

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000308887

FORTSCHRITTE

AUF DEM GEBIETE DER

ARCHITEKTUR.

ERGÄNZUNGSHEFTE

ZUM

HANDBUCH DER ARCHITEKTUR.

Nr. 4.

Hochschulen

(Univerfitäten und Technische Hochschulen)

mit besonderer Berücksichtigung der indirecten Beleuchtung
von Hör- und Zeichenfälen.

Von

Dr. Eduard Schmitt,

Großh. Hoff. Geh. Baurath und Professor an der technischen Hochschule zu Darmstadt.

Mit 47 in den Text eingedruckten Abbildungen, so wie 1 in den Text eingeffteten Tafel.

Ergänzungsheft zu Theil IV, Halbband 6, Heft 2 des „Handbuchs der Architektur“.

Das Recht der Uebersetzung in fremde Sprachen bleibt vorbehalten.

DARMSTADT 1894.

VERLAG VON ARNOLD BERGSTRÄSSER.

Die drei anderen Seiten des Umschlages werden der Beachtung empfohlen.

Jedes Heft ist einzeln käuflich.

FORTSCHRITTE
AUF DEM GEBIETE DER
ARCHITEKTUR.
ERGÄNZUNGSHEFTE
ZUM
HANDBUCH DER ARCHITEKTUR.

Unter vorstehendem Titel erscheinen in meinem Verlage — in unmittelbarem Anschluss an das

„*Handbuch der Architektur*“ —

die Neuerungen auf dem Gebiete des Hochbauwesens in zwanglosen Heften. Ebenso wie das genannte »*Handbuch*« umfassen diese »*Fortschritte*« sowohl den theoretischen und geschichtlichen Theil der Architektur, als auch die mannigfaltigen constructiven Anlagen unserer Hochbauten und die Betrachtung der verschiedenen Gebäudegattungen. Es geschieht dies in zusammenhängender und systematischer Weise, systematischer und mehr zusammenhängend, als es naturgemäß in den Fachzeitschriften und den sonstigen periodischen Publicationen vor sich gehen kann.

Hierbei werden verschiedene Ziele erstrebt:

- 1) Die einzelnen Bände und Hefte des »*Handbuchs der Architektur*« erfahren durch die »*Fortschritte*« eine fachgemäße Ergänzung, indem in den letzteren diejenigen wissenschaftlichen Forschungen und baulichen Anlagen aufgenommen werden, deren Unterbringung im »*Handbuch der Architektur*« in Folge des gegebenen Rahmens nicht statthaft war oder welche seit dem Erscheinen der letzten Auflage des betr. Bandes, bezw. Heftes als werthvolle Neuerungen anzusehen sind.
- 2) Für diejenigen Architekten, denen eine größere Anzahl Fachzeitschriften, sonstigen periodischen Veröffentlichungen etc. nicht regelmäßig zur Verfügung

FORTSCHRITTE
AUF DEM GEBIETE DER
ARCHITEKTUR.

ERGÄNZUNGSHEFTE
ZUM
HANDBUCH DER ARCHITEKTUR.

Nr. 4.

Hochschulen

(Univerfitäten und Technische Hochschulen)

mit besonderer Berücksichtigung der indirecten Beleuchtung
von Hör- und Zeichenfälen.

Von

Dr. Eduard Schmitt,

Großh. Heff. Geh. Baurath und Profeffor an der technischen Hochschule zu Darmstadt.

Mit 47 in den Text eingedruckten Abbildungen, fo wie 1 in den Text eingeffeteten Tafel.

Ergänzungsheft zu Theil IV, Halbband 6, Heft 2 des „Handbuchs der Architektur“.

Das Recht der Ueberfetzung in fremde Sprachen bleibt vorbehalten.

DARMSTADT 1894.

VERLAG VON ARNOLD BERGSTRÄSSER.



III-306480

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

III, ~~15 146~~

Zink-Hochätzungen aus der k. k. Hof-Photogr. Kunst-Anstalt von C. ANGERER & GÖSCHL in Wien.
Druck der UNION DEUTSCHE VERLAGSGESELLSCHAFT in Stuttgart.

Akc. Nr. _____

~~39448~~

INHALTS-VERZEICHNISS.

| | Seite |
|--|-------|
| Vorbemerkungen | 5 |
| I. Kap. Universitäten | 5 |
| a) Allgemeines | 5 |
| Geschichtliches | 5 |
| Bauwerke | 6 |
| Drei Beispiele | 6 |
| Gruppierung der Baulichkeiten | 9 |
| Zwei Beispiele | 9 |
| b) Haupträume | 12 |
| 1) Hörfäle | 12 |
| Hörfäle für rednerische Vorträge | 12 |
| Zwei Beispiele | 12 |
| Hörfäle für Vorträge mit Demonstrationen | 13 |
| Tageserhellung | 13 |
| Lüftung der Hörfäle | 15 |
| 2) Künstliche Erhellung der Hörfäle | 15 |
| α) Directe Erhellung | 15 |
| Erhellungsgrad | 15 |
| Gasbeleuchtung | 16 |
| Mifsstände und Mittel zur Behebung derselben | 17 |
| Ungleichmäfsige Vertheilung des Lichtes | 18 |
| Blenden der Flammen | 18 |
| Spiegelnde Glanzstellen auf der Wandtafel | 19 |
| Schlagfchatten | 19 |
| Wärmeausstrahlung | 20 |
| Verunreinigen der Saalluft | 20 |
| Elektrisches Glühlicht | 21 |
| Elektrisches Bogenlicht | 21 |
| Auer-Lichter mit Glaskugeln | 23 |
| β) Indirecte Erhellung | 23 |
| Wesen der indirecten Erhellung | 23 |
| Aufgabe der indirecten Erhellung | 24 |
| Lösung dieser Aufgabe | 25 |
| γ) Deckenlicht-Einrichtungen mit reflectirenden Saalumfchließungen | 25 |
| Reflectirende Saaldecke | 25 |
| Erismann's Verfuche | 26 |
| Renk's Unterfuchungen | 26 |
| Renk's spätere Verfuche | 28 |
| Anwendung des elektrischen Bogenlichtes | 28 |
| Bogenlampen von Schuckert & Co. | 28 |
| Lichtzerstreuer von Elfer | 29 |
| Lichtzerstreuer der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft | 30 |
| Lichtzerstreuer von Wahlström | 30 |

| | Seite |
|---|-------|
| δ) Sonstige Deckenlicht-Einrichtungen | 32 |
| Allgemeines | 32 |
| Lichtzerstreuer von <i>Hrabowsky</i> | 32 |
| ε) Seitenlicht-Einrichtungen | 34 |
| Aeltere Einrichtungen | 34 |
| Lichtzerstreuer von <i>Hrabowsky</i> | 34 |
| Literatur über »Künstliche Erhellung der Hörfäle« | 35 |
| 3) Festfäle und andere Räume | 37 |
| Festfaal | 37 |
| Beispiel | 37 |
| Sammlungen | 37 |
| Zwei Beispiele | 37 |
| Senatsfaal | 40 |
| Beispiel | 41 |
| c) Collegienhäuser | 41 |
| Hörfaal-Gebäude | 41 |
| Collegienhaus zu Greifswald | 41 |
| Neues Collegienhaus zu Würzburg | 43 |
| Collegienhaus zu Münster | 43 |
| Collegienhaus zu Rostock | 43 |
| Collegienhaus zu Erlangen | 45 |
| Collegienhaus zu Lille | 45 |
| Sorbonne zu Paris | 48 |
| Universität zu Bordeaux | 48 |
| Universität zu Rennes | 51 |
| Neuere Literatur über »Universitäten« | 51 |
| 2. Kap. Technische Hochschulen | 53 |
| Geschichtliches | 53 |
| Gruppierung der Baulichkeiten | 54 |
| Zwei Beispiele | 54 |
| Hör-, Constructions- und Zeichenfäle | 56 |
| Technische Hochschule zu Darmstadt | 57 |
| Technische Hochschule zu Graz | 61 |
| Neuere Literatur über »Technische Hochschulen« | 65 |

Tafel bei S. 57:

Technische Hochschule zu Darmstadt.

Hochschulen.

Das vorliegende Heft hat die Aufgabe, Ergänzungen zu demjenigen zu bringen, was in Theil IV, Halbband 6, Heft 2 (Abth. VI, Abfchn. 2, unter A) des »Handbuchs der Architektur« über Hochschulen (Univerfitäten und Technifche Hochschulen) gefagt wurde. Diese Ergänzungen beziehen sich einerfeits auf folchen Stoff, der an der angezogenen Stelle, in Rückficht auf den gegebenen Rahmen, nicht besprochen werden konnte; andererseits betreffen fie auch dasjenige, was feit dem Erfcheinen des genannten Handbuchheftes (1888) an neueren einfchlägigen Bauwerken und Sondereinrichtungen bekannt geworden ift. In diefer Beziehung fei infondere auf die Artikel des vorliegenden Heftes aufmerkfam gemacht, welche die künftliche Erhellung der Hörfäle behandeln, eben fo auf diejenigen, in denen einige neuere Univerfitätsbauten Deutschlands und mehrere fremdländifche Ausführungen diefer Art, ferner die Neubauten für die Technifchen Hochschulen zu Graz und Darmftadt etc. Aufnahme gefunden haben.

I.
Vor-
bemerkungen.

I. Kapitel.

U n i v e r f i t ä t e n .

a) Allgemeines.

Die älteste Univerfität will man in Marocco gefunden haben, und zwar die fog. Keruinifche Univerfität zu Fez, welche im IX. Jahrhundert n. Chr. gegründet worden fein foll.

2.
Gefchichtliches.

Sie führt ihren Namen von ihrer Gründerin, *Fatme der Heiligen* aus Kairuan in Tunefien, und foll während des X. und XI. Jahrhunderts faft die einzige Quelle des Wissens für arabifche und chriftliche Studenten gewesen fein. Damals, als Paris, Oxford, Cambridge, Padua und Bologna noch keine Univerfitäten hatten, wanderten Studenten aus Andalusien, Frankreich und fogar aus England nach Fez und ftudirten dort gemeinfam mit Tunefiern, Tripolitanern, Aegyptern etc. Fez ift noch heute der weftliche Hauptfiz der Muhammedanifchen Theologie.

Nach *Bonfal's* Forfchungen liegt die Keruinifche Univerfität in der Mitte der Stadt und nimmt einen Flächenraum von 3 bis 4^{ha} ein. Sie ift mehr eine Gruppe von Mofcheen, als ein einheitliches Gebäude, mit vielen Minarets, die mit glafirten Backfteinen verkleidet find, mit friedlichen Höfen, in denen Springbrunnen fprudeln, und Mauern, die mit Matten behängt find. Das Ganze ift zugleich ein Karavan-

ferail, eine Bibliothek, eine Moschee und eine Universität. Wie alle richtigen Universitäten ist auch die Keruina eine Republik, die sich selbst regiert und nur der Form nach eine höhere Gewalt anerkennt.

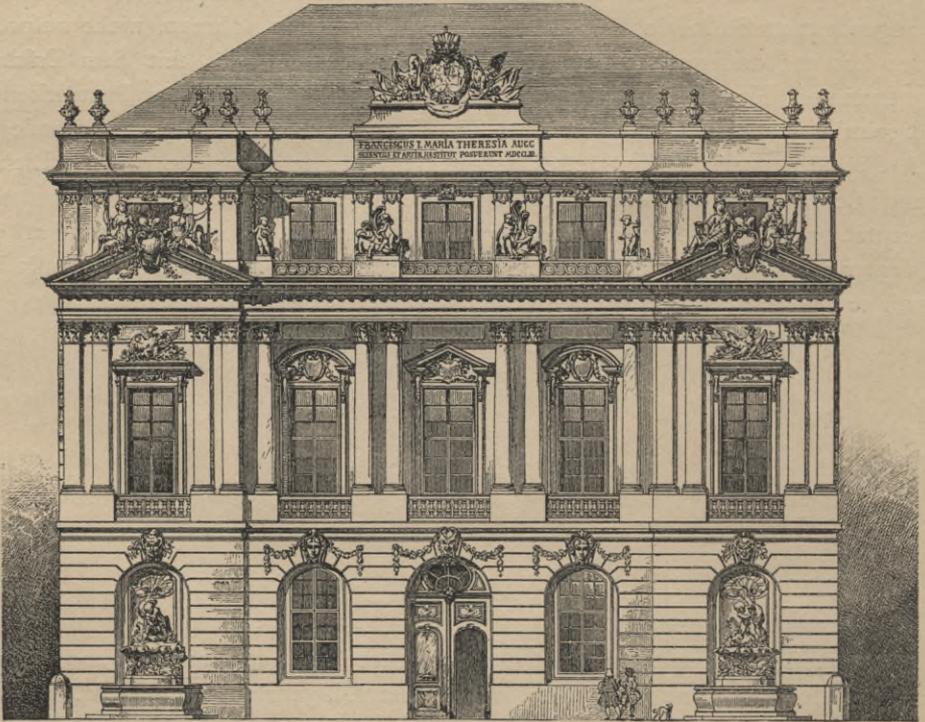
Des Weiteren sei zur Ergänzung dessen, was in Theil IV, Halbband 6, Heft 2 (Art. 2, 15 u. 18, S. 4, 8 u. 12) des »Handbuchs der Architektur« an geschichtlichen Mittheilungen über Universitäten gebracht wurde, noch der Gründungsjahre einiger christlicher Hochschulen in Spanien gedacht.

Die älteste dieser Universitäten ist diejenige von Salamanca, 1209 von *Alphons IX.* von Castilien zu Valencia gegründet und erst 31 Jahre später von *Ferdinand III.* nach Salamanca verlegt. *Alphons XI.* von Castilien gründete 1346 die Universität zu Valladolid. Die Stiftung der Universität zu Huesca erfolgte 1354 auf Veranlassung *Peter's IV.* von Aragonien. Im Jahre 1500 wurde die Hochschule zu Alcalá von *Don Francisco Jimenez Cisneros*, Erzbischof von Toledo, gegründet. Die Universität zu Valencia wurde 1411 erbaut; aber erst 1499 wurde ihr durch den Papst *Alexander VI.* der Titel einer Hochschule verliehen. *Carl V.* stiftete 1531 die Universität zu Granada und 1543 jene zu Saragossa.

3.
Bauwerke.

Für die älteren Universitäts-Bauwerke wurde im eben genannten Hefte des »Handbuchs der Architektur« (Art. 16, S. 10) u. A. die alte Aula in Wien als Beispiel vorgeführt, welche jetzt von der Akademie der Wissenschaften in Wien

Fig. 1.



Alte Aula zu Wien ¹⁾.

¹/₂₅₀ w. Gr.

benutzt wird. In Fig. 1 u. 2 (S. 9) wurden die beiden Grundrisse dieses Gebäudes wiedergegeben; hier wird in Fig. 1 ¹⁾ die Hauptschauseite desselben nach einer Aufnahme *Schmiedl's* hinzugefügt.

Der Architekt dieses meisterhaft durchgeführten Baues ist mit Sicherheit nicht fest gestellt. Von den Einen wird er den deutschen Architekten *Dietrich* und *Enzenhofer*, von Anderen dem Lothringer

¹⁾ Facf.-Repr. nach: Architektonische Rundschau. Stuttgart. 1893, Taf. 50.

Jean Nicolas Jadot aus Luneville zugeschrieben; letzterer soll auch beim Bau des Luftschlosses Schönbrunn bei Wien mitbeschäftigt gewesen sein.

In Deutschland ist als interessantes älteres Universitätsgebäude dasjenige in Würzburg zu nennen, zu welchem Fürstbischof *Julius Echter von Mespelbrunn* am 2. Januar 1582 den Grundstein gelegt hat und das heute noch Universitätszwecken dient. Im Aeußeren zeigt es fast gänzlich die ursprüngliche Form, seine Umgebung mit stilvollen ernsten Formen überragend.

Baumeister *Adam Kahl* hatte im Stiftungsjahre (1582) an Stelle eines Klosters, einer Capelle und einiger angekaufter Vicariatshäuser den Bau begonnen, welcher, 1584 schon theilweise bezogen, mit der Vollendung der Kirche 1591 vollständig durchgeführt war. Fig. 2²⁾ zeigt im Grundrifs die Gebäudeanlage, bei der ein großer Hof von 4 Flügeln umschlossen wird und östlich das ehemalige Jesuiten-Colleg anstößt.

Der Zugang geschah und geschieht von der Nordseite des Gebäudes, wo sich ein Vorhof und drei Portale befinden. Durch das architektonisch und durch Bildhauerarbeit hervorgehobene Hauptportal und die Einfahrt passirt man diesen Flügel, welcher ursprünglich 2 theologische, 1 juristischen und später 1 medicinischen Hörsaal enthielt, und gelangt in den prächtigen Hof. Offene Galerien in den Flügeln zur Rechten und zur Linken führten zu dem gegenüber gelegenen, durch drei Reihen Spitzbogenfenster und das Portal ausgezeichneten Kirchenflügel.

Der östliche, an das Jesuiten-anwesen grenzende Flügel enthielt Wohn- und Wirthschaftsräume des Kilians, später Clerical-Seminars und den Cafferraum. Im westlichen Straßensflügel, welcher später auch das *Collegium nobilium* aufnahm, war der Hauptraum ein durch 2 Gefchosse reichender, 30 m langer und kostbar ausgeschmückter Saal für Feste, Promotionen, Schauspiele etc.; außerdem

befanden sich hier die Rectorats-Wohnung und der sog. Oekonomiebau mit Festküche, das Bad und die Badefube, so wie die Wafchräume.

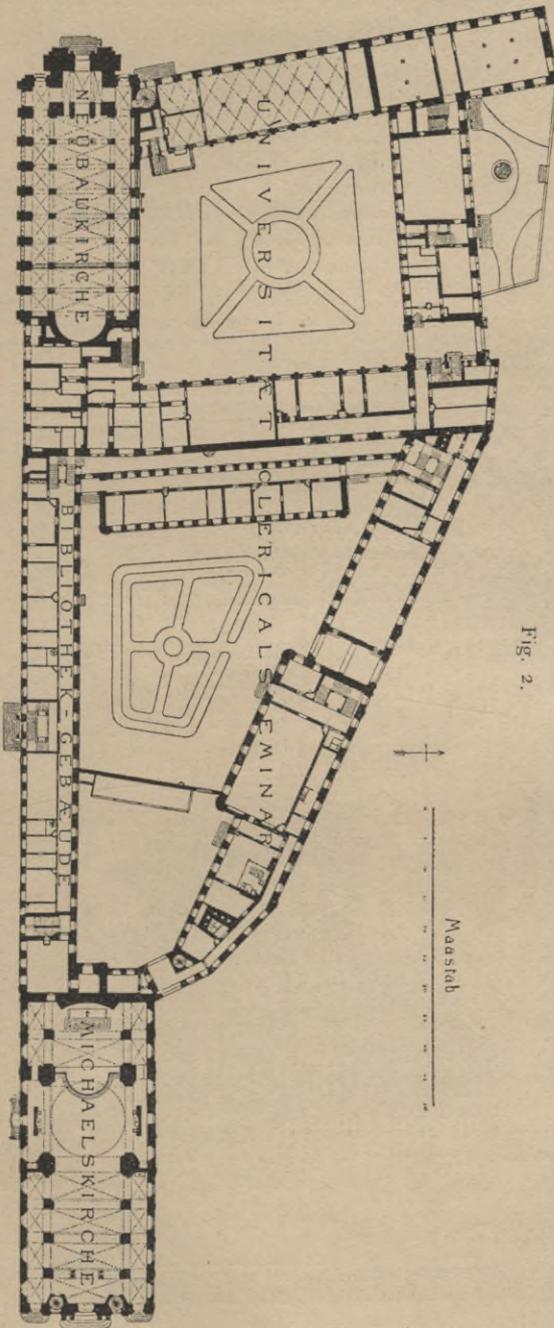


Fig. 2.

Maastab

Altes Universitätsgebäude zu Würzburg mit Bibliothek und Clerical-Seminargebäude²⁾.

1/1250 w. Gr.

²⁾ Facf.-Repr. nach: Würzburg insbesondere seine Einrichtungen für Gesundheitspflege und Unterricht etc. Wiesbaden 1892. S. 234.

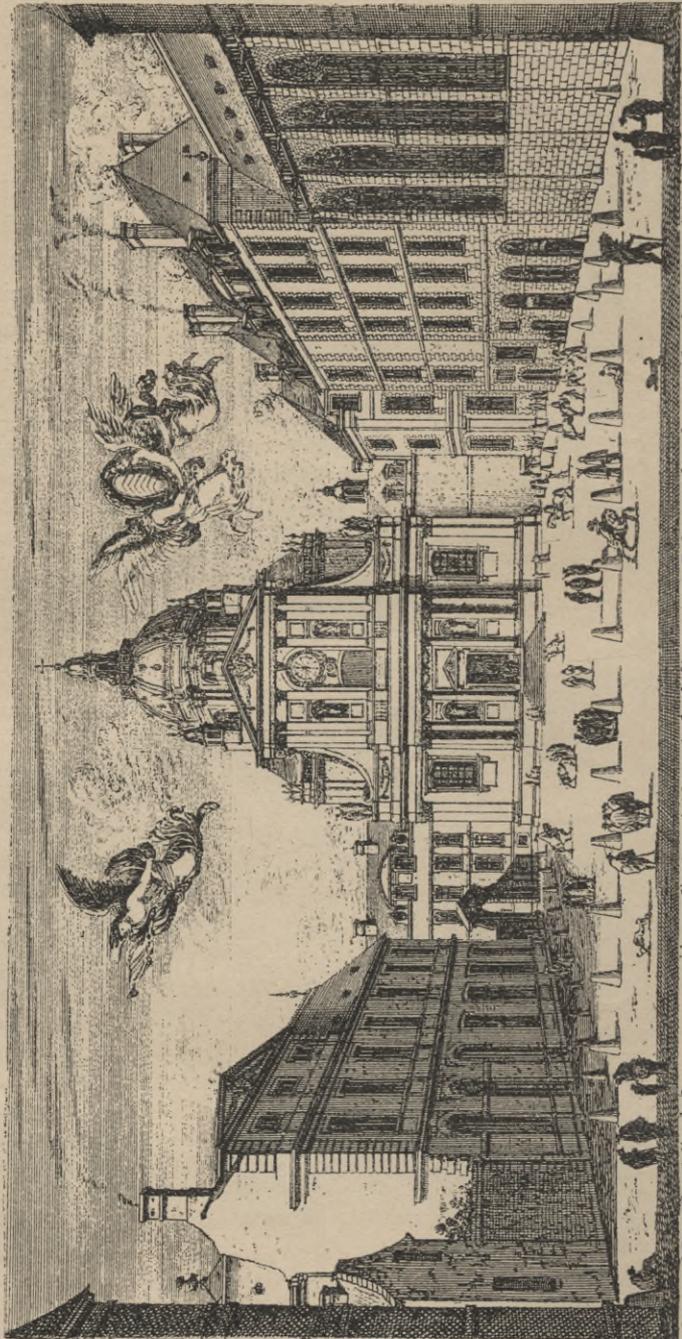
Zahlreiche Veränderungen in der Bestimmung der Räume haben in den 3 Jahrhunderten des Bestehens fast eben so viele neue innere Eintheilungen gebracht und besonders im West- und Ostflügel das Ursprüngliche befeitigt. Neu gegründete Institute, wie das physikalische, chemische und mineralogische, ferner das archäologische Cabinet erfüllten die Räume des Universitätsgebäudes, welche nach Vollendung des im Bau begriffenen neuen

Collegienhauses nur den Sammlungen — der östliche Theil der Bibliothek und der südliche der Alterthums- und Kunstsammlung, so wie der zoologischen Sammlung — gehören sollen³⁾.

Die weiteren in demselben Hefte des »Handbuchs der Architektur« veranschaulichten sonstigen Hörsaalgebäude, die naturwissenschaftlichen Institute, die medicinischen Lehranstalten etc. zeigen, dafs man in Deutschland schon seit langer Zeit und in ausgiebiger

Weise befreht ist, diesen vornehmsten Pflegestätten der wissenschaftlichen Forschung eben so würdige, wie ausreichende Baulichkeiten zu schaffen; die im vorliegenden

Fig. 3.



Le grand Portail et Eglise de SORBONNE, Collège en Université de Paris, fondé l'an 1257 par Robert-Sorbon, homme fort-savant, enrichi par St-Louis, et magnifiquement-bâti par le Cardinal, Duc de Richelieu l'an 1633. ou ses os reposent-sous le grand Autel. Ce bâtiment a été conduit par M. Marcet architecte du Roy.

Hof der alten Sorbonne zu Paris⁴⁾.

Arch.: Le Mercier.

³⁾ Nach ebendaf., S. 233.

⁴⁾ Facf.-Repr. nach: *La construction moderne*, Jahrg. 4, S. 505.

Hefte noch vorzuführenden Anlagen dieser Art werden das Gefagte weiter bekräftigen. In Frankreich war man in dieser Richtung bis in die neuere Zeit hinter Deutschland zurückgeblieben. Erst seit verhältnismäßig wenigen Jahren beginnt man lebhafter voranzugehen und vor Allem die Bauten für die Pflege des höheren wissenschaftlichen Unterrichtes zu erweitern. Die Räumlichkeiten und Einrichtungen, welche den französischen Facultäten bis vor Kurzem zur Verfügung standen, entsprachen den neueren Anforderungen der wissenschaftlichen Forschung und den Methoden eines fachgemäßen akademischen Unterrichtes in noch viel geringerem Grade, als dies in Deutschland vor Errichtung der neuen Universitätsbauten der Fall war. Man sah sich genöthigt, an kostspielige Um- und Erweiterungsbauten zu Bordeaux, Montpellier, Toulouse, Dijon, Caen, Lyon, Nancy, Grenoble, Marseille, Clermont etc. heranzutreten; die großartigste Ausführung auf diesem Gebiete ist die umfassende Umgestaltung und Erweiterung der Sorbonne zu Paris.

Die letztere wurde 1245 von *Robert Sorbon* gegründet; von den damaligen Baulichkeiten ist nichts mehr erhalten. Die berühmte, den Namen Sorbonne führende Gebäudegruppe, von der der große Hof in Fig. 3⁴⁾ dargestellt ist, ist der alte Sitz der theologischen Facultät und wurde im Auftrage des Cardinals *Richelieu* durch den Architekten *Le Mercier* ausgeführt. *Richelieu* legte den Grundstein 1629; die Kirche, unter deren Altar seine Gebeine ruhen, und die übrigen Gebäude wurden 1635—59 ausgeführt.

In Art. 22 (S. 15) von Theil IV, Halbband 6, Heft 2 des »Handbuchs der Architektur« wurde bereits gefagt, daß Erwägungen künstlerischer Art für die gegenseitige Stellung der einzelnen Baulichkeiten einer Universität nur sehr selten von Bedeutung waren und sein werden; thatsächlich sind selbst bei den neueren größeren Anlagen dieser Art fast ausschließlich praktische Rücksichten ausschlaggebend gewesen. In Straßburg hatte man den Versuch einer strengen Gruppierung der Gebäude machen wollen, und a. a. O. ist in Fig. 5 (S. 16) der betreffende ursprüngliche Plan wiedergegeben; doch wurde auch dieser zum nicht geringen Theile wieder aufgegeben.

4.
Gruppierung
der
Baulichkeiten.

Eine neuere Gesamtanlage von Universitäts-Baulichkeiten bieten diejenigen in Kiel dar, welche aus Fig. 4⁵⁾ ersichtlich sind, bei deren Gruppierung aber auch das praktische Moment von größerem Einfluß war, als der künstlerische Gesichtspunkt.

Unmittelbar neben dem Kieler Hafen, nördlich vom Königlichen Schlosse, befindet sich im »Schloßgarten«, mit der Front gegen beide gewendet, das Collegienhaus (Universitätsgebäude geheissen⁶⁾). Durch die Hegewichstraße, welche schwach ansteigt und nach den medicinischen Lehranstalten führt, davon getrennt, liegt in gleicher Höhe die Universitäts-Bibliothek⁷⁾ und dicht neben derselben an der Brunswickerstraße das chemische Institut⁸⁾. Hinter diesen 3 Gebäuden, welche nahezu in gleicher Linie stehen, steigt das Gelände zu einer kleinen Anhöhe an; auf dem linksseitigen Hange derselben sind zoologisches Institut⁹⁾ und Anatomiegebäude¹⁰⁾ errichtet, auf dem rechtsseitigen Hange, fast auf dem Gipfel der Anhöhe, mithin hinter dem Collegienhause, die Augenklinik. Dicht oberhalb des zoologischen Instituts führt durch Gartenanlagen der Weg zum physiologischen Institut, welches in einiger Entfernung von der Hegewichstraße aufgeführt ist. Auf dem Gipfel der vorhin erwähnten Anhöhe, etwa 25^m über dem gewöhnlichen Wasserstand im Hafen, befinden sich die medicinischen Lehranstalten mit dem pathologischen¹¹⁾ und dem hygienischen Institut, so wie den Dienstwohnungen für die Directoren der drei Kliniken.

5) Facf.-Repr. nach: PISTOR, M. Anstalten und Einrichtungen des öffentlichen Gesundheitswesens in Preußen. Berlin 1890. S. 323.

6) Pläne und Beschreibung desselben siehe: Handbuch der Architektur, Theil IV, Halbband 6, Heft 2, Art. 46, S. 41.

7) Siehe ebendaf., Heft 4, Art. 46, S. 64.

8) Siehe ebendaf., Heft 2, Art. 219, S. 239 — so wie: Fortschritte der Architektur, Nr. 6.

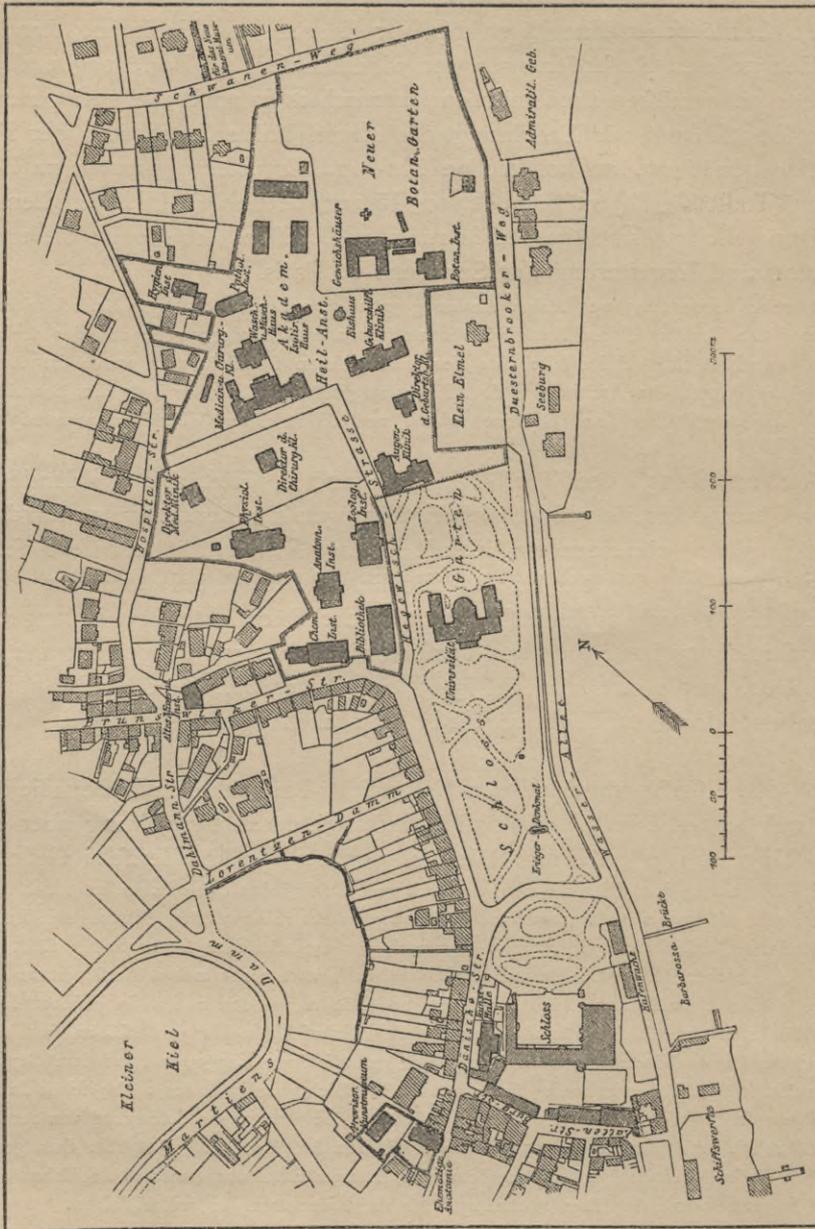
9) Siehe Heft 2, Art. 297, S. 317 — so wie: Fortschritte der Architektur, Nr. 7.

10) Siehe ebendaf., Art. 348, S. 356.

11) Siehe ebendaf., Art. 397, S. 391.

Vom oberen Ende der Hegewichstraße gelangt man links über eine rechtwinkelig dazu angelegte Kaftanienallee, welche von der Hospitalstraße ausgeht, in schräger Richtung zu dem mit der Hauptfront nach Süden gewendeten Hauptkrankenhaus, in welchem unten die medicinische und oben die chirurgische Klinik untergebracht sind. In gleicher Linie liegt rechts von der Hegewichstraße die geburtshilfliche

Fig. 4.

Lageplan der Universitäts-Baulichkeiten zu Kiel⁵⁾.

1:60,000 w. Gr.

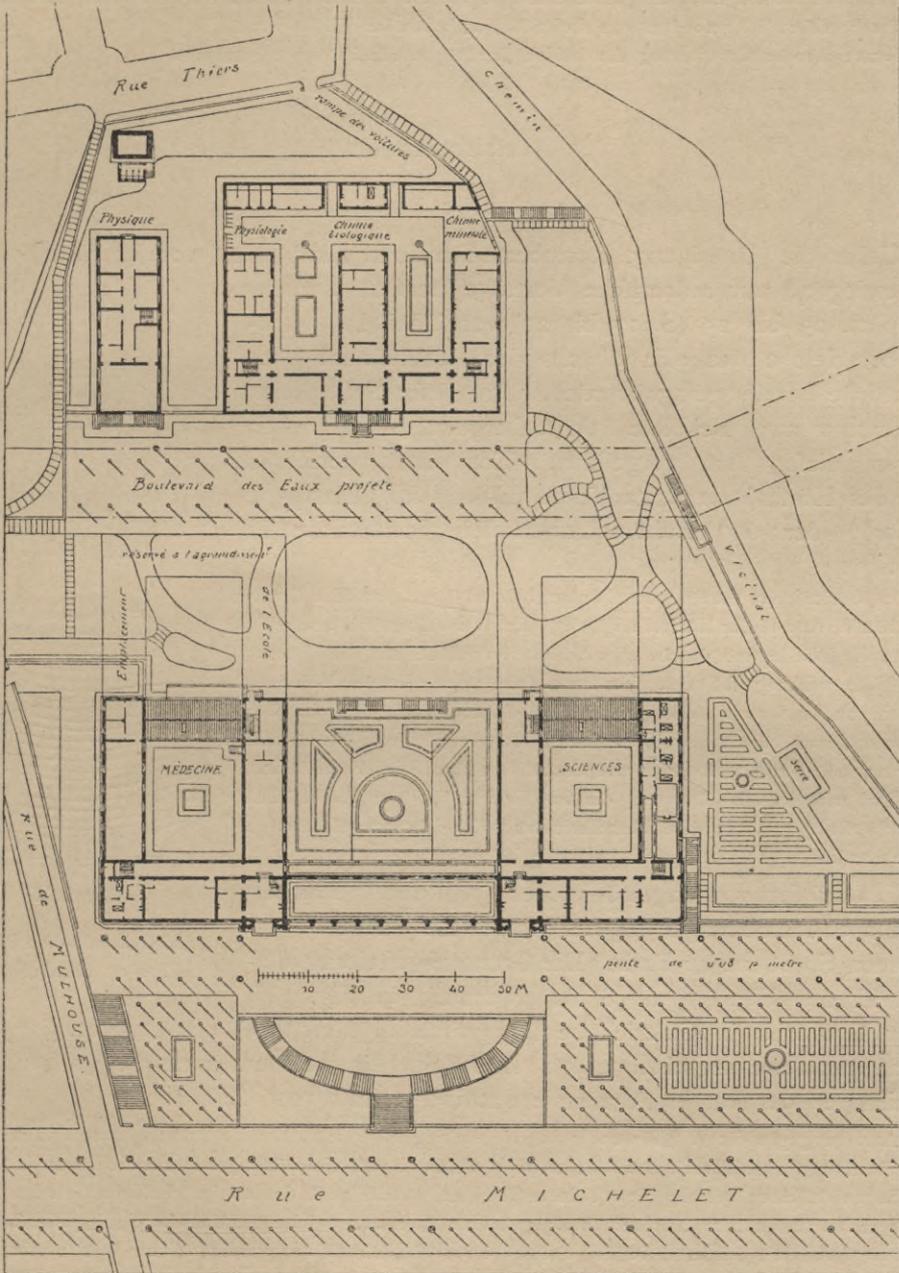
Klinik, in der Verlängerung dieser Straße das Ifolirhaus und noch weiter rückwärts das pathologische Institut. Hinter diesem stehen auf dem gegen den Schwanenweg und die Hospitalstraße abfallenden Abhang des Hügels verschiedene, den beiden Kliniken zugehörige Baracken, und anstoßend an dieses Gebiet grenzt der neue botanische Garten¹²⁾ mit dem botanischen Institut¹³⁾.

¹²⁾ Siehe: Fortschritte der Architektur, Nr. 7.

¹³⁾ Siehe: Handbuch der Architektur, Theil IV, Halbband 6, Heft 2, Art. 282, S. 304.

Nur das alte physikalische Institut in der Kästerstraße, die pharmakognostische Sammlung im alten Anatomiegebäude in der Dänischen Straße und das neue mineralogische Institut, welches auf einem Hügel jenseits des Schwanenweges erbaut worden ist, liegen etwas weiter von den übrigen Universitätsgebäuden entfernt. Es befinden sich daher nahezu alle Anstalten, welche zur Universität gehören, in ihrer Nähe und bilden in ihrer Gesamtanlage eine so bequeme Vereinigung, wie sie nur höchst selten zu finden ist¹⁴⁾.

Fig. 5.



Universität zu Algier¹⁵⁾. — $\frac{1}{1500}$ w. Gr.

Arch.: Dauphin.

¹⁴⁾ Nach: PISTOR, a. a. O., S. 323.

¹⁵⁾ Facf.-Repr. nach: PLANAT, P. *Encyclopédie de l'architecture*. Paris 1888—1893. Band 6. S. 670.

Eine hübsche Gruppierung, die auch künstlerischen Anforderungen innerhalb gewisser Grenzen entspricht, zeigen die von *Dauphin* entworfenen Baulichkeiten der Univerfität zu Algier (Fig. 5¹⁵).

Die Facultäten der Medicin, der Wiffenfchaften, der Rechtswiffenfchaft und der Literatur, fo wie eine grofse Bibliothek nehmen die beiden vorderen, mit einander zufammenhängenden und gegen die *Rue Michelet* gewendeten Gebäude ein; nach rückwärts, durch einen Boulevard von letzteren getrennt, find die Institute für Physik, unorganifche und organifche Chemie gefteht; nur das zoologifche Laboratorium für Seethiere ift gefondert von diefen Baulichkeiten (am Hafen von Algier) errichtet. Für die Möglichkeit ausreichender Erweiterung der beiden Vordergebäude ift Sorge getragen.

b) Haupträume.

1) Hörfäle.

Ueber die Anordnung, Raumbemeffung und Einrichtung von Hörfälen, welche für vorwiegend nur rednerifche Vorträge benutzt werden, ift in Art. 23 bis 25 (S. 17 bis 20) von Theil IV, Halbband 6, Heft 2 des »Handbuchs der Architektur« alles Wefentliche bereits gefagt worden. An diefer Stelle feien deshalb nur zwei Beifpiele von aufsergewöhnlich grofsen Anlagen diefer Art vorgeführt. Das erfte derfelben bildet der Hörfaal des botanifchen Instituts zu Edinburgh, ein Saal, der 600 Zuhörer zu faffen im Stande ift (Fig. 6¹⁶).

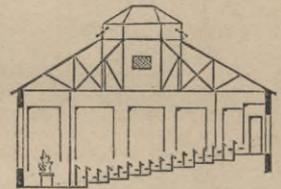
Im botanifchen Garten von Edinburgh fteht das botanifche Unterrichtsgebäude, dem diefer Hörfaal angehört. Er ift im Grundriß achteckig gefaltet; die Wände find durchweg mit Holz verkleidet, und die dadurch erzielte Klangwirkung foll eine fehr gute fein. Die Sitzreihen fliegen flufenweife an, und zwar nicht gleichmäfsig, fondern nach einer fehwach gekrümmten, nach unten gewölbten Linie; letztere fällt vom Standpunkt des Vortragenden aus zuerft etwas und erhebt fich dann wieder allmählich. Diefer Saal wird mittels Klappen, die im Firft und in den Dachflächen angebracht find, gelüftet; eine Heizeinrichtung ift nicht vorgefehen, da derfelbe zur kalten Jahreszeit nicht benutzt wird¹⁶).

Ein Hörfaal von ungewöhnlicher Form und von aufserordentlichen Abmeffungen ift das grofse »Amphitheater« in der neuen Sorbonne zu Paris. Die Grundrißgefaltung defelben ift aus Fig. 37 u. 38 zu erkennen; in Fig. 7¹⁷) ift der Grundriß in Galeriehöhe (in größerem Maßftabe) und in Fig. 8¹⁸) eine Innenanficht defelben hinzugefügt. Diefer Saal, in welchem auch die grofsen Preisvertheilungen der Parifer Akademie flattfinden, faßt 3000 Zuhörer.

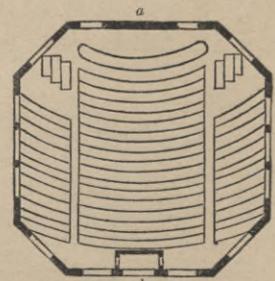
Aus der gegen die *Rue des écoles* zu gelegenen grofsen Eintrittshalle gelangt man zwischen den beiden Prachttreppen hindurch nach diefem Hörfaal, der durch ein mächtiges Deckenlicht erhellt ift. Zu beiden Seiten defelben befinden fich kleinere Treppen, welche nach den zweigefchoffigen Galerien führen. Letztere bilden fünf nahezu halbkreisförmig gefaltete Nifchen, welche nicht allein eine grofse Zahl von Sitzplätzen darbieten, fondern, in Folge ihres etwas dunkeln Hintergrundes, einen fehr vortheilhaften Lichteindruck hervorrufen. Der mittleren Galerienifche gegenüber ift ein grofses allegorifches Bild von

5.
Hörfäle
für rednerifche
Vorträge.

Fig. 6.



Schnitt a—b.



Grundriß.

Hörfaal im botanifchen
Institut zu Edinburgh¹⁶).

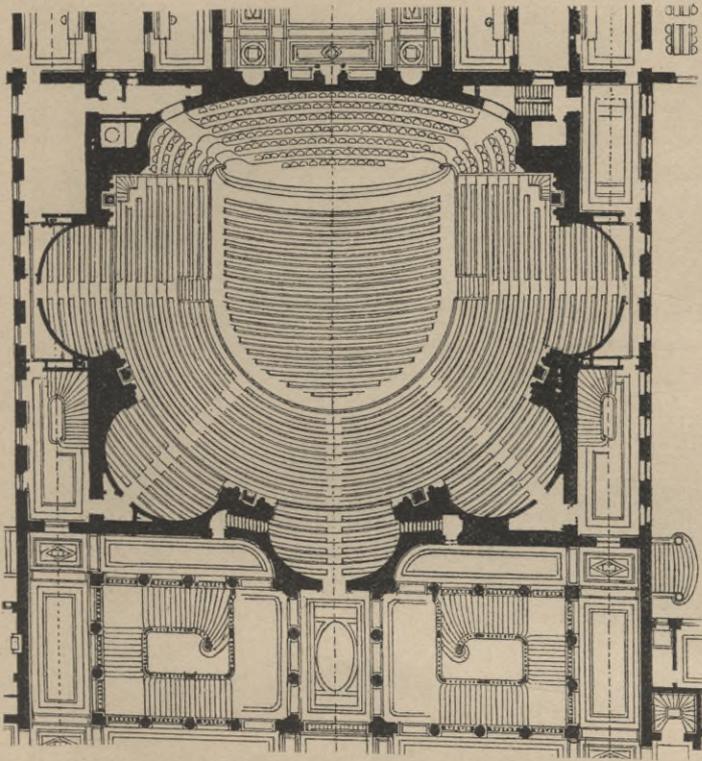
¹⁶) Nach: Zeitchr. f. Bauw. 1887, S. 75. — Unfere Quelle enthält leider keinen Maßftab.

¹⁷) Facf.-Repr. nach: *La construction moderne*, Jahrg. 5, Pl. 59.

¹⁸) Facf.-Repr. nach: *L'architecture* 1889, S. 410.

Puvis de Chavannes angebracht, vor dem mehrere Sitzreihen für Ehrengäste etc. angeordnet sind. Der Saal ist auch sonst noch, an den Wänden, in der großen Hohlkehle etc., durch Malerei geschmückt.

Fig. 7.

»Amphitheater« in der Sorbonne zu Paris¹⁷⁾. $\frac{1}{600}$ w. Gr.

S. 18) wurde auch erwähnt, daß nur in kleineren Hörfälen die einseitige Erhellung durch Tageslicht ausreichend ist. Größere Hörfäle haben eine so bedeutende Tiefe, daß man dieselben an beiden Langseiten mit Fenstern versehen muß oder Deckenlicht in Anwendung zu bringen genöthigt ist oder, unter angemessener Steigerung der Saalhöhe, hohes Seitenlicht einzuführen hat.

Für den auf jedem Sitzplatze eines Hörfaales erforderlichen Erhellungsgrad nimmt man nach *Cohn* ziemlich allgemein als Mindestmaß die Helligkeit von 10 Meter-Normalkerzen¹⁹⁾ an.

Cohn hat, im Jahre 1883 beginnend, zahlreiche Beobachtungen in alten und neuen Schulen Breslau's angestellt, und zwar stets zwischen 9 und 11 Uhr, während des Unterrichtes, an den hellsten und an den dunkelsten Schülerplätzen, sowohl an sehr hellen, als auch an sehr dunkeln Vormittagen. *Cohn* folgerte aus den Ergebnissen seiner Untersuchungen, daß 50 Meter-Normalkerzen der wünschenswerthe Erhellungsgrad seien, und betrachtet 10 Meter-Normalkerzen als den geringsten, noch zulässigen Erhellungsgrad; bei letzterem beträgt die Lesbarkeit (der Schrift von *Snellen* Nr. 10) nur noch $\frac{3}{4}$ der normalen²⁰⁾.

¹⁹⁾ Unter Meter-Normalkerze wird der Erhellungsgrad verstanden, der von einer Normalkerze auf einem 1 m entfernten Flächenelement hervorgebracht wird. — Als Normalkerze, bezw. Lichteinheit wurde in der 1890 abgehaltenen Jahresversammlung des »Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern« (anstatt der Paraffinkerze) die Amylacetat-Lampe, welche ferner »Hefner-Lampe« benannt werden soll, angenommen. Das Verhältniß der Leuchtkraft eines Hefner-Lichtes zur Paraffinkerze wurde wie 1 : 1,20 mit einer Abweichung von $\pm 0,05$ fest gestellt.

²⁰⁾ Siehe: *COHN*, H. Tageslicht-Messungen in Schulen. Deutsche medicin. Wochenschr. 1884 — so wie: Handbuch der Architektur, Theil III, Band 4, zweite Aufl., Art. 15, S. 15.

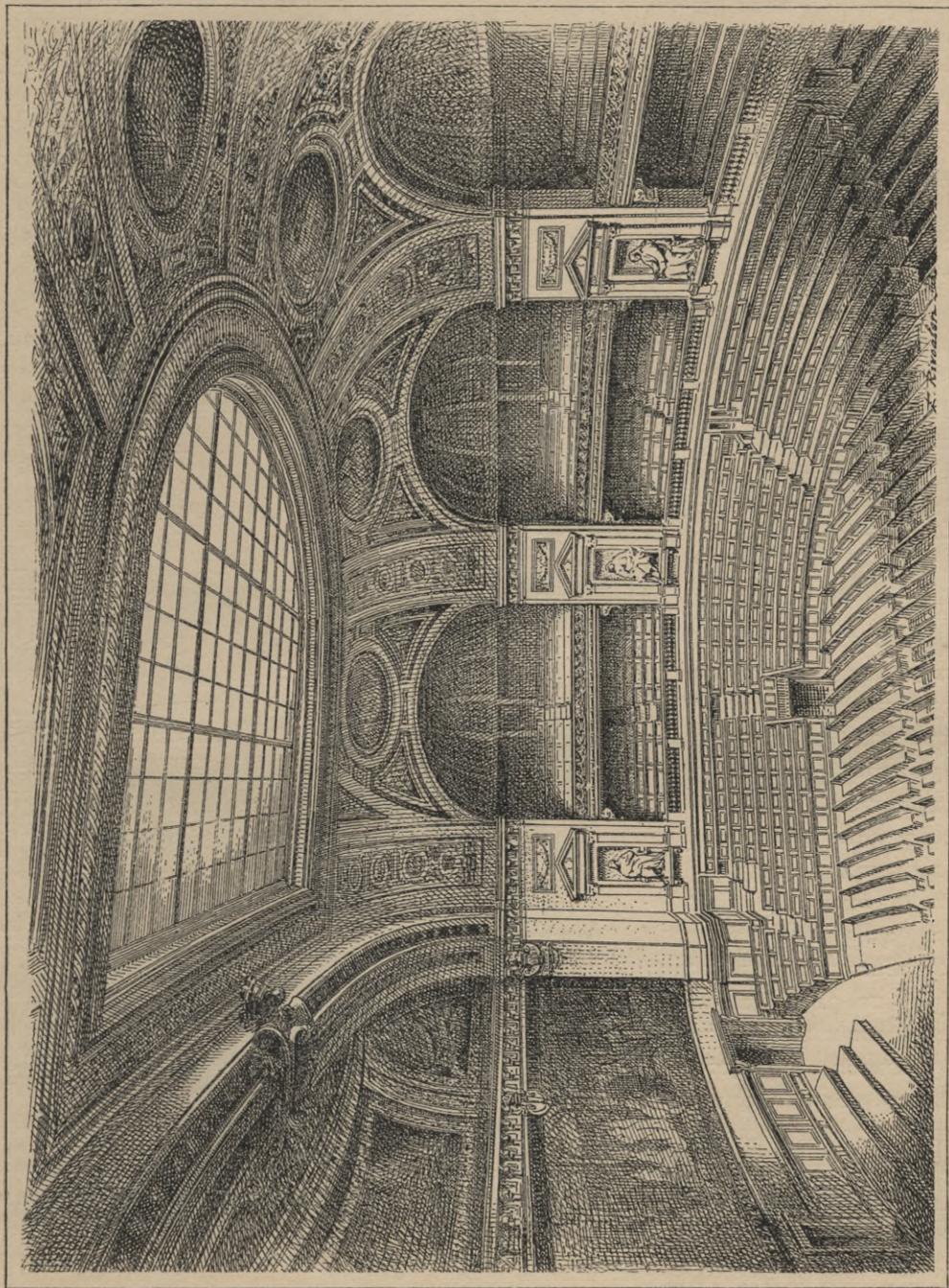
Demjenigen, was im gleichen Hefte des »Handbuchs der Architektur« (Art. 26, S. 20) über die Anordnung solcher Hörfäle gesagt worden ist, in denen die Vorträge durch Experimente oder andere Demonstrationen unterstützt werden, wird an dieser Stelle nichts hinzugefügt; indefs soll in Heft Nr. 7 der »Fortritte auf dem Gebiete der Architektur«, in welchem hauptsächlich von den naturwissenschaftlichen Instituten der Hochschulen gehandelt werden wird, bezüglich der solchen Anstalten zugehörigen großen Hörfäle Einiges gebracht werden.

Im eben genannten Hefte des »Handbuchs der Architektur« (Art. 24,

6.
Hörfäle
für Vorträge
mit
Demon-
strationen.

7.
Tages-
erhellung.

Fig. 8.



„Amphitheater“ in der Sorbonne zu Paris 18).

In Theil III, Band 4, zweite Aufl. (Art. 14 u. ff., S. 14 u. ff.) des »Handbuchs der Architektur« ist gezeigt, wie man mittels des fog. Raumwinkels Angaben über den Erhellungsgrad machen kann und in welcher Weise sich mittels des *Weber'schen* Raumwinkelmessers in bestehenden Räumen der Erhellungsgrad prüfen läßt. Es wurde aber auch an dieser Stelle gezeigt, wie man bei projectirten Neubauten von vornherein über die Erhellungsverhältnisse der geplanten Räume sich Aufschluß zu verschaffen in der Lage ist.

Da sich in großen Hörfälen gleichzeitig eine bedeutende Anzahl von Personen aufhalten, wird die darin befindliche Luft verhältnißmäßig rasch verdorben, und, wenn ausreichende Lüftungseinrichtungen fehlen, steht nach *Pettenkofer* die Luftverderbnis im geraden Verhältniß zu der durch die Athmungsthätigkeit der Anwesenden erzeugten Menge der Kohlenäure. Neuere Untersuchungen, unter denen besonders die von *Rietschel* in Hörfälen der Universität zu Berlin angestellten von Wichtigkeit sind, zeigen, daß bei mangelhaften Lüftungseinrichtungen gerade der Kohlenäuregehalt ziemlich rasch wächst, so daß ein besonders starker Luftwechsel vorgehen werden muß, wenn man für solche Räume eine künstliche Lüftungsanlage vorzusehen, bezw. zu entwerfen hat.

Ueber die erwähnten *Rietschel'schen* Untersuchungen wird in der unten namhaft gemachten Quelle ²¹⁾ berichtet.

Die Hörfäle der Universität zu Berlin entsprechen, da ausreichende Lüftungseinrichtungen denselben fehlen, den Anforderungen, die man an solche Räume in gesundheitlicher Beziehung stellt, bei Weitem nicht. Für die Untersuchungen wurden 9 der durchschnittlich am meisten besuchten Hörfäle gewählt, und es wurden in denselben insgesammt 184 Ermittlungen über den Kohlenäuregehalt der Luft vorgenommen, und zwar wurden die Luftproben immer kurz vor Anfang und kurz vor Schluß jeder Vorlesung, ferner auch zu jeder vollen Stunde entnommen; dabei wurde am Morgen jedes Untersuchungstages der Kohlenäuregehalt der äußeren Luft fest gestellt. Im Freien wurde die Luft an einer geeigneten Stelle in dem nach den Linden zu gelegenen Garten des Universitätsgebäudes und in den Hörfälen am Vortragspult entnommen. Bei den Untersuchungen wurde nach dem von *Pettenkofer* empfohlenen Vorgang, der auf der Verwendung von Kalkwasser beruht, verfahren.

Der Kohlenäuregehalt der Luft betrug im Mittel vor Beginn jeder Vorlesung 2,138 vom Tausend, vor Schluß jeder Vorlesung 2,944 vom Tausend; der beobachtete größte Gehalt am Ende einer Vorlesung belief sich auf 6,45 vom Tausend. Diese Zustände hätten sich noch wesentlich ungünstiger herausgestellt, wenn die betreffenden Hörfäle jedesmal voll besetzt gewesen wären. In den Pausen zwischen zwei Vorlesungen konnte, in Folge des Oeffnens der Thüren, eine nennenswerthe Verbesserung der Luftbeschaffenheit beobachtet werden, und in denjenigen Pausen, in denen wegen zu großer Wärme im Hörfaal Thüren und Fenster geöffnet worden sind, sank innerhalb 13, bezw. 15 Minuten der Kohlenäuregehalt von 3,787, bezw. 3,395 auf 0,658, bezw. 0,726 vom Tausend herab. In Hörfälen, welche nach voller Besetzung einige Stunden hindurch benützt geblieben waren, fand eine nahezu gleichmäßige Abnahme statt ²²⁾.

2) Künstliche Erhellung der Hörfäle.

a) Directe Erhellung.

Auch bei der künstlichen Erhellung der Hörfäle wird für die Beleuchtung eines Zuhörerplatzes das in Art. 7 erläuterte Mindestmaß von 10 Meter-Normalkerzen in der Regel zu Grunde gelegt. In vielen Fällen ist dasselbe thatsächlich auch ausreichend; allein in Hörfälen, in denen von den Zuhörern viel nachgeschrieben, namentlich in solchen, in denen nach Tafelskizzen etc. Seitens der Zuhörer viel nach-

8.
Lüftung
der Hörfäle.

9.
Erhellungsgrad.

²¹⁾ Ermittlungen des Kohlenäuregehalts in verschiedenen Hörfälen d. Berliner Universität. Centralbl. d. Bauverw. 1885, S. 188.

²²⁾ Nach ebendaf.

gezeichnet wird, erscheint dasselbe etwas knapp bemessen; nach des Verfassers Erfahrungen sollte man in derartigen Fällen nicht unter 12 Meter-Normkerzen gehen.

Da bei der directen Erhellung die Lichtstrahlen ohne Weiteres zu den unter ihnen befindlichen Zuhörerplätzen gelangen können, so wird durch Höher- oder Tieferhängen der betreffenden Beleuchtungskörper die dafelbst hervorgebrachte Helligkeit bezw. vermindert oder vermehrt werden; denn nach bekanntem physikalischem Gesetz nimmt die von einem leuchtenden Körper ausgehende Lichtintensität mit dem Quadrat der Entfernung ab. Man wird also im Allgemeinen eine um so gröfsere Helligkeit erzielen, in je geringerer Höhe über den Zuhörerplätzen die Beleuchtungskörper angebracht sind.

Aus dem Gefagten folgt indefs nicht, dafs, sobald man den von einer Lampe aus gewisser Höhe ausgehenden Helligkeitsgrad für einen Zuhörerplatz kennt, man den bei einem höheren oder tieferen Stande derselben sich ergebenden Helligkeitsgrad ohne Weiteres berechnen könne. Denn auch bei der künstlichen Erhellung kommt für die auf einem Platze hervorgebrachte Helligkeit nicht nur die von den Beleuchtungskörpern direct ausgehenden Strahlen in Betracht, sondern auch die von der Saaldecke, den Saalwänden und anderen Gegenständen, besonders von solchen heller Farbe, reflectirten Strahlen. Es läßt sich daher der Helligkeitsgrad irgend eines Platzes in jedem einzelnen Falle nur durch photometrische Messungen auffinden.

Wenn nun auch, dem Gefagten zu Folge, durch Höherstellen der Beleuchtungskörper der Helligkeitsgrad vermindert wird, so ist andererseits hervorzuheben, dafs man dadurch eine weniger ungleichmäfsige Vertheilung der Helligkeit erzielt²³⁾.

Da die künstliche Erhellung von Hörfälen mittels Petroleumlampen kaum in Frage kommen dürfte, wird von derselben an dieser Stelle nicht weiter die Rede sein und sofort die Erhellung mittels Steinkohlengas besprochen werden; es kann dies um so mehr geschehen, als fast Alles, was über letztere zu sagen sein wird, auch auf die Petroleumbeleuchtung angewendet werden kann.

Das am häufigsten vorkommende Verfahren besteht darin, dafs man die Gaslampen von der Decke herabhängen läßt und sie im Saal so vertheilt, dafs sämmtlichen Sitzplätzen ausreichendes Licht zugeführt wird. Offene Gasflammen (Fledermaus- oder Schnittbrenner) sollten, des lästigen und den Augen schädlichen Flackerns und Zuckens wegen, kaum mehr zur Anwendung kommen; nur Argand-, Regenerativ-, Intensiv-Brenner, *Wenham*-Lampen und andere mit ruhiger Flamme leuchtende Einrichtungen sind für den vorliegenden Zweck geeignet.

In neuerer Zeit ist in Hörfälen auch die *Auer*'sche Gasglühlicht-Erhellung eingeführt worden, so z. B. in den Hörfälen von etwa 20 Instituten der Universität zu Halle²⁴⁾.

Dafelbst wurden im Winter 1893 alle älteren Argand-Brenner, welche einer längeren täglichen Brenndauer unterlagen, durch *Auer*-Brenner ersetzt; ferner wurde in allen Sälen, in denen für Demonstrationzwecke — auch selbst für eine nur verhältnismäfsig geringe Zahl von Brennstunden — eine besonders gute Beleuchtung angezeigt erschien, durchgehends die *Auer*-Beleuchtung eingeführt. Die mit Glimmercylinder und Opalüberfangglocke versehenen Glühkörper sind rund 1,2 bis 1,4 m unter der Decke angebracht, so dafs sie sich ausserhalb der Sehnlinie zwischen dem Vortragenden und den Zuhörern befinden. An der Wand sind in Armhöhe Haupthähne mit Vierkantschlüsseln angebracht, nach deren Oeffnen das Gas durch die für gewöhnlich offen bleibenden Sonderhähne der Brenner entströmt und mit einer Zündstange entzündet werden kann. Ein Sonderhahn wird nur dann mittels Stange geschlossen, wenn etwa während der Vorlesung die Beschädigung eines Cylinders etc. eintritt. Jedes Institut hat einige Ersatzbrenner mit fertig montirten Glühkörpern und Cylindern; wird irgend wo ein Armaturstück (Glühkörper,

²³⁾ Siehe: PELZER, F. Studien über indirecte Beleuchtung. Inaugural-Differtation. Halle 1893. S. 7.

²⁴⁾ Siehe darüber: Auerlichtbeleuchtung in den Instituten der Universität Halle a. S. Centralbl. d. Bauverw. 1894, S. 207 — so wie: RENK, F. Die neue Beleuchtung der Universitäts-Auditorien in Halle a. S. Berlin 1894.

Magnesiastift oder Cylinder) beschädigt, so wird der ganze Brenner abgeschraubt und der Fabrik zur Ergänzung zugestellt, während der Ersatzbrenner sofort aufgeschraubt werden kann.

Die durch das *Auer'sche* Gasglühlicht erzielte Erhellung ist nicht allein eine bessere, sondern auch, trotz größerer Anlagekosten und etwas höherer Betriebskosten, eine sparsamere.

Renk fand bei feinen Untersuchungen in Halle, daß das Gasglühlicht 50 Procent weniger Gas verzehrt, als der Argandbrenner²⁵⁾. Er nahm ferner photometrische Messungen an Argandbrennern und an Gasglühlampen vor, und es betragen die gefundenen Helligkeiten bei 5 verschiedenen Argandbrennern 25,13 bis 33,71, im Durchschnitt 29,61 Normalkerzen, hingegen bei 6 verschiedenen Gasglühlampen 51,43 bis 62,59, im Durchschnitt 55,93 Normalkerzen. Hiernach würde das Gasglühlicht bei 50 Procent Ersparnis an Leuchtgas eine fast doppelt so große (genau 1,9-mal größere) Helligkeit erzielen.

Renk untersuchte endlich, weil der photometrische Werth einer Beleuchtung zur vollen Würdigung derselben nicht ausreicht, auch noch, um wie viel die Helligkeit auf den Zuhörerplätzen in den Hörfälen erhöht wird, wenn statt der Argandbrenner Gasglühlichter angebracht werden. Auf einen Gasarm, der 90 cm hoch über einem Tisch angebracht war, wurde zuerst ein Argandbrenner von 25,5 Normalkerzen Lichtstärke und dann ein *Auer'sches* Gasglühlicht von 52,4 Normalkerzen Lichtstärke aufgesetzt; in beiden Fällen wurden die erforderlichen photometrischen Messungen (in wagrechter Richtung) vorgenommen, und es ergaben sich auf dem Tische nachstehende Helligkeiten:

| | bei Argandbrenner | bei Gasglühlicht | also bei letzterem mehr um |
|---------------------------|----------------------|---------------------|-------------------------------|
| unter der Lampe | 33,71 | 45,38 | 34,6 |
| 50 cm seitlich | 24,73 | 36,26 | 46,6 |
| 100 „ „ | 11,46 | 17,71 | 54,5 |
| 150 „ „ | 5,36 | 9,96 | 85,9 |
| 200 „ „ | 2,50 | 6,00 | 140,0 |
| | Meterkerzen | Meterkerzen | Procent. |

Das mehr als doppelt so helle Gasglühlicht war nicht im Stande, den unmittelbar darunter befindlichen Platz doppelt so hell zu beleuchten, beleuchtet aber entferntere Plätze um mehr als das Doppelte der Helligkeit, welche ein Argandbrenner erzeugt; ersterer sendet hiernach sein Licht in anderer Weise aus, als letzterer²⁶⁾.

Die Beleuchtungskörper an den Umfassungswänden des zu erhellenden Raumes anzubringen, dürfte für Hörfäle kaum in Frage kommen; denn die Breitenabmessungen derselben sind in der Regel solche, daß man für die in der Längsaxe des Saales gelegenen Sitzplätze eine ausreichende Erhellung kaum erzielen kann. Und wenn dies gelingt, so müssen Lichtquellen von so großer Leuchtkraft Anwendung finden, daß die betreffende Beleuchtungsweise sehr bedeutende Kosten verursacht; auch werden alsdann die den Beleuchtungskörpern zunächst befindlichen Sitzplätze zu viel Licht erhalten, so daß die Augen der daselbst sitzenden Zuhörer unter Umständen geschädigt werden können.

Ueber dem Pult des Vortragenden, an der hinter demselben befindlichen Wandtafel, über dem etwa vorhandenen Demonstrations-, bezw. Experimentirtisch etc. müssen besondere Beleuchtungskörper angeordnet werden, welche diese Theile des Saales auch besonders gut erhellen. Im Wesentlichen werden es hier gleichfalls von der Decke herabhängende Lampen sein, die Verwendung finden; für die Wandtafel können allenfalls die Beleuchtungskörper an der betreffenden Wand selbst Platz finden.

Vergleicht man die im Vorstehenden vorgeführte Art der Gasbeleuchtung mit derjenigen Erhellung, welche in Hörfälen durch Sonnenlicht — sei es mittels seitlich angeordneter Fenster, sei es mittels Deckenlicht — hervorgebracht wird, so zeigen sich die nachstehenden Mifsstände.

11.
Mifsstände
und Mittel zur
Behebung
derselben.

25) Siehe: RENK, a. a. O., S. 8.

26) Siehe ebendaf., S. 11.

12.
Ungleichmäßige
Vertheilung
des Lichtes.

a) Die große Entfernung der Sonne von der Erde bewirkt eine gleichmäßig vertheilte Tageshelligkeit auf der Erde auf weite Flächen hin. Die übliche Gasbeleuchtung erreicht nicht annähernd diese Gleichmäßigkeit der Lichtvertheilung. Da man künstliche Lichtquellen nicht aus weiter Ferne auf unsere Arbeitsflächen wirken lassen kann, so entstehen schon in beschränkten Raumgrenzen beträchtliche Unterschiede im Helligkeitsgrad. Selbst wenn man in dem zu erhellenden Raume mehrere Lichtquellen anordnet, so erreicht man niemals die Gleichmäßigkeit einer guten Erhellung mittels Sonnenlichtes.

Immerhin ist fest zu halten, daß die Ungleichmäßigkeit eine um so geringere fein wird, eine je größere Zahl von zweckmäßig vertheilten Gasflammen und je höher man dieselben anordnet; allerdings wachsen hierbei die Anlage- und namentlich die Betriebskosten der Beleuchtungsanlage.

13.
Blenden
der Flammen.

b) Da die Lichtquellen bei der vorgeführten Art der künstlichen Erhellung nicht verdeckt, sondern von unten her unmittelbar sichtbar sind, so werden fast bei jedem Höherblicken die Augen der Zuhörer geblendet. Ist der Saal genügend hoch und sind die Gasbrenner auch in größerer Höhe angebracht, so wird dieser Mifsstand nicht zu stark empfunden werden; allein alsdann wird entweder die Erhellung der Sitzplätze keine ausreichende sein, oder man muß, um den erforderlichen Helligkeitsgrad zu erzielen, stärker leuchtende Brenner in Anwendung bringen, so daß größere Betriebskosten entstehen.

Wenn man zur Vermeidung dieses Nachtheiles die Deckenlampen in geringerer Höhe (etwa 2 m über dem Fußboden) anbringt, so ist ein Theil der Zuhörer gezwungen, durch einige Lichter hindurch nach dem Vortragenden oder seiner Wandtafel zu sehen. Die hierbei in das Auge gelangenden Lichtstrahlen erzeugen dort nach *Renk*²⁷⁾ Nachbilder, welche um so störender wirken, je länger die Lichter gesehen wurden; das Auge wird beim nachfolgenden Sehen in die Nähe, in Folge der Störung durch die Nachbilder, zur Ueberanstrengung genöthigt; es schmerzt, wenn es oft und anhaltend gezwungen wird, directe Strahlen künstlicher Lichtquellen aufzunehmen.

Gasglühlichtlampen blenden wesentlich stärker, als Argandbrenner; nach *Renk's* Ansicht²⁸⁾ ist der Glanz der ersteren etwa 4-mal so groß, wie jener der letzteren. Es ist daher bei Gasglühlicht noch weit mehr, als bei Argandbrennern geboten, das Auge geeignet zu schützen; es kann dies durch Augenschützer aus mattirtem Glas geschehen, welche das Licht diffus machen.

Befonders blendend wirken die Lichter an der Wandtafel und über dem Pult des Vortragenden, eben so die ziemlich zahlreichen Flammen über dem etwa vorhandenen Demonstrations-, bezw. Experimentirtisch. So wie man nun bei guter Tageserhellung nicht die Sonne selbst, sondern nur ihr Licht empfinden will, will man auch bei der künstlichen Erhellung nicht die Lichtquelle, sondern nur ihre Wirkung wahrnehmen. Daraus folgt, daß man die Lichtquellen zu verdecken haben wird.

Bei den Beleuchtungskörpern, welche die Sitzplätze der Zuhörer zu erhellen haben, wird ein derartiges Verdecken nur selten durchgeführt: einerseits, weil es auf praktische Schwierigkeiten stößt, andererseits, weil dadurch entweder der Helligkeitsgrad vermindert wird oder die Betriebskosten erhöht werden. Beides ist jedoch, so

27) Siehe: RENK, F. Ueber die künstliche Beleuchtung von Hörfälen. Preisverkündigungs-Programm der Universität Halle a. S. 1892. S. 18.

28) Siehe: RENK, F. Die neue Beleuchtung der Universitäts-Auditorien in Halle a. S. Berlin 1894. S. 13.

weit es sich um die Zuhörer handelt, bei denjenigen Lichtquellen nicht der Fall, die den Platz des Vortragenden, seine Wandtafel, seinen Experimentirtisch etc. erhellen. Deshalb werden, wie schon im Eingangs genannten Hefte des »Handbuchs der Architektur« gefagt worden ist, die betreffenden Flammen nach der Saalseite durch Schirme etc. abgeblendet, welche das Licht zugleich gegen die Wandtafel und auf den Tisch zurückwerfen. Noch vollkommener wird dies durch die den Theatern nachgeahmte Einrichtung erzielt, welche zuerst *Landolt* im chemischen Hörfaal der technischen Hochschule zu Aachen getroffen hat. Zuhörer- und Experimentir-Abtheilung werden hiernach 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 Experimentirtisch, für die Wandtafel etc. sind durch die gedachte Wand gegen die Zuhörer-Abtheilung gedeckt.

Ob nun diese Lichtquellen in der einen oder der anderen Weise für die Zuhörer verdeckt werden, so bleiben sie für den Vortragenden doch sichtbar, und für ihn sind, da ihre Zahl in der Regel eine ziemlich große ist, die Blendererscheinungen in beträchtlichem Grade vorhanden.

c) Bei denjenigen Vorlesungen, bei denen die hinter dem Vortragenden angebrachte Wand- oder Schreibttafel eine große Rolle spielt, wie z. B. bei mathematischen und ähnlichen Vorträgen, wo viel an dieser Tafel geschrieben wird, oder bei Vorlesungen, welche das Zeichnen zahlreicher Skizzen an der Tafel bedingen etc., sind als weiterer Mifsstand die mit starkem Glanz reflectirenden Stellen hervorzuheben, welche auf dieser Tafel durch jene Beleuchtungskörper erzeugt werden, die zu ihrer Erhellung dienen. Steht vor der Tafel ein Demonstrationstisch, so bringt die über demselben angebrachte Lampenreihe auf der in Rede stehenden Tafel sogar einen wagrechten spiegelnden Streifen hervor. Von gewissen Sitzplätzen der Zuhörer aus ist nun das Erkennen des an solchen Glanzstellen Geschriebenen oder Gezeichneten gar nicht oder nur mit großer Mühe möglich.

14.
Spiegelnde
Glanzstellen auf
der Wandtafel.

Diesem Mifsstande zu begegnen ist kaum möglich; selbst ein völlig matter Tafelanstrich hilft nicht ganz ab, und sogar an aus Schieferplatten gebildeten Wandtafeln zeigen sich mifsständige Glanzstellen.

b) Die gleichmäßige Vertheilung des zerstreuten Sonnenlichtes bringt es mit sich, daß in ausreichend erhellten Räumen nur wenige störende Schlagfchatten entstehen. Ähnliches bei der Erhellung mittels Leuchtgas zu erzielen, ist bei der üblichen Anwendung dieses Beleuchtungsmittels bisher nicht gelungen, auch dann nicht, wenn man eine größere Zahl von Flammen anwendet. Selbst bei zweckmäßiger Anordnung der letzteren und bei genügendem Helligkeitsgrad auf den verschiedenen Sitzplätzen entstehen störende Schlagfchatten, sei es vom Kopf des Zuhörers, sei es von der schreibenden oder zeichnenden Hand desselben, sei es vom Vordermann etc. So kann es geschehen, daß mancher Sitzplatz, der eine ausreichende Lichtmenge erhält, den erforderlichen Helligkeitsgrad nicht besitzt.

15.
Schlagfchatten.

Erismann und *Bubnoff* haben bei den noch später (in Art. 25) zu erwähnenden photometrischen Messungen nachgewiesen, daß in einem bestimmten Falle bei directer Beleuchtung ohne Schatten auf dem weißen Schreibhefte ein Helligkeitsgrad von 8,2 Meterkerzen vorhanden war, daß dieselbe indess durch den Schlagfchatten des Kopfes auf 4,6, im Halbschatten der schreibenden Hand auf 2,6 und im vollen Schatten der letzteren auf 1,5 Meterkerzen herabgemindert wurde²⁹⁾.

²⁹⁾ Siehe: Zeitschr. f. Schulfundheitspl. 1888, S. 366.

Pelzer's unmittelbare Messungen über die GröÙe des Helligkeitsverlustes durch schattenwerfende Körper haben ergeben, daÙ je nach der Lage eines Platzes 10, 20, 30, 40, 50 und mehr Procente der ursprünglichen Helligkeit verloren gehen können³⁰⁾.

16.
Wärme-
ausstrahlung.

e) Alle Gasflammen erwärmen den Raum, in welchem sie brennen, in beträchtlichem Maße, so daÙ in stark besetzten Hörfälen nach verhältnißmäßig kurzer Zeit eine hohe, bisweilen geradezu unerträgliche Temperatur entsteht. Nur durch kräftig wirkende Lüftungseinrichtungen kann man diesem Mißstande in ausgiebigem Maße entgegenarbeiten.

Fast noch mißlicher, als diese allgemeine Raumerwärmung, ist die unmittelbare Wärmestrahlung für diejenigen Zuhörer, welche unter den Beleuchtungskörpern sitzen und deren Köpfe davon in empfindlicher Weise getroffen werden. Auch der Vortragende hat von den Wärmestrahlern, die von den in seiner nächsten Nähe angebrachten Lichtern ausgehen, viel zu leiden³¹⁾.

Dieser Uebelstand tritt um so fühlbarer auf, in je geringerer Höhe die Beleuchtungskörper angeordnet sind, so daÙ ein Mittel, demselben zu begegnen, darin bestände, die Lichter möglichst hoch anzubringen. Was für Nachtheile indess hiermit verbunden sind, wurde bereits unter b (Art. 13) erläutert.

Einigermaßen kann man bezüglich des in Rede stehenden Mißstandes Abhilfe schaffen, wenn man *Auer's*ches Gasglühlicht anwendet, was durch den geringen Gasverbrauch begründet ist; eine Normalkerze *Auer-Licht* entwickelt nur $\frac{1}{6}$ der Wärme einer Normalkerze im Argandbrennerlicht. (Ueber *Renk's* einschlägige Messungen siehe im nächsten Artikel.) Auch einige Regenerativbrenner verhalten sich in dieser Beziehung günstig; bei *Siemens's*chen Brennern dieser Art wird so gut wie keine fühlbare Wärme nach unten ausgestrahlt; unter *Wenham-Lampen* hingegen wird die Wärme deutlich empfunden.

17.
Verunreinigen
der Saalluft.

f) Bei der üblichen Art der Gasbeleuchtung theilen sich die Verbrennungsgase der Saalluft mit und verderben dieselbe in hohem Grade³²⁾.

Renk führte in leeren Hörfälen der Universität zu Halle einschlägige Untersuchungen aus und fand, daÙ nach einstündigem Brennen der Lampen eine Vermehrung des Kohlenäuregehaltes um mehr als 1,2 vom Tausend eintrat, so daÙ unter allen Umständen nach einer Stunde der zulässige Kohlenäuregehalt von 1 vom Tausend überschritten werden mußte. Der höchste gefundene absolute Kohlenäuregehalt war 2,79 vom Tausend³³⁾.

Auch hierin zeigt sich das *Auer's*che Gasglühlicht weniger mißständig, als das Licht der Argandbrenner; es erklärt sich dies gleichfalls aus dem Umstande, daÙ bei letzterem der Gasverbrauch wesentlich geringer, als bei ersterem ist.

Renk stellte auch hierüber sorgfältige Untersuchungen an. In einem Laboratorium des hygienischen Instituts wurde am 22. November ein Argandbrenner angezündet, nachdem vorher der Kohlenäuregehalt der Luft an zwei Stellen gemessen worden war; nach 4 Stunden wurden neue Kohlenäuremessungen vorgenommen. Unter den gleichen Verhältnissen wurde der Versuch am darauf folgenden Tage wiederholt, nur mit der Abänderung, daÙ ein Gasglühlicht brannte. Der Kohlenäuregehalt der Luft nahm bei der Beleuchtung mit dem Argandbrenner von 0,992 auf 4,386 vom Tausend, also um 3,4 vom Tausend, bei der

30) Siehe: PELZER, F. Studien über indirecte Beleuchtung. Inaugural-Differtation etc. Halle 1893. S. 16.

31) Nach *Cohn* tritt durch »zu heiÙe Beleuchtung« ein Gefühl von Trockenheit im Auge ein; die von der Bindehaut gelieferte Feuchtigkeit, welche den vorderen Theil des Auges bedeckt, verdunstet zu schnell. Dies ist sehr lästig; denn natürlich wird in diesem Falle nicht bloÙ das Auge, sondern auch der Kopf erwärmt, und es entsteht Kopfschmerz, der schließlic am Weiterarbeiten hindert.

32) Siehe hierüber: Handbuch der Architektur, Theil III, Band 4 (Kap. über »Gasbeleuchtung«, unter c — so wie Kap. über »Luftverunreinigung und Unschädlichmachen derselben«, unter a).

33) Siehe: RENK, F. Die neue Beleuchtung der Universitäts-Auditorien in Halle a. S. Berlin 1894. S. 5.

Beleuchtung mit *Auer's* Gasglühlicht von 0,946 auf 2,373 vom Taufend, also um 1,43 vom Taufend zu; die Luftverderbnis bei letzterem betrug fonach nur 42 Procent derjenigen beim Argandbrenner³⁴⁾.

Renk nahm hierbei auch Temperaturmessungen vor. Die Temperatur ftieg an:

| | bei Argandbrenner: | bei Gasglühlicht: |
|---|-----------------------|------------------------|
| in der Mitte des Zimmers, nahe der Decke, um . . . | 8,0 Grad | 3,7 Grad |
| in halber Höhe „ . . . | 3,6 „ | 1,6 „ |
| am Fußboden „ . . . | 2,1 „ | 1,1 „ |
| nahe der Fensterwand „ . . . | 2,5 „ | 1,3 „ |
| nahe der gegenüber liegenden Wand „ . . . | 2,8 „ | 1,5 „ ³⁵⁾ . |

Der Luftverderbnis liefse sich abhelfen, wenn man die Verbrennungsgafe unmittelbar von den Beleuchtungskörpern abführen würde; dadurch wäre auch der Erwärmung der Saalluft in ziemlichem Mafse vorgebeugt. Es ift indefs keine einfache Aufgabe, in einem grofsen Hörfaal mit zahlreichen Gasflammen folche Ableitungseinrichtungen in nicht mifsständiger Weife anzubringen, abgesehen davon, dafs bedeutende Kosten damit verbunden find. Dies mag wohl auch der Grund gewesen fein, wefshalb in einigen gröfseren Hörfälen an der Decke Sonnenbrenner angeordnet worden find, von denen bekanntlich die Verbrennungsluft unmittelbar weggeführt wird und die auch ein Mittel zur Saallüftung bilden³⁶⁾. Indefs ift der Helligkeitsgrad, der durch Sonnenbrenner erzielt wird, meift ein unzureichender, oder, wenn er genügend ift, find die Betriebskosten fehr bedeutende.

Hiernach kann man der ftarken Luftverunreinigung auch nur durch kräftig wirkende Lüftungsanlagen entgegenarbeiten.

An Stelle der Gasbeleuchtung hat man in neuerer Zeit vielfach elektrifches Glühlicht in Anwendung gebracht. Bezüglich der Anordnung und der Wirkfamkeit der Glühlichtlampen gilt im Wefentlichen das Gleiche, wie für die durch Leuchtgas gespeisten Beleuchtungskörper. Auch die unter a, b, c und d (Art. 12 bis 15) angeführten Mifsstände machen fich bei der Erhellung mittels elektrifchen Glühlichtes geltend; was unter e (Art. 16) bezüglich der Wärmeftrahlung und Erwärmung der Saalluft gefagt wurde, erfährt beim elektrifchen Glühlicht eine fehr beträchtliche Einfchränkung, und die unter f (Art. 17) hervorgehobene Verunreinigung der Luft entfällt ganz.

Beim elektrifchen Bogenlicht gefchieht die Umwandlung der elektrifchen Energie in Licht in wefentlich vortheilhafterer Weife, als beim Glühlicht. Deffen ungeachtet kann die Erhellung von Innenräumen mittels Bogenlicht eigentlich nur dann in Frage kommen, wenn diefe Räume das hohe Aufhängen der Bogenlampen gefatten. In

18.
Elektrifches
Glühlicht.

19.
Elektrifches
Bogenlicht.

³⁴⁾ Von *Gréhan* war zwar zuerft behauptet worden, dafs das *Auer*-Licht bedenkliche Mengen von Kohlenoxydgas entwickle. Nach neueren Unterfuchungen *Gréhan's* ift indefs das *Auer*-Licht nicht gefährlicher, als das gewöhnliche Gaslicht, in defsen Verbrennungsgafen ebenfalls häufig Spuren von Kohlenoxydgas nachgewiefen worden find.

³⁵⁾ Siehe ebendaf., S. 9. — *Renk* faßt am Schluffe feiner Unterfuchungen die Vorzüge des *Auer's*chen Gasglühlichtes im Wefentlichen wie folgt zufammen:

1) Das Gasglühlicht erpart durchschnittlich 50 Procent an Leuchtgas, verglichen mit Schnitt- und Argandbrennern, und etwa 28 Procent gegenüber Regenerativbrennern.

2) Das Gasglühlicht verunreinigt die Luft beleuchteter Räume viel weniger, als andere Gasflammen; es erzeugt nur halb fo viel Kohlenfäure, als diefe, keine oder nur verfchwindende Mengen unvollkommener Verbrennungsproducte und weniger als die Hälfte Wärme.

3) Das Gasglühlicht erzeugt eine doppelt fo grofse Helligkeit, als der Argandbrenner und etwa 4-mal mehr, als der Schnittbrenner.

4) Es erzeugt zwar nicht die doppelte, bezw. 4-fache Helligkeit auf den darunter befindlichen Plätzen, erhöht aber deren Helligkeit beträchtlich, und zwar um fo mehr, je weiter feitlich davon ein Platz fich befindet.

5) Die Lichtvertheilung auf einer grofsen Fläche ift gleichmäfsiger, als beim Argandbrenner.

Siehe auch: *Renk's* Gutachten über das *Auer's*che Gasglühlicht. Gefundh.-Ing. 1894, S. 309, 324.

³⁶⁾ Ueber Einrichtung der Sonnenbrenner siehe: Handbuch der Architektur, Theil III, Band 4 (Kap. über »Gasbeleuchtung«, unter c).

niedrigen Hörfalen ist man deshalb auf das theuerere Glühlicht angewiesen. Allein selbst in genügend hohen Hörfalen wurde mit elektrischem Bogenlicht kein vollkommener Erfolg erzielt, so lange man die Bogenlampen ohne jede weitere Vorrichtung, welche die Regelung der Lichtvertheilung anzustreben hat, in Gebrauch nahm.

Der elektrische Lichtbogen ist in Folge seiner hohen Leuchtkraft für die Erhellung geschlossener Räume in vielen Fällen weniger tauglich, als andere Beleuchtungsarten. Die Ursache davon ist in dem allzu krassen Uebergang zwischen Licht und Schatten zu suchen; gerade ein solcher Uebergang ist bei der Erhellung mittels zerstreuten Sonnenlichtes gänzlich vermieden. Das zerstreute Tageslicht, das sog. Himmelslicht, kommt von einer unendlich großen Fläche, während das elektrische Bogenlicht von einem sehr kleinen Raume ausgestrahlt wird. Selbst beim Lichte einer Gasflamme stellen sich die Verhältnisse noch günstiger, als beim Bogenlicht, da erstere immer noch einige Quadr.-Centimeter groß ist, während die elektrische Bogenlampe, welche eine viel größere Leuchtkraft besitzt, ihr Licht von einer vielmal kleineren Stelle, so zu sagen nur von einem Punkte ausstrahlt.

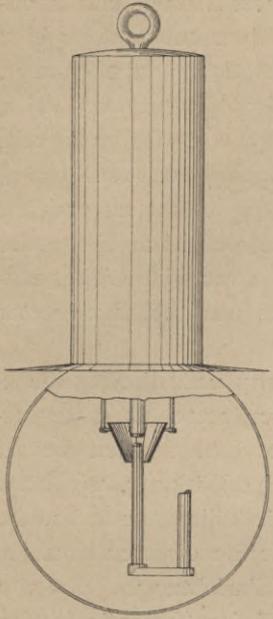
Um die Schärfe des Auges zu schonen und dasselbe vor der unmittelbaren Einwirkung der zu grellen, blendenden Beleuchtung zu bewahren, soll man die Bogenlichter stets in großer Höhe anbringen. Durch das übliche Einschließen des Lichtbogens in eine matte Glasglocke (Alabafter-, Matt-, Opal- etc. Glas) kann den angedeuteten Mifsständen, ungeachtet des beträchtlichen Lichtverlustes, nur theilweise begegnet werden. Zwar wird bis zu einem gewissen Grade die Zerstreung des Lichtes herbeigeführt; allein das Durchschimmern des Lichtbogens wird nicht ganz verhütet; auf glänzenden Flächen entstehen blendende Spiegelungen und in empfindlichen Augen unangenehme Nachbilder; endlich treten die in Art. 15 (S. 19) für Gasbeleuchtung bereits berührten Schlagschatten in verstärktem Grade auf.

Um den kleineren Bogenlampen (2 bis 4 *Ampère*) einen wärmeren Ton zu verleihen, muß man dafür sorgen, daß die von der directen Ausstrahlung herrührende Lichtmenge thunlichst verringert, die als zerstreutes Licht wirkende dagegen möglichst vermehrt wird. Es kann dies vor Allem dadurch geschehen, daß man die Undurchlässigkeit der umhüllenden Schutzglocke vergrößert. Wenn demnach, wie dies meist stattfindet, Ueberfangglas verwendet werden soll, so hat man die Dicke des Ueberfanges entsprechend zu vermehren. Allerdings wird die Lichtdurchlässigkeit der Glocke hierdurch verringert; allein die Lichtstärke wird nicht im gleichen Maße vermindert, weil durch die dickere Schicht des Ueberfanges die zerstreuende Wirkung der Glocke erhöht wird. Die Gesamtwirkung bleibt hinter derjenigen, welche mit stark lichtdurchlässiger Glocke erzielt wird, nur wenig zurück; die Erhellung wird viel angenehmer, ruhiger und gleichmäßiger.

Ein anderes Mittel, die Erhellung durch kleine Bogenlampen zu verbessern, bestände darin, daß man die umhüllende Glocke genügend vergrößert; indess sind es vor Allem ästhetische Gesichtspunkte, welche diesem Mittel sehr bald eine Grenze setzen würden.

Endlich ist in dieser Richtung noch des Weges zu gedenken, den die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft, vormals *Schuckert & Co.*, zu Nürnberg eingeschlagen hat. Nach dem Vorschlage *Uppenborn's* wurde in den Lampen für Innenbeleuchtung unter dem Lichtpunkt ein kleiner Conus aus Ueberfangglas angebracht (Fig. 9). Das hierzu verwendete Glas darf nicht zu durchlässig sein; die auf die Flächeneinheit des Conus entfallende Lichtmenge ist so bedeutend, daß derselbe in seiner ganzen Ausdehnung

Fig. 9.



selbst als glühender Körper erscheint. Er sendet feinerseits schon zerstreutes Licht auf die ihn umhüllende äußere Schutzglocke, und diese hat nunmehr die weitere und vollkommene Vertheilung des Lichtes zu bewirken. Durch hell gefärbte Decken und Wände kann man diese Wirkung erhöhen, weil durch solche die nach oben gehenden Lichtstrahlen zur Erhellung der unteren Saaltheile mit herangezogen werden.

Alle diese Mittel können indess nur in Frage kommen, so lange es sich um die Erhellung kleiner Hörsäle handelt. Sind grössere Säle dieser Art zu beleuchten, so wird die Verwendung kleiner Bogenlampen zu theuer; man muß vielmehr Lampen von grösserer Stromstärke benutzen, und für solche reichen die vorbeschriebenen Mittel nicht mehr aus.

Schliesslich ist noch einer Beleuchtungsanlage zu gedenken, welche während des Herbstes 1893 in mehreren Hörsälen der Universität zu Halle zur Ausführung gekommen ist. Es wurden dort *Auer'sche* Gasglühlampen nahe an den Saaldecken (Abstand des oberen Cylinderrandes von der Decke 60 bis 70 cm) angebracht und mit Milchglaskugeln

20.
Auer-Lichter
mit
Glaskugeln.

versehen, durch welche die Flammen fast vollständig umschlossen wurden.

Renk hatte vorher durch Versuche fest gestellt, daß durch das Anbringen eines Augenschützers an jeder *Auer-Lampe* (wobei der Lampenschirm selbstredend wegblieb) verhältnismässig gute Erhellungsergebnisse sich erreichen lassen. Nicht allein war der erzielte Helligkeitsgrad ein günstiger; auch die Lichtvertheilung war eine ziemlich gleichmässige, da sie nur zwischen 12,9 und 16,5 Meterkerzen schwankte. Wesentlich praktische Rücksichten waren es, in Folge deren man bei der Ausführung statt der Augenschützer Milchglaskugeln zur Anwendung brachte.

Das durch die Glaskugeln erzielte Ergebniss ist ein verhältnismässig sehr günstiges; der erreichte mittlere Helligkeitsgrad ist ein mehr als ausreichender, und die Vertheilung der Helligkeit läßt wenig zu wünschen übrig.

Nach *Renk's* Messungen beträgt der Unterschied zwischen dem hellsten und dem dunkelsten Platze 6,5 Meterkerzen, ein Unterschied, der praktisch kaum eine nennenswerthe Berücksichtigung erfordert³⁷⁾.

Die Erklärung für dieses günstige Ergebniss dürfte wohl darin zu suchen sein, daß die Lampenkugeln fast sämmtliche Lichtstrahlen auffangen, einen kleinen Bruchtheil davon absorbiren, den grössten Theil derselben aber ziemlich gleichmässig nach allen Richtungen ausfenden. Ein Theil der Lichtstrahlen wird sonach zuerst nach Saaldecke und -Wänden geworfen, der andere direct auf die Zuhörerplätze; es kommt daher auch das von Decke und Wänden reflectirte indirecte Licht zur Wirksamkeit, und es bildet die in Rede stehende Beleuchtungsart den Uebergang von der directen Erhellung zu der im folgenden zu betrachtenden indirecten Erhellung.

β) Indirecte Erhellung.

Aus dem unter *α* Vorgeführten geht hervor, daß die mitgetheilten Verfahren der künstlichen Saalbeleuchtung, die man auch »directe Erhellung« — im Gegensatz zu der nunmehr zu besprechenden »indirecten Erhellung«³⁸⁾ — nennt, ihrem Zwecke

21.
Wesen
der indirecten
Erhellung.

³⁷⁾ Siehe: *RENK*, a. a. O., S. 16.

³⁸⁾ Auch bei der Erhellung der Räume mittels Sonnenlicht unterscheidet man directe (unmittelbare) und indirecte (mittelbare) Beleuchtung; doch haben bekanntlich in diesem Falle diese Bezeichnungen eine andere Bedeutung. — Siehe: Handbuch der Architektur, Theil III, Band 3, Heft 1 (Abth. IV, Abchn. 1, Kap. 1: »Erhellung der Räume mittels Sonnenlicht«), so wie Theil III, Band 4, zweite Aufl. (Abth. IV, Abchn. 4, A, Kap. 1: »Verförgung der Gebäude mit Sonnenlicht.«)

in nur unvollkommener Weise entsprechen. Sie genügen nicht, weil die durch dieselben erzielte Beleuchtung sich von derjenigen durch zerstreutes Sonnenlicht in unvortheilhafter Weise unterscheidet. Es ist deshalb das Bestreben entstanden, eine künstliche Beleuchtung zu schaffen, die der Tageserhellung möglichst nahe kommt.

Die Erhellung geschlossener Räume mittels Tageslicht weist folgende werthvolle, dem menschlichen Auge wohlthuende Eigenschaften auf: genügend große Helligkeit, zerstreutes Licht, gleichmäßige Lichtvertheilung und wenig Schlagfchatten.

Aehnliches muß man bei der künstlichen Erhellung dieser Räume zu erzielen trachten. Stark leuchtende und strahlende Lichtquellen, wie sie durch Gas- oder elektrische Beleuchtungskörper erzielt werden können, geben zwar viel Licht, entbehren aber der wohlthuenden Eigenschaften des Tageslichtes und schädigen unter Umständen durch »zu viel Licht« das menschliche Auge.

Ein durchgreifender Unterschied zwischen Tagesbeleuchtung und directer künstlicher Erhellung liegt darin, daß erstere durch diffuses oder zerstreutes Licht hervor gebracht wird, während letztere zum größten Theile directe Lichtstrahlen liefert. Will man hiernach bei der künstlichen Beleuchtung die gleiche Wirkung, wie beim Sonnenlicht erzielen, so muß man die directe Erhellung in die indirecte umwandeln, d. h. man verdecke die Lichtquelle, so daß sie in den Saal keine directen Strahlen werfen kann; man forge ferner dafür, daß durch geeignete Einrichtungen das von der Lichtquelle ausgehende Licht zerstreut wird und erst in diesem Zustande in den Saal gelangt.

Bei Besprechung der physikalischen Hörfäle in Theil IV, Halbband 6, Heft 2 (Art. 100, S. 122) des »Handbuchs der Architektur« wurde bereits gesagt, daß sich für dieselben Erhellung mit diffusum Licht am meisten empfiehlt.

Aus dem eben Gefagten geht hervor, welche Aufgabe im Allgemeinen zu lösen ist, wenn man eine geeignete Einrichtung für künstliche Erhellung von Hörfälen construiren will. Im Besonderen sind folgende Bedingungen zu erfüllen³⁹⁾:

a) Auf jedem Zuhörerplatz, am Pult des Vortragenden, an feiner Wandtafel, auf dem etwa vorhandenen Demonstrationstisch etc. muß der erforderliche Helligkeitsgrad vorhanden sein.

b) Die Helligkeit soll in allen Theilen des Hörsaals möglichst gleichmäßig vertheilt sein.

c) Das Licht soll thunlichst die gleiche Farbe wie das Sonnenlicht haben.

d) Die Lichtquelle soll weder flackern, noch zucken; das Auge soll durch dieselbe eben so wenig geblendet werden, wie durch zerstreutes Tageslicht.

e) Es sollen eben so weiche, aufgehellte Schlagfchatten, wie bei gutem Tageslicht entstehen.

f) Von der Lichtquelle soll möglichst wenig Wärme ausgehen; weder die Saalluft soll nennenswerth erwärmt werden, und noch viel weniger sollen Personen, die sich unter den Beleuchtungskörpern befinden, unter der unmittelbaren Wärmestrahlung zu leiden haben.

g) Durch die Lichtquelle soll die Saalluft thunlichst wenig verunreinigt werden.

h) Schließlich verlangt man in der Regel auch noch, daß die gesammte Beleuchtungseinrichtung sparsam sei, d. h. daß die Leuchtkraft der Lichtquelle möglichst ausgenutzt werde.

³⁹⁾ Cohn stellte auf der zehnten Verammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege zu Berlin 1883 für die künstliche Beleuchtung geschlossener Räume folgende 4 Forderungen auf: sie darf 1) nicht blendend sein, 2) nicht spärlich sein, 3) nicht die Augen erhitzen und 4) nicht zucken.

Dafs allen diesen Bedingungen nur durch zerstreutes Licht genügt werden kann, wurde bereits gesagt. Um folches zu erzielen, hat man früher die Lichtquellen aufserhalb der zu erhellenden Räume angeordnet, und zwar entweder an der Seite hinter Fenstern, welche mit matt geschliffenem Glase versehen wurden, oder an der Decke über einem Deckenlicht, in welchem Falle das letztere gleichfalls matte Verglasung erhielt. So weit es sich um die Zerstreung des Lichtes handelt, ist die Wirkung einer solchen Einrichtung eine ganz gute; indess ist sie selbst und auch ihre Bedienung nicht einfach genug; ferner geht in Folge der grossen Entfernung vom Licht sehr viel verloren, so dafs diese Erhellungsart wenig sparsam ist; endlich ist die Erhellung in der Flächenausdehnung nicht genügend gleichmäfsig und die Schattenbildung ungünstig.

23.
Lösung dieser
Aufgabe.

Um den beabsichtigten Zweck vollkommen zu erreichen, bringt man die Lichtquelle in der üblichen Weise (an der Decke oder an der Seite) an, verdeckt sie und läßt ihre Strahlen zunächst auf Lichtzerstreuer (Reflectoren etc.) fallen, von denen sie in den zu erhellenden Saal zurückgeworfen werden. Bei geeigneter Anordnung werden alsdann die Lichtstrahlen derart zerstreut in den Saal geworfen, dafs fast schattenlose Helligkeit herrscht. An Licht geht dabei allerdings stets verloren, und es wird beim Construiren der bezüglichen Einrichtungen eine Hauptaufgabe sein, den Lichtverlust thunlichst herabzumindern.

Während bei der directen Beleuchtung (siehe Art. 12, S. 18) von oben die Erhellung eine um so bessere wird, in je geringerer Höhe man die Beleuchtungskörper über der zu erhellenden Fläche anbringt, erzielt man bei der indirecten Erhellung ein um so günstigeres Ergebnifs, je höher man die Beleuchtungskörper aufhängt. Zwar ergiebt sich auch für die indirecte Beleuchtung bei Höherstellung der Lampen ein Verlust an Helligkeit; allein man erreicht eine gleichmäfsigere Vertheilung der letzteren⁴⁰⁾.

γ) Deckenlicht-Einrichtungen mit reflectirenden Saalumfchließungen.

Man hat mehrfach mit gutem Erfolg die Decke der Hörfäle für die Zwecke der Lichtzerstreuung verwendet. *Burgerstein*⁴¹⁾ berichtet, dafs auf der elektrischen Ausstellung in Paris 1881 *Faspar* eine solche Erhellungseinrichtung zur Ausführung gebracht hat, und noch von Anderen, z. B. von *Sautter, Lemonnier & Co.* in Paris, war eine solche Beleuchtung versucht worden.

24.
Reflectirende
Saaldecke.

Nach *Schlenk's* Bericht⁴²⁾ war in jedem dieser Säle eine elektrische Bogenlampe, System *Gramme*, so angeordnet, dafs der Brennpunkt in ungefähr 3 m Höhe lag; die positive Kohle war unten, die negative Kohle oben angebracht. Unterhalb jeder Lampe befand sich ein kegelförmiger, unten geschlossener Reflector; derselbe stellte einen Kegelfutzen von 33 cm Höhe und 15 cm, bezw. 1 m messenden Endflächen dar, war aus Eisenblech und innen blank vernickelt. Durch diesen Reflector waren einerseits die Lichtbogen dem Auge des Beschauers entzogen; andererseits wurden die von ihm ausgehenden Lichtstrahlen zum grossen Theile aufgefangen und an die hell gehaltene Saaldecke geworfen; ausserdem trafen aber noch viele Strahlen unmittelbar auf die Saaldecke, noch mehr aber auf die oberen Theile der Saalwände, die im oberen Drittel durch directe Strahlen sehr hell beleuchtet waren.

Bei diesen Einrichtungen wurde das Licht völlig zerstreut und sehr gleichmäfsig vertheilt; es zeigte sich keine nennenswerthe Schattenbildung. Weder oberhalb der Lampe wurde ein Schatten derselben sichtbar, noch war der Raum unter dem unter der Lampe angebrachten Reflector weniger hell beleuchtet.

40) Siehe: PELZER, a. a. O., S. 13.

41) Siehe: Zeitschr. f. Schulgesundheitspf. 1889, S. 17.

42) Siehe: Mitth. d. technolog. Gewerbemuseums in Wien, 1885, Nr. 2, S. 28.

Im Jahre 1884 führte *Schlenk* eine ähnliche Beleuchtung im technologischen Gewerbemuseum zu Wien durch.

Derselbe berichtet⁴³⁾, daß die überaus geringe Schattenbildung Anfangs beim Zeichnen in so fern unangenehm auffiel, als die Zeichnenden gewohnt waren, zum genauen Treffen eines Punktes auf dem Papier das Zusammenkommen der Bleistiftspitze und ihres Schattenbildes als Hilfsmittel, das nunmehr entfiel, zu benutzen.

Dieselbe Art der künstlichen Erhellung wurde bald darauf auch an anderen Stellen (Anatomie zu Wien, später von *Schuckert & Co.* in der Baugewerkschule zu Nürnberg etc.) mit gleich gutem Erfolg zur Anwendung gebracht.

Indefs bewährte sich die von *Jaspar* herrührende Einrichtung nicht vollständig. Der nach oben gerichtete Krater der unten angebrachten positiven Kohle wirkte nämlich als Aschenfänger; sobald nun ein Kohlentheilchen von der oberen (negativen) Kohlenpitze abfiel und in den Krater gelangte, flackerte der Lichtbogen auf und die Lampe brannte so lange unruhig, bis das Kohlentheilchen im Krater verdampft war. Eine derart wechselnde Erhellung ist für Hörfäle selbstredend unbrauchbar.

Auf der Jubiläums-Ausstellung der Gesellschaft für Beförderung der Arbeitfamkeit zu Moskau 1888 hatte *Erismann* in der Abtheilung für Schulhygiene das Modell eines Muster-Schulzimmers mit »indirecter Beleuchtung« ausgestellt⁴⁴⁾. In 1 m Abstand von der Decke waren in gleichmäßiger Vertheilung 9 Petroleumlampen aufgehängt und zur Erzielung indirecter Erhellung unter denselben metallene, innen weiß angestrichene Reflectoren (Schirme) mit großem Oeffnungswinkel angebracht, welche das Licht zunächst auf die weiß gefärbte Raumdecke und an die obersten Theile der gleichfalls weißen Umfassungswände warfen; von hier aus erst gelangte das Licht auf das Schulgestühl.

In zwei Versuchszimmern wurde ein Vergleich zwischen dieser Art der Zimmererhellung und der gewöhnlichen künstlichen Beleuchtung angestellt.

Auf *Erismann's* Veranlassung wurden in dem für die Abtheilung der Schulhygiene angewiesenen Saale zwei vollkommen dunkle Zimmerchen eingerichtet, deren Höhe der gewöhnlichen Höhe der Classenzimmer entsprach, die im Grundriß quadratisch waren und 4,5 m Seitenlänge hatten. Das eine Zimmer wurde durch 3 Lampen mit sog. belgischen Brennern von 40 Kerzen Lichtstärke erhellt; dieselben wurden in etwa 1 m über den Schultischen angebracht und darüber große, unten weiß angestrichene Reflectoren angebracht. Das zweite Zimmerchen erhielt 6 Lampen besonderer Construction (mit sog. Kreuzbrennern von *Koboseff*), unter denen Schirme von ca. 55 cm Durchmesser sich befanden, die sich nach oben öffneten und auf beiden Seiten mit weißer Oelfarbe angestrichen waren. Die Zimmerdecken und die oberen Theile der Umfassungswände (1,5 m von der Decke) waren mit weißen, matten Tapeten beklebt; die mittleren Wandtheile waren in einem leicht hellgrauen Ton gehalten und die unteren (bis 1,2 m über dem Fußboden) dunkelgrau angestrichen.

Von *Boubnoff* wurden vergleichende photometrische Messungen vorgenommen, welche sich hauptsächlich auf den Grad der Gleichmäßigkeit der Erhellung des Fußbodens, der Wände und des Gestühls in beiden Zimmern bezogen. Es zeigte sich, daß bei der gewählten Art der indirecten Erhellung die Vertheilung des Lichtes in einer wagrechten Ebene eine sehr gleichmäßige war und daß Schlag Schatten gänzlich fehlten⁴⁵⁾.

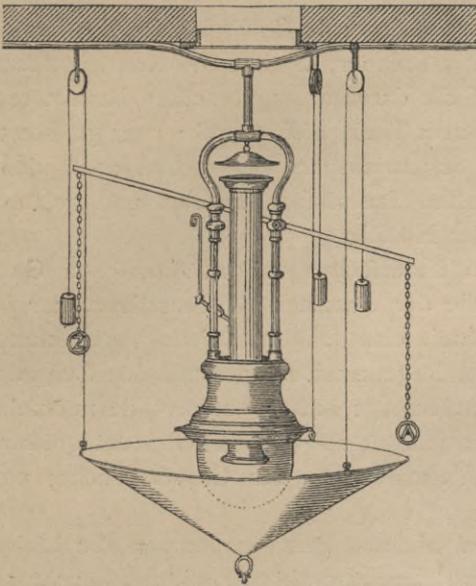
Nach dem Vorgange *Erismann's* brachte *Renk*⁴⁶⁾ im Jahre 1892 unter den Regenerativ-Gasbrennern (System *Butzke*) im Hörfaal des hygienischen Instituts der

⁴³⁾ Ebendaf.

⁴⁴⁾ Siehe: Zeitschr. f. Schulgesundheitspf. 1888, S. 347.

⁴⁵⁾ Siehe ebendaf., S. 362.

⁴⁶⁾ Siehe: RENK, F. Ueber die Beleuchtung von Hörfälen etc. Halle a. S. 1892. S. 17 u. ff.

Fig. 10⁴⁷⁾.

Universität zu Halle trichterförmige Metall-Reflectoren (Blechschrime [Fig. 10]⁴⁷⁾ mit einem Oeffnungswinkel von 120 Grad an, und zwar in einer solchen Entfernung von der Lichtquelle, das von keinem Platze im Saale aus die Flamme gesehen werden konnte. Die von letzterer ausgehenden Lichtstrahlen wurden nach der Saaldecke und von dieser in den Saal selbst geworfen. Der Saal erschien in zwei Theile getheilt: in einen oberen helleren und einen unteren dunkleren, beide ziemlich scharf getrennt. Allein im unteren Theile konnte man deutlich lesen; gleichmäßige Helligkeit und Mangel an Schlagfchatten waren erzielt. Indefs war die große Gleichmäßigkeit der Helligkeit auf allen Sitzplätzen durch einen bedeutenden Verlust an Licht erkauft worden; es waren 64,5 Procent davon verloren gegangen.

Um diesen bedeutenden Verlust herabzumindern, wurden verschiedene Mafsregeln getroffen:

a) Es wurden die reflectirenden Flächen vergrößert. Decke und Umfassungswände des Hörfaales wurden weiß angestrichen, eben so der Experimentirtisch und das Gestühl; die farbigen Vorhänge wurden durch weiße ersetzt und die Fenster durch weiße Rouleaux verdeckt. Hierdurch wurde ein Lichtgewinn von 26,8 Procent erzielt; allein der Lichtverlust betrug noch immer 60,2 Procent.

b) Die unter den Lampen befindlichen lichtundurchlässigen Reflectoren wurden durch solche aus weißem, aber lichtdurchlassendem Stoff ersetzt. Hiernach sollte in den Saal nicht nur reflectirtes Licht, sondern auch solches, welches durch den Reflector hindurchgeht, gelangen.

Zuerst wurden Papierfchirme angewendet und dadurch eine Erhöhung der Helligkeit um 19,2 Procent gegenüber der Beleuchtung mit Metall-Reflectoren erzielt.

Als dann wurden die Reflectoren aus Ueberfangglas hergestellt, welches lichtdurchlässiger als Papier war, bei auffallendem Lichte eine schöne weiße Farbe zeigte, aber nicht so stark durchsichtig war, das die Flamme der Regenerativ-Brenner hindurchgehen werden konnte. Aus diesem Glase wurden 6 gleichschenkelige Dreiecke geschnitten, die durch schmale Metallbänder zu einer Pyramide vereinigt wurden; der Oeffnungswinkel der letzteren betrug wie bei den metallenen und papiernen Schirmen 120 Grad. Gegenüber der Erhellung mit Metall-Reflectoren war es auf den Tischen um 62,4 Procent, gegenüber den Papierfchirmen um 36,2 Procent heller geworden; der Lichtverlust war auf 35,4 Procent herabgesunken. Allerdings war die Gleichmäßigkeit der Erhellung keine so vollkommene mehr, wie beim ersten Versuch.

Alle diese Reflectoren verhinderten auch, das an der schwarzen Wandtafel Reflexe entstanden, eben so, das die Wärmestrahlung, wie sie bei der directen Be-

47) Facf.-Repr. nach: Gefundh.-Ing. 1892, S. 277.

leuchtung von den unmittelbar unter den Lampen Sitzenden lästig empfunden wird, beseitigt war.

27.
Renk's spätere
Versuche.

Auf Grund der vorstehend skizzirten Versuche wurde *Renk's* Hörsaal im hygienischen Institut zu Halle durch 4 Regenerativ-Brenner, System *Wenham*, indirect erhellt. Diese Lampen werfen ihr Licht auf die darunter angebrachten Reflectoren aus Milchglas; durch letztere geht das Licht zum Theile diffus durch; zum größeren Theile wird es von ihnen nach der weiß angestrichenen Decke und nach dem oberen Theile der ebenfalls sehr hell gemalten Saalwände geworfen und gelangt erst von diesen aus in die unteren Partien der Hörsäle.

Durch die bereits mehrfach erwähnten Untersuchungen des *Auer'schen* Gasglühlichtes angeregt, setzte *Renk* an die Stelle der einzelnen Regenerativbrenner je zwei *Auer'sche* Gasglühlichter und erzielte damit eine sehr erhebliche Verbesserung in der Erhellung des Hörsaals. Während die Regenerativbrenner auf den Zuhörerplätzen eine Helligkeit von 17,48 Meterkerzen erzeugt hatten, beträgt sie nunmehr im Durchschnitt von 20 Plätzen 38,6 Meterkerzen, ist also um 121 Procent größer, als vorher. Dessen ungeachtet wurde eine Verminderung des Gasverbrauches um 28 Procent erzielt⁴⁸⁾.

28.
Anwendung
des elektrischen
Bogenlichtes.

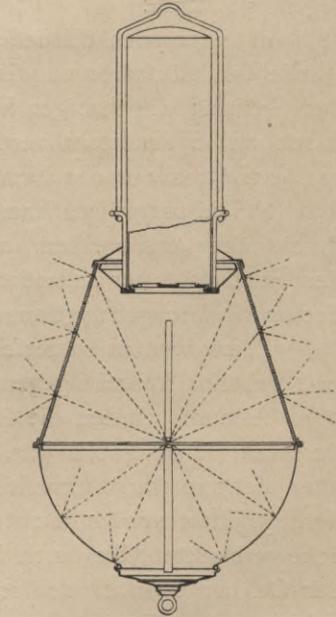
Bei den Untersuchungen von *Erismann* bildeten Petroleumlampen die Lichtquellen, und bei denjenigen von *Renk* waren es Beleuchtungskörper, die mit Leuchtgas gespeist wurden. Wenn nun auch durch die von Beiden angewandten Reflectoren wesentliche Vortheile erzielt wurden, namentlich hinsichtlich günstiger Zerstreuung des Lichtes, so waren die lästige Erwärmung der Saalluft und die Verunreinigung derselben immer noch verblieben. In großen Hörsälen auch in dieser Beziehung möglichst vollkommene Ergebnisse zu erreichen, ist nur durch Verwendung von elektrischen Bogenlampen möglich. Dies ist auch mehrfach geschehen, und es ist in Art. 19 (S. 22) bereits von solchen Einrichtungen die Rede gewesen. Bei diesen sowohl, so wie auch bei einigen der später erfundenen Lampen wird, um die Lichtstrahlen nach der Saaldecke zu richten, als untere Kohle die positive und als obere die negative Kohle benutzt.

In kleineren Hörsälen kann man auch mit Glühlichtlampen von stärkerer Leuchtkraft befriedigende Ergebnisse erzielen.

29.
Bogenlampen
von
Schuckert & Co.

Welcher Mißstand mit der *Faspar'schen* Einrichtung für indirecte Bogenlicht-Erhellung verbunden ist, wurde in Art. 24 (S. 26) bereits gesagt. Da aber diese Art der Erhellung auf der anderen Seite große Vortheile darbietet, so war die Firma *Schuckert & Co.* vor Allem darauf bedacht, die für solche Bogenlampen erforderlichen Kohlen zu verbessern. Weiters wurde von dieser Anstalt eine Bogenlampe mit halbkugelförmigem Reflector (Fig. 11) construirt, welcher die nach unten

Fig. 11.



Bogenlampe für indirecte Erhellung
von *Schuckert & Co.* zu Nürnberg.
1/14 w. Gr.

⁴⁸⁾ Siehe: RENK, F. Die neue Beleuchtung der Universitäts-Auditorien in Halle a. S. Berlin 1894. S. 15.

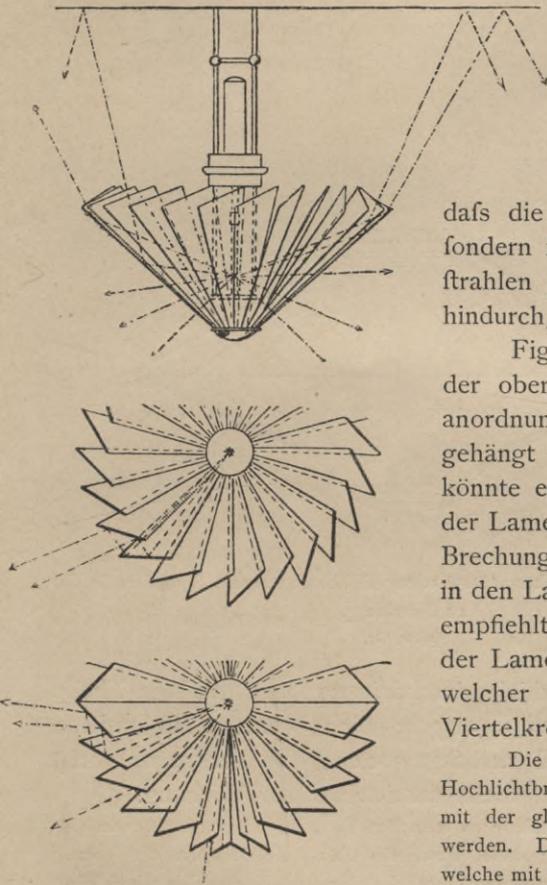
gehenden Lichtstrahlen zurückwirft. Durch eine darauf sitzende Laterne aus Ueberfangglas oder aus Mattglas wird das gegen die Decke geworfene Licht gleichmäßig vertheilt. Von der Anordnung besonderer Reflectoren wurde bei dieser Einrichtung abgesehen.

Derartige Lampen sind, wie die genannte Firma selbst angiebt, für die indirecte Erhellung von Fabrikräumen u. dergl. wohl geeignet; den Ansprüchen, welche in Hörfälen etc. gestellt werden, genügen sie nicht in ausreichendem Maße.

Die älteste Lichtzerstreuungs-Vorrichtung für elektrisches Bogenlicht dürfte der »Blend-Scheinwerfer« von S. *Elfter* in Berlin sein; sie wurde dieser Firma bereits im Jahre 1891 patentirt. Die von der Lichtquelle ausgehenden Strahlen fallen bei

30.
Lichtzerstreuer
von *Elfter*.

Fig. 12.



Lichtzerstreuer von S. *Elfter*
zu Berlin ⁴⁹⁾.

dieser Construction zunächst auf fächerförmig angeordnete Glaslamellen, bezw. Glasringe, werden von diesen an die Saaldecke und von letzterer in den Saal selbst zurückgeworfen. Die Lamellen sind aus mattem Glas gebildet, und zwar ist die matte Fläche der Lichtquelle zugekehrt; sie haben eine solche Stellung, dass die Lichtstrahlen niemals senkrecht auffallen, sondern immer nur in schiefer Richtung. Die Lichtstrahlen gehen theils gebrochen durch die Lamellen hindurch, theils werden sie an die Saaldecke geworfen.

Fig. 12 ⁴⁹⁾ zeigt einen solchen Lichtzerstreuer; der obere Grundriss veranschaulicht die Lamellenanordnung, wenn die Lampe in größerer Höhe aufgehängt werden kann. Bei niedrigerer Aufhängung könnte es geschehen, dass die aus einzelnen Lücken der Lamellen zurückgeworfenen Strahlen in einfacher Brechung das Auge treffen, dass man also einseitig in den Lamellenkorb hineinschauen könnte; deshalb empfiehlt sich in einem solchen Falle die Anordnung der Lamellen nach Art des unteren Grundrisses, bei welcher die Tangentialrichtung der Lamellen im Viertelkreis umgestellt ist ⁵⁰⁾.

Die *Elfter*'schen Lichtzerstreuer können auch für fog. Gas-Hochlichtbrenner verwendet werden; nur müssen dabei die Lamellen mit der glatten, spiegelnden Seite der Lichtquelle zugewendet werden. Die Hochlichtbrenner von *Siemens*, die fog. invertirten, welche mit weißer Flamme brennen, sollen dabei die besten Ergebnisse liefern und darin die *Elfter-Wenham*-Lampen, deren vortheilhafteste Brennergebnisse bekanntlich bei hellgelblicher Flammenfärbung erzielt werden, übertreffen ⁵¹⁾.

Die *Elfter*'schen Lichtzerstreuer erzeugen erfahrungsgemäß leichte Halbschatten, wodurch sie zwar für die meisten Hörfäle, eben so für Fabrikräume etc., weniger aber für Zeichenfäle geeignet erscheinen. Auch sind

⁴⁹⁾ Facf.-Repr. nach: Journ. f. Gasb. u. Waff. 1891, S. 270.

⁵⁰⁾ Siehe auch: Blend-Scheinwerfer von S. *Elfter* in Berlin. Deutsche Bauz. 1891, S. 117.

⁵¹⁾ Siehe: Journ. f. Gasb. u. Waff. 1891, S. 268.

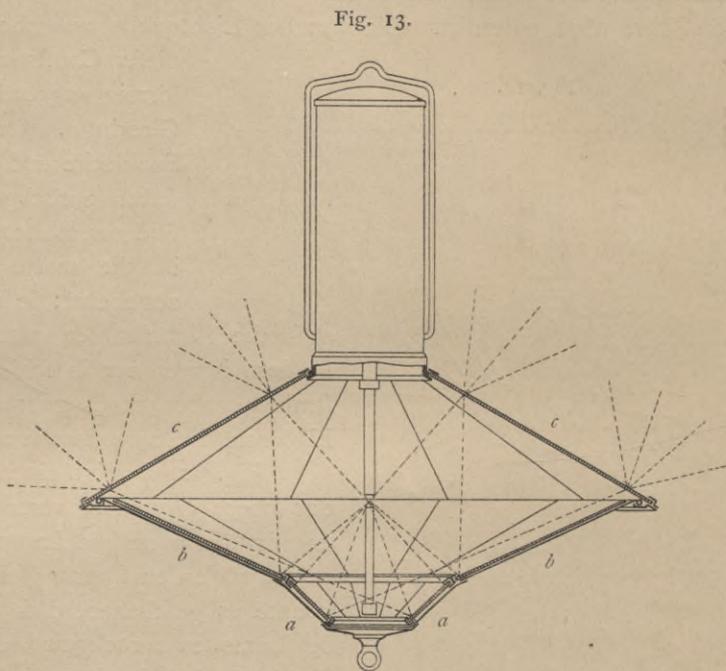
die dünnen Glaslamellen sehr zerbrechlich, wodurch nicht unbedeutende Ersatzkosten entstehen können.

31.
Lichtzerstreuer
der Elektrizitäts-
Aktien-
gesellschaft.

Da, wie mehrfach erwähnt, das Anbringen der positiven Kohle unten in mancher Beziehung mißständig ist, war die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals *Schuckert & Co.* zu Nürnberg bestrebt, eine Erhellungs-Einrichtung mit einer Bogenlampe zu construiren, bei der, wie gewöhnlich, die positive Kohle oben angeordnet ist. Das Ergebniss darauf bezüglicher Versuche ist die in Fig. 13 dargestellte Einrichtung.

Die Lichtstrahlen, welche von einer gewöhnlichen Bogenlampe nach unten

geworfen werden, fallen auf zwei unter bestimmtem Winkel zusammengestellte Spiegel *a* und *b*, welche aus Abschnitten von Hohlkegeln oder von aus einzelnen ebenen Spiegeln zusammengesetzten vielseitigen Pyramiden bestehen. An die Spiegel *b* schließt sich eine am Lampenkörper befestigte vielseitige Laterne *c* an, die mit Mattglas oder Ueberfangglas, unter Umständen auch mit Riffelglas⁵²⁾ belegt ist. Die Spiegel *a* und *b* haben eine solche Stellung zu einander, daß sämmtliche auf sie fallende Lichtstrahlen auf die verglasten Flächen der Laterne *c* zurück-



Lichtzerstreuer der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals *Schuckert & Co.*
zu Nürnberg.
1/20 w. Gr.

geworfen werden, hier theilweise noch geradlinig durchdringen, zum größten Theile aber zerstreut werden. Das geradlinig durchgegangene Licht gelangt zur weißen Saaldecke und wird von hier in den Saal zurückgeworfen; das zerstreute Licht kommt theils unter Vermittelung der Decke, theils unmittelbar zur Wirkung.

Im Jahre 1892 wurden in der technischen Hochschule zu München Versuche mit verschiedenen Einrichtungen für indirecte Bogenlicht-Erhellung angestellt; dabei wurde der eben beschriebenen der Vorzug gegeben, und auf Grund weiterer Erfahrungen wurden später sämmtliche Hör- und Zeichenäle mit solchen Lichtzerstreuern ausgestattet⁵³⁾.

Die in zwei Sälen der technischen Hochschule zu Darmstadt ausgeführten Probebeleuchtungen dieser Art fielen zur vollen Zufriedenheit aus.

32.
Lichtzerstreuer
von *Wahlström*.

Für elektrisches Bogenlicht ist die von *Wahlström* construirte Lichtzerstreuungsvorrichtung (Bogenlicht-Reflector), welche der »Maschinenfabrik Eßlingen, Abtheilung für Elektrotechnik«, patentirt ist und namentlich in Sälen von geringer Höhe,

⁵²⁾ Muß sparsam vorgegangen werden, so wird Riffelglas verwendet. Die schönste Wirkung erzielt man mit Ueberfangglas. In ganz staubfreien Räumen kann man auch Mattglas benutzen.

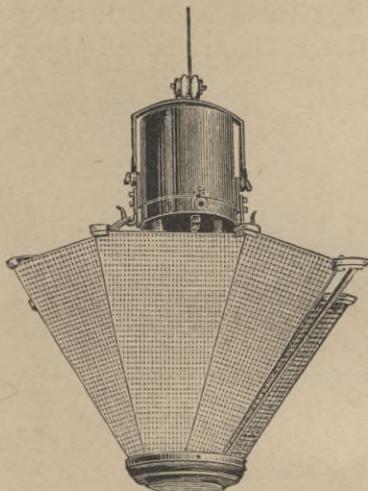
⁵³⁾ Nach freundlichen Mittheilungen der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals *Schuckert & Co.* zu Nürnberg.

die mit Bogenlicht erhellt werden sollen, mit gutem Erfolge zur Anwendung gekommen ist. Sie ist im Wesentlichen eine Umbildung des in Art. 30 (S. 29) bereits besprochenen *Elster'schen* Lichtzerstreuers und unterscheidet sich von den feither vorgeführten Einrichtungen dadurch, daß nicht allein die Saaldecke, sondern auch ein großer Theil der Umfassungswände reflectirend wirkt.

Der *Wahlström'schen* Einrichtung liegt der Gedanke zu Grunde, mit dem hauptsächlich von der Decke und den Wänden reflectirten indirecten Licht auch eine

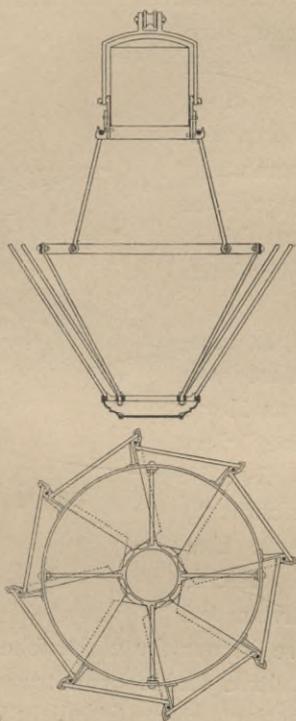
directe Erhellung zu verbinden; da jedoch letztere in möglichst zerstreutem Licht bestehen muß, so wurden Gläser, welche mit Prismen versehen sind, zur Umhüllung der Lichtquelle verwendet. Wie aus Fig. 14 hervorgeht, sind diese Gläser in Form einer umgekehrten Pyramide angeordnet, und zwar so, daß die einzelnen Gläser an den Kanten einander überragen; hierdurch wird verhütet, daß das directe Licht zwischen den Gläsern austritt. Die Kanten der Gläser sind nicht mit Fassungen versehen, welche Schatten werfen würden, sondern sind nur am oberen und unteren Rande fest gehalten (Fig. 15). Durch

Fig. 14.



Bogenlicht-Reflector
von
Wahlström.

Fig. 15.



$\frac{1}{15}$ w. Gr.

diese Construction soll eine völlig gleichmäßige Erhellung und Vermeidung jeglicher Schatten erzielt werden.

Wie die unten genannte Quelle ⁵⁴⁾ berichtet, wurden Ende 1893 in der neuen Fortbildungsschule zu Cannstatt 5 Zeichenfäle, welche für je 40 Schüler bestimmt sind, im Mittel 106 qm Fußbodenfläche und nur 3,4 m Höhe haben, deren Wände und Decken hell angestrichen sind, mit solchen Lichtzerstreuern versehen. Wegen der Lichtvertheilung konnten bei der geringen Höhe der Säle Bogenlampen mit gewöhnlichen Glasglocken keine Anwendung finden. Hätte man die in Art. 25 u. 26 (S. 26 bis 28) vorgeführten, nach oben geöffneten, aus Blech hergestellten, innen weiß angestrichenen Kegelreflectoren anbringen wollen, so hätte man den auf den Zeichenplätzen erforderlichen Helligkeitsgrad nur dann erreichen können, wenn man Bogenlampen von ca. 14 bis 20 Ampère (1400 bis 2000 Kerzenstärken) genommen hätte. Statt dessen ordnete man in jedem Zeichenfaal 2 Bogenlampen von je 7 Ampère (600 bis 700 Normalkerzen) an, deren Lichtpunkt sich 1,0 m unterhalb der Decke oder 2,35 m über dem Fußboden befindet. Das Ergebnis soll ein äußerst günstiges, die Lichtvertheilung überall eine nahezu ganz gleichmäßige sein.

⁵⁴⁾ Gewbl. aus Württemberg 1894, S. 122.

2) Sonstige Deckenlicht-Einrichtungen.

33.
Allgemeines.

Außer den im Vorhergehenden beschriebenen Vorrichtungen giebt es auch noch einige andere, bei denen Saaldecke und Umfassungswände entweder gar nicht oder in nur untergeordneter Weise zur Lichtzerstreuung herangezogen werden. Sie kommen namentlich dann in Frage, wenn der Hörsaal ungewöhnlich hoch ist und es im Interesse der thunlichsten Ausnutzung der Lichtquelle unzweckmäfsig wäre, die letztere nahe an der Decke anzubringen, oder wenn der erforderliche weisse Deckenanstrich nicht zugänglich ist, oder wenn die Saaldecke ein großes verglastes Deckenlicht besitzt etc.

Sämmtliche in Art. 30 bis 32 (S. 29 bis 31) vorgeführten Lichtzerstreuungs-Einrichtungen, bei denen die Saaldecke als Reflector dient, können bei niedrigerer Aufhängung der Lichtquelle auch derart umgebildet werden, dafs man in einiger Höhe über letzterer einen besonderen wagrechten Reflector aus Metall anbringt; derselbe kann völlig eben oder flach kegelförmig gestaltet sein. Fig. 16⁵⁵⁾ zeigt eine solche Anordnung bei einem *Elster'schen* Lichtzerstreuer.

34.
Lichtzerstreuer
von
Hrabowsky.

Eine gröfsere Zahl sehr sinnreicher Lichtzerstreuer rührt von *Hrabowsky* her. Zwei etwas ältere Constructionen von bezüglichen Deckenlicht-Einrichtungen sind in der unten genannten Zeitschrift⁵⁶⁾ beschrieben; davon kann die eine sowohl für elektrisches Bogenlicht, als auch für Gas-Intensivlampen

benutzt werden; die andere ist nur für elektrische Bogenlampen mit fest stehendem Brennpunkt, welche die positive Kohle oben tragen, bestimmt.

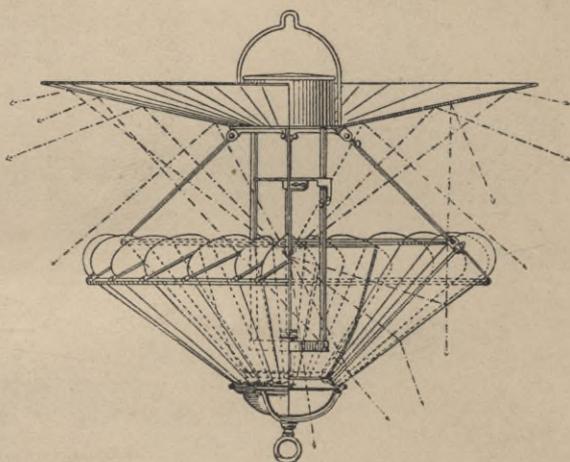
Eine neuere Construction, der »Oberlicht-Reflector System *Hrabowsky*«, ist patentirt und das Patent im Besitz der Firma *Siemens & Halske* zu Berlin.

Hrabowsky untersuchte zunächst die eigenartige Lichtvertheilung bei elektrischen Bogenlampen. Er fand, dafs die Lichtmenge, welche unter einem Winkel von mehr als 20 Grad über der Wagrechten nach oben geht, ganz unbedeutend ist und etwa nur 6 Procent des Gesamtlichtes beträgt. Das Gleiche findet bei derjenigen Lichtmenge statt, welche mehr als 70 Grad unter der Wagrechten ausgesendet wird, da an dieser Stelle die Kohlenschatten stören. Hingegen beträgt die Lichtmenge, welche von der Wagrechten bis 25 Grad unter dieselbe herabgeht, 25 Procent und diejenige, welche von 25 bis 45 Grad ausgesendet wird, 42 Procent des gesammten Lichtes.

Diese eigenartigen Erscheinungen bilden die Grundlage der Construction des *Hrabowsky'schen* Lichtzerstreuers.

Derfelbe besteht aus einer Glocke (Fig. 17 bis 19), deren nach unten concave Decke *BE* weiss angestrichen und mit der elektrischen Bogenlampe fest verbunden ist. Der trichterförmige Mantel der Glocke besteht aus einem Drahtgestell, welches mit weifsem Stoff überzogen ist. An der Glockendecke hängt ein verstell-

Fig. 16.

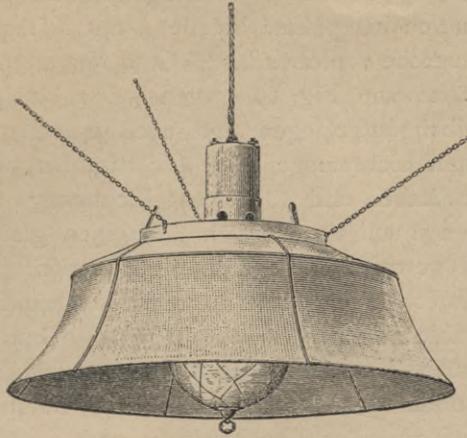


Lichtzerstreuer von *S. Elster* zu Berlin⁵⁵⁾.

⁵⁵⁾ Facf.-Repr. nach: Journ. f. Gasb. u. Waff. 1891, S. 270.

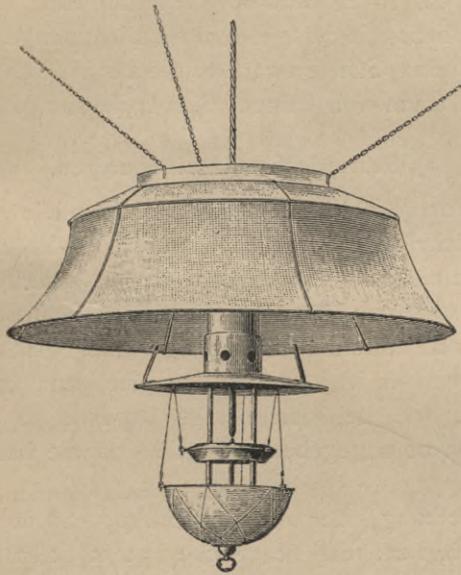
⁵⁶⁾ Elektrotechn. Zeitschr. 1892, S. 150.

Fig. 17.



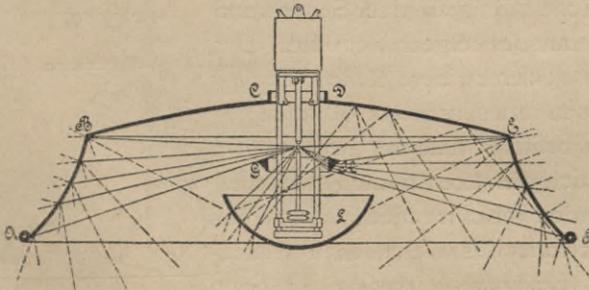
Normale Stellung.

Fig. 18.



Lampe herabgezogen.

Fig. 19.



Lothrechter Schnitt.

Oberlicht-Reflector von *Hrabowsky*.

$\frac{1}{20}$ w. Gr.

barer Glasring *GH*, der im Querschnitt dreieckig gefaltet ist und den Lichtbogen umgiebt. Unter der Lampe hängt eine Blende *L* mit Afchenteller aus Opalglas.

Die Lichtstrahlen, welche von oben bis 25 Grad Neigung herabkommen, werden, wie die linksseitige Hälfte von Fig. 19 (gegen *AB* zu) zeigt, vom reflectirenden Glockenmantel unmittelbar aufgefangen und nach unten geworfen; sie umfassen 39 Procent der gesammten Lichtmenge. Die Lichtstrahlen, welche 25 bis 45 Grad Neigung zur Wagrechten haben und 42 Procent Lichtmenge aufweisen, durchlaufen den prismatischen Glasring und werden von demselben gleichfalls auf den reflectirenden Glockenmantel geworfen, wie dies die rechtsseitige Hälfte von Fig. 19 (gegen *EF* zu) veranschaulicht; von da aus werden sie gleichfalls nach unten zurückgeworfen. Die Lichtstrahlen endlich, welche 45 bis 70 Grad Neigung besitzen und 19 Procent der gesammten Lichtmenge enthalten, treffen die Opalglas-Blende *L*; zum Theile gehen sie durch diese Blende nach unten durch; zum anderen Theile werden sie nach der reflectirenden Glockendecke und von dieser aus nach unten geworfen.

Im Glasring sollen ca. 10 Procent des Gesammtlichtes verloren gehen; dessen ungeachtet trifft noch nahezu $\frac{2}{3}$ der gesammten Lichtmenge die als Reflector wirkende Glocke. Das in den Saal geworfene Licht ist ein sehr gleichmäßig zerstreutes; der Lichtbogen kann von keinem Sitzplatze aus gesehen werden.

e) Seitenlicht-Einrichtungen.

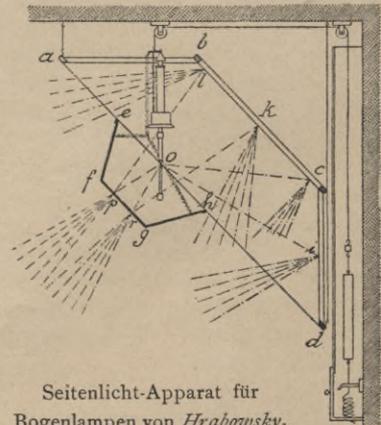
Die in Rede stehenden Lichtzerstreuer sind nicht allein in der feither beschriebenen Form, durch welche eine künstliche Deckenlicht-Erhellung geschaffen wird, construirt worden, sondern auch derart, daß sie an einer Umfassungswand angebracht werden können und von da aus künstliches zerstreutes Seitenlicht in den Hörsaal werfen. Die wohl älteste Vorrichtung dieser Art rührt von der Firma *S. Elster* zu Berlin her, und es ist bei derselben eine ganz ähnliche Anordnung von Glaslamellen zu finden, wie bei den bereits in Art. 30 (S. 29) beschriebenen Lichtzerstreuern; in der dort angegebenen Quelle sind die betreffenden Abbildungen zu finden.

Eine neuere Einrichtung, der »Seitenlicht-Apparat für Bogenlampen«, rührt gleichfalls von *Hrabowsky* her; das bezügliche Patent besitzt die Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft zu Berlin.

Dieser Lichtzerstreuer (Fig. 20) besteht aus zwei Reflectoren, welche schräg an einer Seitenwand und excentrisch zu einander angeordnet sind. Der Hauptreflector ist *abcd*; der kleinere Reflector *efgh* besteht aus verschieden transparentem Material; in der Mitte *o* desselben befindet sich der Leuchtpunkt der Bogenlampe. Durch die excentrische Anordnung der Reflectoren und der verschiedenen Transparenz ist die Eigenthümlichkeit des elektrischen Gleichstrom-Bogenlichtes, vorzugsweise nach einer Seite auszustrahlen, möglichst berücksichtigt. Durch über Rollen laufende Schnüre läßt sich die Vorrichtung beliebig verstellen.

Ein Theil des vom Lichtbogen ausgestrahlten

Fig. 20.



Seitenlicht-Apparat für Bogenlampen von *Hrabowsky*.

35.
Aeltere
Einrichtungen.

36.
Lichtzerstreuer
von
Hrabowsky.

Lichtes fällt auf den Hauptreflector und wird von diesem in den Saal geworfen; so z. B. die Strahlen *oi* und *oc* in Fig. 20. Der zweite Theil der Lichtstrahlen, z. B. *op* und *or* in Fig. 20, fällt auf den Transparent-Reflector *fg* und wird von diesem entweder durchgelassen oder auf den Hauptreflector geworfen (*pl* und *rk*); der letztere reflectirt dieses Licht wieder in den Saal.

Außerlich erscheint diese Einrichtung wie ein großer Leuchtkörper, der an allen Seiten gleich hell ist und in der Mitte eine etwas hellere Stelle hat. Die Helligkeit der letzteren kann man durch Einlegen von Platten aus mattem Glas oder anderen transparenten Scheiben beliebig verändern, so daß man die Schatten, welche die ganze Erhellungs-Einrichtung liefert, weicher oder härter machen kann.

Die in Rede stehende Einrichtung wird auch für zwei Bogenlampen ausgeführt, wodurch der Vortheil erzielt wird, daß völlige Gleichmäßigkeit des Lichtes entsteht. Für den Fall nämlich, daß die eine Lampe durch Störungen beeinflusst werden sollte, würde die andere entsprechend stärker leuchten, so daß die Summe des Lichtes immer die gleiche ist. Gutem Tageslicht gegenüber hat eine solche Vorrichtung den erheblichen Vortheil, daß die von der Lichtquelle entfernten Stellen des Saales bei letzterer verhältnißmäßig besser erhellt sind, als bei ersterem. Während das Tageslicht am Fenster eines gewöhnlichen Hörsaales etwa 100-mal so hell ist als an der gegenüber liegenden Wand, ist das Licht bei einem solchen Zerstreuer an der hellsten Stelle nur 5-mal so hell als an einer Stelle, die 9^m davon entfernt liegt.

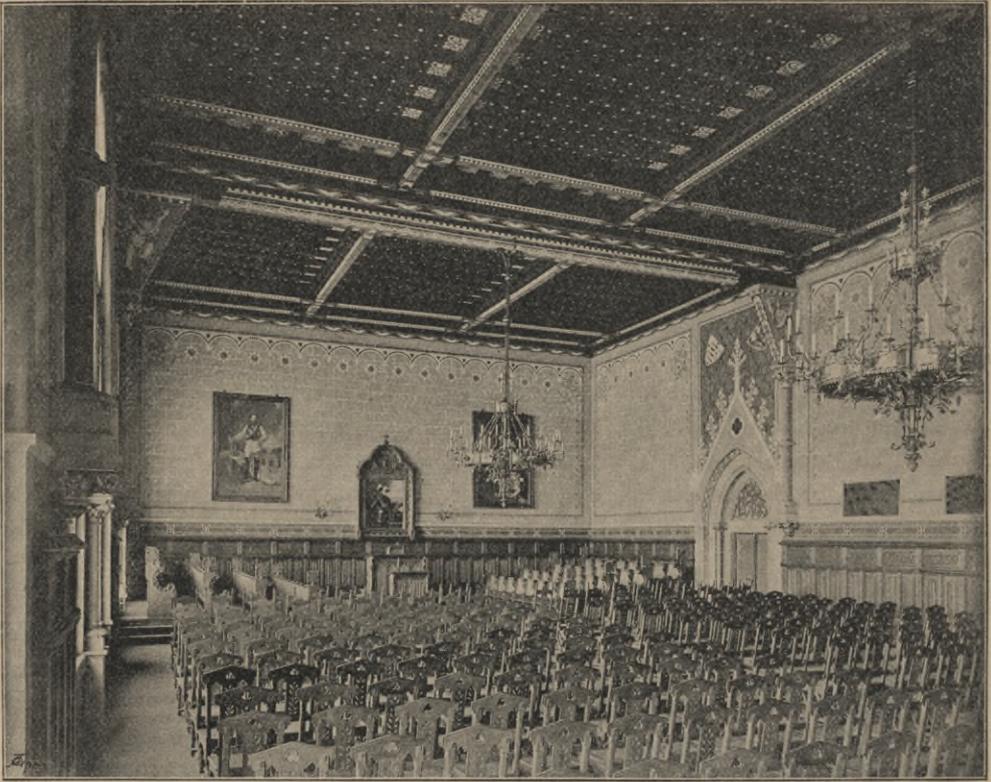
Ueber die Ausnutzung des Lichtes und über den Helligkeitsgrad, den dieser Lichtzerstreuer erzeugt, sind in der Handwerkerschule zu Berlin umfassende photometrische Messungen angestellt worden. Der Zeichenfaal Nr. I dafelbst wurde früher mit 8 Glüh- und 2 Bogenlampen erhellt; gegenwärtig sind nur die beiden letzteren in der eben beschriebenen Vorrichtung in Thätigkeit. Obwohl nunmehr 8 Glühlampen gefpart sind, soll die Helligkeit etwa 9-mal so groß als früher sein.

Literatur

über »Künstliche Erhellung der Hörfäle«.

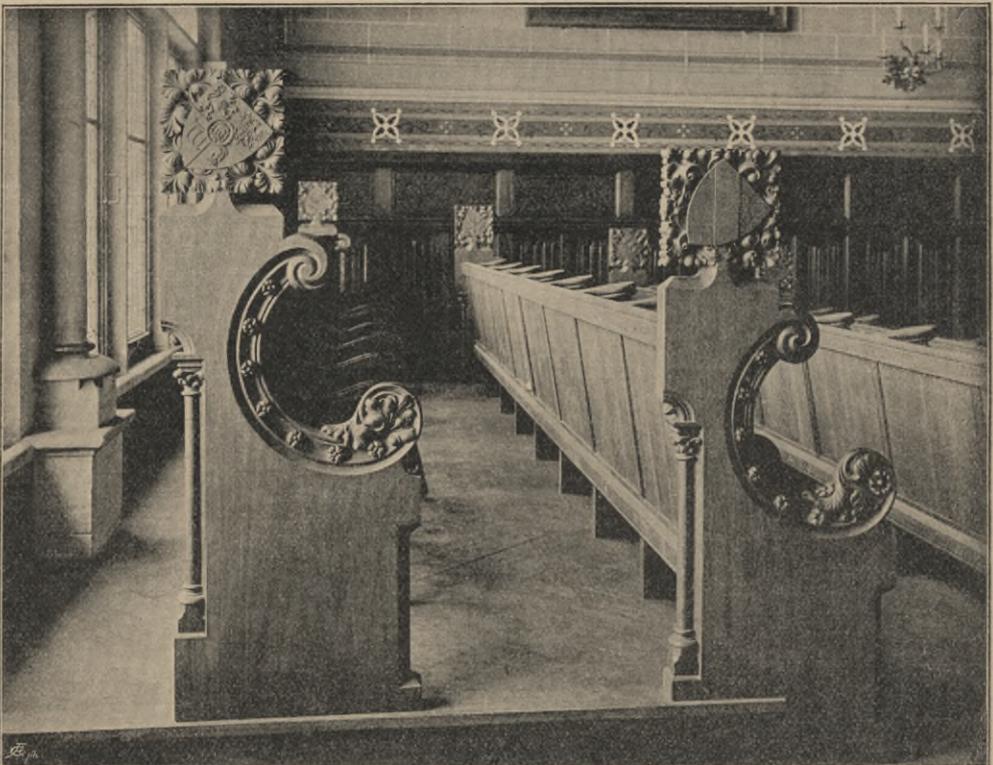
- BURGERSTEIN, L. Zur künstlichen Beleuchtung der Schulzimmer. *Zeitschr. f. Schulgesundheitspfl.* 1889, S. 17.
 Blend-Scheinwerfer von S. Elfter in Berlin. *Deutsche Bauz.* 1891, S. 117.
 Künstliches Oberlicht. *Journ. f. Gasb. u. Waff.* 1891, S. 268.
 RENK, F. Ueber die künstliche Beleuchtung von Hörfälen. Preisverkündigungsprogramm der Universität Halle a. S. 1892.
 MENNING, F. Ueber indirekte Beleuchtung. *Gefundh.-Ing.* 1892, S. 273, 313.
 FRIEDRICH, K. *Hrabowsky'sche* Beleuchtung für geschlossene Räume mittels Bogenlicht. *Elektrotechn. Zeitschr.* 1892, S. 148.
 COHN, H. Ueber künstliche Beleuchtung von Hör- und Operationsfälen. *Deutsche medicin. Wochenschr.* 1893, S. 621.
 Auerlichtbeleuchtung in den Instituten der Universität Halle a. S. *Centralbl. d. Bauverw.* 1894, S. 207.
 Elektrische Beleuchtung der Zeichenfäle der neuen Fortbildungsschule zu Cannstatt. *Gwbebl. aus Württemberg* 1894, S. 122.
 PELZER, F. Studien über indirekte Beleuchtung. Inaugural-Dissertation etc. Halle 1893.
 RENK, F. Die neue Beleuchtung der Universitäts-Auditorien in Halle a. S. Berlin 1894.
 NERZ. Ueber die Beleuchtung von Räumen mit Bogenlicht. *Elektrotechn. Zeitschr.* 1894.

Fig. 21.



Aula der Universität zu Marburg.

Fig. 22.



Professoren-Gestühl in der Aula der Universität zu Marburg.

3) Festfäle und andere Räume.

Ueber Zweck und Einrichtung des Univerfitäts-Festfaales oder der Aula ist im mehrfach gedachten Hefte des »Handbuchs der Architektur« (Art. 33, S. 29—32) das Erforderliche bereits gefagt worden. Den dort als Beispiele vorgeführten Festfälen von den Univerfitäten zu Strafsburg, Heidelberg und Kiel sei an dieser Stelle in Fig. 21 das Innere der Aula in der Univerfität zu Marburg hinzugefügt; die Gestaltung des Professoren-Gefühls im Einzelnen ist aus Fig. 22 zu ersehen.

37.
Festfaal.

Bezüglich der für Aufbewahrung der Sammlungen dienenden Räume ist in Art. 34 (S. 32 bis 35) des eben genannten Heftes das Nöthige zu finden. Es ist dort bereits zum Ausdruck gebracht, daß besonders grofse und reichhaltige Hochschul-Sammlungen den Charakter von Museen annehmen; ja es wurde dort ein Beispiel aufgenommen (das akademische Kunstmuseum zu Bonn), wo für die betreffende Sammlung ein besonderes Gebäude besteht. Eine weitere Anlage dieser Art bildet das durch Fig. 23⁵⁷⁾ bis 25 veranschaulichte archäologische Museum der Univerfität zu Halle.

38.
Sammlungen.

Dieses Gebäude soll die archäologische Kunstsammlung, welche aus Gypsabgüssen nach der Antike besteht, aufnehmen. Diese Sammlung würde zur Zeit den Bau nicht ausfüllen; deshalb wurden vorläufig auch noch das Kupferstich-Cabinet und eine Sammlung von Stichen, Radirungen, Photographien etc., die sich auf Kunstgeschichte beziehen, darin untergebracht.

Die Pläne für dieses an der Alten Promenade auf dem sog. Schulberg gelegene Gebäude wurden von *Hagemann*, auf Grund von im Ministerium der öffentlichen Arbeiten angefertigten Skizzen, ausgearbeitet. Dasselbe besteht aus Sockel-, Erd- und Obergeschofs; die Stockwerkshöhen betragen bezw. 3,5, 5,0 und 5,5 m. Das stark abfallende Grundstück weist so bedeutende Höhenunterschiede auf, daß das Sockelgeschofs sich an der Südseite völlig über Erdgleiche erhebt, im Norden hingegen kellerartig gestaltet ist. Der Haupteingang in das Museum befindet sich an der nach Westen gelegenen Giebelfront, wo eine Freitreppe in Verbindung mit einem terrassenartigen Vorbau (Fig. 23) angeordnet ist. Unter letzterer wurde ein weiterer, in das Sockelgeschofs führender Eingang und an der Ostseite ein dritter, für die Studirenden bestimmter Eingang vorgefeken.

Im Sockelgeschofs ist an der Südseite ein Theil der archäologischen Sammlung untergebracht; im Uebrigen enthält dieses Stockwerk die Wohnung des Hausmanns, die Anlagen für die Feuerluftheizung, Kisten- und Kohlengelasse, so wie einen Raum zur Reinigung der Gypse. Erd- und Obergeschofs sind im Grundriß ziemlich gleich gestaltet und enthalten außer 2 Hörfälen hauptsächlich Sammlungsräume, wie dies aus Fig. 24 u. 25 ersichtlich ist. Außer der am Haupteingang gelegenen Haupttreppe ist an der Ostseite noch eine Nebentreppe vorhanden; neben letzterer befindet sich ein Aufzug.

Ueber den Bruchstein-Fundamenten ist das Gebäude aus Ziegeln errichtet; der Sockel hat im unteren Theile Granit-, im oberen Sandsteinverblendung erhalten. Nur die Structurtheile und der ornamentale Schmuck sind in Sandstein ausgeführt; alles Uebrige ist geputzt. Für das Aeußere wurden in Ueber-einstimmung mit dem daneben gelegenen, von *Schinkel* herrührenden Collegienhaus hellenische Architekturformen gewählt.

Decken und Treppen sind massiv; in den Räumen der archäologischen Sammlung wurde Terrazzo-Fußboden, in jenen der Kupferstich-Sammlung, in den Hörfälen etc. eichener Stabfußboden in Asphalt verlegt. Die Wandflächen haben einfache, ruhige, meist tiefe Farbentöne erhalten.

Die Baukosten belaufen sich auf rund 161 000 Mark, also für 1 qm überbauter Grundfläche auf 245 Mark und für 1 cbm umbauten Raumes auf 16 Mark.

Auch das zum *Princeton college* zu Princeton gehörige Kunstmuseum (Fig. 26 u. 27⁵⁸⁾ ist in die in Rede stehende Gattung von Bauwerken einzureihen. Dasselbe wurde 1888 von *A. Page Brown* ausgeführt.

Dieses Gebäude hat eine I-förmige Grundrißsgestalt, und im Mittelfügel ist der grofse Hörfaal angeordnet; der Vorderbau enthält die Sammlungsräume, wovon die beiden an die Vorhalle stofsenden im Wesentlichen durch Deckenlicht erhellt werden, während den nach auswärts gelegenen Sälen seitliche

57) Facf.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1894, S. 417.

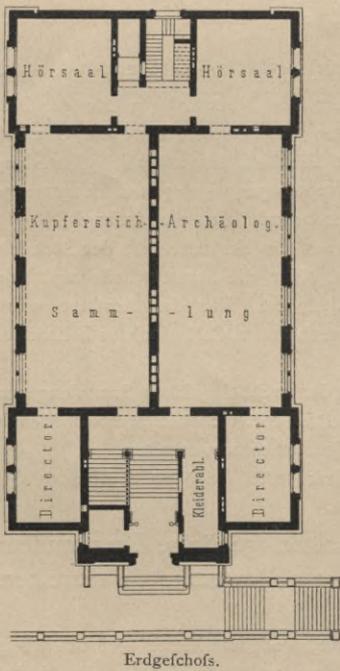
58) Nach: *Building*, Bd. 9, S. 77.

Fig. 23.



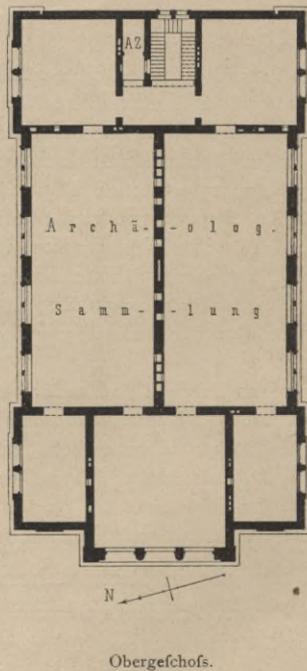
Schaubild 57).

Fig. 24.



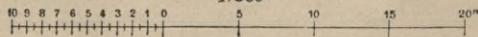
Erdgeschoss.

Fig. 25.



Obergeschoss.

1:500



Archäologisches Institut der Universität zu Halle.

Arch.: Hagemann.

Fig. 26.

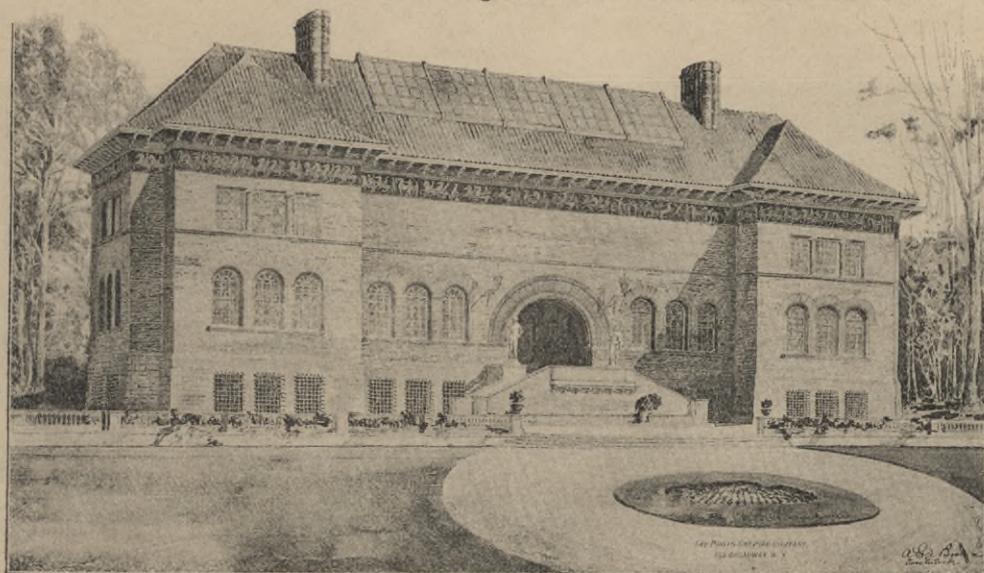
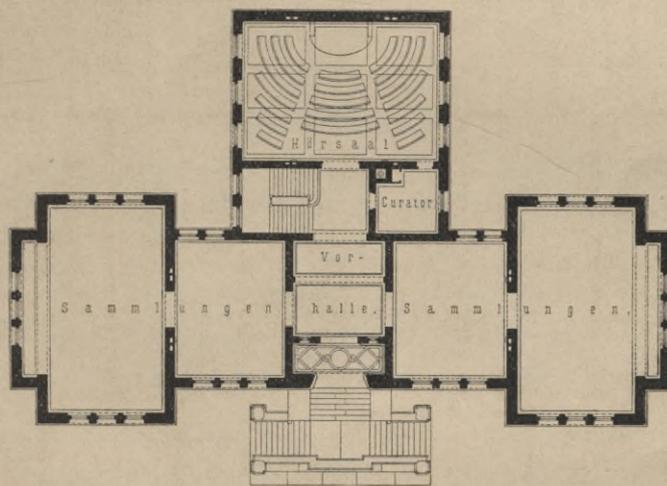
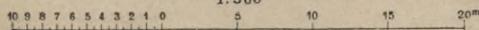


Schaubild.

Fig. 27.



1:500



Erdgeschoss.

Kunstmuseum des Princeton college zu Princeton⁵⁸⁾.

Arch.: A. Page Brown.

Beleuchtung zu theil wird. Das Museum ist in Backstein-Rohbau errichtet und mit Ziegeln eingedeckt. Der krönende Fries ist demjenigen am Parthenon nachgebildet und in Terracotta ausgeführt.

Die Baukosten haben 600 000 Mark (= 150 000 Dollars) betragen.

Fig. 28.



Sitzungsfaal des Senats der Univerſität zu Marburg.

Raumes im Collegienhaus der Universität zu Straßburg aufgenommen. Zur weiteren Veranschaulichung der Ausstattung solcher Säle ist in Fig. 28 der Senatsaal der Universität zu Marburg wiedergegeben.

c) Collegienhäuser.

Ueber die Gesamtanlage, die Raumvertheilung, die Einrichtung und über wichtigere Einzelheiten der Sonderconstruction der Collegienhäuser oder Hörfaal-Gebäude ist in Art. 37 bis 44 (S. 37 bis 41) von Theil IV, Halbband 6, Heft 2 des »Handbuchs der Architektur« das Erforderliche zu finden. Zur Erläuterung des dort Erörterten sind die Collegienhäuser der Universitäten zu Königsberg, Kiel, Straßburg und Wien in Wort und Bild dargestellt. Im Nachstehenden werden noch einige deutsche Beispiele, weiter aber auch einige französische Anlagen hinzugefügt.

40.
Hörfaal-
Gebäude.

Fig. 29.

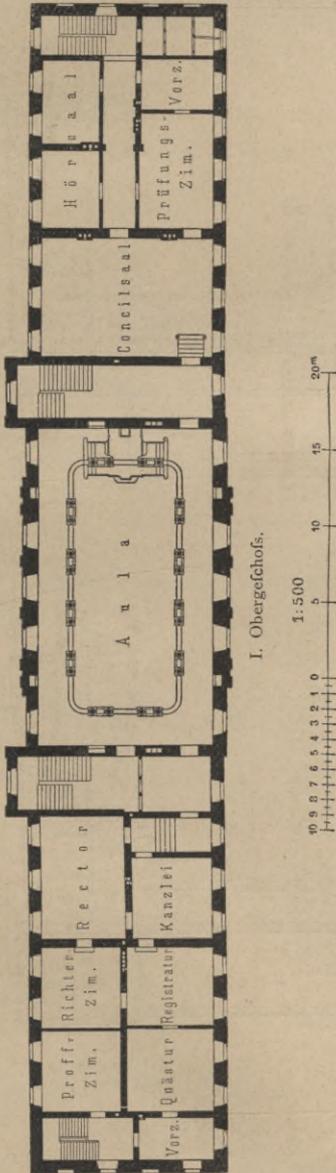
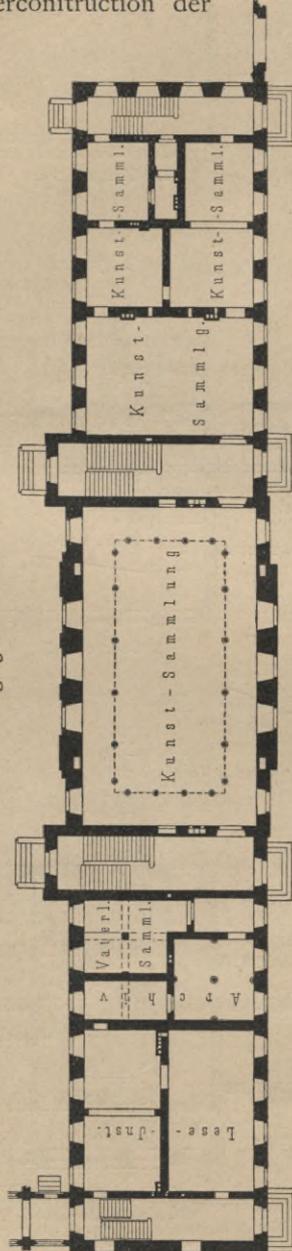


Fig. 30.



Erdgechofs.

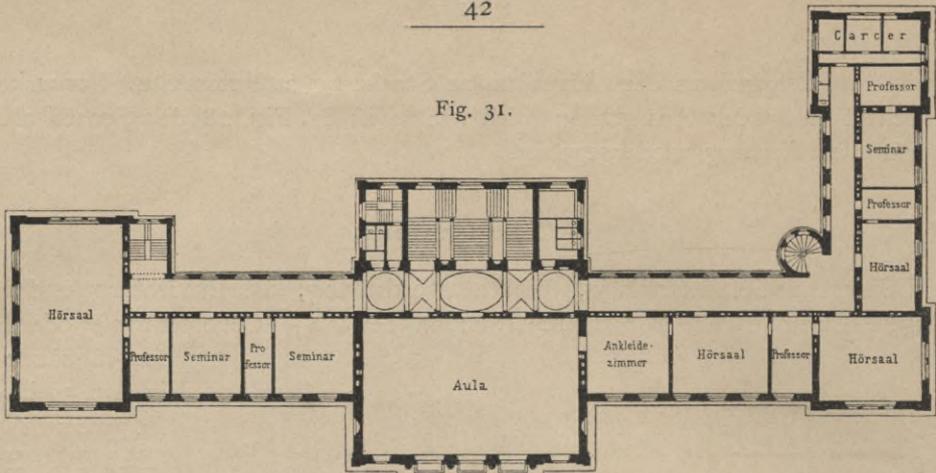
Collegienhaus der Universität zu Greifswald.

Das Collegienhaus der Universität zu Greifswald (Fig. 29 u. 30) bildet einen langgestreckten Bau von verhältnismäßig geringer Tiefe (76,00 m Länge bei 12,94 m Tiefe) und besteht aus Keller-,

41.
Collegienhaus
zu
Greifswald.

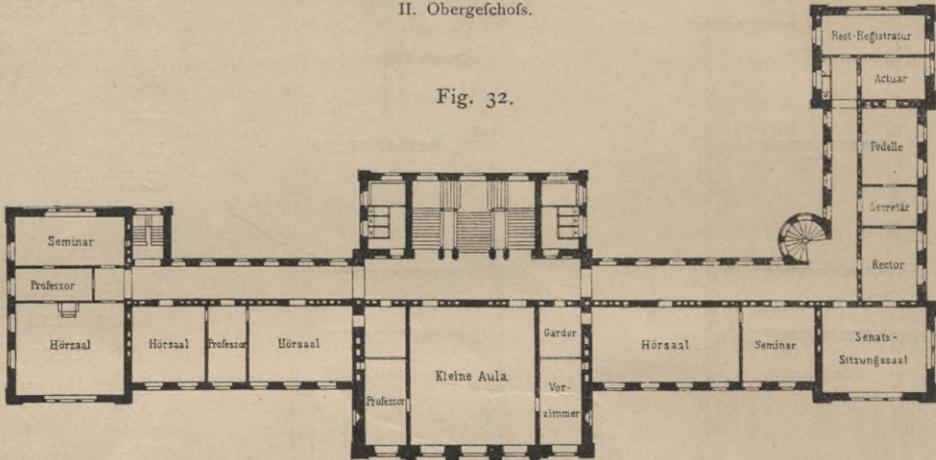
Erd-, I. und II. Obergechofs; die Stockwerkshöhen betragen bezw. 2,40, 4,25, 4,52 und 4,00 m.

Fig. 31.



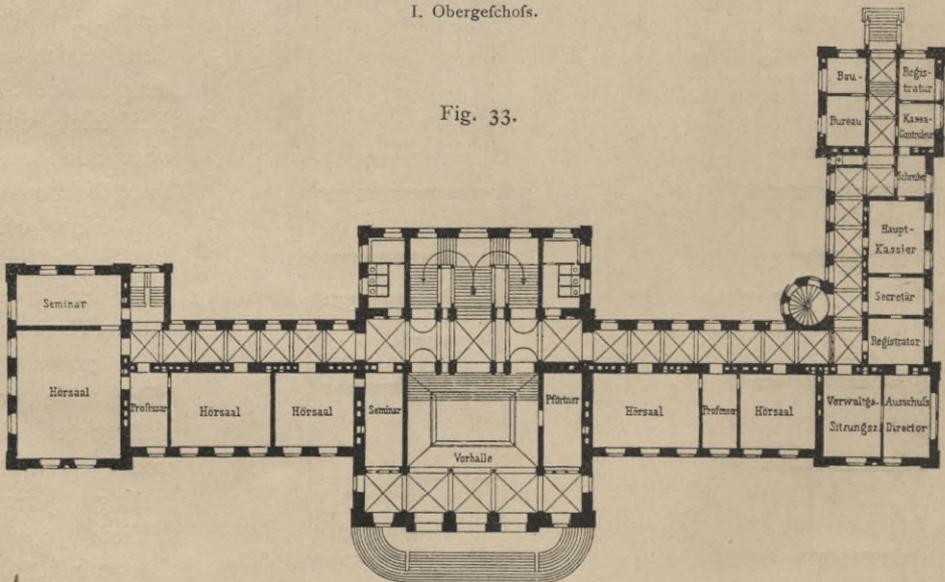
II. Obergefchofs.

Fig. 32.



I. Obergefchofs.

Fig. 33.



Erdgefchofs.

Neues Collegienhaus der Universität zu Würzburg⁵⁹⁾. — 1/750 w. Gr.

Arch.: v. Horßig.

⁵⁹⁾ Facf.-Repr. nach: Würzburg, insbesondere feine Einrichtungen für Gesundheitspflege und Unterricht etc. Wiesbaden 1892. S. 241 u. 242.

Wie ein Blick auf die Grundpläne in Fig. 29 u. 30 lehrt, zeigen dieselben in auffälliger Weise das fast gänzliche Fehlen jeglicher Verbindungsgänge; die Vor-, Verkehrs- und Verbindungsräume sind auf einige wenige Treppentritte zurückgeführt, und die naturgemäße Folge war die Anordnung von 4 Treppenhäusern und 4 Hauseingängen, von denen zwei zu beiden Seiten des Festsaales, die beiden anderen an den zwei Giebelenden des Gebäudes angeordnet sind. Dafs der Längsverkehr nur durch die an der Vorderfront gelegenen Räume, im II. Obergeschofs sogar nur durch die Aula-Galerie geschehen kann, läßt diese Anordnung, die wohl nur in Folge zwingender örtlicher Verhältnisse gewählt worden ist, als wenig nachahmenswerth erscheinen.

Die Raumvertheilung im Erdgeschofs und im I. Obergeschofs ist aus Fig. 29 u. 30 zu entnehmen und nur hinzuzufügen, dafs der Festsaal durch das I. und II. Obergeschofs hindurchgeht und dafs darin in der Höhe des Fußbodens des II. Obergeschoffes eine ringsum laufende Galerie angeordnet ist. Im Uebrigen befinden sich über dem Zimmer des Rectors das germanistische Seminar, über der Kanzlei die kirchlich-archäologische Sammlung, über den Zimmern der Professoren und der Richter, über der Quästur und der Registratur 2 Hörfäle; ferner über dem Concilsaal 1 Hörfaal und das historische Seminar, über dem Prüfungs- und dem Vorzimmer 2 juristische Seminarräume und über den beiden Hörfälen ein weiterer Hörfaal und ein weiteres historisches Seminar.

Das Kellergeschofs enthält die Anlagen für die Sammelheizung und Räume für Brennstoff.

Hauptfächlich aus gesundheitlichen Gründen im weiteren Sinne entschlofs man sich, das in Art. 3 (S. 7) beschriebene alte Universitätsgebäude zu Würzburg seiner früheren Bestimmung theilweise zu entziehen, und beabsichtigte 1893—95 in freier, gefunder Lage an der Ringstrafse, im Südosten der Stadt, von Anlagen umgeben, ein neues Collegienhaus (Fig. 31 bis 33⁵⁹) zu erbauen.

42.
Neues
Collegienhaus
zu
Würzburg.

Aus den beigefügten, von v. Horstig herrührenden Grundrissen geht hervor, dafs der Neubau im Wesentlichen ausser den Geschäftsräumen der akademischen Behörden folgende Räume enthalten wird: 1 großer Festsaal; 13 Hörfäle mit Sitzplätzen für 30 bis 200 Studierende; Seminarräume und Professoren-Sprechzimmer, neben den bez. Hörfälen angeordnet; einen Turnsaal mit Nebenräumen; mehrere Fechtfäle (im Sockelgeschofs, bezw. im Hintergebäude); endlich eine Hausmeister- und eine Heizerwohnung.

Zur kalten Jahreszeit soll die Erwärmung durch eine Niederdruck-Dampfheizung geschehen; damit soll eine Drucklüftung verbunden werden, welche die dem Garten entnommene frische Luft aus der zu wärmenden, wie auch abzukühlenden Luftkammer im Kellergeschofs in alle Räume presst.

Die Baukosten sind zu 876 000 Mark veranschlagt⁶⁰.

Für die Akademie zu Münster wurde 1877—80 ein neues Hörfaalgebäude (Fig. 34 u. 35) errichtet, welches in der Gesamtanordnung ein eigenartiges, zugleich aber charakteristisches Gepräge aufweist.

43.
Collegienhaus
zu
Münster.

Dasselbe besteht aus Sockel-, Erd- und Obergeschofs; die betreffenden Stockwerkshöhen betragen 3,60, 6,27 und 6,80 m; die im Obergeschofs (Fig. 35) gelegene Aula hat 9,93 m lichter Höhe. Die Raumvertheilung im Erd- und Obergeschofs zeigen die Grundrisse in Fig. 34 u. 35; im Kellergeschofs befinden sich einige Wohnräume des Pedellen, sonst Vorrathskeller und Räume für die Heizungs- und Lüftungsanlagen.

Das Gebäude ist in Backstein-Rohbau mit Verblendern und Sandsteintheilen ausgeführt und mit deutschem Schiefer auf Schalung eingedeckt. Die Räume des Kellergeschoffes, die Flurgänge und das Treppenhaus sind gewölbt; die zwischen Wangenmauern gelegenen Stufen bestehen aus Trachyt; die Fußböden der Flurgänge sind mit Mettlacher Fliesen belegt.

Die Baukosten haben 429 445 Mark, d. i. 286,20 Mark für 1 qm überbauter Grundfläche und 15,50 Mark für 1 cbm umbauten Raumes, betragen.

In den Jahren 1866—70 wurde in Rostock, nach den Entwürfen von *Willebrand*, ein neues Collegienhaus für die dortige Universität erbaut. Dasselbe ist an der Stelle eines älteren, im höchsten Grade unscheinbaren Hauses, des sog. *Collegium album*, welches der 1419 gestifteten Hochschule seit etwa 3 Jahrhunderten zum Sitze gedient hatte, errichtet.

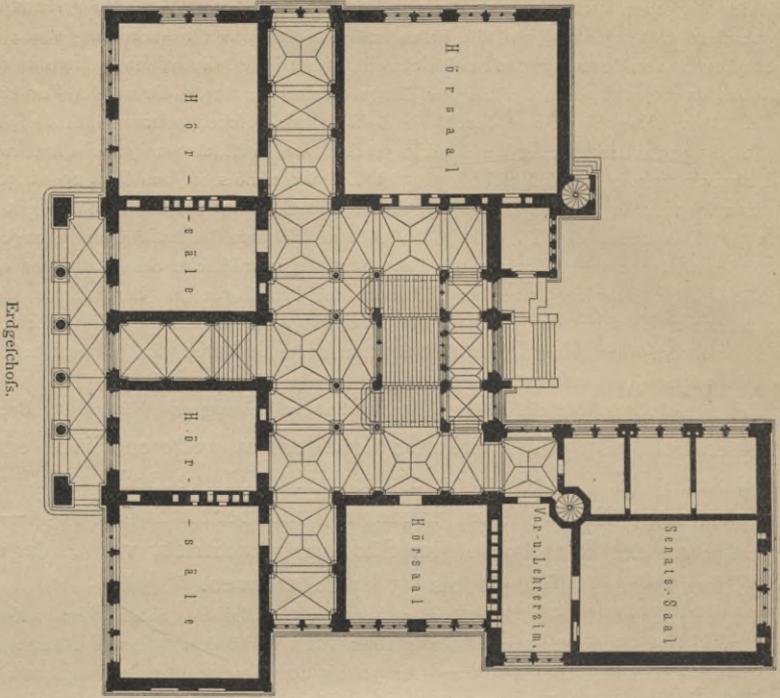
44.
Collegienhaus
zu
Rostock.

Plankizzen dieses Gebäudes sind in der unten genannten Zeitschrift⁶¹) zu finden. Dasselbe hat L-förmige Grundriffsgehalt erhalten und besteht aus Keller-, Erd- und 3 Obergeschoffen, in denen man mit

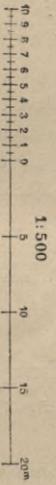
⁶⁰) Nach ebendaf., S. 240.

⁶¹) Nach: Deutsche Bauz. 1872, S. 414.

Fig. 34.

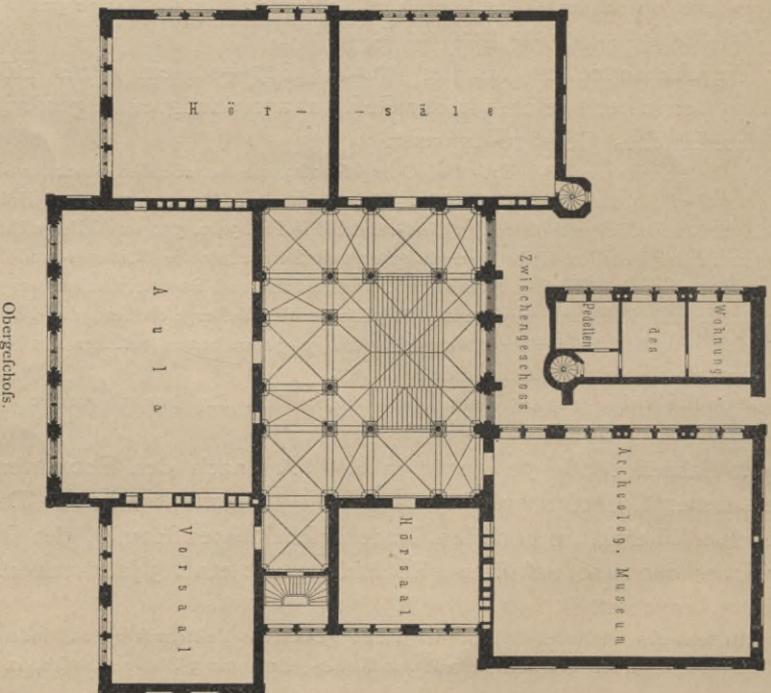


Erdgeschoss.



Collegienhaus der Akademie zu München.

Fig. 35.



Obergeschoss.

einfacher Klarheit die Anforderungen des Bedürfnisses zu lösen gefucht hat. Die Gesamtheit der erforderlichen Räume ist in 3 gefonderte Gruppen zerlegt. Der in der Hauptfront sich auszeichnende Mittelbau enthält im Kellergeschofs die Heizanlagen, darüber vorn die durch Erd- und I. Obergeschofs reichende Eintrittshalle, nach rückwärts die Aborte und einige Nebenräume, vom II. Obergeschofs an endlich die durch die ganze Tiefe des Hauses reichende Aula. Links vom Mittelbau sind unter Mitbenutzung eines alten Flügelbaues alle jene Räume angeordnet, welche den Zwecken des akademischen Unterrichtes und der Univerfitätsverwaltung dienen. Der kleinere Gebäudetheil rechts vom Mittelbau ist den Zwecken des Archivs und der Bibliothek zugewendet worden; die letztere ist in einem durch die ganze Gebäudetiefe und durch die 3 Obergeschoffe hindurchreichenden Raume zusammengefaßt worden.

Die Kosten dieses Bauwerkes haben 526 965 Mark betragen, was bei einer überbauten Fläche von 1408 qm einen Preis von 374,10 Mark für 1 qm ergibt ⁶¹⁾.

Das zuletzt in Deutschland errichtete Collegienhaus ist dasjenige der Univerfität zu Erlangen, welches 1886—89 nach den Plänen *Scharff's* erbaut worden ist.

Das nach allen Seiten hin frei stehende, im Stil der Markgrafenzzeit gehaltene Haus ist größtentheils aus Sandstein hergestellt; nur an der Rückfront kamen für das I. und II. Obergeschofs Backsteine in Anwendung. Das Gebäude liegt am Südende des Schloßgartens, dem es seine Hauptfront zuwendet, während es rückwärts mit breitem Vorgarten an die Univerfitätsstraße grenzt. Seine Länge beträgt 92,00 m, seine größte Höhe 36,85 m und die überbaute Grundfläche 1530 qm. Den von einer mächtigen Kuppel, welche ein Uhrthürmchen krönt, überwölbten Mittelbau verbinden zwei Flügel mit einem östlichen und westlichen Eckpavillon. Der Mittelbau zeichnet sich durch reichen architektonischen Schmuck aus; sechs Säulen gliedern das I. und II. Obergeschofs.

Nach vorn hin enthält der Mittelbau im Erdgeschofs die geräumige Flurhalle nebst Pförtnerstube, im I. Obergeschofs den Senatsaal und im II. Obergeschofs das allgemeine Lesezimmer; seine Rückseite nimmt das Treppenhaus ein. Das Erdgeschofs des westlichen Eckpavillons ist zur Aufnahme der archäologischen Sammlung bestimmt; seine beiden Obergeschoffe bilden ungetheilt den Festaal, welcher über 250 Sitzplätze darbietet und an drei Seiten in halber Höhe von Galerien umgeben ist. Der östliche Eckpavillon enthält in den zwei Obergeschoffen Hörfäle, darunter den größten des ganzen Gebäudes, der ungefähr 220 Zuhörer faßt, so wie das juristische Seminar; in seinem Erdgeschofs befinden sich die Hausmeisterwohnung, das Seminar für reformirte Theologie und das mathematische Institut.

Auf der Südseite der beiden Flügel laufen weite Flurgänge; nach Norden sind hauptsächlich Hörfäle und Seminare gelegen. Im I. Obergeschofs sind anstossend an den Senatsaal das Sitzungszimmer der Facultäten und ein größeres Sprechzimmer, im II. Obergeschofs ein kleineres Sprechzimmer vorgesehen.

Die meisten französischen Univerfitäten weichen in ihrer Organisation von den Hochschulen Deutschlands und Oesterreichs wesentlich ab. Seit dem Jahre 1875 sind indess einige Univerfitäten entstanden, welche sich in ihrer Einrichtung den deutschen Hochschulen nähern; es sind dies namentlich diejenigen zu Paris, Lille und Angers. Da für die Univerfität zu Lille vollständige Neubauten errichtet worden sind, wird hier von dieser zuerst die Rede sein.

Die katholische Univerfität (*Facultés catholiques*) zu Lille umfaßt: Theologie, Rechtswissenschaft, Philosophie und schöne Wissenschaften, Medicin und Pharmacie, Naturwissenschaften und Mathematik; sie enthält ferner ein Seminar für die auf den Priesterstand sich vorbereitenden Studirenden, zwei Familienhäuser für die übrigen Zuhörer und eine große Kirche; endlich sind der Facultät für Medicin und Pharmacie noch ein botanischer Garten und eine Apotheke angefügt. Am Kreuzungspunkt des *Boulevard Vauban* und der *Rue du Port* ist eine große, den genannten Zwecken dienende Gebäudegruppe errichtet, deren Lageplan in der unten genannten Quelle ⁶²⁾ zu finden ist; unter diesen ragt das von *Dutouquet* erbaute Collegienhaus (*Palais académique*) besonders hervor, und es sind darin alle Räume, die sämtlichen Facultäten gemeinsam sind, ferner die Räume für den theologischen Unter-

45.
Collegienhaus
zu
Erlangen.

46.
Collegienhaus
zu
Lille.

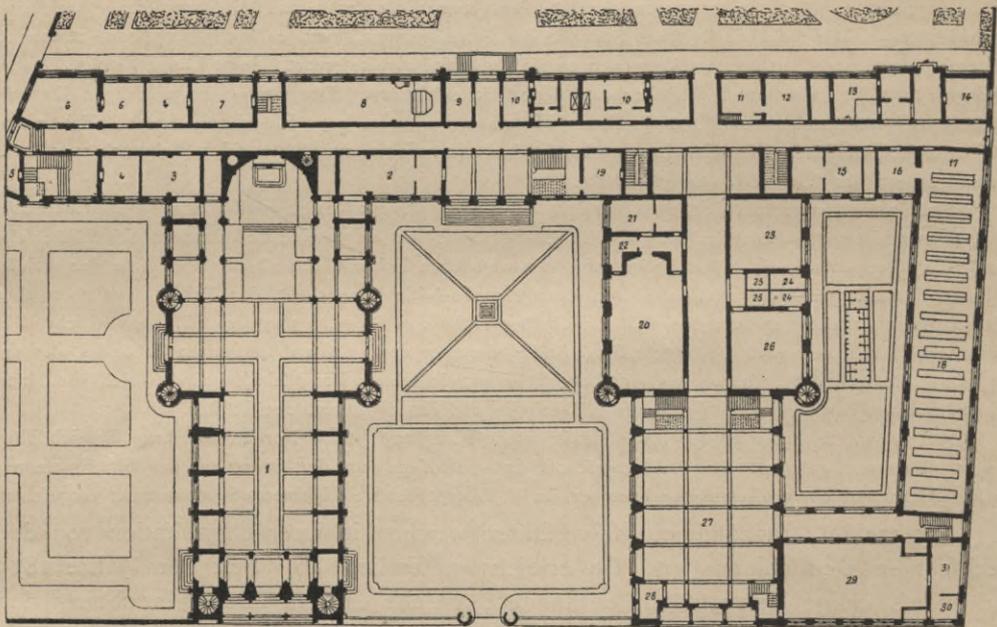
⁶²⁾ *La construction moderne*, Jahrg. 9, S. 40.

richt, für die Rechtswissenschaft und die schönen Wissenschaften, endlich auch das gedachte Seminar untergebracht. Fig. 36⁶³⁾ zeigt den Grundriss des Erdgeschosses.

Daraus ist die Raumvertheilung in diesem Stockwerk zu ersehen. Im I. Obergeschoß, in welches die Kirche hineinragt, befindet sich über den mit 27 bis 26 bezeichneten Räumen der große Festsaal, der eiförmigen Grundriss erhalten hat und mit einer Estrade versehen ist; im Uebrigen enthält dasselbe einen weiteren Theil des Büchermagazins, mehrere Hörsäle, den großen Senatsaal, die Wohnung des Rectors, einen Ehrenraum für den Erzbischof von Cambrai etc. Im II. Obergeschoß sind die Zellen der Seminaristen und die Wohnräume der priesterlichen Professoren gelegen. Im Dachgeschoß ist noch eine größere Zahl von Seminaristenzellen untergebracht. Das Sockelgeschoß enthält den Speisesaal des Seminars, die Küchen und andere Wirthschaftsräume.

Die Baukosten werden nahezu 1 600 000 Mark (= 2 Mill. Francs) betragen.

Fig. 36.



Collegienhaus der katholischen Universität zu Lille⁶³⁾.

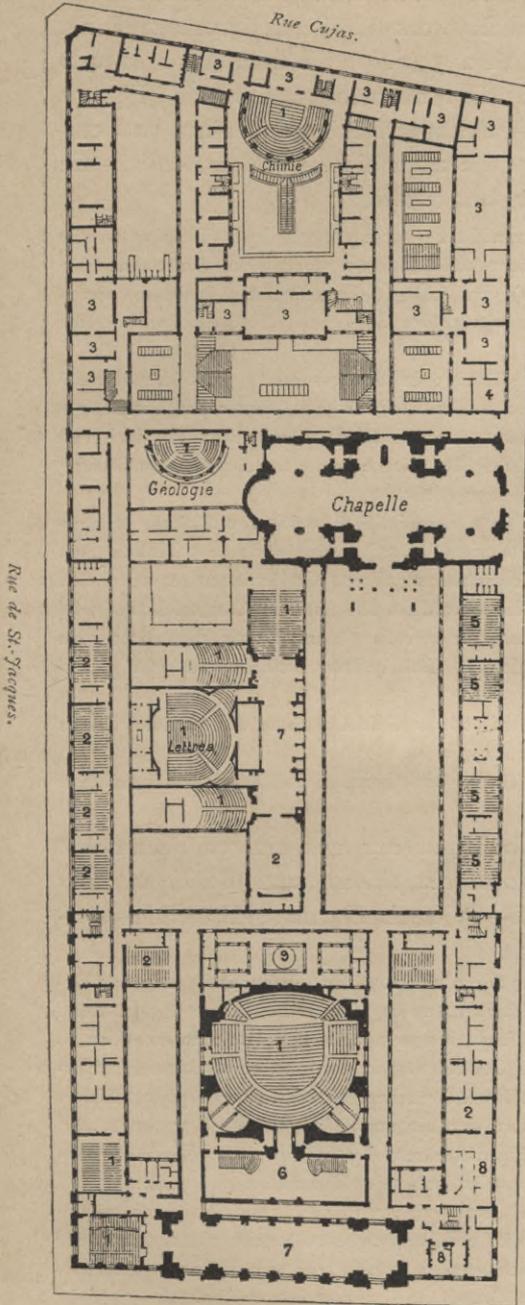
Arch.: Dutouquet.

- | | | |
|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 1. Kirche. | 11. Secretär. | 22. Zimmer des Professors. |
| 2. Sacristei der Professoren. | 12. Secretariat. | 23. Philosophischer Hörsaal. |
| 3. Sacristei der Seminaristen. | 13. Caffa. | 24. Zimmer der Professoren. |
| 4. Zimmer des Directors. | 14. Pförtner. | 25. Kleidergelaß. |
| 5. Pförtner. | 15. Oeconomat. | 26. Philosophischer Hörsaal. |
| 6. Sprechzimmer. | 16. Lesezimmer der Professoren. | 27. Atrium. |
| 7. Unterrichtsraum. | 17. Bibliothek. | 28. Pförtner. |
| 8. Uebungsraum. | 18. Büchermagazin. | 29. Oeffentliche Höfe. |
| 9. Pedell. | 19. Pedelle. | 30. Zimmer des Professors. |
| 10. Wohnungen. | 20. Theologischer Hörsaal. | 31. Theolog. Facultätszimmer. |
| | 21. Zimmer des Decans. | |

⁶³⁾ Facs.-Repr. nach ebendaf., S. 41.

Fig. 37.

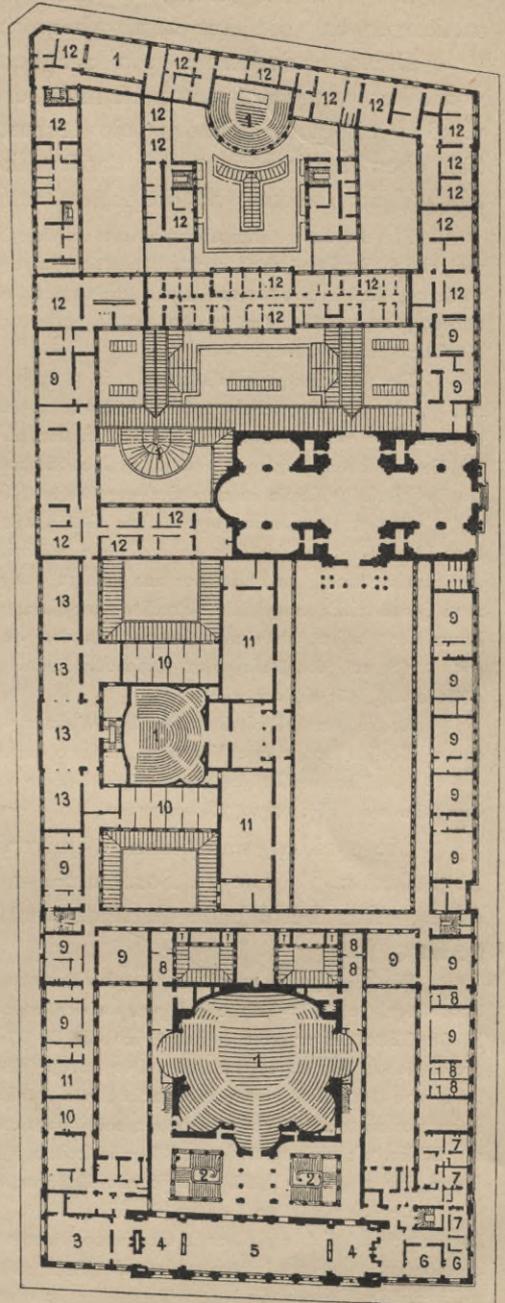
Rue Cujas.

Rue des écoles.
Erdgeschoss.

Rue Victor-Consul.

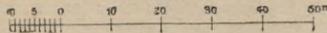
Rue de la Sorbonne.

Fig. 38.



Obergeschoss.

1:1500

Sorbonne zu Paris⁶⁴⁾.

- | | |
|---|----------------------------|
| 1. Hörfaal. | 5. Saal des Baccalaureats. |
| 2. Saal für kleinere Vorlesungen (Conférences). | 6. Große Treppe. |
| 3. Laboratorium. | 7. Eintrittshalle. |
| 4. Bibliothek. | 8. Verwaltung. |
| | 9. Saal der Ehrengäste. |

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. Hörfaal. | 8. Cabinet. |
| 2. Große Treppe. | 9. Saal für kleinere Vorlesungen (Conférences). |
| 3. Speisefaal. | 10. Bibliothek. |
| 4. Saal für Commissionen. | 11. Lefesaal. |
| 5. Saal des akadem. Raths. | 12. Laboratorium. |
| 6. Salon. | 13. Sammlung. |
| 7. Zimmer. | |

64) Facf.-Repr. nach: *La construction moderne*, Jahrg. 4, S. 506 u. 507.

47.
Sorbonne
zu
Paris.

Ein eben so geschichtlich interessantes, wie durch seine gegenwärtigen Abmessungen und die Ausstattung hervorragendes Bauwerk ist die Sorbonne zu Paris.

Die alte Sorbonne, von der bereits in Art. 3 (S. 9) die Rede war, wurde von *Nénot* umgebaut und wesentlich erweitert. Das nunmehrige Gebäude (Fig. 37 u. 38⁶⁴) bildet im Grundriss ein Rechteck von mächtiger Flächenabmessung und enthält eben so die Räume der Pariser Akademie, wie auch die *Faculté des lettres*, die *Faculté des sciences* und die *École pratique des hautes études*.

Für die Erweiterungsbauten wurden viele Nachbargrundstücke herangezogen, dabei die *Place Gerson* und einige Straßen unterdrückt. Die überbaute Grundfläche mißt 19 800 qm, und die Kosten der Erweiterung sind mit 9 120 000 Mark (= 11 400 000 Francs) veranschlagt; die gesammten Baukosten waren mit 17 760 000 Mark (= 22 200 000 Francs) vorgesehen, wovon der Staat und die Stadt Paris je die Hälfte zu zahlen haben.

Der Gesamtgrundriss zerfällt in 3 nahezu gleiche Theile: in den vorderen (gegen die *Rue des écoles*), der im Wesentlichen der Akademie zugewiesen ist; in den rückwärtigen, hinter der Kirche gelegenen, der von der *Rue de St. Jacques*, der *Rue Cujas* und der *Rue Victor Cousin* begrenzt wird, und in die zwischen beiden befindliche Gebäudegruppe, welche die Kirche enthält. Bei der Ausführung wurden diese 3 Theile in der hier angeführten Reihenfolge hergestellt.

Der der Akademie zugewiesene Gebäudetheil, das *Palais académique*, welcher vollständig neu erbaut ist, enthält an der *Rue des écoles* die mächtige Eintrittshalle (Fig. 37), welche sich in 7 Thüren nach der Straße öffnet, und von der aus man in das große Treppenhaus gelangt. In letzterem erheben sich zwei symmetrisch ausgebildete Pracht- oder Ehrentreppen, die sowohl im Erd-, wie im Obergeschoß so viel Raum frei lassen, daß man bequem in den dahinter gelegenen großen Hörsaal, von dem bereits in Art. 5 (S. 12) die Rede war, eintreten kann. Hinter dem Hörsaal befindet sich der Saal für Ehrengäste etc. (*Salle des autorités*).

Rechts vom Hörsaalbau sind die Wohnung des Rectors und die Geschäftsräume der Akademie, links davon Hörsäle und einige Verwaltungsräume der Facultäten angeordnet.

Die Raumvertheilung im übrigen Theile des Erdgeschoßes und diejenige im Obergeschoß geht aus den Plänen in Fig. 37 u. 38 hervor.

48.
Universität
zu
Bordeaux.

Die meisten französischen Universitäten bestehen nur aus einigen Facultäten. So besitzt z. B. jene zu Bordeaux nur die *Faculté des sciences* und die *Faculté des lettres*. Das betreffende Gebäude wurde 1881—85 nach *Durand's* Entwürfen ausgeführt.

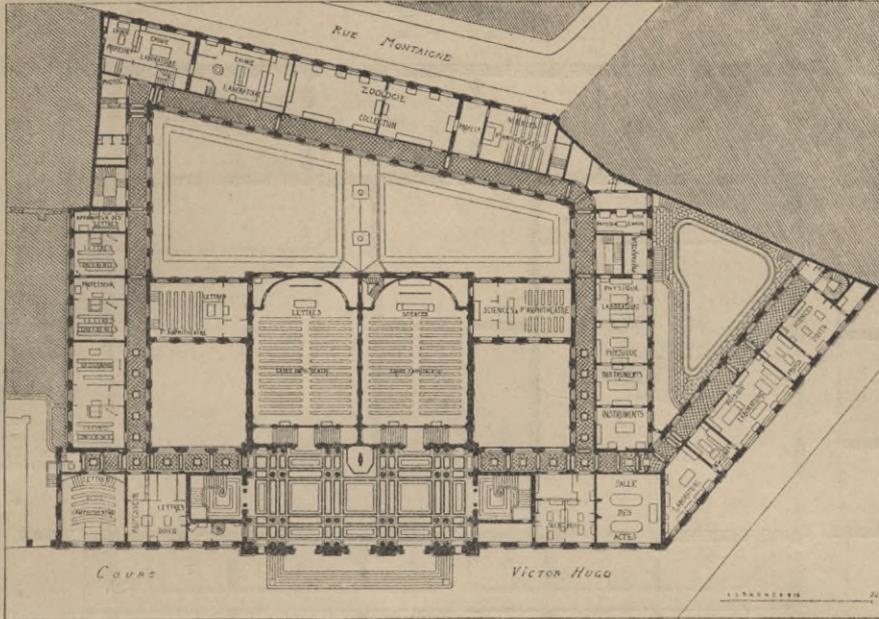
Wie Fig. 39⁶⁵) zeigt, ist gegen den *Cours Victor Hugo* ein von Nord nach Süd gelegener Gebäudeflügel von 83 m Länge gelegen, an den unter einem stark stumpfen Winkel ein weiterer Flügel stößt. In der Mitte des ersteren befindet sich die 30 × 13 m messende Eingangshalle, über welcher die eben so große Bibliothek angeordnet ist. Der übrige Theil dieses Gebäudeflügels wird von einem kleineren Hörsaal, vom Actensaal, vom Secretariat, von verschiedenen Professorenzimmern und einigen physikalischen Laboratoriumsräumen eingenommen; zwei an den Stirnseiten der Eingangshalle gelegene Treppen führen zur Bibliothek und zu anderen Räumlichkeiten. Den 3 Eintrittsthüren der Eingangshalle gegenüber befinden sich 2 große Hörsäle für je 400 Zuhörer, an deren jeden sich 1 kleinerer Hörsaal anschließt.

Der Gebäudeflügel gegen die *Rue Montaigne* enthält einen weiteren Eingang und einige chemische Laboratorien. Für die Chemie sind noch mehrere Räume im darüber gelegenen Stockwerk, das im Hofe abgefondert gelegene Laboratorium, ein Theil der unter den großen Hörsälen gelegenen Räume etc. vorgesehen. Im Ganzen sind der Chemie mehr als 1100 qm Grundfläche zugewendet worden. Im gleichen Gebäudeflügel sind für die Zoologie bestimmte Räumlichkeiten gelegen; dazu gehörige Laboratorien sind darüber angeordnet. Die Zoologie hat in beiden Geschossen mehr als 600 qm Bodenfläche zugewiesen erhalten.

In dem nach Norden gelegenen Verbindungsflügel zwischen dem *Cours Victor Hugo* und der *Rue Montaigne* sind 4 Hörsäle von zusammen 260 qm Flächeninhalt untergebracht. Der südliche Verbindungsflügel wurde für die Physik ausgenutzt, für die im Ganzen mehr als 520 qm Grundfläche vorgesehen worden sind.

⁶⁵) Facf.-Repr. nach: PLANAT, P. *Encyclopédie de l'architecture et de la construction*. Paris 1888—93. Bd. 6. Taf. bei S. 668.

Fig. 39.

Universität zu Bordeaux⁶⁵⁾. $\frac{1}{1000}$ w. Gr.

Arch.: Durand.

Abgesehen von der Bibliothek, welche 390 qm Bodenfläche einnimmt und 40 000 Bände aufnehmen kann, enthält das I. Obergehoß: nach Norden die Wohnung des Bibliothekars und sein Arbeitszimmer mit Zubehör; nach Süden das Lesezimmer der Professoren, den Sitzungsaal eines naturwissenschaftlichen Vereins, einige Räume für die Botanik, welcher im II. Obergehoß noch weitere Gefaße zugewiesen sind, so daß dieser Unterrichtszweig 370 qm Grundfläche in Anspruch nimmt.

Fig. 40.

Universität zu Rennes⁶⁶⁾.

Arch.: Martenot.

⁶⁶⁾ Facf.-Repr. nach: *La semaine des constr.*, Jahrg. 18, S. 548 u. 549.
Fortchr. d. Architektur, Nr. 4.

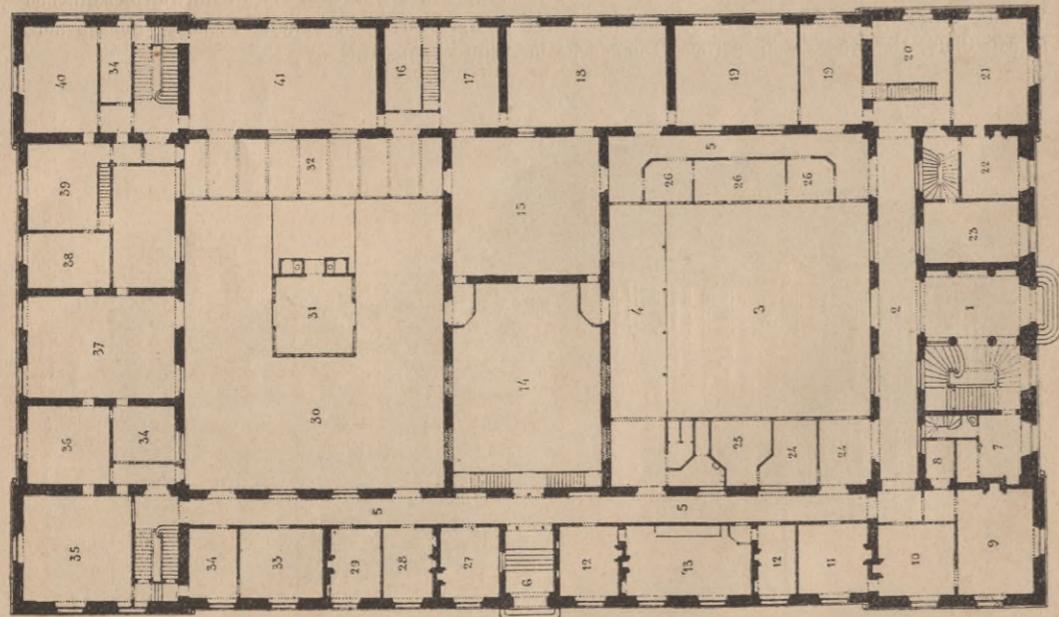


Fig. 41.
Erd-
geschoss.

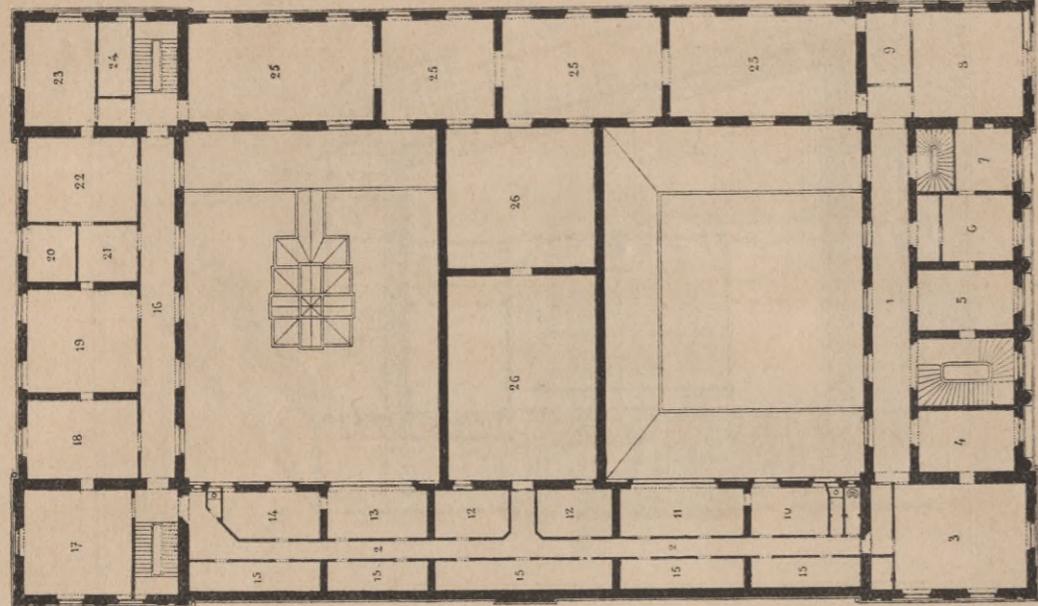


Fig. 42.
I. Ober-
geschoss.

Universität zu Rennes⁶⁵⁾.

- 1. Flurhalle.
- 2. Galerie.
- 3. Physikhot.
- 4. Portikus.
- 5. Flurgänge.
- 6. Eingang für die Zuhörer.
- 7. Pfortner.
- 8. Kleiderablage.
- 9. Versammlungszimmer.
- 10. Decan.
- 11. Secretariat und Archiv.
- 12. Professor der Mathematik.
- 13. Hörfaal für Mathematik.
- 14. Großer Hörfaal.
- 15. Hörfaal für Physik u. Chemie.
- 16. Apparate und Wagen.
- 17. Vorbereitungszimmer für Physik.
- 18. Schüler-Laboratorium für Physik.
- 19. Zimmer für Physik.
- 20. Zimmer für Electricität.

- 21. 23. Professoren-Laboratorien für Physik.
- 22. Professor der Physik.
- 24. Räume für Zoologie.
- 25. Aquarium.
- 26. Werkstätte für Physik.
- 27. Pedell.
- 28. Magazin etc. für Zoologie
- 29. Desgl. für Botanik.
- 30. Chemiohof.
- 31. Chemischer Arbeitsraum.
- 32. Galerie und Magazine.
- 33. Gemeinde-Laboratorium.
- 34. Apparate und Wagen.
- 35. Laboratorium der Agriculture-Station.
- 36. Professor der Chemie.
- 37. 40. Professoren-Laboratorien für Chemie.
- 38. Glasvorräthe.
- 39. Vorbereitungszimmer.
- 41. Schüler-Laboratorium f. Chemie.

- 1. Galerie.
- 2. Flurgänge.
- 3. Schüler-Laboratorium für Zoologie.
- 4. 5. Professoren-Laboratorien für Zoologie.
- 6. Professor der Zoologie.
- 7. Wandtafeln.
- 8. Hörfaal für Naturgeschichte.
- 9. Vorbereitungszimmer.
- 10. Botanisches Magazin.
- 11. Glashauss für Botanik.
- 12. Repetitorien.
- 13. Glashauss für Chemie.
- 14. Chemisches Magazin.
- 15. Vorrathsräume.

- 16. Mineralogische und geologische Sammlung.
- 17. Schüler-Laboratorium f. Mineralogie und Geologie.
- 18. Mineralogische Sammlung.
- 19. Geologische Sammlung.
- 20. Präparator.
- 21. Glasvorräthe.
- 22. Chemisches Laboratorium für Mineralogie und Geologie.
- 23. Professor der Mineralogie und Geologie.
- 24. Instrumente, Wagen.
- 25. Zoologische Sammlung.
- 26. Hörfäle des Erdgeschosses.

Neuere Literatur
über »Universitäten«.

HERBERT, B. A. *The study of history in American colleges and universities.* Washington 1887.

FERSTEL, H. v. *Die k. k. Universität in Wien.* Wien 1888.

LUCAS, G. *Die k. k. Universitäts-Turnanstalt in Wien.* Berlin 1888.

Mittelbau der Königl. Universität in Berlin. *Blätter f. Arch. u. Kunsthdwk.,* Jahrg. 1, S. 7 u. Taf. 4.

The art museum of Princeton college, Princeton. Building, Bd. 9, S. 77.

Edinburgh university union-interior of debating hall. Building news, Bd. 55, S. 368.

Agrandissement de l'école de droit, à Paris. Encyclopédie d'arch. 1888-89, S. 179, 188 u. Pl. 45, 48.

GERMANN, W. *Altenstein, Fichte und die Universität Erlangen. Festgrufs zur Einweihung des neuen*

Das II. Obergeschoss des Flügels nach der *Rue Montaigne* wird nicht ganz von der Zoologie eingenommen; der übrige Theil davon und der Südflügel nehmen die Sammlungen für Geologie, Mineralogie und Paläontologie auf mit einer Gesamtgrundfläche von ca. 400 qm. Ein Theil des Südflügels erhielt einen Aufbau, der für die Astronomie bestimmt ist.

Im II. Obergeschoss des Nordflügels befinden sich 2 Säle für Mathematik und der Saal für Archäologie. Weitere Ersatz-Büchermagazine sind im II. Obergeschoss des vorderen oder Hauptflügels untergebracht; daselbst ist auch die Wohnung des Secretärs gelegen.

Alle diese Gebäudeflügel schliessen 5 Höfe von zusammen 2200 qm Grundfläche ein. Die gefamnten Baukosten haben, einchl. Grunderwerb, über 1600000 Mark (= 2 Mill. Francs) betragen⁶⁷⁾.

Nur eine einzige Facultät (die *Faculté des sciences*) besitzt die Universität zu Rennes, deren Gebäude (Fig. 40 bis 42⁶⁶⁾ nach *Martenois's* Entwürfen ausgeführt worden ist.

Fig. 41 u. 42 zeigen die Raumvertheilung im Erdgeschoss und I. Obergeschoss; Fig. 40 giebt ein Schaubild des gefamnten, am Ufer der Vilaine gelegenen Bauwerkes. Das Erdgeschoss ist für die Physik, die Chemie und die Mathematik bestimmt, während das I. Obergeschoss den beschreibenden Naturwissenschaften dient. Zwei gefonderte Eingänge, der eine für die Verwaltung, der andere für die Zuhörer, sind vorhanden; der erstere ist an der Hauptfront in der Hauptaxe gelegen; der andere befindet sich an der einen Seitenfront und führt unmittelbar zum großen Hörfaal der Physik und Chemie⁶⁸⁾.

49-
Universität
zu
Rennes.

⁶⁷⁾ Nach: *La construction moderne*, Jahrg 5.
⁶⁸⁾ Nach ebendaf., S. 550.

- Collegiengebäudes der Friderico-Alexandrina. Mit einer Abbildung des neuen Collegiengebäudes. Erlangen 1889.
- Die Einweihung des neuen Collegienhauses der königl. bayerischen Friedrich-Alexanders-Universität Erlangen am 2. und 3. Mai 1889. Erlangen 1889.
- Facultés des sciences et des lettres de Bordeaux. La construction moderne*, Jahrg. 5, S. 65, 75.
- La nouvelle Sorbonne. L'architecture* 1889, S. 409.
- Liverpool university college. Builder*, Bd. 56, S. 412.
- Faculté de médecine et de pharmacie et faculté des sciences de Lyon. La construction moderne*, Jahrg. 5, S. 399.
- RIVOALEN, E. *La nouvelle et l'ancienne Sorbonne. La construction moderne*, Jahrg. 4, S. 505, 519, 559; Jahrg. 5, S. 292, 304, 337, 351.
- Collegienhaus der Universität zu Würzburg: Würzburg, insbesondere seine Einrichtungen für Gesundheitspflege und Unterricht. Festschrift etc. Wiesbaden 1892. S. 223, 233, 240.
- LICHT, H. & A. ROSENBERG. *Architektur der Gegenwart*. Band 2. Berlin 1892. Taf. 84, 85: Universitäts-Gebäude in Marburg; von *Schaefer & Cuno*.
- WIETHOFF. Statistische Nachweisungen betreffend die in den Jahren 1881 bis einschl. 1885 vollendeten und abgerechneten preussischen Staatsbauten aus dem Gebiete des Hochbaues. Abth. IV. Berlin 1892. VII bis X, A, a: Hörsaal-, Instituts- und Akademie-Gebäude. S. 76.
- LEXIS, W. Die deutschen Universitäten. Für die Universitätsausstellung in Chicago 1893 unter Mitwirkung zahlreicher Universitätslehrer. Berlin 1893.
- Neubau des archäologischen Museums der Universität Halle a. S. *Centralbl. d. Bauverw.* 1893, S. 417.
- Université de Bruxelles. L'émulation* 1893, Pl. 18.
- Les facultés catholiques de Lille. La construction moderne*, Jahrg. 9, S. 40, 62.
- L'antique et la moderne Sorbonne. La semaine des const.*, Jahrg. 18, S. 126.
- Die neue k. k. Universität in Wien. *Allg. Bauz.* 1894, S. 3.
- Altes Universitätsgebäude in Wien. *Wiener Bauind.-Ztg.*, Jahrg. 11, S. 486 u. *Wiener Bauten-Album*, Bl. 67.
- Faculté des sciences à Rennes. La semaine des const.*, Jahrg. 18, S. 550, 561.
- Universität zu Straßburg: Straßburg und seine Bauten. Straßburg 1894. S. 444.
- Architektonische Rundschau. Stuttgart.
1888, Taf. 61: Mittelbau des Collegiengebäudes der Universität Straßburg; von *Warth*.
1893, Taf. 50: Akademie der Wissenschaften in Wien.

2. Kapitel.

Technische Hochschulen.

In Art. 50 (S. 53 bis 59) von Theil IV, Halbband 6, Heft 2 des »Handbuchs der Architektur« wurden über die wichtigeren, dem technischen Hochschul-Unterricht gewidmeten Lehranstalten die wesentlichsten geschichtlichen Notizen zusammengestellt. Dem dort Gefagten ist auf Grund einer neueren Forschung *Galland's*⁶⁹⁾ nachzutragen, daß die Bauakademie zu Berlin schon unter *Friedrich dem Großen* eine Vorläuferin, die *École de génie et d'architecture* hatte, welche 1775 oder 1776 eröffnet worden zu sein scheint; sie war im Berliner Schloß, an der Westseite im Erdgeschoß, untergebracht.

50.
Geschichtliches.

Vor etwa 200 Jahren wurde in Berlin unter dem pracht- und kunstliebenden Kurfürsten *Friedrich III.* (König *Friedrich I.*) die Kunstakademie gestiftet, war aber schon unter *Friedrich Wilhelm I.* dem völligen Verfall entgegengegangen; namentlich war es die Architektur, welche an derselben ein kümmerliches Dasein fristete. Diesem Uebelstand verschloß sich auch das um 1770 gestiftete Ober-Baudepartement nicht und wandte sich an die vorgesetzte Behörde, das General-Ober-Finanz-, Kriegs- und Domänen-Directorium, mit geeigneten Vorstellungen zur Besserung der bestehenden Zustände. Das Directorium machte die Sache sogleich beim Minister *v. Zedlitz* anhängig und brachte die Angelegenheit in Fluß. Der Minister ging mit großem Verständniß auf die Sache ein und berichtete unterm 2. August 1771 an den König. Er klagte darüber, daß die jungen Leute, welche sich zu »Feldmessern« und »Baubedienten« melden, so wenig »in diesen Wissenschaften« erlernt hätten. Der Grund davon sei hauptsächlich darin zu suchen, daß die jungen Leute zu kurze Zeit auf den Universitäten seien, daß sie ihre künftige Bestimmung nicht mit Gewißheit voraussehen, daß sie die *Mathematiques appliquées* zu viel als Nebenstudium betrachteten und daß große Mathematici auf der Universität »den intendirten Nutzen niemals stiften könnten«. Diesem Mißstande, so berichtete der Minister weiter, könnte abgeholfen werden, wenn in Berlin eine *Pepinière* von etwa 6 jungen Leuten angelegt würde, welche bereits auf Schulen und Universitäten die hierzu »abutirende Lectiones und Collegia frequentiret und sich mit anderen Wissenschaften nicht distrahiret hätten«.

Friedrich II. stimmte diesem Vorschlage zu und verfügte, daß eine »Pflanzschule von Architekten« errichtet werden solle. Es würden etwa 6 Eleven anzunehmen sein, und es könnte ein jeder derselben jährlich 150 Thaler so lange erhalten, »bis er nach abgelegten Proben seiner Geschicklichkeit in einer Provinz als Landbaumeister etc. befördert würde«.

Später beschloß der König, die geplante Baufchule mit einer *École de génie*, in welcher junge Officiere im Festungsbau und in der Geometrie unterwiesen werden sollten, zu verschmelzen. Er war geneigt, einige Zimmer im Fürstenhause für die neue *École de génie et d'architecture* herzugeben, und der Minister legte einen Etat der jährlichen Ausgaben für dieselbe vor, der sich auf 3800 Thaler belief. Die Zimmer im Fürstenhause wurden als ungeeignet befunden, und die Räume der Kunstakademie im Marstall für die Baufchule herzugeben, weigerte sich der König. Er schlug endlich selbst einige unbewohnte Zimmer im Erdgeschoß des Berliner Schloßes, an der Seite der Schloßfreiheit, links neben dem Westportal, bezw. dem *Eosander'schen* Treppen-Vestibule vor. Am 8. December 1775 entschied *Friedrich II.* endgiltig in diesem Sinne.

⁶⁹⁾ Siehe: Baugwks.-Ztg. 1890, S. 254 u. 269.

Auf S. 59 des eben genannten Heftes wurden einige Bemerkungen über den damaligen Stand des technischen Hochschul-Unterrichtes in Italien gebracht. Danach war zu jener Zeit für die Ausbildung der Bauingenieure in reichem, fast zu reichem Masse geforgt; dagegen fehlte es den Architekten an Anstalten, auf denen sie eine höhere Ausbildung in unserem Sinne erhalten konnten. Am besten bestellt war die technische Hochschule zu Mailand, deren Abtheilung für Architektur räumlich und fachlich mit dem entsprechenden Zweige der Anstalt für schöne Künste in Verbindung gebracht war, so dafs trotz des Fehlens wichtiger Lehrstühle günstige Ergebnisse erzielt wurden.

Im Jahre 1890 wurde den beiden italienischen Kammern von der Regierung ein Gefetzentwurf über die Einrichtung von Architektur-Hochschulen vorgelegt, und es waren darin die Einrichtungen der deutschen technischen Hochschulen als Vorbild zu Grunde gelegt.

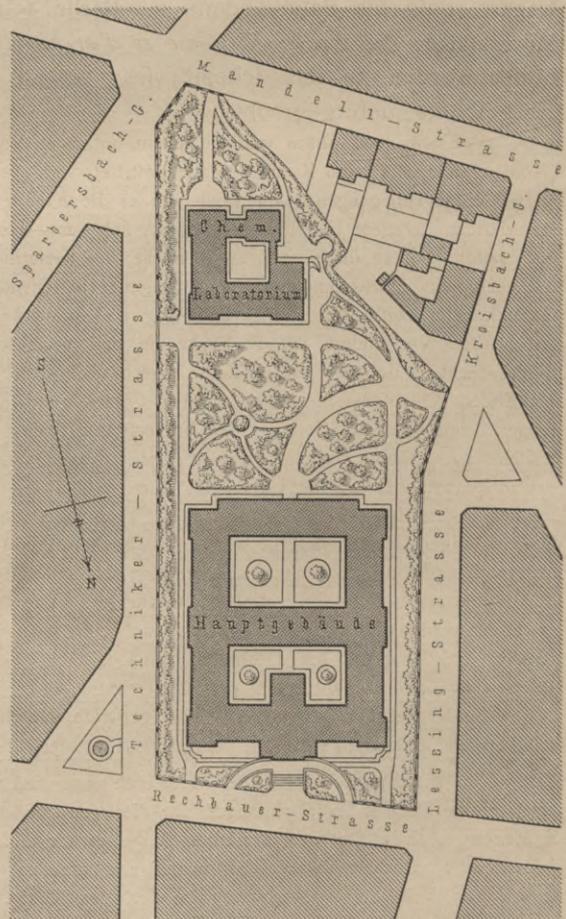
Am liebsten hätte man eine oder zwei technische Hochschulen nach dem Muster der deutschen Anstalten errichtet, mußte jedoch aus mancherlei Gründen davon absehen. Man entschlofs sich, die in Mailand bereits bestehende Einrichtung durch Hinzufügen von Lehrstühlen für Kunstgeschichte, für Entwerfen von Gebäuden und für Wiederherstellen von Baudenkmalern zu ergänzen und sie erforderlichenfalls auf eine oder mehrere der Hochschulen für Ingenieure zu übertragen, die in Orten ihren Sitz haben, in denen sich gleichzeitig auch Anstalten für schöne Künste befinden. Es sind dies Bologna, Neapel, Palermo, Rom und Turin. Rom kam natürlich in erster Linie in Betracht.

Gleichen Rang wie diese Schulen sollten zwei ausschließlich für Architekten bestimmte Hochschulen für Architektur einnehmen, welche in den hierzu besonders geeigneten, durch ihre künstlerischen Ueberlieferungen hervorragenden Städten Florenz und Venedig mit Anlehnung an die dortigen Anstalten für schöne Künste errichtet werden sollten ⁷⁰⁾.

In Art. 52 (S. 60) des Eingangs genannten Heftes konnte gesagt werden, dafs sich die für eine technische Hochschule erforderlichen Baulichkeiten in:

- 1) das Hauptgebäude, welches im Allgemeinen dem Collegienhaus (Hörsaal-Gebäude) der Univerfitäten entspricht, und
 - 2) das chemische Institut
- als Hauptbestandtheile gliedern. Thatfächlich waren die Räumlichkeiten mehrerer technischer Hochschulen damals (1887) nur in zwei

Fig. 43.

Technische Hochschule zu Graz ⁷¹⁾.

Lageplan. — 1/2500 w. Gr.

51.
Gruppierung
der
Baulichkeiten.

⁷⁰⁾ Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1890, S. 205.

derartigen Gebäuden untergebracht, zu denen hie und da noch das Maschinen- und Kesselhaus kam. Der dort aufgenommene Lageplan der technischen Hochschule zu Dresden (Fig. 64, S. 87) zeigt eine solche Anordnung; damit verwandt ist die in Fig. 43⁷¹⁾ veranschaulichte Gesamtanlage der 1884—88 erbauten technischen Hochschule zu Graz.

An einigen technischen Hochschulen kam schon ziemlich frühe noch ein weiteres Gebäude hinzu, welches das mechanisch-technische Laboratorium aufzunehmen hatte, so z. B. in München⁷²⁾ und in Berlin⁷³⁾. Mit der Weiterentwicklung der technischen Wissenschaften entstanden auch weitere bauliche Bedürfnisse, und namentlich ist es in neuerer Zeit die Elektrotechnik, welche zur Errichtung besonderer Gebäude für ihre Zwecke geführt hat. Die technische Hochschule zu München besitzt bereits seit längerer Zeit ein besonderes Gebäude für das elektrotechnische Institut⁷³⁾, und dasjenige der technischen Hochschule zu Stuttgart ist vor Kurzem der Vollendung zugeführt worden. An anderen technischen Hochschulen hat man die Ausführung solcher Bauten in Angriff genommen, oder man plant dieselben zum mindesten.

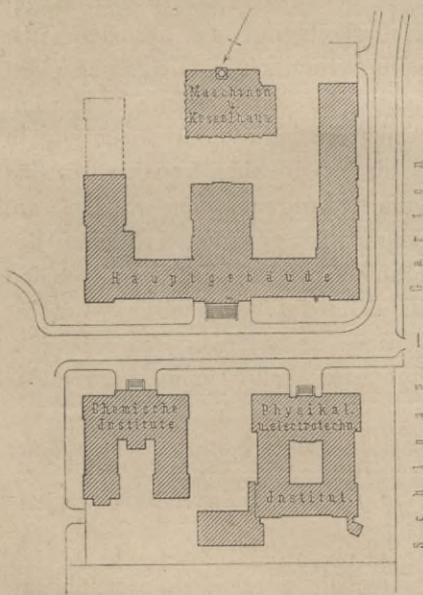
Ausnahmsweise (in Zürich, wo allerdings eigenartige Verhältnisse obwalten) hat man dem physikalischen Institut ein besonderes Gebäude gewidmet⁷⁴⁾.

Durch diese und manche andere Einflüsse entwickelt sich allmählich eine zum Theile etwas veränderte Gruppierung der Baulichkeiten einer technischen Hochschule, und für die in der Ausführung begriffene technische Hochschule zu Darmstadt ist eine Gesamtanordnung gewählt worden, die aus Fig. 44 hervorgeht. Von örtlichen Verhältnissen abgesehen, war für dieselbe u. A. der Gesichtspunkt maßgebend, daß es nur selten gelingt, im Hauptgebäude der technischen Hochschule völlig geeignete Räumlichkeiten für das physikalische Institut derselben zu schaffen⁷⁵⁾, da die baulichen Anforderungen für letzteres einerseits, für Hör- und Zeichenfäle andererseits zu sehr von einander abweichen. Deshalb wurden das physikalische und das elektrotechnische Institut mit einander in einem besonderen Gebäude untergebracht.

Wie Fig. 44⁷⁶⁾ zeigt, sind die Baulichkeiten der technischen Hochschule zu Darmstadt durch eine 15 m breite Straße in 2 Gruppen zerlegt; jede Baugruppe besitzt nach dieser Straße zu 8,5 m tiefe Vorgärten, so daß die betreffenden Baufluchten 32 m von einander abstehen.

In der südlichen Baugruppe spielt das Hauptgebäude die hervorragende Rolle; dasselbe enthält die Hör-, Zeichen- und Constructionsäle, so wie die Sammlungs-räume etc., welche für Architektur, Bauingenieurwesen und Maschinenbau, so wie für die grundlegenden

Fig. 44.

Technische Hochschule zu Darmstadt⁷⁶⁾.

Lageplan.

1/2500 w. Gr.

71) Nach: Mittheilungen des Verbandes ehemaliger Grazer Techniker. Bd. II. Graz 1888.

72) Siehe Theil IV, Halbband 6, Heft 2 (Fig. 71 auf S. 93 und Art. 515 auf S. 467).

73) Siehe ebendaf., Art. 516, S. 468.

74) Siehe ebendaf., Art. 507, S. 458.

75) Siehe ebendaf., Art. 109, S. 134 und Art. 130, S. 153.

76) Nach dem von den betreffenden Herren Architekten freundlichst zur Verfügung gestellten Originalplan.

und Hilfswissenschaften erforderlich sind. Dasselbe ist im Grundriss -förmig gestaltet; doch ist der östliche Flügel kürzer, als der westliche, da zur Zeit der Bauplatz an der südöstlichen Ecke durch Nachbargebäude beschränkt ist. Eine später nothwendig werdende Erweiterung soll durch Verlängerung des Ostflügels bewirkt werden. An der Südseite des Hauptgebäudes, zwischen den beiden Flügeln desselben, erhebt sich das Maschinen- und Kesselhaus, in welchem einerseits der zur Erwärmung sämmtlicher Gebäude nothwendige Wasserdampf erzeugt wird; andererseits enthält dasselbe eine kleine elektrische Centrale, in welcher der zur Licht- und Kraftverforgung sämmtlicher Baulichkeiten nothwendige elektrische Strom hervorgebracht wird. Die betreffende Dampfmaschine und die Dynamo-Maschine, so wie auch die Dampfkessel sind derart eingerichtet und aufgestellt, das sie in vortheilhafter Weise zu Unterrichtszwecken verwendet werden, also als zweckmäßige Lehrmittel dienen können. An der Südgrenze des gesammten Grundstückes soll später ein Gebäude für das mechanisch-technische Laboratorium aufgeführt werden.

In der nördlichen Baugruppe ragen die beiden Institutsgebäude hervor, welche durch einen 20,8 m breiten Platz mit Gartenanlagen von einander geschieden sind; das westliche derselben dient der Physik und Elektrotechnik, das östliche der reinen und analytischen Chemie, der Elektrochemie, der chemischen Technologie und der Pharmakognosie. Hinter diesen beiden Gebäuden ist, in unmittelbarem Anschluss an das elektrotechnische Institut, ein eingeschossiger Bau errichtet, in welchem die für letzteres Institut nothwendigen Dynamo-Maschinen und die zugehörigen Betriebsmaschinen untergebracht sind; letztere sind Elektro-Motoren und werden durch den im Maschinenhaus erzeugten elektrischen Strom angetrieben.

52. Hör-,
Constructions-
und
Zeichensäle.

Bezüglich der Hör-, Constructions- und Zeichensäle ist demjenigen, was im mehrfach genannten Hefte des »Handbuchs der Architektur« (Art. 55 u. 56, S. 63 bis 67) gesagt worden ist, und den Ausführungen in Art. 5 bis 36 (S. 12 bis 35) des vorliegenden Heftes kaum etwas hinzuzufügen. Nur sei bezüglich der künstlichen Erhellung von Constructions- und Zeichensälen bemerkt, das in der Regel auf den Arbeitsplätzen derselben ein grösserer Helligkeitsgrad als auf den Sitzplätzen der Hörsäle verlangt wird und das vor Allem thunlichste Gleichmäßigkeit in der Lichtvertheilung unbedingtes Erfordernis ist. Es kann deshalb als fest stehend erachtet werden, das z. Z. für solche Säle nur die indirecte Beleuchtung in Frage kommen kann⁷⁷⁾. In Art. 24 bis 36 (S. 25 bis 35) ist auch von mehrfachen Versuchen und Messungen die Rede, die in Zeichensälen vorgenommen worden sind.

Wenn in Art. 9 (S. 16) für den Helligkeitsgrad in gewissen Hörsälen der Mindestwerth von 12 Meter-Normalkerzen als wünschenswerth bezeichnet werden konnte, so sollte derselbe in den Zeichensälen technischer Hochschulen und verwandter Anstalten stets als unterste Grenze angenommen werden. In Sälen, in denen längere Zeit hindurch an sehr feinen Zeichnungen gearbeitet wird, sollte man einen etwas höheren Helligkeitsgrad anstreben.

53. Hauptgebäude
der technischen
Hochschulen
Deutschlands.

Das der Zeit nach älteste Hauptgebäude besitzt in Deutschland die technische Hochschule zu Karlsruhe. Dasselbe wurde 1836 von *Hübisch* ausgeführt; doch wurden bereits 1851 mehrere Zu- und Anbauten errichtet.

Hierauf wurde 1860—64 für die Stuttgarter Schule von *v. Egle* das gleichfalls noch in Benutzung befindliche Gebäude an der Alleenstrasse zur Ausführung gebracht⁷⁸⁾. In den Jahren 1875—79 wurde von *v. Tritschler* nach der Seefraserstrasse zu ein grosser Anbau angefügt.

Das erste Hauptgebäude, welches in seiner Gesammtanlage den Bedürfnissen der Gegenwart angepasst ist, war dasjenige der technischen Hochschule zu München, welches 1865—68 nach den Entwürfen *v. Neureuther's* geschaffen wurde⁷⁹⁾. Auch dieses ist indess bereits mit Anbauten versehen worden.

⁷⁷⁾ In den Hör- und Zeichensälen der neuen technischen Hochschule zu Darmstadt wird ausschliesslich indirecte Erhellung mittels elektrischen Bogenlichtes zur Anwendung kommen.

⁷⁸⁾ Siehe: Handbuch der Architektur, Theil IV, Halbband 6, Heft 2, Art. 50 (S. 55), so wie Fig. 41 u. 42 (S. 56).

⁷⁹⁾ Siehe ebendaf., Art. 72 (S. 83), so wie Fig. 59 bis 63 (S. 84 bis 86).

Die einzige Hochschule, welche von vornherein, sofort bei ihrem Entstehen, ein Gebäude in Besitz nehmen konnte, welches den heutigen Anforderungen entspricht, war diejenige zu Aachen. 1865 wurde der Grundstein gelegt und 1870 die Anstalt in ihren Neubauten eröffnet⁸⁰⁾.

Für die technische Hochschule zu Dresden wurden 1872—75 von *Heyn* zweckentsprechende Neubauten errichtet⁸¹⁾; doch ist die Vergrößerung, bezw. Vermehrung derselben im Werke.

In den Jahren 1874—77 erhielt die technische Hochschule zu Braunschweig den durch *Uhde & Körner* in das Leben gerufenen Neubau⁸²⁾.

Die technische Hochschule zu Hannover besitzt zwar keinen für ihre Zwecke besonders ausgeführten Neubau; doch wurde ihr zu Anfang der siebziger Jahre das noch nicht vollendete Welfen-Schloß zugewiesen. 1875—79 wurde von *Hunäus* der Umbau desselben für seine neuen Zwecke vollzogen.

Das jüngste bereits in der Benutzung befindliche Hauptgebäude gehört der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg an. Der ursprüngliche Entwurf für diesen 1878—84 errichteten Neubau rührt von *Lucae* her; nach seinem Tode übernahm *Hitzig* die Façaden-Ausbildung, und nach des Letzteren Ableben wurde die Vollendung durch *Raschdorff* bewirkt⁸³⁾.

Gegenwärtig in der Ausführung begriffen sind die bereits erwähnten Neubauten für die technische Hochschule zu Darmstadt. Die Pläne für das Hauptgebäude (siehe Art. 51, S. 55) rühren von *Wagner*, jene für die beiden Institutsbauten, so wie für das Maschinen- und Kesselhaus von *Marx* her. Für das Hauptgebäude wurde im Februar 1893 der erste Spatenstich vorgenommen, und es ist gesicherte Aussicht vorhanden, daß es im October 1895 seiner Bestimmung übergeben werden kann.

Der Lageplan der zuletzt gedachten Neubauten wurde bereits in Fig. 44 (S. 55) gegeben und eine kurze Beschreibung der Gesamtanlage hinzugefügt. Dieselbe stößt unmittelbar an den Großherzogl. Schloßgarten und ist von demselben nur längs des Hauptgebäudes durch eine neu eröffnete Straße getrennt. Letzteres hat, wie an der eben angezogenen Stelle bereits gefagt worden ist, eine -förmige Grundrissgestalt (siehe die neben stehende Tafel) erhalten, so daß es aus dem den Nordflügel bildenden Vorder- oder Hauptbau, West-, Ost- und Mittelflügel besteht. Der Ostflügel hat vorläufig eine geringere Länge als der Westflügel; durch eine später nothwendige Erweiterung wird er nahezu die gleiche Länge erhalten.

Der Vorderbau ist 91,80 m, der Westflügel 72,20 m und der Ostflügel 42,20 m lang; der nach Süden vorspringende Mittelflügel hat 20,70 m Länge und 24,98 m Tiefe. Das Hauptgebäude besteht aus Sockel-, Erd-, I. und II. Obergeschofs; die Stockwerkshöhen betragen (von und bis Fußboden-Oberkante) bezw. 3,74, 5,10, 5,10 und 4,76 m. Im Mittelrifalit des Vorderbaues ist das II. Obergeschofs auch auf 5,10 m erhöht und darüber noch ein III. Obergeschofs von 4,80 m Höhe aufgesetzt; ferner sind in den Attikabauten des Dachgeschoffes einige 2,00 m hohe, benutzbare Räume eingerichtet worden.

Bei der Planbildung wurde zunächst darauf verzichtet, die Aula an die Hauptfront zu legen, obwohl dadurch ein für die Façadengestaltung in hohem Maße willkommenes Motiv verloren ging; es geschah dies in Rücksicht darauf, daß für die Zeichenfäle das Nordlicht die geeignetste Erhellung darbietet, fonach auch die Nord- oder Hauptfront gerade für solche Räume thunlichst ausgenutzt werden mußte. Um indes dem Festsaal im Grundriß eine Stelle anzuweisen, die seiner Bedeutung entspricht, wurde er in das II. Obergeschofs des Mittelflügels, also in die Hauptaxe des ganzen Baues verlegt; hier war es auch möglich, ihm eine entsprechende Höhe (8,40 m im Lichten) zu geben.

54-
Technische
Hochschule zu
Darmstadt.

⁸⁰⁾ Siehe ebendaf., Art. 70 (S. 77), so wie Fig. 55 u. 56 (S. 78 u. 79).

⁸¹⁾ Siehe ebendaf., Art. 73 (S. 87), so wie Fig. 64 bis 68 (S. 87 bis 90).

⁸²⁾ Siehe ebendaf., Art. 71 (S. 80), so wie Fig. 57 u. 58 (S. 81 u. 82).

⁸³⁾ Siehe ebendaf., Art. 77 (S. 92), so wie Fig. 71 bis 74 (S. 93 bis 96).

In demselben Flügel wurden auch die sonstigen Räume untergebracht, welche der Allgemeinheit dienen: im Erdgeschofs und einem Theil des darunter befindlichen Sockelgeschoffes die Bibliothek und im I. Obergeschofs die Räume für die Verwaltung. Im Mittelflügel wurden ferner, symmetrisch zur Hauptaxe, die beiden Haupttreppen angeordnet, und in die gleiche Hauptaxe ist im Erdgeschofs die große Flur- oder Eingangshalle gelegt worden, so daß alle diese Räumlichkeiten durch einen kräftig vorpringenden und sonst auch durch seine architektonische Gestaltung ausgezeichneten Mittelrisalit hervorgehoben werden konnten. Die Ausbildung desselben war um so mehr gerechtfertigt, als sie auch zur Kennzeichnung der in demselben Bautheile liegenden Aula beiträgt.

Auf den Entwurf war ferner von Einfluß, daß im westlichen Flügel an der Westfront Unterrichts- räume nicht angeordnet werden konnten, nicht allein wegen der an und für sich nicht günstigen Himmels- richtung daselbst, sondern auch aus dem Grunde, weil durch nahe stehende hohe Bäume des benachbarten Schloßgartens der Lichteinfall beeinträchtigt wird. Deshalb wurden in diesem Flügel die Unterrichts- räume nach dem Hofe und die Flurgänge nach der Straße zu gelegt, während im Vorderbau und im Ost- flügel die Flurgänge nach dem Hof zu angeordnet sind. Der Flurgang des Vorderbaues erweitert sich in jedem Geschofs auf die Länge des Mittelrisalits zu einer geräumigen Wandelhalle.

Außer den beiden Haupttreppen vermitteln den Verkehr zwischen den verschiedenen Stockwerken noch zwei Nebentreppen, welche in den einspringenden Ecken untergebracht sind, wo Ost- und West- flügel an den Vorderbau stoßen; die Haupttreppen führen vom Erdgeschofs nur bis in das II. Obergeschofs, die Nebentreppen vom Sockelgeschofs bis in den Dachbodenraum. Der Haupteingang befindet sich an der Nordfront und führt in die schon erwähnte, im Erdgeschofs gelegene Flurhalle und mittels der in letzterer angeordneten Freitreppe in die Wandelhalle. Ein weiterer Eingang von der Straße aus ist in der Mitte des Westflügels zu finden, der in das Sockelgeschofs und in den Hof führt; symmetrisch dazu ist ein gleicher Eingang im Ostflügel in Aussicht genommen, sobald derselbe verlängert wird. Durch zwei weitere Eingangsthüren gelangt man aus dem Sockelgeschofs des Mittelflügels in den Hof. Von letzterem führen noch zwei Thüren in den Ostflügel.

Für die Raumvertheilung war endlich noch wesentlich ausschlaggebend, daß es in Rücksicht auf den Verkehr im Gebäude selbst zweckmäßig erschien, die Studirenden der unteren Semester von denjenigen der oberen Semester so weit als thunlich zu trennen. Aus diesem Grunde wurden die Unterrichts- und Sammlungsräume, welche für die grundlegenden und Hilfswissenschaften bestimmt sind, hauptsächlich in den westlichen Flügel und in die westlichen Theile des Vorderbaues verlegt; die den Berufsfächern zugewiesenen Räumlichkeiten hingegen befinden sich hauptsächlich im Ostflügel und im größeren Theile des daran sich anschließenden Vorderbaues.

Das Sockelgeschofs enthält: im westlichen Flügel 2 Dienerwohnungen, ein Nebengelass für Geodäsie und 2 Räume für Modellirunterricht nebst Gießraum und Thonkammer; im Vorderbau 2 der Mineralogie und Geologie zugewiesene Räume, 2 für Studentenvereine bestimmte Gelasse, einen Erfrischungsraum, die Wohnung des Pförtners, einen feuer sichereren Raum und ein Gelass für ausgeschiedene Acten, einen großen Sammlungsfaal für Maschinenbau und zwei verfügbare Räume; im Westflügel je einen Sammlungsraum für Architektur und für Bauingenieurwesen, so wie 2 Dienerwohnungen. Im Mittelflügel befinden sich, wie schon erwähnt, Büchermagazine der Bibliothek; doch nehmen dieselben nicht die gesammte Höhe des Sockelgeschoffes ein, sondern bilden nur ein Büchergeschofs von 2,55 m Höhe; unter diesem ist ein Keller- geschofs von 2,50 m Höhe vorhanden, dessen Anlage wegen der Tiefenlage des tragfähigen Baugrundes nothwendig war und die Bodenfeuchtigkeit von der Bücherfammlng abhält.

Die Raumvertheilung im Erdgeschofs zeigt der betreffende Grundriß auf der umstehenden Tafel. Dem Bauingenieurwesen ist der östliche Flügel und der bis zur Flurhalle reichende Theil des Vorderbaues zugewiesen. Die im Mittelflügel befindliche Bibliothek ist bereits in Theil IV, Halbband 6, Heft 4 (Art. 118, S. 160) des »Handbuchs der Architektur« beschrieben worden. Der westliche Flügel gehört zum größeren Theile der Mineralogie und Geologie an. Für den am freien Ende dieses Flügels gelegenen großen Hör- faal wurde die erforderliche größere Höhe dadurch gewonnen, daß der Fußboden um 68 cm in das Sockel- geschofs eingesenkt wurde. Hierdurch und durch das Ansteigen der Sitzreihen des anstoßenden kleineren Hörfaales ergab sich die Möglichkeit, eine unter dem letzteren sich erstreckende Kleiderablage anzuordnen.

Im I. Obergeschofs nehmen die für den Maschinenbau erforderlichen Räume den Ostflügel und den ganzen Vorderbau ein. Der Westflügel enthält einen großen Zeichenfaal für die unteren Semester, den Sammlungsraum für Geodäsie, einen Hörfaal und einige Docentenzimmer. Im Mittelflügel ist nach Süden in der Hauptaxe des Gebäudes das Zimmer des Directors gelegen; östlich davon sind Secretariat, Kanzlei und Registratur, westlich Sitzungsfaal und Pedellenzimmer angeordnet.

Aus dem oberen Grundriß auf umstehender Tafel ist die Vertheilung der Räume im II. Obergeschofs

zu ersehen. Hier sind der Architektur der gefamnte Ostflügel und der bis zum Mittelrisalit reichende Theil des Vorderbaues zugewiesen worden. Die Mitte des letzteren nimmt der Saal für Zeichnen und Malen ein. Im westlichen Theile desselben und im Westflügel befinden sich aufser einigen Docentenzimmern Hörfäle, Zeichenfäle und Sammlungsräume für die niederen Semester; der grose Hörfaal am südlichen Ende ragt in den Dachbodenraum hinein und hat dadurch eine lichte Höhe von 5,30^m erhalten. Im Mittelflügel dienen die beiden an die Aula stossenden Gelasse bei Festlichkeiten etc. als Kleiderablagen.

Aus der Wandelhalle des II. Obergeschoffes führen zwei einläufige Treppen in den für Ornamentzeichnen bestimmten Saal des III. Obergeschoffes, der nicht allein durch die fünf seitlichen Fenster, sondern auch noch durch Deckenlicht erhellt wird. Hinter diesem Saal liegt das Atelier des Lehrers für Ornamentzeichnen, das ebenfalls durch Deckenlicht und drei in den Hochwänden angebrachte Fenster beleuchtet wird. Zu beiden Seiten dieses Ateliers sind noch zwei einfenstrige Vorräume eingerichtet worden; von denselben gelangt man mittels Treppen auf das über dem Mittelflügel sich erstreckende Dach.

In sämmtlichen Stockwerken sind die erforderlichen Bedürfnisräume, für Docenten und Studirende getrennt, vorhanden; ferner sind im Erd-, I. und II. Obergeschofs je zwei kleinere Gelasse zum Reinigen und Auffpannen der Zeichenbretter, so wie je ein Dienerzimmer vorgehen. Diese Zeichenbretteräume, so wie die unmittelbar darüber liegenden, vom Ruheplatz der Nebentreppen aus zugänglichen Aborte der Studirenden nehmen nur die Hälfte der jeweiligen Stockwerkshöhe ein.

Aus der Grundriffsbildung ergab sich die Anordnung von Mittel- und Eckrisaliten an den Aussen-seiten, so wie von Vorlagen für die Treppenhäuser, für den Bibliothek- und Aulabau an den Hoffseiten. Das Gebäude ist an den Aussenfronten von den angrenzenden Strafsen durch Vorgärten getrennt, die etwas tiefer, als der Sockelgeschofs-Fufsboden liegen und gegen den grostentheils höher gelegenen Strafsenkörper abgebocht sind (siehe den Lageplan in Fig. 44, S. 55).

Sockelgeschofs und Erdgeschofs aller Aussenfronten, so wie der gefamnte Mittelrisalit der Hauptfront und die Architekturtheile der beiden Obergeschoffe sind aus Hauftein, die Pfeilerflächen der letzteren aus rothen *Holzmann'schen* Blendsteinen hergestellt. Das Sockelgeschofs ist im unteren Theile mit Niedermendiger Basaltlava, darüber mit rothem Mainthal-Sandstein in Form kräftig vorspringender Boffenquader und abschliessenden Sockelgesimfes bekleidet. Für das Erdgeschofs und die Obergeschoffe ist heller Keuper-Sandstein verwendet.

Die Fensteröffnungen der Mittel- und Eckrisalite, so wie des ganzen II. Obergeschoffes sind wagrecht überdeckt, diejenigen der Rücklagen im Stichbogen überwölbt, ausgenommen die Fenster des Flurganges an der Westfront, welche halbkreisförmig abgeschlossen sind.

Die Eckrisalite sind durch Attika-Aufbauten ausgezeichnet. Das ganze Gebäude überragt der über 26^m hohe, stark vorspringende Mittelrisalit der Hauptfront. Eine aus Granitstufen bestehende Freitreppel führt zum Portalbau, dessen mittlerer Bogen in der Schlufsstein-Cartouche den von Lorbeerzweigen umgebenen Namenszug des Grosherzogs zeigt und durch einen über dem Gurtgesims angebrachten Aufsatz mit dem heftischen Wappen geschmückt ist. Das I. Obergeschofs des Mittelrisalits ist durch kräftige Boffenquader, das II. und III. Obergeschofs sind durch eine die Höhe dieser beiden Stockwerke einnehmende Säulenstellung, aus vier jonischen Säulen und Eckpilastern bestehend, gegliedert. Den krönenden Abschluss bildet ein Giebel mit einem aus Savonnières-Stein gemeisselten Bildwerk von fünf Figuren, welche die Architektur, das Bauingenieurwesen, den Maschinenbau, die Mathematik und die inmitten thronende Pallas Athene darstellen. Zwei Sphinxen über den Giebelanfängern und ein Dreifufs über der Giebelspitze dienen als Akroterien; sie sind in Terracotta aus Merzig a. S. ausgeführt. Eine Anzahl Kopfbildnisse und Schrifttafeln, welche das I. Obergeschofs an den drei Aussen-seiten schmücken, und Reliefplatten mit den Abzeichen der verschiedenen in der technischen Hochschule vertretenen Fachgebiete, welche in die Fensterpfeiler des II. Obergeschoffes eingesetzt sind, bestehen gleichfalls aus Terracotta, in der eben genannten Anstalt hergestellt; sie sind zum Theile durch Farbe und Glasur gehoben; doch herrscht der matte Steinton vor. Die Mitte der Westseite ist durch ein in das Sockelgeschofs führendes Seitenportal ausgezeichnet, und ein solches ist, in Rücksicht auf die etwaige Verlängerung des Ostflügels, auch an letzterem an entsprechender Stelle vorgehen.

Die Südseite des Westflügels, welche dem Beschauer auf der vom Theaterplatz zur Hochschule führenden Strafe zuerst in das Auge fällt, ist der Architektur der Aussenfronten entsprechend gefaltet; sie soll im I. Obergeschofs mit einer in Malerei oder in Mettlacher Fliesen herzustellenden Sonnenuhr, die mit allegorischen Figuren und Abzeichen geschmückt wird, versehen werden. Die Hoffseiten sind in Backstein-Rohbau, die Haupt- und Gurtgesimfe aus hellem Sandstein, die Sockel in Niedermendiger Basaltlava ausgeführt.

Die Decken sämmtlicher Räume des Hauptgebäudes bestehen aus Betonkappen zwischen eisernen Trägern. Die Flurgänge des Erd- und I. Obergeschoffes haben Kreuzgewölbe, die gleichfalls aus Schlacken-

beton bestehen, erhalten. Aus folchem sind auch die Decken der Flurgänge des II. Obergeschosses, welche wegen der geringeren Höhe dieses Stockwerks in Felder mit wagrechtem Spiegel getheilt sind, hergestellt. Im Sockelgeschoss überspannen Backsteinkappen die Flurgänge.

Das Dachwerk ist aus Holz gezimmert, mit Ausnahme des aus Eisen construirten Dachstuhles über der Aula. Die an letzterem hängende Decke, so wie die Bedachung des Festsaales sind aus *Monier*-Masse hergestellt. Der Aulabau, gleich wie der ganze übrige Theil des Mittelflügels ist mit Holzcement eingedeckt. Die Flügel der Nord-, Ost- und Westseite haben Schieferdach, die Plattformen und der Giebel des Säulenbaues an der Hauptfront Zinkblechdeckung erhalten.

Die Fußböden der Flurgänge sind im Sockelgeschoss aus Cementestrich, im Erdgeschoss und in den Obergeschossen aus Terrazzo hergestellt. Die Flurhalle ist mit Mettlacher Fliesen belegt. Sämmtliche Unterrichts-, Verwaltungs- und Wohnräume haben Riemenboden aus imprägnirtem Buchenholz erhalten, ausgenommen die Aula und das Rectorzimmer, die mit Eichenparquetboden ausgestattet worden sind.

Die Flurhalle, deren Fußboden um 90 cm tiefer, als der des Erdgeschosses liegt, ist mit letzterem durch eine gewundene Freitrepppe verbunden. Die Ausgestaltung dieses Raumes ist in Uebereinstimmung mit den dreitheiligen Bogenöffnungen des Portalbaues entworfen und bis zur Kämpferhöhe aus schönem Burgpreppacher Sandstein ausgeführt. Im mittleren Blindbogen der Seitenwände sind Nischen mit den Büsten von *Vitruv* und *Archimedes*, in den zu beiden Seiten derselben befindlichen vier Blindbogen Rahmen für Anschlagetafeln angebracht. Eine von Stiehkappen umrahmte Felderdecke, welche dem eisernen Gebälk entsprechend eingetheilt ist, überspannt die Halle. Die einfache Ausschmückung derselben in Form- und Farbgebung soll den Uebergang von der äußeren zur inneren Architektur bilden.

Dieser Charakter ist einigermaßen auch den Wandelhallen und dem Haupttreppenhaus zu verleihen gesucht worden. Sie sind durch weite Bogenöffnungen mit einander verbunden und bilden gewissermaßen ein zusammengehöriges Ganze, das im Erdgeschoss mit der Bibliothek, im I. Obergeschoss mit den Verwaltungsräumen und im II. Obergeschoss durch breite Mittelfure, mit den Unterrichtsräumen der Flügelbauten durch lichte Seitenflure in Verbindung steht. Von den Wandelhallen hat man einen Einblick einerseits in das Haupttreppenhaus, andererseits in die Säle des Mittelrisalits an der Hauptfront. Die Wandelhallen des Erdgeschosses und des I. Obergeschosses sind mit Stiehkappendecken, jene des II. Obergeschosses mit einer Felderdecke überspannt. Der Terrazzoboden und die farbige Behandlung der Wandelhallen sind etwas reicher, als in den anstossenden Flurgängen gehalten. Das Haupttreppenhaus ist von beiden Seiten durch Fenster reichlich erhellt; letztere sind mit Kathedralglas abgeschlossen. Die Stufen der Treppen (auch der Freitrepppe in der Flurhalle) sind aus einheimischem Felsberg-Granit (aus der Bergstrasse), mit polirtem Vorder- und Seitenhaupt, hergestellt. Die Ruheplätze der Haupttreppe werden durch Säulen unterstützt, deren Postamente aus polirtem Syenit, deren Schäfte aus polirtem »Reichsgranit«, deren Basen und Kapitelle aus weißem Marmor angefertigt sind. Die Wände des Treppenhauses sind im II. Obergeschoss gegen die Wandelhalle zu durch eine offene Pfeilerstellung aus Burgpreppacher Sandstein, an den drei übrigen Seiten durch entsprechende Pfeilerstellungen gegliedert; eine Stiehkappendecke bildet den oberen Abschluss des Raumes.

Der zur Aula führende Flurgang ist durch Hochlichtfenster erhellt, die in den über den Holzcementdächern der anstossenden Zimmer emporragenden Wänden angebracht werden konnten. Die Träger der Betondecke ruhen auf halbkreisförmigen Gurtbogen.

Die Aula ist, ihrer Bestimmung gemäß, festlich ausgestaltet. Die Fenster sind rundbogig und beginnen 2 m über dem Fußboden. Den Thür- und Fensteröffnungen entsprechend sind die Wandflächen durch eine Pilasterstellung gegliedert. Zwischen den Pilastern an den beiden Langseiten sind vier Nischen angeordnet. Den Unterbau der letzteren bilden die kaminartig ausgebildeten Zierbekleidungen der Heizkörper. In der Mitte der einen Schmalseite, hinter dem Rednerpult, ist ein Denkmal für den verstorbenen Großherzog *Ludwig IV.*, an der gegenüber liegenden Schmalseite ein Postament mit der Büste des jetzt regierenden Großherzogs *Ernst Ludwig* vorgeföhren. Hohe Täfelungen aus *Pitch-pine*-Holz bekleiden den unteren Theil der Umfassungswände. Ueber den aus gleichem Holz angefertigten Thüren und deren Schnitzwerk sind Blindbogen mit Malereien angeordnet. Im Uebrigen ist die farbige Behandlung in hellen Tönen gehalten und hauptsächlich durch Gold gehoben. In gleicher Weise ist in der Stuckdecke verfahren, deren Eintheilung und Formbildung der Pilasterstellung der Wände, so wie der Decken-Construction des Raumes entspricht; die Fenster erhalten Kathedralglas.

Das Rectorzimmer und das anstossende Sitzungszimmer werden mit Täfelungen und Thüren aus *Pitch-pine*-Holz versehen und überhaupt etwas reicher ausgestattet, als die übrigen Verwaltungs- und die Unterrichtsräume, welche letztere in einfacher, wengleich zweckmäßiger Weise eingerichtet werden. Lesezimmer und die mit Magazinsanordnung versehene Bücherei bedürfen keiner weiteren Erläuterung.

Sämmtliche Räume, mit Ausnahme der mit Ofenheizung ausgerüsteten Dienerwohnungen, erhalten Niederdruck-Dampfheizung. Diefelbe ist von *B. Oelrichs* in Offenbach a. M. ausgeführt und derart angeordnet, daß die vom Kesselhaus ausgehende Hochdruckleitung vor dem Eintritt in das Hauptgebäude reducirt wird, alsdann in der Axe des Mittelflügels tiefem und dem Nordflügel, so wie links und rechts abzweigend unter dem Hofe dem Westflügel, bezw. dem Ostflügel den Dampf auf kürzestem Wege zuführt und eine in sich geschlossene Rundstrangleitung bildet. Die unter den Flurgängen des Sockelgeschosses hergestellten 1,5 m hohen Canäle der Dampf- und Condenswasserleitung führen zugleich die an verschiedenen Stellen geschöpfte frische Luft mittels der in den Scheide- und Mittelmauern ausgeparten Zuluft-Canäle den einzelnen Heizkörpern zu. Die vier großen Hörfäle, deren Heizkörper unter dem hoch gelegenen Theile der ansteigenden Sitzreihen in Heizkammern aufgestellt sind, werden mittels Umlaufheizung angeheizt; nach genügender Erwärmung dieser Räume wird denselben die frische, erwärmte Zuluft, nach Bedürfnis mit kalter Luft gemischt, zugeführt.

Die Entlüftung fämmtlicher Räume erfolgt durch geeignete Abluft-Canäle, die im Dachbodenraum ausmünden, so wie durch 6 Saugköpfe, außerdem durch 20 Dachluken, die theils an den Außen-, theils an den Hoffeiten angeordnet sind und in das Freie führen.

In fämmtlichen Zeichen- und Constructionsälen, in den Lehrerzimmern und in den Verwaltungsräumen, so wie in den Flurgängen sind nach Bedürfnis Zapfstellen der Wasserleitung mit Ausgußbecken angebracht; Gleiches ist in den Zeichenbrett-Reinigungsräumen der Fall, so wie auch alle Aborte und Wafchräume an die allgemeine Wasserversorgungs- und Entwässerungs-Anlage angeschlossen sind. Feuerhydranten sind in den Flurgängen jedes Geschosses, so wie auch im Hof vorgehen. Die Wasserversorgung wird durch das städtische Wasserwerk und die Entwässerung durch die öffentliche Schwemmcanal-Anlage bewirkt.

Das ganze Gebäude wird mit elektrischer Beleuchtung versehen, und zwar sollen die Hör- und Zeichenäle indirecte Bogenlicht-Erhellung erhalten; im Uebrigen kommen Glühlampen zur Anwendung. Die Erzeugung des elektrischen Stromes geschieht, wie schon in Art. 51 (S. 56) gesagt worden ist, im eigenen Maschinen- und Kesselhaufe.

Die Baukosten, einschließlic Heizung und Lüftung, Wasserversorgung und Entwässerung, aber ausschließlic der elektrischen Beleuchtung, der inneren Einrichtung und der Anlagen außerhalb des Gebäudes sind auf 929 700 Mark veranschlagt; da der gefammte umbaute Rauminhalt rund 6200 cbm beträgt, entfallen auf 1 cbm rund 15 Mark.

Von den einschlägigen Neubauten in Oesterreich sind diejenigen der technischen Hochschule zu Graz die jüngsten. Der Lageplan derselben wurde in Fig. 43 (S. 54) gegeben; sie sind 1884—88 nach den Entwürfen *Witt's* ausgeführt worden.

Das zwischen der Techniker- und der Lessing-Straße gelegene, mit der Hauptfront gegen die Rechbauer-Straße gewendete Hauptgebäude (Fig. 45 bis 47⁸⁴) hat im Grundriß die Form eines Rechteckes, welches zwei große Binnenhöfe umschließt, 84,5 m Länge und 66,5 m Breite besitzt; nach Süden zu kann durch Anbauten eine Erweiterung stattfinden. Von den seitlichen Straßen ist das Gebäude durch 10 bis 12 m breite Vorgärten abgefordert.

Dasselbe besteht aus Sockel-, Erd-, I. und II. Obergeschoss; die Geschosshöhen betragen (von und bis Fußboden-Oberkante gemessen) bezw. 4,1, 5,5, 5,4 und 5,3 m. Das Grundstück fällt nach Süden so stark ab, daß das Sockelgeschoss an der Nordfront zum größten Theile in die Erde eingebaut ist und daselbst Lichtgräben angebracht werden mußten, während es an der Südseite über Erdgleiche hervorragt; deshalb ist die Einfahrt an letztere Seite verlegt worden. Die beiden Höfe sind wagrecht angeordnet, und zwar derart, daß das Sockelgeschoss über die Hofflächen heraustritt. In Folge dessen konnten in letzterem Stockwerk ganz schöne Räume geschaffen werden, welche außer Dienerwohnungen auch noch für Unterrichtszwecke, für Aufstellung einer Zerreißmaschine, einer Gaskraftmaschine etc. benutzt werden. Der Vorderbau, die beiden Seitenflügel und der Hinterbau sind so angeordnet, daß nach der Straßenseite alle Haupt-, Unterrichts- und Sammlungsräume, eben so die Zimmer der Docenten gelegen sind, während an der Hofseite ringum die 3,0 bis 3,5 m breiten, mit Kreuzgewölben abgedeckten Flurgänge sich befinden. In dem Tract, der die beiden Höfe trennt, liegt der Flurgang nach Norden.

Jede der drei Straßenfronten besitzt einen Mittelrisalit und zwei Eckrisalite; der Mittelbau an der Nord- (Haupt-) Front tritt besonders stark hervor und ist auch architektonisch ausgezeichnet, was sich dadurch rechtfertigt, daß derselbe die Eingangshalle, die Festtreppe und den Festsaal enthält. Außer der Fest- oder Haupttreppe sind noch zwei Nebentreppen vorhanden.

55-
Technische
Hochschule zu
Graz.

⁸⁴) Nach: Mittheilungen des Verbandes ehemaliger Grazer Techniker. Bd. II. Graz 1888.

Fig. 47.



Technische Hochschule zu Graz. — Hauptgebäude.

Die im Erdgeschofs untergebrachten Räumlichkeiten sind aus dem Grundriß in Fig. 45 zu entnehmen. Die Spiegeldecke der Eingangshalle, $9,90 \times 10,31$ m im Grundriß messend, ist durch gekuppelte Pilaster und gekuppelte Säulen in Felder getheilt; der Fußboden besteht aus polirten Marmor-Cementplatten der Gesellschaft *Kiefer* in Oberalm bei Hallein. Die $3,3$ m breite Festtreppe, welche nur bis in das I. Obergeschofs führt, hat Stufen aus Kainachthaler Marmor, die an den Ansichtsflächen polirt sind; aus gleichem Material sind die polirten Balustraden hergestellt.

Fig. 46 zeigt die Räume, welche in das I. Obergeschofs verlegt worden sind. Der Festsaal geht durch zwei Stockwerke hindurch, ist $16,75$ m lang, $10,68$ m tief und bis zur Spiegeldecke $10,00$ m hoch. Er ist durch Pilaster und Bogenstellungen gegliedert und enthält über einem dreigetheilten Gebälke eine große Hohlkehle mit Schildern und eine reich und kräftig gegliederte, cassettirte Spiegeldecke, welche in reicher, farbiger, ornamentaler und figürlicher Ausstattung und Vergoldung gemalt ist. An der östlichen Stirnwand befindet sich die Statue des Kaisers in einer Nischenumrahmung, von großen, polirten Marmorsäulen flankirt, welche einen Giebel mit dem kaiserlichen Wappen und mit Wappenhältern tragen. An der Eingangswand ist eine Gedenktafel von rothem schwedischem Granit auf einem Marmorunterfatz mit Aufsatz angebracht, welche von reich profilirten und verzierten Säulchen und einer Cartouche eingerahmt und durch einen Giebel gekrönt ist.

Im II. Obergeschofs enthalten hauptsächlich: der östliche Flügel die Unterrichtsräume für Straßen- und Eisenbahnbau und diejenigen für Brückenbau; der Südflügel die Unterrichtsräume für Hochbau und Landwirthschaft; der westliche Flügel die Unterrichtsräume für praktische Geometrie, diejenigen für Wasserbau und jene für Botanik; der Verbindungsbau zwischen den beiden Höfen die Unterrichtsräume für Zoologie. Im Vorderbau befinden sich östlich von der Aula noch einige Räume für Straßenbau, westlich davon Docenten- und Dienerzimmer; über der Festtreppe ist ein großer Hörsaal gelegen.

Ueber dem Dache des südlichen (gegen den Garten gewendeten) Baues erhebt sich ein astronomisches Observatorium, bestehend aus einer Steinterrasse mit zwei Beobachtungspfeilern im Freien, auf welcher ein eiserner Drehthurm mit beweglichen Dach- und Seitenklappen aufgestellt ist.

Für die Façaden (Fig. 47) wurden die strengeren Formen der italienischen Renaissance in Anwendung gebracht. Auf einem kräftigen Rustica-Unterbau mit entsprechendem Sockel erheben sich die durch Pilaster gegliederten Façaden des I. Obergeschosses mit den großen, oben halbkreisförmig abgeschlossenen Fenstern. Auf das durchlaufende Gebälke dieses Stockwerkes sind die eben so gestalteten Fenster des II. Obergeschosses aufgesetzt, welche wieder durch Pilaster getrennt sind; diese tragen das dreigetheilte Hauptgesims. Im Fries des letzteren sind abwechselnd polirte Schrifttafeln von dunkel- und lichtrothem Sterzinger Porphyr, Tyroler Serpentin, schwedischem rothen und grünen Granit, steirischem Serpentin und Salla-Marmor, mit Festons wechselnd, und an den Rifaliten, so wie an der Hauptfront Schrifttafeln und Festonträger mit Festons angebracht. Auf diesen Tafeln sind die Namen hervorragender Gelehrter aus den verschiedenen technischen Gebieten eingemeißelt.

Befonders ausgezeichnet wurde naturgemäß der Mittelrifalit an der Nord- oder Hauptfront. Für denselben wurde durchweg Hausteinverkleidung gewählt, während die übrigen Façadentheile in Mörtelputz ausgeführt worden sind. Für den Mittelrifalit wurde der gelblichweiße, sehr gleichmäßige und ziemlich feste Grobkalk von Aflenz verwendet, eben so auch für alle Statuen und plastischen Arbeiten der Hauptfront; nur für den Sockel und das darüber gelegene Erd- (Rustica-) Geschoss wurde der dichte und feste, blaugraue, braun und lichtgelb gefleckte Stein von St. Georgen genommen. Die *Bramante*-Fenster-Architektur des Erdgeschosses ist aus Mühdorfer Stein und die Porträt-Medaillons sind aus dlichem Istrianer Stein ausgeführt.

Der Mittelbau der Hauptfront überragt mit einer mächtigen Kuppel die Rücklagen der letzteren, während die 4 Ecken des Gebäudes durch kleinere Kuppeln betont sind. Vier mächtige korinthische Säulen treten über den Mittelrifalit auf dem Rustica-Unterbau vor und tragen ein reich gegliedertes Gebälk (im Fries die eingemeißelte Inschrift: K. K. TECHNISCHE HOCHSCHULE) mit einem Giebel, über welchem die 3,3 m hohe Mittelgruppe ruht: Auftria schützend Künste und Wissenschaften (von *Brandtletter*); die dahinter befindlichen Attika-Statuen (von *Pekary*) stellen *Schinkel*, *Stephenson*, *Redtenbacher* und *Liebig* dar. Aus dem weiteren bildnerischen Schmuck seien noch die beiden Statuen von *Euklid* und *Archimedes* (von *Brandtletter*) hervorgehoben, welche in Nischen, die links und rechts von der Säulenhaltung angebracht sind, aufgestellt wurden. Die Freitreppe an der Hauptfront besteht aus Stufen von Bacherer Granit und die Balustraden links und rechts aus Salla-Marmor.

Außer Eintrittshalle und Festsaal haben nur noch der Sitzungsaal des Professoren-Collegiums und das Zimmer des Rectors eine reichere Ausstattung erhalten; alle anderen Räume sind einfach gehalten worden. Nur für die Bibliothek wurden die Büchergerüste in Eisen construirt und des besseren Aussehens wegen mit Holz verkleidet; eine gleichfalls eiserne Galerie führt in den zwei Bücherälen an den Wänden rings herum, und eine kleine eiserne Wendeltreppe, so wie ein Bücheraufzug stellen die Verbindung mit den oberen Theilen der Büchergerüste her.

Die Räume der beiden untersten Geschosse sind gewölbt; alle übrigen Decken bestehen aus Holzbalken, die auf eisernen Unterzügen ruhen. Nur die Decken über und unter der Bibliothek sind zwischen eisernen Trägern gewölbt. Für die Fußböden der verschiedenen Räume wurden eichene Bretter, die auf Blindböden lagern, gewählt; nur die Aula hat einen Parquet-Fußboden erhalten. Die Flurgänge sind mit Cementplatten gepflastert. Für die Dachdeckung wurde englischer Schiefer in wagrechten Reihen in zweifacher Eindeckung auf Latten angewendet; nur die Kuppeln wurden, der Krümmung wegen, vorher geschalt.

In der kalten Jahreszeit geschieht die Erwärmung sämmtlicher Räume mittels Feuerluftheizung. Es sind 15 Heizsysteme vorhanden, wovon 12 Luftheizungsöfen mit Frischluft-Zuführung enthalten, während die 3 anderen, für die Eintrittshalle und die Treppen bestimmt, mit Luftumlauf betrieben werden.

Ueber die Baukosten enthält unsere Quelle keine Mittheilungen⁸⁵⁾.

Neuere Literatur

über »Technische Hochschulen«.

WIST, J. Der Neubau der k. k. technischen Hochschule in Graz: Mittheilungen des Verbandes ehemaliger Grazer Techniker. Graz 1888. S. 9.

Die eidgenössische polytechnische Schule in Zürich etc. Zürich 1889.

⁸⁵⁾ Nach ebendaf., S. 11—28.
Fortchr. d. Architektur. Nr. 4.

- Die k. k. technische Hochschule in Graz. Wiener Bauind.-Ztg., Jahrg. 6, S. 509.
Technische Hochschule zu Graz. Wiener Bauind.-Ztg., Jahrg. 6, S. 523.
Ein Gefetzentwurf über die Einrichtung von Architektur-Hochschulen in Italien. Centralbl. d. Bauverw. 1890, S. 205.
GALLAND, G. Die Vorläuferin der Berliner Bauakademie unter Friedrich dem Großen. Baugwks.-Ztg. 1890, S. 254, 269.
LORENZ & WIETHOFF. Statistische Nachweisungen betreffend die im Jahre 1890 vollendeten und abgerechneten Preussischen Staatsbauten aus dem Gebiete des Hochbaues. Abth. V. Berlin 1892. VII—IX, A: Gebäude für akademischen und Fachunterricht. S. 14.
L'école des ponts et chaussées. La construction moderne, Jahrg. 9, S. 473.
Architektonische Studien. Herausg. v. Architekten-Verein am Kgl. Polytechnikum in Stuttgart. Heft 63, Bl. 5 u. 6: Neuer Flügel des Kgl. Polytechnikums in Stuttgart; von *v. Tritschler*.
-

~~III 15.146~~

Von den

FORTSCHRITTEN

AUF DEM GEBIETE DER

ARCHITEKTUR

ist bisher erschienen:

- Heft Nr. 1: **Die Gasofen-Heizung für Schulen.** Von Stadt-Baurath *G. Behnke* zu Frankfurt a. M. (Preis 1 M. 60 Pf.)
- Heft Nr. 2: **Verglaste Decken und Deckenlichter.** Von Reg.-Baumeister *A. Schacht* zu Hannover und Geh. Baurath Professor Dr. *E. Schmitt* zu Darmstadt. (Preis 2 M. 40 Pf.)
- Heft Nr. 3: **Ueber die praktische Ausbildung der Studirenden des Bauwesens während der Studienzeit.** Von *G. Barkhausen* und *W. H. Lauter*. (Preis 1 M.)
- Heft Nr. 4: **Hochschulen** (Universitäten und Technische Hochschulen) **mit besonderer Berücksichtigung der indirecten Beleuchtung von Hör- und Zeichenfälen.** Von Geh. Baurath Professor Dr. *E. Schmitt* zu Darmstadt. (Preis 3 M.)
- Heft Nr. 5: **Heizung, Lüftung und Beleuchtung der Theater und sonstiger Versammlungs-räume.** Von Professor *H. Fischer* zu Hannover. (Preis 2 M.)

Zink-Hochätzungen aus der k. k. Hof-Photogr. Kunst-Anstalt von C. ANGERER & GÖSCHL in Wien.

Druck der UNION DEUTSCHE VERLAGSGESELLSCHAFT in Stuttgart.

stehen, wird in jedem dieser Ergänzungshefte eine Uebersicht über die Neuerungen auf einem bestimmten Gebiete geliefert.

- 3) Da eben so, wie im »*Handbuch der Architektur*«, auch in den »*Fortgeschritten*« jedem abgehandelten Stoffe ein Verzeichniß der einschlägigen (natürlich neueren) Fachliteratur beigefügt ist, so werden die Leser der »*Fortgeschritte*« nicht allein von dem unterrichtet, was das betreffende Heft derselben unmittelbar bietet, sondern es wird ihre Aufmerksamkeit auch auf andere literarische Erscheinungen, welche sich mit dem gleichen Gegenstande befassen, gelenkt.
- 4) In den »*Fortgeschritten*« finden auch solche Untersuchungen, Anlagen etc. Platz, deren Aufnahme in die neueren Auflagen der einzelnen Bände, bezw. Hefte des »*Handbuchs der Architektur*« nicht beabsichtigt wird, letzteres aus dem Grunde, weil dadurch der Rahmen des genannten »*Handbuchs*« überschritten werden würde.

Die Bearbeitung geschieht in den »*Fortgeschritten*« in derselben (bewährten) Weise, wie im »*Handbuch der Architektur*«; auch die Ausstattung ist die gleiche.

Jedes einzelne Heft der »*Fortgeschritte*« umfaßt in der Regel nur wenige Bogen, und es wird darin nur *ein* Gegenstand bearbeitet, oder es wird darin über eine Gruppe von verwandten Constructionen, Gebäudeanlagen etc., die auch im »*Handbuch der Architektur*« zu einem Kapitel, Abschnitt etc. vereinigt sind, berichtet.

Jedes Heft der »*Fortgeschritte*« ist einzeln käuflich.

Sobald eine Anzahl von Heften der »*Fortgeschritte*« erschienen sein wird, welche den gesammten, in einem Bande, bezw. Hefte des »*Handbuchs der Architektur*« behandelten Stoff betreffen, so werden dieselben zu einem *Ergänzungsbande* vereinigt werden.

Darmstadt, im Juli 1894.

Arnold Bergsträsser.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



III-306480

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000308887