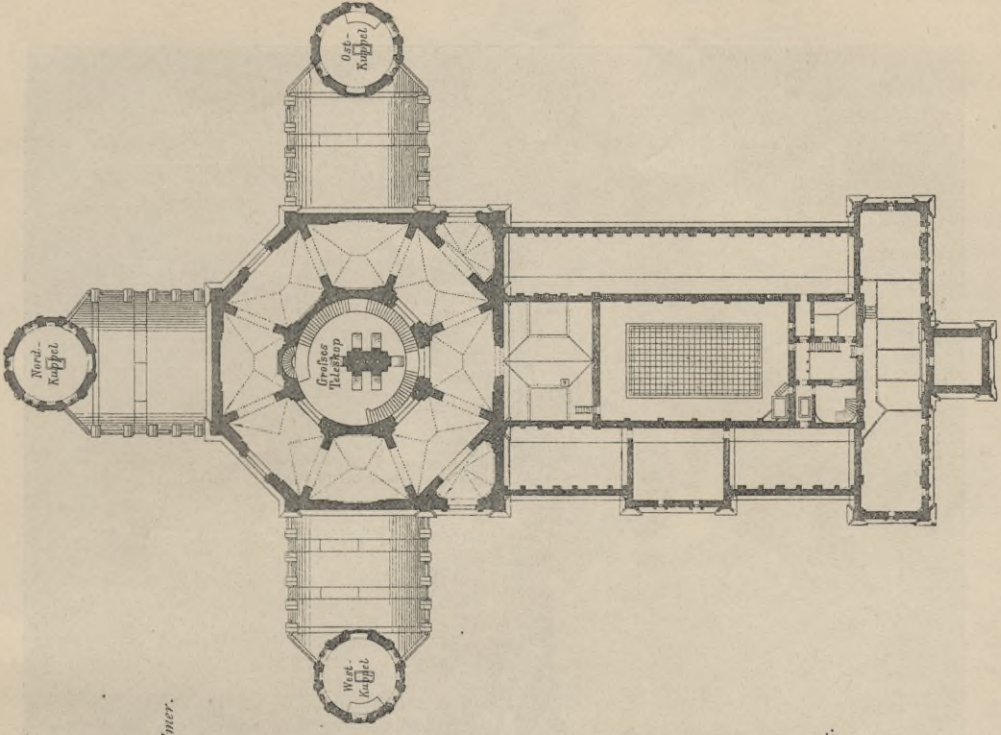
⁴¹⁵) Nach: Allg. Bauz. 1881, Bl. 1, 2, 4.

Fig. 465.



Erdgeschoss.

Fig. 466.



I. Obergeschoss.

Neue Sternwarte zu Wien (115).

Fig. 467.

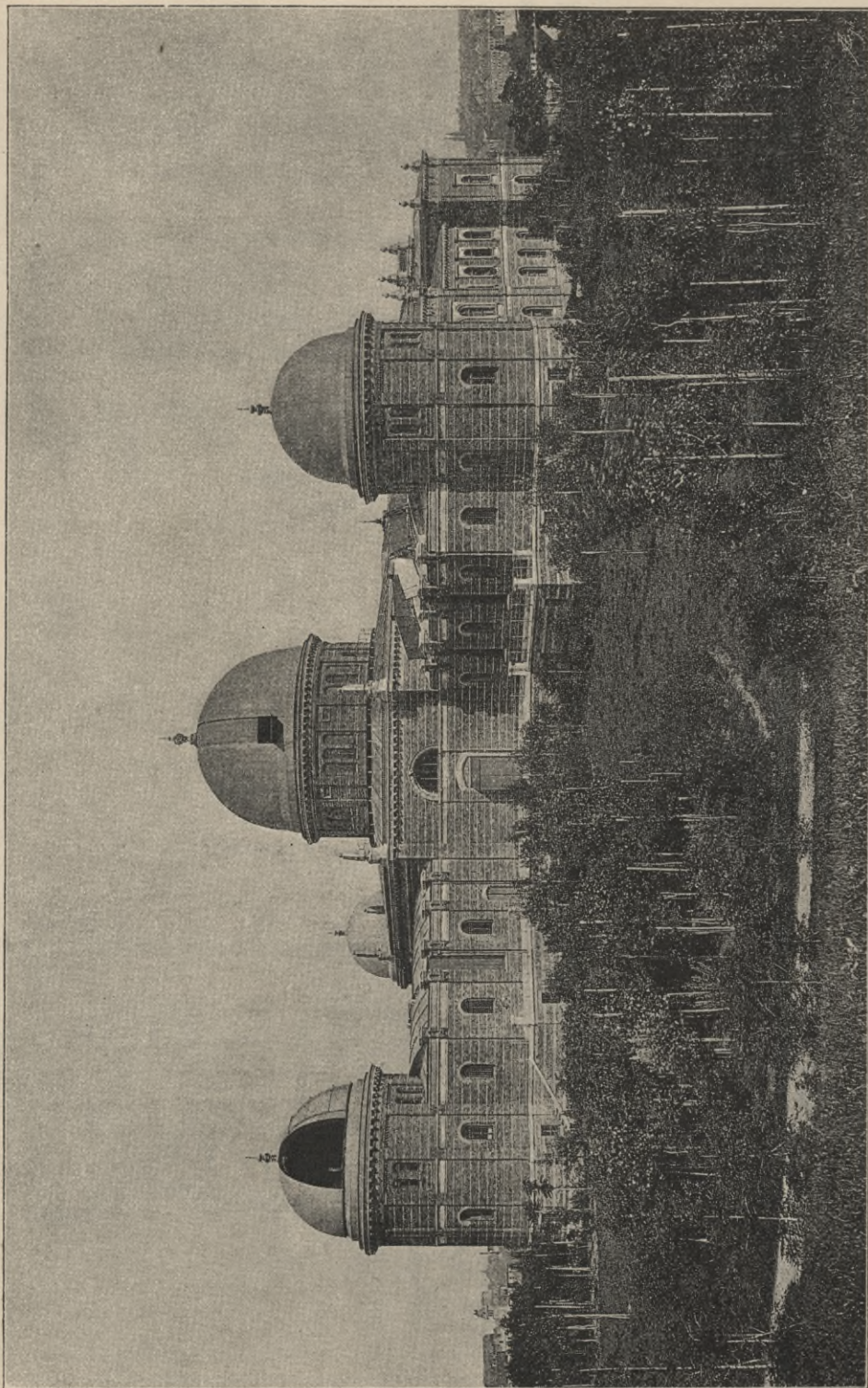
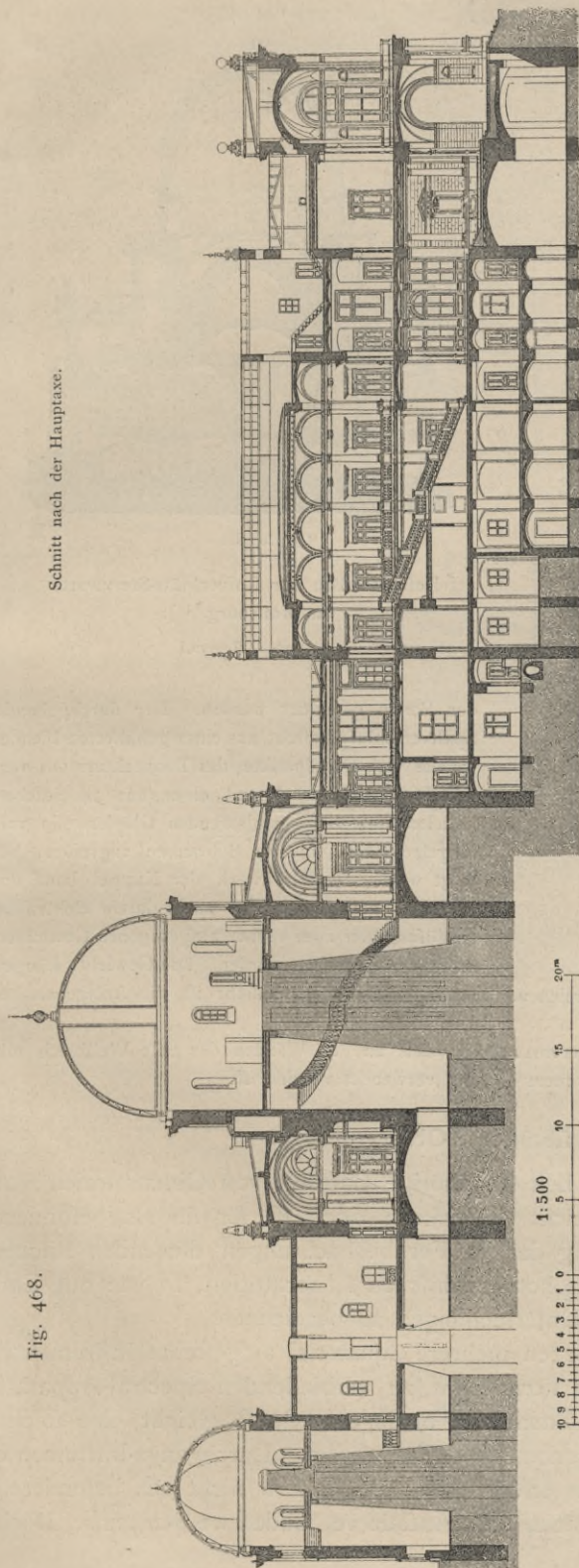


Schaubild.



Schnitt nach der Hauptaxe.

Fig. 468.

Neue Sternwarte zu Wien 415).

kleineren aus über einander liegenden Theilschiebern, welche sich rückwärts unter die feste Kuppelhülle schieben. Es ist diesseits nicht bekannt, welche Erfahrungen man mit diesen Anlagen bei ungünstigen Witterungsverhältnissen (Schnee, Glätte etc.) gemacht hat; an anderen Orten haben sich bei ähnlichen Anlagen in diesen Fällen mitunter Schwierigkeiten gezeigt. Die Heliometer- (Süd-) Kuppel hat einen feitwärts um die lothrechte Axe drehenden Segmentschieber (Fig. 419, S. 511 u. Fig. 467).

Ueber die verschiedenen Veröffentlichungen dieses Bauwerkes giebt das am Schlusse dieses Kapitels beigefügte Literatur-Verzeichniss Aufschluss.

Die Universitäts-Sternwarte zu Straßburg, 1877—80 von *Eggert* erbaut, zeigt im Gegensatz zu der Wiener Anlage eine ziemlich weit geführte Trennung der einzelnen Theile.

Wie der Lageplan in Fig. 5 (S. 16) ergibt, setzt sich, abgesehen von kleineren Nebenbauten, das Ganze aus drei Haupttheilen zusammen, nämlich dem Refractor-Bau, dem Meridian-Bau und einem Wohnhaufe; bedeckte Gänge verbinden diese drei Gebäude unter einander.

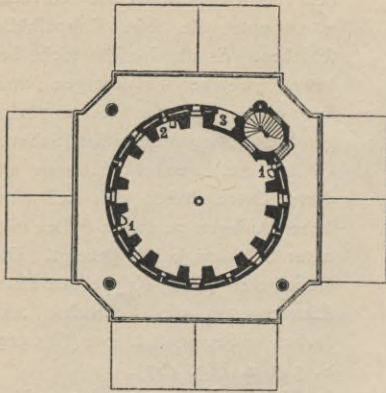
Eingehende Veröffentlichungen über die Anlage hat sich der Architekt vorbehalten, so daß die gegenwärtigen Mittheilungen sich im Wesentlichen auf das Wenige beschränken müssen, was die unten genannte Festschrift⁴¹⁶⁾ enthält.

Der Refractor-Bau (Fig. 469 bis 471⁴¹⁷⁾ ist auf eine einzige starke Betonplatte gegründet. Einige im Kuppelpeiler ausgepartete Hohlräume nehmen Uhren auf. Die Kuppel (nach Entwürfen *Zimmermann's* construiert) hat 10,50 m Durchmesser, ist mit Zink auf Holzschalung gedeckt und soll durch Wasserberiefelung gegen einseitige Erhitzung in

416) Siehe: Festschrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiser-Wilhelms-Universität Straßburg. Straßburg 1884. S. 79.

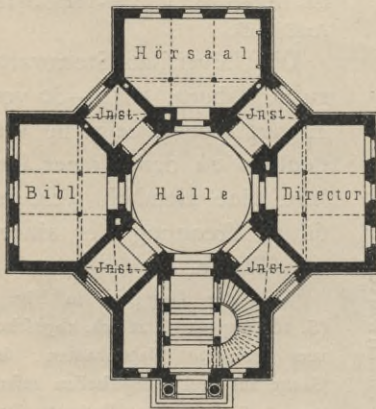
598.
Sternwarte
zu
Straßburg.

Fig. 469.



Grundriss des Refractor-Raumes.

Fig. 471.



Grundriss des Erdgeschosses.

in Schächten, die bis zur Kellerfohle hinabreichen. In architektonischer Hinsicht ist die Anlage als besonders wohl gelungen zu bezeichnen.

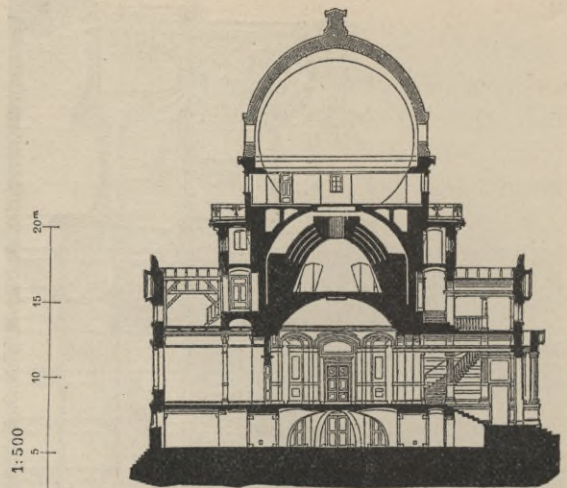
Vom Meridian-Bau⁴¹⁶⁾ ist hier nur hervorzuheben, daß zu den Wänden der Säle Wellblech mit einer äußeren Holz-Jalousie-Umblendung in weitem Umfang verwendet worden ist.

b) Astro-physikalische Observatorien.

Für diese ganz der neueren Zeit angehörige Gattung von Observatorien hat sich ein bestimmter Typus noch nicht entwickelt; doch ist für sie als besonders charakteristisch die nahe Verbindung der für Fernbeobachtungen dienenden Räume mit chemischen, physikalischen und photographischen Laboratorien, so wie mit Einrichtungen zu spectral-analytischen Untersuchungen zu bezeichnen.

Zu den Fernbeobachtungen dienen mehrere äquatorial aufgestellte Instrumente, welche wegen der häufig mit den Fernrohren zu verbindenden Spectral-Apparate eine verhältnismäßig weiträumige Bauanlage bedingen. Sonst gleicht eine solche Anlage im Wesentlichen einem astronomischen Drehthurm. Durchgangs-Instrumente treten bei diesen Anstalten nicht in erster Linie auf, so fern nicht aus besonderen Rücksichten ein allgemeiner Zeitdienst mit der Anstalt verbunden werden muß. Doch

Fig. 470.



Querschnitt.

Refractor-Bau der Universitäts-Sternwarte zu Straßburg⁴¹⁷⁾.

Arch.: Eggert.

der Sonne geschützt werden. Der durchgehende Spaltverschluss besteht aus einer gehälfeten Blende, welche vom Standpunkte des Beobachters aus mittels einer Kurbel und einer aus 14 Stücken bestehenden, rings umlaufenden Gliederwelle mit Kugeln, die an Schrauben angreifen, bewegt wird. Das Drehwerk der Kuppel kann unmittelbar von Hand oder auch durch elektrische Auslösung von zwei vorher aufgezogenen Gewichten in Thätigkeit gesetzt werden. Die Gewichte hängen

⁴¹⁷⁾ Nach ebendaf., S. 80 bis 82.

ist zu bemerken, daß es stets bequem gefunden werden dürfte, für die unerläßlichen Zeitbestimmungen bei den Arbeiten des Institutes nicht auf andere, wenn auch nahe liegende Sternwarten angewiesen zu sein. So hat man z. B. beim Potsdamer Observatorium sich noch nachträglich zur Aufstellung eines kleinen Durchgangs-Instrumentes entschlossen, weil die ursprünglich in das Auge gefasste Entnahme der Zeit von der Berliner Sternwarte trotz der relativen Nähe beider Anstalten sich auf die Dauer als störend für den laufenden Beobachtungsdienst erwies.

Zur Aufnahme von photographischen Bildern der Sonne etc. bedarf sodann die Anstalt besonderer Einrichtungen. Für die Sonnenaufnahmen dient gewöhnlich ein fest liegendes Instrument, welches das von einem Heliofaten aufgefangene Sonnenlicht empfängt. Ein vollständiges photographisches Laboratorium und eine Anlage zur Vervielfältigung der photographischen Bilder ergeben sich hiernach von selbst als nothwendig.

Meteorologische Beobachtungen werden bei den astro-physikalischen Untersuchungen nie ganz zu entbehren sein. Man geht deshalb, wie schon in Art. 523 (S. 475) bemerkt wurde, meist darauf aus, Einrichtungen für erstere, so wie magnetische Stationen mit den astro-physikalischen Warten in nahe Beziehung zu bringen.

Für eine Anstalt der hier besprochenen Art ist in hervorragendem Maße eine freie, jeder Art Störung entzogene, hohe und trockene Lage auf einem mit Pflanzenwuchs bedeckten und dadurch möglichst vor Erhitzung geschützten Gelände wichtig. Auch wird es stets erwünscht sein, Raum für kleinere Nebenanlagen zu vorübergehenden Beobachtungen ohne Störung der Hauptanlagen auf dem Anstaltsgebiet verfügbar zu haben.

Ganz besonders wichtig aber bleibt für diese Warten eine möglichst vollständige Horizont-Freiheit und eine durch keinerlei thermische Wirkungen oder sonstige Verunreinigungen getrübe Luft.

Die hier bekannt gewordenen Beispiele ausgeführter Anlagen sollen im Folgenden nach der Reihenfolge ihrer Entstehung besprochen werden. Hiernach kommt als erste derselben das astro-physikalische Observatorium auf dem Telegraphenberg bei Potsdam zur Beschreibung.

Im ersten 1873 aufgestellten Gründungsplane dieser in den Jahren 1875—79 durch den Verfasser erbauten Anlage war eine unmittelbare Verbindung der astro-physikalischen Forschungen mit meteorologischen und magnetischen Beobachtungen beabsichtigt. Spätere Erwägungen ließen es jedoch zweckmäßiger erscheinen, für den meteorologisch-magnetischen Dienst eine besondere Anstalt zu errichten, für welche eine geeignete Baustelle ganz in der Nähe der astro-physikalischen Warte ausersehen wurde.

Noch für eine dritte hoch wissenschaftliche Anstalt, das geodätische Institut, ist auf dem Telegraphenberg, gleichfalls nahe dem hier besprochenen Observatorium, eine geeignete Baustelle offen gehalten, so daß sich künftig hier eine eigenartige und umfassende wissenschaftliche Niederlassung entwickeln wird.

Das für diese Anstalten abgegrenzte Stück des im Staatsbesitz befindlichen größeren Waldgebietes umfaßt eine Fläche von etwa 17 ha, gewährt also jeder derselben genügenden Raum zur selbständigen und unge störten Entfaltung.

Dieses Anstaltsgebiet liegt auf dem südlichen Havel-Ufer, etwas über 1 km vom Bahnhof Potsdam der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn entfernt, und erhebt sich mit seiner höchsten, die eigentliche Warte tragenden Kuppe etwa 64 bis 65 m über dem Havel-Spiegel (annähernd 94 m Meereshöhe), während der tief liegendste Punkt desselben noch um etwa 42 m die Havel überhöht. Diese relativ hohe Lage sichert dem Observatorium genügende Horizont-Freiheit, so daß die Beobachtungsthürme nur einer mäßigen Höhe bedürften, welche durch Veruche mit einem Holzgerüst vorher fest gestellt wurde.

Der hier mitgetheilte Lageplan (Fig. 472) veranschaulicht die allgemeine Anordnung der Bauten und zeigt eine thunlichst zerstreute Anlage, so zwar, daß die größeren Wohnungen etc. ganz von den

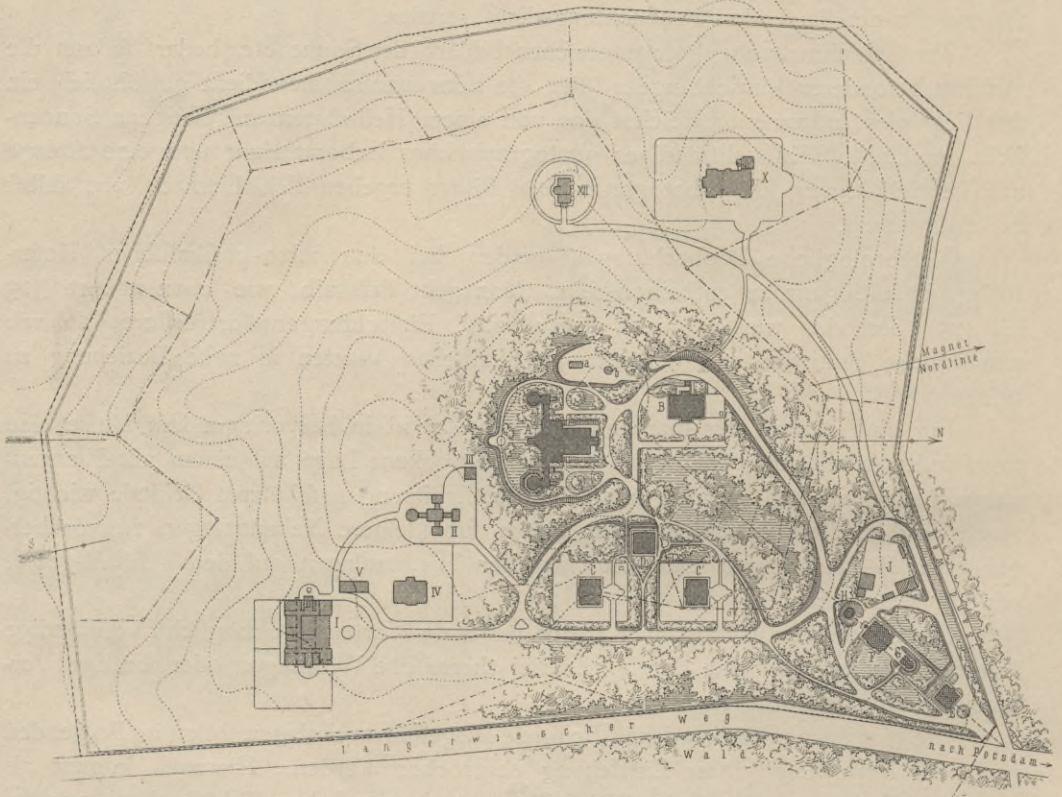
600.
Baustelle
und
Umgebung.

601.
Observatorium
bei
Potsdam.

Observatorien getrennt sind, während mit letzteren nur die Laboratorien und Geschäftsräume, so wie eine kleinere Dienstwohnung einen zusammenhängenden, jedoch mannigfach gegliederten Baukörper bilden.

Von Nebenanlagen sei zunächst erwähnt der Tiefbrunnen (Fig. 475⁴¹⁸), welcher, zur Wasserverföorgung der Anstalt bestimmt, eine Tiefe von etwa 46 m erhalten mußte und gleichzeitig auch zu manchen wissenschaftlichen Zwecken Verwendung finden kann; namentlich dient er zur Beobachtung der Boden-Temperatur in

Fig. 472.



Lageplan des astro-physikalischen Observatoriums, des meteorologisch-magnetischen Institutes und des geodätischen Institutes auf dem Telegraphenberg bei Potsdam.

$\frac{1}{4500}$ n. Gr.

	Astro-physikal. Observatorium	
	A. Hauptgebäude.	
	B. Wohnhaus des Directors.	
	C, C'. Wohnungen der Observatoren.	
	D. " des Assistenten und des Dieners.	
	E. " des Maschinenisten und des Heizers.	
	F. Maschinenhaus und Gasanstalt.	
	G. Brunnen.	
	H. Glasglocke.	
	I. Wirtschaftshof mit Schuppen etc.	
	a. Durchgangs-Instrument.	
	b. Drehthurm für photogr. Himmelsaufnahmen.	
		Meteorologisch-magnetisches Institut:
		X. Hauptgebäude mit Wethurm, Laboratorien etc.
		XVII. Magnetische Observatorien.
Geodätisches Institut:		
I. Hauptgebäude mit den Räumen für Längenmaß- und Pendeluntersuchungen.		
II. Observatorium für Winkelmessungen.		
III. Thurm für directe Erdmessungen.		
IV. Wohnhaus des Directors.		
V. Kisten- und Packhaus.		

verschiedenen Tiefen unter Tag. Zu diesem Zwecke sind Metallrohre an verschiedenen Stellen des Brunnenfchachtes, und zwar nahe unter Tag beginnend, bis abwärts nahe dem Wasserspiegel in das umgebende Erdreich gesteckt, in welchen die Erd-Thermometer Aufnahme finden. Eine bis zum Wasserspiegel hinabreichende Wendeltreppe macht alle Theile des Brunnenfchachtes zugänglich und vermittelt auch den Zu-

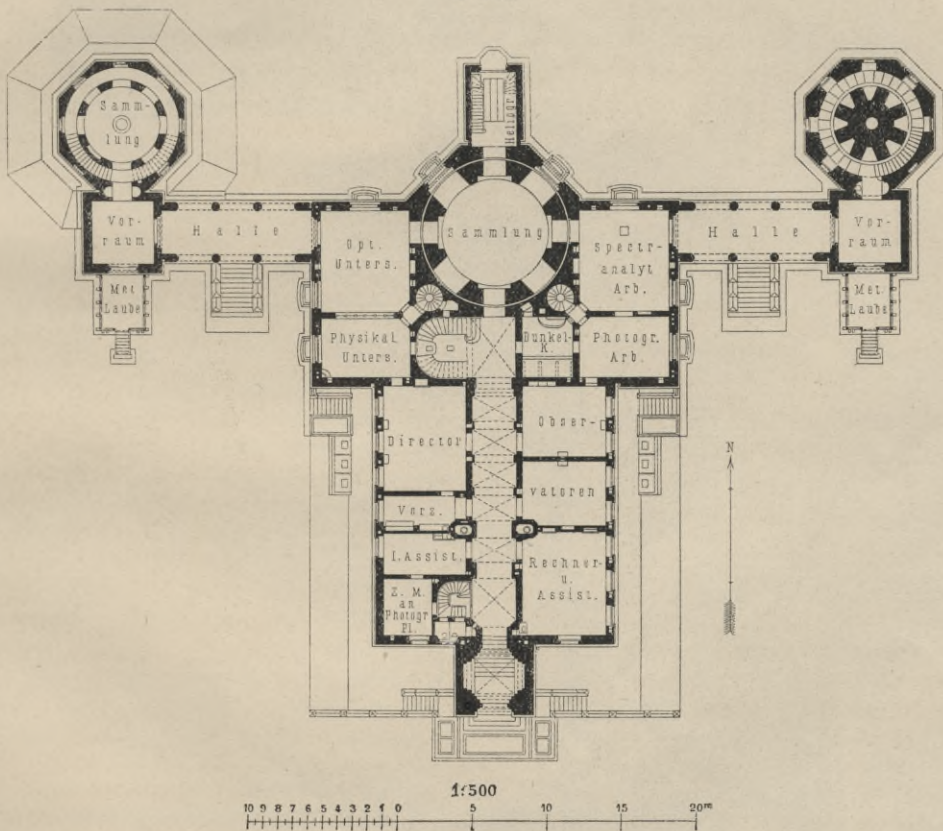
418) Facf.-Repr. nach: Zeitchr. f. Bauw. 1879, Bl. 7.

gang zu einer etwa 25 m unter Tag liegenden Kammer von constanter Temperatur. Ferner ist zu erwähnen das Gebäude für die maschinellen Anlagen, in welchem die Maschinen für die Wasserförderung, so wie eine nach *Pintsch's* System eingerichtete Gasbereitungsanstalt und eine kleine Schmiede- und Schlosserwerkstätte untergebracht sind. Die Brunnenpumpe hat hydraulisches Gefänge, so dass ihr Gang etwaigen wissenschaftlichen Arbeiten im Brunnen nicht hinderlich ist.

Eine gedeckte Verbindung der Nebenanlage, besonders der Wohnhäuser mit dem Hauptgebäude, ist nicht für nothwendig, ja nicht einmal für zweckmäsig erachtet worden. Befestigte Fuß- und Fahrwege vermitteln den Verkehr auf dem Anstaltsgebiet.

Das Hauptgebäude (Fig. 473) nimmt, wie bereits gefagt, die höchste Stelle des Anstaltsgebietes ein und zerfällt in einen südlichen Mittelbau mit dem im Polygon nach Süden vorspringenden großen Mittelthurm, einen unmittelbar nördlich an den Mittelbau sich anschließenden Nordflügel mit dem am nördlichen Ende vorgelegten Wasserturm und den beiden kleineren seitlichen Thürmen, welche mit dem Mittelbau durch einen Hallengang in Verbindung gesetzt sind.

Fig. 473.



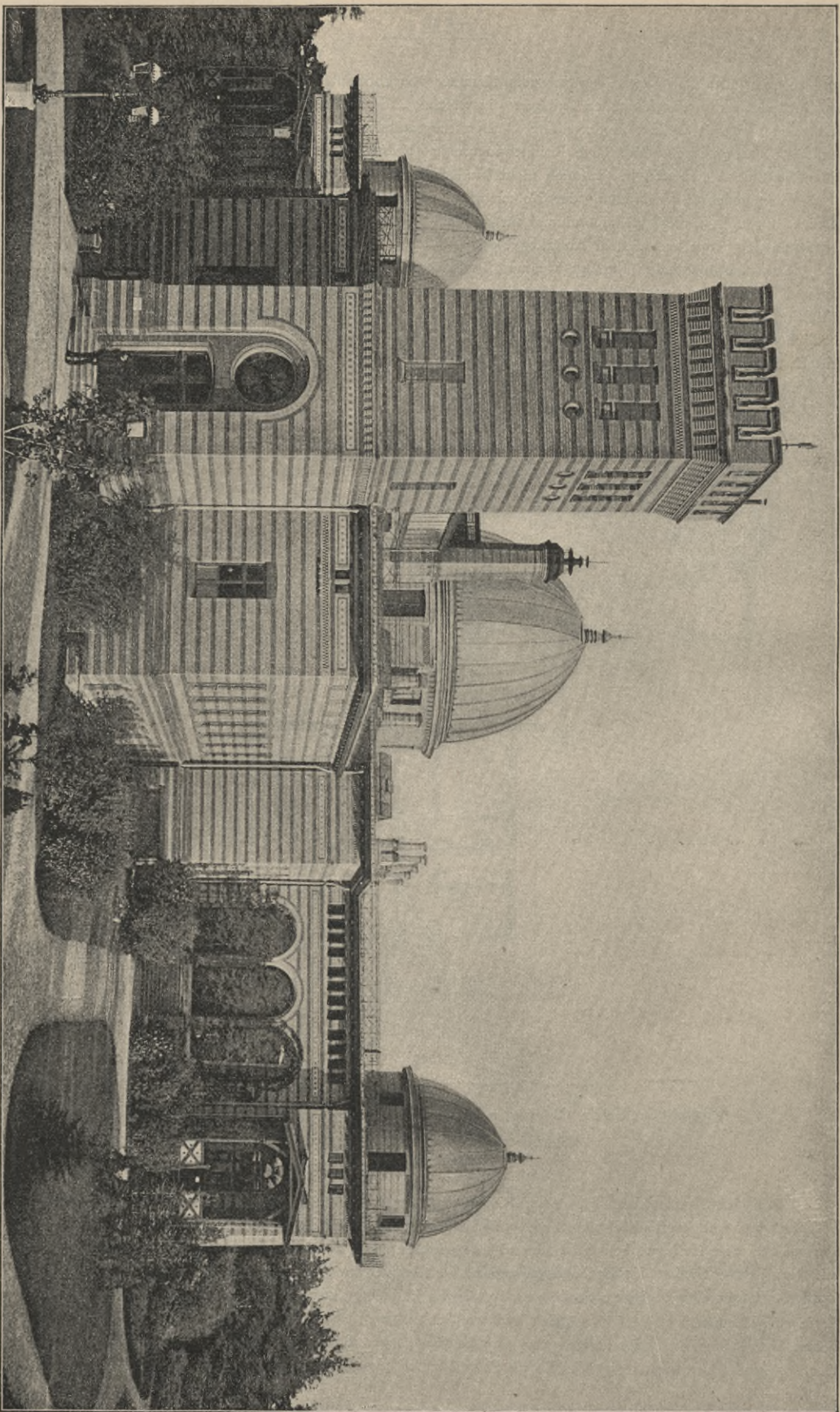
Astro-physikalisches Observatorium auf dem Telegraphenberge bei Potsdam.

Hauptgebäude. — Grundriß des Erdgeschosses.

Arch.: *Spieker*.

Der Mittelthurm (siehe Fig. 400, S. 497) ist zur Aufstellung des großen *Repsold'schen* Refractors bestimmt und hat im Beobachtungsraum 10 m lichten Durchmesser. An seine Südseite schließt sich der Vorbau für den Heliographen (zu Sonnen-Photographien) an, dessen Dach nachträglich in gleiche Höhe mit dem Schwebeboden des Beobachtungsraumes im Hauptthurm gebracht und mit Steinplatten abgedeckt worden ist, um eine geeignete Stelle zum Ausfahren kleinerer Instrumente vom Mittelthurmraume in das Freie zu gewinnen. Beiderseits (östlich und westlich) vom Mittelthurm liegen im Hauptgefchoß des südlichen Mittelbaues die Laboratorien für physikalische, chemische und photographische Untersuchungen. Der das große Instrument tragende isolirte Festpfeiler ist als überwölbter Hohlkörper gestaltet und enthält

Fig. 474.



Astro-physikalisches Observatorium auf dem Telegraphenberg bei Potsdam.

im Hauptgeschofs einen runden Kuppelsaal von 7 m Durchmesser mit Nischen, welcher zu Bibliotheks- und sonstigen Sammlungs Zwecken dient.

Die beiden Seitenthürme (siehe Fig. 398 u. 399, S. 496) bieten Beobachtungsräume von 7 m Durchmesser im Lichten. Der westliche dient dem zweiten größeren (*Grubb'schen*) Refractor zur Aufstellung und hat daher einen mittleren isolirten Festpfeiler. Der östliche hingegen sollte verschiedene kleinere Instrumente abwechselnd aufnehmen und erhielt deshalb eine stark unterwölbte Plattform auf möglichst fest versteinertem Unterbau.

An die nördlich hinter den Seitenthürmen liegenden Vorräume schliesen sich nordwärts die in Holz construirten thermographischen Lauben (für Beobachtungen der Luft-Temperatur bestimmt) an.

Der Nordflügel (siehe Fig. 400, S. 497 u. Fig. 473) enthält vorzugsweise die Geschäftszimmer der Astronomen und Rechner, so wie in einem Untergeschofs die Castellans-Wohnung und die Sammelheiz-Anlage.

Das Untergeschofs des südlichen Mittelbaues dient zu größeren chemischen, so wie zu mechanischen Arbeiten (Tischler- und Schlosserwerkstätte etc.).

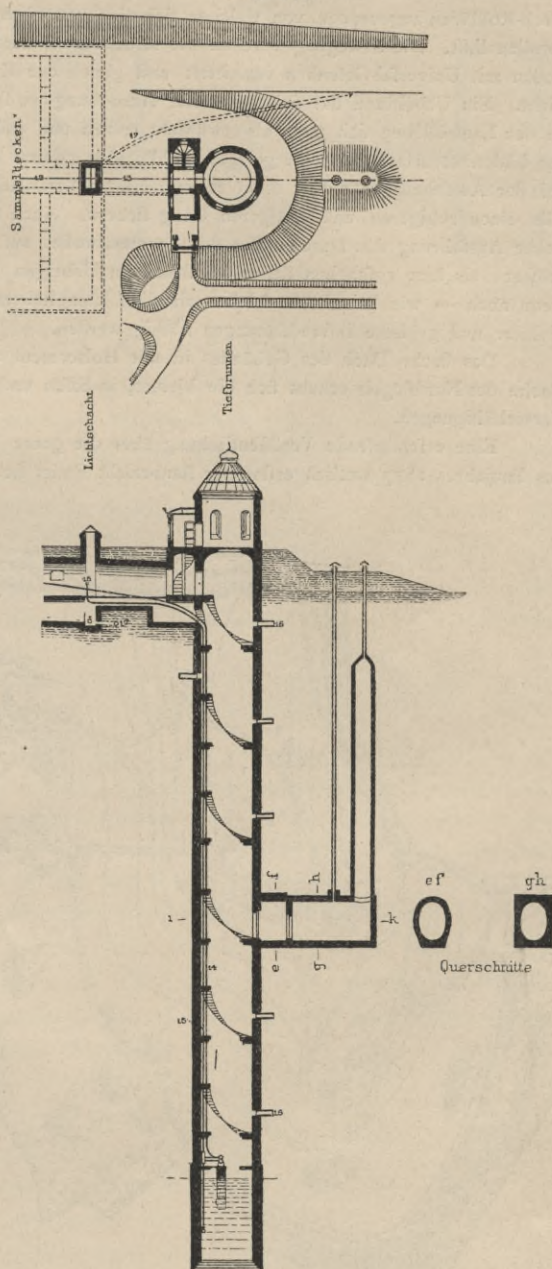
So ist der wünschenswerthe Zusammenhang aller hinsichtlich ihrer Zweckbestimmung in nahen Beziehungen zu einander stehenden Räume gewahrt, ohne doch eine nachtheilige Häufung von Baumassen, besonders an der Südseite des Observatoriums, herbeizuführen.

Namentlich die Angliederung der Seitenthürme an den Mittelbau durch feitlich offene Hallen — nicht durch geschlossene Bauanlagen — verhindert die Entfaltung starker Wärmestrahlungen, da zwischen den weiten Hallenöffnungen hindurch stets ein ungehinderter Luftausgleich zwischen Nord- und Südseite stattfindet.

Eine Meridian-Saalanlage ist nicht vorhanden. Zu den nöthigen Zeitbestimmungen dient ein kleines *Bamberg'sches* Passage-Instrument, welches nachträglich in einem besonderen leichten Holzgehäuse neben dem Hauptgebäude Aufstellung gefunden hat.

Die Drehkuppeln der drei Beobachtungsthürme sind (von *L. Löwe & Comp.* in Berlin) ganz in Eisen-Construction mit äußerer Eisenblech- und innerer Holzbekleidung möglichst leicht hergestellt. Der Hohlraum zwischen beiden Deckhäuten mündet nach einem im Zenith der Kuppel sitzenden Saugkopf; die Drehbewegung wird durch ein System conischer Rollen auf abgedrehtem Rollkranz vermittelt und geht sehr leicht vor sich; der Mittelpunkt des Rollkegels liegt in der unteren Horizontalen. Für die Beobachtungspalte war zweifelhafte Anlage vorgeschrieben, dafür aber ein fester Zenith-Schluss zugefanden. Für Zenith-Beobachtungen, welche überhaupt selten vorkommen, genügen (da

Fig. 475.



Brunnenanlage des astro-physikalischen Observatoriums bei Potsdam⁴¹⁸).

1/500 n. Gr.

der Hohlraum zwischen beiden Deckhäuten mündet nach einem im Zenith der Kuppel sitzenden Saugkopf; die Drehbewegung wird durch ein System conischer Rollen auf abgedrehtem Rollkranz vermittelt und geht sehr leicht vor sich; der Mittelpunkt des Rollkegels liegt in der unteren Horizontalen. Für die Beobachtungspalte war zweifelhafte Anlage vorgeschrieben, dafür aber ein fester Zenith-Schluss zugefanden. Für Zenith-Beobachtungen, welche überhaupt selten vorkommen, genügen (da

das Instrument etwas excentrisch aufgestellt und zum Umlegen eingerichtet ist) Klappen nahe am Kuppel-Zenith. Im Uebrigen wurde besonderer Werth darauf gelegt, dafs die Verchlufeinrichtungen es gestatten, nur gerade denjenigen Punkt des Spaltes, durch welchen die Beobachtung eben stattfinden soll, frei zu machen, den ganzen übrigen Spalt aber geschlossen zu halten, eben so aber auch nach Bedarf die ganze Spaltöffnung frei zu legen. Um diesen Bedingungen zu genügen, wurden für jede Spaltöffnung zwei Wellblech-Rollläden angeordnet, von welchen sich eine von oben nach unten, der andere umgekehrt auf, bezw. abrollen läßt. Die Bewegung wird an der Mittelkuppel durch Stahlbänder, an den seitlichen durch Gliederwellen mit Universal-Gelenken vermittelt und gleich der Kuppeldrehung durch Angriff an Seilrädern bewirkt. Ein Uebelstand hat sich bei dieser Anordnung in so fern ergeben, als die Wellen der Rollläden an den Laufröllchen sich mehr als erwünscht reiben und dadurch ein unangenehmes Geräffel beim Bewegen der Läden verursachen. Untergelegte Stahlbänder, deren Anordnung ursprünglich beabsichtigt war, aber bei der Ausführung aus hier nicht zu erörternder Veranlassung aufgegeben werden mußte, würden jedenfalls einen ruhigeren und stetigeren Gang sichern. Auch scheint es empfehlenswerth, für den Fall ähnlicher Ausführung den Durchmesser der Trommelwelle, auf welcher die Rollblende sich aufwickelt, etwas gröfser, als hier gefeehen ist, zu wählen. Im Uebrigen ist man mit dieser Einrichtung wohl zufrieden, wenn auch — wie bei einem solchen ziemlich complicirten Mechanismus wohl erklärlich ist — mitunter kleinere und gröfsere Instandsetzungen nöthig werden.

Das flache Dach des Gebäudes ist mit Holzcement und darüber mit Rasen abgedeckt. Ueber dem Dache des Nordflügels erhebt sich ein kleines, in Eisen und Glas hergestelltes Gehäuse für photographische Vervielfältigungen.

Eine erschöpfende Veröffentlichung über die ganze Bauanlage steht noch aus. Ein beim Abschluß des Baujahres 1877 amtlich erstatteter Baubericht findet sich in der unten genannten Zeitschrift⁴¹⁹⁾.



Fig. 476.

Lageplan
des astro-physikalischen
Observatoriums
zu
Bordeaux⁴²⁰⁾.

- A. Meridian-Bau.
B. Kuppel von 10 m } Durchm.
C. Kuppel von 5 m }
D. Magnetische Stationen.
E. Provisorische Meridian-Hütte.
F. Thermometer-Hütte.
G. Gärtnerei.
W. Wohnhaus.
m, n. Miren-Pfeiler.

Arch.: Perraux.

$\frac{1}{4500}$ n. Gr.

⁴¹⁹⁾ Zeitschr. f. Bauw. 1879, S. 33.

⁴²⁰⁾ Die hier mitgetheilten Angaben und Abbildungen sind der Freundlichkeit des Herrn Directors Rayet in Bordeaux zu verdanken, theilweise auch entnommen aus: *Annales de l'observatoire de Bordeaux*, 1883.

Das astro-physikalische Observatorium bei Bordeaux, 1879—81 durch *Perraux* errichtet, liegt 4 km von Bordeaux auf einem ca. 75 m über dem Meere sich erhebenden Hügel mit fanften Abhängen in parkartiger Umgebung und zeigt, wie der in Fig. 476⁴²⁰⁾ mitgetheilte Lageplan erkennen läßt, eine sehr zerstreute Anlage, da fowohl der hier ausnahmsweise erforderliche Meridian-Saal, wie die beiden Kuppelthürme und die Wohnhäuser ganz von einander getrennt angeordnet und nur durch unbedeckte Wege mit einander verbunden sind.

Der Meridian-Saal, welcher seine Einrichtung wesentlich den nautischen Interessen der Stadt Bordeaux (Zeitbestimmung und Controle der Schiffszuhren) verdankt, hat die in Fig. 415 u. 416 (S. 509) dargestellte zweckmäßige Anordnung erhalten. Von ihm getrennt und nur durch leichte Zwischenbauten verbunden, liegen beiderseits die Arbeitszimmer etc. der Astronomen (Fig. 477⁴²⁰⁾. Die lothrechten Theile der Beobachtungspalte sind durch zweiflügelige Fenster in Eisenrahmen verschlossen. Die Fenster haben aufser den verglasten Flügeln noch Jalousie-Läden, um einen fortwährenden Temperatur-Ausgleich herzustellen zu können. Der im Dach liegende Theil des Spaltes wird durch seitliche Verschiebung des Daches je zur Hälfte nach rechts und links geöffnet, wie dies der Schnitt in Fig. 415 (S. 509) veranschaulicht. Für ein strengeres Klima würden sich bei Anwendung des gleichen Systemes wohl eine etwas steilere Dachneigung, so wie überhaupt Einrichtungen zum Entlüften und Entwässern des Hohlraumes zwischen äußerer Dach- und innerer Deckhaut empfehlen (letzteres wegen der sich bildenden feuchten Niederflüge).

Die Festpfeiler bestehen aus Grobmörtel, die Instrument-Pfeiler aus Kalkstein. Der Meridian-Saal kann durch eine Feuerluft-Heizanlage angemessen temperirt werden, was namentlich bei plötzlichem Wetterumschlag, z. B. Thauwetter nach stärkerem Frost, nöthig wird.

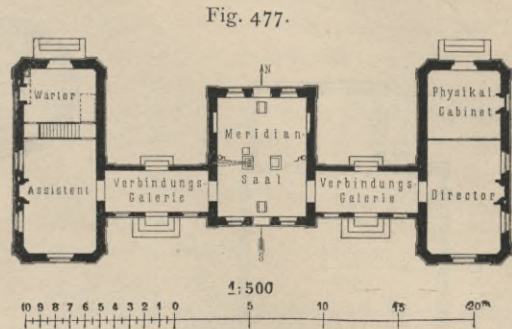
Die beiden Kuppelthürme, einer von 10,0 m, der andere von 5,4 m Durchmesser, haben Drehdächer ganz aus Stahl; doch fällt die große Stärke der Dachhaut mit 3 mm, bei der Schiebklappe sogar 4 mm, auf. Die innere Verkleidung besteht aus Linoleum. Die Rollkegel sind, wie in Potsdam, nach innen geneigt und aus einem Stück hergestellt; sie haben auch nur einen Führungsreif (siehe Fig. 425, S. 513). Die Construction einiger Einzelanordnungen geht aus Fig. 420 u. 421 (S. 511) hervor.

Die ganze Anlage ist nach den Angaben des Astro-Physikers *Rayet*, Director des Institutes, eingerichtet, die Eisen-Constructionen wurden in Creuzot hergestellt.

Das astro-physikalische Observatorium in Californien (*Lick observatory*) beruht auf der Stiftung eines Deutsch-Amerikaners *Lick* und zeichnet sich vor Allem durch seine ungewöhnlich hohe Lage auf dem *Hamilton-Berge* im kalifornischen Felsengebirge, 2000 m über dem Meerespiegel, aus, durch welche der denkbar reinste Horizont und nur selten unterbrochene Beobachtungen gewährleistet werden sollen. Natürlich verursacht diese Lage für Ausführung und Betrieb der Anstalt mancherlei Schwierigkeiten. So hat die Anlage einer Fahrstrasse bedeutenden Aufwand erfordert, die Wasserverforgung umfangreiche Cisternen-Anlagen bedingt etc.

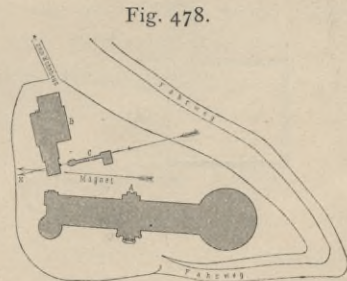
Wie der Lageplan in Fig. 478 zeigt, ist auch hier eine zerstreute Anordnung der einzelnen Bauten gewählt (die Wohnanlage ist im Plane nicht mit dargestellt). Die Anstalt gliedert sich in

602.
Observatorium
zu
Bordeaux.



Meridian-Bau des astro-physikalischen Observatoriums zu Bordeaux⁴²⁰⁾.

603.
Lick
observatory.



Lageplan des *Lick-Observatoriums* auf dem *Hamilton-Berge* zu Californien.

1/3000 n. Gr.

A. Astro-physikal. Observatorium.
B. Sternwarte. C. Photo-Heliograph.

drei Gruppen: das eigentliche astro-physikalische Observatorium *A*, die Sternwarte (Meridian-Bau) *B* und den Photo-Heliograph *C*.

Das Observatorium hat einen eingiechfigen Beobachtungsturm von ca. 20 m (siehe Fig. 412, S. 505) und einen zweiechfigen

von ca. 7 m lich-tem Durchmesser; beide sind durch einen etwa 60 m langen, eingiechfigen, flach gedeckten Flügelbau mit in der Mitte liegendem Wetterthurm verbunden.

Der Meridian-Bau besteht aus einem Saale von 14 × 15 m im Grundrifs für ein Meridian-Instrument größter Abmessungen, einem kleineren für ein zweites Durchgangs-Instrument und einigen Nebenräumen.

Der Photo-Heliographen-Bau bildet eine für sich bestehende Bauanlage, über deren Anordnung im Einzelnen hier Näheres nicht mitgeteilt werden kann⁴²¹⁾.

Ueber das astro-physikalische Observatorium zu Meudon bei Paris fehlen noch vollständige Angaben, wie denn auch zur Zeit der Niederschrift der vorliegenden

Das Observatorium hat einen eingiechfigen Beobachtungsturm von ca. 20 m (siehe Fig. 412, S. 505) und einen zweiechfigen

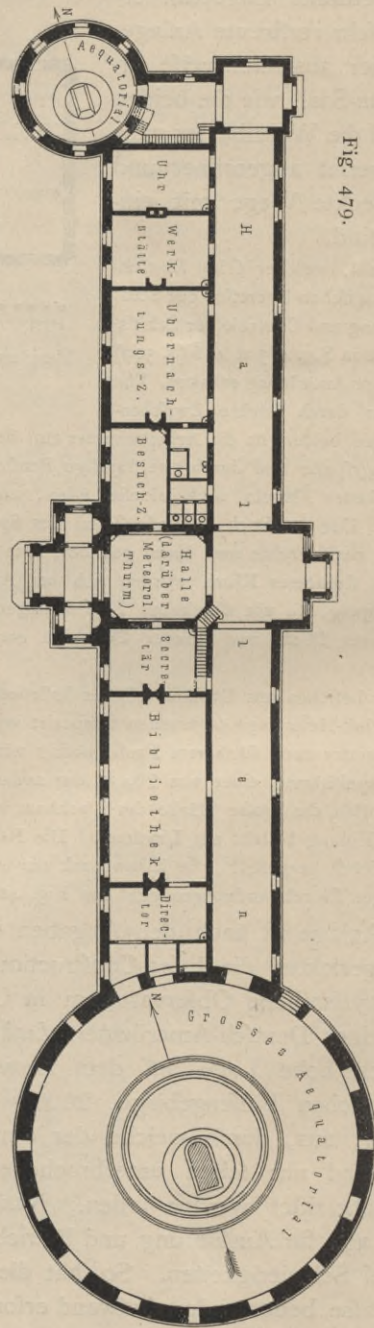


Fig. 479.

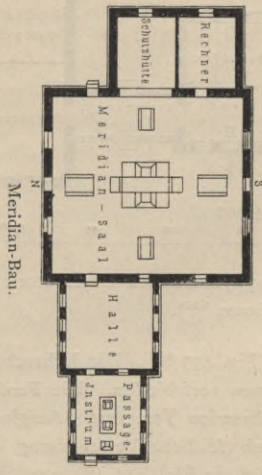
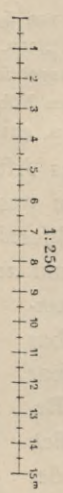
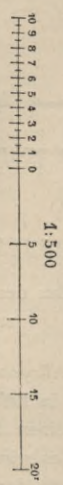


Fig. 480.

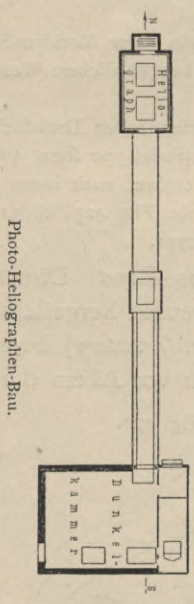


Fig. 481.

Meridian-Bau.

Photo-Heliographen-Bau.

Kapitel die Baulichkeiten desselben noch in der Ausführung begriffen waren.

421) Eine ausführliche Veröffentlichung über diese eigenartige Anlage steht noch in Aussicht. Die hier gemachten allgemeinen Angaben und beigegebenen Abbildungen sind entnommen aus: *Science* 1885.

604.
Observatorium
zu
Meudon.

Aus den persönlichen Mittheilungen des Directors der Anstalt, Herrn Professor *Janssen*, geht hervor, daß dasselbe dem *Lick observatory* bezüglich seiner Instrument-Ausrüstung wenig nachstehen wird. Während z. B. der große Refractor des letzteren ein Objectiv von 914 mm Durchmesser hat, soll das für Meudon bestimmte Objectiv 810 mm Durchmesser und ein zweites, mehr zu photographischen Zwecken bestimmtes Instrument 620 mm Oeffnung erhalten. Außerdem ist noch die Aufstellung eines Telekops von 1 m Oeffnung (in einfacher Schutzhütte) und verschiedener Photo-Heliographen beabsichtigt.

Zur Anlage dieses Observatoriums sind die Ruinen des Ende März 1871 ausgebrannten Schloßes Meudon benutzt worden, und zwar so, daß die eigentliche Observatorien-Anlage, die Beobachtungsthürme nämlich, sich an die ausgedehnten Baumassen des ehemaligen Schloßes nahe angliedern. Es ist zweifelhaft, ob diese Verhältnisse den Beobachtungen sich günstig erweisen werden. Wenigstens hegt man in astronomischen Kreisen die Befürchtung, daß die gewaltigen, gegen Süden und Westen der Sonnenbestrahlung ausgesetzten Mauerflächen, namentlich der großen Terrassen-Anlagen, auf die Beobachtungen sehr störend einwirken und einen guten Theil der Vortheile aufheben werden, welche die sonst günstige Lage der Anstalt innerhalb kräftiger Bewaldung bietet.

Bei den Kuppel-Constructionen wurde ein dem in Bordeaux angewandten ähnliches System befolgt. Anderweitigen Angaben zufolge ist für die Horizontal-Drehung das *Eiffel'sche* Schwimm-System in Verbindung mit Kegelrollen zur Anwendung gekommen.

c) Meteorologische und magnetische Observatorien.

Der vielgestaltige und umfassende Aufgabenkreis der hier zu besprechenden Gattung von Observatorien läßt sich etwa, wie folgt, fest stellen:

605.
Aufgabenkreis.

1) Luftbeobachtungen in Bezug auf Temperatur, Druck und Feuchtigkeit, so wie Messung der Niederschläge, Stärke, Geschwindigkeit und Richtung des Windes in höheren Luftschichten, so wie nahe am Boden; hiermit zusammenhängend

2) Himmelschau: Beobachtung der Wolken, Nebel und aller sonstiger im Dunstkreise sichtbaren Naturvorgänge;

3) Beobachtungen über Erd-Temperatur, Menge und Temperatur des Grundwassers, bezw. der Fluthhöhen und Fluthwärme;

4) Beobachtungen der Luft-Elektricität und

5) des Erd-Magnetismus; endlich, jedoch nur in felteneren Fällen,

6) Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung der Luft und ihrer Niederschläge.

Nicht in allen solchen Anstalten werden sämtliche hier verzeichnete Forschungszweige überhaupt oder doch gleichmäßig gepflegt. Je nach der besonderen Aufgabe der einzelnen Anlagen tritt vielmehr bald das eine, bald das andere Sondergebiet mehr in den Vordergrund oder kommt auch wohl fast ausschließlich zur Geltung. Nur bei großen Central-Anstalten, welche an der Spitze eines weite Ländergebiete umspannenden Netzes von größeren und kleineren Beobachtungs-Stationen stehen, werden bis zu gewissem Grade alle diese Beobachtungen ange stellt, während den Stationen zweiter, dritter etc. Ordnung gewöhnlich besondere abgegrenzte Arbeiten zugewiesen sind.

Dieser noch in anderweiter Hinsicht wechselnden Gestaltung der Aufgabe gemäß sind auch die baulichen Anlagen der einzelnen Anstalten verschieden. Für wichtigere Stationen treten in dieser Hinsicht wohl stets die folgenden Forderungen auf:

606.
Bauliche
Erfordernisse.

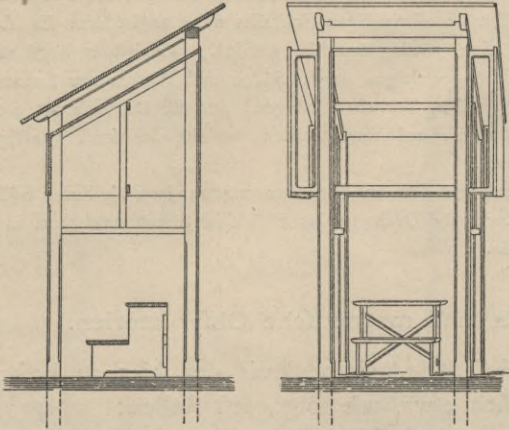
1) Bauliche Anlagen zum Schutz der Instrumente für die Messung der Luft-Temperatur etc., so wie Einrichtungen zum Messen der Niederschlagsmengen, der Windbewegung etc.

2) Hoch ragende Bauanlagen (Thürme), welche die Himmelschau erleichtern und dem Beobachter Schutz gegen Witterungsunbilden gewähren; auch für die Ein-

richtungen zum Messen der Luftbewegung (Anemometer) sind solche Anlagen erforderlich.

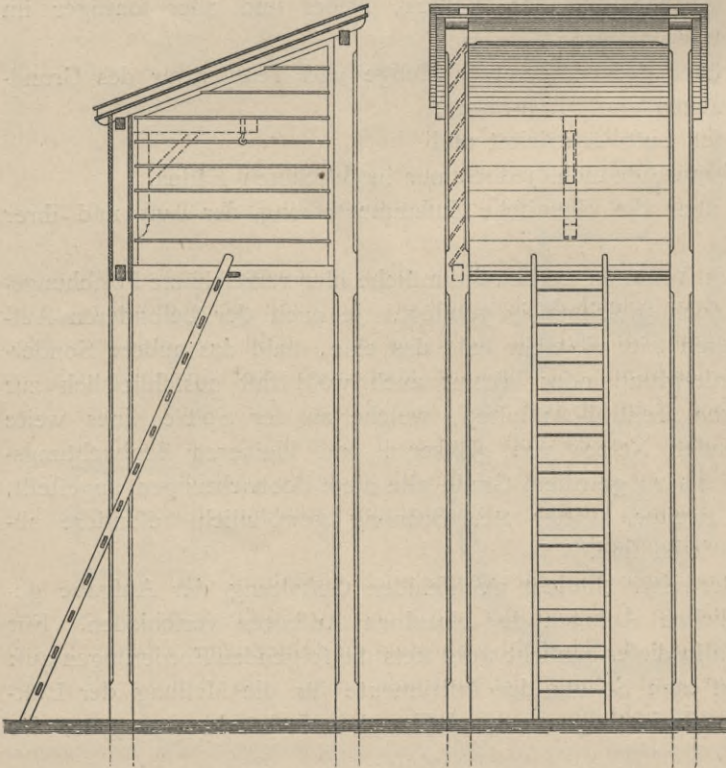
- 3) Pfeiler zu Orts- und Zeitbestimmungen.
- 4) Je nach der Ortslage Brunnen oder Teiche etc. zu Grundwasser-Beobachtungen.
- 5) Ober- und unterirdische Bauanlagen für magnetische Beobachtungen.

Fig. 482.



Französische Thermometer-Hütte.

Fig. 483.



Wild'sche Thermometer-Hütte.

 $\frac{1}{50}$ n. Gr.

607.
Thermometer-
Gehäuse.

6) Physikalische und chemische Laboratorien, Räume mit constanter oder auch schnell wechselbarer Temperatur, Werkstätten, Verwaltungs- und Sammlungs-räume, Wohnungen der Anstaltsbeamten etc.

Diese Forderungen gelten jedoch nur für Hauptstationen.

Von den zur Beobachtung der Luftbeschaffenheit dienenden Instrumenten bedürfen namentlich die Thermometer einer sorgfältigen Aufstellung. Es ist bekanntlich sehr schwer, reine Luft-Temperatur zu messen, weil alle Strahlungen und die Einflüsse der Zuströmung einzelner unmittelbar oder mittelbar durch Strahlungen speciell beeinflusster Luftschichten sich niemals in aller Strenge werden ausschließen lassen. Man pflegt deshalb auf allen großen Stationen jetzt sich nicht auf die Beobachtungen an einem Punkte zu beschränken, sondern richtet mehrere Beobachtungsstellen ein, aus deren Ergebnissen Mittelwerthe gezogen werden.

Um jedoch die oben erwähnten störenden Einflüsse nach Möglichkeit von den Thermometern abzuhalten, hat man mehr oder minder complicirte Bauanlagen ausgeführt, deren vollständige Beschreibung oder auch nur Aufzählung hier zu weit führen würde. Indem auf die einschlagende Sonder-Literatur verwiesen wird, mögen in Fig. 482 u. 483 zwei thermographische Hütten, die eine aus Frankreich stammend, die andere von *Wild* construirt, dargestellt werden.

Die Gestaltung der Anlagen für freie Umschau am Himmel richtet sich natürlich nach den örtlichen Verhältnissen. Doch wird stets dafür zu sorgen sein, daß die gewählte Höhe genügt, um die obersten Theile der Anlage in eine reine, den Einflüssen des Bodens und des Pflanzenwuchses möglichst entzogene Luft zu bringen. Die oberste freie Thurm-Terrasse muß einen thunlichst festen Steinfußboden erhalten, der den Instrumenten und Apparaten einen ziemlich hohen Grad von Standfestigkeit gewährt. Mit solchen Thurmanlagen werden gewöhnlich auch die Anemometer (Windmesser-Vorrichtungen) in Verbindung gebracht. Doch hat man für dieselben auch hohe, besteigbare Gerüste aus Holz oder Eisen hergestellt. Steinbauten gewähren aber stets eine größere Sicherheit gegen Schwankungen.

Unmittelbar unter der Plattform liegt gewöhnlich ein Thurmgemach, welches den Beobachtern geschützten Aufenthalt bei möglichst freier Rundschau gewährt, weshalb dasselbe nach allen Seiten Auschauenster mit thunlichst reiner Verglasung erhalten muß.

Bei den Anlagen, welche zur Bestimmung der absoluten Abweichungen eines frei beweglichen magnetischen Stabes von der Meridian- und von der Horizont-Ebene — der sog. Declination, bezw. Inclination — dienen, kommt es besonders auf vollständige Abwesenheit von Eisen im Gebäude und seinen Umgebungen an.

Auch bei den sog. Variations-Beobachtungen, d. h. der Bestimmungen der durch zeitweilige erdmagnetische Störungen bewirkten Ablenkung (Declination und Inclination des Stabes) von der allgemeinen magnetischen Richtung, ist ein möglichst hoher, wenn auch minder vollständiger Grad von Eisfreiheit bedingt. Für Beobachtungen der letzteren Art würde nämlich die Anwesenheit kleinerer, nicht zu naher und außerdem vollständig ruhender Eisentheile nicht besonders störend sein. Dagegen bedarf man zu den sog. Variations-Beobachtungen eines hohen Grades von Sicherheit gegen Temperatur-Schwankungen, in so fern als namentlich ein schneller Wechsel der Temperatur vermieden werden muß, auch die überhaupt zulässige Verschiedenheit der Temperatur nur zwischen ziemlich engen Grenzen liegt. Besondere Schwierigkeiten für die bauliche Anlage und deren Betrieb erwachsen hierbei oft noch aus der Bedingung einer relativen Trockenheit der Luft, die mit Rücksicht auf die geforderte Temperatur-Constanz häufig nicht leicht zu erfüllen ist.

Die Stationen für absolute Bestimmungen werden als Freibauten und nicht selten in Holz construirt. Für Variations-Beobachtungen bedient man sich jetzt wohl stets unterirdischer Anlagen. Bisher pflegte man meistens eine räumliche Trennung zwischen beiderlei Stationen eintreten zu lassen; in neuester Zeit ist es jedoch nicht nur für zulässig, sondern sogar für vortheilhaft erachtet worden, die oberirdische Anlage für absolute Bestimmungen zu unterkellern und in den so entstehenden Kellerräumen die Einrichtungen für Variations-Beobachtungen zu treffen.

Bei Auswahl der Lage einer magnetischen Station ist natürlich auf Fernhalten jeglicher Art von Störung (auch Erschütterung) Bedacht zu nehmen. Die Nähe bewegter oder lang gestreckter und in ihrer Richtung der Magnetlinie sich nähernder

608.
Thurm-
anlagen.

609.
Magnetische
Observatorien.

Eisenmassen würde besonders störend sein. Trockener Untergrund ist namentlich für die unterirdischen Anlagen von hervorragender Bedeutung.

Für absolute Messungen ist ein Anschluss an Fern-Objecte unerlässlich, so dass mitunter fogar (z. B. in Pawlowsk) Einrichtungen zu Meridian-Beobachtungen mit der Station verbunden sind, während man sich anderwärts mit terrestrischen Fern-Miren begnügt, die durch Theolith-Messungen angefnitten werden. Jedenfalls ist schon beim Bau auf die Möglichkeit freier Ausschau nach den betreffenden Fern-Objecten Rücksicht zu nehmen.

Dass alle beim Bau verwendeten Stoffe einer sorgfältigen Prüfung auf ihre Eisenfreiheit unterzogen werden müssen und selbst für den kleinsten Metalltheil (Beschläge, Nägel etc.) nicht Eisen, sondern Kupfer etc. zu verwenden ist, bedarf wohl kaum noch besonderer Betonung. Auch die als Ersatz für Eisen in Betracht kommenden Metalle (Zink, Nickel) sind nicht immer eisenfrei und bedürfen deshalb vor ihrer Anwendung ebenfalls sorgfamer Prüfung⁴²²).

610. Observatorium zu Tiflis. Es mögen hier noch einige Beispiele ausgeführter Anlagen in gedrängter Darstellung folgen, zunächst das meteorologisch-magnetische Observatorium zu Tiflis.

In den Jahren 1860—61 durch *Lehmkul* erbaut, kann diese Anstalt schon dadurch ein allgemeineres Interesse in Anspruch nehmen, dass es bei ihr gelungen ist, durch geschickliche Anlage von Trennungsgräben die Erschütterungen fast ganz unschädlich zu machen, welche von einem nahe gelegenen Artillerie-Uebungsplatze ausgehen. Die Station für absolute magnetische Messungen gilt heute noch als sehr zweckmässig⁴²³).

611. Observatorium zu Pawlowsk. Das magnetisch-meteorologische Observatorium zu Pawlowsk (bei Petersburg), 1876—77 nach *Wild's* Angaben erbaut, liegt in einem grösseren Park. Das Anstaltsgebiet umfasst 8 ha, ist 2 km von der Eisenbahn und 28 km von Petersburg entfernt. Der Lageplan in Fig. 484 veranschaulicht die Vertheilung der Baulichkeiten auf dem verfügbaren Raume.

⁴²²) Ueber die Einzelheiten der hier zu besprechenden Anlagen, so wie über die Organisation des Beobachtungsdienstes etc. findet sich eine ziemlich reichhaltige Literatur in Zeitchriften und in den Instruktionen der Central-Observatorien; ferner seien namhaft gemacht:

Die Organisation des meteorologischen Dienstes in den Hauptstaaten Europas. *Zeitfchr. d. Kön. Preussischen statistischen Bureaus* 1887 u. 1880.
 WILD, H. Das neue meteorologisch-magnetische Observatorium für St. Petersburg in Pawlowsk. *Repertorium f. Exp.-Physik*, Bd. 15, S. 57.
 WILD, H. Neue Versuche über die Bestimmung der wahren Lufttemperatur. *Repertorium f. Meteorologie*, Bd. 10, Nr. 4.
 Das magnetisch-meteorologische Observatorium in Tiflis. *Astronomische Nachrichten* 1867 (Bd. 69), S. 273.
 Beschreibung der an der Münchener Sternwarte zu den Beobachtungen verwendeten neuen Instrumente und Apparate von Dr. *Lamont*. München 1851.
 Aenderung des Anemographen von *Denza*. *Bolletino mensuale dell' osservatorio in Moncalieri, Torino*. 1886, Febr.
 DENZA, F. *Anemografo e pluviografo*. Roma 1879.
 Das Lick-Observatorium (Californien). *La nature*, Nr. 660.
 Meteorologisches Observatorium in Limoges. *La nature*, Nr. 667.
 Observatorium in Perpignan. *La nature*, Nr. 682.
 CHARPENTIER. *Notice sur les appareils magnétiques de M. Mascart*. Paris 1885.
 HOFMANN, A. W. Bericht über die wissenschaftlichen Apparate auf der Londoner internationalen Ausstellung im Jahre 1876. Braunschweig 1878.
 LOEWENHERZ, L. Bericht über die wissenschaftlichen Instrumente auf der Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1879. Berlin 1880.
 NEUMAYER, G. Die Deutsche Seewarte. I. Beschreibung der Zentralstelle in Hamburg. *Archiv der Deutschen Seewarte*, Jahrg. 7 (1884), Nr. 2. — Auch als Sonderabdruck erschienen: Hamburg 1885.

Endlich sei auf die Schriften, welche sich auf Ausführungen der fraglichen Art beziehen und die in dem am Ende dieses Kapitels beigefügten Literatur-Verzeichniss angeführt sind, verwiesen.

⁴²³) Näheres über diese Anstalt einchl. Lageplan etc. in: *Astronomische Nachrichten* 1867, Nr. 1650.

In einem von *Boltenhagen* entworfenen Hauptgebäude, von welchem in Fig. 485 bis 487 ein Durchschnitt und zwei Grundrisse mitgeteilt werden, sind die Räume für die Verwaltung, so wie die meisten meteorologischen Beobachtungen vereinigt. Der Aussichtsturm erhebt sich aus der Mitte der ganzen Bauanlage. Die Abbildungen erklären das Einzelne.

Von der unterirdischen Station für Variations-Beobachtungen seien hier in Fig. 490 u. 491 ein Grundriss und ein Durchschnitt wiedergegeben. Da das Grundwasser sich der Bodenoberfläche bis auf 2 m nähert, konnte eine unterirdische Anlage im eigentlichen Sinne nicht ausgeführt werden; vielmehr wurde der Schutz des Innenraumes gegen

Temperatur-Schwankungen durch Erdumschüttung gefucht, die sich jedoch aus praktischen Rücksichten in mäßigen Grenzen halten mußte, so daß eine dauernde Temperatur-Gleichheit hierdurch allein nicht zu gewinnen war. Der Raum muß daher durch eine Heizung künstlich temperirt werden, so zwar, daß die durch den gewölbten Umgang streichende Luft auf die gewünschte Durchschnitts-Temperatur gebracht, alsdann zwischen den Doppelwandungen und Gewölbem durchgeführt wird und von da erst in den Beobachtungsraum gelangt. Zu Lüftungszwecken dienen zwei kleinere Oefen im Mittelgange. Durch diese Einrichtung ist es möglich geworden, eine wenig schwankende Temperatur von 15 Grad, bezw. 20 Grad C. in den beiden Beobachtungsräumen herzustellen⁴²⁴). Man hat sich jedoch zu einer Erhöhung dieser Temperaturen nachträglich entschlossen, um die, namentlich bei hoher Temperatur der Außenluft, auftretenden sehr lästigen Feuchtigkeitsniedererschläge zu bekämpfen. Es wurde ferner beabsichtigt, die von außen in hoher Temperatur eintretende Luft zunächst durch Eismassen zu kühlen, ihr so

Temperaturen nachträglich entschlossen, um die, namentlich bei hoher Temperatur der Außenluft, auftretenden sehr lästigen Feuchtigkeitsniedererschläge zu bekämpfen. Es wurde ferner beabsichtigt, die von außen in hoher Temperatur eintretende Luft zunächst durch Eismassen zu kühlen, ihr so

Fig. 484.

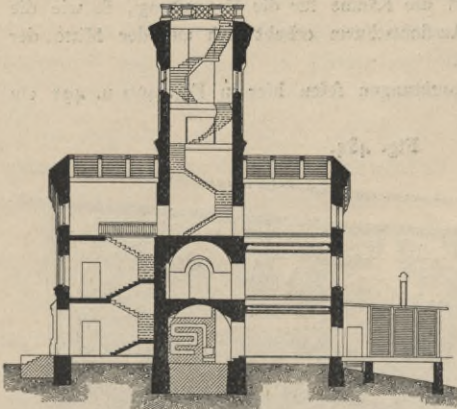


Magnetisch-meteorologisches Observatorium zu Pawlowsk.

- | | |
|--|--|
| A. Hauptgebäude. | G. Thermometer u. Verdunstungsmesser. |
| B. Oberirdische magnetische Station für absolute Bestimmungen. | H. Eishaus. |
| C. Hütte für gleiche Zwecke. | F. Brunnen. |
| D. Unterirdische magnetische Station für Variations-Beobachtungen. | I, II. Wohnhäuser der Ober- u. Unterbeamten. |
| E. Teich. | III. Sommerwohnung des Directors. |
| F. Miren. | IV. Stall u. Remise. |
| | V. Holzschuppen. |

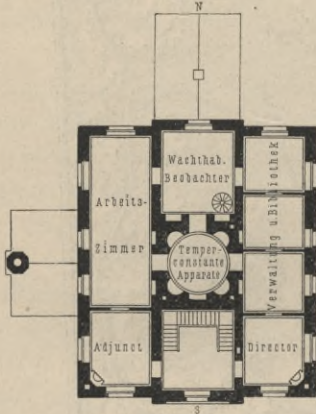
⁴²⁴) Vergl.: *Bulletin de l'académie des sciences de St. Pétersbourg*, Bd. 25, S. 17.

Fig. 485.



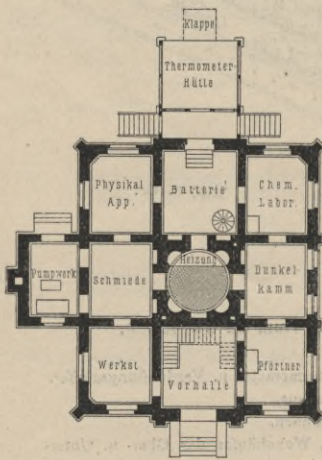
Schnitt.

Fig. 486.



I. Obergefchofs.

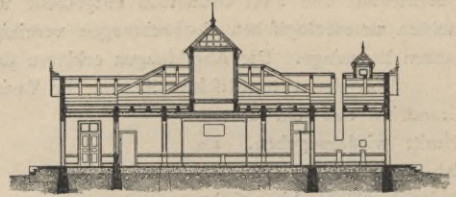
Fig. 487.



Erdgefchofs.

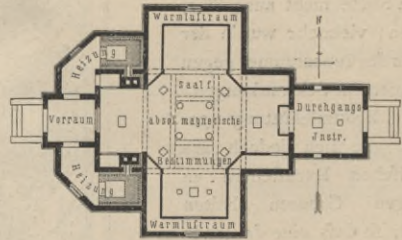
Hauptgebäude.

Fig. 488.



Längenschnitt.

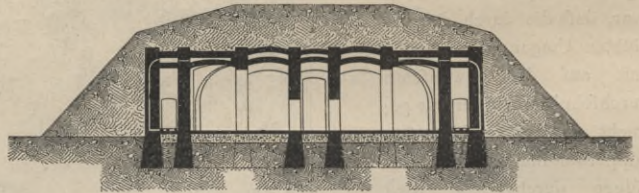
Fig. 489.



Grundriß.

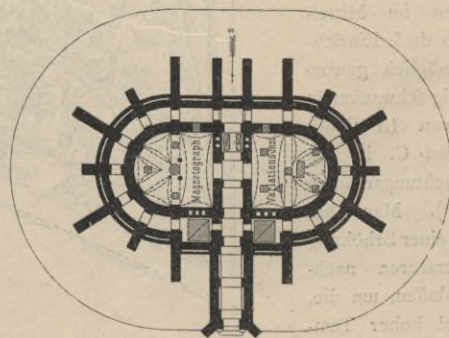
Pavillon für absolute magnetische Bestimmungen.

Fig. 490.



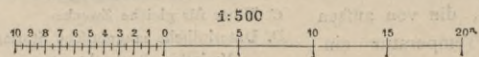
Längenschnitt.

Fig. 491.



Grundriß.

Unterirdische magnetische Station für Variations-Beobachtungen.



Arch.: Bollenhagen.

Magnetisch-meteorologisches Observatorium zu Pawlowsk bei Petersburg.

einen größeren Theil ihres Wassergehaltes zu entziehen und sie erst dann wieder anzuwärmen. Ueber den Erfolg dieser Maßregel ist inzwischen nichts bekannt geworden.

Der Fußboden in den Beobachtungsräumen besteht aus Mosaikpflaster auf einer starken Grobmörtelschicht; in den Umgängen liegt über letzterer ein Holzfußboden. Von außen hat das ganze Mauerwerk einen Cementüberzug gegen eindringende Feuchtigkeit erhalten.

Die oberirdische Anlage für absolute magnetische Messungen ist in Fig. 488 u. 489 in einem Grundriß und einem Durchschnitt veranschaulicht. Der äußere Aufbau besteht aus Holz, der Boden aus Stampfmörtel mit Mosaikpflaster. Eine Heizanlage, welche gestattet, während der Dauer von 6 Stunden die Temperatur-Schwankungen in den Grenzen von 0,1 Grad C. zu erhalten, ist ebenfalls vorhanden. Auf die Anlage eines Saales für Durchgangs-Instrumente ist schon oben hingewiesen worden. Der große Mittelraum zeigt in seinem nördlichen Arme ein durch das Dach gehendes, mit Schließklappen versehenes Holzrohr in der Richtung der Erdaxe, welches Polarstern-Beobachtungen gestattet. Die Laterne über dem Mittelraume hat dreifachen Glasabfluß.

Das Observatorium (die Stern- und Seewarte) zu Sydney ist 1856—57 errichtet und 1877 erweitert worden. Die allgemeine Anordnung dieser Anstalt möge aus der Planfrikze in Fig. 492 entnommen werden.

612.
Observatorium
zu
Sydney.

Fig. 492.

Lageplan
des Observatoriums
zu Sydney.

Observatorium:

- a. Meteorologischer Thurm.
- b. Meridian-Saal.
- c, c. Kuppelthürme für Aequatoriale.
- d. Zimmer des Altronom.
- e, e. Dienstwohnung.
- f, f. Lagerraum und Werkstätte.
- g. Photo-Heliograph.
- h. Trigonometrischer Punkt.
- i. Thermometer-Hütte.
- k. Sonnen-Thermometer.
- l. Regenmesser.
- m. Magnetische Station.
- n. Verdunstungsmesser.
- p. Flaggenmast.
- q, q. Telegraph.



Sie ist auf einer etwa 50 m über dem Meerespiegel liegenden, mit Baumwuchs bestandenen Landzunge erbaut und durch Parkanlagen nach der Landseite geschützt. An dem die Sternwarte bildenden Theile kann der starke Vorsprung des Aequatorial-Baues nordwestlich vom Meridian-Bau nicht als günstig angesehen werden. Ueber der Vorhalle erhebt sich in weiteren drei Geschossen der mit Zeitball und Windmesser ausgestattete meteorologische Thurm. Der Wohnflügel ist zweigeckhoffig.

Das Photo-Heliometer-Gehäuse ist in Wellblech construirt und stammt von der Venus-Expedition des Jahres 1874 her⁴²⁵.

613.
Hohe Warte
bei
Wien.

Die »Hohe Warte« (K. K. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus) bei Wien, 1870–72 von *v. Ferstel* erbaut, liegt nördlich von Wien auf einer nur

Fig. 493.



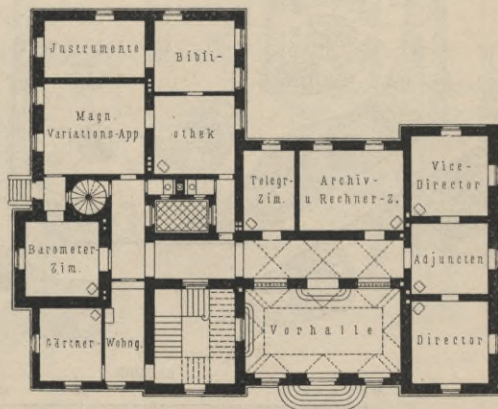
Schaubild.

Hohe Warte
bei Wien.

Fig. 494.

Erdgeschoss.

1/500 n. Gr.



K. k. Centralanstalt
für Meteorologie und
Erdmagnetismus.

Arch.:
v. Ferstel.

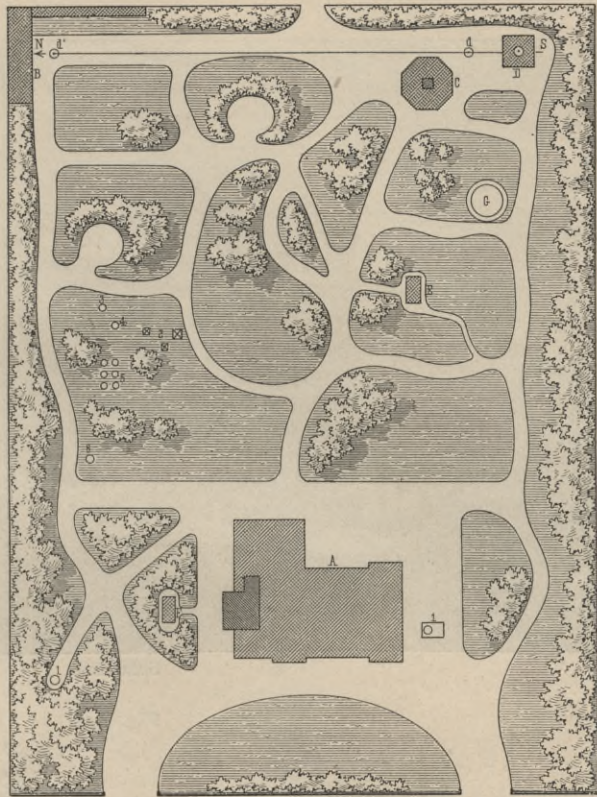
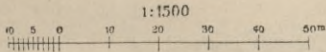
mit einzelnen Villen bebauten Anhöhe in der Vorstadt Döbling und bietet eine bloß durch den Wiener Wald wenig beschränkte Horizont-Freiheit. Das Anstaltsgebiet umfaßt etwa 3,5 ha; der Thurm ist etwa 24,60 m hoch.

⁴²⁵) Näheres in: *Sidney observatory*, Afr. Result. 1877–78.

Fig. 495.

Lageplan
der »Hohen Warte«
bei Wien.

- A. Hauptgebäude.
B. Glas- (Pflanzen-) Häuser.
C. Holzgebäude für absolute magnetische Bestimmungen.
D. Holzgebäude für astronomische und Zeitbestimmungen.
E. F. Thermometer-Hütten.
G. Verdunstungsbecken.
d. Collimator,
d'. Mire.
1, 1. Pumpbrunnen.
2. Drei Regenmesser.
3. Sonnen-Thermometer.
4. Strahlungs-Thermometer.
5. Sechs Erd-Thermometer.
6. Verdunstungsmesser.



Strasse von Heiligenstadt nach Wien

Für absolute magnetische Messungen ist ein eisenfreies, achteckiges Gebäude vorhanden, während für die Variations-Beobachtungen ein Zimmer im Erdgeschoss des die Geschäftsräume und Dienstwohnungen enthaltenden Hauptgebäudes bestimmt ist, für den Magnetograph ein Kellerraum unter dem Thurm.

Das Weitere möge man aus Fig. 493 bis 495 entnehmen.

Die Deutsche Seewarte bei Hamburg ist 1879—81 nach *Neumayer's* Angaben von *Kirchenpauer* erbaut worden. Die Aufgaben dieser Anstalt sind mannigfaltig; denn sie dient als:

- 1) meteorologische Central-Station für die Küstengegenden, ferner Prüfungs-Anstalt für meteorologische und magnetische Apparate, so wie für astronomische Instrumente zu Zeit- und Ortsbestimmungen für nautische Zwecke;
- 2) Uebungs- und Lehranstalt für höhere und mittlere Nautiker (höhere Navigations-Schule), und
- 3) hydrographisches Institut der Kaiserlichen und der Handels-Marine.

Diesen verschiedenen Zwecken entsprechend hat sich auch die bauliche Anlage in manchen Punkten abweichend von den sonst vorkommenden Anordnungen gestalten müssen.

Die Warte liegt auf einer Anhöhe nahe beim Hamburger Hafen, der »Stintfang« genannt, in parkartiger Umgebung. Das überhöchtete Hauptfammelbecken der Hamburger Wasserwerke liegt innerhalb des eingefriedigten Gebietes. Der Lageplan in Fig. 497⁴²⁶⁾ veranschaulicht die Vertheilung der Bauten und die Verhältnisse der Umgebung.

Für die Grundriffsgestaltung des Hauptgebäudes (Fig. 496, 498, 499, 502 u. 503⁴²⁶⁾ war die Forderung eines quadratischen glasbedeckten Innenhofes von möglichst constanter Temperatur maßgebend, welcher zur Aufstellung eines *Combe's*chen Apparates für die Prüfung von Schiffshuhren und zu ähnlichen

⁴²⁶⁾ Nach: NEUMAYER, G. Die Deutsche Seewarte. I. Beschreibung der Zentralstelle in Hamburg. Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrg. 7 (1884), No. 2. — Auch als Sonderabdruck erschienen: Hamburg 1885. Taf. 1, 2, 6, 7, 10, 11, 19, 23, 24.

Fig. 496.

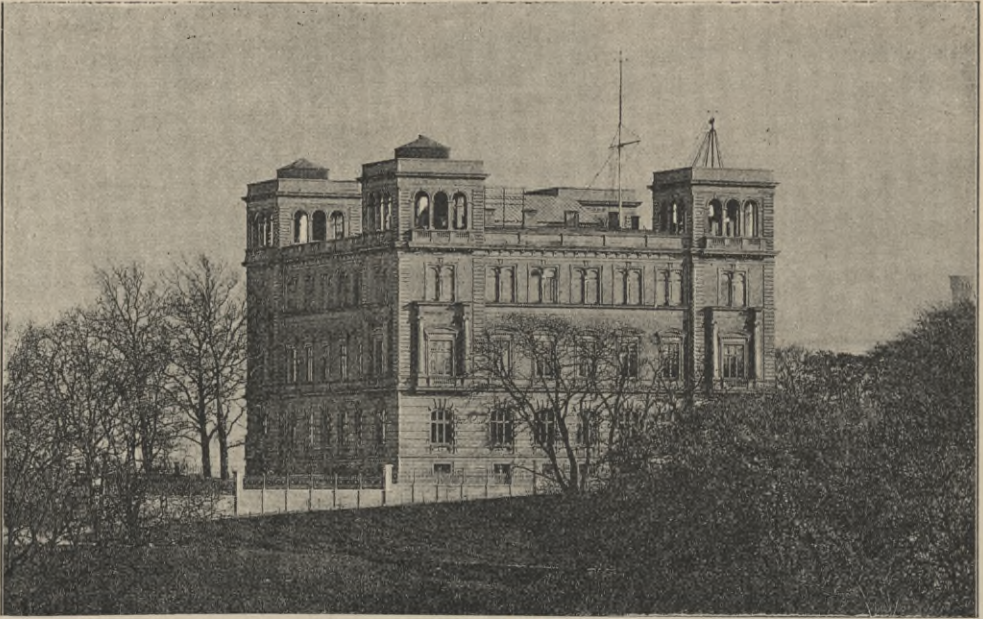


Schaubild.

Fig. 497.

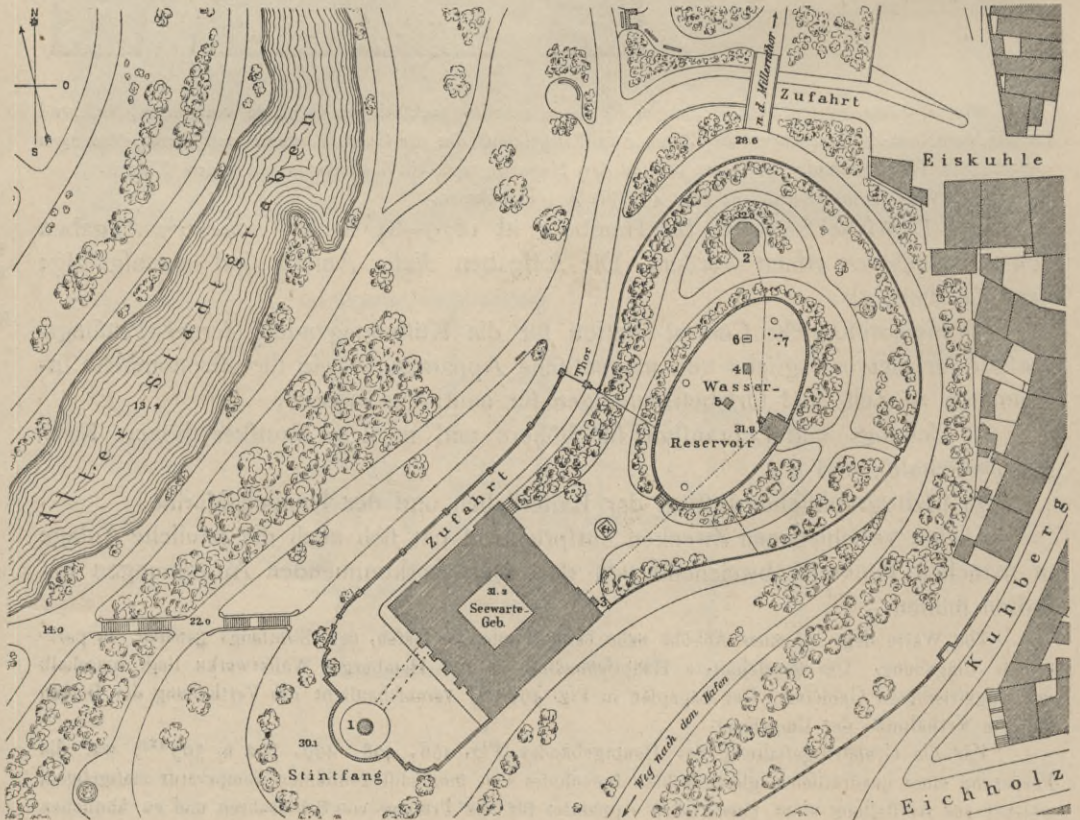
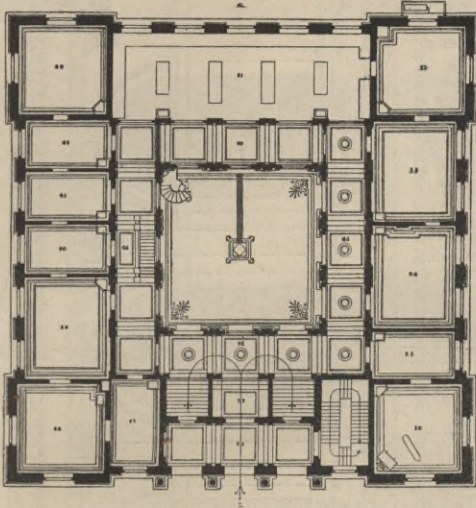
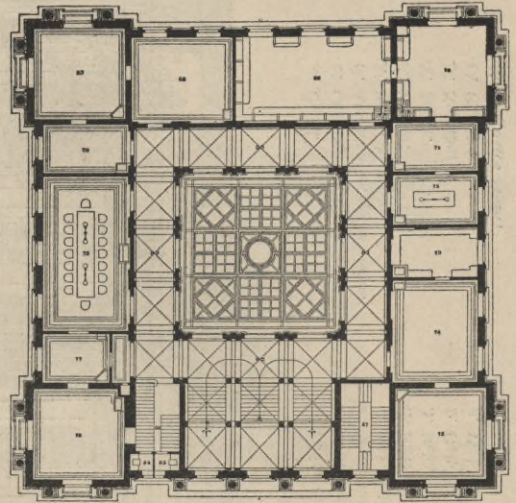


Fig. 498.



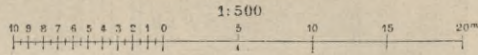
Erdgeschoss

Fig. 499.



I. Obergeschoss

des Hauptgebäudes.



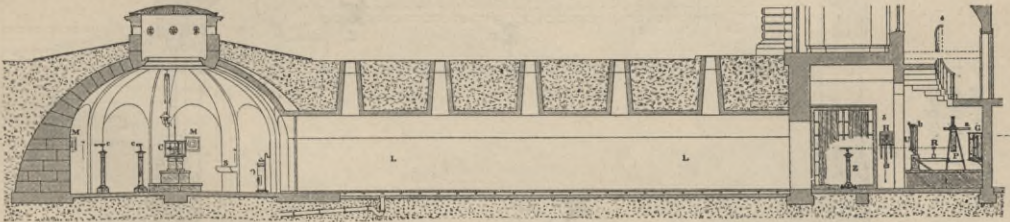
- 21. Eingangshalle.
- 22. Flur.
- 50, 57-62. Wohnung des Directors
- 51. Modell-Sammlung
- 52. Instrumenten-Sammlung
- 53. Zimmer des Assistenten
- 54. Zimmer des Vorstehers
- 55. Vorzimmer.
- 56. Lehrsaal für den Navigations-Curfus.
- 63, 64. Flurgänge.

der
Abthlg. II.

- 67. Registratur.
- 68. Caffee.
- 69, 70. Bibliothek.
- 71, 72. Lesezimmer.
- 73 Archiv
- 74. Zimmer des Assistenten
- 75. Zimmer des Vorstehers
- 76. Arbeitszimmer des Directors.
- 77. Wartezimmer dazu.
- 79. Verwaltung.
- 80-83. Flurgänge.

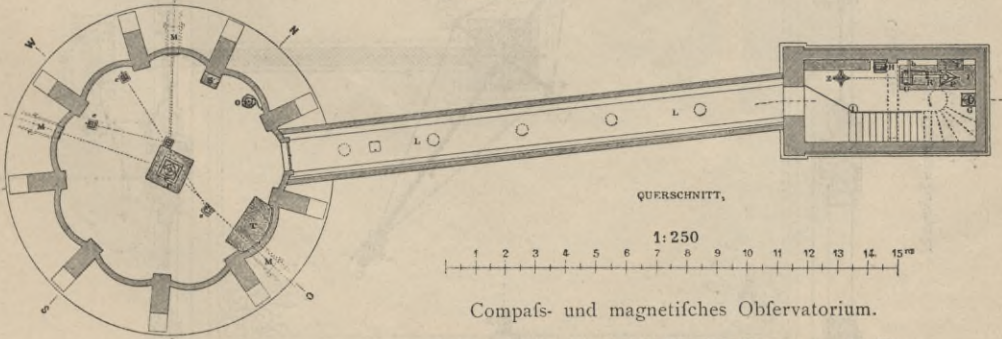
der
Abthlg. I.

Fig. 500.

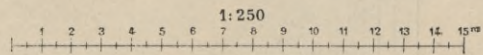


LÄNGENSCHNITT.

Fig. 501.



QUERSCHNITT,

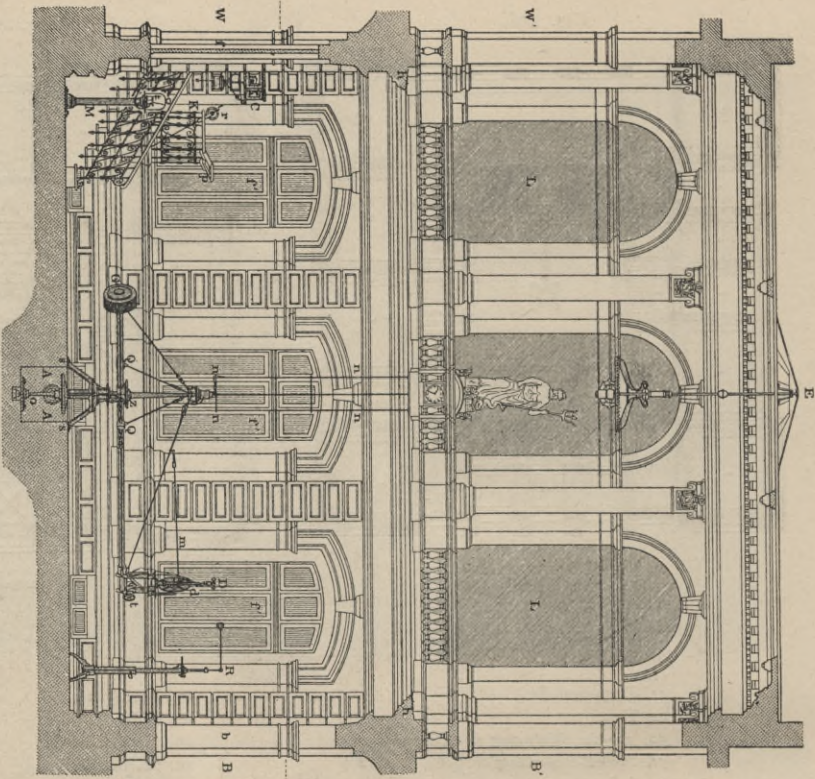


Compass- und magnetisches Observatorium.

- | | | |
|---------------------------------|---|---------------|
| C. Centralpfeiler mit Theolith. | L. Unterird. Gang. | U. Uhr. |
| G. Comparator. | M. Miren-Oeffnung. | Z. Fernrohr. |
| H. Chronograph. | O. Gasofen. | a. Bohle. |
| Ƴ. Fundament f. d. Stativ. | R. Linse. | b. Holzstück. |
| | S. Stein-Console mit Schwingungskasten. | |

bei Hamburg 426).

Fig. 502.



- A. Canal.
- C. Chronograph.
- G. Ausbalancirungs-Gewichte.
- K. Beobachtungskanzel.
- L. Fenster.
- M. Stativ.
- N. Nordthurm.
- O. Gas-Motor.
- R. Tragbares Stativ.

- S. Stüthturm.
- T. Gitterthurm.
- W. Weithurm.
- d. Metallscheibe.
- h. Bleirohrleitung.
- k. Behälter.
- m. Gefäß.
- p. Verbindungsstück.

Längenschnitt.

1:125

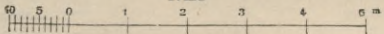
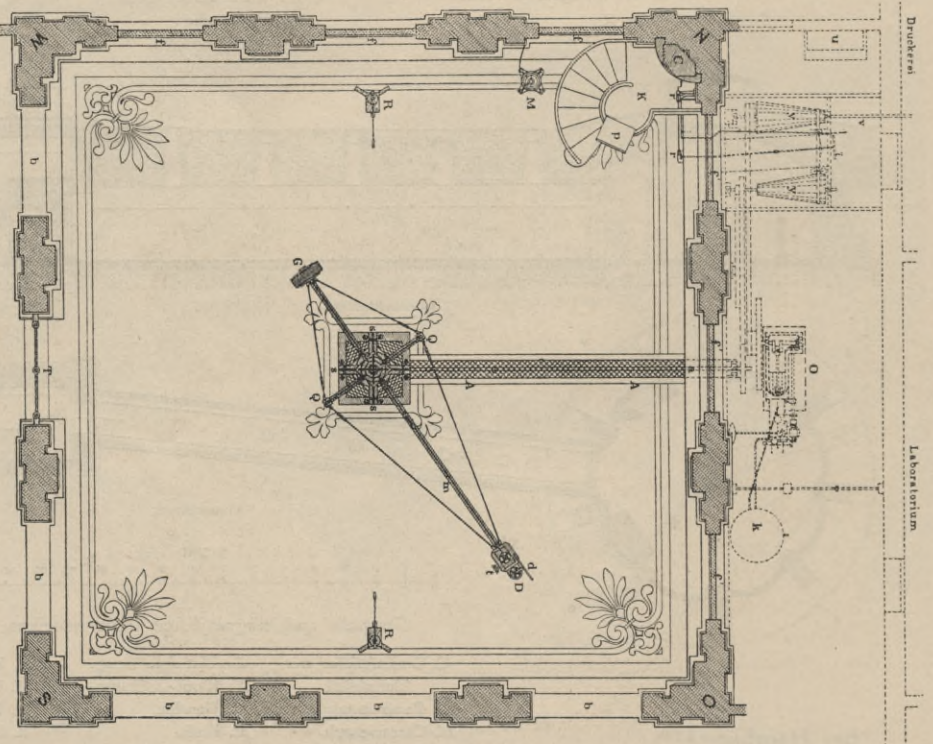


Fig. 503.



Druckerei

Laboratorium

- r. Hebel.
- s. Vertical-Achse.
- t. Bleirohrleitung.

Grundriss.

- u. Batterie-Schrank.
- v. Welle.
- y. Conus.

Lichthof der Deutschen Seewarte mit dem Combes'schen Apparat (426).

Fig. 504.

Längenschnitt.

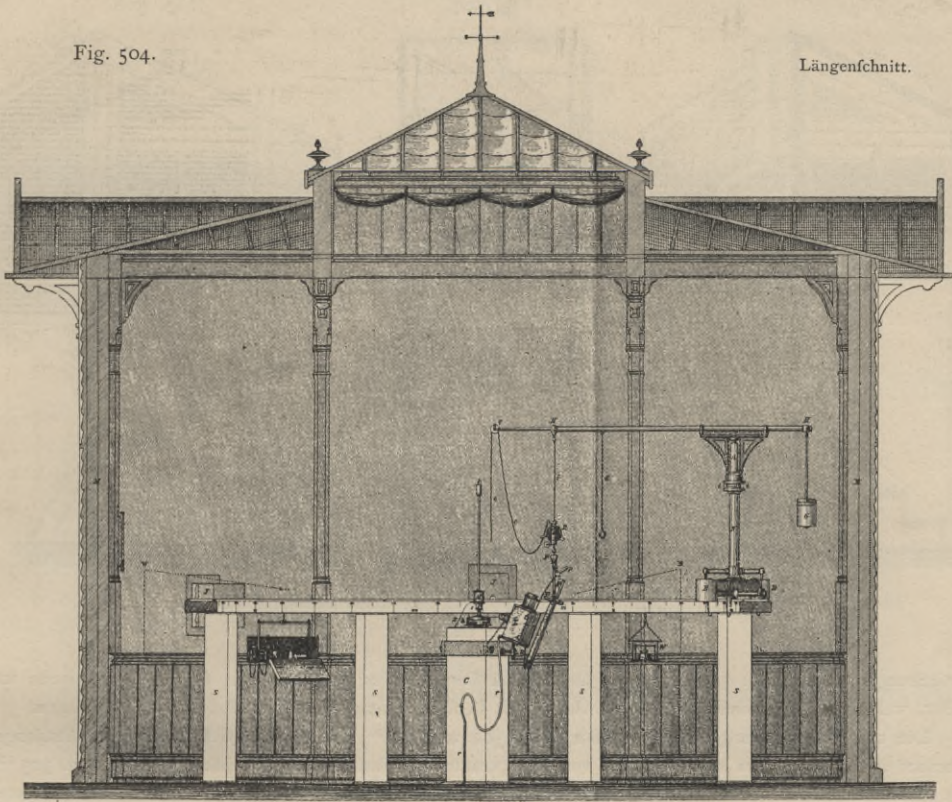
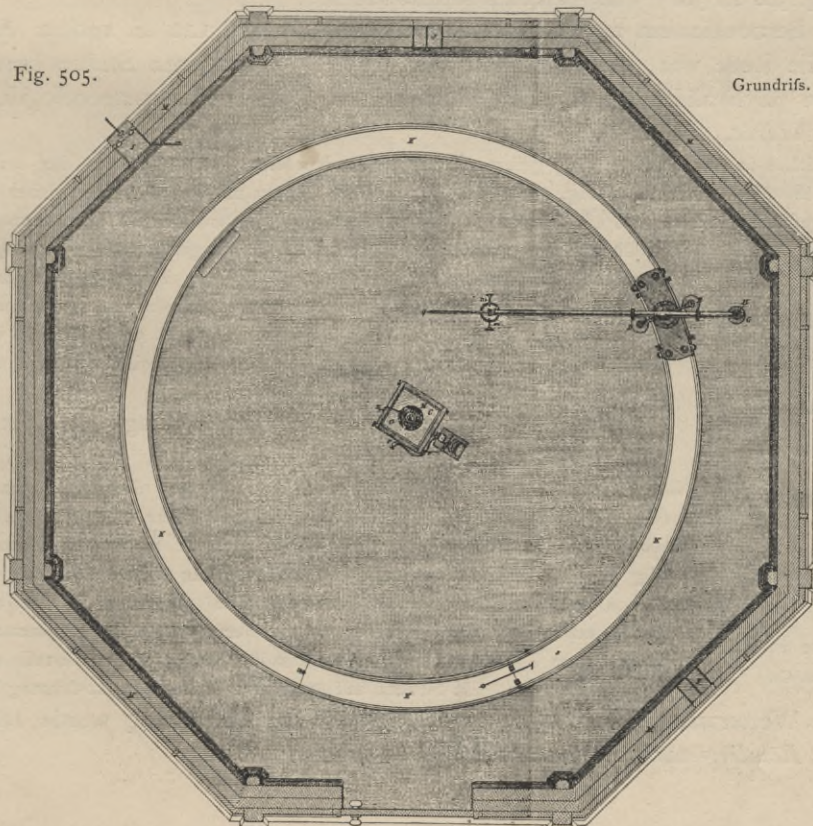


Fig. 505.

Grundriß.



- A. Spitze.
- B. Gegengewicht.
- C. Central-Pfeiler.
- E. System von Ringen *m* u. Spangen *β*.
- G. Ausgleichungsgewichte.
- H. Balken.
- γ. Miren-Klappe.
- L. Laterne.
- M. Magnetometer.
- N. Säule.
- R. Kurbel.
- S. Holzsäule.
- T. Tisch.
- c. Schnur.
- z. Lederband.
- k. Torsions-Vorrichtung.
- g. Rolle.
- r. Gasrohr.
- s. Spiegel.
- x. Meter-Mafs.

Fig. 506.

Süd.

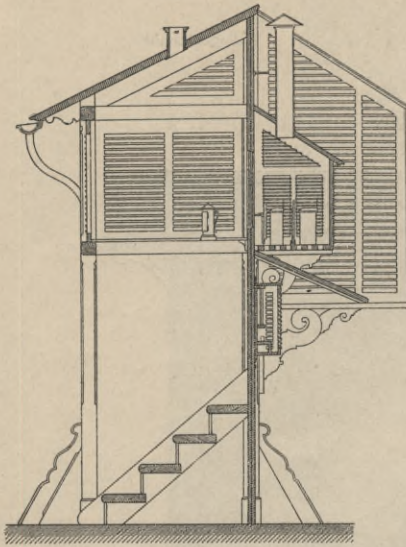


Fig. 507.

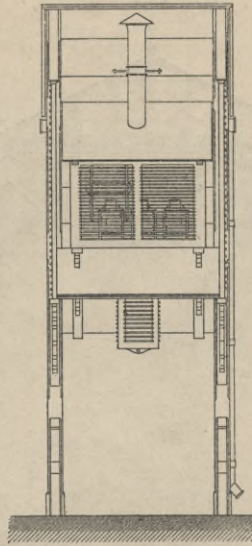
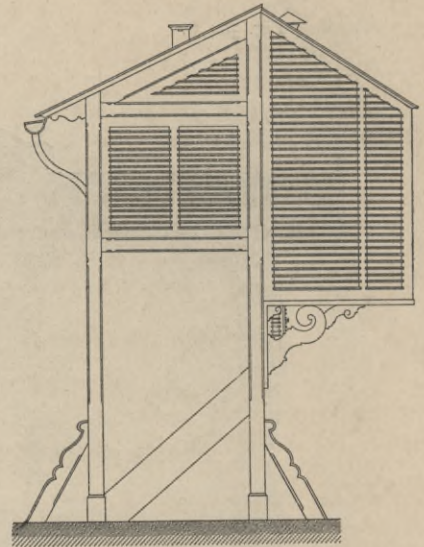


Fig. 508.



Thermometer-Hütten auf dem Wafferbecken der Deutschen Seewarte bei Hamburg ⁴²⁶).

¹/₅₀ n. Gr.

Unterfuchungen dient (Fig. 502 u. 503). Die vier äußeren Ecken des Gebäudes sind zu 4 Thürmen ausgefaltet, welche zu astronomifchen, meteorologifchen Beobachtungen, Sextanten-Prüfungen etc. dienen.

Die unterirdifche magnetifche Station (Fig. 500 u. 501 ⁴²⁶) dient wefentlich zu Compas-Prüfungen und bedarf daher nicht eines hohen Grades von Temperatur-Feftigkeit; die oberirdifche (Fig. 504 u. 505 ⁴²⁶) ift in Holz hergefellt. Drei Miren-Klappen gewähren Ausficht auf 3 Kirchthürme. Die Thermometer-Gehäuse (Fig. 506 bis 508 ⁴²⁶) find gleichfalls bemerkenswerth.

Das Bernoullianum zu Bafel, von dem bereits in Art. 122 (S. 140) u. Art. 244 (S. 267) die Rede war, enthält aufser den an den angezogenen Stellen bereits beprochenen physikalifchen und chemifchen Inftituten auch eine meteorologifch-aftro-nomifche Anftalt.

Wie fchon in Art. 122 (S. 140) gefagt wurde, ift in der Mitte der Hinterfront des betreffenden Gebäudes (fiehe die Grundriffe in Fig. 99 u. 100, S. 141) ein Thurm mit ifolirtem Steinpfeiler errichtet. Im I. Obergefchoß befindet fich ein Zimmer für die regelmäfsigen meteorologifchen Beobachtungen; das

II. Obergefchoß enthält ein Zimmer für felbftregiftrende meteorologifche In-strumente, ein Zimmer mit Meridian-Spalt für ein kleines Meridian-Instrument und eine freie Terrasse, auf der fich fefte Poftamente zum Aufstellen von In-strumenten und ein Regenmeffer befinden. Das III. Obergefchoß wird von einem Raume mit drehbarer Kuppel, der ein Aequatorial-Instrument aufnimmt, gebildet; der Durchmesser der Kuppel beträgt 5 m.

Die Wetterwarte der »Kölnifchen Zeitung« zu Köln wurde 1880 erbaut.

Inmitten der Stadt, jedoch zwischen größeren Gärten gelegen, ift auf einem Wohnhaufe, etwa 16 m über dem Straßenpflafter, eine mit Dachleinwand abgedeckte Terrasse angelegt, an deren Südende in quadratifchem Aufbau (Fig. 509) ein Instrumenten- und ein Arbeitszimmer eingerichtet find. Auf dem flachen Dache delfelben ftehen die Windmeffer. Thermometer find am Nordfenfter untergebracht, Regenmeffer auf der Terrasse. Zu Zeitbestimmungen vermittels eines Universal-Instrumentes ift in der Brüstung der Terrasse ein Steinpfeiler vorhanden. Ein Neubau auf günftigerer Stelle ift in Ausführung begriffen.

Die Wetterwarte der »Magdeburger Zeitung« zu Magdeburg wurde 1880 von Forfter & Römeling nach Afsmann's Angaben erbaut.

Fig. 509.



Wetterwarte zu Köln.

¹/₂₅₀ n. Gr.

615.

Bernoullianum
zu
Bafel.

616.

Wetterwarte
zu
Köln.

617.

Wetterwarte
zu
Magdeburg.

Das Wesentliche der Anlage besteht in einem achtgeschossigen Thurm von etwa 34 m Höhe über Straßenspflaster mit darüber errichtetem achtfseitigen Glashaufe, welcher sich an das etwa 16,50 m hohe, flach gedeckte Druckereigebäude anlehnt.

In dem ersten über dieses Dach emporragenden Thurmgeschofs steht ein Gasofen, dessen Abzugsgase direct unter den Fußboden des Glashaufes geleitet sind und vorzugsweise dieses heizen, während die übrigen Räume nur mäßig erwärmt werden.

Außer den oben befindlichen Thermometern sind auch noch in einem an das Gebäude stoßenden größeren Garten weitere Thermometer aufgestellt. Man ist mit der Anlage zufrieden.

Von der unterirdischen magnetischen Station zu St. Maur bei Paris sei nur in Fig. 510 der Grundriß der magnetischen Variations-Station mitgetheilt, welche in einem überwölb-

ten Kellerge-
schofs drei
Räume von sehr
bescheidenen Ab-
messungen zeigt.

Die Kellerfenster
sind ohne dichten
Verschluss nur mit
durchbrochenen
Steinplatten gegen
Licht abgedämpft.
Ob diese einfachen
Vorkehrungen zur
Erhaltung der gleich-
mäßigen Tempera-
tur-Verhältnisse etc. genügen, ist hier nicht näher bekannt⁴²⁷).

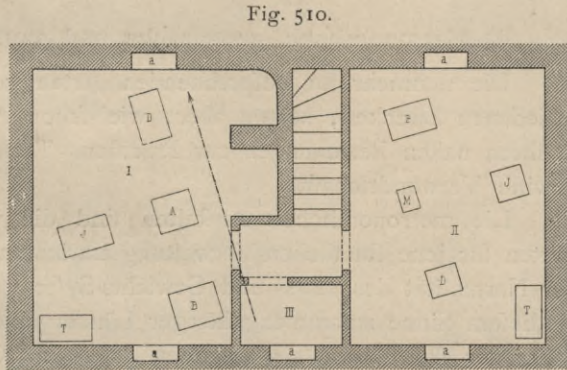
Das Hauptgebäude des meteorologisch-magnetischen Observatoriums zu Perpignan enthält im Erdgeschofs Diensträume, in zwei darüber gelegenen Geschossen Wohnungen. Ein mit Plattform abgeschlossener Thurm überhöht das Ganze.

Der »magnetische Keller« ist zur Hälfte in den Boden eingegraben, zur Hälfte überschüttet und mit einer leichten Fachwerkshütte überbaut, das Ganze mit hohem Strauchwerk umpflanzt. In diesem — der Anlage von St. Maur ähnlichen — Keller sollen auch die absoluten Messungen vorgenommen werden⁴²⁸).

Zum Schlufs dieser Betrachtungen sei noch einer erst im Entwurf begriffenen Anlage gedacht, des meteorologisch-magnetischen Institutes auf dem Telegraphenberg bei Potsdam.

Diese als Hauptstation des Beobachtungsnetzes im ganzen Lande geplante Anlage soll nach dem Programm des Directors v. Bezold wesentlich aus zwei Bauanlagen bestehen, dem Hauptgebäude, welches alle Geschäftsräume und Dienstwohnungen enthält und möglichst hoch angelegt wird, um die zur Ausschau dienenden Dachflächen, besonders das Obergeschofs des Thurmes, von den Einflüssen des umgebenden Waldgebietes möglichst frei zu machen, und einem gefonderten magnetischen Observatorium, für welches bereits ein specieller Entwurf aufgestellt ist. Hier sollen die beiden magnetischen Stationen dergestalt in einem Gebäude vereinigt werden, daß in einem mit starken Gewölben überdeckten, durch gleichfalls gewölbte Umgänge vom umgebenden Boden losgeschnittenen, nach unten durch eine starke Grobmörtelplatte vom Untergrund losgelösten Kellergeschofs die Variations-Beobachtungen vor sich gehen, während ein über demselben errichtetes Erdgeschofs die Räume für die absoluten Messungen enthält. Für die Temperirung und Trockenhaltung sind besondere Vorkehrungen in Aussicht genommen, über welche jedoch nähere Mittheilungen bis nach erfolgter Ausführung und Inbetriebnahme der Anstalt vorbehalten bleiben müssen. Für jetzt genüge deshalb die Andeutung, daß die Zuführung der Außenluft nach den Kellerräumen nicht

- I. Raum für directe
Beobachtungen:
A. Beobachtungs-
Instrument.
B. Bifilar-Instrument.
D. Declinations-
Instrument.
J. Inclinations-
Instrument.
II. Raum für selbstregist-
rirende Apparate:
M; Magnetograph.
T. Tisch.
III. Photographische
Dunkelkammer.
a. Verdunkelte Keller-
fenster.



Magnetische Variations-Station zu St. Maur bei Paris.

$\frac{1}{125}$ n. Gr.

618.
Magnet.
Station zu
St. Maur.

619.
Observatorium
zu
Perpignan.

620.
Meteorolog-
magnet.
Station
bei
Potsdam.

⁴²⁷) Näheres in: MASCART. *Atelier Rumkorff*. Paris 1885.

⁴²⁸) Näheres in: *La nature* 1886, Nr. 682.

unmittelbar, sondern durch einen langen unterirdischen Rohr-Canal erfolgen wird, in welchem die Luft einen der Boden-Temperatur annähernd gleichen Wärmegrad annehmen und so bei höherer Außen-Temperatur einen entsprechenden Theil ihres Feuchtigkeitsgehaltes abgeben soll, bevor sie, an besonders eingerichteten Rohr Apparaten im Keller selbst wieder angewärmt, in den Beobachtungsraum eintritt.

Es leuchtet wohl ein, daß durch den Aufbau des vollen und ebenfalls gegen zu raschen Temperatur-Ausgleich wohl verwahrten Erdgeschosses das Wärmegleichmaß im Keller wesentlich gefördert wird, während man gegenseitige Störungen der Beobachtungen in beiden Stationen auf wissenschaftlicher Seite nicht befürchtet. Natürlich wird für Eisenfreiheit der Anlage in weitestgehender Weise geforgt. So sind u. A. alle für den Bau in Betracht kommenden Stoffe, besonders Steine, Kalk etc. einer genauen Untersuchung auf ihren etwaigen Eisengehalt unterworfen worden, welche zum Theile überraschende Ergebnisse geliefert haben.

Die beabsichtigte allgemeine Anordnung der Bauten auf dem Platze ist aus dem Lageplan in Fig. 472 (S. 538) des astro-physikalischen Observatoriums auf dem Telegraphenberg zu ersehen.

d) Metronomische, geodätische und physikalisch-technische Anstalten.

621.
Metronom.
Anstalten.

Die nunmehr zu besprechenden Arten von Observatorien dienen zwar verschiedenen Zwecken, zeigen aber, wie schon Art. 525 u. 526 (S. 475) hervorhob, in ihren nahen Beziehungen zur Präzisions-Technik und -Mechanik unter sich eine gewisse Verwandtschaft.

Die metronomischen Anstalten sind die wissenschaftlich-technischen Betriebsstätten für jene staatlichen Verwaltungseinrichtungen, deren Wirken in der Erhaltung der Normalität des Maß- und Gewichts-Systemes eines Landes oder auch größerer, in diesem Sinne zusammengehöriger Ländergebiete gipfelt. Ihre Observatorien sind daher zur Ausführung der genauen Maß- und Gewichtsvergleichen eingerichtet, welche zum Zwecke fortdauernder Studien an den Normalen und zur Ableitung der für den praktischen Dienst der Prüfung und Beglaubigung von Maß- und Gewichtsstücken des täglichen Gebrauches erforderlichen Typen angestellt werden. Es handelt sich also um Nahbeobachtungen im eigentlichsten Sinne, und alle für diese Zwecke erforderlichen Vorkehrungen, um Unwandelbarkeit der Aufstellung von Objecten und Instrumenten, Erschütterungsfreiheit und Temperatur-Constanz zu wahren, sind hier von hervorragender Bedeutung.

622.
Observatorium
d. Normal-
Aichungs-
Commission
zu
Berlin.

Ausgeführte Anlagen dieser Art bestehen verhältnißmäßig nur wenige; es mögen hier zwei einschlägige Beispiele mitgetheilt werden, zunächst das metronomische Observatorium der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Commission zu Berlin.

Als die Pflege des Maß- und Gewichtswesens Reichs Sache geworden, trat das schon früher empfundene Bedürfnis eines eigenen Geschäftshauses für die mit der Oberleitung dieser Angelegenheit befaßte Behörde, die »Normal-Aichungs-Commission«, so dringend hervor, daß es zu Anfang der siebziger Jahre durch einen Neubau im Garten der Berliner Sternwarte Befriedigung fand.

In diesem Gebäude, dessen Ausführung dem Verfasser ⁴²⁹⁾ anvertraut war, finden sich die Geschäftsräume für den laufenden Verwaltungsdienst mit den Observatorien für die Maß- und Gewichtsvergleichen etc. unter einem Dach vereinigt, eine Anordnung, die für ähnliche Zwecke, bei welchen es sich vor Allem um die Herstellung temperatur-constanter Räume handelt, wohl meistens zu empfehlen sein wird, weil sie stets Gelegenheit giebt, die Beobachtungsräume durch Um- und Ueberbauung mit Geschäftsräumen gegen Temperatur-Ausgleich mit der Außenluft zu schützen.

Die Grundrisse in Fig. 513 u. 514 stellen die Anlage des Hauptgebäudes dar, wie sie nach einem in den achtziger Jahren von *Buffé* ausgeführten Anbau einiger Laboratorien etc. sich gestaltet hat. Durch diesen Anbau an der Ostseite ist der thermische Schutz der drei Comparator-Säle wesentlich erhöht worden. Die Südseite ist schon in der ursprünglichen Anlage durch den Querflügel gedeckt, und die Nord- und Westseite finden durch nahe liegende hohe Nachbargebäude erwünschten Schutz gegen Windwirkungen etc. Im Uebrigen ist der thermische Abschluß der betreffenden Räume durch starke Mauern

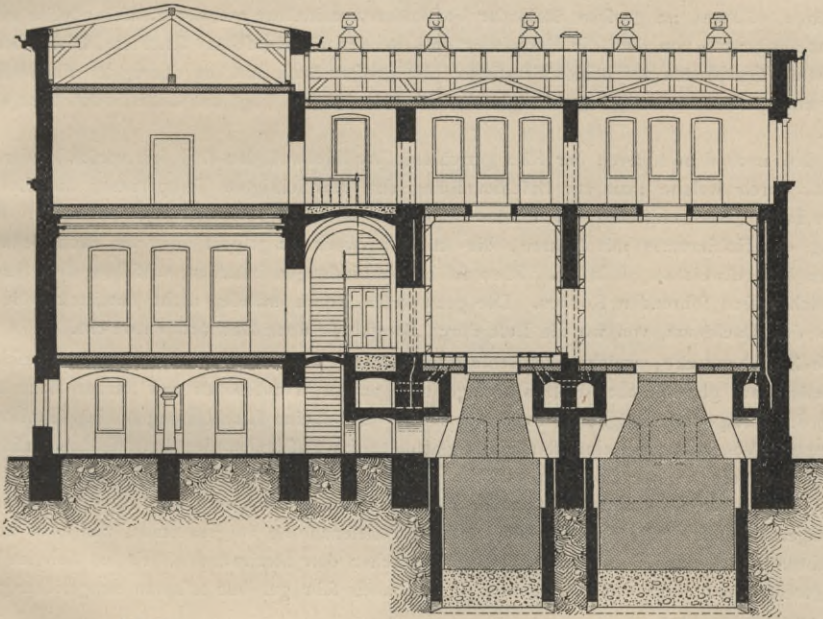
⁴²⁹⁾ Damals Bauinspector in Berlin.

Fig. 511.



Anficht der Ostseite.

Fig. 512.



Längenschnitt.

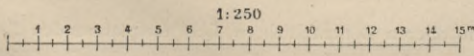
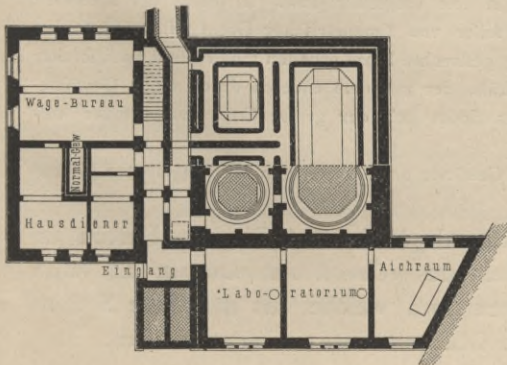


Fig. 513.



Untergechofs.

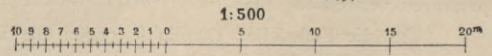
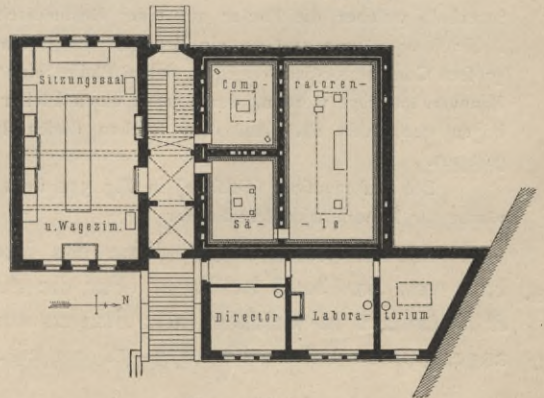


Fig. 514.



Hauptgechofs.

Metronomisches Institut der Kaiserl. Normal-Aichungs-Commission zu Berlin.

Arch.: Spieker.

mit Hohlräumen und Anwendung von Hohlsteinen, namentlich zu den nach innen liegenden Theilen der Umfassungswände, thunlichst gewahrt. Das über den Sälen befindliche Geschloß, welches einen Theil der Geschäfts- (Bureau-) Räume der Behörde enthält, schützt gegen Ausgleich nach oben hin.

Die Lage der Anstalt im Garten der Sternwarte ist aus dem in Fig. 436 (S. 521) mitgetheilten Lageplan des letztgenannten Institutes zu ersehen. Das kleine, hinter dem südlichen Querflügel des Hauptgebäudes an die Westgrenze des Grundstückes angelehnte Bauwerk enthält eine Heizanlage zur Regelung der Temperatur in den Comparator-Sälen. Sie besteht aus einer Wasser-Luftheizung mit Flügelgebläse, durch welches die Heizluft zunächst in einen unter Tag liegenden gemauerten Canal und durch diesen nach den Sälen gedrückt werden kann.

In diesen Sälen ist wohl zum ersten Male in umfassendem Maße Anwendung vom System der Blechwand-Hohlräume zum Zwecke einer gleichmäßigen Temperatur-Uebertragung gemacht worden. Der Durchschnitt in Fig. 512 veranschaulicht im Zusammenhang mit den Grundrissen diese Anordnung. Die aus dem Zuleitungs-Canal kommende Luft tritt zunächst in einen unter dem Hausflur liegenden Vertheilungs-Canal, von welchem aus sie sich in gemauerten Zügen verbreitet. Diese Züge liegen unterhalb des Fußbodens der Säle an den Wänden entlang, und ihre Verbindungen (unter sich und mit dem Vertheilungs-Canal) können durch Schieber nach Bedarf geregelt und abgesperrt werden. Von hier gelangt die Luft durch ebenfalls absperrbare Zugöffnungen in die darüber liegenden Wellblech-Hohlräume, welche in den beiden kleineren Sälen nicht nur an den Wänden und der Decke, sondern auch am Fußboden sich hinziehen, während im großen Saale der Fußboden unmittelbar auf der Zwischendecke ruht, welche den Beobachtungsraum von dem die Festpfeiler enthaltenden Untergeschloß scheidet. Diese Decke besteht aus I-Eisen und Glasplatten auf beiden Flanschen. Im großen Saale hat die obere, den Fußboden bildende Glasplatte einen Linoleum-Belag; in den beiden kleineren Sälen liegt ein Lattenboden über dem oberen Wellblech.

In den nach dem Inneren der Säle gerichteten Wellblechwänden sind fest verschließbare Thürchen angebracht, durch welche man zur Beschleunigung der beabsichtigten Temperirung die Luft aus dem Hohlraum in den Saal eintreten lassen kann. Andere, ebenfalls verschließbare Oeffnungen bilden eine Verbindung des Hohlraumes mit Rohren, die im Mauerwerk ausgepart sind, um nach Bedarf die Luft nach außen hin entweichen zu lassen. Eben solche Verbindungen bestehen zwischen dem Saalraum und anderen nach außen führenden Rohren. Die gemauerten Rohre münden nicht unmittelbar in das Freie, sondern in den Dachraum, von wo die Luft durch Saugköpfe über Dachfirst entweicht.

Die Zwischendecke, welche die Beobachtungsräume von den darüber liegenden Geschäftsräumen trennt, besteht aus gewöhnlicher Holzbalkenlage mit ganzem Windelboden und starker Lehmfüllung, zur Förderung der Temperatur-Trägheit. In dieser Decke sind kleine Lichtöffnungen eingeschnitten, welche durch doppelte Verglasung — eine starke Rohglasplatte im Fußboden des betreffenden Geschäftsraumes und eine schwächere in der Deckenunterfläche — verschlossen sind. Andere Lichtzuführung, als diese mittelbare, haben die Säle nicht, und auch diese kann durch Schieber etc. abgesperrt werden. Alle Beobachtungen in diesen Sälen werden bei künstlicher Beleuchtung vorgenommen, und zwar befinden sich die Beleuchtungseinrichtungen in den Hohlräumen zwischen den Blechwänden. Es hat sich im Verlauf der Arbeiten gezeigt, daß sich diese Beleuchtungsmittel auch sehr gut zur feineren Ausgleichung der Temperaturen verwenden lassen.

Um die Festpfeiler thunlichst gegen die in den oberen Bodenschichten sich fortpflanzenden Erschütterungen benachbarter Fabrikbetriebe etc. zu sichern, ohne doch den Unterbau des Hauses selbst tiefer, als aus allgemein bautechnischen Rücksichten nöthig ist, zu gründen, wurden Brunnen gefenkt, innerhalb welcher die Pfeiler auf einer Grobmörtelschicht frei aufgeführt sind. In jedem der kleineren Beobachtungsräume genügte ein Brunnen für je einen Pfeiler von symmetrischer Grundgestalt. Für den großen Comparator-Saal dagegen, dessen Pfeiler eine lang gestreckte Form erhalten mußte, sind zwei solcher Brunnen angelegt worden, deren jeder einen Pfeiler enthält, der mit dem anderen durch einen Gewölbebogen verbunden ist. Auf dem Rücken dieses Bogens findet sich der große Comparator-Pfeiler aufgelagert.

Die Außenansicht (Ostseite) in Fig. 511 stellt das Gebäude ohne die später hier angefügten Nebenräume für Laboratorien-Zwecke dar.

Als zweites Beispiel diene das internationale Maß- und Gewichts-Bureau im Park von St. Cloud bei Paris. Für die Arbeiten des »*Comité international des poids et mesures*«, in welchem alle Staaten vertreten sind, welche das metrische System angenommen haben, ist 1877—78 ein eigenes Observatorium errichtet worden.

Dasselbe enthält 6 Arbeitsäle mit innerer Doppel-Wellblechumhüllung von verschiedenen Abmessungen (von 5,30 bis 8,60 m Breite bei 9,10 m Tiefe), welche, neben einander gereiht, von einem mit Feuerluftheizung versehenen Umgang umschlossen sind. Die Säle erhalten fämmtlich natürliches Deckenlicht; der Umgang hat nur kleine Fenster. Erst in neuester Zeit hat man auch künstliche Beleuchtung von den Hohlwänden aus mit hinzugezogen, wie von Anfang an im Berliner metronomischen Institut geschehen.

Die Normale werden in einem Keller aufbewahrt, die Prototype selber in einem noch tiefer unter diefem, in dem kreidigen, fehr trockenen und wenig wärmeleitenden Grobkalk der Parifer Formation ausgefchroteten Gemach. Dennoch hat man im unteren Keller mit Feuchtigkeit zu kämpfen, wie es wohl faft überall der Fall fein wird, wo man fehr constante Boden-Temperatur erreicht. Der Schutz der Prototype gegen Feuchtigkeit ist aber in fehr vollkommener Weise dadurch zu erreichen, dafs dieselben sich in tragbaren, dauernd luftdichten Gehäufen befinden, die nur sorgfältig getrocknete Luft enthalten. Hierdurch wird es auch möglich, die Prototype, wenn sie aus ihrer constanten Temperatur in die Arbeitsräume gebracht werden müssen, vor Feuchtigkeits-Condensation zu schützen. Man öffnet nämlich den luftdichten Verchlufs der tragbaren Gehäuse erst dann, wenn dieselben mit den Prototypen die Temperatur der Arbeitsräume angenommen haben.

Eine vollständige Veröffentlichung über diese Anlage von Seiten des internationalen Mafs- und Gewichts-Comités steht in naher Ausficht.

Die Observatorien für geodätische Zwecke haben zum Theile eine der vorigen verwandte Aufgabe, indem sie Gelegenheit zu stetig wiederholter Prüfung der für Basis-Messungen etc. gebrauchten Mafsstäbe, ferner zu Pendelunterfuchungen in erschütterungsfreiem und temperatur-constantem Raume und ähnlichen wissenschaftlichen Arbeiten bieten sollen; zum Theile aber bedingen sie auch Einrichtungen zu Fernbeobachtungen, da die Winkel-Messinstrumente ebenfalls einer stetigen Prüfung unterworfen werden müssen. Ausserdem liegt es im Wesen solcher Anstalten, dafs auch Gelegenheit zu Uebungen im Gebrauch der Apparate und Instrumente verlangt wird. Eine vollständige Anlage dieser Art setzt sich daher aus verschiedenen Veranftaltungen für Nah- und für Fernbeobachtungen zusammen.

624.
Observatorien
für
geodätische
Zwecke.

Als Beispiel für die Einrichtung eines vollständigen geodätischen Institutes kann hier nur auf das Programm hingewiesen werden, welches für die auf dem Telegraphenberg bei Potsdam beabfichtigten Bauanlagen aufgestellt worden ist, da andere ausgeführte Beispiele hier nicht bekannt sind.

Früher waren nämlich die bezüglichlichen Arbeiten für Zwecke der höheren Geodäsie grösstentheils auf die Sternwarten angewiesen oder auf provisorische Einrichtungen. Selbst eine vergleichsweise so alte Anstalt, wie das *Bureau des longitudes* zu Paris, welches wohl ein Jahrhundert lang mit der Sternwarte dafelbst verbunden war, hat bis jetzt noch keine anderweite feste Unterkunft gefunden; sondern es besitzt nur zu vorübergehenden Zwecken errichtete Holzhütten im Parke von Montfouris.

Das in Preussen seit einer Reihe von Jahrzehnten bestehende Königl. geodätische Institut ist bis jetzt auch noch zu Berlin und in dessen Nähe auf gemiethete Räume angewiesen. Als dauernde Unterkunft desselben sind Bauten bei Potsdam in Ausficht genommen.

Nach dem für dieselben aufgestellten Programm zerfällt die Anlage, abgesehen von untergeordneteren Bauten, in zwei Abtheilungen: ein Hauptgebäude, in welchem alle Geschäftsräume, mehrere Dienstwohnungen und die Säle für Nahbeobachtungen, so wie für Aufbewahrung der Instrumente etc. unter einem Dach zusammengefaßt werden sollen, und das Observatorium für Winkelmessungen, welches getrennt von ersterem und aus mehreren Einzelanlagen bestehend gedacht ist.

Vom Hauptgebäude interessiren hier natürlich vorzugsweise die Räume für Präcisions-Arbeiten. Es sind deren in erster Linie zwei verlangt: einer für Längenmessungen (Unterfuchungen am Basis-Apparat) und ein anderer für Schwerkraft-Unterfuchungen (Pendelbeobachtungen). Für beide gilt die Bedingung weitestgehender Temperatur-Beständigkeit mit der weiteren Vorschrift, dafs die Temperatur sich innerhalb der Grenzen von 0 bis 30 Grad C. beliebig herstellen und fest halten läßt. Doch sollen niedrige, dem Gefrierpunkt nahe Temperaturen nur bei kaltem Wetter angewendet werden, so dafs es einer künstlichen Abkühlung der Temperir-Luft nicht bedarf und nur eine Erwärmung derselben in Betracht kommt. Zur Temperatur-Uebertragung sollen die im Berliner metronomischen Institute wohl bewährten Wellblech-Hohl-

räume verwendet werden. Dabei wird für den Basis-Apparat gefordert, daß sein als »Grundpfeiler« gestalteter Festpfeiler in einem gegen die wechselbare Temperatur des Beobachtungsraumes gut abgeschlossenen Kellerraum von dauernder Temperatur-Constanz errichtet werden, während der Fußboden des Pendelraumes mit dem Raume selbst in Temperatur-Ausgleich gesetzt und als »Festboden« construiert werden soll.

Außer diesen beiden zu Präcisions-Arbeiten im strengsten Sinne dienenden Gemächern sind noch mehrere andere Erdgeschofs- und Kellerräume von mittlerer Temperatur-Constanz verlangt, namentlich mehrere größere Säle zum Aufstellen und Prüfen von Instrumenten etc., welche gewöhnliche Tagesbeleuchtung durch Fenster (die jedoch der Sonnenwirkung thunlichst zu entziehen sind) erhalten, während jene beiden erftbefprochenen Beobachtungsräume nur mittelbares und mäßiges Deckenlicht (so weit zum allgemeinen Zurechtfinden im Raume nöthig) empfangen und für die Beobachtungen selbst mit Einrichtung für künstliches Licht, von den Blechhohlräumen aus, versehen werden sollen.

Für die allgemeine bauliche Gestaltung dieser Anlage ist deshalb das Folgende in Aussicht genommen. Die Mitte des Ganzen nehmen die beiden Präcisions-Räume ein. Nördlich schliessen sich ihnen die Räume von mittlerer Temperatur-Constanz unmittelbar an und erhalten nur Fenster nach Norden, also gegen Sonne geschützt. An der Ost-, Süd- und Westseite werden die beiden Mittelräume zunächst von Gängen umschlossen, an welchen sich nach außen hin die übrigen Räume des Hauses, namentlich die Geschäftszimmer anreihen. So sind jene beiden wichtigsten Gemächer auf das vollständigste gegen Einwirkung der Außen-Temperatur schon durch die bauliche Anlage geschützt, namentlich da der große Raumbedarf im Uebrigen auch die Anordnung eines Ober- und eines Dachgeschosses bedingt.

Das Observatorium für Winkelmessungen soll zwei nicht unmittelbar zusammenliegende Meridian-Zimmer und ein Zimmer zu Beobachtungen im ersten Vertical erhalten. In jedem dieser drei Räume sind zwei Festpfeiler zu errichten, um gleichzeitig an verschiedenen Instrumenten — zu allgemein-wissenschaftlichen und zu Uebungszwecken — beobachten zu können. Zu diesen Beobachtungen dienen kleinere tragbare Instrumente. Die Abmessungen der einzelnen Zimmer sind deshalb mäßig (6,50 m Länge, 5,00 m Breite und 5,00 m Höhe) angenommen. Zu diesen Räumen für Durchgangsbeobachtungen treten noch ein erhöhter, ummantelter Festpfeiler mit Drehdach von 5,50 m lichtigem Durchmesser für allgemeine Himmelsbeobachtungen und ein besonderer Raum zum vorübergehenden Aufstellen von Instrumenten und ähnlichen Nebenzwecken. Diese fünf Räume sind so zu einer Gruppe vereinigt gedacht, daß der zuletzt genannte die Mitte einnimmt, östlich und westlich die beiden Meridian-Zimmer, nördlich das Zimmer im ersten Vertical durch niedrige und schmale Zwischengänge mit ihm verbunden, sich anschliessen und südlich, ebenfalls durch einen Zwischengang angegliedert, der astronomische Drehdachthurm errichtet wird. Die Länge dieser Zwischengänge soll so bemessen werden, daß störende Strahlungswirkungen nach Möglichkeit ausgeschlossen sind. Unter dem Mittelbau sollen Keller angelegt und zur Aufstellung elektrischer Batterien, einer Pendeluhr in constanter Jahres-Temperatur, so wie zur Errichtung eines mäßigen Mauerpfeilers verwendet werden, welcher, von den Umfassungswänden etc. losgetrennt, sich zur Aufnahme von Achsen eignet, an denen die Bewegungen der ganzen Erdscholle jener Gegend studirt werden können.

Abseits von dieser Baugruppe ist sodann noch ein frei stehender geodätischer Beobachtungsthurm verlangt, welcher Aussicht nach fernen irdischen Objecten, so wie feste Instrument-Aufstellung gewähren und zu Uebungen im Winkelmessen, Prüfungen der Theodolithe etc. dienen soll.

Die Zimmer zu Beobachtungen im Meridian und ersten Vertical sollen — abgesehen von dem möglichst niedrigen, die Grundpfeiler umschließenden Unterbau, welcher in Mauerwerk gedacht ist — unter weit gehender Anwendung von doppelten Blechwänden zur Sicherung des Temperatur-Ausgleiches in Metall-Construction errichtet werden.

Es mag noch erwähnt werden, daß alle Einzelheiten dieses Programmes an der Hand von Versuch-Skizzen in gemeinsamer Berathung des Leiters der Anstalt mit dem Verfasser entwickelt worden sind. Eine Andeutung über die allgemeine Gestalt und Lage der beabachtigten Bauten gewährt der Lageplan für das astro-physikalische Observatorium in Fig. 472 (S. 538).

Als physikalisch-technische sind in Art. 526 (S. 475) solche Anstalten bezeichnet worden, welche einerseits Gelegenheit zu grundlegenden Forschungen auf dem Gesammtgebiete der Physik in umfassendster Weise bieten (wobei zugleich der Wegfall jeglicher Lehraufgabe den betreffenden Forschern volle Muse zur ununterbrochenen Durchführung ihrer Untersuchungen gewährt), andererseits aber auch Einrichtungen enthalten, welche die Ergebnisse der hochwissenschaftlichen Forschungen dem praktischen Leben nutzbar zu machen bestimmt sind.

Die physikalisch-technische Reichsanstalt zu Charlottenburg bei Berlin, deren

Neubauten im Frühjahr 1887 begonnen worden sind, kann zur Zeit wohl als einziges Beispiel ihrer Gattung gelten.

Schon 1872 wurde die Nothwendigkeit staatlicher Einrichtungen zur Förderung der exacten Wissenschaften und der Präcisions-Technik erkannt. Die preussische Staatsregierung setzte in der Folge eine Fach-Commission zur Berathung der für die Verwirklichung dieser Absichten zu ergreifenden Mafsnahmen ein. Im Laufe dieser Berathungen wesentlich erweitert, fanden die bezüglichen Vorschläge zunächst ihren Abschluss in dem 1882 gestellten Antrag auf Begründung eines »Institutes für die experimentelle Förderung der exacten Naturforschung und der Präcisions-Technik«.

Für die mehr praktischen Zwecke dieser Anstalt waren in Folge jener Berathungen beim Neubau der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg geeignete Räume vorgesehen. Durch die hochherzige Entschliessung *W. Siemens'*, welcher ein großes und passendes Grundstück zu Charlottenburg, nicht fern von der Hochschule, für diese Zwecke geschenkwweise anbot, wurde dann auch der wissenschaftlichen Abtheilung ein geeigneter Bauplatz gewährt. Die Reichsregierung nahm die weitere Förderung der Angelegenheit in die Hand und beauftragte eine Commission, welcher der Verfasser als bautechnisches Mitglied angehörte, mit der Berathung des Programmes und des Bauentwurfes. Beide waren 1886 so weit fest gestellt, dass dem Reichstag die nöthigen Vorlagen unterbreitet werden konnten.

Die »Physikalisch-technische Reichsanstalt«, wie das neue Institut nach den Vorschlägen dieser Commission nunmehr genannt wird, gliedert sich in zwei Abtheilungen: eine wissenschaftliche und eine technische, deren Aufgaben in Folgendem bestehen.

Die wissenschaftliche Abtheilung soll alle wichtigen und grundlegenden Fragen der Physik auf dem Wege des genauen wissenschaftlichen Versuches erforschen. Hierhin gehören u. A. die genaue Bestimmung der Intensität der Schwere, die absolute Messung der Gravitation, die Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit und der Geschwindigkeit elektrischer Ströme (von *W. Weber* als die »kritische« bezeichnet), ferner Untersuchungen über die elektrischen Mafseinheiten, so wie über Thermo-Dynamik und vieles Aehnliche.

Der technischen Abtheilung fallen zu: die Prüfung und Sicherung der Eigenschaften solcher Stoffe, aus welchen Präcisions-Apparate und Messungsmittel jeder Art hergestellt werden, so wie der Gleichförmigkeit und Normalität von Constructionstheilen etc. solcher Apparate, Prüfung und Beglaubigung von physikalischen Messwerkzeugen, insbesondere von Thermometern, von Elementen der optischen Constructionen, von Messungsmitteln für Zwecke der Telegraphie, so wie der elektrischen Beleuchtung und Kraftausgabe, von Polarisations-Instrumenten zur Messung des Zuckergehaltes, von Metall-Legirungen etc.

Die letztere Abtheilung hat in den ihr zugewiesenen Räumen der technischen Hochschule ihre Thätigkeit begonnen; für die wissenschaftliche Abtheilung dagegen werden jetzt auf dem vormals *Siemens'schen* Grundstück Neubauten ausgeführt. Unter diesen interessirt hier wohl das Observatorien-Gebäude am meisten.

In der Mitte des Grundstückes angeordnet und von den übrigen zu Wohn-, Geschäfts- und maschinellen Betriebszwecken bestimmten Baulichkeiten möglichst getrennt, enthält dieses Gebäude fast ausschließlich Räume für wissenschaftliche Untersuchungen, darunter viele für Exact-Beobachtungen aller Art. Um die für fast alle diese Räume geforderte Erschütterungsfreiheit und Loslösung von Bodeneinflüssen zu erreichen, wird der ganze Bau auf einer 2 m starken Grundplatte von Grobmörtel errichtet, deren Oberfläche über dem höchsten Grundwasser liegt. Ueber dieser Platte folgt zunächst ein Keller mit starken Wölbungen, dessen wesentlichster Zweck die Abhaltung aller Bodeneinflüsse, namentlich auch der Bodenfeuchtigkeit, ist. Er soll deshalb einer beständigen, aber mäßigen Durchlüftung unterliegen, welche dadurch bewirkt werden wird, dass die Luft aus den oberen Beobachtungsräumen durch passend vertheilte Rohre nach ihm hinabgeleitet und durch vier an den Ecken des Gebäudes angeordnete Saugfchlote in das Freie abgeführt wird. Auf diese Weise soll auch die gleichmäßige Temperirung der oberen Räume gefördert werden. Ueber dem Keller erheben sich drei Geschosse, von welchen die beiden unteren durchweg gewölbte Decken, das unterste außerdem doppelte Wände (des thermischen Gleichmases wegen) erhalten. Die Mitte des ganzen Baues nimmt in beiden Geschossen je ein größerer Raum mit besonders constanter Temperatur ein, von welchen der obere mit doppelter Glasdecke und Blechhohlwänden, der untere mit starken Gewölben und eingelegten Rohglasplatten in den Scheitelflüchen versehen werden soll. Der entsprechende Raum im obersten Geschoss dient als Lichtschacht für die beiden Präcisions-Säle, in welchen jedoch nur bei künstlichem Licht beobachtet werden wird. Rings um diese Mittelräume legen sich — an drei Seiten durch Gänge von ihnen getrennt — die übrigen Beobachtungs- und Geschäftsräume der Anstalt. Ihrer sehr verschiedenartigen Zweckbestimmung nach sind sie natürlich so auf die drei Geschosse vertheilt, dass diejenigen Arbeiten, welche in höherem Grade constante Temperatur- und Erschütterungsfreiheit verlangen, auf das Untergeschoss, die anderen auf das I. Obergeschoss angewiesen werden. Im

II. Obergeschofs liegen vorzugsweise Sammlungsräume, so wie eine mechanische Werkstätte und eine Glasbläseerei.

Eine Warmwasser-Dampfheizung, deren Dampfbereitung im Maschinenhause (außerhalb des Observatoriums) erfolgt, gewährt dem ganzen Gebäude die nöthige Wärmeabgabe in kalter Jahreszeit. Die 4 Saugfchlote an den Gebäudeecken sollen durch Gasflammen in Wirkung gesetzt werden.

Ueber die fachgemäße Ausführung wacht eine aus Fachgelehrten, Präcisions- und Bautechnikern bestehende Bau-Commission.

Literatur

über »Sternwarten und andere Observatorien«.

- KLÜBER, J. L. Die Sternwarte zu Mannheim. Carlsruhe 1811.
- SCHINKEL, C. F. Sammlung architektonischer Entwürfe etc. Berlin 1823—40.
Heft 25, Nr. 153, 154: Entwurf zu der neuen Sternwarte in Berlin.
- STRUVE, F. G. W. *Description de l'observatoire astronomique central de Poulkova*. Petersburg 1845.
- GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU. *Choix d'édifices publics projetés et construits en France depuis le commencement du XIX^{me} siècle*. Paris 1845—50.
Bd. 2, Pl. 256—258: *Observatoire à Paris*.
Bd. 3, Pl. 351, 352: *Observatoire à Toulouse*.
- HANSEN, TH. Die freiherrlich von Sina'sche Sternwarte bei Athen. Allg. Bauz. 1846, S. 126.
Bauausführungen des Preussischen Staates. Herausgegeben von dem Kgl. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten. Berlin 1851.
Bd. 1: Die Sternwarte zu Königsberg in Preussen. — Kuppel auf der neuen Kgl. Sternwarte in Berlin.
Die bewegliche Kuppel des Observatoriums in Paris. Allg. Bauz. 1854, S. 131.
- HOHENSTEIN. Das kaiserlich russische Central-Observatorium in Pulkowa bei Petersburg. ROMBERG'S Zeitschr. f. pract. Bauk. 1856, S. 289.
- BRUHNS, C. Geschichte und Beschreibung der Leipziger Sternwarte etc. Leipzig 1861.
- HANSEN, CH. Die neue Universitäts-Sternwarte in Kopenhagen. Allg. Bauz. 1863, S. 110.
Die Kuppel der neuen Sternwarte in Zürich. HAARMANN'S Zeitschr. f. Bauhdw. 1864, S. 252.
- SCHERZER, R. Sternwarte zu Gotha. Zeitschr. f. Bauw. 1865, S. 11.
- MORITZ, A. Der Bewegungs-Mechanismus am Drehthurme des Observatoriums zu Tiflis. Dorpat 1866.
Das magnetisch-meteorologische Observatorium in Tiflis. Astronom. Nachr., Bd. 69, S. 273.
Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge. Heft 67: Die Sternwarte zu Greenwich.
Von R. O. MEIBAUER. Berlin 1869.
- AIRY, G. B. Beschreibung des großen Aequatorials der Sternwarte zu Greenwich. Repertorium f. Exp.-Physik, Bd. 7 (1871), S. 119, 161, 247, 321.
Beschreibung der Sternwarte zu Bothkamp. Astronom. Nachr., Nr. 1843. Repertorium f. Exp.-Physik, Bd. 7 (1871), S. 236.
- WIST, J. Studien über ausgeführte Wiener Bau-Constructions. Wien 1872.
Taf. 16—18: Astronomisches Observatorium des k. k. polytechnischen Institutes in Wien.
Centralanstalt für Meteorologie in Wien: WINKLER, E. Technischer Führer durch Wien. 2. Aufl. Wien 1874. S. 185.
- ANDERSON. *Construction of the Orwell park observatory. Builder*, Bd. 32, S. 991.
The Royal observatory, Greenwich: a glance at it. Builder, Bd. 32, S. 1043.
Observatories in the United States. Harper's new monthly magazine, Bd. 48, S. 526 u. Bd. 49, S. 518.
- ANDRÉE, CH. & G. RAYET. *L'astronomie pratique et les observatoires en Europe et en Amérique*. Paris 1874-78.
- WILD, H. Das neue meteorologisch-magnetische Observatorium für St. Petersburg in Pawlowsk. Repertorium f. Exp.-Physik, Bd. 15 (1876), S. 57.
Sternwarte in Zürich: Zürichs Gebäude und Sehenswürdigkeiten. Zürich 1877. S. 57.
Oxford university observatory. Builder, Bd. 36, S. 484.
- WILD, H. Das neue meteorologisch-magnetische Observatorium in Pawlowsk. St. Petersburg 1878.
- SPIEKER. Die Bauausführungen des Königlichen astrophysikalischen Observatoriums auf dem Telegraphenberg bei Potsdam. Zeitschr. f. Bauw. 1879, S. 33.
Sternwarte in Zürich. Deutsche Bauz. 1880, S. 145.

- LASIUS, G. Die Sternwarte in Zürich: — ein Bau *Gottfried Semper's*. Eifenb., Bd. 12, S. 74.
- FELLNER, M. F. *The new imperial and royal observatory of Vienna*. *Engng.*, Bd. 29, S. 115, 200, 310, 391, 409, 467.
- Bernoullianum, Anstalt für Physik, Chemie und Astronomie an der Universität Basel. Repertorium f. Exp.-Physik, Bd. 16 (1880), S. 158.
- GRUBB, H. *Description of the great 27-inch refracting telescope and revolving dome, for the Imperial and Royal observatory of Vienna*. London 1881.
- FELLNER & HELMER. Die neue Sternwarte der Wiener Universität. Allg. Bauz. 1881, S. 12.
- Das neue Dienstgebäude der deutschen Seewarte in Hamburg. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 62, 70.
- The new observatory, Vienna*. *Builder*, Bd. 40, S. 283.
- Mountain weather observatories*. *Builder*, Bd. 42, S. 749.
- Proposed meteorological observatory tower, Shire-Newton, near Chepstow*. *Architect*, Bd. 29, S. 371.
- ENDELL & FROMMANN. Statistische Nachweisungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis einschl. 1880 vollendeten und abgerechneten Preussischen Staatsbauten. Abth. I, VII—X: Universitätsbauten, wissenschaftliche und künstlerische Institute und Sammlungen etc. Berlin 1883. S. 156 ff.
- NEUMAYER, G. Die Deutsche Seewarte. I. Beschreibung der Zentralfelle in Hamburg. Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrg. VII (1884), Nr. 2. — Auch als Sonderabdruck erschienen: Hamburg 1885.
- Die Pariser Sternwarten. Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 433.
- GARNIER, CH. & G. EIFFEL. *Observatoire de Nice. Coupole du grand équatorial*. Paris 1885.
- Kuppel der Sternwarte zu Nizza. Deutsche Bauz. 1885, S. 300, 444.
- Schwimmendes Kuppeldach der Sternwarte zu Nizza. Wochbl. f. Baukde. 1885, S. 323.
- Die Drehkuppel für den großen Refractor in Nizza. Centralbl. d. Bauverw. 1885, S. 288.
- The Nice observatory*. *Engng.*, Bd. 39, S. 643.
- Rousdon observatory, Devon*. *Building news*, Bd. 48, S. 930.
- The Lick observatory*. *Science*, Bd. 6, S. 186.
- Der achtzöllige Refractor der *Kann'schen* Privatsternwarte zu Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 7, S. 1.
- Coupole du grand équatorial de Nice*. Schweiz. Bauz., Bd. 8, S. 22.
- Proposed observatory, Mount Hamilton, California*. *Engineer*, Bd. 62, S. 23.
- Das *Lick*-Observatorium (Californien). *La nature*, Nr. 660.
- Meteorologisches Observatorium in Limoges. *La nature*, Nr. 667.
- Observatorium in Perpignan. *La nature*, Nr. 682.
- Harvard observatory and the Henry Draper memorial*. *Scient. American*, Bd. 57, S. 239, 278.
- The Warner observatory*. *Engng.*, Bd. 45, S. 99.
- The thirty-six inch equatorial telescope of the Lick observatory*. *Engineer*, Bd. 66, S. 6.



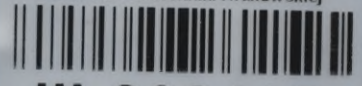
- S. 73, Z. 18 v. o.: Statt »Nebentreppe« zu lesen: »Nebentreppen«.
- S. 80, Z. 15 v. o.: Statt »Säulen« zu lesen: »Sälen«.
- S. 126, Z. 11 v. o.: Statt »Elektrifir-Maschinen« zu lesen: »Elektrifir-Maschinen«.

S. 61

IV 17273

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



III-306415

L. Inw.

Kdn., Czapskich 4 — 678. I. XII. 52

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300533