

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000213778

478 0201

DIE
BAU- UND KUNSTARBEITEN
DES
STEINHAUERS

HERAUSGEBEN

VON

THEODOR KRAUTH

ARCHITEKT, GROSSH. PROFESSOR UND REGIERUNGSRAT IN KARLSRUHE

UND

FRANZ SALES MEYER

ARCHITEKT UND PROFESSOR AN DER GROSSH. KUNSTGEWERBESCHULE IN KARLSRUHE

MIT 108 VOLLTAFELN UND 380 WEITEREN ABBILDUNGEN IM TEXT

ERSTER BAND: TEXT



1984

LEIPZIG

VERLAG VON E. A. SEEMANN

1896.

42
III - 301757

POLITECHNIKA KRAKOWSKA
Wydział Architektury
Katedra Historii Architektury Polskiej

nr. n. 136.

D-206/2001

VORWORT.

Dem Schreinerbuch, dem Schlosserbuch und dem Zimmermannsbuch lassen wir hiermit ein Steinhauerbuch folgen. Die vier Werke sind ähnlich angelegt und ausgestattet; sie können sich gegenseitig ergänzen und zusammen ein Compendium der formalen Bau-technik vorstellen.

Das Steinhauerbuch bringt zunächst einen Abschnitt über Geschichte und Stil, der nach Lage der Sache ziemlich gleichbedeutend ist mit einer kurzgefassten Architekturgeschichte.

Der zweite Abschnitt gilt dem Material und seinen Eigenschaften. Er war ein schweres Stück Arbeit und die Irrtümer, welche ihm zweifellos noch anhängen, möge man mit der Schwierigkeit entschuldigen, von einem bestimmten Platz aus das Steinmaterial weit abliegender Gegenden zu beschreiben.

Der dritte Abschnitt behandelt die Gewinnung und Bearbeitung der Steine, ihren Transport und das Versetzen. Hierfür und für das Werkzeug war in erster Linie Südwestdeutschland, ein Hauptgebiet des Buntsandsteins, massgebend.

Im vierten Abschnitt ist das wichtigste über die Projektionsmethoden, den Steinschnitt und die Steinverbände vorgebracht.

Die folgenden vier Abschnitte sind der Fassadenausschmückung gewidmet und der neunte Abschnitt bearbeitet die Treppen.

Die Abschnitte X bis XIII befassen sich mit Einfriedigungen, Kriegerdenkmälern, Brunnen etc. Der Abschnitt XIV gehört den Grabsteinen und ist ziemlich umfangreich ausgefallen. Ein kurzgefasster Abschnitt über Zierglieder und Schriften bildet den Schluss.

Dem reich illustrierten Textband schliesst sich der Tafelband mit 108 Blättern an. Dieselben beziehen sich auf die Abschnitte IV bis XV und sind diesen entsprechend gereiht und geordnet.

Das Steinhauerbuch macht keinen Anspruch auf völlig erschöpfende Behandlung des Gebietes. So fehlen in demselben beispielsweise die Säulenordnungen, die Turmhelme und die Gewölbe, sowie Rampen, Brücken und andere Arbeiten des Ingenieurs. Sie sind unberücksichtigt geblieben, um dem Buch einen mässigen Umfang und einen bescheidenen Preis zu wahren. Vielleicht findet sich später Gelegenheit, die genannten Dinge in einem selbständigen, zweiten Teil zu behandeln.

Herzlichen Dank nach allen Seiten, von denen aus wir unterstützt worden sind, nimmt das Steinhauerbuch mit auf den Weg. Möge ihm eine gute Aufnahme zu Teil werden, wie seinen Vorläufern.

Karlsruhe, August 1896.

Die Herausgeber.

INHALT.

	Seite		Seite
I. Geschichte und Stil.		4. Arbeitsplatz und Werkstätte	174
1. Die vorgeschichtliche Zeit	1	5. Das Werkzeug mit Zubehör	176
2. Das alte Egypten	3	6. Die Bearbeitung der Steine	185
3. Das klassische Griechenland	11	7. Der Transport	191
4. Das alte Rom	21	8. Das Versetzen	195
5. Die altchristliche und byzantinische Baukunst	33	IV. Der Steinverband und der Steinschnitt.	
6. Die romanische Baukunst	42	1. Allgemeines	199
7. Die gotische Baukunst	52	2. Die verschiedenen Projektionsmethoden	200
8. Die Renaissance	76	(Grund- und Aufriss, Perspektive, Kavalierperspektive, Isometrie, beliebige axonometrische Systeme.)	
9. Der Barockstil, das Rokoko und der Klassizismus	101	3. Die Mauerverbände	203
10. Das neunzehnte Jahrhundert	110	4. Die Bogenverbände	208
II. Das Material und seine Eigenschaften.		(Rundbogen, Stichbogen, Korbbogen, Tudorbogen, Spitzbogen, Hufeisenbogen, Sternbogen, scheinrechter Bogen, einhöftiger Bogen etc.)	
1. Allgemeines	126	V. Die Gliederungen der Fassaden.	
2. Die Steinarten im besonderen	131	1. Allgemeines	222
a. Kristallinische, kieselsaure Massengesteine. (Granit, Syenit, Diorit, Diabas, Gabbro, Serpentin, Porphy, Trachyt, Basalt etc.)		2. Eckarmierungen, Quaderketten, Lesinen, Pilaster etc.	223
b. Kristallinische, kieselsaure Schiefergesteine. (Gneis, Granulit, Quarzit, Amphibolit etc.)		3. Sockel (Plattensockel, Quadersockel)	225
c. Kalksteine. (Statuenmarmor, Architekturmarmor, Gemeiner Kalk, Dolomit, Alabaster etc.)		4. Gurten (Stockgurten, Fenstergurten)	227
d. Sandsteine.		5. Hauptgesimse	229
e. Konglomerate und Breccien.		VI. Die Fenster.	
f. Lava und Tuffe.		1. Allgemeines	232
3. Die Festigkeit der Steine	154	2. Das gewöhnliche Gestellfenster (Bank, Gewände, Sturz)	234
4. Die Dauerhaftigkeit und die Erhaltung der Steine	157	3. Durch Quader gebildete Fensterumrahmungen	238
III. Die Gewinnung und Bearbeitung der Steine, der Transport und das Versetzen.		4. Gemischte Formen	239
1. Das natürliche Vorkommen der Steine	162	5. Zierverdachungen	240
2. Die Anlage der Steinbrüche	165	6. Gekuppelte Fenster	242
3. Das Loslösen und Brechen der Steine	167	VII. Thüren und Thore	244
a. Die Abtrennung durch Keile.			
b. Das Sprengen mit Pulver und Dynamit.			

	Seite		Seite
VIII. Der übrige Fassadenschmuck.		XII. Kriegerdenkmäler, Wetter- und Meilen- zeiger, Anschlagsäulen etc.	289
1. Giebel und Gaupen	248		
2. Loggien, Erker, Altanen und Balkone . . .	250	XIII. Springbrunnen, Röhrenbrunnen, Wand- brunnen und Taufsteine	295
3. Konsolen, Baluster etc.	255		
4. Schrifttafeln und Zierplatten	258	XIV. Grabdenkmäler, Kreuze und Bildstöcke.	
IX. Die Treppen.		Allgemeines	307
1. Allgemeines	260	Inschriften	312
2. Die Freitreppen	267	1. Das Familiengrab. — 2. Das Wandgrab. — 3. Der liegende Grabstein. — 4. Säulensteine und Obelisk.	
3. Die Innentreppen	271	— 5. Der Naturblock. — 6. Der stehende Grabstein in Stelenform. — 7. Das Grabkreuz.	
(Gewöhnliche, gemischte und verzogene, gewendelte Treppen, untermauerte und freitragende Treppen etc.)		Turmkreuze	329
X. Geländerpfosten und Geländersockel	279	Bildstöcke	330
XI. Kettenpfosten, Abweissteine, Prell- steine, Kandelaberpostamente	285	XV. Zierglieder und Schriften	331

I. GESCHICHTE UND STIL.

1. Die vorgeschichtliche Zeit. — 2. Das alte Egypten. — 3. Das klassische Griechenland. — 4. Das alte Rom. — 5. Die althechristliche und byzantinische Baukunst. — 6. Die romanische Baukunst. — 7. Die gotische Baukunst. — 8. Die Renaissance. — 9. Der Barockstil, das Rokoko und der Klassizismus. — 10. Das neunzehnte Jahrhundert.

1. Die vorgeschichtliche Zeit.

Ausschliesslich im Zusammenhange mit der Baukunst betrachtet, erscheint die Steinhauerei weniger alt als jene, weil dem Steinbau offenbar der Erdbau, der Zeltbau und der Holzbau vorausgegangen sind. Umfasst man dagegen mit dem Begriff der Steinhauerei allgemein alle Bethätigungen, welche dem Stein durch Behauen irgend eine zweckdienliche Gestaltung oder künstlerische Form geben, dann ist sie weit älter, was zahlreiche Funde aus der vorgeschichtlichen Zeit der Menschheit beweisen.

Der Bronze- und Eisenzeit, welche nachweisbar rund 3000 Jahre vor unsere Zeitrechnung zurückreicht, ist eine Steinzeit vorausgegangen, deren Alter sich nicht bestimmen lässt und deren Dauer vielleicht nach Jahrhunderttausenden, sicher nach Jahrzehntausenden rechnet. Einer längern, älteren Steinzeit ist eine kürzere, neuere gefolgt. Die Funde aus der ersteren bestehen aus Schabsteinen, Steinbeilen, Messern, Sägen, Dolch-, Speer- und Pfeilspitzen, welche von Feuersteinknollen und ähnlichen Gesteinen durch Schlagen abgesprengt und weiter zugerichtet wurden. (Fig. 1.) Gegenüber diesen einfachen und meistens nicht grossen Werkzeugen und Waffen erscheinen die Funde der neuern Steinzeit umfangreicher, sorgfältiger gearbeitet, von geschmackvollen Formen und nicht selten sogar mit Verzierungen. Ausser dem Feuerstein, Jaspis, Achat und Obsidian wurden nun auch Diorit, Serpentin, Porphy, Basalt, Nephrit und Jadeit als Material verwendet. Die Aexte, Hämmer, Meissel, Handmühlen, Schleifsteine, Spinnwirtel u. s. w. wurden allseitig bearbeitet, fein „gemuschelt“ oder geglättet, geschliffen und poliert. Selbstredend musste im allgemeinen das Material mit sich selbst bearbeitet werden, da die Metalle fehlten. Die Durchbohrungen für die Stielbefestigung, soweit letztere nicht anderweitig erfolgte, wurden erzielt, indem abgeschnittene Röhrenknochen unter Zugabe von scharfkantigem Sand und von Wasser mittels Schnurbogen in Umdrehung versetzt wurden, wobei eine kreisrunde Rinne entstand und zuletzt ein Zapfen ausfiel. (Fig. 2.) Grössere Steine wurden mit Feuersteinsägen beiderseitig angesägt und hernach mit Keilen gespalten. Geschicklichkeit und Uebung machten offenbar das Geschäft der Steinbearbeitung trotz der mangelhaften Hilfsmittel weniger schwierig, als wir es uns vorstellen, wenn wir die betreffenden Fundstücke unserer Sammlungen betrachten. In den Steinschlägern und Steinschleifern der vorgeschichtlichen Zeit kann der Steinhauer von heute, wenn er der Sache auf den Grund gehen will, seine ersten Gewerksgenossen verehren. Sein

Handwerk und seine Kunst zählen in diesem Sinne zweifellos mit zu den allerältesten Errungenschaften der Menschheit.

Aus der Zeit der Höhlen- und Pfahlbauten, der vorgeschichtlichen Stein- und Metallzeit stammen ferner interessante Steinsetzungen, die hier kurz erwähnt sein mögen. Es sind dies die fast allerwärts in Europa sich zerstreut findenden Opfer- oder Schalensteine, (Druidensteine, Hexenkessel), Säulensteine (Menhirs), Steinkreise (Cromlechs), Steintische (Dolmen, Steingräber, Ganggräber, Steinbetten, Riesenhäuser), Schaukelsteine, Heidenmauern u. a. m. Diese meist aus unbehauenen oder rohbehauenen Steinen errichteten Denkmäler stehen entweder mit dem Opfer- und Totenkultus in Beziehung, oder sie sind Heiligtümer einer ursprünglichen Steinverehrung, Grenzmarken von Richtstätten und Versammlungsplätzen oder Götzenbilder einfachster



Fig. 1.

Abgebrochene Pfeil- oder Lanzenpitze, aus Feuerstein geschlagen. Originalgrösse.

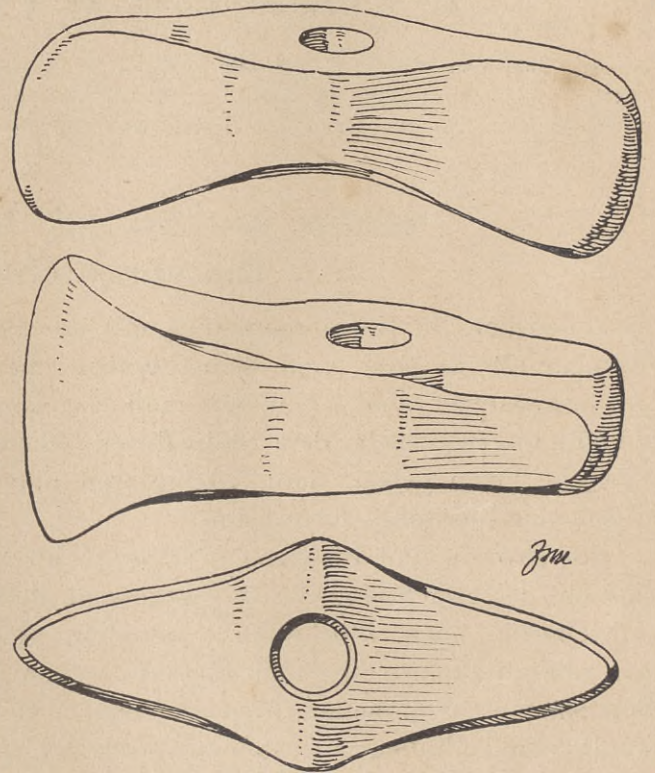


Fig. 2.

Geschliffene und durchbohrte Werkzeuge aus Stein. Ungefähr halbe Originalgrösse.

Art. Was diesen Denkmälern der Vorzeit an künstlerischer Wirkung abgeht, ersetzen sie vielfach durch aussergewöhnliche Grösse oder imponierende Anzahl. Man kennt Menhirs bis zu 19 m Höhe und 5 m Dicke und das Steinfeld von Carnac in Frankreich weist einige tausend Säulensteine, in 11 Reihen gesetzt, auf. Die Steinsetzung „Stonehenge“ auf der Heide von Salisbury in England gleicht der Ruine eines von Riesen Händen aufgebauten Tempels. (Fig. 3.)

Man wird wohl annehmen können, dass in einzelnen Fällen die Natur in der einen oder andern Weise günstig entgegengekommen sein und der Menschenhand vorgearbeitet haben wird; dennoch aber wird jeder, der den Aufwand an Vorsicht und Ueberlegung, an Fahr-, Gerüst- und Hebezeug kennt, welcher heute erforderlich ist, wenn ein Obelisk von nur 10 m Länge errichtet werden soll, den Steinsetzern der Urzeit die wohlverdiente Achtung nicht versagen. Andererseits auch wird man die im Volke weit verbreitete Ansicht begreiflich finden können, dass es dabei nicht mit natürlichen Dingen zugegangen sei.

Aus dem Vorgebrachten erhellt zur Genüge, dass der Sinn für eine monumentale Steinverwertung dem Menschen angeboren ist. In den Dienst der Baukunst konnte sie jedoch erst treten, nachdem der Mensch sesshaft geworden war, nachdem er Niederlassungen und Städte, Burgen, Paläste, Tempel und Grabmäler zu gründen begann. Von einer künstlerisch angehauchten Steinverwertung in grossem Massstabe konnte erst die Rede sein, nachdem es gelungen war, der Erde die Metalle, besonders das Eisen, abzuringen und Werkzeuge zu schmieden, welche die Steinbearbeitung wesentlich erleichterten.

Damit sind wir an der Grenze angelangt, welche die vorgeschichtliche Zeit von der geschichtlichen scheidet; an der Grenze, welche naturgemäss nicht in Bezug auf alle Länder und Völker gleichweit zurückreicht.

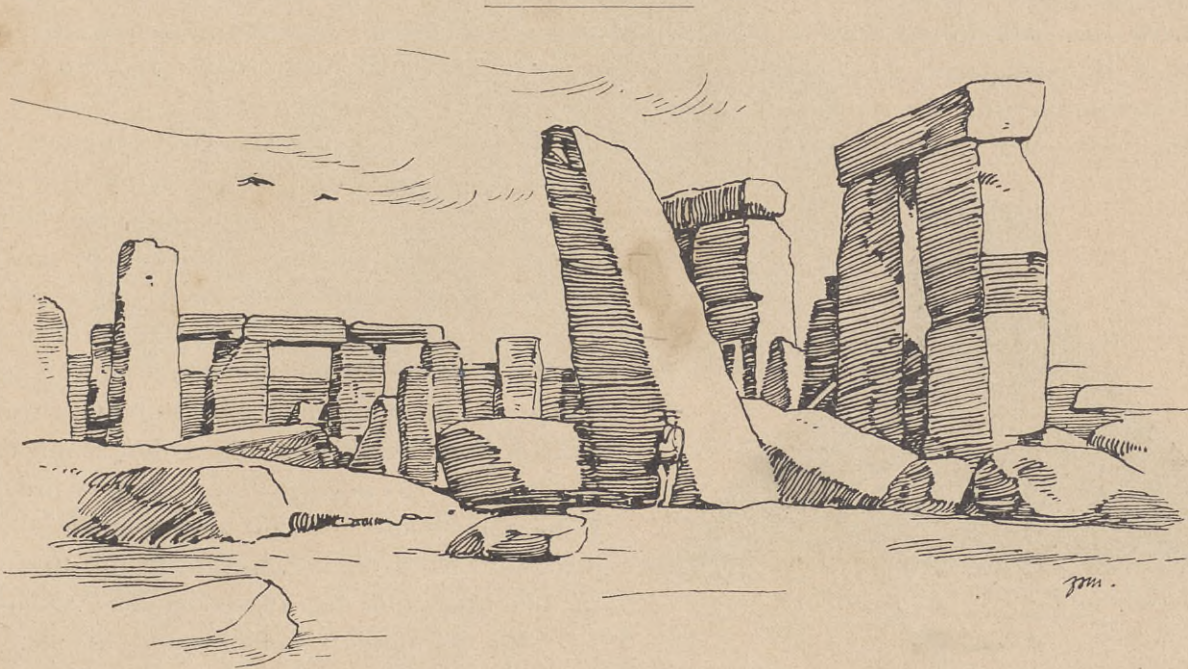


Fig. 3.
Partie des Steinkreises bei Salisbury.

2. Das alte Egypten.

Das in der Nordostecke von Afrika zwischen Nubien und der Nilmündung beiderseits dieses Flusses gelegene Land besitzt von Natur aus die günstigen Bedingungen, welche erforderlich sind, ein sich niederlassendes Nomadenvolk an die Scholle zu fesseln und zum Kulturvolk umzubilden und so hat sich auf diesem Erdenfleck thatsächlich die Vorgeschichte der abendländischen Civilisation vollzogen.

Bis zum Jahre 525 v. Chr. war Egypten ein selbständiges Land, welches 31 verschiedene Herrschergeschlechter aufzählen kann mit einer Regierungsgesamtdauer von mindestens 3000 Jahren. Der ersten Dynastie des Menes ging aber bereits eine Priesterherrschaft mit entwickelter Kultur voraus, so dass die letztere sicher 5000 Jahre vor das Heute zurückgerechnet werden darf. Diese alte, durch Jahrtausende reichende Kultur bietet durchweg das Bild einer auffälligen Stetigkeit ohne erhebliche und sprungweise Fortschrittsbewegung. Ein wohlentwickeltes Zunft- und Kastenwesen liess Alles in regelmässigem Gang verlaufen; Kunst und Handwerk hatten ihm zu folgen und der Grundsatz der Arbeitsteilung kam voll zur Geltung. Die künstlerische Ausdrucksweise war klar und bestimmt vorgeschrieben, so dass es ordentlich schwer fällt, merkliche Unterschiede der einzelnen Perioden des langen Zeitraums festzustellen.

Der Kunstsinn der alten Ägypter war vor allem auf grossartige Wirkung, auf Monumentalität gerichtet. Das zeigen die erhaltenen Denkmäler auf Schritt und Tritt. In der Nähe der Nilmündung, in Unteregypten ist das meiste der Zeit zum Opfer gefallen, aber im obern Egypten bis nach Nubien hinein weisen noch zahlreiche Ruinen auf die einstige Pracht und Grösse. Grabmäler, Felsengräber und Tempelreste geben ein genügendes Bild der ursprünglichen Bauweise.

Zu den ältesten ägyptischen Bauten gehören die Pyramiden, welche in grösserer Zahl, in Gruppen zerstreut, insbesondere in der Gegend der alten Hauptstadt Memphis mehr oder weniger gut erhalten sind und verschiedene Form, Ausführung und Abmessung zeigen. Die bedeutenderen Denkmäler dieser Art sind Königsgräber, welche im Innern Grabkammern nebst den nötigen Zugängen und Luftkanälen enthalten. Ihr Bau erfolgte staffelförmig und konnte beliebig vergrössert werden, bis schliesslich eine Umkleidung mit geschliffenen Blöcken und Platten das Werk zum Abschluss brachte. Die Umkleidung der Gänge und Kammern in Granit oder ähnlichem Dauermaterial geschah in genauester und sauberster Ausführung. Das Füllwerk kam in Kalksteinmauerung, in Backstein oder in gestampftem, mit Kalk getränktem Sand zu stande. Die Hausteine sind häufig mit Inschriften und Marken versehen. Die Grabkammern wurden

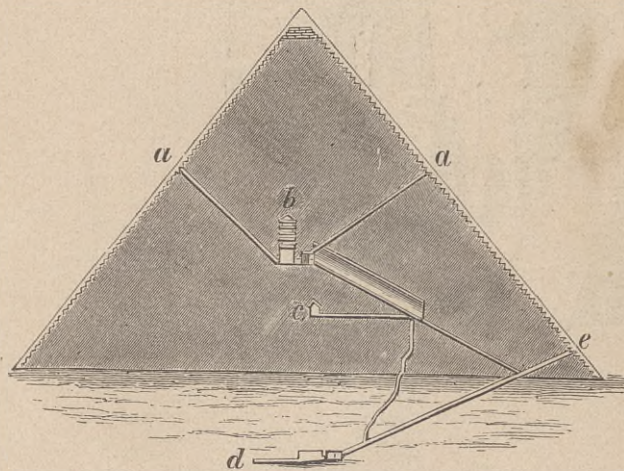


Fig. 4. Querschnitt der Pyramide des Cheops.
a. Luftschachte, b. Königskammer, c. Königinkammer,
d. Felsenkammer, e. Eingang.

durch Hohlräume entlastet, welche über jenen angeordnet sind. Die Abdeckung der Hohlräume erfolgte durch mächtige Blöcke in horizontaler Lage, durch mehrfache Ueberkrugung oder durch schräge Entgegenstellung. Die Bauwerke erscheinen auf eine ewige Dauer berechnet und thatsächlich haben sie Jahrtausende überstanden. Ohne böswillige Zerstörung und ohne den Raub der Verkleidungen zu neuern Bauwerken würden diese Denkmäler heute noch im ursprünglichen Zustande dastehen, höchstens etwas eingebettet und versenkt in den Flugsand der angrenzenden Wüste.

Die Pyramiden haben quadratischen Grundriss und sind genau nach den Himmelsrichtungen orientiert. Die gewaltigste derselben ist diejenige des Chufu oder Cheops, deren Querschnitt die Figur 4 vorführt. Die Quadratseite des Fusses misst 227 m und die Höhe vom Erdboden zur Spitze 137 m (der Turm von St. Stephan in Wien hat 136 m); der Rauminhalt beträgt demnach 2 353 157 cbm,*) was ungefähr $\frac{14}{15}$ der ursprünglichen Masse gleichkommt, da Spitze und Verkleidung fehlen und die Abmessungen für Grundkante und Höhe nach dem ehemaligen Zustand 229, bezw. 144 m betragen haben sollen. Die unterste, in den gewachsenen Fels gehauene Kammer liegt 30 m unter der Standfläche der Pyramide. (Fig. 4.)

Ausser dieser grössten Pyramide sind etwa 80 andere mehr oder weniger gut erhalten und repräsentieren einen Arbeitsaufwand, der uns in Erstaunen setzen muss und die Behauptung des Herodot glaubhaft erscheinen lässt, wornach beim Bau einer einzigen Pyramide von den Arbeitern allein an Knoblauch, Zwiebeln und Meerrettig für 1600 Talente (nach unserm Geld über 7 Millionen Mark) verzehrt worden sind.

Vor der Pyramidengruppe von Gizeh liegt ein interessanter Steinkoloss, ein aus dem natürlichen Fels gearbeiteter Sphinx mit Löwenleib und Manneshaupt, zum Teil mutwillig zer-

*) Vergleichsweise sei erwähnt, dass die Sandsteinpyramide des Karlsruher Marktplatzes eine Grundkante von 6,1 m und eine Höhe von 6,85 m hat. Dies ergibt 85 cbm Inhalt, $\frac{1}{27684}$ desjenigen der Cheopspyramide.

stört und fast ganz im Wüstensand begraben. Die ursprüngliche Höhe betrug 19 m, die Länge 42 m, die Länge der Vordertatzen 17 m, die Höhe derselben 2,4 m. (Fig. 5.)

Die Felsengräber sind kapellenartig in die senkrechten oder schräg ansteigenden natürlichen Felswände vertieft und eingehauen. Die Eingänge erinnern an die späteren einfachen



Fig. 5.

Die Pyramide des Cheops nebst dem grossen Sphinx.

Tempelportale und an Vorbilder aus dem Holzbau. Die Stürze geben sich als massige Rundbalken und die Decken scheinen ebenfalls wie aus Rundbalken gebildet. Die Wände ahmen Holzstützen, Leisten- und Lattenwerk nach; die Pfeiler sind gelegentlich mit aufstrebenden Lotosstengeln verziert. Die spätern Denkmäler dieser Art zeigen vorgestellte Pfeiler, 8- oder 16 seitig abgekantet, 5 mal so hoch wie dick, mit dem einfachen Sturz an die dorische Säulenordnung

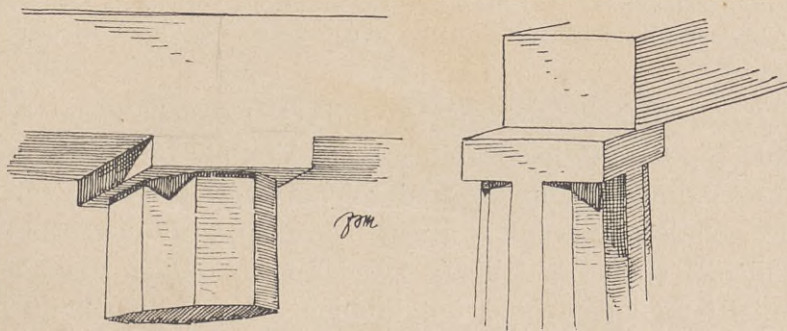


Fig. 6.

Felsengrabpfeiler. Kapitälbildung.

erinnernd. (Fig. 6.) Auch im Innern der Kammern treten Pfeiler und Säulen auf; die Decken sind gewölbartig vertieft oder flach, verziert und bemalt.

Grossartige Bauwerke sind vor allem aber die Tempel. Während die besprochenen Pyramiden mit der einfachen Grundform kaum als architektonische Werke gelten können, so liegt hier die Sache schon anders. Die Gesamtanlage ist wechselnd und verschieden. Im allgemeinen zeigt der ägyptische Tempel eine grosse, rechteckige Hofentwicklung mit ungliederten

oder wenig gegliederten aber reich verzierten Wänden, was das Aeusserere betrifft, während nach innen der Mauer Säulenreihen oder Pfeiler mit angelehnten Kolossalstatuen vorgesetzt werden. Den Zugang zum Hofe bildet ein Portal, beiderseits flankiert von mächtigen, nach oben verjüngten Turmbauten oder Pylonen, die wie die Umfassungsmauern und die Thüre nach oben mit einer grossen Hohlkehle abschliessen, welche gleichzeitig das Brüstungsgesims des Daches vorstellt. Beiderseits der Zugangswege sind öfters Sphinx- oder Widderreihen gelagert. Die eigentlichen Tempelbauten im Innern der Höfe erscheinen als grosse Säulenhallen, an welche sich das innerste Heiligtum und etwaige Nebenräume anschliessen. Da die Deckenbildung durch horizontal aufgelegte Steinbalken (von einer Grösse bis zu 15 cbm) erfolgte, so ergab sich naturgemäss ein verhältnismässig geringer Säulenabstand, da die Säulen selbst bedeutende Abmessungen haben, wie die der Figur 7 beigesezte Beschreibung ergibt.

Die Säulen sind kannelurenartig abgekantet oder erscheinen als Rohrbündel, welche in verschiedener Höhe durch umlaufende Wulste zusammengefasst erscheinen. Sie erheben sich auf runden Unterlagplatten ohne Fuss, am untern Ende etwas eingezogen und an die Strunke von Wassergewächsen erinnernd. Der Schaft verjüngt sich nach oben und ein Kapitäl, dessen

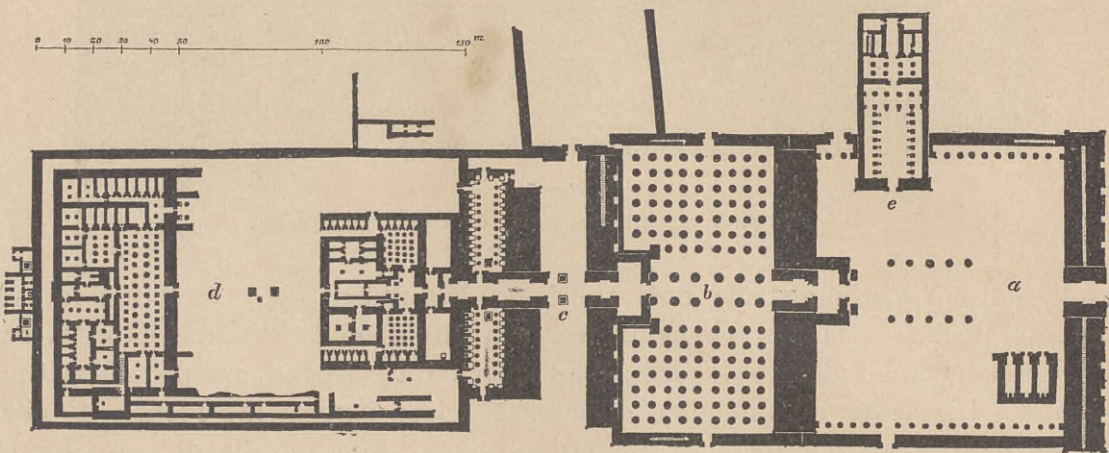


Fig. 7.

Grundriss des Ammonstempels zu Karnak. 15. und 14. Jahrh. v. Chr. a. Vorhof. b. Säulensaal. (Die mittleren Säulen 22 m hoch, 4 m dick; die äusseren 13 m hoch, 3 m dick.) c. Obelisk. d. und e. Kleinere Tempel und Ausbauten.

Formen wechseln, bildet den Uebergang zum Architrav. Es giebt Kapitäle mit runden Wulsten und quadratischer Platte (protodorisches Kapitäl), Lotoskapitäle in Knospenform und glockenartig aufgeblüht, Papyrus- und Palmwedelkapitäle und solche von Würfelform mit allseitig vorgesetzten Masken. Man hat die egyptischen Kapitälformen in sieben Ordnungen abgeteilt; unsere Figuren 6, 8 und 9 veranschaulichen einige derselben. Die Mauern, Säulen und Pfeiler sind bedeckt mit zahlreichen Inschriften (Hieroglyphen) und mit bildlichen Darstellungen in jenem eigentümlichen flachen Relief, welches dadurch hervorgerufen wird, dass die Umrisse in den Stein vertieft werden (versenkte Reliefdarstellungen oder Koilanaglyphen). Seltener finden sich vorstehende Reliefs. Die Inschriften und Darstellungen beziehen sich auf den Kultus, die Geschichte oder das bürgerliche Leben. Sie sind monumentale Illustrationen der Götter-, Helden- und Baugeschichte. Wie die Trümmer zeigen, waren die Bauwerke bemalt, auf Gips- oder Kreidegrund in wenigen lebhaften Farben.

Zu den bedeutendsten Tempelanlagen aus älterer Zeit gehören diejenigen von Theben, gewöhnlich nach den heutigen Dörfern Karnak und Luksor benannt. Der jüngern Zeit, in welcher Egypten bereits der Herrschaft der Ptolemäer und Römer verfallen war, gehören die

Tempel der Insel Philae, von Edfu, von Denderah und von Kum Ombo an. Wieder andere, wie der grosse Sonnentempel von Heliopolis beim heutigen Balbek sind fast spurlos verschwunden. (Fig. 10.)

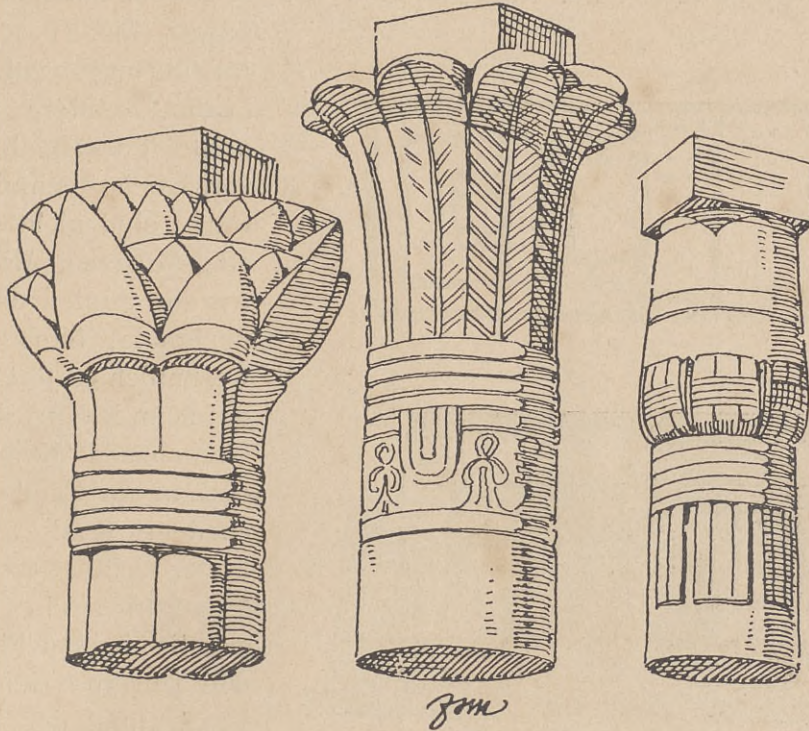


Fig. 8. Egyptische Säulenkapitälé.

Ausser den freistehenden Tempelanlagen sind auch solche zu verzeichnen, welche ganz oder teilweise in den Fels verlegt sind, so dass die mächtigen Fassaden mit den vorgelegten Kolossalstatuen aus dem gewachsenen Stein ausgearbeitet sind. Als Beispiele seien erwähnt die

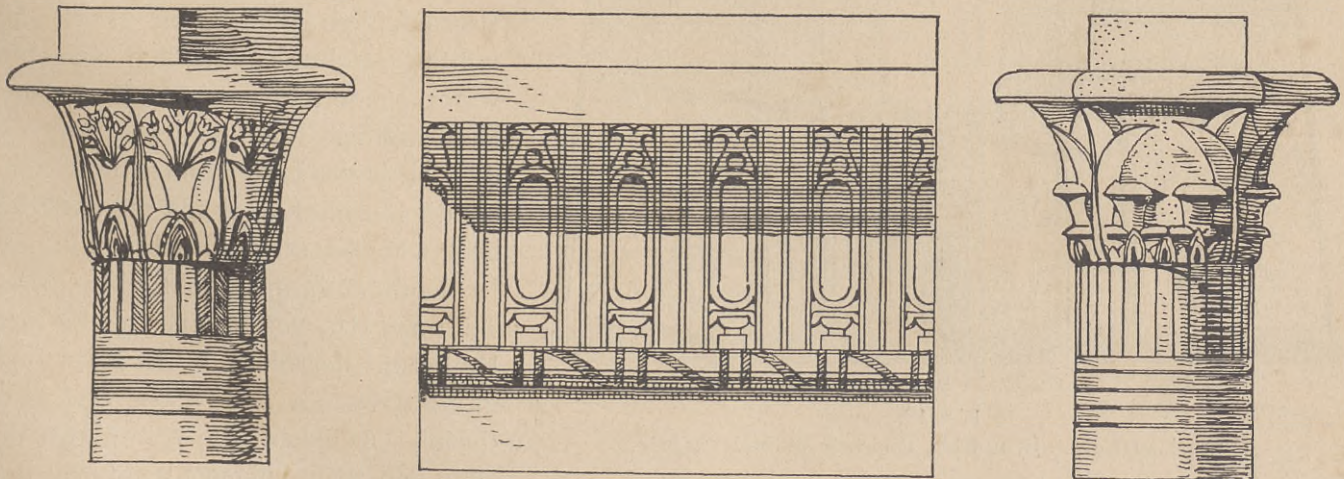


Fig. 9. Egyptische Säulenkapitälé und verziertes Hohlkehlengesims.

Tempel von Abu Simbal (Ibsambul) und von Gerf Hussèn (Girscheh) in Nubien. Die Ramses II. darstellenden sitzenden Kolossalfiguren des einen Felsentempels sind über 18 m hoch, was der 15fachen Lebensgrösse gleichkommt.

In der Umgebung der Tempel finden sich allerlei Einzeldenkmäler verschiedener Art: Kolossalstatuen von Göttern und Königen, liegende Löwen, Widder und Sphinxen, sowie die schlanken, oben pyramidal abgedachten Obelisken. Das Material ist meistens roter Granit aus Assuan, dem alten Syene (daher der Name Syenit). Da es geschliffen und poliert zu werden

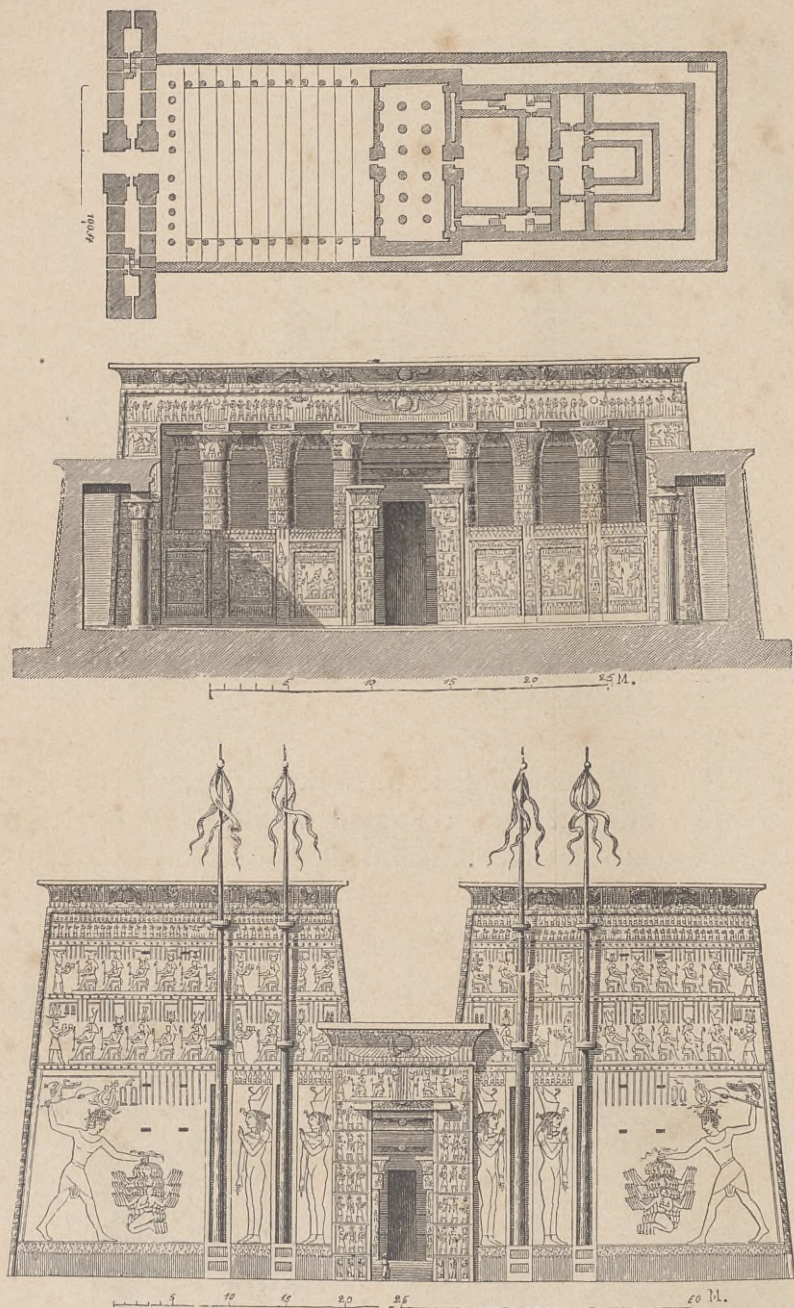


Fig. 10.

Tempel zu Edfu. Grundriss, Querschnitt und Fassade.

um als Sonnenzeiger auf öffentlichen Plätzen zu dienen. Später in den Wirren des Kriegs und der Völkerverschiebung wurden sie umgeworfen und zertümmert und noch später liessen die Päpste sie wieder aufstellen und zusammenflicken. Ursprünglich standen die meisten in der Nähe des Sonnentempels zu Heliopolis (Baalbek), von wo der Transport zum Meer nicht weit war.

pflege (Fig. 11, 12 u. 13), so geht die Ausführung weniger in die Einzelheiten, sondern arbeitet auf grosse breite Formen hin. Die eine ganz vorzügliche Technik aufweisenden Bildwerke sind nicht selten querüber mit eingehauenen Hieroglyphen übersät wie die Säulen und Wände der Baudenkmale, ohne dass die Wirkung wesentlich gestört wird. Bekannt sind die 20 m hohen „Memnonssäulen“, zwei sitzende Kolossalstatuen, die jetzt einsam im Sand von Theben stehen, ehemals wohl aber Tempelpylonen hinter sich hatten, welche in Trümmer gegangen sind. Bei Sonnenaufgang gab die eine der Figuren einen klingenden Ton von sich (offenbar, weil die Erwärmung des kalten Steins einen Riss erweiterte), was jedoch aufhörte, als um den Beginn unserer Zeitrechnung eine Wiederaufstellung stattfand, nachdem ein Erdbeben das Standbild umgeworfen hatte.

Die Obelisken sind ebenfalls mit Hieroglyphen überzogen. Diese Monolithe von durchschnittlich 30 m Höhe waren schon frühzeitig für die fremden Eindringlinge eine gesuchte Ware, so dass sie heute in Egypten seltener sind, als die Pyramiden, welche man mit dem besten Willen nicht mitnehmen konnte. In Konstantinopel steht ein Obelisk Tuthmes III., von einem unbekanntem Heiligtum herrührend. In Rom steht mindestens ein halbes Dutzend egyptischer Obelisken, die schon von den alten Römern beigeschleppt wurden,

Der Obelisk auf der Piazza del Popolo wurde vor rund 3000 Jahren in Heliopolis errichtet, von Augustus 10 v. Chr. nach Rom geholt und im Circus Maximus aufgestellt, von Sixtus V. ums Jahr 1589 an seinen jetzigen Ort gebracht und unter Leo XII. von vier wasserspeienden Löwen umgeben.

Der Obelisk auf der Piazza di Monte Citorio ist jünger, stammt aus dem 7. Jahrh. v. Chr., trägt die Marke Psammetich I., kam wie der vorige durch Augustus nach Rom und wurde 1798 in den heutigen Stand versetzt. Seine Höhe beträgt 21,5 m.

Der Obelisk auf der Piazza della Rotonda ist das obere Bruchstück eines Steines, welcher dieselben Könige vermerkt, wie der erstgenannte (Seti-Mienptha II. 1195 v. Chr. und Ramses III. 1184 v. Chr.). Er stand früher mutmasslich vor dem nahegelegenen Minervatempel, durch Pompejus errichtet.

Der Obelisk auf der Piazza della Minerva trägt die Königsmarke Uaphris (gest. 570 v. Chr.), stand wohl vor dem Isistempel in Rom, wurde 1665 in der Nähe ausgegraben und von Bernini auf den Rücken eines Marmorelefanten gestellt. Er ist nur 5 m hoch.

Der Obelisk auf der Piazza di S. Pietro wurde unter Caligula 39 n. Chr. nach Rom geholt und im vatikanischen Circus aufgestellt. Sixtus V. liess denselben 1586 an seine jetzige Stelle bringen. Die Errichtung durch Domenico Fontana war mit bedeutenden Schwierigkeiten verknüpft. Es wird erzählt, der Papst habe unter Androhung der Todesstrafe Schweigen während der Arbeit für das Publikum befohlen; als im letzten Augenblicke die Sache schief zu gehen schien, habe ein Matrose Brescia von S. Remo gerufen: „Wasser auf die Stricke,“ worauf das Werk gelang. Selbstredend trat an Stelle der Strafe eine Vergünstigung. Die Höhe des heute noch ungebrochenen Einsteins beträgt 25,5 m.

Der Obelisk auf der Piazza di S. Giovanni in Laterano stammt aus der Zeit Tuthmes IV. (1565 bis 1528 v. Chr.), wurde von Constantin d. Gr. geholt, von Constantius im Circus Maximus errichtet, später, in drei Stücke zerbrochen, 6 m unter dem Boden wieder vorgefunden und unter Sixtus V. ebenfalls von D. Fontana wieder aufgestellt. Das geschah im Jahre 1588. Obgleich dieser Obelisk 45,5 m hoch, also wesentlich grösser als der vorgenannte ist, wird von aussergewöhnlichen Schwierigkeiten nichts gemeldet. Uebung macht dem Anschein nach also auch in diesen Dingen den Meister. Wahrscheinlicher ist jedoch, dass der zerbrochene Zustand des Steins dessen Aufstellung erleichtert hat.

Paris hat ebenfalls auf der Place de la Concorde einen berühmten Obelisk. Er stammt aus Luksor, wo er neben einem heute noch stehenden Zwillingsbruder das Pylonenthor eines thebanischen Tempels schmückte. Die Inschriften besagen, dass Ramses II. die Obelisk dem höchsten Gott zum Dank für seine Siegeskraft errichtet habe (14. Jahrh. v. Chr.). Mohamed Ali, Pascha von Egypten, schenkte den Stein an König Louis-Philippe. 1831 ging das zum

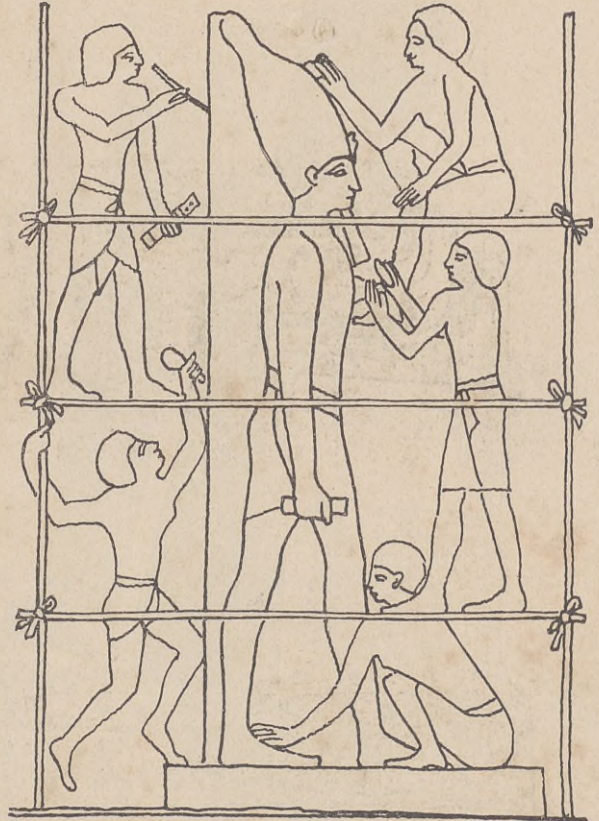


Fig. 11.

Egyptische Darstellung der Bearbeitung einer Kolossalstatue. (Ménard et Sauvageot.)

Abholen bestimmte Schiff ab; der Transport war schwierig und das Schiff lief erst nach 2 Jahren wieder in Cherbourg ein. Die Aufstellung, welche auf dem Postament graphisch dargestellt ist, geschah 1836. Die Kosten betragen 2 Millionen Francs. Der Stein hat eine Höhe von 22,83 m und wiegt rund 250 000 kg. Die Seitenflächen sind nicht ganz eben, sondern etwas hohl nach innen geschliffen.



Fig. 12.

Egyptische Sandsteinstatue, Seti II. darstellend. 1280 v. Chr.

dass auch die Steine ihre Schicksale haben, und in der Meinung, dass dies den Steinhauer interessieren müsse.

London hat im Jahre 1878 auf dem Victoria-Embankment einen Obelisken errichtet. Derselbe stammt aus Heliopolis, wurde unter Tiberius nach Alexandria gebracht und lag dort lange, bis ihn Mohamed Ali der englischen Regierung schenkte. Aber erst 1877 konnte er mittels eines eigens zu diesem Zwecke erbauten eisernen Transportschiffes geholt werden, nachdem Dr. Er. Wilson 10 000 Pfund Sterling beigesteuert hatte. Dieser Stein ist 21 m lang, misst an der Grundkante 2,44 m und wiegt 182 540 kg. Er steht auf einem Sockel von 5,5 m Höhe, welcher durch zwei Bronzesphinxen geschmückt wird.

Im Centralpark zu New-York ist die sog. Nadel der Kleopatra errichtet. Sie ist das Gegenstück des vorgenannten Obelisken, den die Engländer übrigens ebenso heissen; kam wie jener nach Alexandria, wo sie lange stand, wo jener lag; wurde von Ismail Pascha 1877 der Stadt New-York geschenkt und 1880 abgeholt. Die Königsmarke lautet auf Tuthmes III. (15. Jahrh. v. Chr.). Der Stein ist 21,6 m hoch und wiegt rund 200 000 kg.

Wenn auf die Geschichte der Obelisken etwas näher eingegangen wurde, so geschah es, um zu zeigen,

3. Das klassische Griechenland.

Da es sich hier nur um einen allgemeinen, flüchtigen Ueberblick und nicht um eine vollständige Geschichte der Baukunst handelt, so können füglich die verschiedenen alten Stile übergangen werden, welche sich auf dem Boden von Kleinasien, Syrien, Mesopotamien, Persien und Indien entwickelt haben. Diese orientalischen Stile älterer Zeit haben wie die neueren der Araber, Chinesen und Japaner die Kunst des Abendlandes verhältnismässig wenig beeinflusst. Ganz anders dagegen verhält es sich mit der Baukunst der Griechen. Sie ist für die römische Bauweise vorbildlich gewesen und auf die letztere können trotz aller Eigenart der altchristliche Stil, der byzantinische und romanische Stil zurückgeführt werden. Wenn dann in der Gotik des späteren Mittelalters auch der ursächliche Zusammenhang mehr und mehr verschwindet, so nimmt die folgende Renaissancezeit die alte Art wieder auf und seitdem sind die klassischen Anregungen von Zeit zu Zeit stets wieder mächtig geworden. Es ist kein Baumeister und kein Steinhauer von Belang im heutigen Europa zu denken, dem die Formen der griechischen Ordnungen fremd geblieben wären.

Die so nachhaltig wirksame griechisch-klassische Architektur tritt im 7. Jahrhundert v. Chr. in die Erscheinung, entwickelt sich rasch zur schönsten Blüte und steht nach wenigen Jahrhunderten vor dem Ende. Die kurze aber glänzende Epoche griechischer Kunst steht inmitten der vorausgegangenen orientalischen und der folgenden römischen Weltherrschaft, vor wie nach in ihren Leistungen auf dem Gebiete der Formgebung unerreicht und unübertroffen.

Der abweichende Charakter der verschiedenen griechischen Stämme kommt in der verschiedenartigen Bauweise zum Ausdruck. Die strenge, ernste dorische Weise bildet einen gewissen Gegensatz zu der feineren, weicheren Ausdrucksform der in der Richtung nach Kleinasien zurückgedrängten Jonier. Aus beiden Arten entwickelt sich schliesslich der reichere Stil dritter Ordnung, welcher sich nach der Stadt Korinth benennt, in deren Umkreis er zumeist geübt wurde.

Selbstredend haben sich die mustergiltigen griechischen Architekturordnungen nicht von einem Tag zum andern ausgebildet. Sie haben ihre Vorgeschichte und ihre Vorbilder, welche



Fig. 13.
Widder und Sphinx.

auf Egypten, Assyrien und Kleinasien zurückführen, sowie auf die Kunstbethätigung der ursprünglich am Platze ansässigen Barbarenvölker, deren Vorhandensein zum Teil in unerforschtem Dunkel liegt.

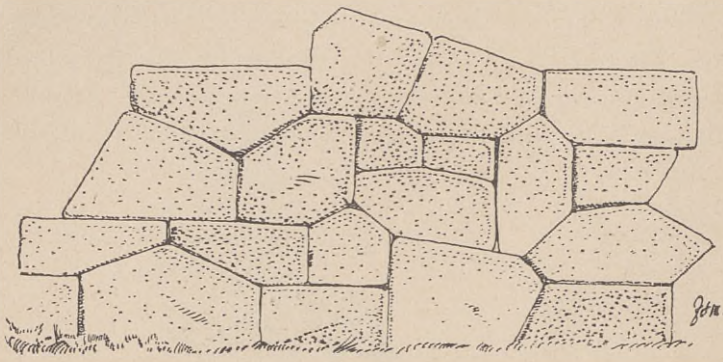
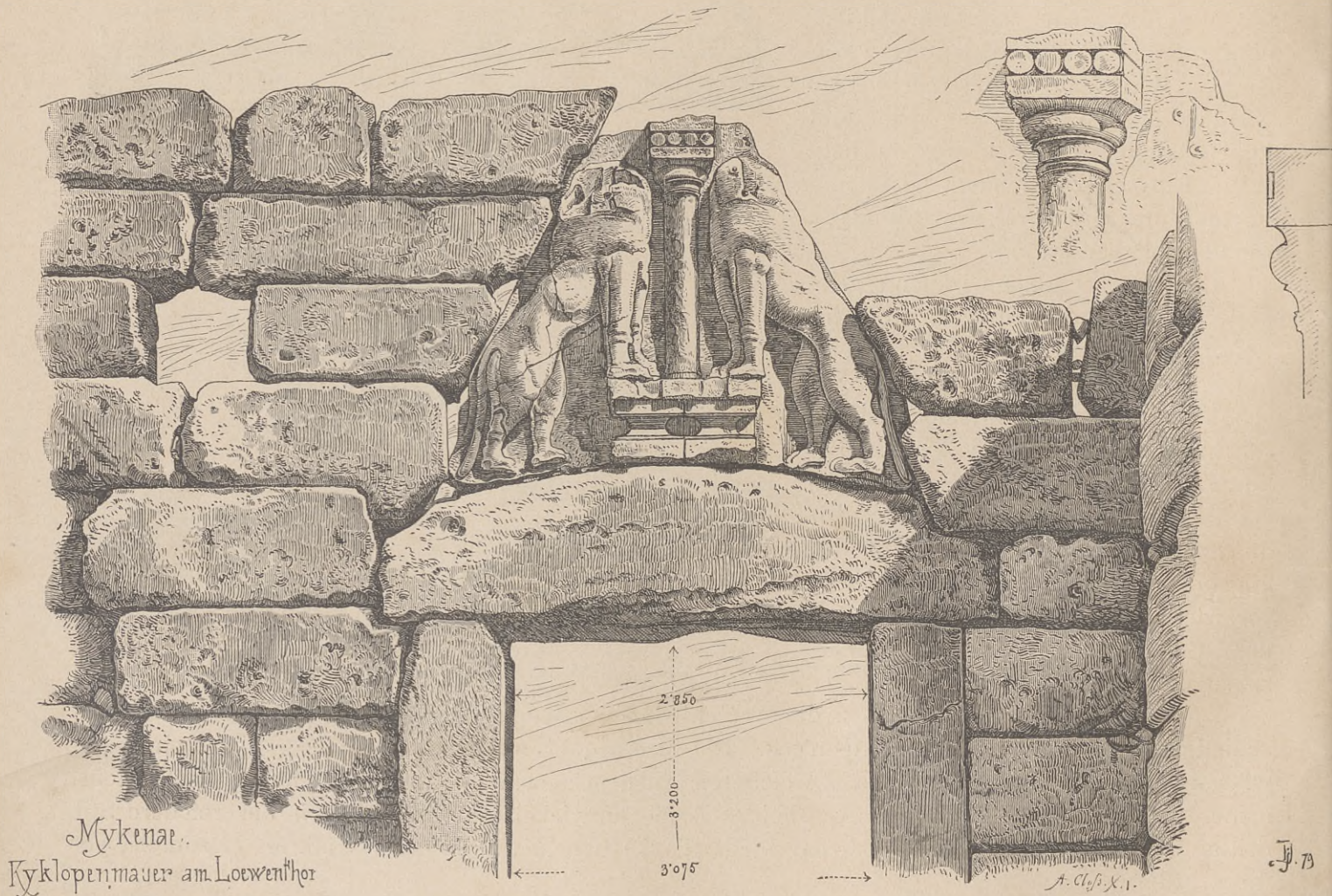


Fig. 14.
Kyklopisches Mauerwerk.

Die Griechen selbst bezeichnen die vorgefundene Art als pelasgisch. Von den Gräbern, Stadtmauern, Burgen und Schatzhäusern aus jenen Vorzeiten ist wenig erhalten und an dieser Stelle mag nur erwähnt werden, dass die betreffenden Bauten neben dem gewöhnlichen Schichtenmauerwerk gelegentlich auch die eigentümlich polygonale Zusammensetzung zeigen, die heute noch als kyklopisch bezeichnet wird und auch hin und wieder zur Anwendung gelangt. (Fig. 14.) Ferner ist bemerkenswert,

dass eigentliche Mauerbögen und Wölbungen in unserem Sinne nicht zur Ausführung kamen. Thore, Schatzhäuser und Grabkammern wurden, wenn sie nicht durch horizontale Stürze abgedeckt waren, durch schräges Gegeneinanderstellen der



Mykenae.
Kyklopmauer am Löwenthor

Fig. 15.
Oberer Teil des Löwenthores zu Mykenae. (Durm.)

Steine oder durch horizontale Ueberkragungen der einzelnen Schichten gebildet. Bekannte Beispiele hierfür sind das Löwenthor von Mykenae (Fig. 15) und das ebendasselbst befindliche Kuppelgrab (Schatzhaus des Atreus, Fig. 16). Das letztere ist ein bienenkorbähnliches Scheingewölbe, gebildet aus horizontal gelagerten, nach oben enger werdenden Quaderringen, im Scheitel abgedeckt durch eine runde Steinplatte und durch Erdanschüttung zu einem Hügel verkleidet. Der als Eingang dienende Stollen hat ein Portal, ähnlich dem Löwenthor. Die abdeckenden Stürze sind durch beiderseitige Ueberkragung im Dreieck entlastet. Von dem runden Scheingewölbe aus führt eine Thür seitlich in einen quadratischen Nebenraum, die eigentliche Grabkammer.

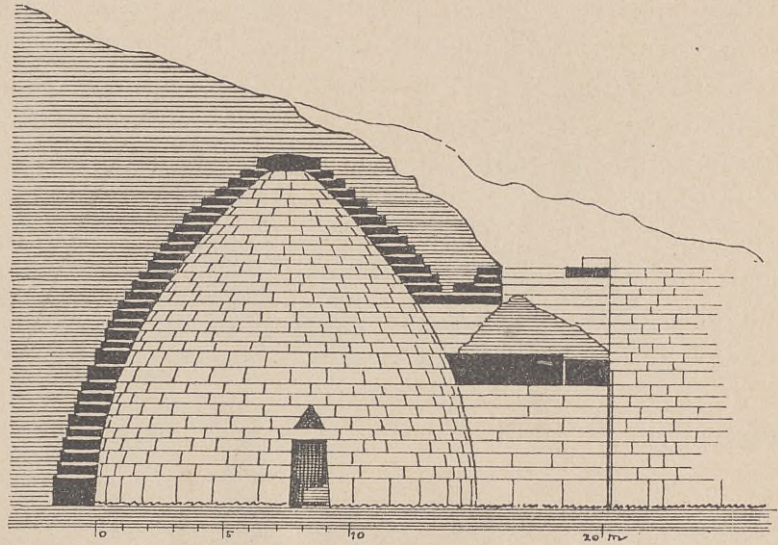
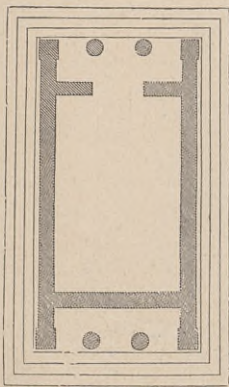
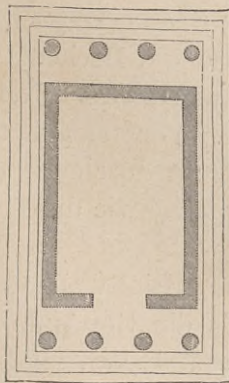
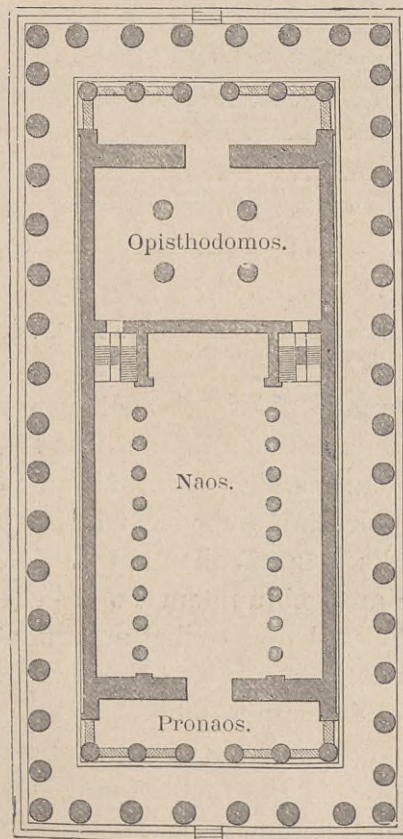
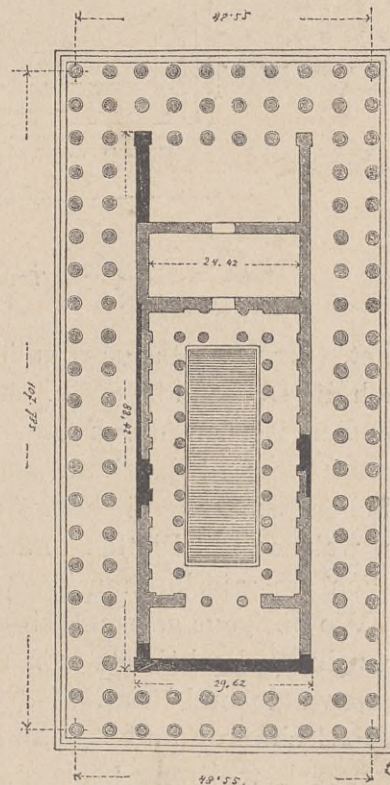


Fig. 16. Kuppelgrab zu Mykenae.

Die klassisch griechische Architektur kommt zunächst und hauptsächlich am Tempelbau zur Geltung, was durch die staatliche Verfassung und die gesellschaftliche Ordnung seine Begründung erhält. Die Wohnungen der Menschen hatten den Wohnungen der Götter nachzustehen,

Fig. 17.
Antentempel.Fig. 18.
Amphiprostylos.Fig. 19.
Peripteros.Fig. 20.
Dipteros.

was Monumentalität und künstlerische Ausschmückung betrifft. Der einfachste Tempel besteht aus einem langgestreckten, rechteckigen Hauptraum, in welchem das Götterbild aufgestellt wird (Cella

oder Naos). Der Eingang liegt auf der nach Osten gerichteten Schmalwand. Hier sind die Längswände als Anten nach vorn verlängert und bilden so eine offene Vorhalle (Pronaos), deren Gebälk und Giebel durch 2 Säulen getragen werden. Auf der entgegengesetzten Seite bildet das Posticum einen ähnlichen Abschluss, jedoch ohne Thüre. Ein solcher Tempel heisst *templum in antis*. (Fig. 17.) Fallen die Anten fort und werden Vor- und Hinterhalle durch 4 Säulen gestützt, so entsteht der *Amphiprostylos*. (Fig. 18.) Der reichere Tempel begnügt sich jedoch mit diesen einfachen Grundrissen nicht. Es werden in diesem Falle allen vier Seiten Säulenreihen vorgestellt (*Peripteros*); auch das Innere wird durch Säulenstellungen in ein Hauptschiff und zwei Nebenschiffe abgeteilt und nicht selten wird hinter der Cella ein zweiter Raum, *Opisthodomos* genannt, abgetrennt, wie es Figur 19 zeigt. Vom *Peripteraltempel* unterscheidet sich der *Dipteraltempel* durch doppelte Säulenreihen. (Fig. 20.) Werden die Säulenhallen nur angedeutet und die Säulen durch Halbsäulen ersetzt, so spricht man von *Pseudoperipteros* u. s. w.

Der griechische Tempel erhebt sich auf einem dreistufigen Unterbau (*Stylobat*) und da diese Stufen zum Begehen zu hoch sind, so werden an geeigneter Stelle kleinere Trittstufen ein-

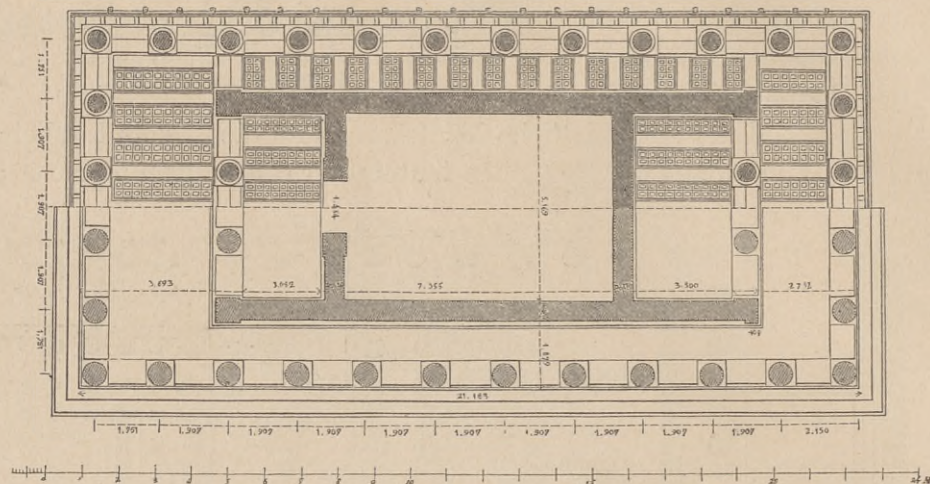


Fig. 21.

Tempelgrundriss mit eingezeichneter Decke.

geschaltet. (Fig. 22.) Das gewöhnliche Baumaterial ist weisser Marmor. Wie die Säulen und Wände sind auch die Decken aus Stein. Steinbalken verbinden Mauern und Säulenreihen; die entstehenden Deckenfelder werden durch Steinplatten ausgefüllt. (Fig. 21 und 22.) Wenn das Tempelinnere dreischiffig war und das Mittelschiff als Lichthof unbedeckt blieb, so konnte die Deckenbildung in ähnlichem Sinne geschehen. Andernfalls war offenbar ein in Holz konstruiertes Dachwerk vorhanden, welches mit Platten und Ziegeln aus gebranntem Thon gedeckt war. Fenster gab es für gewöhnlich am griechischen Tempel nicht und das Heiligtum erhielt sein Licht durch die offene Thüre. Wo übrigens gelegentlich Fenster auftreten, zeigen sie ähnliche Ausstattung wie die Thüren, nur dass ihnen die bei letzteren übliche Verdachung fehlt.

Gewände und Sturz sind einfach profiliert, bei reichen Beispielen mit Blattwellen, Eierstäben, Perlschnüren und Rosetten geschmückt. Die Lichtöffnungen sowohl als die Gewände selbst verjüngen sich meistens leicht nach oben hin; auch sog. Ohren in den oberen Ecken sind nicht selten. Die gesimsartige Verdachung schliesst mit einer Sima ab und wird auch wohl durch seitliche Konsolen gestützt, wie die Thüre vom Erechtheion (Fig. 23) zeigt.

Die äussere Erscheinung der Architektur ist nun verschieden je nach der angewandten Ordnung. Während die dorische Ordnung sich von der jonischen in vielen Stücken wesentlich

unterscheidet, so ist die korinthische eigentlich nur eine reichere Spielart der jonischen und das hauptsächlich unterscheidende Merkmal ist das Kapitäl der Säule.

Die **dorische Säule** ist ohne Fuss gebildet; der Schaft hat das 4- bis 6fache der unteren Dicke zur Höhe. Das untere Drittel ist zylindrisch, die obere Partie verjüngt sich allmählich um $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{6}$ des unteren Durchmessers, so dass der Schaft die sog. Schwellung oder Entasis zeigt. Der Schaft ist durch 16, 18 oder 20 Kanneluren gegliedert, welche im Querschnitt flach gebogen erscheinen und beim Zusammenstoss scharfe Stege bilden. Das Intercolumnium, d. i. der Säulenabstand von Mitte zu Mitte, beträgt $2\frac{1}{4}$ bis $2\frac{1}{2}$ unterer Durchmesser. Das Kapitäl trennt sich vom Schaft mit einem scharfen Einschnitt, der technisch begründet ist. Die Kannelurenendigungen wurden dem Kapitäl vor dem Versetzen angearbeitet, während die Kanneluren des aus einzelnen aufeinander geschliffenen Trommeln bestehenden Schaftes erst nachträglich angearbeitet wurden.*) Die beiden Hauptteile des Kapitäls sind die quadratische Abdeckplatte (Abakus) und der Echinus. Als Uebergang von diesem zu den Kannelurenendigungen des Halses sind die Riemchen oder Heftbänder, meist in vierfacher Anordnung, vorhanden. Das Verhältnis der einzelnen Teile ist wechselnd. Die Höhe des Kapitäls samt Hals beträgt durchschnittlich die Hälfte des unteren Säulendurchmessers. Auf den Abakus, den Echinus und den Hals mit Riemchen kommt je ungefähr $\frac{1}{3}$ der Gesamthöhe. Die Abakusbreite misst etwa

*) Dies geschah auch in der Weise, dass zunächst kannelierte und nicht kannelierte Trommeln abwechselten. Die in diesem Zustand aus irgend welchem Grunde unfertig gebliebenen Säulen sind von späteren Zeiten unverständener Weise als dekoratives Motiv verwertet worden.



Fig. 22.

Kassettenbildung der Hallendecken. (Parthenon; nach Niemann, Vorlageblätter.)

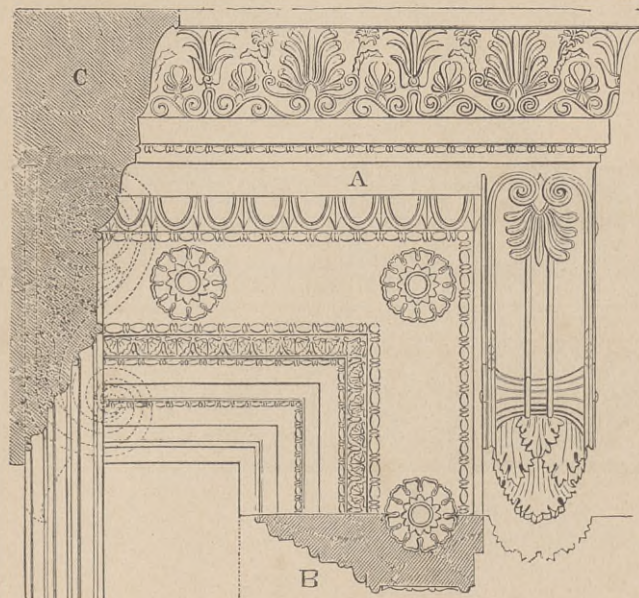


Fig. 23.

Einzelheit der Erechtheionthüre.

$2\frac{1}{3}$ der Kapitälhöhe oder $\frac{7}{6}$ des unteren Säulendurchmessers, den man gewöhnlich als Modul annimmt und für genauere Verhältnissbestimmungen in 30 Teile oder Parties einteilt. Wie die

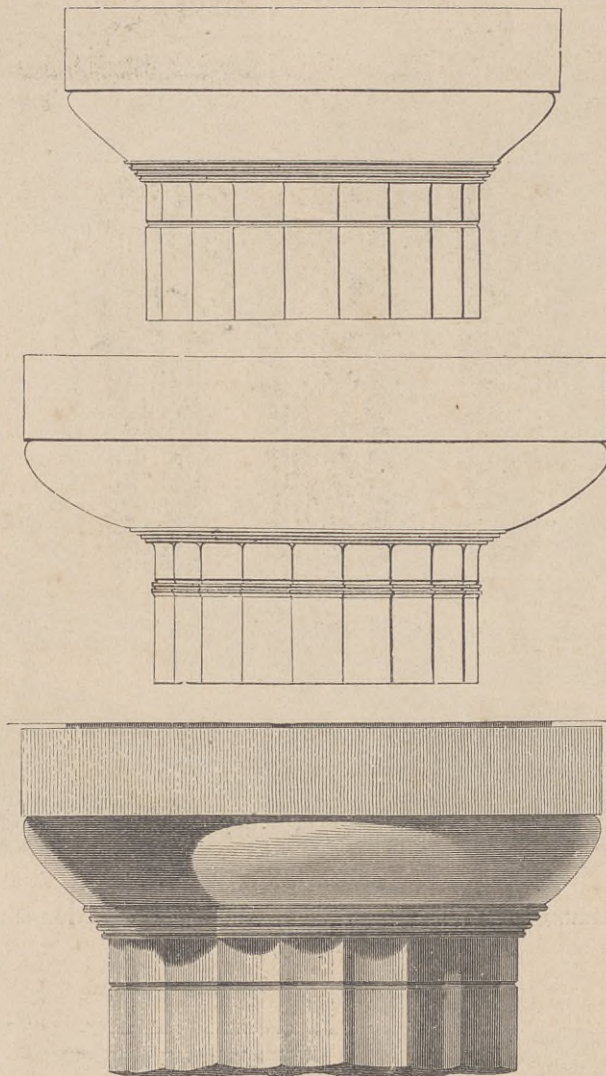


Fig. 24.
Dorische Säulenkapitäl.

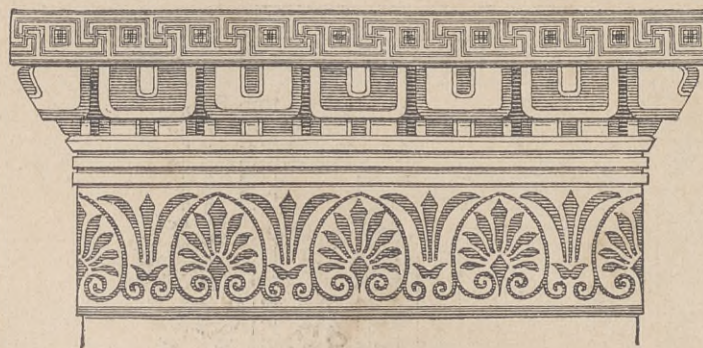


Fig. 25.
Bemaltes dorisches Antenkaptäl.

Beispiele der Fig. 24 zeigen, ist das Echinusprofil in der Linie ebenfalls wechselnd, mehr oder weniger steil ansteigend, bald mehr gerade, bald mehr gebogen.

Der Antenfleiler ist wie die Säule fusslos, unverjüngt und unkanneliert, von der Breite des unteren Säulendurchmessers. Das Antenkaptäl erhält dieselbe Höhe wie das Säulenkapitäl, erscheint also im ganzen breiter. Die Profilierung ist etwas anders, wie die Fig. 25 darthut, welche auch die polychrome Behandlung andeutet, die der griechischen Architektur zu teil wurde.

Mächtige glatte Steinbalken, die über der Säulenmitte gestossen werden, bilden den Architrav und über diesem folgt durch einen plattenartigen Vorsprung getrennt der Fries, bestehend aus Triglyphen und Metopen (Figur 26). Die Metopenfelder sind an reicheren Beispielen figürlich geschmückt. Für gewöhnlich fallen die Säulen- und Inter-columnium-Axen mit den Triglyphenaxen zusammen. Architrav und Fries sind ungefähr gleich hoch; die einzelnen Höhen entsprechen etwa dem oberen Säulendurchmesser.

Das Kranzgesims besteht aus einer weit ausladenden starken Platte, deren Unterseite über den Triglyphen- und Metopenmitten schräg abfallende Dielenköpfe (Mutuli) aufweist, die durch je 3mal 6 Tropfen verziert sind, wie sie ähnlich auch unterhalb der Triglyphen angebracht werden. Ueber dem Kranzgesims der Schmalseiten erheben sich die dreieckigen Giebfelder, die $\frac{1}{7}$ oder $\frac{1}{8}$ der Breite als Höhe haben und meistens figürlich ausgeschmückt sind. Das Giebelgesims besteht aus derselben Platte, wie sie das Kranzgesims hat; es fehlen hier jedoch die Dielenköpfe. An die Platte schliesst nach obenhin eine kräftige Sima an, welche auf den Langseiten des Baues mit Löwenköpfen (Wasserspeier) geziert ist.

Die **jonische Säule** unterscheidet sich von der dorischen zunächst und auffallend durch ihren

Fuss. Dieser Fuss, auch Basis oder Spira genannt, ist an den kleinasiatischen Denkmälern wieder anders gestaltet als an den attischen. Im ersteren Fall folgen auf quadratischer Fussplatte oder

Plinthe rundumlaufend 2 durch Rundstäbe getrennte Kehlen und ein grösserer Wulst (Fig. 27), während die jonisch-attische Basis der Plinthe entbehrt und sich aus einem grossen Wulst, einer Kehle und einem kleineren Wulst zusammensetzt, die durch Plättchen getrennt erscheinen. (Fig. 28.) An reicheren Beispielen sind die Wulste durch Kanneluren oder Flechtwerk verziert.

Der Säulenschaft ist schlanker als der dorische; seine Höhe misst 7 bis 9 untere Durchmesser; die Verjüngung beträgt nur $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ der unteren Stärke. Kanneluren sind gewöhnlich 24 vorhanden, die tiefer ausgehöhlt sind und einen breiteren Steg zwischen sich lassen. Das Interkolumnium von Axe zu Axe beträgt ungefähr 3 untere Durchmesser. Die Kanneluren des Schaftes sind oben und unten ausgerundet und der Uebergang zu Fuss und Kapitäl geschieht in der Form eines Anlaufs und Abfalls. Während die dorische Säule mit ihrem Kapitäl auf ägyptische Vorbilder hinweist (vergl. Fig. 6), so ist das jonische Kapitäl offenbar auf asiatische Einflüsse zurückzuführen.

Das jonische Kapitäl hat ebenfalls einen Echinus, der als Eierstab plastisch verziert wird und nach unten mit einem Perlstab gesäumt ist. Ueber denselben weg legt sich das sog. Polster, welches sich nach beiden Seiten in grosse Voluten aufrollt und in der Seitenansicht verschiedenartig durchgebildet wird. Der viereckige Abakus ist niedrig und zierlich als Blattwelle gebildet. Die Ecken zwischen Echinus und Polster werden durch Palmetten maskiert. (Fig. 27.) Reiche Kapitäle zeigen das Polster inmitten noch einmal geteilt und ein mit Palmettenornamenten verzierter Hals tritt hinzu. (Fig. 28.) Während das dorische Kapitäl nach allen 4 Seiten gleich gebildet erscheint, so zeigt das jonische Kapitäl zwei Hauptseiten und zwei Nebenseiten. Seine Verwendung am Prostýlos hatte keinerlei Bedenken; dagegen war die Anbringung am Peripteraltempel mit Schwierigkeiten

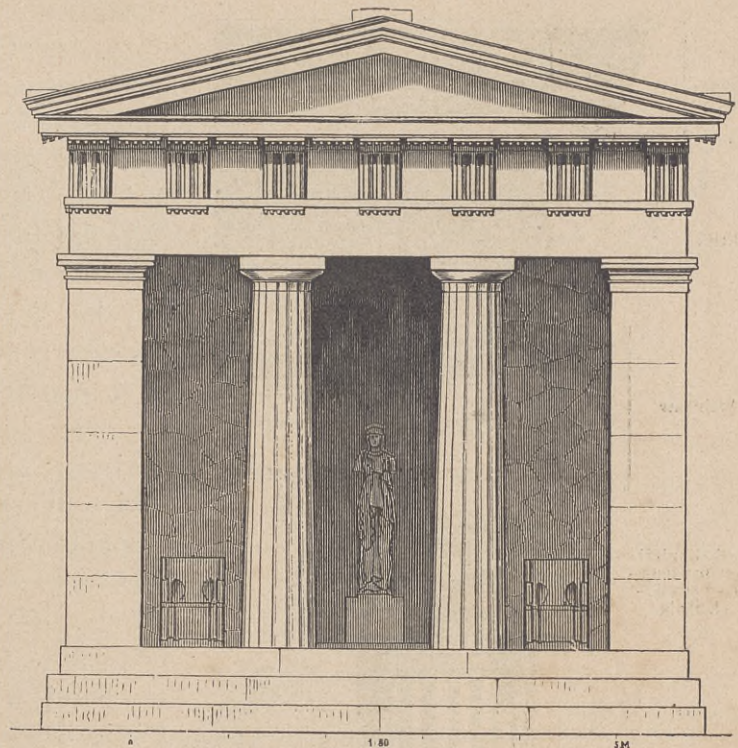


Fig. 26.
Themistempel zu Rhamnus.

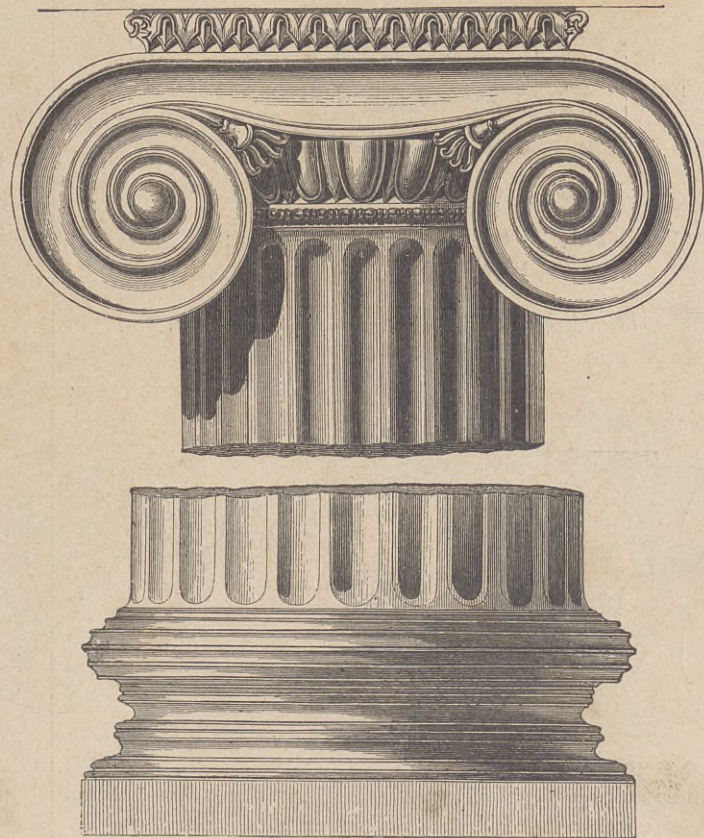


Fig. 27.
Fuss und Kapitäl der asiatisch-jonischen Säule.

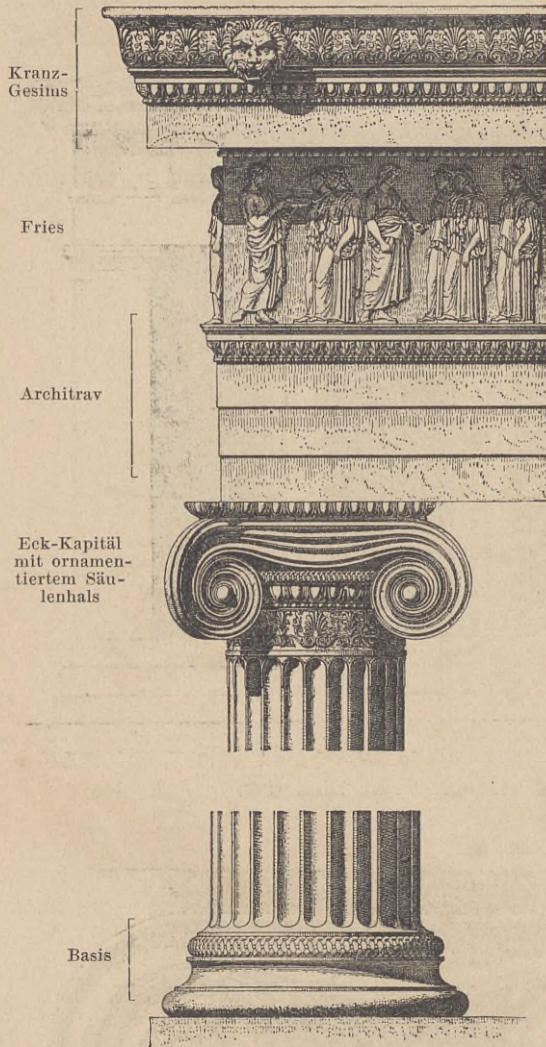


Fig. 28.
Attisch-jonische Ordnung. Eckpartie vom Erechtheion.

verbunden. Man wusste sich schliesslich durch Bildung eines besonderen Eckkapitälts zu helfen (Fig. 30); aber diese mangelhafte Lösung inmitten der klassischen Feinfühligkeit hat etwas Befremdendes.

Im jonischen Stil treten neben der Säule auch freistehende Pfeiler als Stützen auf. Sie sowohl als die Wandpfeiler oder Pilaster erhalten Fuss und Kapitäl und die Kapitäl- und Fussbildung setzt sich meist auch auf den Wänden fort. Die Basisform bietet wenig Neues, dagegen gestaltet sich die Kapitälbildung im allgemeinen nach der Art, wie sie durch Fig. 32 veranschaulicht wird.

Der jonische Architrav bleibt nicht glatt wie der dorische; er wird zweimal nach aussen abgesetzt (Fig. 28) und schliesst statt mit einfach vorspringender Platte mit einem Blattwellen- oder Eierstabgesimse. Der Fries besteht nicht aus Triglyphen und Metopen, sondern läuft glatt durch und ist zur Anbringung figürlicher Darstellungen bestimmt. (Fig. 28.) Als Uebergang zum Kranzgesimse erscheint wieder ein Eierstab oder eine Blattwelle. Die Platte des Kranzgesimses ist schräg unterschnitten, aber ohne Dielenköpfe; sie ist nicht so hoch wie die dorische, hat dafür aber oben durchlaufende Zierglieder. Die asiatisch-jonische Ordnung schiebt, abweichend von der attischen, zwischen Fries und Platte noch ein Zahnschnittgesimse ein, wie aus Figur 33 ersichtlich ist. Das Giebelgesims setzt sich wiederum zusammen aus der Wiederholung des Kranzgesimses und einer verzierten Sima oder Rinneleiste, die unten nach aussen, oben nach innen geschweift erscheint, während das entsprechende dorische Glied gewöhnlich nur die eine Ausrundung nach aussen aufweist.

Die **korinthische Säule** ist im Schaft der jonischen gleich. Die Basis wird gewöhnlich reich

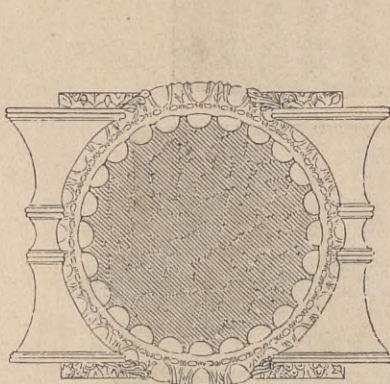


Fig. 29.
Grundriss des jonischen Normalkapitälts.

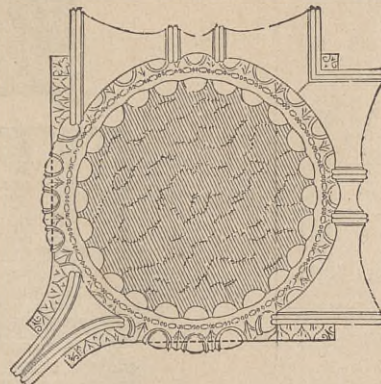


Fig. 30.
Jonisches Eckkapitäl im Grundriss.

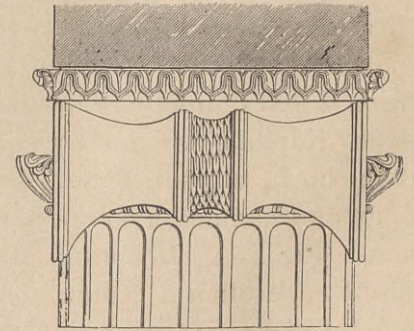


Fig. 31.
Seitenansicht des jonischen Kapitälts.

verziert und erhält auch dann eine quadratische Plinthe, wenn das Vorbild attisch ist. Das Kapitäl ist völlig neu und wird in seiner Erfindung dem Bildhauer Kallimachos zugeschrieben. Die

Idee des Kelchkapitälts findet sich jedoch schon früher, so z. B. im ägyptischen Stile. (Fig. 8.) Es sind hier nur andere Pflanzenformen, die zur Verkleidung dienen; insbesondere wird der Akanthus zur Ausschmückung benützt. Die verschiedenen Kapitälformen sind auf zwei Grundtypen zurückzuführen. Im einen Fall wird der runde Kelch durch 2 Blattreihen verkleidet, die untere Reihe besteht aus 8 Akanthusblättern, die obere aus 16 einfachen sog. Wasserblättern. Darüber folgt ein quadratischer, profilierter Abakus.



Fig. 32.

Jonische Kapitälbildung für Pfeiler und Wand.

(Fig. 34.) Im anderen Fall wird die untere Partie des Kelches durch 2 Reihen Akanthusblätter umhüllt; jede Reihe hat 8 Blätter; die äussere untere Reihe ist niedrig und wenig ausladend; die obere Reihe, höher und weiter ausladend, steht mit der ersten verschränkt. Von diesem zweireihigen Blattkranz aus wachsen Ranken in die Höhe und bilden abwechselnd die 4 Eckvoluten und die Mittelpalmetten. Die viereckige Abakusplatte ist allseits nach innen geschweift und an den Ecken in vielen Fällen gebrochen oder abgekantet. Zwischen Schaft und Kapitäl bildet ein glatter Rundstab oder ein Perlstab die Trennung. (Figur 36.)

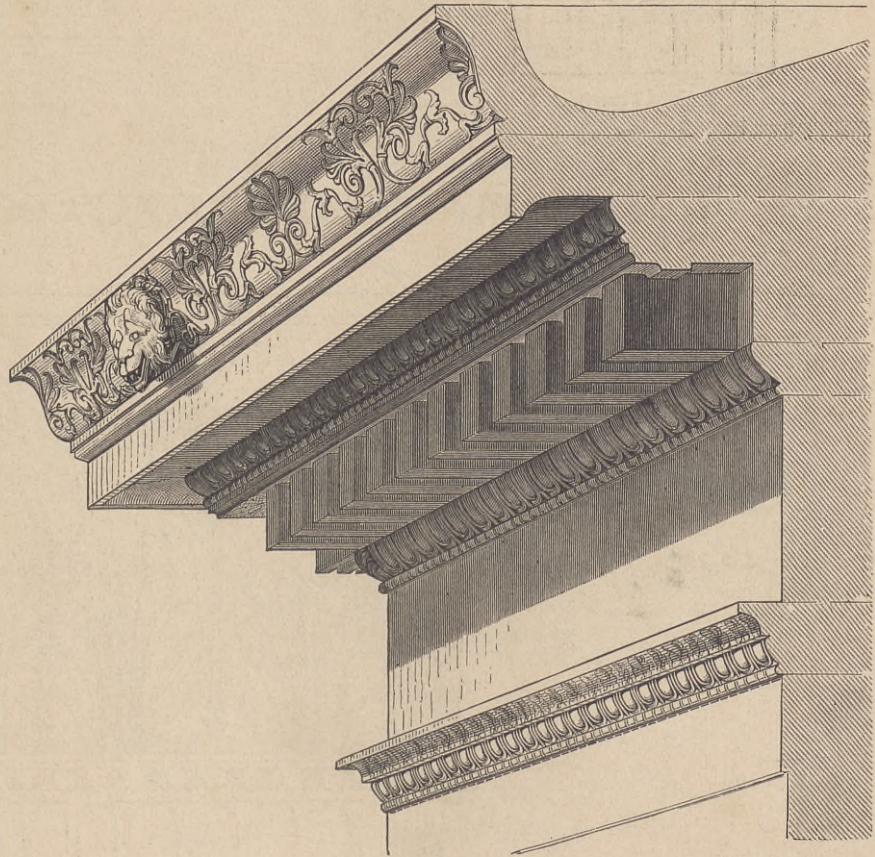


Fig. 33.

Gesims vom Athenatempel zu Priene.

Das korinthische Pfeilerkapitäl benutzt in freier Weise die Formen des Säulenkapitälts; die Verzierungen werden vom runden in die Ebene verstreckt. (Fig. 35.) Die Fussbildung bietet nichts Neues. Am Schaft dagegen erscheint bei späteren Beispielen bereits die von Karniesen umrahmte, tiefer gelegte Innenpartie, wie sie an den Pilastern der Renaissancezeit als Regel auftritt.

Gebälk und Gesimse richten sich auch nach den bereits besprochenen Ordnungen. Die korinthische Art kommt weniger am Tempelbau zur Anwendung, als in Hinsicht auf andere Denkmäler kleinerer Art.

Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass ausser den Säulen und Pfeilern vereinzelt auch Atlanten und Karyatiden als Gebälkstützen Verwendung gefunden haben, so z. B. an der Seitenhalle des Erechtheion, von dem die Figur 37 eine hergestellte Ansicht bringt. Dieses Bild zeigt

auch, wie Tempel an Tempel gereiht wurden und innerhalb eines hochgelegenen, von Mauern burgartig umschlossenen Tempelbezirkes die imponierenden Nationalheiligtümer bildeten.

Die Stärke der griechischen Künstler auf dem Gebiete der figürlichen Bildhauerei ist be-

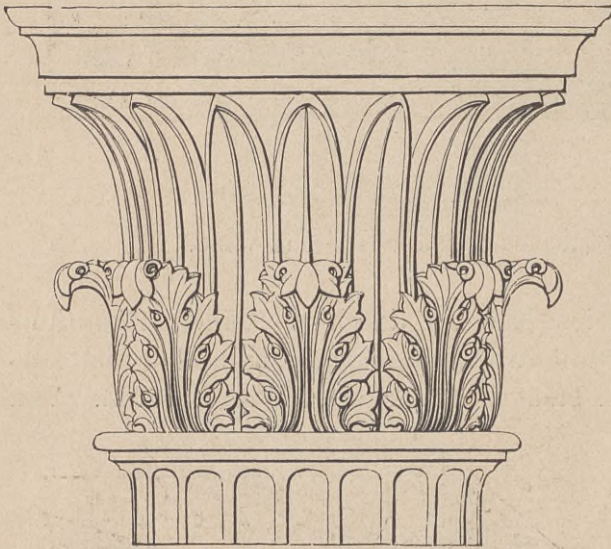


Fig. 34.

Korinthisches Kapitäl vom Turm der Winde zu Athen.

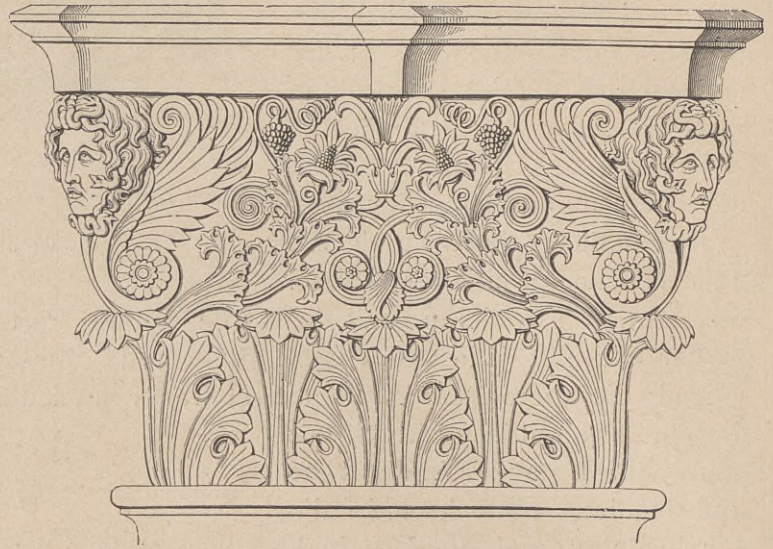


Fig. 35.

Antenkapitäl von Eleusis.



Fig. 36.

Korinthisches Kapitäl vom Apollotempel bei Milet.

kannt; sie zu besprechen fällt nicht in den Rahmen dieses Buches. Die ornamentale Plastik in Stein kommt, abgesehen von den Verzierungen der Architektur, noch besonders schön zum Ausdruck in den Krönungen der Grabsteine oder Stelen. Die schlanken Platten mit ihren Inschriften

und figürlichen Darstellungen schliessen nach oben hin mit einer querlaufenden Blattwelle und über dieser bildet eine nach Art der Stirnziegel an den Tempeln geformte Verzierung den Abschluss. Diese Palmettenbildungen, von denen die Fig. 38 zwei Beispiele vorführt, sind ganz besonders geeignet, einen Begriff von der eleganten griechischen Ornamentik zu geben.

Zweifellos haben spätere Zeiten reicher gebaut und ebenso sicher fallen die höchsten Triumphe der Technik andern Jahrhunderten zu. In einem Punkte aber ist die griechische Bau-

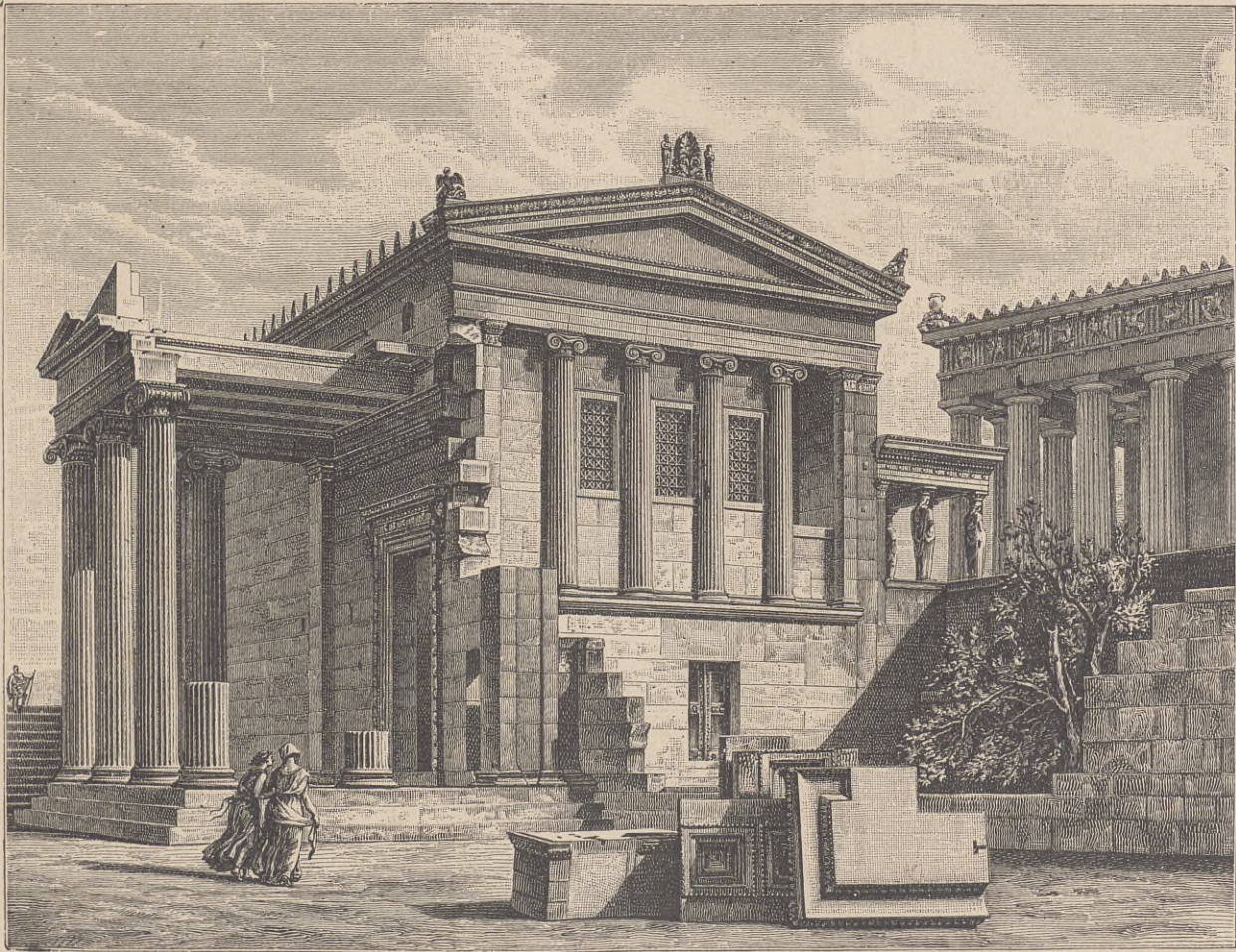


Fig. 37.

Das Erechtheion nach Nordwesten.

kunst bis jetzt unübertroffen geblieben: in der einfach schönen, würdigen und wohldurchdachten Anpassung von Material und Form an den zu Grunde gelegten Gedanken.

4. Das alte Rom.

Im zweiten Jahrhundert v. Chr. ist Griechenland bereits römische Provinz. Aber auf geistigem Gebiete bleiben die Besiegten die Sieger. Griechische Kunst und Bildung sind für Rom vornehm und vorbildlich. Mit der römischen Weltherrschaft gelangt ein Stück griechischer Ueber-

lieferung in weit auseinander gelegene Länder. Mit ihr verschmelzen sich die mehr rohen Elemente der angesessenen vorhandenen Kunst zu neuen Formen. Andere Gewohnheiten und Bedürfnisse schaffen veränderte Ausdrucksweisen.

Die römische Baukunst ist weniger geistreich und mehr schablonenhaft, weniger einfach und mehr prachtliebend. Die Grossartigkeit und die Masse der Bauten verkörpern den Grundzug des völkerbeherrschenden Volkes. Zu der Zeit, da griechischer Einfluss die römische Kunst auf eine neue Stufe hebt, ist die strenge Nüchternheit dem Römer im Leben des Tages längst abhanden gekommen und das französische Wort: „Le style est l'homme même“ gilt wie immer auch hier.

Die älteste einheimische Bauweise auf italischem Boden zeigt sich der vorhellenischen ver-

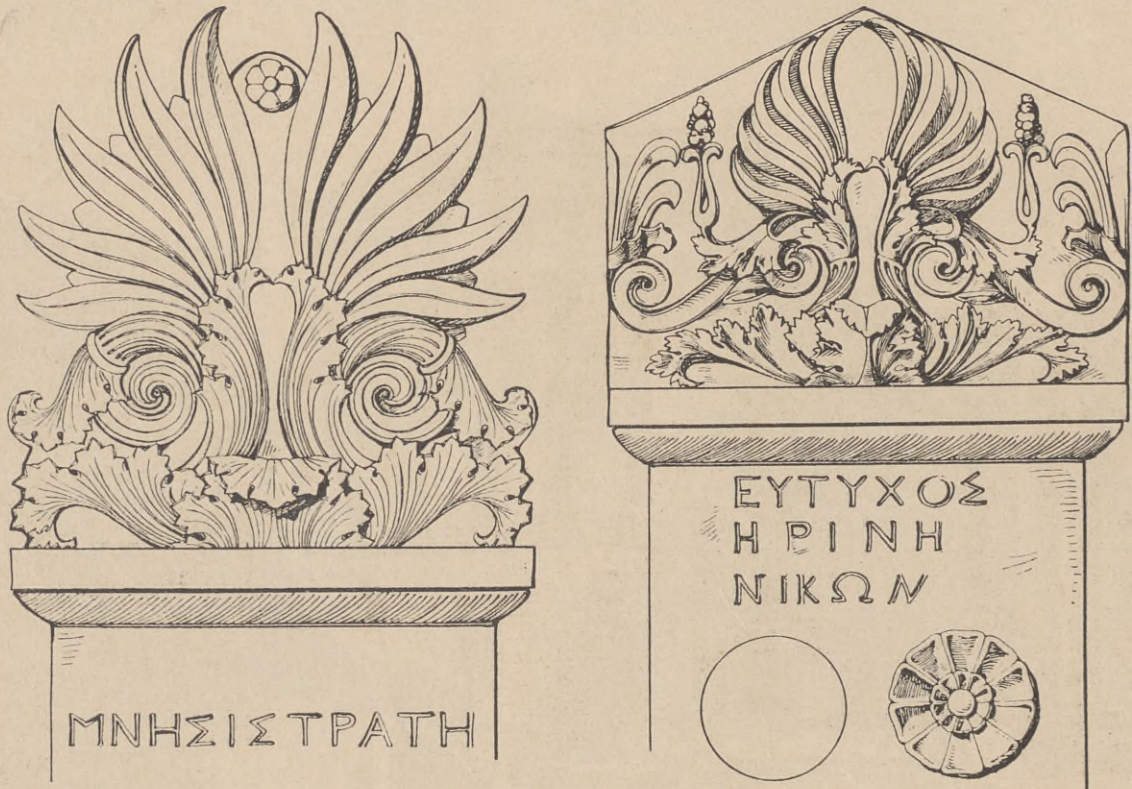


Fig. 38.

Griechische Stelenkrönungen.

wandt. Kyklopenmauerwerk und überkragte Scheinwölbungen finden sich hier wie dort; aber die Etrusker schaffen frühzeitig einer wesentlichen Neuerung Eingang. Das ist der eigentliche Gewölbebau, den die Griechen nicht kannten oder dem sie — wie wohl richtiger sein wird — absichtlich aus dem Wege gingen.*) Mit der Aufnahme des Gewölbebaues in die römische Architektur beginnt aber eine grundsätzliche Umgestaltung der üblichen Bauweise. Die räumliche Beschränkung auf enge Hallen fällt weg und die Möglichkeit grosser, unschwer zu beleuchtender Räume ist geboten. Die Widerlagmauern der Tonnengewölbe können ebensowohl durch Bögen unterbrochen werden, wie die Stirnwände, und die Durchkreuzung zweier Tonnen ermöglicht in

*) Das spätgriechische Grabmal aus römischer Zeit zu Mylasa ist über quadratischem Grundriss in der Weise abgedeckt, dass über dem Gebälke architravartige Balken die Ecken abschneiden. Ueber diesem zweiten über Eck liegenden Quadrat folgt in ähnlicher Weise ein drittes noch kleineres u. s. w. bis zum völligen Schluss. Diese Steinbalkenabdeckung erfolgte aber zu einer Zeit, da den Ausführenden die Idee des Gewölbebaues offenbar nicht fremd sein konnte.

dem Kreuzgewölbe eine Abdeckung, die nur vier starke Widerlagpfeiler erfordert und im übrigen den ganzen Unterbau offen erhält. Die Säule ist, im Grunde genommen, entbehrlich geworden, wemgleich sie aus ästhetischen Gründen beibehalten wird. Als Rund- oder Vollsäule wird sie nach wie vor am Prostýlos verwendet. Sie wird aber auch den Architekturen vorgestellt, wo sie nichts mehr zu tragen hat, wo sie nur Verzierung ist und wo, um ihr Dasein überhaupt zu begründen, eine Verkröpfung von Architrav und Kranzgesims erfolgen muss. (Figur 39.) Als Dreiviertel- oder als Halbsäule der Wand vorgesetzt, dient sie wie der etwas weniger wirksame Wandpfeiler oder Pilaster zur Wandbelebung und Unterbrechung, wobei keine Gründe mehr vorhanden sind, sich an ein bestimmtes, kleines Interkolumnium zu halten. Die Wandfläche,

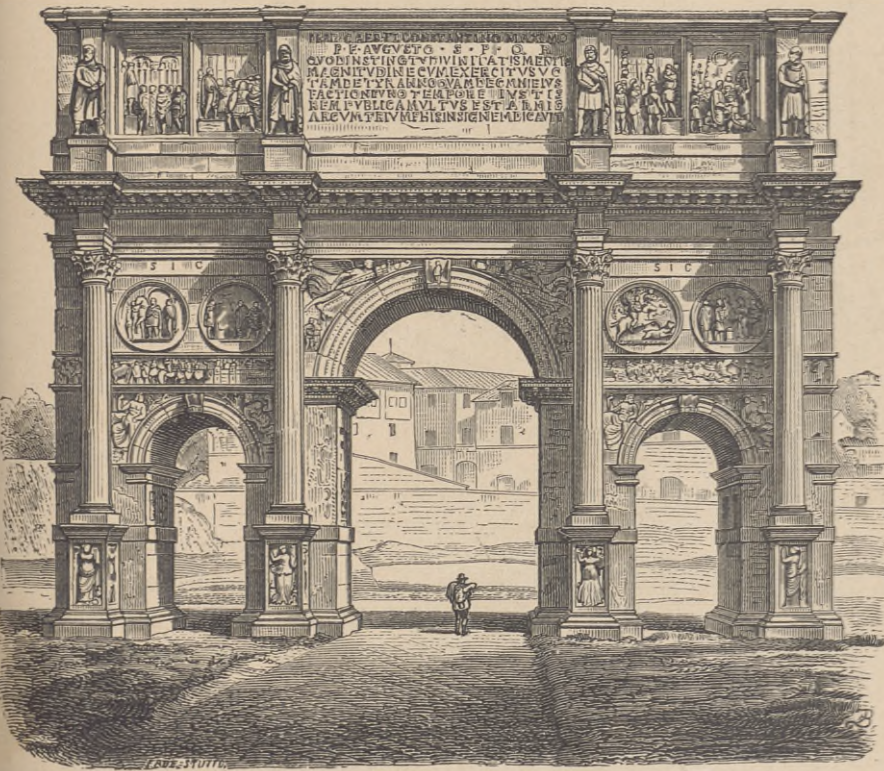


Fig. 39.
Römischer Triumphbogen.

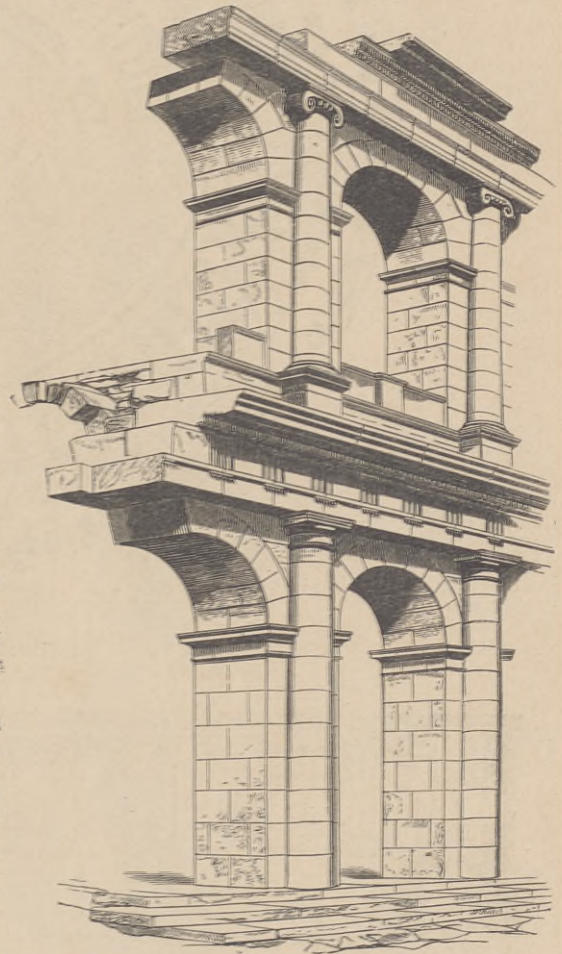


Fig. 40.
Partie vom Marcellustheater in Rom.

welche inmitten liegt, kann ja durch Mauerbögen durchbrochen werden; der Architrav wird durch den Bogen getragen und braucht kein Einstein zu sein. (Figur 40.) Selbstredend ist damit auch die leichte Möglichkeit gegeben, in Etagen zu bauen und Stockwerk auf Stockwerk zu setzen. Welch ausgiebiger Gebrauch hiervon gemacht wurde, zeigt u. a. das kolossale Flavische Amphitheater in Rom, das die Figuren 41, 42 und 43 in Grundriss, Schnitt und Ansicht vorführen. Die neue Weise scheint den Gefallen der Römer in hohem Masse gefunden zu haben, wie sich daraus schliessen lässt, dass Bauwerke mehrgeschossig veranlagt wurden, bei welchen ein rein zwecklicher Grund hierfür wohl gar nicht vorgelegen hat. (Figur 44.) Das Beispiel dieser Figur zeigt zugleich, wie die Römer in ihren Provinzen ähnlich bauten, wie bei sich in der engeren Heimat.

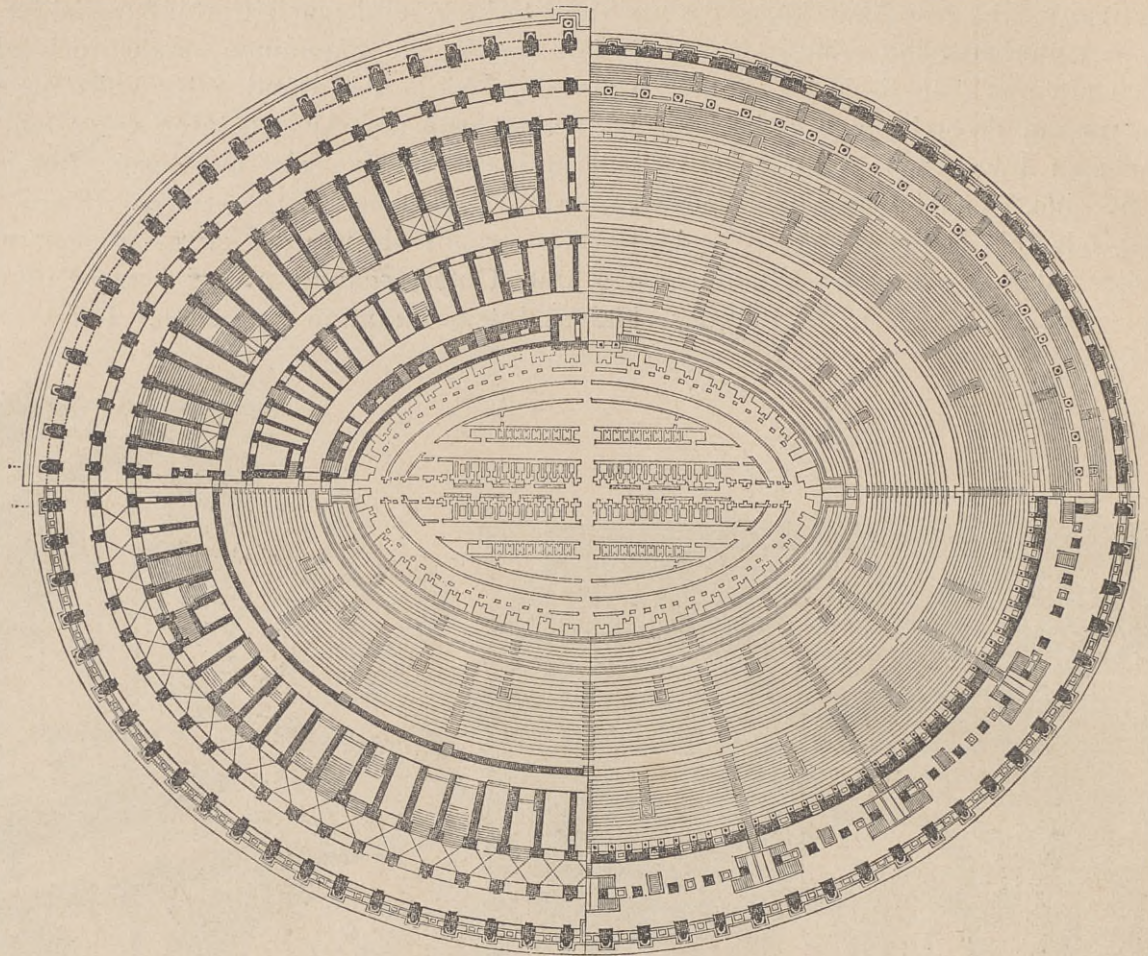


Fig. 41.
Grundriss des Kolosseums in Rom.

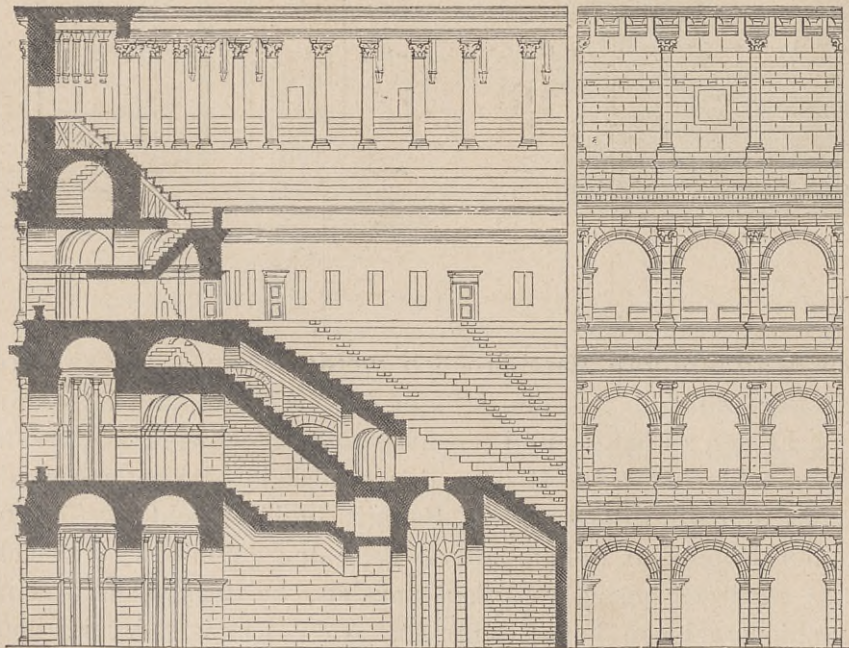


Fig. 42.
Schnitt zu Fig. 41 und 43.

Wenn die Perikleische griechische Baukunst es unter der Würde des Staates fand, ein anderes Material als weissen Marmor zu verwenden, so dass die Tempel jener Zeit mit ihrer geschliffenen Arbeit wie ein einziges Stück Stein erscheinen mussten, so liegen in Rom die Verhältnisse anders. Für kleine und auch für ganz hervorragende Bauten liess sich schliesslich auch hier das edle Material erschwingen; im allgemeinen aber war man auf gröberen und minderwertigen Ersatz angewiesen. In den Provinzen nahm man das Material, wie man es fand; in Rom selbst war der Travertin ein vielbenütztes Gestein. Surrogate und künst-

liche Steine kamen in Aufnahme. Der römische Backstein in seiner bekannten dünnen plattenartigen Form wurde massenhaft verwendet. Der Puzzolanmörtel war eine vorzügliche Verbindung, wie er es heute noch ist. Wenn die Griechen ihre Tempelwände aus geschliffenen Bindern zusammensetzten ohne Mörtel in den Lager- und Stossfugen, so griffen die Römer zu Broncedübeln und Bruchsteinhintermauerung. Auch das Stampfmauerwerk zwischen beiderseitigen Verblendungen

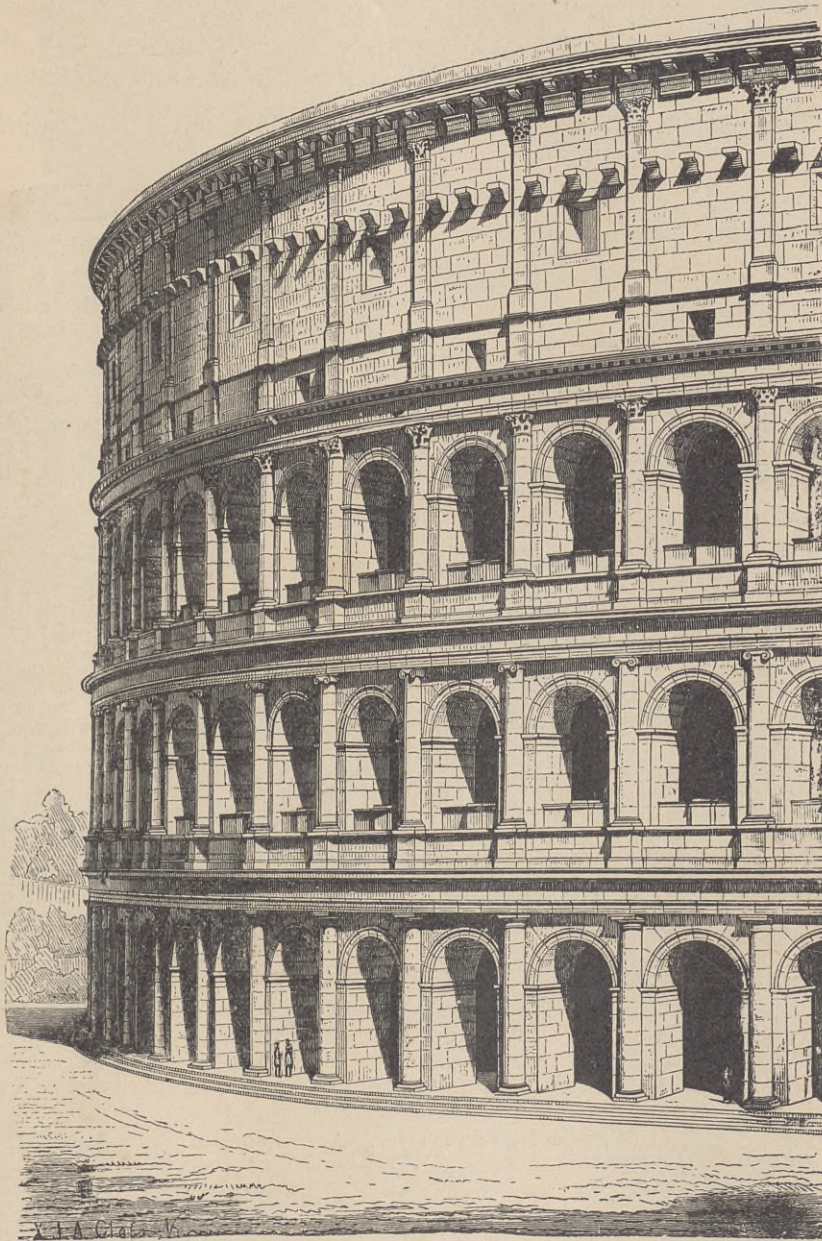


Fig. 43.
Aussenpartie des Kolosseums in Rom.

und der Betonbau zwischen provisorischen Holzwänden sind, wenn nicht römische Erfindung, so doch römische Gepflogenheit. Wo bei bescheidenem Aufwand der Schein des Reichtums gewahrt bleiben soll, da wird im Innern das minderwertige Material mit poliertem Stuck verkleidet. Man ist in der Technik eben praktisch, erfinderisch und weniger wählerisch geworden.

War der griechische Tempelboden für gewöhnlich ein Marmorbelag und nur in einzelnen Fällen musivisch aus kleinen Steinchen gefügt, so spielt die Mosaikarbeit in Rom eine grosse

Rolle. Die öffentlichen Gebäude, die Bäder und das bessere Wohnhaus zeigten ornamental und figürlich geschmückte Mosaikböden.

In Griechenland war es in erster Linie und fast ausschliesslich der Tempel, an dem die grossen Aufgaben der Architektur zu lösen waren. Die Säulenstellung und der bildnerische Schmuck der Frieze und Giebfelder war dem Privathaus gesetzlich versagt. Im alten Rom spielt der Tempel immerhin auch eine Hauptrolle. Er kommt in der hergebrachten Weise auf unwesentlich veränderten Grundrissen zur Ausführung. Daneben erscheinen aber auch ganz neue Formen, so z. B. die Rundtempel, in der einfachsten Anlage aus einer kreisrunden Cella mit vorgesetzter Säulenringhalle bestehend (Vestatempel zu Rom und Rundtempel zu Tivoli). Die

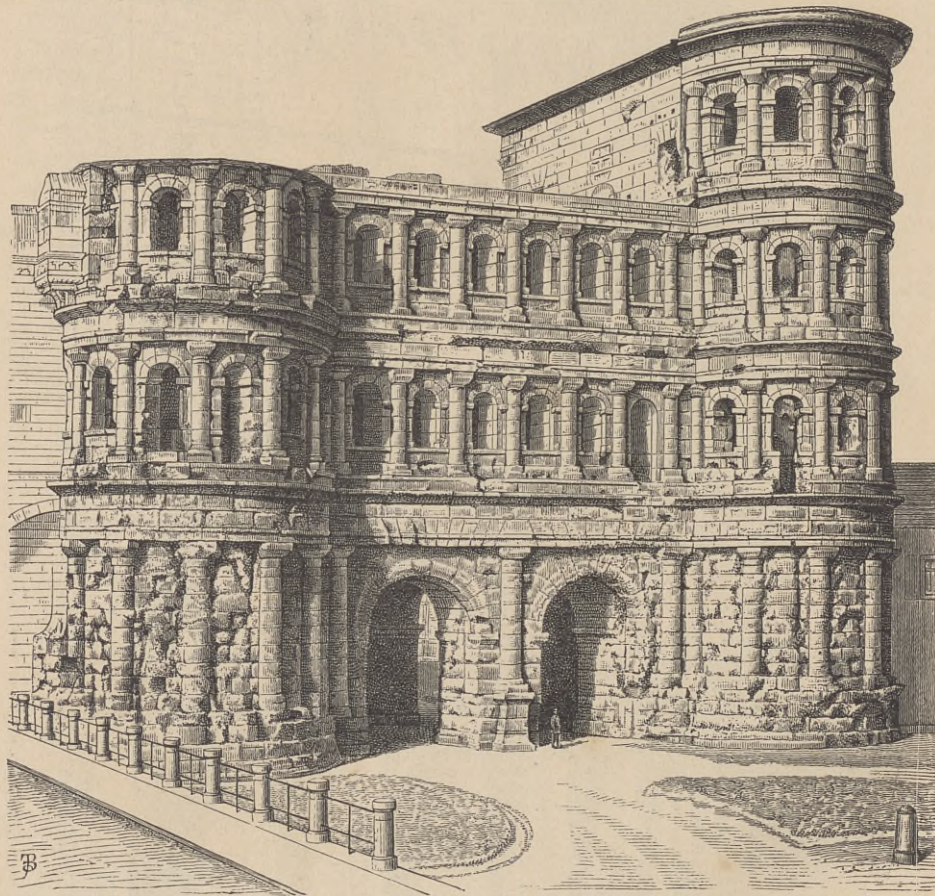


Fig. 44.
Die Porta Nigra in Trier. Aussenansicht.

grösseren Rundtempel machen sich die Errungenschaft des Gewölbebaues zu nutzen. Das hervorragendste Beispiel dieser Art ist das Pantheon, ein gewaltiger, massiger Rundbau mit vorgelegtem, dreischiffigem Portikus, den die Figuren 45 und 46 im Schnitt und in der Ansicht zeigen. Nicht minder bedeutsam sind jedoch die architektonischen Aufgaben anderer Art. Die Gerichtshallen oder Basiliken, die Theater- und Cirkusbauten, die Thermen- und Bäderanlagen, die Kaiserpaläste, die Triumphbögen und Ehrensäulen, die Wohnhäuser und Villen der Reichen wie ihre Grabdenkmäler stellten den Architekten vielseitige und dankbare Aufgaben. Auch in Bezug auf reine Zweckbauten, wie Brücken, Befestigungen und Wasserleitungen wurde ein übriges gethan und die heute noch vorhandenen Reste und Trümmer sind ein beredtes Zeugnis für die gewaltigen Leistungen einer grossen Zeit.

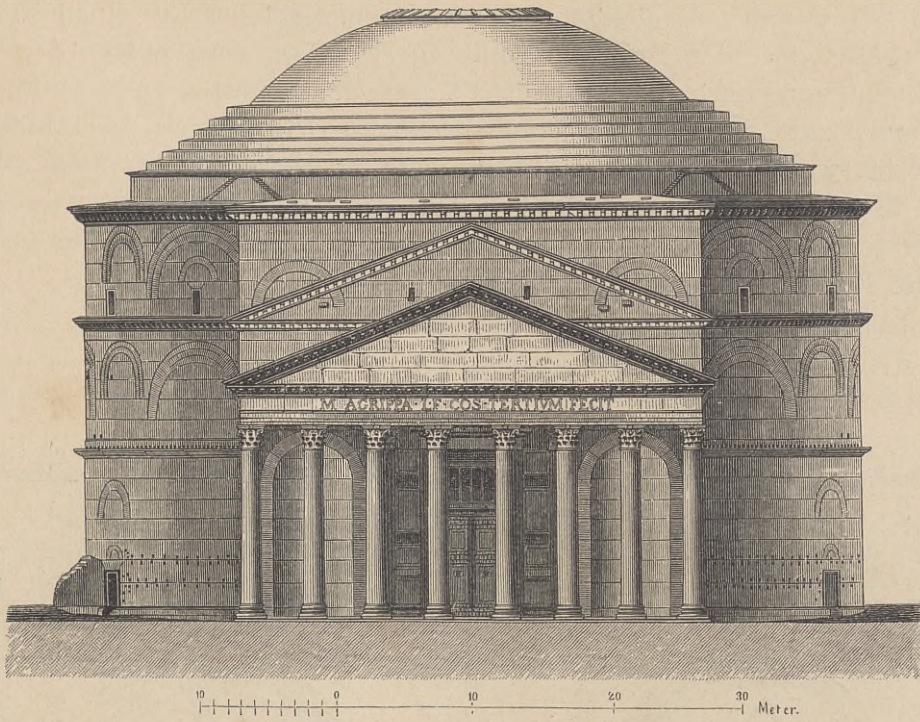


Fig. 45.
Pantheon in Rom. Vorderansicht.

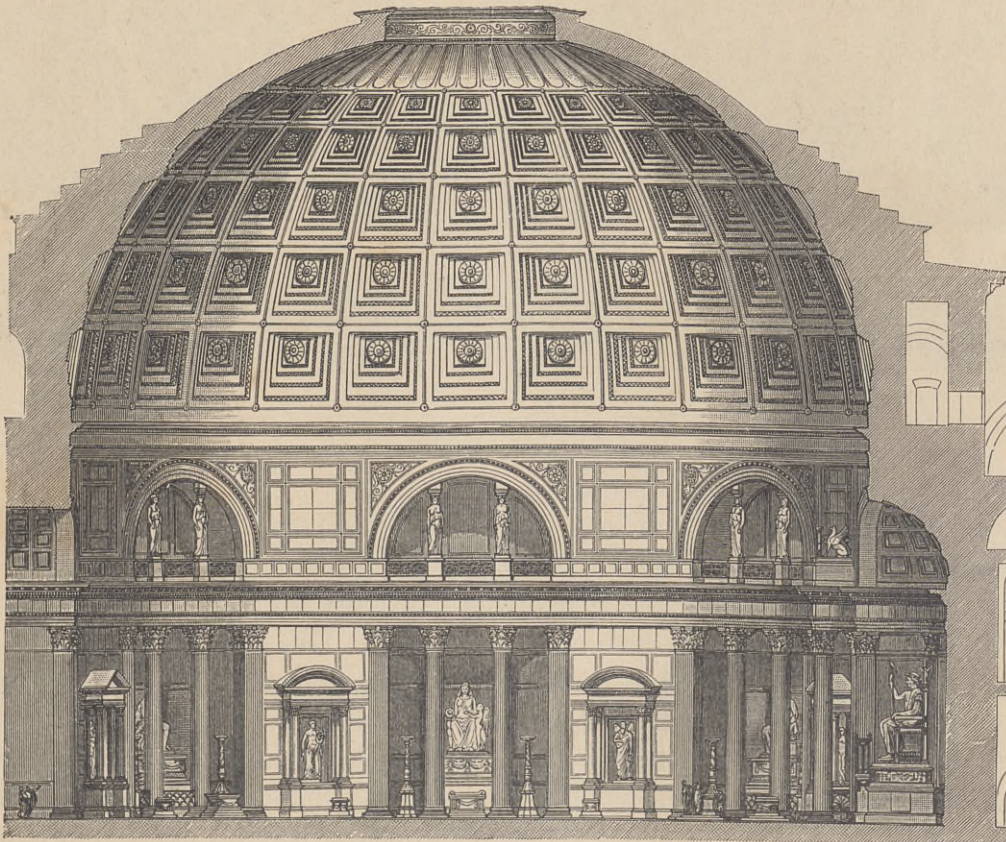


Fig. 46.
Pantheon in Rom. Schnitt.

Betrachten wir uns die architektonischen und ornamentalen Einzelheiten, so fällt neben dem vergrösserten Massstab der Reichtum und die Ueberschwenglichkeit der Verzierung auf. Kaum ein Glied bleibt unverziert und sogar die Flächen der Architrave und Plinthen verfallen der Ornamentik und die letztere ist nicht immer am richtigen Orte und mit Verständnis angewendet. Eierstäbe und Blattwellen, die ihrer Abstammung nach doch nichts anderes vorstellen, als die nach aussen übergefallenen und zurückgebogenen Enden einfacher Blätter, werden in einer Weise verziert, die jeder Logik Hohn spricht, so wirkungsvoll diese Dinge im übrigen auch sein mögen. (Vergl. die Figuren 47 und 48.)

Die griechischen Ordnungen werden im allgemeinen beibehalten; mit Vorliebe aber wird die korinthische Art benützt, weil sie eben den grössten Reichtum der Ausstattung ermöglicht.



Fig. 47.
Römischer Eierstab.

Nur im mehrstöckigen Bau werden die verschiedenen Ordnungen gerne im Verein angewendet, der Abwechslung halber; mit richtigem Verständnis kommt dann die schwere dorische Ordnung in das Erdgeschoss und nach oben folgt der leichtere jonische und korinthische Formalismus, ein Grundsatz, nach dem auch heute noch verfahren wird. (Fig. 40.)

Die dorische Säule bleibt öfters unkanneliert; dagegen erhält sie Plinthe und Ringwulst als Fuss. Der Echinus des Kapitälts verkleinert sich, wird als glatter Viertelrundstab gebildet oder als Eierstab behandelt. Der Abakus erhält am obern Rande die Zugabe eines Karnieses mit Plättchen. An Stelle des Halseinschnittes tritt ein Halsband, aus Plättchen und Rundstab bestehend. Das römisch-dorische Kapitäl ist dem dorischen Kapitäl der Renaissance sehr ähnlich und wird wie dieses gewöhnlich als „toskanisch“ bezeichnet. Der Architrav, der Triglyphenfries und die Gesimse werden wenig verändert. (Fig. 49.)

Das römisch-jonische Kapitäl ist nur ein vergrößerter Abklatsch des griechischen. Die leeren Stellen des Polsters und sogar das Volutenauge müssen der Unterbringung belebender Zuthaten dienen, wie die Figur 50 darthut.

Das römisch-korinthische Kapitäl zeigt durchschnittlich die herkömmliche Form der Fig. 51. Die Akanthusblätter sind stumpf gelappt und der besseren Schattenwirkung wegen sind die Blattlappen löffelartig ausgehöhlt. Eine Abart dieses Kapitäls ist das Kompositkapitäl. Es stellt gewissermassen die Hauptbestandteile des dorischen, jonischen und korinthischen Kapitäls zu einem neuen zusammen, ohne mit diesem architektonischen Mops-Pudel-Pintscher viel erreicht zu haben.

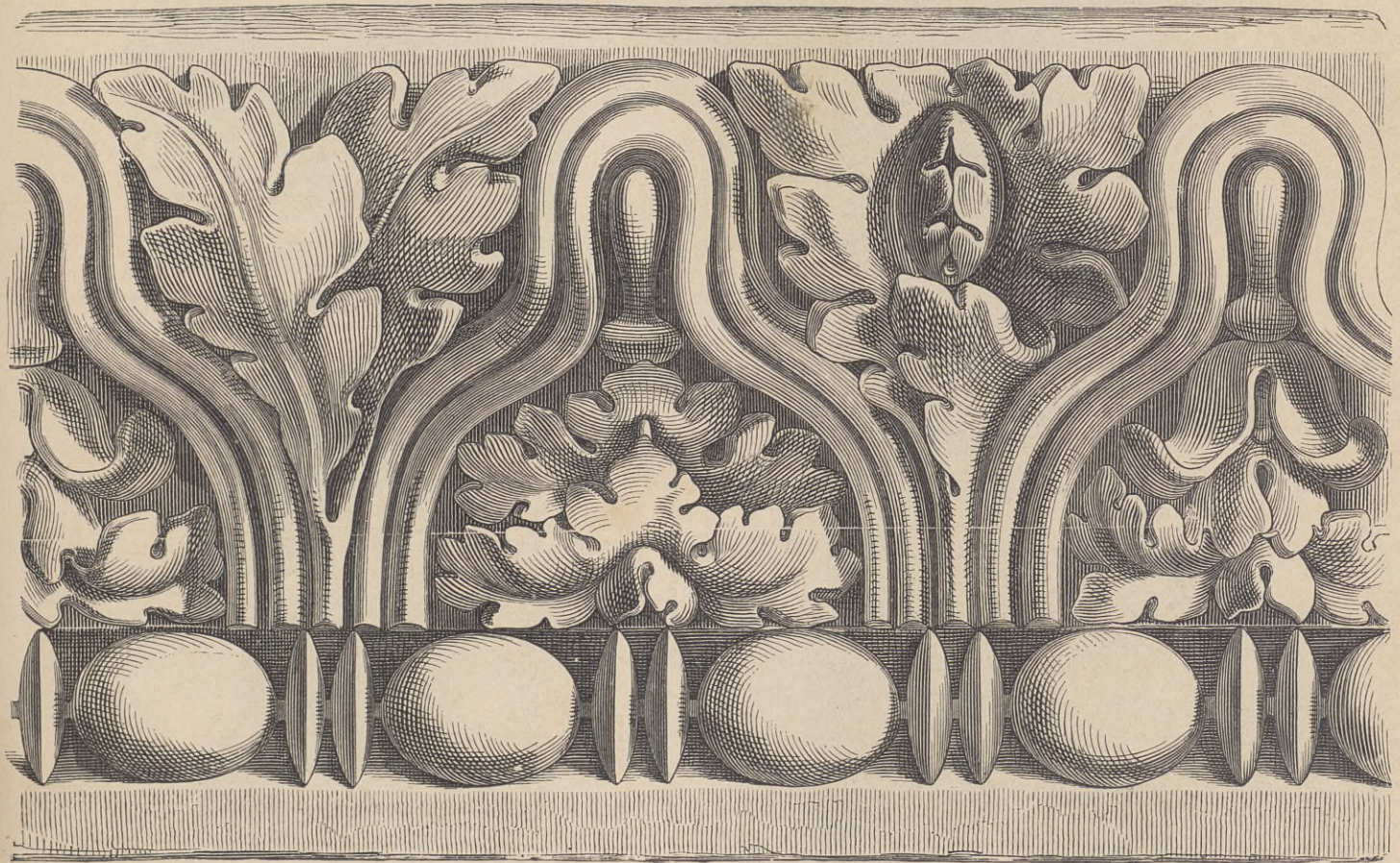


Fig. 48.
Römische Blattwelle.

Die Basis der jonischen und korinthischen Säule ist meist die attische, glatt oder in reicher Verzierung. Nicht selten werden die Säulen mit ihren Füßen auf besondere Postamente aufgesetzt, die selbst wieder aus 3 Teilen bestehen. (Fig. 39.) Die Säulenschäfte sind entweder in der bekannten Weise kanneliert oder die Kannelierung nimmt bloß die oberen $\frac{2}{3}$ des Schaftes in Anspruch, während das untere Drittel frei bleibt oder figuriert wird, wobei dann ein Rundstab beide Teile scheidet. In der Spätzeit kommen auch Säulen vor, die statt mit Kanneluren mit Pflanzenornamenten umkleidet erscheinen. Diese Verzierungsweise beschränkt sich jedoch mehr auf die Schäfte der Marmorkandelaber und ähnlicher Dinge. (Fig. 53.)

Die Pilasterschäfte sind glatt oder mit 7 Kanneluren versehen, auf die ganze Höhe oder wieder nur auf $\frac{2}{3}$ des Schaftes. Ein Mittelding besteht darin, das untere Drittel der Kannelierung

durch eine rundstabartige Gegenrundung zum Teil wieder auszufüllen. Das Verjüngen der Pilaster ist eine Erfindung späterer Zeiten. Die Pilasterfüsse und die Pilasterkapitäle bilden sich ganz in Anlehnung an die betreffenden Säulenfüsse und -Kapitäle, sowohl in der dorischen, jonischen als korinthischen Ordnung, was bei den Griechen nicht durchweg der Fall war.

Die Gebälk- und Gesimsbildung entspricht für gewöhnlich der jonischen Art. Der Hang zur verschwenderischen Ausstattung führte jedoch auch in dieser Hinsicht auf eine Neuheit

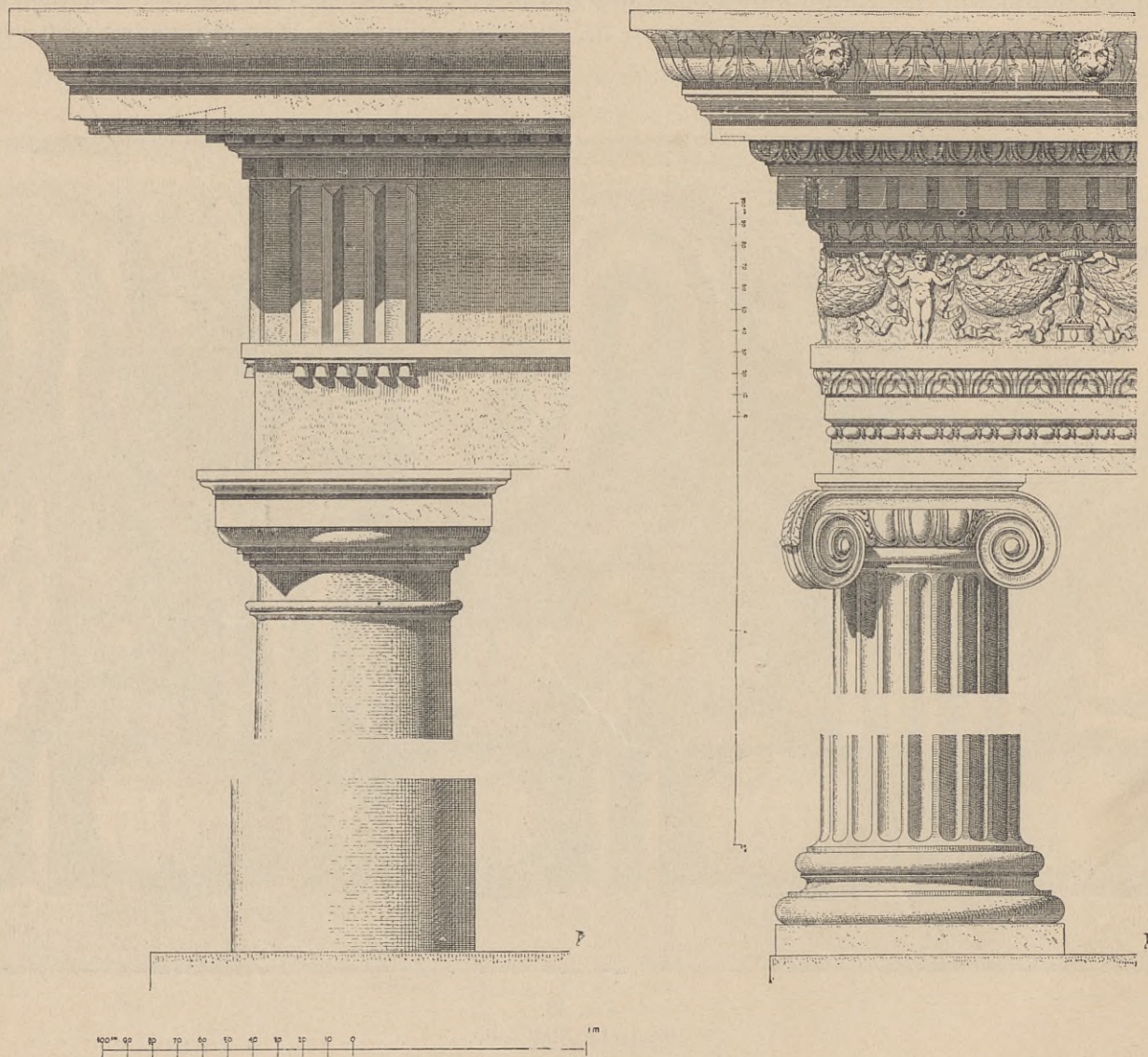


Fig. 49.

Römisch-dorische und römisch-jonische Ordnung.

von Belang: das Konsolengesimse. Die Vorläufer sind wohl in dem asiatischen Zahnschnitt zu suchen. Die stark ausladende Platte, welche ja stets eine gute Schattenwirkung erzielt, wird durch liegende Konsolen gestützt. Zwischen ihnen bilden sich Kassetten, die mit Blattwellen umsäumt und mit Rosetten ausgefüllt werden. Die Figur 54 giebt die Einzelheiten des Falls im Bilde. Der Umstand, dass ein derartiges Gesimse bei richtiger Anwendung einen Bau ganz ausserordentlich hebt und verschönert, hat ihm die Beibehaltung für manche spätere Zeit gesichert. Ein Missstand haftet dem Konsolengesimse an: es kann nicht als Giebelgesims verwertet werden. Die Römer brachten das Unmögliche übrigens zuwege. Die organische Lösung verachtend,

quetschten sie die Konsolen in schrägezogene Form und führten sie derart auf Kosten der Schönheit den Giebellinien entlang.

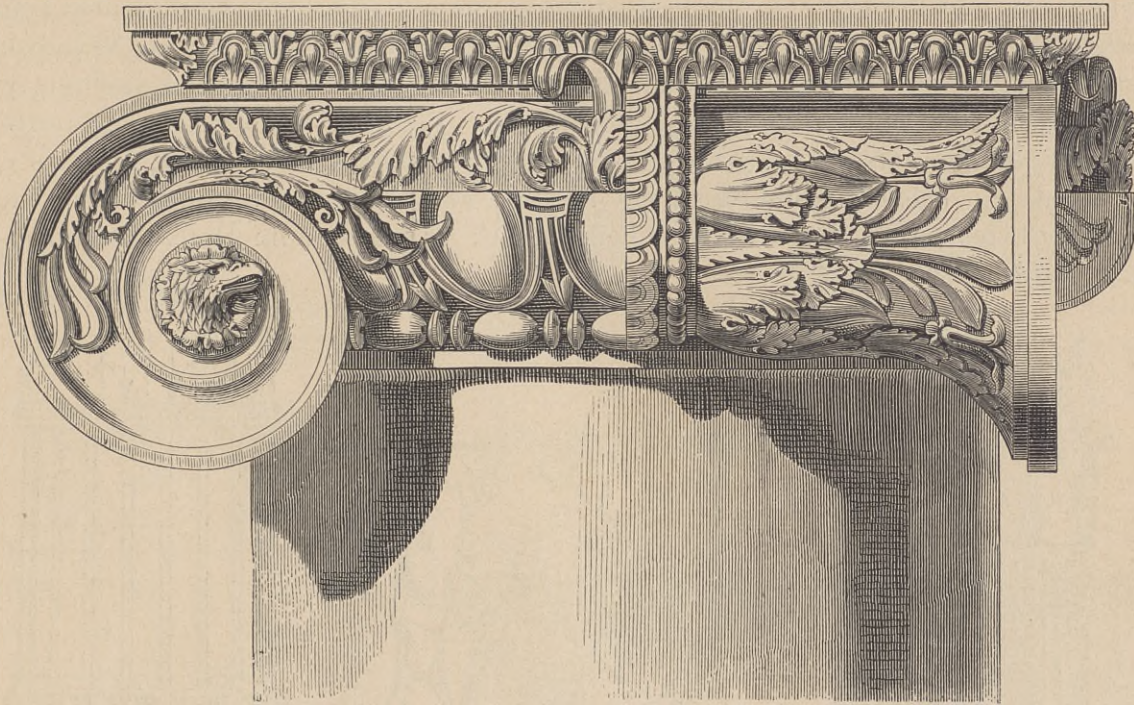


Fig. 50.

Vorder- und Seitenansicht eines römisch-jonischen Säulenkapitäl.

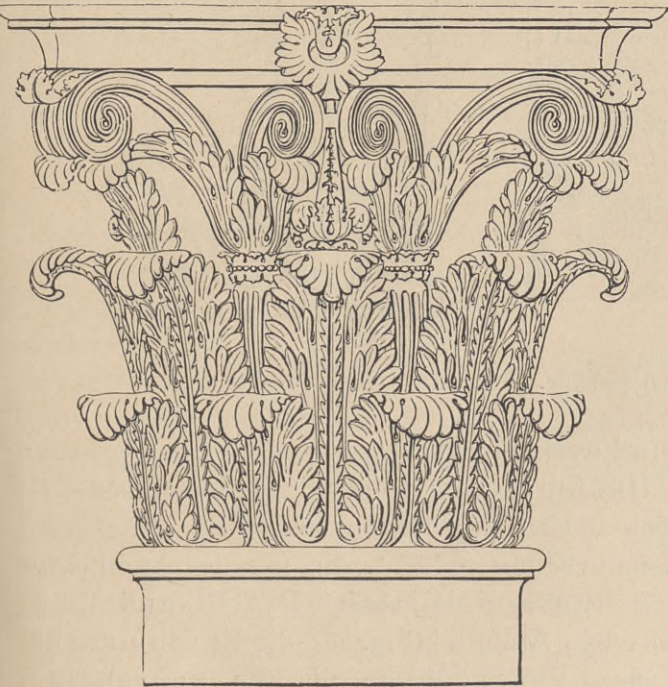


Fig. 51.

Römisch-korinthisches Säulenkapitäl.

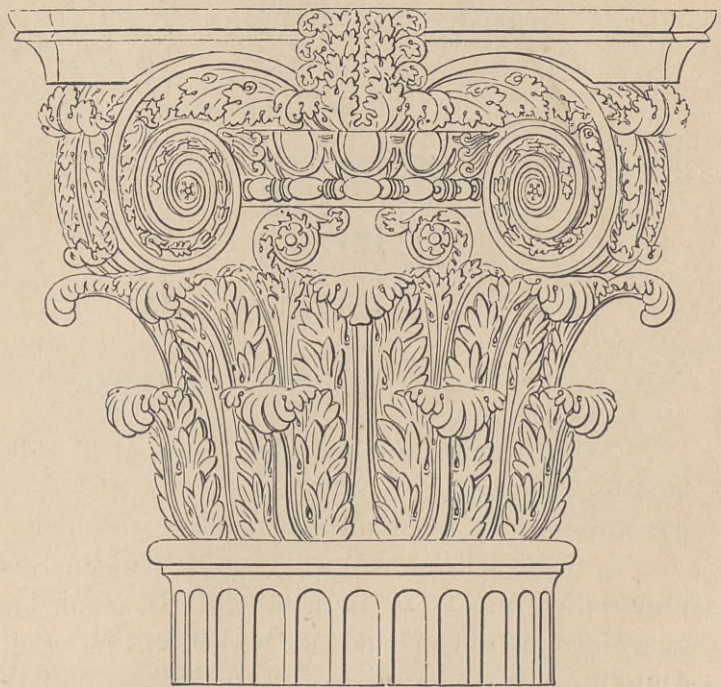


Fig. 52.

Römisches Komposita-Kapitäl.

Eine andere Neuerung ist die Attika, der Gesimsaufsatz. Wo der Giebel nicht angezeigt schien und wo es einen über dem Hauptgesimse gelegenen Konstruktionsteil zu verdecken galt,

da trat die Attika helfend bei, sei es in der Form einer langgestreckten postamentartigen Gliederung nach Figur 39 oder sei es als Balustrade oder Zwergsäulengalerie.

Die Untersichten der Architrave konnten, wo alles verziert wurde, nicht glatt bleiben. Sie erhielten eine mit Profilen umrahmte Austiefung, die mit passenden Ornamenten gefüllt wurde in ähnlicher Weise, wie dies auch bei den Pilastern, bei den lesinenartigen Wandvorsprüngen und Bogenleibungen vor sich ging. Für die Decken wurde das System der Kassetten, wenn auch mehr der Form als der Konstruktion nach beibehalten. (Fig. 46.) Wo die Gewölbeanfänger auf Pilastern oder Säulen aufstanden, wurde zunächst der Architrav beibehalten, so dass er sich im letztern Fall als ein prismatisches Stück mit Profilen und Gesimsen vermittelnd einschob. Auch für den Mauerbogen blieb der Architrav beibehalten; er wurde zum Halbkreis umgebogen und damit zum Archivolt.

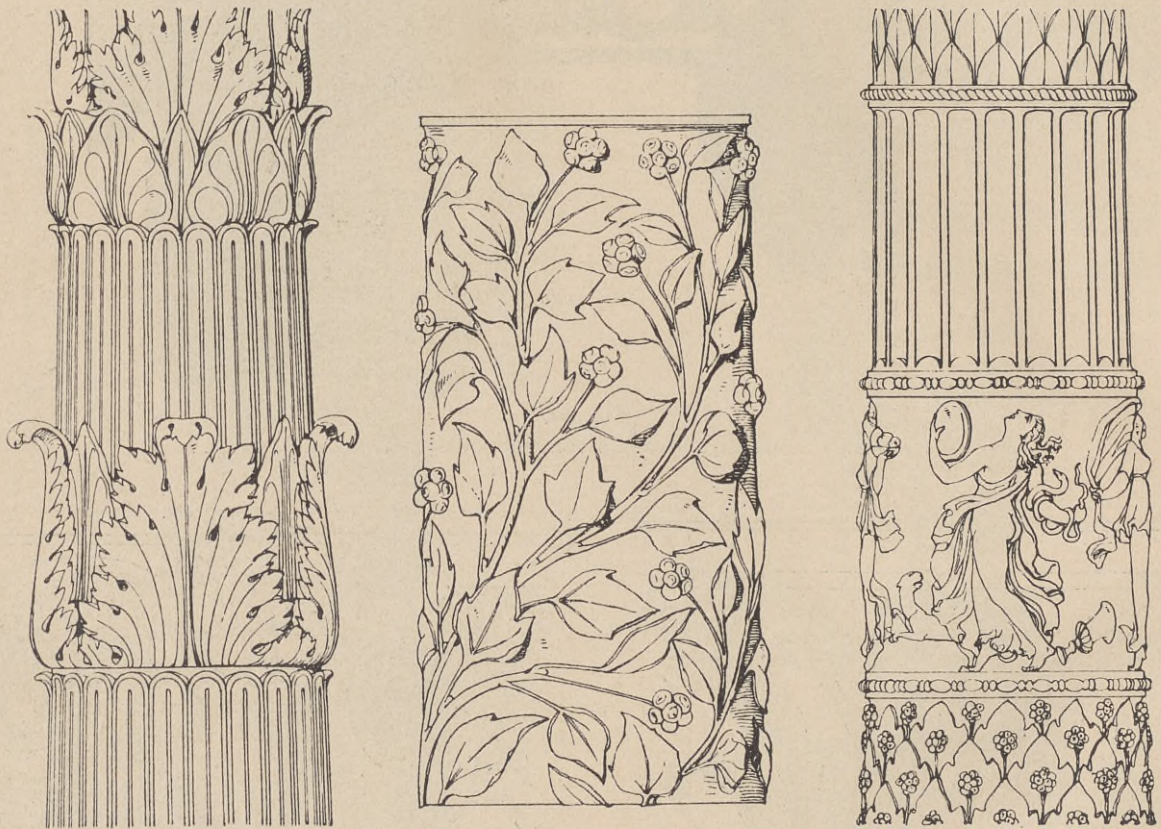


Fig. 53.
Römische Kandelaberschäfte.

Dass beim mehrstöckigen Bau nicht jedes Stockwerk ein gleichwertiges Gesimse erhalten konnte, dass ein Unterschied zwischen Stock- und Hauptgesimse gemacht werden musste, ist naheliegend, wie so manches andere, was hier zu betonen zu weit führen würde.

Schliesslich sei noch kurz derjenigen Steinhauerarbeiten gedacht, die mit der Architektur unmittelbar nichts zu thun hatten. Da sind denn zu erwähnen die grossen Prachtkandelaber aus Marmor, die mächtigen Prunkgefässe aus demselben Material (Fig. 55), die Ehrensitze der Amphitheater, die Badewannen der Thermen (Fig. 56), die Sarkophage, die Brunnenschalen, Meilenzeiger u. a. m.

Wirrnisse und Schrecken ohne Zahl sind Jahrhunderte lang über die ewige Stadt dahingebraust. Aber was sich da dem Zahn der Zeit zum Zermalmen vorfand, war zu gross und ge-

waltig für die völlige Zerstörung. Wer heute das Forum romanum betritt und Augen hat zu sehen der wird sie mit bewunderndem Staunen hingeleiten lassen über das mächtige Trümmerfeld. In seinem geistigen Auge wird sich dieses beleben und ergänzen zur einstigen Pracht und Fülle und die Steine werden zu ihm reden:

Sic transit gloria mundi!

5. Die altchristliche und byzantinische Baukunst.

Im Jahre 31 v. Chr. wird Rom ein Kaiserreich. In die Regierungszeit der ersten Kaiser fallen die Anfänge einer neuen religiösen und sozialen Bewegung, die in der Folge den völligen Bruch mit den Anschauungen der alten Welt bedeutet. Zwei Jahrhunderte noch hält sich das grosse Reich auf der Höhe des Glanzes und neben dem von da ab allmählich zunehmenden Verfall geht die wachsende Erstarbung des Christentums einher. So lange die neue Lehre den bestehenden Gesetzen keinen Widerstand entgegenstellt, ist sie geduldet. Späterhin hart bedrängt und vergewaltigt, erfasst sie trotzdem immer weitere Kreise und wird schliesslich anerkannte Staatsreligion unter Kaiser Konstantin, der sich das alte Byzanz, nachmals Konstantinopel, zur Residenz erkor. Zu Ende des 4. Jahrhunderts wird das Reich in ein weströmisches und ein ost-römisches geteilt. Das erstere erreicht im Jahre 476 sein Ende; Rom ist keine Hauptstadt mehr und die Nebenresidenz Ravenna wird der Hauptort der Ostgotenzeit. Das ost-römische oder byzantinische Reich ist von wesentlich grösserer Dauer und hält sich bis zum Jahr 1453, um eine Beute der Türken zu werden.

Die aus dem Judentum herausgewachsene Christengenossenschaft hatte wenig Sinn für

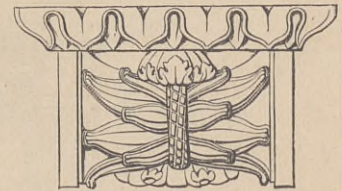
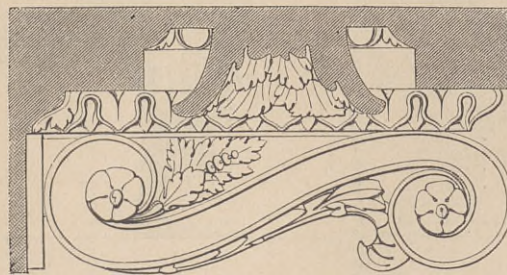
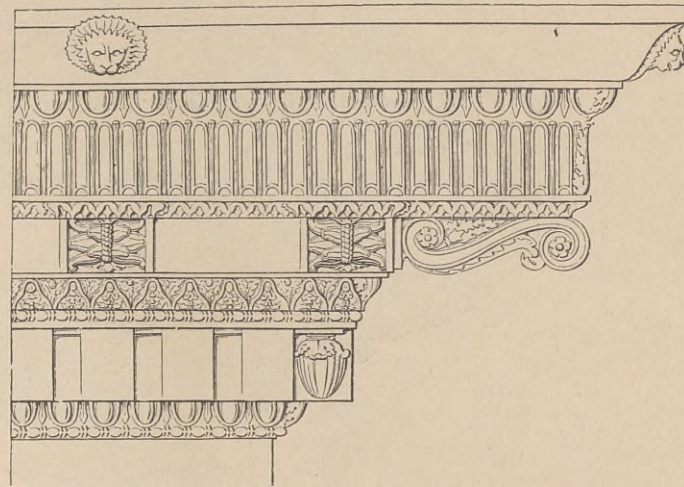


Fig. 54.

Konsolengesims vom Dioskurentempel in Rom.

Kunst und wenig Anlass, sie zu üben. Die Verhältnisse verwiesen zunächst unter die Erde; die Katakomben bergen die ersten christlichen Kunstleistungen. Als der christliche Kultus sich

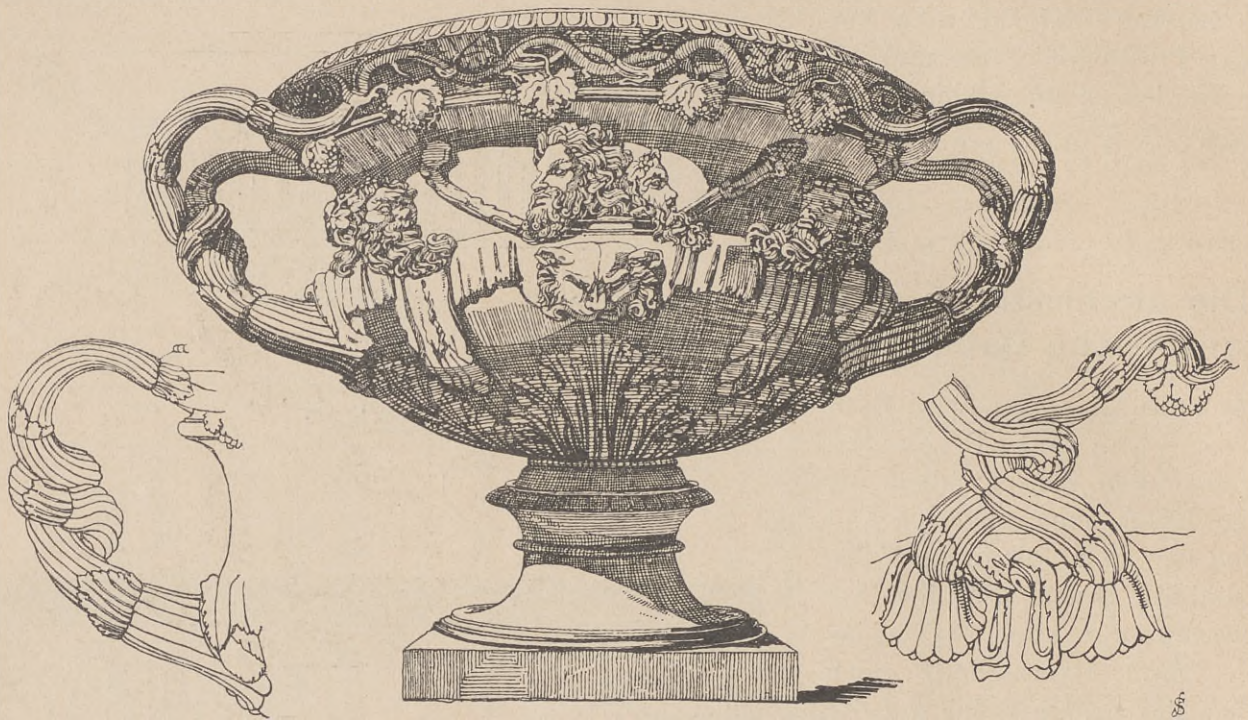


Fig. 55.

Prachtkrater aus weissem Marmor; aus Tivoli.

über der Erde häuslich einrichten konnte, brauchte er kein Gottes-, sondern ein Versammlungshaus und das Vorbild war nicht der römische Tempel, sondern die Markt- und Gerichtshalle, die

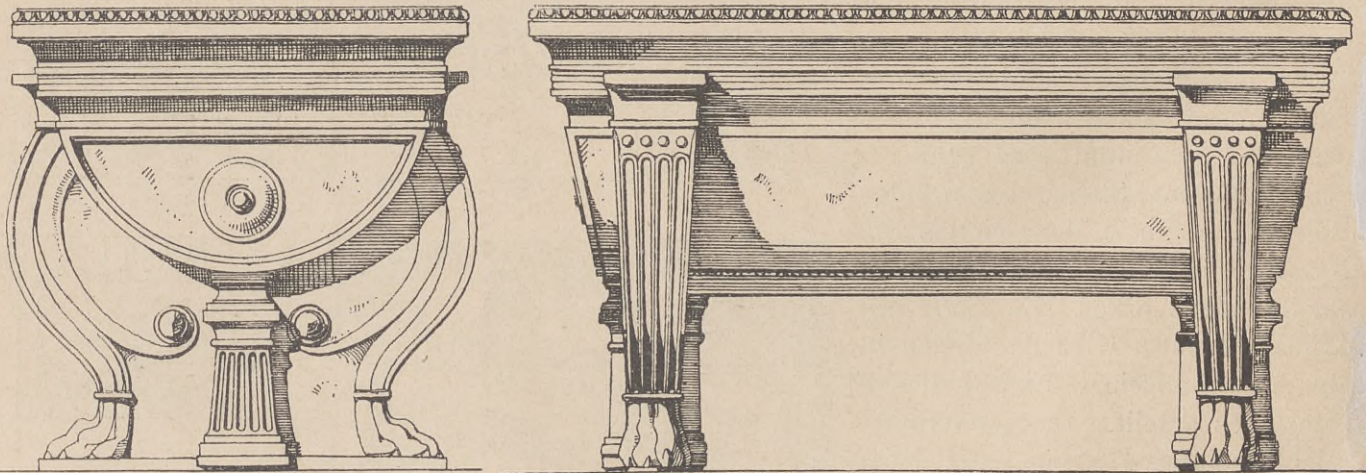


Fig. 56.

Römische Badewanne aus den Thermen des Agrippa.

Basilika. Es war dies ein rechteckiger Hauptraum, von Säulenhallen umschlossen, an der einen Schmalseite den Haupteingang, an der andern einen halbrunden Anbau (Tribuna, Apsis oder Concha) aufweisend, wie es der Grundriss der Figur 58 zeigt. Für die Zwecke des christlichen

Gemeindehauses musste die Anlage mehr oder weniger geändert werden, wie Figur 59 darthut. Die Hallen der Schmalseiten wurden dahin verändert, dass diejenige am Eingang zur Vorhalle wurde, während die andere am entgegengesetzten Ende sich als Querschiff gestaltete, mit dem 3- oder 5schiffigen Hauptraum durch den grossen Triumphbogen verbunden. Die Tribuna wurde zum Bischofsitz; inmitten des Querschiffes fand der Altar Platz; der übrige Raum gehörte den Kirchenältesten (Presbyterium). Die Apsis lag für gewöhnlich gegen Osten; der nördliche Teil des Langhauses gehörte den Männern der Gemeinde, der südliche den Frauen. Vor der Vorhalle lag nicht selten ein Vorhof und in diesem ein Brunnen.

Ueber den inneren Säulenreihen wurden die Wände hochgeführt (Fig. 60) und im obern Teil mit Fenstern versehen. Das auf diese Weise geschaffene Hauptschiff wurde durch ein Satteldach abgedeckt mit offener Konstruktion oder mit kassettierter Flachdecke. Die weniger hohen Seitenschiffe erhielten Pultdächer. Die Mauern und Bögen wurden meist in Backstein ausge-



Fig. 57.
Römischer Adler.

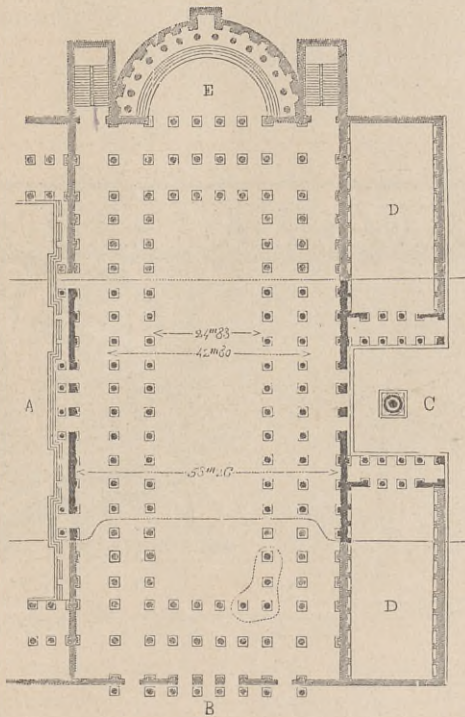


Fig. 58.

Grundriss der römischen Basilika Ulpia.

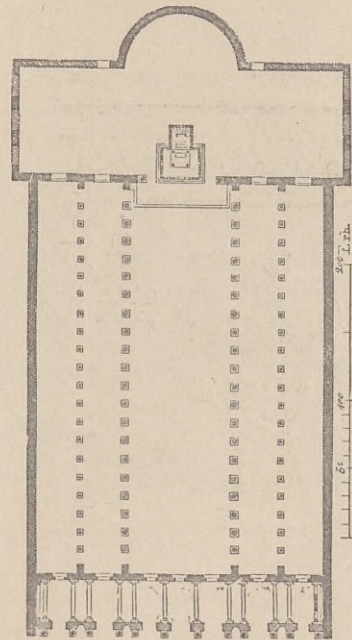


Fig. 59.

Grundriss der Basilika S. Paul vor Rom.

führt; die Säulen wurden römischen Bauwerken entnommen, ohne dass man gerade wählerisch war, wenn sie in Bezug auf Material und Abmessung nicht genau zu einander passten, wofür Sta. Maria

in Trastevere als Beispiel genannt sein mag. Der äussern Ausstattung der Basiliken wurde wenig Sorgfalt zu teil. Der Schmuck im Innern bewegte sich zunächst in den Formen der römischen Verfallzeit. Aus der ursprünglich gebotenen Geheimthuerei war eine Anzahl christlicher Symbole hervorgegangen, die nun ebenfalls künstlerisch verwertet wurden (Monogramm Christi u. s. w.

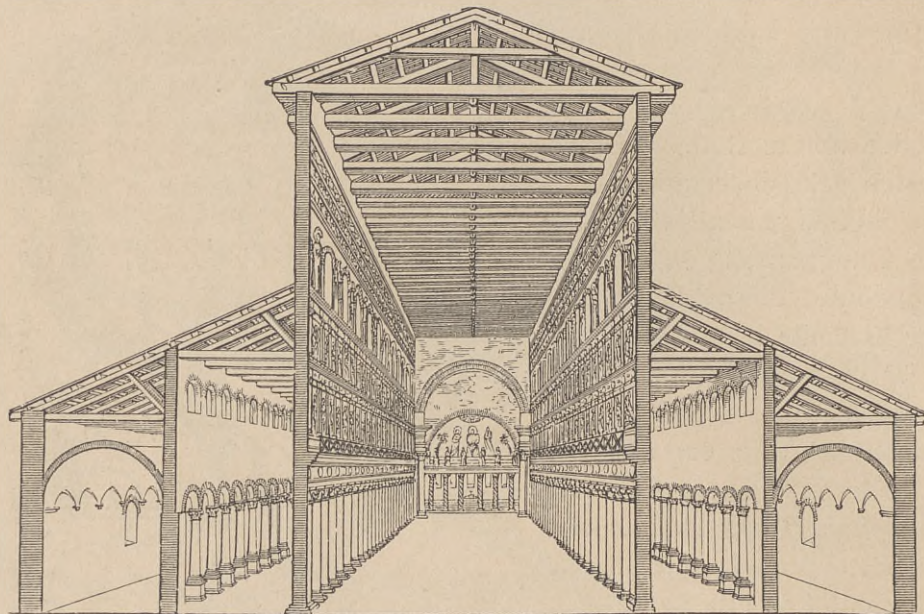


Fig. 60.

Querschnitt der alten Peterskirche in Rom.

Fig. 61). Die Halbkuppel der Apsis, die Wandfläche über dem Triumphbogen und der zwischen der Säulenstellung und den Rundfenstern der Längswände verbleibende Raum wurden mit bildlichen Darstellungen in Mosaikarbeit geschmückt. Den Boden belegten einfache, ornamentale Mosaiken oder Platten in farbigem Wechsel. (Fig. 62.)



Fig. 61.

Altchristliches Relief.

Neue eigenartige Formen in den Einzelheiten des architektonischen Schmuckes kommen erst ziemlich spät auf und vor allem im Ostreich, im byzantinischen Stil. Waren in Rom die spätrömischen Vorbilder massgebend, so machte sich im Osten daneben noch die griechische Ueberlieferung geltend und das byzantinische Ornament, insbesondere das Akanthusornament steht

der letzteren entschieden näher als jenen. (Fig. 63, 64 und 65.) Je mehr selbständig jedoch die byzantinische Ornamentik wird, desto steifer und ungelenker wird sie. Es macht sich eine gewisse Scheu gegen starke Ausladungen geltend; das frei vorspringende Relief wird mehr und mehr zum Flachrelief. Zeigt sich das beispielsweise schon beim Fries der Fig. 65, so kommt es aber auch besonders deutlich bei der Kapitälbildung zum Vorschein. Die Figuren 66, 67 und 68 bringen drei Säulenkapitäle aus Ravenna. Das erste zeigt noch klar seine Abkunft vom römischen

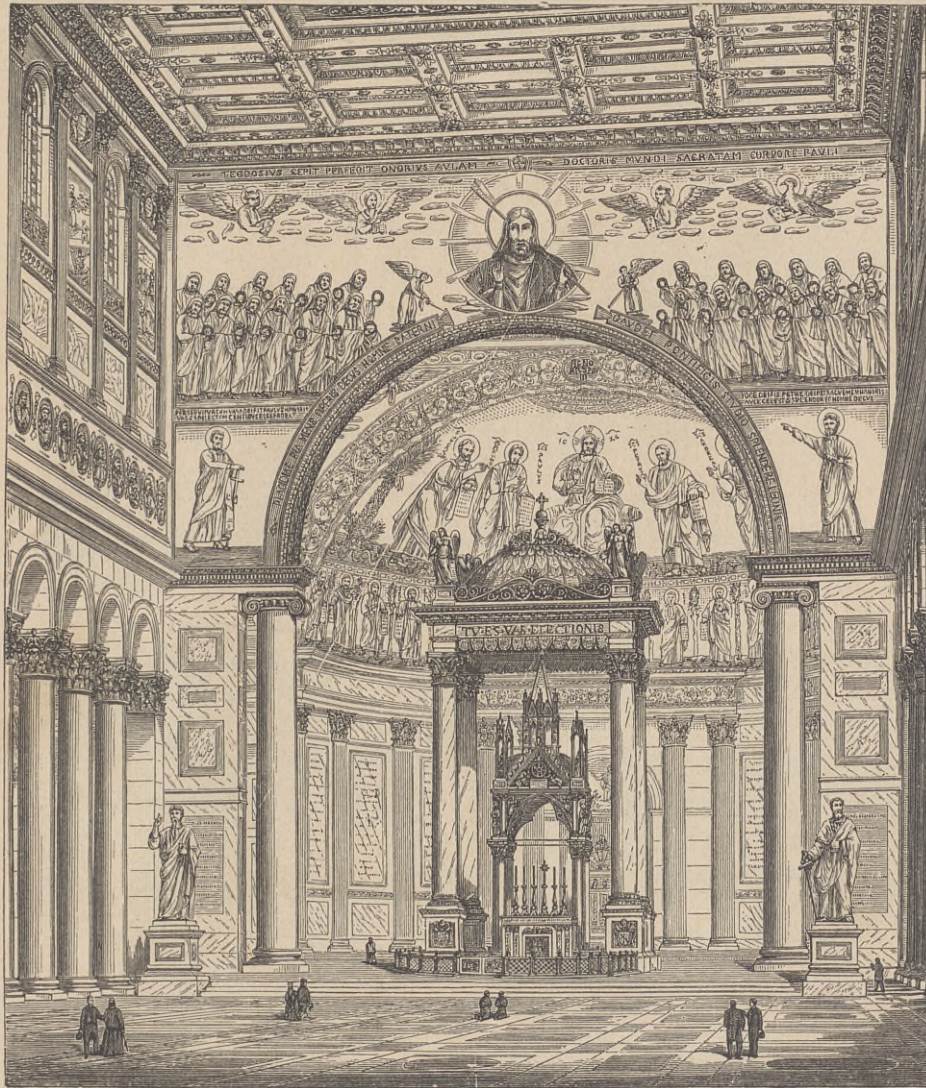


Fig. 62.

Inneres von S. Paul vor Rom. Wiederhergestellt.

Kompositakapitäl; nur der Architravaufsatz hat seine Profilierung völlig eingebüsst. Die Form der Figur 67 behält gewissermassen nur den allgemeinen kubischen Umriss bei, den Rohblock, aus dem das korinthische Kapitäl ausgehauen werden kann, während die Verzierung zum Flachornament geworden ist. Dieses ist aber hier noch organisch, während es nach Figur 68 schon zum geometrischen Netzwerk herabsinkt. Ähnliche oft weniger genau verfolgbare Umbildungsprozesse vollziehen sich aber auf dem ganzen Gebiete und diese Verknöcherung ist wiederum nur ein äusserliches Abbild des gesamten byzantinischen Wesens.

Glücklicher war entschieden der Umbildungsvorgang, so weit die Raumverschiebung und

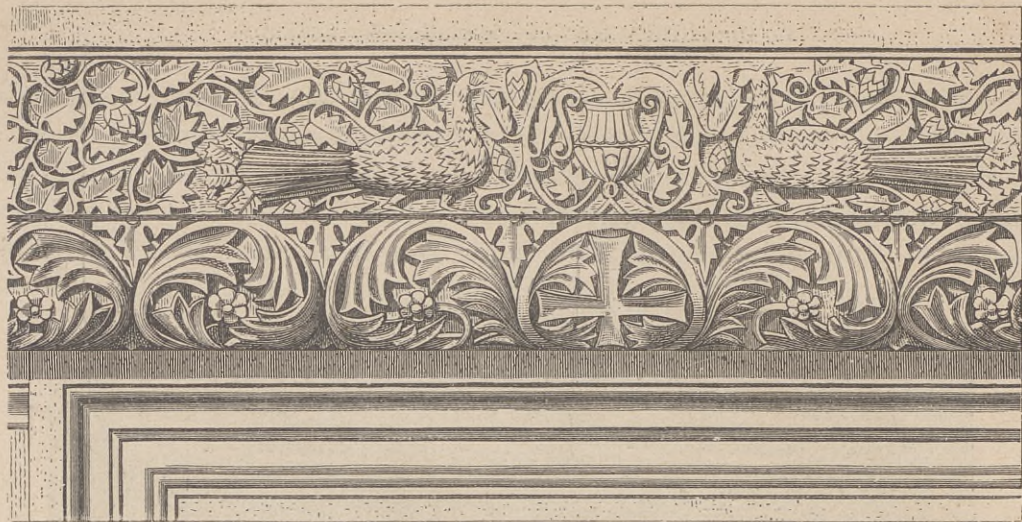


Fig. 63. Von der Kirche zu Dana in Syrien.

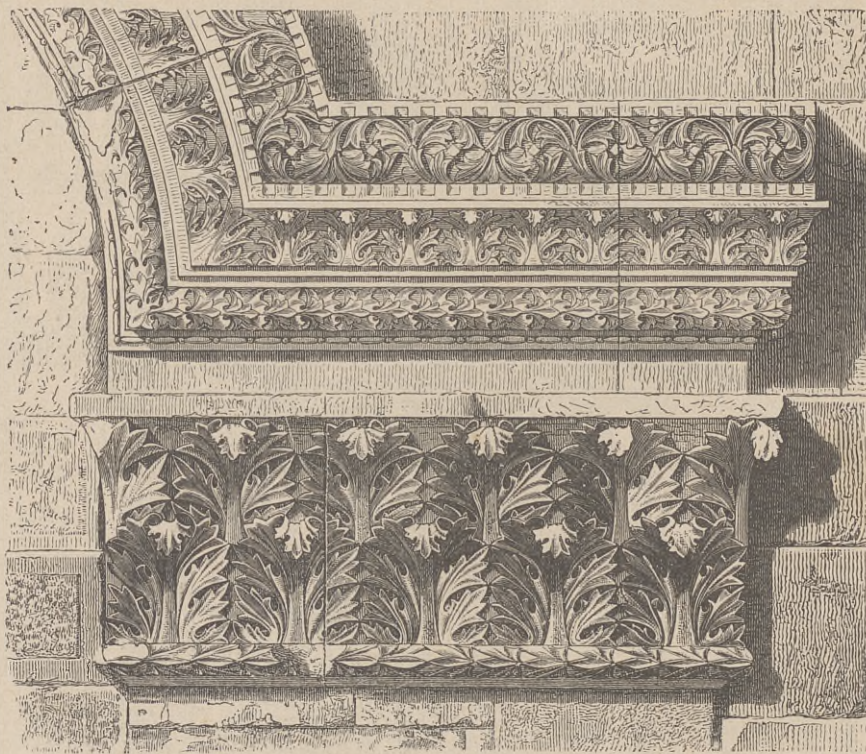


Fig. 64. Von der goldenen Pforte zu Jerusalem.



Fig. 65. Aus S. Sergius in Konstantinopel.

Massenveranlagung der Kirchenbauarchitektur an sich in Betracht kommt. Es vollzieht sich hier eine Aenderung, die sich mit derjenigen des römischen Tempelbaues vergleichen lässt und hier

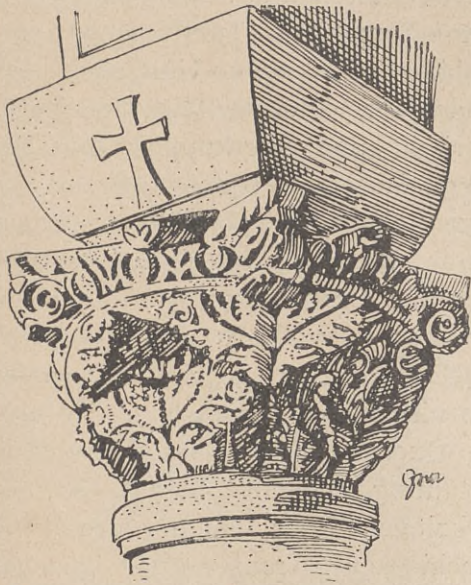


Fig. 66.

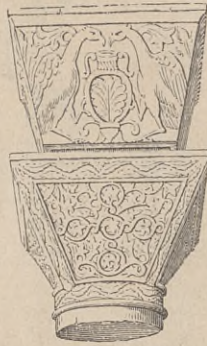


Fig. 68.

Säulenkapitälé aus Ravenna.

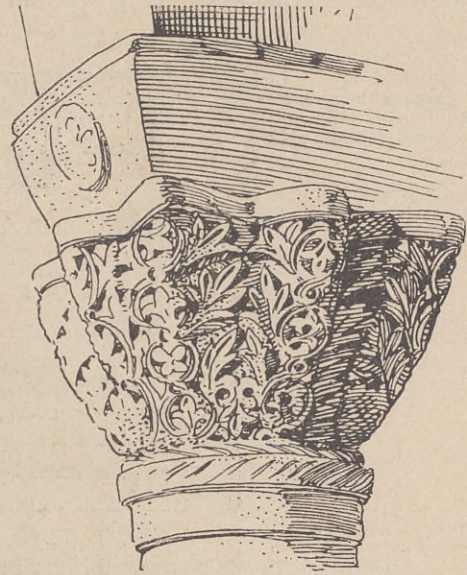


Fig. 67.

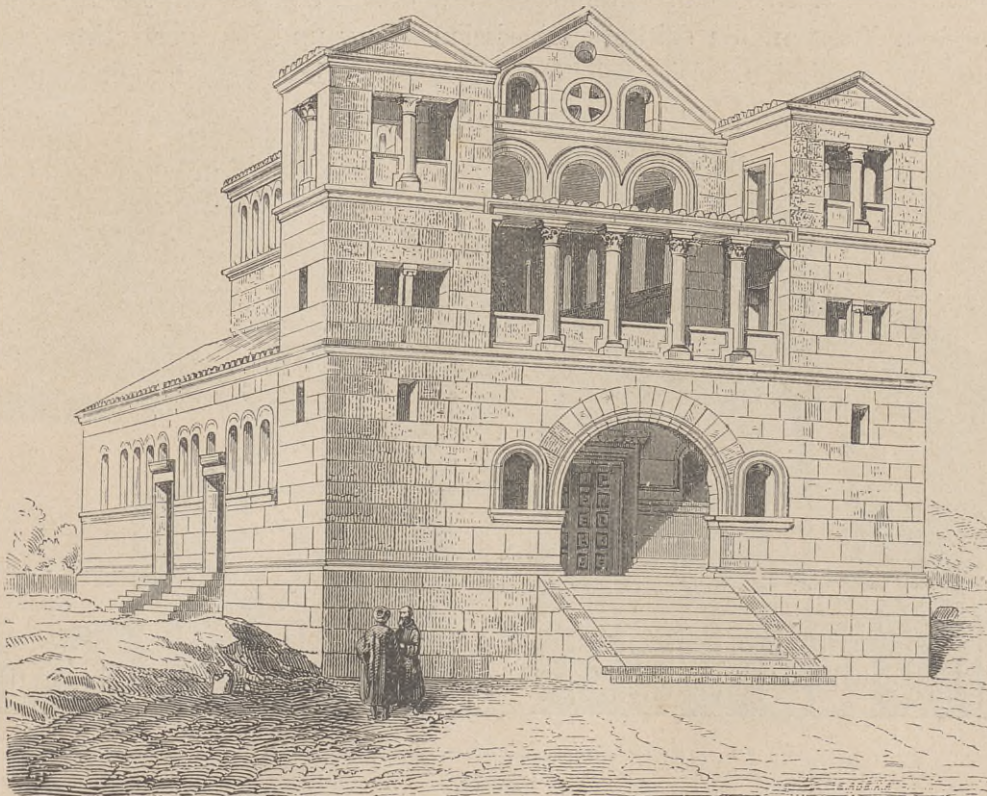


Fig. 69.

Kirche zu Turmanin in Syrien.

wie da war das Endergebnis ein epochemachender Triumph der konstruierenden Baumeister. Nachdem neben dem römischen Peripteraltempel rechteckigen Grundrisses der kreisrunde Ringhallentempel Eingang gefunden hatte, wurde der letztere durch Verwertung des Gewölbebaues,

durch Verlegung des Säulenkranzes in das Innere und verschiedene andere Wandlungen schliesslich zu dem grossartigen Zentralbau, wie er im Pantheon vorhanden ist. In ähnlicher Weise erscheinen frühzeitig neben den altchristlichen Basiliken kirchliche Rundbauten, insbesondere in

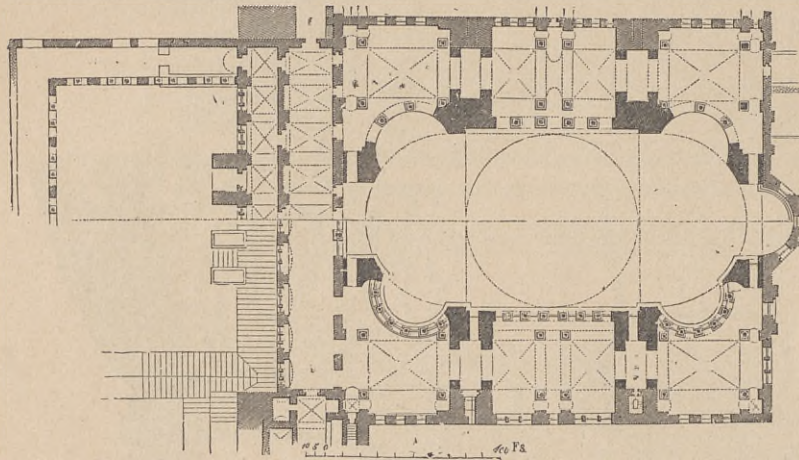


Fig. 70.

Grundriss der Sophienkirche in Konstantinopel.

Anwendung auf Taufkapellen und Grabkirchen kleineren Umfanges. Der runde oder achteckige Mittelbau wurde überhöht und überkuppelt und um diesen Mittelbau legten sich die niedrigen ebenfalls überwölbten Nebenräume. Die Hauptaxe eines derartigen zentralen Grundrisses war durch besondere Ausbildung des Haupteinganges und der gegenüberliegenden Chornische ausgesprochen. Wurde die Queraxe durch besondere Ausgestaltung ebenfalls betont, so entwickelte sich der Bau auf Grund des griechischen Kreuzes mit gleichen Armen, während die Basilika das lateinische Kreuz zum Grundriss hatte. In der byzantinischen Bauperiode macht sich nun das Bestreben geltend, die Vorteile des Basilikabaues mit denen des gewölbten Centralbaues zu vereinigen, mit anderen Worten, die seitliche Oberbeleuchtung und den gestreckten Hauptraum mit dem Kuppelbau zu verbinden. Die vollständige Lösung dieses Gedankens spricht sich dann

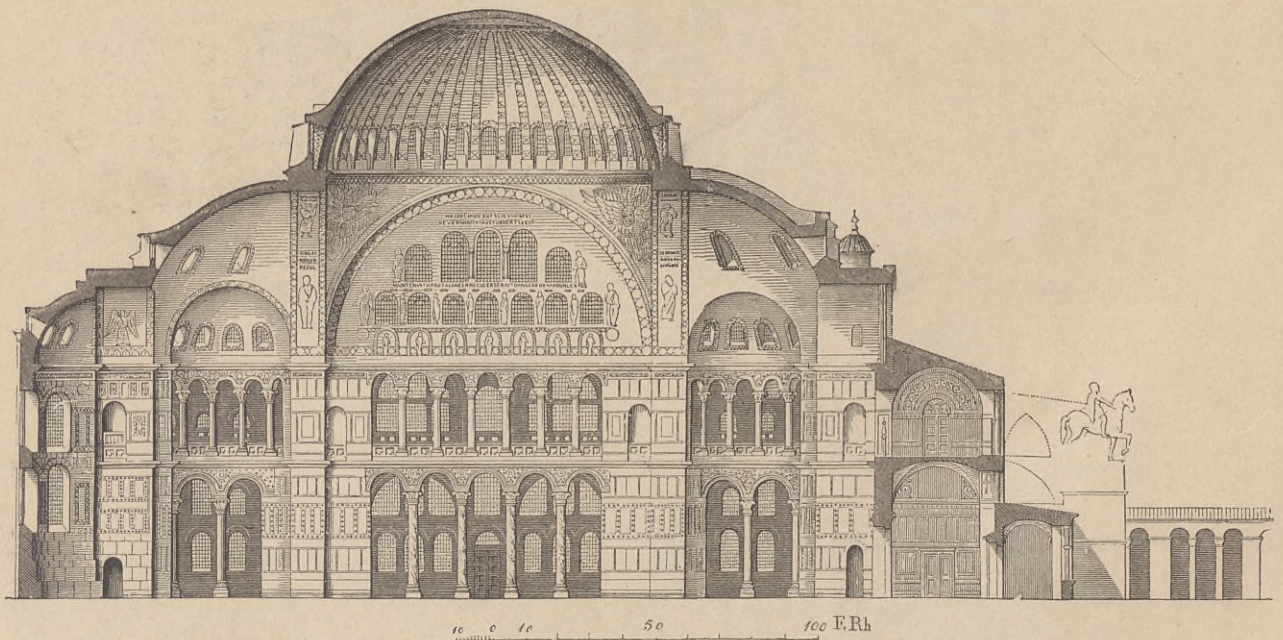


Fig. 71.

Längsschnitt durch die Sophienkirche in Konstantinopel.

schliesslich aus in einem zweiten architektonischen Hauptwerk, der Sophienkirche in Konstantinopel. (Fig. 70.) Ueber den Pfeilern des quadratischen Mittelraumes erheben sich 4 mächtige Rundbögen; diejenigen der Längsaxe bleiben offen; die beiden andern sind unten mit Bogenstellungen, oben mit Fenstern ausgefüllt. Den Uebergang vom Viereck ins Runde, von den grossen

Bögen zum Grundkreis der Hauptkuppel bilden die 4 in einer Kugelfläche liegenden Gewölbezwickel (Pendentifs). Die Seitenschiffe sind zweistöckig oder haben mit anderen Worten Emporen; die Fenster der darüber befindlichen Lunetten geben das Seitenlicht. Die Apsis und der gegenüberliegende Teil am Eingang sind durch grosse Halbkuppeln abgedeckt. Je drei grosse Nischen (Exedren), die ebenfalls mit Halbkuppeln abschliessen, mit Ausnahme derjenigen des Eingangs, gliedern und bereichern diese Hauptteile. (Fig. 71.) Heute ist diese berühmte Kirche Moschee und äusserlich und im Innern durch allerlei Zuthaten in ihrer Einheitlichkeit gestört.

Die Erbauung der Sophienkirche durch die Baumeister Isodoros und Anthemios fällt in die erste Hälfte des 6. Jahrhunderts. Sie ist ein Markstein der Baugeschichte. Sie bezeichnet die Grenze, bis zu welcher antiker Einfluss unmittelbar heranreicht. Auf dem Gipfel der Selbst-



Fig. 72.

Äusseres der Sophienkirche zu Konstantinopel.

ständigkeit angelangt, beeinflusst dann die byzantinische Weise mit grosser Beharrlichkeit die Bauart des Orients und in den christlichen Staaten desselben ist sie noch heute massgebend. Für das Abendland war die byzantinische Richtung nur vereinzelt und vorübergehend das Vorbild. Beziehungen des Handels und der fürstlichen Höfe weisen auf Venedig, Sizilien, Aachen u. s. w. Im Abendland wird man im allgemeinen von altchristlicher Kunst auf Grund der römischen reden müssen, bis die dortigen Neubildungen politischer Grossmächte auch einen neuen Baustil zum Ausdruck bringen. Das ist ungefähr der Fall nach Ablauf des ersten Jahrtausends der christlichen Zeitrechnung.

6. Die romanische Baukunst.

Ein neues römisches Weltreich an Stelle des zu Grabe gegangenen alten erstet unter Karl dem Grossen, dem Papst Leo III. zu Weihnachten 800 in Rom die Krone aufsetzte und dessen Machtgebiet sich von der Nordsee bis zum Mittelmeer, vom atlantischen Ocean bis nach Ungarn erstreckte. Der gewaltige Herrscher war bestrebt, neben den Wissenschaften auch die Künste zu fördern, was nach Lage der Sache nur auf Grund der altrömischen und altchristlichen Errungenschaften geschehen konnte. Erst 200 Jahre später findet die neue Zeit in einem Stile Ausdruck, dessen Eigenart und Selbständigkeit unverkennbar ist und den man heute als romanisch bezeichnet, um schon mit dem Namen auf die römisch-christliche Grundlage hinzuweisen. Der rasch aufblühende Stil streift im Lauf zweier weiterer Jahrhunderte seine unbeholfene Urwüchsigkeit ab und macht, auf der Höhe angelangt, einer neuen Richtung Platz. Die spätromanische

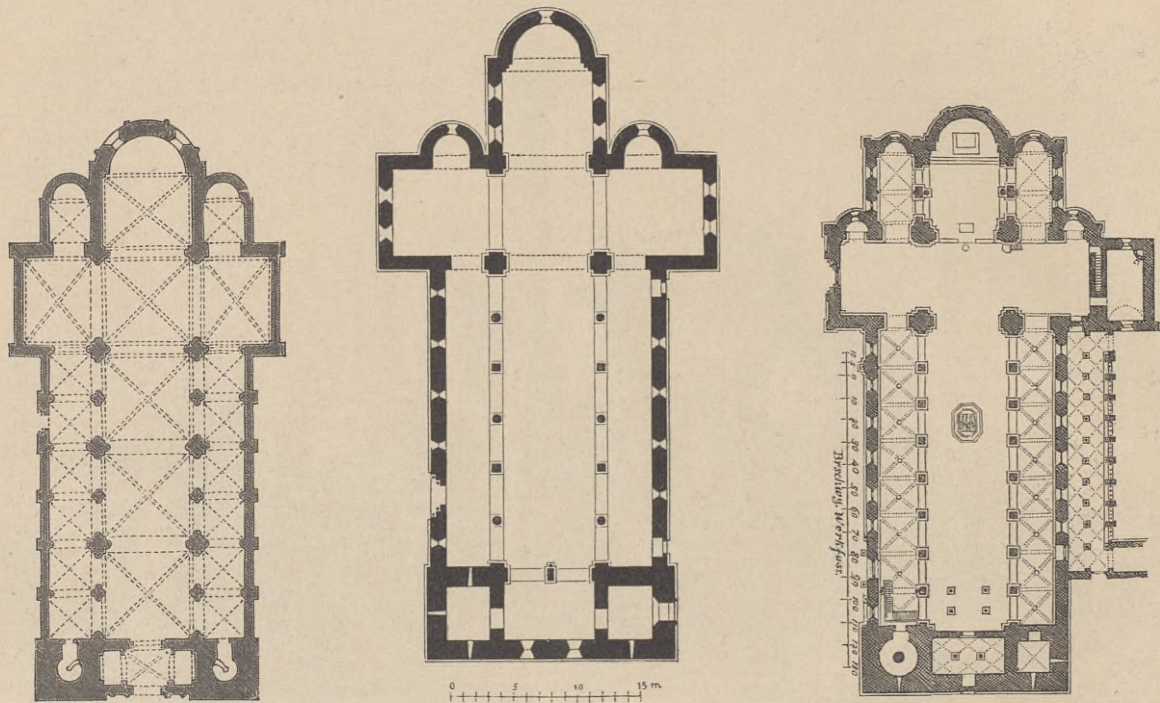


Fig. 73.

Grundrisse romanischer Basiliken.

und die frühgotische Weise sind die erste und letzte Etappe des Uebergangsstiles, der keine Verfallzeit bedeutet, sondern aufstrebend vom einen zum andern leitet. Der romanische Stil ist nicht ausschliesslich deutsch; er gehört auch andern Ländern. Aber er kommt auf deutschem Boden in ausgesprochenster Weise zur Geltung, entsprechend der führenden Stellung, die Deutschland unter den sächsischen, fränkischen und hohenstaufischen Kaisern einnimmt. In Italien und Südfrankreich, wo römische Denkmäler in grösserer Zahl vorhanden waren, lassen diese die Eigenart der neuen Richtung weniger aufkommen und die antiken Einzelformen bleiben länger in Uebung. In Nordfrankreich, in England und im übrigen Norden fehlen diese Vorbilder fast gänzlich, was wiederum einer gedeihlichen Entwicklung hemmend im Wege steht, während aus der richtigen Vereinigung von altem und neuem, von hergebrachtem und selbstbeigefügtem das beste Ergebnis hervorgeht, so z. B. längs des Rheines, an dessen Ufern zahlreiche Bauten von Belang aus romanischer Zeit heute noch vorhanden sind.

Die Klöster waren die Kulturträger des Mittelalters. Schon daraus geht hervor, dass

Kirchen- und Klosterbauten den neuen Stil am meisten beschäftigen. Daneben kommen in geringerem Masse die Befestigungen der Städte, die Stadttore und Rathäuser, die Burgen und Festen, die Brücken etc. in Betracht und dem bürgerlichen Wohnhaus scheint eine monumentale Steinarchitektur in den wenigsten Fällen zu teil geworden zu sein, was sich aus der kleinen Zahl erhaltener Beispiele schliessen lässt. Die Baumeister und Planfertiger waren in vielen Fällen die Mönche selbst und wo die ausführenden Kräfte nicht zur Hand waren, wurden sie oft von weit herbeigeht und verschrieben. In die romanische Zeit fällt die Gründung der nachmals so berühmten Bauhütten. Die Leute vom Bau spielen eine nicht zu unterschätzende Rolle und die späterhin allgemein auftretenden Steinmetzzeichen finden sich bereits vereinzelt, gewöhnlich in der Form lateinischer Buchstaben.

Das Baumaterial ist nach der Gegend verschieden; wo der bunte Sandstein zu haben ist, wird er bevorzugt. In Norddeutschland entwickelt sich infolge der Steinarmut der Backsteinrohbau, was zu mancherlei Eigenarten in technischer und ornamentaler Hinsicht führt.

Für den Kirchenbau ist fast ausschliesslich die Basilikaanlage massgebend. Das altchristliche Schema wird jedoch in mancher Hinsicht wesentlich geändert. Der Grundriss erfährt folgende Umgestaltung: Die Durchkreuzung von Lang- und Querschiff wird als überkuppelte Vierung deutlich ausgesprochen. (Fig. 73.) Das Quadrat der Vierung wiederholt sich nach Osten, Süden und Norden, die oberen Arme des lateinischen Kreuzes bildend. Das östliche Qua-

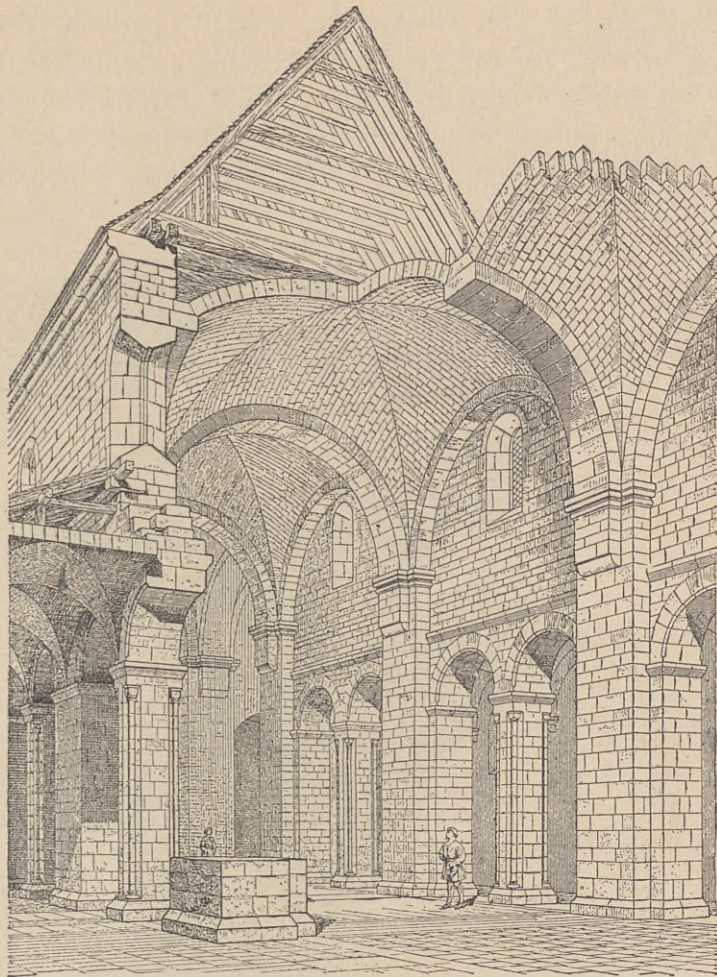


Fig. 74. Gewölbesystem der Kirche zu Lippoldsberg.

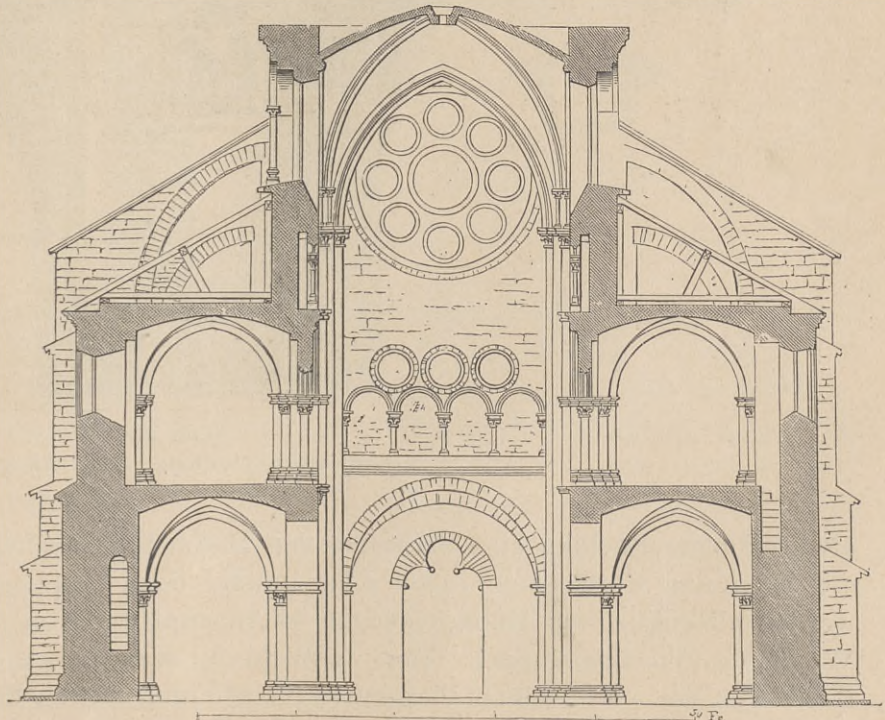


Fig. 75. Querschnitt des Domes zu Limburg.

drat schliesst mit einer Apsis und bildet den Chor. Die seitlichen Quadrate erhalten in derselben Richtung kleinere Nischen für Nebenaltäre. Chor mit Apsis, vielfach auch die Vierung und deren Seitenräume, ganz oder teilweise, werden unterwölbt und nehmen unter der Wölbung die Räume der Krypta auf, welche als Begräbnisstätte der Bischöfe, Aebte und Stifter dienen. Mit der Kryptabildung ist notwendigerweise aber eine Erhöhung des Chors verbunden. Während in der

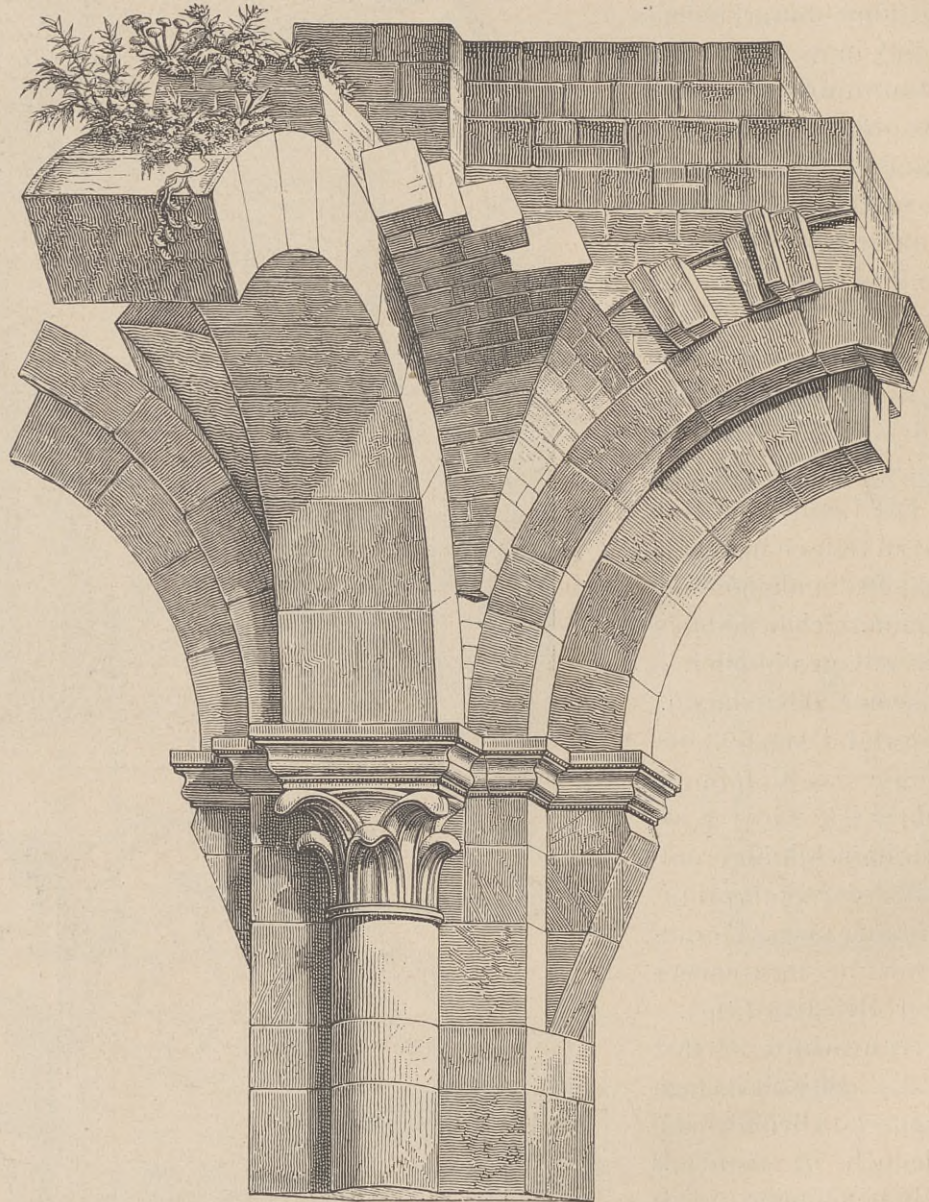


Fig. 76.

Romanische Wölbung. Nach Gladbach.

altchristlichen Basilika eine Schranke den Raum für Geistlichkeit und Laien trennte, so wird hier die Trennung durch eine mehr oder minder hohe Treppenanlage gebildet. Die Vierungspfeiler werden allseitig durch Halbkreisbogen überspannt und von ihnen aus bildet sich in irgend einer Weise die Vierungskuppel. Der westliche Vierungsbogen vertritt den Triumphbogen der alten Basilikaanlage. Mit seinen Pfeilern in Verbindung stehen die Arkaden des Langschiffes, welche Haupt- und Nebenschiffe trennen. So lange die Decken der Schiffe flache Holzdecken sind, sind

die Arkaden nach altem Vorbild aus Säulen gebildet; mit dem Ersatz der Holzdecken durch gewölbte Decken, der sich der Feuersgefahr wegen sehr empfahl, trat der stärkere und bequemere Pfeiler an Stelle der Säule (Säulenbasilika und Pfeilerbasilika). Häufig ist die Anordnung auch derart, dass Säulen und Pfeiler wechseln, wobei ein gefälliger Rhythmus erzielt wird. Da bei der gewölbten Basilika die zu überspannenden Räume am bequemsten quadratisch sind, so wird der Grundriss meist derart veranlagt, dass auf ein Joch des Mittelschiffes zwei Joche der Nebenschiffe kommen. Daraus aber ergibt sich ein Wechsel von stärkeren und schwächeren Pfeilern. (Fig. 74.) Während bei der flachgedeckten Basilika über den Arkaden ein Gesims der ganzen Länge nach hinläuft und die oberen Langschiffwände nur durch die Fenster belebt sind, so werden bei der gewölbten Basilika die Hauptpfeiler hochgeführt bis zu den Gewölbeanfängern (Fig. 74) und

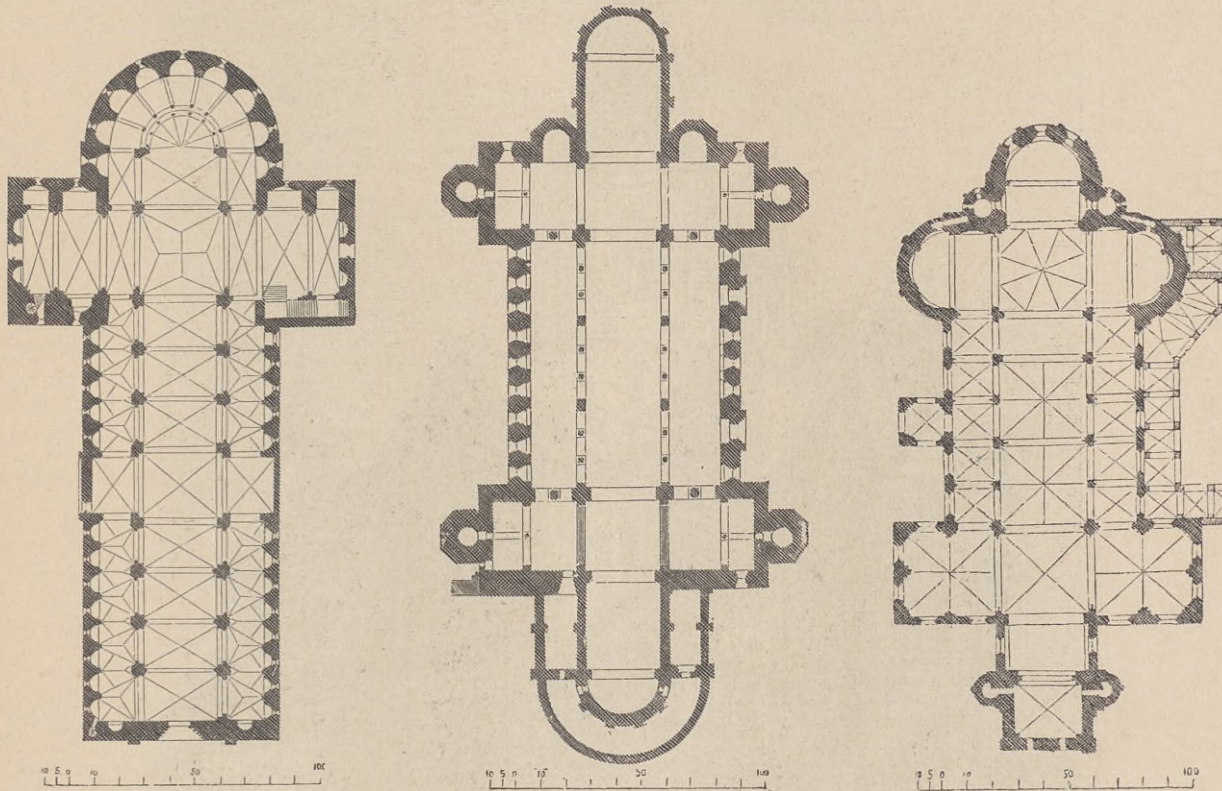


Fig. 77.

Grundrisse romanischer Kirchen.

auch die Zwischenpfeiler können als sog. Wanddienste hochgeführt werden. Dabei wird das Arkadengesimse unterbrochen und über demselben wird gelegentlich ein schmaler Umgang, eine Galerie angelegt. Auch durchlaufende Emporen über den Gewölben der Seitenschiffe finden sich bei grösseren Anlagen, die hierzu Raum bieten. (Figur 75.) Die Fenster der Langschiffwände wie diejenigen der Seitenwände schliessen im Halbrund oder im gedrückten Spitzbogen, sind kleiner als bei der altchristlichen Basilika, haben aber dafür schräge Leibungen, um mehr Licht einlassen zu können. Wie die Wölbung der Decken sich gestaltet, lässt sich zur Genüge aus den Figuren 74 und 76 ersehen.

Am westlichen Ende erfährt der Grundriss ebenfalls eine Neugestaltung. Es werden Türme angelegt. Die Türme der alten Basilika, so weit solche vorhanden waren, standen frei für sich oder nur in losem Zusammenhang mit der Kirche. Für die gewölbte Basilika waren ihre schweren, gedrungenen Massen ein willkommenes Mittel, um den Gewölbeschub des Hauptschiffes in der

Längsrichtung aufzunehmen. Wo zwei gleichwertige Türme angelegt werden, da schliessen sie den Haupteingang als Vorhalle zwischen sich ein und über demselben wird eine Empore angeordnet, zugänglich von den Turmtreppen aus. Die Nebeneingänge verlegen sich gleichzeitig auf die Seitenschiffwände oder an die Stirnseiten des Querschiffes. Wenn, was seltener ist, ein Mittel-



Fig. 78.
Pfarrkirche zu Sinzig.

turm aufgeführt wird, so enthält derselbe in seinem Unterbau Vorhalle und Haupteingang und die Nebeneingänge können beiderseits ebenfalls auf der Westseite liegen.

Die Figur 73 hat einige Grundrisse dieser einfachen Normalbasilika gebracht, deren Aeusseres sich dementsprechend ebenfalls einfach giebt. Dabei blieb man jedoch nicht stehen. Der Wetteifer der ausserordentlich unternehmenden und baulustigen Zeit schuf stets wieder neue

Zuthaten, welche die Grundrisse erweiterten und die Aussenarchitektur bereicherten. Das bezieht sich insbesondere auf die Chorschlüsse, welche sehr mannigfaltig angelegt werden können. Werden z. B. die Seitenschiffe über das Querschiff hinaus nach Osten verlängert und um die Apsis herumgeführt, so entsteht ein umgangartiger Kapellenkranz, der in den Einzelteilen wiederum mit



Fig. 79.
Dom zu Bamberg.

nach aussen vorspringenden Nischen versehen werden kann. Es können fernerhin auch die Querschiffe in Apsiden endigen und um diese können sich wieder Kapellenkränze legen. In den Ecken der grossen Apsiden können sich ebenfalls Türme erheben, so dass das äussere Bild ausser der Vierungskuppel vier Türme aufweist. Eine weitere Belebung erfährt die architektonische

Aussenmasse dann, wenn auch am Westende ein Querschiff hinzukommt, dem auch eine Nische vorgelegt werden kann, so dass sich im Innern gewissermassen zwei Chöre gegenüberliegen, wie

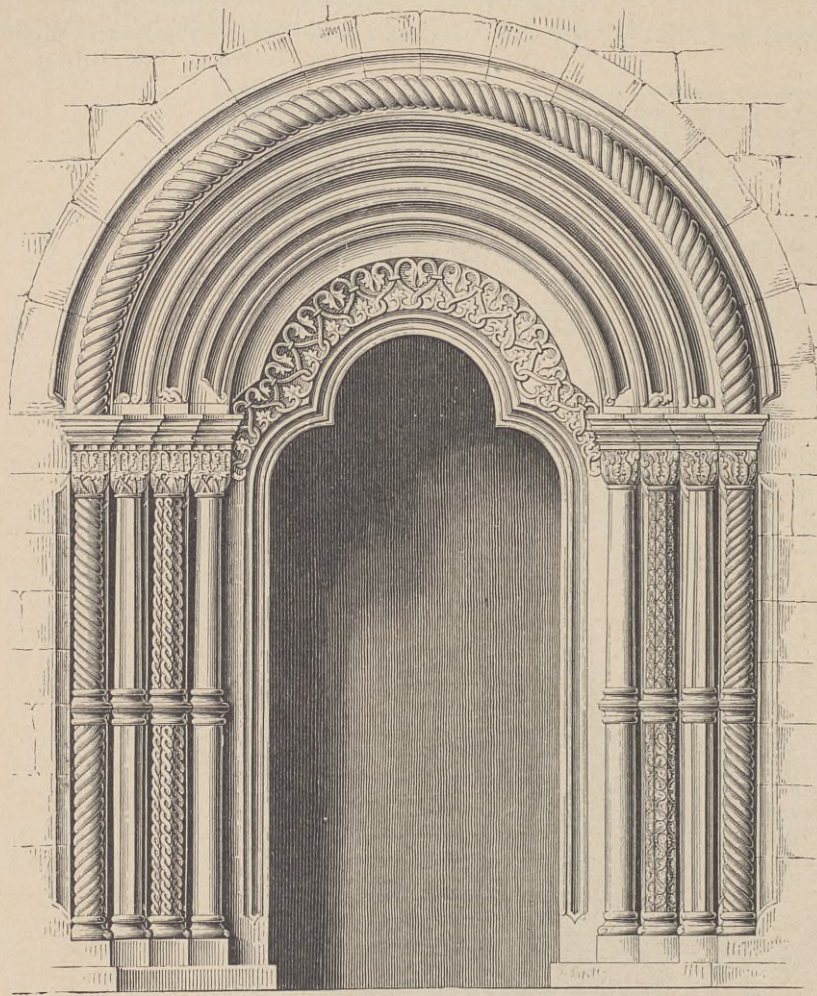


Fig. 80. Romanisches Portal aus Heilsbronn.

beispielsweise im Dom zu Mainz. Es würde zu weit abführen, näher auf diese Einzelfälle einzugehen. Die Figur 77 stellt einige Grundrisse der erwähnten Art zusammen. Die Figur 78 führt die Nordostseite der Pfarrkirche zu Sinzig vor und Figur 79 zeigt den Dom zu Bamberg von derselben Seite aus in perspektivischer Ansicht.

Was die architektonischen Einzelheiten betrifft, so ist zu bemerken, dass in Italien und Frankreich die römischen Vorbilder mehr berücksichtigt werden, als in Deutschland, wo sich neben antiken Anklängen schon frühzeitig selbständige Formen einführen. Der romanische Säulenschaft ist entweder zylindrisch oder wenn er sich verjüngt, so geschieht dies meist ohne Schwellung in konischer Weise. An- und Ablauf pflegen zu fehlen; Kanneluren ebenfalls. Wird der Schaft verziert, so geschieht es in der Art des Netzwerks und der Flechtmotive. (Fig. 80.) Die Säulenhöhe in Bezug zum Durchmesser ist sehr wechselnd; neben ganz gedrungenen Formen treten auch sehr schlanke auf, insbesondere in Hinsicht auf Halbsäulen

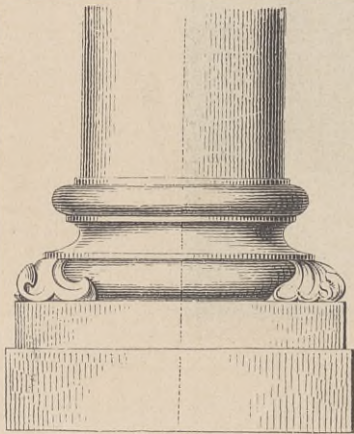


Fig. 81. Säulenfuß aus Laach.

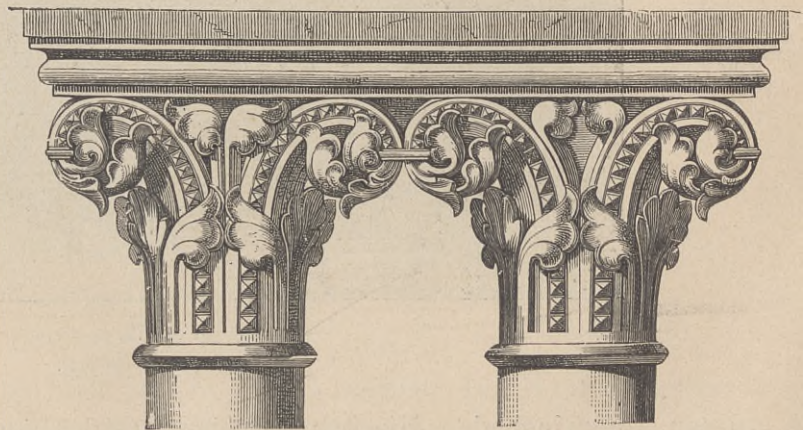


Fig. 82. Gekuppelte romanische Kapitäle aus dem Dom zu Limburg.

und Wanddienste. Im letzteren Fall werden die Säulen öfters auf halber Höhe durch ein profiliertes Band unterbrochen. (Figur 80.)

Der Säulenfuß ist im allgemeinen die attische Basis, erst hoch und wenig ausladend, später niedriger und tief gekehlt. Die Plinthe ist einfach oder abgesetzt, nicht selten oben abge-

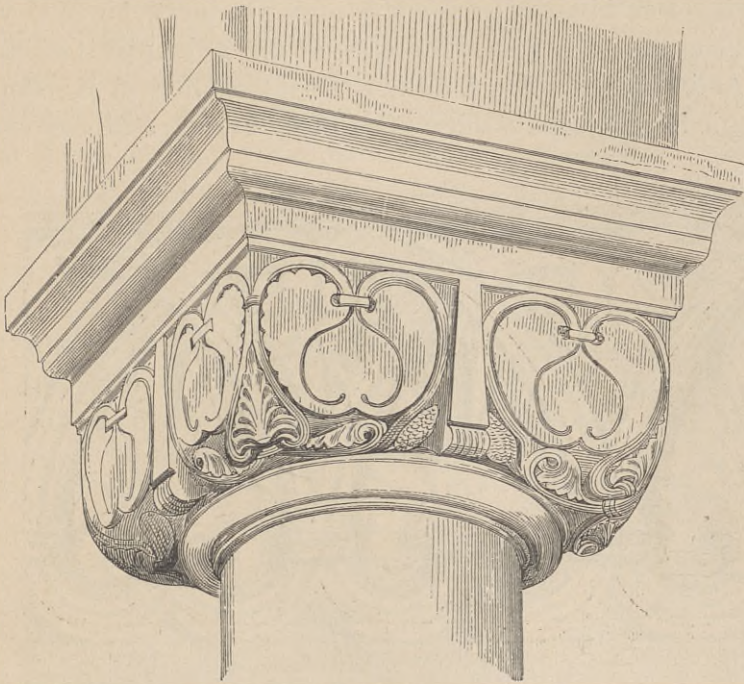


Fig. 83. Romanisches Würfelkapitäl aus Rosheim.

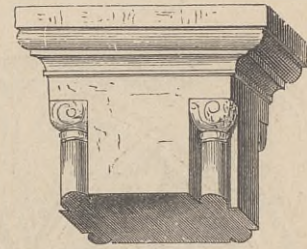


Fig. 84. Romanische Pfeiler.

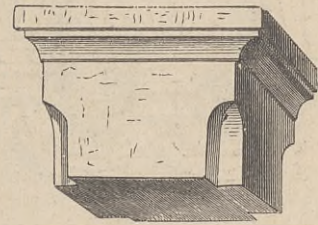


Fig. 85. Romanisches Pfeilerkapitäl.

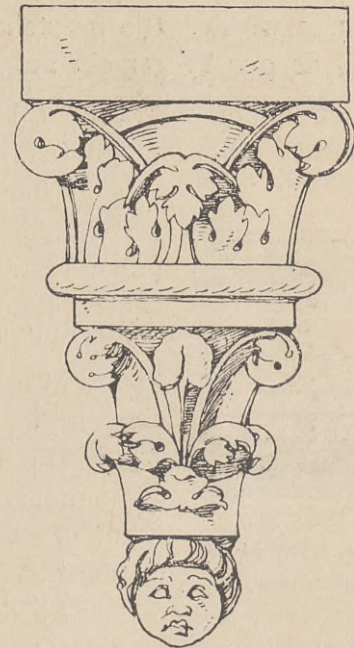


Fig. 86. Romanischer Kragstein.

fast. Eine Neuerung besteht im Anbringen einer vermittelnden Verzierung zwischen Wulst und Plinthe. Die 4 Ecken erhalten ein einfaches abfallendes Blatt, an dessen Stelle aber späterhin auch tierische Gestalten und solche der Phantasie treten. (Figur 81.)

Das Kapitäl ist entweder ein vereinfachtes korinthisches Kelchkapitäl mit Eckvoluten (Figur 82) oder der Uebergang vom Runden zum quadratischen Abakus geschieht durch das sog. Würfelkapitäl, das nur in den einfachsten Fällen glatt bleibt, gewöhnlich aber mit Flecht- oder Blattwerk geschmückt erscheint. (Fig. 83.) Der Abakus ist meist plump profiliert, hin und wieder sehr hoch und ornamental verziert. Eine hübsche Erscheinung sind die gekuppelten Säulenkapitäle (Figur 82) unter gemeinsamer Abdeckplatte. Sie kommen hauptsächlich in Klosterhöfen zur Anwendung und überhaupt da, wo niedrige, kleine Säulen eine dicke Mauer stützen; wo zwei



Fig. 87.
Romanisches Friesornament.

Säulen hintereinander gestellt werden, weil eine Einzelsäule ungenügend oder unverhältnismässig erscheinen würde. Die freistehenden Säulen sind bei kleinen Abmessungen Einsteine, andernfalls werden sie aus Trommeln aufgebaut.

Der romanische Pfeiler in seiner einfachen Form hat quadratischen Querschnitt mit gebrochenen Ecken oder mit Bildungen nach Figur 84. Auch regelmässig achtseitige Pfeiler sind nicht gerade selten. (Figur 85.) Der zusammengesetzte Pfeiler mit vorgelegten Halbsäulen richtet sich in der Fuss- und Kapitälbildung nach den einfachen Säulen und die betreffenden Gliederungen und Ornamente verkröpfen sich. Der Einfachheit halber erstreckt sich dies jedoch beim Kapitäl in vielen Fällen nur auf die Abdeckplatte. (Fig. 76.) In dieser Hinsicht existiert überhaupt keine bestimmte Schablone und die Freiheit der Formgebung zeitigt ganz originelle Lösungen.

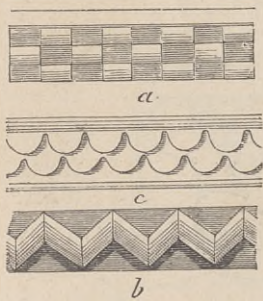


Fig. 88. Schachbrett-,
Schuppen- und Zickzackornament.

Wo Säulen und Pfeiler nicht bis zum Boden herabgeführt werden, endigen sie auf Konsolen oder Kragsteinen nach Art der Figur 86.

Die Frieze sind verschiedener Art. Teils dienen geometrische Verschlingungen als Motiv, teils ist das pflanzliche Ornament überwiegend (Figur 87), teils werden auch figürliche Dinge verwertet, wobei uns dann mehr die naive Auffassung als die Feinheit der Ausführung besticht.

An den Gesimsen treten gerne Schachbrett-, Schuppen- und Zickzack-Motive auf (Figur 88) und der sog. Rundbogenfries ist eine bezeichnende romanische Gesimsform, die in allerlei Abänderungen stets wiederkehrt. Die Figuren 89 bis 92 geben einige Beispiele.

Die Portale und Thürumrahmungen pflegen reich ausgestattet zu werden und die Ausstattung ist neu und eigenartig. Die verhältnismässig kleinen Thüröffnungen schliessen im Rundbogen oder im Kleeblattbogen. (Figur 80.) Die Leibungen sind schräg nach aussen abgetrepp

oder mehrfach abgesetzt, so dass die äusserste Umrahmung verhältnismässig gross wird. In den einspringenden Ecken der Leibung finden schlanke Säulchen Platz, freistehend oder angearbeitet, und über den Kapitälern werden entsprechende Rundstäbe, Kehlen etc. im Bogen geführt. (Fig. 80 und 93.) Vielfach wird auch ein steinerner Kämpfer gebildet, so dass über der rechteckigen Thüröffnung ein Bogenfeld entsteht, welches meistens eine figürliche Darstellung aufzunehmen bestimmt ist (Tympanon).

Aehnlich aber einfacher werden die Fensterumrahmungen gestaltet, wie die Figuren 94 und 95 zeigen. Die Einzelheit eines umrahmenden Bogenwulstes veranschaulicht die Figur 96. Die Fenster werden häufig gekuppelt, d. h. zu 2 oder 3 in ein Fenstermotiv vereinigt. Die Bögen werden hierbei nicht selten gestelzt oder stark überhöht, wie beides aus Figur 97 ersichtlich ist, welche zwar keine eigentlichen Fenster, sondern Arkaden vorführt, die dasselbe Motiv verwerten. Die gekuppelten Fenster sind insbesondere zu finden als Lichtöffnungen der Türme. Sie häufen sich dabei gelegentlich derart, dass eine fortlaufende Galerie entsteht. Aehnliche Bogengalerien kommen auch als Umgänge im oberen Teile und am Aeussern der Quer- und Langschiffe vor und tragen ungemein zur Belebung der Massen bei, die im romanischen Stil immer etwas schwer sind.

Eine weitere Zierde sind die grossen Radfenster in den Stirnwänden der Schiffe. Sie geben von aussen eine gute Wirkung und bei bunter Verglasung auch von innen gesehen. Ihre eigentliche Zeit haben diese „Rosen“ erst in der Gotik. Die Vorläufer sind aber im romanischen Radfenster bereits vorhanden. Während die Gotik sie als Masswerk behandelt, so ähnelt das

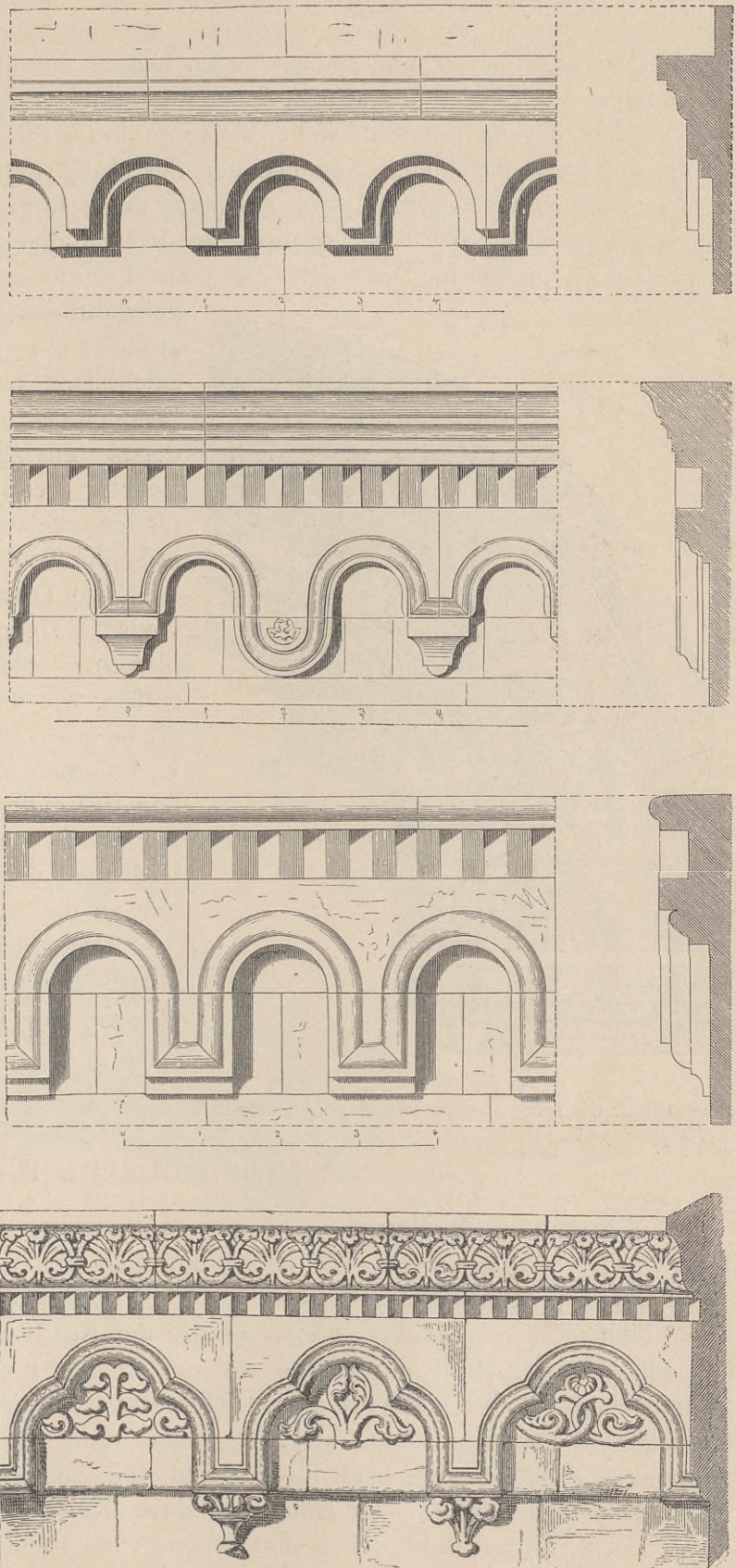


Fig. 89 bis 92.
Romanische Rundbogenfriesen.

romanische Rundfenster einem wirklichen Rad. Ein durchbrochenes Mittelstück ist die Nabe; die Speichen sind als Säulchen gebildet, welche auf der Nabe strahlenförmig aufstehen. Von Kapitäl zu Kapitäl reichende Bogen legen sich an den äusseren Ring oder Felgenkranz. (Figur 98.) Auch halbe Radfenster oder Fächerfenster kommen vor.

Wie bereits erwähnt, geht der romanische Stil allmählich in den gotischen über. Abgesehen von grundsätzlichen Aenderungen der Konstruktion kommt dies auch in der äusserlichen Formgebung zum Ausdruck. So erscheint der später allgemein benützte Spitzbogen bereits zur romanischen Zeit, allerdings wenig vom Halbrundbogen abweichend. Auch der Stichbogen ist vereinzelt in Anwendung und der Grund zur Einführung dieser Bögen ist darin zu suchen, dass gelegentlich verschieden weite Bögen auf dieselbe Höhe zu bringen waren, was sich mit Spitz- und Stichbögen erreichen liess, wenn man die Halbrundbögen nicht stelzen wollte. Als senkrechte Mauergliederung am Aussenbau dient zur romanischen Zeit die Lesine; sie wird im gotischen Stil durch den Strebepeer ersetzt, für den sich aber auch schon frühzeitig anbahnende Formen einfinden.

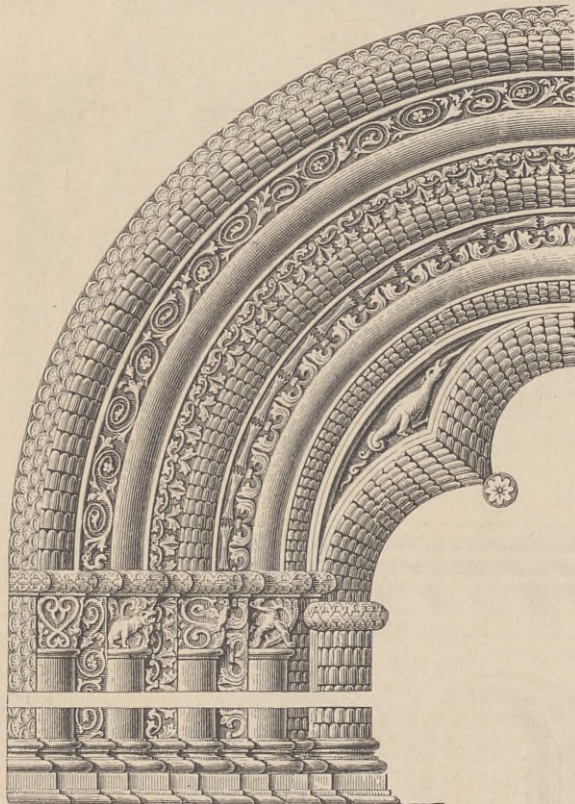


Fig. 93.

Sockel und Oberpartie eines romanischen Portals.

Die Turmhelme des romanischen Stils sind entweder in Holz konstruiert und mit Ziegeln oder Schieferplatten eingedeckt oder aber sie werden solid in Stein gefügt, wie die Mauern. Die Form des Daches ist im allgemeinen diejenige des 4- oder 8seitigen Zeltdaches. Es kommen aber auch andere Dachformen vor, die für den Stil charakteristisch sind, wie z. B. die Dächer der beiden Chortürme der Pfarrkirche zu Sinzig (Figur 78) und auch runde, kegelförmige Dächer sind nicht selten, wie an den Domen von Wörms und Mainz.

Um auch der romanischen Profanarchitektur mit einem Bilde zu gedenken, bringt die Figur 99 eine Hausfassade aus Amiens.

7. Die gotische Baukunst.

Die gotische Baukunst ist aus der romanischen erwachsen. Die Elemente des neuen Stils finden sich vereinzelt schon alle zu romanischer Zeit. Durch das überlegte und beharrliche Zusammenfassen derselben, verbunden mit dem Fallenlassen verbrauchter und überlebter Motive, bildet sich eine neue Stilart, die wiederum der Ausdruck einer neuen Zeit ist. Die Kunstthätigkeit geht aus der Hand der Kirche und der Klöster mehr und mehr in Laienhände über. Dem Dogma erwächst durch die freiere Anschauung von Welt und Natur ein mächtiger Gegner. Die Kreuzzüge haben die Menschheit aufgerüttelt und erfrischt. Das Rittertum blüht und die aufstrebenden Städte werden sich ihrer Macht und Aufgaben bewusst. Die Bauhütten werden selbständiger und die Baumeister treten mit ihren Namen in den Vordergrund.

Der Schwerpunkt der romanischen Architektur lag in Deutschland. Hier kam sie zur schönsten Blüte und zur grössten Einheitlichkeit. Deshalb hielt sie sich auch hier am längsten und der Drang nach einem neuen Stil war gering. Anders lag die Sache in Frankreich, wo die

Capetinger centralisierend auftraten und wo Paris anfang, tonangebende Weltstadt zu werden. Die neue Macht erforderte einen ausgesprochenen Stil und er fand sich rasch, aus der Kreuzung der verschiedenen französischen Systeme hervorgehend. Die Jahre 1140 bis 1150 können als das Geburtsjahrzehnt des gotischen Stiles gelten; Geburtsort ist die Abtei S. Denis bei Paris und Bischof Suger ist der Bauherr.

Der neue Stil verbreitet sich rasch in seiner Heimat; 50 Jahre später ist er in England durchgedrungen und in weiteren 50 Jahren baut auch Deutschland durchweg gotisch. Der Beginn der gotischen Teile des Freiburger und des Strassburger Münsters, sowie des Kölner Domes fällt

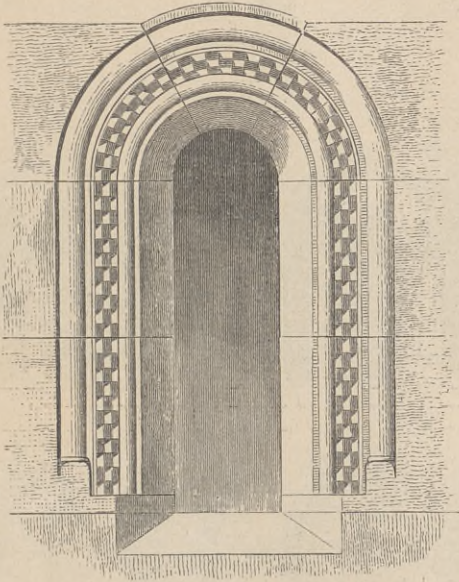


Fig. 94.

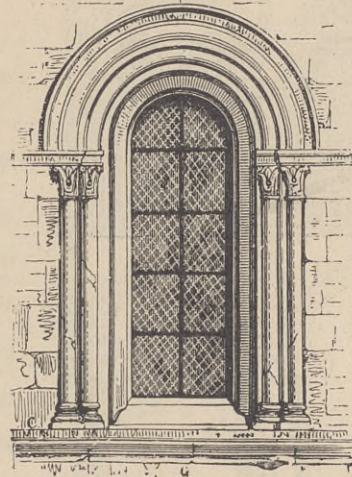


Fig. 95.

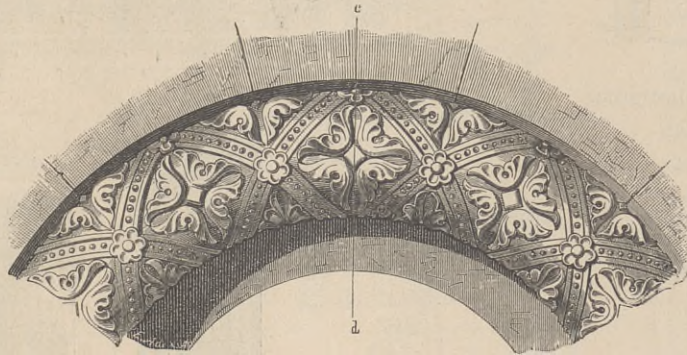


Fig. 96.

Romanische Fensterbildungen.

in die Mitte des 13. Jahrhunderts. In Italien führt sich der gotische Stil nur widerstrebend ein und bevor er sich ordentlich festgesetzt hat, treten dort schon die Vorläufer der Renaissance in die Erscheinung. Deshalb und weil sich antike und orientalische Einflüsse stets noch geltend machen, hat Italien eine Gotik in unserem Sinne überhaupt nicht. Die spanische Gotik lehnt sich an das französische Vorbild an und bringt in der Spätzeit insbesondere in Hinsicht auf Portale reiche, eigenartige Bildungen hervor. In den Niederlanden entwickelt sich, von Frankreich und Deutschland beeinflusst, der Stil in ansehnlicher und belangreicher Weise, vornehmlich in der Anwendung auf Rathäuser und Privatbauten.

Die architektonische Ausschmückung nimmt im Privatbau überhaupt wesentlich grösseren

Umfang an, als dies zur romanischen Zeit der Fall war. Mit den Rathäusern, Kanzleien, Spitätern, Stadthoren u. s. w. wetteifern die Bauten der Zünfte und der Patrizier. Die Privathäuser gotischen Stils mit ihren Laubengängen, Erkern, Chörlein und Turmansätzen sind originelle,

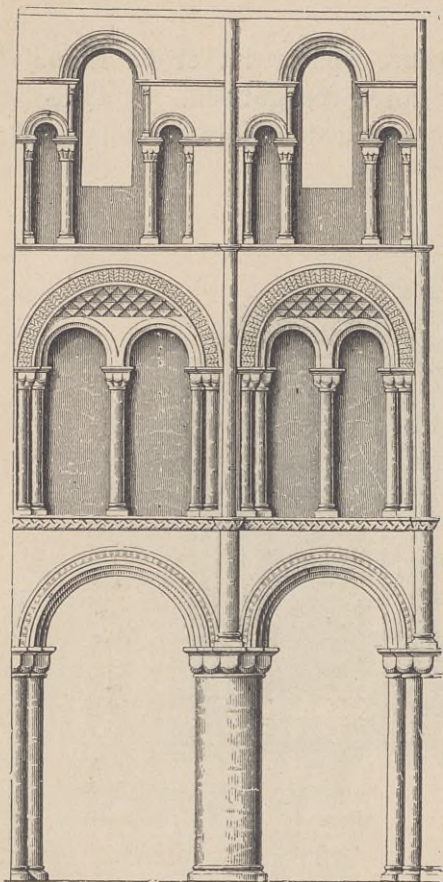


Fig. 97.

Arkaden aus der Kirche zu Peterborough.

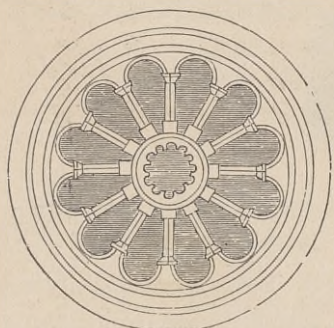


Fig. 98.

Radfenster aus S. Zeno in Verona.

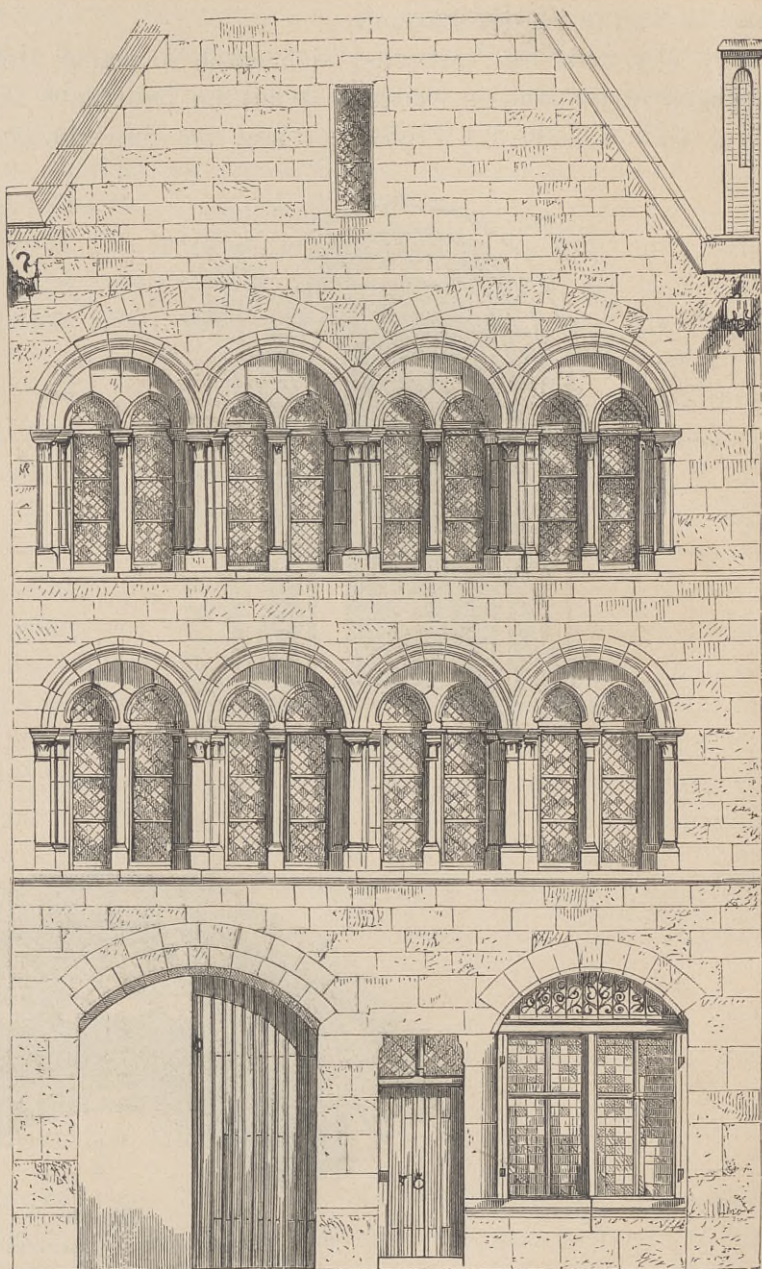


Fig. 99.

Romanisches Haus aus Amiens.

gefällige Schöpfungen. An Stelle des monumentalen Dauermaterials tritt allerdings vielfach der Holz- oder Fachwerksbau, insbesondere in steinarmen Gegenden.

Man unterscheidet gewöhnlich zwischen Frühgotik und Spätgotik und die unterscheidenden Merkmale sind auffällig genug. Zeigt die Frühgotik bei verhältnismässiger Einfachheit eine klare Formgebung und einen gesunden Naturalismus des Ornaments, so verliert sich dagegen die spätgotische Ornamentik vielfach in krauses Formengewirr, langweilig wiederholtes Masswerk

und dünnstieliges Schnörkelwerk, das nur durch seinen Reichtum bestrickt. Das Haschen nach Effekt unterdrückt den struktiven Gedanken; die Kunst wird zur manierierten Spielerei und geht auf den Wegen des Verfalls, so dass schliesslich eine neue, gesündere Richtung zur Notwendigkeit wird. Selbstredend kann man auch drei Abschnitte auseinander halten: die strenge oder frühe Gotik, die freie oder reife und die ausartende oder späte Gotik, wobei diesen Abschnitten ungefähr je ein Jahrhundert (13., 14. und 15. Jahrh.) entspricht. Auch im 16. Jahrhundert finden sich noch gotische Nachklänge, öfters an demselbem Bauwerk vereint mit den Anfängen des neu aufziehenden Stiles der Renaissance, der von Italien ausgehend auch die übrigen Länder in seinen Bann zu zwingen weiss.

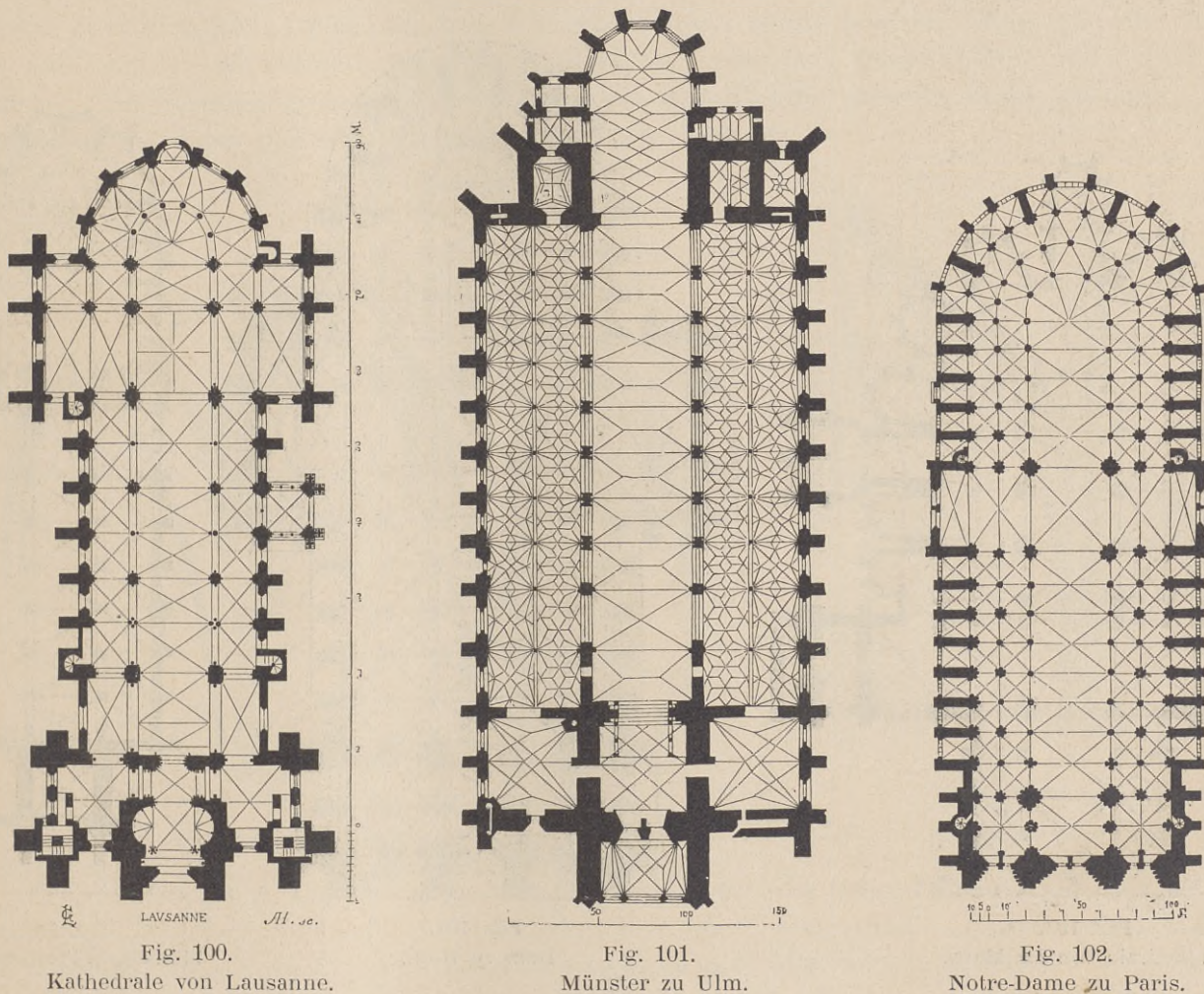


Fig. 100.
Kathedrale von Lausanne.

Fig. 101.
Münster zu Ulm.

Fig. 102.
Notre-Dame zu Paris.

Beginnen wir die gedrängte Uebersicht der gotischen Formgebung üblicherweise mit den Grundrissveränderungen der Kirchenbauten, obgleich das Wesentliche des neuen Stiles auf einem anderen Gebiete, auf demjenigen der Konstruktion, liegt, so finden wir diese Veränderungen bereits im Romanischen angebahnt. (Fig. 77.) Der reiche Chorschluss mit Umgang und Kapellenkranz wird jetzt beinahe Regel. Damit verschiebt sich das Querschiff mehr in die Mitte des Grundrisskreuzes. Vielfach verschwindet es auch vollständig. Die Kryptaanlage verkümmert oder fällt ganz aus, so dass der Chor nur wenige Stufen höher liegt als das Langschiff. (Figur 100, 101 u. 102.) Grosse Anlagen werden im Längsbau fünfschiffig, im Querbau dreischiffig. (Figur 104.) Der Chorschluss dominiert nicht selten räumlich über das Langschiff, welches gegen jenen verhältnismässig schmal und kurz veranlagt erscheint. (Figur 103 u. 104.) Der Vierungsturm wird

ebenfalls beseitigt und durch einen kleinen Dachreiter ersetzt. An der Westseite sind Doppeltürme die Regel; es kommen aber auch einfache Mitteltürme, dem Langhaus vorgebaut, vor. (Figur 105.) Centrale Grundrissanlagen sind selten, ebenso gerade Chorabschlüsse und mehrarmige Grundrisskreuze.

Der Glanz gotischer Bauweise liegt auf konstruktivem Gebiete. An Stelle des Tonnengewölbes, des Kreuzgewölbes und des Nischengewölbes alter Art treten die Rippengewölbe. Das Gewölbe besteht nunmehr aus zweierlei Teilen, aus den das Gerüst bildenden und hauptsächlich tragenden Bogenspannungen und den mehr ausfüllenden Gewölbekappen. Das sog. sechsteilige Gewölbe, wie es den durchschnittlichen Grundrissanlagen entspricht, ist mit seinen

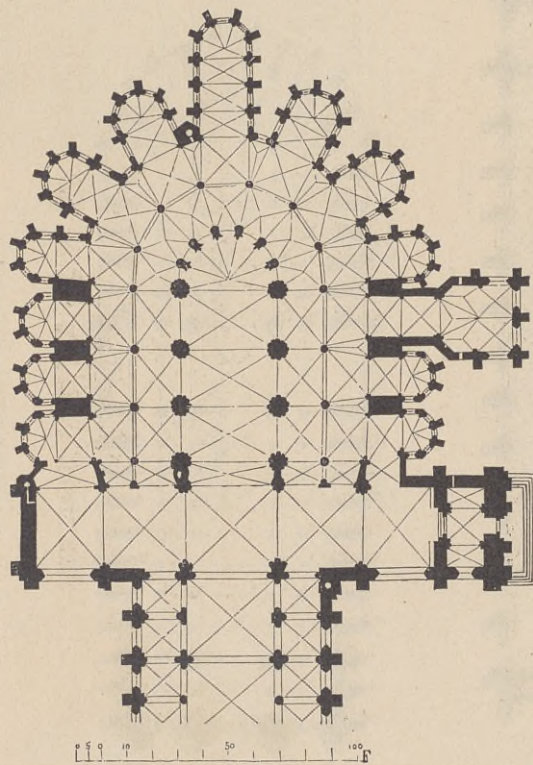


Fig. 103.
Kathedrale von Le Mans.

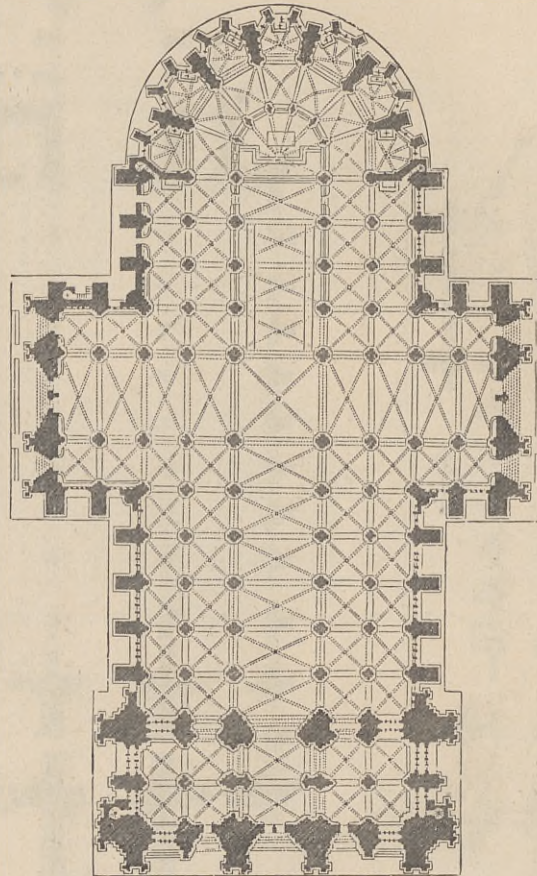


Fig. 104.
Dom zu Köln.

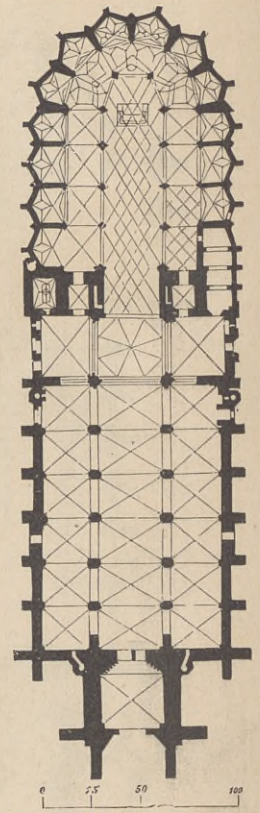


Fig. 105.
Münster in Freiburg i/B.

Gurten und Rippen durch Fig. 106 veranschaulicht. Durch Höherlegung des Gewölbescheitels, in dem ein sog. Schlussstein die ansteigenden Rippen aufnimmt und vereinigt, durch Verwandlung der Rundbögen in mehr oder minder steile Spitzbögen, je nach Bedarf, erhält das Gewölbe im Verhältnis zum Grund eine grössere Höhe. Die Pfeiler können enger gestellt werden und da der Hauptdruck nur auf diese erfolgt, so können die Fenster das Mauerwerk in grösserer Breite durchbrechen. Das letztere wird also auch mehr und mehr konstruktiver Rahmen mit Mauerfüllwerk. Infolge dieses wird die ganze Architektur leichter, anstrebender und von vorherrschender Vertikalgliederung. Die Wandpfeiler erfordern dabei naturgemäss eine Verstärkung in der Richtung des Drucks. An Stelle der romanischen Lesinen treten die gotischen Strebepfeiler, die, nach aussen vorspringend, Haupt- und Nebenfassaden beleben. Wo ihre Häufung, wie am Chor-

schluss, störend empfunden wird, da kann eine Verlegung ins Innere stattfinden, indem zwischen die Strebepfeiler Kapellen verlegt werden. (Fig. 102, 104 u. 105.) Die Strebepfeiler sind dann eben die Zwischenwände der Kapellen. An den Turmecken stossen die Strebepfeiler rechtwinklig zusammen; hin und wieder wird aber statt dessen bloß ein Strebepfeiler in diagonaler Richtung angeordnet.

Der Grundsatz, die Mauern zu durchbrechen und bloß den statisch wirksamen Rahmen beizubehalten, kommt auch in den Strebebogen zum Ausdruck. Sie werden hauptsächlich verwendet als Widerlager der Gewölbe des Hauptschiffes. Für starke Strebepfeiler fehlt hier die Standfläche. Der Druck wird also durch einen Bogen von der ungefähren Form eines Viertelkreises auf die Strebepfeiler der Nebenschiffe übertragen und damit diese genügend widerstehen, werden sie durch kleine Turmaufsätze, die man Fialen nennt, belastet. (Fig. 107.) Je nach Lage des Falls werden die Strebebogen auch doppelt oder mehrfach übereinander und nebeneinander angelegt. Sie können ganz wegfallen, wenn die Seitenschiffe dieselbe Höhe erhalten, wie das Hauptschiff, was bei den sog. Hallenkirchen der Fall ist.

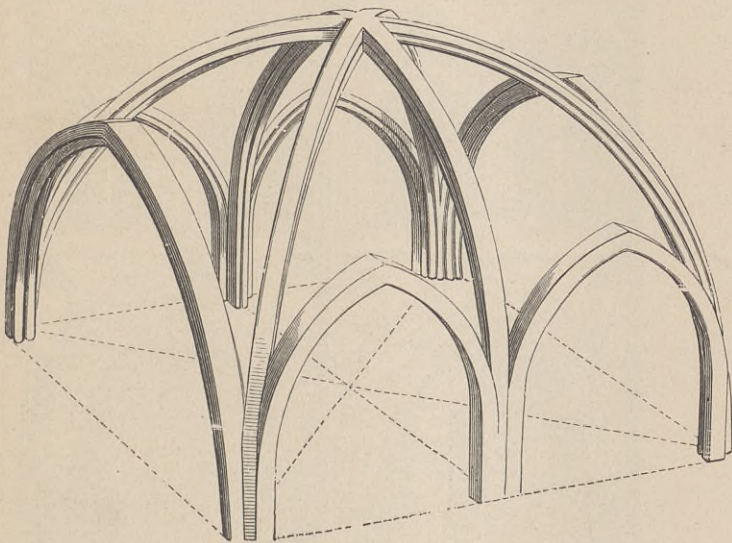


Fig. 106.

Sechsteilige Gewölbekonstruktion.

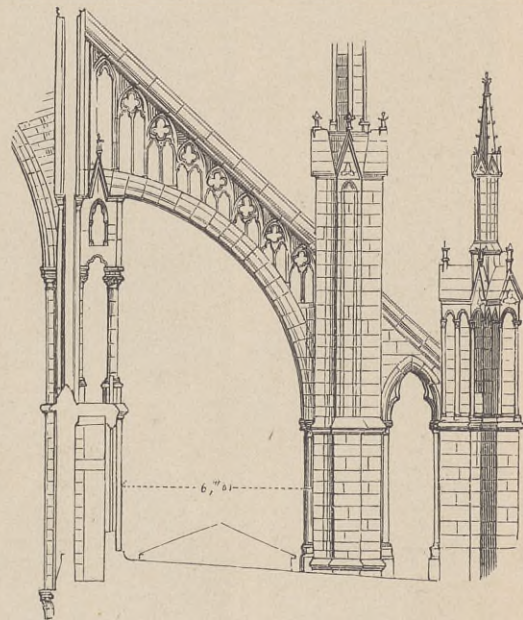


Fig. 107.

Strebebogensystem vom Chor des Domes zu Amiens.

Dem Prinzip der Massenauflösung entspricht auch die Behandlung der Wände im Innern. Unter den Seitenschiffen werden Blendarkaden angeordnet. (Figur 108.) Ueber den Seitenschiffen laufen die Triforiengalerien entlang und über diesen entwickeln sich die Fenster der Hauptschiffwände. An Stelle kleiner Einzelfenster sind schon zu romanischer Zeit gekuppelte Fenster aufgetreten. Die Gotik geht noch einen Schritt weiter. Sie vereinigt die Fenster in eins. Erst geschieht dies mehr nach der alten Art (Fig. 110); späterhin aber schrumpfen die trennenden Gewände stabförmig zusammen, verbunden durch Quereisen, welche den farbigen Verglasungen zum Halt dienen. Jeder Fensterabteil schliesst im Spitzbogen. Zwei Abteile werden durch einen grösseren Spitzbogen zusammengefasst und diese beiden grösseren Spitzbögen umschliesst der noch grössere der Hauptumrahmung. (Figur 109.) Die leeren Räume, welche hierbei entstehen, werden durch sog. Pässe (Dreipässe, Vierpässe etc.) mit den zugehörigen Nasen ausgefüllt. So entsteht das gotische Masswerk, welches dann seiner gefälligen Erscheinung wegen auch anderweitig verwendet wird, z. B. für Balustraden und Radfenster. Erst einfach und massvoll gehalten, wird das Masswerk immer mehr bereichert und schliesslich zum blossen Linienspiel. Die Fisch-

blasenformen machen sich mehr und mehr breit (Fig. 111) und erzeugen schliesslich den sog. Flamboyantstil der Spätgotik. Aeusserlich erhalten die Fenster häufig eine Giebelkrönung in der Form der sog. Wimperge. (Figur 112 u. 113.) Die Giebelseiten werden mit Krabben geziert; die Giebelspitze erhält eine Kreuzblume als Aufsatz. Das Giebelfeld füllt sich mit Pässen oder Masswerk aus. Diese Wimperge gereichen dem Aussenbau zur Zierde und verdecken mit den dahinterliegenden Hauptgesimsen und Balustraden in günstiger Weise die grossen Dachflächen, welche die Folge der Gewölbeerhöhung sind. Bei der Fensterbildung der späteren Zeit

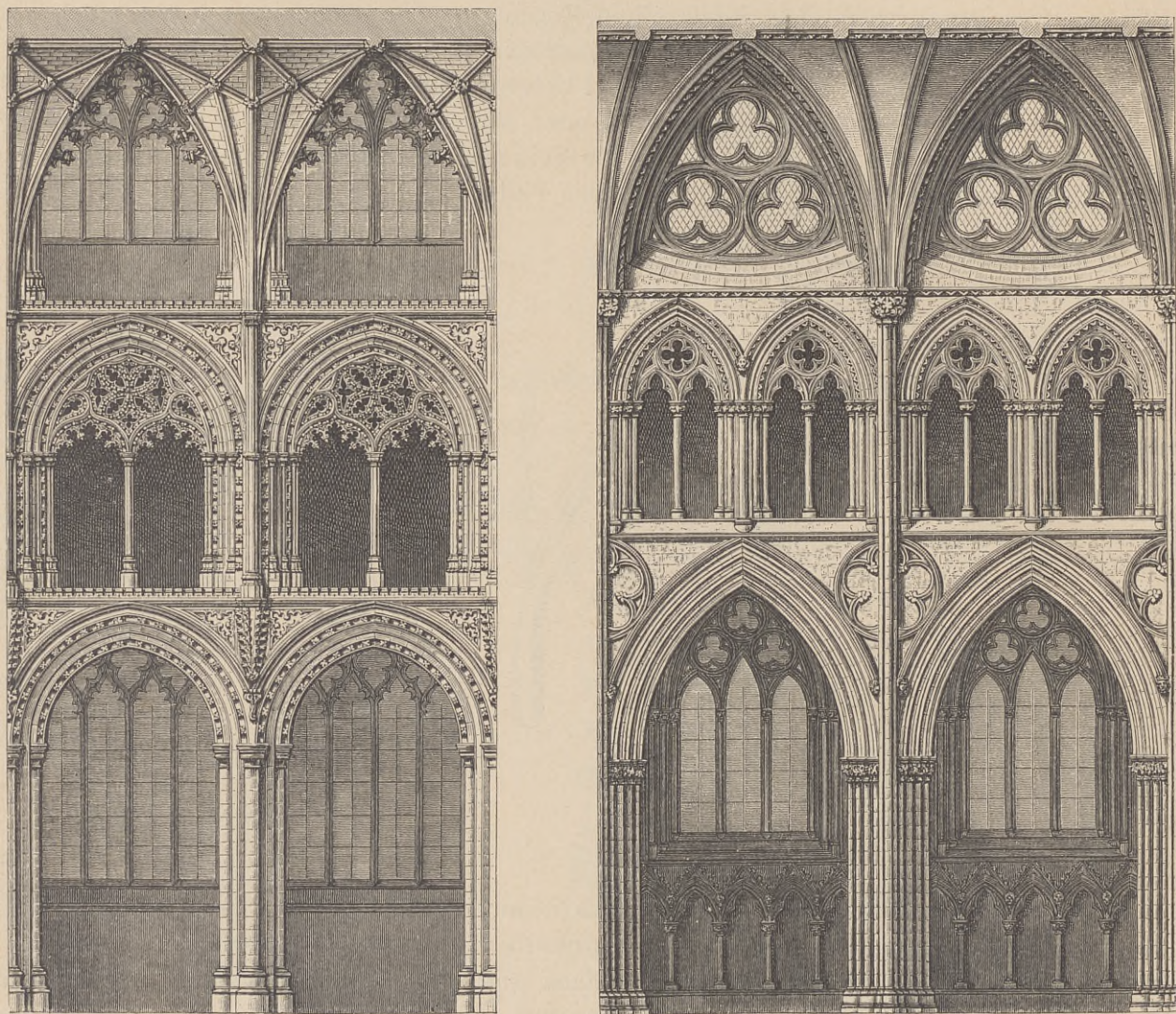


Fig. 108.

Gotische Chor- und Langhaussysteme. Kathedralen von Ely und von Lichfield.

verschwinden die Fuss- und Kapitälanordnungen der stabförmigen Gewände, die in der Frühgotik als romanische Erinnerung vorhanden waren. Das gilt auch von den Radfenstern, deren Speichen ebenfalls fuss- und kapitällos werden. (Figur 114.) Masswerk nimmt das Feld in Anspruch und gestaltet jene bekannten Rosen, die oft in ganz bedeutender Grösse angelegt werden und einen Hauptschmuck der Fassaden und Türme abgeben. Ihr Lieblingsplatz ist die Partie über dem Haupteingang.

Die Portale lehnen sich zunächst an die romanischen Vorbilder an, schliessen aber im

Spitzbogen und werden wie die Fenster mit Wimpergen bekrönt. (Figur 115 und 116.) Die Leibungen sind wie beim romanischen Portal schräg nach aussen gerichtet; auch die Säulchenstellung wird erst beibehalten, macht aber später stabförmigen Gliederungen Platz. Figuren unter Baldachinen werden eingereiht und zwar merkwürdiger Weise auch im Bogen, wo sie nicht gut untergebracht sind. (Figur 117.) Im Tympanonfeld finden wiederum figürliche Darstellungen Platz. Wie unsere Figur 117 zeigt, können die Portale auch gekuppelt sein. Ein höchst originelles und dabei auch schönes Portal portugiesischer Spätgotik giebt die Figur 118.

Der Hauptreichtum entwickelt sich naturgemäss an der Westfassade mit ihren Türmen. Wo, wie gewöhnlich, zwei solche vorhanden sind, geben die 4 Strebepfeiler die Einteilung für

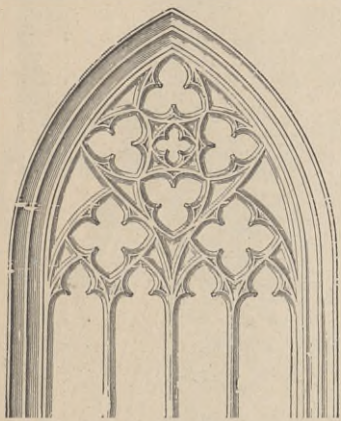


Fig. 109.

Von der Wiesenkirche zu Soest.

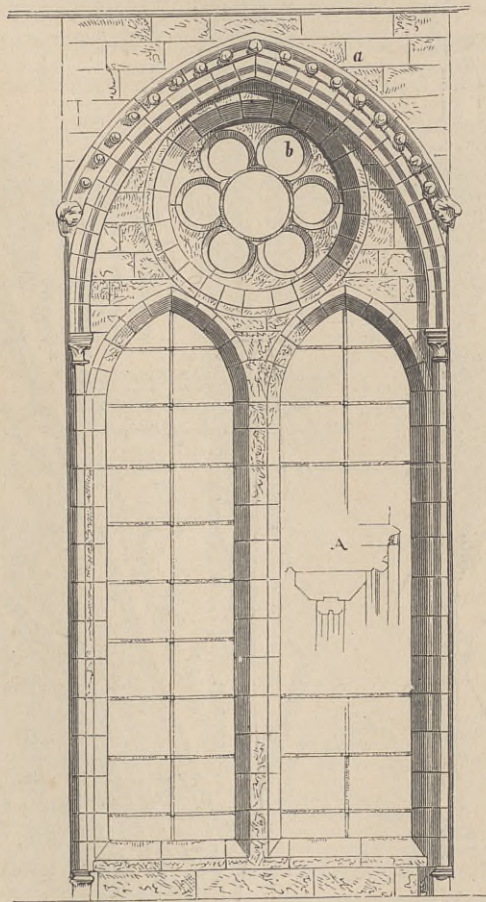


Fig. 110.

Von S. Yoed in Braine.

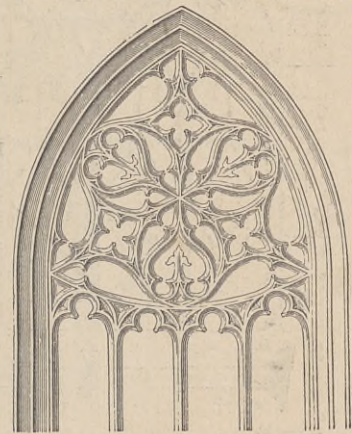


Fig. 111.

Von der Lambertikirche zu Münster.

das Hauptportal und 2 Seitenportale. Die Unterpartie richtet sich, soweit als thunlich und nötig, nach den Seitenansichten. Es folgen dann in wechselnder Anordnung Fensterreihen, Arkaden, Umgänge, Radfenster u. s. w. Die Mittelpartie über dem Haupteingang schliesst gewöhnlich mit einem grossen Giebel, welcher das Langschiffdach verdeckt; aber auch horizontale Abschlüsse mit Plattformen sind nicht selten. Der quadratische Grundriss der Türme geht nach oben hin in das Achteck über und über den Strebepfeilmassen nehmen kleinere Turmanbauten die Wendeltreppen auf, die zu den Umgängen am Fusse der Turmhelme führen. Wo die letzteren nicht aus Holz, sondern in Stein konstruiert werden, was bei grösseren Bauten sozusagen Regel ist, da macht sich wieder die Auflösung der Massen geltend. Acht Kantenrippen und zahlreiche Querversteifungen bilden das Rahmenwerk für die nach oben hin immer kleiner werdenden Masswerkfüllungen. Die Helme sind also offen, gewissermassen nur durch unverglaste Radfenster geschlossen.

Die Kanten sind mit Krabben besetzt. Den Helmschluss bildet ein nochmaliger Umgang, eine Laterne oder ähnliches, in allen Fällen aber eine grosse Kreuzblume. (Figur 121 u. 122.) Wie sich die Balustraden und Umgänge zu bilden pflegen, ist aus Figur 123 ersichtlich und die Figuren 119 und 120 geben zwei ganze Fassaden, die der Kathedrale zu Burgos in perspektivischer An-

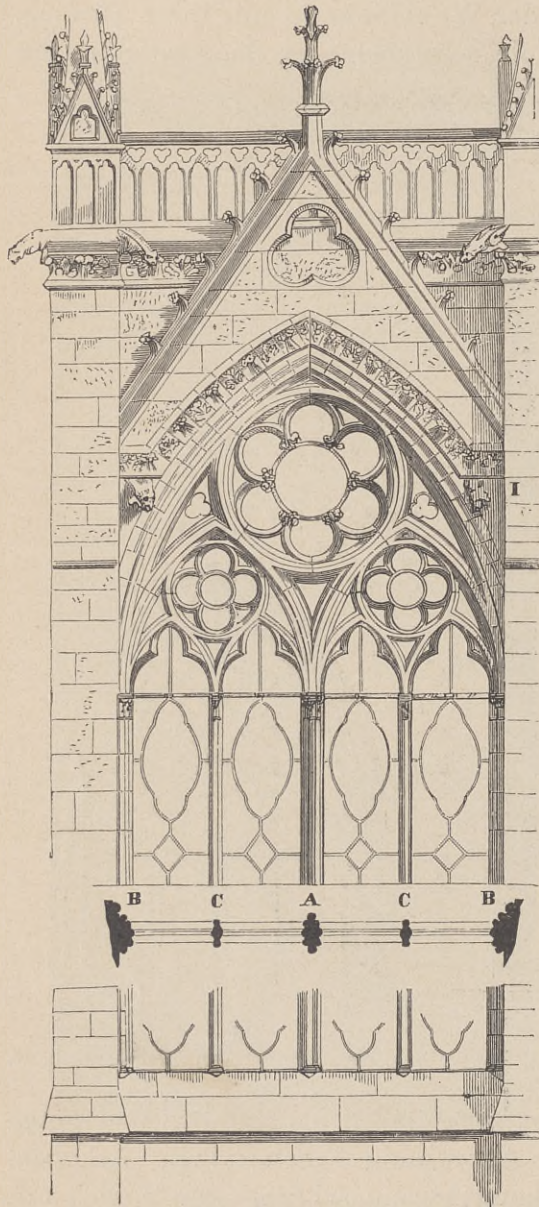


Fig. 112.

Fenster von der Ste. Chapelle in Paris.

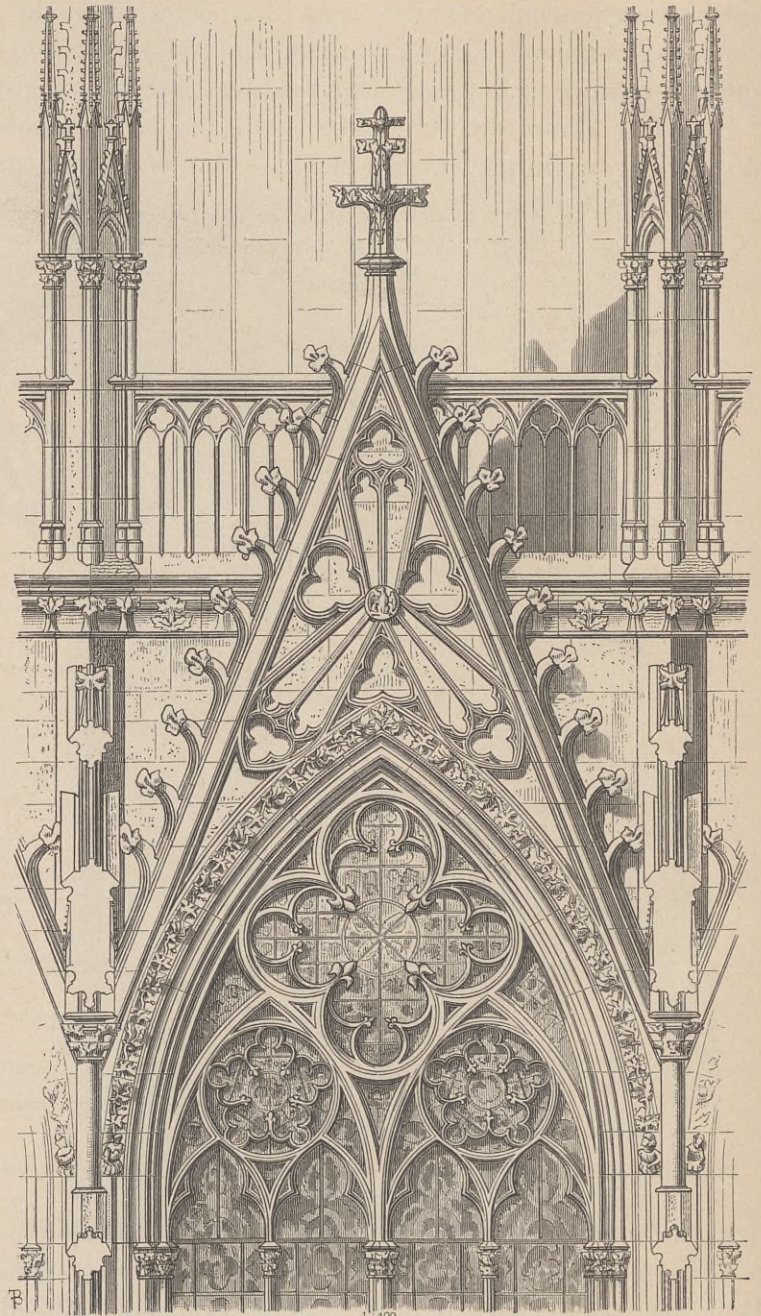


Fig. 113.

Fenster vom Kölner Dom.

sicht und diejenige des Strassburger Münsters geometrisch nach dem mutmasslich ursprünglichen Plan.

Da die grossen Dome und Münster eine erhebliche Bauzeit erforderten, die in einzelnen Fällen durch mehrere Jahrhunderte ging, so sind diese Bauwerke nicht einheitlich im Stil. Sie zeigen die Folge verschiedener Stilphasen und die Pläne wurden öfters geändert und umgestossen, wie z. B. beim Strassburger Münster.

Reich geschmückt erscheinen gewöhnlich auch die Portale der Nebenschiffe oder des Querhauses, die vereinzelt auch mit Vorhallen versehen sind. Am wenigsten günstig pflegt sich der Chorschluss zu geben, da die Häufung der Strebepfeiler, Strebebögen und Fialen verwirrend wirkt. Auch in dieser Beziehung giebt es jedoch Ausnahmen.

Von nicht unmittelbar zum Bau gehörigen Steinhauerarbeiten aus dem Innern der Kirchen sind zu erwähnen die Kanzeln mit ihren Zugangstrepfen, die Lettner oder Chorschranken, die Sakramentshäuschen, die Taufsteine, Weihwasserbecken u. a. m. Die Figuren 124 u. 125 bringen zwei hieher zu zählende Abbildungen.

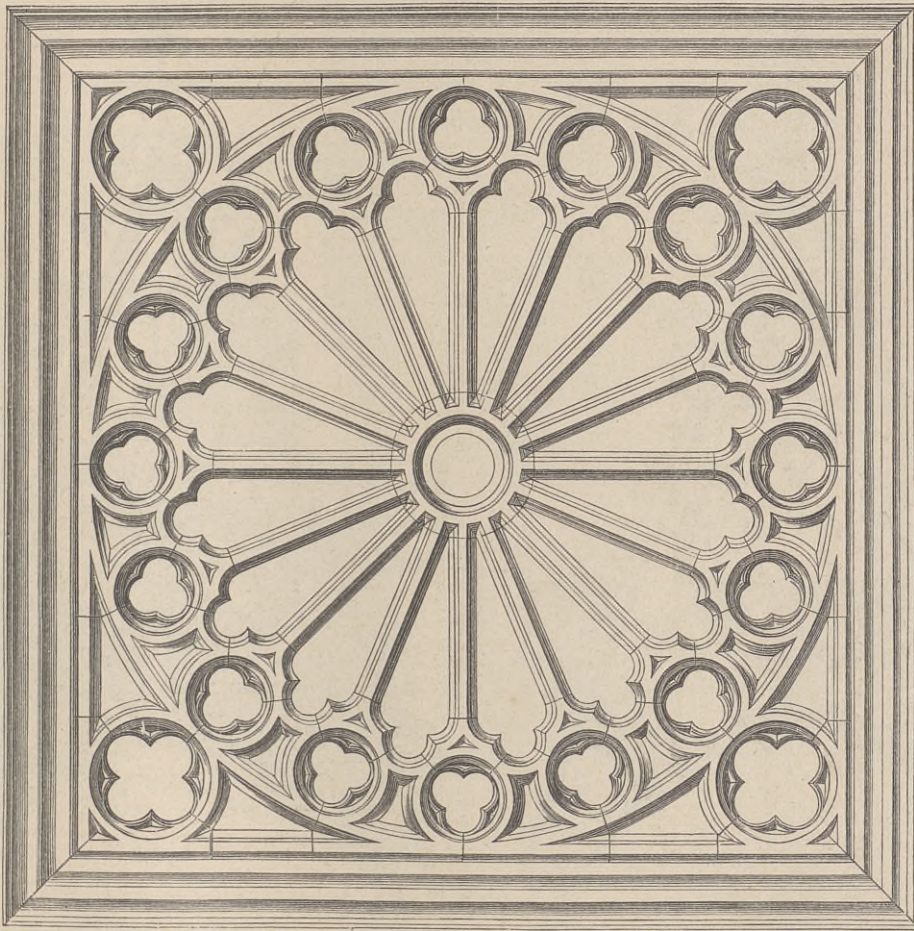


Fig. 114.
Rose vom Münster zu Freiburg.

Was nun die architektonischen und ornamentalen Einzelformen betrifft, so möge das erste Wort wieder der Säule gelten. Sie ist meistens zylindrisch, verhältnismässig schlank und hoch, unkanneliert und auch selten anderweitig verziert. Der Säulenschaft der Frühgotik ist dem romanischen ähnlich. Die attische Basis wird noch tiefer profiliert; die Rundstäbe werden auf halber Höhe kantig oder durch abfallende Viertelstäbe ersetzt. Späterhin wird die Plinthe meist achteckig statt quadratisch geformt. Die Eckblätter fallen dann weg; das unterste Rundprofil tritt über die Plinthenmitten hinaus und konsolenartige, einfache Glieder stützen diese Ueberschneidungen. (Figur 126.) Es kommt auch vor, dass die ganze Basis achtseitig gearbeitet wird und dann verschneidet sich dieselbe mit dem runden Säulenschaft durch ansteigende Spitzen.

Das Kapitäl ist in der Frühzeit dem korinthischen ähnlich. Die Platte ist viereckig und

die Blätter bilden Eckvoluten. Späterhin fallen diese fort und die Abdeckplatte wird achteckig, mehreckig oder auch wohl kreisrund. Die ursprünglich vom Halsglied aufwachsenden Blätter werden gerne ohne weiteren Zusammenhang bloß der Grundform aufgeheftet. Das Laubwerk erscheint dabei stilistisch geordnet, ist an sich aber ziemlich naturalistisch aufgefasst. Ahorn, Eiche, Epheu und andere heimische Pflanzen liefern die Motive. In der Spätzeit erhalten das Halsglied und die Platte spezifisch gotische Profilierung mit Schrägen und Kehlen. Das Blattwerk wird konfus, wenn es nicht durch phantastische Figurierung ersetzt wird. Die Figur 127

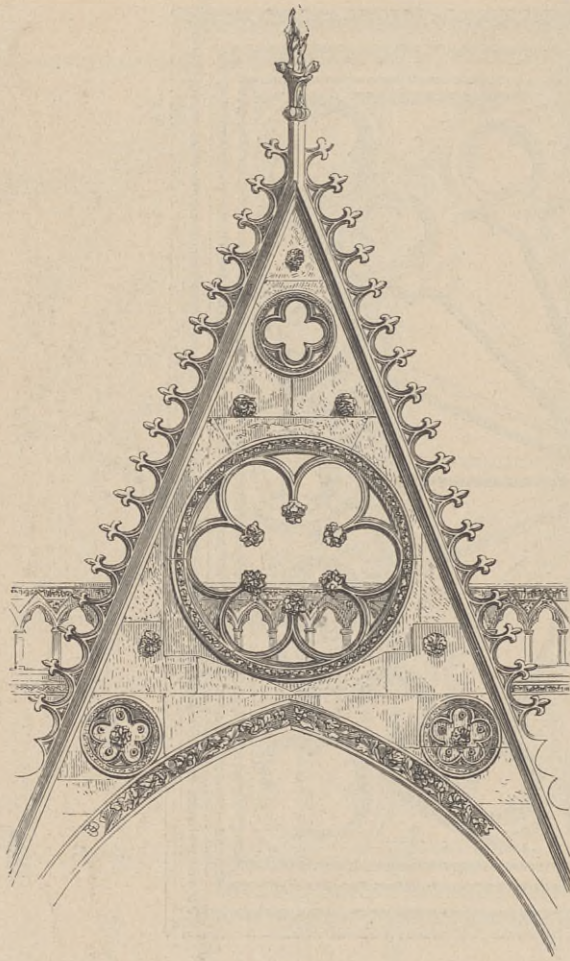


Fig. 115.
Vom Südportal der Notre-Dame-Kirche zu Paris.

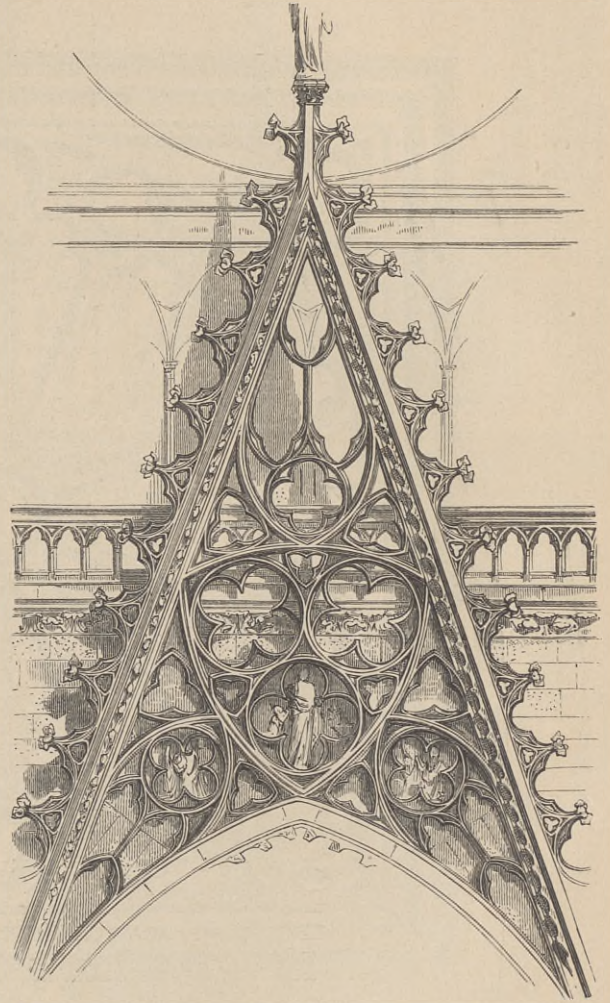


Fig. 116.
Von der Kathedrale zu Rouen.

bringt einige Beispiele. Die Doppelkapitäle sind seltener geworden, dagegen erscheinen gekuppelte Kapitäle, die 4 und mehr getrennten Säulchen gemeinsam sind.

Der Pfeiler erfährt entsprechende Wandlungen. In seiner einfachsten Form ist er achtseitig-prismatisch und Fuss und Kapitäl entsprechen den betreffenden Bildungen der Säulen. Wird der Pfeiler gegliedert, so werden die vorgelegten Halbsäulen zu Dreiviertelsäulen oder zu völlig freistehenden Säulen, die den kantigen Mittelschaft umgeben. Grosse und kleine Säulenschäfte drängen sich bündelweise zusammen, was dann Anlass zu ganz originellen Fuss- und Kapitälbildungen giebt. Die Basis- und Kapitälhöhen werden in richtigem Gefühl ungleich gewählt und dabei entsteht eine interessante Abwechslung. In der spätern Zeit werden Pfeiler und Dienste mehr und mehr in eins zusammengezogen. Die Ausrundungen der Säulen gehen ohne Kanten und

scharfe Kehlungen mit dem Hauptschaft zusammen und es entstehen Pfeilerquerschnitte nach Fig. 128 rechts. Da dies die Basis- und Kapitälbildung jedoch wesentlich erschwert, so greift man zur Vereinfachung. Man lässt in geometrischer Weise die senkrechte Profilierung sich mit den einfachen Untersätzen verschneiden und das Kapitäl fällt wohl ganz aus, d. h. der gegliederte Schaft teilt sich am oberen Ende ohne weiteres in die Gewölberippen. Immerhin ist dieser Ausweg eine Ausnahme von der Regel; aber er ist stilgeschichtlich interessant.

Die Konsolen, die ja im Romanischen schon gelegentlich zur Aufnahme von Gurtbögen und Wandssäulen dienen, nehmen eine Aenderung der Form an, wie sie oben in Bezug auf das Kapitäl besprochen ist. Die Fig. 129 gibt ein Beispiel.

Von Architraven ist keine Rede mehr, da sich alles in Bogenstellungen aufgelöst hat. Wie die Gesimse und Balustraden sind, ist aus Fig. 123 ersichtlich. Die letzteren besonders geben willkommenen Anlass zur Anbringung von dekorativem Masswerk und anderem ornamentalen Schmuck. (Figur 130.)

Die ursprünglich glatten Gurtprofile beleben sich, dem Ganzen entsprechend; die Gurten werden schmaler und höher. Zunächst erscheinen Kehlen und Rundstäbe an den Kanten; dann werden der Mitte Birnstäbe aufgesetzt u. s. w., wie dies die Figur 131 vorführt.

Wo die Rippen der Gewölbe im Scheitel zusammenstossen, da nimmt sie ein Schlussstein auf, der gewöhnlich als Rosette gebildet wird und der allseitig den Gurten entsprechende Ansätze hat. Vergleiche die Schlusssteine der Fig. 132.

Mit der Profilierung der Fenster verhält es sich ähnlich wie mit derjenigen der Gurten und der Pfeiler. Die Säulchen verschwinden und machen säumenden Gliedern Platz, die ohne Unterbrechung vom senkrechten Teil in die Bögen übergehen. (Figur 133.)

Dass die Giebelkanten mit Krabben besetzt werden, ist bereits vorgebracht. Sie machen

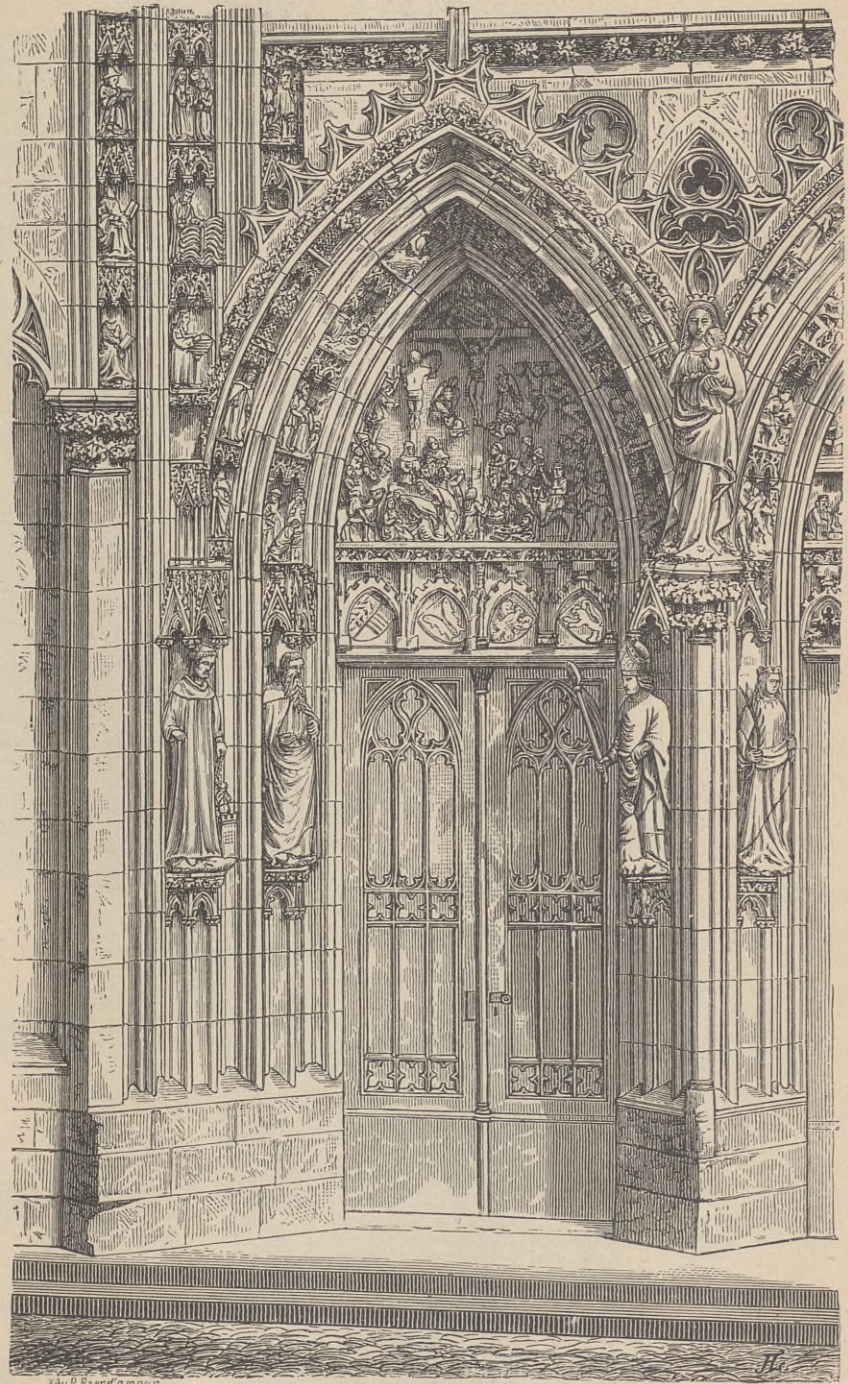


Fig. 117.
Portal der Kirche zu Thann.

den Wandel des gesamten Blattwerkes mit. Erst einfach knospenartig, werden sie immer reicher gestaltet, um schliesslich in unförmliche Knollen und distelartiges Krautwerk auszuarten.

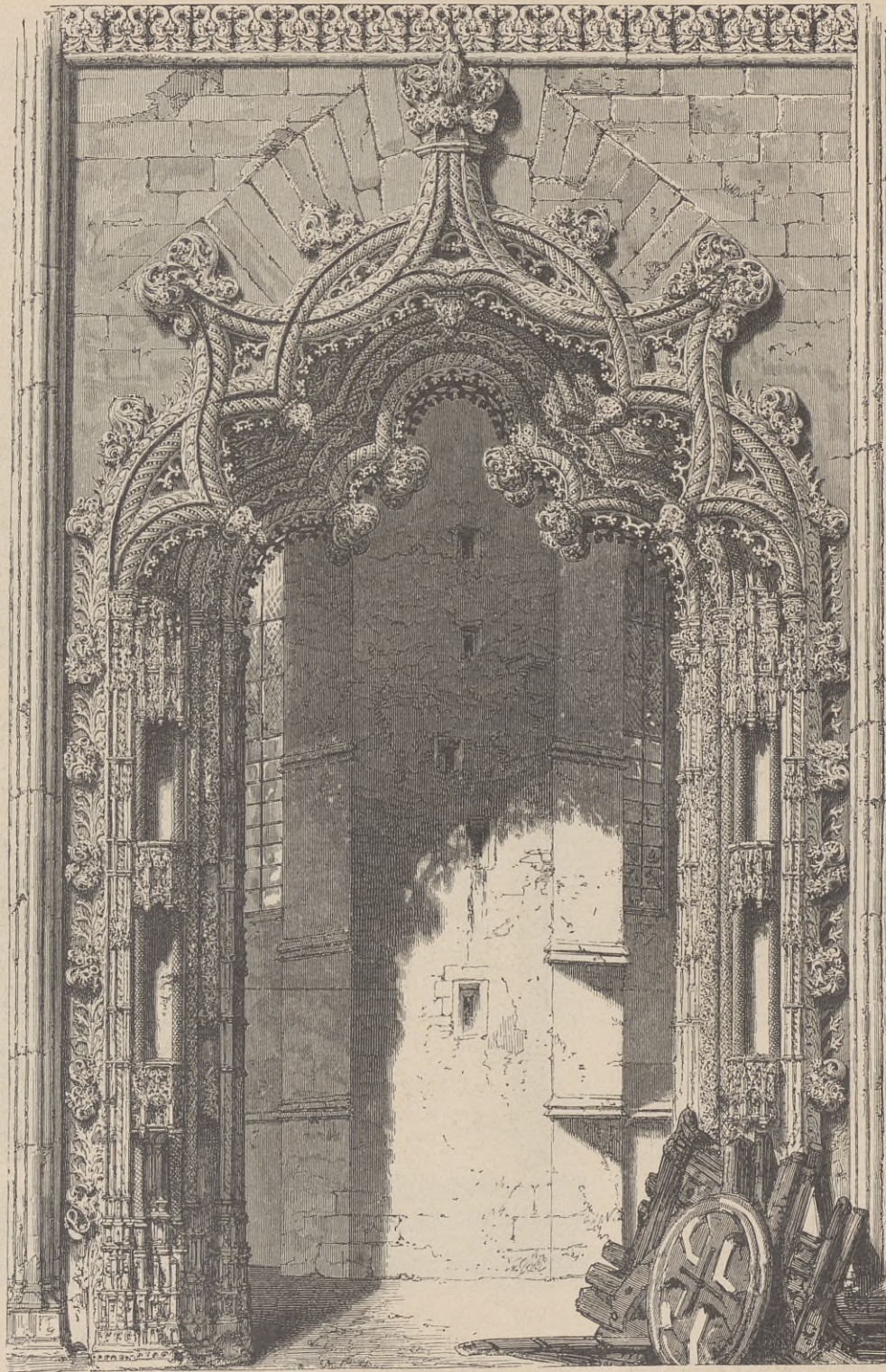


Fig. 118. Portal aus Batalha. Mausoleum des Don Manoel.

(Figur 134.) Dasselbe gilt von den Kreuzblumen, von denen wir ein gutes Beispiel durch Figur 121 vorführen.

Auch das Blattwerk der Friese folgt diesem Zuge. Es besteht in der Frühzeit aus einfach gehaltenen heimischen Pflanzen (Figur 135); später wird es ebenfalls wirr und kraus, wenn es nicht durch eine rein geometrische Ornamentik ersetzt wird.

Zu den glücklichen, gut wirkenden Ornamenten der Gotik gehören hauptsächlich die heraldischen Dinge, die Schrift- und Spruchbänder. In den Kirchen geben insbesondere

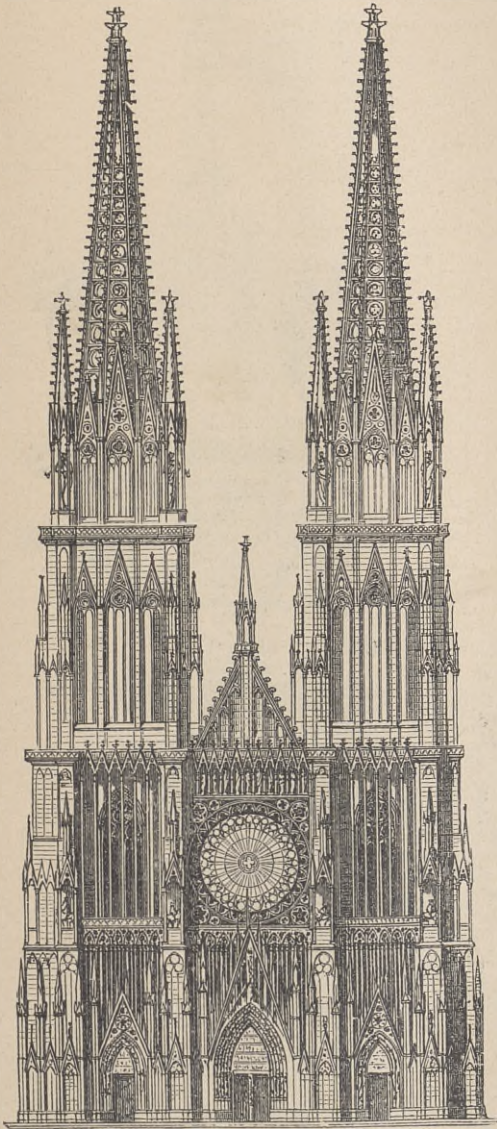


Fig. 119.

Fassade des Strassburger Münsters, nach
Adler wiederhergestellt.



Fig. 120.

Kathedrale von Burgos.

die Grabdenkmäler und Epitaphplatten zur Anbringung passende Gelegenheit. Die Schrift ist auch dem Zuge der Zeit gefolgt. Die einfache römische Schrift war für monumentale Inschriften ohne wesentliche Aenderung lange in Anwendung, wengleich der Hang zur Abrundung und Vollergestaltung schon zur Karolingerzeit auftrat. Die Gotik aber bringt mit der gebrochenen Fraktur-schrift eine förmliche Umgestaltung zu wege. Neben den grossen Buchstaben haben sich die kleinen eingeführt und die letztern haben die ersteren zum Teil ganz verdrängt. Die Schriftzeichen

nehmen in ihren Einzelheiten bandartigen Charakter an und werden auch gerne, wie aus umgekanteten Bandstreifen bestehend, modelliert.

Auch der figürlichen Plastik ist zu gedenken, da sich dieselbe nunmehr aus den unbeholfenen romanischen Anfängen zu ganz erheblichen Leistungen aufgeschwungen hat. (Fig. 136.) Die gestreckten Verhältnisse machen sich auch an den Figuren geltend; der Faltenwurf ist maniert, aber es ist Leben und Geschicklichkeit in den Statuen und Reliefs. Im Innern der Kirchen geben

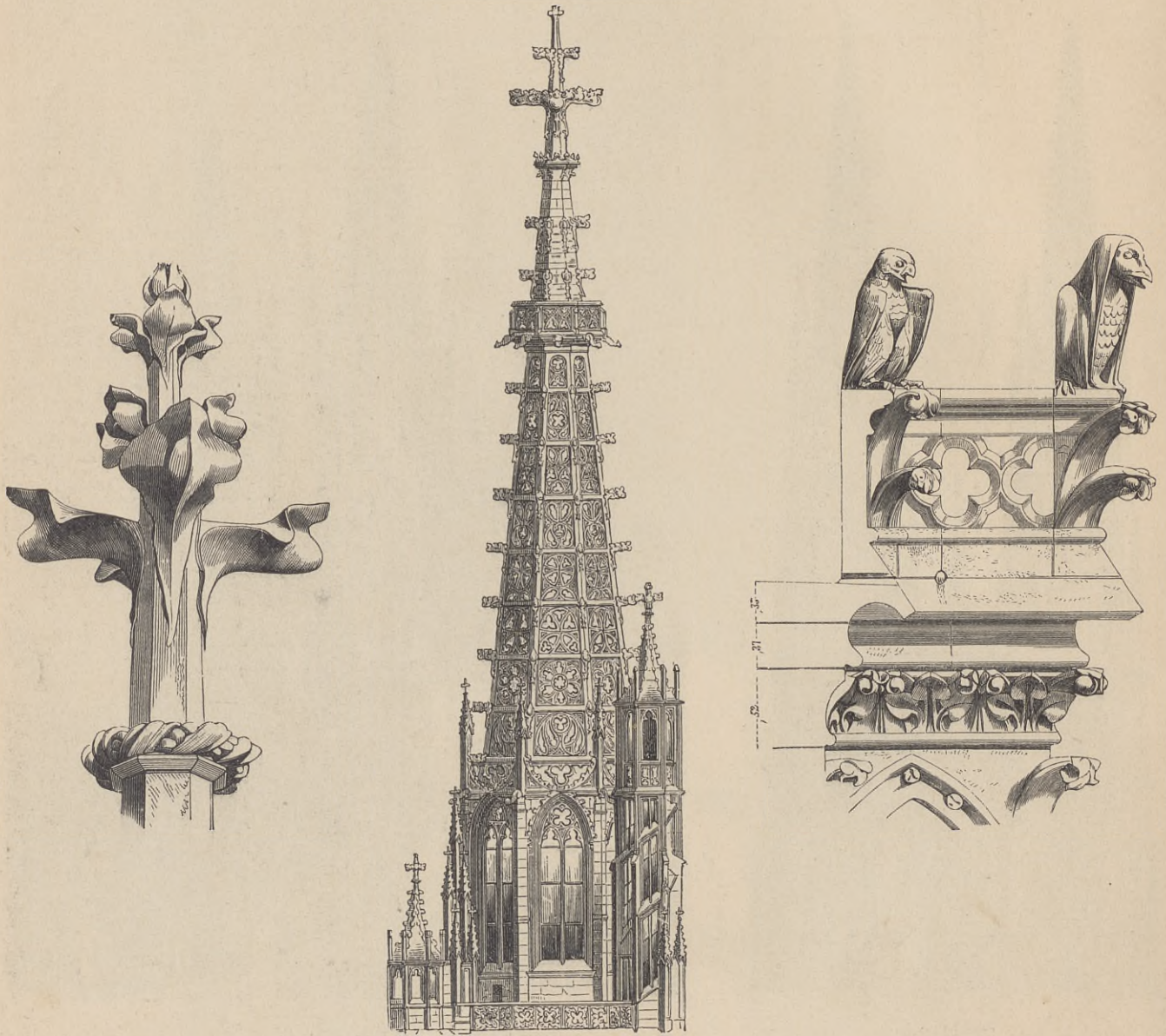


Fig. 121.

Fig. 122.

Fig. 123.

Kreuzblume aus Troyes. Turmhelm der Frauenkirche zu Esslingen. Sims u. Balustrade von Notre-Dame zu Paris.

die Altäre, Kanzeln und Taufsteine, die Nischen der Blendarkaden Raum zur Figurenaufstellung; am Aeusseren werden Portale, Galerien und Baldachine figürlich geschmückt (Figur 137), ferner sind hierher zu zählen die Wasserausgüsse. Es ist naheliegend, dass bei so grossartig angelegten Bauten, wie die Münster und Dome es sind, dem Wasserablauf eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen war. Unser heutiges System mit Rinnen und Kanälen aus Blech war noch nicht in Anwendung. Die steinernen Gesimse sowie die Strebebogenabdeckungen erhielten die Kanäle

direkt angearbeitet und von den Sammelstellen aus ergoss sich das Wasser durch die Wasserspeier ins Freie und auf den Erdboden. Im einfachsten Fall sind diese Wasserspeier rinnenartig ausgehöhlte Steine; vielfach werden aber auch grotteske und phantastische Tier- und

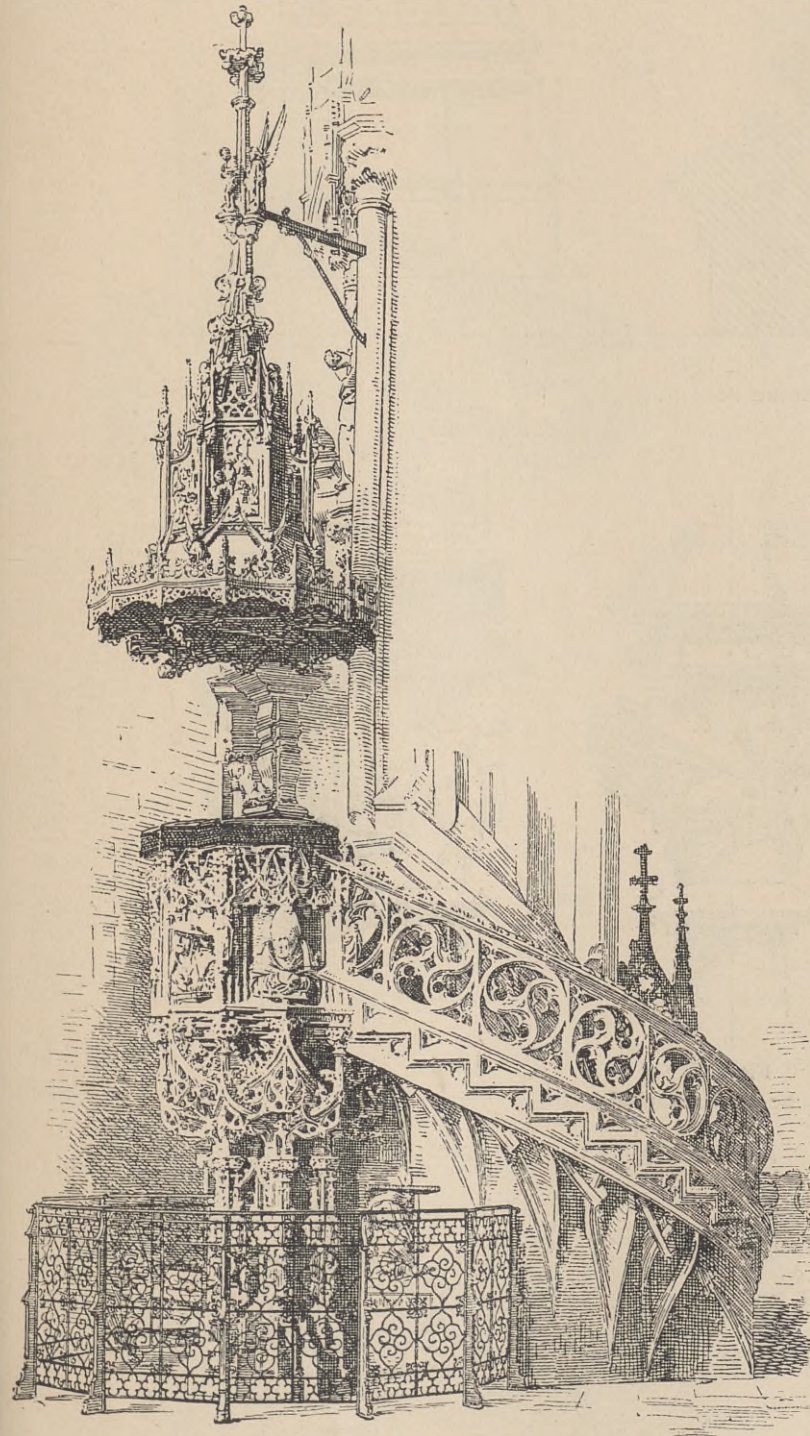


Fig. 124.

Kanzel aus St. Stephan, Wien. (Nach Ilg.)

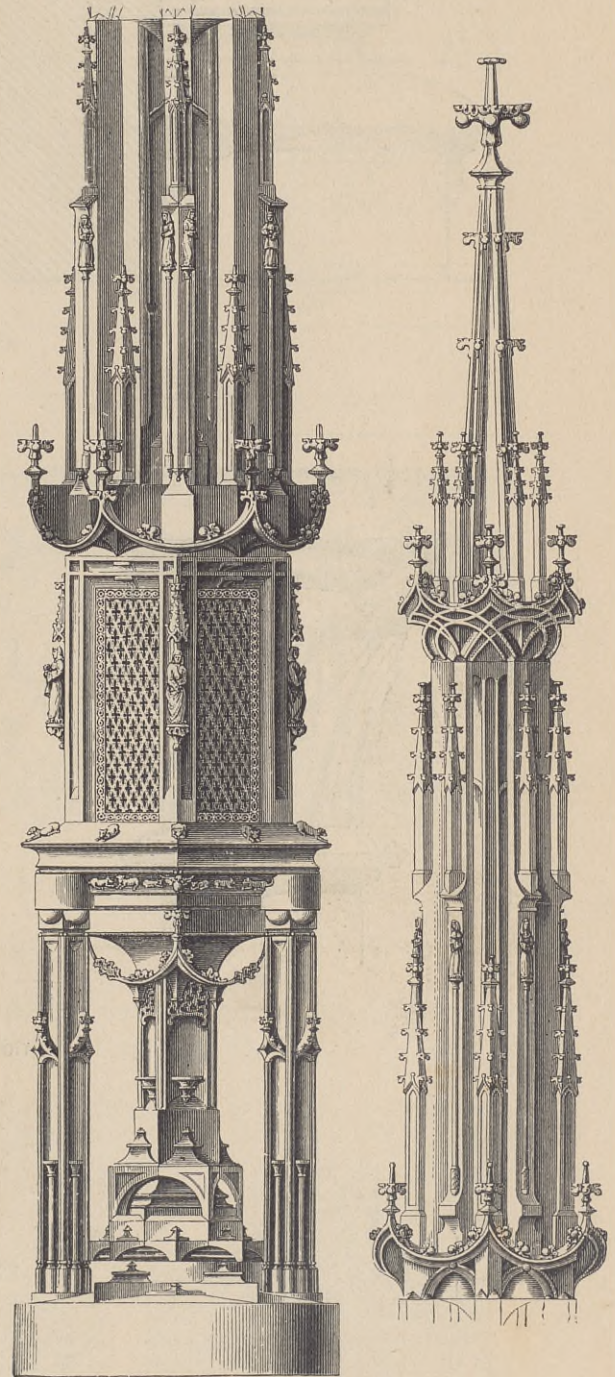


Fig. 125.

Sakramentshäuschen zu Fürstenwalde.

Menschengestalten für den genannten Zweck gebildet. Sind diese Dinge für gewöhnlich keine Kunstleistungen und nicht selten geradezu hässlich oder für neuzeitige Augen anstößig, so spricht aus ihnen doch der Humor der Zeit und sie sind kulturgeschichtlich von Interesse.

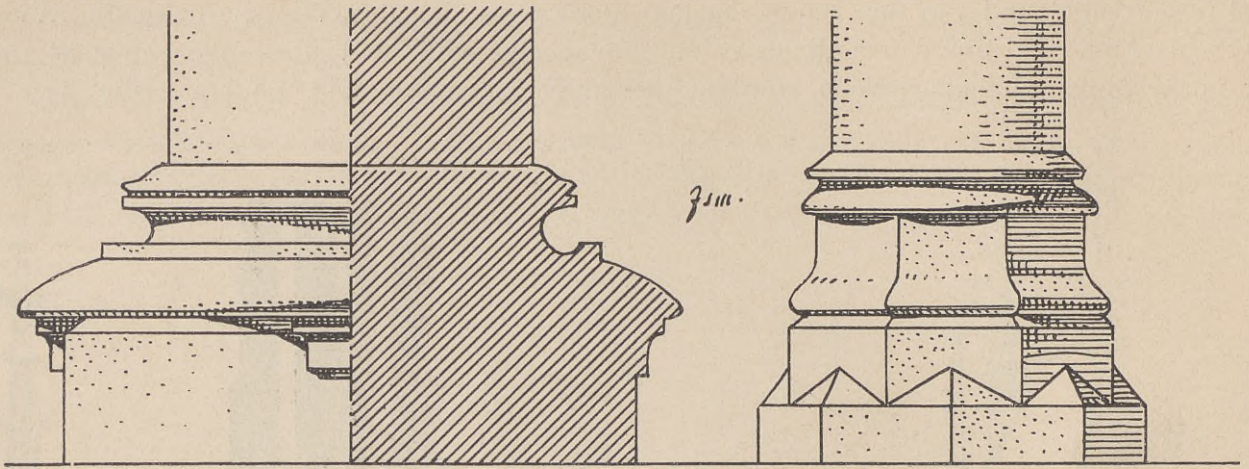


Fig. 126.
Gotische Säulenfüsse.

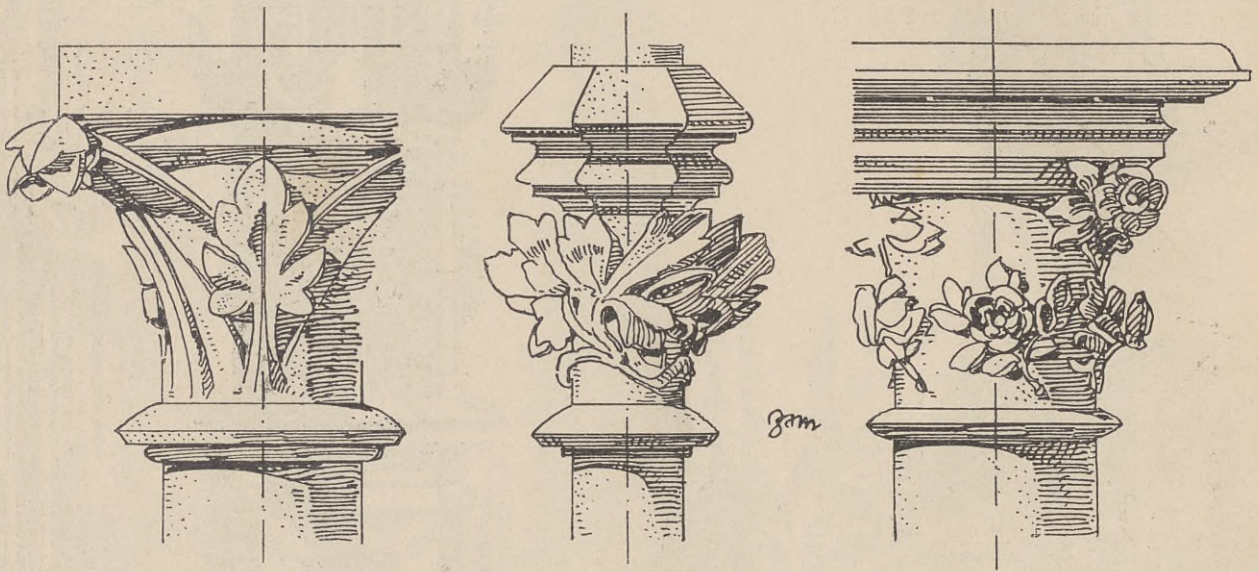


Fig. 127.
Gotische Säulenkapitälé.

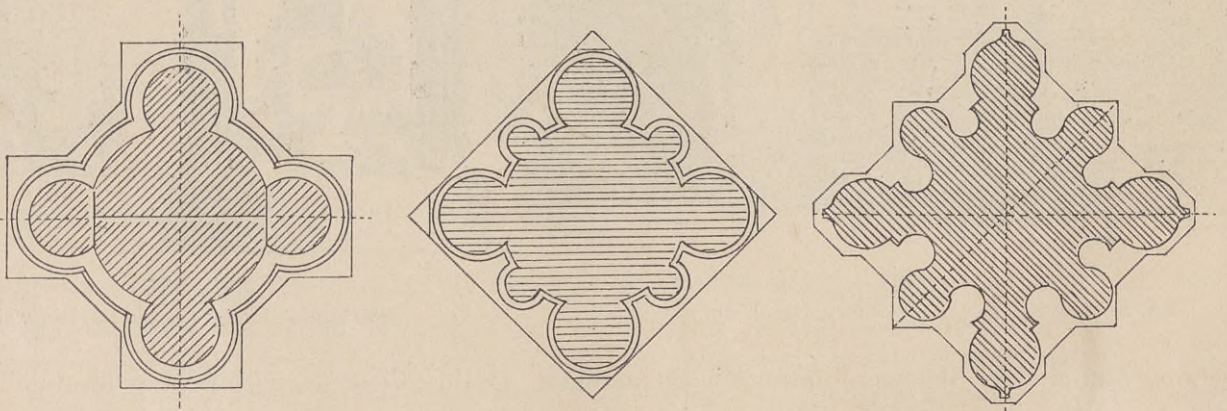


Fig. 128.
Gotische Pfeilerquerschnitte.

Die bürgerliche Architektur der Gotik leistet ebenfalls nicht zu unterschätzende Werke. Die Rathäuser, Zunfthäuser, Kaufhallen, die Stadtmauern, Türme und Thore, die Brunnen der

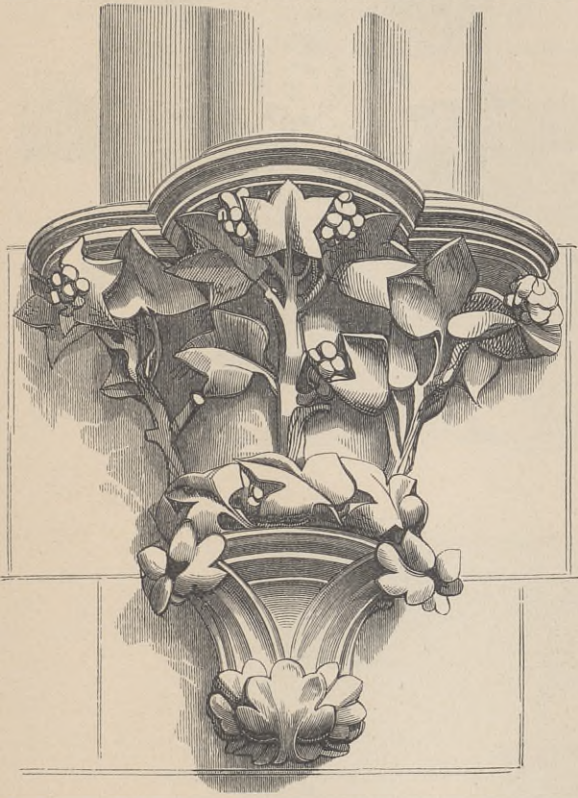


Fig. 129.
Konsole aus der Kirche zu S. Père.

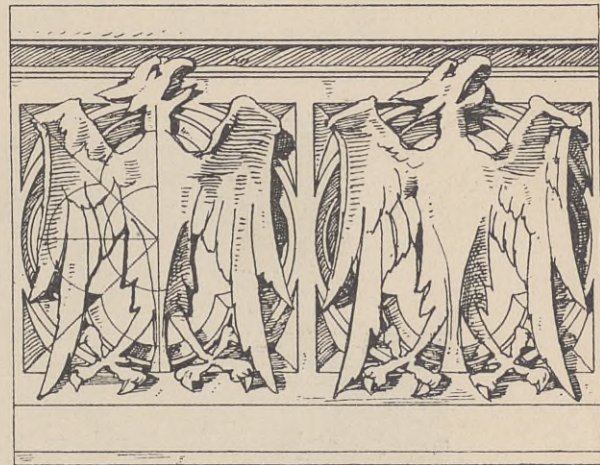
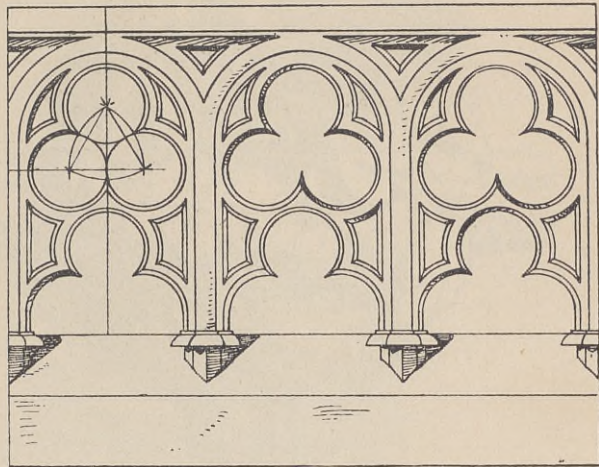


Fig. 130.
Modern gotische Balustradenbildungen nach Viollet-le-Duc.

Marktplätze, sowie manches alte Haus unserer alten Städte geben hiervon Zeugnis. Neben dem Stein spielt dabei das Holz eine Hauptrolle, insbesondere in Bezug auf Decken und Täfelungen.

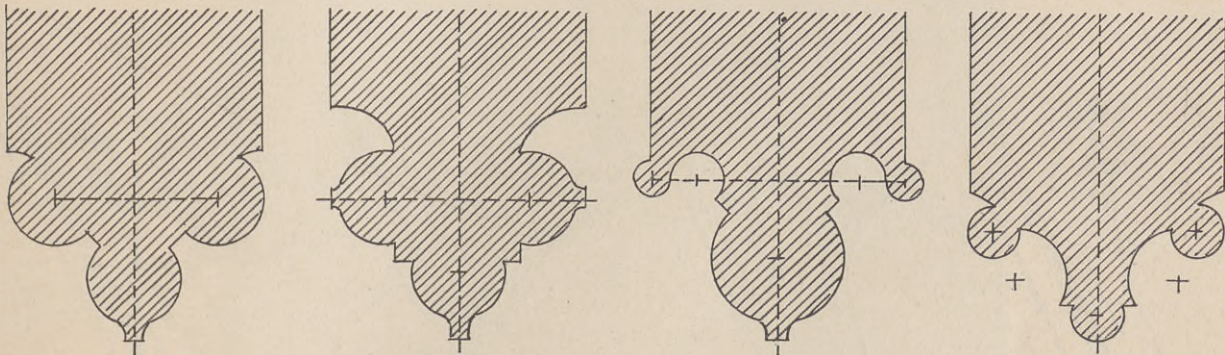


Fig. 131.
Gotische Gurt- und Rippenprofile.

Die Steinarchitektur an sich hat sich aber auch den veränderten Verhältnissen anzupassen. So werden beispielsweise Fenster und Thüren häufig statt im Spitzbogen mit geradem Sturz gebildet

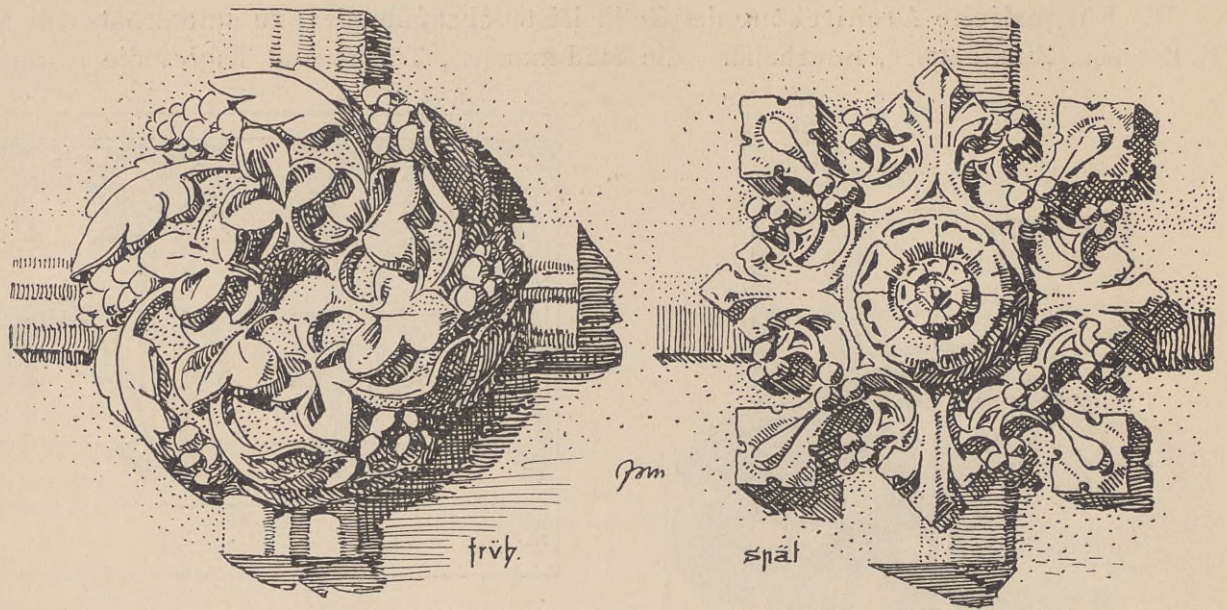


Fig. 132.
Gotische Schlusssteine.

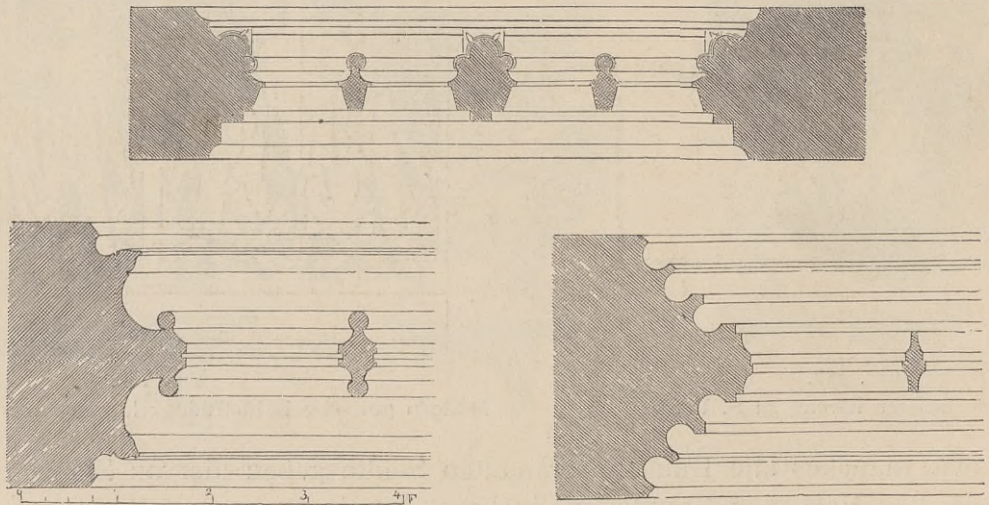


Fig. 133.
Fensterquerschnitte.

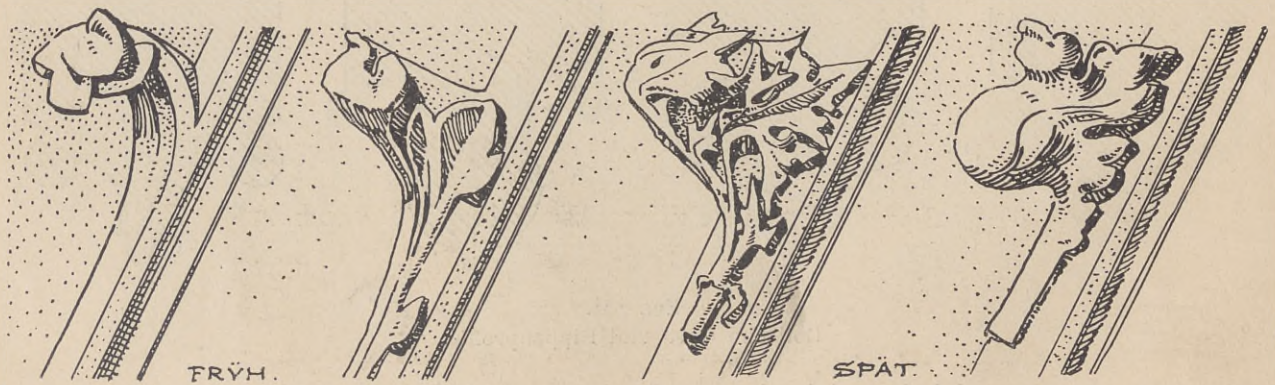


Fig. 134.
Gotische Krabben.

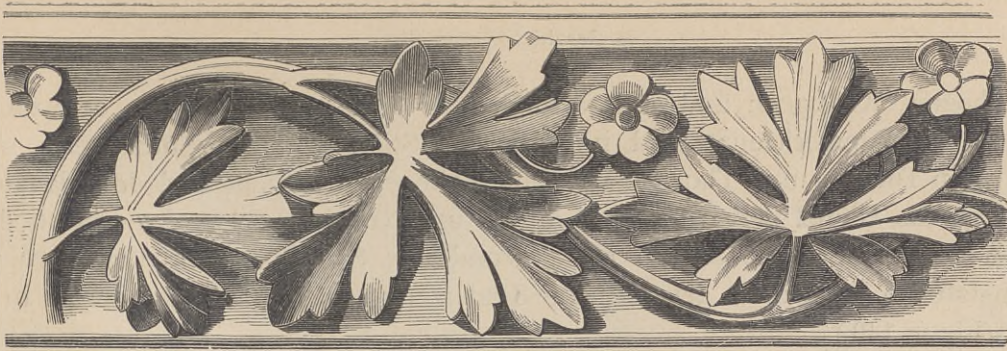


Fig. 135. Gotische Friese.



Fig. 136. Der Mosesbrunnen. Museum zu Dijon. (Nach Gonse.)

oder der Kernbogen, Kielbogen und andere niedrige Formen müssen jenen ersetzen. (Figur 138 und 139.) Auch die Fensterkreuze sind im gotischen Stil nicht selten aus Stein. Auf den Umwallungen, an den Türmen und Thoren sind Zinnenbildungen beliebt und das gleiche Motiv krönt auch nicht selten die Giebel der Häuser. Kamine und Treppen geben im Innern dankbare Aufgaben für den Steinhauer. Besonders die gewundenen Spindeln der Wendeltreppen sind oft wirkliche Kunststücke und auch gewöhnliche Säulen und Pfeiler werden gerne in gewundener Art gebildet. (Figur 140.)

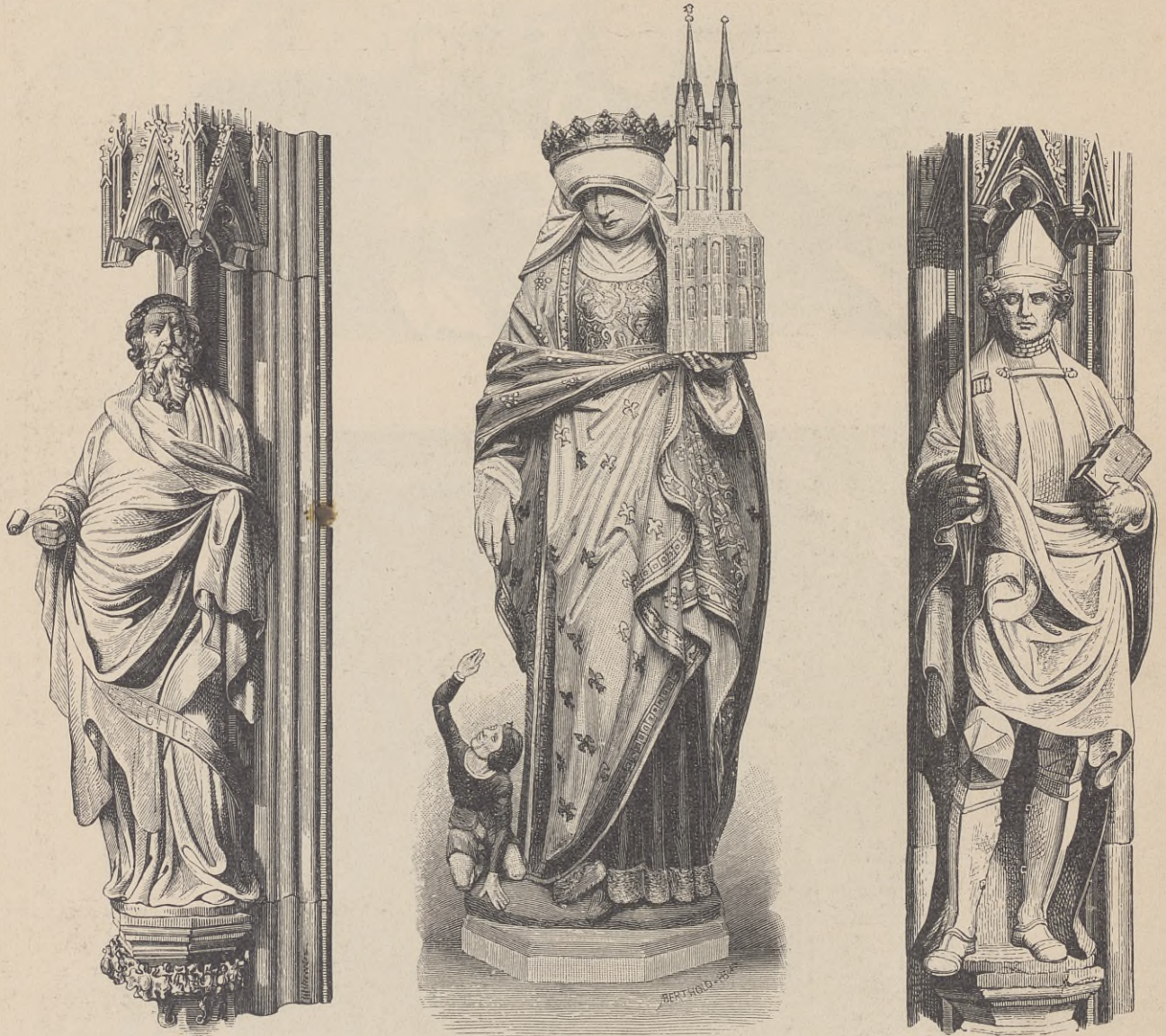


Fig. 137.

Gotische Bildhauerarbeiten aus Nürnberg und Marburg.

Um auch ein reicheres Beispiel der bürgerlichen Architektur im Bilde vorzuführen, bringt die Figur 141 das Rathaus zu Löwen.

Die gotische Bauzeit hat an den Steinhauer grosse Anforderungen gestellt. In der Bearbeitung des Steinmaterials wurde bis an die technisch zulässige Grenze gegangen und manche Arbeit jener Zeit macht auf den ersten Blick den Eindruck einer Holzschnitzerei oder eines Guss-



Fig. 138.
Hof des Bargello zu Florenz.

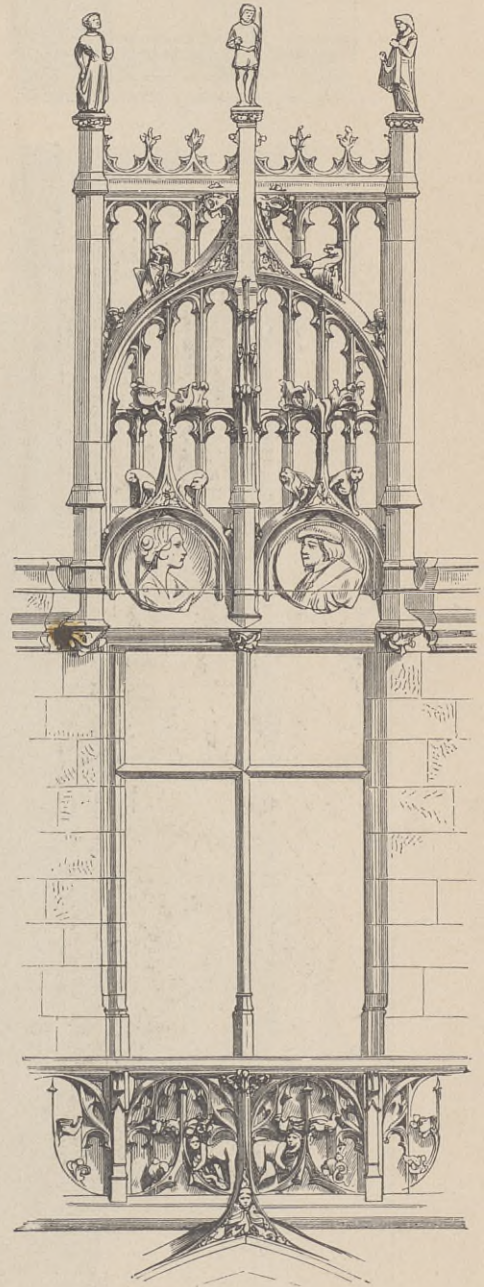


Fig. 139.
Gotisches Wohnhausfenster.

werkes, weil wir in Stein ähnlich tief unterschnittene oder gar hohl gearbeitete Stücke nicht mehr anfertigen sehen. Wenn wir auch sagen müssen, dass mitunter zuviel von dem Material verlangt

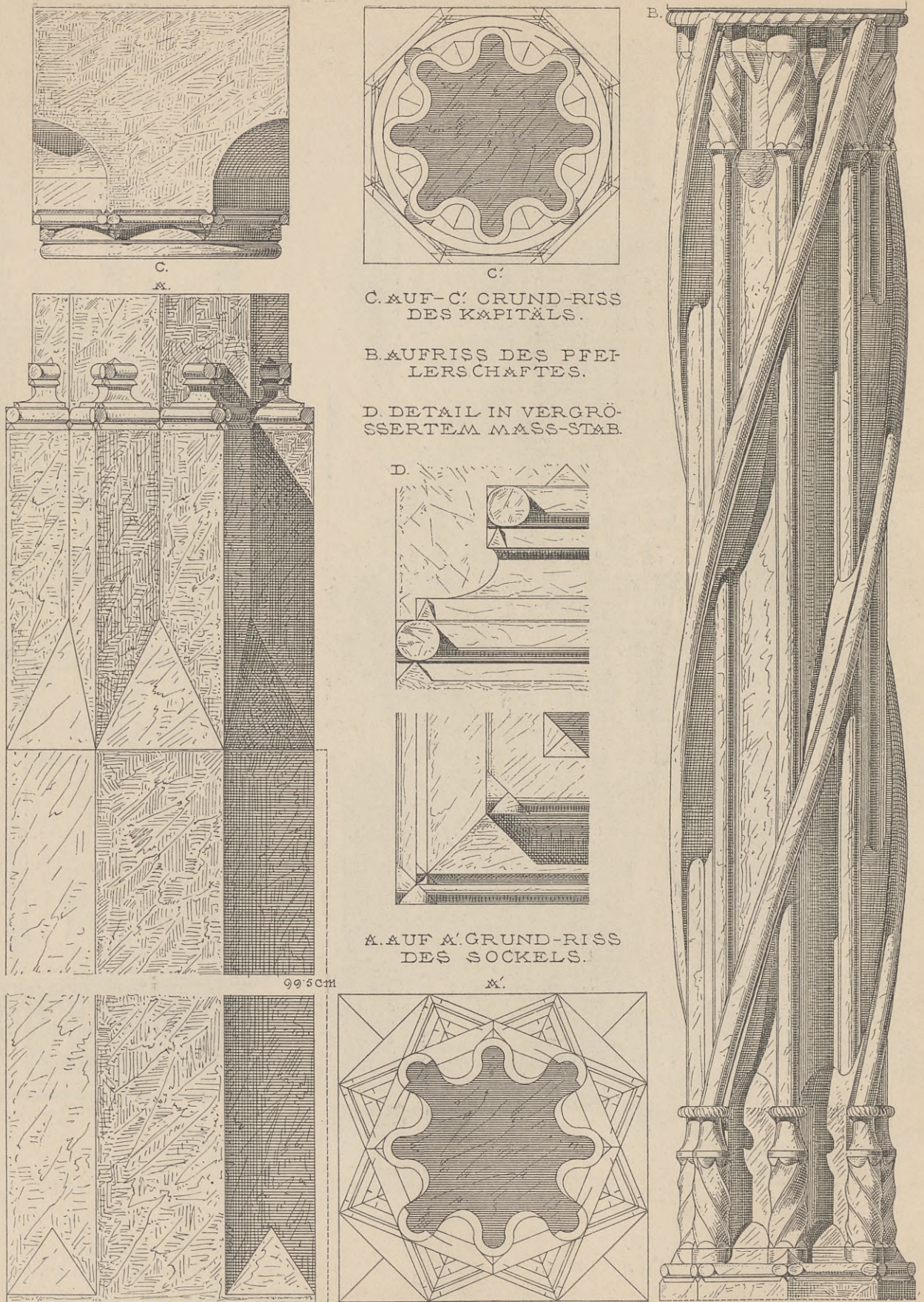


Fig. 140.

Gotischer Pfeiler aus Schloss Tratzberg in Tirol. (Paukert.)

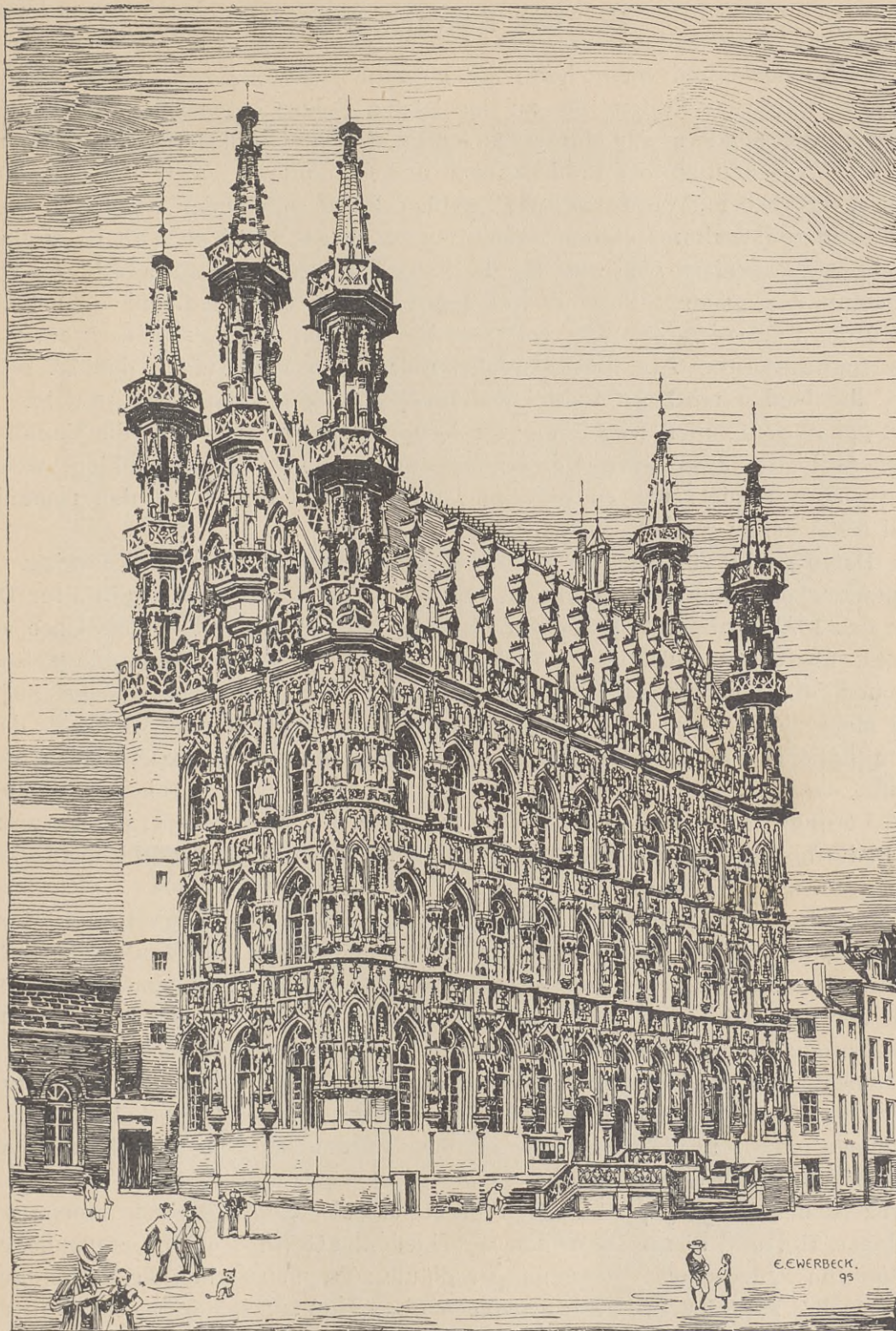


Fig. 141. Rathaus zu Löwen.

wurde, so dürfen wir doch diejenigen bewundern, die es derart zu bemeistern wussten. Eine praktisch hochwichtige Sache, nämlich der Steinschnitt, ist durch die gotischen Baumeister auf eine vorher nicht gekannte Stufe der Vollkommenheit gebracht worden und von dieser Errungenschaft können die Nachkommen heute noch zehren.

8. Die Renaissance.

Drei Jahrhunderte und mehr hatte die gotische Bauweise zur Verfügung und während dieses Zeitraumes ward das System bis zu den letzten Folgen entwickelt. Nicht auf Grund gewaltsamer Ereignisse, sondern am Marasmus senilis ging die Gotik zu Ende. Eine neuauflodernde Zeit freier Anschauung, der Entdeckungen und Erfindungen suchte eine neue künstlerische Ausdrucksweise, die in der „Wiedergeburt“ antiker Formen gefunden wurde.

Die Führung übernimmt Italien, nicht als ob dieses Land auch in politischer Hinsicht führende Macht wäre, sondern weil dort für die Gotik der wenigst fruchtbare Boden vorlag. Man pflegt den Beginn des neuen Stiles mit dem Jahre 1420 zu verbinden und rechnet die Zeit von da ab bis 1500 der Frührenaissance, von 1500 bis 1560 der Hochrenaissance, von 1560 bis 1600 der Spätrenaissance zu. Das 17. Jahrhundert und der Anfang des 18. gehören dem Barockstile, die beiden mittleren Viertel des 18. Jahrhunderts dem Rokokostile. Die beiden letzteren sind genau genommen wieder nur die letzten Konsequenzen und die Verfallsrichtungen des Renaissancestils, so dass sie mit diesem zusammen eine Stilgruppe bilden, welche Anfang und Ende in sich vereinigt, wie es in ähnlichem Sinne in Bezug auf den romanischen und gotischen Stil festzustellen war.

Obige Daten gelten zunächst für Italien, das Land, von dem der Stil ausging. Für Frankreich und Spanien kann man den Anfang der neuen Richtung auf den Beginn, für Deutschland auf die Mitte des 16. Jahrhunderts festsetzen. In England erscheint die Renaissance noch später, ohne die Gotik überhaupt vollständig verdrängen zu können. In jedem Lande weisen die Bauwerke des neuen Stils einen eigenartigen Charakter auf und am auffälligsten ist dies auf deutschem Boden. Viel mehr als in Frankreich wird hier eigenes hinzugethan und wenn der deutsche Stil sich mit dem italienischen Mutterstil auch keineswegs messen kann, was Eleganz der Formengebung betrifft, so kann ihm andererseits Originalität und gesunde Derbheit nicht abgesprochen werden. Die Verquickung gotischer Elemente mit denen der Renaissance, die Anpassung an die veränderten Bedürfnisse, die Uebertragung des wohlentwickelten Schmiedeeisenstils in die Steinarchitektur u. a. m. sind die Gründe für die genannte Thatsache.

Während des ganzen Mittelalters stand der Kirchenbau im Vordergrund. Von ihm war die Profanarchitektur ein bescheidener Ableger. Das ändert sich zur Renaissancezeit. Auch in dieser werden grossartige Kirchen gebaut. Sie zeigen aber im allgemeinen die Architektur der Paläste. Seit der Römerzeit sind ähnlich hochbedeutende Aufgaben an die Profanarchitektur nicht mehr gestellt worden. Die städtischen Wohnhäuser des italienischen Adels und der Patrizier des 15. und 16. Jahrhunderts sind vorbildlich für die Architektur der Folgezeiten bis heute. Der Gewölbekbau kann sich hervorragend allerdings wieder nur an Kirchen entwickeln, für die nun neben der Basilikaanlage auch zentrale Grundrisse häufiger werden; aber für die dekorative Aussen- und Innenarchitektur ist der Privatbau bahnbrechend.

Florenz ist der Ausgangspunkt. Die Florentiner Paläste umschliessen einen quadratischen oder rechteckigen Hof und dieser ist in den verschiedenen Geschossen von Säulenhallen umgeben oder wenigstens im Erdgeschoss. Bequeme geradläufige Treppen stellen die Verbindung her. Die Hallen sind gewölbt, zunächst mit Kreuzgewölben ohne Rippen; späterhin treten an deren Stelle Tonnengewölbe mit Stichkappen, flache Kuppelgewölbe oder Spiegelgewölbe. Die Fassaden mit ihrem Quaderwerk und den mächtigen Hauptgesimsen geben sich ernst und würdig. (Figur 142.) Etwas lebendiger wird die Wirkung, wenn Pilaster inmitten der Fensteraxen die bossierten Mauerflächen durchbrechen. (Figur 143.) Anderwärts, wie z. B. in Venedig, wird diese massige Bauart überhaupt verschmährt und Säulenstellungen beleben die Fassaden in noch höherem Grade. (Figur 144.) Es sind eben zur Zeit der Frührenaissance keine bestimmten Normen vorhanden

und das Suchen nach freier, unbeschränkter Ausdrucksweise verleiht den Bauten dieses Abschnittes einen eigenen Reiz. Das gilt auch für die Bildung der Thüren und Fenster, wofür jede Stadt ihre Lieblingsmotive hat.

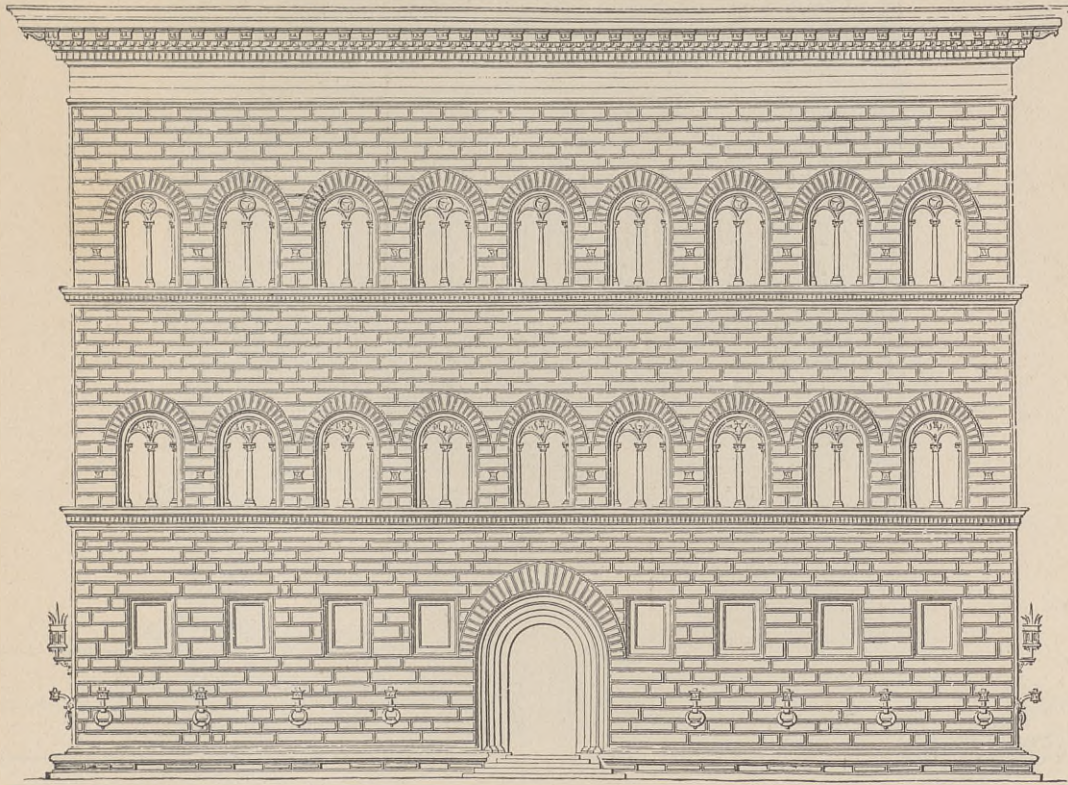


Fig. 142. Palazzo Strozzi in Florenz. 1489. Benedetto da Majano.

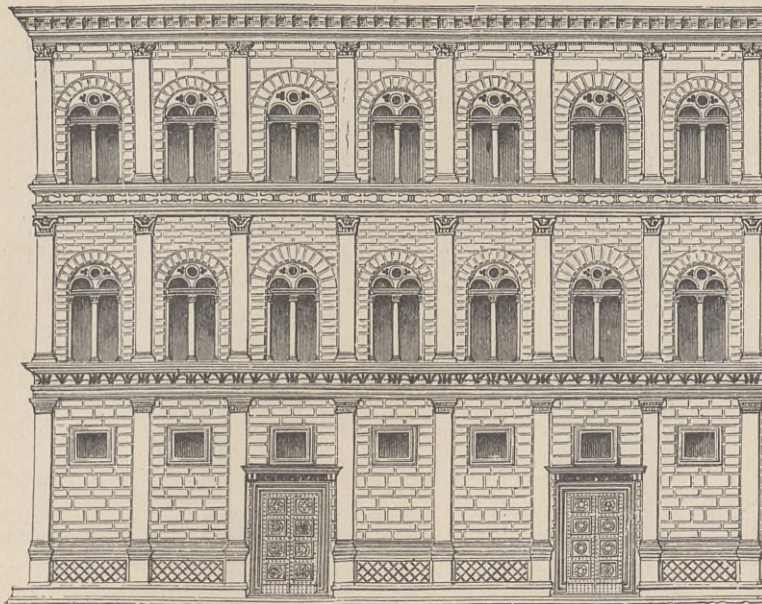


Fig. 143. Vom Palazzo Rucellai zu Florenz. 1460. L. B. Alberti.

Zur Zeit der Hochrenaissance tritt Rom in den Vordergrund, wo kunstliebende Päpste bedeutende Aufgaben stellen. War der tonangebende Baumeister der Frührenaissance Brunellesco, so ist es jetzt Bramante, und in ähnlichem Sinne wirken Peruzzi, Sangallo, Rafael

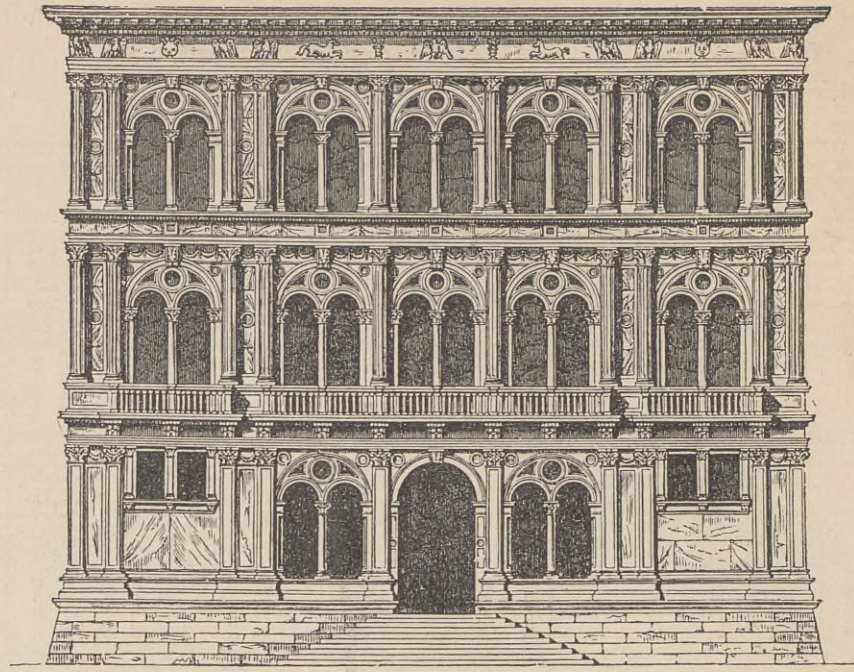


Fig. 144. Palazzo Vendramin. 1481. Pietro Lombardi.

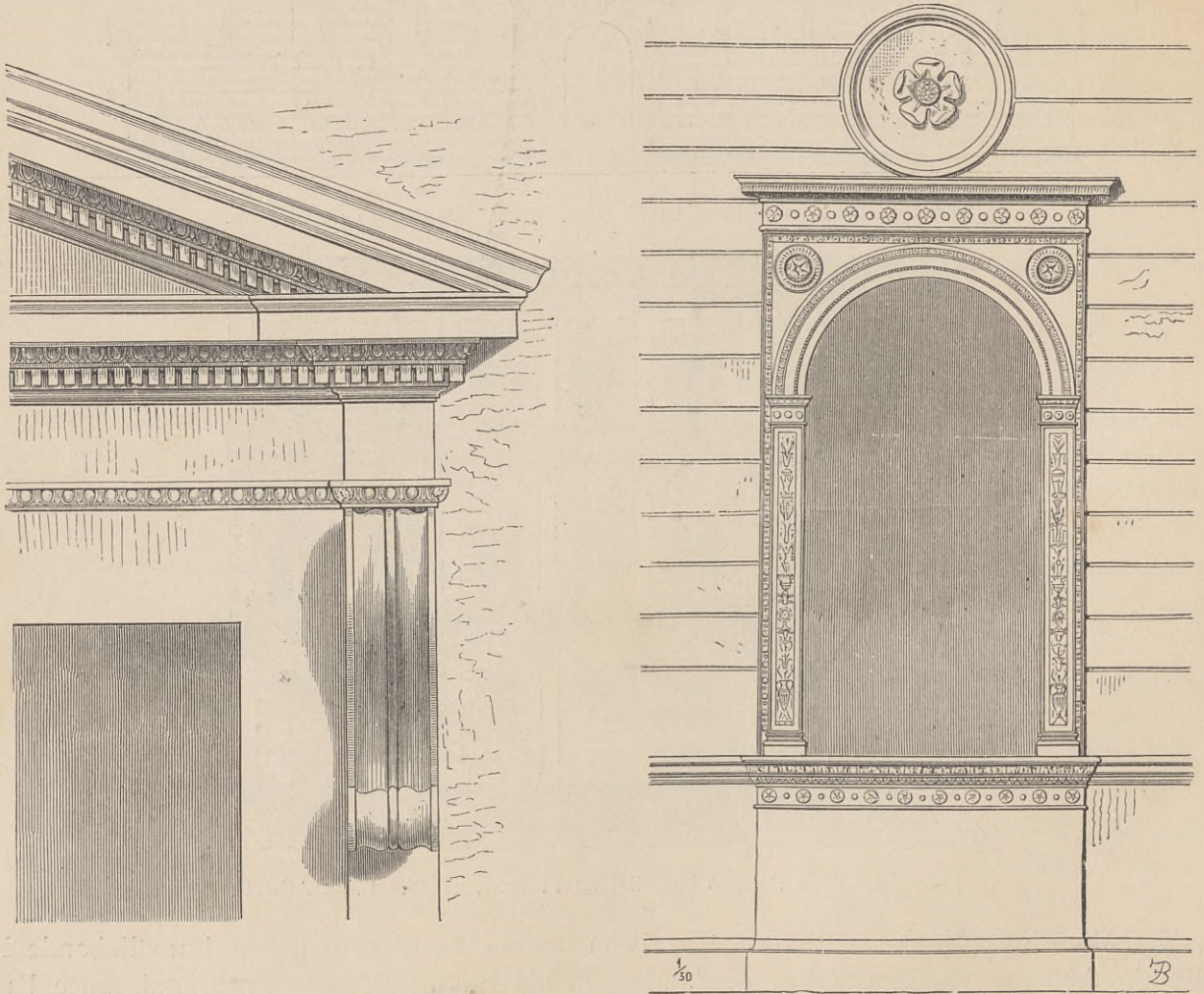


Fig. 145. Fenster vom Pal. Uguccioni in Florenz. 1550. Fig. 146. Fenster von der Cancelleria in Rom. 1510. Bramante.

und Michelangelo. Diese grossen Künstlernaturen vielseitigster Begabung schaffen architektonische Meisterwerke ersten Ranges. Sie halten sich in strengerer Weise an die antiken Vorbilder, als es in der Frührenaissance geschah; sie erzielen ein mehr einheitliches System bei aller Freiheit im grossen Ganzen. Die Horizontalgliederungen werden stärker betont; die Verhältnisse der Stockwerke und Gesimse werden genau abgewogen. Fenster und Thüren erhalten geraden

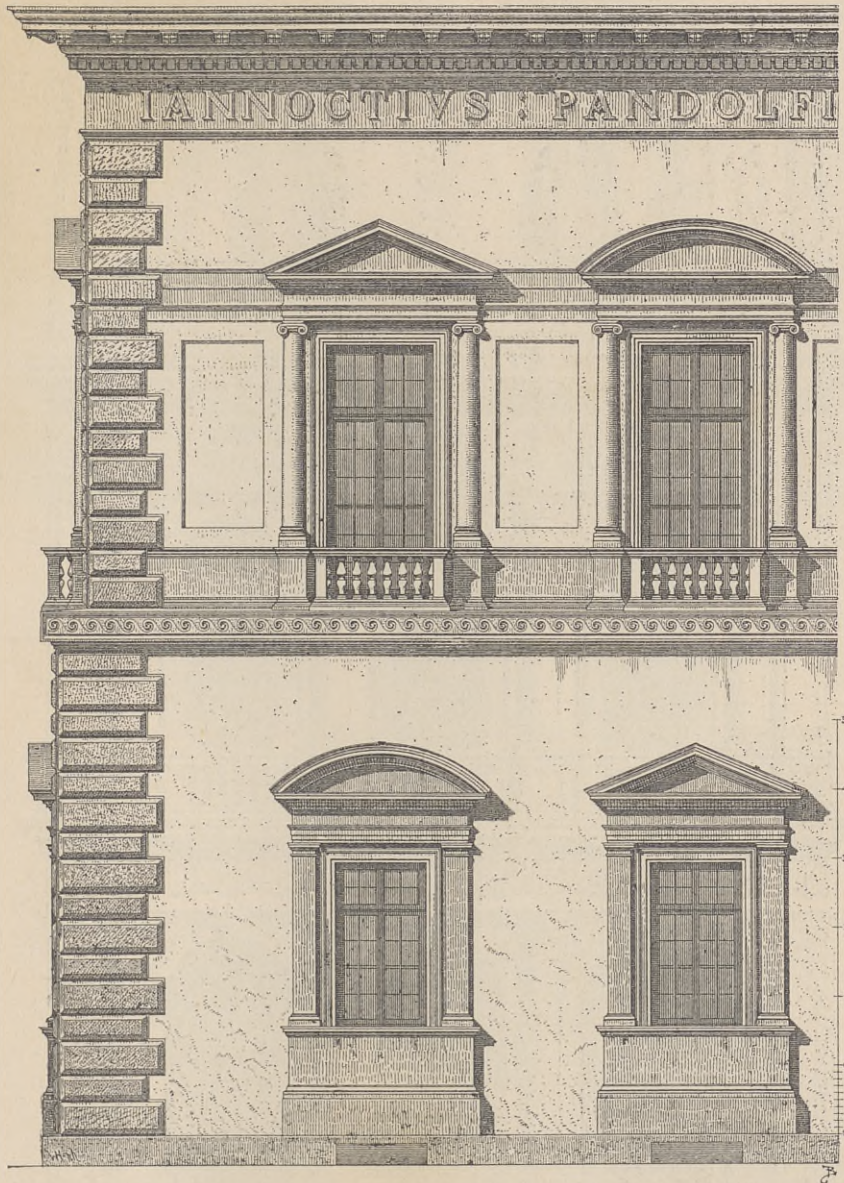


Fig. 147.

Palazzo Pandolfini zu Florenz. Rafael. 1530.

Sturz oder ihre Bögen werden horizontal verdacht. Pilaster- und Säulenstellungen sowie Dreiecks- und Bogengiebel werden zur Rahmenbildung beigezogen. (Figur 145, 146, 147.)

Während die Frührenaissance sich an bestimmte Ordnungen überhaupt nicht hielt, mit Vorliebe aber den korinthischen Formalismus umarbeitete, so werden nunmehr auch die dorische und jonische Ordnung berücksichtigt, um eine grössere Abwechslung zu erreichen. (Figur 148.) Balustraden und Attikabildungen treten hinzu. Die Fenster der Zwischengeschosse werden geschickt und untergeordnet in Friesen etc. angebracht. Die Höfe erhalten schöne und reiche Hallen,

verbunden mit grossartig angelegten Treppen, Terrassen etc. Ausserhalb Roms kommen an hervorragenden Meistern insbesondere in Betracht: Für Venedig und Verona Sansovino und Sanmichele, für Genua Alessi, für Vicenza Palladio.

Die Spätzeit leitet schon zu barocken Formen über. Man sucht durch Verkröpfungen, durch starke Ausladungen, durch bossierte Pilaster u. a. m. zu wirken. Bezeichnend sind für diese

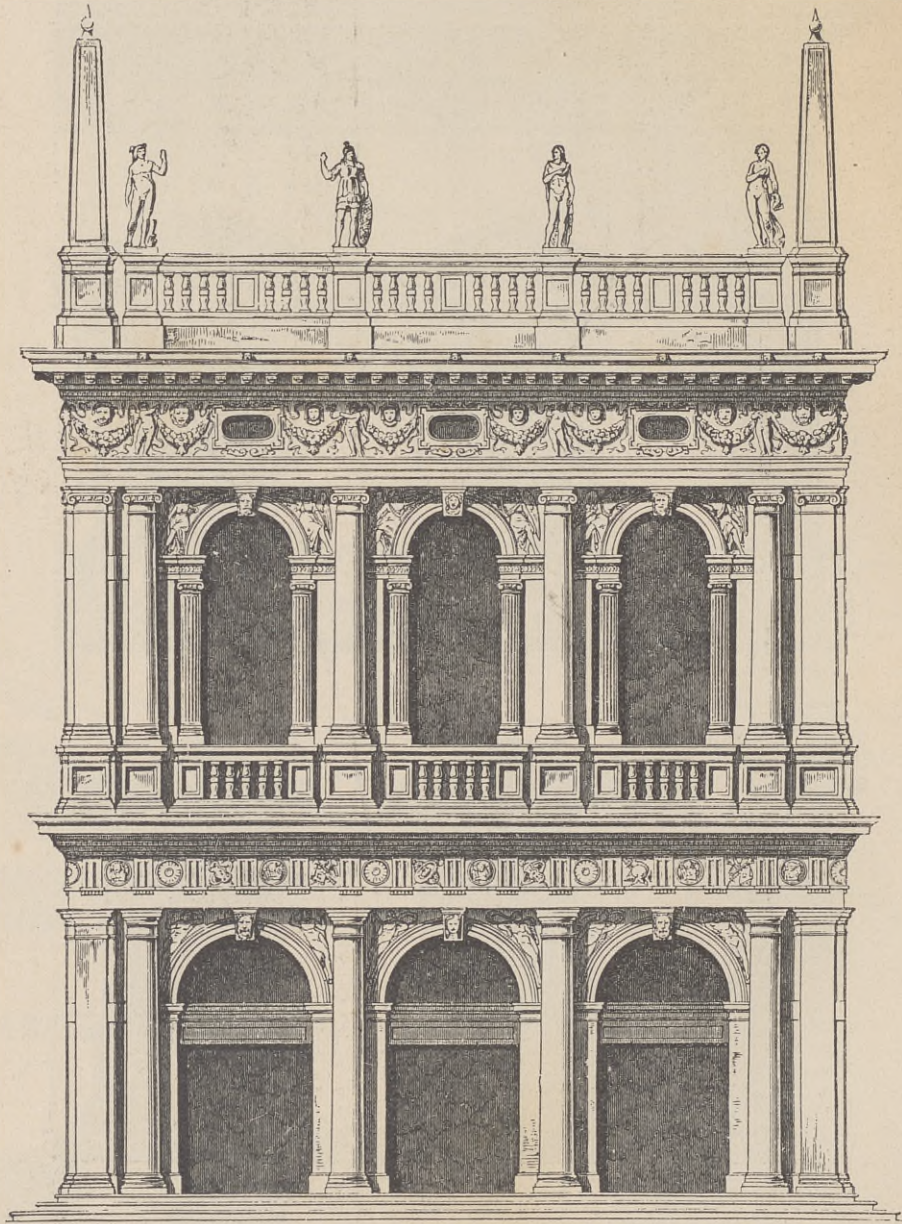


Fig. 148.

S. Marco-Bibliothek zu Venedig: Sansovino. 1536.

Zeit auch die Doppelstellungen der Säulen in den Höfen (Figur 149) und die durch mehrere Stockwerke geführten Pilaster der Fassaden, womit die Horizontalgurtungen durchbrochen werden.

Der bedeutendste Kirchenbau der italienischen Renaissance ist die Peterskirche in Rom. 1506 begonnen und 1626 eingeweiht, zeigt sie die verschiedenen Phasen des Stils. Baumeister waren der Reihe nach Bramante, Rafael, Sangallo, Peruzzi, Michelangelo und Maderna. Der letztere fügte der ursprünglich zentral gedachten Anlage ein Langhaus bei und baute die Fassade

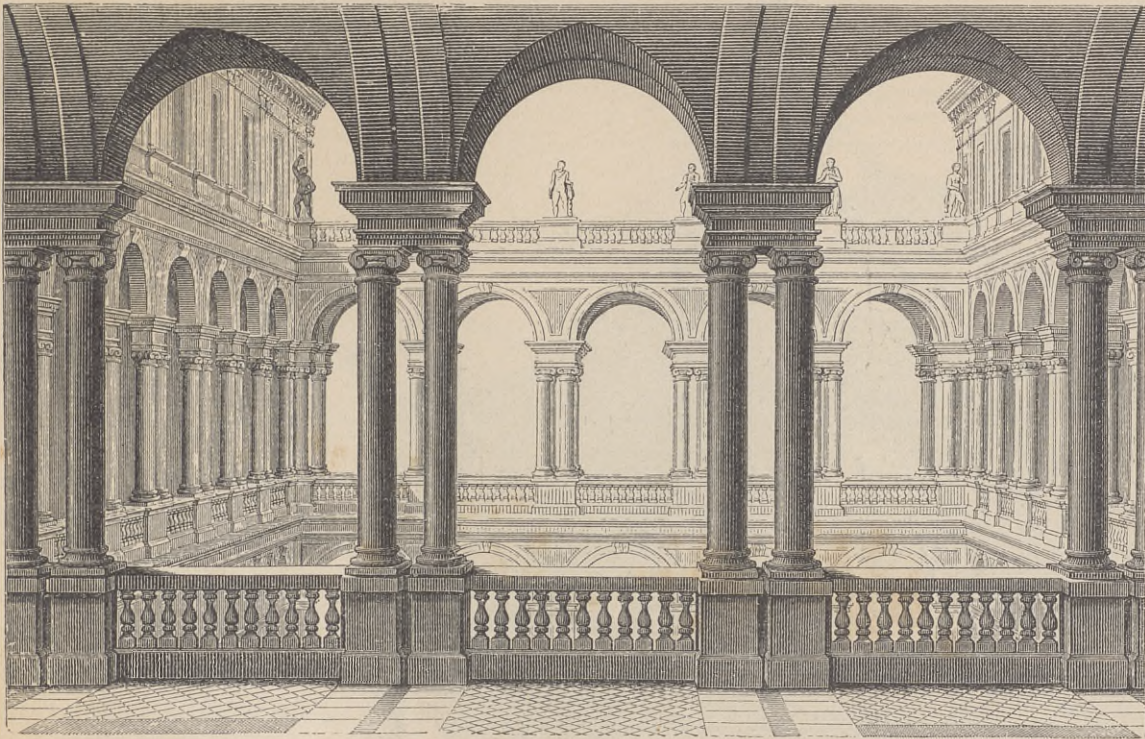


Fig. 149.
Pal. Borghese in Rom. M. Lunghi. Ende des 16. Jahrh.

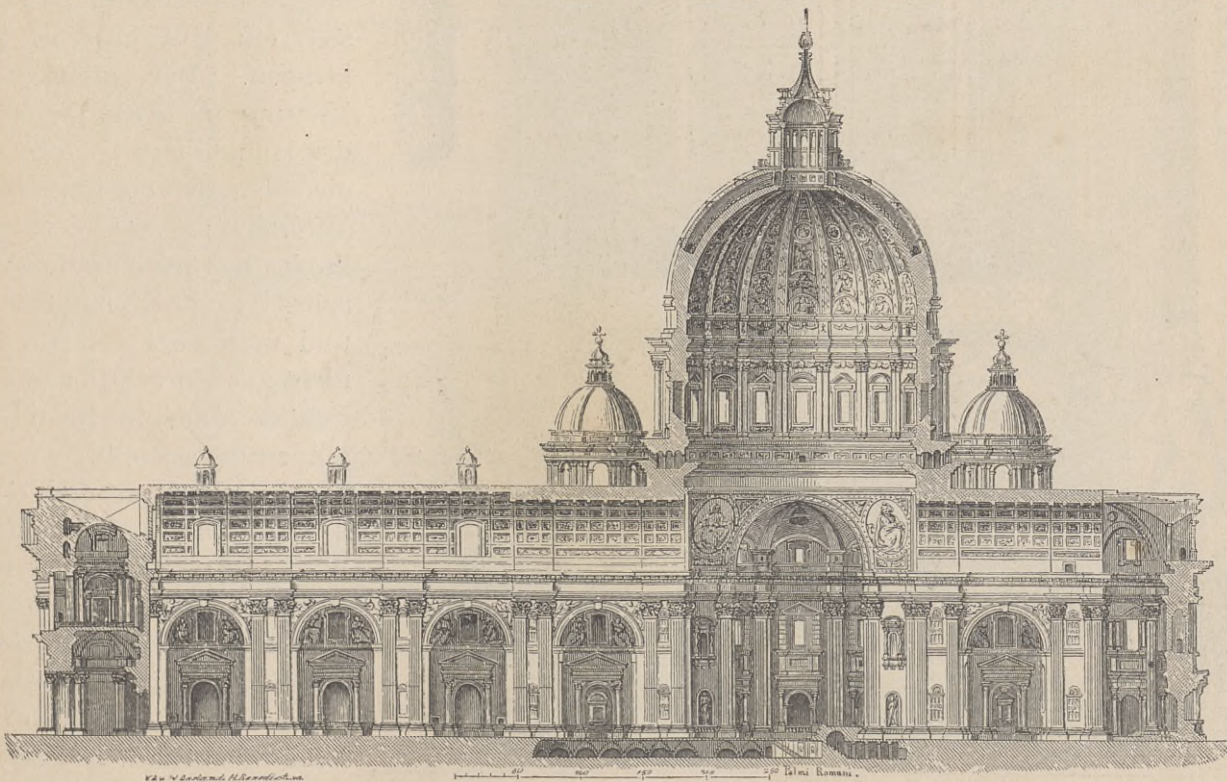


Fig. 150.
S. Peter in Rom. Längsschnitt.



Fig. 151. Grabmal Marzupini. S. Croce in Florenz. Desiderio da Settignano.

und Vorhalle. Die vorgelegten Säulenhallen des Petersplatzes sind eine spätere Zuthat (Bernini 1667). Der Bau, von dem Figur 150 den Längenschnitt vorführt, wirkt äusserlich, trotzdem er nicht einheitlich ist, insbesondere durch seine Kuppel (von Michelangelo) und im Innern durch die riesigen Abmessungen. Die Länge beträgt 187 m (gegen 132 m beim Kölner Dom); die Hauptschiffe sind 25 m breit und 45 m hoch; die Vierungspfeiler haben 71 m Umfang und die Kuppel hat 117 m Höhe bei 42 m innerem Durchmesser. Dementsprechend sind auch die architektonischen Einzelglieder aussergewöhnlich gross. Der Inschriftfries der Kuppel ist beinahe 2 m hoch, die Hauptpilaster sind über 2 m breit und in ihren Kanneluren lässt sich ein Hut bequem unterbringen. Der inmitten der Vierung stehende Tabernakel des Hauptaltars ist 28 m hoch, also höher wie ein fünfstöckiges Wohnhaus. Mit der Peterskirche hat das christliche Rom selbst das alte Rom übertrumpft und man sagt von Bramante nicht mit Unrecht, er habe das Pantheon auf die Basilika des Maxentius gestellt.

Aber auch auf dem Gebiete der Kleinarchitektur und der Bildhauerei hat die italienische Renaissance Werke höchster Schönheit hervorgebracht. In den Kirchen sind es die Altäre, die Kanzeln, die Tauf- und Weihwasserbecken und nicht zuletzt die Grabmäler, welche — vielfach im Material des

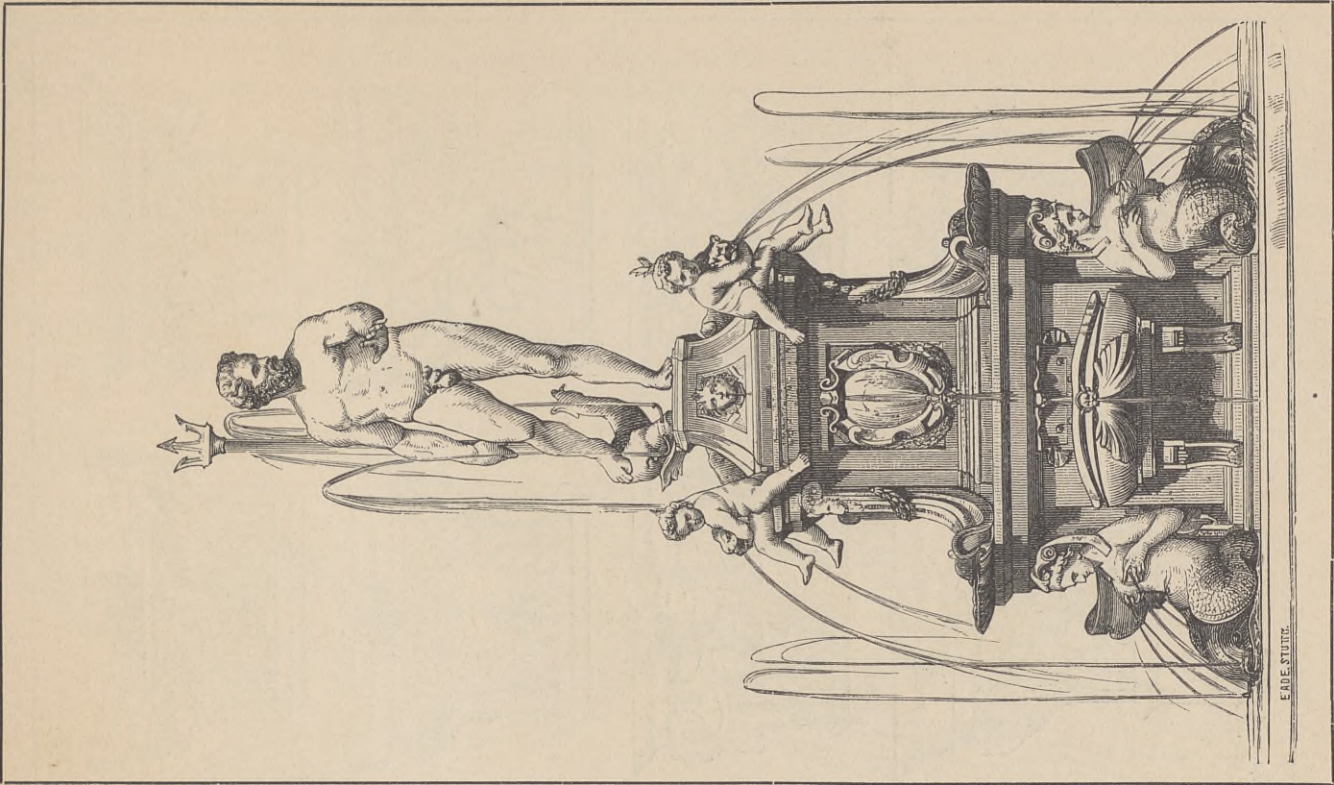


Fig. 153. Brunnen in Bologna. Giovanni da Bologna.

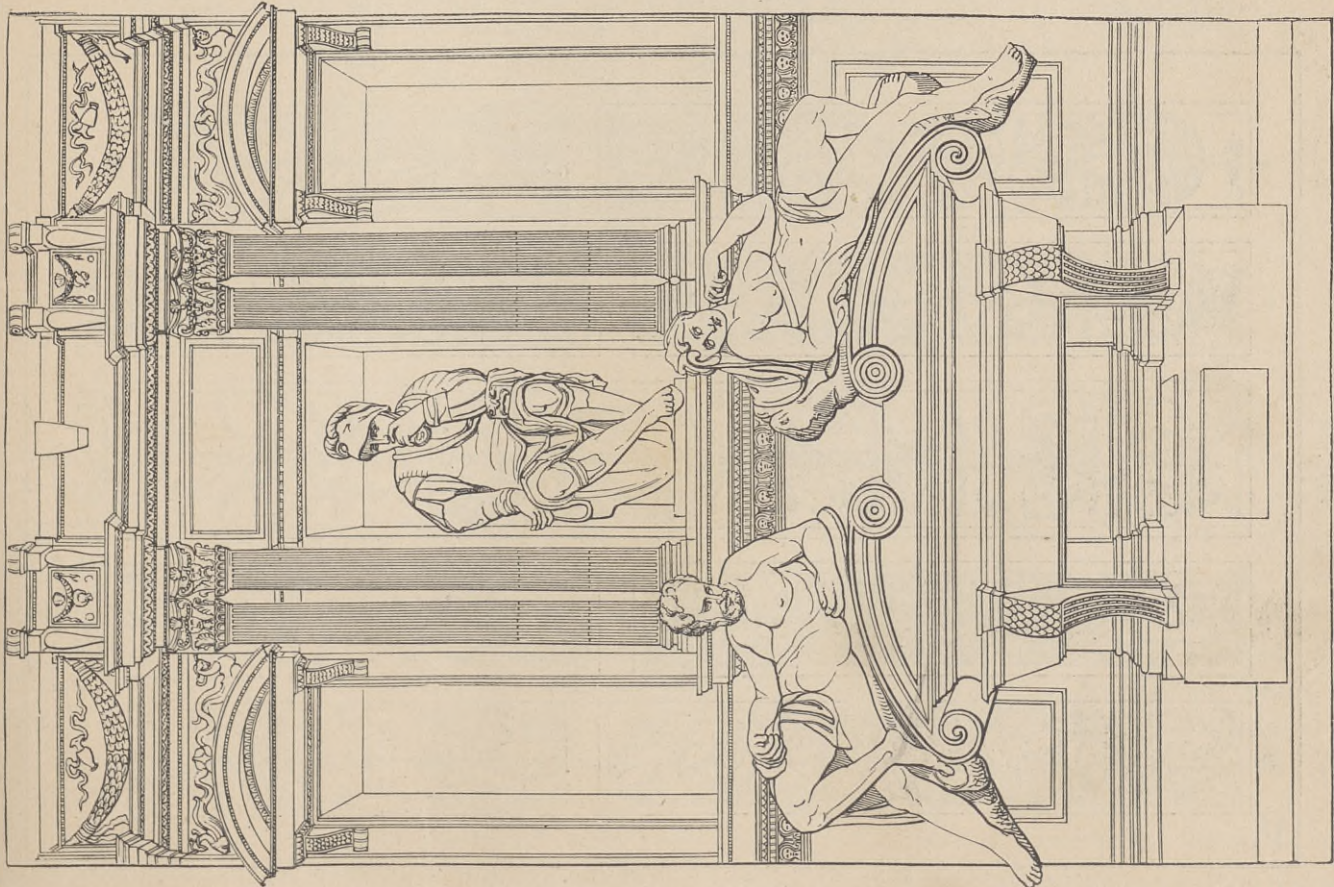


Fig. 152. Grabmal des Lorenzo de' Medici. S. Lorenzo in Florenz. Michelangelo.

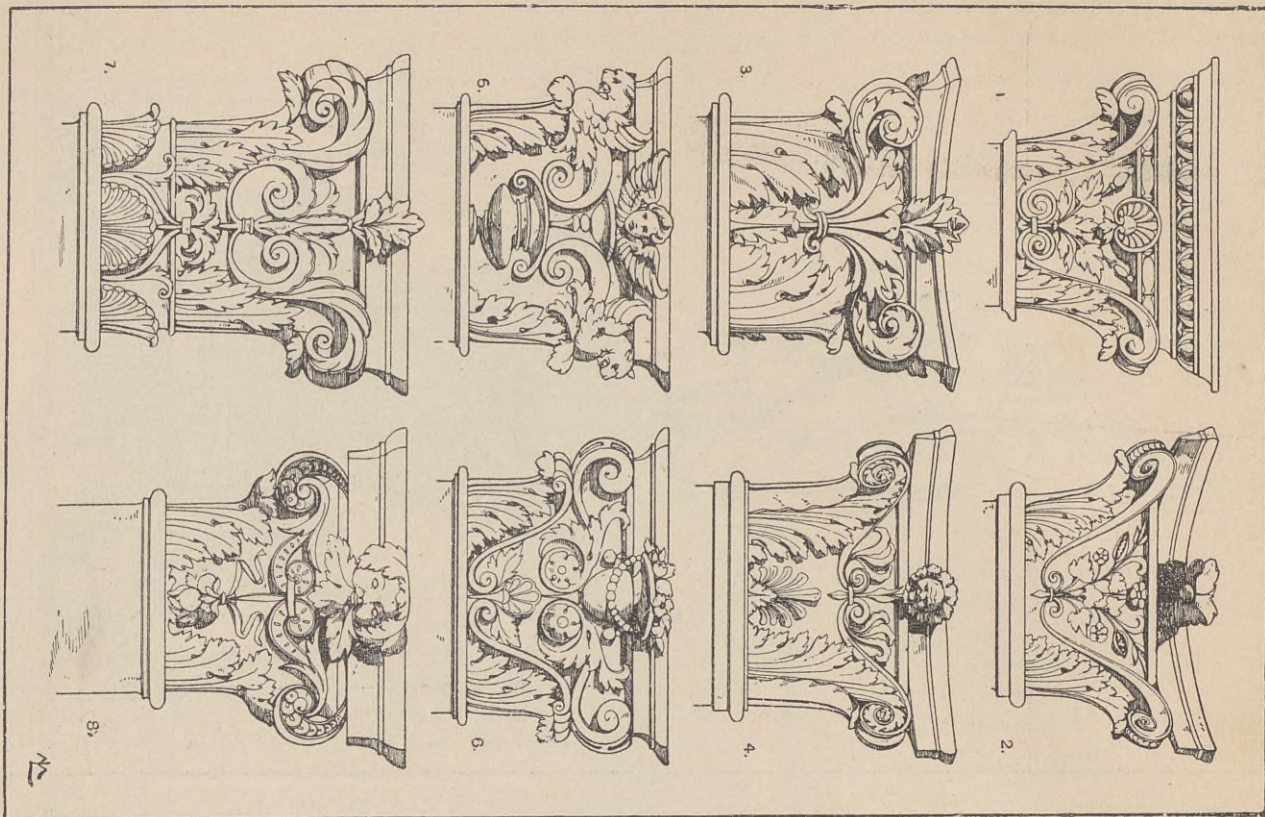


Fig. 154.
Plasterkapitäl.

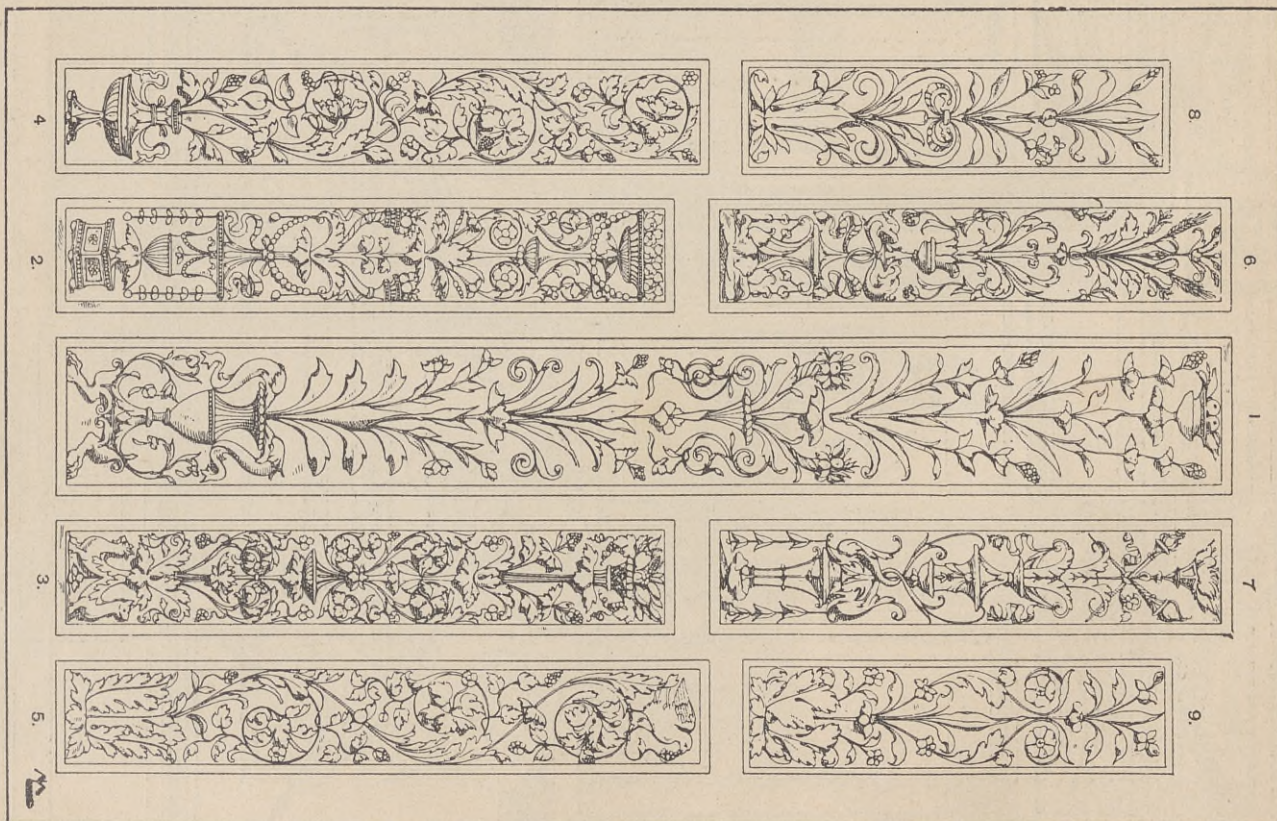


Fig. 155.
Plasterschaftverzierungen.

Marmors — dankbare Aufgaben stellen. (Figur 151 und 152.) Auf den öffentlichen Plätzen, in den Höfen und Gärten der Paläste sind Standbilder und Brunnen die Zeugen für die künstlerische Leistungsfähigkeit. (Figur 153.) Architekten und Bildhauer in einer Person gab es schon im Mittelalter, wie zur Zeit des Michelangelo und seiner Genossen; aber es ist unleugbar ein grosser Schritt zu verzeichnen vom mehr Handwerksmässigen zum eigentlich Künstlerischen. Seit den Glanztagen Griechenlands hat die bildende Kunst eine gleich hohe Stufe nicht mehr erreicht gehabt.

Was die architektonischen und ornamentalen Einzelheiten betrifft, so werden die Säulenordnungen der Antike wenig geändert. Es ist hauptsächlich das korinthische Kapitäl, welches zu Abweichungen Anlass giebt. Die Nachbildung ist stets eine freie. Kleine Kapitäle werden

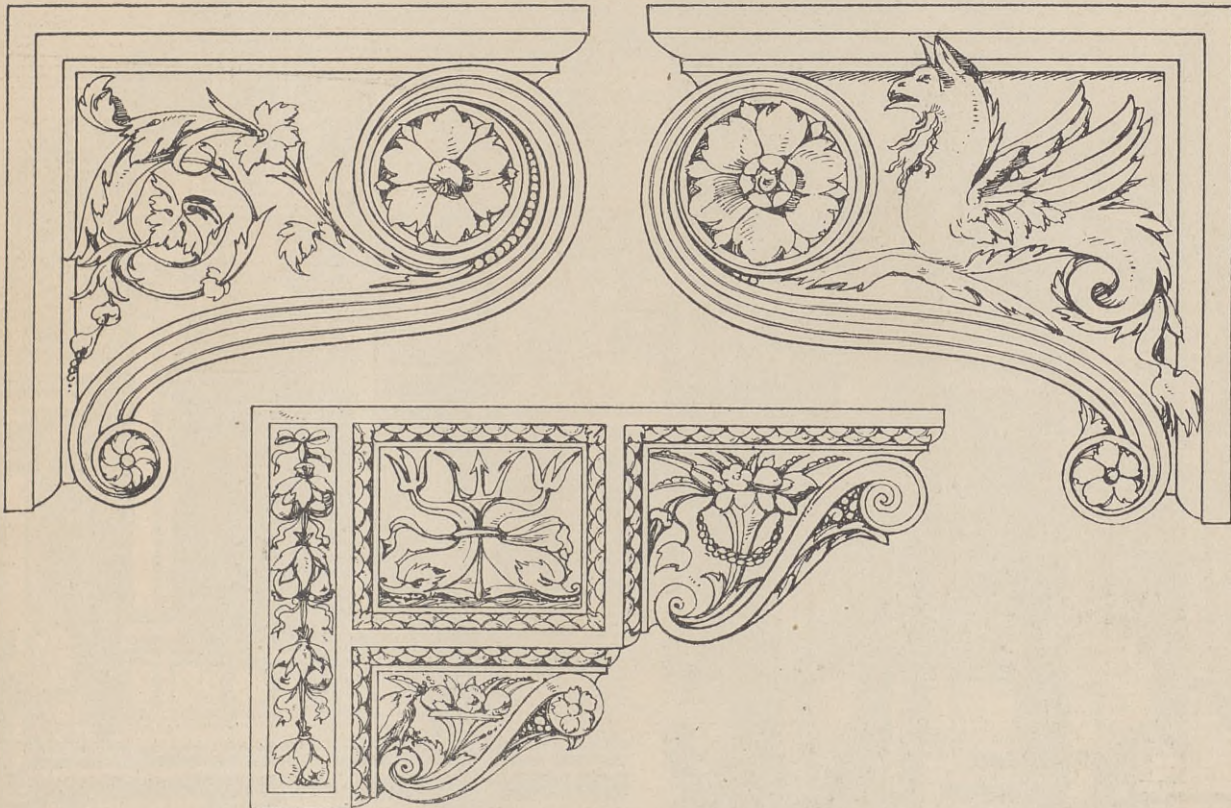


Fig. 156.

Konsolen der ital. Renaissance.

entsprechend vereinfacht und der Abwechslung halber erhalten die grösseren nicht selten statt der Voluten Delphine, Füllhörner u. a. m., während die Mitte mit Masken oder Emblemen geziert wird. Das gleiche gilt von den massenhaft verwendeten Pilastern. (Figur 154.) An Stelle der Kannelierung tritt meist das karniesumrahmte, vertiefte Feld, welches reizend verziert zu werden pflegt, wie die Beispiele der Figur 155 darthun. Die Friese pflegen ebenfalls reich ornamentiert zu werden und zwar mit Früchtegehängen und Rosetten oder Emblemen; mit Palmetten- und Rankenbändern, in figürlicher Art u. s. w. Die Konsolen- und Zahnschnittgesimse benützen ebenfalls römische Motive in freier Art und die vereinzelt, grösseren Konsolen, die an anderen Bauteilen auftreten, werden nach Art der Figur 156 ausgestattet. Auch die Zwickel, die sich häufig genug ergeben, werden in hübscher Weise mit Figuren oder Ornamenten gefüllt. (Figur 148.) Die Baluster oder Zwergsäulchen sind Rotationskörper — später werden sie kantig — mit Akanthuslaubwerk, Kanneluren und Perlstäben. Vasen, Obelisken und Kandelaber, die dieser

Zeit besonders gut gelingen, bilden die krönenden Aufsätze. Schrifttafeln werden teils wie Fenster umrahmt, teils stellen sie wappenartige Schilder mit fliegenden Bändern vor; sehr geläufig ist auch die Form, wie sie am Marzuppinigrabmal der Figur 151 zu sehen ist. Das Grotteskenornament, besonders in der Malerei beliebt, spielt auch in der Plastik eine grosse Rolle und lässt der künstlerischen Phantasie weiten Spielraum. Reizend, naiv und jede benützbare Fläche überziehend, ist die Ornamentik der Frührenaissance. (Figur 151.) Späterhin macht sich eine

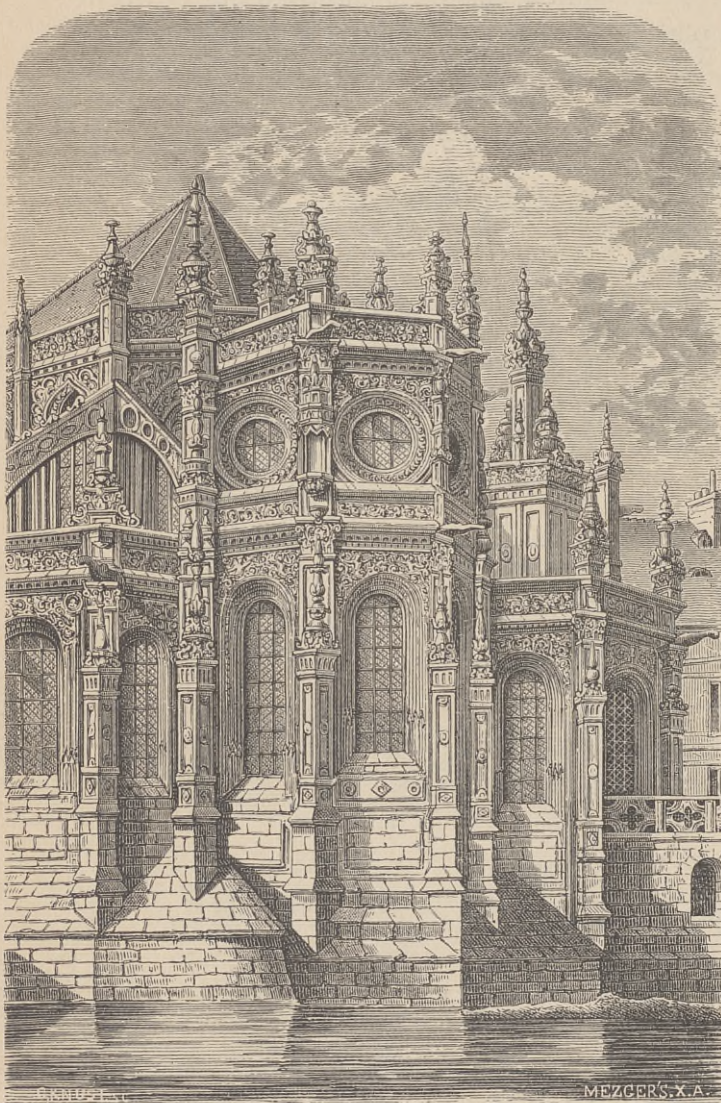


Fig. 157.

Chor von S. Pierre zu Caen. Begonnen von Hector Schlier, 1521.

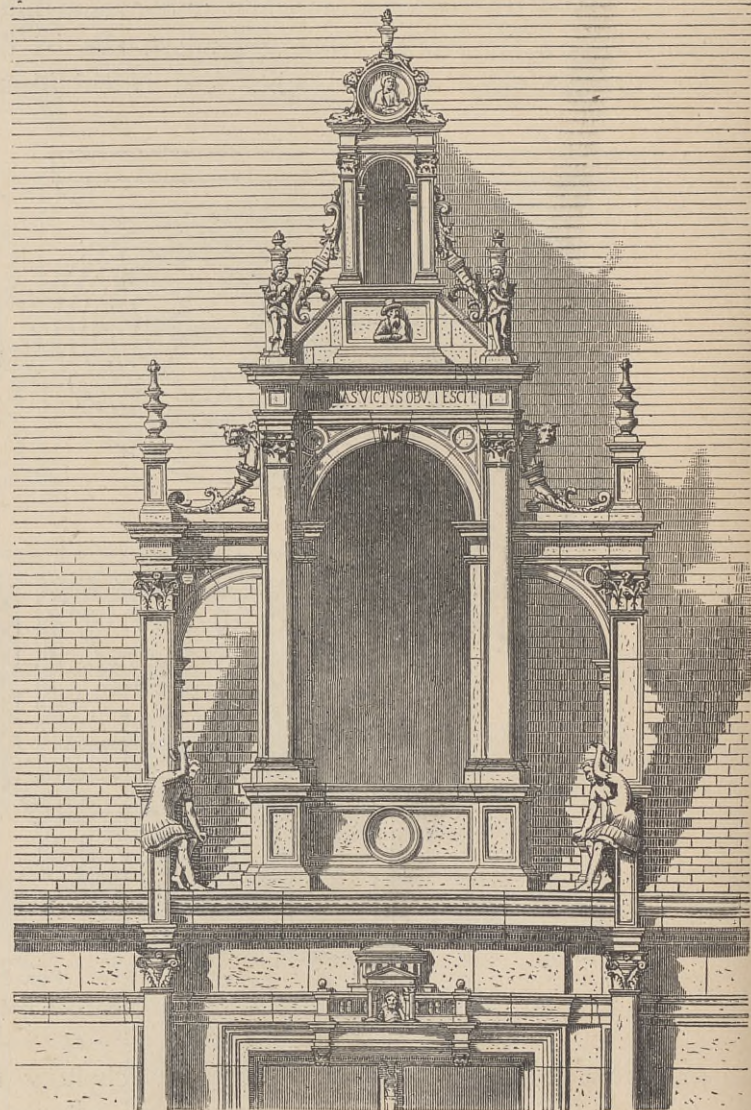


Fig. 158.

Giebel aus Caen. Blaise Leprestre, 1535.

Mässigung und vornehme Einschränkung geltend (Figur 152); die urwüchsige Formensprache, die sich so natürlich zu geben weiss, macht schliesslich der pathetischen Ausdrucksweise Platz. Das Naturkind wird blasiert.

Am nächsten kommt der italienischen Art die französische, obgleich sich bei näherem Zusehen unterscheidende Merkmale zur Genüge ergeben, auf welche einzugehen hier unterbleiben

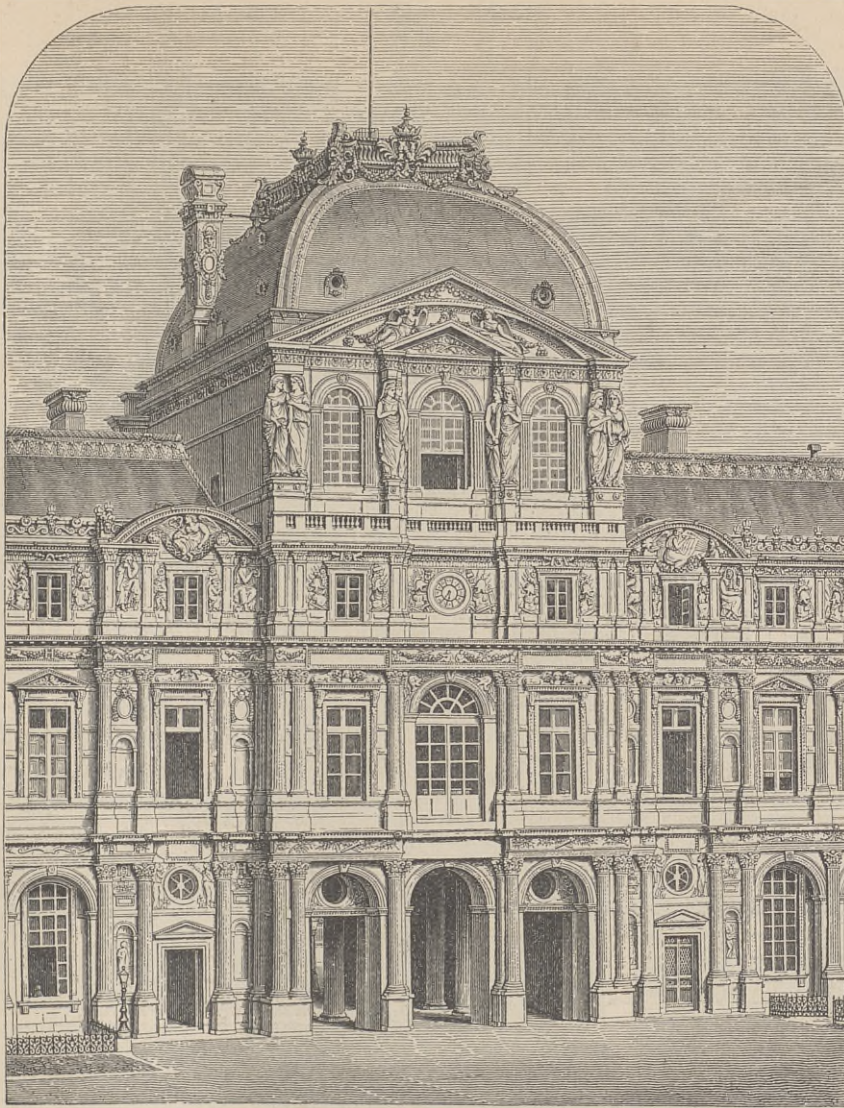


Fig. 159.

Westpavillon des Louvre in Paris. Pierre Lescot, 1510—1578.



Fig. 160.

Ornament von einem Hause in Nürnberg. Gotik und Renaissance.

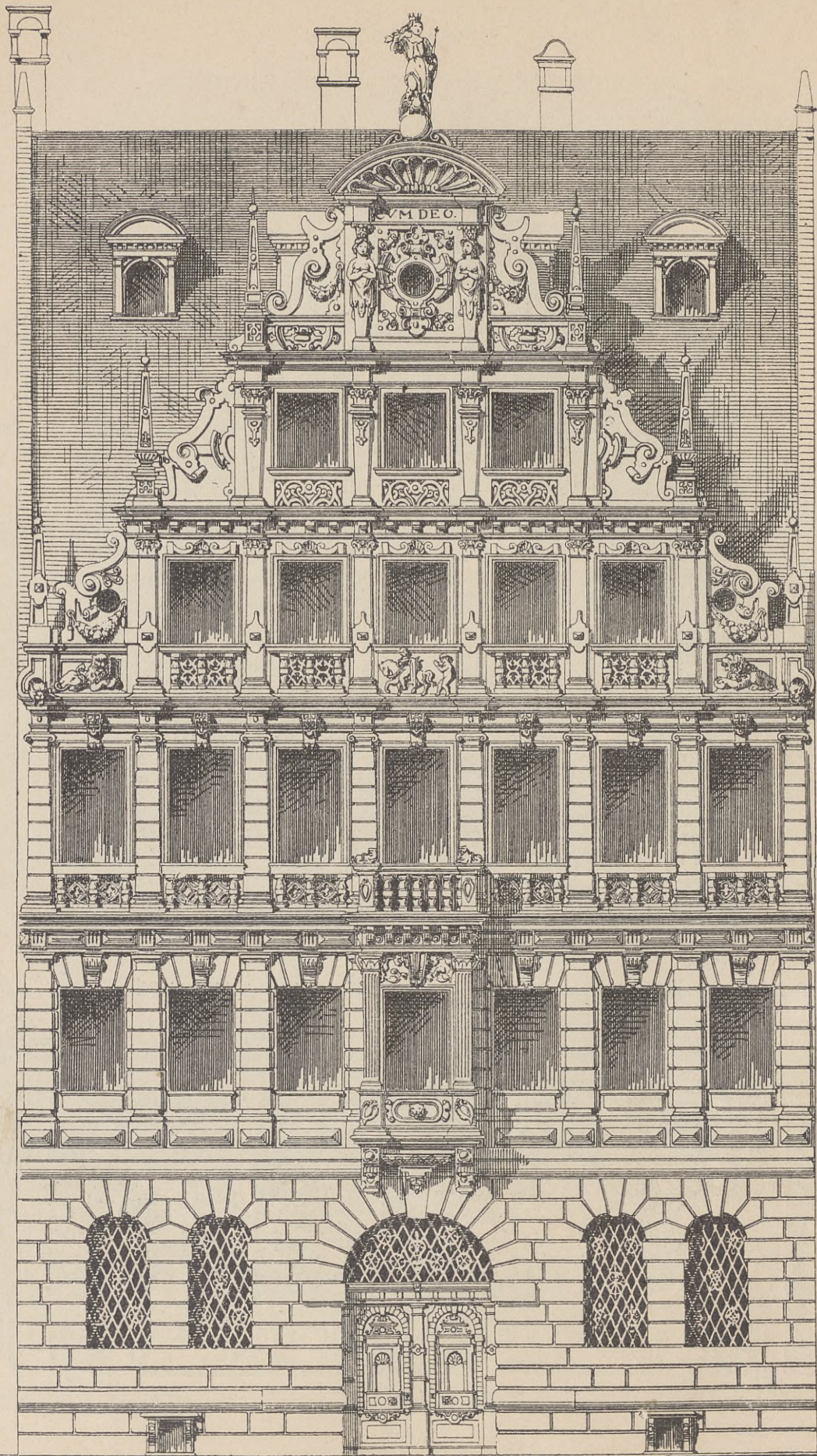


Fig. 161. Pellerhaus zu Nürnberg.

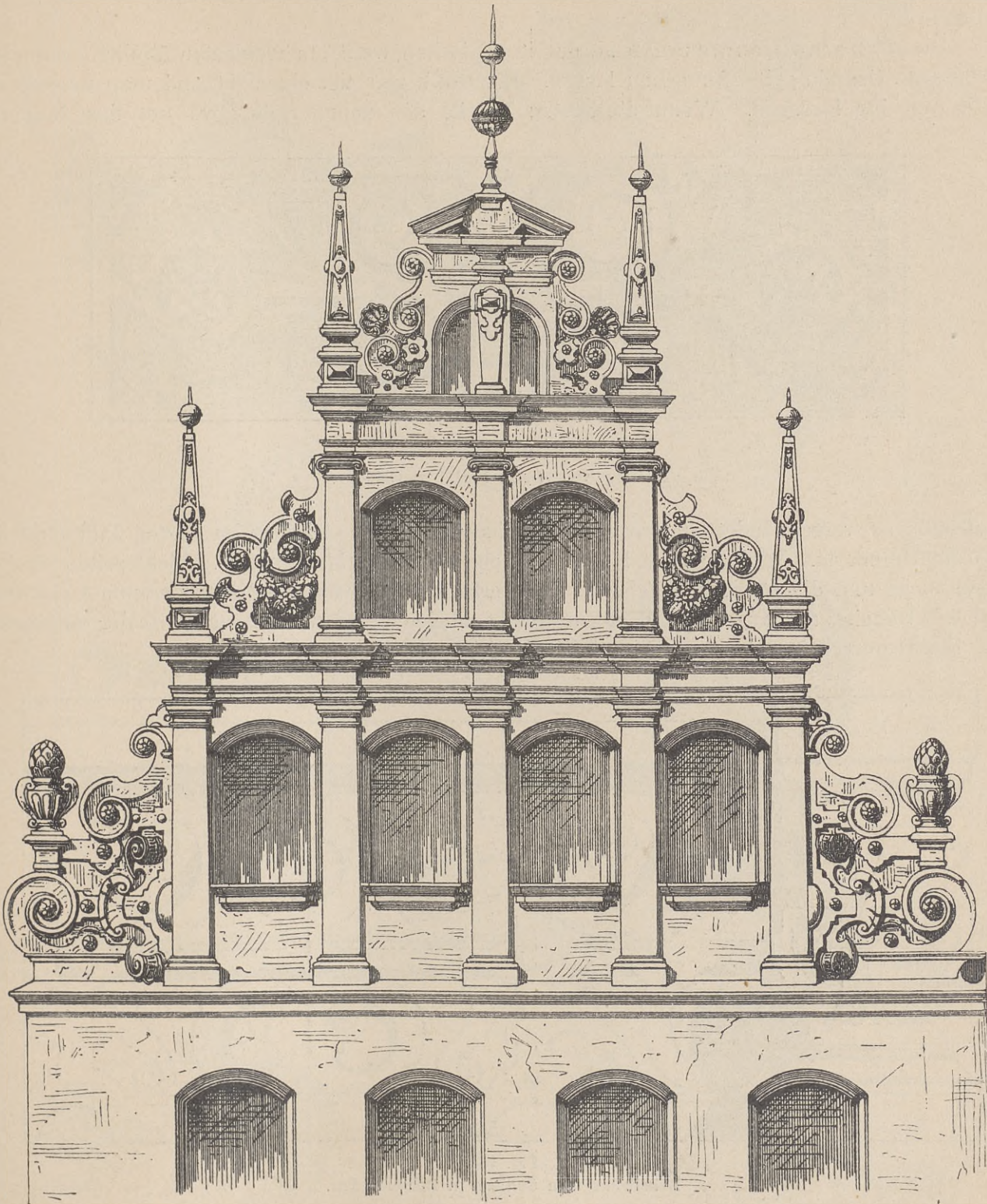


Fig. 162.

Giebel eines Nürnberger Wohnhauses.

mag. Hier wie dort lassen sich verschiedene Stufen der Entwicklung feststellen und man kann zwischen Früh-, Hoch- und Spätrenaissance unterscheiden, wenn man nicht vorzieht, nach der Gepflogenheit der Franzosen die Trennung nach den herrschenden Königen zu machen, von

Ludwig XII. bis zu Ludwig XIV. (1498 bis 1643). Statt allem weiteren verweisen wir auf die Abbildungen der Figuren 157, 158, 159 und 169.

Die deutsche Renaissance ist der italienischen wohl am wenigsten ähnlich, wofür sich verschiedene Gründe geltend machen lassen. Die Gotik war tief eingelebt und man mochte sich schwer von ihr lossagen. Wenn die ersten Werke des neuen Stils etwa um das Jahr 1515

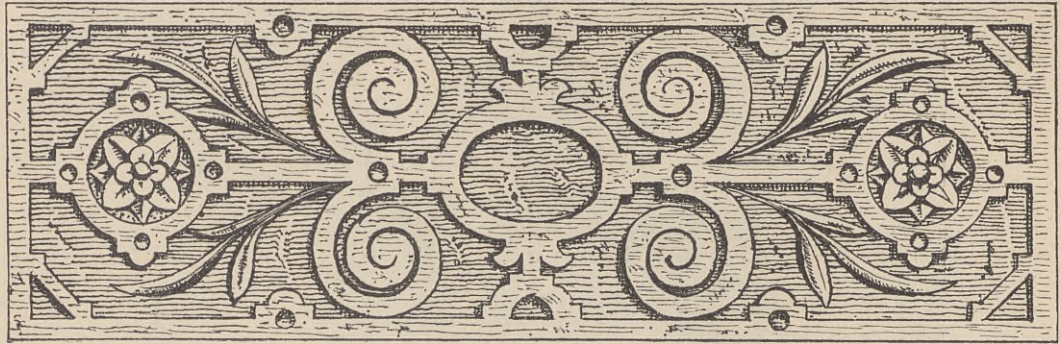


Fig. 163.

Füllung von einem Portal zu Coblenz.

auftauchen, so verschwindet anderseits der gotische Stil erst endgiltig im letzten Jahrzehnt desselben Jahrhunderts. Währenddem bilden sich eigentümliche Mischungen. Nicht selten sind die Gesamtanlage und die struktiven Teile der Bauwerke gotisch, während die verzierende Ausstattung schon der Renaissance angehört. Weniger häufig, obgleich auch vorkommend, ist der umgekehrte Fall. Ein Ornament gemischten Stiles führt die Figur 160 vor.

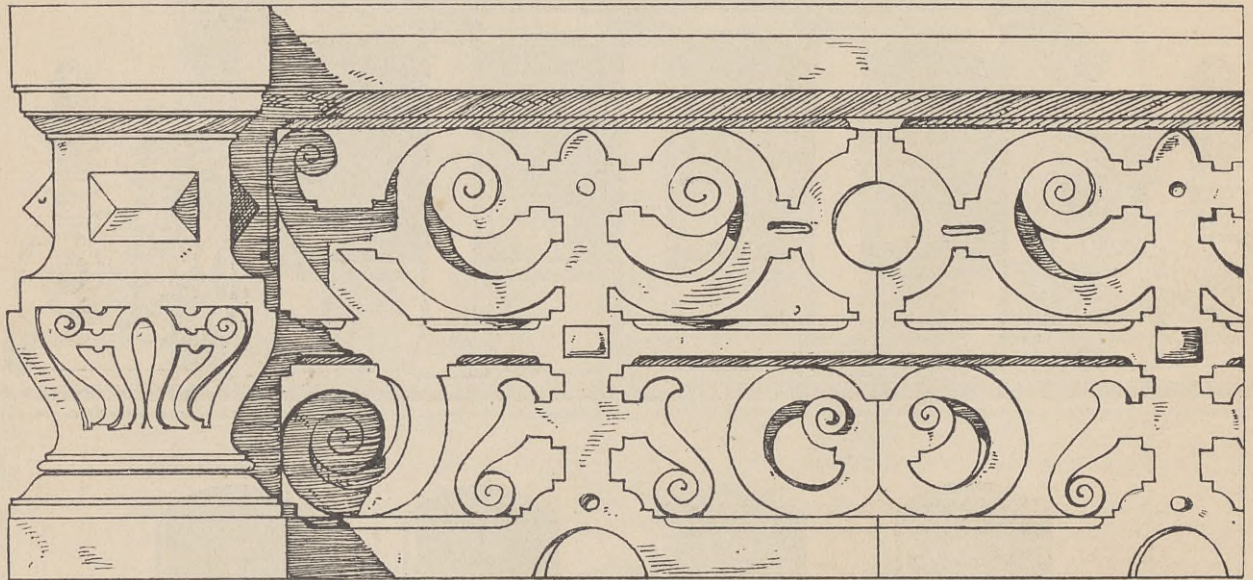


Fig. 164.

Balustrade vom Schloss in Baden-Baden.

Mit dem Jahre 1618 beginnt der unglückselige 30jährige Krieg, der in Deutschland die Kunst lahm legt. Es bleibt zur Stilentfaltung also bloß ein Jahrhundert und deshalb sind ausgesprochene Unterschiede zwischen früh und spät viel weniger vorhanden, wie in Italien und Frankreich. Vereinzelt überdauert der neue Stil wohl den Krieg; aber bei seinem Ende steht auch schon wieder die neuere Richtung der Barockzeit vor der Thür.

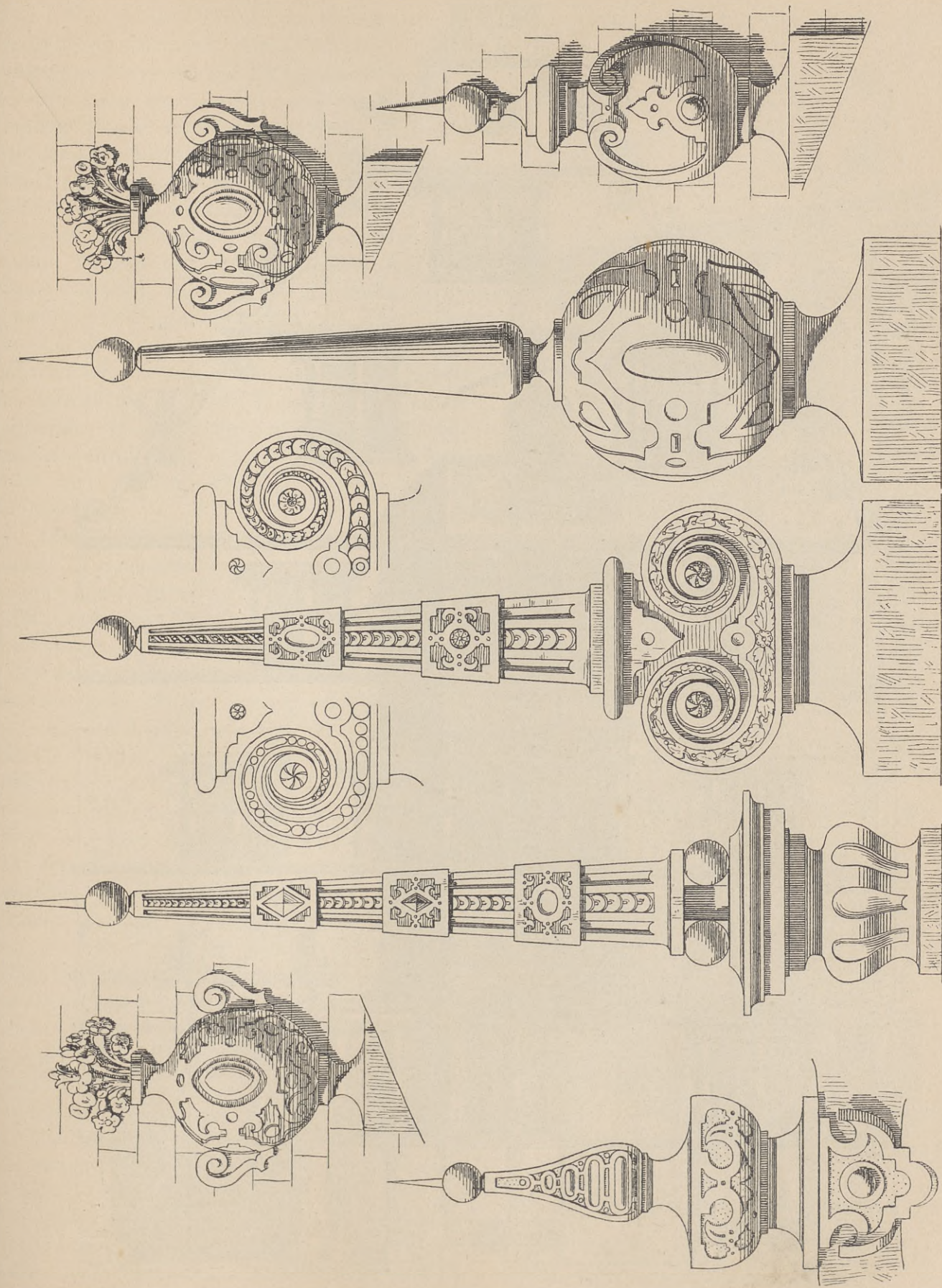


Fig. 165. Aufsätze vom Rathaus zu Bremen.

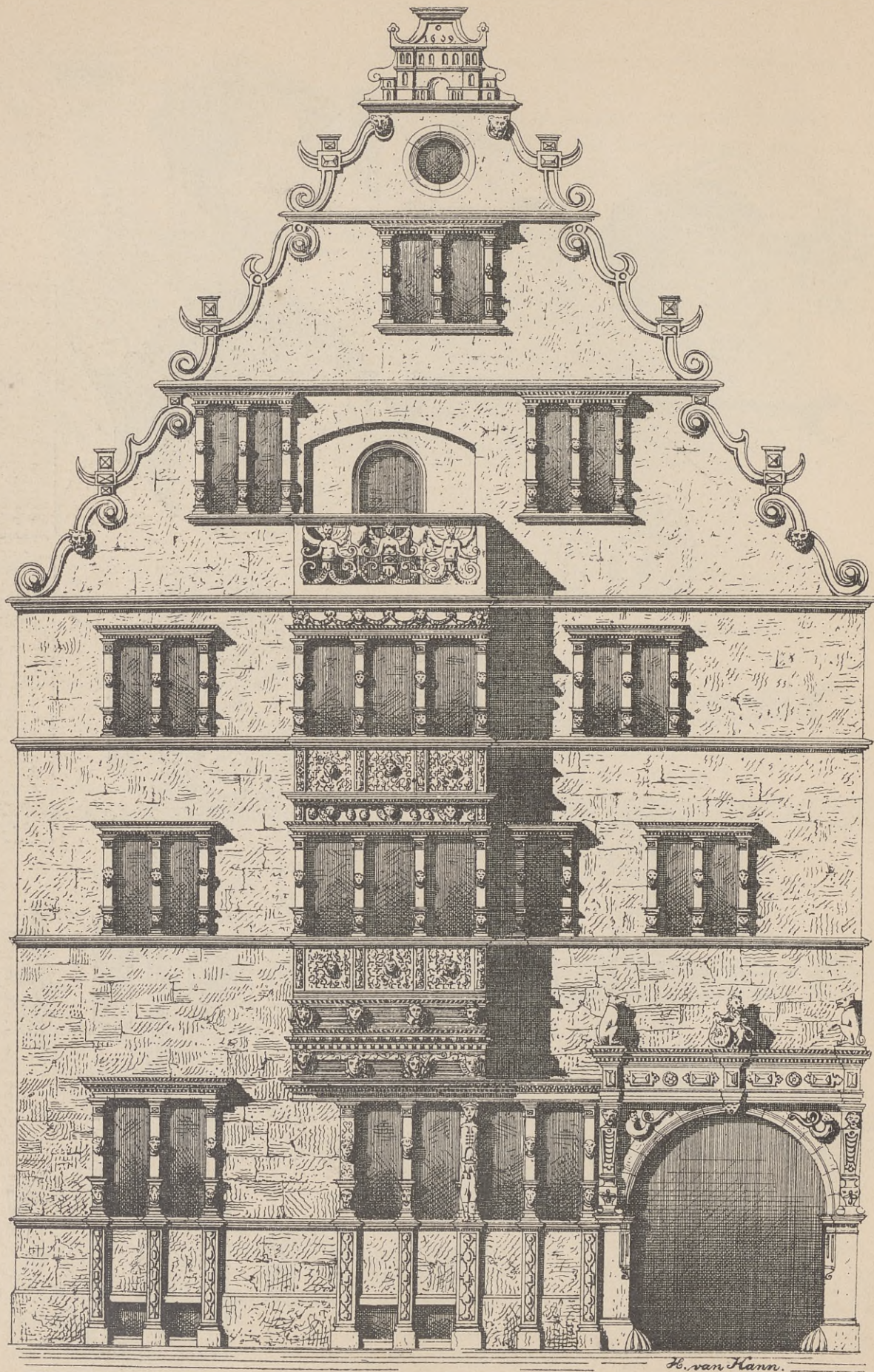


Fig. 166. Das Kopfhaus zu Kolmar.

Von einem Palastbau, ähnlich wie in Italien, ist hier nicht zu reden, wenn man das Heidelberger Schloss und ein Dutzend ähnliche Bauten ausschliesst. Für Paläste, wie diejenigen der Pitti und der Strozzi — gewissermassen Festungen innerhalb der offenen Stadt — ist innerhalb der deutschen Stadtbefestigungen kein Raum. Man ist genötigt, der Höhe abzurufen, was die Grundfläche versagt; daher die schmalen, hohen Fassaden, die niedrigen Stockwerke, die eng gestellten Fensteraxen, die Dachgiebel und die Erkerbauten. Es sind dies durchweg Ueberlieferungen der gotischen Zeit, die wohl oder übel beibehalten werden müssen. Der deutsche Patrizier ist ausserdem von anderem Schlag als der italienische und sein gemütlich zusammengedrängtes Haus ist ihm offenbar heimischer als ein weiträumiger Palast. Die Fig. 161 führt eines der schönsten deutschen Patrizierhäuser im Bilde vor.

Damit ergibt sich dann von selbst eine andere Fassadengliederung. An Stelle der einfachen, klassisch-vornehmen Wirkung tritt die Schmuckkastenarchitektur. Alle Einzelformen sind gedrängter, gestauchter und kleiner; sie müssen sich häufen. Man vergleiche das Pellerhaus: im ersten Stock Quaderwerk, im zweiten dorische, im dritten jonische, im vierten korinthische Pilaster, im fünften Hermen und im letzten Karyatiden. An den italienischen Kirchenfassaden, die zweigeschossig sind, werden die Ecken zwischen dem breiteren Unterbau und dem schmälern Oberbau mit grossen Voluten ausgefüllt. Dasselbe Motiv wird hier zur Giebelbildung verwertet; es wiederholt sich aber, weil sich die Abtreppung wiederholt; dabei wird es selbstredend verkleinert. Wie derartige Dinge die Gesamterscheinung ändern und eine an sich einfache und ruhige Architektur beleben, ist aus Figur 162 deutlich ersichtlich. Bedenkt man ferner, dass die Uebertragung eines italienischen Motivs vom grossen ins kleine gewöhnlich verbunden ist mit der Uebertragung von einem feinen Steinmaterial in ein gröberes, so ist es naheliegend, dass sich dabei auch der Formalismus vergrößert, dass Profile und Ornamente weniger feinfühlig ausfallen müssen. Dazu kommt weiter hinzu, dass der Italiener an der Quelle schöpfen konnte, während der Deutsche seine Vorbilder aus zweiter Hand hat.

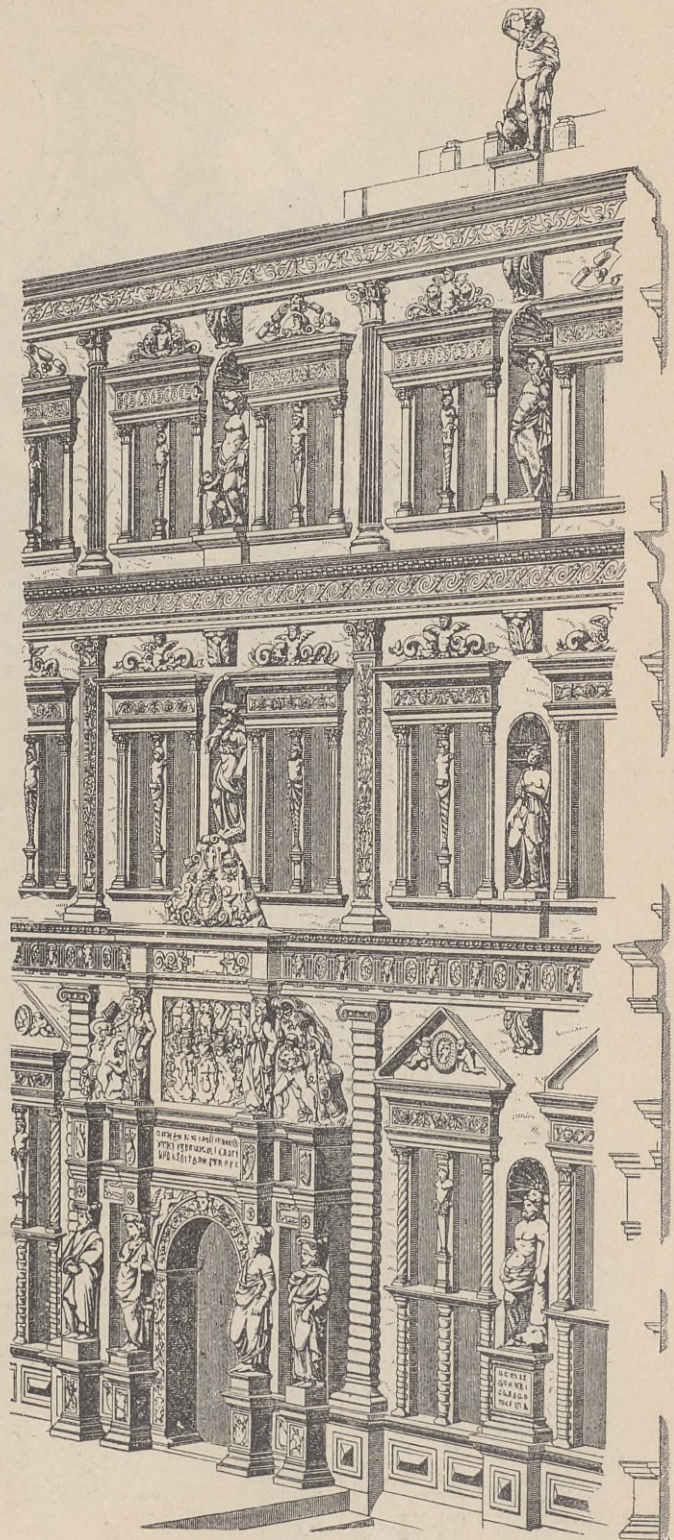


Fig. 167.

Partie vom Otto-Heinrichsbau des Heidelberger Schlosses.

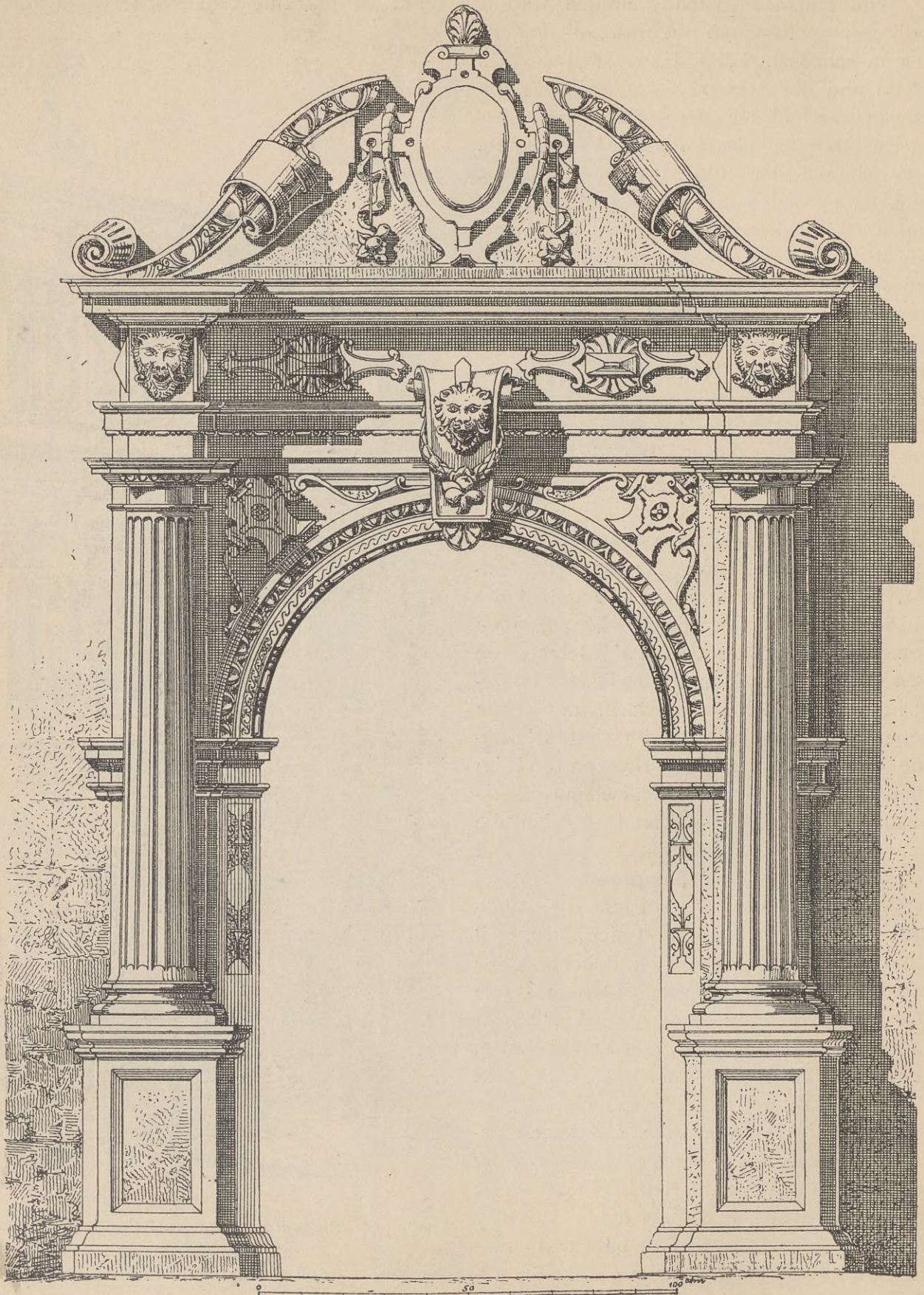


Fig. 168. Portal vom Kasernenhofe zu Trier.

Wo Hausteine schwer zu beschaffen sind, wie im Norden Deutschlands, da werden sie zum Teil oder ganz durch Backsteine und Holz ersetzt. Der Fachwerkstil der Renaissance hat ganz reizende Bauten erzeugt und von ihnen sind bewusst oder unbewusst gewisse Formen in die Steinarchitektur übergegangen. Auch die Techniken der Kleinkunst sind nicht ohne Einfluss geblieben. So nimmt man allgemein an, dass die speziell der deutschen Renaissance eigene Ornamentik, wie sie Figur 163 als Flachverzierung und Figur 164 in durchbrochener Steinarbeit zeigt, auf die Schmiedeistechnik zurückzuführen sei, welche allerdings schon hoch entwickelt war und in ähnlicher Weise Thürbeschläge und anderes durchzubilden

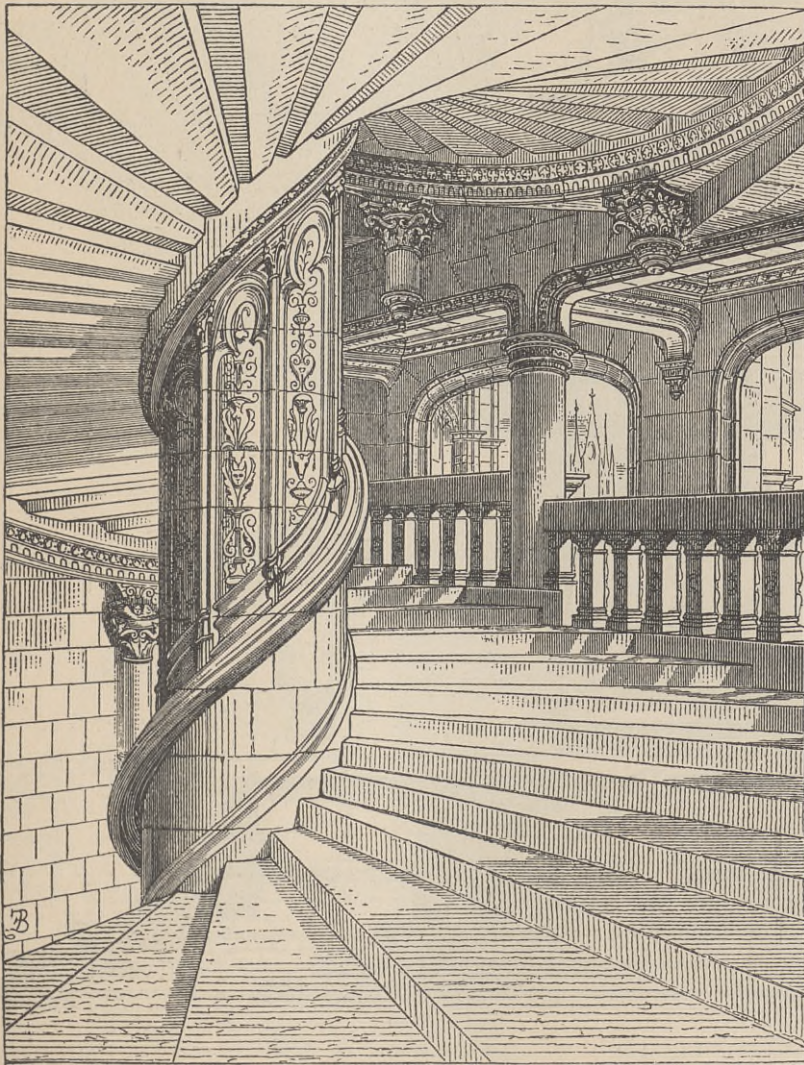


Fig. 169.

Treppe zu Chateaudun. Französische Renaissance.

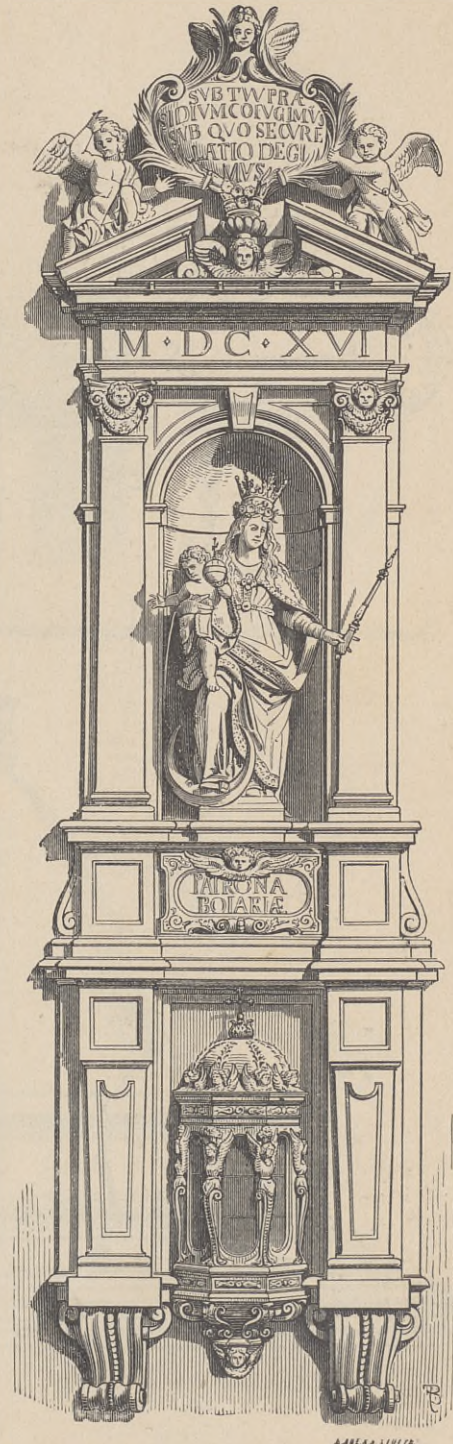


Fig. 170.

Nische an der Residenz in München.

liebe. Aehnliche, an Schmiedeisen-Armaturen erinnernde Verzierungen zeigen auch die Aufsätze der Figur 165 vom Rathaus zu Bremen.

Der Grundriss des italienischen Palastes ist, wie man zu sagen pflegt, akademisch. Die

Zimmer verteilen sich regelrecht nach der Einteilung der Fassaden und Höfe und der Bewohner hat sich nach den Zimmern zu richten. Das lässt sich im deutschen Hause nicht immer durchführen und die Fassade richtet sich dann gelegentlich nach der Inneneinteilung, wobei das

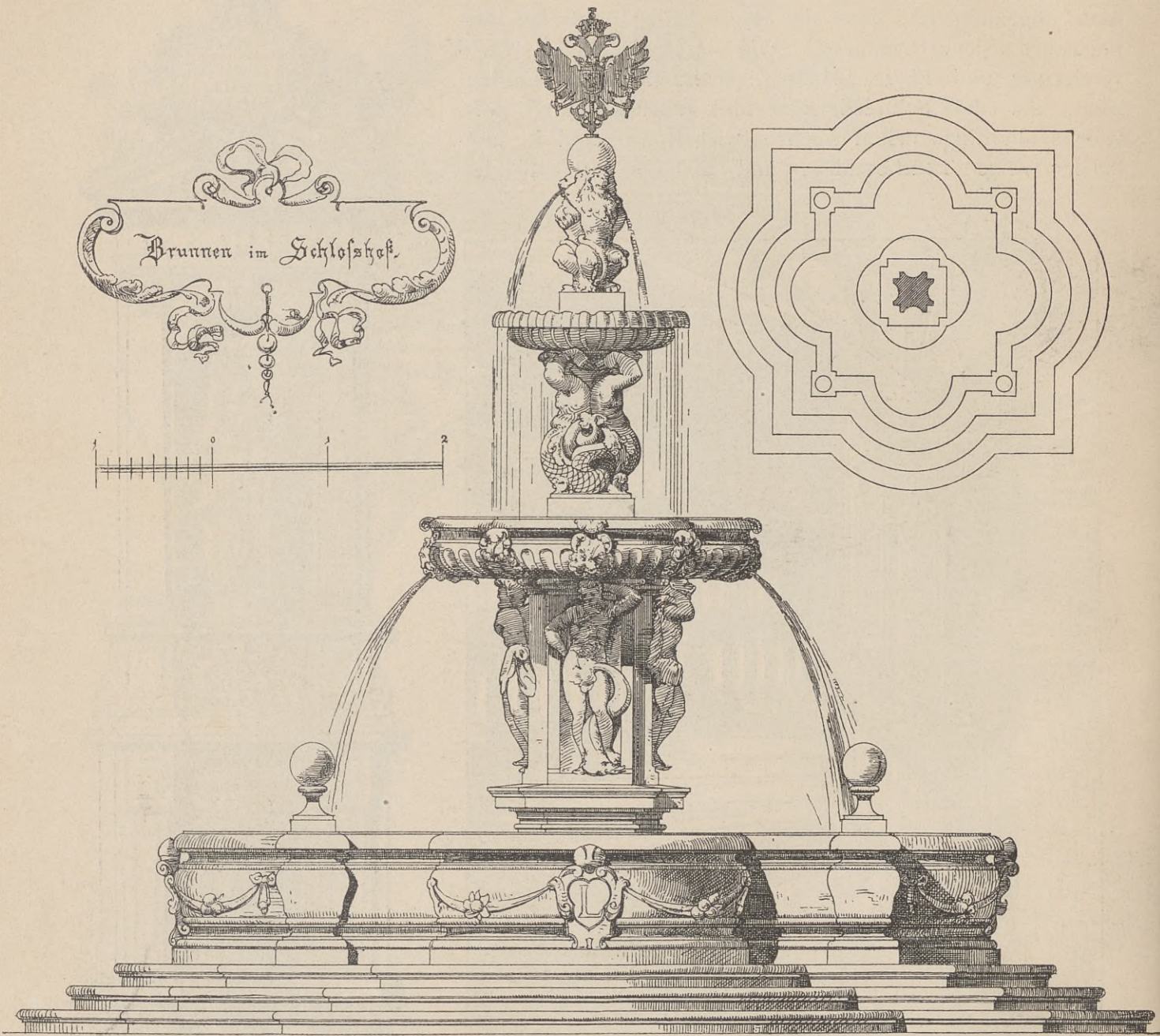


Fig. 171.

Brunnen im Schlosshof zu Prag.

Aeussere unsymmetrisch ausfällt. (Figur 166.) Das gleiche Beispiel zeigt auch, wie man bezüglich der Thore dem praktischen Bedürfnis den Ausschlag überlässt und wie man die Fenster nicht gerne über das übliche Mass vergrössert, wenn hierfür auch überflüssiger Raum zur Verfügung steht. Das Abwägen der architektonischen Massenverteilung, wie es die italienische

Hochrenaissance so vorzüglich versteht, macht dem Baumeister der deutschen Renaissance offenbar wenig Kopfzerbrechen.

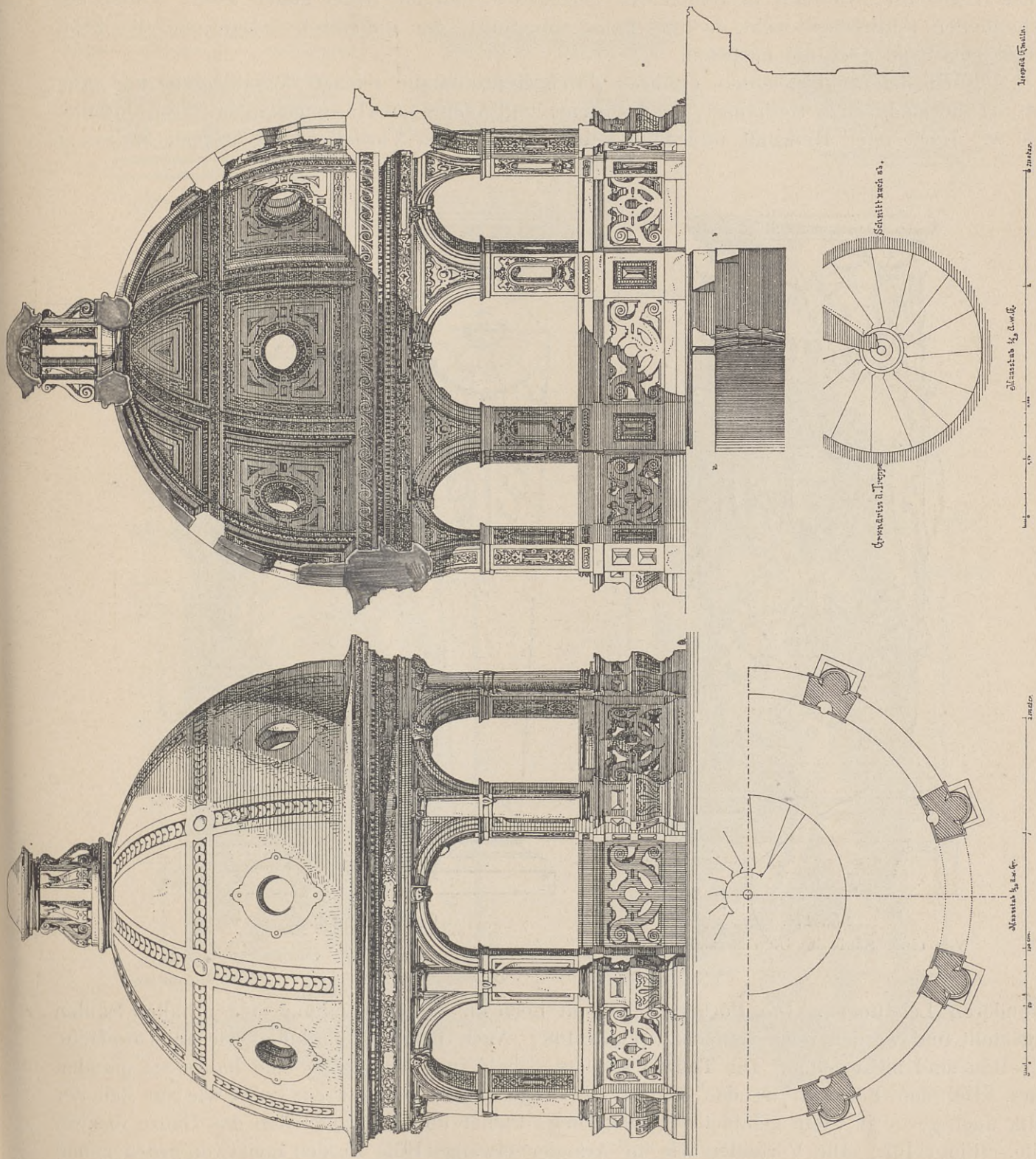


Fig. 172 und 173. Dagoberstürmchen. Neues Schloss. Baden-Baden. Ansicht und Schnitt.

Auch da, wo eine räumliche Beschränkung den Bau nicht beeinflusst, wie bei den freistehenden Schlössern, ändert sich die Fassadenbildung nicht wesentlich. Man wahrn wohl die

Symmetrie und beengt sich nicht übermässig, aber trotzdem mehr als nötig. Die deutschen Palastbauten entnehmen, wie es den Anschein hat, ihre Architektur dem bürgerlichen Wohnhause (Figur 167), während in Italien der umgekehrte Fall als Regel gelten kann. Unter den vorhandenen Bauwerken steht das als Beleg vorgeführte der italienischen Bauweise der Frührenaissance wohl noch am nächsten.

Nach den Schlossbauten erfahren durchschnittlich die reichste Veranlagung und Ausstattung die städtischen Rathäuser, die Kanzleien und Aemter, die Innungshäuser, die Kaufhallen u. s. w. Nach alter Herkunft und Sitte geben die Portale, Vorhallen und Treppen Anlass zu

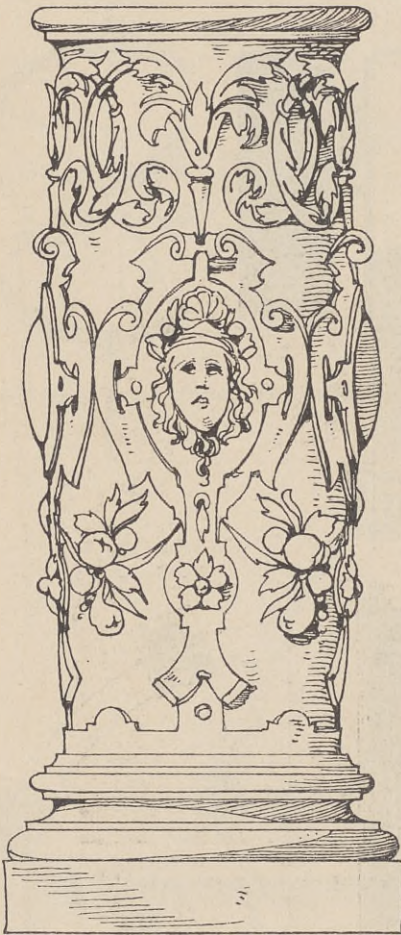


Fig. 174.
Von einer Säule im Dom zu Mainz.

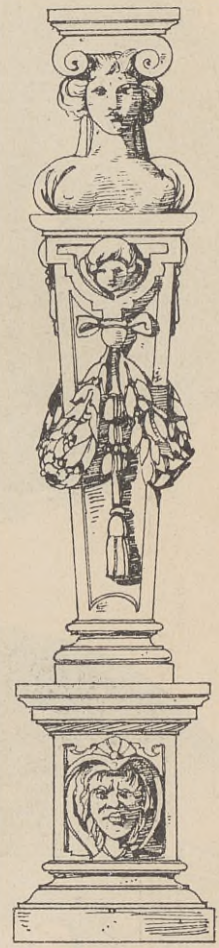


Fig. 175 und 176.
Hermen.

besonderen Leistungen. Die Portale zeigen oft noch die schräge Leibung; sie erhalten Säulen vorgestellt und werden reich verdacht. (Figur 168.) Auch figürliche Zuthaten wie am Otto-Heinrichs-Bau sind nicht selten. Die Thüren schliessen bald im Rundbogen, bald haben sie geraden Sturz. Bei den Fenstern ist das letztere die Regel. Das Fensterkreuz wird wie zur Zeit der Gotik auch gerne in Stein gebildet oder Säulchen, Pfeiler und Hermen teilen das Ganze in zwei Teile. (Figur 167.) Die Vorhallen wie die Arkaden etwaiger Höfe werden meist von gedrungenen Säulen, seltener von Pfeilern gestützt. Die Wölbungen erinnern noch an die gotische Art und weisen Rippen und Schlusssteine auf. Die Balustraden werden aus Docken hergestellt oder in durchbrochener Arbeit gehalten. (Figur 164.) Für Treppen sind gewendelte oder zum Teil ge-

wendelte Anlagen beliebt und die Spindeln, die dem Lauf folgenden Geländer und Fenster zeigen gotische Nachklänge, denen sich das Renaissancedetail thunlichst anzupassen sucht. Da uns

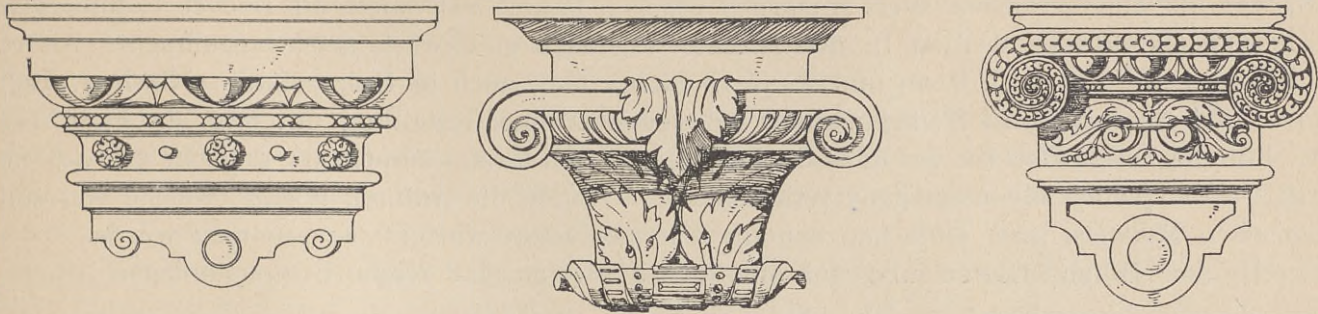


Fig. 177.
Konsolen aus Baden-Baden und Heidelberg.



W. SCHULMEISTER 22

Fig. 178.
Nischenfiguren vom Zeughaus zu Graz.

hierfür gerade kein deutsches Beispiel im Bild zur Verfügung steht, so belegen wir das Vorgebrachte mit einem französischen. (Figur 169.)

Kirchen im deutschen Renaissancestil sind verhältnismässig selten, um so mehr finden sich An- und Einbauten dieser Art an und in den Domen früherer Zeit. Grabmäler und Epitaphplatten an den inneren und äusseren Wänden sind eine häufige Erscheinung und manches ist dabei, was auf künstlerischen Wert Anspruch erheben kann. Votivtafeln mit reichen Rahmungen und heraldische Stücke werden in den Kirchen wie auch anderwärts gerne angebracht. Altäre und Kanzeln werden noch dann und wann in Stein, aber auch in Holz gebaut. Nischen, Baldachine und ähnliches mit Heiligenfiguren nehmen jetzt eine Gestaltung an, wie sie Figur 170 zeigt. Für die Inschriften ist, wie dasselbe Beispiel ersehen lässt, nunmehr die gotische gebrochene Schrift — die jedoch nie mehr ganz verschwindet — durch die Antiqua ersetzt, welche von den italienischen Meistern ihrer einfachen Schönheit halber sofort wieder aufgenommen wurde.

In den Höfen, Gärten und auf öffentlichen Plätzen sind reiche Brunnenanlagen beliebt.

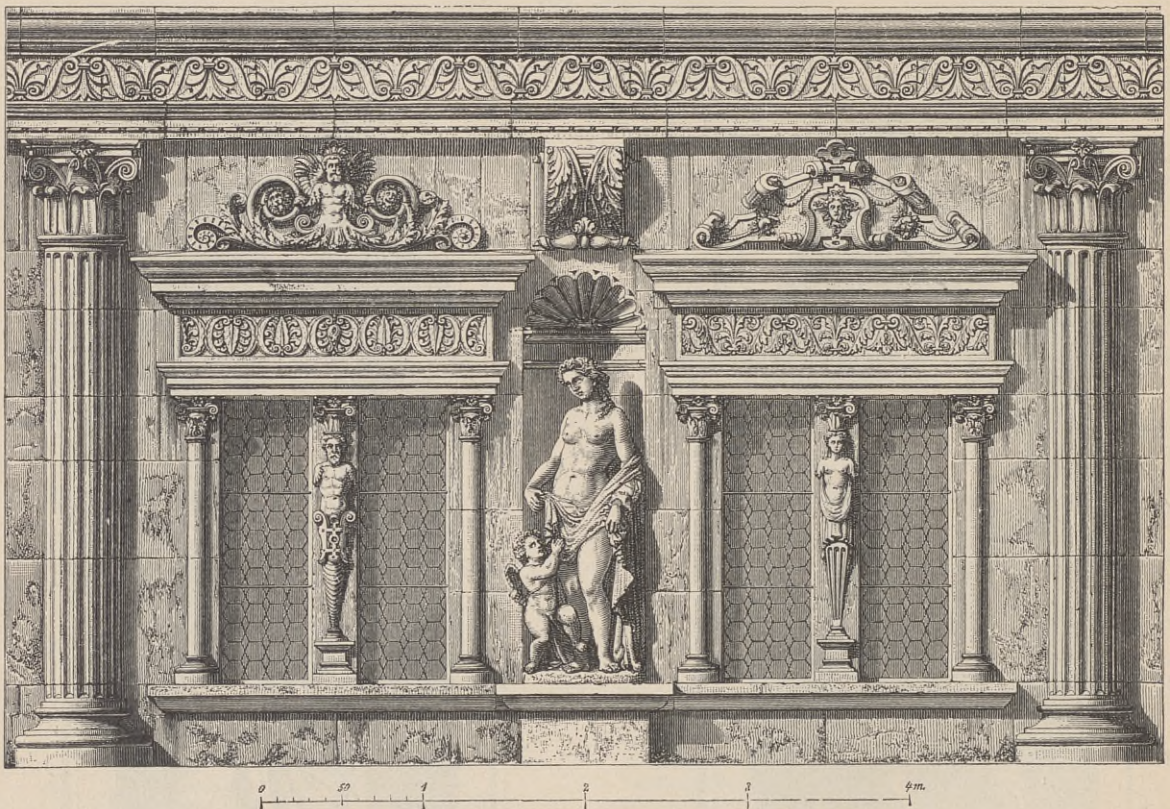


Fig. 179.

Partie vom Otto-Heinrichsbau des Heidelberger Schlosses.

Während die gotischen Brunnen sich mehr der Höhe nach entfaltet, so werden jetzt die Becken verbreitert und auf Podien gestellt. Vergleiche das allerdings schon späte Beispiel der Figur 171. Ein interessantes kleines Bauwerk im Garten des neuen Schlosses zu Baden-Baden ist das sog. Dagobertstürmchen, von dem die Figur 172 die Ansicht bringt, während Figur 173 den Schnitt darstellt. Bemerkenswert ist die Art der Zusammensetzung der Steinkuppel und ähnliche Eindeckungen dürften nicht gerade häufig sein.

Was die Einzelformen der Architektur und Ornamentik betrifft, so zeigt sich, wie bereits angedeutet, eine grosse Vielseitigkeit und Verschiedenheit. Neben antiken Anklängen sind selbständige Bildungen ebenso häufig. Für die Vergrößerung der klassischen Ordnungen und Formen sind die Gründe weiter oben namhaft gemacht. Für die Säule kommen dorische, jonische und korinthische Kapitäle vor, ebenso für die Pilaster. Die Säulenschäfte werden gerne abgeteilt und

im unteren Drittel ornamental überzogen. (Fig. 174.) An Stelle des zylindrischen Schaftes treten auch kandelaberartige Bildungen mit Verdickungen und Kehlungen. Pfeiler, Säulen und Pilaster werden gerne durch Hermen ersetzt (Figur 175 und 176) und diese Dinge sind meist von guter Wirkung. Für die Konsolen werden die Kapitälformen entsprechend umgestaltet (Figur 177), wenn sie bestimmt sind, Dienste oder Rippen aufzunehmen. Die Konsolen der Gesimse haben die bekannten römischen oder italienischen Formen. Als Träger der Erker, die ja eine grosse Rolle spielen, nehmen sie die Form durchlaufender gesimsartiger Vorkragungen an (Fig. 166) und an den Gebäudeecken gestaltet sich die Sache nach der Grundform eines Kegels oder einer Pyramide mit der Spitze nach unten. Auch Verschneidungen der Mauerecke mit der über Eck aufgesetzten Vorkragung sind ein oft zu treffendes Motiv.

Die krönenden Aufsätze zeigen reiches Kartuschenornament, das besonders in der Spätzeit sehr üppig wuchert und für obeliskartige Spitzen nach Figur 165 ist besondere Vorliebe vorhanden. Auch kugelartige Endigungen werden häufig angebracht. In den Friesen und anderwärts sind knopf- und diamantförmige Bildungen, umschlossen von Kartuschen oder den mehrerwähnten Schmiedeisenarmaturen an der Tagesordnung. Kränze, Guirlanden, Schriftschildchen, Wappen, Masken, Fratzen, Löwenköpfe, Putten und Grottesken werden besonders zur Frühzeit ähnlich verwertet, wie es die italienische Renaissance thut; aber Auffassung und Modellierung sind unwüchsiger und weniger fein; auch geradezu rohe und hässliche Machwerke kommen mitunter vor.

Die figürliche Plastik kann mit derjenigen eines Michelangelo, eines Donatello und Sansovino nicht wechseln; immerhin zeigt sich der gute Wille, wenn auch das Können hinter dem Wollen zurückbleibt und die mehr theatralischen Figuren der späteren Bauten gelingen hie und da nicht übel. (Figur 178.) Schon der Umstand, dass der Marmor schwerer zu beschaffen ist und sich ausserdem im nördlichen Klima als wenig dauerhaft erweist — weshalb er meist, wie am Heidelberger Schloss (Figur 179), durch Sandstein ersetzt wird — schliesst eine feinere Behandlung aus.

9. Der Barockstil, das Rokoko und der Klassizismus.

Als barock bezeichnet man in der Architektur und Ornamentik gewisse Abweichungen von dem einfachen und nächstliegenden, gewisse Ueberladenheiten und gesuchte Ausdrucksweisen. Barocke Formen entstehen beispielsweise, wenn Säulen wie Pflanzstängel gewunden werden, wenn Giebelverdachungen in der Mitte getrennt werden, so dass blos die seitlichen Reste stehen bleiben, wenn die S-förmigen Doppelvoluten in der Mitte zweimal rechtwinklig gebrochen werden, wenn Stürze, Architrave und Gesimse willkürlich geschweift werden, wenn man in den Grundrissen alle rechtwinkligen Ecken zu umgehen sucht u. s. w.

Der Hang nach derartigen Ausschweifungen ist allen Verfallstilen mehr oder weniger eigen. Der Spätstil des alten Roms weist auch solche Dinge auf, weshalb man nicht mit Unrecht von einem römischen Barockstil gesprochen hat. Wenn aber vom Barockstil kurzweg die Rede ist, so meint man den der Renaissance folgenden Stil und wenn man den Barockstil überhaupt nicht als besondere Stilart abtrennt, so ist er gleichbedeutend mit Spätrenaissance im weiteren Sinne.

Der Barockstil hat von Italien seinen Ausgang genommen. Als der eigentliche Urheber kann Michelangelo gelten, wenn man weit zurückgreifen will. Die Nachbeter des genialen Meisters, welche ihm statt der Hauptsache die Nebensächlichkeiten ablauschten, — Maderna, Bernini, Borromini und wie sie alle heissen — sind die Hauptvertreter des italienischen Barocks. In Frankreich entwickelt sich eine entsprechende Stilrichtung hauptsächlich unter der Regierung Ludwig XIV. In Deutschland wird nach dem 30jährigen Kriege ebenfalls barock gebaut und die

Anregung erfolgt im Süden von Italien und Frankreich her, während der Westen und Norden auch unter niederländischem Einfluss stehen. Man bezeichnet den Barockstil auch vielfach mit dem Ausdruck Jesuitenstil. Thatsächlich haben der Orden der Gesellschaft Jesu und die unter seiner Leitung stehende Gegenreformation zahlreiche Barockbauten erstehen lassen; aber auch die reformierten Länder waren nicht unthätig und man kann ebensowohl von einem Hugenotten-

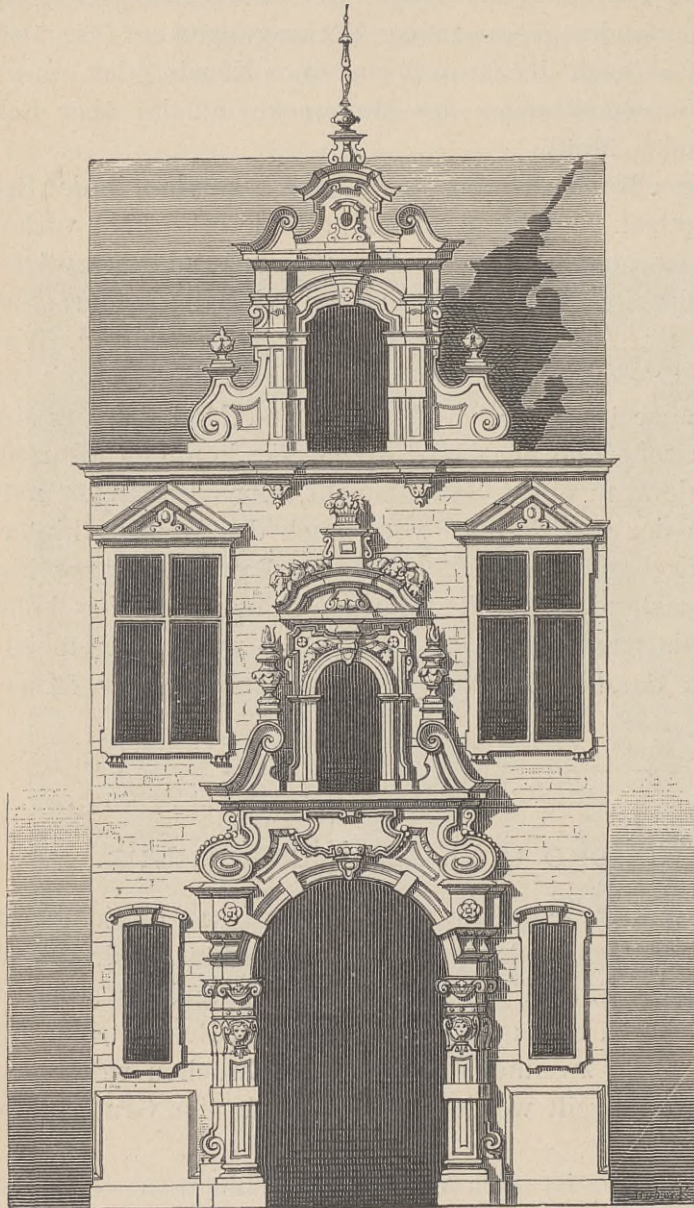


Fig. 180.
Häuserfassade. 17. Jahrh. Brüssel.



Fig. 181.
Topfständer. Schynvoet. 1704.

stil sprechen, wenn die Religion überhaupt ins Spiel gezogen werden soll, deren Kämpfe allerdings die betreffende Zeit gewaltig aufgeregt haben.

Das Rokoko ist französischen Ursprungs und leitet seinen Namen von rocaille ab, was Felsen- oder Grottenwerk bedeutet. Das letztere war in der Gartenkunst dieses Stiles sehr beliebt und gewisse Aeusserlichkeiten derartiger Ausstattungsstücke gingen hernach in die Architektur und Ornamentik über. (Figur 193.) Oppenort und Meissonnier sind die Väter des Stils, der weit über die Grenzen von Frankreich hinaus Verbreitung fand und insbesondere auch an den

Bauten der deutschen Fürstenhöfe zum Ausdruck kommt. Das Rokoko ist vor allem Dekorationsstil; es feiert in der Innenausstattung den höchsten Triumph. Auch kleinere Architekturstücke, wie Altäre, Kanzeln, Brunnen und Denkmäler geben sich vollständig in Rokokoformen. Die grosse Aussen-Architektur der Schlösser und Kirchen nimmt den Stil nur vereinzelt auf. Es sind meistens nur nebensächliche Ausschmückungen und Einzelheiten, die dahin gehören, während die Hauptanordnung barock bleibt oder sich ganz einfach, wohl auch geradezu nüchtern giebt. Die Zeit des Rokoko fällt mit der Regierung Ludwig XV. zusammen, tritt etwa 1720 in die Erscheinung und lebt sich um 1780 aus.

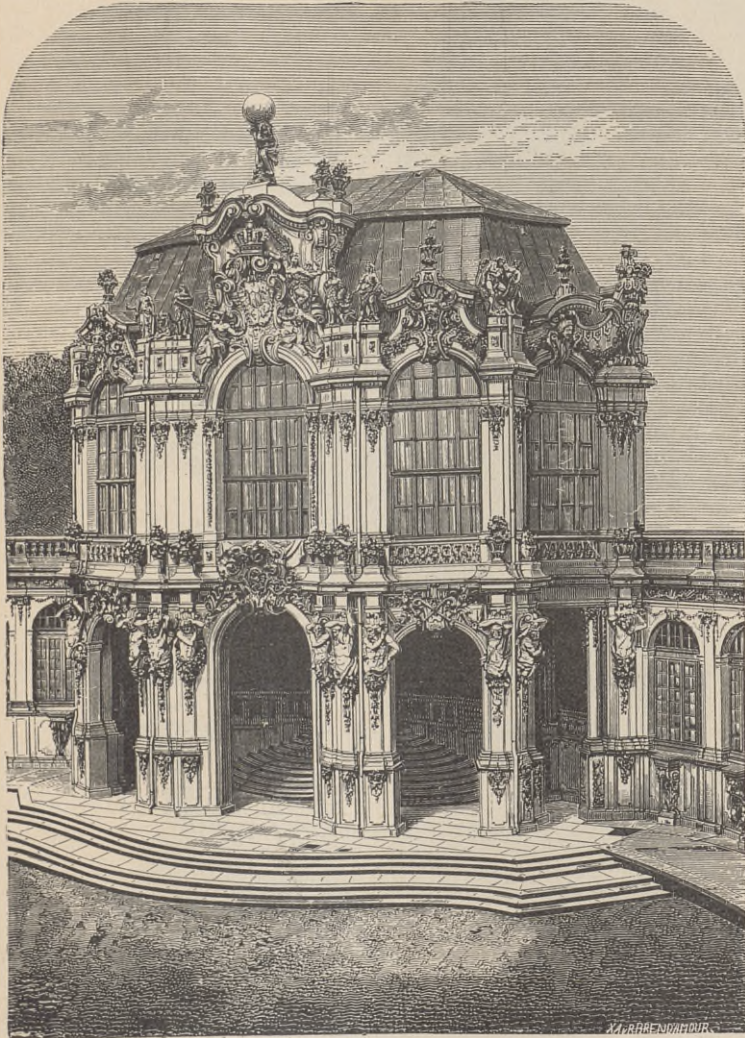


Fig. 182.

Westpavillon vom Zwinger zu Dresden. 1711. D. Pöppelmann.

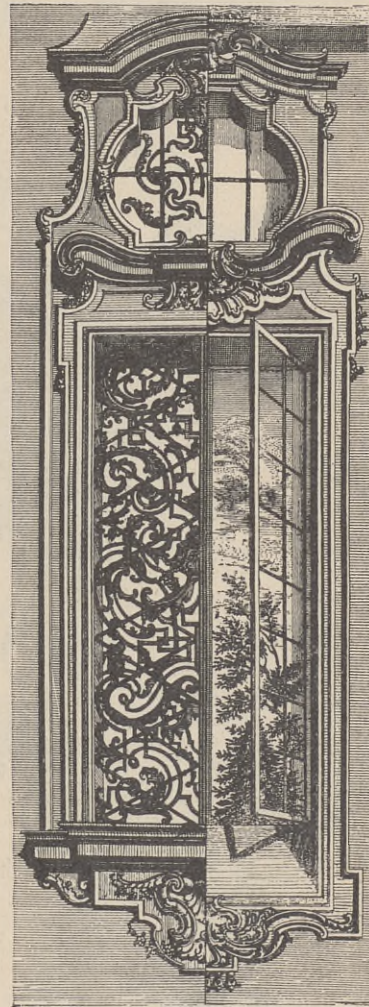


Fig. 183.

Fenster im Barockstil. Schübler.

Unter Klassizismus versteht man die massvollen, vom Ueberschwänglichen sich frei haltenden Kunstrichtungen auf Grundlage der Antike, bezw. der Renaissance. Seit der letzteren geht der Klassizismus neben dem Barock- und Rokokostil einher. Einmal und einerseits siegt die strenge, ein andermal und anderorts die üppige Richtung. Lässt sich das Barock auf Michelangelo zurückführen, so ist für den Klassizismus Palladio das Hauptvorbild. Sowohl im 17. als im 18. Jahrhundert, sowohl in Italien als in Frankreich, Deutschland und anderwärts ist die hierher zu rechnende Architektur durch Bauwerke vertreten und die Rokokodekoration bequemt sich merkwürdigerweise nicht selten an sie an, so widerspruchsvoll dies auf den ersten Blick auch scheinen

mag. Schliesslich löst der Neoklassizismus das Rokoko auch in Bezug auf die Innenausstattung ab und die Stilbetrachtung verzeichnet ein Finis, bevor sie sich der Neuzeit zuwendet.

Einige Aeusserlichkeiten, die dem Barockstil zu eigen sind, wurden bereits erwähnt und andere mögen im Hinblick auf unsere Abbildungen kurz berührt sein. Die Figur 180 bringt eine Fassade aus dem 17. Jahrhundert. Das grosse Thürmotiv durchschneidet die Horizontalgurtungen willkürlich. Die jonischen Pilaster sind auf halber Höhe durchbrochen und seitlich kröpfen sich volutierte Ansätze zurück. Der Archivolt ist durch Quader zerstückt; auf den Gesimsbruchstücken lagern beiderseits die charakteristischen gequetschten Voluten. Dann folgt ein horizontales Ge-

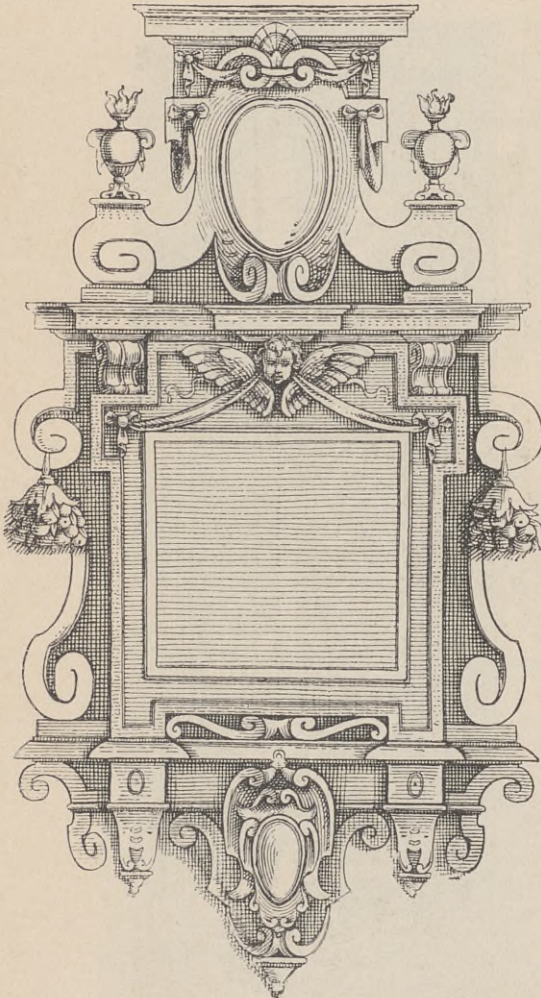


Fig. 184.

Schrifttafel. Barock. Radi. 1619.

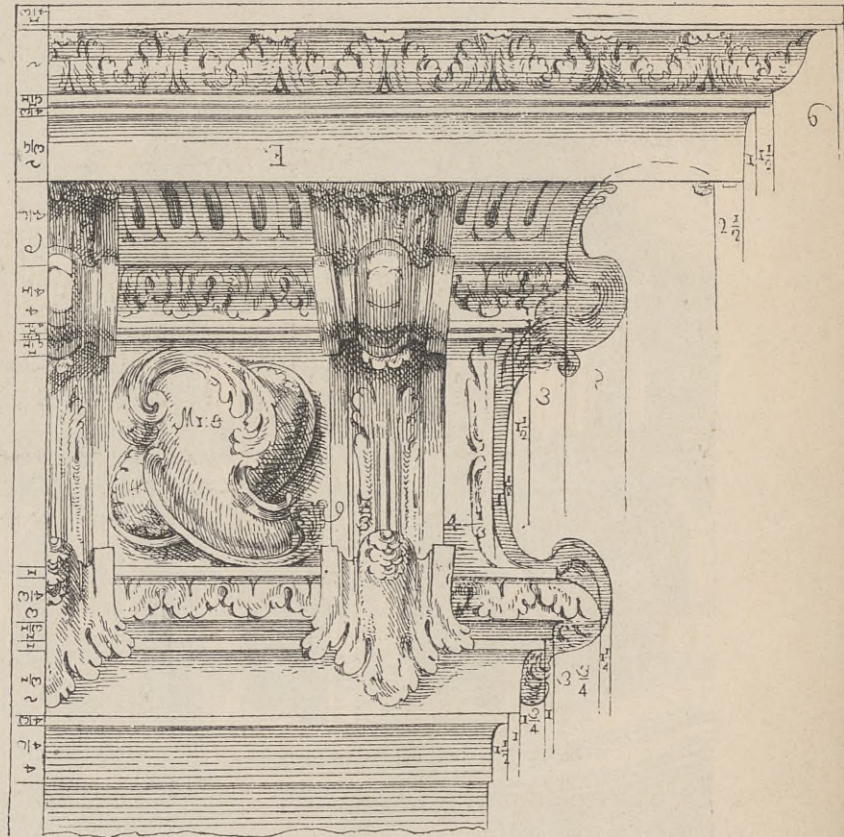


Fig. 185.

Gesims. Barock. Bibiena. 1711.

simse, dessen Sima zerhackt ist und sich in Schnecken aufrollt, welche Vasen tragen. Die Verdachung des kleinen Rundbogens ist, ähnlich wie diejenige des Dachfensters, verkröpft und gebrochen. Bezeichnend sind auch die vorspringenden Kröpfe in den Dreiecksgiebeln der grossen Seitenfenster. Aber das Ganze ist malerisch und nicht uninteressant.

Die Figur 182 zeigt ein Hauptstück deutscher Barockarchitektur, den Westpavillon des Zwingers zu Dresden. Der sechsstufige Unterbau ist geschweift, dem Grundriss der Pfeilerstellung sich anschmiegend. Die ganze Architektur ist ausserordentlich belebt und trotzdem ist der Eindruck der Ueberladenheit geschickt umgangen. Hinter der dominierenden Hauptkrönung — derartige Prunkstücke liebt das Barock — kommt das französische Mansarddach zum Vorschein.

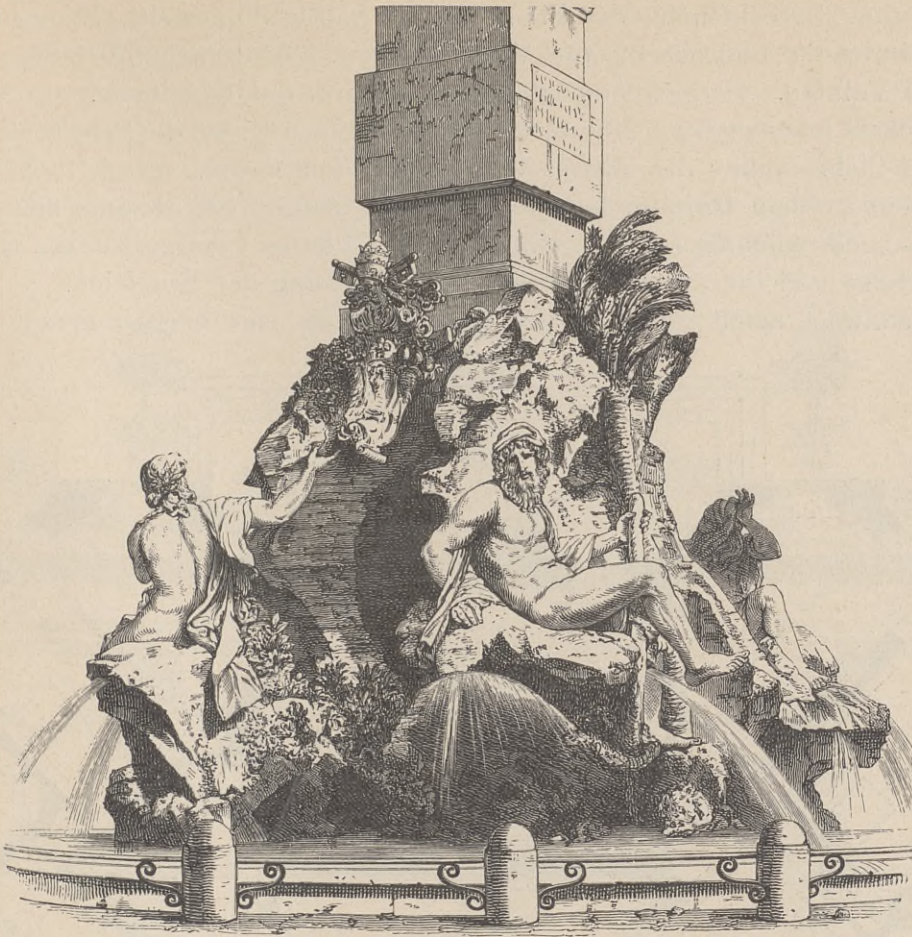


Fig. 186.
Brunnen. Piazza Navona zu Rom. Bernini.



Fig. 187.



Fig. 188.

Masken sterbender Krieger. Zeughaus Berlin. Schlüter.

Die eleganten Barockfenster der Figur 183, je hälftig dargestellt, zeigen charakteristische Einzelformen, gebrochene und geschweifte Verdachungen, eine verkröpfte Bank und darunter die dem Stil eigenen Voluten. Bezeichnend ist auch die Form des Oberlichts.

Etwas früher, noch mehr an die Renaissance erinnernd, ist die Schrifttafel der Figur 184. Bezeichnend sind insbesondere die oberen Voluten mit den Vasen.

Von Bibiena, einem Hauptmeister des Barock, stammt das Gesims der Figur 185. Man bemerke die An- und Abläufe am Fries und an den Platten, die zur Voute (grosse Kehle) gewordene Wassernase und die äusserst flüssige Linienführung der Konsolen.

Die Gartenkunst spielt zur Zeit des Barock schon eine hervorragende Rolle und es ist

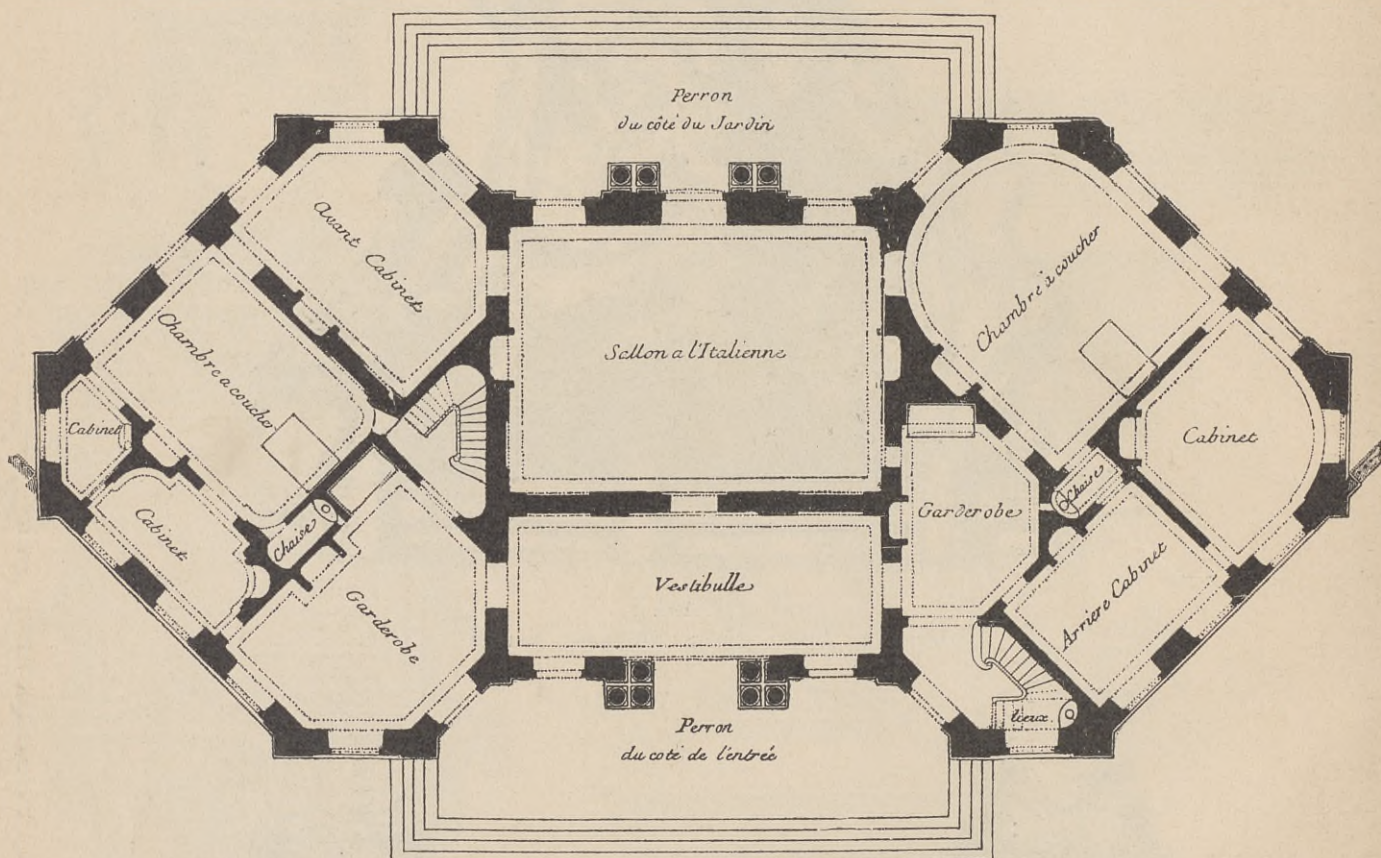


Fig. 189.
Grundriss nach Cuvilliès.

nicht zu verwundern, wenn sich in den zahlreichen Kupferstichwerken mit den Entwürfen der Baumeister auch Terrassenanlagen, Brunnen, Hermen, Postamente und das übrige Zubehör finden. (Figur 181.) Die Docken der Balustraden haben auch eine Aenderung erfahren. Während sie zur Zeit der Renaissance durchschnittlich rund gebildet wurden, sind sie jetzt kantig und haben quadratischen Querschnitt. In den reich und weiträumig angelegten Treppenhäusern kommt es in der späten Zeit sogar vor, dass die auf den schräg ansteigenden Zargen stehenden Baluster mit all ihren Profilen der Schräge folgen, so dass die Docken schief gequetscht aussehen. Diese nicht unmalerische Abweichung von allem Hergebrachten ist ebenfalls sehr bezeichnend.

Die Figur 186 stellt den unteren Teil eines Brunnens von Bernini dar. Die naturalistische Felsbehandlung mag als Vorläufer gelten für das Grottenwerk des Rokoko und für die später so häufig auftretenden künstlichen Wasserfälle, Ruinen u. s. w., wie sie beispielsweise der Schlossgarten zu Schwetzingen aufweisen kann.

Die darunter abgebildeten Masken sterbender Krieger von Schlüter mögen als ein kleiner Beleg für die Leistungsfähigkeit der Zeit auf dem Gebiete der Bildhauerei beigesetzt sein.

Das Rokoko tritt nicht unvermittelt in die Erscheinung; es geht aus der Barockdekoration hervor. Die letztere verwendet schon das Rahmenwerk mit grosser Vorliebe, erst schwer und massig, später immer leichter und zierlicher werdend, stets aber die Symmetrie wärend. Diese wird von Meissonnier für entbehrlich erachtet und schliesslich geht man ihr absichtlich aus dem Wege. Das Blattwerk löst sich in willkürliches Schnörkelwerk auf. Lebendige, flüssige

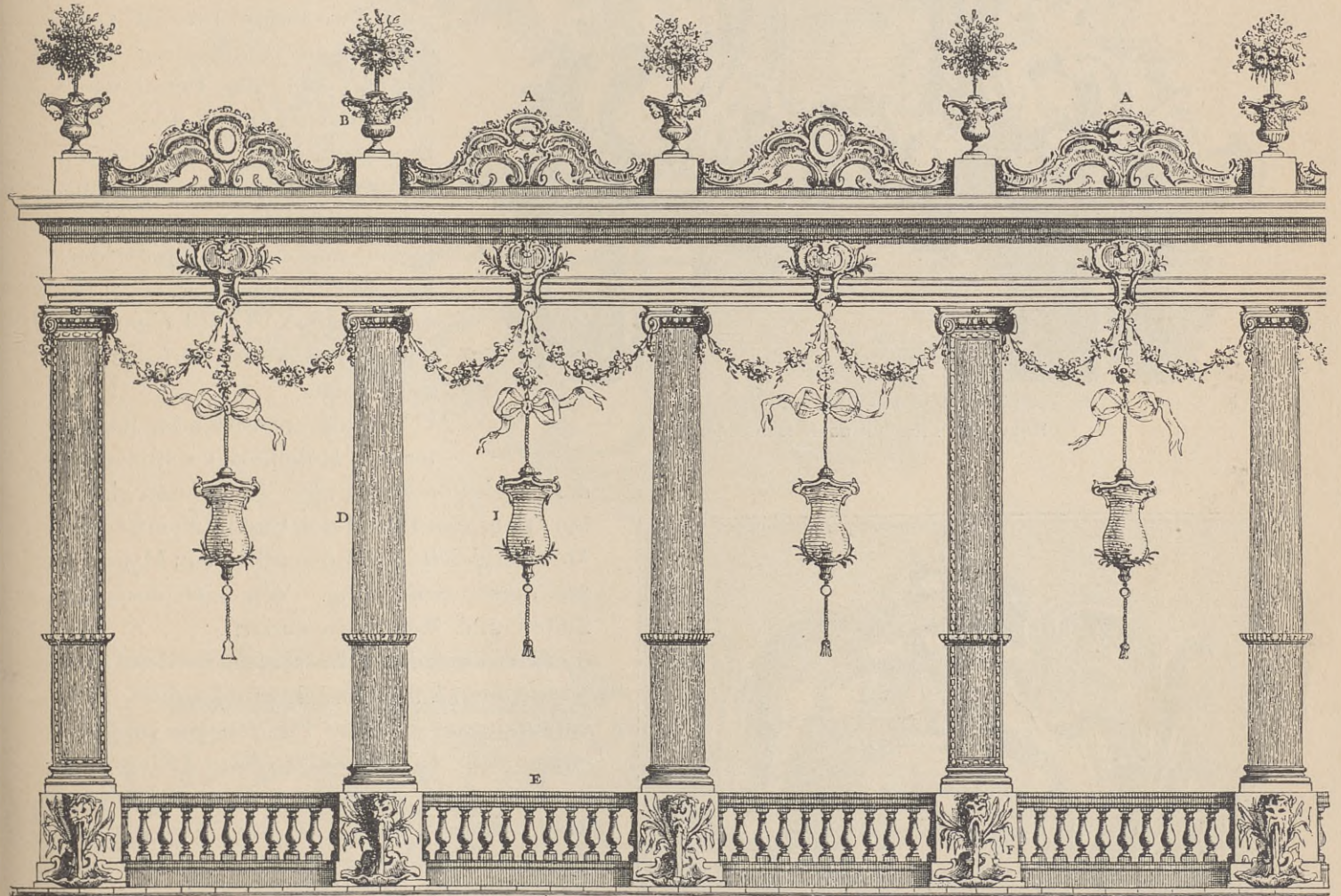


Fig. 190.
Rokokoarchitektur nach Heré.

Umrisse werden erstrebt; alles zielt auf dekorative, überraschende Wirkung ab und der strukturelle Gedanke ist Nebensache. Die Zeichner und Modelleure sind geschickte, handfertige Leute und die Technik löst die schwierigsten Aufgaben mit anscheinender Leichtigkeit. Die Kunst ist leichtfertig wie ihre Zeit.

Wie mit den Grundrissen umgegangen wird, mag das Beispiel der Figur 189 erhärten. Die architektonischen Ordnungen erscheinen dürrig und mager (Figur 190), um so reicher geben sich die Thür- und Fensterumrahmungen, besonders im Innern. (Figur 191). Als krönende Abschlüsse werden gerne Kartuschen und Wappen verwendet, obgleich das Rokoko für Heraldik wenig Glück und Sinn hat. (Figur 192.)

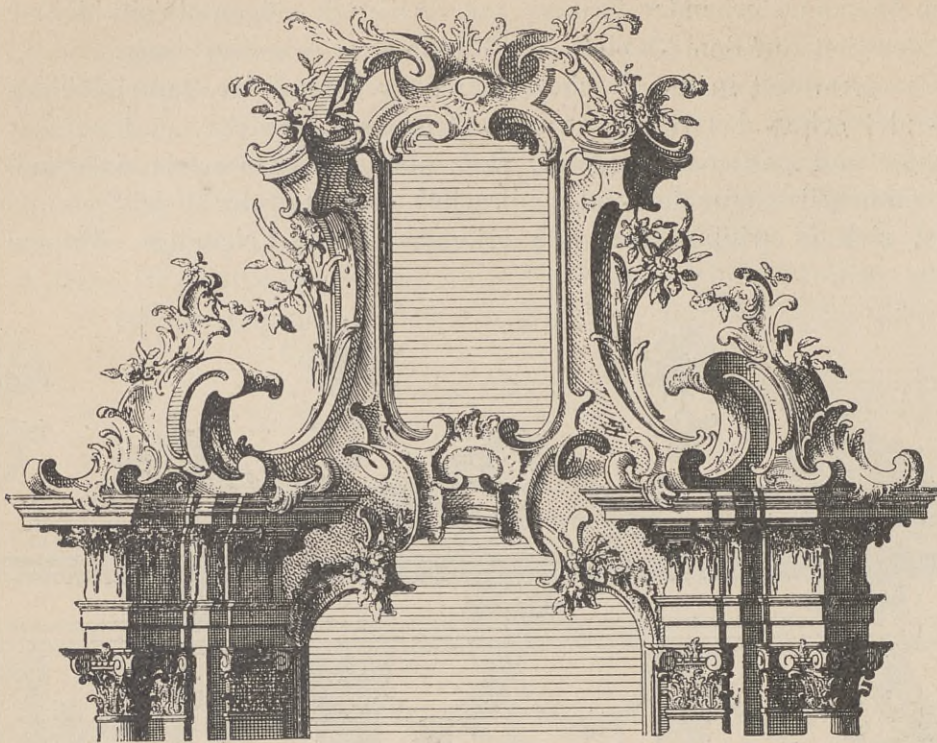
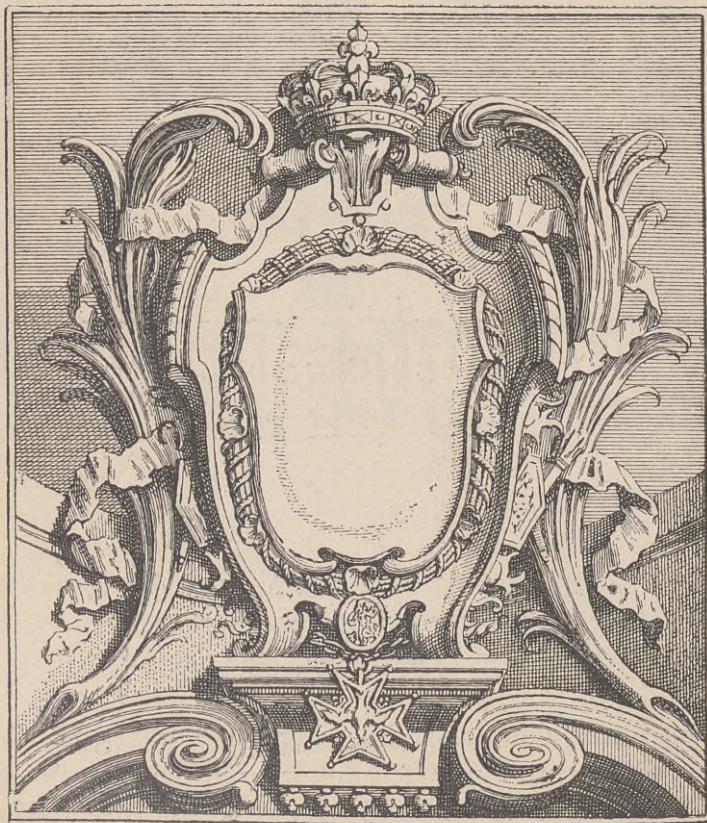


Fig. 191.
Rokokoarchitektur nach Habermann.



Oppenord inv.

Haquier ex G.P.Ré

C. N. Cochon Sculp.

Fig. 192.
Krönung nach Oppenord.

Recht bezeichnend für die gute Ornamentik des Rokoko ist das Beispiel der Figur 193; es veranschaulicht auch deutlich dasjenige, was man *rocaille* nennt. Die als Gewölbeanfänger oder zur Aufnahme eines Pilasters dienende Konsole der Figur 194 ist zwar der Gesamtveranlagung nach barock, aber das Detail weist entschieden auf Rokoko hin. Das Postament der Figur 195 dagegen trägt schon den Stempel der Rückkehr zum Einfachen und den Charakter derjenigen Formgebung, wie sie dem Louis XVI.-Stil eigen ist, der in Frankreich auf das Rokoko folgt.

Was die entwerfenden Künstler der Rokokozeit schliesslich dem Steinhauer zumuten zu können glaubten, mag das Portal der Figur 196 erhärten. Man vergleiche das Löwenthor von Mykenae mit dieser Schöpfung. Wie sich doch die Zeiten und Menschen ändern.

Um auch den Klassizismus der Architektur des 17. und 18. Jahrhunderts im Bilde vorzuführen, sind die Figuren 197 und 198 eingereiht. Die Paulskirche in London — nach St. Peter zu Rom und dem Dom zu Mailand die grösste — ist von Christopher Wren im Stile des Palladio erbaut. Der Grundriss ist ein lateinisches Kreuz und vereinigt Centralbau und Langhausanlage. Bemerkenswert ist das dreifache Kuppelsystem. Das Beispiel der Figur 198 ist ein Kuppelturm von K. von Gontard, für Profanzwecke und zur Platzverzierung des Berliner Gensdarmenmarktes erbaut und der dortigen französischen Kirche vorgelegt nebst einem Gegenstück für die sog. neue Kirche des nämlichen Platzes.

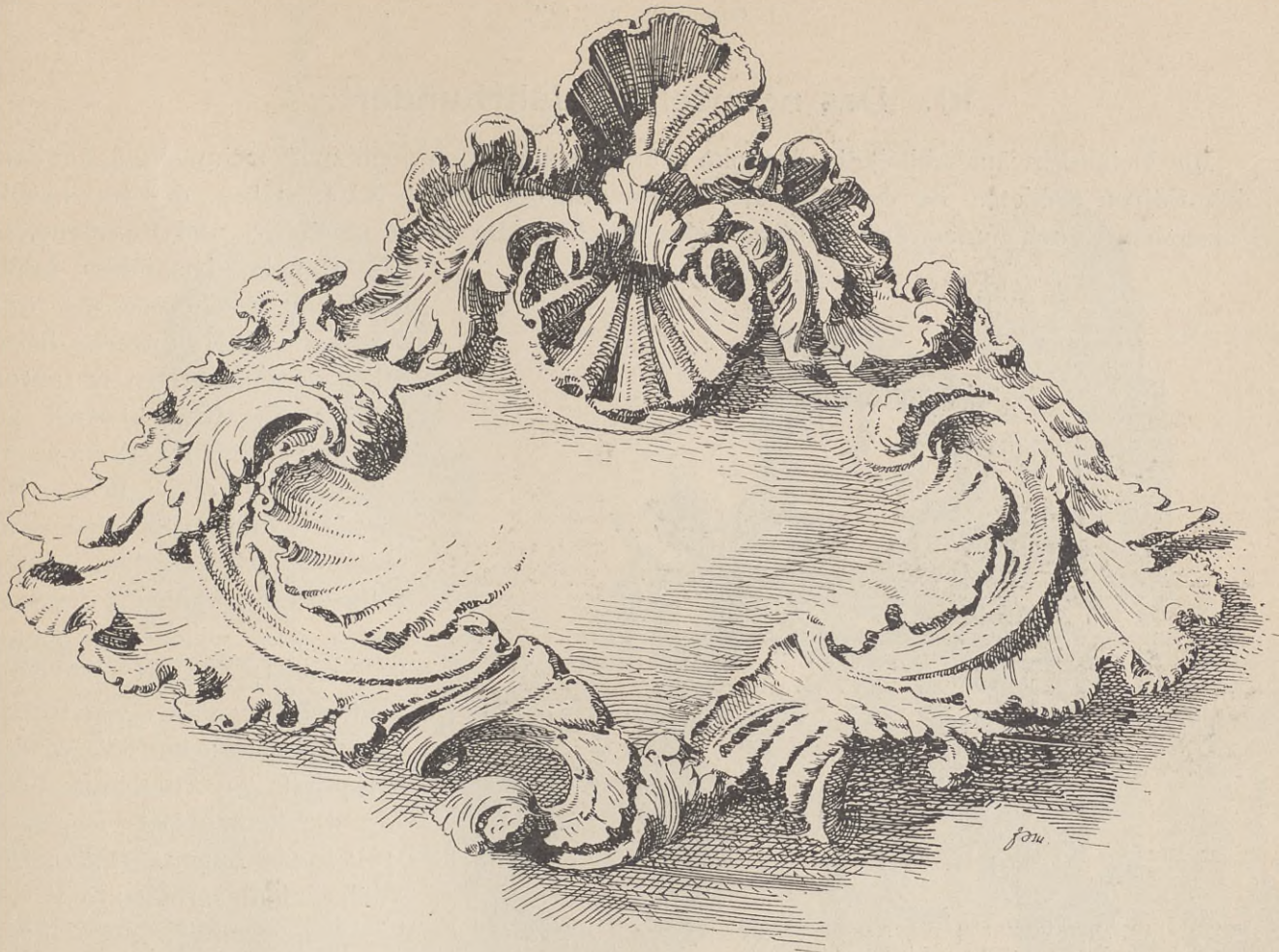


Fig. 193.
Rokokoornament.

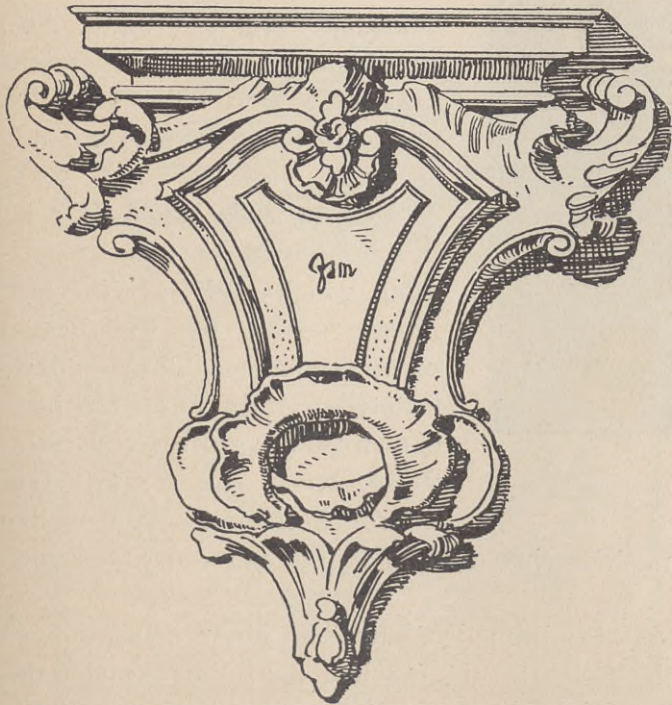


Fig. 194.
Rokokokonsole.

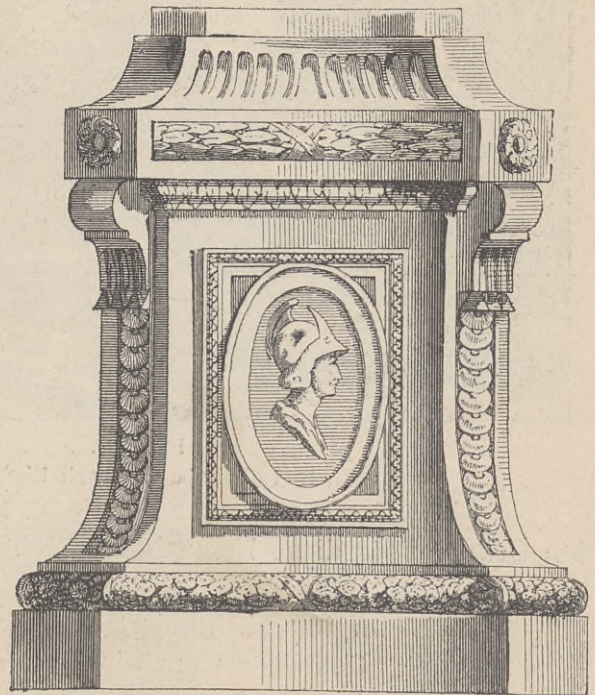


Fig. 195.
Postament nach Neufforge.

10. Das neunzehnte Jahrhundert.

Die Ueberschwänglichkeit des Rokoko drängte schliesslich auch zur Vereinfachung auf dem rein dekorativen Gebiete. Es entstand die Ornamentik des Louis XVI.-Stiles, der von Frankreich ausgehend auch anderwärts Eingang gefunden hat. Da das Kartuschen- und Rahmenwerk

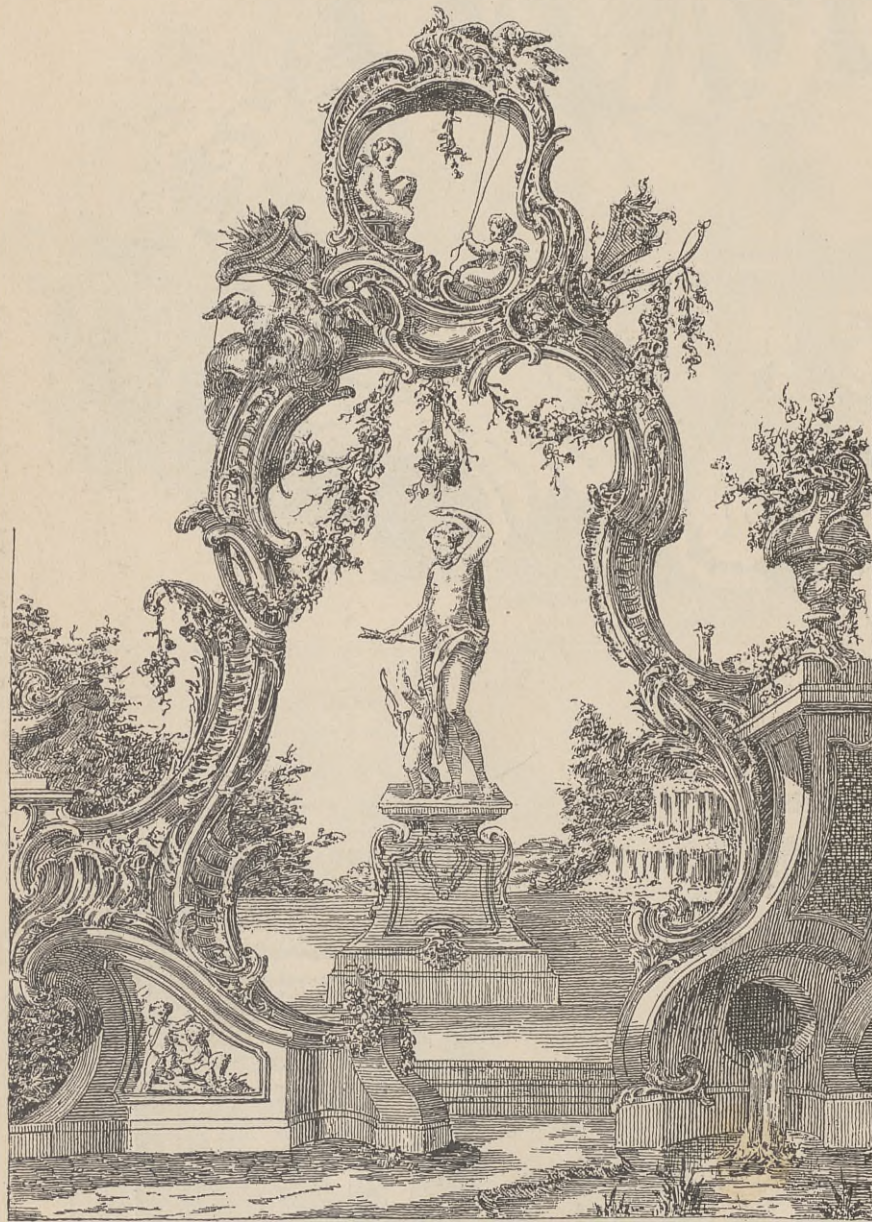


Fig. 196.

Rokokoportal (nach Ebe).

des Rokoko besonders üppig ins Kraut geschossen war und sozusagen die Hauptsache dieses Stiles ausmachte, so ist naturgemäss die Ernüchterung gerade am Rahmenwerk auch am auffälligsten ersichtlich. Die gerade Linie tritt wieder an Stelle der willkürlichen Schnörkel und Schweifungen; die Symmetrie wird wieder zur Regel. Palmwedel, Kränze und Guirlanden besorgen in etwas trockener und süsslicher Weise den Hauptteil der Ausschmückung, wie die beiden Beispiele nach Delafosse zeigen. (Figur 199.) Während die architektonischen Linien gelegentlich gar zu nüchtern wirken, giebt sich das pflanzliche Detail nicht selten in zierlicher, gefälliger naturalistischer Weise. (Figur 200.) Der Louis XVI.-Stil beherrscht das letzte Viertel des 18. Jahrhunderts und lebt sich mit diesem aus.

Das 19. Jahrhundert zeigt in erhöhtem Masse eine Erscheinung, welche sich in geringerem Masse schon für die beiden vorangegangenen Jahrhunderte feststellen liess. Das Nebeneinanderhergehen verschiedener Richtungen und Stile nimmt überhand. Wir wollen

den Gründen für diese Erscheinung nicht weiter nachforschen und in Kürze nur die Thatsachen skizzieren.

Schon im 18. Jahrhundert entwickelt sich das Studium der Kunst zu einer selbständigen Wissenschaft. Deutsche, französische und englische Gelehrte untersuchen die Baudenkmäler des griechischen und römischen Altertums. Sie veröffentlichen die Ergebnisse unter Hinweis auf die einfache Schönheit der klassischen Formen. Namhafte Architekten der verschiedenen Länder und

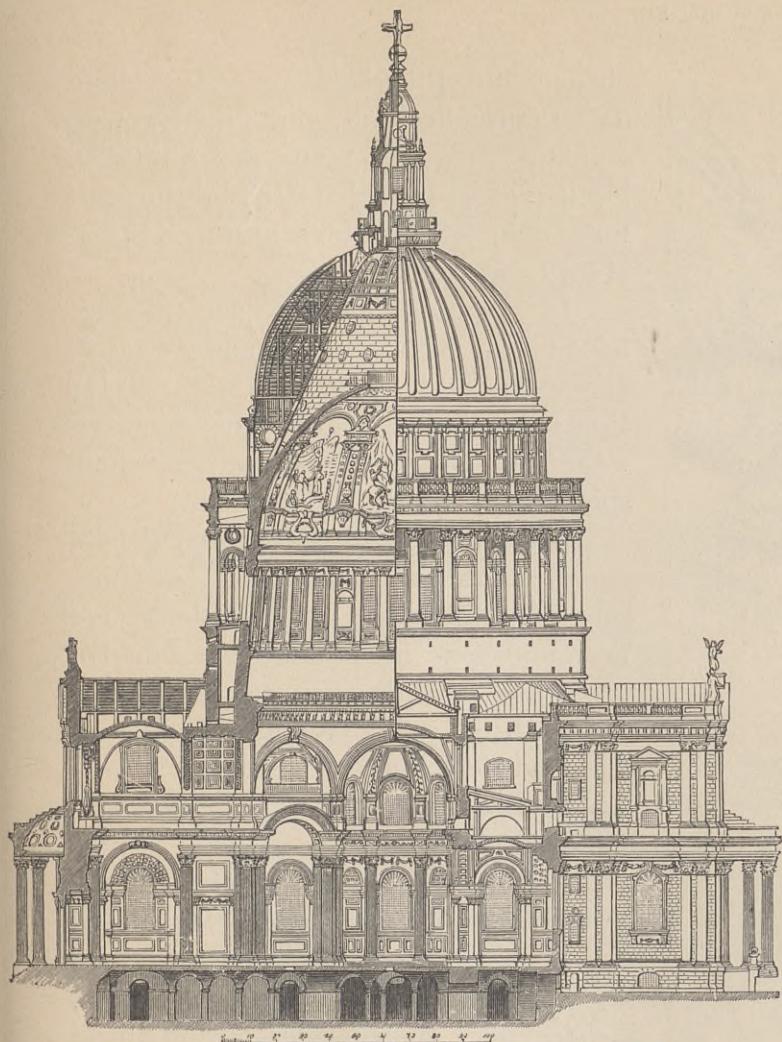


Fig. 197. St. Paul zu London. Chr. Wren.
1675—1710.

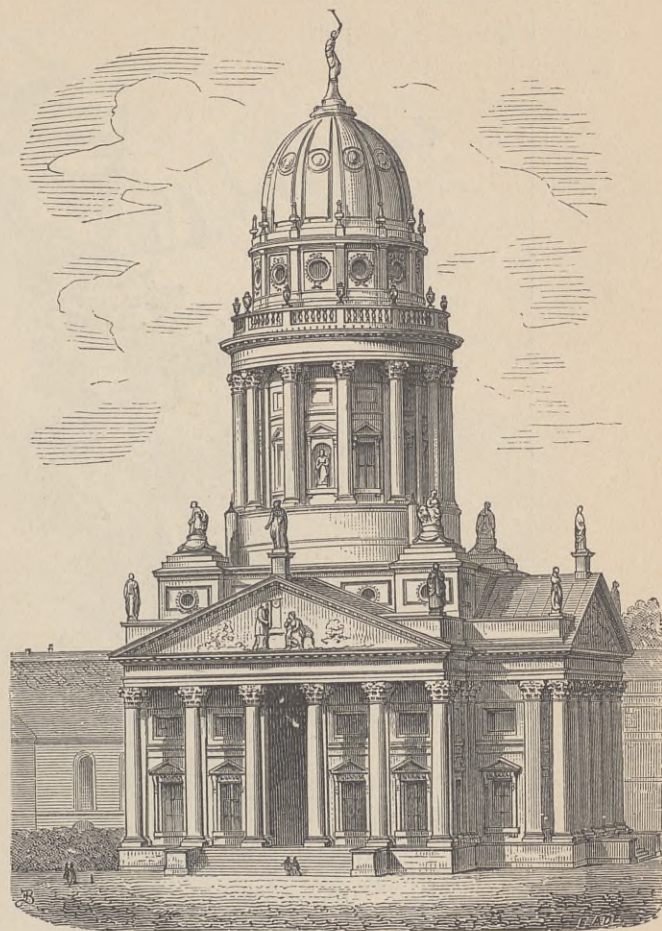


Fig. 198. Kuppelturm der französischen Kirche zu Berlin
von Gontard. 1770—1780.

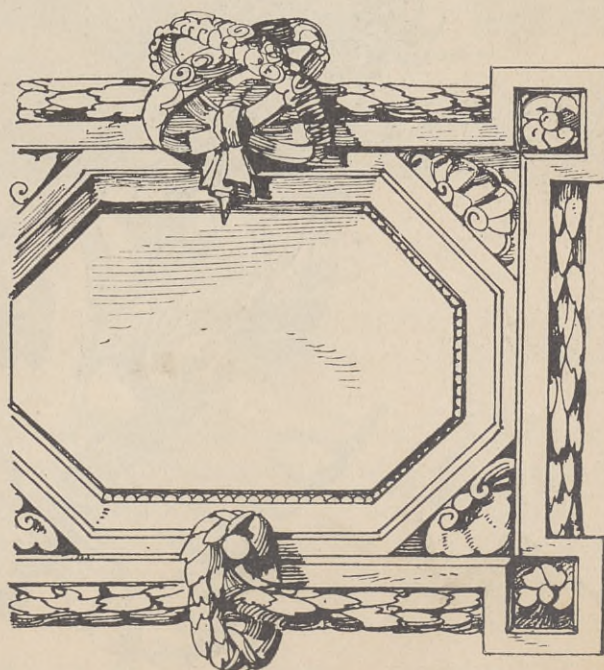
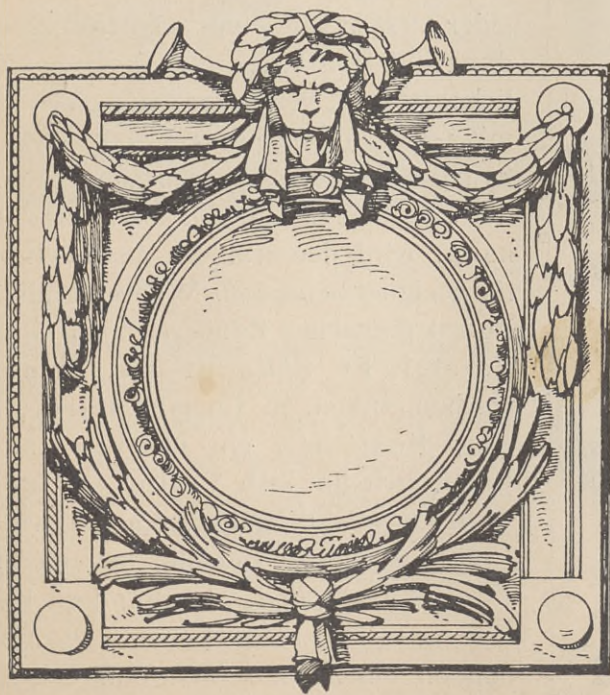


Fig. 199. Umrahmungen nach Delafosse. Stil Louis XVI.



Fig. 200. Blumengehänge. Stil Louis XVI.

E. Schleich, F.A.

ebenso die Bildhauer versuchen dann daran anschliessend, die ihnen gewordenen Aufträge im Sinne der Antike zu lösen und so geht das neue Jahrhundert unter dem Zeichen eines neuen Klassizismus in Szene.

In Deutschland ist der massgebende und Schule machende Architekt dieser Epoche K. Schinkel (1781—1841). Von seinen zahlreichen Bauten seien erwähnt das alte Museum und das Schauspielhaus in Berlin. (Figur 201.)

Der neuen Richtung erwächst alsbald eine Gegnerschaft. Man findet, dass man gar wohl Museen, Ehrenhallen und Triumphbögen in antiker Weise bauen kann, dass sich dagegen der griechische Stil für Kirchen und Wohnhäuser wenig eigne und die Leute langweile, die kein besonders geschultes Architekturverständnis zur Verfügung hätten. So versucht man es demgemäss mit anderen geschichtlichen Stilarten. Der romanische, der gotische und der dazwischen liegende Uebergangsstil werden probiert, insbesondere in Hinsicht auf kirchliche Bauten, für die erfahrungsgemäss auch die Auftraggeber die mittelalterliche Weise jeder andern vorziehen. Auch in Anwendung auf Rathäuser und ähnliche öffentliche Bauten versucht man diese Stile mit mehr oder weniger Glück. Für die Synagogen, die man nicht wohl ähnlich den christlichen Gotteshäusern ausstatten kann, wird der arabisch-maurische Stil für geeignet befunden. Während auf dem Boden deutscher Zunge sich die Gotiker Ferstel, Fr. Schmidt u. a. Ruhm erwarben, thaten in England Barry, Pugin, Scott etc. ein gleiches und in Frankreich hat sich Viollet-le-Duc sowohl als ausführender Architekt wie als einflussreicher Schriftsteller hervorgethan.

Um die Mitte des Jahrhunderts bringt eine neue Zeit neues Leben. Die Eisenbahnen heben den Verkehr und rücken die Städte und Länder einander nahe. Man

versucht es mit Weltausstellungen, um die gegenseitige Leistungsfähigkeit zu erforschen u. s. w. Bahnhofbauten, Bankgebäude, Börsen, Festhallen, Theater, technische Schulen harren der Ausführung. Der reiche Mittelstand verlangt ein besser ausgestattetes Wohnhaus. Die zunehmende Zentralisation vergrößert die Städte in ungewohnter Weise. Die neuen Strassen erfordern neuzeitige Miethäuser mit Läden und Wirtschaften im Erdgeschoss. Das Alles drängt nach einer neuen stilistischen Ausdrucksweise. Ein von München aus gemachter Versuch, auf dem Wege des Ausschreibens zu einem neuen Stil zu gelangen, bleibt ohne praktischen Erfolg. Da versucht man es mit dem Stile der Renaissance und es kommt die Ansicht immer mehr zur Geltung, dass dieser Stil für die neuzeitigen Verhältnisse von allen geschichtlichen Stilen noch der passendste sei. So giebt man denn den grossen Bauten, welche repräsentieren sollen, das Gewand der italienischen Palast-

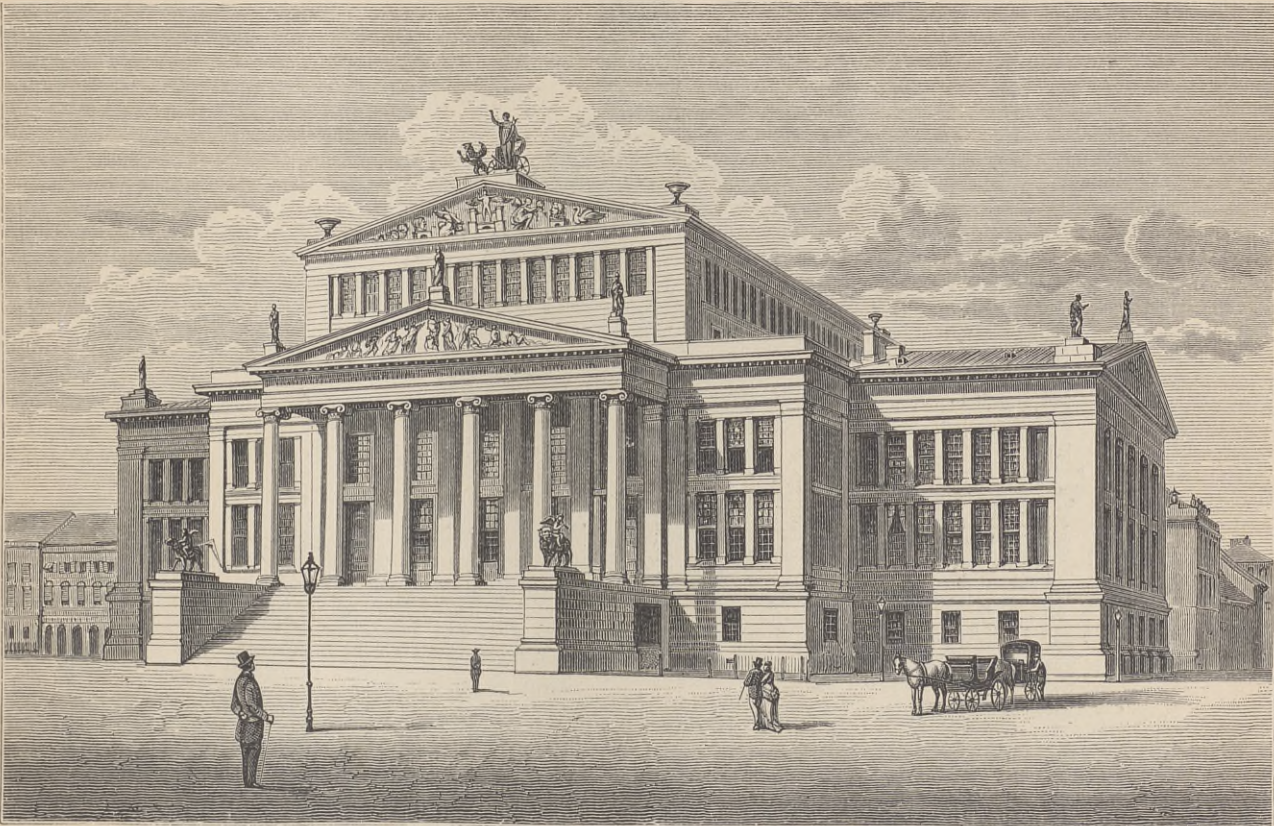


Fig. 201.

Das Königl. Schauspielhaus in Berlin. Schinkel. 1820.

architektur. Wenn auch für dieses Stadium der Entwicklung ein Name von Klang genannt werden soll, so kann es wohl nur derjenige Gottfried Semper sein, der sowohl als Architekt wie als Schriftsteller und Lehrer Schule gemacht hat.

Eine neue Periode beginnt um das Jahr 1870. Die Bauthätigkeit hebt sich gewaltig. Den vorhandenen Bauschulen gesellen sich die neugegründeten Baugewerke- und Kunstgewerbeschulen zu. Es wird wieder mehr Wert auf eine reiche Aussen- und Innenausstattung gelegt. Es erscheinen Lehrbücher und Publikationen in Hülle und Fülle. Die Zahl der Architekten und Bauunternehmer hat sich mehr als verdoppelt. Behörden und Private erlassen Preisausschreiben zur Erlangung geeigneter Bauentwürfe. Es herrscht in jeder Beziehung ein reges Leben auf dem Gebiete der Architektur und ihrer Schwesterkünste.

Der allgemeine Wettstreit macht sich auch in stilistischem Sinne geltend. Man findet den

Stil der deutschen Renaissance für das Wohnhaus geeignet und kultiviert ihn nach Kräften. Man versucht es erst schüchtern und dann allgemeiner mit barocken Formen. Man holt die altfranzösischen Stile aus der Rumpelkammer hervor; man wagt sich sogar an das Rokoko, an den Louis XVI.- und Empirestil, wenigstens in Bezug auf das Innere und frägt naiv, was jetzt noch

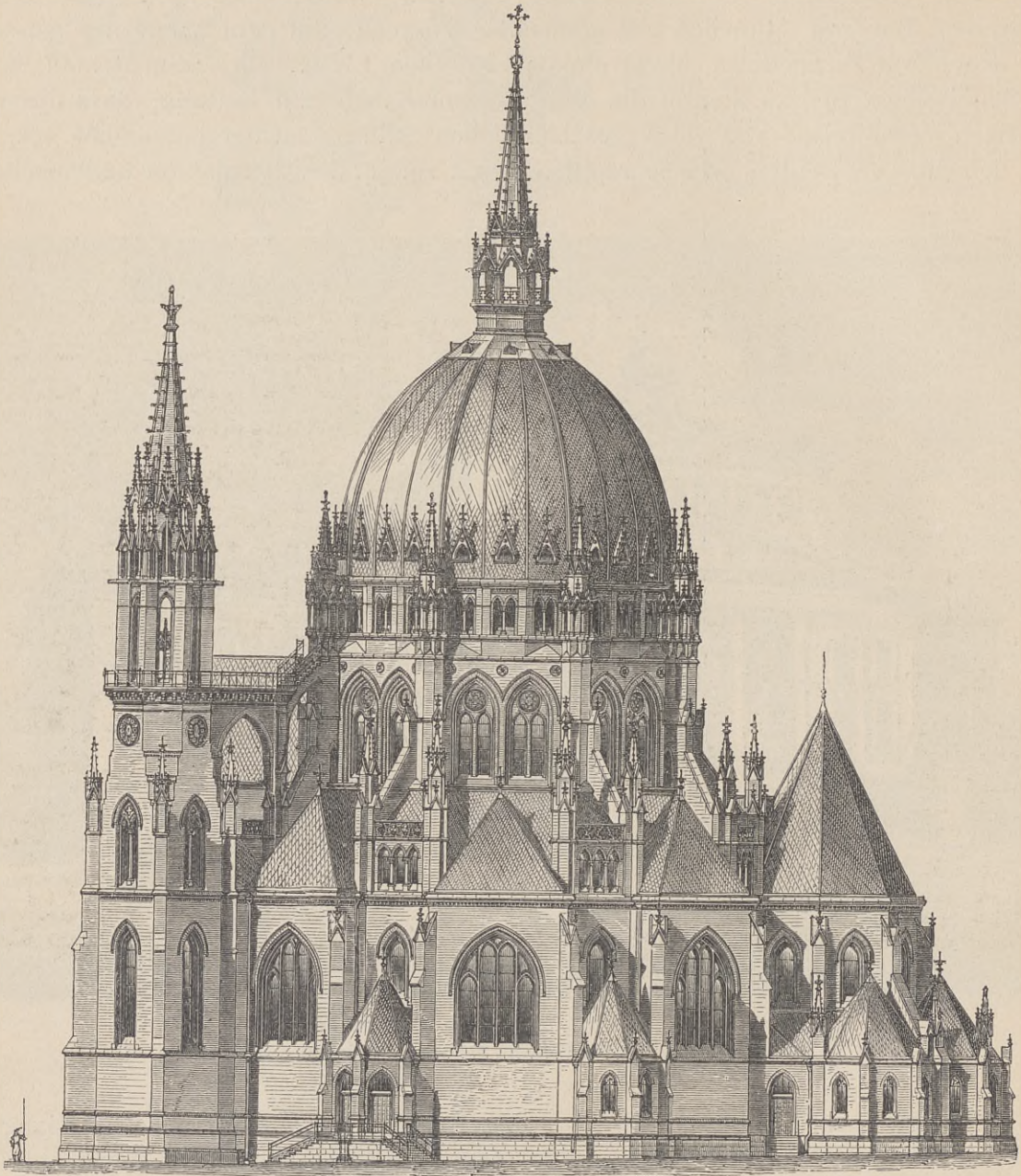


Fig. 202.

Kirche zu Fünfhaus bei Wien. Fr. Schmidt. 1825.

kommen könne. Die modernen Strassen unserer Städte sind eine stilistische Musterkarte, in der jedermann für seinen Geschmack etwas finden kann und das Nebeneinanderhergehen einer Menge von Stilen ist das bezeichnende Merkmal der neuesten Baukunst.

Man wirft unserem heutigen Geschlecht Nervosität und Realismus vor und beide kommen auch in der allgemeinen Bauweise zum Ausdruck. Die Nervosität zeigt sich in der Ueberhastung der Technik und in der stilistischen Vielseitigkeit und Neuerungssucht. Der Realismus macht

sich bemerkbar in der rücksichtslosen Ausserachtlassung künstlerischer Herkömmlichkeiten, in der Anpassung an das rein praktische. Wir brauchen wohl bloss an die amerikanischen Turmhäuser mit 20 und mehr Geschossen zu erinnern. Wenn wir in Europa auch noch nicht so weit sind, so wird doch über kurz oder lang sich die amerikanische Sitte eingeführt haben, die Räume nach dem praktischen Bedürfnis zu ordnen und zu legen, vorerst ganz unbekümmert um die Fassadenbildung, um die letztere nachträglich so gut als thunlich in malerischer Weise anzupassen. Unser Villenstil hat sich diesen Grundsatz zum Teil schon angeeignet. (Figur 204 und 205.) Auch in Bezug auf Rathhäuser verzichtet man gerne auf die symmetrische Anlage zu gunsten einer mehr malerischen Gruppierung (Figur 206 und 207) und sogar im Kirchenbau wird nicht selten von den herkömmlichen Grundrissen abgewichen, theils um den praktischen Bedürfnissen gerecht zu werden, theils um ein aussergewöhnliches Aussenbild zu erzielen. (Figur 208 und 209.)

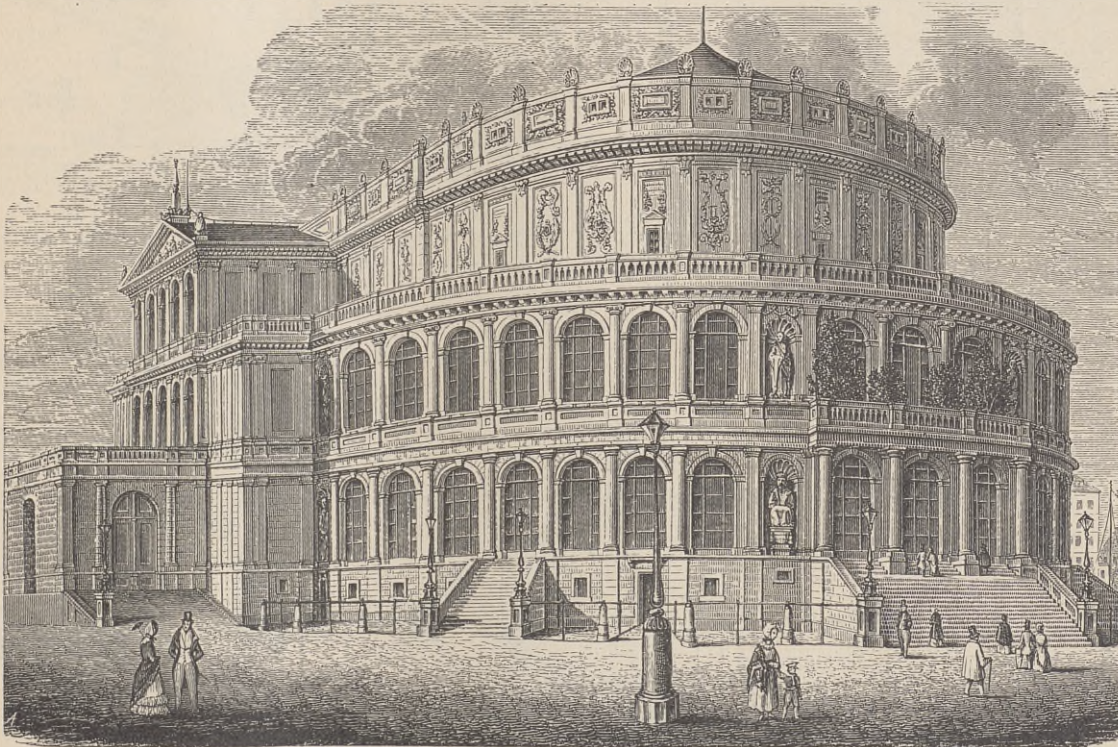


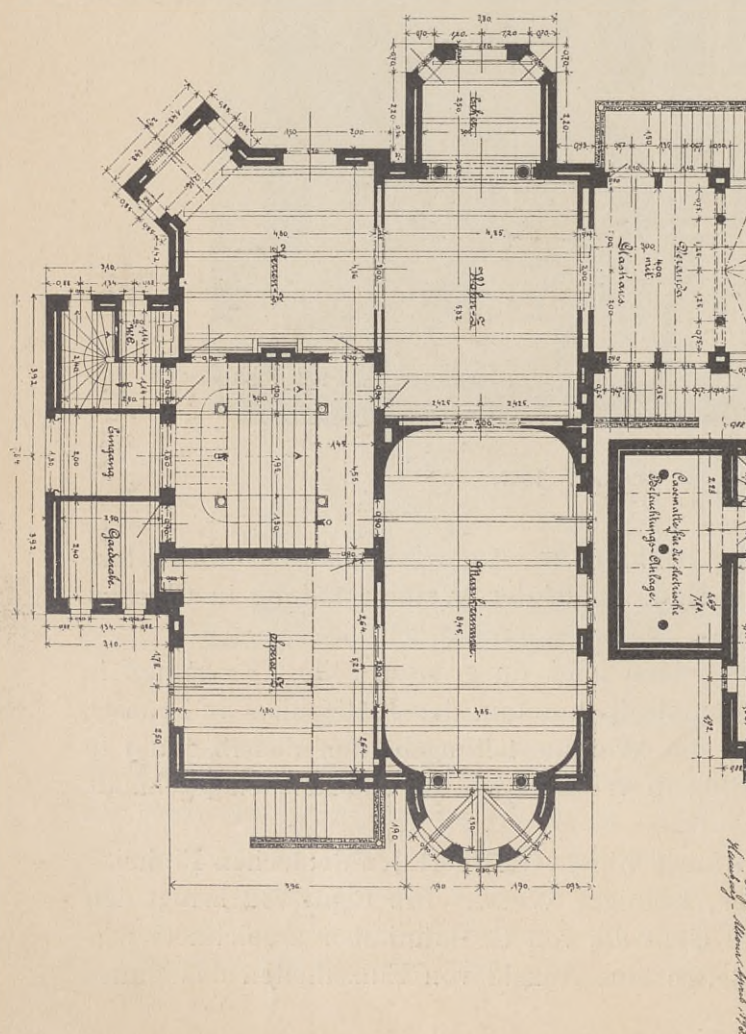
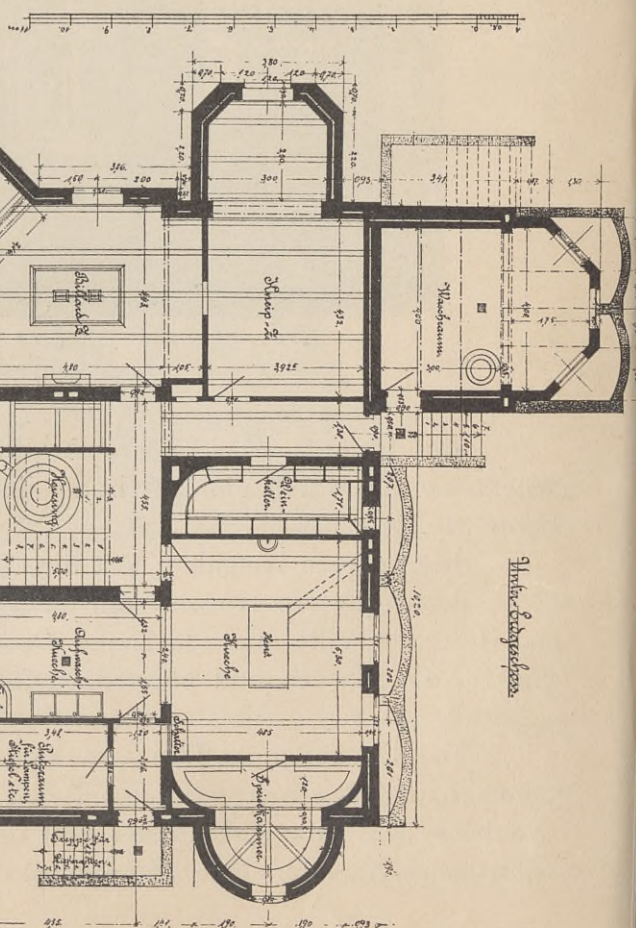
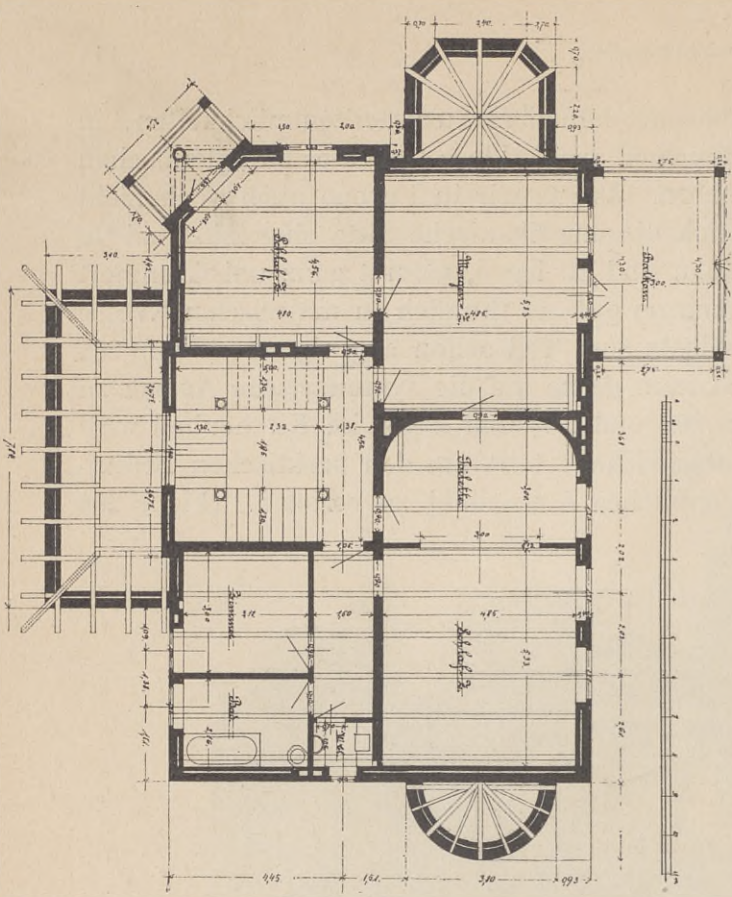
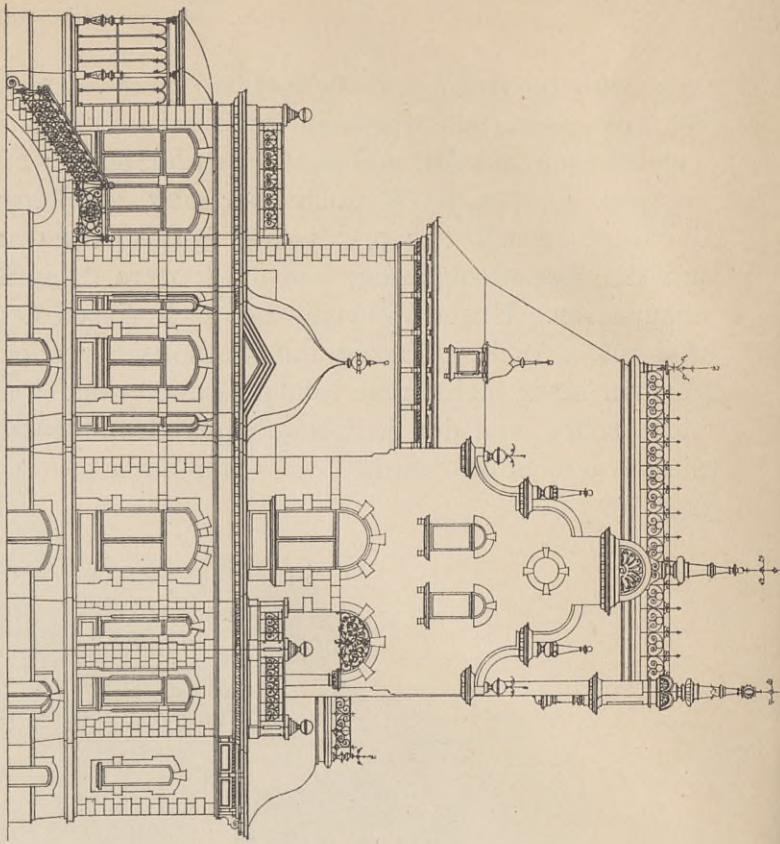
Fig. 203.

Altes Hoftheater zu Dresden. G. Semper. 1841.

Der Hang für das malerische Element in der Architektur ist gewissermassen offiziell festgestellt worden durch die Errichtung des deutschen Hauses auf der Weltausstellung in Chicago. (Figur 210.)

Die grossen Aufgaben löst die Neuzeit selbstredend auch im grossen Stile. Es genügt in dieser Beziehung ein Hinweis auf das Parlamentsgebäude in London, den Justizpalast in Brüssel, das Hotel de Ville und die neue Oper in Paris, die Weltausstellungsbauten daselbst und in Chicago, die Museen und übrigen Neubauten am Ring in Wien, sowie auf das Reichstagsgebäude in Berlin.

Der letztgenannte Bau, von Meister Wallot ausgeführt, verkörpert den deutschen Einheitsgedanken und das neugegründete Reich in würdiger, kräftiger Weise. Die Figur 212 bringt den Grundriss des Hauptgeschosses und die Figur 213 giebt die von G. Halmhuber gezeichnete perspektivische Ansicht. Die Figuren 214 bis 219 stellen eine Anzahl von Einzelheiten des Baues



Herzog-Edelkammer

Von Hermann Hildebrandt
 Entwurf 1894
 Hamburg, Februar 1894

Fig. 204 und 205. Villa Steinbrück. Erfurt. Schomburgk und Winkler, Hamburg.

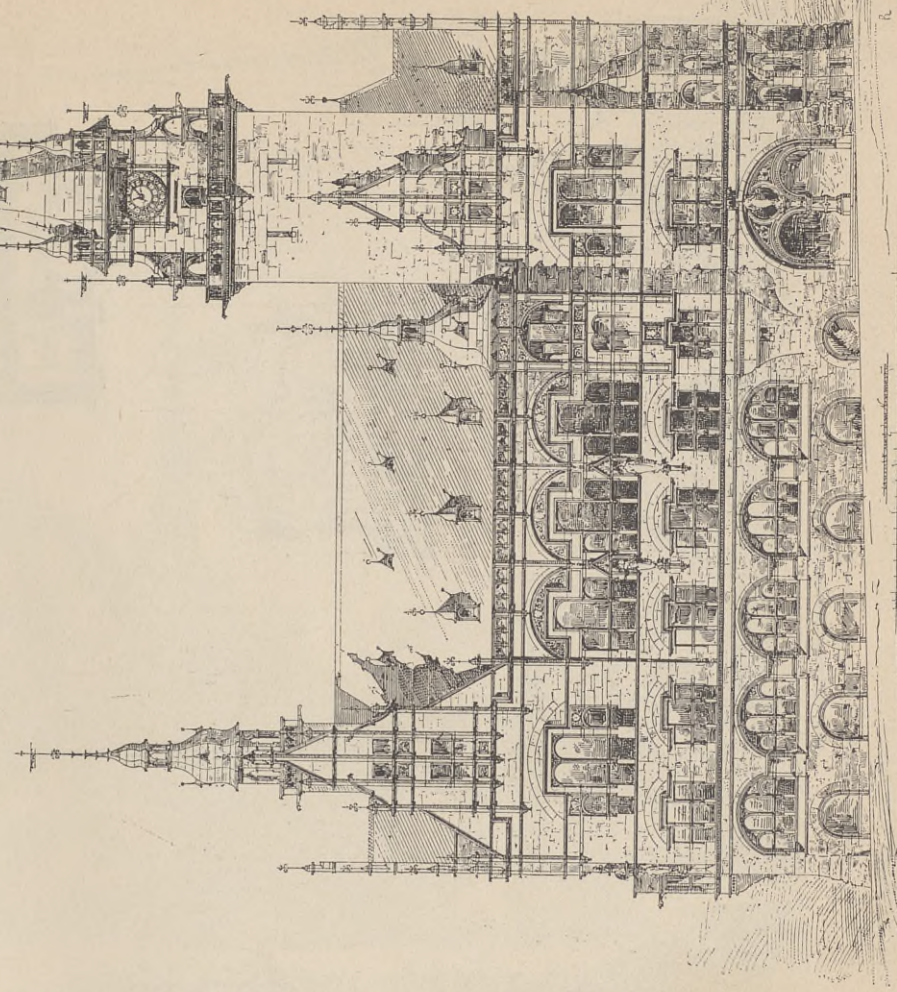
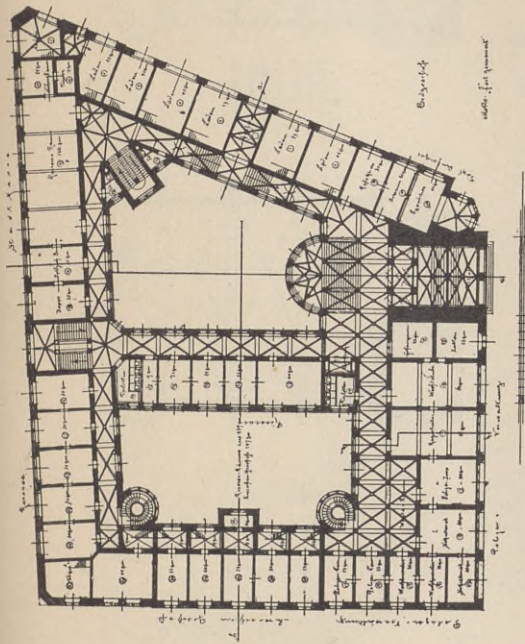


Fig. 207. Rathausfassade von Reinhardt und Süssenguth, Berlin.

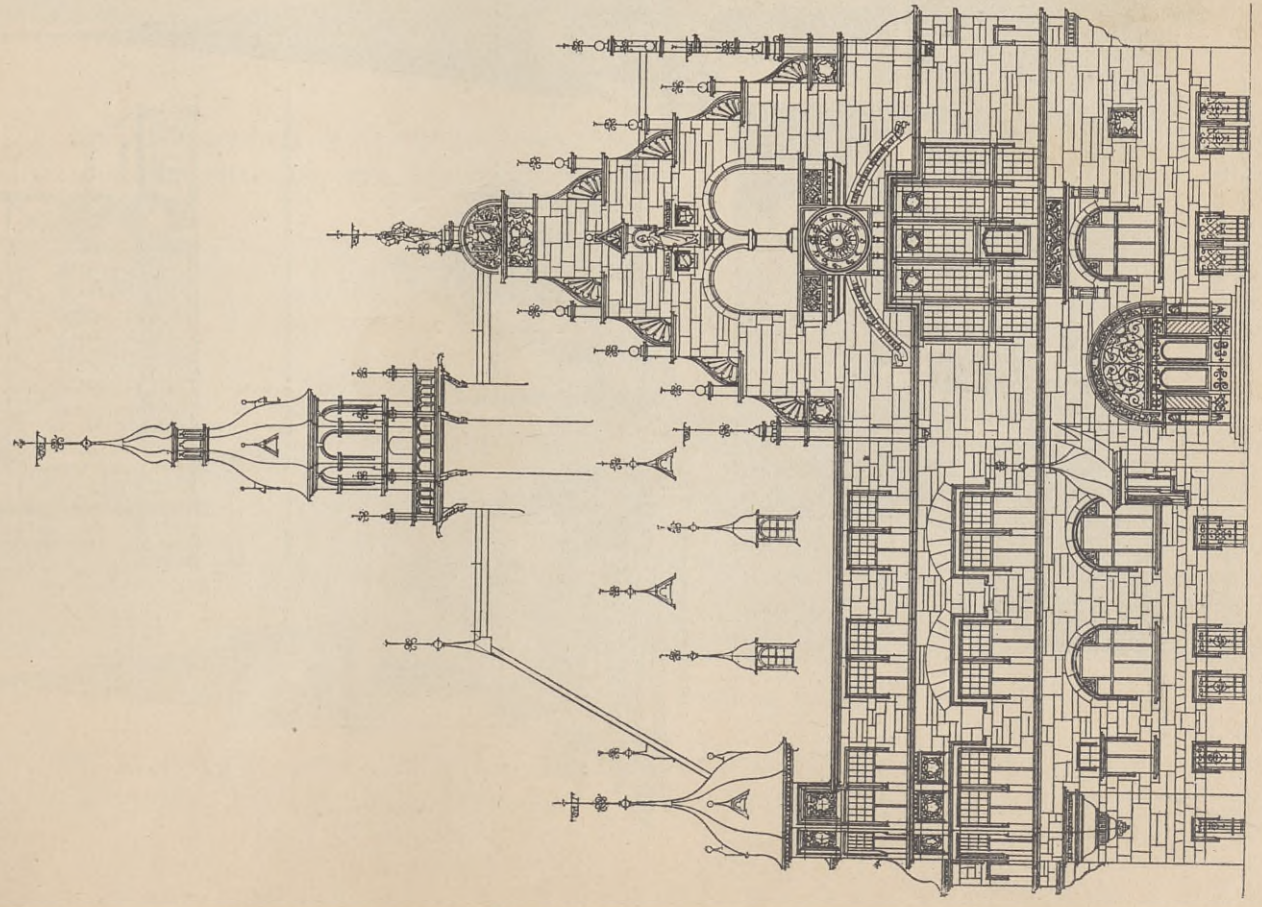


Fig. 206. Rathausentwurf von Reinhardt-Berlin.

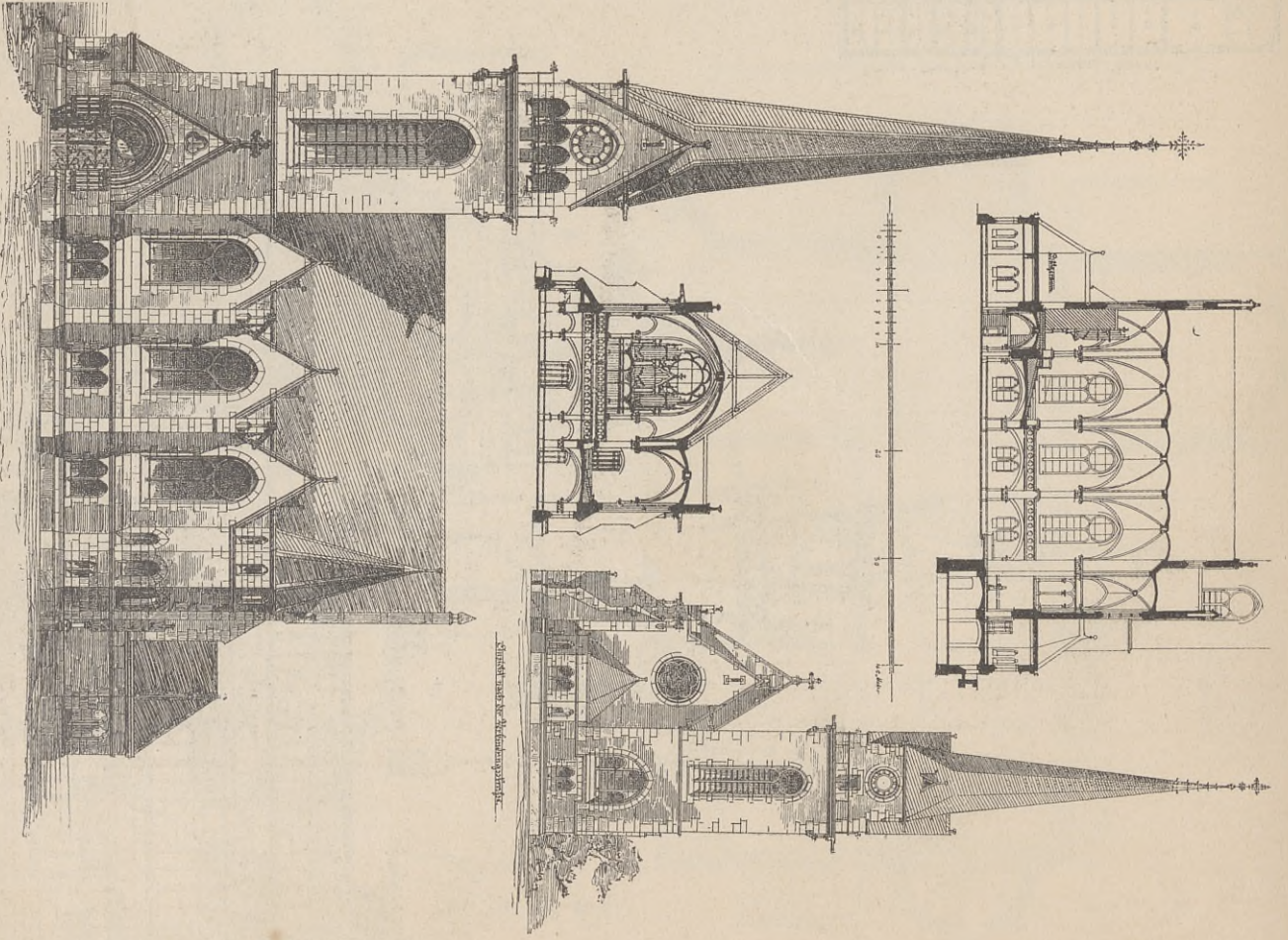
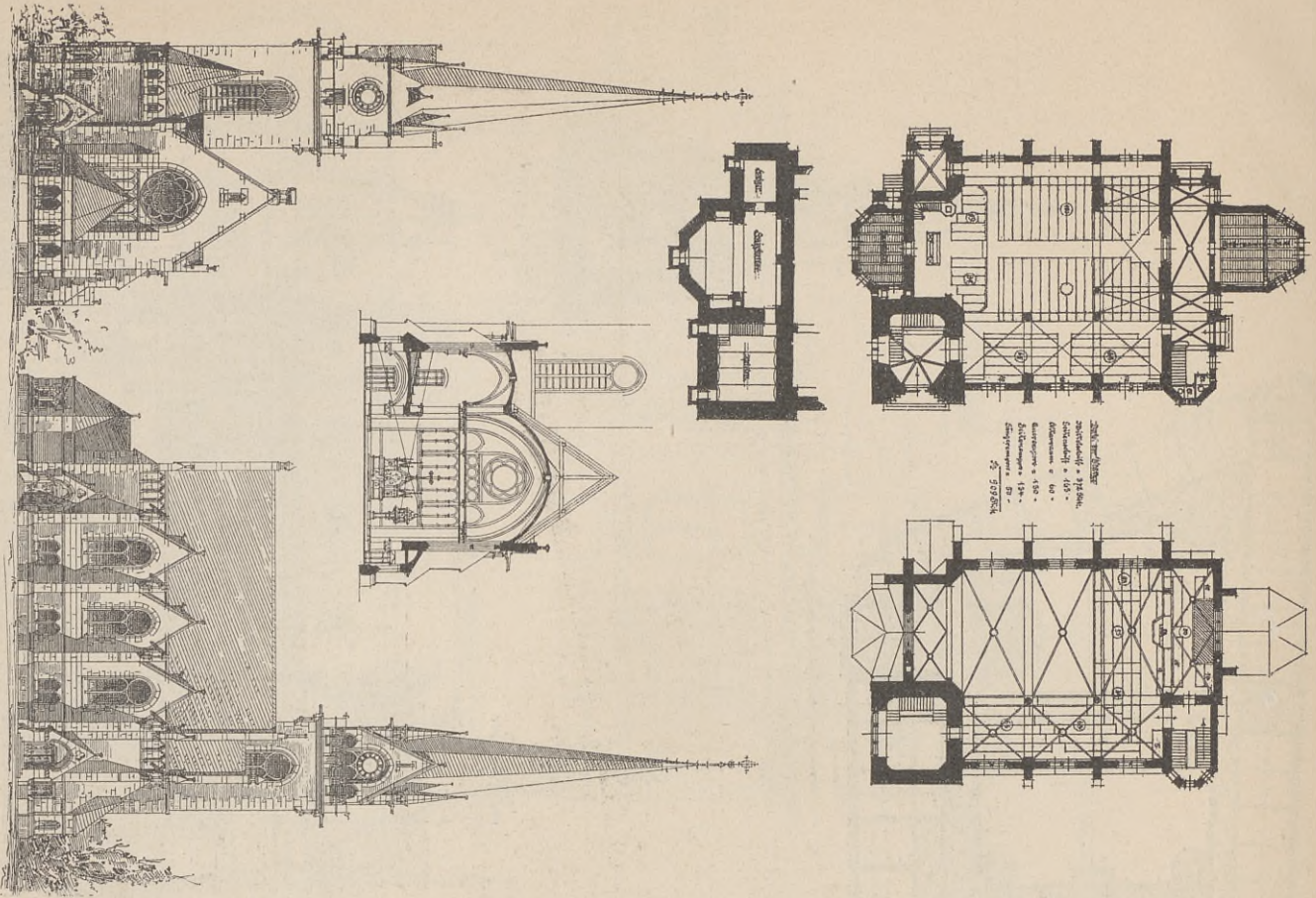


Fig. 208 und 209. Kirchenentwurf von Reinhardt und Süßenguth. Berlin.

dar. Der mit der Giebfüllung (Figur 214) abgebildete Arbeiter zeigt den aussergewöhnlich grossen Massstab der verwendeten Zierformen.

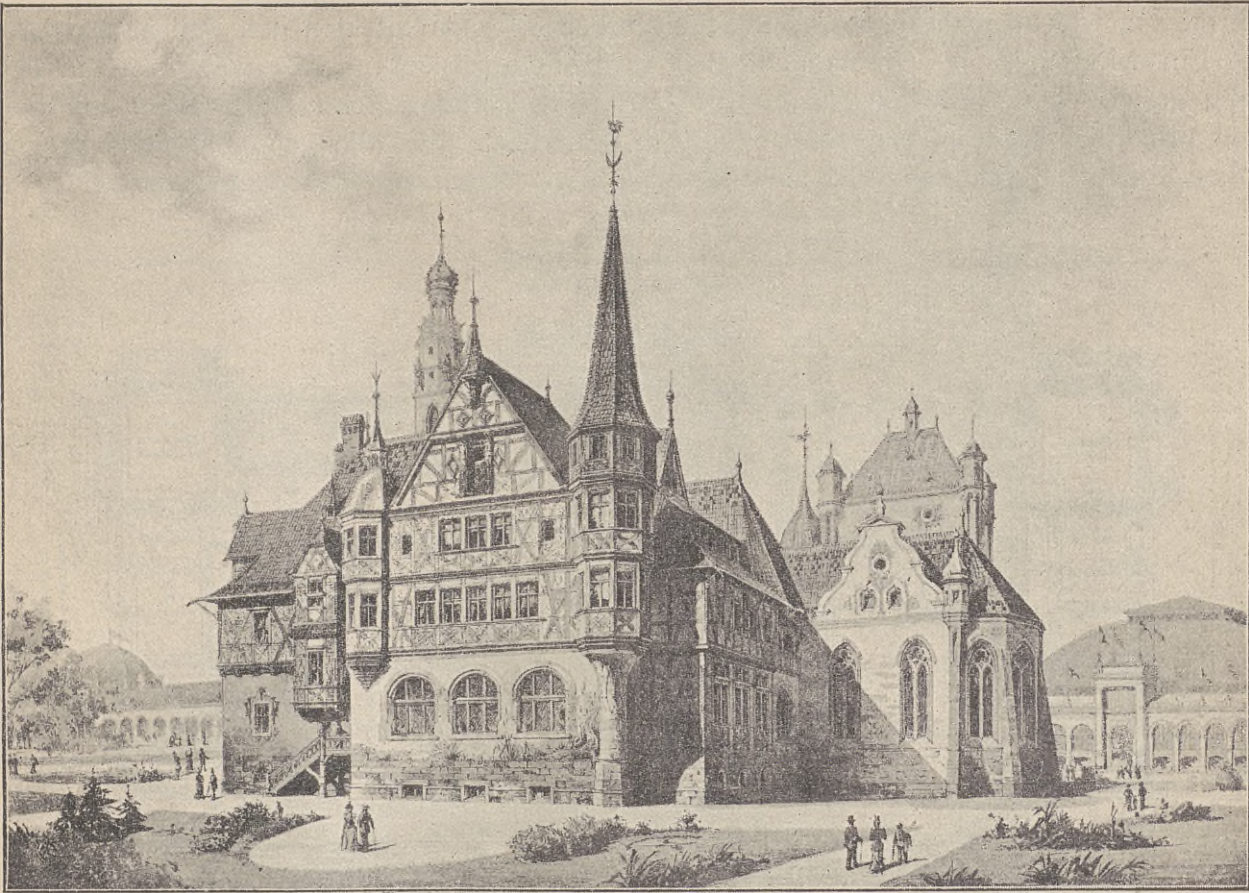


Fig. 210. Das deutsche Haus auf der Weltausstellung in Chicago von Joh. Radke.

Die architektonischen und ornamentalen Einzelformen der neuzeitigen Bauweise sind wie diese selbst mannigfacher Art und den verschiedensten Stilen angehörig. Man kopiert die alten

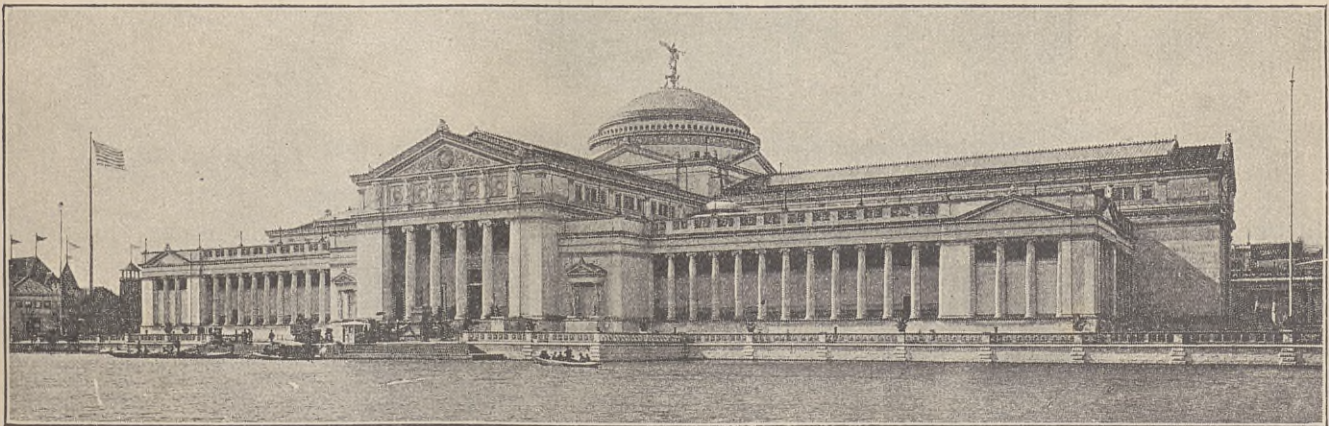


Fig. 211. Der Kunstpalast der Weltausstellung in Chicago.

Vorbilder ohne grosse Umstände, wenn man es eilig hat. Andernfalls lehnen sich die betreffenden Entwürfe an gute, alte Vorbilder an. Was davon noch vorhanden ist, ist ja heute beinahe alles

in Werken veröffentlicht und durch billig zu habende Photographieen jedermann zugänglich. Ausserdem bergen unsere Museen und Sammlungen zahlreiche Originale und Gipsabgüsse von solchen. Die Figuren 220 bis 223 bringen einige moderne Säulen- und Pilasterkapitälé, welche zeigen mögen, wie ungefähr unsere selbständig arbeitenden Architekten den Fall auffassen.

Ein wirklich neuer Ornamentstil liegt in dem französischen „Neogrec“ vor, in der Anpassung griechischer Zierformen an die praktisch-modernen Architekturteile. Ein Gang über die Pariser Friedhöfe lässt am bequemsten einen Ueberblick über die genannte Verzierungsweise gewinnen, die wir durch Figur 225 im Bilde vorführen. Aehnliche Ornamentierungsweisen haben

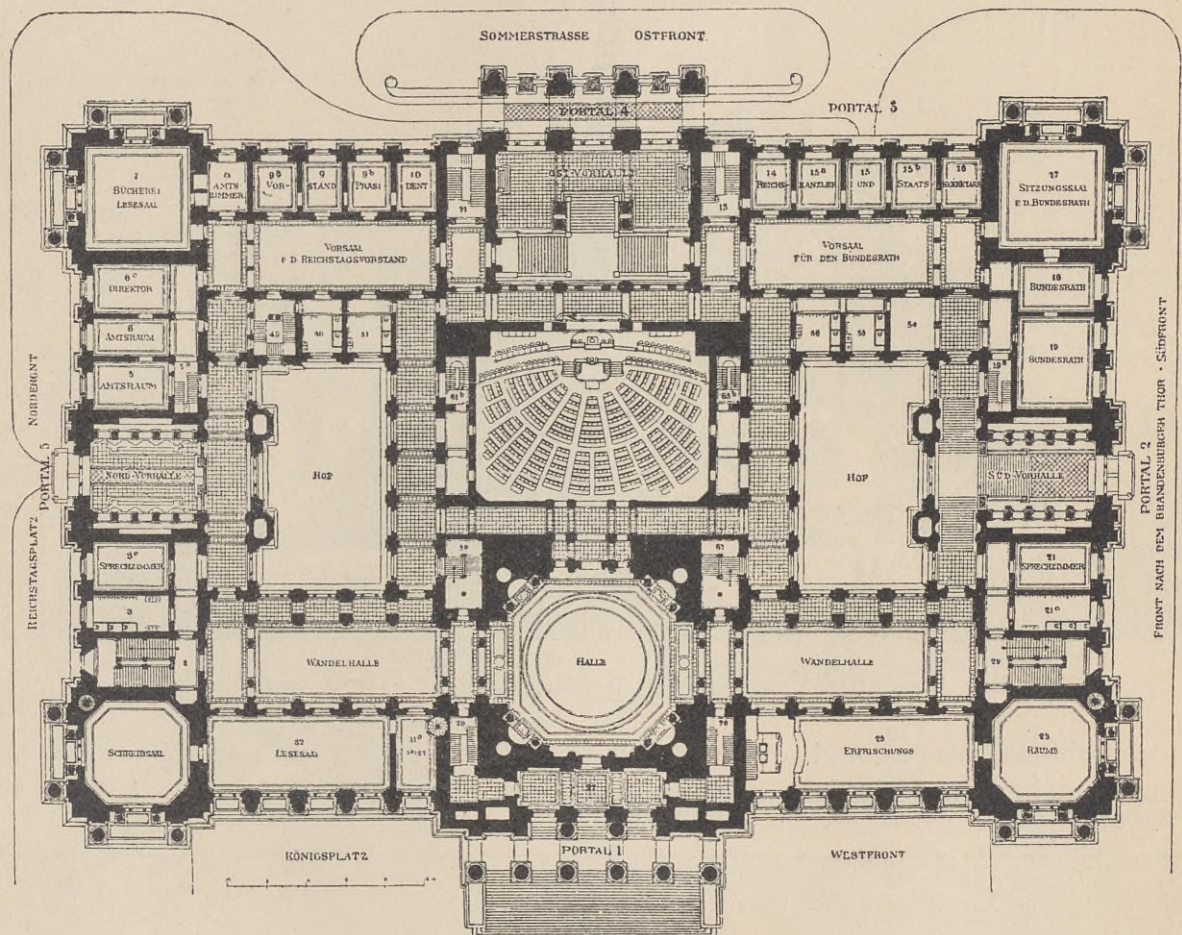


Fig. 212.
Reichstagsgebäude. Berlin. Grundriss des Hauptgeschosses.

sich auch in England und Amerika entwickelt, woselbst jedoch auch orientalische, besonders japanische Einflüsse mitwirkend sind. Bei uns in Deutschland ertönt von allen Seiten der Ruf nach einer Reform des Ornaments, verbunden mit dem Hinweis auf die unerschöpfliche Quelle der Naturformen und den wohlthätigen Einfluss des Naturstudiums. Praktisch verwertbare Ergebnisse für die Architektur sind dabei jedoch bis jetzt noch nicht zum Vorschein gekommen. Das Reden war von jeher leichter als das Vormachen und auf Grund frommer Wünsche ist noch nie ein neuer Stil entstanden.

Was die Steinbildhauerei anbelangt, so kann man kurzweg sagen, dass sie mit der Zeit gegangen ist. Der etwas theatralischen Auffassung des Barock und der leichtgeschürzten Art des Rokoko ist um die Wende des Jahrhunderts eine ausgesprochene Anlehnung an die

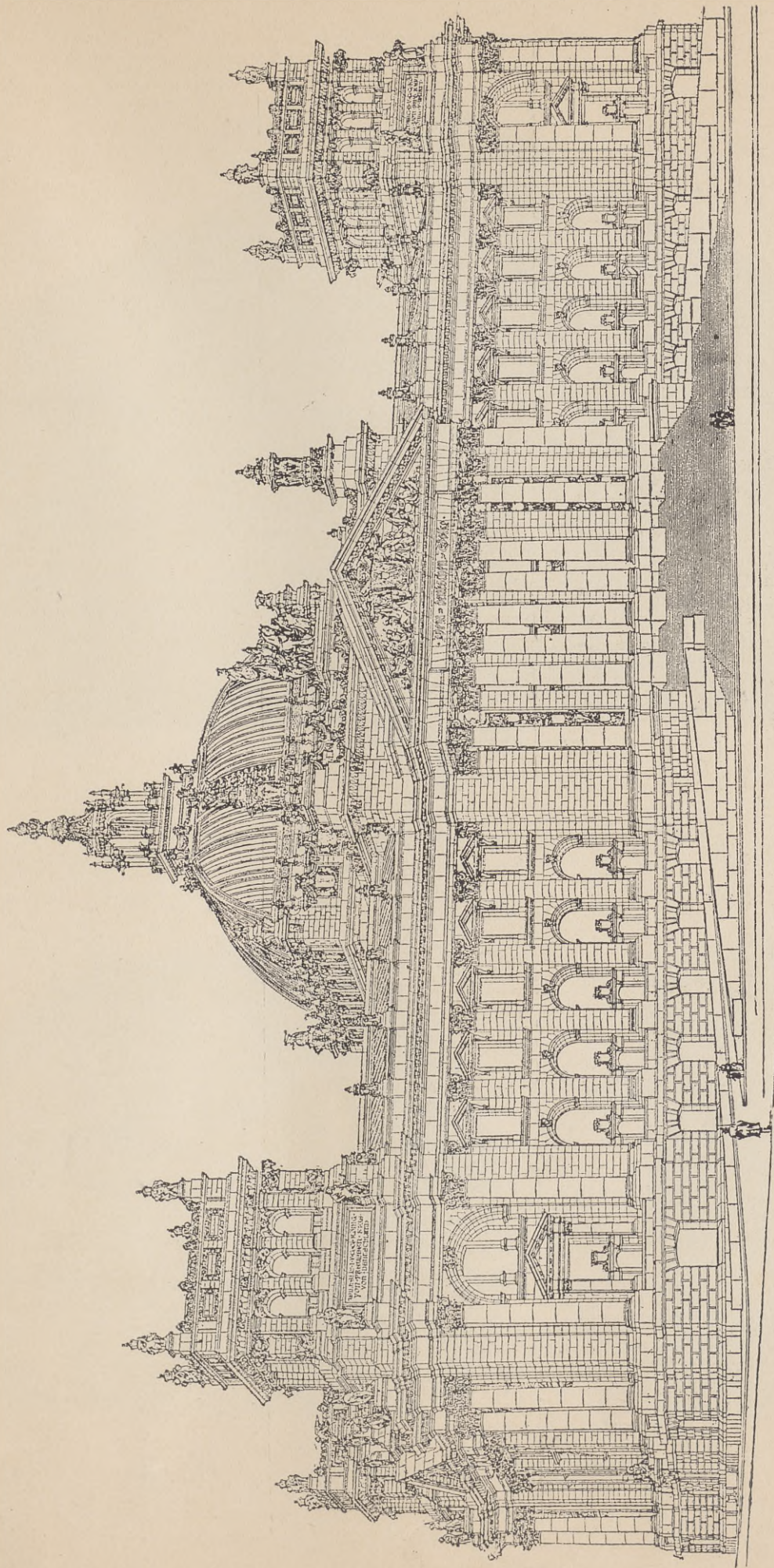


Fig. 213. Deutsches Reichstagsgebäude. Berlin. Wallot. Gezeichnet von G. Halmhuber.

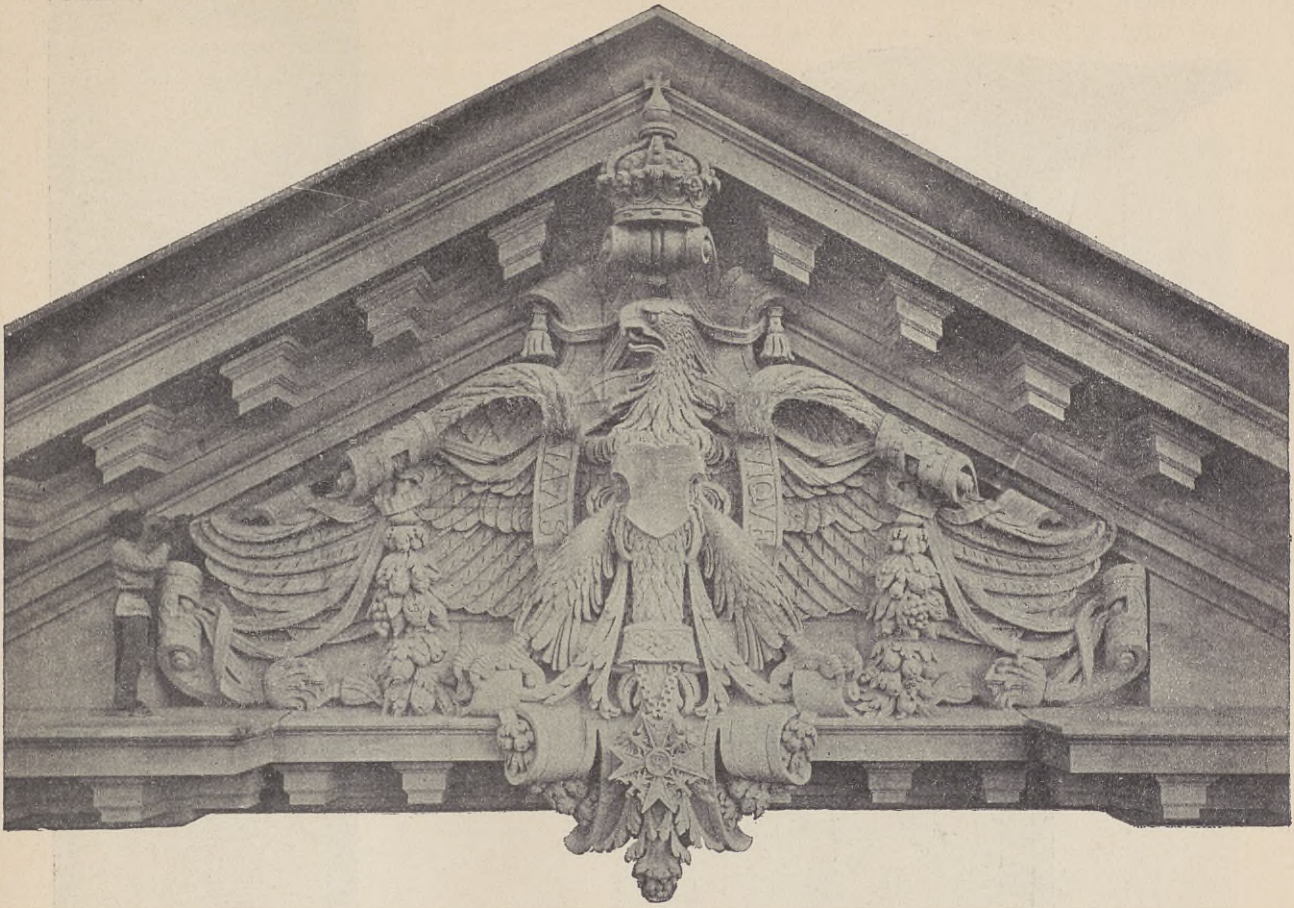


Fig. 214.
Giebelfüllung. Reichstagsgebäude. Berlin. Seitenfront.

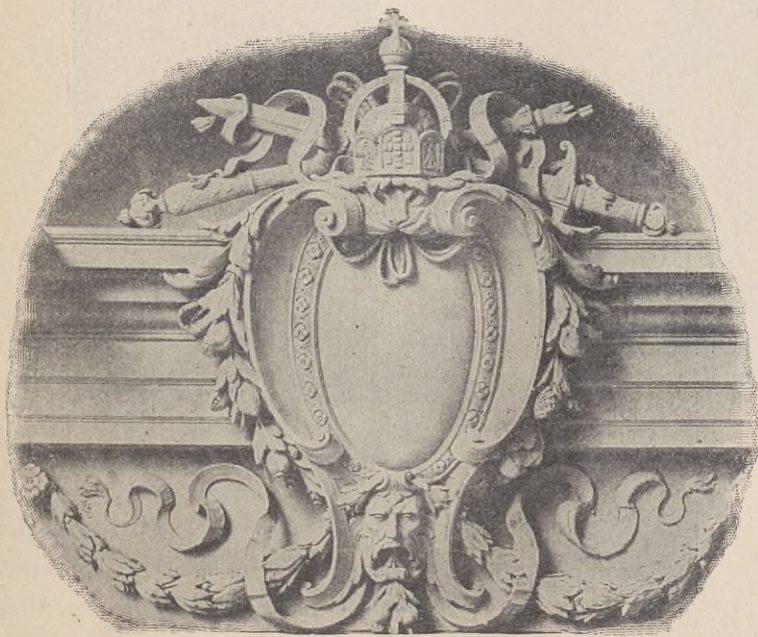


Fig. 215.
Kartusche. Reichstagsgebäude. Vorsaal der Kaiserloge.
Krauth u. Meyer, Steinhauerbuch.



Fig. 216.
Reichstagsgebäude. Wandelhalle.
16



Fig. 217.
Giebelaufsatz. Reichstagsgebäude.

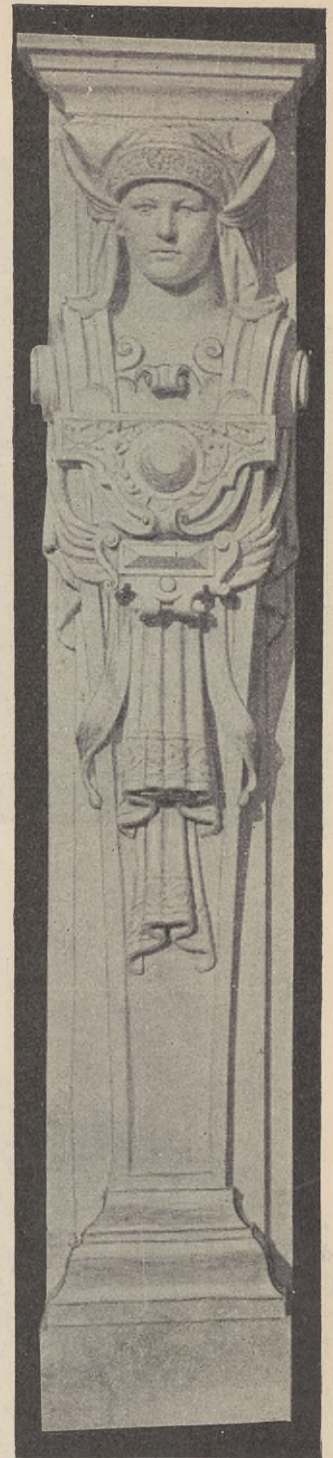


Fig. 218.
Herme. Reichstagsgebäude.

Antike gefolgt. In den heutigen Tagen ist man mehr realistisch und naturalistisch geworden. Es sind insbesondere die Italiener, welche mit dieser Auffassung eine sehr geschickte Marmor-technik zu verbinden wissen. Wer die Camposanto-Anlagen von Mailand, Genua etc. besucht hat, wird dies gerne zugeben.

Wir haben uns zu einem Gange verleiten lassen, der sich über Erwarten ausgedehnt hat. Wir konnten uns nur flüchtig umsehen, denn der Weg durch fünf Jahrtausende war weit. Wir sahen die Kunst mühsam emporklimmen auf die Gipfel sonnigen Glanzes, sich dort eine Weile



Fig. 219.
Portalkrönung. Reichstagsgebäude,

aufhalten und rasch wieder absteigen in die Ebene der Alltäglichkeit. Wir sahen sie auf Abwege geraten und in den Sumpf. Sie hat sich aber stets wieder herausgearbeitet; sie hat den rechten Weg wiedergefunden und hat wieder neue Höhen mutig erstiegen.

Wir haben die Kunst begleitet auf ihrem Wege in die Tempel der Götter und in das Haus Gottes; wir sind mit ihr gegangen in die Schlösser der Könige und Fürsten, in die Paläste

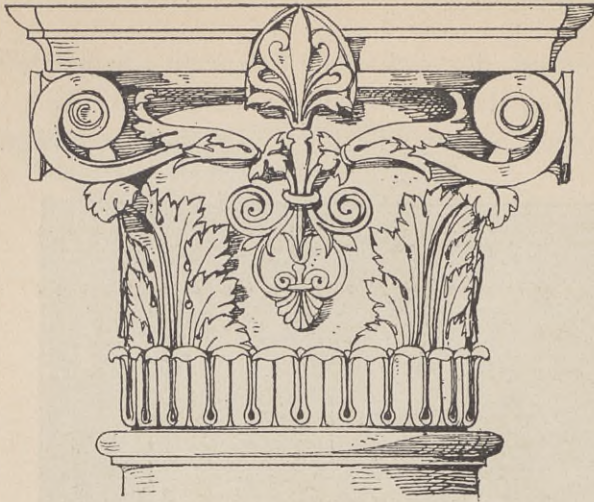


Fig. 220. Kapitäl. Architect Durm.

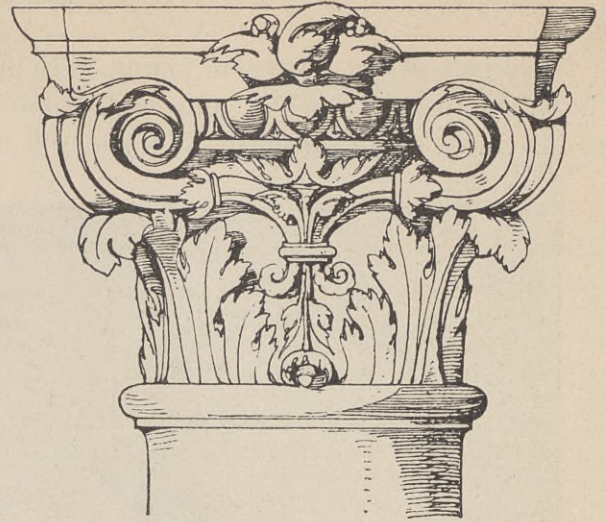


Fig. 221. Kapitäl. Architect Magne.

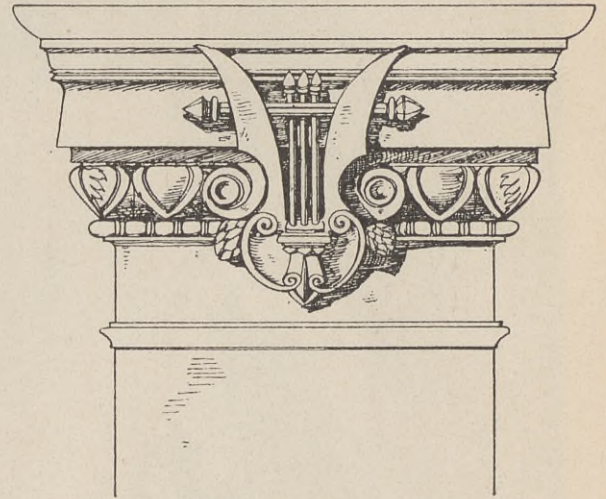
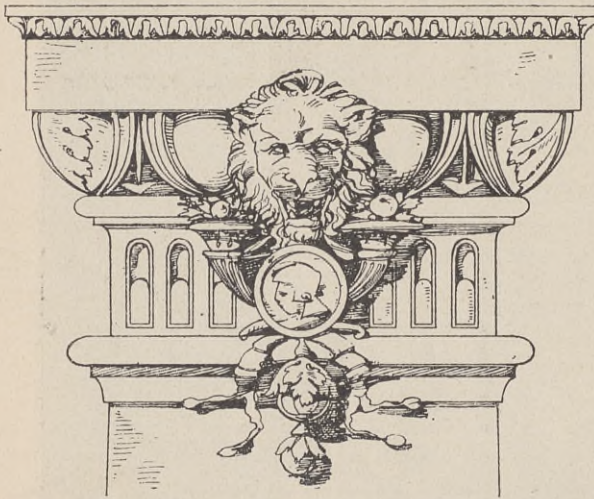


Fig. 222. Pilasterkapitäl. Architekten Kayser u. von Groszheim. Fig. 223. Pilasterkapitäl. Architect Garnier.

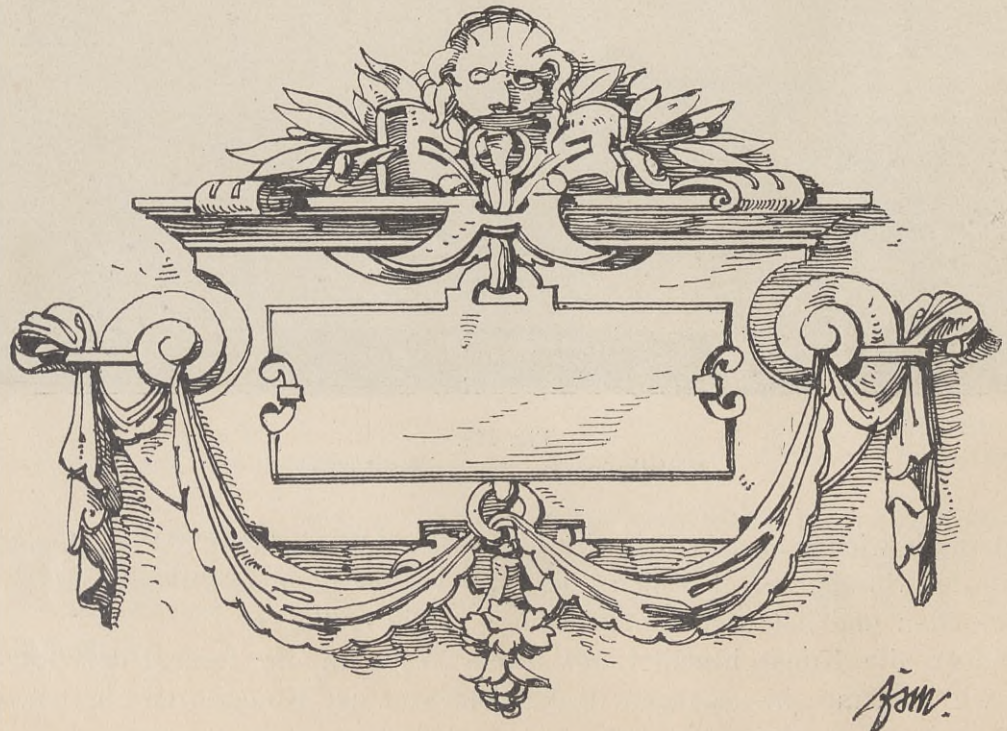


Fig. 224. Schrifttafel. Bildhauer Lecaër.

J.M.

der Reichen, in die Theater und Museen sowie in das Wohnhaus des Bürgers. Wir sind mit ihr hinabgestiegen in die Gräber und Grüfte und hinauf auf die Türme. Wir haben uns in den

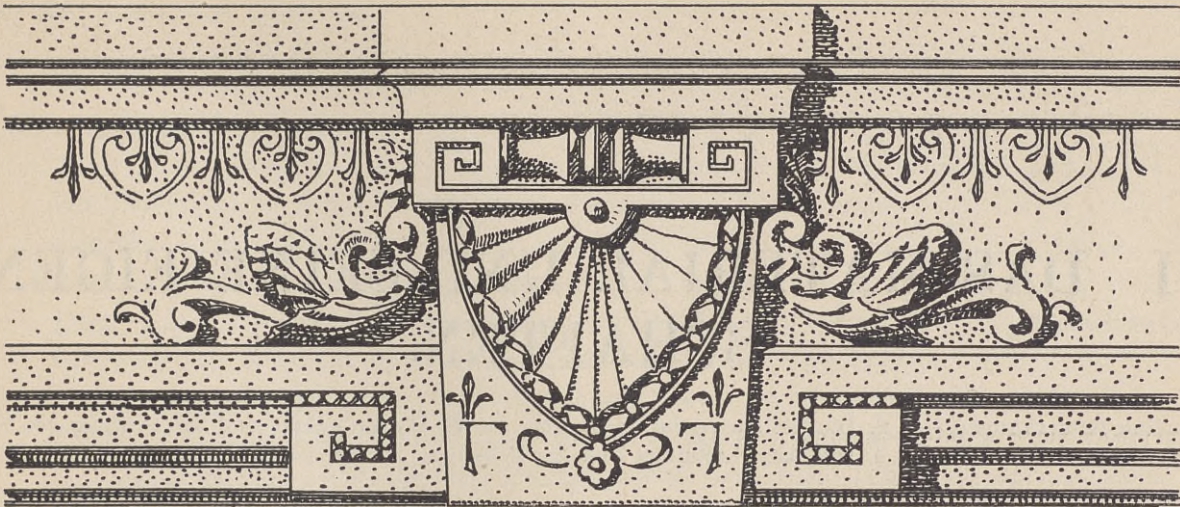


Fig. 225.

Französisches Neo-grec-Ornament.

Höfen und Gärten umgeschaut und sind hinausgetreten auf die Märkte und Plätze zu den Brunnen und Denkmälern. Wir haben nicht alles sehen können; aber wir haben vieles gesehen. Wenn wir es nicht gar zu rasch vergessen, werden wir gewiss einen Nutzen davon haben.

II. DAS MATERIAL UND SEINE EIGENSCHAFTEN.

1. Allgemeine Bemerkungen. — 2. Die Steinarten im besondern. — 3. Die Festigkeit und die Prüfung der Steine. — 4. Die Dauerhaftigkeit und die Erhaltung der Steine.

1. Allgemeine Bemerkungen.

Der Steinhauer entnimmt sein Material der Oberfläche der Erde. Nach allem zu schliessen, war diese Oberfläche vor undenklichen Zeiten in glühendem Zustande, aus welchem sie — allmählich erkaltend — in den heutigen gelangte. Das Ergebnis der ursprünglichsten Krustenbildung liegt für uns nicht zu Tage. Gewaltige Umformungen haben offenbar ungeheuer grosse Zeiträume ausgefüllt, weil ein Körper von der Grösse der Erde nur langsam erkalten kann. Den Gewalten des Feuers haben sich diejenigen des Wassers zugesellt, nachdem die Erkaltung soweit gediehen war, dass sein Dampf sich kondensieren konnte. Den ersteren schreibt man die Bildung der Eruptiv- oder Massengesteine zu (Granite, Porphyre, Trachyte, Basalte und andere Felsarten ohne Schichtung); dem Wasser verdanken ihre Entstehung die Sedimente oder Flözgesteine mit ihrer ursprünglich horizontalen Lagerung. Sie können entstanden sein durch Ausscheidung von im Wasser gelösten Bestandteilen (Gips, Steinsalz etc.); sie können die Verkittung zusammengeschwemmter Steintrümmer sein (Sandstein, Nagelfluh etc.); sie können aber auch die Ablagerung der Gehäuse kleiner und kleinster Schalthiere bedeuten (Kreide, Nummulitenkalk etc.).

Zwischen den Massen- und den Flözgesteinen reihen sich die kristallinen Schiefergesteine ein, deren Zusammensetzung an die Massengesteine und deren Schichtung an die Flözgesteine erinnert. Als Beispiel sei der Gneis erwähnt. Ihre Bildung ist streitig. Sie sind wie die Massengesteine frei von versteinerten Pflanzen und Tieren und erweisen sich damit von älterer Entstehung als die Flözgesteine, welche solche führen.

Man teilt die Bildungszeit der Erdrinde gewöhnlich in 4 Zeitalter ein, die man als Urzeit, Altertum, Mittelalter und Neuzeit bezeichnen kann. Jede Periode umfasst dann bestimmte charakteristische Formationen, die nach irgend einem System weiter in Stufen, Gruppen und Unterabteilungen getrennt werden können. Eine derartige Einteilung hat hauptsächlich wissenschaftliches Interesse; es ist aber auch praktisch wichtig, die gewöhnliche Reihenfolge der Schichtungen zu kennen, um sich beim Abbau der Gesteine darnach richten zu können. Wir schliessen deshalb eine Uebersicht der Gesteinsreihenfolge an, indem wir bemerken, dass dieselbe insofern nur ideal ist, als an keiner Stelle der Erde die ganze Reihe vertreten ist und stets nur einzelne Glieder oder Gruppen vorhanden sind, zwischen denen wieder andere fehlen oder ausfallen. Wir

geben die Folge in der Richtung von oben nach unten, von der Oberfläche der Erde dem Innern zu; wir setzen den Formationen die bezeichnenden und die als Steinhauermaterial in Betracht kommenden Mineralien bei, einschliesslich der Eruptivgesteine, die infolge vulkanischer Durchbrechung der Schichten auftreten.

IV. Neuzeit der Erde. (Känozoische Periode.)

12. Alluvium, jüngeres Schwemmland, Zeitalter des Menschen, Jetztzeit.
Kulturschichten; Sand, Heide, Torf; Kalksinter, Korallenkalk.
Eruptiv: Lava und Tuff.
Funde: Menschenreste, Kulturgegenstände.
11. Diluvium, älteres Schwemmland, Quartärformation, Eiszeit und Eisvorzeit.
Löss, Lehm, Sand, Kies, Gerölle; Kalksinter, erratische Blöcke.
Eruptiv: Basaltische, phonolithische, trachytische Laven und Tuffe.
Funde: Knochen von Höhlenbären, Riesenelefanten, Riesenhirschen und anderen meist ausgestorbenen Säugetieren; Pflanzenreste von zum Teil noch vorhandenen Arten; älteste Menschenreste und Kulturgegenstände.
10. Tertiärformation, jüngere und ältere (Pliocän, Miocän, Oligocän und Eocän).
Braun- und Pechkohle; Mergel, Thon, Gips, Steinsalz, Bernstein; Oeninger Kalk, Pariser Grobkalk, Nummulitenkalk, Molasse, Nagelfluh, Sandstein.
Eruptiv: Basalt, Phonolith, Andesit, Trachyt.
Funde: Versteinerte Tiere und Pflanzen mannigfachster Art, einem wärmeren Klima als dem heutigen angehörig.

III. Mittelalter der Erde. (Mesozoische Periode.)

9. Kreideformation, obere und untere.
Weisse und graue Kreide (im oberen Teil), Kreidemergel, Feuerstein, plastischer Thon, Karstkalk, Pläner (Pläuer) Kalk, Konglomerate, Quadersandstein (Teutoburger-, Prager- und Karpathensandstein).
Eruptiv: Pikrit, Teschenit, Tephrit.
Funde: Ammoniten und Belemniten in grosser Zahl, Reptilien etc., Blütenpflanzen und die ersten Laubhölzer.
8. Juraformation; obere oder weisse, mittlere oder braune, untere, schwarze oder Liasformation.
Weisse, rote, braune und dunkle Kalksteine; Rogenkalk, Mergelkalk, Stinkkalk, Plattenkalk, Dolomit, Hierlatzer Alpenkalk (Marmor); feinkörnige Sandsteine; lithographischer Schiefer; Eisenrogenstein.
Eruptiv: Basaltuff, Quarzporphyr, syenit- und granitartige Gesteine.
Funde: zahlreiche Tiere, wenige Pflanzen; Seeigel, Muscheln, Schnecken, Riesenammoniten, Beuteltiere, Saurier, die ältesten Knochenfische und Vögel.
7. Triasformation; Keuper-, Muschelkalk- und Buntsandsteinformation.
Bunter und grauer Keuper; bunte und dunkle Mergel; Stuben- und Schilfsandstein (Stuttgart); Hallstätter Kalk, Wettersteinkalk, Dolomit; Lettenkohle.
Hauptmuschelkalk, Wellenkalk, Virgloriakalk; wasserfreier Gips.
Hauptbuntsandstein, meist rot, seltener weiss; Mergel, Letten, Rogenstein, Guttensteiner Kalk.
Eruptiv: Granit, Syenit, Porphyr, Diorit, Melaphyr.
Funde: im Keuper und Buntsandstein selten; im Kalk Meerestiere in Menge.

II. Altertum der Erde. (Paläozoische Periode.)

6. Dyasformation (Permformation). Zechsteinformation und Rotliegendes.
Oberer Zechstein mit Stassfurter Salz und Gips; mittlerer Zechstein mit Rauchwacke;
unterer Zechstein mit Kupferschiefer und Zechsteinkonglomerat.
Porphyrtuffe und -Konglomerate; mächtiger, roter Sandstein, oben mitunter weissliegend,
unten mit Kohlenflözen.
Eruptiv: Quarzporphyr, Melaphyr, Porphyrit.
Funde: Fische; Farne etc.; nicht häufig.
5. Steinkohlenformation, obere oder produktive und untere oder flözleere.
Steinkohlen; Kohlendolomit; Schieferthon.
Flözleerer Sandstein; Kohlenkalk; Grauwacke.
Eruptiv: Quarzporphyr, Diabas, Melaphyr.
Funde: Tausendfüsse, Spinnen, Skorpione, Schalenkrebse etc.; Schachtelhalme, Farne,
Sigillarien, Nadelhölzer.
4. Devonische Formation (obere Grauwackenformation).
Grauwacke, Kalk, rheinischer Schiefer; Taunusquarzit.
Eruptiv: Diabas, Schalstein, Granit.
Funde: Panzerfische und andere Seetiere; die ältesten Landpflanzenreste.
3. Silurische Formation, obere und untere (untere Grauwackenformation).
Grauwackenschiefer, Griffelschiefer; Grauwackensandsteine, Fukoidensandstein; Ko-
rallenkalk.
Eruptiv: Granit, Syenit, Diabas, Schalstein, Quarzporphyr, Porphyrit, Melaphyr.
Funde: Glasschwämme, Korallen, Graptolithen; Seelilien, Muscheln, Schnecken etc.;
Algen und Diatomeen.

I. Urzeit der Erde. (Archaische Periode.)

2. Huronische Formation (Urschieferformation).
Thonglimmerschiefer; Quarzit; Kalkstein.
1. Laurentische Formation (Urgneisformation).
Gneis, Granit, Syenit, Granulit, Quarzit, Dolomit, Kalk.
Eruptiv: Granit, Syenit, Diabas, Diorit.
Funde: so gut wie keine.

Kurz wiederholt giebt sich die Formationenfolge in nachstehender Weise:

IV.	III.	II.	I.
Neuzeit der Erde.	Mittelalter der Erde.	Altertum der Erde.	Urzeit der Erde.
12. Jüngerer Schwemmland. Alluvium.	9. Kreide. 8. Jurakalk. 7. Keuper, Muschel- kalk und Bunt- sandstein. Trias.	6. Zechstein und Rot- liegendes. Dyas oder Perm. 5. Steinkohle. 4. Obere Grauwacke. Devon. 3. Untere Grauwacke. Silur.	2. Urschiefer. Huronische Forma- tion. 1. Urgneis. Laurentische Forma- tion.
11. Aelteres Schwemmland. Diluvium.			
10. Braunkohle. Tertiär.			

Teilt man die Gesteine nach der Art ihrer Zusammensetzung ein, so ist zu unterscheiden zwischen einfach-kristallinen, gemengt-kristallinen und Trümmergesteinen. Die einfach-kristallinen Gesteine bestehen wesentlich nur aus einem Mineral, wie beispielsweise der Dolomit, der Alabaster, der Serpentin. Bei den gemengt-kristallinen Gesteinen lagern

sich mehrere Mineralarten unmittelbar verbunden durcheinander, wie es beim Gneis, Syenit, Porphyr und Basalt der Fall ist. Durch die Verkittung verwitterter und zertrümmerter Gesteine dieser beiden Gruppen durch kalkige, thonige, kieselsäurehaltige oder andersartige Bindemittel sind die Trümmergesteine entstanden. Hierher zählen u. a. die Sandsteine, mehr fein oder grob je nach dem Korn des Sandes, die Konglomerate aus kleineren und grösseren rundlichen Bruchstücken, die Breccien aus eckigen Fragmenten und die Tuffe aus zertrümmerten Eruptivgesteinen und vulkanischen Produkten aufgebaut.

Nach der Art des Gefüges oder der Struktur benennt man die Gesteine ebenfalls verschiedenartig. Ein Gestein heisst körnig, wenn die kristallinen Teile willkürlich durcheinander gelagert sind, schieferig, wenn sie sich nach einer bestimmten Richtung ordnen, blätterig, wenn die Teile sich lamellenartig aufeinanderlegen, flaserig, wenn dünne, schuppige Lagerungen linsenförmige Anhäufungen umgeben, oolithisch, wenn kugelige, rogenartige Teile dicht gelagert sind, schalig, wenn grosse kugelartige Bildungen ein schalenförmiges Ablösen zur Folge haben, blasig, wenn zahlreiche grössere Hohlräume vorhanden sind, schlackig, wenn die Hohlräume langgestreckt, gewunden und verzwickelt sind, porös, wenn die Hohlräume klein und gehäuft sind, dicht, wenn keine Hohlräume vorhanden sind, wenn das freie Auge keine Struktur erkennt, glasig, wenn die Hauptmasse glasflussähnlich ist, wenn das Gestein glasigen Bruch hat, porphyrisch, wenn in einer dichten Grundmasse Kristalle und Einsprenglinge verteilt sind, gebändert, wenn das Gestein aus dünnen, verschiedenfarbigen Schichten zusammengesetzt ist, u. s. w.

Als Mandeln, Lebern, Gallen und Drusen bezeichnet man rundliche Hohlräume des Gesteins, die sich ganz oder zum Teil mit einem abweichenden Mineral in amorpher oder kristallinischer Weise ausgefüllt haben.

Adern oder Bänder sind auf dieselbe Weise ausgefüllte Spalten oder aber auch nur Streifen von veränderter Struktur und Farbe im nämlichen Material.

Kavernen und Nester sind grössere, unregelmässig gestaltete Hohlräume.

Mücken und Flecken sind kleine, punkartige, zufällige Einsprengungen, Leerräume oder Verfärbungen. In den Trümmergesteinen sind sie häufig gleichbedeutend mit stellenweise verändertem oder fehlendem Bindemittel.

Dendriten sind entstanden durch das Eindringen eines abweichenden Materials in feine Spalten. Das farnkrautartige Aussehen dendritischer Ablagerungen führt öfters auf die Meinung, als ob es sich um Versteinerungen pflanzlicher Gebilde handle.

Die Härte der Gesteine ist verschieden nach ihrer Art, schwankt jedoch auch wesentlich bei derselben Art je nach der Zusammensetzung, der Struktur, dem Bindemittel, dem Feuchtigkeitsgehalt u. s. w. So zeigt beispielsweise die Molasse des Bodensees alle Härtegrade vom Sandstein bis zum lose aufgehäuften Sand. Gelagerte Felsarten sind gewöhnlich nicht in jeder Richtung gleich hart. Bruchfeuchte Steine sind weicher als trockene. Man hat für die Härtebestimmung eines Gesteins eine 10gradige Skala aufgestellt und jeder Grad wird durch ein bekanntes Mineral vorgestellt.

Härte 1. Talk, mit dem Fingernagel leicht ritzbar.

„ 2. Gips und Steinsalz, mit dem Nagel schwer zu ritzen.

„ 3. Kalkspat, mit dem Messer leicht zu schaben.

- Härte 4. Flussspat, mit dem Messer schwer zu schaben.
 „ 5. Apatit, mit dem Messer kaum zu schaben, am Stahl keine Funken gebend.
 „ 6. Feldspat, am Stahl vereinzelt Funken gebend.
 „ 7. Quarz, am Stahl lebhaft Funken gebend.
 „ 8. Topas.
 „ 9. Korund.
 „ 10. Diamant.

Will man darnach die Härte eines Steines bestimmen, so versucht man ihn mit den Steinen der gegebenen Skala zu ritzen. Angenommen, er werde dabei von Quarz noch geritzt, aber nicht mehr von Feldspat, so liegt die Härte zwischen 6 und 7. Die Methode hat jedoch mehr wissenschaftlichen als praktischen Wert und der Steinhauer wird sein Material auf die Härte anderweitig prüfen.

Wenn man ein Gestein auseinanderschlägt, so zeigt sich die Bruchfläche oder kurzweg der Bruch verschieden nach der Art des Materials. Der Bruch heisst:
 erdig, wenn er sich staubig und sandig anfühlt,
 muschelrig, wenn er rundliche, muschelartige Vertiefungen und Erhöhungen zeigt,
 splitterig, wenn Splitter abfallen und teilweise abgesprengt am Bruche haften,
 hackig, wenn Spitzen und Zacken auftreten,
 stumpf oder dicht, wenn die Teilchen nicht splintern, nicht abstauben und nicht zackig vorstehen,
 eben, wenn die Bruchfläche sich einer Ebene nähert,
 uneben, wenn Absätze und Terrassen zum Vorschein kommen,
 glatt, wenn keine Rauhigkeiten vorhanden sind,
 glasisch, wenn der Bruch spiegelt,
 matt, wenn er wohl glatt, aber nicht glasisch ist

u. s. w.

Die Farbe der Steine ist wechselnd nach den zusammensetzenden Teilen und nach den mehr zufälligen Beimengungen, die hauptsächlich die Bindemittel färben. Hierbei spielen die Eisenverbindungen eine Hauptrolle. Der Sandstein aus ein und demselben Grundmaterial, z. B. weissem Quarzsand, kann weiss, grau, gelb, grünlich, hell- und dunkelrot auftreten, je nachdem das Bindemittel mehr oder weniger Eisen führt. Selbstredend wird die Farbe der Massengesteine durchschnittlich einheitlicher sein, als diejenige der Flözgesteine. Bei diesen wechselt die Farbe häufig in ganz kleinen Abständen, so dass gestreifte, geflammte und gemaserte Färbungen keine Seltenheit sind. Die Farbe aller Gesteine kommt um so besser zur Geltung, je feiner die Oberflächen bearbeitet werden. Ein gestockter Granit kann grau sein; geschliffen und poliert wird er dunkler sein und Farbe und Zeichnung zeigen. Schon der gewöhnliche Sandstein sieht geschliffen ganz anders aus, als mit rauher Oberfläche und die hochgeschätzten farbigen Marmorarten erhalten ihren Wert überhaupt erst durch eine entsprechende Oberflächenbehandlung.

Das Gewicht der Steine wechselt ebenfalls nach der Art der Zusammensetzung, nach dem Grade der Porosität und der Trocknung. Am schwersten sind durchschnittlich die Massengesteine und die dichten Kalksteine (Carrara-Marmor etc.). Leichter sind die porösen Kalksteine und Sandsteine und am leichtesten sind die Tuffe. Für sämtliche Bau- und Bildhauersteine

schwankt das spezifische Gewicht zwischen 1,5 bis 3. Man versteht darunter die Zahl, welche angiebt, wie viel mal so schwer ein Körper ist als der gleiche Raumteil Wasser. Diese Zahl kann auf verschiedene Weise bestimmt werden. Für den Steinhauer, der das spezifische Gewicht eines bestimmten Steines bestimmen will, dürfte es am einfachsten sein, einen geschliffenen Würfel von genau 10 cm Kantenlänge herzustellen und denselben zu wägen. Derartige Würfel können ja nachher als Steinproben oder anderweitig verwertet werden. Angenommen, es ergiebt sich ein Gewicht von 2240 gr, so ist das spezifische Gewicht gleich $\frac{2240}{1000} = 2,24$, weil ein gleicher Raumteil, d. i. ein Liter, Wasser 1000 gr wiegt. Mit Hilfe des einmal gefundenen Faktors kann dann für jedes Werkstück, dessen Cubikinhalt bekannt ist, durch einfache Rechnung auch das Gewicht festgestellt werden, ohne es wägen zu müssen. Beispielsweise würde also eine kreisrunde, zylindrische Platte von 2 m Durchmesser und 0,30 m Höhe aus jenem Material annähernd wiegen:

$$3,14 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,3 \cdot 2,24 = 2,110 \text{ Tonnen oder } 2110 \text{ kg.}$$

Auf die Festigkeit der Steine und ihre Dauerhaftigkeit werden wir anlässlich der Prüfung des Materials zu sprechen kommen.

2. Die Steinarten im besondern.

Die Verwendbarkeit eines Gesteins für Steinhauerzwecke ist an verschiedene Bedingungen geknüpft. Es soll fest und dauerhaft sein; es soll sich unschwer bearbeiten lassen und es soll dem Auge gefallen. An Gesteinen, die diesen Bedingungen genügen, ist kein Mangel; aber sie sind nicht gleichmässig auf der Erdoberfläche verteilt und deshalb spielen die Transportkosten eine weitere Rolle. Wäre die Verteilung eine gleichmässige, so würde man allerorts für die gleichen Arbeiten auch das gleiche Material wählen, nämlich das bestbewährte. Aus Sparsamkeitsrücksichten ist man jedoch vielfach genötigt, das nächstliegende Material zu verarbeiten, auch dann, wenn es nicht allen Bedingungen voll genügt. In steinarmen Gegenden beschränkt man die Hausteinarbeit auf das Notwendigste und benützt als Ersatz Backsteine, Zement, Holz, Eisen und andere Baustoffe.

Ein und dasselbe Material kann aber an sich schon sehr verschiedenartig auftreten. Es kann wenig oder sehr dauerhaft, leicht oder schwer zu bearbeiten, schön oder unschön von Aussehen sein. Es genügt in dieser Hinsicht, an den Sandstein zu erinnern. Man kann deswegen nicht allgemein einem bestimmten Steinmaterial feststehende Eigenschaften zuschreiben, wie etwa den verschiedenen Holzarten. Die Angaben können nur durchschnittlich gemeint sein oder auf einzelne Steinbrüche erfahrungsgemäss bezogen werden. Eine Beschreibung der Steinarten im vorliegenden Buche kann also nur den Zweck haben, eine Uebersicht im grossen ganzen zu geben und mit Weglassung des minder wichtigen die Haupttypen der Hau- und Bausteine namhaft zu machen. Welche Einteilung dabei zu Grunde gelegt wird, ist ziemlich einerlei. Wir bilden folgende Gruppen:

- A. Kristallinische Massengesteine (einfache und gemengte).
 - B. „ „ Schiefergesteine.
 - C. Kalksteine.
 - D. Sandsteine.
 - E. Konglomerate und Breccien.
 - F. Lava und Tuffe.
-

A. Kristallinische, kieselsaure Massengesteine.

1. Der **Granit**, ein grob-, mittel- oder feinkörniges Gemenge von Feldspat, Quarz und Glimmer nebst zufälligen Bestandteilen. Der Feldspat als weisslicher oder rötlicher, glasglänzender, undurchsichtiger Orthoklas oder als grauer oder grünlicher, fettglänzender Oligoklas in der Form von Kristallen. Der Quarz als unregelmässige, runde oder eckige Körner von weisser oder grauer Farbe. Der Glimmer als dünne, glänzende Blättchen von weisser, gelber, brauner oder schwarzer Farbe.

Unterarten und verwandte Gesteine:

- a) Alpengranit, Protogyngranit, mit grossen Orthoklas- und grünen Oligoklaskristallen, mit feinkörnigem, grauem Quarz, dunkelgrünem Glimmer und Talklamellen; zur Schieferstruktur hinneigend.
- b) Granitit, mit rotem Orthoklas, vielem Oligoklas, wenig Quarz und Glimmer.
- c) orientalischer Granit, mit rotem Orthoklas, Hornblende etc.
- d) Pegmatit, mit grossem Orthoklas, weissem Quarz und weissen Glimmertafeln.
- e) Schriftgranit, mit grossem Orthoklas, wenig Glimmer und stengeligen Quarzkristallen, die sich ungefähr wie hebräische Buchstaben geben.
- f) Halbgranit, Granitello, feinkörnig, sandsteinähnlich, grau, fast ohne Glimmer.
- g) Porphygranit, Syenit-Granit, Gneisgranit u. s. w. sind Uebergangsformen zum Porphy, Syenit, Gneis etc.

Technische Eigenschaften:

Porosität gering; Festigkeit und Dauerhaftigkeit im allgemeinen gross; Härte gleich 6 bis 8; spezifisches Gewicht 2,5 bis 3,2, im Mittel 2,8; entsprechend schwer zu bearbeiten, besonders zu polieren; von Farbe gesprenkelt je nach der Zusammensetzung, im allgemeinen grau, aber auch rosa, rot, violett, grün, blau.

Die Qualität hängt hauptsächlich ab von der Zusammensetzung, der Korngrösse, der Farbe und der Fröstbeständigkeit. Quarzreiche Formen sind die dauerhafteren. Gelber, rostfarbiger Glimmer deutet nicht selten auf beginnende Verwitterung. Mittleres und feines Korn werden dem groben vorgezogen. Rissige Granite werden gern vom Frost zerstört. Die Schönheit der wegen ihrer Farbe geschätzten Granite kommt erst beim Polieren zur Geltung.

Vorkommen und Verwendung:

Da der Granit das Massiv der meisten grossen Gebirge bilden hilft, so ist er in enormer Menge vorhanden. Er tritt teils in flachgewölbten Kuppen oder in trümmerumlagerten Zacken zu tage, teils durchsetzt er in mächtigen Stöcken, Gängen und Bänken die kristallinischen Schiefergesteine.

Deutschland und Oesterreich haben Granite im Schwarzwald, im Odenwald, in den Vogesen, im Harz, im Fichtelgebirge, im baierischen Wald, in den Alpen, im Böhmerwald, im Erzgebirge, im Riesengebirge, in den Sudeten und Karpathen. Von den übrigen Ländern kommen hauptsächlich in Betracht: die Schweiz, Italien, Schweden, Sibirien, Finnland, Nubien.

Der Granit wird im Hoch- und Tiefbau gerne verwendet und zwar vornehmlich zu starken Fundamenten, zu Sockeln, Schwellen und Treppenstufen; zu Bordsteinen, Strassenrinnen, Wasserbecken und Brunnenschalen; zu Quaimauern und für Brücken; poliert für Säulen, Pfeiler, Obelisken, Postamente und andere Architekturteile.

Granit-Einsteine von ungewöhnlicher Grösse sind u. a.:

- 16 Säulen am Porticus des Pantheon in Rom, 11,5 m hoch, aus grauem und rotem ägyptischen Granit;
- 12 antike Granitsäulen in S. Croce in Gerusalemme in Rom;

22 antike Granitsäulen in S. Stefano rotondo in Rom;

12 Granitsäulen von der Insel Giglio in S. Filippo Neri zu Neapel;

2 Brunnenschalen aus egyptischem Granit auf der Piazza Farnese in Rom, aus den Thermen des Caracalla;

die Schale vor dem alten Museum in Berlin mit 6,6 m Durchmesser und einem Gewicht von rund 75 000 kg;

der Sockel vom Standbild Peter des Grossen in Petersburg, 12,6 m lang, 10,8 m breit und 6,3 m hoch, über 2 Millionen kg wiegend;

48 Säulen an der Isaaskirche zu St. Petersburg, aus finnländischem Granit, 17 m hoch;

die Alexandersäule zu St. Petersburg, 23 m hoch, 4,5 m dick; ungefähr 700 000 kg wiegend.

2. Der **Syenit**, ein mittel- bis grobkörniges Gemenge von Feldspat und Hornblende nebst zufälligen Bestandteilen. Der Feldspat als roter, brauner oder grauer Orthoklas die Grundmasse bildend. Die Hornblende in der Form schwarzgrüner Säulchen regellos eingestreut. Daneben auch gelegentlich Oligoklas, Quarz und Glimmer, womit der Uebergang zum Granit gegeben ist (Syenit-Granit).

Unterarten und verwandte Gesteine:

a) Monzonit (Südtirol), mit hellem Orthoklas, Oligoklas und viel Hornblende oder Augit.

b) Zirkonsyenit (Norwegen und Grönland), mit schillerndem Orthoklas, wenig Hornblende und vielen säulenförmigen Zirkonkristallen.

c) Foyait (Portugal), mit Orthoklas, Hornblende und Eläolith (Fettstein).

d) Miascit (Russland), mit Orthoklas, Glimmer und Eläolith.

e) Syenitschiefer, Syenit mit schiefriger Struktur.

Technische Eigenschaften:

Im allgemeinen wie beim Granit; dagegen ist die Farbe durchschnittlich schöner und die Politur fällt glänzender aus. Parallel gelagerte Orthoklaskristalle ermöglichen den Abbau in Platten. Parallel gelagerte Hornblende erschwert die Bearbeitung.

Vorkommen und Verwendung:

Das Vorkommen ist ähnlich wie beim Granit, nur weniger häufig. Deutschland und Oesterreich haben Syenite in den Vogesen, an der Bergstrasse und im Odenwald, bei Aschaffenburg, im Harz, im Thüringerwald, im Fichtelgebirge, im Erzgebirge, im Böhmerwald, im Banat, in Tirol etc. Von den übrigen Ländern kommen in Betracht: Schweden und Norwegen, Finnland, Schottland, Irland, Nubien etc. Von dem in Oberegypten gelegenen Syene (jetzt Assuan) hat der Syenit seinen Namen.

Die Verwendung ist ebenfalls ähnlich wie beim Granit; insbesondere werden Syenite von schöner Farbe und Zeichnung gerne für die Sockel von Denkmälern, für Grabsteine und Inschrifttafeln verwendet, was in Anbetracht der hohen Politurfähigkeit des Materials und seiner Dauerhaftigkeit ganz selbstverständlich ist.

Die Granit- und Syenitgesteine Nubiens haben der altgyptischen Monumentalkunst das Material geliefert. Der Tempel, Pyramiden und Obelisk wurde bereits im geschichtlichen Teil gedacht. Die letzteren, jetzt zum Teil in alle Welt entführt, sind der beste Beweis für ein Dauermaterial, das Jahrtausenden getrotzt hat.

Granit und Syenit sind von den Alten auch auf Figuren verarbeitet worden. Im egyptischen Museum des Vatikan zu Rom finden sich u. a. eine Syenitstatue des Ptolemäus Philadelphus, eine Statue aus rotem Granit, seine Gattin Arsinoe darstellend, und eine Sesostrisstatue aus schwarzem Granit.

In Deutschland sind zur Zeit hauptsächlich beliebt und benützt die Granite und Syenite des Odenwalds, des Fichtelgebirges und die schwedischen von roter und grüner Farbe. Von den

grösseren Geschäften, welche sowohl das Rohmaterial als auch fertige Arbeiten liefern, seien u. a. genannt:

Kessel & Röhl, Berlin SO., Elisabeth-Ufer 53.

Kreuzer & Böhringer, Lindenfels im Odenwald.

Erh. Ackermann, Weissenstadt im bairischen Fichtelgebirge.

E. Friedrich Meyer, Freiburg i. Br. (Schwarzwälder Granite und Granitite, hellrot, dunkelrot, buntrot, schwarz, weiss und grau).

Syenitwerk Schönberg, Hartmann & van der Heyden. Hauptbureau: Frankfurt a. M., Neue Kräme 18.

3. Der **Diorit** oder **Hornblendegrünstein**, ein fein- bis grobkörniges Gemenge von Feldspat und viel Hornblende. Der Feldspat als Plagioklas (Oligoklas und Labrador, d. i. Natron- und Kalkfeldspat) von weisslicher, gelblicher oder grünlicher Farbe. Die Hornblende schwarzgrün, glasglänzend, körnig, kurzsäulig oder feinnadelig.

Unterarten und verwandte Gesteine:

- a) Quarzdiorit, mit zahlreichen, kleinen Quarzteilen.
- b) Glimmerdiorit, mit dunklem Glimmer, neben der Hornblende oder diese ersetzend.
- c) Diorit-Aphanit, mit feinkörniger, mit freiem Auge nicht erkennbarer Struktur; dichter Grünstein.
- d) Dioritschiefer, mit schieferiger Struktur.
- e) Dioritporphyr, mit grösseren Feldspat- und Hornblendestücken in Diorit-Aphanit.
- f) Kugeldiorit oder Corsit, mit knolliger Struktur.

Technische Eigenschaften:

† Festigkeit und Dauerhaftigkeit im allgemeinen gross; Härte gleich 5 bis 6; spezifisches Gewicht im Mittel 2,8; schwer zu bearbeiten und zu polieren; Politur schön und haltbar; Farbe im allgemeinen dunkelgrün.

Vorkommen und Verwendung:

Die Verbreitung ist nicht gross und mächtige Massen sind selten; der Diorit bildet Gänge und Stöcke, seltener Rücken und Kuppen. Deutschland und Oesterreich haben Diorite in den Vogesen, in der Pfalz, im Schwarzwald, im Spessart, am Rhein, im Harz, im Thüringerwald, im Fichtelgebirge, im Erzgebirge, bei Teschen in Schlesien, in Südtirol, in Kärnten. Ausserdem sind beteiligt Corsica, die Vendée, die Pyrenäen, Quenast in Belgien, Wales, Schottland, Norwegen und Schweden, der Ural, Oberegypten u. s. w.

Abgesehen von Pflasterungen u. ähnl. findet der Diorit auch in der Architektur Verwendung, zu Quadermauren, zu Säulen, zu Grabmälern.

4. Der **Diabas** oder **Augitgrünstein** unterscheidet sich vom Diorit dadurch, dass die Hornblende durch Augit ersetzt ist.

Unterarten und verwandte Gesteine:

- a) Quarzdiabas; quarzhaltig.
- b) Olivindiabas, mit Olivin.
- c) Diabas-Aphanit, fein gemengt; Struktur mit freiem Auge nicht erkennbar.
- d) Diabas-Kalk-Aphanit, kalkhaltig infolge Zersetzung des Labradors.
- e) Diabasporphyr, feingemengt mit vereinzelten grösseren Stücken.
 - α) Diabas-Labrador-Porphyr, wenn die Feldspatkristalle,
 - β) Diabas-Augit-Porphyr, wenn die Augitkristalle vorherrschen.
- f) Variolit, Diabas mit kugeliger Struktur.
- g) Diabasmandelstein, Abart von d), mit Kalkspatkörnern, abgelagert in die Hohlräume.
- h) Diabasschiefer, Kalk-Aphanitschiefer, Mandelsteinschiefer etc., mit schieferiger Struktur.

Technische Eigenschaften:

Wie beim Diorit; schwerer zu polieren; infolge Zersetzung des Labradors oft minderwertig und weniger fest.

Vorkommen und Verwendung:

Aehnlich wie beim Diorit, aber etwas häufiger. Im Harz, im Thüringer Wald, im Fichtelgebirge, in der Lausitz, in Schlesien, Böhmen, in Norwegen, in England u. s. w.

Der als Porfido verde antico benannte und schon im Altertum vielfach zu Säulen und Kunstwerken verarbeitete Diabas ist ein Labrador-Porphyr (S. Marco in Venedig; S. Giovanni in Laterano etc.)

5. Der **Gabbro** oder **Urgrünstein**, ein kristallinisch-körniges Gemenge von Labrador oder von Saussurit (Jade) einerseits und von Diallag oder von Smaragdit andererseits neben zufälligen Bestandteilen. Der Labrador in kristallartigen, der Saussurit in derben, feinkörnigen bis dichten Massen, beide meist von weisser oder grauer Farbe. Der Diallag grau, braun oder olivengrün, metallglänzend; der Smaragdit grasgrün mit Perlmutterglanz; beide auch mit Hornblende verwachsen.

Unterarten und verwandte Gesteine:

Olivingabbro, mit Olivinkörnern von schmutzig-dunkelgrüner Färbung.

Technische Eigenschaften:

Fest und dauerhaft; mit viel Labrador im Freien weniger beständig. Härte durchschnittlich = 7. Spezifisches Gewicht im Mittel = 2,9. Von hoher Politurfähigkeit; von Farbe meist grün und weiss.

Vorkommen und Verwendung:

Der Gabbro tritt meistens massig, seltener schieferig auf und bildet Stöcke, Gänge und Lager im Granit und Gneis, im Urschiefer, in der Grauwacke und selbst in tertiären Schichten. Er wird u. a. gefunden bei Wernigerode im Harz, bei Neurode und Ebersdorf in Schlesien, in Nassau, in Sachsen, in Böhmen, in Ungarn, in Graubünden, am Monte Rosa, in Toskana, auf Elba, Corsica und Cypern, bei Bergen in Norwegen, in Schottland. Olivingabbro findet sich bei Volpersdorf in Schlesien, im Veltlin, auf den westschottischen Inseln Mull und Skye; Smaragditgabbro in Toscana, auf Corsica.

Der Gabbro wird gerne auf Kunst- und Architekturwerke verarbeitet, die durch Politur und Farbe wirken sollen; Mosaikarbeiten, Tischplatten, kleine Säulen etc. aus „Gabbro rosso“ und „Verde di Corsica“ finden sich schon von altersher. Die reich mit kostbarem Steinmaterial ausgestattete Capella de' Principi in Florenz hat z. B. auch Gabbro aufzuweisen. Die gewöhnlichen Arten des Gesteins dienen in der Nähe der Fundorte auch für Nutzbauten. Die aus der neuern Steinzeit stammenden, in den Pfahlbauten gefundenen Beile und Hämmer sind nicht selten aus Gabbro gearbeitet, ebenso oft auch aus Diorit, Diabas, Serpentin, weniger aus Granit, Trachyt etc. Die Grünsteine waren wegen ihrer Zähigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Schlag bevorzugtes Material.

6. Der **Serpentin** oder **Schlangenstein**, ein wasserhaltiges Magnesiumsilikat in dichter, feinkörniger, auch faseriger oder blätteriger Anordnung mit zufälligen Bestandteilen verschiedener Art; aus Olivinfels, Olivingabbro und ähnlichen Gesteinen durch Wasseraufnahme und Umwandlung sich bildend.

Abarten und verwandte Gesteine:

- a) edler Serpentin, gelb, hellgrün, glattbrüchig, auf dem Bruch etwas glänzend und an den Kanten etwas durchscheinend.
- b) gemeiner Serpentin, dunkelfarbig, im Bruch splitterig, matt, undurchscheinend.
- c) Ophiocalcit, mit Kalkspatverwachsungen, grün und weiss gefleckt, geadert oder gestreift.

- d) Pikrolith, hart, kantendurchscheinend, als Platten im Serpentin oder ihn überziehend.
- e) Serpentinfels, mit anderen Mineralien gemengt.
- f) Forellenstein, serpentinisierter Olivingabbro.
- g) Schillerspat, „ Eustatit.

Technische Eigenschaften:

Bruchfeucht weich und leicht zu bearbeiten, zu drehen; beim Austrocknen erhärtend und schwerer zu behandeln. Härte 3 bis 4. Spezifisches Gewicht 2,5 bis 2,8. Von Farbe im allgemeinen düster, in den edlen Arten heller und schöner; vorherrschend grünlich, aber auch gelb, braun und rot, gefleckt, gestreift und durchflochten. Von grosser Politurfähigkeit. Feuer- und wetterfest.

Vorkommen und Verwendung:

In Gängen, mächtigen Stöcken und Lagern; aber auch derb, eingesprengt und in Adern auftretend; hauptsächlich in den kristallinischen Schiefergebirgen.

Serpentin findet sich bei Zöblitz in Sachsen, im Fichtelgebirge, im Tauerngebirge, in den Alpen, in den Pyrenäen etc. Besonders schöne Serpentine liefern Miask im Ural, Susa in Piemont, Prato bei Florenz, Corsica.

Da der Serpentin schön von Farbe, polierfähig und leicht zu bearbeiten ist, so wird er auch vielfach auf Säulen, Vasen, Schrifttafeln, Tischplatten, Wandverkleidungen und ähnliche dekorative Stücke verarbeitet. Als feuerfestes Material benutzt man ihn gerne für Kamine, Ofenplatten u. ähnl. Die Kleinkunst fertigt Leuchter, Wärmflaschen und Schalen aus Serpentin. Bekannte technische Erzeugnisse aus diesem Material sind Reibschalen und Mörser.

Die Kunstsprache kennt von Serpentin:

Verde di Susa, grün mit weissen Adern;

Verde di Prato, grün mit schwarzen und roten Flecken;

Nero di Prato, schwarzgrün mit weissen und roten Adern.

7. Der **Porphyry**, Gestein mit dichter oder feinkörnig-kristallinischer Grundmasse, in welche Feldspatkristalle, Quarz, Glimmer, Hornblende etc. eingebettet sind. Die Grundmasse besteht bei den eigentlichen Porphyren aus Felsit (Orthoklas und Quarz), bei den als Porphyrit bezeichneten Gesteinen aus Oligoklas mit Hornblende oder mit Glimmer. Sie ist von Farbe rotbraun oder grau, seltener grünlich, bläulich oder gelblich. Sie ist bald hart, splitterig und glänzend, bald körnig oder matt, bald weich und erdig. Die eingebetteten Teile sind beim eigentlichen Porphyry der Hauptsache nach Orthoklas und Quarz; beim Porphyrit aber Oligoklas, Hornblende oder Glimmer mit den entsprechenden Farben.

Unterarten und verwandte Gesteine:

a) Quarzporphyry, Orthoklas und Quarz in Felsit.

b) Orthoklasporphyry, Orthoklas in Felsit.

c) Felsitfels, Felsit ohne Einschlüsse.

d) Glimmerporphyry oder Minette, quarzfrei, der Quarz durch Glimmer ersetzt.

e) Porphyrit. Grundmasse: Oligoklas mit Glimmer oder mit Hornblende. Je nach den vorherrschenden Einsprenglingen wieder unterschieden in

a) Quarz-, β) Oligoklas-, γ) Hornblende- oder δ) Glimmerporphyrit.

Technische Eigenschaften:

Sehr verschieden. Muscheligsplitterig brechend, am Stahl Funken gebend, ist das Material fest und dauerhaft, schwer zu bearbeiten und schöne Politur annehmend. Mit körnig-unebenem Bruch ist es ebenfalls fest und dauerhaft, politurfähig, etwas leichter zu bearbeiten. Mit mattem Bruch, keine Funken gebend, mit dem Messer ritzbar, angehaucht nach Thon riechend, ist das Material als Bau- und Haustein minderwertig oder wertlos. Spez. Gewicht gleich 2,4 bis 2,8.

Vorkommen und Verwendung:

Das Vorkommen in der Form von Gängen, Decken oder Strömen bewegt sich zwischen den Schichten der Kreide und der Grauwacke, besonders in der Kohle und im Rotliegenden. Ausserordentlich verbreitet; zu Tage tretend steile, trümmerumwallte Kegel und Spitzen oder schmale, schneidige Bergrücken bildend.

Porphyre und Porphyrite finden sich u. a. in den Vogesen, im Schwarzwald, im Odenwald, im rheinischen Schiefergebirge, am Donnersberg, im Thüringer Wald, am Rochlitzer Berg an der Zwickauer Mulde, im Erzgebirge, im Riesengebirge, im Ural, im Altai, in Schweden, Norwegen und Egypten.

Quarzporphyr: Schwarzwald, Odenwald, Donnersberg, Thüringen, Sachsen.

Orthoklasporphyr: Elfdalen in Norwegen.

Felsitfels: Schwarzwald und Sachsen.

Minette: bei Prag, Schwarzwald, Vogesen, Wallis.

Quarzporphyrit: Schwarzwald, Vogesen etc.

Oligoklasporphyrit: Harz, Böhmen.

Hornblendeporphyrit: Kreuznach, Egypten.

Glimmerporphyrit: Sachsen, Tirol.

Die festen und dauerhaften Porphyrgesteine sind ein gutes Baumaterial und die durch eine schöne Farbe und ihre Politurfähigkeit besonders wertvollen Arten sind von jeher auf Säulen und andere Architekturteile, auf Tischplatten, Vasen etc. verarbeitet worden. Der Porfido rosso antico stammt vom Berge Dukhan in Egypten. Der Name Porphyr ist ursprünglich gleichbedeutend mit Purpur.

Bekanntere Kunstwerke aus Porphyr:

Die Säulen in der Taufkapelle des Lateran in Rom;

kolossale Statuenreste vom Triumphbogen des Konstantin, im Lateranischen Museum in Rom;

antike Badewanne aus den Thermen des Agrippa in der Capelle Corsini im Lateran zu Rom;

grosse Prachtsarkophage (S. Constanza und S. Helena), eine grosse Prachtschale aus den

Thermen des Diokletian u. a. m. im Museo Pio-Clementino des Vatikan.

8. Der **Trachyt**, ein kristallinisches Gemenge von glasigem Feldspat, Hornblende und Glimmer, meist von porphyrischer Struktur. Die Grundmasse besteht im allgemeinen aus Sanidin (glasiger Feldspat), aus Oligoklas und Hornblendenadeln. Sie ist bald glasig, bald feinkörnig-dicht, bald erdig-matt; auch gelegentlich rauh, zellig und porös. Die Farbe ist hell- oder dunkelgrau, rötlich oder bräunlich. In der Grundmasse liegen porphyrisch ausgeschieden Sanidin- und Oligoklaskristalle, schwarze Hornblendesäulchen und dunkle Glimmerblättchen.

Unterarten:

a) Quarztrachyt oder Liparit, Quarz in der Grundmasse führend.

b) Domit (von Puy de Dôme, Auvergne), mit matter, feinkörniger Grundmasse.

c) Sanidinit, quarzfrei, fast nur aus Sanidin bestehend.

Technische Eigenschaften:

Die feinkörnigen und glasigen Trachyte sind fest und wetterbeständig, wenn sie wenig Oligoklaskristalle führen. Die Domite mit erdigem, mattem Bruch sind wenig fest und dauerhaft. Härte = 6. Spez. Gewicht = 2,2 bis 2,6.

Vorkommen und Verwendung:

Die Trachyte sind Eruptivgesteine, Lavabildungen aus der Zeit vom Tertiär bis heute. Dementsprechend bilden sie in der Nähe thätiger oder erloschener Vulkane Kuppen und Dome, Ströme und Decken oder Gänge in anderen Gesteinen. Trachyte finden sich u. a. im Westerwald,

im Rhön-, Eifel- und Siebengebirge, in den südlichen Alpen, in den Karpathen, in der Auvergne, bei Neapel, auf Island.

Dauerhafte Trachyte werden verarbeitet auf Quader, Sockel, Treppenstufen und Hausteine aller Art.

Aus Trachyt vom Siebengebirge ist z. B. der Dom zu Köln erbaut.

9. Der **Basalt**, ein kristallinisches Gemenge von Feldspat, Augit und Magneteseisenstein nebst zufälligen Bestandteilen. Der Feldspat als weisser oder grauer Plagioklas, als weisser, durchscheinender Nephelin oder als grau-, gelb- oder rötlich-weisser Leucit. Der Augit in schwarzen Säulchen. Das Magneteseisen als schwarzes Pulver.

Unterarten:

- a) Dolerit (α) Plagioklas-, β) Nephelin- und γ) Leucit-Dolerit), von grobem bis mittlerem Korn.
- b) Anamesit, feinkörnig; nur als Plagioklas-Anamesit.
- c) eigentlicher Basalt, Magmabasalt, mikroskopisch feinkörnig, für das freie Auge dicht; dunkelfarbig, von flachmuscheligen Bruch; die kristallinen Teile durch glasige Masse verbunden.

Technische Eigenschaften:

Festigkeit und Tragfähigkeit im allgemeinen sehr gross; mit Mörtel als Baustein gut bindend; schwer zu bearbeiten. Magnetisch; in Säuren meistens aufbrausend; die Wärme gut leitend; Wasser aufsaugend; bei grosser Hitze rissig werdend und schmelzbar. Durch Abnutzung glatt werdend; die beginnende Verwitterung durch Verfärbung und Erdigwerden anzeigend. Härte = 6 bis 8. Spez. Gewicht = 2,8 bis 3,3, niedrig bei Dolerit und Anamesit, hoch bei den Magma-basalten.

Vorkommen und Verwendung:

Vulkanisches Produkt der Tertiär-, Diluvial- und Alluvialzeit. Weit verbreitet; Kuppen, Decken, Ströme und Gänge in anderen Gesteinen bildend; sich pfeilerförmig (meist sechs-, aber auch mehr- und wenigerseitig), seltener plattenförmig und kugelig-schalig absondernd.

Plagioklasdolerit: am Meissner in Hessen, im Siebengebirge, auf Island, in Schottland, am Aetna etc.

Nephelindolerit: im Odenwald, in Hessen, am Löbauer Berg in der Lausitz etc.

Leucitdolerit: am Vesuv, im Albanergebirge.

Anamesit: bei Hanau, bei Kassel, am untern Main, in Schlesien.

Plagioklasbasalt: am Aetna, in der Auvergne.

Nephelinbasalt: am Laacher See, in der Lausitz.

Leucitbasalt: im Eifel- und Rhöngengebirge, im Albanergebirge, am Vesuv.

Pfeilerbasalt: Weiden in der Oberpfalz, in der Wetterau, in Böhmen, in der Fingalshöhle.

Tafelbasalt: bei Oberkassel.

Kugelbasalt: Bertrich an der Mosel.

Abgesehen von der Verwendung zu Pflasterungen und im Tiefbau werden Dolerit und Basalt, wo sie vorkommen, auch als Bau-, Hau- und Bildhauersteine benützt unter Berücksichtigung der oben angeführten Eigenschaften. Grosse Blöcke dieser Gesteine sind der eigentümlichen Absonderung wegen schwer erhältlich.

Schon die Alten haben den Basalt auf Kunstwerke verarbeitet. Beispiele sind:

Die Statue des ägyptischen Siegelbewahrers aus schwarzem Basalt im Museum zu Neapel; Mumiensärge aus schwarzem Basalt und 2 Löwen aus grünem Basalt im ägyptischen Museum des Vatican in Rom;

Hirsch von Basalt aus den Gräbern Cäsars im Lateran daselbst.

B. Kristallinische kiesel-saure Schiefergesteine.

10. Der **Gneis**, ein kristallinisch-körniges Gemenge derselben Bestandteile wie beim Granit, von diesem unterschieden durch die faserige oder schieferige Anordnung.

Unterarten:

- a) Normalgneis, mit gleichmässig verteilten, parallel gelagerten Glimmerblättchen.
- b) Flasergneis, mit wellig gebogenen Glimmerlamellen, die das übrige Gemenge in linsenförmige Teile zerlegen.
- c) Schiefergneis, mit parallelen, zusammenhängenden Glimmerlamellen, eine ebene Spaltung zulassend.
- d) Faser- oder Stangengneis, mit gestreckter Lagerung in allen Teilen.
- e) Hornblendegneis, mit Hornblende statt Glimmer.
- f) Talkgneis, Protogyngneis mit hellgrünen Talk- neben dunklen Glimmerblättchen.

Technische Eigenschaften:

Abgesehen von der Lagerung wie beim Granit. Spez. Gewicht = 2,4 bis 2,5.

Vorkommen und Verwendung:

Von sehr grosser Verbreitung und kolossaler Mächtigkeit. In horizontalen Schichten, in flachgeneigten Lagen und in steiler Aufrichtung; daher sowohl welliges Flachland, wie felsige Täler, Mauern, Hörner und Nadeln bildend.

Gneis findet sich in nahezu allen Gebirgen des mittlern Deutschlands und im Südwesten. Grosse Gneisgebiete sind die Grenzgebirge Böhmens, die Centralalpen, die Pyrenäen, die Gebirge Skandinaviens, Schottlands, von Nord- und Südamerika.

Der Gneis wird in ähnlichem Sinne verwertet wie der Granit, der Lagerung halber ist er leichter zu spalten und daher besser zu Schwellen, Bänken, Trittstufen und Platten geeignet als jener. Quarzreiche Arten sind dauerhafter als feldspat- und glimmerreiche.

11. Der **Granulit** oder **Weissstein**, ein mittel- bis feinkörniges Gemenge von Feldspat, Quarz und eingestreuten roten Granaten. Der Feldspat als weisser, gelblicher oder rötlicher Orthoklas. Der Quarz in parallel gelagerten, platten Körnern oder dünnen Schichten. Statt und neben dem Granat auch blauer Cyanit, gelbe Turmalinnadeln, Hornblende und Glimmer.

Unterarten und verwandte Gesteine:

- a) Glimmergranulit, mit Glimmer neben oder statt dem Granat.
- b) Diallaggranulit, Diallag, Feldspat, Quarz, Granat etc.

Technische Eigenschaften:

Weniger fest und dauerhaft als Granit und Gneis, leicht verwitternd; gut und ebenflächig spaltend, gut zu polieren. Die Normal- und Glimmergranulite sind meist weiss oder grau von Farbe. Der Diallaggranulit ist dunkelgrau oder schwarzgrün. Spez. Gewicht im Mittel = 2,6.

Vorkommen und Verwendung:

Glied der Gneisformation mit geringer Verbreitung. Im Erzgebirge zwischen Döbeln und Hohenstein; bei Budweis in Böhmen; bei Namiest in Mähren; bei Melk, bei Krems, bei Aschaffenburg, in den Vogesen, bei Lyon etc..

Verwendung wie beim Gneis.

12. Der **Quarzit**, **Quarzfels** oder **Quarzschiefer**, einfaches, kristallinisch-körniges bis dichtes Gestein aus weisser oder grauer Quarzmasse; gewissermassen Quarzsandstein ohne Bindemittel. Mit Einschlüssen von grossen Quarz- oder Feldspatkristallen auch porphyrtartig. Mit lagenartig verteilten Glimmerblättchen, schieferig.

Technische Eigenschaften:

Ausserordentlich fest und dauerhaft und dementsprechend schwer zu bearbeiten. Härte = 6 bis 8. Spez. Gewicht = 2,5 bis 2,8. Meist weiss oder grau; mit Cyanit auch blau; mit Pistazit grün, mit Eisen gelb, rot und braun. Grobsplitterig von Bruch.

Vorkommen und Verwendung:

Hauptsächlich im Gneis, im Urschiefer und in der Grauwacke eingelagert, oft von solcher Mächtigkeit, dass die Verwitterung der umgebenden Schichten ganze Quarzitberge mit scharfen Kämmen und Zacken freilegt. Die Quarzite der unteren Formationen sind körnig-kristallinisch; diejenigen jüngerer Schichten sind mehr dicht, feuersteinartig.

Quarzit findet sich u. a. im Odenwald, im Taunus, in der Eifel, auf dem Hundsrücken, im Erzgebirge, in Westphalen, in Hannover, in Sachsen, Schlesien, Böhmen, in Schottland, in Norwegen, im Ural.

Der Quarzit ist trotz seiner Unverwüstlichkeit kein geeignetes Bau- und Hausteinmaterial, erstens wegen der schwierigen Bearbeitung und dann, weil er mit Mörtel nicht bindet.

13. Der **Amphibolit**, **Hornblendefels** oder **Hornblendeschiefer**, ein einfaches, kristallinisch-körniges Gestein aus schwarzgrünen Hornblendekristallen nebst zufälligen Bestandteilen.

Unterarten und verwandte Gesteine:

- a) Hornblendefels, mit kurzen, regellos gelagerten Kristallen.
- b) Hornblendeschiefer, mit stengeliger Lagerung.
- c) Strahlsteinschiefer. Die Hornblende in der Form von Aktinolith-Nadeln. Grasgrün, lauchgrün.

Technische Eigenschaften:

Fest und dauerhaft. Härte = 5 bis 6. Spez. Gewicht = 3,0 bis 3,2.

Vorkommen und Verwendung:

Ziemlich häufig, aber von geringer Mächtigkeit; im Gneis, Glimmerschiefer und körnigen Kalk. Hornblendefels: im Fichtelgebirge, in Sachsen, Böhmen, in den Pyrenäen.

Hornblendeschiefer: im Thüringerwald, im Böhmerwald, im Erzgebirge, in den Sudeten, in den Tauern, in Skandinavien.

Strahlsteinschiefer: in Tirol, in Savoyen, in Ungarn, in Schottland. Für Stufen, Platten und Dachsteine. Mit schöner Farbe und Zeichnung auch als Dekorationsstein.

C. Kalksteine.

a) Kohlensaurer Kalk.

Der kohlensaure Kalk ist für die Technik höchst wichtig. Bei genügender Härte und Festigkeit dient er einerseits als Bau-, Hau-, Bildhauer- und Dekorationsstein, während er andererseits zu Pflasterungen und Schotterungen benützt wird. Als Brennkalk wird er für die Aetzkalk- und Mörtelbereitung ausgenützt. Für die chemischen Fabriken, die Glashütten und zahlreiche Gewerbe ist er notwendig und zum Teil unentbehrlich.

Es ist nicht leicht, die verschiedenen Formen dieses vielseitigen Materials in ein richtiges System einzuordnen. Da der kohlensaure Kalk als wirklicher Stein in allen Schichtungen vom Tertiär bis zum Urgneis vorkommt, so kann man die Kalksteine nach den Formationen ordnen:

- a) Braunkohlkalk: Süsswasserkalk, Oeninger Kalk, Sandsteinkalk, Pariser Grobkalk, Leithakalk, ägyptischer Nummulitenkalk, Kieselkalk.
- b) Kreidekalk: Karstkalk, Plänerkalk, Kreide.
- c) Jurakalk: Plattenkalk, Lithographierstein, Rogenkalk, Mergelkalk, Stinkkalk, Hierlatzer Kalk, Adnether Kalk, Liaskalk.

- d) Alpenkalk: Hallstätter Kalk, Wettersteinkalk, Dachsteinkalk.
- e) Muschelkalk: Hauptmuschelkalk, Schaumkalk, Wellenkalk, Virgloriakalk, Guttensteiner Kalk.
- f) Zechstein.
- g) Kohlenkalk, Bergkalk.
- h) Grauwackenkalk, Uebergangskalk: Marmor, Dolomit.
- i) Urkalk: Körnig-kristallinischer Kalk, echter Marmor.

Nach den Bestandteilen und Beimengungen kann man unterscheiden:

- a) reiner kohlen-saurer Kalk: Kalkspat, weisser Marmor, Kreide.
- b) durch Oxyde von Mangan und Eisen gefärbt: grauer, gelber, roter, brauner, schwarzer, bunter Kalk und Marmor.
- c) mit Thongehalt: Mergelkalk, Mergelschiefer.
- d) mit Thon und Bitumen: Zechstein, Liaskalk, Stinkkalk.
- e) mit feinem Quarz: Grobkalk, Sandsteinkalk.
- f) mit Stücken von Quarz, Kalkspat, Augit, Granat etc.: Kieselkalk, Calciphyr, Granitmarmor.
- g) mit Glimmer und Talk. schalig spaltend: Zwiebelmarmor. Cipollino.
- h) mit kohlen-saurer Magnesia: Dolomit.

Nach dem Gefüge, nach der Struktur kann man unterscheiden:

- a) kristallinisch, faserig, stengelig: Kalkspat, Faserkalk, Atlasstein.
- b) körnig-kristallinisch: echter Marmor, Urkalk.
- c) dicht, unsichtbar-kristallinisch: Grauwackenkalk, bunter Marmor, Zechstein, Liaskalk, Lithographiersteine etc.
- d) erdig: Kreide.
- e) porös: Schaumkalk, Leithakalk.
- f) oolithisch: Rogenkalk.
- g) blätterig-schalig: Wellenkalk, Plattenkalk.
- h) breccienartig: polyedrisch mit Adern durchsetzter Marmor.

Nach den tierischen Versteinerungen des Kalks unterscheidet man ferner:

Nummulitenkalk, Terebratel-, Enkriniten-, Gryphiten-, Arkuaten, Ammoniten-, Krinoideen-, Foraminiferen-, Hippuriten-, Korallenkalk u. s. w.

Die Technik richtet sich wenig nach diesen Einteilungen; sie unterscheidet nach den praktischen Eigenschaften und nach der äusserlichen Erscheinung. Die politurfähigen Kalksteine mit schöner Farbe und Zeichnung benennt man im gewöhnlichen Leben als Marmor im Gegensatz zu dem gemeinen Kalkstein.

14. Der **weisse Marmor**, der **Statuenmarmor**. Kristallinisch-körnig, von zuckerartiger Struktur; rein weiss oder ins Gelbliche oder Bläuliche spielend, auch mit vereinzelt dunklen Aderungen; auf dem Bruche glänzend, an den Kanten durchscheinend. Härte = 3; spez. Gewicht = 2,7. Mit Meissel, Bohrer und Raspel unschwer zu bearbeiten; mit ungezahnten Sägeblättern unter Zuhilfenahme von Quarzsand und Wasser in Blöcke und Platten zu schneiden, Von grosser Politurfähigkeit. In starken Säuren unter Entwicklung von Kohlensäure sich auflösend. Mit wässerigen und weingeistigen Farblösungen bis zu geringer Tiefe färbbar. Der häufigste Fehler des Materials besteht in den sog. Stichen, d. s. Stellen inmitten der Masse, an welchen diese unverbunden aufeinander liegt.

Vorkommen und Verwendung:

Die Hauptbezugsquelle ist die italienische Provinz Massa e Carrara. Die Brüche liegen zu Hunderten in verschiedener Höhe an der Westseite des Apennin und sind seit 2000 Jahren bekannt und benützt (Lapidicinae Lunenses der alten Römer). Das Brechen, Bearbeiten und

Transportieren beschäftigt gegen 4000 Arbeiter. Die Ausfuhr beträgt jährlich ca. 150 000 Tonnen; davon geht der kleinere Teil mit der Eisenbahn, der grössere mit Schiffen von Avenza aus. Künstler von auswärts punktieren in Carrara nicht selten ihre Werke, um etwaige Fehler des Materials an Ort und Stelle zu entdecken.

Der carrarische Marmor ist verschieden; neben dem reinen und feinen Material findet sich auch unreines und minderwertiges. Darnach schwanken die Preise zwischen 100 und 2000 Frs. pro Kubikmeter. Grössere Blöcke sind unverhältnismässig teurer als kleine, weil sie sich seltener finden. Man unterscheidet nach der Qualität: Statuario, Bianco chiaro und Ordinario (Statuaire Blanc P., Blanc clair und Ordinaire). Der erstere ist rein weiss oder gelblichweiss und wird für hervorragende Bildwerke benützt; der andere und der dritte sind weniger und mehr bläulich und dienen für die gewöhnlichen und für die untergeordneten Arbeiten. Das feinste Material, Saccharides genannt, wird am Monte altissimo bei Serravezza gewonnen, von wo schon Michelangelo seine Blöcke bezog.

Da die Qualität der Ausbeute vom Zufall abhängt, so erfolgen die Angebote der Ware im allgemeinen nach Lage des Falls und nicht nach bestimmten Normen. Nur die grossen Zwischengeschäfte sind in der Lage, jeweils nach Wunsch bedienen zu können. Wir erwähnen in diesem Sinne:

A. Hoffmann e Figlio in Livorno;

Société anonyme de Merbes-le-Château, Düsseldorf-Oberbilk (besonders für Blanc P. I. Carrara);

E. Friedrich Meyer, Freiburg i. Br.

Die letztgenannte Firma bietet an:

Statuario Ia	Preis verschieden nach der Grösse der Blöcke.
„ IIa in kleineren Blöcken	Mk. 480,— pro cbm
„ in Platten für Blumenkreuze	„ 600,— „ „
„ zu Schriftplatten, 20 mm stark	„ 18,— „ □ m
Bianco chiaro in Blöcken	Mk. 280,— bis 320,— pro cbm
„ „ in Platten, 3 bis 16 cm stark	Mk. 480,— „ „
„ „ „ „ über 16 cm „	„ 420,— „ „
„ „ Schriftplatten, 20 mm stark	„ 10,— „ □ m
„ „ „ 15 „ „	„ 9,— „ „
„ „ „ 10 „ „	„ 8,— „ „

Vorzüglicher Statuenmarmor wird auch in Griechenland gewonnen, am Pentelikon bei Athen und auf den Inseln Paros, Tinos etc.; er kommt aber nicht bis zu uns in den Handel.

Die Hauptverwendung des Statuenmarmors ist schon mit dem Namen ausgesprochen. Ausser Gruppen, Figuren, Büsten und Medaillons werden aber auch Grabkreuze und Schrifttafeln in diesem Material hergestellt. Für Tischplatten, Täfelungen, Postamente und Treppenstufen werden gewöhnlich nur solche Sorten benützt, deren Farbe schon nicht mehr ganz weiss ist oder die wegen ausgesprochener Aderung nicht als Statuenmarmor dienen können. Weisse Marmorarten der letzteren Sorte finden sich auch vereinzelt in den Alpen: bei Tegernsee, bei Salzburg, in Tirol.

Der weisse Marmor hat in der antiken Kunst die weitgehendste Verwendung gefunden. Griechische und römische Bildhauer haben ihre Werke mit Vorliebe in diesem Material geschaffen. Neben dem figürlichen Teil bewahren die Museen auch Altäre, Grabstelen, Kandelaber, Prunkgefässe, Tischfüsse und Ornamente mannigfachster Art. Griechische Tempel, wie z. B. der Parthenon, sind aber auch im ganzen in weissem Marmor aufgeführt. Neben dem pentelischen und parischen Marmor fanden noch viele andere Arten Verwendung, deren Brüche zur Zeit nicht mehr gekannt sind und deren Ausbeute zum Teil auch Rom versorgen musste. Für Rom lag allerdings Carrara näher und die Ruinen des Forums weisen an vielen Stellen Architekturen aus

carrarischem Marmor auf. Noch stehen dort 15 bis 18 m hohe, aus einzelnen Trommeln gebildete Säulen mit den entsprechenden Gebälkresten (Phokassäule, 3 Säulen am Tempel des Mars Ultor, 3 weitere am Tempel des Vespasian u. s. w.).

Aber auch die Renaissance hat in Italien den weissen Marmor vielfach angewandt, an Fassaden, für Brunnen und Denkmäler; im Innern für Altäre, Kanzeln, Weihwasserbecken und Epitaphien. Die neueste Zeit benützt ihn dort in ausgiebiger Weise zur Zierde der Camposantoanlagen. Das Klima ist diesem edlen Material im Süden eben günstiger als bei uns, wo es ohne besonderen Schutz im Freien seine Schönheit nicht lange behält.

Einer der grössten Marmorblöcke aus Carrara, welche in neuerer Zeit verarbeitet worden sind, dürfte wohl derjenige für das Dantedenkmal in Florenz sein. Sein Gewicht soll 80000 kg betragen haben.

15. Der **Architekturmarmor**. Zu ihm zählen die politurfähigen farbigen und bunten, gewölkten, geaderten, gebänderten und gesprenkelten Kalksteine, gleichgiltig ob sie kristallinisch-körnig oder dicht sind. Hierher zählen auch die Marmorarten mit breccienartigem Aussehen und die wirklichen Marmorbreccien sowie die polierfähigen Muschelkalke von hübscher Farbe und Zeichnung. Schliesslich gehört auch der weisse Marmor hierher, soweit er sich weniger für Statuen und Bildwerke als für Architekturteile und Ornamente eignet.

Dass die technischen Eigenschaften dementsprechend verschieden sind, versteht sich von selbst. Bei gewissen Marmorarten wechseln sie in den einzelnen Bestandteilen des Gesteins. Die Härte schwankt zwischen 3 und 7, das spez. Gewicht zwischen 2,4 und 2,8.

Von den zahlreichen Arten führen wir die bekanntesten auf, indem wir sie nach der Farbe abteilen:

Hellfarbig bis weiss:

Untersberger Marmor aus den Salzburger Alpen; rötlich mit roten Punkten.

Tegernsee-Marmor aus den baierischen Alpen; weiss mit rötlicher Streifung.

Laaser Marmor aus dem Vintschgau; grobkristallinisch, weniger durchscheinend als Carrara-Marmor, aber wetterfester.

Sterzinger Marmor aus den Oetzthaler Alpen; weiss, kristallinisch, hart, fest und beständig.

Cipollino, Zwiebelmarmor, aus Savoyen, Piemont etc.; weiss mit grünen Streifen und Ringen.

Grau:

Neubeuern-Marmor aus dem Innthal; hellgrau.

Florentiner Marmor, gelbgrau, rötlichgrau mit wenig Zeichnung.

Blankenburger Marmor aus dem Harz, aschgrau mit roten Flecken.

Bleu-turquin, graublau, wenig gestreift.

Joinville-Marmor aus der Champagne; rotgrau, violett geadert.

Bardiglio aus der Gegend von Carrara; grau mit schwarzen Adern.

Brèche-noire aus den Alpen; aschgrau und schwarz mit grossem Muster.

Waulsort-Marmor aus der Gegend von Namur in Belgien; ziemlich klein gemusterte Breccie in verschiedenen Farben, von grauem Gesamteindruck. Aehnliche Arten sind Grammont und Medoux.

Granit-belge, dunkelgrauer bis schwarzer Marmor mit hell sich abhebenden Versteinerungen von Crinoiden.

St. Annen-Marmor von der belgisch-französischen Grenze bei Maubeuge; schwarz mit grauen Flecken und weisslichen Adern.

Schwarz:

Portor aus der Gegend von Spezia, aus St. Maximin in der Provence, von Aubert und Sauveterre in den Pyrenäen u. s. w.; glänzend schwarz mit goldgelben Adern.

Noir fin, völlig schwarz.

Bleu-belge, schwarz oder dunkelgrau mit weissen Adern.

Barbazan-Marmor aus den Pyrenäen, mit weissen Adern.

Adneter Marmor, bei Salzburg, mit weissen Adern.

Kirchdorfer Marmor aus den Kitzbühler Alpen.

Gelb und rotgelb: /

Serancolin aus den Pyrenäen; gelb und grau mit roten Adern.

Jaune Lamartine, strohgelb mit roten Linien.

St. Baume aus der Provence, gelb und rot.

Torri-Marmor vom Gardasee, gelb und rosenrot.

Siena-Marmor aus verschiedenen Gegenden Italiens, gelb mit roten, grauen und blauen Adern.

Jaune du Var, aus den Seealpen, gelb und weiss mit rotbraun.

Pavonazzo-Rose und Pavonazzo de Numédie, gelb mit dunklen Streifen.

Brocatelle jaune, gelb und rosa mit weissen Kristallen.

Ruinenmarmor aus Italien, Klosterneuburg etc., mit braunen, trümmerartigen Zeichnungen.

Rot und braunrot: /

St. Remy von der Rhonemündung; rot und grau mit weissen Adern.

Rouge royal aus Belgien; grau und rot.

Griotte d'Italie aus der Gegend von Narbonne am Meerbusen von Lyon, lebhaft rot mit braunen Adern, mit weissen Flecken etc.

Roquebrune von Béziers im Languedoc; rot und weiss.

Marmo mandolado aus der Gegend von Verona; rot mit hellen Flecken.

Campan rouge, dunkelrot, graugrün und weiss gestreift.

Jauer-Marmor aus Schlesien.

Nassauer Marmor.

Adneter Roter Tropf- und roter Scheck-Marmor. Salzburg.

Grün: /

Vert de mer aus der Gegend von Carrara, hell- und dunkelgrün mit weissen, gezackten Adern.

Vert de Campan von Tarbes, Gascogne; meergrün und rot mit grauen und braunen Adern.

Aehnlich ist Vert Guchen.

Vert des Alpes aus den Meeralpen.

Brocatello di Spagna, grün mit gelben Körnern.

Stopnik-Tolmein aus der Gegend von Görz; Breccie mit weissen, schwarzen und roten

Kalktrümmern in grüner Masse.

Opalisierend: /

Perlmuttermarmor von Bleiberg in Kärnten.

Vorkommen und Verwendung:

Der bunte Marmor ist weit verbreitet und viel häufiger als der weisse. Immerhin sind die hervorragend schönen Arten aber eine seltene und gesuchte Ware und viele sind in der Form grosser Werkstücke überhaupt nicht zu haben. Marmorarten, deren Brüche erschöpft oder verloren sind, bezeichnet man als „antik“ im Gegensatz zu den modernen, die heute noch gebrochen werden. Modernen Arten, welche antiken Arten ähnlich sind, wird häufig die Benennung der letzteren beigelegt und ähnlich verhält es sich in Bezug auf die modernen Arten unter sich. Es ist nicht unbedingt nötig, dass z. B. ein Sienamarmor wirklich aus Italien kommt.

Die schönsten bunten Marmorarten finden sich in Italien, in Frankreich, Portugal und Belgien. Aber auch Deutschland und Oesterreich haben an vielen Stellen hübsche Arten aufzuweisen. Bekanntere Marmorplätze dieser Art sind:

Recklingshausen in Westphalen; Diez in Nassau; Blankenburg im Harz; Döschnitz im Thüringerwald; Wunsiedel im Fichtelgebirge; Brieg, Greifenberg, Habelschwerdt, Jauer, Kauffung, Gross-Kunzendorf in Schlesien; Altdorf, Eichstätt, Kelheim, Pappenheim, Neubeuern, Schwangau, Tegernsee in Baiern; Laas, Schlanders, Sterzing, Hall in Tirol; Ischl, Aussee, Hallstatt im Salzkammergut; Köflach in Steiermark; Gottschee in Krain; Nabresina, Tolmein, Pola, Rovigno in Istrien; Cattaro in Dalmatien u. s. w.

Der Architekturmarmor findet mannigfache Verwendung. Unpoliert wird er in den billigen und festen Sorten als Bau- und Haustein benützt. Die hellfarbigen Arten dienen als Bildhauerstein an Stelle des carrarischen Marmors. Die schönen, hohe Politur annehmenden Arten dienen als Dekorationsstein für Fussbodenbelege, Wandtäfelungen, Kamine, Tischplatten, Schrifftafeln, Grabmonumente etc. Als Platten sind die meisten Arten in genügender Grösse zu haben, während für Säulen, Postamente und ähnliche grosse Architekturstücke nur bestimmte Arten dienen können und sich geeignet erweisen, wie der Roquebrune, der Serancolin und Barbazan.

Die alten Römer haben auch den farbigen Marmor gelegentlich für Gruppen und Figuren im ganzen oder zum Teil benützt, so dass für Fleisch und Gewandung verschiedenes Material verwendet wurde. Im ersteren Sinn sei an die beiden Kentauren aus Bigio morato im Kapitolinischen Museum in Rom erinnert, im letzteren an den Barbar-Atlanten im Museum zu Neapel (Kopf und Hände von Basalt; das übrige aus Pavonazetto). Dass die Verwendung farbigen Marmors in der Architektur beliebt war, zeigen zahlreiche Ueberbleibsel (14 Säulen aus Giallo antico, 8 Säulen aus Pavonazetto im Pantheon, 6 Cipollinosäulen am Tempel des Antonin und der Faustina in Rom und 16 ebensolche im Museum zu Neapel etc.).

Dass auch die italienische Renaissance das farbige Material auszunützen verstand, zeigen die Marmorverkleidungen in der Capella de Principi, deren Erstellungskosten auf 20 Millionen Fres. angegeben werden.

Von neueren Bauwerken hat insbesondere das Treppenhaus der neuen Oper in Paris eine reiche Marmorausstattung erfahren, ebenso einzelne Räume im neuen Louvre und im Palast des gesetzgebenden Körpers daselbst. In Tiroler Marmor sind u. a. erbaut die Glyptothek, die Propylaen in München, die Walhalla bei Regensburg. In Laas besteht seit 1879 eine Fachschule für Marmorarbeiter und aus der dortigen Werkstätte sind u. a. hervorgegangen die Hochaltäre der Votivkirche in Wien und der Stephanskirche in Bremen, die Gruppe des Grafen Eberhard im Barte im Stuttgarter Schlossgarten (5,5 m lang, 3,8 m breit und hoch).

An Bezugsquellen für bunten Marmor und fertige Arbeiten aus demselben seien genannt: Aktiengesellschaft für Marmorindustrie Kiefer, Kiefersfelden an der Brennerbahn.

M. L. Schleicher, Marmor- und Granitindustrie. Berlin W.

Zwisler & Baumeister, München.

Melchior Porzelt, Stuttgart, Militärstr.

Rupp & Möller, Karlsruhe.

Gebrüder Pfister in München, Fraunhoferstr.

Marmorwarenfabrik, Strafanstalt Diez a. d. Lahn.

Dyckerhoff & Neumann, Wetzlar.

Saalburger Marmorwerk Rödel & Cie., Reuss.

Nassauisches Marmorwerk Villmar a. d. Lahn.

Leon Boucneau, Brüssel, Rue verte 154.

Bienaimé frères, Rance, Belgien.

16. Der **gemeine Kalkstein**; meist dicht und gelagert, seltener kristallinisch; sehr verschieden in Bezug auf Härte und Festigkeit sowie auf Farbe; von einem spezifischen Gewicht von 1,7 bis 2,6. Hierher zählen die nicht polierfähigen Kalksteine und solche, die zu polieren sich nicht

lohnt. Als Hau- und Bildhauersteine kommen hauptsächlich in Betracht die sandsteinartigen Grobkalke des Wiener und Pariser Beckens, der Karstkalk, die Oolithe oder Rogenkalke, verschiedene Alpenkalke und Muschelkalke.

Vorkommen und Verwendung:

Der gemeine Kalk ist ausserordentlich verbreitet, aber bei weitem nicht überall kommen ihm die Eigenschaften zu, die man von einem guten Baustein verlangt. Ausserdem haben alle Kalksteine das Missliche, dass sie nicht feuerfest sind. Wo gute Sandsteine zu haben sind, greift man im allgemeinen nicht zu Kalksteinen. Im andern Fall sind sie, wie in Wien und Paris, ein willkommener Ersatz für jene, besonders wenn sie leicht zu bearbeiten sind und wenn sie, wie es meist der Fall ist, später härter und fester werden. Wir nennen einige der zahlreichen Arten, die im Sinne des Steinhauerbuches Verwendung finden.

Kelheimer Stein, ein Jurakalk aus der Gegend von Regensburg, in München viel verwendet; auch für Figuren und Gruppen, so z. B. für den grossen Löwen im Hafen zu Lindau.

Karstkalk, istrischer Kalk aus der Gegend von Nabresina, Sta. Croce und Grisignana; in Triest, Venedig, Wien, im Orient verwendet.

Virgloriakalk aus Vorarlberg, dem nördlichen Tirol und Salzkammergut; hauptsächlich in Platten für Grabsteine etc.

Oolith von Arco in Südtirol.

Savonnières, ebenfalls ein Rogenkalk, aus Französisch-Lothringen (Savonnières en Perthois, Dep. Meuse); viel verwendet, auch in Deutschland, für Figuren, Ornamente etc.

Schaumkalk aus dem Harz und in Westphalen; u. a. an den Domen zu Halberstadt und Naumburg verwendet.

Leithakalk von der österreichisch-ungarischen Grenze, Wöllersdorfer Stein, blauer Kaiserstein von Sommerein bei Bruck an der Leitha, weisser Kaiserstein vom Neusiedler See, Oszloper, Mannersdorfer, Hundsheimer, Lindabronner, St. Margarethener, Eggenburger, Zogelsdorfer Stein; alle in Wien verwendet. Für Wien kommen ferner in Betracht:

Steirischer Kalk aus Kroisbach und aus Aflenz (Universität und Hofmuseen).

Kroatischer Kalk aus Mokrice und aus Vinica.

Paris hat unterirdische Kalksteinbrüche im Süden der Stadt und von Bau- und Hausteinen der Umgegend sind zu nennen:

Banc royal de Conflans-Ste. Honorine et de St. Vaast.

Lambourde de Gentilly.

Cliquart de Nanterre u. a. m.

Die dichten gleichmässigen Kalksteine lassen sich in hübscher Weise mit Essigsäure tiefätzen und auf diese Art werden reich ornamentierte Tischplatten und Schrifttafeln hergestellt. Für das Aetzverfahren eignen sich besonders: der Solnhofener Stein (Steindruckstein) und der Kelheimer Stein, beide an der Altmühl in Baiern gebrochen.

Die grössten Bauwerke der Erde, die in Kalkstein erbaut sind, dürften die Pyramiden von Gizeh sein. (Nummulitenkalk.)

Für den Bezug von Savonnières-Stein können wir folgende Adressen angeben:

Brasseur, Bar-le-Duc, Dep. Meuse, Frankreich.

E. Friedrich Meyer, Freiburg i. Br.

Die letztgenannte Firma liefert ausser Savonnières auch andere französische Rogenkalke, wie Courson und Larrys, sowie den polierfähigen Korallenkalk Echailon. Wir entnehmen dem betreffenden Preisverzeichnis im Auszug folgende Angaben:

Savonnières ist bis zur Grösse von 6 cbm zu haben und zu jeder Zeit, da die unterirdischen Brüche auch im Winter betrieben werden. Die Qualitäten fein und extrafein sind für Bildhauerarbeiten; die Qualität halbflein ist für Ornamente und gewöhnliche Fassadensteine. Der Stein ist frostbeständig und wetterfest; die mittlere Druckfestigkeit ist = 183 kg, das spez. Gewicht = 1,9. Savonnières lässt sich mit der Zahnsäge unschwer schneiden; die Sägeflächen werden nicht scharriert, sondern mit der sog. Kratze behandelt (ein Holz mit einigen quer eingelassenen Sägeblattstücken) und mit dem Schleifhobel (vergl. Artikel „Werkzeuge mit Zubehör“) geglättet. Die einfache Bearbeitungsweise gestattet das Vollenden nach dem Versetzen (Ravalieren). Der Stein geht bis in die entferntesten Teile Deutschlands und Oesterreichs, nach der Schweiz, nach Kopenhagen, St. Petersburg etc. Rohbearbeitete Steine sind zollfrei. Die Lieferzeit beträgt bei gewöhnlichen Abmessungen 14 Tage.

Courson ist feiner und weisser, im übrigen ähnlich wie Savonnières. Seine Druckfestigkeit beträgt 137 kg, das spez. Gewicht 2,1. Unter anderm (mit ca. 35000 cbm) verwendet am Pariser Rathaus, am Reichsgericht in Leipzig etc.

Larrys, weisslich, feinkörnig und fest, härter als Savonnières, empfindlicher gegen Frost. In den grössten Abmessungen zu haben. Druckfestigkeit 300 bis 400 kg; spez. Gewicht 2,3 bis 2,4. Unter anderm verwendet an der Fassade der grossen Oper zu Paris (Säuleneinsteine von 8,37 m Höhe bei einem untern Durchmesser von 1,02 m).

Echaillon, fein, fest und polierfähig; weiss, gelb oder rosa; für Architekturen und für Bildhauerarbeiten an Stelle von Carrara-Marmor. Druckfestigkeit = 907 kg, spez. Gewicht = 2,5. Unter anderm verwendet zu den Treppen im Landesausschussgebäude zu Strassburg. Für die Wetterbeständigkeit des Materials sind einige Kirchen in Grenoble aus dem frühen Mittelalter Beweis.

Von anderen französischen Kalksteinen können geliefert werden: Jaumont, Euville, Reffroy, Cravant, Lérouville, Morley, Hauteville, Comblanchien; von Schweizer Kalksteinen: St. Ursanne, Agier etc. Das Verzeichnis enthält die Preise pro cbm, sowie die Frachtsätze nach den grösseren Städten.

17. Der **Dolomit** oder **Bitterkalk**, ein kristallinisch-körniges oder dichtes, auch poröses oder cavernöses Gemenge von kohlen saurem Kalk und kohlen saurer Magnesia, deutlich geschichtet oder massig, an den Kanten durchscheinend, auf dem Bruch mit Perlmutterglanz. Von Farbe gelbgrau, seltener weiss oder braun. Weiss und kristallinisch dem Marmor ähnlich, dicht aber dem gemeinen Kalkstein; etwas härter und schwerer als dieser; mit Säuren weniger aufbrausend. Härte im Mittel = 4; spez. Gewicht = 2,8.

Vorkommen und Verwendung:

Der Dolomit findet sich meist in Gesellschaft von gewöhnlichem Kalk in den tieferen Formationen und hat sich wahrscheinlich aus jenem gebildet. Er verwittert schwer und bildet grossartige Felspartien (Dolomitalpen) sowie Schluchten und Höhlen. Dolomit findet sich u. a. in den Tiroler Alpen, im Fassa- und Ampezzothal, in Franken, auf der schwäbischen Alp, in Thüringen, in der sächsischen Schweiz, im Harz, in Westphalen, am Semmering, am St. Gotthard.

Der weisse kristallinische Dolomit kann wie der echte Marmor für Figuren und Gruppen verwendet werden. Die übrigen Dolomite dienen als Bau- und Hausteine wie der gemeine Kalk, wenn sie die entsprechenden Eigenschaften haben. Aus Dolomit sollen erbaut sein: die Festung Ingolstadt, das Parlamentsgebäude in London etc. Die schweflige Säure des Steinkohlenrauches soll jedoch das Material angreifen.

β) Schwefelsaurer Kalk.

Er findet sich wasserfrei als Anhydrit und mit Kristallwasser als Gips. Der letztere tritt wieder in verschiedenen Formen auf: als farbloser, spaltbarer Gipsspat, blättrig als Marienglas, als Fasergips, kristallinisch als Alabaster und dicht und erdig als gemeiner Gips. Hier kommt bloss die vorletzte Form in Betracht.

18. Der **Alabaster**, feinkörnig, durchscheinend, weiss, gelb oder grau, auch geadert, gebändert und gewölkt; sehr leicht zu bearbeiten, zu sägen, zu raspeln, zu drehen. Härte = 2; spez. Gewicht = 2,7.

Der Alabaster nimmt Politur an. Erst mit dem Eisen geglättet, wird er mit Schachtelhalm behandelt, mit wollenen Lappen und Talkstaub gerieben und schliesslich mit Schlämmkreide und venetianischer Seife nass poliert.

Vorkommen und Verwendung:

In Lagern und Flözen in der Triasformation ziemlich verbreitet, findet sich Alabaster u. a. in Thüringen, bei Hohenschwangau, bei Hallein, bei Salzburg, bei Volterra in Toscana, in den Karpathen, im Ural, in Egypten.

Alabaster wird hauptsächlich auf Vasen und kleinere Ziergegenstände verarbeitet, gelegentlich aber auch auf Säulen, Ornamente, Reliefs und Figuren. Für das Freie ist der Alabaster nicht geeignet, da er vom Wasser zerstört wird.

Die alten Egypter und Assyrer haben den Alabaster vielfach verwendet; auch in Griechenland und Rom war das Material geschätzt; heute macht man sich weniger daraus. Bekannte grössere Werke aus Alabaster sind: die assyrischen Reliefs, welche in Niniveh als Wandverkleidung gedient haben, jetzt im Louvre in Paris; verschiedene Vasen und Urnen aus Volterra, jetzt im Vatikanischen Museum; der Altar, Säulenpilaster und Platten in der Berliner Schlosskapelle (das Rohmaterial ist ein Geschenk von Mehemed Ali an König Friedrich Wilhelm IV).

Als Alabaster wird wohl auch der ähnlich aussehende Kalksinter bezeichnet und verwendet.

D. Sandsteine.

Die Sandsteine sind im ganzen genommen das wichtigste Material des Steinhauers. Wo sie zu haben sind, werden selten andere Gesteine als Hau- und Bausteine benützt. Man greift dann nur zu einem andern Material, wenn es sich um Bildhauer- und Dekorationssteine handelt oder wenn eine aussergewöhnliche Festigkeit und Haltbarkeit in Betracht kommt.

Die Sandsteine gehören zu den klastischen oder Trümmergesteinen wie die Konglomerate und Breccien. Von den letzteren beiden unterscheiden sie sich nur durch die Grösse der Trümmer. Die Grenze liegt etwa bei Erbsengrösse. Der Sand — meistens Quarzsand — ist verbunden und zusammengekittet durch das Cement oder Bindemittel. Von diesem sind die guten oder schlechten Eigenschaften der Sandsteine hauptsächlich abhängig. Wechselt es in ein und demselben Stein, so wechseln auch seine Eigenschaften. Damit steht es im Zusammenhang, dass die Sandsteinfelsen so eigentümlich verwittern. Bandartige, tiefe Furchen erscheinen an den Felswänden. Widerstandsfähige, quaderartige Blöcke bleiben stehen neben ausgewaschenen Parteen und geben den Felskämmen ein zinnen- oder ruinenartiges Aussehen, welches die Landschaft der nördlichen Vogesen, der baierischen Pfalz, der sächsischen Schweiz und des Riesengebirges so interessant macht. Gänzlich unterwaschene Blöcke liegen schliesslich zerstreut als Findlinge umher und bilden die Felsenmeere des Sandsteins, wie z. B. das Adersbacher Labyrinth in Böhmen.

Durch Häufung des Bindemittels an einzelnen Stellen entstehen Gallen und Stiche, die das Material minderwertig machen und wo das Bindemittel zufällig fehlt, hat der Sand wenig oder gar keinen Zusammenhang. In den Lagern sind dendritische Bildungen nicht selten und ausnahmsweise kommen auch konzentrisch-schalige Anordnungen um quarzreichere, feste Kerne vor. Die Sandsteine sind stets mehr oder weniger gelagert. Massige Steine ohne ausgesprochene Lagerung heissen Kosackenfels. Andererseits kann der Gehalt an Glimmer den Sandstein schieferig und blätterig machen.

Zwischen dem Diluvium und den Urgesteinen findet der Sandstein sich in allen Schichtungen. Man kann deshalb nach den Formationen unterscheiden:

- a) Braunkohlensandstein: Molassesandstein; Blättersandstein (mit Pflanzenresten); Muschel-sandstein; Macigno; Haberkornstein; Nummulitensandstein.
- b) Kreidesandstein: Quadersandstein (sich quaderförmig absondernd); Elbsandstein; Karpathen-sandstein; Prager Sandstein; Grünsandstein; Teutoburger Sandstein; Deistersandstein.
- c) Jurasandstein.

- d) Keupersandstein: Rätischer Sandstein, Stuttgarter Sandstein, Stubensandstein, Schilfsandstein (mit versteinerten Equiseten); Lettenkohlsandstein.
- e) Buntsandstein: Hauptbuntsandstein; Tigersandstein; Schwarzwald- und Vogesensandstein; Mainsandstein.
- f) Rotliegendes: Weiss-, Grau- und Rotliegendes; Kupfersandstein; häufig in Schieferthon übergehend.
- g) Kohlsandstein: Mühlensandstein; Millstone grit; Ruhrsandstein; Plötkysandstein.
- h) Grauwackensandstein: Spiriferensandstein des Devon; Potsdam-Sandstein des Silur (Amerika); auch in Quarzit übergehend.

Nach den Bestandteilen des Sandes unterscheidet man:

- a) Quarzsandstein, nur mit Quarzsand; die Hauptform.
- b) Feldspatsandstein oder Arkosesandstein, mit Granitgrus (Quarz, Feldspat und Glimmer); in der Nähe des Granits auftretend.
- c) Glimmersandstein, mit Quarz und Glimmer; in Sandsteinschiefer übergehend.
- d) Glaukonitsandstein oder Grünsandstein, mit Quarz und Glaukonit (Grünerde) in Körnern wie Schiesspulver; hauptsächlich in der Kreideformation, auch im Tertiär.

Nach der Art des den Sand zusammenkittenden Bindemittels heisst man die Sandsteine:

- a) quarzig, kieselig oder hornsteinartig. Das Bindemittel ist spärlich und fest. Die Steine sind sehr hart und dauerhaft, feuerfest, schwer zu bearbeiten, meist weiss oder grau. In den unteren Formationen. Besonders zu Mühlsteinen, für Grundbauten, Brücken etc.
- b) kalkig oder dolomitisch. Das Bindemittel ist kristallinischer oder dichter Kalk, spärlich und fest. Die Steine sind hart, weniger dauerhaft, nicht feuerfest. Weiss, gelb oder grau von Farbe. Wie der Kalk von grosser Verbreitung. Gute Bildhauersteine.
- c) thonig oder mergelig. Das Bindemittel ist wenig fest und wetterbeständig und bildet gerne die sog. Thongallen. Die Steine sind meist weich und feinkörnig, gut zu bearbeiten, feuerfest, angehaucht nach Thon riechend. Ohne Eisengehalt weiss, grünlich oder grau von Farbe; mit Eisen gelb, rötlich, rot, auch gefleckt, geflammt, gestreift und gewölkt. Hauptbuntsandstein. In den festen Sorten vorzügliches Bau- und Hausteinmaterial.
- d) kaolinisch oder feldspatig. Das Bindemittel ist reichlich, wenig fest und wetterbeständig. Dem entsprechend ist auch der Stein. In der Nähe des Granits, im Rotliegenden, in der Kohle.
- e) eisenschüssig. Eisenoxyd oder Eisenoxydhydrat mit etwas Thon und Kalk als Bindemittel. Dieses wie der Stein ziemlich fest und dauerhaft. Dunkelgelb, rot oder braun; fast in allen Formationen.
- f) bituminös. Das Bindemittel ist Asphalt oder Bitumen mit Thon und Kalk. Stinksandstein.

19. Der **Sandstein**, grob-, mittel- oder feinkörnig. Der Quarz in kantigen Kristallen (Kristallsandstein) oder als kleine runde Körner und Rollstücke; im ersteren Fall weniger, im andern mehr porös. Das Bindemittel kieselig, kalkig, thonig, eisenschüssig; meist zusammengesetzter Art, nach der einen oder andern Art hinneigend.

Technisch-wichtige Eigenschaften:

Härte und Festigkeit sehr verschieden. Mit eckigem Quarz und wenig kieseligem Bindemittel durchschnittlich am meisten hart, fest und dauerhaft, weniger mit thonigem Bindemittel und mit Glimmer. Härte bis zu 8; spezifisches Gewicht zwischen 1,8 und 2,8; im Mittel = 2,4.

Feuerfest sind die Steine mit kieseligem und thonigem Bindemittel, während kalkige und mergelige Steine in der Hitze zerfallen. Salzsäure zerstört die letztgenannten Cemente.

Bruchfeuchte Sandsteine erhärten an der Luft und auf Lager; sie werden fester und

dauerhafter. Kieselige und dichte Steine trocknen langsamer, als kalkige und poröse. Thonige und eisenschüssige Steine saugen in feuchter Luft Wasser an und sind deshalb vielfach auch nicht frostbeständig. Auf feuchtem Boden oder hohl gelagert werfen sie sich gerne.

Ein guter Sandstein soll nicht spröde und splitterig sein; er soll gleichmässige Struktur, Härte und Farbe haben; er soll sich im Wetter nicht mit Moos und Algen überziehen; er soll im Laufe der Zeit eine unveränderliche Kruste (Patina) annehmen. Er soll sich schliesslich unschwer bearbeiten und in den feineren Sorten auch schön schleifen lassen. Er soll frei sein von störenden Einsprenglingen, Nestern, Gallen, Stichen und verfärbten Stellen.

Vorkommen und Verwendung:

Der Sandstein hat eine grosse Verbreitung. Es mögen hier aus der Reihe der zahlreichen Fundstellen und Brüche einige namhaft gemacht sein:

Molassesandstein, das jüngste Gebilde, findet sich in Baiern, in der Schweiz, am Bodensee. Ein ausgiebiger Bruch ist der von Buchen am Rorschacher Berg, östlich von Rorschach.

Der Quadersandstein der Kreideformation wird vertreten durch die Elbsandsteine der sächsischen Schweiz, welche in Dresden, Leipzig, Magdeburg, Berlin und Hamburg verwendet werden. Brüche bei Cotta, Schandau, Pirna, Welschhufe, Seehausen etc. Ferner durch die Steine des Heuscheuergebirges zwischen der sächsischen Schweiz und den Sudeten in der Grafschaft Glatz. Brüche bei Cudowa, Adersbach, Weckelsdorf etc. Hierher gehören ferner die Quadersandsteine Niederösterreichs (Rekawinkel, Randegg etc.) und der Karpathensandstein, welche in Wien, Budapest und Umgegend verwendet werden.

Auf der Uebergangsstufe zwischen der Kreide- und Juraformation stehen die Sandsteine des Deistergebirges und des Teutoburger Waldes, der Sandstein von Obernkirchen bei Bückeburg und andere Wesersandsteine, die das Material für Hannover etc. liefern.

Feinkörnige Jurasandsteine, gelb, grau oder braun, finden sich in Thüringen, bei Coburg, am Seeberg bei Gotha, in Schwaben und Franken. Liassandstein bei Göppingen.

Keupersandsteine, meist gelblich oder grünlichgrau, auch gefleckt, sind besonders häufig in Württemberg und Baiern. Brüche bei Stuttgart, Tübingen, Heilbronn, Schwäbisch-Hall, Nürnberg, Bamberg, welche die betr. Städte versehen; u. a. in Aich, Dettenhausen, Mittelstadt, Schlaithdorf, Maulbronn, Mühlbach, Kürnbach, Gerlingen etc. Lettenkohlsandsteine bei Kornwestheim, Markgröningen und Marbach.

Für den Buntsandstein sind die Hauptgebiete die Vogesen und das Hardtgebirge; der Schwarzwald und der Odenwald; die Täler des Mains, der Saale, der Unstrut; der Solling an der Weser; das Moselthal. Bekannte Vogesenbrüche sind Büst und Pfalzburg (grau), Lützelburg, Rappoltsweiler, Sulzbad an der Breusch (rot). Für die Pfalz sind zu nennen die Brüche von Bayerfeld, Enkenbach, Kaiserslautern, Königsbach (gelb) bei Neustadt, Annweiler (rot) etc.; für den Schwarzwald: Schopfheim i. Wiesenthal; Heimbach und Kenzingen im Breisgau (rot); Gaggenau-Rothenfels im Murgthal (weiss); Grünwettersbach bei Karlsruhe (rot); Durlach, Söllingen, Kleinsteinbach im Pfinzthal (rot), Eutingen und Gräfenhausen bei Neuenbürg im Enzthal (rot). Mainsandsteine werden gebrochen bei Burgpreppach, Weissenbach und Miltenberg in Unterfranken, bei Wertheim (rot) am Zusammenfluss von Tauber und Main. Ein bekanntes Material aus der Gegend von Merseburg sind die Sandsteine von Rackwitz und von Nebra. Für Hannover und Braunschweig ist der Sollinger Stein von Belang. Für Trier und Umgegend kommen die Brüche von Udelfangen in Betracht u. s. w.

Kohlensandsteine liefern Plötzky und andere Orte bei Magdeburg, Westhofen an der Ruhr und Alt-Warthau bei Liegnitz.

Grauwackensandsteine kommen u. a. aus dem Harz, von Wildemann an der Innerste bei Goslar.

Die Sandsteine finden, soweit sie genügend fest sind, als Hau- und Bildhauersteine eine grosse Verwendung. Die grobkörnigen Arten mit kieseligem Bindemittel werden hauptsächlich für Grundbauten, Sockel, Brücken und Gewölbe, als Pfeiler, Säulen, Treppenstufen, Bord-, Mühl- und Gestellsteine benützt. Plattenförmig brechend finden sie Verwendung zu Bodenbelegen, Podestplatten, Mauerdeckeln und Wandverkleidungen. Dichte, gleichmässige Sandsteine werden auf Schleifsteine verarbeitet. Die Quader- und Buntsandsteine dienen hauptsächlich für architektonische Gliederungen und Ornamente; sie ermöglichen einen gefälligen Wechsel der Fassadenbildung in Hinsicht auf die Farbe. Feinkörnige, schleifbare, helle Sandsteine sind beliebt für Grabsteine, Brunnen, Denkmäler und Figuren. Thonige, nicht wetter- und frostbeständige Steine können immerhin im Innenbau Verwendung finden.

Aus Molassesandstein sind u. a. erbaut: die Münster zu Konstanz und Ueberlingen und zahlreiche Häuser und Villen am Bodensee; aus Buntsandstein: die Münster zu Basel, Freiburg, Thann, Kolmar, Strassburg und Weissenburg, die Dome zu Speyer, Worms und Mainz, das Heidelberger Schloss, die meisten öffentlichen und privaten Monumentalbauten der Städte Freiburg, Strassburg, Karlsruhe, Mannheim, Landau, Mainz, Frankfurt a. M., Würzburg; aus Keupersandstein: die Bauten von Stuttgart, von Nürnberg, der Dom zu Bamberg. Aus Obernkirchener Stein ist das Rathaus von Hamburg, aus Königsbacher (Pfälzer) Stein die neue Kirche von Otzen in Wiesbaden. Am Berliner Reichstagshaus hat Meister Wallot Rackwitzer, Bayerfelder und Uedelfanger Sandstein verwendet. Für die Anwendung des Sandsteins zu Figuren und Gruppen sind Belege: das Münster zu Strassburg, das Heidelberger Schloss, das Denkmal des Admirals Bruat in Kolmar und eine Menge von Brunnen und Kriegerdenkmälern Südwestdeutschlands.

Sandstein-Einsteine aussergewöhnlicher Abmessung sind 16 Säulen im Münster zu Konstanz von 1 m Durchmesser und 9 m Höhe. Eben so hoch ist etwa der Obelisk auf dem Rondellplatze zu Karlsruhe. Der Stein soll noch länger gewesen, aber zerbrochen worden sein, als er auf Holzwalzen aus den Durlacher Brüchen an die jetzige Stelle befördert wurde. Die Brüche des Buntsandsteins ermöglichen nicht selten tadellose Einsteine von 20 und mehr m Länge, und es ist bloss die Schwierigkeit des Transportes, die von der Ausnützung in diesem Sinne abhält.

Sandsteine sind u. a. zu beziehen von folgenden Firmen:

Friedr. Frey, Karlsruhe, Durlacher Allee 24.

Ph. Holzmann & Cie., Frankfurt a/M.

Gebr. Adelman, Wertheim a/M.

Bachem & Cie., Königswinter a/Rh.

Administration der Sollinger Steinbrüche, Holzminden.

C. Schilling, Hofsteinmetzmeister, Berlin.

E. Konglomerate und Breccien.

Beide sind unter sich und mit dem Sandstein insofern verwandt, als sie Zusammenkittungen von Bruchstücken vorstellen. Alle drei sind klastische Gesteine oder Trümmergesteine. Vom Sandstein sind Konglomerate und Breccien durch die Grösse der Trümmerstücke verschieden. Die Grenze liegt, wie bereits erwähnt, ungefähr bei Erbsengrösse. Bei den Konglomeraten sind die Trümmer rund, sie sind Rollstücke. Bei den Breccien sind sie eckig, kantig. Die Trümmer gehören entweder dem nämlichen Gestein an (monogene Konglomerate und Breccien) oder

verschiedenen Gesteinen (polygene Konglomerate und Breccien). Nach der vorstehenden Art der Trümmer unterscheidet man Granit-, Quarz-, Porphyr-, Trachyt-, Kalk- etc. -Konglomerate und -Breccien.

Das Bindemittel besteht entweder aus demselben Material in feinerer Verteilung oder es gehört einem andern Material an. Es kann wie beim Sandstein kieselig, kalkig, thonig, eisen-schüssig sein in einfacher oder zusammengesetzter Weise.

Die Konglomerate sind stets gelagert, meist grob geschichtet, seltener massig. Die Breccien sind entweder ebenfalls durch Zusammenschwemmung entstanden oder aber dadurch, dass eruptive Massen ausfüllend in die Spalten zerklüfteter Gesteine eingedrungen sind. Konglomerate treten häufiger und mächtiger auf als Breccien. Beide finden sich in den verschiedensten Formationen, meist in der Nähe der zusammensetzenden Gesteine.

20. **Konglomerate.** Die wichtigsten derselben sind:

- a) Die Nagelfluh, gemengt aus Rollstücken von Quarz, Kalk, Granit, Gneis, Grauwacke etc. und verbunden durch ein sandsteinartiges, thonig-eisenschüssiges oder mergeliges Bindemittel. In der Tertiärformation, besonders im Alpenvorland vom Bodensee bis zum Genfer See und am nördlichen Rand der deutsch-österreichischen Alpen.
- b) Der Puddingstein, im Tertiär Englands vorkommend, ein hartes Gemenge von Feuersteinknollen in einem kieseligen Bindemittel.
- c) Rotliegendes Konglomerat aus der Dyasformation. Aus kleinem und grossem Geröll von Granit, Gneis, Quarz, Schiefer, Grünstein etc. mit kieseligem, thonig-eisenschüssigem oder sandsteinartigem Bindemittel bestehend, von rotbrauner Farbe; fest oder mehr lose; mächtig auftretend, aber meist in groben und feinen Schichten wechselnd. Im Gebiet des Rotliegenden.
- d) Grauwacken-Konglomerat. Dunkelgraues Gemenge von Gerölle aus Quarz, Feldspat, Grünstein, Granit, Gneis, Schiefer etc. mit kieseligem oder kieselig-thonigem Bindemittel. Im Gebiet der Grauwacke.

Die verschiedenen Konglomerate finden als Bausteine Verwendung, soweit sie hierzu geeignet sind und besseres Material nicht vorliegt (am Rhein, in der Schweiz, in Innsbruck). Konglomerate, welche sich schleifen lassen und politurfähig sind, werden auch als Ziersteine benützt. Das Gleiche gilt von den Breccien.

21. **Breccien.** Die wichtigsten davon sind:

- a) Quarzbrockenfels, Quarzbreccie, Quarzitbreccie, Kieselbreccie, aus eckigen Quarz- und Hornsteinstücken bestehend, die durch ein kieseliges Bindemittel verkittet sind.
- b) Knochenbreccie, aus Knochenstücken, Zähnen, Koprolithen, Schaltierresten und Kalkbrocken bestehend, durch ein mergeliges, thonig-eisenschüssiges, kieseliges oder sandsteinartiges, erdiges Bindemittel zusammengebacken. Im Diluvium, im Muschelkalk, zwischen Jura und Keuper; in Spalten und Schluchten der Kalkgebirge des Mittelmeeres (Gibraltar, Nizza, Dalmatien), in den Höhlen mitteleuropäischer Gebirge.
- c) Breccienmarmor, Trümmermarmor. Das meistens kalkige Bindemittel vereinigt die Trümmer eines Kalkgesteins oder verschiedener Kalke von abweichender Farbe, schliesslich auch die Bruchstücke von Porphyr, Diorit u. s. w., wie es bei der Breccia verde d'Egitto der Fall ist. Bei Besprechung des Marmors wurden einige der hierherzählenden Gesteine bereits mit aufgeführt.

F. Lava und Tuffe.

Beiden ist gemeinsam, dass sie vulkanischen Ursprunges sind und sich in Bezug auf die zusammensetzenden Bestandteile dem Basalt, Trachyt, Phonolith etc. verwandt zeigen. Die Lava

entstammt den Vulkanen des Schwemmlandes. Entweder handelt es sich um überfließende, sich beim Erstarren auskristallisierende Lavaströme, oder um ausgeworfene Massen, die bei bescheidener Grösse als Lapilli und in grösseren Stücken als Bomben bezeichnet werden. Die Tuffe sind klastische oder Trümmergesteine, gebildet aus aufgeschütteten oder zusammengeschwemmten vulkanischen Produkten (Asche, Sand, Lapilli und Bomben), verbunden durch irgend ein Bindemittel. Die Lava sowohl als die Tuffe finden sich naturgemäss in der Nähe thätiger oder ausgestorbener Vulkane. Als Tuffe bezeichnet man übrigens auch einige nicht vulkanische Gesteine.

22. Die **Lava**, verschieden von Zusammensetzung, Härte, Festigkeit und Farbe; porös und schlackig; kristallinisch-körnig, porphyrartig oder glasis.

- a) Basaltlava, in der Zusammensetzung dem Basalt ähnlich, von Farbe dunkel, braun oder schwarz.
- b) Trachytlava, ähnlich wie der Trachyt zusammengesetzt, meist heller, grau oder rötlich von Farbe.

Vorkommen und Verwendung:

In Deutschland findet sich Lava in der Eifel (bei Niedermendig etc.), im Westerwald, am Vogelsberg, am Laacher See; in Italien am Vesuv, am Aetna, auf den Liparischen Inseln; in Frankreich bei Volvic in der Auvergne.

Die Lava kann geeignetenfalls als Baustein dienen. Dichte, glasige Lava wird auf Schmuck und Ziersachen verarbeitet; poröse Lava bindet gut mit Mörtel und dient für Gewölbe und leichte Wände. Harte Lava giebt Mühl-, Bord- und Pflastersteine.

Aus Basaltlava soll das Mauerwerk des Kölner Domes sein. Basaltlava führen:

Fr. X. Michels, Andernach a. Rh.
Bachem & Cie., Königswinter.

23. **Tuff, eigentlicher Tuff**, verschieden von Zusammensetzung, Härte, Festigkeit und Farbe; körnig-sandig, erdig, dicht oder porös; mit Körnern und Blättchen von Augit, Leucit, Sanidin, Hornblende, Glimmer etc., auch mit organischen Ueberresten.

- a) Basalttuff, in der Zusammensetzung dem Basalt ähnlich, meist dicht oder erdig, aschgrau; grünlichgrau, auch rotgrau, braun oder schwarz; auch mit Dolerit und mit Kalk in eckigen Bruchstücken; deutlich geschichtet. Fast in allen Basaltgegenden zu finden. Hierher gehört u. a. auch der Peperin oder Pfefferstein vom Albanergebirge (Lapis albanus der Römer), der als Baustein benützt wird und es schon frühzeitig wurde, wie das Tabularium und das Forum in Rom zeigen.
- b) Trachyttuff, in der Zusammensetzung dem Trachyt ähnlich, körnig-sandig, rauh-erdig, teils porös, teils dicht, auch breccienartig; meist hellfarbig, grau, rotgrau, gelblich, grünlich; mit Bimssteinstücken und anderen Trümmern. Hierher gehören u. a. der Posilipotuff von Neapel, der Duckstein oder Trass von Andernach, der Backofenstein von Königswinter und die Bimssteintuffe Ungarns und der Auvergne.

Weiberner und Riedener Tuffstein liefert:

Adolf Stahlenburg, Steinbruchbesitzer in Niedermendig.

24. **Kalktuff**, kein eigentlicher Tuff, nicht vulkanisch, aus kalkhaltigen Gewässern durch Ausscheidung entstanden und noch entstehend; feinerdig-dicht oder porös, kavernös, schwammig, auch schalig und röhrig; gelblich, gelbgrau, grau, mit Bitumen auch bräunlich; meist fest und dauerhaft, an der Luft erhärtend und kein Wasser mehr ansaugend. An zahlreichen Orten gefunden und als Bau- und Haustein verwendet. Hierher gehört u. a.

der Travertin der Campagna zwischen Rom und Tivoli, nach der ursprünglichen Benennung des letztern Ortes von den alten Römern als Lapis Tiburtinus bezeichnet. Langgestreckt

blasig oder zellig; hart und fest; muschelig, splitterig oder erdig brechend; gelb oder braun; leicht und unverwüstlich, eine gute Kruste bildend; für Gewölbe und Kuppeln vorzüglich geeignet. Von jeher ein beliebter Bau- und Haustein.

Aus Travertin sind u. a. gebaut: das Colosseum, die Peterskirche, die Lateranfassade, die Porta maggiore in Rom.

3. Die Festigkeit und die Prüfung der Steine.

Die Festigkeit der Steine ist ein Hauptfaktor bei der Erwägung, ob dieselben als Baumaterial dienen können oder nicht. Zu fest kann ein Stein nicht sein, wohl aber zu wenig. Da jedoch Festigkeit und Härte durchschnittlich miteinander wachsen oder abnehmen, so sind die sehr festen Bausteine häufig auch so hart, dass ihre Bearbeitung unverhältnismässig schwer wird oder kaum möglich erscheint. Andererseits ist die leichte Bearbeitung ein so erheblicher Vorteil, dass auch ein weiches Material gerne benützt wird, sofern es den Festigkeitsansprüchen noch genügt. Härte und Festigkeit gehen aber nicht immer parallel. Ein Gestein kann hart sein, weil seine Bestandteile sehr hart sind; wenn die Verbindung der letzteren aber eine lockere ist, so wird die Festigkeit des Gemenges trotzdem gering sein. Sonst könnte es z. B. wenig feste Granite und Quarzsandsteine überhaupt nicht geben. Die unter die allgemeinen Bemerkungen aufgenommene Härteskala kann demnach in unmittelbarer Weise nur Anwendung finden auf einheitliche Gesteinsmassen, auf feinkörnige und dichte Zusammensetzungen. Für ungleich und grob zusammengesetzte Steine ist die Härte gewissermassen ein Mittelwert aus der Härte der verschiedenen Einzelbestandteile. Sie wird experimentell bestimmt, indem man den auf ein bestimmtes Format gebrachten Stein mit der Schleifmaschine eine bestimmte Zeit lang schleift und aus der dabei eintretenden Massenverringerung den Rückschluss auf die Härte zieht. Ein anderes Verfahren besteht darin, den Stein mit der Bohrmaschine auf eine gewisse Tiefe anzubohren, wobei dann die erforderliche Anzahl der Bohrstösse wieder im Verhältniss zur Härte steht und einen Schluss auf diese gestattet.

Von den verschiedenen Festigkeitsarten, mit denen die Baustatik zu rechnen pflegt, kommen für das Material des Steinbauers gewöhnlich nur zwei in Betracht: die Druckfestigkeit und die Bruchfestigkeit. Auf Zug, Zerknickung und Windung werden Steine selten beansprucht. Man richtet die Konstruktionen in der Praxis derart ein, dass diese Fälle nicht vorkommen. Um die Druckfestigkeit handelt es sich hauptsächlich in Hinsicht auf die Quader- und Schichtsteine der Fundamente, Sockel und Mauern, auf die Keilsteine der Mauerbögen und Gewölbe, auf Säulen und Pfeiler. Die Bruchfestigkeit dagegen spielt eine Rolle bei hohlliegenden Treppentritten, Balkonplatten, Konsolen etc.

Die Bruchfestigkeit wird meistens von Fall zu Fall durch Probieren ermittelt, indem man beispielsweise einen Treppentritt belastet, bis der Bruch erfolgt. Wird mit 10facher Sicherheit gebaut, so kann dann einem solchen Tritt der zehnte Teil der Belastung zugemutet werden, die im Probefall den Bruch herbeiführte.

Für die Druckfestigkeit haben die staatlichen und privaten Versuchsanstalten, welche in den grösseren Städten vorhanden sind, ein umfangreiches Uebersichtsmaterial geliefert. Würfelförmige Steinproben von 5 bis 10 cm Seite werden in besonders zu diesem Zwecke gebauten Festigkeitsmaschinen durch hydraulischen Druck bis zur Zertrümmerung gepresst und aus mehreren

Versuchen derselben Art wird ein mittlerer Festigkeitswert gefunden. Die zur Zerstörung nötige Kraft wird in Kilogramm pro \square cm der gedrückten Fläche ausgedrückt. Die Versuche haben gezeigt, dass die Festigkeit sich grösser erweist, wenn die gedrückten Flächen genau parallel, eben und glatt sind. Im Interesse eines exakten Resultates werden deshalb die Probesteine auf zwei gegenüberliegenden Flächen mit der Maschine eben gehobelt, bevor sie in die Presse gelangen. Auf diese Weise lässt sich für ein bestimmtes Gestein aus einem bestimmten Bruch die Druckfestigkeit ziemlich genau festsetzen und es ist anerkennenswert, dass die Gelegenheit, das Material vor seiner Verwendung untersuchen lassen zu können, neuerdings immer mehr benützt wird.

Soweit es sich um Steine derselben Art aus verschiedenen Brüchen handelt, sind die Resultate ausserordentlich schwankend. Während bei Gusseisen, bei Walzeisen und sogar bei den Holzarten die Resultate von Festigkeitsuntersuchungen ziemlich gleichartig ausfallen, so dass sich allgemein gültige Mittelwerte für die praktische Verwertung ergeben, erscheint dies in Bezug auf die Steine ausgeschlossen. Hier gilt nur die Spezialuntersuchung von Fall zu Fall. Wenn beispielsweise die Druckfestigkeit der verschiedenen Sandsteine zwischen 200 und 3000 kg*) pro \square cm schwankt, so kann man doch unmöglich 1600 kg als mittlere Festigkeit des Sandsteins annehmen, um damit zu rechnen. Das wäre sehr verkehrt und die Zweckmässigkeit spezieller Untersuchungen ist ohne weiteres einleuchtend.

Wenn wir die uns vorliegenden, nach hunderten zählenden Untersuchungsergebnisse verschiedener Versuchsanstalten zusammenstellen, um wenigstens ein allgemeines Bild zu erlangen, so ergibt sich folgendes:

Zu den festesten Gesteinen mit mittleren Festigkeiten von 1300 bis 1900, also einem mittleren Mittel von 1600 kg, gehören: Basalt, Diabas, Diorit, Dolerit, Porphy.

Eine mittlere Festigkeit von 1100 bis 1300 (mittleres Mittel = 1200 kg) haben: Grauwackensandstein, Syenit, Gabbro, Granit, Quarzit.

Mit mittleren Festigkeiten von 700 bis 900 (mittleres M. = 800 kg) sind vertreten: Lias-kalk, Kohlensandstein, Serpentin, Dolomit, Molassensandstein, Amphibolit, Jura-kalk, Jurasandstein, Muschelkalk, Buntsandstein.

Eine mittlere Festigkeit von 500 bis 700 (mittl. M. = 600 kg) weisen auf: Keupersandstein, Marmor, Rogenkalk, Trachyt, Quadersandstein.

Die geringste Festigkeit von 200 bis 500 (mittl. M. = 350 kg) haben: Lava, Grobkalk, Tuffe.

Als etwas Feststehendes kann dieser Auszug nicht gelten, weil jede Beziehung weiterer Untersuchungsergebnisse das Resultat voraussichtlich verschieben müsste. Das einseitige Hinzu-kommen von Ergebnissen über recht feste Steine würde das Festigkeitsmittel einer ganzen Gruppe erhöhen. Ein unumstössliches Gesamtergebnis wird erst dann möglich sein, wenn die Zahl der von den verschiedenen Anstalten ausgeführten Untersuchungen so gross geworden ist, dass neue Ergebnisse das gefundene Mittel nur unwesentlich ändern können.

Im Einvernehmen mit den Prüfungsanstalten und Versuchsstationen hat der Verband deutscher Architekten- und Ingenieurvereine eine Norm aufgestellt, welche die Bausteine in vier Klassen einteilt, für jede Klasse drei oder vier Festigkeitsqualitäten aufstellt und ausserdem eine Minimalfestigkeit bestimmt, welcher gute Bausteine noch genügen müssen. Wir bringen die Norm mit nachstehender Tabelle zum Abdruck:

*) Rackwitzer Sandstein — Grauwackensandstein von Hochstetten bei Kreuznach.

Klasse	Qualität I	Qualität II	Qualität III	Qualität IV.
	Druckfestigkeit, ausgedrückt in kg auf den □cm gedrückter Fläche.			
1. Kieselsaure Massen- u. Schiefergesteine: Granit, Diorit, Grünstein, Syenit, Syenit-Granit, Glimmerschiefer etc.	1600 und mehr (Mit dem Meissel schwer oder gar nicht zu bearbeiten, als Pflastermaterial etc. zu verwenden.)	1200 bis 1600 (Ziemlich schwer zu bearbeiten, aber schon für Säulen etc. verwendbar.)	1000 bis 1200 (Gut bearbeitbar und vorzüglich als Haustein-Mauerwerk verwendet.)	800 bis 1000 (Für geringere Sorten Bausteine.) Minimaldruckfestigkeit = 800.
2. Kalksteine: Marmor, Dolomit, Muschelkalk, Nummulitenkalk etc.	1000 und mehr (Die Druckfestigkeit steigt bei älteren Muschelkalken etc. bis 1600 und mehr; dann schwer zu bearbeiten und hauptsächlich als Schottermaterial dienend.)	800 bis 1000	600 bis 800 Minimaldruckfestigkeit = 600.	Kalksteine jüngeren Alters mit einer Festigkeit unter 600 sind zum Teil noch recht gute Bausteine; sie sind aber vorsichtig auszuwählen und zu prüfen, weil unzuverlässig.
3. Sandsteine:	800 und mehr (Grauwackensandstein, Molassensandstein, beste Buntsandsteine aus dem Bruch und Buntsandsteinfindlinge.)	600 bis 800 (Die besseren und mittleren Buntsandsteine enthaltend.)	400 bis 600 (Die geringeren Buntsandsteine, die besseren Keuper- und Schilfsandsteine umfassend.)	200 bis 400 (Gewöhnliche Keuper- und Schiefer-sandsteine.) Minimaldruckfestigkeit = 200.
4. Konglomerate, Tuffe etc.	400 und mehr	250 bis 400	150 bis 250 Minimaldruckfestigkeit = 150	

Bei den Massengesteinen von allseitig gleicher Struktur ist auch die Festigkeit in jeder Richtung annähernd gleich. Bei den Flözgesteinen hingegen ist sie meistens verschieden, je nachdem der Druck senkrecht oder parallel zum Lager erfolgt. Die Festigkeit bei senkrechtem Druck zum Lager ist durchschnittlich die grössere und daraus folgt für die Praxis die Regel, die Steine, wenn immer thunlich, am Bau so zu legen, wie sie im Bruch gelegen haben. Immer lässt sich dies nicht machen. Säulen, Pfeiler und Gewände können nicht wohl so gearbeitet werden, dass sie auf das Lager zu stehen kommen. Auch bezüglich der Plattenverkleidungen von Mauern ist man genötigt, von der Regel abzuweichen.

Die Festigkeit der Steine ist ferner verschieden nach dem Feuchtigkeitsgehalt. Bruchfeucht und wassersatt liefert das Probematerial andere Werte, als wenn es lufttrocken ist. In der Regel ist die Festigkeit nasser Gesteine geringer als diejenige trockener. Sandsteine können durch Wasseraufnahme bis zu 30% ihrer Festigkeit verlieren.

Die Prüfungsanstalten untersuchen auf Wunsch das Material in verschiedener Richtung,

lufttrocken und wassersatt, nach 25maligem Ausgefrieren u. s. w. In den veröffentlichten Tabellen wird „senkrecht zum Lager“ mit \perp , „parallel zum Lager“ mit \parallel , „lufttrocken“ mit l, „wassersatt“ mit w bezeichnet u. s. w. Die Anstalten dehnen die Versuche auch anderweitig aus, wenn es gewünscht und bezahlt wird; sie untersuchen das Material auf Zug-, Schub- und Bruchfestigkeit, auf Porosität, Wasseraufnahmefähigkeit, Feuerbeständigkeit, Härte, Abnutzbarkeit und Wetterfestigkeit. Es wird dann jeweils vorgeschrieben, welche Gestalt und Grösse die Probekörper haben müssen und in welcher Stückzahl sie einzusenden sind. Zur Prüfung auf die gewöhnliche Druckfestigkeit werden verlangt 8 bis 10 Würfel, geschnitten, nicht behauen, auf 2 Lagerflächen genau parallel und eben bearbeitet; von 10, 7,1 oder 5 cm Kantenlänge.

Es ist üblich, den Konstruktionen in Stein mindestens eine 10fache Sicherheit zu Grunde zu legen, und wo voraussichtlich starke Erschütterungen vorkommen, empfiehlt sich eine mindestens 20fache Sicherheit. Als zulässige Inanspruchnahme pro \square cm gilt demnach diejenige Kilogrammzahl, welche erhalten wird, wenn man die durch Prüfung gefundene Druckfestigkeit mit 10, beziehungsweise mit 20 teilt (allgemein gesagt: mit derjenigen Zahl, die den Grad der gewählten Sicherheit angiebt). In Hinsicht auf die Tabelle der Seite 156 könnte also ein Granit 2. Qualität höchstens auf 120, ein Sandstein 3. Qualität höchstens auf 40 kg pro \square cm beansprucht werden.

Um hiernach die Querschnittsgrösse eines Pfeilers, einer Säule etc. bemessen zu können, muss man die aufzunehmende Last kennen. Auseinandersetzen, wie diese je nach Lage des Falls gefunden wird, würde hier zu weit führen und es sei in dieser Beziehung auf die Werke über Baustatik hingewiesen und auf die Bauhandbücher, welche das Einschlägige bringen unter Beigabe von Tabellen, welche das Rechengeschäft vereinfachen.

Nach Rondelet, von dem die ersten Festigkeitsuntersuchungen der Steine im Sinne der Neuzeit gemacht worden sind, betragen die Belastungen in kg pro \square cm bei den:

Säulen der Allerheiligenkirche zu Angers	circa 44
Pfeilern des Pantheon in Paris	„ 29
„ „ Turmes der Kirche zu St. Méry	„ 29
Säulen der Paulskirche vor Rom	„ 20
Pfeilern der Paulskirche in London	„ 19
„ „ Peterskirche in Rom	„ 16
„ des Invalidendoms in Paris	„ 15

Im ersten Falle hätte demnach ein Sandstein 3. Qualität der zulässigen Inanspruchnahme schon nicht mehr genügt und wenn man für Mauerwerk mit Mörtel, wie üblich, nur die Hälfte der Steinfestigkeit annimmt, also in Bezug auf letztere mit mindestens 20facher Sicherheit rechnet, so würden für gemauerte Pfeiler auch mit einer geringen Belastung wie im Invalidendome Sandsteine 4. Qualität, Konglomerate und Tuffe 2. und 3. Qualität nicht mehr genügen.

Wir führen dies an, um zu erweisen, wie wichtig es für die Praxis ist, die Festigkeit des Steinhauermaterials zu kennen.

4. Die Dauerhaftigkeit und die Erhaltung der Steine.

Was aus Stein gebaut wird, gilt für gewöhnlich als auf die Dauer gebaut. Deswegen ist die Beständigkeit oder Dauerhaftigkeit der Bausteine nicht weniger wichtig als ihre Festigkeit.

Von unbeschränkter Dauer ist kein Stein. Er kann sich unter günstigen Verhältnissen durch Jahrtausende erhalten, wie die Erfahrung gelehrt hat; unter ungünstigen Bedingungen und ohne genügenden Schutz geht er in kurzer Zeit zu Grunde, wie die Ruinen alter und mitunter auch neuer Bauten es darthuen.

Es sind teils mechanische, teils chemische Einwirkungen, welche das Steinmaterial angreifen und zerstören. Zu den ersteren zählt die Abnutzung im Gebrauch und die Zerstörung durch den Frost. Zu den letzteren gehören die Angriffe durch Luft, Wasser und Feuer; durch Algen, Flechten und Moose.

Am meisten widerstandsfähig sind durchschnittlich die harten, festen, zähen, dichten, schweren und dunkeln Gesteine. Weniger Widerstand leisten im allgemeinen die weichen, wenig festen, spröden, porösen, leichten und hellfarbigen Steinarten.

Gesteine von gleichmässiger Zusammensetzung, feinem Korn, richtungsloser Struktur, glattem, glänzendem Bruch halten in der Regel mehr aus, als ungleich gemengte, grobkörnige, schieferige, faserige und erdig brechende. Es giebt aber auch Ausnahmen von der Regel.

Die mechanische Abnutzung spielt eine bedeutende Rolle in Bezug auf Pflastersteine, Mühlsteine, Schleifsteine, Bordschwellen, Treppentritte, Boden- und Podestplatten.

Hinsichtlich der Pflastersteine hat die Erfahrung gezeigt, dass sie nicht nur hart und fest, sondern auch zähe sein sollen, weil spröde Steine unter den Hufen der Pferde und den Rädern der Lastwagen leicht zertrümmert werden. Zähe Gesteine, d. h. solche, die sich besonders widerstandsfähig gegen Stoss und Schlag erweisen, sind: Syenit, Basalt, die Grünsteine, der Serpentin. Damit erklärt sich die häufige Verwendung von Basalt als Pflasterstein, obgleich er die unliebsame Eigenschaft hat, im Gebrauche glatt zu werden.

Für Mühlsteine haben sich besonders bewährt: poröse Porphyre, Süsswasserquarze, Sandsteine von grobem, gleichmässigem Korn und Trachyttuffe. Da es hauptsächlich darauf ankommt, dass die Abnutzung in allen Teilen gleichmässig eintritt und grössere Steine dieser Bedingung selten genügen, so setzt man neuerdings die Mühlsteine aus 8 gleichartigen Stücken zusammen, verkittet die Teile und umschliesst sie mit heiss aufgetriebenen Eisenreifen.

Für Schleifsteine eignen sich besonders die Buntsandsteine, die Sandsteine des Rotliegenden, kieselige Keupersandsteine und feinkörnige Nummulitensandsteine. Mässig harte Steine mit feinkörniger, vollständig gleichartiger Masse taugen am besten. Der Sand muss scharfkantig, das Bindemittel weich und spärlich sein. Ein hartes Bindemittel macht die Schleifsteine im Gebrauch glatt und unwirksam. Ein reichliches Bindemittel schleimt zu sehr. Steine von ungleicher Härte und mit Einsprenglingen laufen sich unrund und sind ungeeignet. Schleifsteine sollen vollständig lufttrocken sein, bevor sie in Verwendung genommen werden, weil sie bruchfeucht sich unverhältnismässig rasch abnutzen.

Bordschwellen und Treppentritte erfordern ein festes, hartes, sich gleichmässig abnutzendes, nicht glatt werdendes Material. Deshalb sind Granit, Gneis, Dolerit, Quarzit und die Sandsteine erster Qualität das Hauptmaterial.

Ziemlich das gleiche gilt von den Boden- und Podestplatten. Trottoirplatten müssen vor allem frostbeständig sein und dürfen im Gebrauch nicht abschiefern. Da hier die Billigkeit wesentlich in Betracht kommt, so werden vielfach auch Steine benützt, die nicht allen Anforderungen genügen. Ein anerkannt gutes Material sind z. B. die Wesersandsteine. In Kirchen, Hallen und Treppenhäusern werden häufig Bodenbelege aus quadratischen Platten gebildet, die in der Farbe wechseln, also beispielsweise aus rotem und aus weissem Sandstein. Es ist dann genau darauf zu halten, dass beide Steinarten gleiche Härte haben, damit der Boden sich nicht ungleich ausläuft. Im Innenbau können auch Steine verwendet werden, die nicht frostbeständig sind, Plattenkalke etc. Zu Podestplatten, die gewöhnlich schon eine erhebliche Grösse haben, eignen sich am besten die Sandsteine erster Güte. Es sind nur vereinzelte Brüche, welche derartige Platten jederzeit liefern können, u. a. die von Gräfenhausen bei Neuenbürg im Enzthal. Bezüglich der Verwendung des Granits zu Podestplatten und freitragenden Treppenstufen hat man geltend

gemacht, dass bei Brandfällen dieses Material der Hitze wenig Widerstand leiste und berste. In erhöhtem Masse gilt dies natürlicherweise von den Kalksteinen, während kieselige und thonige Sandsteine als feuerfest gelten können.

Die Zerstörung der Steine durch den Frost ist ein mechanischer Vorgang. Wasser dehnt sich beim Gefrieren um ungefähr 10% aus. Wenn es die Poren eines Gesteins vollständig ausfüllt und dabei gefriert so wird die Struktur des Gesteins gelockert. Da, wo die zusammensetzenden Teile wenig fest nebeneinander lagern, entstehen Risse. Wenn nun wieder Wasser in diese Risse eindringt und gefriert, so werden sie dabei erweitert und schliesslich springt der Stein an der wenigst widerstandsfähigen Stelle. Man könnte nun glauben, dass dichte Steine mit unscheinbaren Poren am meisten frostbeständig seien. Die Erfahrung lehrt jedoch, dass auch solche, wie z. B. der Marmor, vom Frost gesprengt werden können, während andererseits stark poröse und schlackige Steine, wie verschiedene Tuffe, dem Frost ziemlich gut widerstehen. Das erklärt sich wohl damit, dass in den verhältnismässig weiten und unter sich verbundenen Hohlräumen das gefrierende Wasser genügenden Platz findet und dass der gegenseitige Druck sich teilweise aufhebt.

Es kommen übrigens auch Steinzerstörungen durch den Frost vor, an denen das Material an sich keine Schuld trägt. Die Sockelsteine der Geländer, Thürschwelle, Trottoirplatten und andere zum Teil im Boden steckende Stücke werden nicht selten dadurch abgesprengt, dass sie dem Drucke des gefrierenden Bodens nicht genügend widerstehen können. In die Fugen dringendes und dort gefrierendes Wasser drückt nicht selten Steine ab und zerstört sie auf ähnliche Weise, wie die eindringenden Wurzeln der Bäume die Steine sprengen, die im Wald zu Tage liegen. Rinnsteine und Brunnenschalen werden häufig dadurch gesprengt, dass ihr Inhalt gefriert.

Besonders schädlich erweisen sich einseitige und schroffe Temperaturwechsel. Die dabei durch Ausdehnung und Zusammenziehung des Materials eintretenden Spannungen können — besonders wenn sie sich oft wiederholen — an sich schon einen Stein ruinieren, ohne dass gerade Wasser dabei mit im Spiele sein müsste.

Es sind verschiedene Methoden vorgeschlagen und in Anwendung, nach welchen das Material auf Frostbeständigkeit geprüft werden kann. Die naturgemässeste ist wohl die von Bauschinger: die Probesteine werden zunächst auf ihre Festigkeit geprüft; dann werden sie 25 mal nacheinander dem Gefrieren ausgesetzt und hierauf wird noch einmal die Festigkeit untersucht. Einen ungefähren Anhalt giebt auch die Parforcemethode, wonach die Steinprobe abwechselnd und wiederholt in ein Kältegemisch von -15° C. (3 Teile Eisklein und 1 Teil Kochsalz) und in heisses Wasser gelegt wird. Die Anzahl der Wiederholungen, die erforderlich sind, bis die Verwitterung in die Erscheinung tritt, lässt einen Schluss auf die Widerstandsfähigkeit im allgemeinen zu.

Die natürlichen Vorkehrungen gegen Frostzerstörung sind naheliegend. Man soll nur trockene Steine verwenden, nur solche, die aus der Luft anscheinend kein Wasser aufnehmen und solche, die überhaupt gesund sind, die nicht schon „angefault“ sind und den Keim der Verwitterung in sich tragen. Besonders vorsichtig sind in dieser Hinsicht Findlinge zu prüfen. Sie sind meistens hart und dauerhaft als die festesten Reste einer im übrigen zu Grunde gegangenen Masse. Sie haben aber auch schon mehr ausgehalten, als frisch aus dem Bruch kommende Steine und können dabei altersschwach geworden sein; sie haben häufig ihr Bindemittel verändert oder eingebüsst, so dass sie „nässen“, d. h. bei feuchter Witterung nass werden. Wo man nicht auf sie angewiesen ist, bleiben sie am besten ausser Spiel. Die verbauten Steine können wesentlich geschützt werden durch eine vernünftige Konstruktion, durch richtiges Dichten der Fugen, durch Vermeidung von Wassersäcken etc. Auf den etwaigen Oberflächenschutz wird noch zurückzukommen sein.

Die Verwitterungsprozesse infolge chemischer Veränderungen sind mannigfacher Art.

Von den Bestandteilen der Luft scheinen nur der Sauerstoff und die Kohlensäure von Wirkung zu sein, während der Hauptteil des Gemenges, der Stickstoff, ohne Einfluss ist. Die oxydierende Wirkung des Sauerstoffes berührt hauptsächlich die Oberfläche, das Aeussere der Steine. Die metallischen Bestandteile, Eisen und Mangan in erster Linie, sowie die Kohle der organischen Reste werden verändert, womit eine Verfärbung verbunden ist, die unter Umständen willkommen ist, in anderen Fällen besser unterbleiben würde. Gewisse Kalksteine, die Buntsandsteine, der Travertin färben sich im Laufe der Zeit wärmer; die grauen Töne werden gelb, die rötlichen gelbrot und bräunlich, wobei das Aussehen der Bauten gewinnt. Andererseits verliert der schwarze Marmor z. B. im Freien bald seine Farbe; er wird grau und blind. Eisenhaltige Stellen rosten auf polierten Flächen durch und stören die Einheitlichkeit u. s. w. Im allgemeinen haben diese Verfärbungen jedoch nichts Zerstörendes und nicht immer sind sie gleichbedeutend mit beginnender Verwitterung.

Der unmittelbare Angriff der Kohlensäure als Atmosphärebestandteil ist ebenfalls unwesentlich. Um so wirksamer ist dieselbe jedoch in Verbindung mit dem Wasser, teils im guten, teils im schlimmen Sinne. Die Bruchfeuchtigkeit der Kalksteine und der kalkigen Sandsteine ist der Hauptsache nach kohlen-saures Wasser mit gelöstem Kalk. Beim Austrocknen dieser Steine verdunstet das Wasser; der kohlen-saure Kalk scheidet sich aus und füllt die Gesteinsporen zum Teil aus. Dabei werden die Steine härter und ihre Festigkeit kann bis um 50 % zunehmen. Andererseits werden in kohlen-saurem Wasser viele Mineralien, die an sich fest sind, angegriffen und zersetzt, wie der Kalk-Feldspat oder Labrador, der u. a. Bestandteil der Diorit-, Diabas- und Gabbrogesteine ist. Das Erdigwerden der verwitternden Granite, Syenite, Porphyre, Trachyte etc. beruht grossenteils auf derartigen Prozessen. Glasige Gesteine widerstehen dabei länger als locker und grob gefügte. Sog. Haarrisse sind stets ein ungünstiges Zeichen.

Pures Wasser ist weniger wirksam; immerhin kann es angreifend wirken. In diesem Sinne sind der Alabaster und die thonigen Bindemittel der Sandsteine zu erwähnen.

Eine wichtige Rolle bei der Zerstörung der Gesteine spielt auch das Pflanzenleben. Wie die Fäulnis organischer Stoffe eingeleitet wird durch kleinste Lebewesen (Bakterien), so setzen sich auf dem Stein unscheinbare Flechten fest (Algen mit auf ihnen schmarotzenden Pilzen). Sie leben von Wasser und Kohlensäure und lassen beim Absterben eine minimale Humusschicht zurück, deren Säuren den Stein angreifen. Damit wird der Nährboden für Moose und andere kleine Gewächse vorbereitet, deren Wurzeln schliesslich in den Stein eindringen, seine Oberfläche aufrauen und weniger widerstandsfähig gegen zerstörende Einflüsse anderer Art gestalten. Staub und Russ bleiben in den Ueberzügen haften und werden vom Regenwasser abgeschwemmt. Die Steine werden schmutzig und unansehnlich. Manche Gesteinsarten überziehen sich leicht, andere weniger gern mit diesen pflanzlichen Gebilden, die im allgemeinen um so weniger Fuss fassen können, je glatter die Fläche ist. Geschliffene und polierte Steine widerstehen dem Ueberzug weit besser als rauh bearbeitete. Das Wachstum wird durch die Feuchtigkeit begünstigt; deshalb leiden besonders die Wetterseite, die Nordseite und dumpfe, winkelige Stellen. Hauptvorbeugungsmittel ist die Wahl nicht moosender Steinarten. Wo das Uebel einmal vorhanden ist, hilft nur eine von Zeit zu Zeit erfolgende gründliche Reinigung durch Abkratzen, Abwaschen mit Holzessig, Kochsalzlösung, verdünnten Säuren oder Teerprodukten.

Betrachtet man das Gesamtmaterial auf die Dauerhaftigkeit im allgemeinen, so ergibt sich folgendes:

Widerstandsfähig sind besonders die glasig verschlackten, die quarzreichen und fein kristallinen Gesteine, als schlackige Lava, Basalt, Quarzit, Porphyr, Marmor, Dolomit.

Mittlere Dauerhaftigkeit haben: Granit, Gneis, Syenit, Glimmerschiefer, Diorit, Grauwacke etc.

Am wenigsten dauerhaft sind die klastischen Gesteine, besonders mit mergeligem und thonigem Bindemittel, also die Sandsteine, Konglomerate, Breccien und Tuffe.

Zu besonderer Vorsicht mahnen die Gehalte an Schwefelkies, an eisenreichem Glimmer und an Labrador.

Das beste Erhaltungsmittel sind gut ausgesuchte, gesunde Steine; alles übrige, was empfohlen wird, taugt nicht viel und ist nur auf kurze Zeit wirksam. Immerhin mögen die bekannteren Konservierungsarten hier kurz erwähnt werden.

Ein guter Oberflächenschutz ist der dreimalige Oelfarbenanstrich. Ein schönes Hausteinmaterial will man aber nicht gerne unter dem Anstrich verschwinden sehen. Soll die natürliche Farbe des Steins annähernd erhalten bleiben, so empfiehlt sich heiss aufzutragendes Leinöl. Auch kann eine Lösung von weissem Schellack in Holzgeist im Verhältnis von 1 zu 8 bis 16 verwendet und aufgespritzt werden. Poröse Steine lassen sich mit Vorteil durch einen Anstrich von Wasserglas schützen. Auch ein Doppelanstrich mit Seifenlösung und Alaunwasser in 24stündigem Abstand wird empfohlen. Wenn es auf das Aussehen nicht ankommt, sind Aufträge von heissem Teer oder von Asphaltlösungen ein guter Schutz. Alle diese Mittel setzen einen trockenen Stein voraus; sie schützen hauptsächlich dadurch, dass sie bis zu einer gewissen Tiefe eindringen und die Poren der Oberfläche verstopfen, so dass sie von aussen kein Wasser ansaugen können. Sie sind, wenn sie dauernd schützen sollen, von Zeit zu Zeit zu erneuern und darum ist das zuerst vorgeschlagene Erhaltungsmittel immer noch das billigste und beste.

III. DIE GEWINNUNG UND BEARBEITUNG DER STEINE; DER TRANSPORT UND DAS VERSETZEN.

1. Das natürliche Vorkommen der Steine. — 2. Die Anlage der Steinbrüche. — 3. Das Loslösen oder Brechen der Steine. — 4. Werkplatz und Werkstätte. — 5. Das Werkzeug mit Zubehör. — 6. Die Bearbeitung der Steine.
 7. Der Transport. — 8. Das Versetzen.
-

1. Das natürliche Vorkommen der Steine.

Im allgemeinen entnimmt der Steinhauer sein Material den Steinbrüchen, und nur vereinzelt findet sich dasselbe in der Form von Findlingen und erratischen Blöcken auf der Erdoberfläche liegend.

Findlinge sind Trümmer von Gesteinsmassen. Sie sind bei der Verwitterung der Gebirge oder infolge von Bergstürzen von den Abhängen in die Tiefe gerollt und bedecken als mehr oder weniger abgerundete Blöcke oft weite Strecken Landes. Zu den Findlingen gehören auch die grossen Rollstücke aus den Geschieben der Bergbäche.

Erratische Blöcke oder Wanderblöcke sind den Findlingen ähnlich. Der Unterschied liegt nur in der Herkunft. Während die Findlinge in der Nähe ihres ursprünglichen Platzes auftreten, finden sich die Wanderblöcke oft bis zu Hunderten von Meilen von ihrer ehemaligen Heimat entfernt. Diese Blöcke sind entweder zur Eiszeit der Diluvialperiode auf dem Rücken der Gletscher von den Gipfeln der Alpen nach den Ebenen der Schweiz, von Italien, Frankreich, Baiern etc. gewandert. Oder sie sind von schwimmenden Eisbergen fortgetragen worden, wie die aus Skandinavien und Finnland stammenden Blöcke der Ebenen von Holland, Norddeutschland und Polen.

Das Material der Findlinge und Wanderblöcke kann selbstredend der verschiedensten Art sein, und wenn es an sich geeignet und dabei gut erhalten ist, so wird es gerne auf Bau- und Hausteine verarbeitet, insbesondere da, wo es an Steinbrüchen fehlt. Die bereits Seite 133 erwähnte Granitschale vor dem alten Museum in Berlin stammt beispielsweise von einem der beiden erratischen Blöcke, welche als die sog. Markgrafensteine bei Fürstenwalde in der Mark Brandenburg lagen.

Durch ihre Grösse hervorragende Steine der genannten Art sind die Granitblöcke „Pierre des Marmettes“ bei Monthey und „Pierre du trésor“ bei Orsières, beide im Kanton Wallis; der erstere 21 m lang, 11 m breit, 10 m hoch, Haus und Garten tragend; der letztere von über

3000 cbm Inhalt. Ferner ein kolossaler Serpentinblock am südlichen Abhang des Monte Rosa und der „grosse Stein“ bei Belgard in Pommern.

Was die unter der Erdoberfläche liegenden, aus Brüchen zu gewinnenden Steine betrifft,

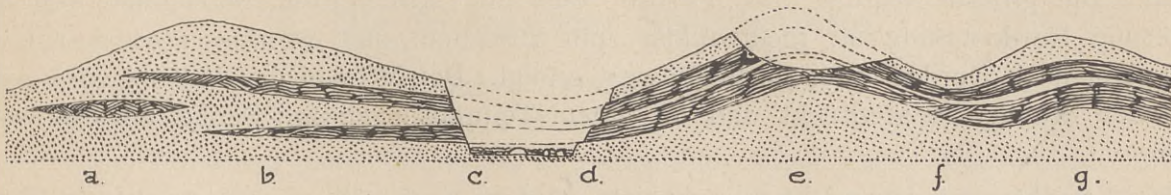


Fig. 226.

Lagerungsverhältnisse. a) Linse. b) Auskeilen. c) Schichtenkopf. d) Absätzig. e) Luftsattel. f) Mulde. g) Sattel.

so ist zunächst eine Reihe von technischen Ausdrücken zu besprechen, die auf die Verhältnisse der Lagerung und Absonderung Bezug haben.

Die ursprünglich horizontale, später unter Umständen veränderte Lage einer einheitlichen Gesteinsmasse heisst „Schicht“. Mehrere zusammengehörige Schichten bilden ein „Schichtungssystem“ oder einen „Schichtenkomplex“.



Fig. 227.

Lagerungsverhältnisse. a) Verwerfung oder Bruch. b) Spiegel. c) Geschleppte Verwerfung.

Die Dicke oder Stärke einer Schicht heisst „Mächtigkeit“. Sie kann gleichmässig oder veränderlich sein. Nimmt sie allmählich ab, sodass das Gestein schliesslich ausgeht, so nennt man dies „Auskeilen“. (Figur 226 b.) Geschieht dies nach allen Seiten bei verhältnismässig geringer Längen- und Breitenausdehnung der Schicht, so führt diese den Namen „Linse“. (Fig. 226 a.) Hört die Schichte in voller Stärke auf, indem sie infolge von Verwitterung, von Ver-

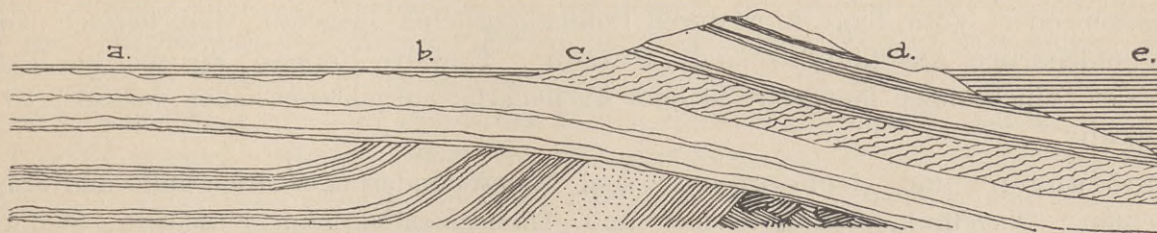


Fig. 228.

Lagerungsverhältnisse. a) Konkordante, b) diskordante, c) widersinnige, d) rechtsinnige, e) abstossende Lagerung.

werfung oder an den Ufern eines eingewaschenen Flussbettes „zu Tage tritt“, so wird der „Schichtenkopf“ sichtbar. (Figur 226 c.) Die Fläche, welche die Schichte nach oben begrenzt, heisst „Schichtendach“, die untere dagegen „Schichtensohle“. Die dazu parallelen Flächen, nach welchen das Gestein sich ablösen lässt, heissen kurzweg „Lager“. Von zwei übereinanderliegenden Schichten ist die untere das „Liegende“, die obere das „Hangende“. Wo mehrere Schichten zu Tage treten, wird der Schichtenkopf „absätzig“. (Figur 226 d.)

Wenn die Schichten geneigt sind, so wird in der geneigten Ebene stets eine horizontale Richtung vermerkt werden können. Nach dieser Richtung „streich“ die Schicht. Die Richtung des Streichens wird durch den Kompass untersucht und durch den Gradabstand von der Nordlinie ausgedrückt. Statt der Einteilung des Bogens in 360° ist auch eine solche in 24 Stunden üblich, und eine Schicht streicht beispielsweise 9 Stunden, d. h. die Südost-Nordwestlinie ist horizontal. Die grösste Neigung, als „Fallen“ oder als „Abfläachen“ bezeichnet, liegt dann in der Richtung Nordost-Südwest, rechtwinklig zum Streichen, und es muss noch gesagt werden, ob das Fallen nach Nordost oder nach Südwest erfolgt. Der Winkel des Fallens wird wieder in Graden oder Stunden ausgedrückt und an einem Teilungsbogen mit Senkel oder Wasserwaage gemessen.

Die Schichten können nicht nur geneigt, sondern auch völlig „aufgerichtet“ oder sogar „übergelippt“ sein, so dass das Hangende sich unten, das Liegende sich oben befindet. Sie können aber auch „geknickt“, gebogen“ und „gefaltet“ sein. Die „Faltenschenkel“ bilden dann nach oben hin „Sättel“ (Fig. 226g), nach unten hin „Mulden“. (Figur 226f.) Ist ein Sattel durch Verwitterung zum Teil ausgewaschen, so dass die Schichten zu Tage stehen, so liegt ein „Luftsattel“ vor. (Figur 226e.)

Eine „Verwerfung“ oder ein „Bruch“ entsteht, wenn Teile einer Schicht durchgebrochen sind nach Figur 227. Tritt der Schichtenkopf einer Verwerfung zu Tage und zeigt dabei Abschleifungen und Rutschflächen, so heisst er „Spiegel“. (Figur 227b.) Den Höhenunterschied der Verwerfung, der wenige cm, aber auch Hunderte von Metern betragen kann, bezeichnet man als „Sprunghöhe“. Werden die Ränder der Verwerfung gefaltet, einerseits auf-, andererseits abwärts gebogen, so sind die Schichten „geschleppt“. (Figur 227c.)

Liegen zwei Schichtungssysteme in gewöhnlicher, gleichmässiger Weise übereinander, so sind sie „konkordant“. (Figur 228a.) Liegen die Schichten des einen Systems auf den Schichtungsköpfen des andern, so ist die Lagerung „diskordant“; es findet eine „Uebergreifung“ statt. (Figur 228b.) Hierher zählt auch die „abstossende Lagerung“ nach Figur 228e.

Fallen die zu Tage tretenden Schichten in ähnlichem Sinne, wie der Gebirgsabhang selbst, so heisst die Schichtung „rechtsinnig“ (Figur 228d), andernfalls aber „widersinnig“. (Figur 228c.)

Weit ausgedehnte, grosse Becken ausfüllende Schichten heissen „Lager“; gestreckte Schichtungen sind „Bänke“; Schichten von grosser Mächtigkeit bei verhältnismässig geringer Ausdehnung sind „Stöcke“; Spalten und Klüfte, die von unten her durch nachdrängende Eruptivmassen oder „vom Tage her“ durch Trümmergesteine ausgefüllt sind, heissen „Gänge“; kleinere, höhlenartige Ausfüllungen sind „Putzen“. Eruptive Ergüsse, die sich am Tage oder innerhalb der Schichtungen langgestreckt oder kuchenartig ausgebreitet haben, heissen „Ströme“ und „Decken“.

„Störungen“ und „Uebergänge“ sind Materialänderungen innerhalb und am Rande der Schichten. (Nagelfluh, Sand, Gerölle und Thonschichten beim Sandstein, Syenit-Granit zwischen Syenit und Granit, Marmor zwischen Kreide und Basalt u. s. w.) Sie sind der Hauptgrund für das Vorkommen von ungleichwertigem Material aus demselben Bruch.

Die Absonderung der Gesteine heisst „massig“, wenn sie an keine Richtung gebunden ist; „bankförmig“, wenn sie in weitliegenden parallelen Schichtungen vor sich geht; „plattenförmig“, wenn die Schichtungsflächen geringen Abstand haben; „quaderförmig“, wenn ausser den Schichtflächen senkrecht auf diesen stehende Abtrennungsflächen vorhanden sind, wenn die Steine sich parallel-epipedisch absondern, was für den Abbau das bequemste ist; „pfeiler- oder säulenförmig“, wenn die Querschnitte der aufrechten, prismatischen Absonderungsstücke viel-

eckig sind wie beim Basalt; „gegliedert“, wenn diese Pfeiler wieder plattenförmig sich absondern; „kugelförmig oder sphärolithisch“, wenn das Gestein sich in Form von Schalen von einem runden Kern absondert u. s. w.

2. Die Anlage der Steinbrüche.

Es ist nicht schwer, einen Steinbruch anzulegen. Es ist aber sehr schwer, einen solchen anzulegen, der auf die Dauer befriedigt und sich rentiert. Das erste Erfordernis ist das Vorhandensein eines durchweg guten Materials in genügender Mächtigkeit. Das zweite Erfordernis ist eine günstige Lage. Von dieser hängt es ab, ob sich die Ausnützung rentiert. Wenn die Abraumarbeit und der Transport zu viel Geld kosten, ist das Material trotz seiner Güte nicht konkurrenzfähig. Es sind also Erwägungen und Vorerhebungen zweierlei Art nötig, finanzielle und technische. Die ersteren erstrecken sich auf den Geländeerwerb oder den Pachtzins, auf die Anlage und Unterhaltung von Abfuhrwegen, auf die Beseitigung des Abraumes und der Abfälle, auf die Wasserzuführung oder Ableitung, auf die Arbeiterlöhne, auf die Transportkosten u. s. w. Fällt die Rechnung in dieser Hinsicht günstig aus, so kann die technische Untersuchung folgen. Andernfalls ist sie überflüssig. Die technische Vorarbeit besteht in einer eingehenden Untersuchung des Materials, seiner Schichtungsverhältnisse und Mächtigkeit. Es werden Gräben durch die Abdeckschwarte geschürft bis auf die brauchbare Schicht und zwar in der Richtung des Streichens und des Fallens. Wenn die Schichtung nicht an sich schon zu Tage tritt, so sind seitliche Abschürfungen vorzunehmen und senkrechte Schürfschächte einzuhauen, um die Mächtigkeit festzustellen. An passend verteilten Punkten sind Bohrungen vorzunehmen, um die Beschaffenheit des Materials im Innern zu untersuchen. Verspricht dieser Teil der Untersuchung eine lohnende Ausbeute, so sind entsprechende, verschiedenen Stellen entnommene Probestücke auf die Härte, Festigkeit, Frostbeständigkeit und Dauerhaftigkeit zu prüfen. Je genauer und vorsichtiger die Gesamterhebungen gemacht werden, desto besser wird man vor späteren Enttäuschungen gesichert sein, desto weniger wird der Fall eintreten, einen Bruch aufgeben zu müssen, bevor die Anlagekosten amortisiert sind.

Man kann die Steinbrüche einteilen in

- a) unterirdische oder bergmännisch betriebene und
- b) oberirdische oder offene.

Die ersteren sind die Ausnahme von der Regel. Sie würden wohl durchschnittlich ein besseres und gleichmässigeres Material liefern als die offenen Brüche. Der Abbau stellt sich aber auch teurer, so dass sich die bergmännische Gewinnung nur in bestimmten Fällen rentiert. Die unterirdischen Brüche von Niedermendig dürften ziemlich vereinzelt in Deutschland dastehen. Ausser Betrieb gesetzte Brüche dieser Art sind die Katakomben von Paris, von Rom, von Neapel etc. Aus den letzten beiden holten die alten Römer ihre Bausteine, und allem Anschein nach hatte dieses Volk eine gewisse Vorliebe für unterirdische Anlagen.

Die Anlage offener Steinbrüche ist verschieden nach Lage des Falls. Das Terrain des Steinbruches kann steil ansteigen, flach geneigt oder horizontal sein. Die Schichten können horizontal lagern oder fallen, rechtsinnig, widersinnig oder parallel zur Angriffsfläche u. s. w. Daraus ergibt sich eine Menge von Einzelfällen, die hier nicht alle besprochen werden können. Am bequemsten liegt der Fall, wenn der Angriff in der Richtung des Streichens erfolgen kann. Die Brucharbeiten schreiten dann auf gleicher Höhe fort und das Material bleibt voraussichtlich gleichartig.

An steilen Wänden, an denen die Schichtung zu Tage liegt, beginnt man nach Wegschaffung des Abraums mit Anlage einer dreiseitigen, oben offenen Nische, die bis auf die Bruch-

sohle herabreicht und von dieser Nische aus erweitert sich der Bruch in der Folge nach allen drei Seiten. Der Abfuhrweg liegt am Rand der Sohle um so viel tiefer, dass die Steine bequem verladen werden können. Bei Erweiterung des Bruches wird er nach Bedarf in diesen hinein weitergeführt und bildet in demselben eine Kehre. Das Abbauen erfolgt in Pfeilern, in Bänken und Terrassen, je nachdem man vorzieht, grössere oder kleinere Blöcke für die weitere Zerteilung abzusprengen und loszulösen. Die Pfeiler werden unter Umständen unterschrämt, d. h. von unten her hohl gelegt, damit sie, wenn die Loslösung auf den übrigen Stellen durch Sprengen erfolgt ist, infolge des Eigengewichtes abfallen. Bei Abtrennung der Blöcke werden natürlich Spalten und Klüfte in erleichterndem Sinne nutzbar gemacht. Die Bänke der Terrassen werden zu geeigneten Transportwegen ausgenützt u. s. w.

Aehnlich gestaltet sich die Sache bei mässig geneigtem Vorland, und wenn die Schichtung nicht zu Tage liegt. Es muss dann bis zur geeigneten Angriffsstelle ein Einschnitt geschaffen werden, auf dessen Sohle der Abfuhrweg beginnt. Nach Lage des Falls kann der Einschnitt auch zweckmässigerweise durch einen kurzen Tunnel ersetzt werden. Ein derartiger Steinbruch nimmt die Form eines einerseits offenen Kessels an, und der Ableitung des Wassers wegen muss der Abfuhrweg Gefäll haben. Die Steinbrüche in steilem und geneigtem Terrain haben den Vorteil, dass der Transport des Materials der Hauptsache nach von oben nach unten erfolgt, so dass das Eigengewicht der Steine den Arbeitsaufwand verringert. Ungünstiger liegt der Fall, wenn der Steinbruch in der Ebene angelegt werden muss. Er erhält dann die Form eines Kessels mit Terrassen, der vom Abraum umwallt wird. Der Abfuhrweg fällt in den Kessel ab oder das Material muss auf dessen Rand emporgeschafft werden. Die Entfernung des Wassers hat durch Auspumpen zu erfolgen u. s. w. Man wird derartige Brüche, wenn immer thunlich, nach der Länge und Breite, anstatt nach unten erweitern. Es ist immer Sache der Rechnung, auf welche Weise vorzugehen ist, um die Materialgewinnung nicht unnötig zu verteuern.

In allen Fällen empfiehlt sich eine rasche Erweiterung des Steinbruchs, eine Inangriffnahme an verschiedenen Stellen, damit die Arbeiter beim Brechen und Transport sich nicht gegenseitig im Wege sind. Wenn das Material des Bruches nicht gleichmässig ist, verbindet sich mit einem solchen Vorgehen der weitere Vorteil, eine bessere Auswahl der Steine zu haben.

Ein Fehler, welcher bei Steinbrucharanlagen häufig vorzukommen pflegt, besteht darin, dass der Abraum nicht vom Beginn ab in der richtigen Weise entfernt wird. Er wird häufig dahin geworfen, wo er über kurz oder lang wieder entfernt werden muss und dann ist doppelt zu bezahlen, was einen geringen Mehraufwand bei einmaliger Leistung erfordert hätte. Es muss allerdings zugegeben werden, dass es in vielen Fällen schwer ist, für den Abraum ein geeignetes Unterkommen zu finden. Es tritt dieser Missstand z. B. dann ein, wenn in engen Thälern neben dem Bach oder Fluss ein gemeinsamer Abfuhrweg hinläuft, hinter welchem verpachtete Steinbrüche der Reihe nach liegen.

Die Einzelheiten des Steinbruchbetriebes lassen sich schwer wiedergeben. Sie sind ausserordentlich verschieden nach dem zu gewinnenden Material und nach der örtlichen Gepflogenheit. In dem einen Bruch wird bloss Rohmaterial gewonnen; in einem andern wird es gleichzeitig halbfertig oder ganz fertig bearbeitet. Der eine Bruch befasst sich mit Spezialitäten; ein anderer liefert, was verlangt wird. Die kleinen Brüche betreiben ihr Geschäft im allgemeinen nach alter Väter Weise. In grossen leistungsfähigen Brüchen richtet man sich der Neuzeit entsprechend ein. Man legt Eisenbahnen, Hebe- und Fahrkrahne, Seilbahnen mit Kippkästen, Pumpwerke etc. an und bearbeitet das Gestein zum Teil mit Maschinen.

Ein neuzeitiger Steinbruch liegt um so besser, je näher der Weg zur nächsten Eisenbahn oder Wasserfrachtstation ist, und mancher sonst gute Steinbruch liegt heute verödet, weil er in diesem Sinne eine schlechte Verbindung hat. Derartige Brüche sind nur dann vor dem Eingehen

geschützt, wenn sie das Monopol einer Ware darstellen, die anderweitig nicht zu haben ist. Vom Monte altissimo wird man auch künftighin den Statuario herunterholen, obgleich er nicht einmal mit Fuhrwerken zugänglich ist. Die Blöcke werden auf einer eingeseiften Rutschbahn an Seilen nach unten befördert, begleitet von zahlreichen Arbeitern, die zum Handanlegen bereit sind und die vorher ihr Gebet gesprochen haben — für alle Fälle.

3. Das Loslösen oder Brechen der Steine.

Es kann nach verschiedenen Methoden erfolgen. Selbstredend will ein hartes Massengestein etwas anders behandelt sein wie der geschichtete Sandstein. Ausserdem spielen die Verwendung des Materials und die örtliche Herkömlichkeit eine Rolle. Auf alle Fälle sucht man die natürlichen Absonderungsflächen, die Lager und senkrechten Klüftungen thunlichst auszunützen und verkleinert, soweit es angeht und nötig erscheint, die Trennungsfläche durch Einhauen von Rinnen, ähnlich wie man einen Stock rundum einkerbt, wenn er an einer bestimmten Stelle brechen soll.

Bevor mit dem Brechen begonnen werden kann, muss der Abraum entfernt sein. Die mehr oder weniger hoch das gesunde Gestein überlagernden Schichten von Erde, Sand, Geröll und unbrauchbarem, zerklüftetem Material müssen gelockert, abgehoben und abgeworfen oder abgefahren sein, wozu man sich der auch sonst üblichen Werkzeuge bedient (Schaufeln, Schippen, Rode- oder Reuthauen, Stockhauen, Spitzhauen, Pickel etc.).

Das Abtrennen der Steine nach dem Lager bezeichnet man als Heben, solange der Stein noch im Felsen liegt und als Spalten, wenn er schon losgebrochen ist und weiter zerlegt werden soll. Das Abtrennen senkrecht zum Lager heisst man Stossen.

Zu den aussergewöhnlichen, nur vereinzelt angewandten Methoden der Abtrennung gehören folgende:

- a) das Feuersetzen. Das Gestein wird an der Stelle, an der es brechen soll, durch Holz- oder Kohlenfeuer (in entsprechenden Oefen unterhalten) stark erhitzt, mit kaltem Wasser „abgeschreckt“ und dabei mit schweren Hämmern angeschlagen. Die ungleiche Spannung im Innern unterstützt die Kraft der Schläge und führt die Abtrennung herbei. Diese alte Methode ist durch die Einführung der Pulversprengung nahezu verdrängt.
- b) das Pflocksetzen. Das Gestein wird da, wo es brechen soll, in passenden Abständen mit Löchern versehen. Dieselben werden mit scharf getrocknetem Weidenholz dicht ausgekeilt. Wird das Holz hierauf mit heissem Wasser begossen, so quellen die Keile und die dabei wirksame Elementarkraft sprengt den Stein. Dieser Methode bedienten sich schon die alten Ägypter.
- c) das Kalksprengen. Die Eigenschaft des gebrannten Kalkes, begierig Wasser aufzunehmen und dabei sich auszudehnen, wird zur Abtrennung benützt. Unter starkem hydraulischem Druck verdichtete Kalkzylinder werden in entsprechende Bohrlöcher eingeführt, die mit einer Lehmbesatzung geschlossen werden. Durch ein in den Kalkzylinder ausmündendes Eisenrohr wird Wasser mittels der Druckpumpe aufgegeben, worauf der aufquellende Kalk das Gestein sprengt. (Angegeben von Smith und Moore.)

Abgesehen von diesen und ähnlichen Methoden sind ganz allgemein in Uebung:

- A. Die Abtrennung durch Keile.
- B. Das Sprengen mit Pulver und Dynamit.

Beide Arten mögen etwas eingehender beschrieben werden mit besonderer Berücksichtigung der Sandsteinbrüche.

A. Die Abtrennung durch Keile.

Die Keile sind aus Eisen mit verstellten Enden oder ganz aus Stahl. Sie haben die Form gedrungener Meissel mit stumpfer Schneide. (Figur 229.) Ihre Grösse wechselt nach der Härte des Gesteins, nach der Grösse der abzutrennenden Stücke etc. Die Spaltkeile sind gewöhnlich kürzer und leichter (Fig. 229b), die Stosskeile (Fig. 229a) länger und schwerer, bis zu 8 kg und mehr wiegend. Für Sandstein ist die Schneide besser kantig als rund, weil die Keile auf dem Sande weniger „jucken“, d. h. emporhüpfen. Die kurzen Keile heissen auch Wecken. Für den

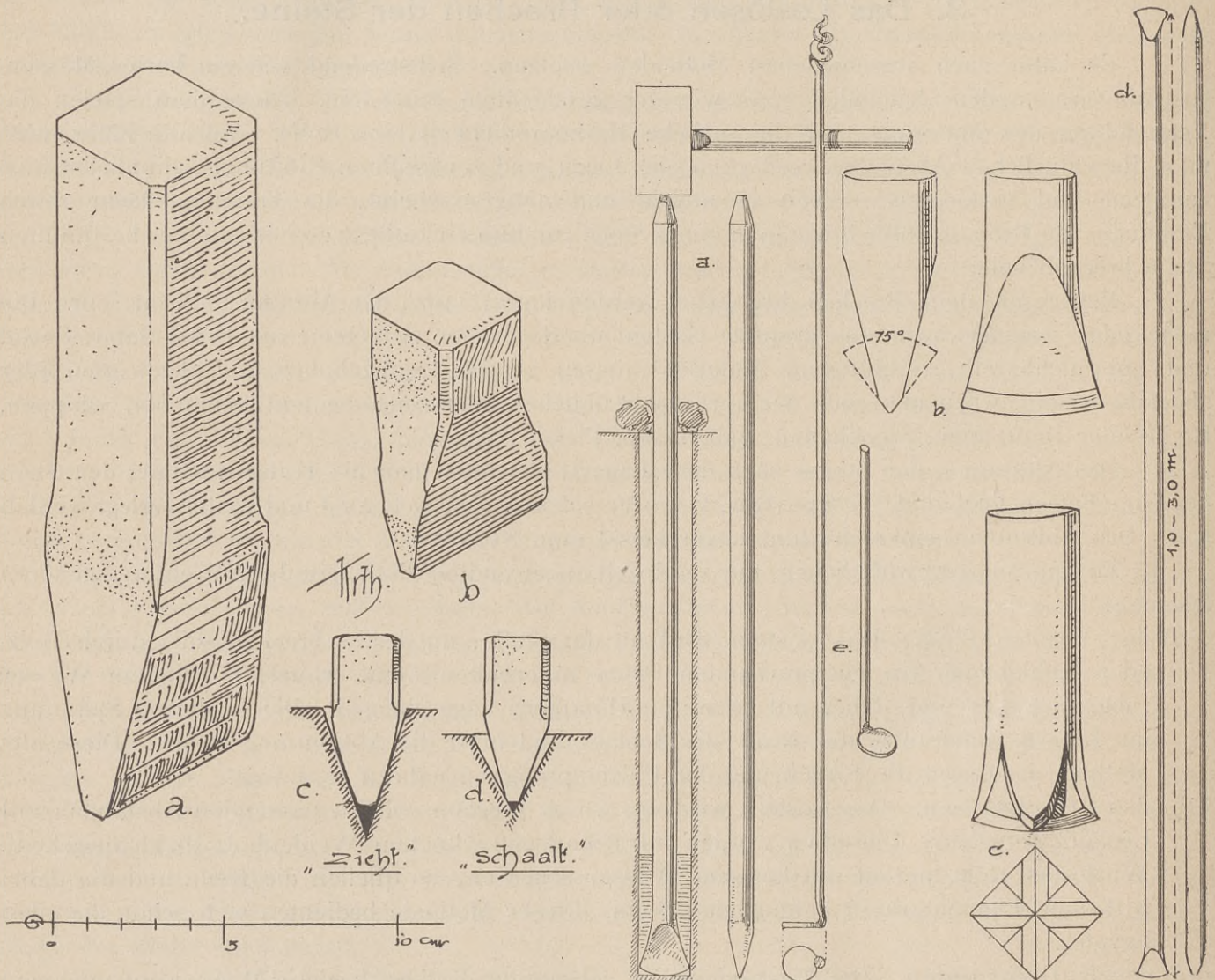


Fig. 229.

Keile zum Heben, Spalten und Stossen.

Fig. 230.

Bohrgeräte.

Ansatz der Keile werden entsprechende, gewöhnlich 5 bis 10 cm tiefe Rinnen mit dem Zweispitz eingehauen. Sie führen den Namen Schrot. Der Schrot hat die Form einer Spitznute und muss sich der Verjüngung der Keile richtig anpassen, wenn diese ordentlich „ziehen“ sollen, was nicht der Fall ist, wenn der Schrot aussen zu weit ist. (Figur 229c und d.) An Stelle eines durchlaufenden Schrotes können auch einzelne Schrotlöcher eingehauen werden. Gewöhnlich wird der Stein zuerst gehoben und dann erst gestossen. Im umgekehrten Fall „schlenzt“ der Stein gerne, wo die Lager- und Stossfuge zusammentreffen, d. h. er bricht nicht kantig, sondern mit einer Rundung.

In den Schrot des Lagers werden die Keile in passenden Abständen (gewöhnlich 10 bis 12 cm), an der freien Ecke beginnend, der Reihe nach und mit Wiederholung eingetrieben. Das Antreiben geschieht mit dem Fäustel (Fig. 238) oder mit dem Steinschlägel je nach der Grösse der Keile und des Steins. Wenn die Keile im Schrot zu verschwinden beginnen, so schlägt man mit der Finne des Schlägels zu, damit der Stein nicht zerschlagen wird. Ist der Stein gehoben und im Lager abgelöst, so beginnt das Stossen. Da hier ein grösserer Widerstand zu überwinden ist, so werden die Keile meist dicht nebeneinander gesetzt. Im übrigen ist die Sache wie vorher.

Die Form der abzulösenden Stücke ist einerseits durch die natürliche Absonderung des Gesteins, anderseits durch die Verwendung bestimmt. Das Material setzt aber je nach seiner Art gewisse Grenzen. Im Keupersandstein kann man bis zu einer Stärke von 10 cm, im härteren Buntsandstein bis zu 20 cm im Minimum spalten.

Veränderte Verfahren der Keilarbeit sind folgende:

- a) mit Keilen im Wechsel. Erst werden kleine Keile eingetrieben; zwischen diese werden dann grössere gesetzt; eine dritte noch stärkere Reihe an Stelle der ersten ersetzt die zweite u. s. w. Schliesslich kann das Hebeisen (Fig. 248) behufs Aufwuchtung in die Spalte eingeführt werden.
- b) mit sog. Fimmeln, speziell für schieferige Gesteine. An Stelle der gewöhnlichen Keile und Wecken treten lange Spitzkeile.
- c) mit Holz- oder Blechsatz. In den Schrot werden erst Keile aus Buchenholz eingetrieben und zwischen die letzteren dann die Eisenkeile. Oder in den Schrot werden keilförmig umgekantete starke Eisenbleche eingelegt, bevor die Keile eingetrieben werden. Durch wiederholtes Einsetzen neuer Bleche in die vorigen kann mit Keilen von einerlei Grösse der Spalt allmählich erweitert werden.
- d) mit Bohrlöchern und Rundkeilen. In die Bohrlöcher wird ein Blechsatz eingeschoben, bestehend aus verschiedenen langen, rohrartig zusammengebogenen, ineinandersteckenden Hülsen, die sich beim Eintreiben eines zylindrischen Eisenbolzens ausweiten. Der Blechsatz sitzt, wie ein ausgezogenes Fernrohr aussehend, mit dem dicken Teil am Ende des Bohrloches und der Druck ist besonders an dieser Stelle wirksam, während er bei den gewöhnlichen Keilen aussen am Schrot am stärksten ist.

Die Mehrzahl aller Hausteine hat im Rohblock die Form eines Parallelepipedes (Parallelepiped), weshalb in der Regel auch alle Steine so gebrochen werden. Das Ablösen durch Keile lässt sich aber um so leichter bewerkstelligen, je freier das betreffende Stück liegt, von je mehr Seiten man ihm beikommen kann. Damit ergibt sich von selbst die Zweckmässigkeit des Abbaues in treppenförmigen Absätzen, in Bänken und Terrassen. Aus dem gleichen Grunde löst man aber auch gerne grössere Blöcke im ganzen ab, um sie nach Bedarf in kleinere Stücke zerlegen zu können. Für diese oft viele Kubikmeter umfassenden Blöcke ist aber die Keilarbeit nicht mehr ausführbar oder zu schwierig und man wählt für die Abtrennung die Sprengarbeit.

B. Das Sprengen mit Pulver und Dynamit.

Die Erfindung des Schiesspulvers und späterhin diejenige des Dynamit und ähnlicher Sprengstoffe war, wie überhaupt, auch für die Steinbearbeitung epochemachend. Die Wirkung dieser Mittel beruht zunächst auf einem chemischen Vorgang. Bei der Entzündung und plötzlichen Verbrennung werden bedeutende Mengen von Gasen frei, die, wenn sie an der freien Ausdehnung behindert sind, eine grosse Spannung und momentane Kraftentwicklung hervorrufen, wie sie auf anderem Wege kaum erreicht werden kann. Die mehr oder minder rasche Kraftentwicklung bezeichnet man als Brisanz. Schiesspulver ist weniger brisant als Dynamit.

In Bezug auf die Gesteine benützt man die Sprengstoffe

- a) zur Zermalmung,
- b) zur Abtrennung und Verschiebung,

Je brisanter ein Sprengstoff ist, desto mehr eignet er sich zur Zermalmung und wo es in erster Linie auf Abtrennung und Verschiebung abgesehen ist, muss man zu weniger brisanten Mitteln greifen, zum Schiesspulver oder zu abgeschwächten Dynamiten.

Die Zermalmung des Gesteins spielt ihre Rolle im Bergbau, im Eisenbahnbau. Die Aufgabe, das Massiv ganzer Gebirge in wenigen Jahren mit meilenlangen Tunnels zu durchbohren, hat die Sprengtechnik ausserordentlich entwickelt. Es sind sinnreiche, rasch arbeitende Bohrmaschinen erfunden worden. Man hat genau festgestellt, welche Weite, Länge, Richtung und gegenseitige Entfernung den Bohrlöchern zu geben ist, um den grössten Nutzeffekt zu erzielen, um das Gestein möglichst rasch und billig zu zertrümmern.

In einem gewissen Gegensatz hierzu arbeitet man in den Steinbrüchen, welche zur Gewinnung von Hausteinen angelegt sind, nicht auf die Zermalmung, sondern auf die Erhaltung des Gesteins hin. Man sucht eine Abtrennung und Verschiebung des Materials zu erzielen bei thunlichster Vermeidung von Abfall. Für das Steinhauerbuch kommt nur dieser zweite Fall in Betracht.

Als Sprengmittel dienen zur Zeit ganz allgemein:

- a) das Sprengpulver,
- b) die Dynamite.

Das Sprengpulver ist ein Schiesspulver von grobem, ungleichem Korn, glänzend graphitgrau, hart und nicht abfärbend, wenn es gut ist. Die Zusammensetzung wechselt nach den Herstellungsarten. Durchschnittlich kommen auf 100 Teile: 65 bis 70 Salpeter, 24 bis 18 Schwefel, 11 bis 12 Kohle.

Der Kohlen- und Salpetergehalt ist geringer als beim Jagd- und Scheibenpulver. Der verstärkte Schwefelgehalt macht das Sprengpulver haltbarer und unempfindlicher gegen Feuchtigkeit und verlangsamt gleichzeitig die Explosivkraft. Das Sprengpulver ist allerwärts zu haben; es wird nach dem Gewicht verkauft, das Kilo zu 80 Pf. Man verwahrt es an trockenen Orten in Glasflaschen, Blechbüchsen oder in Säcken, die in Holzfässern stehen, deren Innenwände mit gefirnisstem Papier ausgeklebt sind.

Die Dynamite sind Gemenge verschiedener Stoffe mit Nitroglycerin, das eine enorme Brisanz hat und, nebenbei bemerkt, giftig ist. Die beigemengten Stoffe haben den Zweck, die Brisanz zu mildern und die Gefährlichkeit abzuschwächen, die dem Nitroglycerin nun einmal eigen ist, wie sich bald zeigte, als man es für sich allein als sog. Sprengöl in Anwendung genommen hatte.

Zur Beimengung dienen Infusorienerde oder Kieselgur (gewöhnliches Dynamit), mit Salpeter getränkte Cellulose (Dualin), Kollodiumwolle (Sprenggelatine), Sprengpulver (Coloniapulver) u. s. w. Mit jedem Jahr kommen neue Präparate dieser Art in den Handel. Das eine oder andere wird schliesslich das Kieselgurdynamit verdrängen. Vorläufig ist es aber noch neben dem Sprengpulver das Hauptsprengmittel.

Im Handel gehen 4 Dynamitsorten:

Dynamit	I	mit 75 %	Nitroglycerin	und 25 %	Kieselgur
„	II	„ 45 %	„	„ 55 %	„
„	III	„ 35 %	„	„ 65 %	„
„	IV	„ 25 %	„	„ 75 %	„

Dynamit I hat also die grösste, Dynamit IV die kleinste Brisanz und man kann nach Bedarf wählen. Das Nitroglycerin ist ein gelbes oder braunes Oel; die Infusionserde ist gelb,

grau oder bräunlich; das Gemenge ist dementsprechend gelblich oder braun und bildet eine fettige, teigige Masse, kein Wasser aufnehmend und ungefähr $1\frac{1}{2}$ mal so schwer als dieses. Auf gewöhnliche Weise entzündet, brennt Dynamit ohne Explosion ab. Wenn es explodieren soll, so ist es durch ein Patentzündhütchen (Knallquecksilber) zu entzünden, welches, am Ende einer Zündschnur befestigt, in die Masse der Patrone eingedrückt wird. Dynamit leidet nicht von Feuchtigkeit und explodiert auch unter Wasser ohne weiteren Schutz. Dynamit gefriert bei ca. 8° C. (also über Null) und ist dann ein gefährlicher Gegenstand, der schon bei ungeschicktem Herabfallen auf den Boden explodieren kann. Dynamit kostet 3 Mk. bis 4,20 Mk. pro Kilo, ist also mehrfach teurer wie Sprengpulver, leistet aber auch entsprechend mehr. Beide Sprengstoffe haben Vorteile und Nachteile, deren Erwägung im speziellen Fall für die Verwendung des einen oder andern entscheidet. Für das Sprengpulver sprechen die geringere Gefährlichkeit und die langsamere Wirkung, für das Dynamit die Unempfindlichkeit gegen Wasser, die Vereinfachung der Arbeit und die grössere Brisanz, soweit sie erwünscht ist. Wo man den Stein thunlichst schonen will, wo es auf glatt verlaufende Spalt- und Stossflächen ankommt, sprengt man gerne mit Pulver. Wo das Gestein stark verwachsen ist, in ohnedies zertrümmerten Klüften, wo Wasser beidringt und wo ein unregelmässiger Bruch nicht schadet, ist Dynamit bevorzugt.

Bei weichem, leicht abzulösendem Gestein ist der Unterschied der Wirkung beider Sprengmittel weit geringer als bei harten Massengesteinen, weshalb man in Sandsteinbrüchen noch vielfach das Sprengpulver vorzieht. Im ersteren Falle erfordert das cbm abzuspriegender Masse im Durchschnitt 340 gr Pulver oder 160 gr Dynamit I, im zweiten Fall 800 gr Pulver oder 280 gr Dynamit. Das Verhältnis ist also im erstern Fall annähernd 2:1, im andern Fall 3:1. Diese Zahlen sind nur ungefähr massgebend, schon deswegen, weil ein in der Tiefe liegendes, also stärker gepresstes Gestein mehr Widerstand leistet und unter Umständen die doppelte Sprengkraft erfordert, als ein weniger gespanntes an der Oberfläche.

Die Bohrlöcher werden in den Steinbrüchen gewöhnlich von freier Hand gebohrt, entweder von einem Arbeiter (einmännig) oder von 2 Arbeitern (zweimännig). Man benützt als einziges Werkzeug den Stossbohrer (Fig. 230d) oder das Eintreiben des Bohrers geschieht durch Hammerschläge. (Figur 230a.) Die erstere Methode erfordert grössere Geschicklichkeit, leistet aber verhältnismässig mehr. Sie ist besonders für senkrechte Bohrlöcher geeignet und der Stossbohrer wird dann zum Freifallbohrer. Da er durch sein eigenes Gewicht zu wirken hat, so wiegt er 8 bis 20 kg, hat eine Länge von 1 bis 3 m bei einer Stärke von 25 bis 35 mm. Gegen senkrechte Wände kann er an einer Kette hängend geschwungen werden. Bei hartem Gestein ist das Zuschlagen mit dem Hammer zu empfehlen. Bei einmännigem Bohren führt der Arbeiter den Bohrer mit der linken, den Hammer mit der rechten Hand. Der Bohrer wird nach jedem Schlag um ein wenig gedreht oder „gesetzt“. Bei zwei- und mehrmännigem Bohren setzt der eine Arbeiter den Bohrer, der dann schwerer und stärker ist, und die andern schlagen mit 8 bis 14 kg schweren Hämmern zu. Der einmännige Handfäustel wiegt nur 3 bis 5 kg.

Der Bohrmeissel ist aus Rund- oder Achtkanteisen, an der Schneide verstaht. Die Schneide ist besser im Bogen geführt als gerade. Der Radius des Bogens beträgt ungefähr das Dreifache des Schaftdurchmessers. Die Breite der Schneide ist grösser als der letztere, weil sich der Bohrer sonst im Bohrloch klemmt. Bei Sandstein kann das Bohrloch ein ziemliches weiter sein, als der Bohrer dick ist. Im allgemeinen wird die Meisselbreite sich zum Schaftdurchmesser verhalten können wie 4:3. Der Zuschärfungswinkel der Schneide richtet sich nach der Härte des Gesteins. Für Sandstein sind etwa 75° das richtige. (Figur 230b.) In hartem, besonders in ungleich hartem Gestein klemmt sich die Schneide leicht fest und man verwendet dann an Stelle des Meisselbohrers gerne Kreuz- und Kronenbohrer (Fig. 230c), die eine Verdoppelung des gewöhnlichen Bohrers vorstellen. In sehr hartem Gestein benützt man Bohrer, deren Schneide

mit schwarzen Diamanten besetzt ist. Auch Bohrer mit S- und mit Zförmiger Schneide sind in Anwendung.

Die Länge der Bohrer richtet sich nach derjenigen des Bohrloches. Man beginnt, nachdem ein sog. Ansatz in das Gestein gehauen ist, mit kurzen Anfangsbohrern, ersetzt dieselben später durch Mittelbohrer und diese schliesslich durch die Abbohrer, die mehrere Meter lang sein können und bei sehr tiefen Bohrlöchern durch zusammengesetzte Einzelgestänge ersetzt werden. Das Bohrloch kann dabei nach unten enger werden. Man hat übrigens auch Bohrer konstruiert, die eine Erweiterung des Bohrloches an seinem Ende zu einer Art Pulverkammer gestatten.

Die gewöhnliche Bohrlochweite beträgt 2,5 bis 4 cm. Die Sprengung mit Hilfe kleiner Bohrlöcher ist im allgemeinen billiger und zweckmässiger als diejenige mit grossen. Seit man mit Hilfe der Elektrizität die Ladungen einer grösseren Zahl von Bohrlöchern gleichzeitig entzünden kann, sind grössere Bohrungen entbehrlich geworden. Thatsächlich werden sie nur in aussergewöhnlichen Fällen ausgeführt. In Bezug auf einen Buntsandsteinbruch ist uns ein derartiger Fall bekannt. Das senkrechte Bohrloch, das zwei Italiener im Laufe eines halben Jahres gebohrt hatten, war 16 cm weit und 12 m tief. Gesprengt wurde mit 150 kg Pulver. Der Schuss sprengte das Gestein auf die ganze Höhe und Breite des Steinbruchs in einer ziemlich weit klaffenden Stossfuge ab und es wurden ungefähr 500 cbm Material frei. Das Bohrloch war des Besatzes wegen überflüssig tief. Die Abtrennung reichte unter die Bruchsohle. Das Ganze war ein Versuch, der das cbm Material mit ungefähr 2 Mk. belastete.

Die Richtung der Bohrlöcher hängt von allerlei Umständen ab. Bei Massengesteinen ist sie an sich beliebig. Wo auf Zermalmung gearbeitet wird, geht sie ungefähr unter 45° zur freien Fläche. Bei überhängendem Gestein kann sie sogar nach oben gehen. In geschichteten Hausteinbrüchen ist sie in der Regel senkrecht auf das Lager gehend oder parallel zu demselben, dem Stossen und Heben entsprechend.

Die Tiefe des Bohrlochs wird zu $\frac{1}{2}$ der beabsichtigten Ablösung gewählt. Zwei nebeneinander liegende Bohrlöcher, deren Ladungen gleichzeitig entzündet werden und deren Wirkungen sich unterstützen sollen, können also einen Abstand gleich der doppelten Bohrlochtiefe haben. Kleine Bohrlöcher werden auf etwa $\frac{1}{3}$ der Länge geladen, die verbleibenden $\frac{2}{3}$ sind für den Besatz oder die Verdämmung. Das spezifische Gewicht von Sprengpulver ist im Mittel 0,85, dasjenige von Dynamit 1,4; von ersterem gehen also auf den cbm Bohrlochraum 0,85 g; von letzterem 1,4 g. Wenn nun die zur Abtrennung von 1 cbm Material erforderliche Menge von Pulver oder Dynamit durch die Erfahrung festgesetzt ist, so lässt sich das übrige unschwer berechnen.

Beim Bohren löst sich das Gestein in kleinen Splintern oder als Sand ab. Die Entfernung dieses Bohrmehls erschwert das Geschäft des Bohrens. Dadurch, dass man Wasser in das Bohrloch giesst, bildet das Mehl mit diesem einen Teig, der sich in die Höhe schaffft. Das Herumspritzen des Wassers bei Hebung des Bohrers zu verhindern, legt man um denselben an der Bohrlochmündung einen Wulst von Werg oder alten Lappen. Der Bohrteig muss von Zeit zu Zeit durch Ausheben entfernt werden. Dies geschieht, nachdem der Bohrer ausgezogen ist, mit Hilfe des Bohrlöffels oder Krätzers, dessen gewöhnliche Form Figur 230e darstellt.

Das Laden und Losschiessen gestaltet sich verschieden, je nachdem Pulver oder Dynamit, gewöhnliche oder elektrische Zündung beliebt wird. Das Pulver hüllt man bei trockenem Gestein in Papier oder in Därme, bei nassem in Blechröhren und bildet auf diese Weise eine dem Bohrloch entsprechende Patrone, in welche das Ende einer Bickfordschen Zündschnur eingeführt und ordentlich befestigt wird. Diese Zündschnüre sind die beste und bequemste Feuerleitung. Sie brennen im trockenen Besatz wie unter Wasser gleich gut weiter (in der Minute 60 bis 70 cm). Das Meter kostet eine Mark. Die Pulverpatrone mit der an ihr befestigten Zünd-

schnur wird mit einem hölzernen Ladestock, der eine seitliche Rinne für die Zündschnur hat, vorsichtig auf den Grund des Bohrloches geschoben und nachdem der Ladestock ausgezogen ist, wird der Besatz aufgegeben, zunächst Sand, gepulverter Thon, Löss etc. und nach der Mündung des Bohrloches hin nasser Lehm, der mit Schonung der Zündschnur festgedrückt wird. Die Zündschnur lässt man soweit vorstehen, dass der Anzünder Zeit genug hat, sich in Schutz zu bringen, bevor der Schuss losgeht.

Das Dynamit, das nicht gefroren sein darf, wird bei trockenem Gestein in der nötigen Menge in das Ende des Bohrloches festgedrückt. Auf die Ladung wird eine kleinere Zündpatrone geschoben. Das dem Ende der Zündschnur aufgekniffene Zündhütchen wird in das Dynamit dieser Patrone eingedrückt und das überstehende Papier der Hülse wird um die Zündschnur festgebunden. Der Besatz ist wie vorher einzubringen. Eine richtige Verdämmung empfiehlt sich auch hier, obgleich starkes Dynamit schliesslich auch ohne Besatz seine Wirkung thut. Soll das Dynamit unter Wasser, so sind Patrone und Zünder mit Unschlitt oder Teer in ein wasserdichtes Ganze zu vereinigen oder in eine Blechhülse einzuschliessen, wenigstens dann, wenn nicht sofort geschossen wird.

Zur elektrischen Sprengung liegt nur Grund vor, wenn mehrere Schüsse gleichzeitig entzündet werden sollen, was, wie bereits angedeutet, einer Verringerung der Bohrlöcher und Ladungen, also einer Ersparnis gleichkommt. Es sind dann besondere elektrische Zünder in die Patronen einzuführen. In die von einer Kupferhülse umschlossene Zündmasse sind zwei Kupferdrähte eingeführt, die eine kleine Lücke für das Ueberspringen des Funkens zwischen sich lassen. Die Gesamtverbindung geschieht durch Kupferdrähte. Der Zuleitungsdraht wird mit dem ersten Draht der 1. Zündung verbunden, der 2. Draht der 1. Zündung mit dem 1. Draht der 2. Zündung, der 2. Draht der 2. Zündung mit dem 1. Draht der 3. Zündung u. s. w., der 2. Draht der letzten Zündung mit der Herleitung. Wird nun der elektrische Strom durch die Gesamtleitung hindurchgeschickt, so springt der Funken in allen Zündern gleichzeitig über und sämtliche Schüsse gehen gleichzeitig los. Der elektrische Strom kann auf verschiedene Art erzeugt werden. Für kleinere Steinbrüche, in denen nur hin und wieder elektrisch gesprengt wird, empfiehlt sich der Gebrauch einer Reibungselektrisiermaschine, wie sie in passender Grösse und Form, in bequemer tragbarem Kasten untergebracht, für den genannten Zweck gebaut wird. Sind Zu- und Herleitungsdrähte mit der Maschine verbunden, so genügen wenige Kurbeldrehungen zur Erzeugung der nötigen Stromstärke; ein Druck auf einen Knopf und die Sprengung ist vollzogen. Auf diese Weise lässt sich das Gestein gleichzeitig heben und stossen. Wenn mit Pulver gesprengt wird, lassen sich grosse Blöcke tadellos ohne Materialverlust abtrennen, vorausgesetzt, dass die Bohrlöcher richtig verteilt und die Ladungen genau bemessen sind.

Schüsse, die versagt haben, sind eine heikle Sache. Bei genügender Vorsicht kommen sie nicht vor. Wenn sie aber vorliegen, so verbietet sich unter allen Umständen die sofortige Untersuchung. Das ungefährlichste Mittel zur Beseitigung ist folgendes: Man bohrt und ladet ein neues Bohrloch, nur so weit von dem versagten Schuss entfernt, dass dieser sich mitentzünden muss, wenn der neue Schuss abgebrannt wird.

Die gebrochenen Steine werden entweder im Steinbruch selbst fertig bearbeitet oder das Rohmaterial wird abgeführt, um an anderer Stelle seine weitere Bearbeitung zu finden. Um kein überflüssiges Material zu transportieren, wird der Stein auch in diesem Falle annähernd auf die spätere Form gebracht. Er erhält eine solche Abmessung, dass der Rohblock nach jeder Richtung um etwa 3 cm grösser ist, als das fertige Werkstück. Der sog. Bruchzoll wird zuge schlagen. Der Name stammt von dem früheren Landesmass, ist aber nach Einführung des Metermasses in Uebung geblieben.

4. Werkplatz und Werkstätte.

Beide sind hie und da, aber nicht häufig, mit dem Steinbruch vereinigt. Die Brüche liegen gewöhnlich im Gebirge, im Wald, an entlegenen Plätzen, während Werkplatz und Werkstätte zweckmässigerweise in der Nähe der Wohnung des Meisters und in der Nähe einer Eisenbahnstation liegen. Das Material wird dann nach Bedarf im Bruch bestellt und mit stark gebauten Steinwagen auf den Werkplatz gefahren. Vorteilhaft erweist sich dabei eine telephonische Verbindung beider Plätze. Im Bruch selbst oder in dessen nächster Nähe befindet sich meistens ein einfaches Bauwerk, welches die Schmiede zur Instandhaltung der Werkzeuge, eine Geschirr- und Materialkammer, ein kleines Bureau für den Aufseher und einen Raum enthält, den die Arbeiter während der Ruhezeit und beim Essen benützen können.

Der Werkplatz hat bei ausgedehntem Betriebe am besten die Form eines gestreckten Rechtecks, an dessen Langseite ein Fahrweg (mit Kehrplatz, wenn erforderlich) hinführt. Bei grösserer Breite des Platzes führt der Weg besser längs durch die Mitte. Es muss stets damit gerechnet werden, dass beim Verladen keine unnötige Arbeit erwächst. Als sehr zweckmässig hat sich folgende Einrichtung bewährt: Zu beiden Seiten des Weges werden auf steinernem Unterbau Eisenbahnschienen gelegt mit einer Spurweite von 8 bis 12 m. Auf diesem Geleise ist, auf 4 Rädern ruhend, ein aus Holz oder Eisen konstruiertes, starkes Fahrgerüst mittels Kurbelwerk und Uebersetzung beweglich. Unter dem Dach des Gerüsts lässt sich auf einem zweiten schmalspurigen Geleise, das ca. 3,6 m über dem ersten liegt, eine gewöhnliche Hebemaschine (Laufkrahnen, Kabelwinde) quer zum untern Geleise hin- und herschieben. Auf diese Weise lassen sich auf einem verhältnismässig grossen Raum alle Rohblöcke und Werkstücke bequem von den unter das Gerüst fahrenden Wagen ab- und auf dieselben aufladen oder ohne Wagen von einem Platz zum andern bringen. Das Dach des Gerüsts ist zum Schutze des Laufkrahns. Es ist auch entbehrlich, wenn der letztere für sich gedeckt ist und das Gerüst aus Eisen konstruiert ist. Das Dach bietet aber andererseits den Vorteil, dass das Gerüst, wenn es zeitweise seinem eigentlichen Zweck nicht zu dienen hat, als Steinhauerhütte benützt werden kann. Die Anlage der Einrichtung erfordert immerhin einen nicht unbedeutenden Aufwand; die Kosten werden aber im Lauf der Zeit reichlich durch Arbeitersparung ersetzt.

Bei schönem Wetter arbeiten die Steinhauer mit Vorliebe unter Gottes freiem Himmel, was in Hinsicht auf die Gesundheit der Vertreter eines an sich ungesunden Handwerkes nur zu billigen ist. Zum Schutze gegen Sonne und leichten Regen empfehlen sich Zelte nach Art des in Figur 231 dargestellten. Sie sind aus Latten und Rundholzstangen einfach und billig herzustellen. Das übergelegte Segeltuch ist beiderseits durch Eisenstangen in Hohlsäumen beschwert, gespannt und festgehalten und lässt sich hin- und herschieben. Wenn das Tuch ausser Gebrauch zusammengerollt und richtig aufbewahrt wird, wofür es nach einem Regen aber jeweils erst abgetrocknet sein muss, so hält es lange.

Bei ungünstiger Witterung wird in den Steinhauerhütten gearbeitet. Eine solche stellt Figur 232 dar. Da 5 oder 6 Arbeiter eine Hütte bilden und der eine vom andern bei der Arbeit durchschnittlich einen Abstand von 1,5 m haben soll, so sind die zweckmässigen Abmessungen der Hütte 4,5 auf 9 m. Des Steinstaubes wegen soll die Anlage thunlichst luftig sein, weshalb die Hütte nur auf einer Seite oder nur auf zwei Seiten geschlossen wird.

Wo auch dann gearbeitet werden soll, wenn es gefroren ist, da sind allseitig geschlossene, heizbare Hütten nötig. Sie sollen viel Licht haben. Am besten ist die ganze Nordseite verglast. Der Boden der Hütten ist am besten der natürliche oder ein Lehmestrich, weil auf einem solchen die gelegentlich herabfallenden Werkzeuge keinen Schaden nehmen.

Schutt und Abfall werden, wo Ordnung herrscht — und diese ist die Seele aller Geschäfte — täglich aus den Hütten entfernt und auch auf dem Werkplatz sollen sie nicht zu Bergen

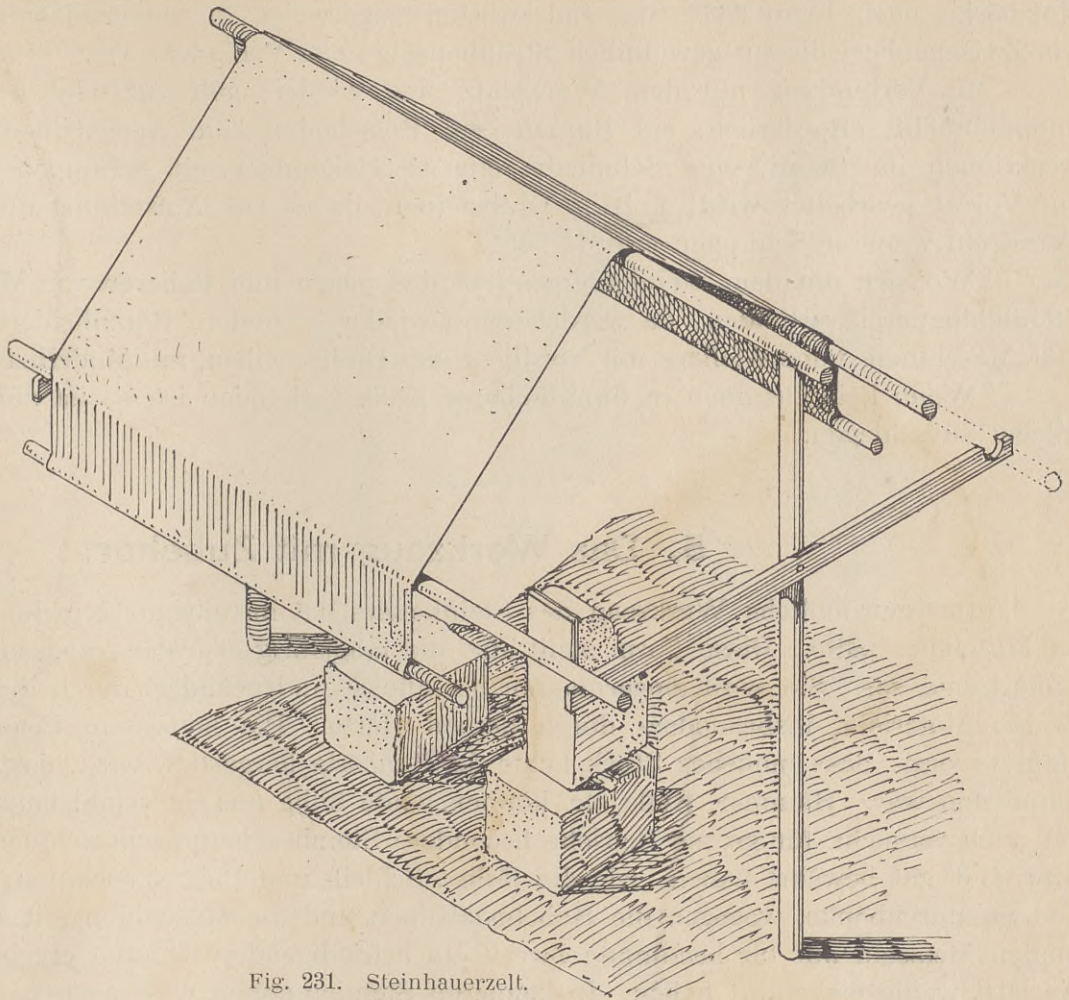


Fig. 231. Steinhauerzelt.

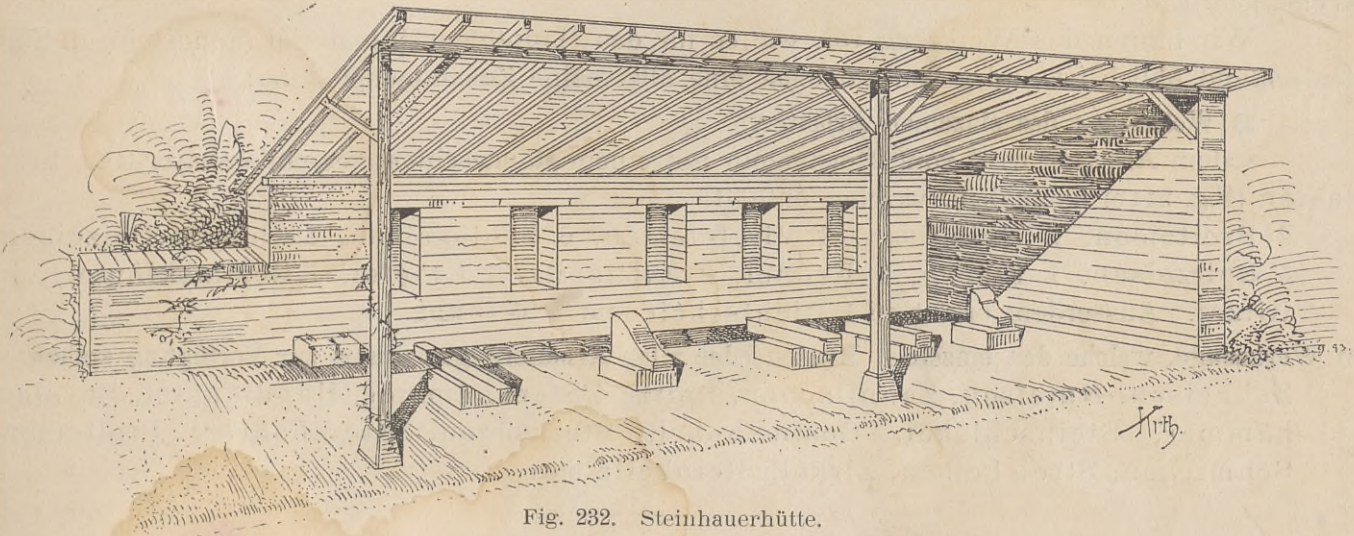
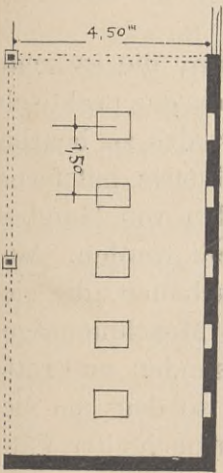


Fig. 232. Steinhauerhütte.

anwachsen. Wenn dieses Material, das an sich wertlos und nur im Wege ist, durch Drahtgitter geworfen und entsprechend sortiert wird, so lässt es sich zur Herstellung von Gartenwegen etc. benützen und erzielt noch einen Verkaufspreis.

Die Unterlage für die Steinbearbeitung, gewissermassen die Werkische des Steinhauers, bilden entweder prismatische, gelegentlich „verhauene“ Steinblöcke oder die leichter beweglichen Holzböcke nach Figur 233. Sie sind zweckmässigerweise in verschiedenen Grössen vorhanden. Als Zwischenlage dienen gewöhnlich Strohbausche, alte Packsäcke etc.

In Verbindung mit dem Werkplatz sind wieder, getrennt oder in gemeinsamem Bau untergebracht, erforderlich: ein Bureau, ein Reissboden zum Aufzeichnen von grösseren Konstruktionen im Detail, eine Schmiede, eine Gerätekammer, ein Schuppen für Karren etc. Wo auf Vorrat gearbeitet wird, z. B. in Grabsteinen, da ist zur Aufstellung und zum Schutz dieser Ware ein weiterer Schuppen erforderlich.

Wo sich mit dem Steinhauergeschäft das Sägen und Polieren von Marmorplatten und die Steinbildhauerei verbinden, da werden dann wieder besondere Räumlichkeiten mit Werkischen und Maschinen, hohe Ateliers mit Nordlicht, mit Drehscheiben, mit Modellierstühlen u. s. w. nötig.

Wenn kein Brunnen in unmittelbarer Nähe vorhanden ist, so ist auf dem Werkplatz ein solcher zu schlagen.

5. Das Werkzeug mit Zubehör.

Das gewöhnliche Werkzeug des Steinhauers hat im allgemeinen die Form, die es schon im Mittelalter hatte. Diese Form stellt also die langjährig erprobte Anpassung an das praktische Anfordernis vor. Sie wird eingermassen beeinflusst und geändert durch die Art des zu bearbeitenden Materials, insbesondere durch dessen Härte. Die neuzeitige Eisenindustrie hat ferner dafür gesorgt, dass manches Stück heute fabrikmässig hergestellt wird, das früher von Hand zu schmieden war. Hämmer, Keile etc. können heute billig aus Gussstahl hergestellt werden. Man hat auch versucht, für grosse Betriebe besondere Steinbearbeitungsmaschinen zu bauen, die sich zum Teil gut bewährt haben, wie die Bohr-, Schleif- und Poliermaschinen, die Maschinsägen und Steindrehbänke, wogegen die Hobelmaschinen und die Maschinen mit stossenden und rotierenden Meisseln nur für bestimmte Zweck ein befriedigendes Resultat ergeben, so dass sie sich bis jetzt wenig eingeführt haben. In kleineren Steinhauereien wird nach wie vor nach alter Väter Weise gearbeitet.

Wir führen das Werkzeug vor, wie es für das Haupthausteinmaterial (Sandstein) in Süddeutschland üblich ist und geben zunächst eine allgemeine Zusammenstellung:

a) Werkzeuge des einzelnen Arbeiters.

Jedem Arbeiter wird vom Meister ein mit einem Hängeschloss verschliessbarer Geschirrkasten (Fig. 241c) übergeben, welcher enthält:

2 Breiteisen, 2 Halbeisen, 1 Vierteisen, 6 Schlageisen, 15 bis 20 Beizeisen, 4 Spitzeisen, 1 Fläche, 1 Krönel, 2 Zweispitz, 1 Klöpfel, 1 Gesimsklöpfel, ein Ritzer. Ausserdem erhält er 1 Richtscheit und 1 Winkel.

b) Werkzeuge, welche den einzelnen Hütten oder allen Arbeitern gemeinsam zur Verfügung stehen:

Zahneisen, Nuteisen, Zahnflächen, Spitzer, Stockhämmer, Handfäustel, Bossierhämmer, Steinschlägel, Gesimshobel, Steinsägen, Steinbohrer, Prellaen, Schmiegen, Streicheisen, Zirkel, Steinkeile etc.

1. Das Breiteisen oder Scharriereisen. (Figur 234a.)
2. Das Halbeisen. (Figur 234b.)
3. Das Vierteisen. (Figur 234c.)
4. Das Schlageisen. (Figur 234d.)

11. Der Zweispitz (Fig. 235 c). Zur Vorarbeit, zum Rauharbeiten.

Die drei letztgenannten Werkzeuge sind aus Eisen, an den Schneiden und Spitzen ver-
stahlt. Da sie vom Schmied geschärft werden, so müssen die Holzstiele leicht entfernt
werden können. Zu diesem Zweck haben sie einen verstärkten Kopf, Haube ge-
nannt; sie werden von obenher eingeschoben, sind 40—45 cm lang und haben besser ellip-
tischen statt kreisrunden Querschnitt, damit sie sich nicht drehen können. Die Flächen
dürfen nicht zu leicht sein, weil sie sonst bei der Arbeit „hopsen“, d. h. nach dem
Schlag federnd emporhüpfen. Für hartes Gestein ist die Form schwerer, kleiner aber
gestauchter. (Fig. 242, 115.)

12. Der Spitzer (Fig. 236a). Zur Flächenbearbeitung nach derjenigen mit dem Zweispitz dienend.

13. Der Krönel (Fig. 236b). Ein feinerer Spitzer und diesem bei der Flächenbearbeitung nachfolgend.

Beide Werkzeuge haben eiserne Stiele von ca. 40 cm Länge. In das Ohr, Schale genannt, werden zugespitzte Stahlstäbe nach Art der Spitz-
eisen eingeschoben, oben durch eine Schliesse gehalten und unten durch einen Keil festgeklemmt. (Fig. 236 c und d.) Der Spitzer enthält ca. 10 Eisen von 10 auf 10 mm Stärke, der Krönel dagegen ca. 15 solche von 7 auf 12 mm.

Da die Eisen beim Schärfen ungleich ausfallen, so werden die Werkzeuge jeweils nur einerseits gebraucht, und auf dieser Seite halten die Schneiden Richtung. Die letztere ist nicht parallel zum Stiel und richtet sich nach der Grösse des Arbeiters, bzw. nach dem Abstand der

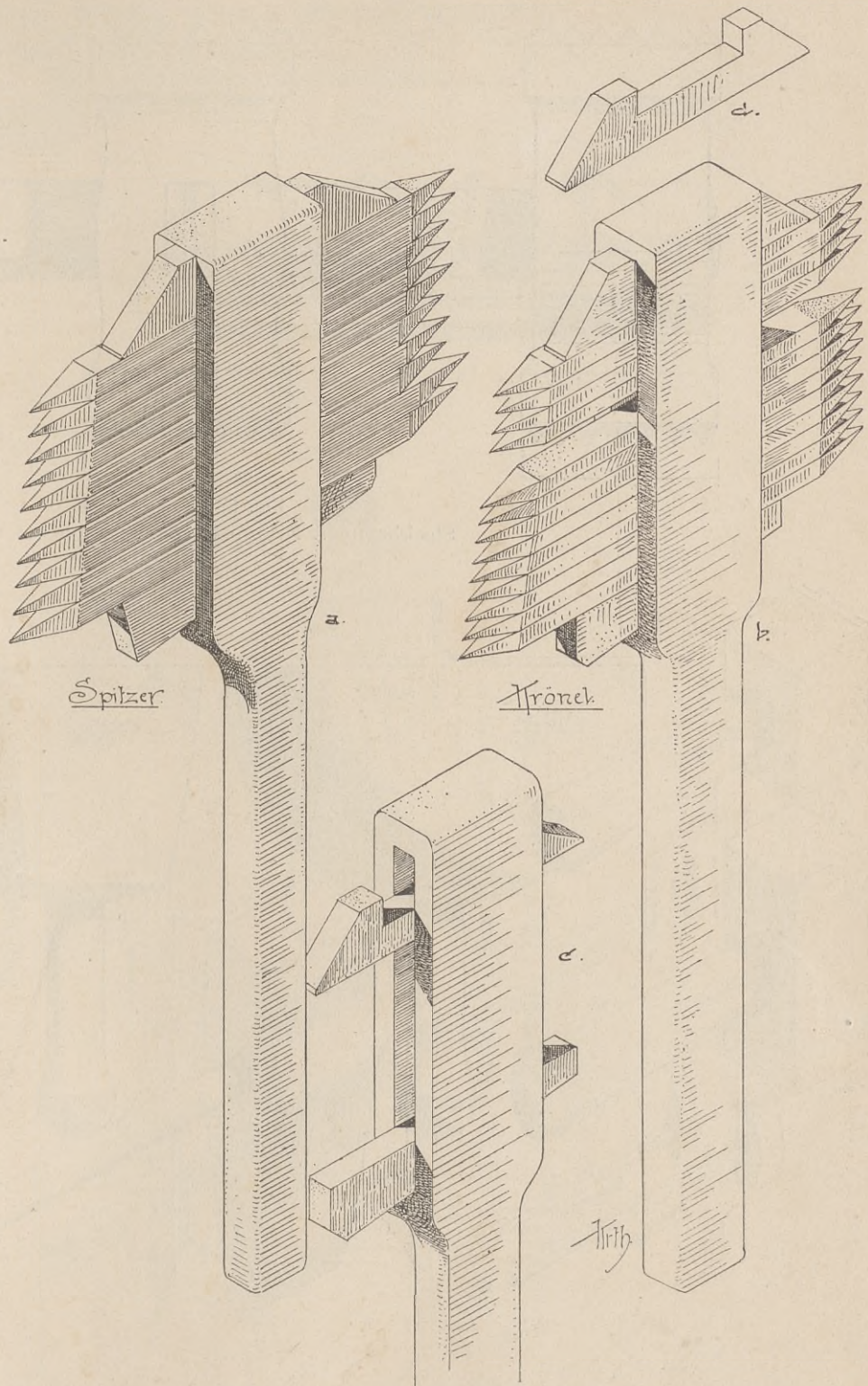


Fig. 236.

a) Spitzer. b) Krönel. c) Schale mit Keil und Schliesse. d) Schliesse.

Arme von dem Arbeitsstück. Damit diese Werkzeuge nicht unnötig schwer werden, können die Stiele hohl gearbeitet sein.

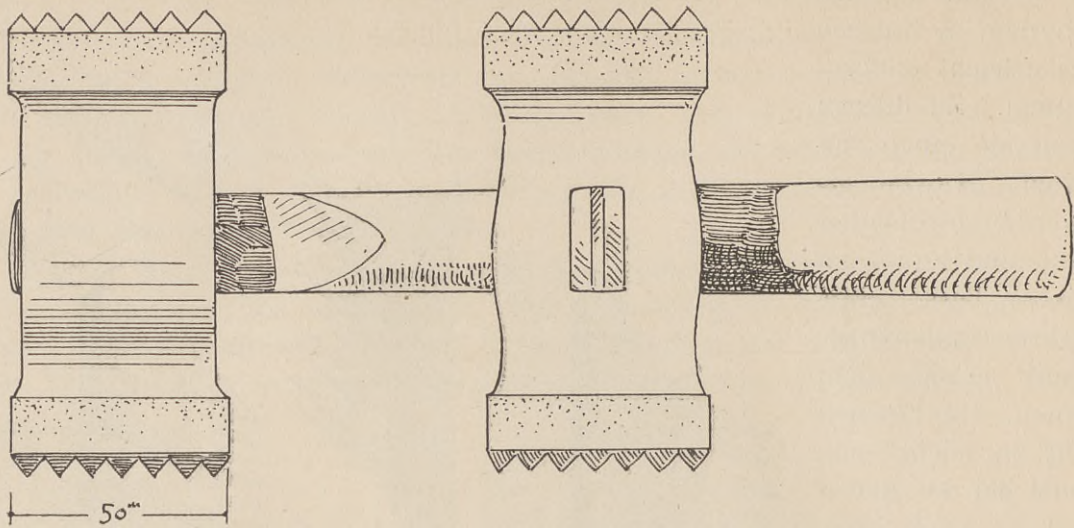


Fig. 237.
Stockhammer, Kron- oder Kraushammer.

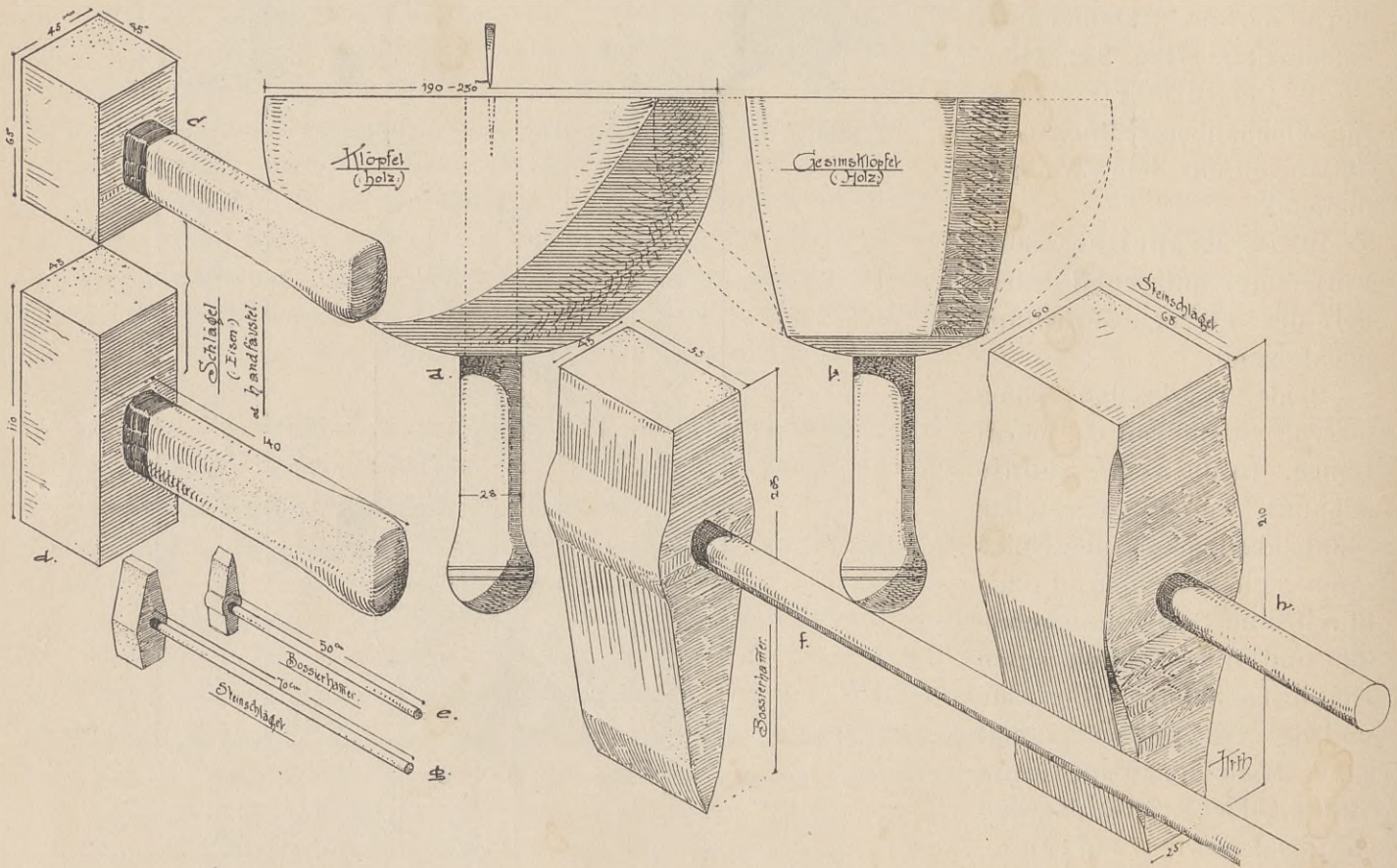


Fig. 238.
a) Klöpfel. b) Gesimsklöpfel. c und d) Handfäustel. e und f) Bossierhammer. g und h) Steinschlägel.

14. Der Stockhammer, Kronhammer oder Kraushammer (Fig. 237). Ein Hammer mit quadratischen Bahnen von ca. 5 cm Seite. Durch Einhauen oder Einfeilen wird die Bahn in

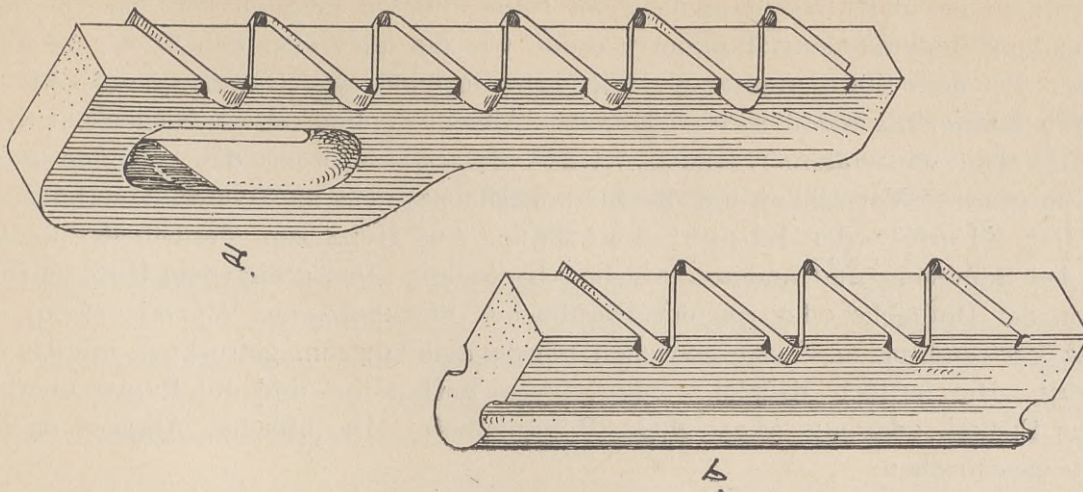


Fig. 239. Gesimshobel.

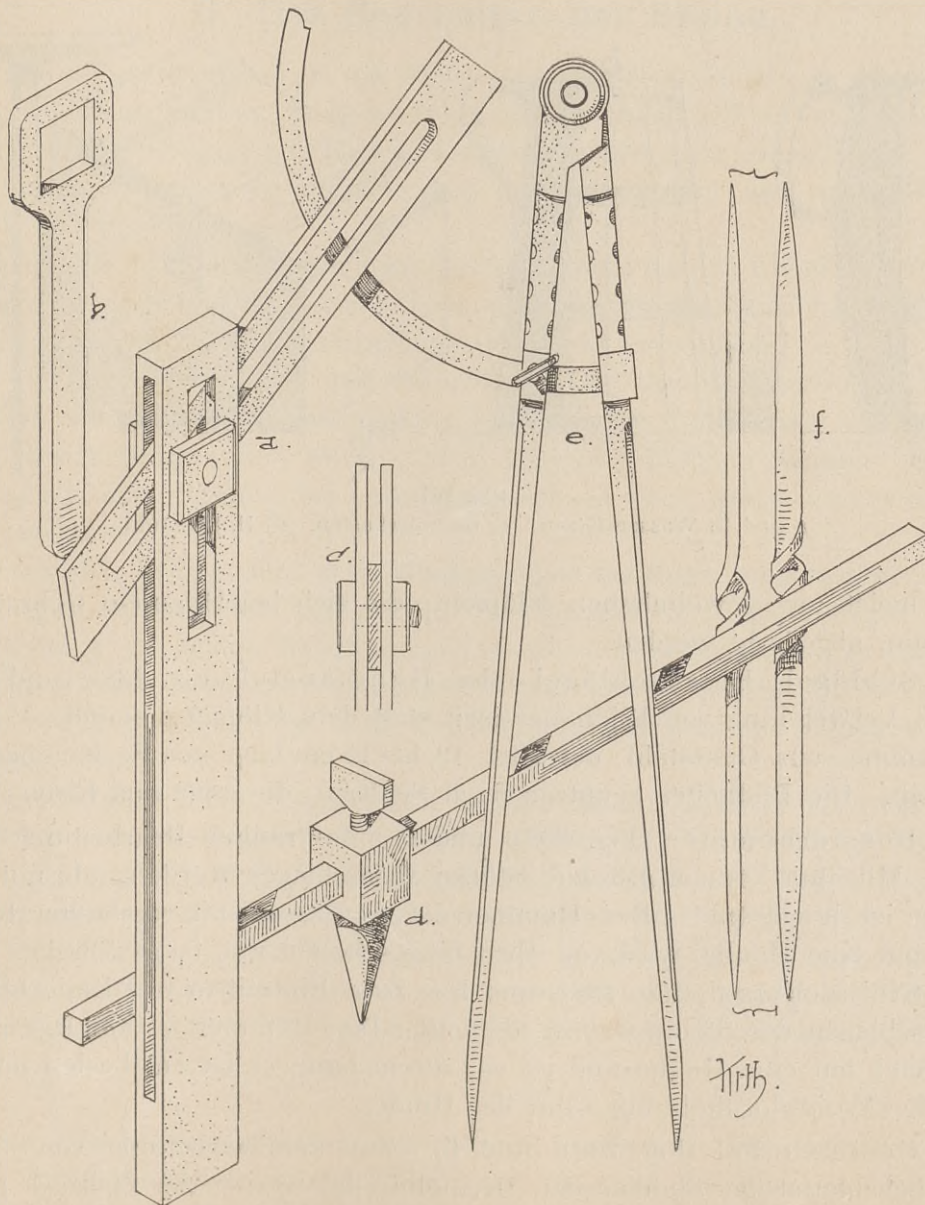


Fig. 240. a, b und c) Schmiege. d) Streicheisen. e) Zirkel. f) Ritzer.

kleine Pyramiden zerlegt (16 bis 64 je nach der beabsichtigten Feinheit der Arbeit). Der Stiel ist 30 bis 40 cm lang und mit dem Hammer verkeilt, wie die quer über den Stiel gezeichnete Oberansicht zeigt. Mit dem Stockhammer werden harte Gesteine, wie Granit, „gestockt“, wenn sie nicht mit dem Krönel behandelt werden können. Allgemein dient er zur Nacharbeit von Flächen, die grobkörnig eben sein sollen. Je nach Art des Materials erfordert die Anwendung des Stockhammers eine gewisse Vorsicht, wenn die Steinoberfläche nicht an Festigkeit einbüßen soll.

15. Der Klöpfel oder Klippel (Fig. 238 a). Aus Holz; zum Treiben der meisselartigen Werkzeuge bei Sandstein und anderen weichen Gesteinen. Das geeignetste Holz ist Buchenholz, entweder von der Rotbuche oder von der Hainbuche. Stockholz (von Wurzelstöcken) wird jahrelang vor der Verwendung in Kisten zwischen Sägespänen langsam getrocknet, um das Aufreissen zu verhindern. Die fertigen Klöpfel werden ebenso aufbewahrt und mit Papier überklebt. Der Stiel ist aus Eichen- oder aus Akazienholz (Robinienholz). Die üblichen Abmessungen sind der Abbildung beige-schrieben.

16. Der Gesimsklöpfel (Fig. 238 b). Für leichtere Arbeit und feinere Eisen. Die Her-

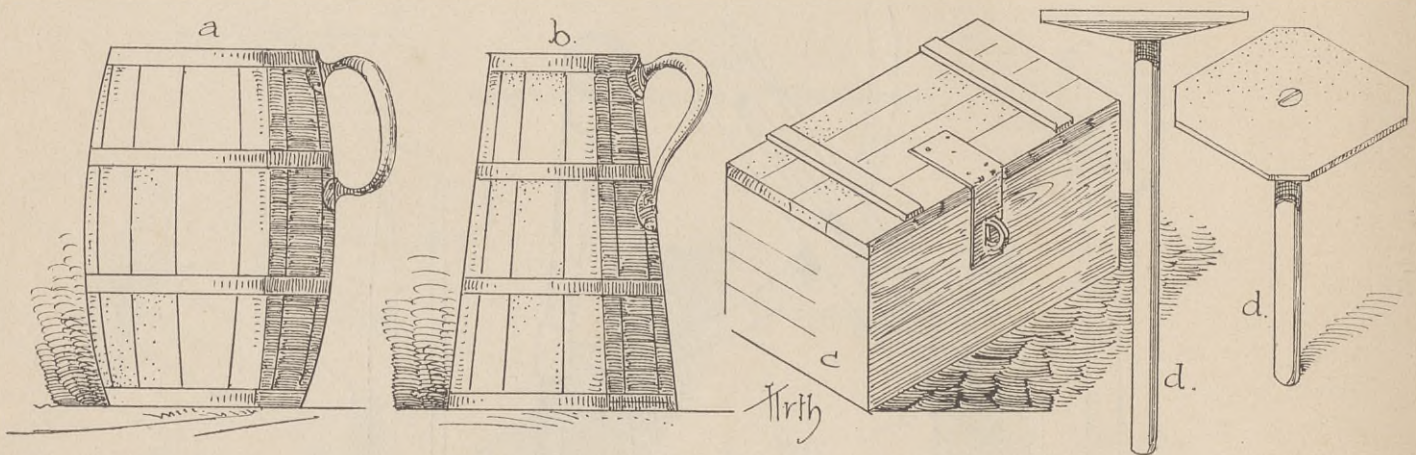


Fig. 241.

a und b) Wasserstützen. c) Geschirrkasten. d) Hüttenstuhl.

stellung erfolgt meist aus gewöhnlichen Klöpfeln, die sich bei längerem Gebrauch „abgespant“ haben und die nun abgedreht werden.

17. Der Schlägel, Eisenschlägel oder Handfäustel (Fig. 238 c und d). Bei hartem Material und bei Verwendung von Bildhauereisen statt dem Klöpfel dienend. Von verschiedener Grösse. Der Hammer aus Gussstahl; der Stiel, 12 bis 15 cm lang, aus Eschen- oder aus Robinienholz, oben verkeilt. Die Bildhauer benützen auch Schlägel, die ganz aus Eisen sind.

18. Der Bossierhammer (Fig. 238 e und f). Zur rauhen Bearbeitung des Steins, z. B. im Steinbruch. Mit ihm können grössere Stücke abgeschlagen werden, als mit dem Zweispitz. Die Verwendung ist beschränkt. Der Hammer ist aus Eisen mit verstahlter Bahn. Der Stiel, ca. 50 cm lang, hat eine Haube, wird von oben eingeschoben und ist gewöhnlich aus Eschenholz.

19. Der Steinschlägel (Fig. 238 g und h). Zum Eintreiben der Keile beim Spalten und Stossen, bei Zerschlagen der Steine u. s. w. dienend. Der Hammer ist aus Eisen mit verstahlten Bahnen. Der Stiel hat eine Haube und ist ca. 70 cm lang; er ist am besten aus Stechpalmen-, Schwarzdorn- oder Weissdornholz mit samt der Rinde.

20. Der Gesimshobel (Fig. 239 a und b). Zur Feinbearbeitung von architektonischen Gliederungen. Sägeblattartige Stahlstreifen (Krinolinreife) werden im Zickzack in das Holz eingelassen. Das letztere erhält irgend eine handliche Form. Zum Nachziehen der Profile können

Höhe wechselt zwischen 30 und 70 cm je nach Art der Arbeit. Ganz niedere Hüttenstühle heissen Schrotstühle, weil sie beim Einhauen des Schrots in den Felsen gebraucht werden. Im übrigen sind Hüttenstühle nur gebräuchlich, wo weiches Gestein verarbeitet wird. Ein hartes Gestein erfordert mehr Kraftanwendung und dieses bedingt dann, dass stehend gearbeitet wird.

Die Schleifsteine zum Schärfen der Werkzeuge; in der Form der sog. Rutscher (zum „Abrutschen“ der vom Schmied geschärften Werkzeuge) und der Drehsteine mit Wassertrog.

Einiger Werkzeuge, wie der Keile und Bohrer, ist bereits schon in dem Kapitel über das Brechen der Steine gedacht worden und einige weitere werden noch zu besprechen sein, wenn von dem Transport der Steine die Rede ist. Wir schliessen deshalb diese Ausführungen mit dem Hinweis auf die Figur 242, welche eine Anzahl käuflicher Steinhauerwerkzeuge abbildet und die wir dem rühmlich bekannten Werkzeuggeschäft von E. Straub in Konstanz verdanken.

6. Das Bearbeiten der Steine.

Wenn ein sedimentäres, d. h. im Bruch geschichtetes Gestein zu Hausteinen verarbeitet werden soll, so ist die Annahme der Bearbeitungsflächen nicht willkürlich. Soweit es immer angeht, soll jeder behauene Stein am Bau so versetzt werden, wie er im Bruch gelegen hat, wie es seinem natürlichen Lager entspricht, und zwar deswegen, weil er auf diese Weise am meisten aushält.

Da nun die Hausteine mit verschwindender Ausnahme im Rohen als Prismen mit rechteckigem Querschnitt vorgearbeitet werden, so sind 2 der Umfassungsflächen parallel zum Lager zu wählen; die übrigen 4 Flächen stehen dann senkrecht zum Lager.

Wenn die Lagerflächen mit den natürlichen Absonderungsflächen im Bruch zusammenfallen, so heissen sie natürliche oder harte Lager, zum Unterschied von den weichen, die durch parallele Bearbeitung erzielt werden. Bei liegend versetzten Steinen, die ein hartes und ein weiches Lager haben, kommt das erstere gewöhnlich nach unten und wird vom Steinhauer mit einem \times bezeichnet.

Fassen wir den Schichtstein einer Quadermauer ins Auge, so grenzt er mit dem unteren und oberen Lager an die tiefere und höhere Schicht und dazwischen liegen die Lagerfugen. An die Nachbarsteine zu beiden Seiten grenzt er mit der linken und rechten Stossfläche; die betreffenden Fugen heissen Stossfugen. Die noch übrigen 2 Flächen heissen die Häupter; das vordere Haupt ist dem Beschauer zugekehrt; das hintere Haupt liegt im Innern der Mauer.

Wenn ein Stein nicht so gearbeitet werden kann, dass er auf das Lager zu sitzen kommt, so ändert sich die Bezeichnung etwas. Fassen wir ein Fenstergewände ins Auge, so ist dem Beschauer das vordere Lager zugekehrt; das hintere Lager liegt in der Mauer. Nach unten und oben grenzt das Gewände an die Bank und an den Sturz mit der unteren und oberen Standfläche, auch kurzweg Stand genannt. Die Fugen heissen Standfugen. Von den beiden seitlichen Häuptern heisst das sichtbare Leibungshaupt, das andere Mauerhaupt; wenn das Gewände frei steht (Mittelgewände) unterscheidet man rechtes und linkes Haupt.

Die erste Bearbeitung erfahren die Steine im Bruch. Sie werden dort „bossiert“, d. h. mit dem Bossierhammer, Zweispitz etc. auf die rohe prismatische Form gebracht unter Zugabe des bei der Feinbearbeitung in Wegfall kommenden Materials (Bruchzoll).

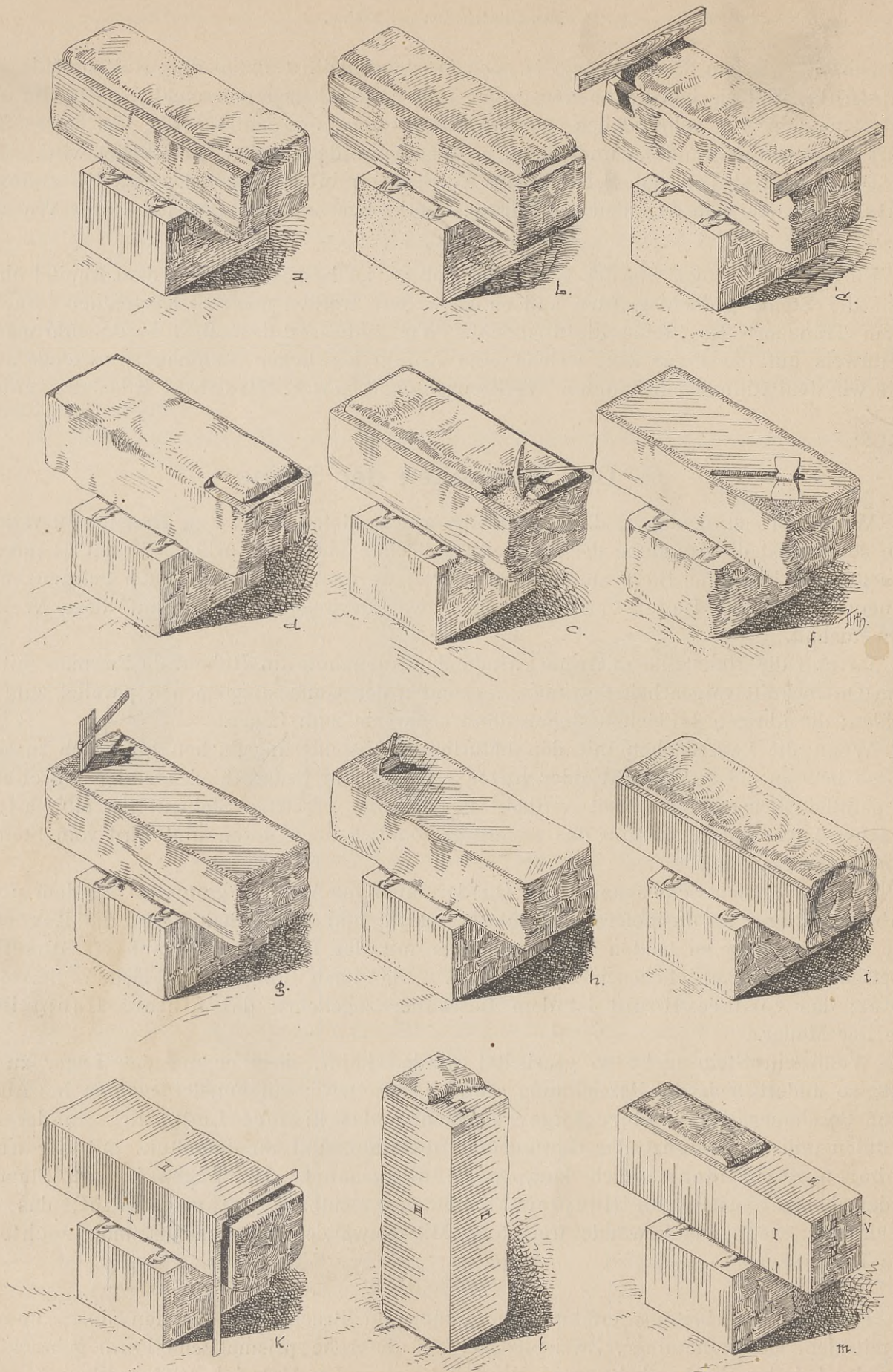


Fig. 243. Die Bearbeitung eines prismatischen Steines in den verschiedenen Stadien.

Auf dem Werkplatz werden die Rohblöcke der bequemsten Arbeitsweise entsprechend „aufgebankt“, d. h. auf geeignete Unterlagen von Stein oder auf Holzböcke (Fig. 233) aufgelegt, wobei Strohbausche als Zwischenlage dienen.

Die Bearbeitung eines allseitig zu behauenden prismatischen Steins beginnt mit einem

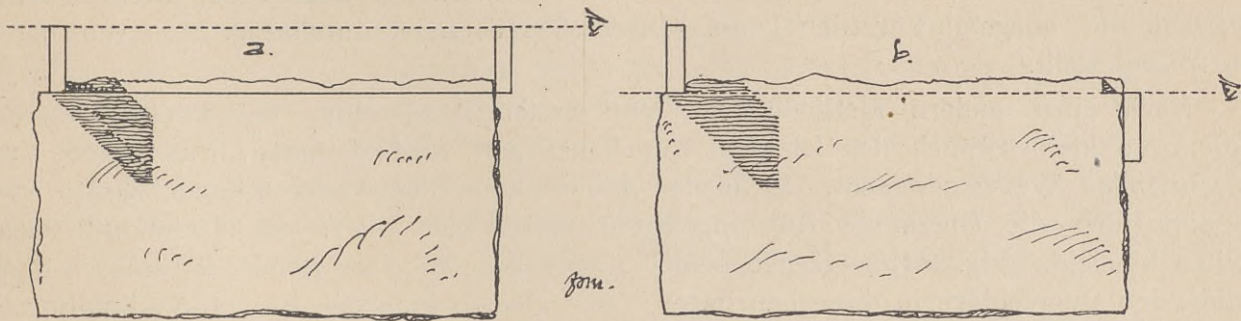


Fig. 244.

Das „Versehen“ der Steine.

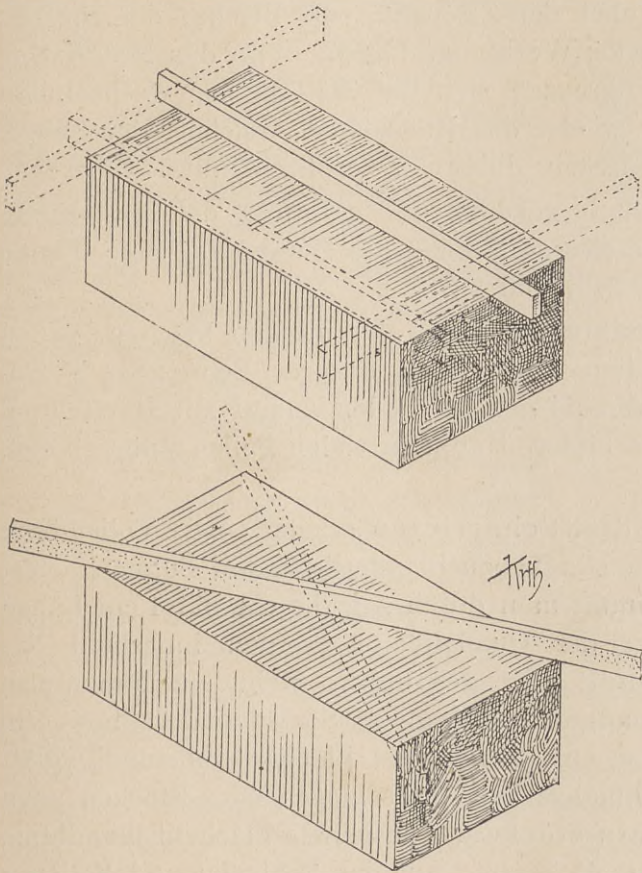


Fig. 245.

Das Richtscheit zur Kontrolle einer Ebene.

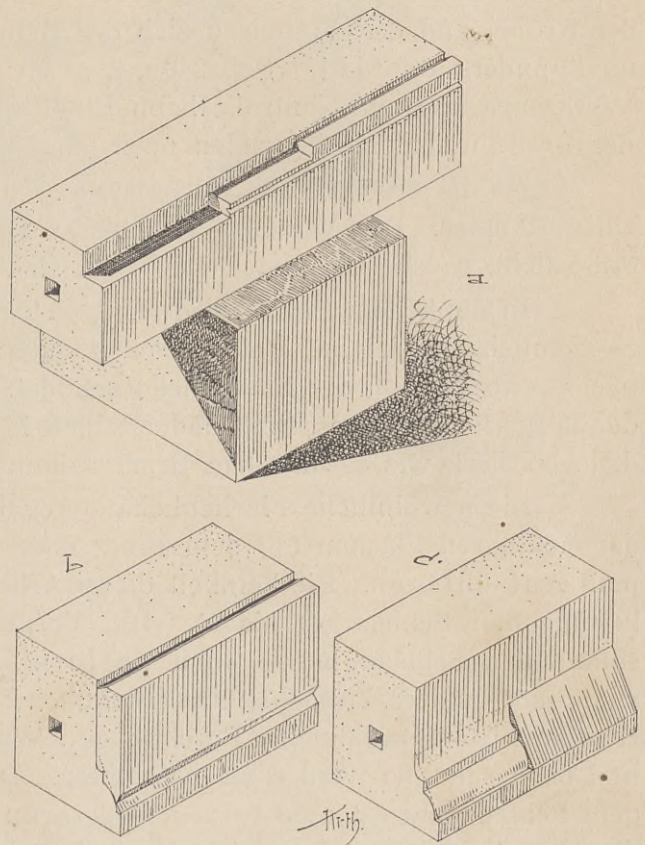


Fig. 246.

Die Profilierung der Steine.

sog. Längsschlag in der Hauptlagerfläche. Er wird einer vorgerissenen Linie entlang mit dem Schlageisen hergestellt und durch Aufsetzen des Richtscheits geprüft. (Fig. 243a.) Ist dieser Schlag in Ordnung, so wird in seiner Ebene rechtwinklig anschliessend ein Querschlag hergestellt. (Fig. 243b.) Damit der nun folgende Querschlag am andern Ende des Steines mit den beiden ersten Schlägen in eine Ebene zu liegen kommt, muss der Stein „versehen“ oder „invisiert“ werden. (Fig. 243c.) Dies geschieht am bequemsten mit Hilfe zweier Richtscheite,

Das eine wird hochkantig auf den fertigen Querschlag gelegt; das andere wird an der gegenüberliegenden Seite an den Stein gehalten, so dass seine Unterkante mit dem Ende des Längsschlages zusammenfällt. Durch Senken und Heben dieses Richtscheits am freien Ende wird es nun so eingestellt, dass beim Einvisieren die Oberkanten beider Richtscheite zusammenfallen. Stimmt dies, so wird am 4. Eck des Steins ein Punkt markiert, worauf der zweite Querschlag vorgerissen und ausgeführt werden kann. Dieses Versehen ist durch Fig. 244a von der Seite gesehen dargestellt.

Nach einer andern Methode folgt dem ersten Längsschlag der zweite Längsschlag. Nachdem ein kleines Stück des letzteren vorgehauen ist, wird versehen, was wieder auf die vorbeschriebene Weise geschieht. In beiden Fällen kann das Visieren auch derart erfolgen, dass man über die Oberkante des angelegten Richtscheits nach der Unterkante des aufgestellten hinsieht. (Fig. 244b.) Liegen beide Längsschläge in einer Ebene, so müssen auch die verbindenden Querschläge in derselben liegen; das gleiche gilt von dem 4. Verbindungsschlag der ersten Methode. (Fig. 243d.)

Ist die erste Bearbeitungsfläche allseitig mit Schlägen versehen, so wird der inmitten derselben stehen gebliebene „Bossen“ entfernt, wobei der Zweispitz, die Fläche, der Spitzer, der Krönel und das Breiteisen sich der Reihe nach als Werkzeuge folgen, wenn das Material es nicht anders erfordert. (Fig. 243e, f, g, h.) Dabei kreuzen sich die Schläge der wechselnden Werkzeuge und zur Kontrolle beim Einebnen dient wieder das Richtscheit, welches, der Länge, der Breite und den Diagonalen nach aufgesetzt, den Stein durchweg berühren muss. (Fig. 245.)

Ist die erste Fläche vollendet, so wird der Stein gekantet und es erfolgt die Bearbeitung eines Hauptes. Das Versehen fällt hier weg, da der eiserne Winkel die Herstellung einer Ebene ermöglicht, welche zur ersten senkrecht steht. (Fig. 243i und k.)

In ähnlichem Sinne wiederholt sich das Verfahren bezüglich der übrigen Flächen, wobei es ziemlich einerlei ist, welche Reihenfolge eingehalten wird. Nach unserer Figur 243l ist zunächst eine Stoss- oder Standfläche gebildet. Der Winkel genügt wieder vollauf zur Herstellung der körperlichen Ecke. Bei Quadersteinen bleibt das hintere Haupt in vielen Fällen unbearbeitet, d. h. bossiert, wie es aus dem Bruch kommt.

Die gewöhnliche Flächenbehandlung ist mit dem Scharrieren erledigt. Die Vollendung der sichtbaren Flächen mit dem Breit- oder Halbeisen in nebeneinanderliegenden Bahnen heisst man Aufschlagen. Die Feinheit dieser Arbeit bestimmt man durch Angabe der auf 1 cm Länge kommenden Schläge (3 bis 5). Die Vorderhäupter der Quadersteine werden innerhalb der säumenden Schläge häufig auch gespitzt, gekrönelt oder gestockt. Mehr ausnahmsweise sind auch andere Zierbehandlungen üblich, insbesondere in Bezug auf Sockelquader: bossierte Rustikapolster, gezähnelte Furchungen, Wurmgänge etc. Sollen die Flächen vollständig glatt und eben sein, so werden sie geschliffen. Das nochmalige feine Aufschlagen oder Stocken nach dem Schleifen heisst man fein scharrieren und fein stocken. Die feinste Flächenbehandlung, die aber nicht jedes Material zulässt, besteht in dem Polieren. Auf das Schleifen und Polieren wird an anderer Stelle zurück zu kommen sein.

Soll der „vierkantig“ behauene Stein (in Wirklichkeit hat er 12 Kanten) profiliert werden, z. B. als Gewände, als Gurt- oder Gesimsplatte, so wird das Profil in natürlicher Grösse als Schablone aus Zinkblech No. 9 ausgeschnitten. Die Schablone wird an die Stand- oder Stossflächen angelegt; das Profil wird mit dem Ritzer vorgerissen und die Profilarbeit wird mit dem Beizeisen begonnen, wie Figur 246b zeigt. An Stelle der Rundstäbe und Kehlen wird zunächst eine schräge Fläche gearbeitet (Fig. 246c); das Profil wird „in Fase gestellt“, bevor die endgiltige Ausarbeitung erfolgt. Der gewöhnliche Falz der Fenstergewände, in den sich die

Läden legen, Spunden genannt (Fig. 246a), wird mittels Beiz- und Schlageisen hergestellt und von beiden Seiten in Angriff genommen. Zum Schluss werden die Dübellöcher eingehauen.

Bei reicher veranlagten Formen, wie Fensterbänken, Verdachungen, Gesimsverkröpfungen u. s. w. wiederholt sich die geschilderte Schablonenarbeit in mehrfacher Weise, ohne wesentliche Aenderung. Säulenschäfte werden zunächst vom Vierkant auf den Achtkant, vom Achtkant auf den Sechzehnkant gebracht; kegelförmige Rundungen werden erst pyramidal, kugelförmige erst polyedrisch zugehauen. Eierstäbe, Blattwellen, Perlstäbe und ähnliche Verzierungen werden erst als glatt durchlaufende Profile gearbeitet und nach den auf diesen gemachten Einteilungen und Aufzeichnungen mit den Bildhauereisen ausgearbeitet. Kapitäle, Konsolen, Schlusssteine mit Masken etc. werden in ähnlichem Sinne erst im Rohen flächig vorgearbeitet. Wo die gegebenen Zeichnungen für die richtige Erledigung der Arbeit nicht ausreichend erscheinen, lässt man vom Bildhauer Modelle in Thon oder Gips als Vorbild und Anhalt für den Steinhauer herstellen.

Feine und schwierige Ausführungen werden vom Steinbildhauer an Ort und Stelle erledigt, nachdem die flächig hergestellten Grundformen bereits im Bau versetzt sind. Es geschieht dies hauptsächlich deshalb, damit die feine Arbeit beim Versetzen und während der Bauantierung keinen Schaden nimmt.

Die Figur 247 zeigt ein zum Versetzen im Rohblock bestimmtes korinthisches Säulenkapitäl. Das für die Feinbearbeitung wünschenswerte Modell braucht nicht vollständig ausgearbeitet zu werden, da schliesslich der achte Teil genügend ist, Prinzip bei der Herstellung eines derartigen Rohblockes ist, das Ganze seiner charakteristischen Form nach in körperliche Einzelmassen abzuteilen, so dass es den Eindruck macht, als ob das

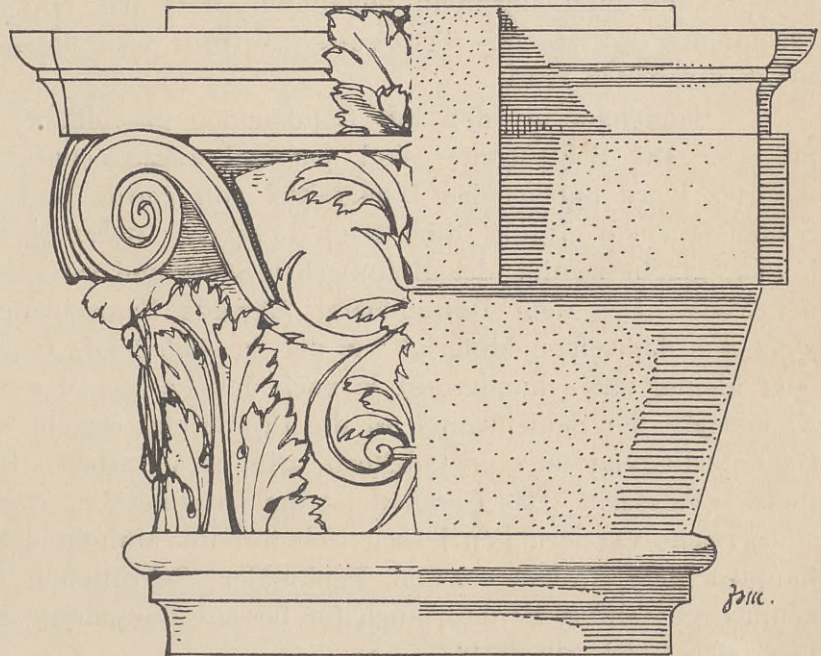


Fig. 247.
Rohblock eines Kapitäls.

fertige Arbeitsstück sorgfältig in Packleinwand eingenäht wäre. Die hochgelegenen, am weitesten vorspringenden Punkte sind durch Flächen zu verbinden, hinter welchen alle Einzelheiten mehr oder weniger tief zurückliegen. Wichtig ist die genaue Fixierung der Hauptpunkte, von denen aus alle übrige Abmesserei erfolgt. Bei verhältnismässig einfachen Bildhauerarbeiten, wie das erwähnte Kapitäl, lässt sich dies auf gewöhnliche Weise mittels Massstab und Zirkel erreichen; bei Figuren und ähnlichen Dingen geschieht es mit der für diesen Zweck konstruierten Punktiermaschine, deren Beschreibung, als nicht in den Rahmen dieses Buches fallend, unterbleiben kann. Frei vorspringende, isolierte Teile, die während der Bearbeitung leicht abgeprellt werden könnten, erhalten Ansätze und Stützen, die erst am Ende der Arbeit behutsam abgelöst werden. Wo schlagende Werkzeuge zu gefährlich erscheinen, tritt der Steinbohrer in sein Recht und auf ihn folgen schabende und raspelnde Bildhauereisen, die in vielen Formen und Grössen existieren. Um einen bessern Anhalt zu haben, werden einzelne Teile des Rohblockes vor dem Versetzen gerne fertig gearbeitet, bei dem als Beispiel angeführten Kapitäl also das Halsglied und die Schweifung des Abakus. Es ist dabei aber nicht zu vergessen, dass gerade der letztere Teil einer Be-

schädigung durch etwa herabfallendes Material am meisten ausgesetzt ist und deshalb thunlichst gut geschützt werden muss und zwar nicht durch bloss aufgelegte Brettchen, die leicht wieder abfallen.

Schleifen und Polieren sind nur verschiedene Grade des Verfahrens zum Zwecke der Oberflächenglättung. Ersteres lässt sich mehr oder minder gut bei allen Steinen ausführen, letzteres nur bei gewissen Steinarten. Man kann die ganze Prozedur auch in drei Stufen abteilen: Rauhschleifen, Feinschleifen und Glanzschleifen. Die Mittel und Verfahren sind verschieden, insbesondere in Hinsicht auf das zu schleifende Material. Allgemein gesagt, muss das Schleifmittel mindestens ebenso hart sein als das zu schleifende Material; die Arbeit wird aber leichter und erfordert weniger Zeit, wenn es härter ist. Allgemein kann man auch sagen, dass bei fortgesetztem Schleifen dem gröberen Schleifmittel stets das feinere zu folgen hat. Ferner kann man allgemein behaupten, dass das Nassschleifen unter Aufgabe von Wasser vorteilhafter ist als das Trockenschleifen, weil die Arbeit sauberer ausfällt und der lästige Staub vermieden wird.

Sandsteine werden mit Sandsteinen geschliffen, gewöhnlich ohne Zuzug eines Schleifpulvers. Die Schleifsteine sind passend auszusuchen; sie sollen ein feines, gleichmässiges, scharfes Korn haben; das Bindemittel soll gering und weich sein und nicht schmierig; der Schleifstein soll „leicht das Korn lassen“. Derartige Steine werden sich wohl überall finden lassen; gelobt werden der Heimbacher Stein und verschiedene Buntsandsteine der Vogesen und der Pfalz. Das dem Rohschleifen folgende Feinschleifen geschieht meist mit einem Schleifstein aus demselben Material wie der zu schleifende Gegenstand. Die Schleifsteine sind grösser oder kleiner (etwa handgross), je nach den Formen des Steins, der geschliffen werden soll. Die Anpassung der Schleifsteine an die Profile etc. ergibt sich während des Schleifens von selbst. Grundbedingung ist eine tadellose, genaue Vorarbeit. Durch das Schleifen lassen sich Fehler nicht verbessern. Das Geschäft ist um so einfacher, je einfacher die Formen des Arbeitsstückes sind; reiche Verzierungen lassen sich nur mit Mühe und Sorgfalt oder gar nicht schleifen. Es sind hauptsächlich Grabsteine und Denkmäler, Schrifttafeln und ähnliches, die, in Sandstein ausgeführt, geschliffen werden; auch für bessere Fassaden gestattet man sich diesen Luxus. Polieren lässt sich Sandstein nicht.

Marmor lässt sich dagegen polieren, da man nur die polierfähigen Kalksteine mit diesem Namen zu belegen pflegt. Der Vorgang ist verschieden; er richtet sich nach dem Material, das ja selbst sehr verschieden ist. Im allgemeinen wird folgendermassen verfahren: Man schleift zunächst mit geeigneten gewöhnlichen Sandsteinen, dann mit den feineren Gotlandsandsteinen aus Schweden. Diesem Rauhschleifen folgt das Feinschleifen zunächst mit Stücken von künstlichem und dann von natürlichem Bimsstein.

Das Rauh- und Feinschleifen geschieht unter Aufgabe von Wasser, während das nachfolgende Polieren nahezu trocken erfolgt. Zeigen sich nach dem Feinschleifen im Marmor Löcher und grössere Poren, so werden sie vor dem Polieren mit Schellack ausgekittet, welchem entsprechende Farbpulver beizuschmelzen sind, so dass der Kitt die Farbe des Marmors erhält. Sind Eisenadern oder andere Stellen von grosser Härte hoch stehen geblieben, so werden sie mit kleinen Schleifballen weggeschliffen, die durch Zusammenschmelzen von Schellack und Smirgel hergestellt werden. Das Polieren geschieht mit festgewickelten, handlichen Leinwandballen und einer Mischung von geraspelttem Blei, grobgepulvertem Alaun und feinstem Smirgel, welcher Zinnasche und Schwefelblumen folgen. Ist dasselbe beendet, so wird etwas Wachs, mit Terpentin zu Teig gelöst, aufgebracht, mit Lappen verrieben und sauber abgewischt.

Granit, Syenit, Porphyry und andere harte Gesteine werden zweckmässiger durch Schleifmaschinen als von Hand poliert. Soll das letztere geschehen, so ist das Vorgehen ähnlich wie beim Marmor, nur sind stärker angreifende Schleif- und Poliermittel anzuwenden. Man schleift zunächst mit Eisenklötzen und Gussstahlsand rauh, mit Smirgelpulver verschiedenen Kornes fein und poliert mit Zinnasche und Polierrot.

Es kommt häufig vor, dass behauene Steine geflickt werden müssen. Hat ein Stein schadhafte Stellen, die am Rohblock schon ersichtlich sind, so wird man sich darnach richten können und vor Schaden gewahrt sein. Kommt der Fehler aber erst zum Vorschein, nachdem die Hauptarbeit beendet ist, so ist das Ausschliessen des Steines ein Verlust, dem der Steinhauer gegen den Willen des Architekten gerne aus dem Wege geht, obgleich es nicht recht ist. Nimmt ein tadellos behauener Stein erst nach dem Versetzen Schaden, was gelegentlich trotz aller Vorsicht vorzukommen pflegt, so ist in vielen Fällen ein Ersatz durch einen neuen Stein überhaupt nicht angänglich und das Flickerwerk wird zur Notwendigkeit. Es geschieht im allgemeinen nach 2 verschiedenen Methoden, wobei die Art des Schadens für die eine oder andere ausschlaggebend ist.

Die eine Methode besteht darin, in den Stein eine sog. Vierung einzusetzen. Die schadhafte Stelle wird ausgemeisselt, so dass eine prismatische oder auch schwalbenschwanzförmige Vertiefung entsteht. In diese wird ein Steinstück desselben Materials genau eingepasst, wobei selbstredend auch die Schichtungsrichtung zu berücksichtigen ist. Das Einkitten erfolgt mit Schellack, der dem Stein entsprechend gefärbt ist. Hierbei müssen die Steine erwärmt werden, was bezüglich des Vierungsstückes keine Schwierigkeit hat, wohl aber in Bezug auf den Teil, der die Lücke enthält. Man hilft sich gewöhnlich mit einer Lötlampe. Das ganze Geschäft erfordert eine gewisse Vorsicht, wenn nicht ein neuer Schaden entstehen soll. Gut eingesetzte Vierungen sind wenig auffällig, wenn sie nicht gerade in unmittelbarer Augennähe liegen. Sie kommen aber meistens zum Vorschein, wenn es auf die betreffende Stelle geregnet hat, weil das Abtrocknen nicht gleichzeitig vor sich geht.

Nach der zweiten Methode wird die schadhafte Stelle bloss ausgekittet und dann nachgearbeitet. Das Mittel hierfür ist Meyer's mineralische Steinkittmasse, bestehend aus einem weissen Cement und einer farblosen Flüssigkeit (zu beziehen in drei Qualitäten von E. Friedrich Meyer, Freiburg i/B). Auf ein Teil Cement werden 2 bis 5 Teile von zu Pulver gestossenem Stein von derselben Art wie das zu kittende Stück beigemischt, damit die Flickstelle dieselbe Farbe annimmt, wie das Uebrige. Die Anwendung geschieht ohne Erwärmen; die Erhärtung der angeformten Teile erfordert 1 bis 2 Tage, worauf der Kitt bearbeitet werden kann, wie der Stein selbst. Probewürfel, aus 1 Teil Kittmasse und 3 Teilen Steinpulver geformt, haben eine Druckfestigkeit von 740 kg ergeben.

Nach dieser zweiten Methode werden besonders abgeschlagene Kanten, Ecken und Ornamente wieder hergestellt.

7. Der Transport der Steine.

Nimmt man als mittleres spezifisches Gewicht der Bausteine 2,3 an, so wiegt der Kubikmeter 2,3 Tonnen oder 46 Zentner. Dass bei einem derartig gewichtigen Material der Transport eine erhebliche Rolle spielt, ist selbstredend. Wenn man die Hausteine beliebig gross machen kann, was natürlich nicht immer angeht, so wählt man die Abmessungen gerne in der Weise,

dass die Arbeitsstücke noch von 2 Arbeitern getragen und gehandhabt werden können. Dies ist der Fall, wenn die Stücke aus schweren Gesteinen nicht über $\frac{1}{30}$, aus mittelschweren nicht über $\frac{1}{25}$, aus leichten nicht über $\frac{1}{15}$ cbm Inhalt haben.

Die Werkzeuge und Geräte, welche im Bruch, auf dem Werkplatz und auf dem Bauplatz zum Rücken und Fortbewegen der Steine dienen, sind einfacher Art. Praktische Anwendungen

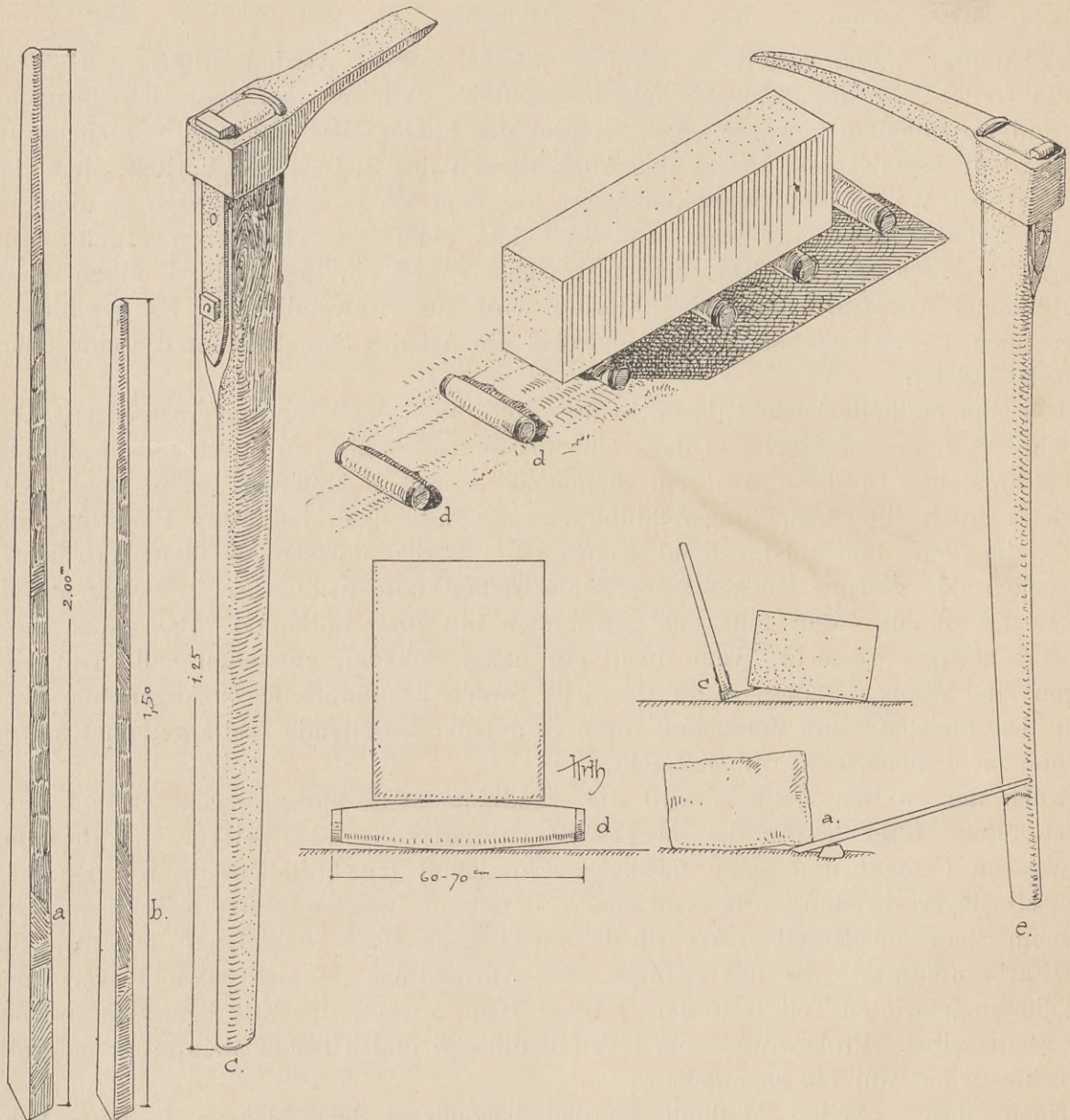


Fig. 248.

Hebeisen, Walzen, Stockhaue und Spitzpickel.

des mechanischen Prinzipes vom ein- und zweiarmigen Hebel sind das Hebeisen und die Stockhaue.

Das Hebeisen ist ein vierkantiger, nach oben verjüngter, am dicken Ende abgeschrägter Eisenstab verschiedener Grösse und Stärke. (Fig. 248 a und b.) 2 m lange Hebeisen sind unten ca. 50, oben 25 mm stark; 1,5 m lang sind sie unten ca. 40, oben 20 mm stark. Ganz kleine Hebeisen heissen Ruckeisen. Die Hebeisen werden mit Unterlage als zweiarmige Hebel, ohne solche als einarmige benützt und dienen ausserdem in manch anderer Hinsicht.

Die Stockhaue, Steinhau oder Steinhacke hat die Form der Figur 248 c. Der Stiel ist entsprechend stark, nach oben verjüngt und von elliptischem Querschnitt, unten vierkantig und durch ein starkes Beschläge mit der Haue verbunden. Die Handhabung beim Lüpfen und Rücken der Steine ist auf der Figur angedeutet. Die Stockhaue dient wie der in e abgebildete Spitzpickel auch zu andern Zwecken, bei der Entfernung des Abraumes u. s. w.

Zum Fortschieben der Steine auf dem Boden dienen

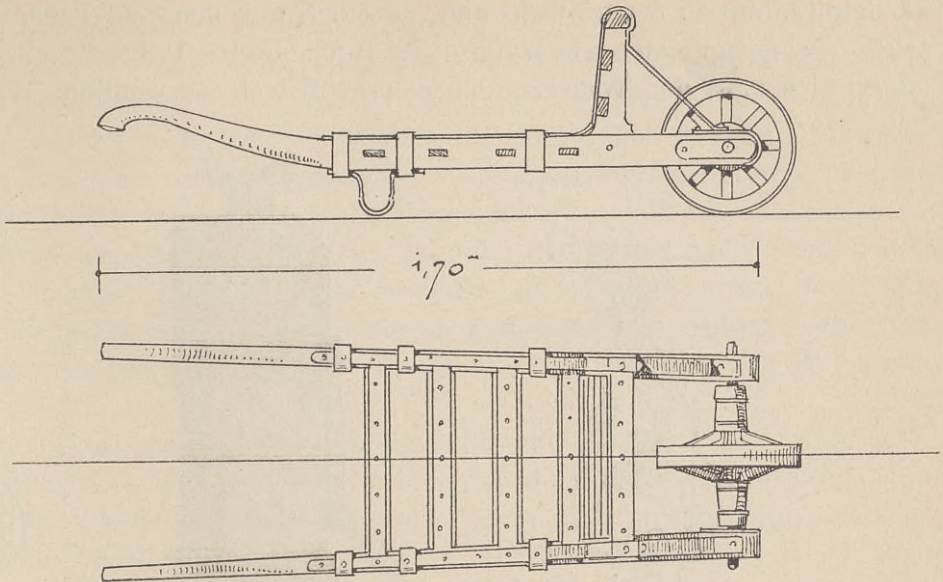


Fig. 249.
Schiebkarren.

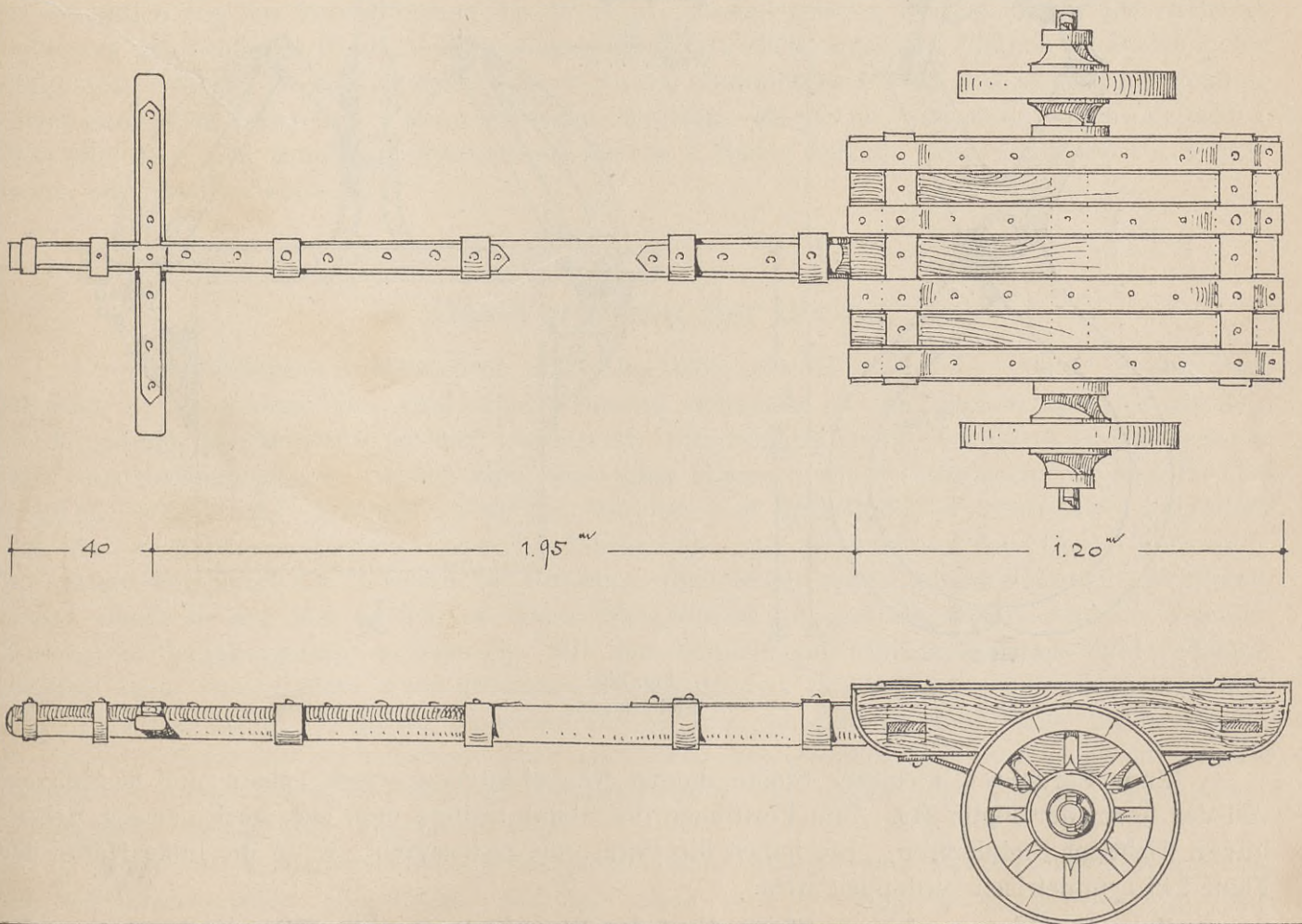


Fig. 250.
Steinkarren.

die Steinwalzen, kurzweg Walzen genannt. Sie sind 60 bis 80 cm lang, in der Mitte ca. 10, an den Enden ca. 8 cm stark und daselbst mit eisernen Ringen beschlagen, wie die Figur 248 zeigt. Am geeignetsten als Material ist Buchenholz. Für sehr harte Gesteine auf harter Unterlage lassen sich statt der Walzen auch eiserne Kugeln verwenden.

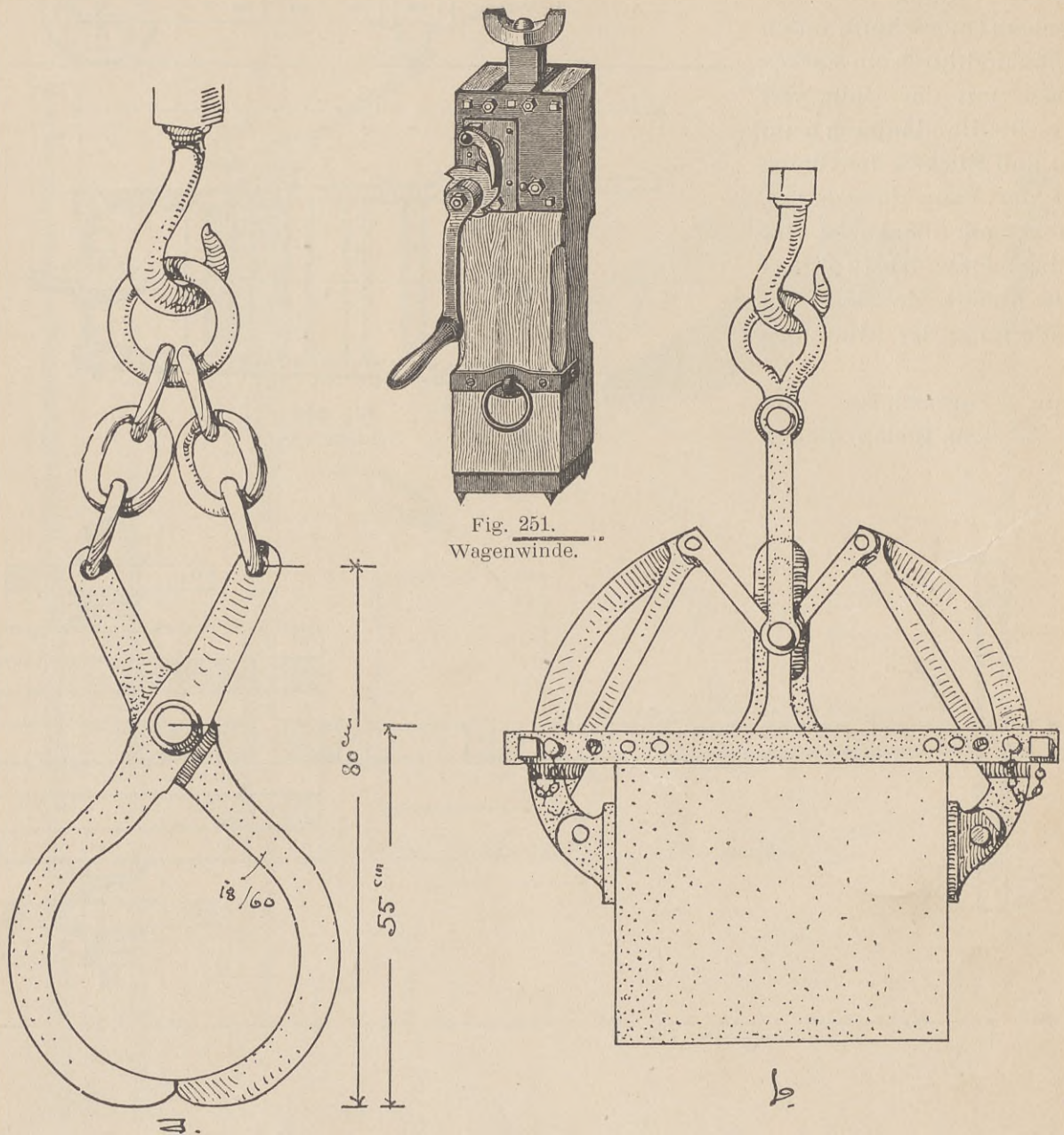


Fig. 252.
Steinzangen.

Zum Fortfahren kleinerer Steine dienen Schiebkarren, stark gebaut und beschlagen, von der Form der Figur 249. Zum Forttragen der Steine bedient man sich auch der sog. Steinbären (richtiger Steinbahren). Sie haben die Form, die sich ergibt, wenn die linke Hälfte der Figur 249 symmetrisch verdoppelt wird.

Zum Fortfahren grösserer Steine dient der Steinkarren. (Fig. 250.) Er muss ebenfalls solid gebaut und stark beschlagen sein. Er wird von 2 Arbeitern gezogen und weitere können

schieben helfen. Wird die Deichsel hoch gehoben, so berührt das hintere Ende des Karrens den Boden und der Stein kann bequem aufgeladen werden.

Aehnliche Karren mit sehr grossen Rädern, ohne das Deichselkreuz und von Pferden zu ziehen, benützt man in Frankreich zum Steintransport. Die Blöcke werden unter den Wagen gehängt. Der grosse Steinwagen, zum Transport der Steine aus dem Bruch auf den Werkplatz und von diesem auf den Bauplatz oder zur Eisenbahn, ist ein starker vierräderiger Wagen gewöhnlichen Unterbaues mit der Länge nach parallel aufliegenden Rundhölzern von ca. 20 cm Stärke. Steine bis zu 2 m Länge werden quer geladen, grössere der Länge nach. Bearbeitete Steine werden rauh gegen rauh, behauen gegen behauen verladen, mit Strohbauschen und Pappdeckeln als Zwischenlage. Eines genügenden Schutzes durch Zwischenlagen bedürfen aber insbesondere diejenigen Stellen, über welche die Seile oder Ketten hinweggreifen, welche die Ladung zusammenhalten.

Ein wichtiges Gerät beim Auf- und Abladen ist die bekannte Wagenwinde. (Fig. 251.) Das Geschäft wird wesentlich erleichtert, wo das auf Seite 174 erwähnte Fahrgerüst vorhanden ist.

Auf Eisenbahnstationen, auf denen häufig Steine zum Verladen kommen, sind zweckentsprechende Rampen zum Anfahren angelegt und Hebe- und Drehkrahne aufgestellt. Die in Seile oder Ketten gehängten oder zwischen die Steinzange (Fig. 252) geklemmten Steine lassen sich auf solche Weise unschwer überladen.

Zwei Pferde ziehen auf ebener, guter Strasse 3500 kg oder 70 Zentner; im übrigen hängt es wesentlich von der Beschaffenheit der Wege ab, wieviel geladen werden kann. Die zulässige Belastung gewöhnlicher Eisenbahngüterwagen beträgt 10 000 kg oder 200 Zentner, was 4 bis 5 cbm Stein entspricht. Für Einzelblöcke von grösserem Gewicht sind auch besonders stark gebaute Eisenbahnwagen vorhanden. Beim Verladen derartiger Blöcke ist es wichtig, sie so zu lagern, dass die Last sich thunlichst gleichmässig auf die 4 Räder verteilt. Andernfalls ist ein Warmlaufen der Axen zu befürchten.

8. Das Versetzen der Steine.

Unter Versetzen versteht man das Einpassen und Einfügen der Steine in den Bau. Kleinere Steine können von zwei oder mehreren Arbeitern an die Versetzungsstelle getragen werden, wenn das Baugerüst darnach angelegt ist. Für grössere Steine, wie sie an jedem grösseren Bau vorzukommen pflegen, benützt man heute ganz allgemein die Hebemaschinen oder Kabelwinden. (Figur 253.) Entweder wird die Maschine auf dem Boden des Bauplatzes aufgestellt und den zu hebenden Lasten entsprechend beschwert oder sie wird auf dem Gerüst aufgestellt. Im erstern Fall kann die Maschine im Unterbau ohne Räder sein, im letztern hat sie gewöhnlich solche, damit sie auf dem Gerüst von einem Platz zum andern gefahren werden kann, zu welchem Zwecke ein Schienengeleise zu legen ist. Ein dementsprechendes Baugerüst muss solid und stark angelegt sein; es erfordert einen grösseren Kostenaufwand, der sich bei grösseren Bauten aber auch wieder einbringt. Steht die Maschine auf der Erde, so sind am obern Ende starker Ständer Leitrollen (Figur 254) zu befestigen, über welche das Aufzugsseil geführt wird. Statt der Ständer benützt man auch horizontal liegende Doppel-T-Eisen, auf welchen die Leitrolle, mittels sog. Laufkatzen verschiebbar, angebracht wird.

Bevor die Aufzugmaschinen in Gebrauch kamen, benützte man zum Heben grösserer Steine die sog. Flaschenzüge. (Figur 255.) Auf der linken Seite der Figur ist die gewöhnliche Form des französischen Seilflaschenzuges dargestellt, während rechts einer der verschiedenen neuzeitigen Ketten-Patentflaschenzüge abgebildet ist. Sie finden meistens nur dann Verwendung, wenn ein-

zelne Steine zu heben sind, wie z. B. an Denkmälern, und ein grösseres Gerüst umgangen werden soll. Das Gerüst zum Anbringen des Flaschenzuges kann sich dann auf einen Bock aus drei starken Hölzern beschränken.

Zum Aufhängen der Quader und ähnlicher Werkstücke bedient man sich des Wolfes, der Zange oder des Kranztaues (Seilpackung).

Der Wolf ist aus Schmiedeisen und kann verschiedene Form haben, wie Figur 256 zeigt.

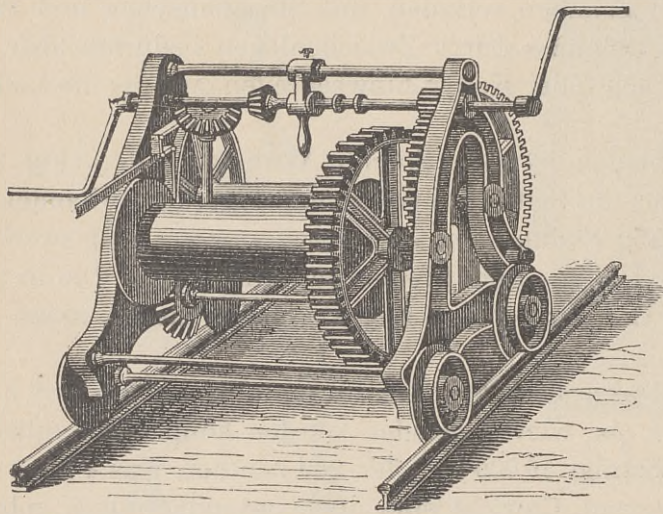


Fig. 253.
Hebemaschine oder Kabelwinde.

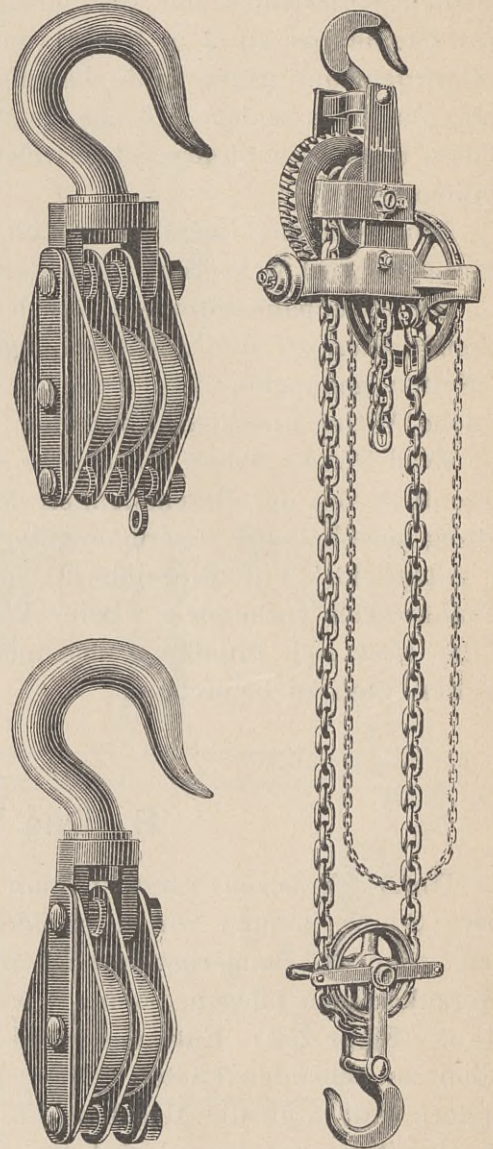


Fig. 255.
Flaschenzüge.

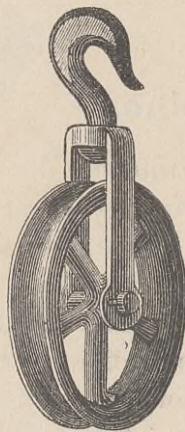


Fig. 254.
Leitrolle.

Der sog. grosse Wolf (Fig. 256 a) muss beim Einsetzen auseinandergenommen werden. Die Handhabung des kleinen Wolfes (Fig. 256 b und c) ist insofern etwas einfacher, als beim Einsetzen nach dem Einstecken der seitlichen Keile bloss die Verschlussspannen etwas anzutreiben sind. Die Grösse des Wolfes richtet sich nach der Grösse der zu hebenden Steine und nach der Festigkeit des Materials. Die Wolflöcher sind genau passend einzuhaueu und selbstredend an Stellen, die nach dem Versetzen nicht mehr gesehen werden. Wichtig ist dabei, dass die Steine so gehoben werden, wie sie zu sitzen kommen, damit ein Umdrehen an Ort und Stelle vermieden wird. Um dies zu erreichen, ist das Wolfloch senkrecht über dem Schwerpunkt des Steines

anzubringen. Bei gewöhnlichen, prismatischen Steinen ist die Lage des Schwerpunktes leicht festzustellen, da sie mit dem körperlichen Mittelpunkt zusammenfällt.

Die Steinzange ist bereits durch Fig. 252 vorgeführt. Sie ist ebenfalls aus Schmiedeeisen. In a ist die gewöhnliche einfache Form dargestellt, während b eine Kniehebelzange von F. Wolff & Cie. in Heilbronn abbildet. In die letztere können auch behauene Flächen eingeklemmt werden, wenn Pappdeckelstücke zwischen den Stein und die beweglichen Maulteile eingeschoben werden. Das Anlegen der Zangen geschieht wieder mit Berücksichtigung der Schwerpunktslage.

Wenn weder Wolf noch $\frac{1}{2}$ Zangen vorhanden sind, wenn der Stein so geformt ist, dass er

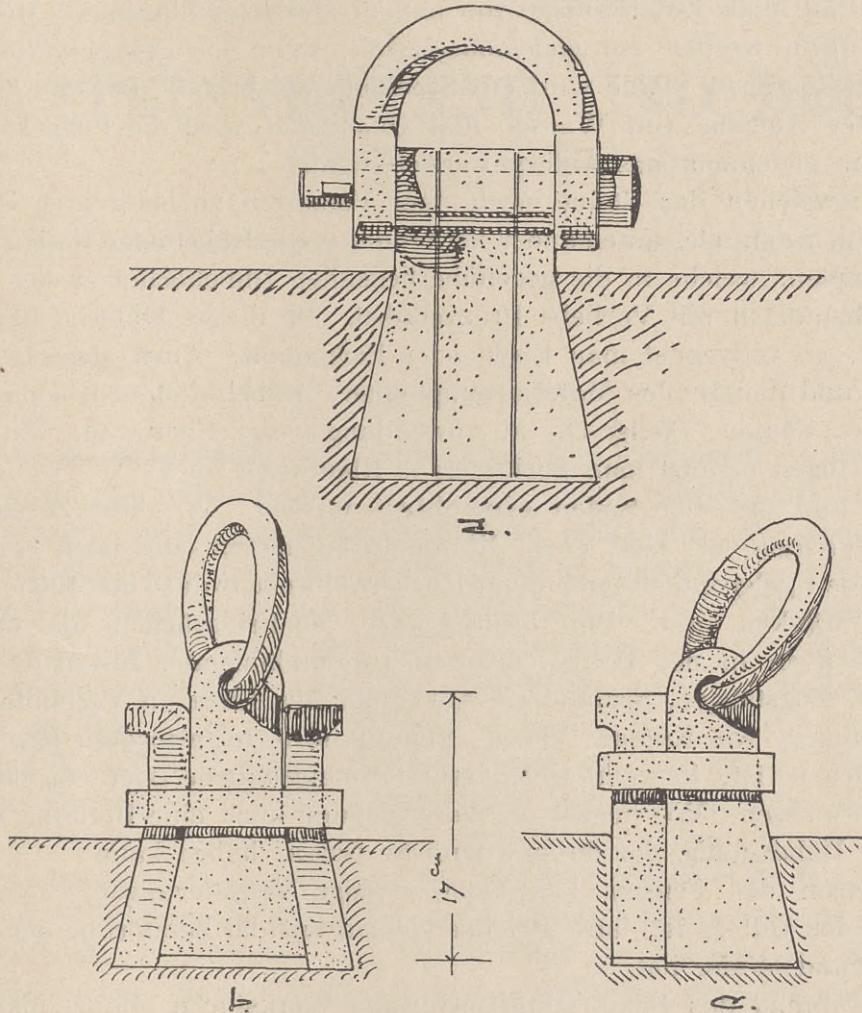


Fig. 256.

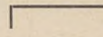
Verschiedene Formen des Wolfes.

sich mit der Zange nicht fassen lässt, oder wenn sich Wolflöcher nicht gut anbringen lassen, weil die ganze Oberfläche bearbeitet ist, dann umwickelt man die vorspringenden Teile mit Strohhäuschen oder Packtuchrollen und legt in kreuzweiser Anordnung Seile um den Stein, die oben verknotet werden. Zum Einpacken und zum Schutz können auch Bretter und Lattenstücke verwendet werden, soweit es sich um die Kanten handelt.

Das Geschäft des eigentlichen Versetzens beginnt mit einem probeweisen Einpassen der Werkstücke, wobei sich ergibt, ob sie richtig gearbeitet und richtig von Abmessung sind. Ist alles in Ordnung, so können sie endgiltig versetzt werden. Anlässlich der Besprechung der Prüfung des Materials auf Druckfestigkeit wurde hervorgehoben, dass diese um so grösser ausfällt, je genauer die gedrückten Flächen bearbeitet sind. Es wird nun niemand einfallen, die

Lagerflächen der Werkstücke zu hobeln und zu schleifen; aber es wäre anderseits doch eine Missachtung der Thatsachen, wenn man die Steine nicht so versetzen würde, dass sie mit gleichmässig verteiletem Druck aufeinander lagern. Grosse Werkstücke werden in vereinzeltten Fällen ohne jede Zwischenlage versetzt. Besser ist es jedoch, eine solche anzuwenden und zwar in der Form von dicken Bleiblechen oder starken Pappdeckeln. Von den beiden Mitteln ist das erstere besser, das zweite billiger. Man schneidet die Zwischenlager etwas kleiner als die Lagerflächen sind, so dass die Lagerfugen nach aussen auf etwa 3 cm offen bleiben. Bei einem derartigen Versetzen wird das „Abbrennen“ oder „Aufbrennen“ (Absplitteln) der Kanten vermieden. Kleinere Werkstücke werden gewöhnlich mit einer Zwischenlage von feinem (durchgeschlagenem) Mörtel versetzt.

Die Stossfugen werden am gleichmässigsten, wenn sie gesägt werden. Zwischen die dicht aneinander gestossenen Steine wird ein Sägeblatt (am besten eine alte Zimmermannssäge) eingeführt und unter Aufgabe von Wasser und Quarzsand wird die Fuge von oben bis unten bearbeitet, womit ein gleichmässiges Anliegen erzielt wird.

Wo ein Ausweichen der Steine nach dem Versetzen zu befürchten ist, da werden sie durch Dübel, Klammern etc. miteinander verbunden. Die Dübel oder Dollen sind prismatische oder zylindrische Zapfen, welche in die gegenüberliegenden Dübellöcher zweier Steine eingreifen. Die alten Römer benützten mit Vorliebe Bronzedübel. Da dieses Material für die heutige Bauweise zu teuer ist, so verwendet man Eisen oder Eichenholz. Auch abgesägte Röhrenknochen werden als billiges und dauerhaftes Material empfohlen. Dübel sind insbesondere für die Standfugen der Gewände, Säulen, Pfeiler etc. in Anwendung (vergl. Figur 246). Zur Verbindung der Steine in den Lagerfugen benützt man auch eiserne Klammern von -Form, welche in die Steine eingelassen und mit den Enden eingeleitet werden. Wo eine Zerstörung des Eisens durch Rost zu befürchten ist, sind diese Klammern zu teeren oder noch besser zu verzinnen. An ihrer Stelle werden gelegentlich auch doppelte Schwalbenschwänze aus Eichenholz eingelassen, die mit Leinöl zu tränken sind. Die Gesimskränze von Erkertürmen und ähnliche Konstruktionen sichert man auch in der Weise, dass ein rundumlaufender Eisenring eingelassen wird, mit welchem Dübel, Zugstangen, Schlaudern, Anker etc. aus Eisen in Verbindung gebracht sind. Freistehende Krönungen, wie Knöpfe, Vasen, Figuren u. a. m. erfordern besonders gute Sicherungen. Das einfachste ist, in verhältnismässig tief eingehauene oder eingebohrte Dübellöcher Eisenrohrstücke einzulassen. Wo ausser der Verschiebung auch eine Drehung vermieden werden soll, ist ein zweiter Dübel nötig, der die gewöhnliche Grösse haben kann.

Beim Versetzen der Fenster kann man etwaige Vergitterungen sofort einlassen. Eine spätere Entfernung des Gitters ist dann gleichbedeutend mit der Zerstörung der Eisen- oder Steinteile, was sein Für und Wider hat.

Versetzte, während des Baues schutzbedürftige Werkstücke schützt man durch Auflegen von Brettstücken oder durch einen dicken Auftrag von Strohlehm. Gesimsecken, Profilierungen etc. kleidet man förmlich in Holzschalungen ein, die sorgfältig zu befestigen sind. Gegen die Einwirkung der schwer zu entfernenden Kalkspritzer schützt man die Oberfläche der Steine durch einen Lehmanstrich, welcher sich später leicht abwaschen lässt.

Ein schlechtes, unaufmerksames Versetzen der Bausteine rächt sich nicht selten dadurch, dass Steine abgedrückt werden, wenn der Bau längst vollendet ist. Es können dann leicht auch gut versetzte Partien in Mitleidenschaft gezogen werden; es können Risse entstehen, die sich auf mehrere Schichten und ganze Stockwerke erstrecken. Bei näherem Zusehen ergibt sich in diesen Fällen als Ursache jedoch meistens ein prinzipieller Konstruktionsfehler, für welchen der Architekt die Verantwortung zu tragen hat. Vergessene Entlastungsbögen, ungenügende Anordnung von Bindersteinen, zu schwache Fundamente etc. sind hierher zu rechnende Sünden.

IV. DER STEINVERBAND UND DER STEINSCHNITT.

1. Allgemeines. — 2. Die verschiedenen Projektionsmethoden. — 3. Die Mauerverbände. — 4. Die Bogenverbände.

1. Allgemeines.

Die Art und Weise, in welcher die Steine miteinander verbunden werden, bezeichnet man als Steinverband. Im weiteren Sinne erstreckt sich der Ausdruck auch auf die Hilfsmittel des Verbandes, auf die bereits erwähnten Dübel, Klammern, Schlaudern etc., sowie auf den die Steine verbindenden Mörtel oder Cement. Diesen Mitteln fällt die Aufgabe zu, die Verbände zu festigen und zu verbessern; im allgemeinen aber muss eine vernünftige Steinkonstruktion darauf Bedacht nehmen, dass der Verband auch ohne sie gesichert erscheint. Die Steine sind so zu formen und im Bau zu versetzen, dass ihre gegenseitige Lage allein schon den statischen Anforderungen genügt. Damit ist der Begriff des Steinverbandes im engern Sinne gekennzeichnet.

Die Art des Materials, die Festigkeitslehre und die Gesetze der Mechanik und Statik weisen darauf hin, den Steinen für die gewöhnlichen Verbände die Form des Parallelepipedons (Parallelepipedon) zu geben. Abgesehen von den verzierenden Teilen wird diese Form für Mauern und Fassaden durchschnittlich auch eingehalten. Sie wird den Sockelsteinen, den Quadern, den Gurten und Gesimsen, den Schwellen, Bänken, Stürzen und Gewänden zu Grunde gelegt. Neben den mehr zufällig auftretenden Ausnahmen, zu denen unter anderm das sog. Kyklopenmauerwerk (Fig. 14) gehört, fügen sich dieser Regel nur die Keilsteine der Gewölbe und Bögen nicht. Da die Gewölbe im vorliegenden Buche überhaupt ausser Spiel bleiben werden, so kann die Betrachtung über die Verbände folgende Abtheilung erfahren:

1. Mauerverbände.

2. Bogenverbände.

Die Art und Weise, nach welcher die Steine zu formen sind, damit der Verband ein möglichst guter wird, bezeichnet man als Steinschnitt. Im weiteren Sinne bezieht sich dieser Ausdruck auf Konstruktionen aller Art, also auch auf die gewöhnlichen Mauerverbände. Im engern Sinne bedeutet derselbe jedoch nur die Anwendung der darstellenden Geometrie in Bezug auf die weniger einfachen Formen der Keilsteine von Bögen und Gewölben, von zylindrischen, kegelförmigen und windschiefen Mauern u. s. w.

Die Regeln des Steinschnittes hat zunächst die Erfahrung gelehrt und erst späterhin hat sich die Wissenschaft der Sache bemächtigt. Den Bauhütten des Mittelalters gebührt das Ver-

dienst, den Steinschnitt in hohem Grade praktisch entwickelt zu haben und für die spätere wissenschaftliche Begründung haben sich insbesondere die Franzosen verdient gemacht.

Mit dem Steinschnitt im engsten Zusammenhang stehen die verschiedenen zeichnerischen Darstellungsweisen, die sog. Projektionsmethoden, die hier in Kürze erörtert sein mögen, weil das Verständnis derselben Voraussetzung ist für das Verständnis der diesem Abschnitt beigegebenen Abbildungen.

2. Die verschiedenen Projektionsmethoden.

Will man die Gegenstände darstellen, wie sie in Wirklichkeit dem Auge erscheinen, so muss die Projektion den natürlichen Vorgang des Sehens nachahmen. Die projizierenden Linien müssen, den Sehstrahlen entsprechend, von einem Punkte ausgehen. Das geschieht bei Anwendung der **Central- oder Polarperspektive**, die kurzweg perspektivische Darstellung genannt wird. (Vergl. Figur 257, welche einen Würfel in gerader Ansicht darstellt, in den ein Kreiszyylinder einbeschrieben ist.) Diese Methode findet in der Technik eine verhältnismässig seltene Verwendung, weil sie zu umständlich und zu zeitraubend ist. Sie ergibt einerseits zwar die gefälligsten Bilder, aber andererseits sind die Abmessungen den Zeichnungen nicht unmittelbar zu entnehmen, wenn sie nicht gerade in der Bildfläche liegen, sondern perspektivisch verkürzt sind. Gewöhnlich werden nur ganze Gebäude oder grössere Teile von solchen perspektivisch dargestellt, um ein ordentliches Bild ihrer Wirkung zu geben, wie es der natürlichen Erscheinung entspricht. (Fig. 213.)

Die eigentlichen Werkzeichnungen stellt man in der Regel nach der **rechtwinkligen geometrischen Projektionsmethode** dar. (Figur 258.) Das Auge des Beschauers wird hierbei — abweichend von dem wirklichen Sehvorgang — gewissermassen in die unendliche Ferne gerückt, so dass die Sehstrahlen oder projizierenden Linien parallel werden und senkrecht auf der Bildebene stehen. Man bildet den Gegenstand doppelt ab; einmal von oben gesehen, auf die Horizontalebene projiziert, im Grundriss, das zweitemal von vorn gesehen, auf die Vertikalebene projiziert, im Aufriss. Beide Bilder, in eine Ebene vereinigt, erscheinen dann durch die Projektionsaxe getrennt. Genügen diese beiden Darstellungen zum Verständnis nicht, so kann man den Gegenstand auf eine dritte beliebige Ebene projizieren. Sie wird gewöhnlich senkrecht zu den beiden ersten angenommen und liefert dann eine Seitenansicht.

Schneidet man den Gegenstand durch Ebenen, welche parallel zu den genannten Projektionsebenen sind, so erhält man Horizontal- und Vertikalschnitte. Die letzteren können wieder Längs- oder Querschnitte sein. Wie man beliebige Projektionsebenen ausser den gewöhnlichen annehmen kann, so kann man auch den Schnittebenen eine beliebige Richtung und Lage geben. Die letztere wird in den Projektionen gewöhnlich durch einen mit zwei Buchstaben bezeichneten Strich angegeben (z. B. Schnitt a—b), damit der Beschauer sofort orientiert ist.

Die rechtwinklige Projektionsmethode, nach welcher die meisten Abbildungen dieses Buches hergestellt sind, hat den Vorteil, dass sie einfach ist, dass die Zeichnungen rasch und bequem gefertigt werden und dass sich alle horizontalen und senkrechten Linien — die Mehrzahl der an Bauzeichnungen vorkommenden — unmittelbar abmessen lassen, weil sie den Projektionsebenen parallel sind und unverkürzt erscheinen. Der Nachteil der Methode besteht darin, dass die nach ihr hergestellten Abbildungen und Entwürfe nicht für jedermann ohne weiteres verständlich sind, dass ihr Verständnis eine gewisse Schulung voraussetzt.

Eine dritte Art projektiver Darstellungen liefert die **Parallelperspektive**. Sie soll die Vorteile der Centralperspektive und der geometrischen Projektion miteinander verbinden und die Nachteile beider vermeiden. Die Bilder sollen einen perspektivischen, körperlichen Eindruck machen und

gleichzeitig die Hauptabmessungen unverkürzt geben. Zur Darstellung von Einzelheiten, zum Herausstragen einzelner Werkstücke aus der Gesamtkonstruktion ist diese Methode bequem und gut. Zu Darstellungen im grossen und gesamten ist sie weniger geeignet, weil die Bilder ver-

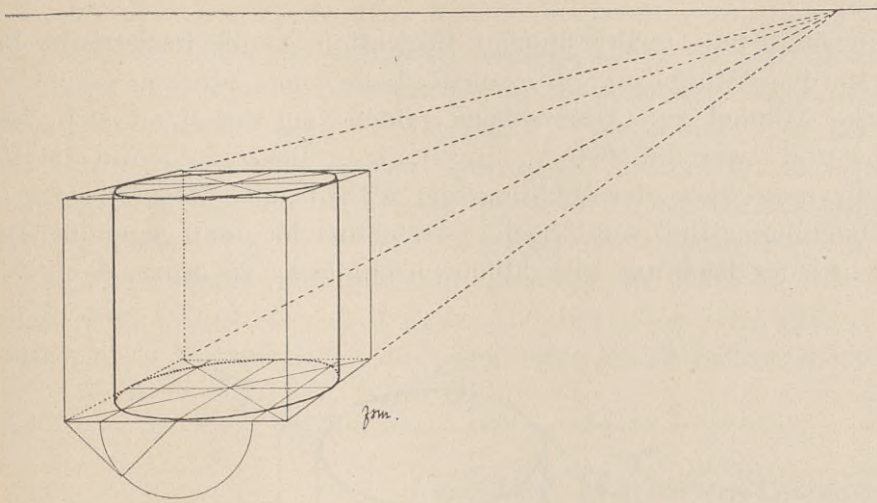


Fig. 257.
Perspektivische Projektion. (Central-Perspektive.)

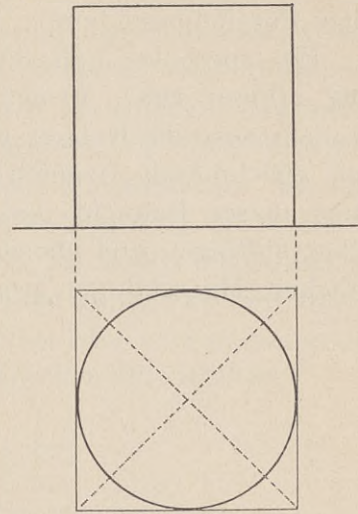


Fig. 258.
Grund- und Aufrisszeichnung. Rechtwinklige, geometrische Projektion.

schieben und verzerrt aussehen. Aus der Reihe der hierher zu zählenden Systeme mögen drei erwähnt und beschrieben werden.

Am einfachsten und deshalb vielfach angewendet ist die sog. **Kavalierperspektive**. (Fig. 259.) Soll ein Würfel dargestellt werden, so wird das Stirnquadrat aufgezeichnet. Von den 4 Ecken

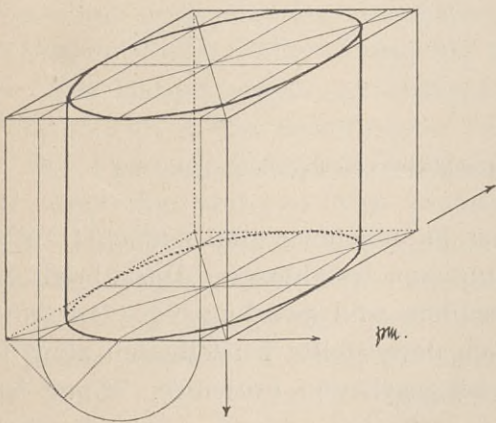


Fig. 259.
Schiefwinklige Parallelprojektion. Sog. Kavalierperspektive.

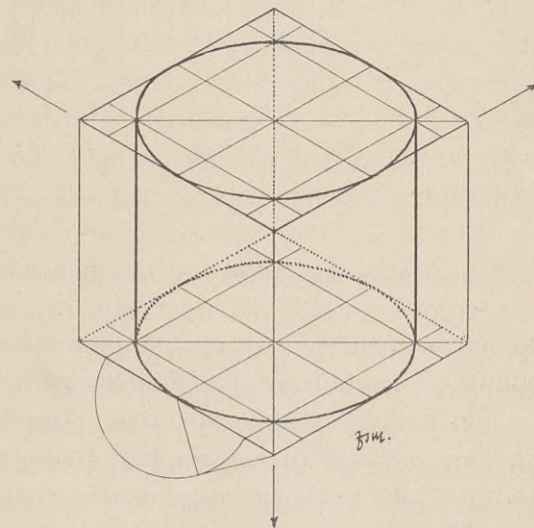


Fig. 260.
Isometrische Projektion.

zieht man unter beliebigem Winkel 4 Parallele, macht sie gleich der Quadratseite und verbindet die Enden durch ein zweites Quadrat. In der Richtung der 3 Pfeile können alle Masse unmittelbar aufgetragen und abgenommen werden. Anders laufende Linien, wie z. B. die Diagonalen im obern und untern Quadrat, erscheinen verkürzt oder verlängert und sind vermittelt geometrischer Hilfskonstruktionen auf ihre Länge zu bestimmen. Da jeder Punkt in Bezug auf seine räumliche

Lage festzulegen ist, wenn man seine Abstände von 3 Axen kennt, so bietet das Aufzeichnen auch bei weniger einfachen Stücken nach der genannten Methode keine Schwierigkeit, und ebensowenig das Entnehmen von Abmessungen. Die Kavalierverspektive, nach der verschiedene Keilsteine unserer weiter unten folgenden Bogenverbände herausgetragen sind (Fig. 278), ist eine schiefwinklige Parallelprojektion.

Ein spezieller Fall der gewöhnlichen rechtwinkligen Projektion ist die **isometrische Darstellung**. (Figur 260.) Bringt man den Würfel in eine solche Lage, dass drei in einem Eck zusammenstossende Kanten gleiche Winkel zur Aufrissebene bilden, so verkürzen sich diese Kanten gleichmässig (isometrisch) und zwar auf 0,816 . . ihrer Länge. Lässt man nun die Verkürzung ausser Betracht, so kann man nach der Richtung der 3 Pfeile alle Masse wieder unmittelbar auftragen und ebenso abnehmen. Die isometrische Darstellung ist dann gegenüber dem eigentlichen Massstab zu gross, in jeder Richtung absichtlich gleichmässig zu gross, damit sich

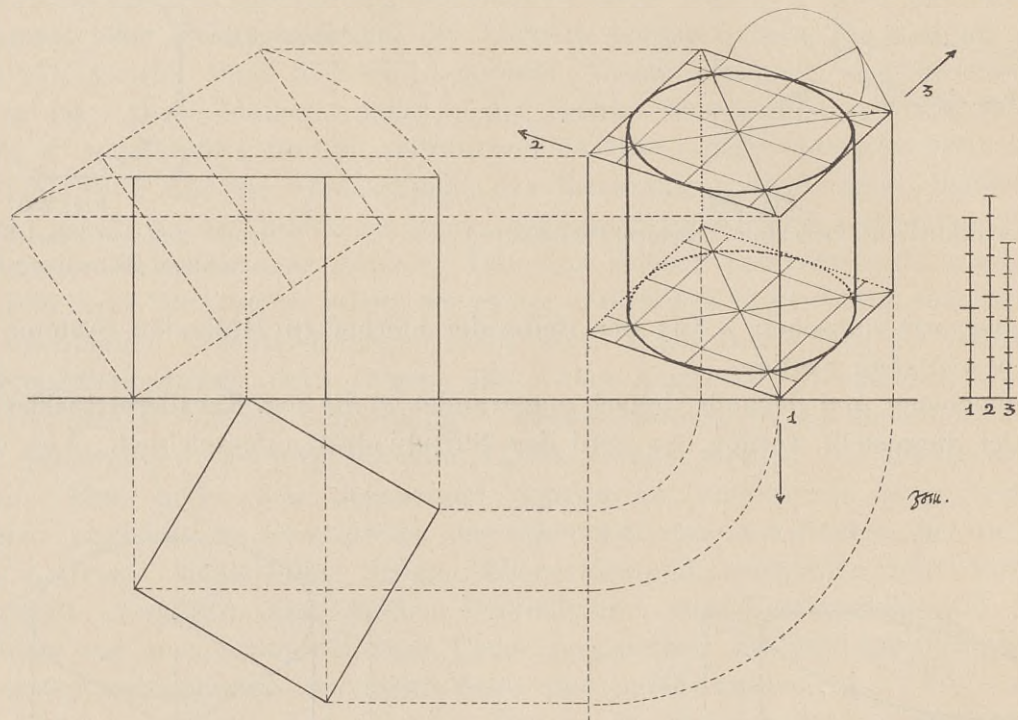


Fig. 261.

Axonometrisches System willkürlicher Annahme. (Rechtwinklige Parallelprojektion.)

bequem messen lässt. Um eine isometrische Zeichnung zu machen, sind zunächst auf Grund der bekannten Einteilung des Kreises in 6 Teile die Hauptaxen festzulegen. Das übrige ist ähnlich wie bei der Kavalierverspektive. Die Methode ist bequem und zweckmässig. Unsere Tafeln und Figuren zeigen an zahlreichen Beispielen isometrisch dargestellte Einzelheiten zum bessern Verständnis, zur Verkörperung der in Grund- und Aufriss gegebenen Entwürfe. Einen Nachteil hat diese Methode auch. Zentral angelegte Dinge, wie quadratische Postamente mit Obeliskten, fallen in der Darstellung symmetrisch aus, was wenig malerisch wirkt. Gewisse Flächen verkürzen sich gerne zu Linien, gewisse Linien zu Punkten, was der Anschaulichkeit Abbruch thut. Will man diese Uebelstände vermeiden, so kann man — allerdings auf Kosten der Einfachheit — sich ein beliebiges anderes System nach Fig. 261 zurecht machen.

Ein **beliebiges axonometrisches System** auf Grund der rechtwinkligen Projektionsmethode erhält man folgenderweise: Man zeichnet den Würfel, auf einer Fläche stehend (unter beliebig zu wählender Lage gegenüber der Aufrissebene), in Grund- und Aufriss auf, wie die Figur 261 links

darthut. Hierauf stellt man den Würfel auf eine Ecke, indem man den Aufriss nach Belieben dreht. Der Grundriss ergibt dann für die axonometrische Darstellung die Breitenabstände, der Aufriss die Höhenabstände für die Eckpunkte. (Figur 261 rechts.) Wir haben den Würfel links im ganzen dargestellt; thatsächlich genügt die Projektion von 3 zusammenstossenden Kanten zur Entwicklung des Systems. Die Kanten in der Richtung der Pfeile und ihre Parallelen verkürzen sich diesesmal nicht gleichmässig, sondern nach drei verschiedenen Weisen. Zum Auftragen und Abmessen sind also im Verhältnis der betreffenden Kantenlängen 3 verschiedene Massstäbe zu fertigen, wie es die Figur 261 andeutet. Nimmt man eine der 3 Kanten als unverkürzt an und benützt für ihre Richtung das Metermass, so sind nur 2 besondere Massstäbe für die anderen Richtungen zu machen. In diesem Falle wird dann die Abbildung wieder grösser, als es die eigentliche regelrechte Projektion wäre. Die axonometrischen Darstellungen, von denen die isometrischen nur ein besonderer Fall sind, können als die Aufrisse von Körpern gelten, die auf eine Ecke gestellt sind. Will man statt einer Aufsicht eine Untersicht darstellen, so kommen statt der ausgezogenen Würfelkanten die punktierten in Betracht. Sie vertauschen ihre Rollen.

3. Die Mauerverbände.

(Tafel 1 und 2.)

Von den verschiedenen Arten der Mauern kommen für dieses Buch nur die Quadermauern in Betracht. Quader sind Hausteine, die im allgemeinen die Form des Parallellängners haben und allseitig oder wenigstens auf 5 Seiten bearbeitet sind, was von der Art der Mauer abhängt.

Zeigt die Mauer beiderseits den Quaderverband — derartige Mauern kommen übrigens selten vor — so heisst sie zweihäufig. Bei geringer Dicke besteht sie dann nur aus Quadern und diese sind allseitig zu bearbeiten. Bei grösserer Dicke kann der Kern aus Füllmauerwerk bestehen und die Quader der beiderseitigen Verkleidung oder Verblendung können auf der Fläche, mit welcher sie an das Füllwerk stossen, bossiert sein. Das gleiche ist der Fall, wenn die Mauer nur einerseits den Quaderverband zeigt, wenn sie einhäufig ist. Das letztere trifft in der Mehrzahl aller Fälle zu und die Hintermauerung geschieht mit Bruchsteinen oder Backsteinen. Die Hauptvertreter derartiger Mauern sind die Fassaden der Gebäude und die Futter- oder Stützmauern von Böschungen, Terrassen, Brücken etc.

Die Form und Grösse des Quaders ist nur innerhalb gewisser Grenzen beliebig. Das Format hängt vom Material, von praktischen Erwägungen und von der beabsichtigten Wirkung ab. Die Höhe des Quaders bestimmt sich gewöhnlich aus Gründen der Wirkung. Zu hohe Quaderreihen sehen schlecht aus; zu niedrige ebenfalls. Ein absolutes Mass lässt sich jedoch in dieser Beziehung nicht geben, weil die Grösse des Bauwerkes mitspricht. Grosse Bauten verlangen höhere Quaderschichten als kleine. Als ungefähre Anhalt kann die Regel gelten, wonach auf die Höhe eines Fensters 7 Quaderschichten kommen, was einer durchschnittlichen Quaderhöhe von 30 cm entspricht. Es gilt ferner als ästhetischer Grundsatz, die Quaderschichten im untern Teil des Baues kräftiger zu halten und in den oberen Stockwerken deren Ausladung und deren Höhe zu verringern. (Figur 262.) Auch im nämlichen Stockwerk müssen nicht alle Quaderreihen unbedingt gleich hoch sein. Ein beliebiger Wechsel verbietet sich allerdings. Eine niedrige Zwischenschicht an passender Stelle kann aber ganz gut wirken (Fig. 262 a); sie fällt dann meistens auf die Höhe der Fensterbank oder auf die Kämpferhöhe der Bogenstellungen. Es können aus praktischen oder aesthetischen Gründen auch hohe und niedrige Schichten regelrecht wechseln. Dieses sog. pseudisodomone Mauerwerk zeigt Figur 262 c. Bei Mauerfach-

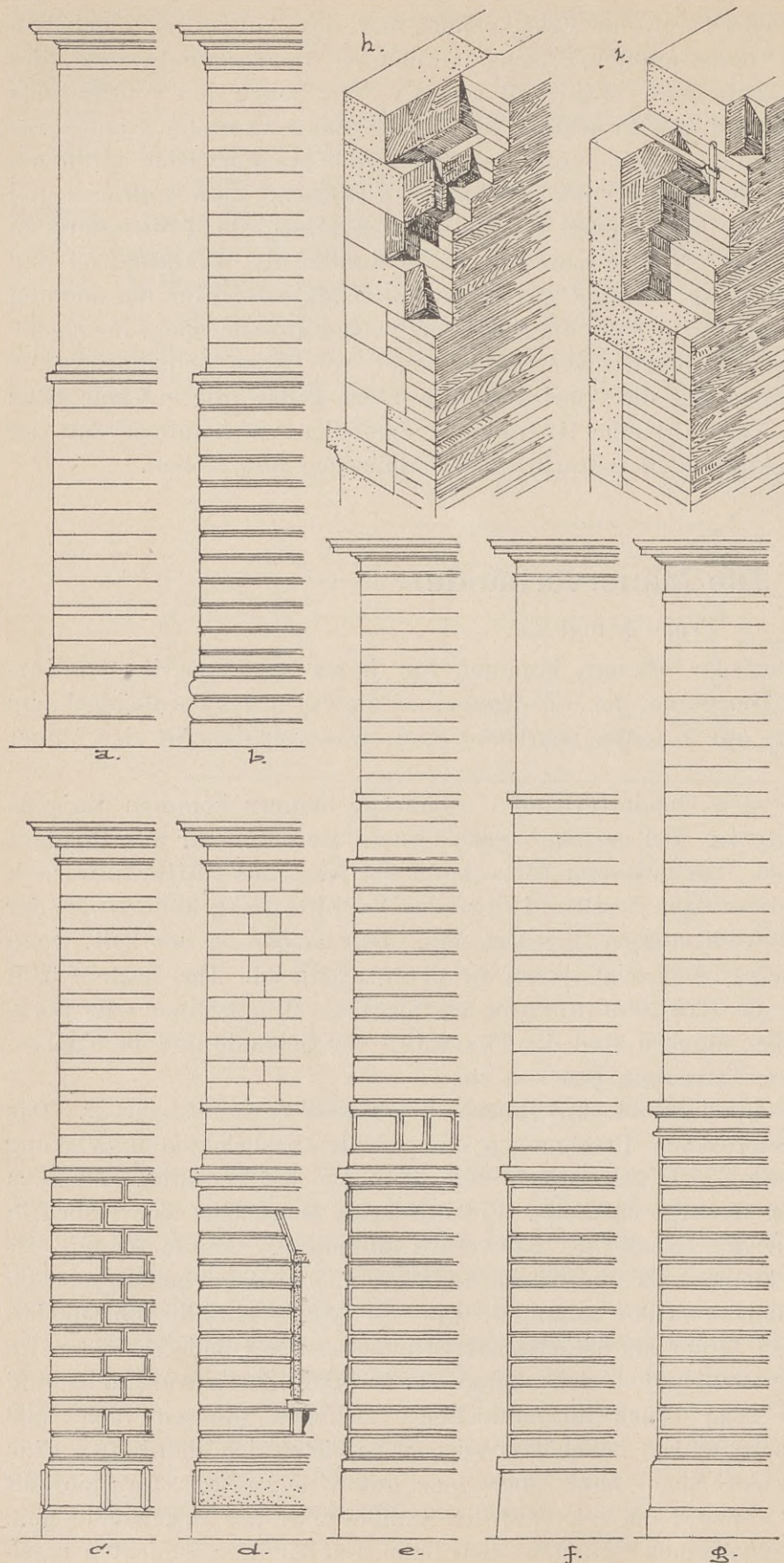


Fig. 262. Quadermauerwerk der Fassaden.

werk, d. h. bei Mauern, die abwechselnd aus Hausteinen und Backsteinverblendern bestehen, richtet sich ausserdem die Quaderhöhe nach der Höhe der Backsteine. Sie beträgt dann ein Vielfaches der Backsteinhöhe, wobei aber auch die Fugen zu berücksichtigen sind. Die Quaderhöhe ist dann, auf 3, 4 oder 5 Backsteine passend, ca. 24, 32 oder 40 cm.

Nach der Höhe der Quader richtet sich aber deren übrige Abmessung. Die Erfahrung hat gelehrt, dass der Quader zweckmässigerweise so geformt wird, dass seine drei Abmessungen sich annähernd verhalten wie 1 : 2 : 3, was etwa dem Format einer schwedischen Streichholzschachtel entspricht.

Um einen ordentlichen Quaderverband zu erzielen, müssen Läufer und Binder wechseln. Läufer sind Quader, deren Länge in die Fassade fällt. Binder sind Quader, deren Länge in die Mauer eingreift, also senkrecht auf der Ebene der Fassade steht. Nach obigem Verhältnis würden die Läufer also in der Fassade als Rechtecke, dreimal so lang wie hoch, erscheinen, die Binder aber zweimal so breit wie hoch. Des Verbandes und der richtigen Fugenverteilung halber lässt sich dies nicht streng durchführen. Man ist zu Abweichungen genötigt. Jedenfalls soll aber die Binderbreite mindestens der Höhe gleichkommen und andererseits kann die Läuferlänge auch 4mal so gross sein als die Höhe, wenn ein festes Material vorliegt und die Steine grosse Dimensionen haben. Bei der Quadereinteilung

ist ferner zu berücksichtigen, dass die Steine genügend weit übereinandergreifen. Soweit es thunlich ist, nimmt man dieses Mass nicht unter 30 cm. Dies alles im Auge behaltend, lässt sich kurz wiederholt sagen: Binder sind 1 bis 2 mal so breit wie hoch; Läufer sind $2\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}$ mal so lang wie hoch.

Mit dem Eingreifen in die Mauer nimmt man es leider oft weniger genau. Man lässt die Binder wohl tiefer eingreifen als die Läufer, giebt ihnen aber nicht immer die Länge der letztern. Jedenfalls soll bei einhäuptigen Fassadenmauern hinter dem Binder noch Raum für eine Backsteinbreite verbleiben. In zweihäuptigen Mauern kann der Binder zwei Stirnflächen haben und Durchbinder sein.

Der gewöhnliche Quaderverband lässt Läufer- und Binderschichten wechseln. (Fig. 262 h.) Weniger bequem, aber bei guter Arbeit einen bessern Verband liefernd, ist es, Läufer und Binder in jeder Schicht verschränkt mit der Ober- und Unterschicht wechseln zu lassen. Das Normal-schema beider Arten von Verbänden führt Figur 263 vor, welche auch zeigt, wie der Verband an der Ecke sich etwa zu gestalten hat. (Die Verbindung nach Figur 263 a entspricht dem Blockverband; die nach b dem gotischen Verband der Backsteine.)

Auf Kosten der Festigkeit des Mauerwerks haben sich in der Praxis verschiedene nicht zu empfehlende Gepflogenheiten eingenistet. Hierher ist zu rechnen, dass die Quader unterarbeitet werden, d. h. dass sie sich nach dem Innern der Mauer verjüngen. Dabei entstehen dann Keilfugen und wenn diese als Stossfugen auch angehen mögen, so sind sie als Lagerfugen jedenfalls verwerflich. Hierher gehört auch das Verfahren, aus Sparsamkeit nur hin und wieder einen Binder anzuordnen und die Hauptsache mit Läufern abzumachen. Billig aber wenig zu billigen ist die Methode der Plattenverblendung mit blinden Quaderfugen. (Figur 262 i.) Die Platten sollten nicht unter 20 cm stark sein; sie sind, wie die Figur zeigt, mit der Hintermauerung zu verschlaudern und jeder Plattenschicht hat eine Binderschicht zu folgen. Neben anderen Mängeln hat das Verfahren der Plattenverblendung den Nachteil, dass zahlreichen Fugen der Hintermauerung nur wenige Fassadenfugen gegenüberstehen. Infolgedessen kann leicht ein ungleiches Senken eintreten, welches das Mauerwerk in Unordnung bringt. Der Hintermauerung ist deshalb doppelte Vorsicht zuzuwenden. Man mauert mit Cement, macht kleine Lagerfugen und hütet sich vor Ueberhastung. Die Quaderfugenstärke hängt von der Genauigkeit der Bearbeitung und der Art des Versetzens ab; sie beträgt für gewöhnlich 4 bis 6 mm. Schön gearbeitete Fugen bleiben am besten nach aussen auf 3 bis 4 cm offen, gleichgiltig ob mit Mörtel oder mit Bleiblechen versetzt wird.

Die Bearbeitung des Quaderhauptes kann sehr verschieden sein je nach der beabsichtigten Wirkung. Sie wechselt gewöhnlich an der nämlichen Fassade, um der letzteren Abwechslung zu geben und, wie bereits angedeutet, tritt dann die kräftige, ausladende Behandlung hauptsächlich in den unteren Geschossen auf, während die oberen mehr glatt gehalten werden. (Fig. 262.)

Die **Tafel 1** stellt zwölf verschiedene Behandlungsweisen der meist vorkommenden Art zusammen. Nach A sind die Häupter durchweg glatt, aufgeschlagen, gestockt oder geschliffen. Nach B sind die Steinflächen durch rechtwinklige, nach C durch Spitzfugen von 60° getrennt; das Quaderhaupt ist dementsprechend allseitig abgefast. Nach D bleibt innerhalb des allseitigen Umfassungsschlages ein Bossen stehen, der wiederum aufgeschlagen, geschliffen, gestockt, gespitzt etc. sein kann. Bei sorgfältiger Bearbeitung und Versetzung ist eine derartige Schlaganordnung auch von der besten Wirkung. Andernfalls wird eine bessere Wirkung erzielt und das Geschäft wird etwas vereinfacht, wenn der säumende Zierschlag nur auf zwei Quaderseiten — einer langen und einer kurzen — angebracht wird, wie es die Beispiele E, F und H bis M zeigen. Die Bearbeitungen nach F und G sind Combinationen der einfachen Fälle;

nach H ist die gerade Abfasung durch Viertelskehlen ersetzt; nach J ist der Bossen an den Kanten abgerundet und nach K setzt er über der Rundung mit einem Plättchen ab. In L ist die

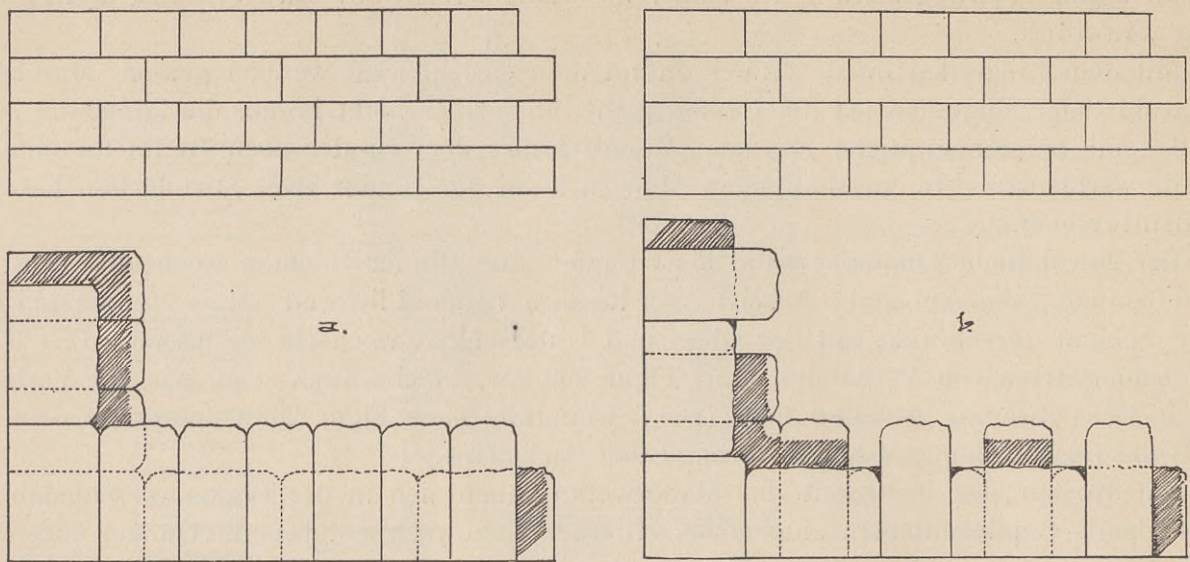


Fig. 263.
Quaderverbände.

sog. Rustikabildung angedeutet, wobei der Bossen nicht glatt bearbeitet, sondern nur anständig bossiert, geprellt oder gespitzt wird. Eine richtig behandelte und am rechten Ort angebrachte

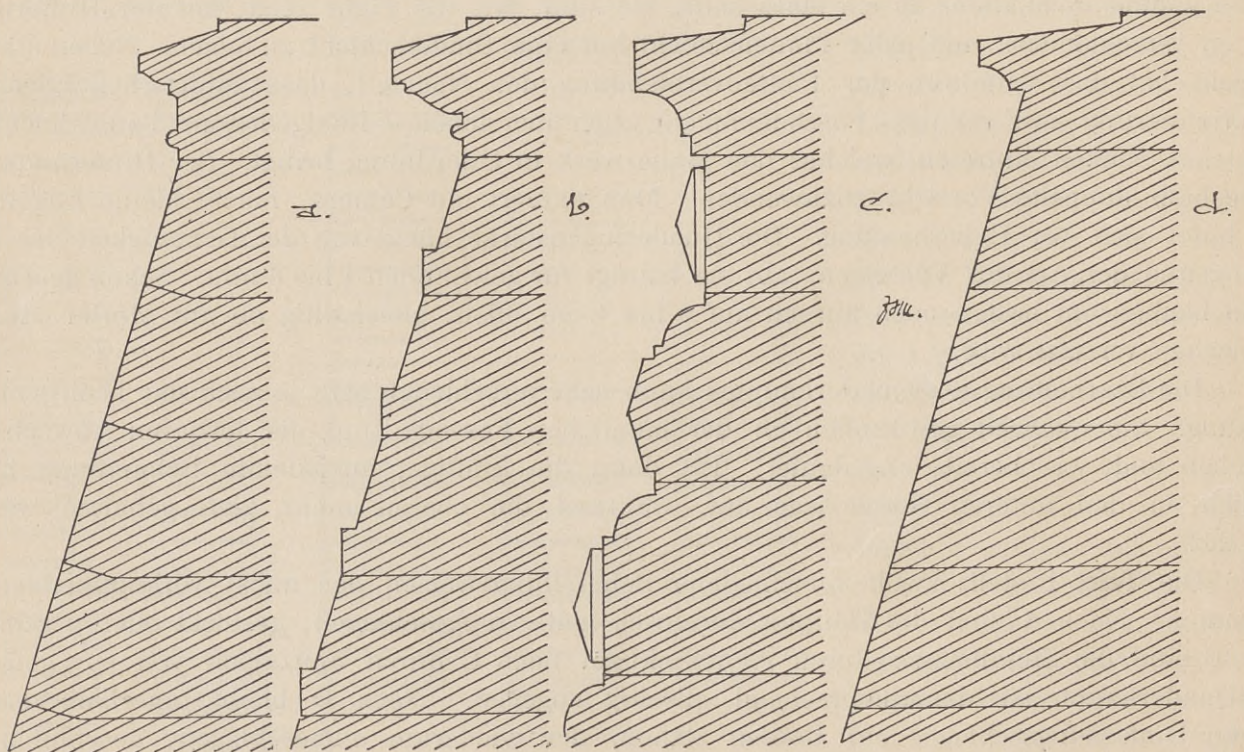


Fig. 264.
Querschnitte von Futtermauern.

Rustika verfehlt gewöhnlich ihre Wirkung nicht. Sie eignet sich in erster Linie für grosse, monumentale Fassaden, für schwere Sockel und dergleichen und insbesondere auch da, wo feine Bearbeitungen leicht zu Schaden kommen. Ein zufällig von der Rustika abgeschlagenes Stück

stört weniger, als der Defekt einer feinen Profilierung. In M ist der sog. Diamantquader, eingefasst von einem Karniesprofil, gegeben. Er giebt eine lebhafte Schattenwirkung, kann aber gerade deswegen auch eine unruhige Erscheinung im gesamten hervorrufen, weshalb er mit Mass und Ziel zu verwenden ist. Weiter wird selten gegangen, weil der Quader seiner Bestimmung nach kein Zierstück sein soll, sondern ein solid und einfach zum Ausdruck kommender Mauerbestandteil.

Nächst den Fassaden sind es wohl die Futter- und Stützmauern, an denen der Quaderverband am häufigsten in Anwendung kommt. Während jene hauptsächlich den Architekten beschäftigen, liegen die letzteren mehr im Bereich der Ingenieure.

Futtermauern sind einhäuptige Mauern, welche einerseits freiliegen, andererseits an das Erdreich stossen und dasselbe am Nachrutschen verhindern. Die Stützmauern sind ähnlich; sie kommen hauptsächlich an Böschungen vor, über denen eine Strasse oder Eisenbahn hinzieht. Der Erschütterungen wegen haben sie mehr auszuhalten und sind sie stärker auszuführen, als die Futtermauern der Terrassen.

Futter- und Stützmauern werden zweckmässigerweise nach unten verstärkt; sie erhalten Anzug. Das sichtbare Mauerhaupt stellt deshalb gewöhnlich keine senkrechte Ebene vor, sondern bildet mit einer solchen einen Winkel, der kleiner oder grösser sein kann und den man meistens durch das Verhältnis des oberen Abstandes von der Senkrechten zur Höhe ausdrückt (durch das Verhältnis der beiden Katheten eines rechtwinkligen Dreiecks), also beispielsweise 1:5, siehe Tafel 2.

Bezüglich des Steinverbandes im allgemeinen gilt nun einerseits die Regel, die Steine horizontal zu legen und andererseits soll ein richtig behauener Stein keine Kanten haben, deren Flächen einen spitzen Winkel einschliessen. Der gewöhnliche Fugenschnitt kann nun bei einer verjüngten Mauer beiden Bedingungen gleichzeitig nicht Rechnung tragen. Entweder muss man die Steine geneigt lagern (Taf. 2), oder man muss die spitzen Kanten mit hingehen lassen. (Fig. 264d.) Beides ist nun innerhalb gewisser Grenzen zulässig und man hat die Wahl. Will man die Regel jedoch einhalten, so ist dies ebenfalls durchzuführen, wenn man die Werkstücke in ihrer Form dahin abändert, wie es die Fig. 264 in a, b und c zeigt. Bricht man die Fugen nach a und setzt ihre Enden senkrecht zum Haupt, so läuft das Regenwasser in dieselben, was bei einer Bearbeitung nach b und c nicht der Fall ist, wofür man aber die einheitliche Fläche für eine abgetreppte aufgeben muss. Im übrigen lässt ein gutes, festes Material schon spitze Kanten zu, etwa bis zu einem Winkel von 75° im Minimum und dieser einfache Steinschnitt (Fig. 264d) ist in vielen Fällen besser am Ort, als die umständlichen, ausgeklügelten Formen.

Anstatt das Wasser mit zweifelhaften Mitteln am Eindringen verhindern zu wollen, kann man auch mit diesem Eindringen rechnen und für einen ordentlichen Ablauf Sorge tragen. Dann wird die Sache wieder verhältnismässig einfach.

Die **Tafel 2** bringt mit Quadern verkleidete Futter- und Stützmauern von Eisenbahndämmen, konstruiert nach den Normen der Gr. Badischen Eisenbahnverwaltung. Der Fugenschnitt ist durchgängig senkrecht zur Vorderschicht geführt. Die Schichtstärken sollen nicht unter 30 cm betragen. Die Binder sollen die Läuferstossfugen beiderseits mit mindestens 30 cm übergreifen, so dass der schmalste Binder immerhin 60 cm breit ist. Die Abdecksteine werden stumpf aufgesetzt oder überfalzt. Die Lagerfugen sollen 6 mm, die Stossfugen 7 mm haben. Die Fugen sollen auf 30 cm Tiefe senkrecht zum Haupt gearbeitet sein. Hinter den Mauern, die oben gut mit Cement abgedeckt werden, bringt man eine Sickerung aus losen Steinen an, deren Sammelwasser durch schmale Mauerschlitze in das Freie abgeleitet wird. Die Sohlen der Schlitze werden mit Cement ausgeglichen.

Nachstehend geben wir für derartige Mauern die betreffende Tabelle, wobei vorausgesetzt wird, dass die Hinterkante der Mauer senkrecht steht und dass die Vorderflucht mit $\frac{1}{5}$ Anzug auszuführen ist.

Tabelle
über die Abmessungen von Futter- und Stützmauern nach Tafel 2.

Tiefe a	Höhe b	Höhe der Böschung c		
		1 m	2 m	4 m
m	m	Breite der Fundamentsohle		
1,00	1,00	1,04	1,09	1,14
1,00	2,00	1,36	1,46	1,56
1,00	3,00	1,68	1,83	1,93
1,00	4,00	2,19	2,25	2,40

Diese Zahlen gelten für ungünstige Bodenverhältnisse. Unter günstigen Umständen verringern sich die Sohlenmasse um 9 bis 15%, wobei die höheren Prozentsätze für die stärkeren Mauern gelten.

4. Die Bogenverbände.

(Tafel 3 bis 9.)

Wird eine in einer Mauer angebrachte Oeffnung oder Vertiefung (Thüren, Fenster und Nischen) nicht durch einen einzigen Stein, den Sturz, abgedeckt, so geschieht es durch einen Mauerbogen der einen oder anderen Art und der Verband des Bogens erfolgt dann nach andern Grundsätzen, als wie beim gewöhnlichen Mauerverband. Während der letztere sich durch horizontale Schichtung parallelfächiger Steine bildet, so nehmen diese beim Bogenverband die Form von Keilen an. Vorder- und Hinterhaupt sind wohl parallel, die übrigen 4 Flächen oder wenigstens 2 derselben aber nicht. An Stelle der Lager- und Stossfugen treten Fugen, die radial nach einem Mittelpunkt laufen, wenn man sie ihrer äusseren Erscheinung nach als Linien auffasst. Als Flächen betrachtet, laufen sie in einer horizontalen Bogenaxe zusammen. Die Fugen können beliebig geneigt, also auch horizontal oder senkrecht sein. Mit horizontalen Fugen pflegen die Bogen beiderseits zu beginnen. Senkrechte Fugen sind selten, weil im Scheitel des Bogens gewöhnlich ein Schlussstein angebracht wird. Die innere, freie Fläche der Bogensteine heisst Leibung.*)

Die auf dem Bogen ruhende Last überträgt sich von Stein zu Stein, um an den Enden des Bogens von den Widerlagern aufgenommen zu werden, die deshalb genügend stark sein müssen. Die Konstruktion muss nun einerseits mit diesem Umstande rechnen. Andererseits sollen spitze Kanten thunlichst vermieden werden oder nur in zulässiger Weise auftreten, also mit nicht unter 75° geneigten Flächen. Als dritte Bedingung kommt bei Fassaden hinzu, dass die Einteilung der Bogensteine für das Auge eine gefällige Form ergiebt. Diese Einteilung wird aber dadurch erschwert, dass das Format der Steine kein beliebiges sein kann, sondern ähnlichen Beschränkungen unterliegt, wie das Format der Mauerquader.

*) Nach anderer Schreibweise auch Laibung; richtiger wäre wohl Läufe, da sich als Provinzialismus für die gleiche Sache der Ausdruck Geläufe findet.

Es giebt zahlreiche Bögen der verschiedensten Art, von denen die wichtigsten besprochen sein mögen. Zunächst wird aber der Bogenlinie zu gedenken sein, weil ihre allgemeine Form dem Bogen den Namen zu geben pflegt. Den Bögen liegen meistens keine beliebigen oder aussergewöhnlichen Curven zu Grunde; die Bogenlinien sind fast ausnahmslos Kreisteile oder Zusammensetzungen von solchen. Die horizontale Linie, auf welcher der Bogen der Tiefe nach

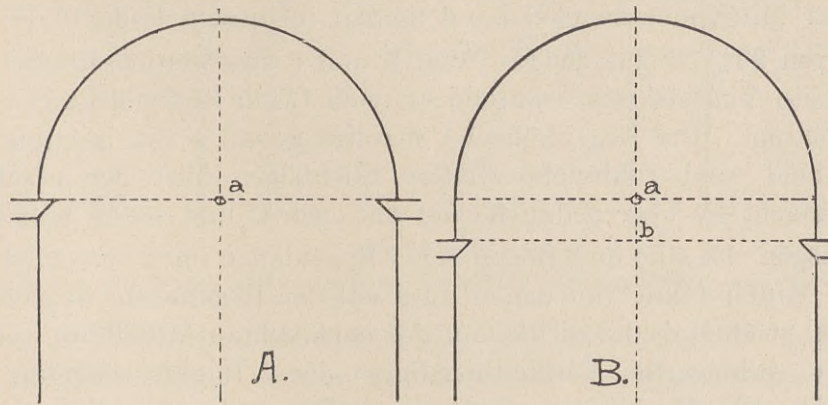


Fig. 265.

Der gewöhnliche und der gestelzte oder überhöhte Rundbogen.

ansetzt und aufsteht, heisst Kämpferlinie; die horizontale Querverbindung der Bogen-Enden heisst Bogenweite.

Der Bogenlinie nach sind zu unterscheiden:

- A. Der **Rundbogen** oder **Halbkreisbogen**. (Fig. 265A.)
- B. Der **gestelzte** oder **überhöhte Rundbogen**. (Fig. 265B.) Die Enden des Bogens werden geradlinig in senkrechter Richtung verlängert, um a b gestelzt. Es geschieht dies nicht selten

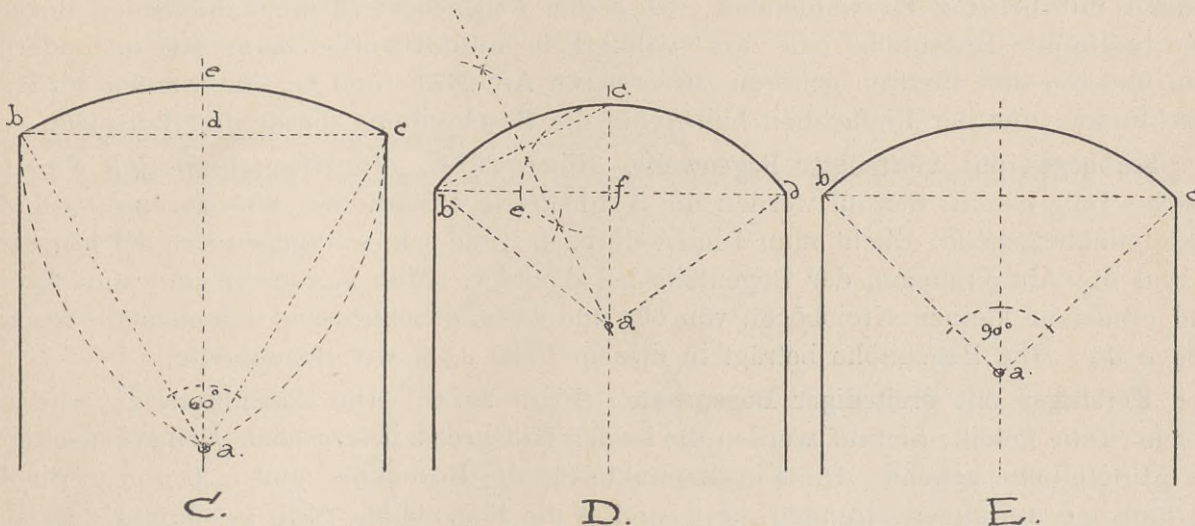


Fig. 266.

Stichbögen von 60° , von $\frac{1}{4}$ Stich und von 90° .

deshalb, weil auf Grund einer optischen Täuschung Halbkreise den Eindruck machen, als wären sie nicht volle Halbkreise. Dies tritt besonders dann ein, wenn stark ausladende Profile unterhalb des Bogens diesen zum Teil in der perspektivischen Ansicht überschneiden. Das Stelzen hat aber mit Mass und Ziel zu geschehen; die Höhe a b sollte höchstens $\frac{1}{10}$ des Durchmessers betragen; andernfalls wirkt der Bogen meistens unschön. Eine richtige Stelzung fällt überhaupt nicht auf und beträgt gewöhnlich nur wenige Centimeter.

- C. Der **Stichbogen von 60°**. (Figur 266 C.) Unterhalb $b c$ wird ein gleichseitiges Dreieck beschrieben; dessen Spitze a ist der Bogenmittelpunkt. Der Stich oder die Bogenhöhe $e d$ ist in diesem Falle gleich $0,134$ oder annähernd $\frac{2}{15}$ der Breite $b c$.
- D. Der **Stichbogen mit $\frac{1}{4}$ Stich**. (Figur 266 D.) Ein Viertel der Breite $b d$ wird von f nach c getragen; über $b c$ wird eine Mittelsenkrechte errichtet. Der Schnittpunkt a ist der Bogenmittelpunkt. Der Mittelpunktswinkel $b a d$ beträgt in diesem Falle $106\frac{1}{4}^\circ$.
- E. Der **Stichbogen von 90°**. (Figur 266 E.) Von b und c aus werden Linien unter 45° gezogen. Der Bogen ist ein Viertelskreis, während er nach C ein Sechstelskreis ist und bei D $0,295$ des Umfanges beträgt. Die Bogenhöhe ist ziemlich genau $\frac{1}{3}$ von $b c$; genauer $0,207$.

Selbstredend sind zahlreiche weitere Stichbögen über der nämlichen Bogenbreite möglich. Man macht sie aber selten flacher als nach C und selten höher als nach D .

- F. G. und H. **Korbbögen**. Es sind dies Bögen, aus 3 Bogenteilen mit 2 verschiedenen Halbmessern. Die Linie hat 3 Mittelpunkte, von denen zwei auf der Bogenweite in gleichem Abstand von der Mitte liegen, während der dritte auf der senkrechten Mittellinie unterhalb der Bogenweite liegt. Die verlängerten Verbindungslinien der 3 Punkte scheiden die 3 Bogenstücke von einander ab. Die Korbbögen sind sog. Näherungskonstruktionen für die elliptische Linie, die nicht mit dem Zirkel hergestellt werden kann. Es sind zahlreiche Korbbogenlinien über der nämlichen Bogenweite denkbar, je nach der zugehörigen Bogenhöhe. Einen beliebigen Korbbogen erhält man allemal, wenn die Einsatzpunkte der oben angegebenen Lage entsprechen und da diese Lagen der Zahl nach unbeschränkt sind, so ist es auch die Zahl der möglichen Bogenlinien. Nicht alle der letzteren aber zeigen eine gefällige Form.

Man kann die üblichen hierher zu zählenden Konstruktionen in zwei Abteilungen bringen. Die erste umfasst diejenigen mit feststehenden Axenverhältnissen, die andere diejenigen mit beliebig zu wählenden. Im ersten Fall gehört zu einer gegebenen Bogenweite eine bestimmte Bogenhöhe, die nicht willkürlich gewählt werden kann wie im andern Fall. Von unseren drei Figuren gehören zur ersteren Art 267 F. und G., zur zweiten 267 H. Wir beschränken uns der Einfachheit halber auf die Beschreibung dieser drei Beispiele:

- F. Der **Korbbogen mit vierteiliger Bogenweite**. (Figur 267 F.) Die Bogenbreite $g h$ wird in vier gleiche Teile geteilt; hierauf werden die 3 Hilfskreise beschrieben, sich gegenseitig durch die Mittelpunkte gehend. Zieht man Linien durch $b i$ und $c k$, so ergeben sich der Einsatzpunkt a und die Abtrennungen der Bogenteile bei d und e . Man beschreibt nun zunächst von b und c aus die kleinen Kreisbögen von 60° und daran anschliessend den ebenfalls 60 gradigen Bogen $d e$. Die Bogenhöhe beträgt in diesem Falle $0,317$ der Bogenbreite.
- G. Der **Korbbogen mit dreiteiliger Bogenweite**. (Figur 267 G.) Die Bogenbreite $f g$ wird in drei gleiche Teile geteilt; hierauf werden die beiden Hilfskreise beschrieben, sich gegenseitig durch die Mittelpunkte gehend. Die Einsatzpunkte für die Bogenteile sind a , b und c ; die Linien $a b$ und $a c$, verlängert, trennen in d und e die Bogenteile. Man beschreibt zuerst von b und c aus die kleinen Kreisbögen von 60° und daran anschliessend den ebenfalls 60 gradigen Bogen $d e$. Die Bogenhöhe beträgt in diesem Fall $0,378$ der Bogenbreite.
- H. Der **Korbbogen mit beliebiger Bogenhöhe**. (Figur 267 H.) Man trägt die Bogenhöhe von m nach b auf, bildet das Rechteck $a b c m$, zieht die Diagonale $c b$ und halbiert die der Diagonale nach aussen hin anliegenden Winkel bei b und c . Von dem Punkt d , in dem sich die Halbierungslinien schneiden, fällt man eine Senkrechte auf die Diagonale, verlängert sie und erhält so die Punkte e und f . Der dritte Einsatzpunkt liegt symmetrisch. Ob man den grossen Bogen oder die kleinen Bögen zuerst zieht, ist in diesem Falle einerlei.

I. und K. **Tudorbögen.** (Figur 268.) Diese besonders in der englischen Gotik beliebten Bögen unterscheiden sich von den Korbbögen dadurch, dass sie aus 4 Kreisteilen bestehen, also

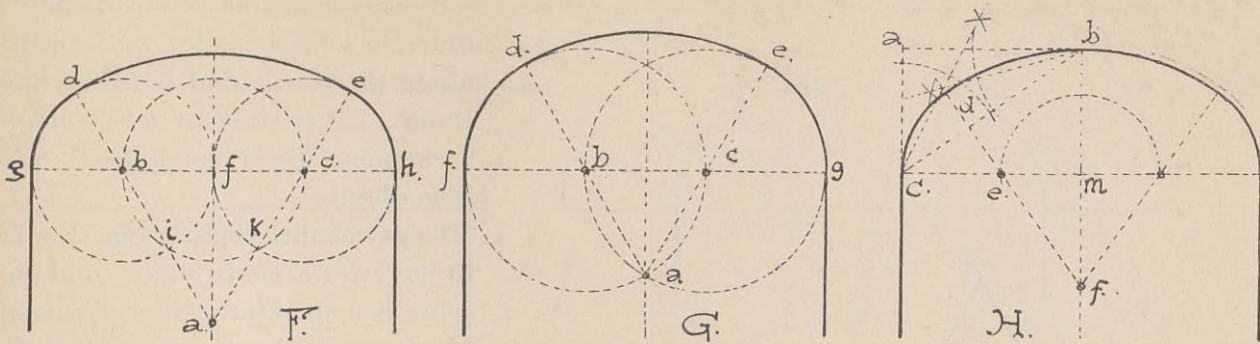


Fig. 267.

Korbbögen mit festem und beliebigem Verhältnis von Bogenweite und Bogenhöhe.

aus 4 Punkten beschrieben werden, weil an Stelle der oberen flachen Rundung eine flache Spitze tritt. Die Tudorbögen können wiederum vielerlei Verhältnisse haben. Von den ein-

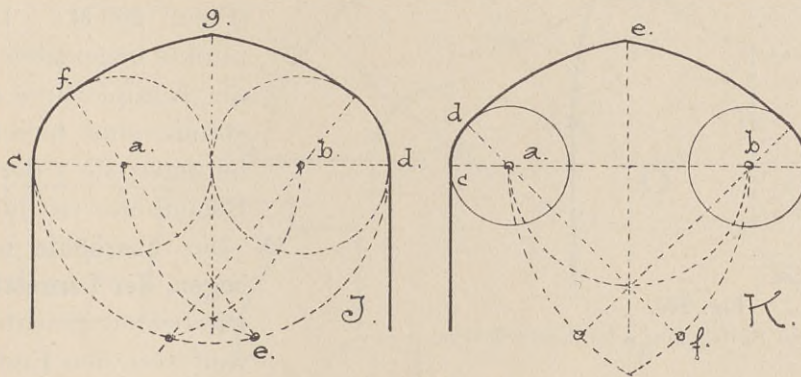


Fig. 268.
Tudorbögen.

schlägigen Konstruktionen geben wir deren zwei.

Nach J wird die Bogenweite in 4 gleiche Teile geteilt. Nachdem die beiden Hilfs-

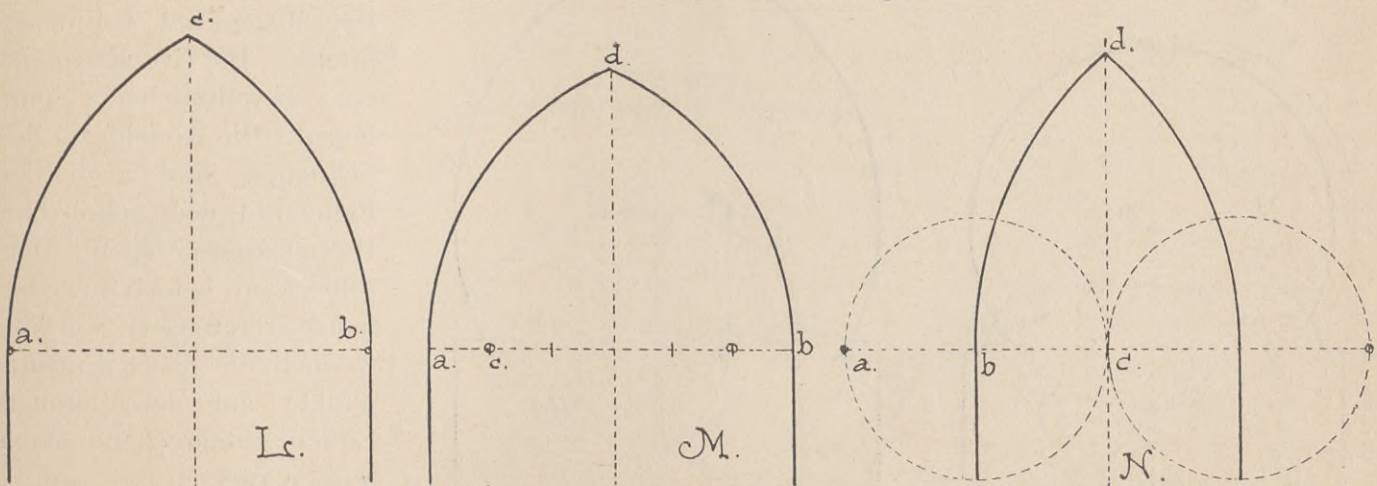


Fig. 269.

Der gewöhnliche, der gedrückte und der gestreckte Spitzbogen.

kreise gezogen sind, wird nach unten ein Halbkreis beschrieben; in b einsetzend wird von a aus der Bogen a e gezogen, was symmetrisch wiederholt wird. Damit sind die 4 Einsatz-

punkte vorhanden und das übrige ist wohl selbstverständlich. Die Bogenhöhe ist 0,368 der Bogenbreite. Nach K ist die Bogenweite in 6 gleiche Teile geteilt. Mit der Zirkelweite a b werden von a und b aus Bögen nach unten beschrieben, die man mit Linien unter 45° von a und b aus schneidet. Damit sind wieder die 4 Einsatzpunkte vorhanden. Die Bogenhöhe ist 0,35 der Bogenbreite.

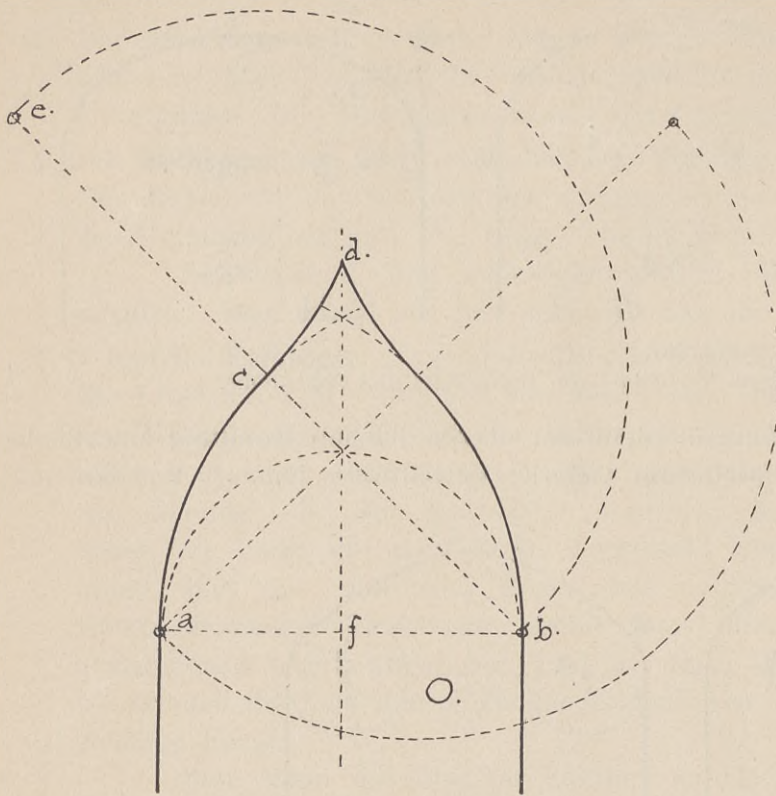


Fig. 270.
Der geschneppte Spitzbogen oder Eselsrücken.

nach aussen. Die Abstände sind beliebig; nach der Figur sind sie gleich der halben Bogenbreite und die Bogenhöhe beträgt dann 1,118 der Weite.

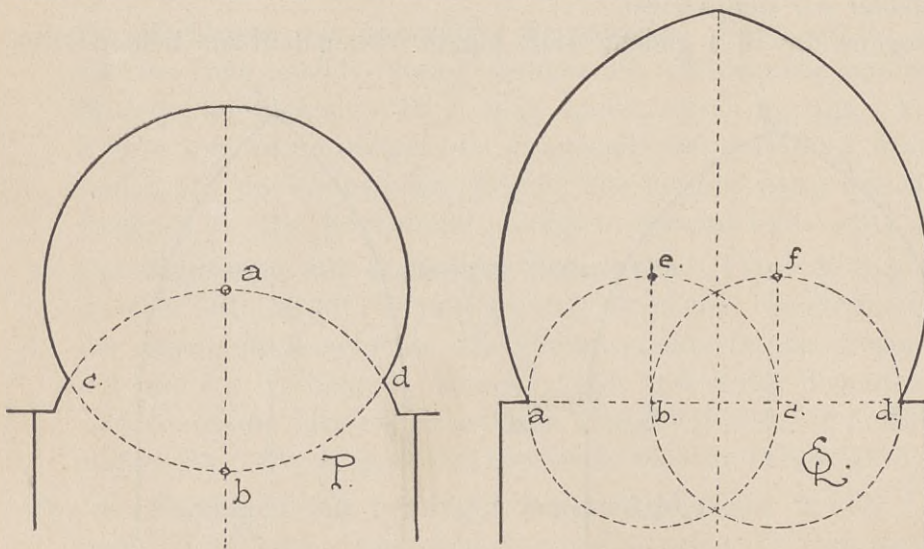


Fig. 271.
Hufeisenrundbogen und Hufeisenspitzenbogen.

tion ist ohne weiteres verständlich.

Q. Der **Hufeisenspitzenbogen**. (Figur 271 Q.) Die Entfernung a d ist in 3 gleiche Teile geteilt.

L. Der **gewöhnliche Spitzbogen**. (Fig. 269 L.) Er hat zwei Einsatzpunkte, und da sich seine Konstruktion mit derjenigen des gleichseitigen Dreiecks deckt, so liegen dieselben an den Enden der Kämpferlinien. Die Bogenhöhe ist 0,866 der Bogenbreite.

M. Der **niedrige oder gedrückte Spitzbogen**. (Figur 269 M.) Die beiden Einsatzpunkte liegen gleichweit von den Enden der Kämpferlinie nach innen. Die Abstände sind beliebig; nach der Figur betragen sie $\frac{1}{6}$ der Bogenweite und die Bogenhöhe ist dann 0,763 derselben.

N. Der **überhöhte oder gestreckte Spitzbogen, der Lanzettbogen**. (Figur 269 N.) Die beiden Einsatzpunkte liegen gleichweit von den Enden der Kämpferlinie

O. Der **geschneppte Spitzbogen oder Eselsrücken**. (Fig. 270 O.) Der Bogen hat 4 Einsatzpunkte. Die Grundform ist ein gewöhnlicher Spitzbogen. Die Kreisbögen der Schneppe sind nach der Figur mit dem nämlichen Halbmesser gezogen. Derselbe kann jedoch auch beliebig vergrößert werden, wonach die obere Einsatzpunkte auf den geraden Linien entsprechend nach aussen rücken.

P. Der **Hufeisenrundbogen**. (Fig. 271 P.) Die Konstruktion ist ohne weiteres verständlich.

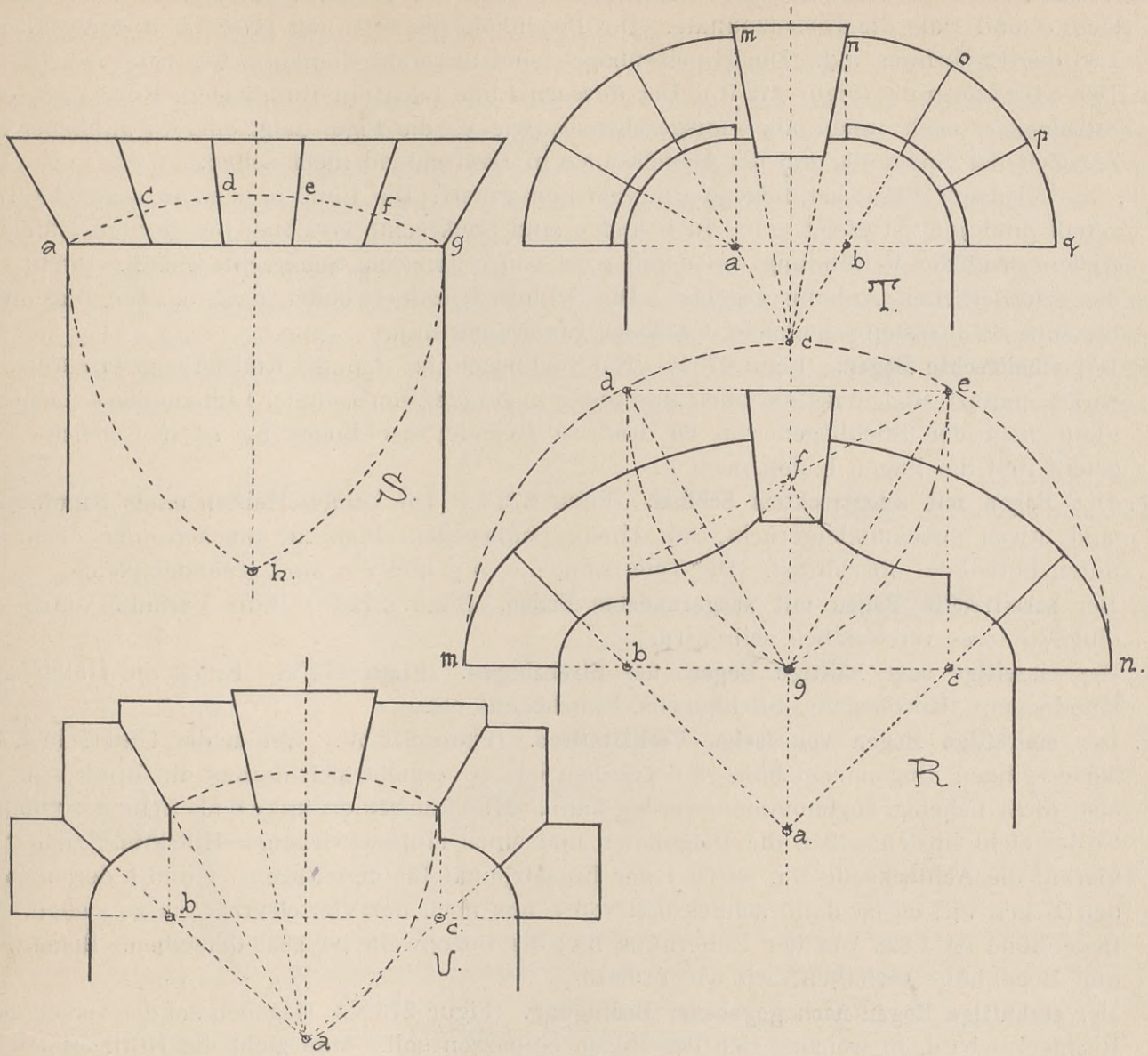


Fig. 272.
Scheitrechte Bögen und Sternbögen.

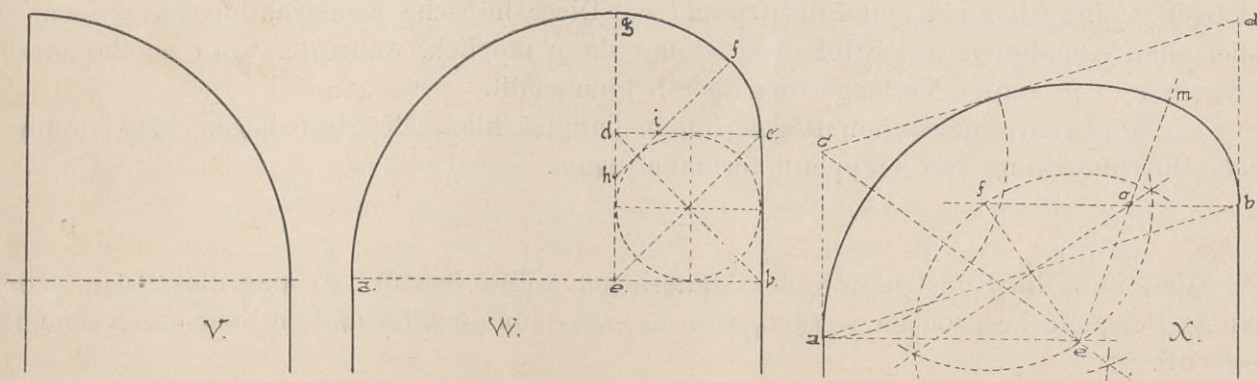


Fig. 273.
Einseitige und einhüftige Bögen. Unsymmetrische Bögen.

Werden die beiden Hilfskreise gezogen und in b und c Senkrechte errichtet, so ergeben sich e und f als die Einsatzpunkte. Die Bogenhöhe ist 0,915 der grössten Bogenweite und 1,06 der Entfernung a d. Die Hufeisenbögen sind im arabisch-maurischen Stile beliebt.

- R. Der Sternbogen. (Figur 272 R.) Der äussern Linie nach ein Rundbogen, Korbbogen oder Stichbogen, nach innen aber ausgeschweift, wie es die Figur zeigt oder in ähnlicher Art. Zur Zeit der Spätgotik und der Renaissance in Deutschland nicht selten.

Unsere Figur ist folgendermassen konstruiert: Die Linie m n ist in 4 gleiche Teile geteilt und g a ist gleich g b. In b und c sind Senkrechte errichtet, bis sie den Halbkreis treffen. Auf die Verbindung von d mit g ist von e aus eine Senkrechte gefällt. Damit sind die erforderlichen Anhalte gegeben. Die Schlusssteinlinien laufen nach a. Die Bogenhöhe bis zum Schlusssteinscheitel ist 0,433 der Entfernung m n.

- S. Der **scheitrechte Bogen**. (Figur 272 S.) Ein Stichbogen, bei dem die Keilsteine gewissermassen derart ergänzt sind, dass sie oben und unten in gerader, horizontaler Linie endigen. Unserer Figur liegt der Stichbogen von 60 Grad zu Grunde; der Bogen a g ist in 5 gleiche Teile geteilt und die Fugen laufen nach h.
- T. Der **Bogen mit scheitrechtem Schluss**. (Figur 272 T.) Die beiden Hälften eines Rundbogens sind etwas auseinandergerückt, um einem Schlussstein Platz zu machen, der oben und unten horizontal abschliesst. Die Teile m n, n o, o p und p q sind einander gleich.
- U. Der **scheitrechte Bogen mit ausgerundeten Enden**. (Figur 272 U.) Eine Variante von S, die ohne weiteres verständlich sein wird.
- V. Der **einseitige oder hälftige Bogen, der Strebebogen**. (Figur 273 V.) Er ist die Hälfte eines Rundbogens, Korbbogens, Stichbogens, Spitzbogens etc.
- W. Der **einhäufige Bogen von festen Verhältnissen**. (Figur 273 W.) Wenn der Unterschied der beiderseitigen Bogenansatzhöhe b c gegeben ist, so ergibt sich daraus die Breite a b, die also nicht beliebig angenommen werden kann. Man konstruiert mit c b als Seite das Quadrat b c d e, zieht in demselben die Diagonalen und einen einbeschriebenen Hilfskreis; zieht man hierauf die Achteckseite h i, so ist i der Einsatzpunkt für den Bogen c f und h derjenige für den Bogen f g; es ist dann schliesslich von e aus noch der Viertelskreis g a zu ziehen. Die Bogenhöhe ist 1,828 von der Entfernung b c; die Bogenweite ist 2,828 derselben. Bogenweite und Bogenhöhe verhalten sich wie 1:0,646.
- X. Der **einhäufige Bogen nach gegebener Bedingung**. (Figur 273 X.) Gegeben sei das verschobene Rechteck a b c d, in welches sich der Bogen einpassen soll. Man zieht die Horizontalen a e und b f, halbiert den Winkel bei c und findet so den Einsatzpunkt e für den Bogen a m. Der andere Einsatzpunkt o für den Bogen m b wird gefunden, indem man b f gleich a e macht, die Linie e f zieht und auf sie eine Mittelsenkrechte errichtet. Der Schnitt der letzteren mit f b giebt den Einsatzpunkt o. Diese hübsche Konstruktion ist übrigens nicht bei allen Annahmen von Erfolg; sie ist nur dann möglich, wenn der von e aus beschriebene Bogen a m in seiner Verlängerung über b hinausfällt.

Die unsymmetrischen Bögen finden hauptsächlich als Strebebögen Verwendung und als Durchbrechung von Treppenuntermauerungen.

Was nun die Konstruktion der Mauerbögen selbst betrifft, so mag dieselbe in Hinsicht auf einige Beispiele besprochen werden, woraus sich dann auch für andere Fälle das Nötige finden lassen wird.

Der Mauerbogen kann ein- oder zweihäufig sein. Das erstere ist der Fall, wenn er in Fassaden auftritt. Das letztere kommt bei trennenden Mauern in Hallen, bei Loggien etc. vor.

Im letztern Falle sind alle Flächen der Steine zu bearbeiten; andernfalls kann das hintere Haupt roh bleiben, an welches sich das Bruch- oder Backsteinmauerwerk anschliesst. In Anwendung auf Durchgangsbögen und die Umrahmung flacher Nischen (Blendbögen oder Blindbögen) stehen die Erzeugungslinien, die sog. Seiten der innern Wölbung oder Leibung gewöhnlich senkrecht auf der Mauerfront oder der Fläche des Hauptes. In Anwendung als Thür- und Fensterabdeckung führen die Wölbsteine gewöhnlich die Profilierungen der Gewände im Bogen weiter und wenn die Werkstücke in diesem Falle durch die ganze Mauer greifen, so erhalten sie auch die abgesetzte, innere, meist schräge Leibung angearbeitet.

Die **Tafel 3** stellt einen gewöhnlichen zweihäuptigen Mauerbogen dar. Der Rundbogen ist in 9 gleiche Teile geteilt, der Schichtung des Quaderwerkes entsprechend; eine Einteilung in 7 oder 11 Teile würde eine andere Quaderschichthöhe erfordern und eine Einteilung nach ungleichen Teilen macht sich wenig günstig. Die Teilpunkte sind mit dem Bogenmittelpunkt *m* verbunden und diese Linien bestimmen die Richtung der Bogenfugen. Zwei derselben, rechts und links des

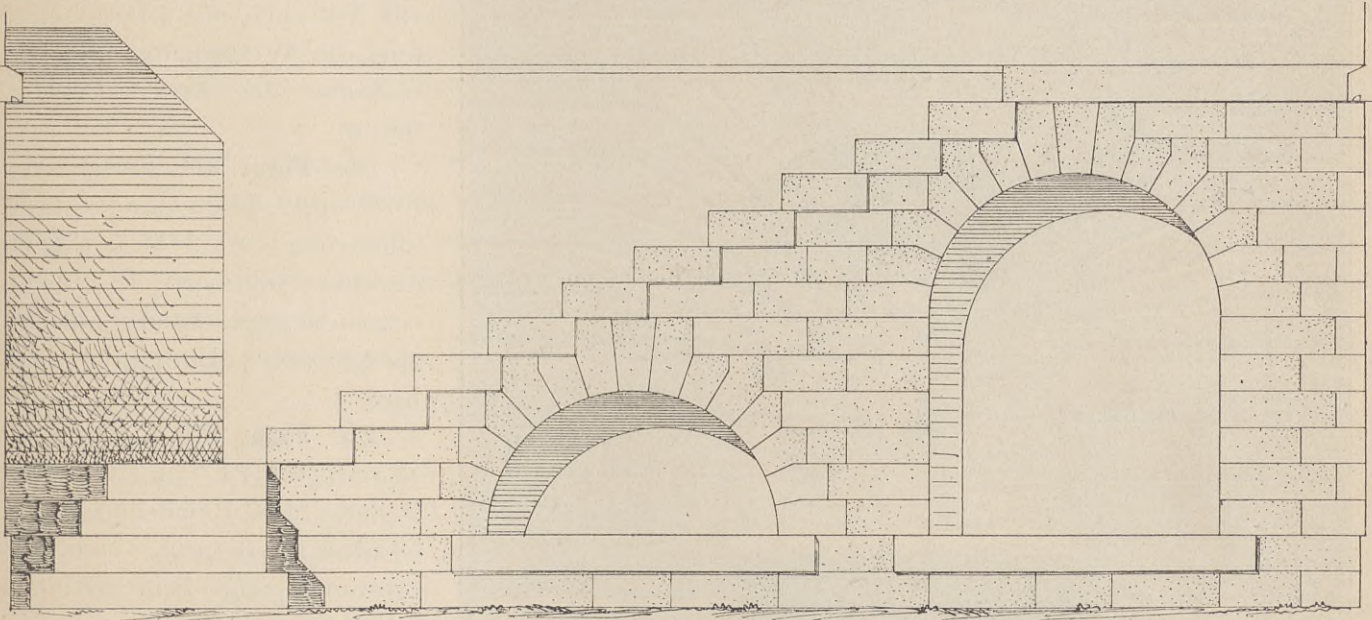


Fig. 274.

Freitreppe mit Mauerbögen.

Schlusssteins, laufen ungebrochen durch; ebenso die Kämpferfugen, während die übrigen in die Lagerfugen des Quaderwerkes übergehen, mit diesen einen stumpfen Winkel bilden und den betreffenden Steinen die sog. Hackenform geben. Durch diese Anordnung werden die spitzen Winkel — nur der Schlussstein hat zwei solche — vermieden, die Stossfugen kommen nicht übereinander zu liegen und es wird ein richtiger Verband zwischen Bogen und Quaderwerk hergestellt.

Die Bearbeitung der Steine bietet keine Schwierigkeit. Der Bogen wird in natürlicher Grösse aufgerissen, wobei es genügt, die eine Hälfte aufzuzeichnen, da die Steine symmetrisch angeordnet sind. Die Häupter werden mit Rechtecken umfahren, wie es die Abbildung zeigt, und die Steine sind damit nach ihrer Form als Parallelfächner für die Vorarbeit bestimmt. Nachdem das Haupt bearbeitet ist, wird die betreffende Kopfschablone der Zeichnung entnommen, auf das Haupt aufgelegt und im Umriss vorgerissen, wornach die unteren, seitlichen und oberen Flächen senkrecht zur Fläche des Hauptes, sowie das zweite Haupt gearbeitet werden. Welche Reihenfolge dabei am besten eingehalten wird, ergibt sich nach Lage des einzelnen Falles. Jedenfalls wird die zylindrische Fläche der Leibung erst gearbeitet, nachdem beide Häupter vorhanden sind.

Die Schablonen schneidet man, wie schon früher erwähnt, aus Zinkblech No. 9; umgedreht gelten sie auch für die symmetrischen Steine und die Hinterhäupter. Früher wurden für diese Arbeit offenbar dünne Brettchen benützt, da der Vorgang, nach Schablonen zu arbeiten, auch als Brettung bezeichnet wird. Ausser den 5 Kopfschablonen sind in diesem Fall keine weiteren erforderlich. Alles übrige kann mit Richtscheit, Winkel und Massstab kontrolliert werden. Die



Fig. 275.

Wandbrunnen von der Hoffassade im Reichsgerichtsgebäude zu Leipzig.
Architekt Hoffmann.

nicht mehr mit Rechtecken umrissen, wie es auf Tafel 3 angedeutet ist. Das wäre eine Steinverschwendung; man legt das Rechteck dann so, dass es den kleinsten Inhalt aufweist. Man lässt eine Rechteckseite mit einer Bogenfuge zusammenfallen.

Die **Tafel 4** stellt den Mauerbogen eines Fensters oder einer Thüre dar, in der Ansicht und im Schnitt. Der Rundbogen besteht aus 7 Steinen. Die Einteilung ist nicht gleichmässig; es wechseln breite und schmale Teile miteinander ab. Die untersten Steine und der Schlussstein

einzelnen Steine des Bogens sind auf der Tafel perspektivisch herausgetragen nebst ihren keilförmigen Verlängerungen bis zur Bogenaxe. Nach dieser punktiert angegebenen Ergänzung lassen sich mit Hilfe einer grossen Schmiege, zur Not auch mit 2 Richtscheiten, die Wölbungfugenflächen während der Arbeit kontrollieren.

Die **Figur 274** bringt eine Freitreppe, deren Quaderuntermauerung von 2 Mauerbögen durchbrochen wird. Die Bögen zeigen je 15 Keilsteine mit entsprechender Einteilung der Fugen.

Die **Figur 275** giebt einen Wandbrunnen von der Hoffassade des Reichsgerichtsgebäudes in Leipzig. Die Umrahmung zeigt beiderseits je 9 Keilsteine, die nach oben hin mächtiger werden und einen verzierten Schlussstein einschliessen. Die Viertelskehle der Leibung bedingt in diesem Falle eine weitere Schablone, eine Lagerschablone oder wenigstens das betreffende Ende einer solchen. Wenn die Keilsteine eine Form annehmen, wie an diesem Beispiel, dann werden ihre Häupter

entsprechen je 2 Quaderschichten, die übrigen Keilsteine nur einer solchen. Um den Unterschied der schmalen und breiten Keile nicht beliebig erscheinen zu lassen, sind die letzteren profiliert, die ersteren nicht. Der Schlussstein ist ausserdem durch stärkere Ausladung hervorgehoben. Sämtlichen Steinen ist die abgesetzte, schräge Leibung angearbeitet.

Was die Herstellung der Steine betrifft, so ist dieselbe zunächst, wie es für Tafel 3 beschrieben wurde. Ausser den Kopfschablonen ist hier aber eine Lagerschablone erforderlich (Schablone a). Sie ist dem Schnitt unmittelbar zu entnehmen und wird den Fugenflächen aufgelegt. Für eine genaue Bearbeitung der konischen Leibungsfläche empfiehlt sich eine sog. Hohl- oder Gegenschablone zum Ansetzen und Kontrollieren von der Seite der Bogenaxe her. Das beim Ausschneiden der Schablone a als Rest abfallende Stück bildet diese Gegenschablone. Die Linie m rückt für die einzelnen Flächen vom Platze. So wie die Schablone a gezeichnet ist, gilt sie für die Fuge zwischen D und C. Der Unterschied lässt sich übrigens mit dem Massstab auftragen und es ist nicht erforderlich, für die Fugen zwischen F und D, C und B, B und A selbständige Schablonen zu machen, weil der hauptsächlichste Teil stets derselbe bleibt. Für Stein C ist kein Profil anzuarbeiten; es braucht also auch nicht vorgerissen zu werden, wenn man nicht den Uebergang von sichtbarer und verdeckter Fläche damit markieren will. Für den Schlussstein A ist eine weitere Lager- oder Fugenschablone erforderlich (Schablone b). Die Breitenmasse für dieselbe können dem Schnitt entnommen werden, nicht aber die Höhenmasse. Die letzteren sind der Ansicht zu entnehmen und entsprechen den Abständen n—o—p. Die Ausrundung am oberen Teil des Schlusssteines soll das Wasser rasch ableiten.

Die einzelnen Steine sind auf der Tafel parallel-perspektivisch herausgetragen zum bessern Verständnis des ganzen.

Die **Tafel 5** bildet zwei Thür- oder Fensterbogen in Ansicht und Schnitt ab. Als Bogenlinie ist der Stichbogen angenommen mit annähernd $\frac{1}{5}$ Stich. Die Bögen setzen nicht direkt am Kämpfer an, sondern etwas höher, weil dies eine bessere Wirkung giebt. Die Kämpfer- und Schlusssteine sind nicht profiliert; die übrigen sind mit einer Viertelskehle an den Kanten gebrochen. Da der betreffende Viertelskreis mit dem Zirkel ohne weiteres aufgerissen werden kann, ist eine Lagerschablone nicht nötig. Eine besondere Aufmerksamkeit bei der Bearbeitung erfordern nur die Gehrungslinien, nach welchen, wie bei m n, die gebogenen Viertelskehlen sich mit den senkrecht aufsteigenden verschneiden. Diese Linien liegen nicht in einer Ebene, sind also auch nicht gerade in der Ansicht, wie es die Zeichnung darstellt. Die Abweichung ist aber nicht bedeutend.

Der hackenförmige Schlussstein des unteren Beispiels hat den Vorzug, dass er nicht herabsinken kann.

Die **Figur 276** bildet eine symmetrische Freitreppe ab, deren Untermauerung im Korbbogen gewölbt ist. Die Korbbogenlinie ist aus a und c beschrieben und nach diesen Punkten laufen auch die Fugen. Das übrige bietet nichts Neues. Ist die Vertiefung nicht bloss nischenartig, wie es die Zeichnung andeutet, sondern nimmt sie die ganze Treppenbreite in Anspruch, so wird die Bogenleibung zur Gewölbefläche. In der Unteransicht des Tonnengewölbes müssten dann die Fugen sich ähnlich verschränken wie bei senkrechtem Quadermauerwerk; es müssten von der Gewölbestirn her die Keilschichten abwechselnd mit tief und weniger tief eingreifenden Steinen beginnen; die Keilsteine der Ansicht wären gewissermassen abwechselnd Binder und Läufer.

Die **Tafel 6** stellt in der oberen und unteren Hälfte getrennte Dinge dar, die keinen Zusammenhang haben, wie etwa bezüglich der rechtsseitigen Partie irrtümlich angenommen werden könnte.

Auf dem oberen Teil der Tafel ist die Verbindung eines Rundbogens mit einem Korbbogen dargestellt. Es kommt bei der Durchbildung der Fassaden öfters vor, dass verschiedene breite

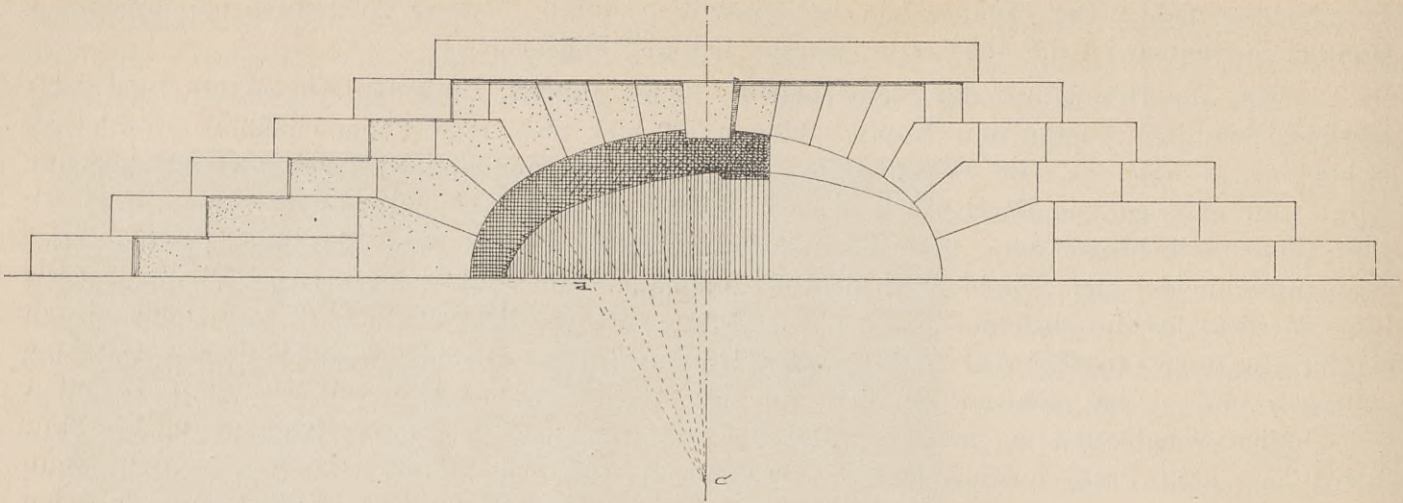


Fig. 276. Freitreppe mit Korbbogen-Untermauerung.

Lichtöffnungen im Bogen geschlossen werden sollen, wobei für die Bögen jedoch keine verschiedenen Höhen verfügbar sind. Man kann sich dann auf die angegebene Weise helfen, indem man die

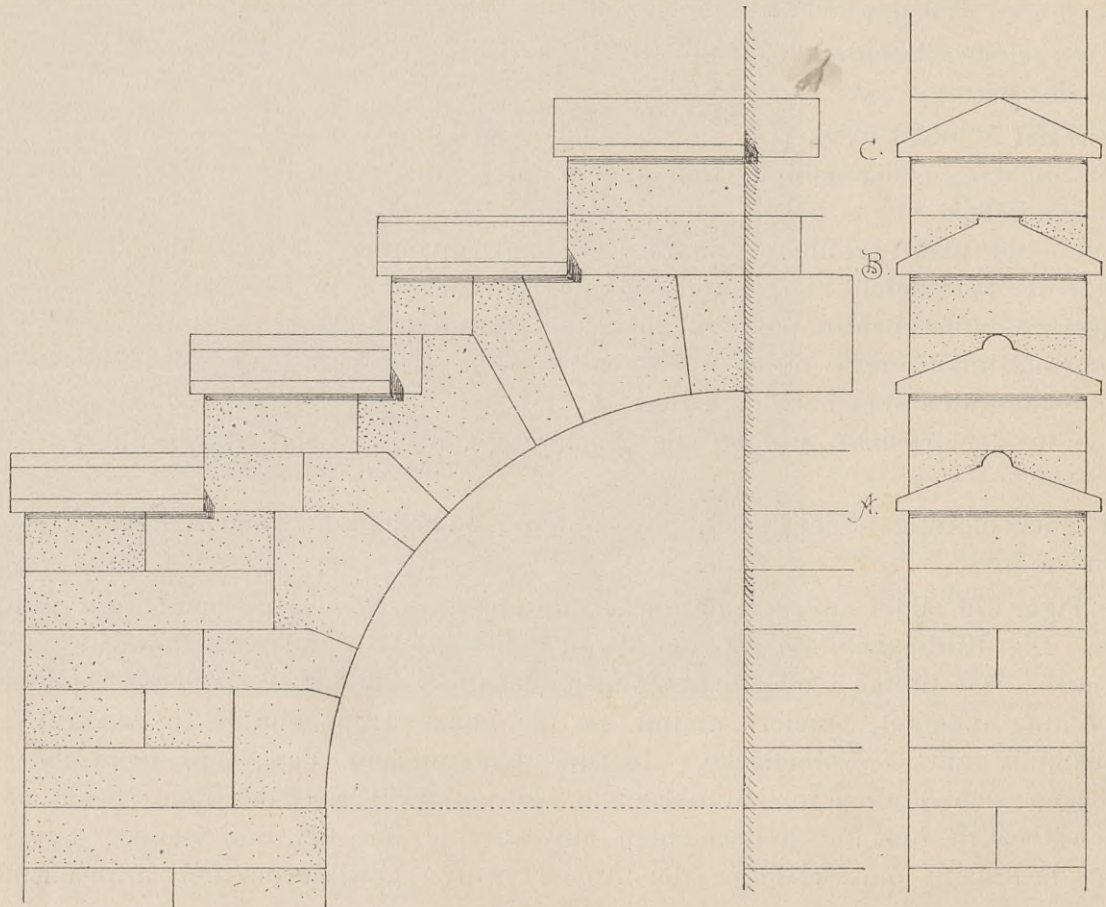


Fig. 277. Abgetrepter Strebebogen.

schmalen Oeffnungen im Rundbogen schliesst und über den breiten einen dazu passenden Korbbogen anordnet. Die unteren Anfänge der beiden Bögen können dann gleichartig sein, während

der obere Teil des Korbbogens flacher ist und aus breiteren Steinen oder aus mehr Steinen besteht wie der Rundbogen, je nachdem, was die bessere Einteilung ergibt. Bezüglich der Bearbeitung ist weiter nichts beizufügen, da die Ausstattung ähnlich derjenigen auf Tafel 4 ist. Hinsichtlich der Korbbögen im allgemeinen mag hinzugefügt werden, dass man die Radiallinie, welche den stärker von dem weniger gekrümmten Bogenteil trennt, zweckmässigerweise mit einer Fuge zusammenfallen lässt, weil auf diese Weise der Uebergang weniger auffällig ist. Noch weniger fällt er auf, wenn ein abweichend geformter Stein die Linie unterbricht, wie es die Tafel 6 zeigt.

Der untere Teil der Tafel stellt zwei Mauerbögen dar, welche im Spitzbogen abschliessen. Man könnte meinen, dass es hier angezeigt wäre, im Scheitel eine Fuge anzubringen, weil die Profilierung sich dort nach einer Ebene verschneidet. Es ist aber unter allen Umständen besser, auch in diesem Falle einen Schlussstein in den Scheitel zu setzen. Ein solcher sitzt nach Lage der Sache hier besonders fest und gut. Sein Verband mit dem Mauerwerk kann der gewöhnliche sein, wenn man nicht eine Anordnung machen will, wie es links geschehen ist. Für die Bogensteine ist ausser den Kopfschablonen hier unbedingt eine Lagerschablone erforderlich, der weniger einfachen Profilierung wegen. Auch die Hohl- oder Gegenschablone ist zur Kontrollierung der Arbeit sehr vorteilhaft. Verzierungen, wie sie die beiden Schlusssteine zeigen, können vor dem Versetzen ausgearbeitet werden. Man kann sie auch im Rohbessen stehen lassen und die Bearbeitung nach dem Versetzen an Ort und Stelle vornehmen. Die Gewändeteile der rechten Figur sind teils zwei Quaderschichten hoch, teils nur eine. Diejenigen von einfacher Schichthöhe binden in das Quaderwerk ein, so dass ein ordentlicher Verband hergestellt wird. Die Bearbeitung der Gewändeteile ist ähnlich, aber einfacher, wie bei den Keilsteinen. Etwas schwieriger ist die Bearbeitung der Bank wegen der richtigen Verschneidung der Profile mit der schrägen Wasserablauffläche. Die Bank sitzt mitten hohl, was sich für alle Fensterbänke empfiehlt, die nicht durchgedrückt werden sollen, wenn etwaige Senkungen zu befürchten sind.

Die **Tafel 7** behandelt die scheidrechten Mauerbögen. Sie werden in modernen Fassaden häufig nötig, besonders im Erdgeschoss, wo über den grossen Schaufenstern kein Raum für andere Bögen verbleibt. Eine solide Konstruktion erfordert für die Keilsteine scheidrechter Bögen eine Höhe, die grösser ist, als diejenige der gewöhnlichen Quaderschicht, was sich unschwer durchführen lässt, wie die Abbildungen zeigen. Ferner soll der Winkel, den die äussersten Fugen miteinander am Bogenmittelpunkt bilden, nicht kleiner als 60° sein. Spitze Kanten werden beiderseits gebrochen, wie es unten ersichtlich ist. Wenn diese Winkel nicht spitzer werden, als 75 oder 72° , so können sie auch ungebrochen bleiben, wie auf dem obern Teil der Tafel. Das Brechen der Kanten ist theoretisch ganz richtig und auf dem Papier sieht es ganz hübsch aus. Bei vorzüglicher Ausführung ist es auch praktisch gut. Bei mangelhafter Ausführung kann jedoch, wenn nicht alle Flächen sich gleichmässig aufeinanderlegen, der Fall eintreten, dass eine rechtwinklig gebrochene Kante eher abgedrückt wird, als es bei einer spitzen der Fall gewesen wäre, wenn die Flächen im ganzen anliegen.

Bezüglich der Fugeneinteilung sind verschiedene Wege möglich. Man kann den Mittelpunktswinkel, beziehungsweise seinen Bogen, in gleiche Teile teilen, wie es die untere Figur thut; dann werden die Steine ungleich breit. Man kann aber auch nach der obern Figur die Leibung in gleiche Teile teilen; dann werden die Einzelwinkel nach aussen hin kleiner. Man lässt wohl auch die Fugen nach verschieden hoch gelegenen Mittelpunkten laufen, was sich jedoch weniger empfiehlt. Für gewöhnlich ist es auch nicht nötig und über grossen Spannweiten sollte man überhaupt keine scheidrechten Bögen anlegen.

Abgesehen von den Schlusssteinen sind für unsere Beispiele nur Kopfschablonen erforderlich. Die Gewände des oberen Beispiels sind profiliert, wie es der Querschnitt des Mittelpfostens

angiebt, der als Standschablone gelten kann. Den Stein A wird man nur selbständig bilden, wenn er die Eigenschaft eines Binders annimmt. Andernfalls kann die betreffende Fuge blind sein.

Der Stein B des unteren Beispiels ist in der einspringenden Ecke knaggenartig verstärkt. Beide Bogenbeispiele sind in C und D isometrisch im ganzen dargestellt.

Die **Tafel 8** führt im oberen Teil ebenfalls einen scheinrechten Bogen vor. Die stichbogenartige Erscheinung beschränkt sich auf die Profile. Für die Fugen zwischen Stein A und B sind die Schablonen herausgetragen, wie es für den Schlussstein der Tafel 4 angegeben wurde. Die ganze Bogenpartie ist isometrisch beigefügt. In E ist die Gehrungslinie der Bogenkehle mit der senkrechten Kehle (Profilviertelsstab) konstruiert. Die Verschneidung ist eine gebogene Linie, die nicht in einer Ebene liegt, von einer Geraden aber wenig abweicht, wie bereits früher erwähnt wurde.

Das zweite Beispiel der Tafel 8 giebt den Stichbogen eines Fensters oder einer Thüre. Der Sturz kann als Mauerbogen aus zwei grösseren Seitenteilen und dem kleineren Schlussstein gebildet werden, wie es die Figuren auffassen. Er kann aber auch aus einem Stück bestehen, dem der Schlussstein angearbeitet ist. Ob das eine oder das andere zweckmässiger ist, hat die Erwägung nach dem einzelnen Fall zu entscheiden; in erster Linie spricht das Material mit.

Die **Figur 277** stellt einen Strebebogen dar, der als Viertelskreis geführt ist. Verdoppelt kann er den Rundbogen eines Thores vorstellen.

Die Einteilung ist derart, dass die Keilsteine abwechselnd einfachen und doppelten Quaderschichten entsprechen. Der Schlussstein greift als Binder in die abgestrebte Mauer ein. Die Strebewand ist doppelschichtig abgetrept und die Oberflächen der Stufen sind durch Mauerdeckel geschützt. Die letzteren sind dachartig abgeschrägt, um das Wasser rasch abzuleiten. Die Seitenansicht zeigt sie in drei verschiedenen Gestaltungen.

Die **Tafel 9** zeigt einen sog. **Kernbogen**. Dieser Ausdruck steht nicht mit der Bogenlinie im Zusammenhang, sondern bezieht sich auf die eigenartige Form der Leibung. Die Tafel verzeichnet den Kernbogen eines gewöhnlichen Rundbogens; ähnliche Kernbögen sind aber auch für die Spitzbögen, Stichbögen und Korbbögen denkbar und ausführbar.

Wenn die Fenster- oder Thürflügel nach der Bogenrundung abschliessen und auch im obern Teil voll geöffnet werden sollen, so würde die gewöhnliche zylindrische oder konische Leibung dies nicht zulassen; die Flügel würden an ihr anstossen. Das eine Gegenmittel besteht nun darin, die Thüre oder das Fenster durch einen festen Kämpfer abzuteilen, die oberen Flügel fest, d. h. nicht zum Oeffnen einzurichten, oder dieselben in der Mitte oder am Kämpfer beweglich anzuschlagen. Das andere Mittel ist die Gestaltung der Leibung in der Weise, dass die auf gewöhnliche Art aufgehenden Flügel Platz haben, also im Kernbogen.

Die Tafel stellt den Fenster- oder Thürbogen in der Ansicht und im Grundriss dar, von der Rückseite aus gesehen. Die Flügel sind im Grundriss eingezeichnet. Denken wir uns den einen Flügel geöffnet, so dass er an der schrägen Leibung anliegt, wie dies punktiert eingezeichnet ist, so werden wir den zum Anlegen des Flügels erforderlichen Spiegel A im Aufriss verzeichnen können, wenn wir den Flügelbogen im Grundriss umklappen und die Halbsehnen a' , b' , c' , d' , im Aufriss als Höhen nach a'' , b'' , c'' und d'' auftragen. Das Kreisbogenstück verzeichnet sich dort in der Verkürzung als Ellipsenstück. Geben wir dem Bogen im Scheitel dieselbe Leibungsschräge wie den Gewänden im Grundriss, so ist von o aus das Maas $m n$ nach p zu tragen. Haben wir die Leibung im Grundriss in 4 gleiche Teile geteilt, so können wir auch die Verkürzung $o p$ in 4 gleiche Teile teilen. Als massgebend für die Leibungsfläche des Kernbogens legen wir nun

senkrecht stehende Kreisbogen, die durch diese Teilpunkte im Scheitel und ausserdem durch a", b", c" und d" gehen. Die Einsatzpunkte liegen bei a, b, c und d und werden gefunden, wenn man je 2 zusammengehörige Punkte, also z. B. p und d", geradlinig verbindet und auf der Mitte dieser Verbindung eine Senkrechte errichtet, bis sie die Mittellinie des Bogens trifft. (Auf der Tafel ist dies auf der linken Seite ausgeführt.)

Der Bogen besteht nach der Darstellung aus 5 Steinen und wenn man die symmetrischen Formen einfach zählt, aus 3 verschiedenen Steinen, von denen zwei auf der Tafel und der Schlussstein als Figur 278 parallel-perspektivisch herausgetragen sind. Zur Bearbeitung der Steine dienen einerseits die verschiedenen Kopfschablonen, die dem Aufriss in wahrer Gestalt zu entnehmen sind, andererseits die Lagerschablonen der 3 verschiedenen Fugen. Die Schablone der Horizontalfuge ist im Grundriss vorhanden. Die Schablonen der Fugen x und y haben dieselben Tiefen-, aber andere Breitenmasse. Die letzteren lassen sich dem Aufriss entnehmen, indem man die Teilpunkte der Linien x x und y y der Quere nach aufträgt (vergl. Schablone x und y). Die Verbindung der so gefundenen Schablonenpunkte der Leibung ergibt gebogene Linien, die fast gerade sind. Die Spiegelschablone des unteren Steines ist in der Umklappung des Grundrisses vorhanden. Für eine genaue Bearbeitung der Steine bedient man sich zweckmässigerweise noch der Aussen- oder Hohlschablonen, die den senkrechten Kreisbogen entsprechen. So wäre also z. B. eine nach Bogen r s ausgeschnittene Schablone bei R S anzulegen, wobei die Vierteilung der Lagerschablonen als Anhalt dient.

Auf die tadellose Ausführung eines derartigen Kernbogens kann der betreffende Steinhauer stolz sein; er kann als Prüfstein einer exakten Arbeit gelten.

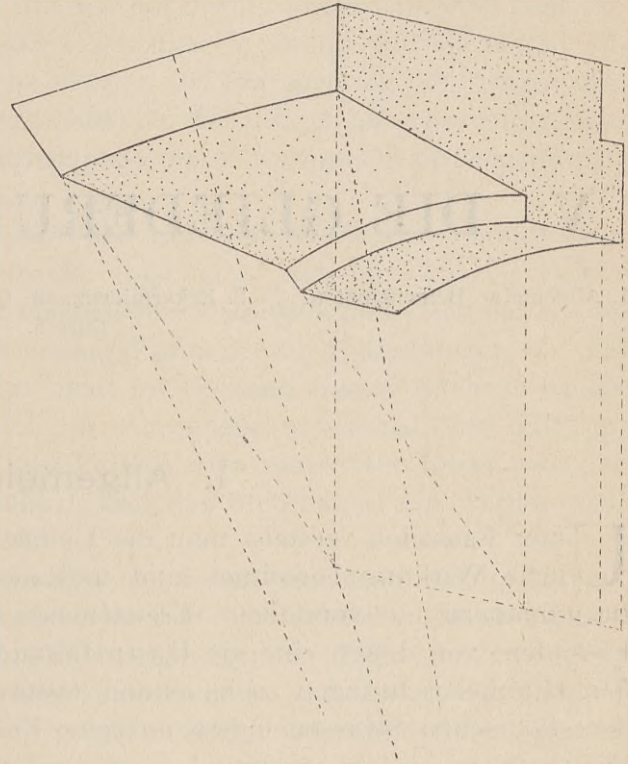


Fig. 278.
Schlussstein, zu Tafel 8 gehörig.

V. DIE GLIEDERUNGEN DER FASSADEN.

1. Allgemeine Bemerkungen. — 2. Eckarmierungen, Quaderketten, Lesinen, Pilaster etc. — 3. Die Sockel. — 4. Die Gurten. — 5. Die Hauptgesimse.

1. Allgemeine Bemerkungen.

Unter Fassaden versteht man die Umfassungswände eines Gebäudes, insofern sie auf äusserliche Wirkung berechnet sind und nicht bloss schmucklose Abschlüsse in der Form von Brandmauern etc. vorstellen. Freistehende Gebäude haben dem entsprechend gewöhnlich vier Fassaden, von denen eine als Hauptfassade gilt. Die Nebenfassaden pflegt man dann nach den Himmelsrichtungen zu benennen (Ostfassade, Nordwestfassade etc.). Die eingebauten Häuser der städtischen Strassen haben nur eine Fassade, wenn man von der meistens höchst einfachen Hinterfront absieht, während in diesem Sinne das Eckhaus zwei Fassaden hat. An reichen, monumentalen Gebäuden werden jedoch auch die Höfe architektonisch durchgebildet und zu den äusseren Fassaden treten dann die Hoffassaden hinzu.

Wollte man bei der Bildung einer Fassade die gefällige Wirkung auf das Auge ganz ausser acht lassen, so könnte der praktischen Anforderung dadurch genügt werden, dass man in die glatte Mauer die nötigen Thür- und Fensteröffnungen anbringen würde. Mit dem Begriff der Fassade im engern Sinne verbindet sich jedoch derjenige einer architektonischen Gliederung. Unter einer solchen versteht man die Abteilung der Fassade in für sich wirkende Teile mit Berücksichtigung einer guten Wirkung im ganzen.

Diese Gliederung kann auf verschiedene Weise erzielt werden. Zunächst kann einer grossen Fassade der Eindruck der Einförmigkeit dadurch benommen werden, dass man sie in den einzelnen Teilen verschieden weit vorspringen lässt, dass man Mittel- oder Eckrisalite oder Risalite beider Arten anordnet, welche aus der Fassade hervortreten und die sog. Rücklagen hinter sich lassen. Mit dieser Gliederung der Tiefe nach, die sich augenfällig im Grundriss ausspricht, ist selbstredend eine Vertikalgliederung verbunden, die der breiten Schatten wegen viel kräftiger wirkt als jede andere.

Zu den Vertikalgliederungen gehören aber auch verschiedene andere Dinge, vor allem die Eckarmierungen, Quaderketten, Pilaster und Säulen und schliesslich auch die Gewände der Thüren und Fenster, sowie ihre Lichtöffnungen an sich.

Die Vertikalgliederungen für sich allein würden aber eine Fassade nur unbefriedigend beleben können. Viel eher ist eine Horizontalgliederung für sich allein denkbar und durchführbar; thatsächlich kommt eine solche auch häufig in Anwendung, wenn man Thüren und

Fenster ausser Spiel lässt. Zu den Horizontalgliederungen gehören die Sockel, die Gurten und Gesimse. Sie bringen die Abtrennung des Gebäudes in Einzelgeschosse äusserlich zum Ausdruck und sind im allgemeinen um so zahlreicher, je mehr Geschosse vorhanden sind. Eine ähnliche Aufgabe kann übrigens auch den Vertikalgliederungen zufallen, so z. B. wenn ein Treppenhaus mit veränderter Fensterhöhe von der übrigen Fassade abzutrennen ist.

In einer reichen Fassade werden beide Arten von Gliederungen vorhanden sein, aber die Horizontalgliederungen werden vorherrschen. Wenigstens gilt dies in Bezug auf die heute allgemein übliche Bauweise und auf Architekturen, welche sich an die Formgebung der Antike und der Renaissance anlehnen. Die Gotik hat, wie im geschichtlichen Teil des Buches hervorgehoben wurde, die Horizontalgliederungen zu Gunsten der Vertikalgliederungen wesentlich zurückgedrängt, ohne sie jedoch ganz entbehren zu können.

Die Wirkung der Gliederungen ist abhängig von der richtigen Wahl der Verhältnisse. Die Höhen, Breiten und Ausladungen der Glieder müssen unter sich und zum ganzen richtig abgewogen werden. Grosse, kräftige Sockel bedingen ebensolche Gurtungen und Gesimse u. s. w. Die Gliederungen grosser Monumentalbauten nehmen andere Formen und Abmessungen an, als es beim bürgerlichen Wohnhaus der Fall ist. Es liegt nicht im Rahmen dieses Buches, weiter auf das Gebiet der Verhältnisse einzugehen und es ist um so weniger notwendig, als das Einschlägige sich in dem vortrefflichen Bauformenbuch von Prof. A. Brausewetter findet, welches im nämlichen Verlage erschienen ist. Das Bauformenbuch und das Steinhauerbuch werden sich in mancher Hinsicht ergänzen.

Was die technische Seite betrifft, so ist bei allen Konstruktionen wieder auf einen richtigen Verband und Steinschnitt zu achten. Alle Steine werden, so weit als thunlich, auf das Lager gelegt. Spitze Kanten sind thunlichst zu vermeiden. Alle vorspringenden Teile sind oben mit Wasserschrägen zu versehen. Die Lagerfugen schliessen jedoch nicht mit dieser Schräge ab, sondern setzen stets 1 cm höher an, wie es Tafel 18 in c und d zeigt. Gurt- und Gesimsplatten erhalten auf der Unterseite eine Wassernase (Taf. 18c und d), damit das Regenwasser abtropfen kann, ohne an den Fassaden herunterzulaufen.

Als das Ideal der Profilierung von Gliederungen kann diejenige gelten, welche gut wirkt, ohne dem Steinhauer viel Arbeit zu machen. Feine Einzelheiten, die in Wirklichkeit doch nicht gesehen werden, haben keinen Sinn. Der Entwerfende muss bei seinem Geschäft nicht die Wirkung auf dem Papier, sondern diejenige am Bau ins Auge fassen.

2. Eckarmierungen, Quaderketten, Lesinen, Pilaster etc.

(Tafel 10 und 11.)

Das Fassadenmauerwerk kann verschiedener Art sein. Das Quadermauerwerk ist bereits im vorigen Abschnitt beschrieben. An seiner Stelle wird der Ersparnis halber auch häufig nur sog. Schichtmauerwerk verwendet. Die Schichtsteine sind durchschnittlich kleiner als die Quader; ihr Haupt wird weniger sorgfältig gearbeitet, gewöhnlich nur gespitzt oder geflächt. Die Bearbeitung erfolgt meistens nicht durch den Steinhauer, sondern durch auf diese Arbeit eingeweihte Maurer. Ausserdem sind zu erwähnen die aus Backsteinverblendern hergestellten Fassaden und diejenigen aus Bruchstein- oder Backsteinmauerwerk mit Verputz oder mit Spritzbewurf.

Am meisten solid und einheitlich wirken selbstredend die Quaderfassaden. Sie sind für Monumentalbauten und für das reiche Privathaus das einzig richtige. Aber auch die übrigen Mauerwerke lassen bei richtiger Gesamtbehandlung eine gute architektonische Wirkung zu und

das sog. Fachwerksmauerwerk giebt nicht selten ganz malerische Effekte. Das letztere ist vorhanden, wenn die Horizontal- und Vertikalgliederungen in reichlicher Vertretung im Material des Steins ausgeführt werden, während die dazwischen liegenden Felder der Backsteinverblendung verbleiben. Wenn die Farben der natürlichen und künstlichen Steine zusammen passen, lassen sich auf diese Weise hübsche Fassaden erzielen. Liegen die Farben sehr weit auseinander, so ist allerdings eine gewisse Vorsicht nötig, damit kein unruhig bunter Eindruck entsteht. Eine ähnliche farbige Abwechslung lässt sich jedoch auch beim Quadermauerwerk erreichen, wenn man neben roten Steinen weisse oder gelbe verwendet. In den Gebieten des Buntsandsteins macht man gewöhnlich die Sockel und Untergeschosse rot und geht in den Obergeschossen zum helleren Material über. Aber auch rote Gurtungen, Gewände, Bögen etc. inmitten des hellen Materials sind keine Seltenheit. Es ist jedoch nicht Sache des Steinhauers, die Wahl zu treffen. Der für die Architektur verantwortliche Architekt hat auch über die malerische Wirkung zu bestimmen.

Die Ecken der Gebäude werden gerne besonders ausgezeichnet, gleichgiltig, welche Art von Mauerwerk für die Fassaden beliebt wird. Diese Auszeichnung erfolgt gewöhnlich aus zwei Gründen zugleich. Einerseits soll das Aussehen gewinnen, andererseits soll die Ecke eine grössere Festigkeit erhalten; sie wird armiert. Das einfachste Mittel hierfür sind die Quaderketten und Lesinen.

Die gewöhnliche Quaderkette zeigt Tafel 10 in a. Sie kann symmetrisch zur Kante sein oder die Eckquader können einerseits als Läufer, andererseits als Binder auftreten. Die letztere Anordnung entspricht dem Verband Fig. 263a, während die erstere durch Fig. 263b veranschaulicht ist. Die symmetrische Anordnung wirkt ruhiger und gefälliger als die unsymmetrische, welche den Vorzug hat, konstruktiver zu sein. Die Eckquader können unverziert bleiben, wenn sie zu Backsteinmauerwerk oder Verputz im Kontrast stehen. Soll bei Quadermauerwerk die Eckarmierung als solche hervortreten, so sind die Eckquader anders zu behandeln als die innern, z. B. zu bossieren gegenüber der glatten Arbeit. (Taf. 10h.) Die Eckquader können jedoch auch Bossen oder Spiegel erhalten, wenn sie an Backsteine oder Verputz anstehen, insbesondere dann, wenn ein Gegensatz zu den Obergeschossen zu schaffen ist. (Taf. 10b.) Eine der Höhe nach wechselnde Bearbeitung der Eckquader (Taf. 10i) erscheint nur angezeigt bei ungleich hohen Schichten, beim pseudisodomenen Mauerwerk.

Einige weitere Beispiele von Quaderketten bringt die Tafel 11. Während die Anordnung nach Taf. 10i eine gute Wirkung giebt, so wirkt der mehrfache Wechsel nach Taf. 11f schon etwas unruhig. Etwas gesucht, aber nicht übel erscheint die Lösung nach Taf. 11e und wo man mit dem Hausteinmaterial sparsam umgehen muss, kann der Fall Taf. 11d in Betracht kommen.

Lesinen sind Wandpfeiler oder Pilaster ohne Fuss und Kapitäl, gleichbreite, anscheinend ungezahnte Quaderketten, die sowohl an den Ecken als auch inmitten der Fassaden auftreten können. Sie springen gewöhnlich einige Centimeter aus der Mauer vor, sind also Mauerverstärkungen, gewöhnlich aber nicht im konstruktiven Sinne, wie die Strebepfeiler. (Taf. 11i.) Die Lesinen eignen sich weniger für Quadermauerwerk als im Anschluss an Verputz. In diesem Fall kann dann die Verzahnung unter den Verputz greifen. Ohne Verzahnung ist der Verband mangelhaft. Die gewöhnliche, einfache Form liegt nach Taf. 10e und f, sowie nach Taf. 11c und g vor. Liegen Ober- und Untergeschosse in einer Flucht, so sind die betreffenden Ecklesinen gleichbreit. (Taf. 10e.) Sind die Obergeschosse zurückgesetzt, so verschmälern sich die Ecklesinen der oberen Stockwerke. (Taf. 11c und g.)

Nach Tafel 10c und d sind die Lesinen der Untergeschosse gegliedert; sie setzen sich aus Steinen von zweierlei Höhen und verschiedener Behandlung zusammen. Auf diese Weise ent-

steht ein Mittelding zwischen der Lesine und der Quaderkette. Die Diamanten können nach c um die Ecke geführt sein; die Ecke kann aber auch gebrochen werden, so dass jede Seite ihren Diamanten für sich zeigt. Das Gleiche gilt, nebenbei bemerkt, für Taf. 11e.

Zum Begriff der Lesine gehört übrigens die Zusammensetzung aus einzelnen Steinen nicht. Die Lesine kann auch ähnlich wie ein Gewände gearbeitet und versetzt werden. (Taf. 11h.) Wir haben die Lesinen als fuss- und kapitällose Pilaster bezeichnet. Die Füsse und Kapitäle werden häufig dadurch ersetzt, dass die Fenster- und Stockgurten postament- und kapitälartige Verkröpfungen aufweisen. (Taf. 11c.)

Der Name dieser Vertikalgliederung entstammt mutmasslich der italienischen Sprache, in welcher Lesina gleichbedeutend mit Kargheit ist.

Bei reicheren Architekturen tritt an Stelle der Lesinen, wenigstens in den oberen Geschossen, der Pilaster, dessen Fuss- und Kapitälbildung sich nach den bekannten Säulenordnungen richtet. Taf. 10g zeigt im Obergeschoss seine Anwendung als Auszeichnung der Mauerecke.

Als allgemeine Regel kann es gelten, in den Untergeschossen die schwereren Formen, in den oberen die leichteren zu verwenden. In diesem Sinne könnten sich also von unten nach oben folgen: Bossierte Quaderketten, glatte Quaderketten, Lesinen, Pilaster.

3. Die Sockel.

(Tafel 12, 13, 14, 15 und 16.)

Der Sockel ist der Fuss der Fassade. Die durch ihn bewirkte äusserliche Mauerverstärkung soll den Eindruck hervorrufen, als sei das Gebäude auf die Erde gestellt und nicht in dieselbe hineingesunken. Er vermittelt den Uebergang zwischen dem unebenen Boden und der Horizontalschicht, auf der sich die Stockwerke aufbauen. Er umsäumt alle wesentlichen Vorsprünge der Fassade; für die unwesentlichen bildet er die geschlossene, vereinfachte Unterlage. Als weitere Aufgabe fällt ihm gewöhnlich die Unterbringung der Kellerfenster zu. Ausser diesen durchbrechen ihn noch die Eingangsthüren, unter Umständen auch tief herabreichende Ladenfenster etc. Das Material für den Sockel muss dauerhaft und wetterbeständig sein, weil er etwaigen Beschädigungen am meisten ausgesetzt ist. Aus diesem Grunde erhalten auch diejenigen Gebäude Hausteinsockel, die im übrigen aus Backstein etc. ausgeführt sind.

Die Höhe des Sockels muss zur Fassade im Verhältnis stehen. Für freistehende Monumentalbauten liesse sich dieses Verhältnis ungefähr durch Zahlen festsetzen; man könnte $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ der untern Stockwerkshöhe als Sockelhöhe annehmen. Bei den Fassaden der Gebäude städtischer Strassen sprechen aber häufig andere Dinge mit, wie die Anbringung von Schaufenstern, und die Sockel schrumpfen dann nicht selten auf ein Minimum zusammen. Einfache Häuser ländlicher Art, Oekonomiegebäude etc. begnügen sich häufig mit einer Sockelhöhe von 30 cm. Wohnhäuser sollten mindestens eine Sockelhöhe von 50 cm haben und der Fussboden der Zimmer sollte ebensohoch über dem Erdboden liegen. Bessere Gebäude erhalten Sockel von 1 bis 1,50 m Höhe und bei grossen Monumentalbauten kann das ganze Untergeschoss als Sockel ausgebildet werden, der sich entsprechend gliedert. In allen Fällen ist auf einen ordentlichen Verband zu sehen und die Profilierung muss einem raschen Ablauf des Regenwassers entsprechen. Man unterscheidet:

- a) Plattensockel, an denen nur Platten oder Platten und Quader zur Verwendung kommen.
- b) Quadersockel, nur aus Quadern gebildet.

a) Plattensockel.

In der einfachsten Form besteht er aus Platten, die der Mauer vorgesetzt sind. Sie greifen dann etwa hälftig in das Mauerwerk ein und werden mit diesem verklammert oder verschludert. Der äussere Vorsprung wird, sobald er mehr als 3 cm beträgt, abgefast, mit einer Viertelskehle oder einem andern passenden Profil versehen.

Der reichere Plattensockel hat entweder eine Quaderschicht unter sich (Taf. 13 a, b und i und Tafel 15 h und i) oder über sich (Taf. 12 a, b und c) oder unter und über sich (Taf. 14 h und i), sodass der Gesamtsockel aus 2 oder 3 Schichten besteht.

Die Platten sollen mindestens 12 cm stark sein und wenn sie „Anzug“ haben (Tafel 12a), so gilt dieses Mass für die schwächste Stelle. Sie sind mit dem Mauerwerk zu verbinden, wie Tafel 12 in b, d und m zeigt. Es ist Sorge zu tragen, dass die Hauptlast nicht auf sie zu ruhen kommt. Wenn an den Gebäudeecken die Plattenstärke nicht zum Vorschein kommen soll (Taf. 15 h), so setzt man auf die Ecke einen Quader (Taf. 12 b). Für den Laien kann auf diese Weise die Täuschung entstehen, als bestehe der Sockel aus lauter Quadern; der Fachmann erkennt Quader und Platten daran, dass die ersteren auf dem Lager, die anderen auf dem Haupt ruhen. An Schlaudern lässt sich etwas ersparen, wenn man die Platten „in Falz stellt“. (Taf. 13 b.) Dass die Quaderschichten die Platten gut über- und unterbinden müssen, versteht sich von selbst. Wie es etwa zu geschehen hat, zeigt Tafel 12 in a bis c.

Die Kellerfenster werden entweder — wenn sie klein sind — aus einer Platte ausgehoben (Taf. 12 a und i), wobei dann des besseren Aussehens wegen blinde Schlusssteine angearbeitet sein können, oder dieselben werden in Steinschnitt hergestellt nach der einen oder anderen Methode. (Taf. 13 a und g, Taf. 14 h und i, Taf. 15 g und h.) Wird die Kellerfensterbank als sog. Streifbank eingeschoben (Taf. 13 a und g), dann ist es zweckmässig, sie zu „versetzen“, wie es b im Grundriss zeigt und k und l es isometrisch erläutern. Kleine Gewände (Taf. 14 h und i) sind mit Bank und Sturz zu verdübeln oder mit dem Mauerwerk zu verschludern.

Plattensockel sind dargestellt in folgenden Figuren der Tafeln:

Taf. 12 a bis f, i, k und l; Taf. 13 a und b und g bis l; Taf. 14 h und i; Taf. 15 g bis i.

b. Quadersockel.

In der einfachsten Form besteht er aus einer einzigen Quaderschicht, wobei die vorspringende Kante wieder abgefast oder gekehlt wird. Derartige Sockel sind an Oekonomiegebäuden nicht selten.

Der reichere Quadersockel setzt sich aus 2 und mehr Schichten zusammen. Die Schichten können gleich oder verschieden hoch sein; die Höhe von 25 cm kann als Mindestmass gelten, wenn die Wirkung nicht kleinlich werden soll. Die Läufer sollen wenigstens ebenso tief, die Binder 10 cm tiefer in die Mauer eingreifen. Es ist auf einen ordentlichen Verband zu halten; an den Ecken und wo es sonst angezeigt erscheint, sind die Steine miteinander zu verklammern.

Die Tafel 12 stellt in g und h einen dreischichtigen Sockel dar; der Untersockel springt mit Absatz vor; die Oberschicht geht mit Profil in das Mauerwerk über; die Profilierung des Kellerfensters ist den betreffenden Schichtsteinen angearbeitet. Folgt dem Sockel Bruchsteinmauerwerk, so bringt man über dem Fenstersturz einen Entlastungsbogen an.

Die Tafel 13 bringt in c und d einen ähnlichen, etwas reicheren Sockel. Der Untersockel springt mit Fase vor; die Quader der Oberschichten haben Bossen oder Spiegel; der obersten Schicht ist ein Uebergangprofil angearbeitet und dem Fenstersturz ein Schlussstein; die Fenstersole ist um die Fasenhöhe in die Bank versenkt.

Die nämliche Tafel stellt in e, f und m einen dreiteiligen Sockel dar, bestehend aus Sockelfuss, Sockelleib und Sockeldeckel. (Untersockel, Zwischensockel und Sockelgurte). Fuss und Deckel sind profiliert; die Zwischenquader sind glatt. Die Fensterumrahmung ist zum Teil dem Untersockel angearbeitet; die übrigen beiden Teile sind als Platten von hinten her eingeschoben, wie der Grundriss es angiebt.

Die Tafel 14 giebt in a, b und c einen 4teiligen Sockel. Dem mit Kehle vorspringenden Untersockel folgt eine glatte Quaderschicht und der profilierten Gurte, die in c gross dargestellt ist, folgt eine niedrige, wenig vorspringende Quaderschicht als Oberglied und Uebergang zur Mauer. Das Fenster ist zum Teil dem Untersockel angearbeitet; das übrige kann ein Stück sein oder aus 3 Keilsteinen bestehen.

Die nämliche Tafel bringt in d einen 5teiligen Sockel. Der Sockelfuss hat Anzug und ist gekehlt. Die Quader des Zwischensockels sind gefast. Das Detail der Gurte ist in e aufgezeichnet. Der Uebergang zur Mauer ist wie beim vorigen Beispiel. Das Fenster ist ein Mauerbogen. Die Fuge zwischen x und y ist blind zu halten; es können aber auch die oberen 5 Steine aus einem Stück gearbeitet werden, so dass auch die Schlusssteinfugen blind sind. Bei dem ebenfalls fünf-schichtigen Beispiel f fällt die Uebergangsschicht fort; dafür ist der Zwischensockel 3schichtig. Seine Ecken und Fenster sind durch gefaste Quader hervorgehoben, während das übrige glatt gehalten ist. Das Detail der Gurte zeigt g. Der Mauerbogen wird aus 3 oder 5 Stücken gearbeitet.

Die oberen beiden Beispiele der Tafel 15 sind 6schichtig und bieten im übrigen nichts Neues, wogegen der in c und d aufgezeichnete Quadersockel von der gewöhnlichen Form dadurch abweicht, dass er oben die Horizontale nicht einhält und an den Stellen der Fenster überhöht ist. Der Untersockel ist eine Rustikaschicht. Die Streifbank des Fensters könnte zur Abwechslung auch glatt sein. Der Schlussstein ist am besten wieder blind. Während das Profil den gewöhnlichen Quadern angearbeitet ist, bedingt der Steinschnitt für dasselbe über den Fenstern eine besondere Schicht.

Die Tafel 16 verzeichnet den Schichtenplan eines Sockels, wie er vom Architekten dem Steinhauer zugestellt wird und wornach der letztere die fertigen Steine bezeichnet, so dass beim Versetzen kein Irrtum vorkommen kann. Jeder Stein erhält zwei Nummern. Die lateinische Ziffer bezeichnet die Schicht, die arabische die Reihenfolge innerhalb der letzteren. Wie die Zeichnung zeigt, sind die Schichten I und III Binderschichten, II und IV dagegen Läufer-schichten.

Aehnliche Schichtenpläne sind auch für das Quaderwerk überhaupt aufzustellen. Die Sache vereinfacht sich aber, wenn die gleichen Schichten mit der gleichen Einteilung sich stetig wiederholen. Es genügt dann, zwei Schichten aufzuzeichnen und das übrige besorgt die Nummerierung. Entweder werden den Schichtenplänen die genauen Masse vom Architekten eingeschrieben, nach denen sich der Steinhauer mit Berücksichtigung der vorgeschriebenen Fugenstärke zu richten hat oder es wird dem Steinhauer überlassen, die Einteilung seinem Material entsprechend vorzunehmen, wobei dann er den Schichtenplan zu machen hat. Das letztere setzt voraus, dass der Architekt sich auf den Steinhauer verlassen kann.

4. Die Gurten.

(Tafel 17 und 18.)

Die Horizontalgliederung der Fassade zwischen Sockel und Hauptgesims geschieht durch die verschiedenen Gurten. Sind dieselben plattenartig und haben sie nur geringe Ausladung, so

bezeichnet man sie auch als Gurtbänder oder Bänder kurzweg im Gegensatz zu den Gurtgesimsen, die reicher gegliedert sind, eine grössere Höhe haben und weiter ausladen.

Den Gurten fällt die Aufgabe zu, die Abtrennung der Geschosse äusserlich zu markieren. Ihr Ort am Aeussern der Fassade entspricht dann ungefähr der Gebäklage im Innern des Gebäudes (Taf. 18f) und man bezeichnet sie als Stockgurten. Sie können jedoch auch auf die Höhe der Fensterbank verlegt werden und heissen dann Brüstungs- oder Fensterbankgurten. In vielen Fällen zeichnet man beide Stellen zugleich aus und bringt Stock- und Brüstungsgurten zusammen an. Die eine Gurte muss dann dominieren; die Stockgurte wird gewöhnlich zum Gurtgesims, die Brüstungsgurte zum Gurtband. (Taf. 18.)

Die Abmessungen und die Profilierungen der Gurten müssen zu der Gesamtfassade im richtigen Verhältnis stehen. Einfache Fassaden haben im allgemeinen auch einfache Gurten. An reichen Fassaden thut man auch bezüglich der Gurten ein übriges, so dass sie sogar in der bekannten Dreiteilung — Architrav, Fries und Gesims — auftreten, wobei dann neben den Brüstungsgurten auch Bänder auf der Höhe der Kämpfer von Bogenstellungen etc. angebracht werden können. In allen Fällen hat die Profilierung wieder so zu erfolgen, dass das Regenwasser rasch abgeleitet wird und es ist stets die perspektivische Wirkung, und nicht diejenige auf dem Papier in Erwägung zu ziehen.

Die einfachste Gurte ist die um $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{4}$ ihrer Höhe vorspringende Platte. (Taf. 17 a und b.) Des Wasserablaufs wegen schrägt man sie oben ab und gibt ihr auf der Unterseite eine Wassernase, wobei dann die Formen c und d entstehen. Dass es angezeigt erscheint, über der Schräge noch einen senkrechten Ansatz stehen zu lassen, wie es d zeigt, ist bereits erwähnt. Etwas bereichert wird die Gurtplatte durch Anbringung einer Spitznute (Taf. 17 e), wobei der Unterteil auch zurückgesetzt werden kann. (f.) Einen besseren Uebergang zum Mauerwerk ergibt die Anbringung von Untergliedern nach g, h und i, wobei die Platte wieder nach k abgesetzt werden kann. Eine ähnliche Wirkung erreicht man einfacher nach m. Will man den betreffenden Vorsprung bei grösserer Abmessung der Gurte nicht anarbeiten, so lässt man nach l an seine Stelle eine besondere Schicht treten, die wie ein einfacher Architrav wirkt. Will man dagegen einen Fries haben, so ist ein Halsglied nach n anzubringen. Dann muss man aber auch der Platte ein Profil anarbeiten, weil sie sonst zu einfach wäre. Eine reiche Gurtung verlangt auch einen Uebergang nach oben, und da mit der Gurte gewissermassen ein Stockwerk abgeschlossen erscheint, sobald sie gesimsartig auftritt, so kann dieser Uebergang nur ein Sockel des folgenden sein. (Taf. 17 k, l und n.)

Die Tafel 18 verzeichnet rechts den Durchschnitt einer Fassade samt ihren Horizontalgliederungen. Sowohl das erste als das zweite Geschoss haben vereinigte Stock- und Brüstungsgurten. Die Einzelheiten sind in den übrigen Figuren der Tafel dargestellt. Die Sockelpartie mit dem zugehörigen Fensterband ist in a aufgezeichnet und die Sockelgurte ist in b grösser herausgetragen. Für das Gurtgesims und das Brüstungsband des Obergeschosses zeigen c, d und e verschiedene Lösungen nebst vergrösserten Einzelheiten. Dem Ablauf über den Untergliedern der Friese fällt wieder die Aufgabe zu, das Wasser rasch abzuleiten.

Es würde schlecht aussehen, wenn die Sockelsteine des Obergeschosses über die Flucht des Untergeschosses vorspringen; man wird diesen Sockel also nur anbringen können, wenn das Obergeschoss im ganzen zurückgesetzt ist. Da die Mauern nach oben so wie so abgesetzt zu werden pflegen, so hat es keinen Anstand, einen Teil davon für das Aeussere zu verwerten, was stets eine gute Wirkung verspricht. Die Verjüngung nach obenhin kommt besonders günstig bei freistehenden Gebäuden zur Geltung. Aus denselben Gründen empfehlen sich Sockel mit Anzug. (Taf. 18 a.) Jedenfalls darf keine Partie des Sockels hinter die Hauptflucht der Fassade zurückspringen. Aehnliches gilt auch für alle oberen Partien; eine Ausnahme machen nur glatte

Architrave und Friese zwischen Rustikaschichten. Man hat dabei nicht mit dem Polster, sondern mit seiner Grundfläche zu rechnen. Es ist jedoch auch in diesen Fällen Vorsicht anzuraten, wenn die Fassade nicht eingeschnürt aussehen soll.

Die Freiheit in der Verteilung und Behandlung der Gurtungen giebt dem Architekten ein willkommenes Mittel an die Hand, die Gesamtverhältnisse der Fassade zu regeln, die Einzelgeschosse passend zu einander abzuwägen, das eine gegen das andere hervorzuheben u. s. w. Unbedingt notwendig ist es nicht, dass alle Stockwerke durch Gurten getrennt sind; nach Lage des Falls kann die Stockgurte auch einmal ausfallen. (Taf. 11, b, d und f.)

5. Die Hauptgesimse.

(Tafel 19, 20 und 21.)

Die Fassade wächst aus dem Sockel auf und im Hauptgesimse findet sie ihren krönenden Abschluss. Eine ordentliche Fassade erfordert ein ordentliches Hauptgesims; an der Unzulänglichkeit des letztern ist schon manche Fassade verunglückt. Ein bestimmtes Mass lässt sich nicht geben; das Hauptgesims muss eben im Verhältnis zum übrigen stehen. Einen ungefähren Anhalt für Höhe und Ausladung werden die Tafeln 10 und 11 geben können, weil die dort verzeichneten Gesimse sich mit den anderen Fassadenabmessungen vergleichen lassen. Zu gross sind die Hauptgesimse selten, häufig aber zu klein. Abgesehen von der Formgebung in den Einzelheiten spielt die Wechselbeziehung zwischen Höhe und Ausladung die Hauptrolle. Ein stark ausladendes Gesims braucht keine grosse Höhe und ein hohes Gesims braucht weniger Ausladung. Die Ausladung ist aber vielmehr Ausschlag gebend, als die Höhe. Eine grosse Ausladung hat ausserdem den Vorteil, dass die Fassade einigermaßen gegen Regen geschützt ist. Gar zu gross kann die Ausladung aus konstruktiven Gründen nicht gemacht werden. Ein Gesims, das sich nur durch Verschlauderung und durch das Gewicht des aufliegenden Dachwerkes in seiner Lage erhalten könnte, ist ein konstruktives Unding. Die Verschlauderung und die Beschwerung durch das Dach sind erwünschte Verstärkungen der natürlichen Stabilität; die Steine müssen sich aber unbedingt durch ihre eigene Schwere im Gleichgewicht erhalten. Nun sind die Mauern der Obergeschosse aber öfters von verhältnismässig geringer Stärke, so dass einer beliebigen Ausladung dadurch Schranken gesetzt sind und man an Höhe zugeben muss, was jener abgeht.

Für die Fassade mit horizontalem Abschluss ist die allgemein übliche Form das Hängeplattengesims mit seinen Varianten. Der abschliessende Hauptteil ist eine grosse Platte, oben mit Wasserschräge und Anschlag, unten mit einer Wassernase versehen. Das letzte Oberglied dieser Platte ist die Sima. Sie wird selten dem Stein angearbeitet und meistens in Zinkblech als Dachkanal angeschlossen. (Taf. 19d und f.)

Im einfachsten Fall wird die Platte getragen durch einfach profilierte Unterglieder, die gewöhnlich eine Schicht für sich bilden. (Taf. 19a.) Zwischen die Platte und diese Unterglieder verlegt man gerne das gut wirkende Motiv des Zahnschnittes (Taf. 19b und c), der so einzuteilen ist, dass auf die Ecke ein Zahn oder eine Zahnücke kommt (c und b). Um dem Gesims scheinbar eine grössere Höhe zu geben und es stattlicher zu machen, folgt nach unten gewöhnlich ein Fries und diesem eine architravähnliche Gliederung (b und d). Etwas weniger wirksam, aber besser als gar nichts, ist das Absetzen der Mauer nach a.

Von dem Zahnschnittgesimse unterscheidet sich das gewöhnliche Konsolengesimse nur dadurch, dass zwischen die Unterglieder und die Platte sich in gleichmässigen Abständen mehr oder weniger reiche, liegende Konsolen tragend einreihen. (Taf. 19e bis h.) Um die Konsolen kröpft sich ein Karniesprofil. Die Einteilung wird vom Eck ausgehend getroffen, wie es die

Untersicht g zeigt. Die Felder zwischen den Konsolen hält man annähernd quadratisch und schmückt sie mit Rosetten, wenn man reich gehen will. Bei kleinen Abmessungen arbeitet man die Konsolen der Platte an, andernfalls beanspruchen sie eine Schicht für sich.

Wenn man von der Anschauung ausgeht, dass die Gesimskonsolen eine Erinnerung an die Balkenköpfe der Holzarchitektur vorstellen, so kann man die geschweifte, verzierte Form derselben durch die einfachere der Taf. 20a ersetzen, die auf die Entfernung gerade so gut oder noch besser wirkt.

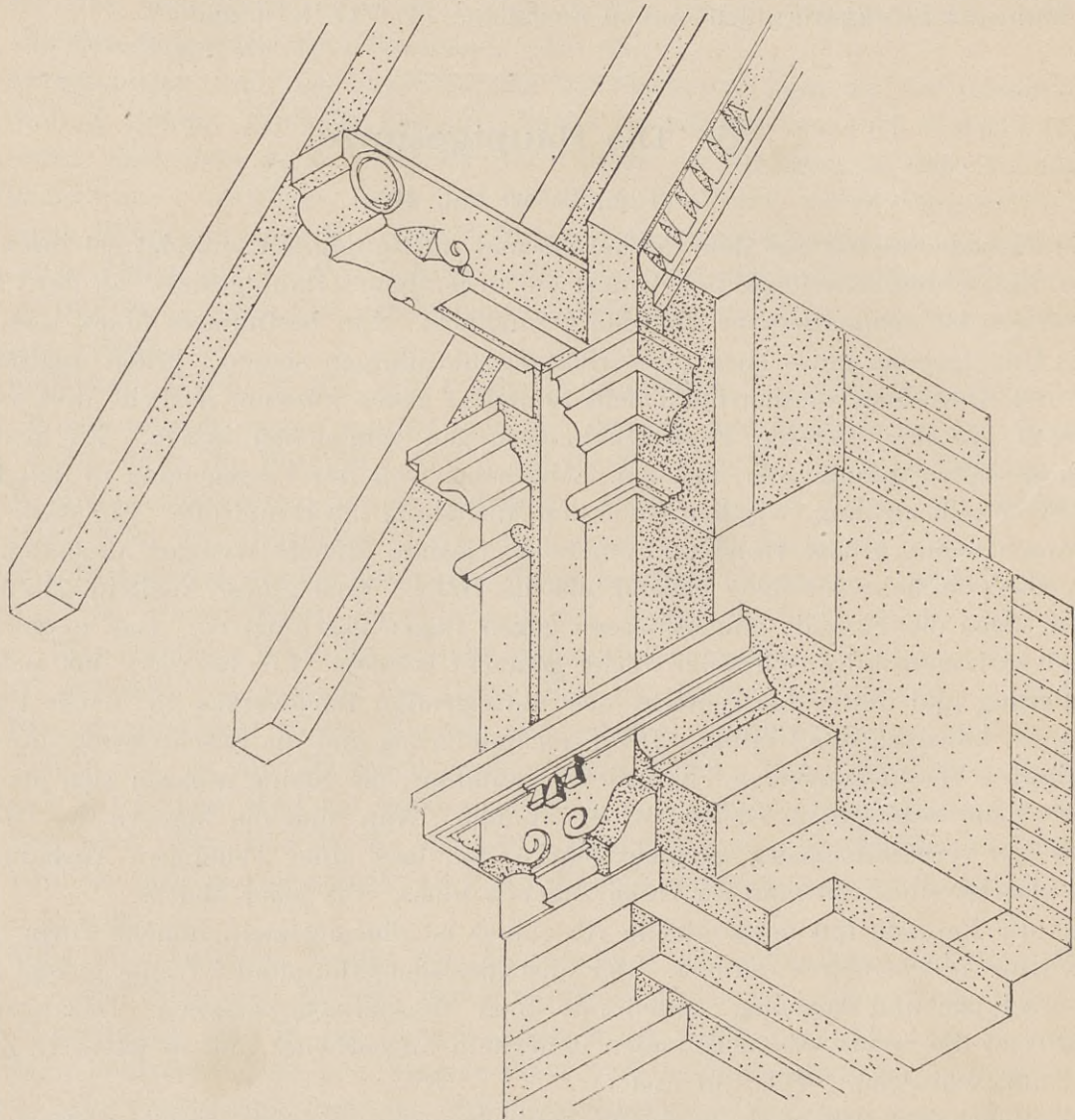


Fig. 279.

Isometrische Einzelheit, zu Taf. 21 gehörig.

Auch die stehende Konsole wird für die Gesimsbildung verwertet. (Taf. 20d bis f.) Derartige Konsolen brauchen nicht durchweg gleichen Abstand zu haben; man kann sie an Stellen, die ausgezeichnet werden sollen, paarweise anbringen, wie es an unserem Beispiel in Bezug auf die Ecke geschehen ist.

Eine andere Art von Gesimsen wird erforderlich, wenn die Fassade mit einem Giebel abschliesst und das Gebäude ein Giebelvordach in Holzkonstruktion erhält, wie es bei villenartigen Bauten häufig der Fall ist. (Taf. 21.) Auf der Traufseite trägt dann ein einfaches, wenig vorspringendes Gesims scheinbar die Sparren. Dieses Gesims kann auf der Giebelseite horizontal

durchgeführt werden; es kann sich aber auch um eine Lesine oder um einen lesinenartigen Ansatz herum kröpfen und sich dabei „totlaufen“, wie es die Tafel in a bis f zeigt. Es lassen sich ausserdem auch andersartige Lösungen an dieser Stelle anbringen, beispielsweise nach g bis i.

Der aufsteigenden Giebellinie entlang ist ein eigentliches Gesims wenig am Platz. Man begnügt sich dort gewöhnlich mit einfachen, säumenden Profilen, mit Zahnschnitten etc. Wenn man die betreffenden Hausteine lagerrecht versetzen will, so bildet ihr Steinschnitt eine Treppe, wie es auf der später folgenden Tafel 41 zu ersehen ist. Um diesem Umstand aus dem Wege zu gehen, wird häufig eine schräg gestellte Rollschicht aus Backsteinen angeordnet (Taf. 21d und g), vorausgesetzt, dass überhaupt Backsteine am Bau verwendet sind.

Spätere römische Bauten haben das Konsolengesims auch der Giebellinie entlang geführt und die Konsolen schräg gequetscht, was jedenfalls einer Stilverirrung gleich zu achten ist. Eine gute Gesimslösung für diese Stelle hat das Mittelalter gefunden, indem es die bekannten Rundbogenfriese (Fig. 89 bis 92), entsprechend umgeformt, schräg ansteigen liess. Indem die einzelnen Bogen einseitig gestelzt wurden, war das Motiv mit Leichtigkeit jeder Schräge anzupassen. (Figur 79.)

Die Textfigur 279 giebt ein isometrisches Detail zu der Ansicht a der Tafel 21.

VI. DIE FENSTER.

1. Allgemeine Bemerkungen. — 2. Das gewöhnliche Gestellfenster. — 3. Durch Quader gebildete Fensterumrahmungen. — 4. Gemischte Formen. — 5. Ziervdachungen. — 6. Gekuppelte Fenster.

1. Allgemeine Bemerkungen.

Mit dem Ausdruck Fenster bezeichnet man sowohl die Lichtöffnungen der Gebäude als auch die verglasten Rahmen, welche in jene eingesetzt werden. Die Fenster waren im Laufe der Zeiten gewissermassen der Mode unterworfen; sie haben in Bezug auf Grösse, Ausstattung und Format allerlei Wandlungen durchgemacht. Heute ist die übliche Form das hochgestellte Rechteck mit seinem ungefähren Verhältnis der Breite zur Höhe, wie 1 zu 2. Aussergewöhnlich grosse Fenster, wie Schaufenster, Atelierfenster, Fabrikfenster etc. nehmen aber auch gedrücktere Verhältnisse an, weil die Zimmerhöhe der Fensterhöhe gewisse Grenzen setzt und das Mehrmass dann der Breite nach zuzugeben ist. Grössere Fenster lassen sich aber auch dadurch erzielen, dass man 2, 3 oder mehrere Fenster gewöhnlicher Art kuppelt, d. h. nebeneinander reiht und in einen gemeinsamen architektonischen Rahmen bringt. Kellerfenster, Stallfenster, Kniestockfenster etc. haben häufig auch die Grundform des liegenden Rechtecks und gelegentlich sind sie auch quadratisch. Nach oben im Bogen abschliessende Fenster sind ebenfalls keine Seltenheit; für den Bogen sind gewöhnlich nicht praktische, sondern ästhetische Gründe ausschlaggebend, wenigstens soweit es sich um Haustein handelt. Kreisrunde und elliptische Fenster sind selten und kommen meist nur in Giebeln vor.

Gewöhnlich macht man die Fenster so hoch wie thunlich. Die gewöhnliche Brüstungshöhe ist 85 cm, die nur ausnahmsweise wesentlich verringert oder vergrössert wird. Die Unterkante des oberen Fensterabschlusses muss in gewöhnlichen Fällen der Deckenbildung wegen 40 cm unter der Decke liegen, welches Mass sich übrigens oft vergrössert, so z. B. wenn Rollladen angebracht werden sollen. Nimmt man als mittlere Stockwerkshöhe 3,6 m an, so verbleibt als Zimmerhöhe 3,3 m; hiervon abgerechnet obige 85 + 40 cm, ergibt sich eine lichte Fensterhöhe von 2,05 m. Die zugehörige Breite wäre bei einem Verhältnis von 2:1 dann 1,025 m. Thatsächlich bewegt sich die Fensterbreite beim bürgerlichen Wohnhaus zwischen 0,9 und 1,2 m, die Höhe zwischen 1,8 und 2,4 m; ein vielverwendetes Verhältnis ist 1 zu 2 m. Selbstredend machen grosse Monumentalbauten eine Ausnahme, an denen die Fenster im Verhältnis zum übrigen stehen müssen.

Die Fensterverglasung wird weder mit der innern noch mit der äussern Seite der Mauer bündig angeordnet; sie liegt zwischen beiden, durchschnittlich etwa auf dem äussern Drittel.

Nach aussen bleibt die äussere Fensterleibung sichtbar, nach innen die Fensternische. Für gewöhnlich steht die äussere Leibung senkrecht zum Mauerhaupt, während die Leibung der Nische sich nach innen erweitert und mit der innern Mauerfläche einen Winkel von ungefähr 105° bildet. Auch in dieser Hinsicht giebt es Ausnahmen. An gotischen, insbesondere an kirchlichen Bauten erweitert sich auch die äussere Leibung; sie pflegt aber profiliert zu sein, während die innere glatt ist. Andererseits sieht man bei Backsteinmauerwerk aus Gründen eines einfacheren Verbandes häufig von der schrägen Erweiterung der Fensternische ab. Da eine solche den Zweck hat, mehr Licht einzulassen, so kann das gleiche bei gerader Leibung erreicht werden, wenn der sog. Anschlag verbreitert wird. Man versteht unter Anschlag den Absatz der Fensternische gegenüber der lichten Oeffnung, die Stelle, an welcher der Futterrahmen des Fensters anliegt und angeschlagen wird. Dieser Anschlag muss mindestens 6 bis 8 cm breit sein, kann aber auch breiter sein, z. B. wenn innere Doppelfenster oder innere Klappläden angeordnet werden. Der obere Anschlag erhält dieselbe Breite oder er wird breiter gehalten des Anbringens der Rouleauxstangen wegen. Im unteren Teil wird die Fensternische durch die Brüstungsmauer geschlossen. Sie hat nur bei dünnen Wänden die Stärke der letzteren; in dicken Mauern hat die Brüstung nur einen Teil der übrigen Mauerstärke, um den Zimmerbewohnern das Hinauslehnen zu erleichtern. Sie wird meist „ein Stein stark“ bemessen, so dass innerhalb der Fensterverglasung noch ein Sims Brett von etwa 12 cm Breite angebracht werden kann. Dieser Teil der Nische wird mit Holz verkleidet (Brüstungslambris). Im oberen Teil wird die Fensternische durch einen gemauerten Bogen, gewöhnlich im Stichbogen, geschlossen, wenn nicht eine horizontale Abdeckung mit Eisenschienen erfolgt.

In steinarmen Gegenden, in denen der Backstein die Hauptrolle spielt, wird die Umrahmung des Fensterlichts auch in Backstein gemauert. Zu beiden Seiten und oben hat dies auch keinen Anstand, während Fensterbänke aus Backsteinen nur ein Notbehelf sein können. Deshalb wird auch in jenen Gegenden die Bank vielfach in Haustein hergestellt. Zum Befestigen der Fenster und Laden werden dann auch gerne seitlich steinerne Binder eingesetzt (Fig. 280) und des einfachern Verbandes wegen kann auch der obere Abschluss, statt durch einen Backsteinbogen, mit einem Hausteinbogen erfolgen.

Besteht die Fassade aus Quadermauerwerk, so ist es das nächstliegende und solideste, auch die Fensterumrahmung aus Quaderwerk zu bilden. (Taf. 26.) Das ist die eine Methode der Fensterrahmenbildung. Eine andere besteht darin, ein besonderes Fenstergestell in die Mauer einzusetzen. (Taf. 22.) Ein solches Gestell besteht aus der Bank, den beiden Gewänden und dem Sturz.

Da Gewände neben dem anschliessenden Mauerwerk eine ungleiche Senkung bedingen, so werden sie nicht selten in Einzelstücke zerlegt und durch Binder mit dem Mauerwerk ver-

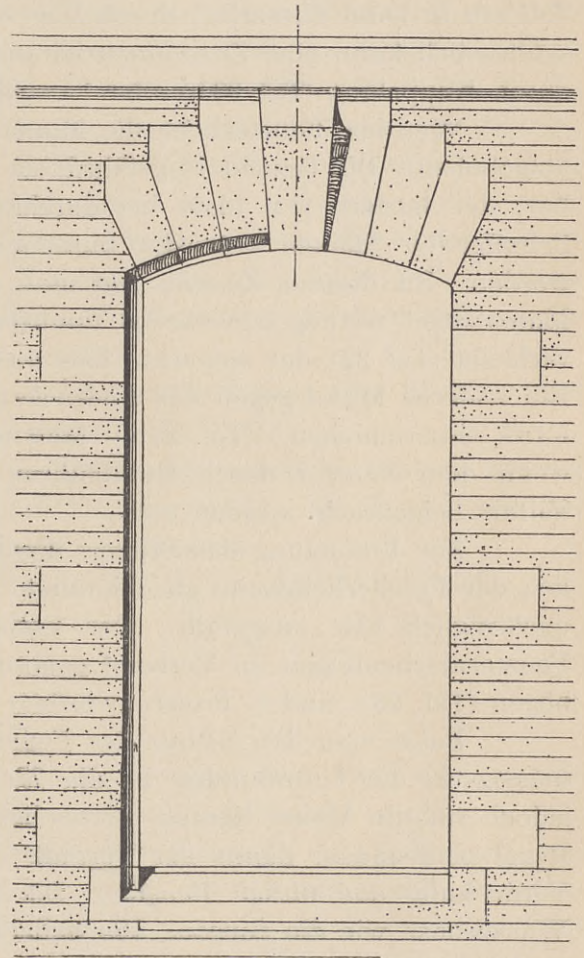


Fig. 280.

Einfaches Fenster einer Backsteinfassade.

bunden, wobei eine gemischte Konstruktion entsteht. (Taf. 29a.) An die Stelle des geraden Sturzes kann aus verschiedenen Gründen ein Mauerbogen treten (Taf. 27b) und ein Mittelding zwischen beiden ist der Bogensturz, wenn die Abdeckung durch einen Stein oder durch zwei Steine in der Weise erfolgt, dass ein Bogen nachgeahmt wird. (Taf. 28b.)

Die architektonische Gestaltung des Fensters kann so sein, dass ein allseitig gleichmässiger Rahmen, ähnlich einem Bilderrahmen, gebildet wird ohne besondere Auszeichnung der einzelnen Teile. Derartige Bildungen sind heutzutage selten. Gewöhnlich tritt die Bank als solche hervor; im Sturz, auch wenn er gerade ist, wird gerne ein Schlussstein angebracht, ein wirklicher oder blinder; das Fenster erhält ausserdem eine mehr oder weniger reiche Verdachung; die Brüstung kann äusserlich durch Vor- oder Zurückspringen zum Ausdruck gebracht werden und schliesslich kann eine Zusammenziehung von Einzelfenstern stattfinden, in horizontaler Richtung durch Kuppelung (Taf. 33b) oder in senkrechter Richtung nach Tafel 32.

Wo das Fensterlicht die Mauer unterbricht, da ist in letzterer der gleichmässige Druck aufgehoben. Die besonders gefährdeten Stellen sind Bank und Sturz; die erstere kann von unten her, der letztere von oben her durchgedrückt werden. Zur Beseitigung dieser Gefahr sind den betreffenden Steinen entweder aussergewöhnliche Stärken zu geben oder sie müssen entlastet werden. Zu diesem Zwecke legt man die Fensterbank hohl; man lässt sie beiderseits auf sog. Mauersätzen aufliegen, während inmitten ein Entlastungsschlitz von einigen Centimetern Höhe verbleibt (Taf. 22), der späterhin lose ausgefüllt wird, wenn keine Senkung mehr zu befürchten ist. Ein anderes Mittel gegen das Abdrücken der Bank besteht in dem Verfahren, dieselbe als Streifbank einzuschieben. (Taf. 26a.) Man macht von diesem Mittel gewöhnlich nur dann Gebrauch, wenn dem Fenster durch Herabführen der seitlichen Umrahmung gleichzeitig ein besseres Verhältnis beigebracht werden soll.

Zur Entlastung des Sturzes dient der Entlastungsbogen (Taf. 23b), dessen Weite gewöhnlich der Fensterlichtweite gleichkommt. Die betreffende Oeffnung zwischen Bogen und Sturz wird nachträglich lose ausgefüllt. Der Entlastungsbogen kann unter Umständen mit dem inneren Fensternischenbogen im Verband gemauert werden. Scheitrechte und konzentrische Entlastungsbögen (Taf. 23a und c) lassen zwischen sich und dem Sturz wiederum eine Entlastungsfuge.

Fasst man den Schutz des Fensters gegen Regenschlag ins Auge, so ist wohl das zweckmässigste, die Umrahmung in die Mauer zu versenken. (Taf. 29b.) Tritt das Fenstergestell jedoch vor die Mauer heraus, wie es bei Backsteinmauern die Regel ist und bei verputzten Mauern Regel sein muss, damit der Verputz einen Anschluss findet, so schützt dann gewöhnlich eine Verdachung das übrige Fenster. Die gerade Verdachung erhält eine Wasserschräge und eine Wassernase wie die Gurten. Die beliebten Giebelverdachungen sind ein zweifelhafter Schutz und sind jedenfalls auch nicht aus Gründen des Schutzes entstanden. Sie leiten das Wasser seitlich ab, wo es dann an den Fassaden in Streifen abläuft. Zweckmässiger wäre eine pultdachartige Abschrägung der Verdachungen; sie ist aber nicht üblich. Von der Abschrägung der Bank wird noch zu sprechen sein.

2. Das gewöhnliche Gestellfenster.

(Taf. 22 bis 25.)

Das gewöhnliche Fenstergestell besteht aus 4 Stücken, der Bank, zwei Gewänden und dem Sturz.

a) Die Bank.

Die Bank kann mit den übrigen Teilen äusserlich in einer Ebene liegen und wie sie nur 3 bis 5 cm aus der Mauerfläche vorspringen. (Taf. 24c und f.) Gewöhnlich springt sie aber

weiter vor, wird ähnlich profiliert wie eine Gurte, und bildet für das Fenster eine Art Sockel. (Taf. 22.) Sie kann einen Teil der allgemeinen Fenstergurte bilden (Taf. 28 a); sie kann sich mit demselben (oder einem geänderten) Profil aus dieser herauskröpfen (Taf. 32 b, unten); sie kann aber auch seitlich zurückgekröpft sein, ohne mit einer Gurte in Verbindung zu stehen. (Taf. 22.) Anstatt die Wasserschräge zu verkröpfen (Taf. 22 d und e), kann man dieselbe auch ungekröpft durchlaufen lassen oder man kann sie seitlich endigen lassen, wie die Punktierung andeutet, damit das Wasser nur nach vorn geführt wird. Die Wassernase wird gewöhnlich auch seitlich verkröpft. (Taf. 22 a.) Besser ist es jedoch, die seitliche Kröpfung wegzulassen, da sie keinen Zweck hat.

Die Breite der Bank ergibt sich aus der Verkröpfung; die ganze Höhe wird meistens gleich der Gewändbreite angenommen, also im Minimum gleich 15 bis 18 cm, richtet sich aber im übrigen nach den zugehörigen Gurtungen, nach der Quadereinteilung etc.

Die Wasserschräge hat gewöhnlich eine flache Neigung, damit auf derselben noch Blumentöpfe etc. aufgestellt werden können. Wo man bloss den Wasserablauf berücksichtigt, kann die Schräge auch steiler sein. (Taf. 24 e.) Die Wasserschräge endet nach hinten in einen Ansatz oder Anschlag für den Futterrahmenwetterschenkel. Dieser Ansatz liegt um die Futterrahmenstärke, also 3 bis 4 cm, vom Gewändeansschlag zurück. (Taf. 22 b.) Die noch folgende horizontale Fläche, auf welcher das Sims Brett aufliegt, ist gewöhnlich 4 bis 6 cm tief, so dass sich als Gesamttiefe der Bank für den gewöhnlichen Fall ca. 40 cm ergeben.

Auf der Rückseite erhält die Bank gewöhnlich 3 Löcher eingehauen (Taf. 22 c) zur Aufnahme der Holzdübel, an denen die Brüstungstäfelung festgeschraubt wird.

Da die Standfläche der Gewände eine horizontale Ebene sein muss, so müssen auf der Oberseite der Bank beiderseits die sog. Sätze hochstehen bleiben, sodass die Standfuge der Gewände die Gestalt annimmt, wie es Tafel 22 in d isometrisch darstellt.

Eine besondere Verbindung der Bank mit dem Mauerwerk ist für gewöhnlich nicht erforderlich, da die Last des Gestells sie genügend festhält.

b) Die Gewände.

Ihre Höhe entspricht der lichten Fensterhöhe, wenn nicht unter dem Sturz oder — was seltener gemacht wird — über der Bank Gurtungen oder Binder eingeschoben werden, welche die einzelnen Fenster äusserlich verbinden. Der Querschnitt der Gewände ist quadratisch oder annähernd quadratisch; die Stärke beträgt mindestens 15 auf 15 cm und nimmt mit den allgemeinen Grössenverhältnissen der Fassaden zu. Die Gewändbreite beträgt durchschnittlich $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ der lichten Fensterbreite.

Die Gewände sind nicht nur auf der Vorderseite und in der Leibung, sondern auch am äussern seitlichen Vorsprung und am innern Anschlag sauber zu bearbeiten. Die vordere Seite ist nur bei einfachen Fenstern glatt; andernfalls wird sie profiliert, wie Tafel 22 zeigt oder in irgend einer reicheren Form nach den Beispielen der Figur 281. Das Brechen der inneren Gewändekanten entspricht dem gotischen Prinzip der Leibungserweiterung zu Gunsten vermehrten Lichteinlasses. Renaissancefenster zeigen häufig eine architravartige Gliederung (Taf. 24 a und b und Taf. 31), die immer gut wirkt. Man lässt die Gliederung der Gewände meistens nicht bis zur Bank herablaufen, sondern „übersticht“ sie (Fig. 281 b, d, g) oder endigt sie nach irgend anderer Lösung auf etwa $\frac{1}{3}$ der Höhe, womit dem Fenster gewissermassen ein verstärkter Fuss verliehen wird. Viele Fenstergewände zeigen an der Innenkante einen rechtwinklig gearbeiteten Falz, den sog. „Spunden“, der den Fensterläden als Anschlag dienen und sie gegen unbefugtes Aushängen schützen soll. Ueber die ästhetische Wirkung dieses Falzes sind die Meinungen

geteilt. Jedenfalls lässt sich der genannte Zweck auch ohne den Spunden erzielen, indem man die Läden falzt.

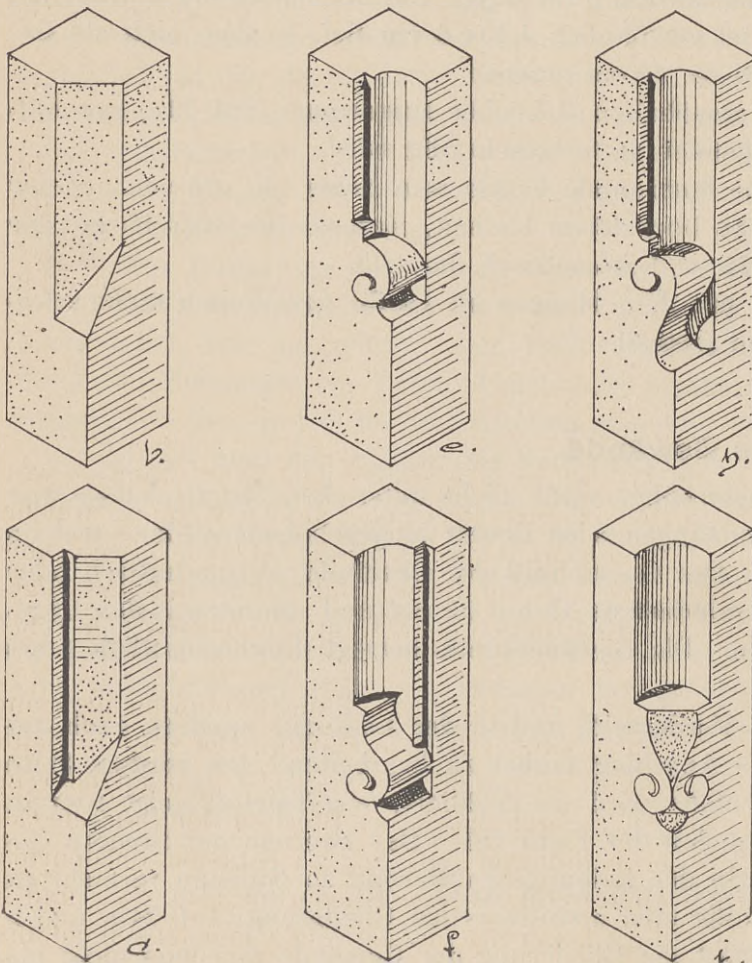
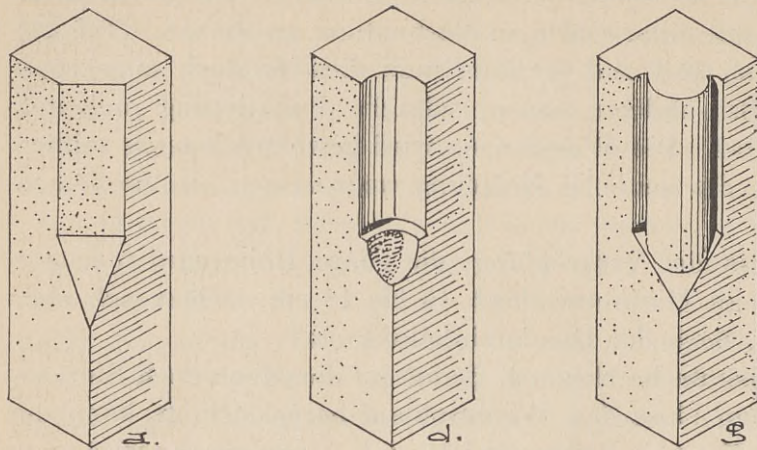


Fig. 281.
Fenstergewände-Profile.

Auf der Bank wird das Gewände durch eiserne Dübel befestigt, die mit Cement eingekittet werden. Bei schwerem, unverrückbarem Sturz genügt diese Verbindung auch am oberen Ende, andernfalls muss man zwischen Gewände und Sturz einen verdübelten Binder einschieben. (Taf. 22 a, rechte Seite). Besser ist auf alle Fälle das Anbringen einer Stiefschlauder, welche einerseits Sturz und Gewände verbindet, anderseits in das Mauerwerk eingreift. (a links, e und f.)

c) Der Sturz.

Der Sturz hat im einfachsten Fall die Abmessungen und Profilierungen der Gewände. Die Profile verschneiden sich an den Enden des Sturzes auf Gehrung. Ein aus der antiken Architektur stammendes, von der Renaissance wieder aufgegriffenes Motiv sind die „Ohren“. (Taf. 24 a und b.) Sie können bloss den Sturz betreffen, was einfacher ist (a) oder auch die Gewände (b). Die scheinbare Verjüngung der Gewände durch die schräg ansteigende Profilierung des letzteren Beispiels steht in ihrer Wirkung nicht recht im Einklang mit der vermehrten Arbeit. Andere Arten von Ohren zeigen die Beispiele der Tafel 23 und Tafel 25 a.

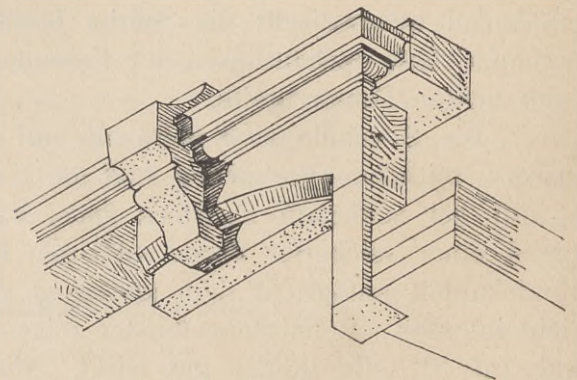


Fig. 282.
Einzelheit zu Tafel 23a.

Will man den geraden Sturz verstärken, so kann man den Fries einer etwaigen Verdachung mit demselben aus einem Stück arbeiten, anstatt ihn als besondere Platte einzusetzen, wie es Tafel 22 in b zeigt. Das Verdachungsgesims, bestehend aus Untergliedern, Platte und

Sima (Taf. 22 i), wird man im gewöhnlichen Fall wohl immer für sich arbeiten und einsetzen. Beim unverdachten Fenster sitzt der Entlastungsbogen unmittelbar auf dem Sturz; im andern Fall kommt er über das Gesimse zu stehen. (Taf. 23 b.)

Was den Bogensturz betrifft, so ist der stichbogenförmige Abschluss beliebt und viel verwendet, obgleich er eigentlich wenig Berechtigung hat. Ob der Stichbogen schöner ist als ein horizontaler Abschluss, darüber lässt sich gewiss streiten. Dagegen ist sicher, dass der hölzerne Fensterrahmen sich dem geraden Sturz bequemer anpasst, als dem gebogenen und was die Festigkeit anbelangt, so ist ohne weiteres klar, dass man den Sturz in seiner Mitte eher verstärken als schwächen sollte. In statischer Hinsicht ist ein nach Tafel 25 a geformter Sturz zweifellos richtiger als der Sturz nach Tafel 23 b. Dagegen lässt sich nichts einwenden, wenn der Bogen nur äusserliche Verzierung ist und der Stein im übrigen einen geraden Sturz vorstellt nach Tafel 23 a. Der beiderseits, also ringförmig gebogene Sturz c derselben Tafel ist gleichbedeutend mit Materialvergeudung auf Kosten der Festigkeit.

Die Bogenstürze haben ausserdem den Nachteil, dass sie sozusagen einen Schlussstein erfordern — es geht auch ohne ihn, Taf. 23 c — und wenn dann dieser mit dem Sturz aus einem Stück gearbeitet wird, so geht wiederum unnötig Material und Arbeit verloren. Man kann allerdings den Schlussstein auch für sich arbeiten und einsetzen, so dass er mit den Bogenschenkeln einen einfachen Mauerbogen bildet; dann aber ist es richtiger, eine bessere und eigentliche Mauerbogenteilung zu Grunde zu legen.

Die **Tafel 22** ist besprochen.

Die **Tafel 23** bringt in a ein Fenster, zu dem Figur 282 ein isometrisches Detail giebt. Sturz und Verdachung sind am besten aus einem Stück, damit der Schlussstein nicht durchschnitten wird. Wird die Verdachung durch den scheinrechten Entlastungsbogen ersetzt, so wird man den Schlussstein niedriger halten. Nach dem Beispiel b derselben Tafel ist den Gewänden je ein Binder angearbeitet und die Bank ist verdoppelt, um sie kräftiger erscheinen zu lassen. Der Entlastungsbogen des Beispiels c ist durch drei kleine Quader gefasst und geteilt. Die Ausladung der Bank ist wie bei a schmaler als gewöhnlich gehalten; die Verkröpfung setzt an der innern statt an der äussern Kante der Gewände an. Unter der Ausladung ist eine konsolenartige Verzierung angebracht. Nach d sind Sturz und Verdachung je aus einem Stück.

Die **Tafel 24** verlegt in den Beispielen a, b und c die Schlusssteine ebenfalls in die Entlastungsbögen, was die Bearbeitung des Sturzes vereinfacht. In a und b ist die Verbindung der Fenster mit dem Sockel und den Kellerfenstern veranschaulicht. Die Brüstung ist nach a durch eine Platte mit konsolenartigem Vorsprung markiert. Etwas reicher ist die Brüstung bei b. Sie kann aus einem Stück oder aus 4 Stücken gearbeitet sein. Letzternfalls wird die Füllungsplatte zwischen Bank und Fenstersockel mit den Konsolen verfalzt. Nach c und f sind die Gewände oben konsolenartig nach innen vorgekragt. Nach c ist dies bloss Zierat; nach f wird gleichzeitig die Spannweite des Sturzes verringert, was einer Verstärkung gleichkommt. Bei beiden Beispielen verzichtet die Bank auf die sonst übliche Ausladung. Die Bildung der Gewände wird bei Tafel 26 erwähnt werden.

Die **Tafel 25** zeigt in a und b Fenster mit Brüstungen einfachster Art. Die von b nimmt die ganze Fensterbreite ein, die von a nur die lichte Breite und zu beiden Seiten stützen einfache Konsolen die Bank. Der Bogensturz von b besteht aus 3 Teilen und ist durch einen Mauerbogen entlastet, was hier auch notwendig ist. Die Bogenstürze von c und d sind aus einem Stück und legen sich zwischen die Eckbinder. Die Diamanten von c sind nur Verzierungen der Gewände.

3. Durch Quader gebildete Fensterumrahmungen.

(Taf. 26 und 27.)

In Fassaden, die aus Quadern aufgeführt sind und in solchen mit Backsteinverblendung führt man nicht selten die Fensterumrahmung in Quadern durch, wobei jedoch die Bank stets aus einem Stück gebildet wird. Den Vorteil einer gleichmässigen Setzung gegenüber dem Gestellfenster haben wir bereits betont; auch der Verband wird ein guter, insofern die Sache richtig gemacht wird. Er wird nur mangelhaft, wenn die umrahmenden Quader zu klein sind. Das im Quaderfachwerk neuerdings übliche Zerlegen der Gewände in Einzelstücke, die durch Binder unterbrochen sind (Taf. 26b, c und d), giebt keine erhebliche Festigkeit; sie kann je nach Umständen sogar geringer sein, als bei durchlaufenden Gewänden. Billig ist die Sache auch nicht, weil die kleinen Stücke viele zu bearbeitende Flächen ergeben. Es empfiehlt sich deshalb, in derartigen Fällen — wenn man auf die Gewändeketten überhaupt nicht verzichten will — die Binder mit dem übrigen aus einem Stück zu arbeiten, wie es die Figur 284 zeigt, welche zu Taf. 26d gehört. Das Gewände erhält die Binderbreite; die Lücken werden tief gelegt, um die

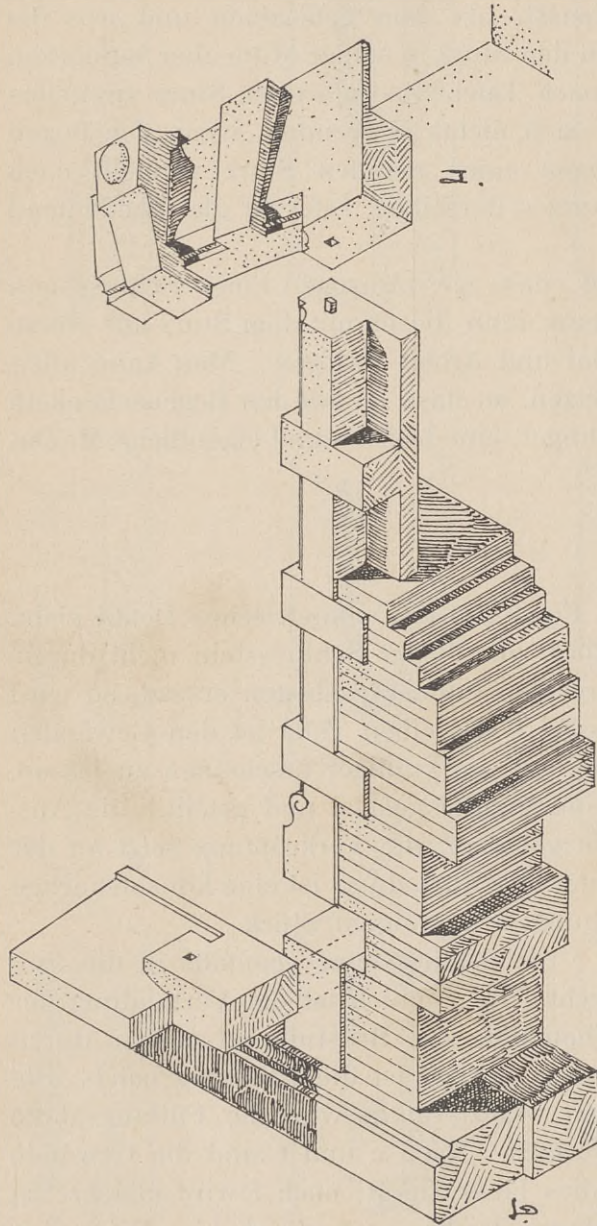


Fig. 283.
Einzelheit zu Tafel 26 d.

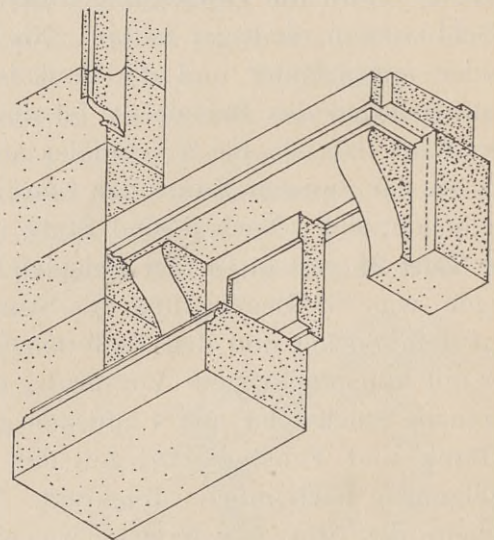


Fig. 284.
Einzelheit zu Tafel 26 a.

Verblendsteinbreite nebst Vorsprung (bei verputzten Mauern um die Verputzstärke nebst Vorsprung). Selbstredend müssen die Binderhöhen und die Lücken je ein Vielfaches der Backsteinhöhe nebst Fugen betragen, so dass jene Einteilung also nicht beliebig gemacht werden kann. Auf diese Weise erhält man feste Gewände und einen guten Verband ohne wesentliche Mehrkosten. Das hier angeführte gilt auch für die vorausgegangenen Tafeln, deren Beispiele eine ähnliche Konstruktion zeigen, so z. B. für Taf. 24c und f.

Die Quaderumrahmung kommt in der Fensterleibung durch entsprechende Fugen zum Ausdruck, wie die Höhenschnitte der Tafeln zeigen. Will man den Fensterfutterrahmen nicht an den Quadern anschlagen, oder will man den letztern nicht die ganze Tiefe der Leibung geben, so können hinter der Quaderumrahmung immer noch Gewände gestellt werden, wie es das Beispiel b auf Taf. 26 mit seiner rechten Hälfte zeigt.

Mit der Quaderumrahmung vertragen sich der gerade Sturz, der Bogensturz und der Mauerbogen.

Die Bank kann in der Fenstergurtung aufgehen (Taf. 26b); sie kann wie gewöhnlich gebildet sein (Taf. 26c und d); sie kann ohne Vorsprung bleiben (Taf. 27b); sie kann bei tiefen Leibungen sogar hinter die Mauerflucht zurücktreten. (Taf. 27d.) In diesem Fall liegt natürlich auch die Brüstung tief. Die Brüstungsfüllung wird allseitig, oder wenigstens auf zwei gegenüberliegenden Seiten mit den anschliessenden Teilen vernietet (vergleiche die Schnitte). Zwischen ihr und der Hintermauerung verbleibt eine sog. stehende Luftschicht. Bei der Brüstungskonstruktion ist überhaupt darauf zu achten, dass an dieser Stelle nicht Kälte und Luftzug eindringen.

Die **Tafel 26** bringt in a ein Fenster, in dessen Oberteil den Quadern ein Profil angearbeitet ist, welches durch die Schlusssteingruppe unterbrochen wird. Die Bank liegt bündig mit der Flucht und ist von hinten eingeschoben. Die Konsolen sind mit der Mauer verfalzt und die Füllungsplatte ist mit Bank und Sockel durch Nutung verbunden. (Fig. 284.) Aehnliche, aber vorgebaute Brüstungen zeigen die Beispiele c und d. Die Konsolen werden am besten mit der Platte aus einem Stück gearbeitet, da ihre Vorsprünge nicht bedeutend sind und der Früchtekranz so wie so einen Bossen erfordert.

Die **Tafel 27** bringt in a ein Fenster gemischter Konstruktion, die nachher zu besprechen sein wird. Dagegen zeigt b ein Quaderfenster einfacher aber solider Art. Der einzige Schmuck ist das Kämpfergesims, sowie die Mauerbogenverzahnung nebst Schlussstein, die an Verputz anschliessend gedacht sind. Reicher ist Beispiel c, bei dem der Mauerbogen mit dem Quaderwerk in dem bekannten Verband steht. Bei derartigen Einteilungen ist darauf zu sehen, dass die Quaderecken auf einer stetigen Kurve liegen, wie es links angedeutet ist. Das Beispiel d zeigt eine doppelte Leibung, erzielt durch Aufstellung innerer Gewände, wenn nicht auch dieser Teil den Quadern angearbeitet werden soll. Jedenfalls sind die Kämpferbänder als gemeinsame Binder zu behandeln. Der Mauerbogen, unten im Halbkreis, oben im Spitzbogen schliessend, heisst nach seinem vielfachen Vorkommen in Florenz Florentiner Bogen.

4. Gemischte Formen.

(Tafel 28.)

Die beiden Arten der Fensterumrahmung können sich auch zu gemischten Formen verbinden. In dieser Hinsicht ist der meist vorkommende Fall derjenige, dass ein Gestellfenster statt mit einem Sturz, mit einem Mauerbogen abschliesst. Die Figur 285 zeigt ein hierher gehöriges Beispiel in zwei Varianten. Nach der linken Seite würden sich zwischen die entsprechend abgeschragten Gewände zwei Bogenschenkel und ein Schlussstein legen. Nach der rechten Seite würde sich der Mauerbogen aus neun Keilsteinen zusammensetzen.

Die **Tafel 28** zeigt in a und b Fenster im Stile der italienischen Renaissance. Die Gewände sind auf die ganze Länge architravartig profiliert und diese Profilierung läuft als Archivolt im Halbrund weiter. Nach a besteht der Mauerbogen aus drei Stücken, dem konsolenartigen Schlussstein und den beiden Bogenschenkeln, denen sog. Bogenzwickel, d. h. vertiefte Felder mit Rosetten, angearbeitet sind, sodass das Fenster innen rund, aussen rechteckig abschliesst. Dieser

Zwickel kann jedoch auch fortfallen, wie die rechte Seite des Beispiels zeigt und man kann die Umrahmung nach oben kräftiger erscheinen lassen, indem man die Randgliederung breiter hält als an den Gewänden. Nach b derselben Tafel fällt der Schlussstein fort und das Fenster hat Fries und Verdachung. Die Zwickelfelder sind vertieft, mit oder ohne Rosette. Bleibt das Zwickelfeld glatt, was auch sein kann, dann ist der Fries durch ein Halsprofil (Rundstab mit Plättchen) von jenem zu trennen. Man kann den Mauerbogen aus zwei symmetrischen Hälften bilden, wie es auch gelegentlich geschieht. Die Mittelfuge im Archivolt und im Fries ist aber nicht schön, weshalb man besser Fries und Bogen aus einem Stück als Bogensturz arbeitet, wenn man nicht wie bei a einen Schlussstein einfügen will.

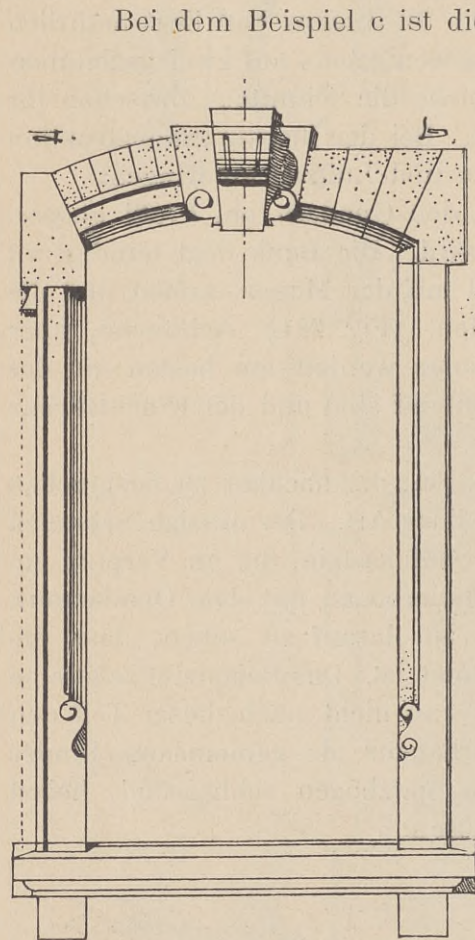


Fig. 285.
Gestellfenster mit Mauerbogen.

Bei dem Beispiel c ist die Profilierung von Gewänden und Archivolt unterbrochen durch die glatten Kämpferbänder, durch den Schlussstein und vier Bossen. Es ist am zweckmässigsten, nach Lage des Falls den Mauerbogen aus drei Teilen zusammzusetzen und die Fugen den Bossen entlang zu führen, wo sie am wenigsten stören.

Nach d setzt sich der Mauerbogen aus acht kleinen Keilsteinen zusammen nebst einem grösseren Schlussstein, der in die Stockgurtung hineinreicht. Da der an einen Bogen anschliessende Verband seine Misslichkeiten hat, so schneidet man — wie es schon die Römer gemacht haben — die Keilsteine treppenförmig und arbeitet den Steinen die Bogengliederung an. Die letztere wird am gleichmässigsten ausfallen, wenn sie erst nach dem Versetzen gearbeitet wird. Die acht kleinen Keile würden wohl besser durch sechs oder vier grössere ersetzt.

Das Versetzen der Mauerbögen erfolgt über sog. Lehrbögen, d. s. aus Brettern zusammengesetzte Bögen, die in die Leibung eingesetzt werden.

5. Zierverdachungen etc.

(Taf. 29, 30, 31 und 32.)

Der Schutz, den die Fensterverdachungen gewähren, ist nicht weit her und für ihre Anbringung ist meist nur die Absicht massgebend, das Aussehen des Fensters zu verbessern.

Thatsächlich gereicht eine hübsche Verdachung dem Fenster zum Schmuck.

Die Verdachung passt in erster Linie zum Gestellfenster; über Quaderfenstern wird sie selten angebracht. Man greift hier zu anderen Mitteln der Auszeichnung des oberen Fensterteils. Man bringt mit Vorliebe Schlusssteine, Konsolen, Kartuschen, Masken und Fratzen an. Die Tafel 29 zeigt in b einen geraden, nach unten profilierten Sturz, dem ein kräftiger Schlussstein angearbeitet ist. (Fig. 286.) Im scheinrechten Bogen des Quaderfensters c der Tafel 29, der auch durch ein einziges Stück ersetzt werden kann, ist der Schlussstein mit einer Maske belebt und die Figur 287 giebt zwei Motive für derartige Verzierungen.

Man kann unterscheiden zwischen geraden Verdachungen und Giebelverdachungen. Die letzteren können wieder Dreiecksgiebel oder Bogengiebel sein. Die gewöhnliche gerade Form hat Tafel 22 bereits gebracht. Will man der Verdachung eine grössere Ausladung geben, so werden

seitliche Konsolen als Träger erforderlich. (Taf. 29 a.) Das statische Gefühl erfordert diese Stützen; aus Gründen der Festigkeit wären sie nicht nötig, denn jede Verdachung ist so zu konstruieren, dass sie sich von selbst trägt, was auch stets der Fall sein wird, wenn man sie tief genug in die Mauer eingreifen lässt. Die Konsolen kann man für sich arbeiten und versetzen; wenn sie wenig vorspringen, können sie auch dem Fries angearbeitet werden. Ihre Abdeckglieder werden am besten dem Gesimsstück angearbeitet, wie es die Zeichnung andeutet. Nach Tafel 29 a sitzen die Konsolen über den Gewänden. Hübscher wird die Lösung, wenn sie über die Gewände hinaus verlegt werden (Taf. 30 a), wobei die rechte Hälfte wieder die elegantere vorstellt. Will man mit der Verdachung auch den Fries kräftig vorbauen, dann muss man die Konsolen vor die Gewände legen nach Tafel 30 b. Das übrige ist aus den beigegebenen Einzelheiten ersichtlich. Dieses antike Konsolenmotiv verträgt sich jedoch nicht mit jeder Art von Architektur, weshalb man auch eine Bereicherung der Verdachung auf andere Weise versucht, indem man den Sturz, den Fries und das Verdachungsgesimse in eins zusammenzieht und mit Verkröpfungen, Ohren, Schrifttafeln u. s. w. zu wirken sucht, wie es den Beispielen Tafel 31 a und b zu entnehmen ist. Aehnlich ist auch Taf. 29 d.

In den Giebelverdachungen — gleichgiltig, ob sie dreieckig oder gebogen sind — wiederholt sich gewöhnlich die Gliederung des horizontalen Gesimses und als Abschlussglied tritt die Sima hinzu. (Taf. 30 b, d, e und f, sowie Taf. 31 c und d.) Meistenteils wird die Giebelverdachung aus einem Block gearbeitet mit parallelepipedischem Einsatz. (Taf. 31 d.) Wenn die Abmessungen zu gross werden, kann auch ein Steinschnitt nach c oder ähnlich eintreten. Das seitliche Zurückkröpfen der Verdachung mit geradem Fortsatz, wie es Fig. 288 aufweist, wirkt leicht etwas unruhig und ist, wie die auseinandergeschnittenen, nur in den beiderseitigen Resten vorhandenen Giebel weniger zu empfehlen.

Mit Giebeln verdachte Fenster zeigt auch die Taf. 32. Den beiden Fassadenteilen, welche von Architekt Schweickhardt entworfen sind, lässt sich auch entnehmen, wie die Fenster verschiedener Geschosse miteinander verbunden werden können und zwar mit und ohne Stock- und Fenstergurten.

Zwei weitere Fenster mit Giebelverdachungen bringt die untere Hälfte der Tafel 33, einen Dreiecksgiebel und einen Bogengiebel, die im übrigen nichts Neues bieten. Das linke Beispiel, dem mit Fig. 289 eine Isometrie des Fenstersockels beigegeben ist, hat vor seiner Brüsungsplatte

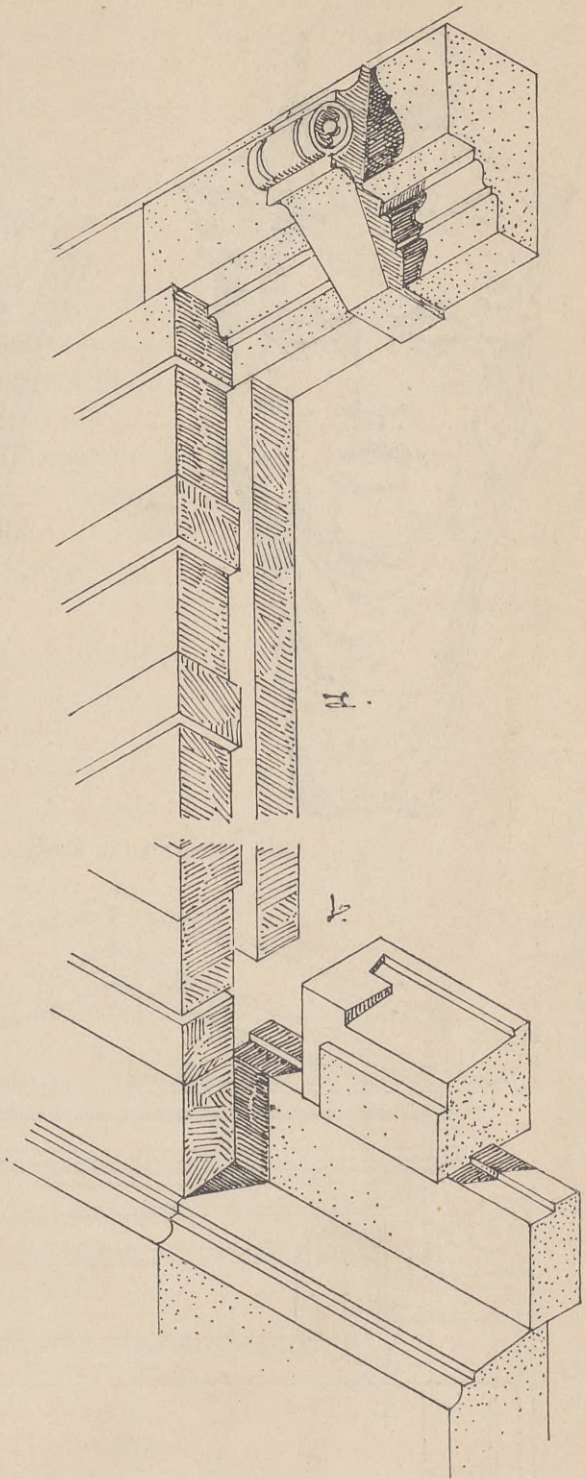


Fig. 286.
Zu Tafel 29b gehörig.

eine Dockengalerie. Die recht wirksame Verzierung ist nicht kostspielig, wenn Baluster aus gebranntem Thon verwendet werden. Meistens stört aber dann der Farbenunterschied und zu ebener Erde ist diese Dekorationsweise überhaupt nicht zu empfehlen. Besser sind Baluster aus gefärbtem Cement; noch besser und im Preis schliesslich kaum erheblich höher sind gedrehte Docken aus Savonnières, die allerdings in der Farbe nicht zu jedem Material gleich gut passen.

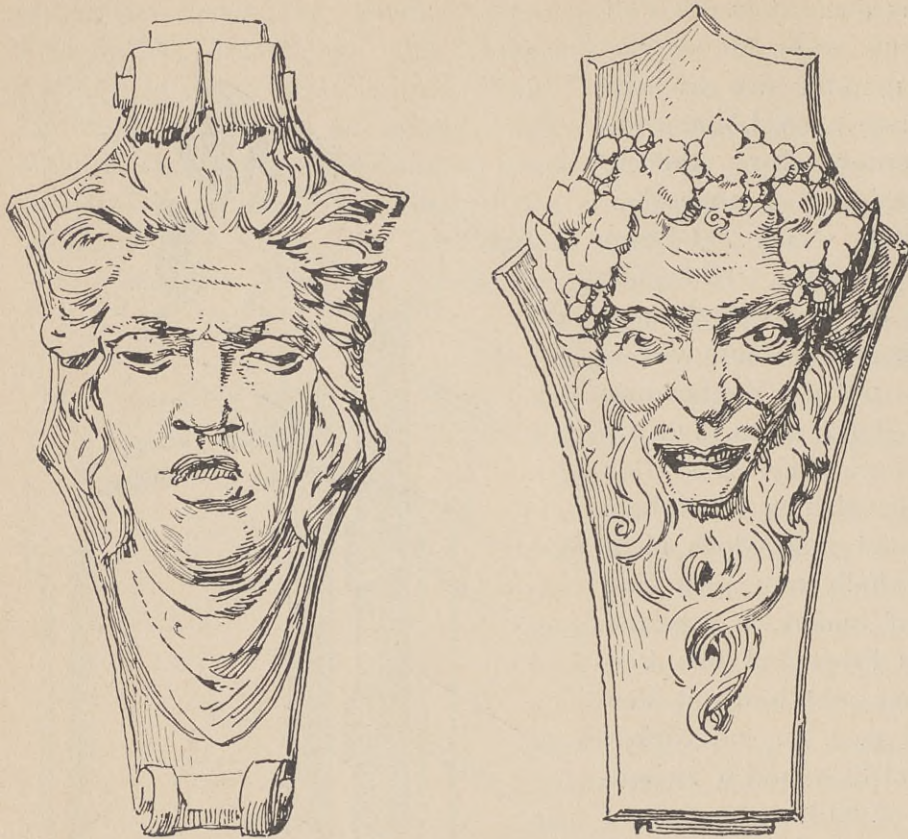


Fig. 287. Masken für Schlusssteine etc.

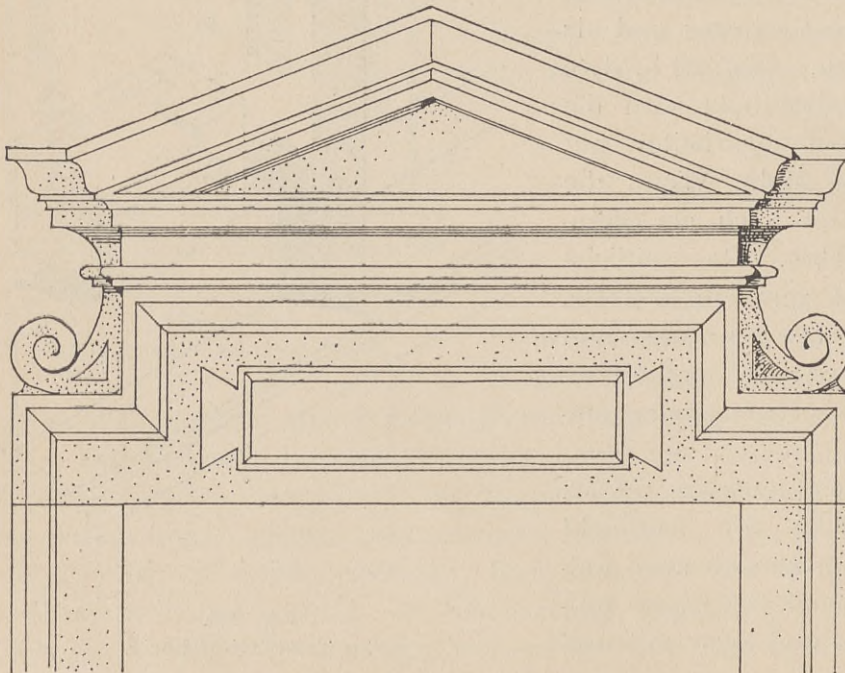


Fig. 288. Fensterverdachung.

wirkliche statt blinde Fugen hätte. Man bildet in diesem Falle das Mittelgewände gewöhnlich unabhängig aus, als Pfeiler, als Säule oder als Herme. Dem Pfeiler ist Fuss und Kapitäl zu geben oder

6. Gekuppelte Fenster.

(Taf. 33, 34 und 35.)

Sie können Gestell- oder Quaderfenster sein, gerade oder im Bogen schliessen, verdacht oder unverdacht sein.

Werden zwei Gestellfenster in eines zusammengezogen, so ist ein Mittelgewände einzusetzen, das beiderseits profiliert wird, wie die Aussen- gewände einerseits. (Taf. 33a.) Als freistehend erfordert der Mittelpfeiler eine vergrösserte Breite, wenn diese Verstärkung nicht etwa durch bedeutende Tiefe überflüssig wird. Man wird ihm durchschnittlich die $1\frac{1}{2}$ fache Breite der Aussenge- wände geben können.

Ist die Umrahmung aus Quadern oder als Gewände- kette gebildet, so kann der Mittelpfeiler nur dann ähnlich gebildet werden, wenn er min- destens 30 bis 40 cm breit ist; andernfalls würde er schlecht aussehen und auch wenig Festig- keit bieten, wenigstens wenn er

diese Gliederungen sind wenigstens anzudeuten. Die Säule wird selten als Rundsäule angebracht, vor einem Pfeiler stehend, sondern meist als Halb- oder Dreiviertelsäule, an einen Pfeiler oder Pilaster angearbeitet. Eine pfeilerartige Bildung mit Fuss- und Kopfgliedern führt Taf. 33 b vor, wozu Fig. 290 die Isometrie giebt. Die Hermen, d. s. nach unten verjüngte Pfeiler, werden am besten an gleich breite Pfeiler angearbeitet wegen dem Anschlusse des Futterrahmens. Bei einigermaßen reicher Durchbildung werden sie dann 30 bis 40 cm breit, was in kräftigen Quaderumrahmungen auch nicht stört. Die Taf. 35 bringt eine Anzahl solcher Hermen.

Bank und Sturz werden ihrer ganzen Veranlagung nach entsprechend verdoppelt. (Taf. 33a.) Handelt es sich um Bogenstürze oder um Mauerbögen, so können auch sie verdoppelt werden; häufig aber deckt ein gemeinsamer Abschluss beide Fensterteile ab. (Taf. 33 b.) Als dritter Fall kommt vor, dass die beiden Bogen der Einzelfenster in einen gemeinsamen Bogen eingespannt sind. Dieses Motiv erscheint z. B. am sog. venetianischen Fenster und an den kirchlichen Spitzbogenfenstern der Gotik. (Vergl. die Fig. 110, 112, 143 und 144.)

Verschieden von dem Kirchenfenster ist das mittelalterliche Wohnhausfenster. Die geringe Zimmerhöhe stand der Anwendung des Spitzbogens im Wege, weshalb gerade Fensterabschlüsse und solche im Stichbogen keine Seltenheit sind. Da die Fenster an sich durchschnittlich klein waren, so finden sich häufig Kuppelungen von 2, 3, 4 und mehr Fenstern. Die Tafel 34 verwertet ein derartiges Motiv von der alten Kanzlei zu Ueberlingen, weil neuerdings ähnliche Bildungen mit steinernen Zwischenstürzen und steinernen Kreuzstöcken wieder beliebt sind.

Da die Zwischenstürze für die unteren Fensterlichter den Sturz, für die oberen aber die Bank vorstellen, so sind sie dementsprechend zu profilieren und nach oben mit einer Wasserschräge zu versehen.

Ob man bei gekuppelten Fenstern die Bänke und Stürze am besten aus einem Stück fertigt oder ob man sie unter und über den Gewänden besser stösst, ist in den Kreisen der Techniker eine unentschiedene Frage. Die Meinung der beiden Verfasser dieses Buches ist in dieser Hinsicht ebenfalls geteilt. Der eine bevorzugt, wie seine Darstellung der Taf. 33a zeigt, die durchlaufenden Stücke, während der Schreiber dieser Zeilen das Anbringen von Stossfugen für zweckmässiger hält. Jedenfalls ist die Hauptsache, auf gutes Material, genügende Stärke und richtiges Versetzen im ganzen zu halten.

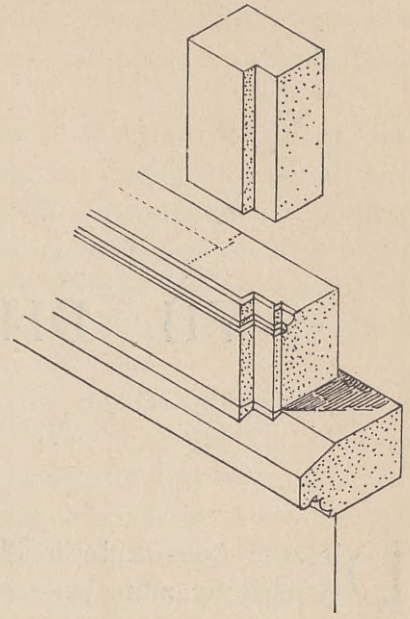


Fig. 289. Zu Tafel 33c gehörig.

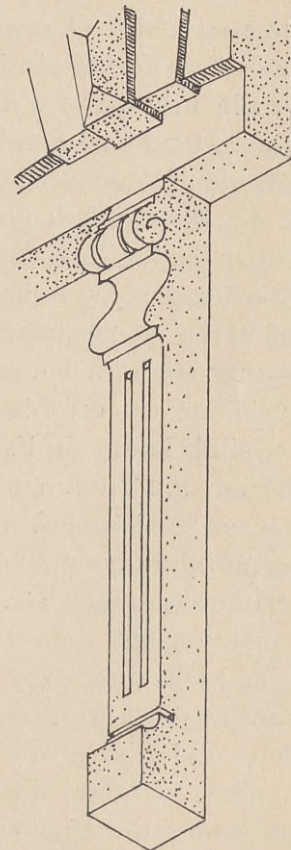


Fig. 290. Zu Tafel 33b gehörig.

VII. DIE THÜREN UND THORE.

(Tafel 36, 37, 38, 39 und 40.)

Die zum Aus- und Eingehen bestimmten Fassadenöffnungen heissen Thüren und, wenn sie gleichzeitig zum Aus- und Einfahren dienen können, Thore. Als geringste Thürbreite im Licht kann man 1 m annehmen, als geringste Thorbreite 2,1 m. Da für Thüren und Thore die nämliche Stockwerkshöhe massgebend ist, so sind die ersteren häufig überflüssig hoch, während die letzteren gedrückt erscheinen und öfters bei geringer Höhe und grosser Breite nahezu ein quadratisches Verhältnis haben.

Die Bildung der Thür- und Thorumrahmungen unterscheidet sich nur unwesentlich von derjenigen der Fenster und wir werden auf die Besprechung der letzteren verweisen können, um Wiederholungen zu vermeiden. Der Hauptunterschied besteht im Wegfall der Brüstung und dem Ersatz der Bank durch eine Schwelle. Die Thürgestelle sind — auch bei gleicher Lichtweite — stärker zu halten, als die Fenstergestelle, weil sie länger sind als diese und weil das Zuwerfen der Thürflügel nicht unbedeutende Erschütterungen mit sich bringt. Als Mindestmass der Thürwandstärke ist 20 auf 20 cm anzunehmen. Bei den Thoren bedingt schon die grössere Gesamt- abmessung stärkere Umrahmungen. Zur Anbringung der Futterrahmen ist eine Anschlagbreite von 12 bis 15 cm erforderlich. Bei Thoren ohne Futterrahmen, die jedoch keineswegs zu empfehlen sind, kann ein Falz angearbeitet werden, in den sich das Thor legt, Da eine tiefe Leibung bei Thüren und Thoren nicht hinderlich ist, aber gut aussieht und den Vorteil gewährt, bei Regen unterstehen zu können, so haben ihre Umrahmungen gewöhnlich bedeutend mehr Tiefe als die Fensterumrahmungen und aus dem gleichen Grunde sind verdoppelte Einfassungen, Gewände in Quaderumrahmungen etc. nicht selten.

Man giebt den Hausthüren gerne die gleiche Sturzhöhe mit den Fenstern; sie werden dann im Licht circa 2,85 hoch, weil die Brüstungshöhe hinzukommt. Kann keine Freitreppe vor die Thüre gelegt werden, so kann man die Treppe in die Thürnische verlegen, einen kleinen Vorplatz und eine zweite innere Thürumrahmung anbringen. Die äussere Umrahmung bleibt dabei offen, während die etwa 1,5 m zurückliegende der Holzthüre als Anschlag dient. Soll die Treppe hinter die Eingangsthüre verlegt werden, so kommt zur Thürhöhe noch die Sockelhöhe hinzu. Dabei wird das Verhältnis der Thüre bei geringer Breite derart überhöht, dass man gezwungen ist, auf gleiche Sturzhöhe mit den Fenstern zu verzichten. Je nach Lage des Falls hat dies auch keinerlei Anstände, so z. B. wenn die Thüre in einem Risalit gelegen ist, der für sich kein Fenster hat. Andernfalls sucht man durch entsprechende Gliederung und Abteilung das Höhenverhältnis weniger auffällig zu machen. Man fügt einen steinernen Zwischensturz oder

Kämpfer ein, damit die Thürflügel nicht unpassend hoch werden. (Taf. 38 und 39.) Damit gewinnt man eine obere Oeffnung für ein Oberlicht, das der Beleuchtung des Hausganges zu gute kommt. Ist man bezüglich der Thürhöhe an keine äusserlichen Umstände gebunden, so giebt man der Umrahmung annähernd das Verhältnis von 1:2, macht die Lichthöhe aber mindestens gleich 2,3 m.

Die Fenstergurten und die Profilierungen des Sockels können mit ihrer Ausladung der Thürbildung hinderlich werden. Man baut dann die Gewände im unteren Teil entsprechend vor, lässt sie noch etwas mehr ausladen als jene, die sich dann an diesen Vorkragungen totlaufen können. (Taf. 36.) Es geht dies um so eher, als man aussergewöhnlich hohe Gewände doch nicht wohl aus einem Stück fertigen kann und Binderzwischenätze nur von Vorteil für die Festigkeit sind. Wo wenig ausladende Gurten und Bänder sich totlaufen sollen, da kann man den Gewänden agraffenartige Verstärkungen anarbeiten nach Taf. 37.

Ein anderes Verfahren besteht darin, die betreffenden Profile um das Gewände herum zu kröpfen, sodass sie auch in der Leibung vorhanden sind, wie es an dem Thor der Taf. 40b zu sehen ist. Wo dieses Verfahren aber nicht zulässig erscheint, wo man die Futterrahmen ungebührlich verbreitern müsste und das Thürlicht zu sehr beengt würde, da macht man neuerdings gerne kurzen Prozess und schneidet die Profile mit der Ebene der Leibung einfach lotrecht ab. Eine „Lösung“ ist das allerdings nicht, aber es ist einfach und praktisch. Man sieht es häufig in Bezug auf Ladenthüren und Hausthüren mit Quaderumrahmung über kräftigen Sockeln. Etwas verbessert, sagen wir halb gelöst, zeigt sich der Fall am Beispiel der Taf. 39a.

Die Thüschwelle ist gewöhnlich gleichzeitig Trittstufe. Man lässt sie dann mindestens 10 cm vor die Gewände vorspringen und womöglich ebenso weit hinter dasselbe zurück. (Taf. 37.) Auf der Wetterseite sollte die Schwelle an der Hinterkante einen Ansatz gegen das Eintreiben des Regenwassers haben. (Taf. 38b.) Da er bei kräftiger Gestaltung im Wege ist und andernfalls sich rasch abläuft, so empfiehlt sich an seiner Stelle die Armierung der Kante mit einem Winkelisen nach Taf. 37b. Die betreffenden Ansätze können so eingerichtet werden, dass sie der Thüre unten, wo der Futterrahmen fehlt, als Anschlag dienen und die Fuge gegen Durchzug schützen. Bei Thoren ist ein durchlaufender Anschlag meistens nicht erwünscht und man bringt dann nur ein Stück desselben in der Mitte an, wo die Thorflügel aufeinander schlagen. Die Schwelle liegt hierbei des Einfahrens wegen im Boden versenkt und steht nur etwa 2 cm über das Pflaster vor.

Man lässt die Schwelle auch gern seitlich unter die Gewände greifen, entweder zum Teil (Taf. 37) oder ganz. Unbedingt nötig ist beides nicht, wohl aber kann es bei Senkungen der Gewände oder bei Hebung der Schwelle durch den Frost zu Brüchen führen; die Schwelle kann auch als Streifschwelle eingeschoben werden. Sie hat dann allerdings eine etwas weniger gesicherte, aber auch weniger gefährlichere Lage, sie lässt sich in diesem Fall ohne Schwierigkeit auswechseln, wenn sie ausgelaufen ist. Da das letztere bei viel begangenen Thüren verhältnissmäßig rasch eintritt, so wählt man am besten ein Dauermaterial, wie Granit etc. Das Armieren der Vorderkanten mit Winkelisen schützt nur zum Teil und wenn das Eisen glatt wird, so wird es gefährlich.

Auf die Freitreppen wird an anderer Stelle zurückzukommen sein.

Der Thürsturz ist wie bei den Fenstern. Häufig erhält er eine besondere Auszeichnung jenen gegenüber, indem man ihn verdacht, während es jene nicht sind, indem man einen Mauerbogen als Abschluss wählt, während jene gerade abgedeckt sind u. s. w. Wie man die betreffenden Mauerbögen bei ungleicher Weite in Verbindung und Einklang bringen kann, hat Taf. 6 gezeigt, die nebst den übrigen auf Bogenverbände bezüglichen Tafeln hier in Erinnerung gebracht wird. Einen weiteren Mauerbogen mit Thürverdachung bringt Fig. 291.

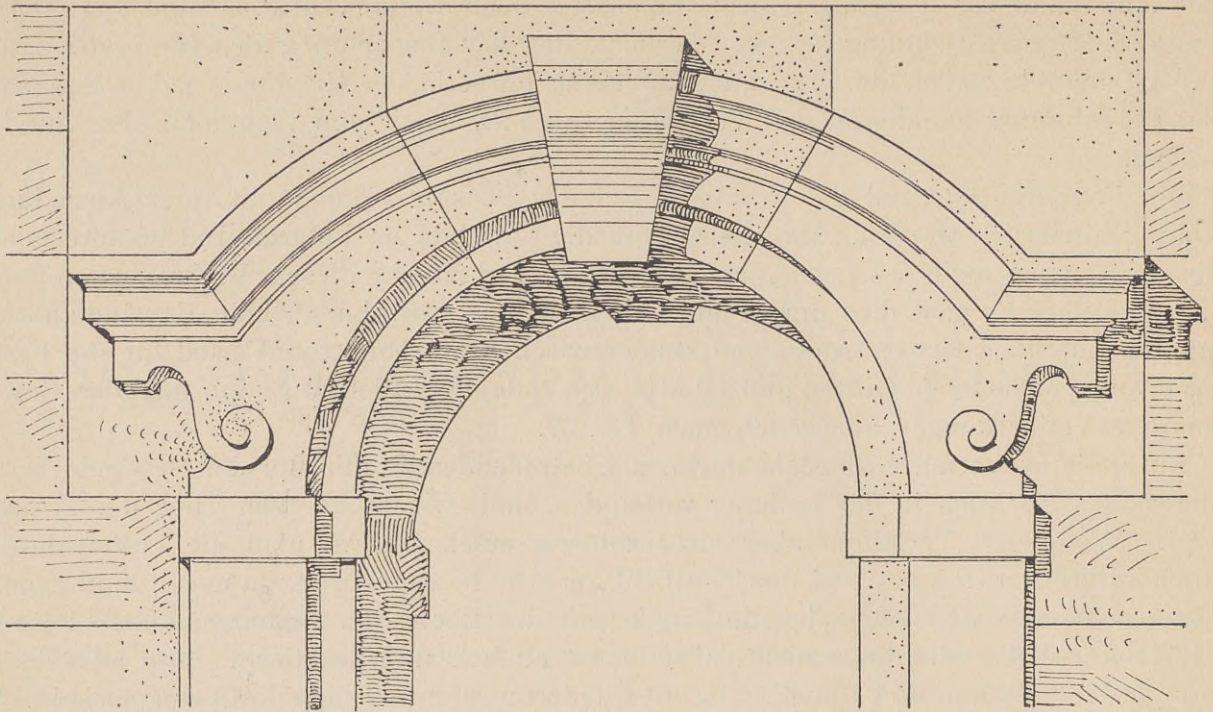


Fig. 291.
Thürverdachung.

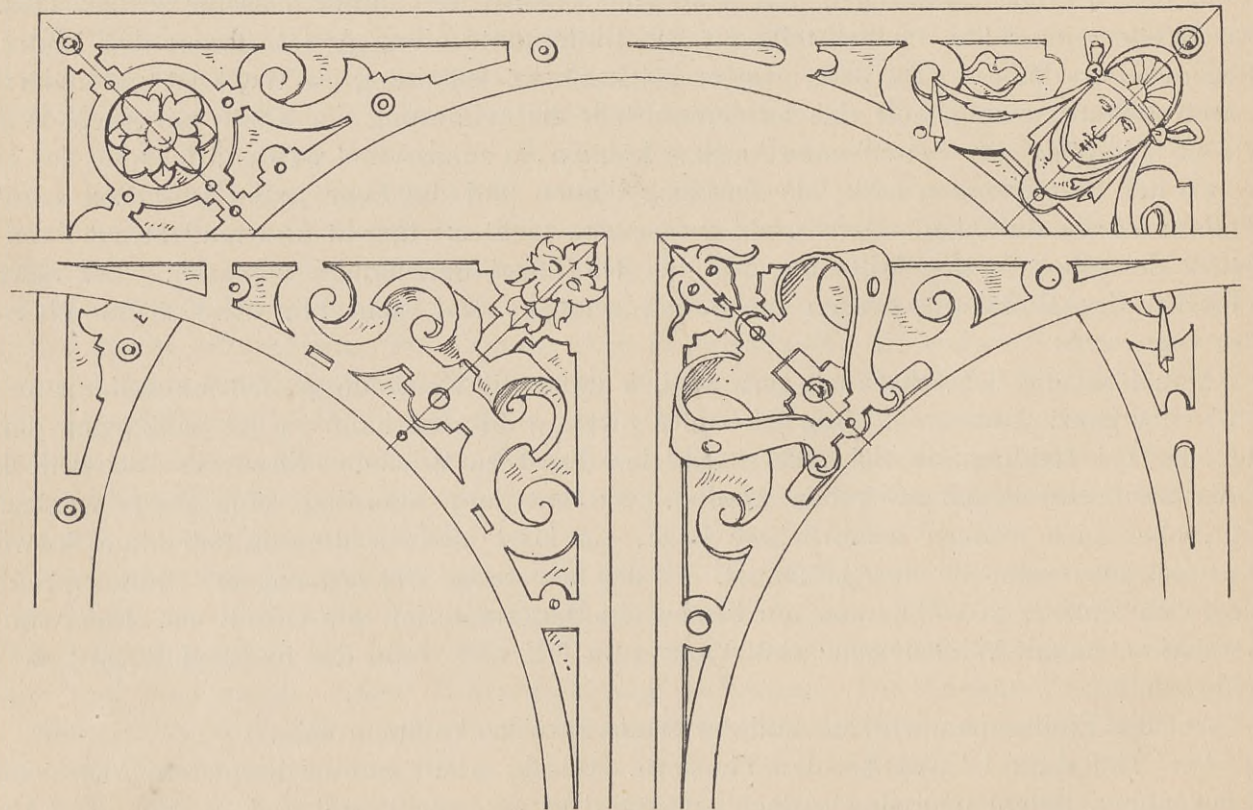


Fig. 292.
Zwickelfüllungen nach Vredeman de Vries.

Thore schliesst man gerne mit Mauerbögen ab, weil dies die beste Wirkung giebt, im Rundbogen, wenn die Kämpfer nicht zu weit nach unten kommen, andernfalls im Korbbogen

oder Stichbogen. Der scheinrechte Bogen ist für grosse Weiten ungeeignet und Stürze aus einem Stein werden für solche schon sehr schwer, wenn sie genügend stark sein sollen.

Die **Tafel 36** verzeichnet eine Hausthüre von 1,2 m lichter Breite. Die Treppe liegt in der Thürnische, ist beiderseits untermauert und lässt durch die beiden mittleren Tritte etwas Licht in den Keller fallen. Das Gewände besteht aus 4 Stücken, von denen 2 Binder sind. Der Nische wegen ist das Gewände im oberen Teil noch 75 cm tief. Die ausgehobene Partie ist nur Verzierung. Der Sturz ist noch etwas tiefer, weil das Gewände oben vorgekragt ist. Er deckt, kassettenartig vertieft, als Platte die Thürnische ab.

Die **Tafel 37** bringt eine Hausthüre von 1,3 m Breite und 2,7 m Höhe im Licht, der 2 Tritte vorgelegt sind. Die Gewände sind mit Nuten und Ohren verziert. Der Sturz ist um die Zahnschnitthöhe verstärkt. Die linksseitige Lösung ist besser als die rechte. Der Entlastungsbogen mit Schlussstein bildet eine Art Verdachung.

Die **Tafel 38** bringt eine Hausthüre, 1,1 m breit im Licht. Da die lichte Höhe 3,12 m beträgt, so ist ein Zwischensturz nötig, dessen Spannweite durch seitliche Knaggen verkürzt ist. Die Thürumrahmung besteht aus Quadern, die an der Vorderkante gekehlt sind und hinter ihnen liegt das eigentliche Thürgestell, wie der Grundriss C und die verschiedenen Isometrien es zeigen.

Die **Tafel 39** bildet zwei reichere Hausthüren ab, wie sie etwa in Fassaden passen, die im Stile der deutschen Renaissance gehalten sind. Beide Beispiele haben Zwischenstürze. Während derjenige von a in einem Stück durchläuft, ist der Kämpfer von b ein Mauerbogen mit abgesetzten Fugen. Während das Oberlicht von a rechteckig begrenzt ist, schliesst dasjenige von b im Kalbkreis.

Die **Tafel 40** zeigt zwei Einfahrtsthore von 2,2, beziehungsweise 2,1 m lichter Weite; die einfachen, aber vornehm wirkenden Quaderarchitekturen sind von Architekt Schweickhardt in Karlsruhe.

Es kommt häufig vor, dass die Dreieckszwickel zwischen Bogen und Gurtung an Thüren und Thoren verziert werden sollen. Am einfachsten geschieht dies durch Anbringung von Rosetten inmitten des Zwickels. Es können aber auch reichere Ornamentierungen dort Platz finden und wir geben 4 derartige Beispiele nach Vredeman de Vries in der Fig. 292 bei.

VIII. DER ÜBRIGE FASSADENSCHMUCK.

1. Giebel und Gaupen. — 2. Loggien, Erker, Altanen und Balkone. — 3. Konsolen, Baluster etc. — 4. Schrifttafeln.

1. Giebel und Gaupen.

(Taf. 41 und 42.)

Der Mauergiebel als Fassadenteil kommt heute seltener vor, als es beispielsweise im Mittelalter der Fall war. Beim neuzeitigen Wohnhaus der Städte liegt der Dachfirst meistens parallel zur Strasse; die Giebel sind Brandgiebel, stehen senkrecht zur Strassenflucht und erhalten keinen Schmuck. Auch beim freistehenden Gebäude werden die Giebel entbehrlich, wenn es ein Walmdach oder ein Mansarddach erhält. Für die Anbringung der modernen Fassadengiebel liegt gewöhnlich kein praktisches Bedürfnis vor; sie sind in vielen Fällen Ziergiebel zur Belebung der Architektur. Diesen Zweck können die Giebel bei richtiger Durchführung in guter Weise erfüllen; trotzdem will uns der Wert von Blendgiebeln, die bloss Zierat sind, nicht einleuchten. Ein Giebel sollte nach unserer unmassgeblichen Ansicht nur da angebracht werden, wo er durch einen dahinterliegenden Raum auch wirklich begründet erscheint. In dieser Ansicht werden wir bestärkt durch die Thatsache, dass die steinernen Ziergiebel eine teure Verzierung sind, wenn sie gut und solid ausgeführt werden. Werden sie aber billig und schlecht ausgeführt, dann sind sie eigentlich noch teurer, weil sie ständig Anlass zu Reparaturen geben, weil sie unterhalten werden müssen, ohne einen greifbaren Nutzen zu gewähren.

Aehnliches gilt auch von den Gaupen, soweit sie aus Stein erstellt werden. Gaupen sind Dachfenster, an sich untergeordnete Fenster. Für eine reiche architektonische Ausgestaltung liegt kein Grund vor, so lange man sie nicht als malerische Ausstattungsstücke auffasst. Diese Dinge sind dem Wind und Wetter ganz besonders ausgesetzt und sie müssen besonders gut gesichert, eingebunden und gedichtet werden, wenn sie nicht gelegentlich einen Schaden anrichten sollen. Wenn Giebel und Gaupen wieder mehr und mehr in die Mode kommen, so kann es dem Steinhauer nur recht sein, weil er etwas dabei verdient und der Bauherr mag sich damit trösten, dass die Mode sich nicht auf Vernunftsgründe zu stützen pflegt. Begründet sind die Dachfenster häufig durch den Umstand, dass die Baupolizei die Zahl der Stockwerke vorschreibt und dass dann im Dach noch ein Stockwerk gewonnen werden soll.

Die Grundform des Giebels ist das gleichschenklige Dreieck. Das Verhältnis von Grundlinie und Höhe wird — abgesehen vom reinen Ziergiebel — bedingt durch die Neigung des dahinterliegenden Daches und diese hängt wiederum von dem Baustil der Architektur und vom gewählten Eindeckungsmaterial ab (Schiefer, Ziegel etc.). Der Giebel wirkt zunächst durch

seinen Umriss. Er kann geradlinig begrenzt sein, abgetrepppt oder geschweift. Besondere Auszeichnungspunkte sind die Giebelanfänger und die Giebelspitze.

Geradlinig begrenzte Giebel stellt die **Tafel 41** dar. Die Mauerdeckel werden einseitig oder beiderseits abgeschrägt. Sie können als Quader zugeschnitten werden, wie es der Stein m zeigt. Lagerrecht sitzend, bilden sie dann den besten Verband mit der Mauer. Da man auf diese Weise aber viele Fugen erhält, in welche das Wasser eindringen kann, so schneidet man meistens nur vereinzelte Binder auf diese Weise und legt zwischen dieselben Plattendeckel, an die das Mauerwerk schräg ansetzt, wenn man sie nicht — wie es besser ist — auf der Unterseite treppenartig behauen will. Um die Fugenzahl zu vermindern, macht man diese Giebeldeckplatten thunlichst lang, 1 bis 1,5 m lang. Damit die Platten nicht abrutschen können, sind eben die vorerwähnten Binder nötig. Vor allem aber sind am Giebelfuss lagerrecht sitzende, genügend schwere und durch Anker zu sichernde Giebelanfänger erforderlich. Der Giebelanfänger muss mit den unter ihm liegenden Steinen soweit vorspringen, dass an ihnen das Hauptgesims der Langseiten samt Traufkanal sich totlaufen kann, wie es bei c angedeutet ist. Dieser Vorsprung bedingt dann gewöhnlich eine Verkröpfung der Giebelschräge in das Horizontale. (a, b und c.) Ist der horizontale Fortsatz kurz, so begnügt man sich mit der blossen Verkröpfung; andernfalls können an dieser Stelle Knöpfe, Vasen oder Obelisken Platz finden. (b.) Die den Anfänger stützenden Steine bildet man konsolenartig aus.

Die Giebelspitze erhält meistens eine Auszeichnung durch einen reicheren Schlussstein von der einen oder anderen Form, wie es die Tafel an sechs Beispielen zeigt. Nicht selten finden an dieser Stelle auch grössere Schmuckteile Unterkunft, die Umrahmungen von Uhren, einfache Glockenstühle, Flaggenstangen- und Blitzableiterpostamente u. a. m. Derartige Dinge haben einen gefährlichen Stand und sind durch Eisenwerk geeignet mit der Mauer und unter Umständen auch mit dem Dachwerk zu verbinden. Für alle Fälle hat auch eine Verklammerung der Mauerdeckel mit den Bindern, den Anfängern und dem Giebelschluss zu erfolgen.

Der schwierigste Punkt ist die Dichtung zwischen Giebel und Dach. Wir übergehen die verschiedenen unzulänglichen Methoden und erläutern eine bewährte durch Beigabe der Fig. 293. Auf den (in diesem Falle einseitig abgeschrägten) Mauerdeckeln wird eine galvanisierte Flacheisenschiene mit Steinschrauben befestigt. Das entsprechend abgebogene, starke Kupfer- oder Zinkblech greift einerseits um diese Schiene herum; andererseits wird es mit Zinkhaften an der Lattung oder Schalung des Dachwerkes befestigt. In der Kehle bildet es einen Kanal, welcher auf der Mauerseite offen liegen bleibt und auf der Dachseite durch die überstehenden Ziegel oder Schiefer gedeckt ist. Man darf diesen Kanal jedoch nicht so schmal halten, dass er alsbald zugeschwemmt wird, wenn Laub und Schmutz sich in ihm ansammeln.

Der schwierigste Punkt ist die Dichtung zwischen Giebel und Dach. Wir übergehen die verschiedenen unzulänglichen Methoden und erläutern eine bewährte durch Beigabe der Fig. 293. Auf den (in diesem Falle einseitig abgeschrägten) Mauerdeckeln wird eine galvanisierte Flacheisenschiene mit Steinschrauben befestigt. Das entsprechend abgebogene, starke Kupfer- oder Zinkblech greift einerseits um diese Schiene herum; andererseits wird es mit Zinkhaften an der Lattung oder Schalung des Dachwerkes befestigt. In der Kehle bildet es einen Kanal, welcher auf der Mauerseite offen liegen bleibt und auf der Dachseite durch die überstehenden Ziegel oder Schiefer gedeckt ist. Man darf diesen Kanal jedoch nicht so schmal halten, dass er alsbald zugeschwemmt wird, wenn Laub und Schmutz sich in ihm ansammeln.

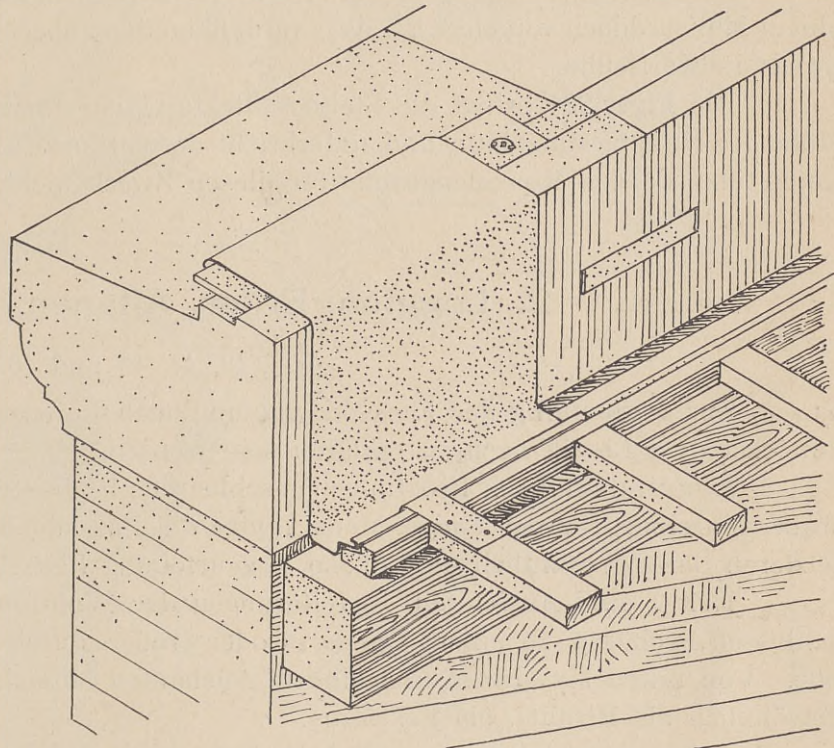


Fig. 293.

Einbindung zwischen Giebel und Dach.

Was die abgetreppten oder Zinnengiebel betrifft, so verweisen wir auf die Figur 277, die zwar einen Strebebogen darstellt, dessen Abdeckung aber unschwer einem Giebel anzupassen ist.

Die geschweiften Giebelbegrenzungen waren zur Zeit der Renaissance und des Barockstils besonders beliebt (vergl. Fig. 161 und 162). Grosse Voluten in einem Zug oder kleinere Voluten in mehrfacher, abgetreppter Anordnung waren das Hauptmotiv, das auch neuerdings gerne wiederholt wird, wenn es sich um Bauten im Charakter jener Architekturen handelt. Der Steinschnitt hat sich dabei nach dem gegebenen Fall zu richten und eine allgemeine Andeutung lässt sich hier kaum machen.

Will man hinter abgetreppten und geschweiften Giebeln das Dach ordentlich einbinden, so ist eine Absetzung der Mauer in der Weise erforderlich, dass hinter dem Ziergiebel ein geradliniger Giebel verbleibt, dessen steinerne Rinne einen Zink- oder Kupferkanal aufnimmt.

Die **Tafel 42** bringt ein Mittelding zwischen Giebel und Gaupe, einen Fenstergiebel, welcher einem Mansarddach vorgelegt ist. Wir verdanken das hübsche Beispiel dem Architekten Schweickhardt in Karlsruhe.

Die **Figur 294** bringt die Steinarchitektur einer Dachgaupe. Die Fensterbank liegt auf der Höhe der Hauptgesimsplatte und unterbricht deren Sima. Das Fenster ist ähnlich wie ein Balkon unterstützt, da das Konsolengesims für diesen Zweck nicht kräftig genug gewirkt hätte.

2. Loggien, Erker, Altanen, Balkone etc.

(Taf. 43, 44, 45 und 46.)

Zur Ausstattung der Fassaden gehören auch die verschiedenen Ein- und Ausbauten, welche zunächst dem Begriff nach zu erklären sein werden.

Loggien sind mit Brüstungen geschlossene Einbauten, welche entstehen, wenn die Fensterwand einzelner Räume einige Meter hinter die Fassadenflucht zurückgelegt wird, wobei in der letzteren dann gewöhnlich eine offene Bogenstellung Platz findet.

Erker sind Ausbauten, Erweiterungen der Wohnräume nach aussen. Sie sind also geschlossen, gehören zu einem Geschoss oder greifen durch mehrere Geschosse, aber nicht durch alle. Von unten bis oben durchgeführte Ausbauten bezeichnet man im Gegensatz zu den Erkern gewöhnlich als Risalite, als Ecktürme.

Altanen und Balkone sind Austritte in das Freie auf der Zimmerbodenhöhe eines Obergeschosses, offen, aber von einer Brüstung umgeben. Während die Balkone durch Vorkragung oder durch Konsolen gestützt werden, so ruhen die Altanen auf Erkern, auf anderen Unterbauten, auf Pfeilern oder Säulen.

Vorhallen sind Aus- oder Einbauten im Erdgeschoss, meist offen, ohne Brüstung; als Ausbauten gewöhnlich einen Erker oder eine Altane tragend.

Arkaden sind im allgemeinen Bogenstellungen; im engeren Sinne nehmen sie als Ein- oder Ausbauten die ganze Fassadenlänge des Erdgeschosses ein und dienen als Gehweg für das Publikum.

Veranden sind offene, aber gedeckte und mit Brüstungen umgebene Ausbauten im Erdgeschoss. Der Verandaboden liegt in der Ebene des Zimmerbodens oder nur wenig tiefer. Die Veranda kann wieder eine Altane tragen.

Galerien und Wandelgänge sind langgestreckte Loggien, Balkone, Veranden etc.

Die einzelnen Formen gehen häufig ineinander über und lassen allerlei Abänderungen zu. Deswegen spricht man beispielsweise auch von ungedeckten Veranden, von gedeckten Balkonen, von offenen Erkern u. s. w.

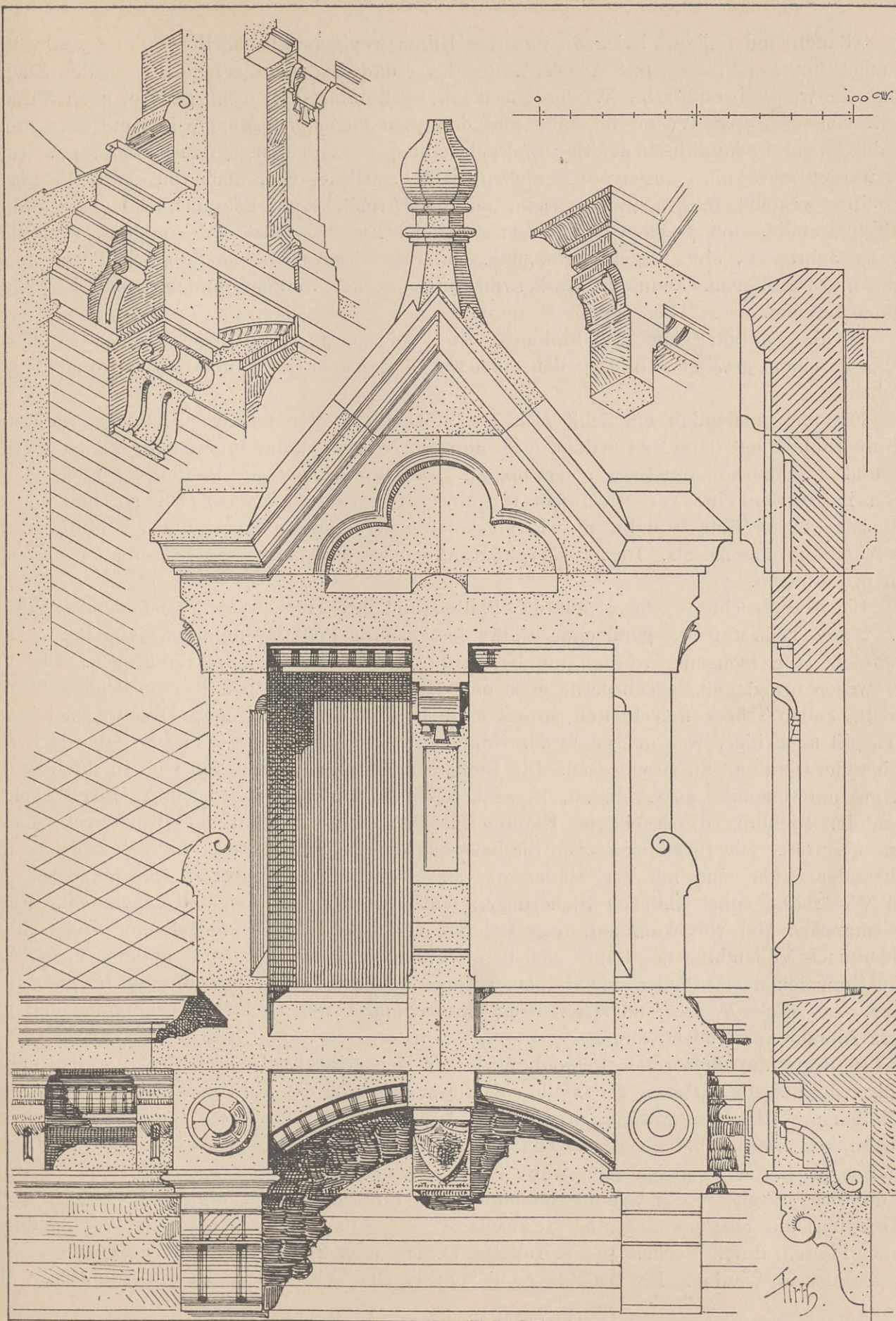


Fig. 294. Steinarchitektur eines Dachfensters.

Altanen und Balkone haben in unserem Klima wenig praktische Berechtigung, soweit es sich nicht um Landhäuser mit Aussicht, um Kur- und Badehäuser handelt. In den Städten werden sie wenig benützt; im Winter gar nicht, im Sommer selten, im ganzen, nach Stunden addiert, vielleicht eine Woche im Jahr und dafür hat man auf 7 Monate in Kauf zu nehmen, dass durch die Balkonthüren der Zug und gelegentlich auch das Regenwasser eindringt. Diese Dinge werden gewöhnlich auch vom Bauherrn nicht bestellt — eher noch von der Bauherrin — aber stillschweigend hingenommen, wenn sie der Architekt als Fassadenbelebung anordnet. Praktischer sind schon Loggien und Erker; sie sind besser geschützt und gestatten, wenigstens zur guten Jahreszeit, eine längere Benützung. Im Erker lässt sich sogar ein Arbeitstisch unterbringen und von ihm aus kann der Strassenverkehr kontrolliert werden, ohne dass man die Fenster zu öffnen braucht.

All die genannten Aus- und Einbauten sind wohl geeignet, ein Gebäude auszuschnücken, aber bis zu einem gewissen Grade gelten auch für sie die über Giebel und Gaupen vorgebrachten Bedenken.

Für alle Ausbauten empfiehlt sich ein möglichst wetter- und frostbeständiges Material. Die Konstruktion hat darauf zu achten, dass nirgends Wasser in das Innere der Gebäude dringen kann und dass es am Aeusseren sofort abläuft. Deshalb erhalten die Platten der Balkone und Altanen im ganzen eine Wasserschräge von einer Neigung von etwa 1:30, so dass für die Brüstungssockel erhöhte Standfugen wie an den Fenstern nötig werden, und am hintern Ende einen Anschlag oder Ansatz. Die Abschrägung kann bloss nach vorn oder besser auch nach den Seiten hin erfolgen.

Die Hauptsache in Bezug auf die Platten und ihre Träger ist ein gesunder, stichfreier Stein. Beide Teile müssen genügende Stärke haben. Die Platten sind wenigstens 15 cm stark zu nehmen. Die Konsolen würden am besten durch die ganze Mauerstärke greifen. Des Verputzes wegen bringt man jedoch gerne noch eine Hintermauerung von halber Backsteinstärke an. Jedenfalls sollen Träger und Platten soweit einbinden, dass sie sich selbst frei tragen können, und es gilt auch hier, was anlässlich der Hauptgesimse erwähnt wurde. Damit ist jedoch eine Verschlauderung nicht ausgeschlossen. Die Balkon- und Erkerumfassungen sind in ihren Einzelteilen gut untereinander zu verbinden, in senkrechter Richtung durch eingebileite Eisendübel, in horizontaler Richtung durch eiserne Klammern. Die Füllungsplatten der Brüstungen sind in Nuten zu setzen. Die Brüstungssockel, die Brüstungsdeckel, die Kämpfer, Architrave, Friese und Gesimse der Erker sind mit der Mauer zu verzahnen und ausserdem zu verschlaudern. Mit einem Wort: alle sonst üblichen Sicherungen sind hier doppelt nötig und angebracht. Es ist schon manches Mal vorgekommen, dass Balkone und Erker infolge mangelhafter Konstruktion vor oder nach Vollendung des Baues sich derart gesenkt haben, dass nichts anderes übrig blieb, als die Konsolen durch Pfeiler oder Säulen zu ersetzen oder eine Untermauerung im ganzen zu machen. Auf diese Weise sind schon Erdgeschosse unfreiwillig zu Erkern gekommen und Balkone in Altanen verwandelt worden.

In Bezug auf die formale Behandlung lassen sich keine bestimmten Regeln geben, ebensowenig wie auf die Grösse. Jedenfalls soll die erstere sich der übrigen Architektur anpassen. Die Platten profiliert man gewöhnlich wie die entsprechende Gurtung, die Balkondeckel wie die Fensterbänke. Der Sicherheit gegen Unfälle wegen kann die Brüstungshöhe von Balkon und Zimmerfenster nur dann gleich sein, wenn letztere wenigstens 90 cm beträgt. Andernfalls wählt man die Brüstungshöhe des Balkons unabhängig zu 1 m oder mehr, wenn man nicht vorzieht, der Brüstung ein eisernes Ziergitter aufzusetzen. Die Brüstung kann durch volle oder durchbrochene Platten, durch Docken aus Terrakotta, Cement oder Stein, schliesslich auch durch Eisengitter geschlossen werden. Die Brüstungen der Erker sind selbstredend zu hintermauern, wobei

wieder eine stehende Luftschicht angeordnet werden kann. Da die Erker im oberen Teil verglast werden, so sind die Pfeiler, Gewände und Stürze derart zu behandeln, dass die betreffenden Futterrahmen ohne viele Umstände angepasst werden können und im Holz nicht zu verschneiden sind. Die Decke des Erkers kann aus Stein oder aus Holz gebildet werden. Das erstere ist nötig, wenn auf dem Erker ein Balkon aufsitzt; schliesst der Erker dagegen mit einem kleinen Dach ab, so genügt die Holzkonstruktion.

Die gewöhnliche Grundform der Erker und Balkone ist das Rechteck mit einer durchschnittlichen Abmessung von 1 auf 2 m. Es kommen jedoch auch runde und vieleckige Grundformen vor, insbesondere an den Ecken der Gebäude. Man benützt dann häufig die Mauerecke als Unterstützung in dem Sinne, wie es die Tafel 43 zeigt; man stellt die Erker und Balkone über Eck, was aber auch dann geschehen kann, wenn die Mauerecke gebrochen ist und unter-

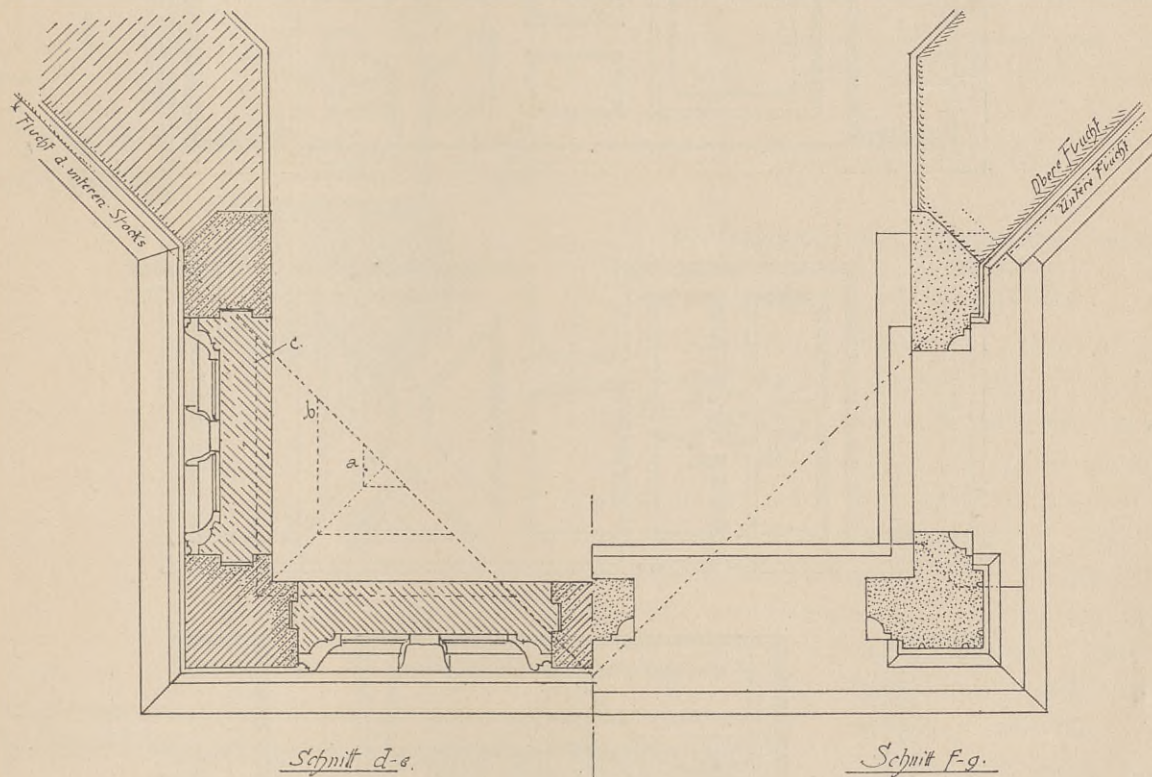


Fig. 295.

Grundriss des Erkers der Tafel 43.

halb eine Thüre oder ein Fenster enthält, wobei die Unterstützung wie gewöhnlich durch Konsolen erfolgt.

Wenn für langgestreckte Balkone und Erker die Platten nicht aus einem Stück gefertigt werden können, so sind die letzteren zu stossen und zwar mit Ueberfalzung über einem Träger. Der Platte als Einstein wird in zweifelhaften Fällen immer der Vorzug zu geben sein.

Die **Tafel 43** bringt einen Erker in Vorder- und Seitenansicht; der zugehörige Grundriss steht auf dieser Seite. Der Erker ruht auf einer Mauerecke und hat damit eine vollkommen sichere Unterlage. Selbstredend lässt sich dasselbe Motiv auch in der Front verwerten, wenn entsprechend starke Konsolen als Träger angeordnet werden. Da dem Erker ein Balkon aufgesetzt ist, so ist die Balkonplatte gleichzeitig die Deckplatte des Erkers. Eine weitergehende Beschreibung dürfte nach dem Vorausgegangenen wohl entbehrlich sein.

Die **Tafel 44** verzeichnet die Einzelheiten eines gewöhnlichen Balkons, alles in isometrischer

Darstellung. Bei b ist ersichtlich, wie die Konsolen und die Platte in die Mauer eingreifen, nur sog. Kopfstücke in Backstein hinter sich lassend. Es ist ferner zu sehen, wie die Balkonplatte allseitig abgeschrägt wird, hinten einen Anschlag und unten eine Wassernase erhält, wie die Standfugen der Brüstungspfosten gebildet werden und wie sich die Brüstung mit der Mauer verzahnt.

Bei a ist ersichtlich, wie der Brüstungssockel als Wasserdurchlass unten hohl gearbeitet

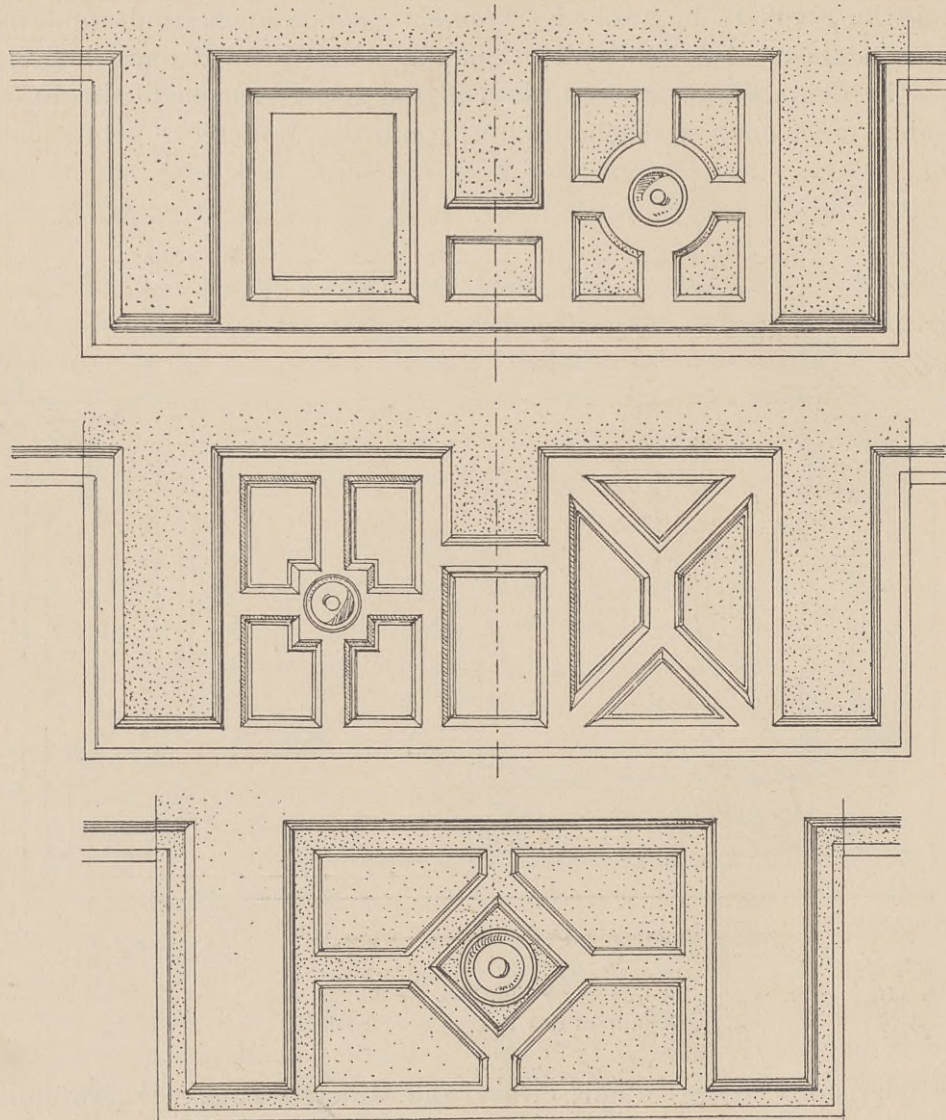


Fig. 296.

Kassettierte Balkonplatten.

ist und wie seine Teile unter sich verbunden werden. Man sieht ferner die Verdübelung von Sockel, Pfosten und Deckeln, die Verklammerung der Deckel und ihre Verschlauderung mit dem Mauerwerk. Werden statt der Docken massive oder durchbrochene Brüstungsplatten bevorzugt, so ist in c ersichtlich, wie diese Platten in Nuten gesetzt werden.

Von Konsolen, die zu Balkonträgern geeignet sind, findet sich eine Zusammenstellung auf den Tafeln 45 und 46. Bei der Mannigfaltigkeit, die ihre Formgebung zulässt, könnte die Zahl der Beispiele unbeschränkt erweitert werden; die acht gebrachten Typen mögen genügen. Die Oberglieder in der Form von Karniesen oder Blattwellen werden den Konsolen angearbeitet; sie

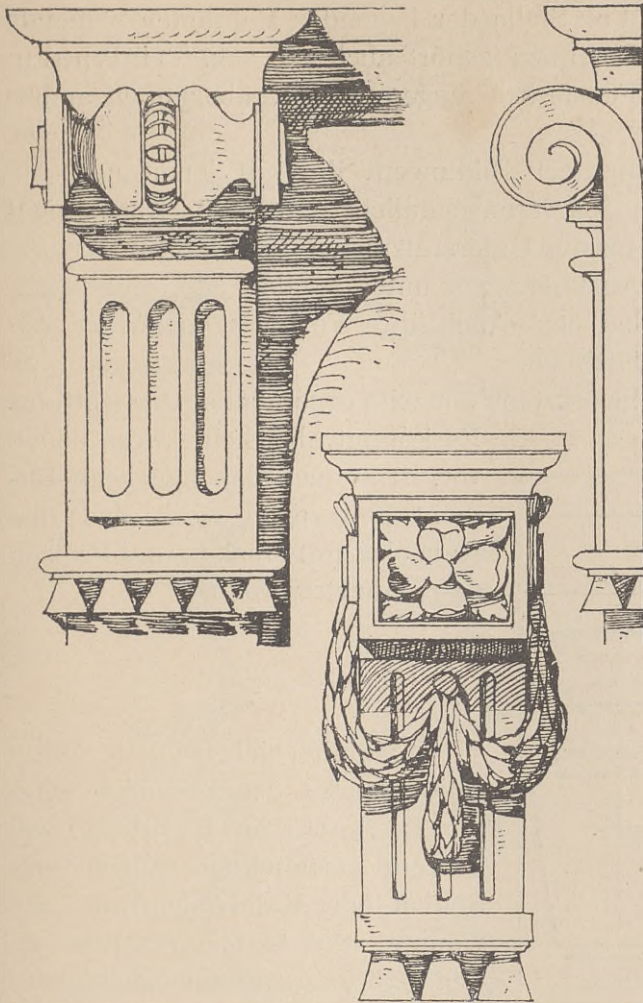


Fig. 297.
Triglyphenkonsolen.

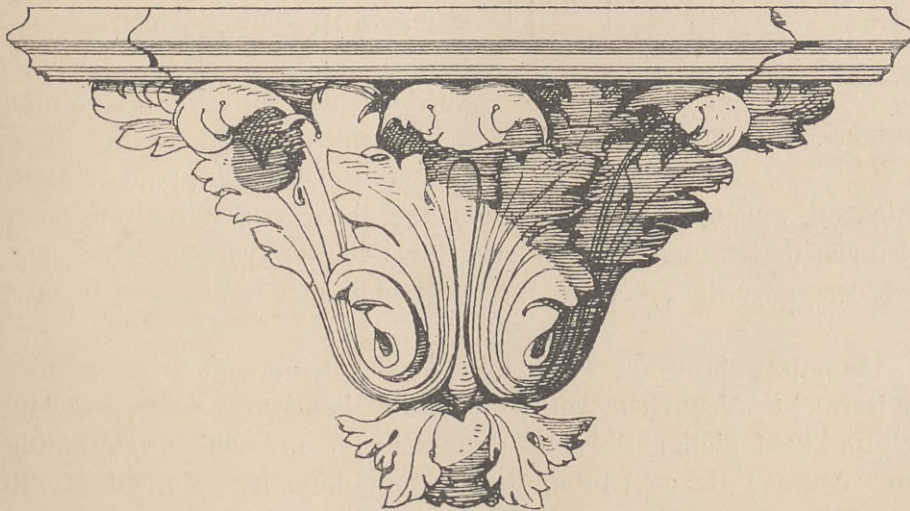


Fig. 298.
Konsole vom Schloss Blois.

laufen sich entweder am senkrechten Grund des Steines tot (Taf. 45b), oder sie werden verkröpft, die ganze Konsole säumend, herumgeführt. (Taf. 45a und c.)

Einfache Balkonplatten haben nur dem Rand entlang eine Wassernase, sind im übrigen unterseits glatt. Bei besserer Ausführung ist der ganze Grund tief gesetzt, sodass nur der Rand und die Standfugen für die Träger (und selbstredend auch der eingemauerte Teil) hoch stehen bleiben. Will man aber reich gehen, so wird, wie es Fig. 296 zeigt, die Unterseite der Platte kassettiert; sie erhält nach irgend einer passenden Einteilung Friese, Profile, Füllungsfelder und Rosetten angearbeitet.

3. Konsolen, Baluster etc.

(Taf. 45, 46, 47 und 48.)

Die Konsolen, Krag- oder Tragsteine, finden an reicheren Bauten vielfach Verwendung, in verschiedenen Formen und zu verschiedenen Zwecken.

Die nach dem antiken Vorbild geformte Volutenkonsole findet liegend und aufrecht Verwendung bei der Gesimskonstruktion, wovon bereits die Sprache war. Dieselbe Form, entsprechend vergrößert, eignet sich auch vorzüglich als Träger

von Balkonen und Erkern. Will man sich nicht unmittelbar an die herkömmliche antike Form halten, so lässt sich das Motiv in mannigfacher Weise abändern, wie die Tafeln 45 und 46 zeigen. Dabei wird stets der Charakter der übrigen Architektur ausschlaggebend sein. Wie die Form aber auch beliebt werden mag, so wird die Konsole stets neben ihrer eigentlichen Grundform und deren Verzierungen eine Uebergangsgliederung zur aufliegenden Platte angearbeitet erhalten, weil ein un-

vermittelter Uebergang schlecht aussieht.

Laden die Platten verhältnismässig wenig aus, wie es bei Gesimsen und Gurten, bei

Fensterbänken und Verdachungen der Fall ist, so tritt an Stelle der liegenden Volute die stehende und es entstehen die Konsolentypen der Tafel 47. Zu ihnen gehört auch die sog. Triglyphenkonsole (Fig. 297), die sich besonders gut für die Fensterbrüstungen eignet, aber auch anderweitig verwendet werden kann.

Ausser den genannten Konsolen giebt es nun noch Bildungen, die mit jenen nur den Namen gemein haben und deren Typus durch Figur 298 veranschaulicht wird. Sie treten nicht paarweise oder in Reihen auf, sondern bilden vereinzelt Unterstützungen für Halbsäulen und Pilaster, die nicht bis zum Boden reichen, für die Auskragungen unter runden oder vieleckigen Erkern, Baldachinen, Balkonen, Wandbrunnenschalen etc. Auch ihre Form ist vielfacher Abänderung fähig, wie die Pilasterträger der Tafel 48 darthuen.

Unsere Konsolenbeispiele beschränken sich alle auf eine einfache ornamentale Ausstattung.

Es kommt aber keineswegs selten vor, dass auch das figürliche Element beigezogen wird, dass die Konsolen mit Masken und Fratzen geschmückt werden.

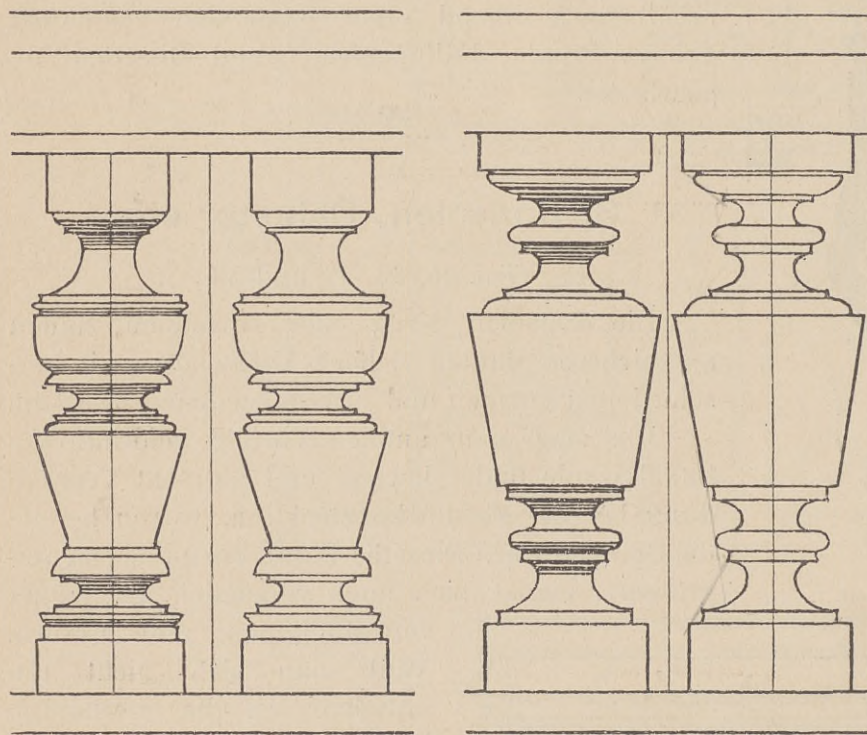


Fig. 299.
Vierkantige Baluster.

Ebenfalls viel benützte Dekorationsstücke der Fassaden sind die Docken oder Baluster, die kurzen, gestauchten Stützen von Säulen- oder Kandelaberform. Sie werden, wie bereits erwähnt, in Fensterbrüstungen aufgestellt, ebenso in den Brüstungen der Balkone und Erker. Ausserdem können sie zur Bildung der Attika dienen. Mit dem letzteren Ausdruck bezeichnet man die Galerie oder den Aufsatz, der an monumentalen Gebäuden hin und wieder über dem Hauptgesims hinlaufend ange-

bracht wird, und der, völlig geschlossen, etwas schwer wirkt, als durchbrochene Balustrade aber einen guten Abschluss giebt. Im Innern der Bauten sind es hauptsächlich die Treppen und Lichthöfe, die mit Balustraden abgeschlossen werden, sodass ihre Geländer sich häufig aus Docken zusammensetzen.

Als Material dienen Stein, Cement, gebrannter Thon und für das Innere auch Holz; hier kommen nur die Steinbaluster in Betracht. Wenn sie von freier Hand bearbeitet werden sollen, so ist ihre Herstellung umständlich und kostspielig. Sie sind dann leichter und schöner vierkantig herzustellen als von runder Form. An den Barockbauten finden sich derartige, vierseitige Bildungen häufig und machen eine gute Wirkung. (Fig. 299.) Neuerdings (seit etwa 20 Jahren) werden die Steinbaluster in entsprechendem Material (Savonnières etc.) fabrikmässig auf der Steindrehbank erzeugt; sie werden dabei nicht nur billiger, sondern auch gleichmässiger und schöner. Wir entnehmen einem Prospekte des Steinbearbeitungsgeschäftes von K. Rupp in Karlsruhe die Abbildungen der Figur 300.

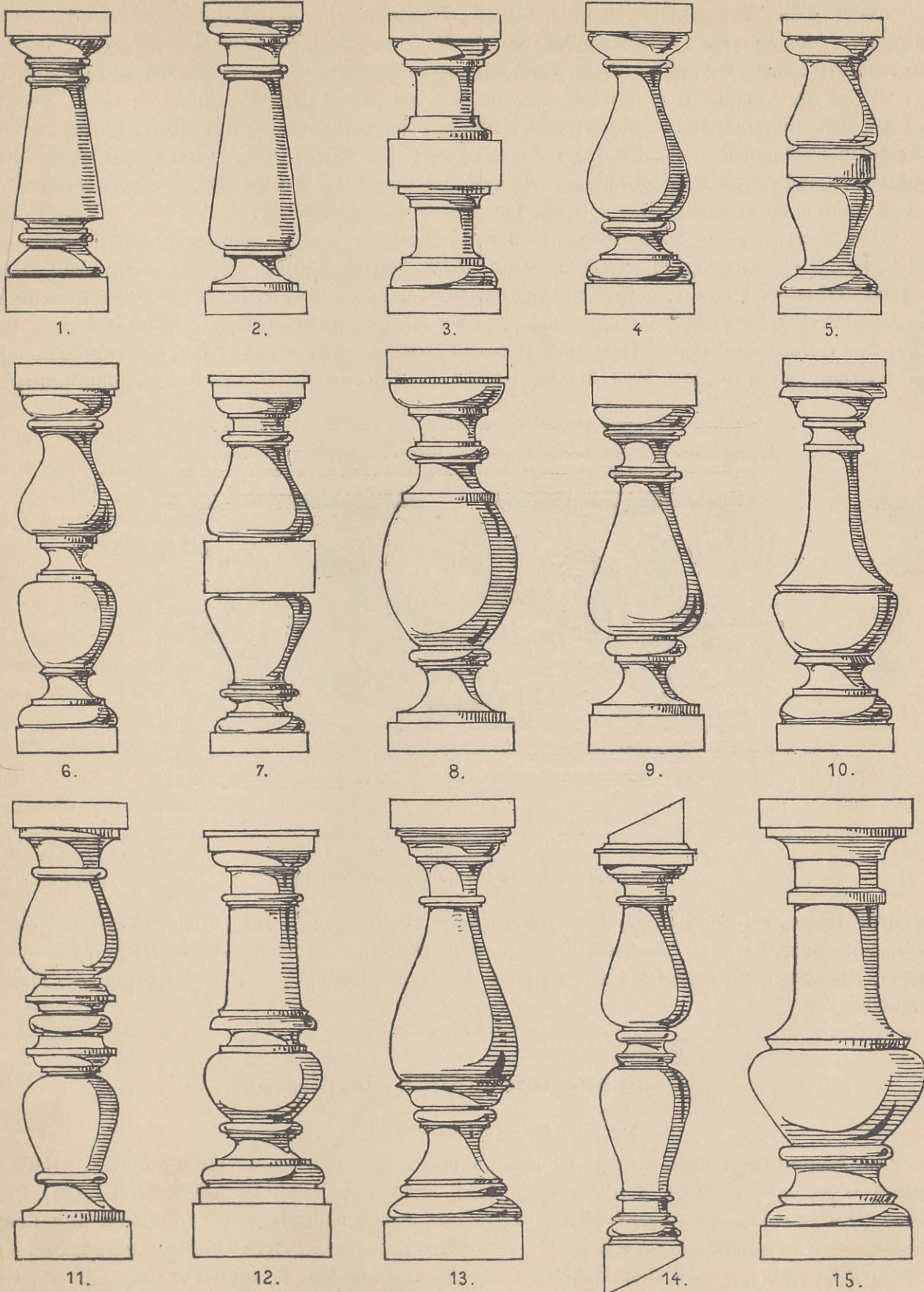


Fig. 300. Baluster des Steingeschäftes von K. Rupp in Karlsruhe.

Wie diese Figur zeigt, können auch einzelne Teile der Baluster rund, die anderen kantig sein, was eine gute Abwechslung giebt. Es empfiehlt sich hauptsächlich, die Sockel- und Abdeckglieder kantig zu halten, wenn Säulenfüsse und dorische Kapitäle nachgeahmt sind.

Was die Formgebung betrifft, so sind wieder zwei Typen zu unterscheiden. Nach dem einen gliedert sich der Baluster von der Mitte aus nach oben und unten gleichartig; er ist zu dieser Mitte symmetrisch. (Fig. 300, 3, 5, 6, 7, 11 und 14.) Nach dem anderen hat er ein ausgesprochen verschiedenes Oben und Unten, indem er sich nach oben verjüngt (300, 1, 2, 13 etc.) oder indem die Verjüngung wie bei den Hermen nach unten erfolgt. (Fig. 299.)

Die Befestigung der Baluster zwischen dem durchlaufenden gemeinsamen Sockel und der Abdeckplatte (Brüstungsdeckel) geschieht, wenn nötig, durch Verdübelung. Es empfiehlt sich, die einzelnen Baluster mit ganz geringem Abstand zu reihen, weil dies besser aussieht als eine weite Stellung und den Eindruck, als hätte man sparen wollen, nicht aufkommen lässt.

Die durchschnittliche Höhe der Baluster beträgt 60 bis 75 cm bei einer grössten Dicke von ca. 20 cm. Die Baluster sind übrigens nicht das einzige Mittel zur Balustradenbildung. An

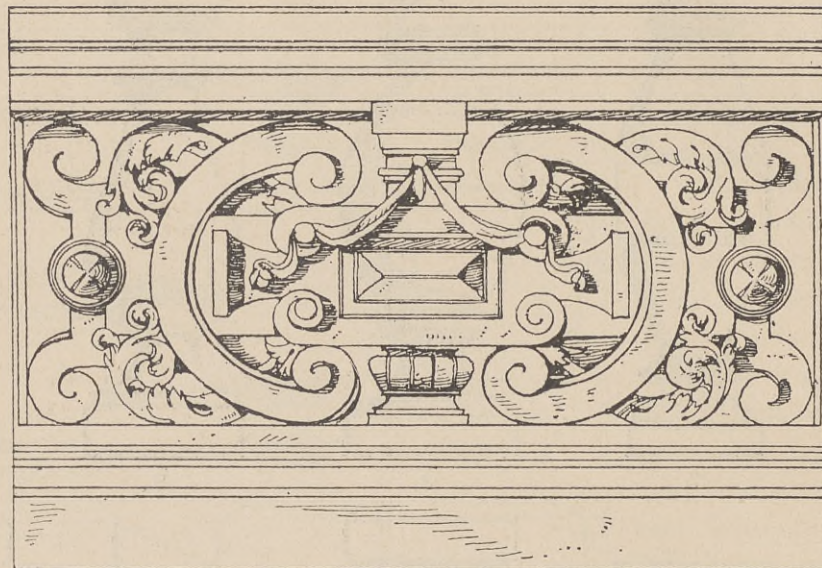


Fig. 301.

Modern-französische Brüstung. Architekt Magne.

ihre Stelle treten gelegentlich auch durchbrochene Steinplatten. Im gotischen Stile lassen sich diese in hübscher Weise als Masswerk behandeln. (Fig. 130.) Im Stile der deutschen Renaissance kommen Bildungen nach Fig. 164 vor und ein modern französisches Beispiel bringt die Figur 301 zur Abbildung.

4. Schrifttafeln und Zierplatten.

(Taf. 49, 50 und 51.)

Es kommt vor, dass einzelne Fassadenteile keine Fenster erhalten können. Beim eingebauten Wohnhaus ist diese Erscheinung selten, nicht aber bei freistehenden Gebäuden mit vier Fronten. Es stehen dann allerlei Mittel zu Gebote, den fensterlosen Wandflächen ihre Leerheit zu nehmen. So bringt man z. B. zu diesem Zwecke Nischen an, in welchen Figuren oder grosse Vasen Aufstellung finden; ein ähnlicher Behelf ist die Anordnung von blinden Fenstern, die im Grund durch Malerei oder mit Hilfe der Sgraffitotechnik verziert werden. Ein drittes Mittel ist die An-

bringung von Schrifttafeln, die schliesslich auch bloss Ziertafeln sein können, wenn es an einem passenden Text fehlt. An Stelle der Schrift tritt dann ein Ornament, ein Wappen, ein Monogramm, eine Jahreszahl etc. oder auch bloss eine glatte Marmorplatte, die durch ihr farbiges Muster verzierend wirkt.

Es ist aber nicht der Ausfall der Fenster allein, der zur Anbringung von Schrift- und Ziertafeln Anlass geben kann. Solche Dinge können auch, entsprechend kleiner und einfacher, in den Brüstungen, den Friesen und in der Attika angebracht werden, oder wo es sich sonst schickt.

Grösse, Form und Ausstattung der Tafeln wechseln sehr, je nach dem verfügbaren Raum und dem Reichtum der übrigen Architektur. Im allgemeinen wird die äussere Begrenzung ein stehendes oder liegendes Rechteck sein, in dessen Rahmen sich die Verzierung entwickelt. Entweder wird die Sache mit einem einzigen Werkstück abgemacht oder die Tafel erhält eine Bank und eine Verdachung nach Tafel 51e. Etwaige Füllungen aus Marmor werden in dünnen Platten eingesetzt, wie es an den Grabsteinen zu geschehen pflegt. Von unseren Figuren könnten hierfür in Betracht kommen: Taf. 50c, d und f; Taf. 51a, e und g.

Schrifttafeln von verhältnissmässig einfachen Formen giebt die Taf. 49 in den ersten sechs Beispielen, während die übrigen drei, sowie diejenigen der Taf. 50 etwas weitergehen und die Verzierung nicht bloss auf Ohren und Rosetten beschränken. Fensterartigen Charakter zeigen die Beispiele Taf. 51b und g. Im Beispiel c derselben Tafel lässt sich eine Uhr unterbringen. Die drei mittleren Beispiele sind speziell für Brüstungen und Frieße geeignet. Ein reich ornamentiertes Beispiel ist hälftig durch die Figur 302 im Texte dargestellt.

Selbstredend sind es nicht die Fassaden allein, an denen sich Schrift- und Ziertafeln anbringen lassen. Verschiedene der als äusserer Schmuck gedachten Formen könnten auch in Vorhallen, Treppenhäusern, Lichthöfen und anderen Innenräumen ihren Platz finden. Andere wieder dürften geeignet sein, an den Unterbauten von Denkmälern verwertet zu werden.

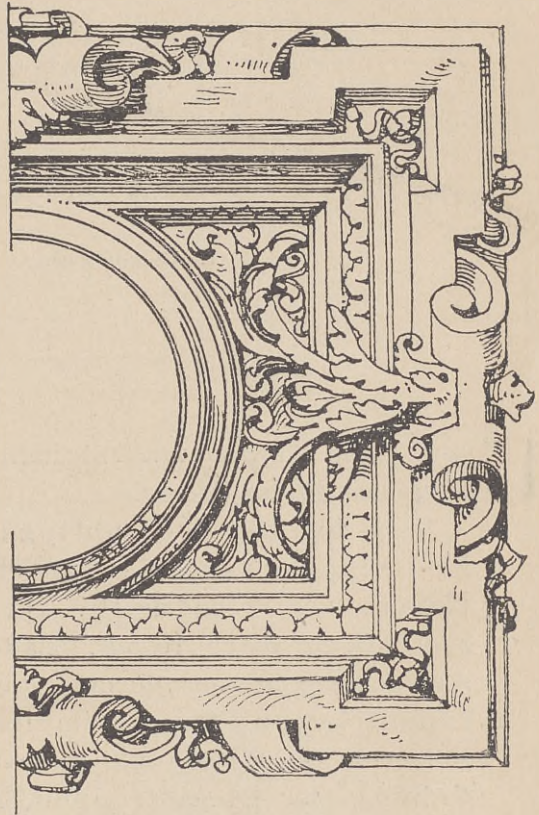


Fig. 302.

Zierplatte. Architekt Magne, Paris.

IX. DIE TREPPEN.

1. Allgemeines. — 2. Die Freitreppen. — 3. Die Innentreppen.

1. Allgemeines.

Unter einer Treppe versteht man die stufenweise Verbindung von zwei verschieden hoch gelegenen Bodenflächen.

Nach dem Ort der Anbringung unterscheidet man:

- a) Freitreppen, Treppen im Freien, am Aeussern der Gebäude, als Zugang von hochgelegenen Thüren, von Veranden etc. Sie können offen und ungedeckt oder aber überbaut sein zum Schutz gegen Regen, Glätte etc. Sie heissen ein-, zwei- oder dreiseitig je nach ihrer Zugänglichkeit von einer Seite oder mehreren Seiten.
- b) Innentreppen, Treppen im Innern der Gebäude, Stockwerkstreppen zur Verbindung der einzelnen Geschosse, mit verschiedenen Unterarten: Haupttreppen im Gegensatz zu den Neben- oder Dienstreppen, Kellertreppen, Speichertreppen, Turmtreppen. Der Raum, in welchem die Treppe untergebracht ist, heisst Treppenhaus.

Nach dem Material unterscheidet man Steintreppen, Holztreppen und eiserne Treppen. Hier kommen nur die ersteren in Betracht.

Nach der Art der Trittfolge oder der Führung unterscheidet man: gerade, gebrochene, gewendelte und gemischte Treppen. Eine ununterbrochene Trittfolge heisst Arm oder Lauf. Die zum Ausruhen oder anderweitig nötige Unterbrechung innerhalb einer Stockwerkshöhe heisst Podest. Es giebt Treppen ohne und mit Podest, ein- und mehrarmige Treppen. Gespaltene Treppen setzen sich abwechselnd aus einem breiten und zwei schmäleren Läufen zusammen und kommen nur in opulenten Treppenhäusern vor.

Nach der Konstruktion der Steintreppen unterscheidet man:

- a) untermauerte Treppen, bei denen die Trittstufen beiderseits auf massiven oder durchbrochenen Mauern aufruhend oder in diese eingreifen.
- b) Freitragende Treppen, bei denen die Trittstufen einerseits in die Mauer eingebunden sind, anderseits frei endigen und sich gegenseitig unterstützen.
- c) Zargen- oder Wangentreppen, bei denen die Trittstufen beiderseits in untermauerte, steinerne Wangen oder Zargen eingelassen sind, wie es gelegentlich in Bezug auf Freitreppen vorkommt.
- d) Architravtreppen, bei denen die beiderseits frei endigenden Trittstufen auf eisernen Schienen aufruhend. Die Architravtreppe lässt sich mit der freitragenden Treppe kombinieren.

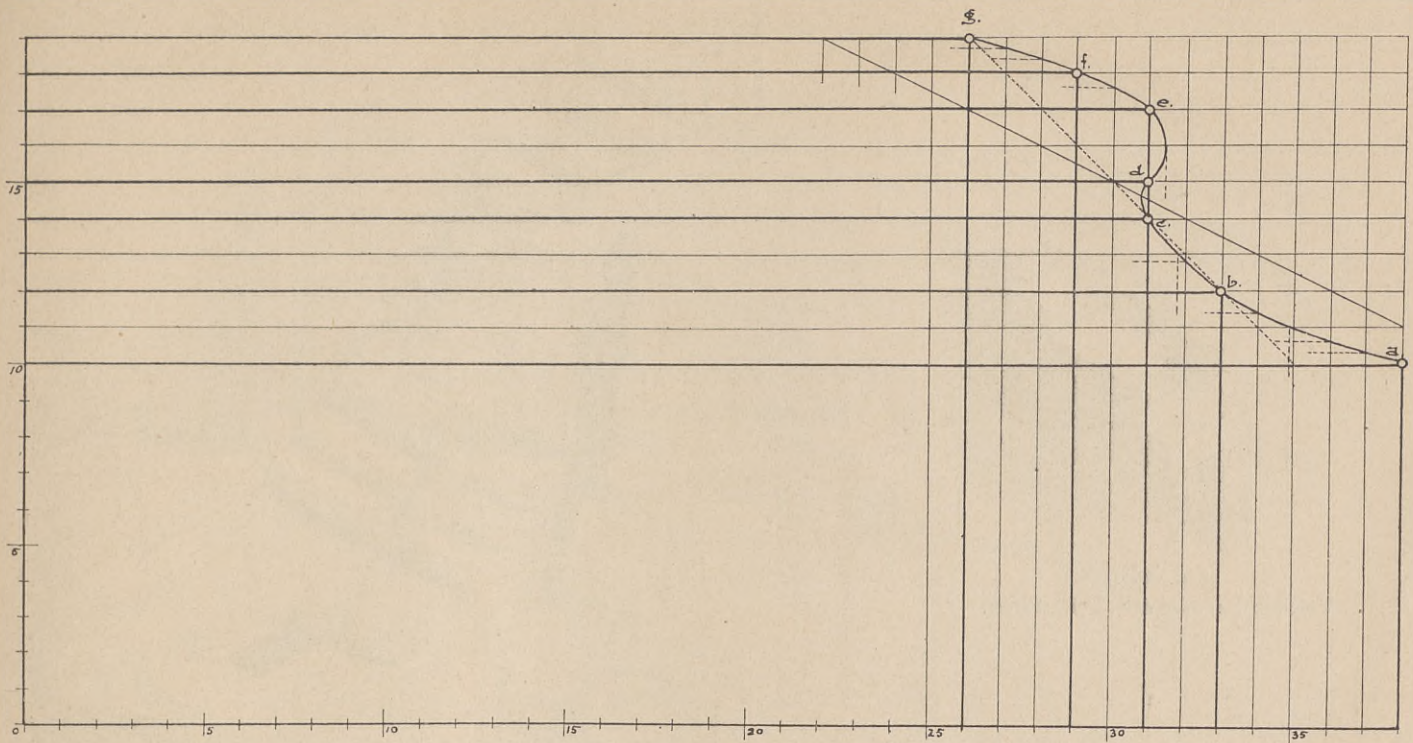


Fig. 303.
Treppentrittverhältnisse.

Die Stufen der Steintreppen sind Blockstufen, im einfachsten Fall von rechteckigem Querschnitt. Sie sind auf der Vorder- und Oberseite im ganzen und auf der Unterseite zum Teil zu bearbeiten, wenn nicht alle Seiten gesehen werden. Wird bezüglich der Untersicht auf ein gutes Aussehen gehalten, so wird die Treppe „verschalt“, d. h. die Trittschalen werden unterseits abgeschrägt, so dass sie zusammen eine schiefe Ebene bilden. Der Abstand zwischen zwei übereinander hinziehenden Läufen muss im Licht mindestens 2,3 m betragen, damit die Begeher der Treppe die Köpfe nicht anstossen.

Die Stufe, mit der eine Stocktreppe beginnt, heisst Antritt; diejenige, mit der sie endigt, Austritt; die übrigen Tritte sind Zwischenstufen. Der im Grundriss für die Treppe erforderliche Raum heisst Grund. Bei nicht gewendelten Treppen giebt der senkrechte Schnitt (bei freitragenden Treppen auch die Seitenansicht) das Profil. Die ge-

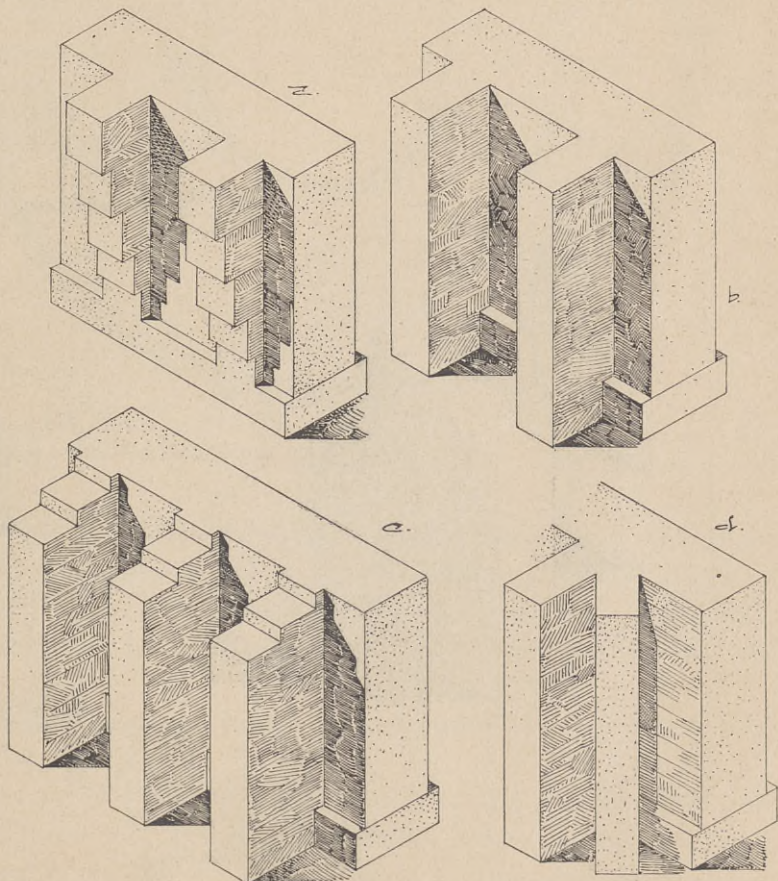


Fig. 304.
Freitreppen-Fundamente.

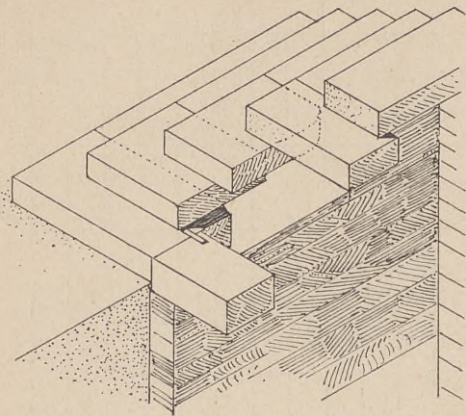


Fig. 305.
Verklammerung der Trittstufen.

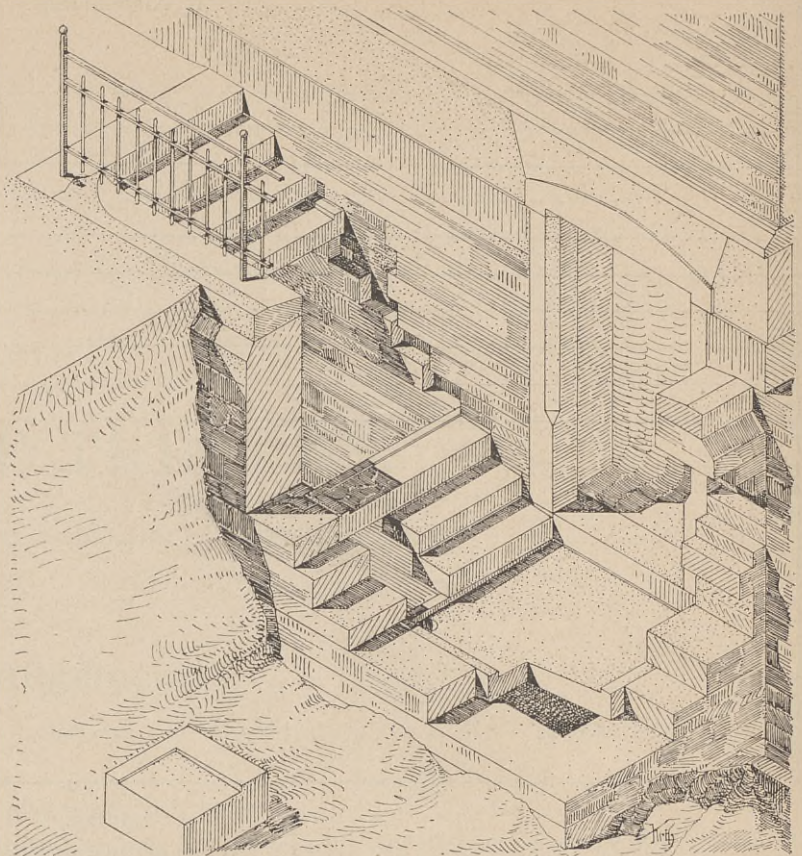


Fig. 306. Zu Tafel 55a bis d gehörig.

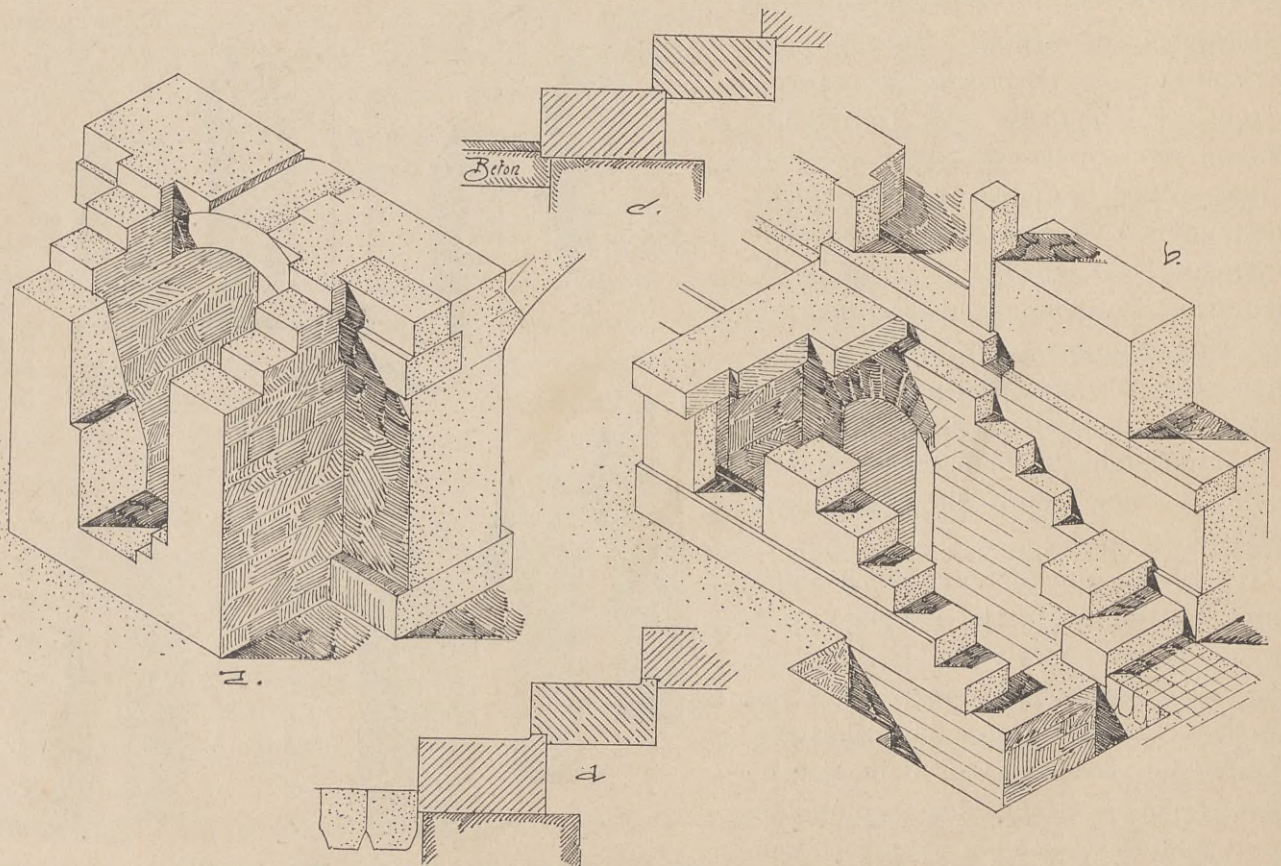


Fig. 307. Einzelheiten von Freitreppen.

radlinige Verbindung der Trittoberkanten bildet mit der Horizontalebene den Neigungswinkel der Treppe.

Die obere Fläche einer Trittstufe heisst Auftritt; die vordere Fläche heisst Steigung. Der Teil, mit dem ein Tritt über den unteren übergreift, heisst Auflager. Die Länge einer Trittstufe entspricht der Breite des Treppenlaufs. Die Tritte nicht gewendelter Treppen haben auf ihre ganze Länge gleiche Auftrittsbreite. Bei den Wendeltreppen ist diese verschieden, am äusseren Ende grösser, am inneren kleiner. Als massgebendes Verhältnis von Steigung und Auftritt gilt bei Wendeltreppen die mittlere Lauflinie. Alle Stufen eines Laufes haben gleiche Steigung und gleichen Auftritt.

Die Hauptanforderungen an eine Treppe sind einerseits genügende Festigkeit und Sicherheit, anderseits eine bequeme Benützung und Begehung. In der ersteren Hinsicht wird eine

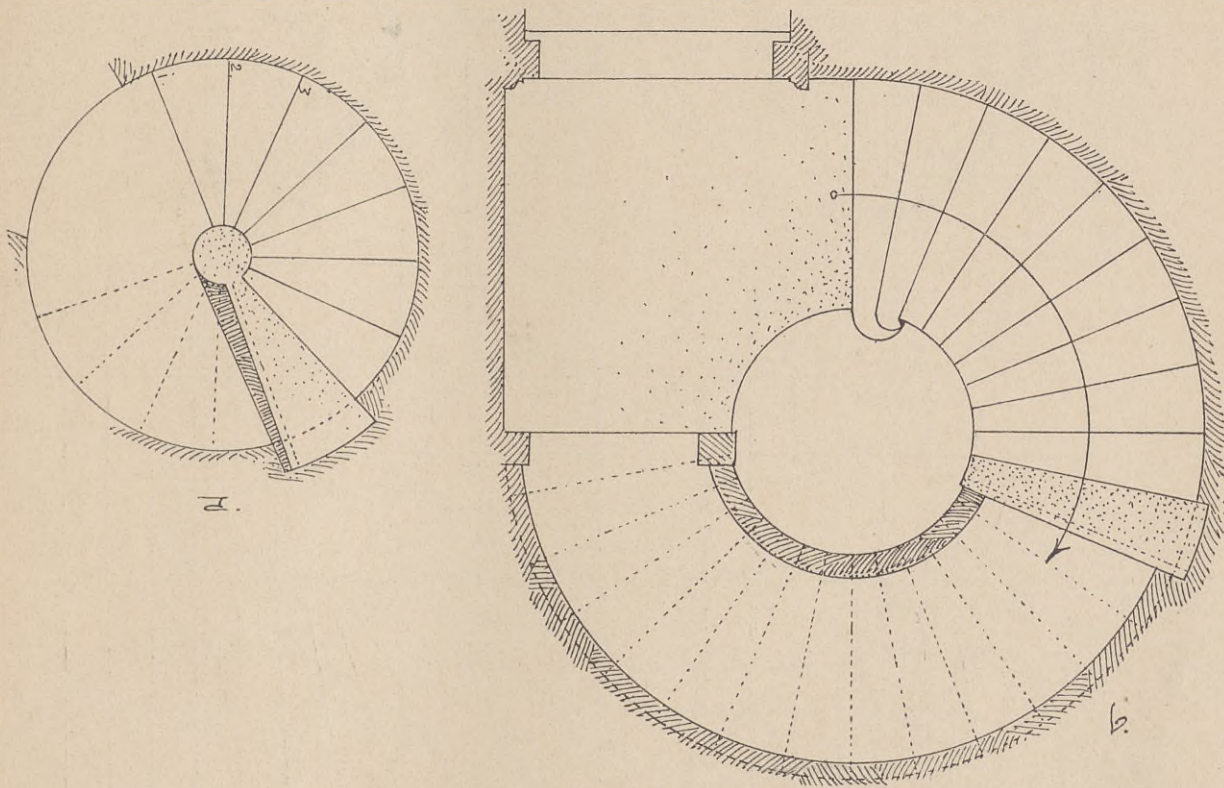


Fig. 308.

Wendeltreppengrundriss. Spindeltreppe und Hohl-treppe.

richtige Konstruktion und ein festes, dauerhaftes Material vorausgesetzt. Gegenüber den Holztreppe gelten die Steintreppen als feuersicher; thatsächlich ist eine Treppe feuersicher, wenn sie während eines Brandes begangen werden kann. Dies hängt aber nicht allein von der Unverbrennlichkeit des Materials ab, sondern hauptsächlich davon, ob Rauch und Feuer in das Treppenhaus eindringt oder nicht.

Als Sicherheit gegen das Abstürzen der Personen erhalten Steintreppen, die es nötig haben, ein Geländer von Stein oder Eisen.

Die bequeme Benützung erfordert eine genügende Breite, die richtige Stufengrösse und einen Neigungswinkel, der weder zu gross noch zu klein ist. Nebentreppen und Treppen überhaupt sollen mindestens eine Laufbreite von 75 cm haben. Gewöhnliche Wohnhaustreppen sollen mindestens 1 m breit sein, womit sich die Baupolizei aber nicht überall begnügt. Bessere Wohnhaustreppen haben eine Laufbreite von 1,3 bis 1,5 m. Vielbegangene Treppenhäuser, öffentliche Ge-

bäude, Fabriken etc. erfordern eine noch grössere Breite je nach Bedarf. Die Podeste der Treppen sollen mindestens so breit sein als der Treppenlauf. Vorteilhaft für den Möbeltransport ist eine grössere Breite.

Ob eine Treppe bequem zu begehen ist oder nicht, hängt von zweierlei Umständen ab, erstens von der Grösse von Auftritt und Steigung, also von der Trittgrösse überhaupt, zweitens von dem Verhältnis von Auftritt und Steigung, also vom Neigungswinkel des Treppenlaufes.

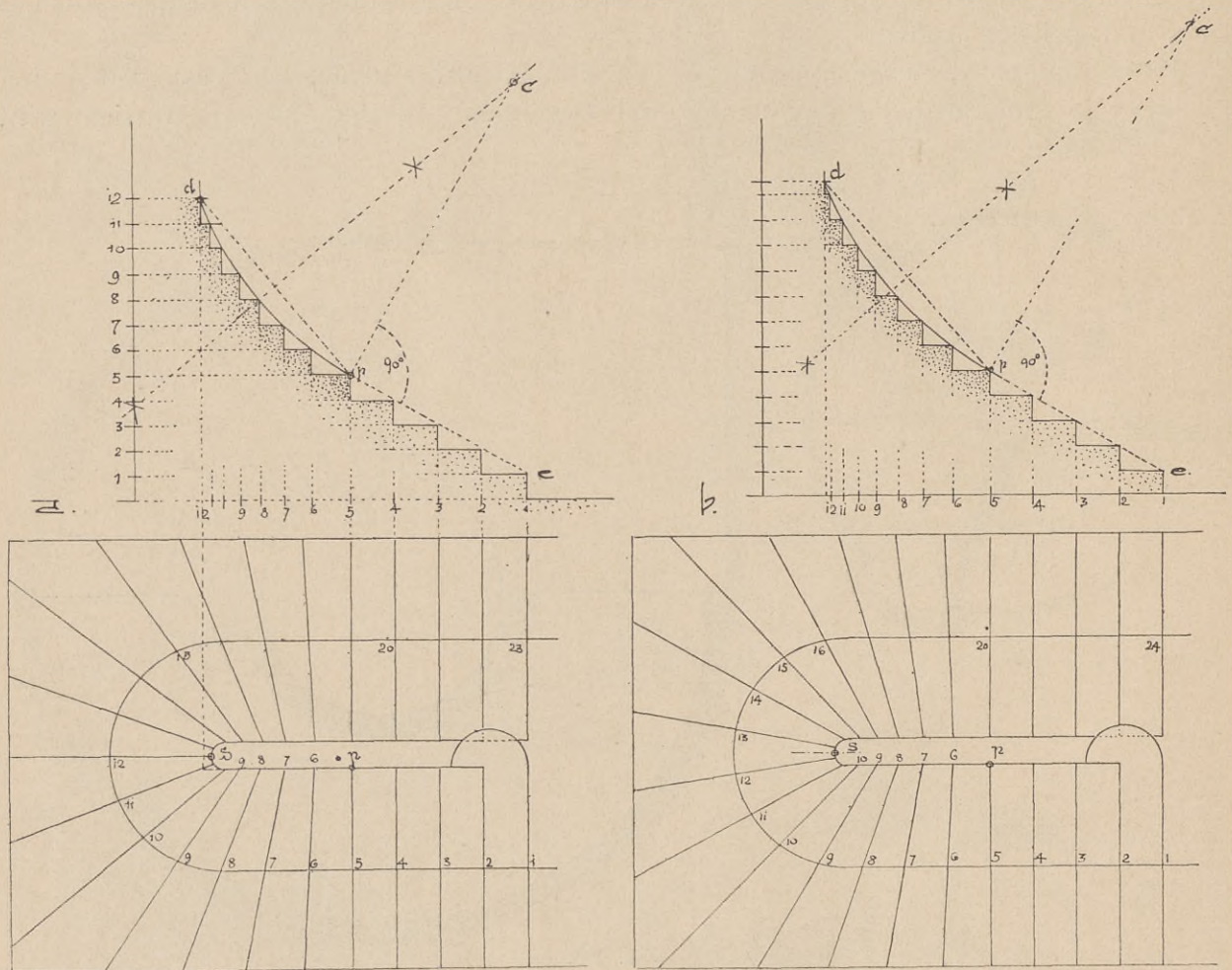


Fig. 309.

Konstruktion des Verziehs.

Grossen Leuten werden grosse Trittstufen besser passen, als kleine und umgekehrt. Der Neigungswinkel aber wird für grosse und kleine Leute derselbe sein können, ohne einen Unterschied in der Bequemlichkeit für sie zu bedeuten. Es verhalten sich beispielsweise 14 cm Steigung zu 28 cm Auftritt, wie 16 cm Steigung zu 32 cm Auftritt, welchem Verhältnis beidemal ein Neigungswinkel von $26^{\circ} 33' 54''$ entspricht. Eine Treppe aus Tritten der ersteren Art würde aber besser für Kinder passen, eine solche aus Tritten der zweiten Art besser für grosse Leute. Will man beiden Teilen gerecht werden, so kann man die Abmessung von 15 auf 30 cm wählen.

Für die Trittgrösse, also für die absoluten Masse von Steigung und Auftritt, ist die menschliche Schrittgrösse bestimmend. Für den Neigungswinkel, für das Trittverhältnis, für die relativen Abmessungen sind in vielen Fällen die Grundrissverhältnisse und die Stockwerkshöhen bestimmend, selbstredend innerhalb bestimmter Grenzen.

Interpoliert man nach diesem graphischen Schema, so erhält man (mit Abrundung auf ganze Centimeter) folgende Zusammenstellung bequemer und verhältnismässig bequemer Trittverhältnisse:

Steigung	10	10	11	11	11	12	13	14	15	16	17	18	18	18	19	19	cm
Auftritt	38	37	36	35	34	33	32	31	31	31	31	30	29	28	27	26	„
Neigung	14,7	15,1	17	17,4	17,9	20	22,1	24,3	25,8	27,3	28,7	31	31,8	32,7	35,1	36,2	Grad.

Handelt es sich um Bruchteile von Centimetern, wie es die Treppeneinteilung mit sich bringen kann, so ist es nicht schwer, an der Hand der Figur 303 das Passende zu ermitteln. Wir haben diese Zusammenstellung gemacht, weil die üblichen Formeln, die für das Verhältnis von Steigung und Auftritt in Uebung sind, wohl in einzelnen Fällen, aber nicht in allen mit dem Ergebnis der Erfahrung im Einklang stehen.

Eine derartige Formel lautet dahin, dass das Mass der Steigung plus demjenigen des Auftritts = 45 cm zu nehmen sei. Dieser Formel entspricht die gestrichelte schräge Linie der Figur 303.

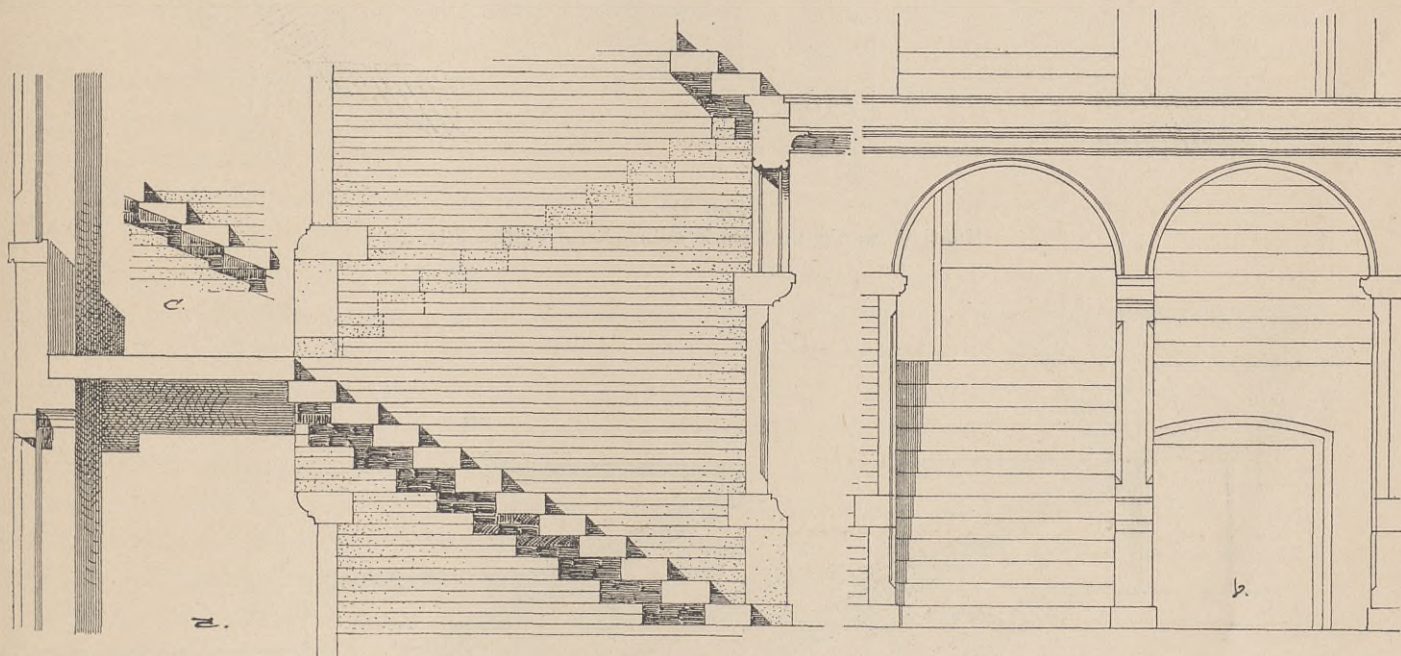


Fig. 313.
Eingemauerte Stocktreppe.

Eine andere Formel bestimmt, dass die doppelt gerechnete Steigung plus Auftritt = 60 cm zu nehmen sei. Dieser Formel entspricht die ausgezogene Schräglinie. (Statt 60 werden auch 60 bis 63 cm angegeben.) Wer sich in graphischen Zahlendarstellungen auskennt, kann der Figur auch ohne weiteres entnehmen, in Bezug auf welche Verhältnisse sich unsere Aufstellung mit den genannten Formeln deckt und in Bezug auf welche sie von ihnen abweicht.

2. Die Freitreppen.

(Taf. 52, 53, 54 u. 55.)

Die Freitreppen können aus wenigen Stufen bestehen (Taf. 37), sie können aber auch vielstufige Läufe bilden; sie können sogar zwei- und mehrarmig sein und Podeste haben; sie können ganz im Freien liegen (Taf. 38) oder teilweise in die Gebäude eingreifen (Taf. 36); sie können sich vom Erdboden in die Höhe bauen oder von diesem nach unten gehen. (Taf. 55 und Figur 306.)

Der Konstruktion nach können sie massiv oder mit Bögen untermauert sein; sie können Wangentreppen sein und schliesslich auch freitragend. Sie können Geländer erhalten oder nicht, je nach der Anlage und Stufenzahl. Wenn bezüglich des Steigungsverhältnisses keine Beschränkung vorliegt, so macht man die Auftritte 30 bis 36 cm breit bei einer Steigung von 15 bis 12 cm.

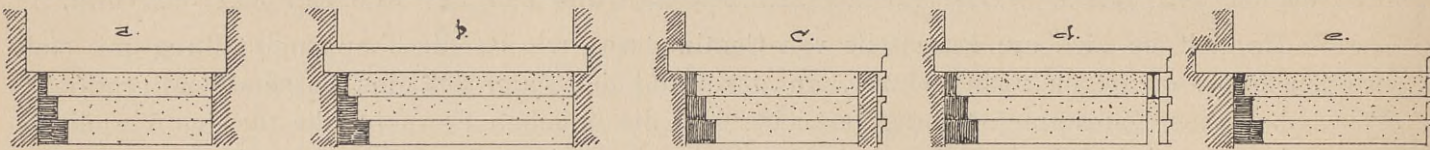


Fig. 314.

Die verschiedenen Arten der Treppentrittlagerung.

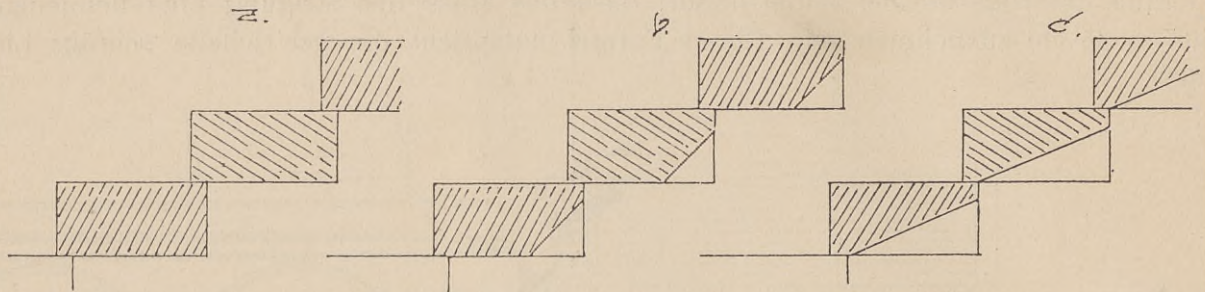


Fig. 315.

Kantige, wenig und stark gebrochene Trittprofile.

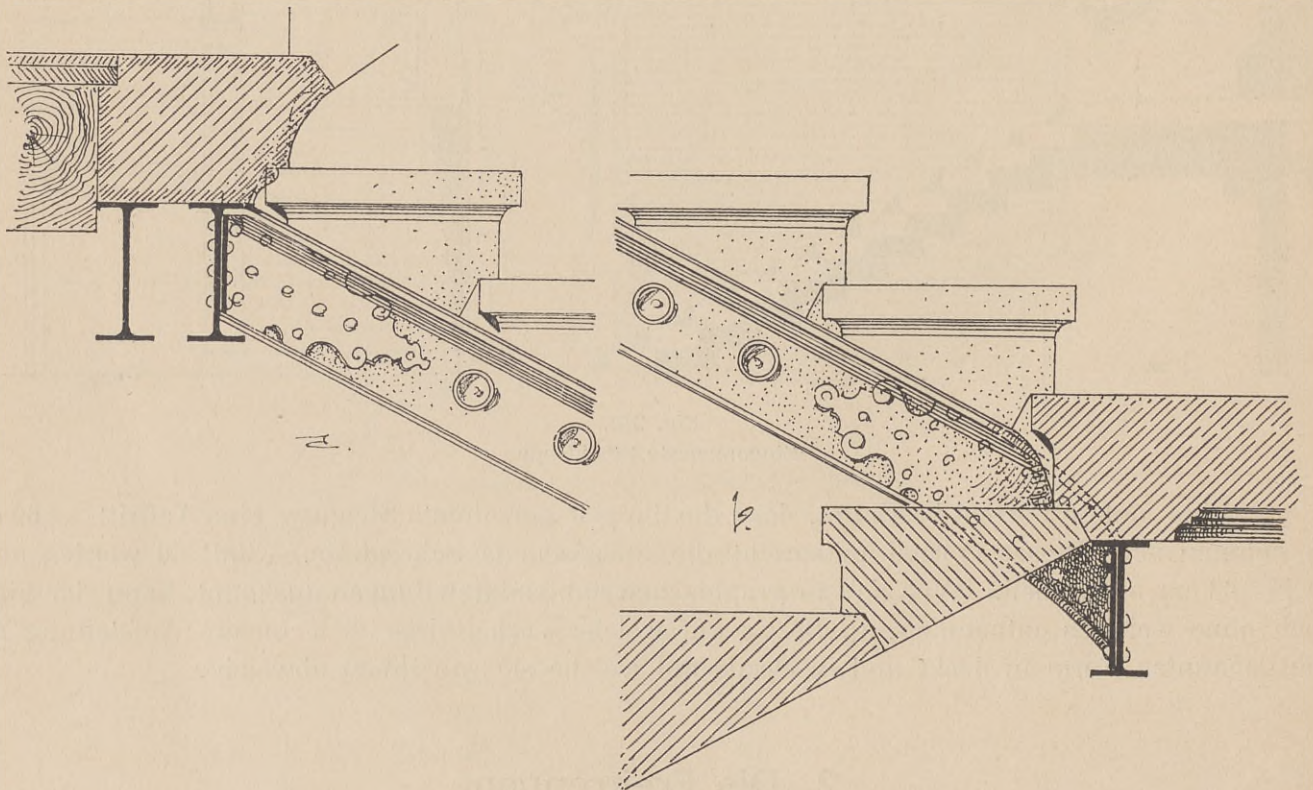


Fig. 316.

Unterstützung freitragender Stufen durch Eisenschienen.

In allen Fällen ist auf ein festes, frostbeständiges Dauermaterial (Granit, Trachyt, harter Sandstein) zu halten. Um das Eindringen des Regenwassers in die Lagerfugen, wo es beim Gefrieren die Steine aus ihrer Lage zwingt, zu verhüten, kann man den Tritten nach hinten einen Ansatz oder Anschlag geben (Fig. 307d) und ihnen eine leichtgeneigte Wasserschräge anarbeiten,

wenn man nicht vorzieht, den Wasserablauf dadurch zu erzielen, dass man die Trittstufen mit schwachem Gefäll verlegt (etwa 1:100). Der Antritt wird, wie Figur 307 in c und d zeigt, 6—8 cm in den Boden greifend angeordnet. Die Antrittstufe ist also um dieses Mass stärker als die übrigen und erhält solchermassen einen Halt, indem sie sich gegen die Pflastersteine, die Betonierung etc. anstemmt. Verlegt werden die Tritte in Cement, unter Umständen auch mit Zwischenlagen von Blei, sodass bloss die Enden der Fugen mit Cement auszukitten sind.

Wichtig ist in allen Fällen ein solides Fundament. Selbständige Fundamente taugen wenig, weil sie der Senkung der Gebäudfundamente nicht folgen. Man mauert die Treppenfundamente deshalb am besten mit den übrigen Fundamenten in guter Einbindung auf.

Des Frostes wegen soll das Treppenfundament mindestens 1,25 m tief gehen. Die Art der Fundamentanlage richtet sich nach der Art der Freitreppe; sie ist so zu gestalten, dass die Tritte ein gutes Auflager haben, insbesondere auch unter etwaigen Stossfugen, und dass sie nicht zu weit frei liegen. Als Maximum der Freilage kann bei gutem Material 1,5 bis 2 m gelten.

Die **Figur 304** zeigt verschiedene Fundamente für Freitreppen. Die Fundamentvorsprünge heissen „Sporen“. Nach a sind sie durch Ueberkragung gebildet, nach b, c und d greifen sie in gleicher Stärke in die Erde. Sie bestimmen sich nach der zulässigen Freilage der Tritte und nach etwaigen Stossfugen, weshalb bei dreiseitigen Freitreppen (Taf. 52) Diagonalsporen nötig werden können. (Fig. 304d.)

Die **Tafel 52** stellt vier Freitreppen dar, die alle dreiseitig sind und weder Zargen noch Geländer haben. Die gewöhnliche Grundrissform ist das Rechteck (a, c und e); es kommen aber auch halbkreisförmige und gestreckte Formen mit runden Enden vor (b). Derartige Treppen waren früher viel häufiger als heute, weil sie in den modernen Strassen von der Baupolizei als verkehrshemmend nicht mehr geduldet werden. Ihrer Anbringung an Gebäuden, die durch Einfriedigungen von den Strassen getrennt sind, steht aber nichts im Wege. Immerhin geraten solche Treppen im Laufe der Zeit gerne aus Rand und Band, wenn dem Steinschnitt, der Untermauerung und dem Verband nicht möglichste Sorgfalt gewidmet wird. Das Stossen der einzelnen Stufenteile hat mit passender Verschränkung zu erfolgen. Die Stossfugen können schräg gezahnt werden. (Taf. 52a rechte Seite.) Statt der rechteckigen Binder kann man schwalbenschwanzförmig gestaltete einlegen (e). Die Stosspartieen sind durch Eisenklammern zu sichern. Man bringt die letzteren jedoch nicht gerne sichtbar an und verbirgt sie unter dem Auflager der nach oben folgenden Tritte. (Fig. 305.) Man kann die Klammern auch an den senkrechten Flächen, an der Steigung, anbringen, wo sie dann allerdings sichtbar sind, aber doch weniger stören, als auf den Aufritten. Der Fugenschnitt und die Anlage der Fundamentsporen sind aus den Grundrissen genügend ersichtlich.

Die **Tafel 53** bringt vier Beispiele von Freitreppen mit Wangen oder Zargen. Diese sollen die Treppen beiderseits in gefälliger Weise begrenzen. Sie sollen aber ausserdem die Trittstufen in ihrer Lage festhalten, weshalb die Stufen auf 5 oder 6 cm in die Zargen eingesetzt werden. Am einfachsten ist es, die Zargen gerade zu gestalten, sodass die Tritte gleiche Länge haben. Werden die Zargen nach aussen geschweift (Taf. 53 h, i), was hübsch und einladend aussieht, dann sind die untersten Tritte an den Enden ebenfalls zu schweifen, sodass sie unter 90° oder wenigstens in einem nicht viel davon abweichenden Winkel auf die Zargen stossen. Dem Treppenauf entsprechend fallen die Zargen gewöhnlich nach vorn ab; wie man sie aber auch im übrigen gestalten mag, so erscheint es jedenfalls zweckmässig, für einen richtigen Wasserablauf zu sorgen und zwar in solcher Weise, dass das Wasser nicht auf die Treppe, sondern von derselben weggeleitet wird.

Soll der hinter der Freitreppe liegende Kellerraum noch einigermassen beleuchtet werden, sodass man sich in demselben ohne Lampe zurechtfindet, dann muss man in den Trittstufen

Lichtschlitze anbringen, indem man sie unterseits hohl arbeitet, wie es in b bis d zu sehen ist und wie es auch die Tafeln 36 und 38 schon gezeigt haben. Das durch die Schlitze eindringende Regenwasser ist nur von Bedeutung, wenn dieselben nach Südwest liegen. Man kann dann für eine Ableitung sorgen, wie es auf Taf. 53 in d und l ersichtlich ist. Soll auch die kalte Luft abgehalten werden, so bringt man unter der Treppe ein Fenster an (vergl. a und d). Wie die Untermauerung der Treppe bei Anbringung von Lichtschlitzen sich ungefähr gestaltet, zeigt Figur 307a.

Die letztgenannte Figur bringt in b eine Freitreppe, deren Lauf nicht senkrecht auf das Gebäude gerichtet ist, sondern der Front anliegt, also parallel zu ihr ist. In diesem Falle lässt

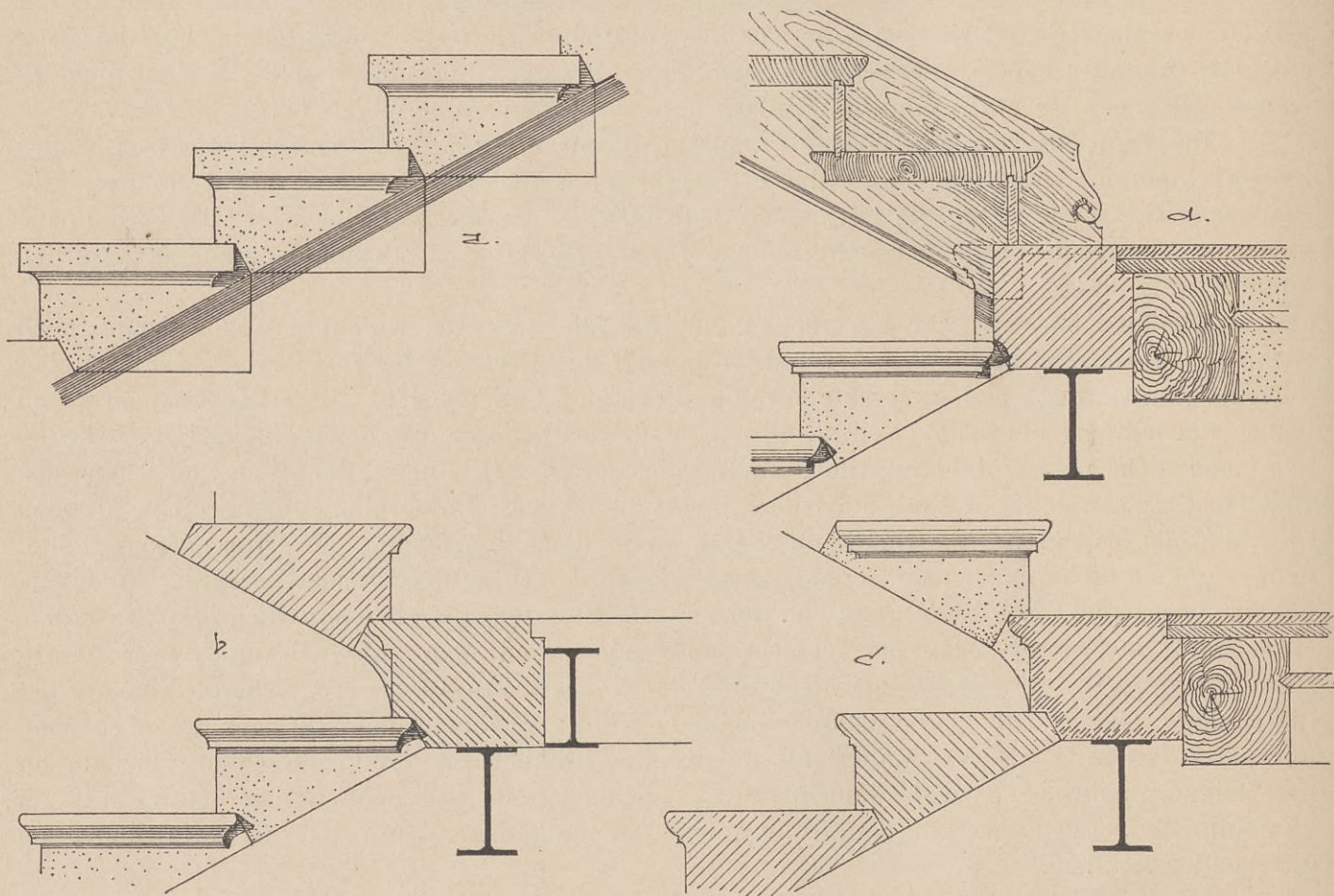


Fig. 317.

Einzelheiten freitragender Treppen.

sich ein äusseres Kellerfenster anbringen, dem gegenüber zweckmässigerweise eine Thüröffnung freibleibt, sodass für den Keller unter der Treppe eine Art Vorplatz entsteht.

Lauf und Podestplatte werden bei derartigen Anlagen gewöhnlich mit einem Geländer versehen, was für das Begehen im Dunkeln auch höchst angezeigt erscheint.

Die **Tafel 54** behandelt in a bis d das nämliche Motiv, aber in symmetrischer Anordnung. Die der Thüre vorgelegte Platte kann von rechts und links erstiegen werden. Unter ihr kann wieder ein Kellerfenster Platz finden. Nach der Zeichnung ist eine Nische mit Brunnenschale an dessen Stelle angebracht. Auch hier ist ein Geländer angezeigt.

In e bis g derselben Tafel ist ein etwas ungewöhnliches Motiv verwertet, wie es sich besonders als Verbindung des Gebäudes mit einem Vorgarten eignen dürfte. Der Thüre ist ein

Vorplatz vorgelegt, dessen steinerne Brüstung nur da unterbrochen ist, wo die beiden gewendelten Läufe auf das Plateau einmünden. Die Brüstung wäre ähnlich zu behandeln wie diejenige eines Balkons und von Wendelstufen wird anlässlich der inneren Treppen zu reden sein.

Die **Tafel 55** bearbeitet zwei nach unten gehende, in den Boden versenkte Freitreppen. Im einen Fall liegt der Treppenlauf parallel zur Front; im anderen Fall steht er rechtwinklig zu derselben. Derartige Treppen werden erforderlich, wenn die Keller oder andere tiefliegende Räume unmittelbar von aussen zugänglich sein sollen. Sie laufen zwischen Wangenmauern. Die Tritte sind eingemauert (c) oder sie liegen entsprechenden Vorsprüngen der Wangenmauern auf (f). Unter dem Lauf wird ein Hohlraum belassen (a und c), was sich schon gegen Hebung der Tritte durch den Frost als nötig erweist.

Wenn über derartigen Treppen kein Schutzdach angebracht wird, was immerhin wünschenswert, so ist für passende Beseitigung der Niederschläge zu sorgen. Man erreicht dies auf zwei verschiedene Arten, je nach Lage des Falles und der Grösse der Treppen. Nach der einen Methode giebt man den Trittstufen nach hinten ein Gefäll von 2 oder 3 mm, haut auf jedem Tritt zweckmässig verteilt 2 oder 3 Rinnen ein, sodass das Sammelwasser in den Hohlraum unter die Treppe ablaufen kann, in welchem Kies oder Kohlschlacken als Sickerungsmaterial eingefüllt sind. Wo dieses einfache Verfahren bedenklich erscheint, giebt man nach der zweiten Methode den Stufen im gewöhnlichen Sinne, also nach vorn, Gefäll. Das Wasser läuft dann von Stufe zu Stufe nach unten und sammelt sich auf der Platte, die den Vorplatz zur Thüre bildet. Dieser Platte giebt man nach b von zwei Seiten Gefäll und leitet in der tiefgelegenen Ecke das Wasser durch eine Rohrleitung ab. Die Schachteinfassung liegt etwas höher als der Boden, ist nach aussen abzuschrägen und mit einer Rinne zu umgeben (vergl. f und h).

Die Freitreppen der letztgenannten Art sind unter allen Umständen mit einem Geländer zu versehen, welches in diesem Fall auf die Umfassung des Schachtes aufgesetzt wird. (Taf. 55 b und c, sowie Figur 306.)

3. Die Innentreppen.

(Taf. 56 bis 62.)

Ihre Art ist mannigfach und wechselnd je nach dem verfügbaren Grund, der Stufenform und der Konstruktion.

Nach der Stufenform unterscheiden wir:

- a) Treppen mit gewöhnlichen Stufen,
- b) Wendeltreppen mit Wendelstufen,
- c) gemischte Treppen mit gewöhnlichen und mit Wendelstufen.

Wenn die Wendelstufen nicht auf ein gemeinsames Centrum laufen, dann heisst die Treppe „verzogen“.

Ist die Lauflinie einer Treppe eine gerade Linie, so heisst die Treppe geradläufig. Stossen die verschiedenen Läufe einer Treppe im rechten oder schiefen Winkel aufeinander, so heisst die Treppe gebrochen. Liegen die Läufe einer Treppe nebeneinander, so heissen wir sie parallelläufig.

Von den vielen möglichen Treppenformen mögen die meist vorkommenden hier aufgezählt sein. Einige derselben sind auf Taf. 56 und anderweitig im Grundriss aufgezeichnet.

1. geradläufig einarmig, mit gewöhnlicher Stufenfolge.
2. „ gestreckt, durch einen Podest unterbrochen.
3. „ mit unterer Viertelswendung. (Taf. 56 a.)

4. geradläufig, mit oberer Viertelswendung.
5. „ „ mit unterer und oberer Viertelswendung nach der nämlichen Seite oder nach entgegengesetzten Seiten.
6. „ „ leicht angewendelt, zum Begehen einladend. (Taf. 56 b.)
7. rechtwinklig gebrochen, mit Podest im Eck. (Taf. 56 c.)

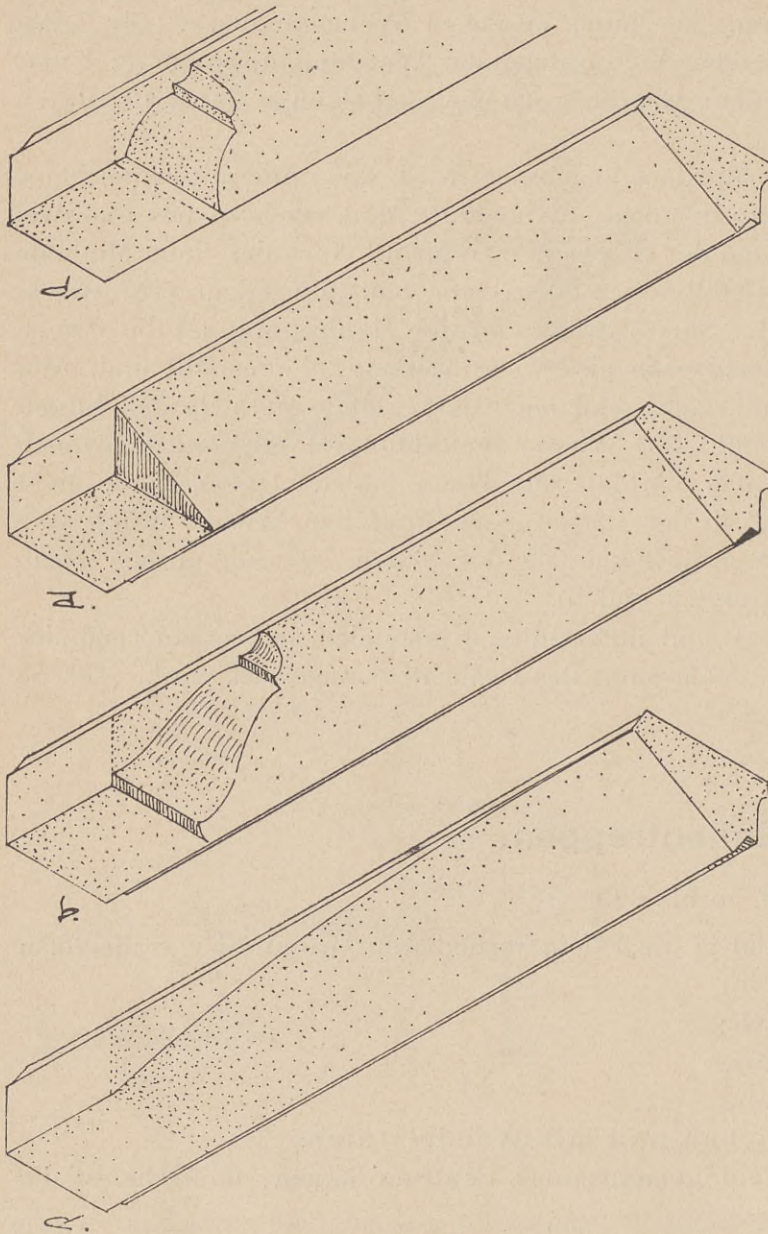


Fig. 318.

Trittstufen freitragender Treppen.

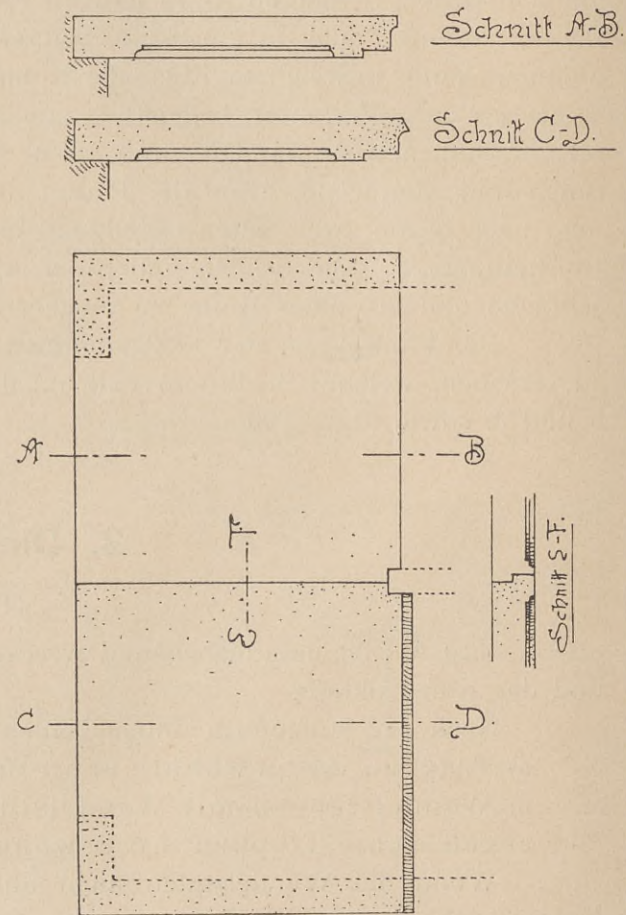


Fig. 319.

Gestossene Podestplatte einer freitragenden Treppe.

8. rechtwinklig gebrochen, mit verzogenen Wendelstufen im Eck. (Taf. 56 d.)
9. „ „ „ dreiarmig, mit 2 Podesten. (Taf. 56 f.)
10. parallelläufig, gewöhnlich, mit gleichlangen Armen. (Taf. 56 g.)
11. „ „ „ ungleichlangen „ (Taf. 56 h.)
12. „ „ ohne Podest, mit Wendelstufen verzogen. (Taf. 56 k.)
13. „ „ mit Podest und verzogenen Wendelstufen. (Taf. 56 e.)

14. gewandelt, auf quadratischem Grundriss. (Taf. 56 i.)
15. „ auf kreisförmigem Grundriss, Spindeltreppe. (Fig. 308 a.)
16. Dreiviertel-Wendeltreppe, Hohlterre. (Fig. 308 b.)
17. Halbrunde Wendeltreppe, Hohlterre. (Taf. 61.)

u. s. w.

Bei Neubauten kann man unter Umständen die Stockwerkshöhe mit Rücksichtnahme auf die Treppenverhältnisse bestimmen. Andernfalls richtet sich die Treppe nach der Stockwerkshöhe, und wie dies geschieht, mag an einem Beispiel gezeigt sein.

Die Stockwerkshöhe sei 3,5 m. Es sei eine Treppe nach Taf. 56 g beabsichtigt. Diese Treppe hat 24 Steigungen; die Steigung wäre demnach $350:24 = 14,5833 \dots$ cm. Praktisch bestimmt man dieses Mass, indem man eine Latte von 3,5 m genau in 24 gleiche Teile teilt, die dann auch beim Versetzen als Anhalt dienen kann. Für die Schablonen der Tritte sind dann noch die Fugenstärken in Abrechnung zu bringen.

Da einer Steigung von 14,5 ein Auftritt von 31 cm entspricht, so ergibt sich als Lauf-
länge $11 \cdot 31 = 341$ cm. Nimmt man als Laufbreite 120 cm, als Laufabstand 20 cm und macht die Podestbreite gleich der Laufbreite, so beansprucht der Grund der Treppe (ohne Vorplatz oder Austrittspodest) ein Rechteck von 2,6 m Breite und 4,61 m Länge.

Steht diese Länge nicht zur Verfügung, so versucht man es mit 22 oder mit 20 Steigungen. $350:20$ ergibt 17,5 als Steigung. Nimmt man als zugehörigen Auftritt 30 cm, so ergibt sich als Grundlänge $9 \cdot 30 + 120 = 390$ cm. Die Treppe hätte 4 Stufen weniger und es wären 71 cm eingebracht.

Ist auch die Länge von 3,9 m nicht verfügbar, so kann man eine verzogene Treppe nach Taf. 56 k anordnen. Bleiben wir bei 20 Steigungen zu 17,5 cm, so sind die Auftrittsweiten von 30 cm auf der mittleren Lauflinie aufzutragen. Diese besteht aus zwei geraden Stücken und einem Halbkreis von 70 cm Radius und müsste die Länge von $19 \cdot 30 = 570$ cm haben, da bei Treppen ohne Podest die Zahl der Auftritte 1 weniger beträgt als die Zahl der Steigungen (gegen 2 weniger bei Podesttreppen, wenn der Podest nicht als Auftritt gezählt wird). Der Halbkreis misst $3,14 \cdot 70 = 219,8$ cm, die geradlinige Fortsetzung demnach $\frac{570 - 219,8}{2} = 175,1$ cm. Dazu kommt der punktierte Fortsatz bis zur Rückwand mit 130 cm, giebt zusammen 305,1 cm; der Grund beansprucht also eine Länge von 3,051 m. Dieses Mass ist nur ungefähr genau, weil beim Abtragen der Auftrittbreite auf dem Kreis die Sehne für den Bogen eingetragen wird. In ähnlicher Weise gestalten sich alle derartigen Rechnungen.

Bei diesem Anlasse mag auch gleich die Art und Weise des Verziehens besprochen werden. Zunächst wird die Lauflinie aufgezeichnet und auf ihr wird die Auftrittsweite aufgetragen, gewöhnlich symmetrisch, sodass entweder eine Trittkante (Fig. 309 a) oder eine Trittfläche (Fig. 309 b) in die Treppenmitte fällt. Ist der Hohlraum zwischen beiden Läufen sehr breit, so kann man die Tritte im gewöhnlichen Sinne wenden und die Kanten nach einem gemeinsamen Centrum ziehen. Ist er aber schmal, so würden auf diese Weise die gewendelten Tritte nach innen spitz zulaufen und der jähe Uebergang von gewöhnlichen und Wendeltritten wäre unschön und zugleich gefährlich. Erfahrungsgemäss wählen ältere Leute wohl den Weg der Wand entlang, während dagegen Kinder mit Vorliebe an der Innenseite emporsteigen. Man verzieht deswegen eine solche Treppe, indem man den Uebergang zwischen gewöhnlichen und Wendelstufen zu vermitteln sucht. Das kann nach verschiedenen Methoden geschehen. Eine alte, bekannte Konstruktion ist durch Fig. 309 dargestellt. Man zeichnet den Aufriss des einen Laufs, von innen gesehen, und mit Abwicklung der Viertelsrundung bei S in die Ebene. Man trägt die auf den Lauf kommenden Steigungen auf (nach a sind es 12, nach b aber $12\frac{1}{2}$). Soweit es sich um ge-

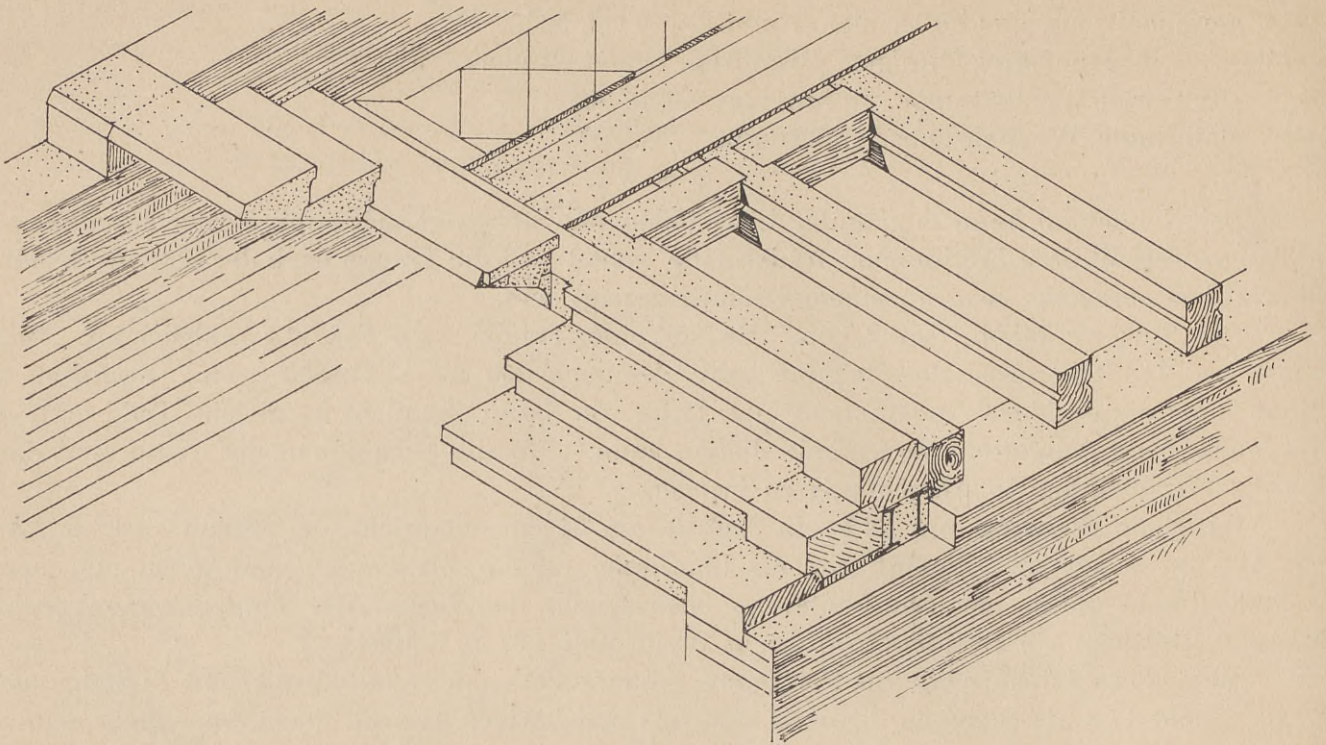


Fig. 320.
Austritt einer freitragenden Treppe.

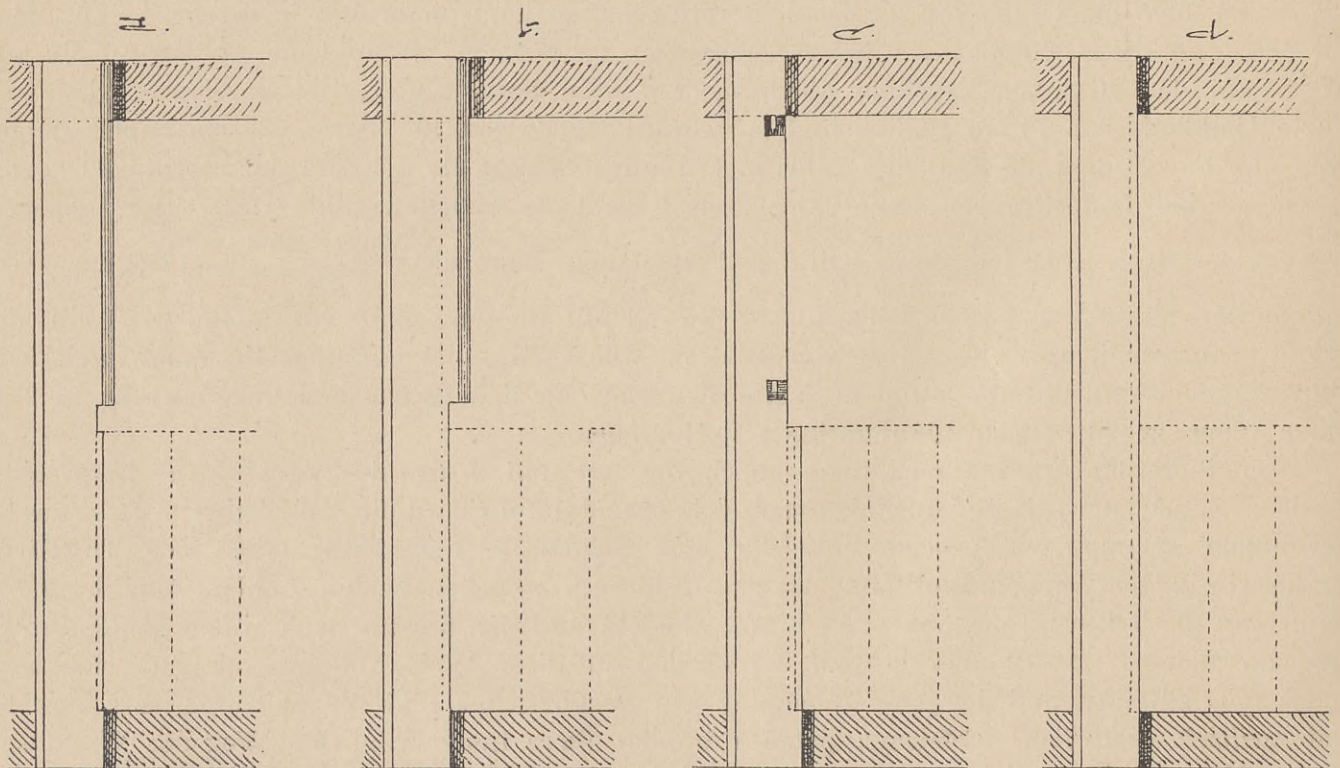


Fig. 321.
Austrittstufen verschiedener Art.

wöhnliche Tritte handelt (nach der Figur Tritt 1 bis 5), ist das Profil geradlinig begrenzt; der letzte Punkt der Geraden ist p. Der Punkt d ist der Höhe nach durch die betreffenden Steigungen bestimmt; er liegt jedoch nicht senkrecht über dem Punkt S im Grundriss, sondern um so viel

weiter nach links, als eben die Verstreckung des Viertelskreises ausmacht. Nun verbindet man d mit p durch eine Gerade, errichtet über dieser eine Mittelsenkrechte und in p eine Senkrechte auf $e p$. Damit ist der Punkt c gefunden und von ihm aus wird der Kreisbogen $p d$ beschrieben. Wo dieser Bogen von den Horizontalen der verschiedenen Steigungen geschnitten wird, zieht man Senkrechte nach unten und erhält so das ganze abgewinkelte Profil.

Soweit die Oberkantenpunkte zum geraden Teil der Treppeninnenseite im Grundriss gehören, können sie unmittelbar in denselben hinabgelotet werden; soweit sie zum zylindrischen Teil gehören, sind sie auf dem umgekehrten Wege der Abwicklung einzutragen. Zum Schlusse ist im Grundriss 6 mit 6, 7 mit 7 etc. zu verbinden und alle Linien sind symmetrisch zu übertragen. Diese Methode ist etwas umständlich; sie hat aber den Vorteil, dass die Schraubenlinie, auf welcher die Trittecken der Wendung liegen, unter allen Umständen stetig ausfällt.

Eine andere Methode des Verziehens, mitgeteilt von Gewerbelehrer Müller in Konstanz, ist durch Fig. 310 veranschaulicht. Sie hat den Vorteil, dass ein Aufriss unnötig ist, was die Sache vereinfacht. Ist x das Centrum und $r s$ die Linie der letzten gleichbreiten Stufen, so macht man $a' = a$, zieht von y aus beliebige Strahlen nach der Linie $c d$, z. B. $y m$, $y n$, $y o$ etc. und errichtet in m , n , o etc. Senkrechte zu diesen Strahlen. Zieht man ferner von x aus Parallele zu den genannten Strahlen, so erhält man in 1, 2, 3 etc. die Punkte einer Kurve, an welche man von den auf der Lauflinie aufgetragenen Punkten t , u , v , w Tangenten zieht und so die Richtung der Stufenvorderkanten erhält.

In Fig. 311 schlägt der Schreiber dieser Zeilen eine dritte Methode vor, die seines Erachtens noch etwas einfacher ist. Nachdem die Lauflinie eingeteilt ist, zieht man von b und c aus Gerade durch a , bis sie die Linie der unverjüngten Tritte in m und n treffen. Dieses Mass $m n$ wird nach o , p , q etc. weitergeschlagen, worauf d mit o , e mit p , f mit q u. s. w. zu verbinden ist. Der Durchmesser des kleinen Kreises (Laufabstand) sollte mindestens 15 cm betragen.

In ähnlichem Sinne ist nach Fig. 312 das Eck einer gebrochenen Treppe verzogen. Von f und g aus sind Gerade durch m nach a und b gezogen. Das Mass $a b$ ist weitergeschlagen, h ist mit c , i mit d , k mit e verbunden.

Was die Konstruktion der Innentreppen betrifft, so sind hauptsächlich zwei Arten zu unterscheiden:

- a) untermauerte und eingemauerte Treppen,
- b) freitragende Treppen.

Zu den ersteren gehören die Kellertreppen und diejenigen Stocktreppen, welche zwischen Wänden liegen (Taf. 57 und 58, sowie Figur 313); ferner die unteren Läufe mancher freitragenden Treppen (Taf. 59). Die Trittstufen sind dabei entweder beiderseits untermauert (Figur 314a), beiderseits eigemauert (Figur 314b) oder einerseits eingemauert und andererseits untermauert (Figur 314c). Sie sind unterseits entweder kantig bearbeitet (Figur 315a) oder die Kanten sind wenig (Figur 315b) oder stark gebrochen (Figur 315c), sodass die Unterseite des Treppenauslaufes beinahe verschalt aussieht. Die eingemauerten Treppen sind begreiflicherweise die solidesten; sie machen aber einen schwerfälligen Eindruck, weil man zwischen Wänden läuft und das Treppenhaus nicht übersieht. (Figur 313.) Etwas luftiger wird die Anlage, wenn die Treppenwände mit Öffnungen durchbrochen werden.

Die **Tafel 57** bringt eine Keller- und Stocktreppe. Die erstere ist geradläufig nach gewöhnlicher Art. Die letztere beginnt mit einer verzogenen Viertelswendung und hat Podest. Die Stufen sind einerseits eingemauert, andererseits untermauert und haben ein einfaches Profil.

Die **Tafel 58** löst denselben Fall in veränderter Weise. Die Stocktreppe hat Pödest und Tritte gewöhnlicher Art, während die Kellertreppe mit oberer Viertelswendung konstruiert ist.

Als freitragend bezeichnet man die Treppen, wenn ihre Stufen einerseits eingemauert sind und anderseits frei schweben. Die Tritte müssen mindestens 25 cm in die Mauer eingreifen. (Fig. 314 e.) Das über denselben befindliche Mauerwerk hält sie durch sein Gewicht in ihrer Lage. Da die Tritte aufeinander ruhen, so verteilt sich die Nutzlast der Treppe stets auf mehrere Tritte, und sie kann bei richtiger Ausführung ganz erhebliche Lasten aufnehmen, ohne durchzubrechen. Wird eine ungenügende Tragfähigkeit befürchtet, so kann das freie Ende der Stufen durch eine Eisenschiene unterstützt werden. (Figur 314 d.) Die Einzelheiten für diesen Fall sind in Figur 316 aufgezeichnet. Das Versetzen der Schiene und der Stufen hat mit grösster Sorgfalt zu geschehen, damit die Tritte nicht später an der Mauer abgedrückt werden.

Die freitragenden Treppen werden gewöhnlich „verschalt“, d. h. die Tritte werden so bearbeitet, dass die Unterseite des Treppenlaufes eine Ebene bildet. Zu diesem Zwecke erhalten die Stufen einen Falz, den sog. Geisfuss, angearbeitet, dessen eine Fläche horizontal ist, während die andere senkrecht auf der Ebene der Schalung steht. (Fig. 317.) Dem horizontalen Auflager giebt man eine Breite von 3—3½ cm; die schräge Fläche macht man 5—6 cm breit. Der Falz wird den Tritten auf die ganze Länge angearbeitet, während die Verschalung da endigt, wo der Tritt in die Mauer eingreift. (Fig. 318 a.) Um die Trittstufen tragfähiger zu gestalten, kann man jedoch den Uebergang zwischen dem verschalten und nicht verschalten Teil auch so arbeiten, wie es die nämliche Figur in b, c und d zeigt.

Die **Tafel 59** bringt eine Stocktreppe, die im unteren Teil untermauert, im oberen aber freitragend konstruiert ist. Wie sich der Anschluss der Tritte an die Podestplatte gestaltet, ist auf der Tafel ersichtlich; ausserdem ist es in Figur 319 veranschaulicht, die auch zeigt, wie die Podestplatte gestossen werden kann, wenn sie nicht Einstein ist, und wie ihre Unterseite mit vertieften Füllungen verziert werden kann. Auf Tafel 57 ist übrigens die Untersicht einer kassettierten Podestplatte isometrisch dargestellt.

Der Austritt am Stockwerkboden ist auf Taf. 59 isometrisch dargestellt. Es ist dabei ein Eisengebälke mit Beton und Fliesenbeleg für den Vorplatz angenommen. Die Figur 320 behandelt denselben Fall in Bezug auf ein Holzgebälke mit Blindboden und Parkett.

Die Figur 321 zeigt vier verschiedene Austrittstufen, im Grundriss gesehen. Die ersteren drei dienen gleichzeitig einem oberen Lauf als Ansatz. Das Beispiel d dagegen ist nur Austritt (am obersten Ende einer Treppe) und an die Stelle eines neu ansetzenden Laufes tritt hier ein Geländer als Schutz gegen das Abstürzen. Nach a und b ist die Obertreppe gleich der Untertreppe aus Stein, worauf die sichtbare Falzschräge hinweist; nach c setzt eine hölzerne Obertreppe an, deren Zargenzapfenlöcher eingezeichnet sind. Nach a ist die Mittelpartie auf den Steigungsgrund zurückgesetzt, über den das Austrittprofil vorsteht. Nach b läuft letzteres auch an der Mittelpartie durch; nach c ist es wieder abgesetzt und nach d nimmt es die ganze Trittbreite ein.

Die Einzelheiten des Austrittes sind ausserdem aus den Figuren 317 und 322 ersichtlich. Nach Figur 317 d und 322 b setzt auf dem Austritt eine Holztreppe an, während nach Figur 317 b und c, sowie Figur 322 a auch die Obertreppe freitragend in Stein gedacht ist.

Die **Tafeln 60** und **61** bringen zwei weitere freitragende Treppen. Die erstere ist gemischt und verzogen; die letztere ist im Halbkreis gewendelt. Da die Konstruktion der Wendelstufen in beiden Fällen ziemlich dieselbe ist, so mag sie in einem hin beschrieben werden. Die Schalfläche gewendelter Treppen ist eine windschiefe Schraubenfläche. Arbeitet man den schrägen Teil des Geisfussfalzes senkrecht stehend zu jener, so wird er auch windschief und ändert von Stelle zu Stelle seine Neigung. Man legt das Normalprofil dem Stufendurchschnitt an der Lauflinie zu Grunde. (Taf. 61 b.) Mit seiner Hilfe konstruiert man das Wandprofil und das Stirnprofil

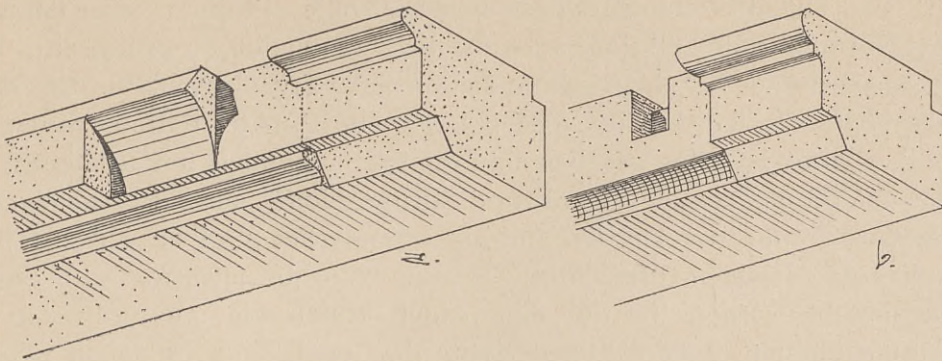


Fig. 322.
Einzelheiten von Austrittsstufen freitragender Treppen.

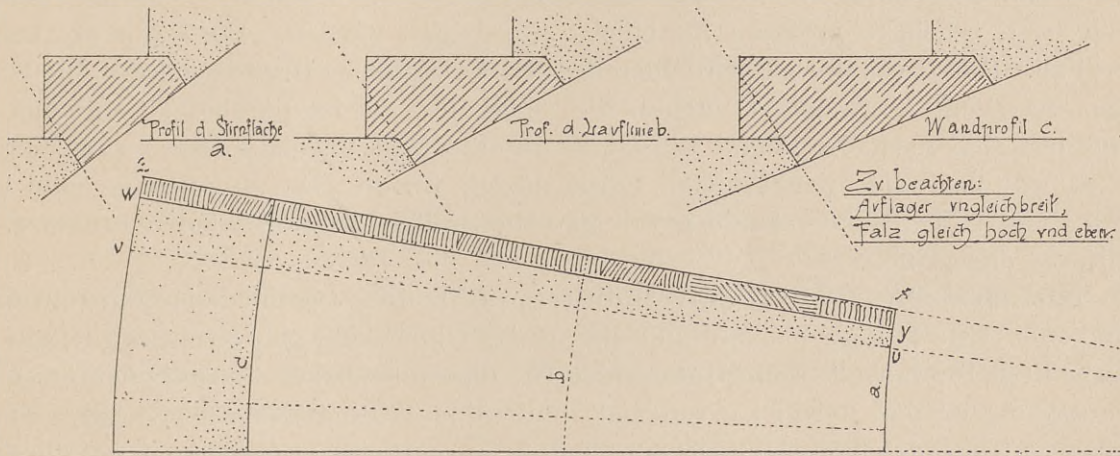


Fig. 323.
Wendelstufe einer freitragenden Treppe mit ebener Falzschräge.

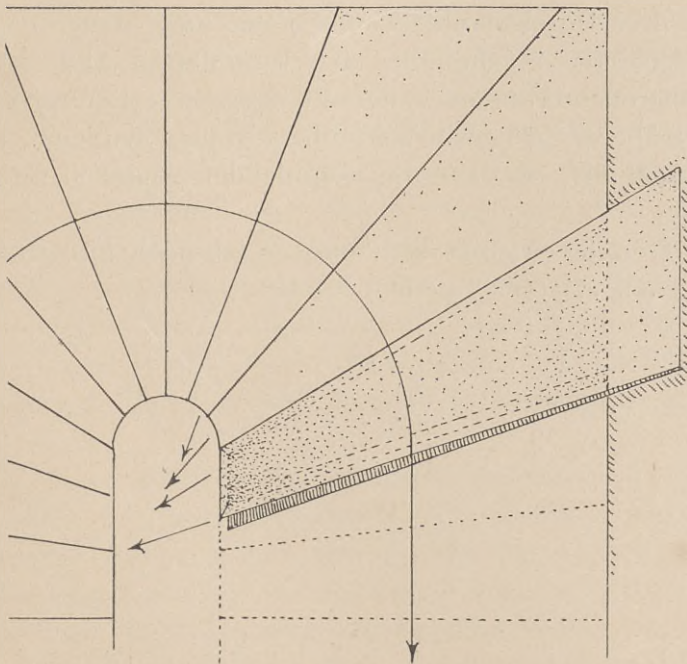


Fig. 324.
Profiliertes Tritt einer freitragenden Treppe.

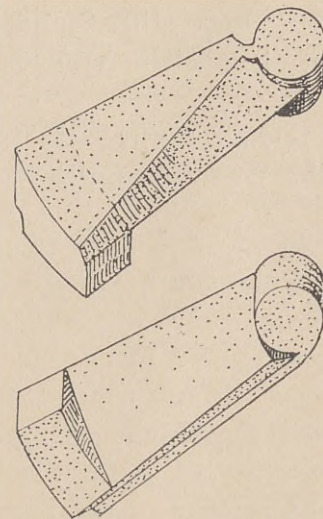


Fig. 325.
Wendelstufen, zu Taf. 62c gehörig.

am freien Haupt. Die Auftrittbreiten für diese beiden Profile entnimmt man dem Grundriss. Die Auflagerbreite des Normalprofils hält man auch für die beiden anderen Profile ein. Die Schräge des Falzes setzt man senkrecht zur Berührungslinie der vorderen Trittoberkanten. Das obere und untere Ende der Schräge liegt in allen 3 Fällen gleich hoch; die Punkte *m* und *l* entsprechen in ihrer Höhe dem Punkt *k*. Damit ist alles gegeben und die Profile können fertiggestellt werden. Für die Wendelstufen der Taf. 61 bleiben die Wand- und Stirnprofile für alle Tritte gleich; für die Wendelstufen der verzogenen Treppe der Taf. 60 sind sie veränderlich und für jeden Tritt besonders zu bestimmen, wie dies die dortigen Querschnitte zeigen. Wie die fertigen Tritte aussehen und wie deren Profile angebracht werden, ist auf den beiden Tafeln und ausserdem in Figur 324 dargestellt. Man könnte meinen, dass derartige Tritte der windschiefen Flächen wegen schwierig in der Bearbeitung seien. Thatsächlich ist diese verhältnismässig einfach, weil jede horizontale Linie in den windschiefen Flächen gerade ist, was die Kontrolle erleichtert.

Man kann den schrägen Teil des Falzes auch als Ebene arbeiten; es ist dies jedoch nicht zweckmässig, weil erheblich grössere Rohblöcke erforderlich werden. Die Figur 323 befasst sich mit diesem Fall. Das Normalprofil wird hier der Stirnfläche zu Grunde gelegt. Die Unterkante der Schräge, *xz*, läuft nach dem Centrum, die Oberkante *yw* ist parallel zu *xz*; das Auflager *uvw* verbreitert sich nach der Wand zu und der Punkt *z* liegt ungefähr 8 cm weiter nach aussen, als er bei Anordnung eines windschiefen Falzes liegen würde. Die drei Profile sind unschwer aufzureissen. Die Höhen sind allemal gleich und die Breiten werden auf den Linien *a*, *b* und *c* des Grundrisses abgegriffen.

Die **Tafel 62** stellt eine Spindelwendeltreppe in drei verschiedenen Ausführungen dar. Nach *a* sind die Tritte kantig; nach *b* sind sie an der Unterkante gebrochen; die Untersicht des Laufes erscheint halbverschalt. Zum Unterschied von diesen beiden Konstruktionen mit stumpfer Aufeinandersetzung ist das Beispiel *c* verschalt und seine Tritte haben Geisfussfalz, ähnlich wie die Tritte der freitragenden Treppen. Der den Tritten angearbeitete Spindelkopf hat die Steigungshöhe, während die Falzpartie weiter nach unten reicht, wie die herausgezeichnete Trittstufe Nr. 20 zeigt. Die Fugen des Trittkopfes können jedoch auch unten bündig gehen, sodass der Falzvorsprung oben erscheint. In Figur 325 ist ein Tritt der Treppe *c* isometrisch, von oben und unten gesehen, dargestellt. Die Bestimmung der drei Durchschnittpprofile bietet nach dem oben vorgebrachten nichts Neues, obgleich die windschiefen Flächen bei den veränderten Abmessungen deutlicher zur Erscheinung kommen. Selbstredend können auch derartige Treppen profilierte Tritte erhalten. Ihre Spindeln hat man in früherer Zeit gerne schraubenförmig gewunden. Heute werden aber solche Treppen sehr selten ausgeführt, so dass die betreffenden Angaben fortfallen können.

Damit dürfte das Kapitel über die Treppen erledigt sein und es ist noch hinzuzufügen, dass ihr Versetzen am besten mit Hilfe von eingelegtem Tafelblei erfolgt.

X. GELÄNDERPFOSTEN UND GELÄNDER-SOCKEL.

(Tafel 63, 64, 65 und 66.)

Geländerpfosten und Geländersockel gehören zu den häufig vorkommenden Steinhauerarbeiten. Es ist heute allgemein üblich, die Einfriedigungen von Gartenanlagen und Vorplätzen als schmiedeiserne Gitter zu bilden. Wo gesunde, stichfreie und wetterbeständige Steine kein rares Material sind, macht man dann die Pfosten und Sockel, welche den Gittern als Halt und Stand dienen, aus Hausteinen. Damit erhält die Einfriedigung genügende Festigkeit und gleichzeitig eine wohlthuende Unterbrechung.

Die Höhe der Sockelsteine, auch Band-, Bord- oder Einfassungssteine genannt, ist meistens gering und beträgt gewöhnlich nur 30 bis 50 cm, wovon etwa $\frac{1}{3}$ in den Boden eingelassen wird, wenn nicht besondere Verhältnisse es anders bedingen. Die Breite bewegt sich gewöhnlich zwischen 12 und 20 cm, so dass die Sockelsteine also langgestreckte Platten sind, die hochkantig versetzt werden. Das obere Haupt erhält eine flach geneigte Wasserschräge und wenn eine Profilierung hinzutritt, so beschränkt sich dieselbe meist auf eine Abfasung oder Kehlung, die nur auf der Aussenseite oder beiderseits angebracht wird. Seltener sind nach oben verjüngte Platten in Anwendung, obgleich derartige Sockel gut auszusehen pflegen. Wenn die Pfosten nicht weiter als 2 m, höchstens 2,5 m, auseinander zu stehen kommen, wie es die Regel ist, so macht man die Sockelsteine aus einem Stück und lässt sie an beiden Enden 4 bis 6 cm tief in die Pfosten ein, womit sie — gutes Material vorausgesetzt — genügend befestigt sind.

Ist der Pfostenabstand jedoch grösser, dann müssen die Sockelsteine gestossen werden. Es geschieht dies am besten mit Ueberfalzung der Höhe nach (Fig. 326) und der Stoss erhält eine Untermauerung. Derartige Fundamentpfeiler können einen Abstand bis zu 1,5 m zwischen sich lassen. Selbstredend kann das Fundament auch auf die ganze Länge durchgehend angeordnet werden.

Folgen sich die Pfosten nur in grösseren Abständen, so wird aber auch für die Geländergitter eine Absteifung erforderlich. Diese erfolgt gewöhnlich durch eiserne Streben, die in Bindersteine eingelassen werden, wie die Fig. 326 rechts einen solchen zeigt. Die Sockelplatten werden mit den Bindersteinen verzahnt oder versetzt, wie die Figur es darstellt. Man kann jedoch die Platten auch in die Binder auf dieselbe Weise wie in die Pfosten einhängen; dann müssen begreiflicherweise die Binder tiefer in den Boden greifen und auch nach oben hin einige Centimeter höher sein als die Platten, was sich aber nicht mit jeder Art von Gitter verträgt.

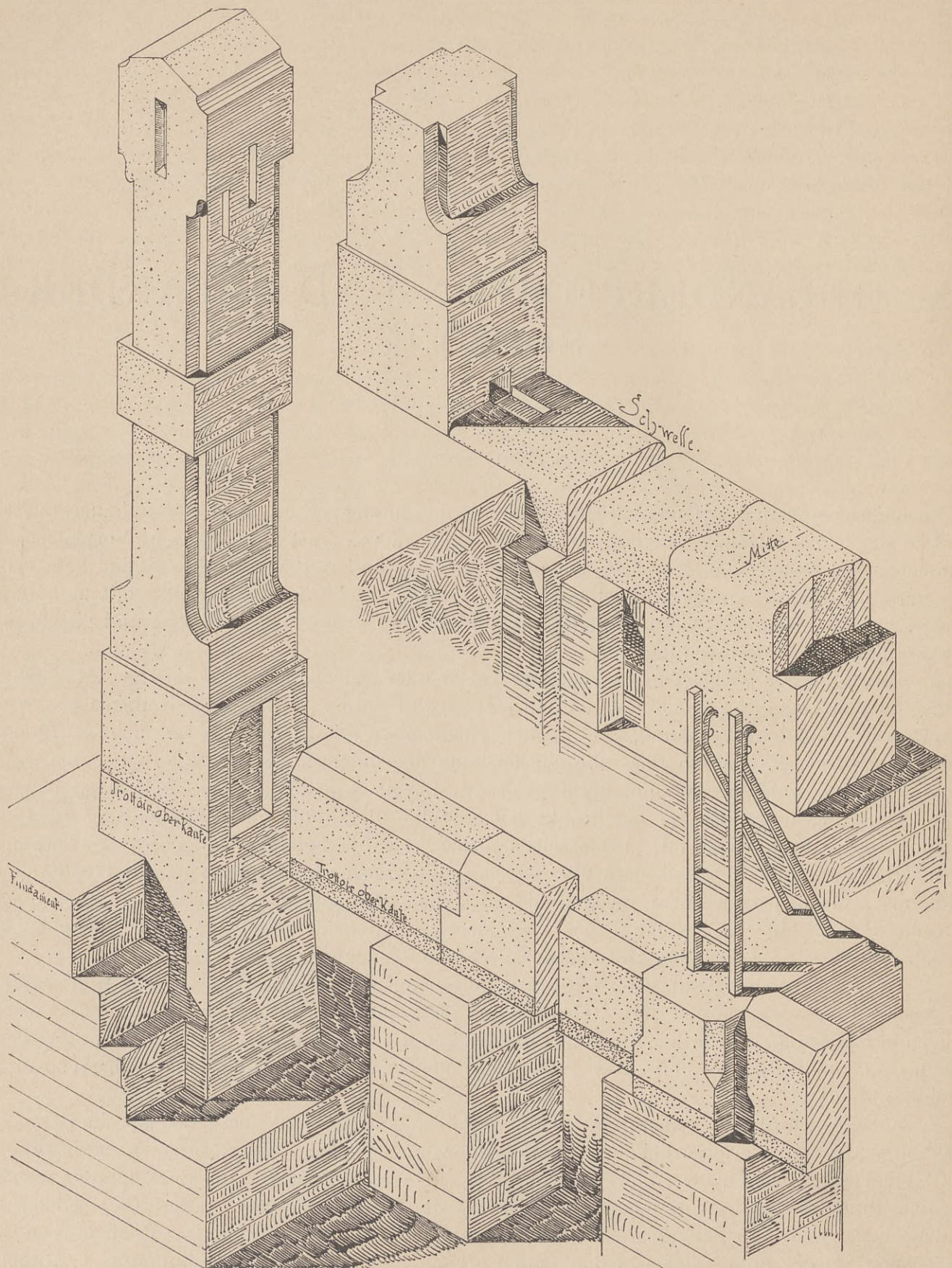


Fig. 326. Konstruktion, die Geländer- und Thorpfosten, Sockelsteine und Schwellen betreffend.

Die Pfosten (und schliesslich auch die Sockelsteine) sind am besten aus sog. Kosackenfels, weil ausgesprochen gelagerte Steine wenig taugen. Nach Lage der Sache werden die Pfosten wie die Thür- und Fenstergewände gearbeitet und können demnach nicht auf das natürliche Lager versetzt werden. Wetter, Hitze und Frost nehmen die zum „Aufgehen“, d. h. zum Spalten und Abblättern geneigten Steine stark mit. Die am meisten gefährdete Stelle ist das obere Haupt. Man schrägt es deshalb derartig ab, dass das Wasser rasch abläuft. Ein anderes Mittel besteht darin, dem Pfosten einen lagerrecht gearbeiteten Deckel aufzusetzen. Bei grossen Abmessungen ist dies auch ganz gut, bei kleinen Massstäben empfiehlt es sich weniger. Metallkappen, die auch gelegentlich als Schutz angebracht werden, sind nur dann geniessbar, wenn sie durch schmiedeiserne Laternenaufsätze etc. scheinbar anderweitig motiviert sind.

Die Höhe der Pfosten richtet sich nach dem Gitter, das gewöhnlich von jenen überragt wird. Sie beträgt, von Ausnahmen abgesehen, 1,2 bis 2,5 m über dem Boden und dazu kommt die als Wurzel bezeichnete Verlängerung in den Boden mit 0,5 bis 1 m je nach der freien Höhe. Diese Wurzel wird seitlich nur roh bearbeitet, ruht aber mit einem ordentlich bearbeiteten Stand auf einem entsprechend starken Fundament. Bei guter Ausführung springt dieser Fundamentpfeiler allseitig um etwa 30 cm vor und der Pfosten wird nicht nur unter-, sondern auch ummauert, wie es die Fig. 326 links zeigt.

Die Stärke der Pfosten steht im Verhältnis zur Höhe und man kann als Seite des quadratischen Querschnittes durchschnittlich $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{5}$ der freien Höhe annehmen.

Besonders fest müssen diejenigen Pfosten sein, an welchen die Thürgitter angeschlagen werden. Schwere eiserne Thore erfordern sehr starke und gut fundierte Pfosten. Man macht deshalb die Thorpfosten beinahe immer stärker als die Zwischenpfosten und giebt ihnen, damit sie nicht zu plump werden, eine grössere Höhe oder einen kreuzförmig gegliederten Querschnitt.

Die Thorflügel werden oben in einem Halsband, unten in einer Pfanne laufend angeschlagen. Die Anbringung der Pfanne an der Schwelle ist nicht zu empfehlen und es ist besser,

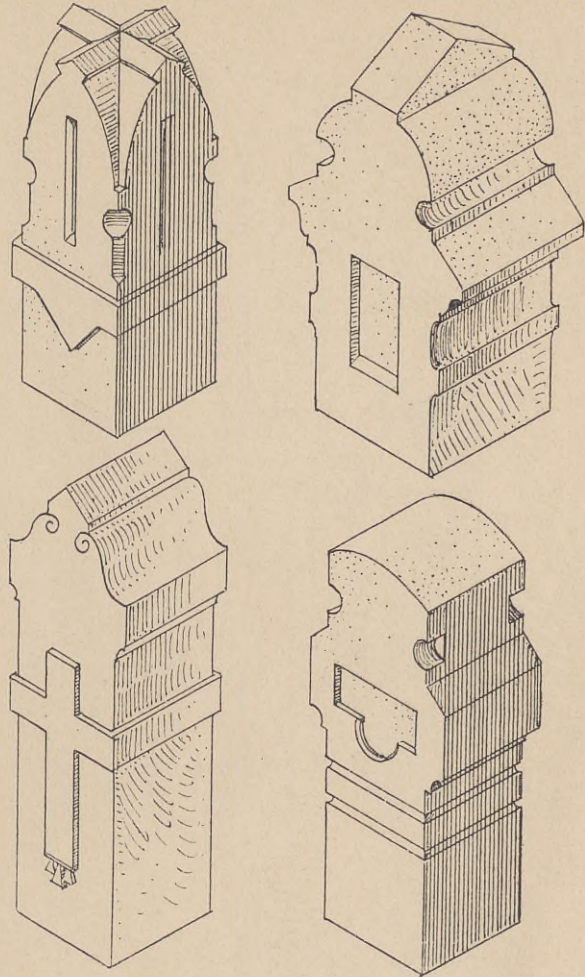


Fig. 327. Zu Tafel 63 gehörig.

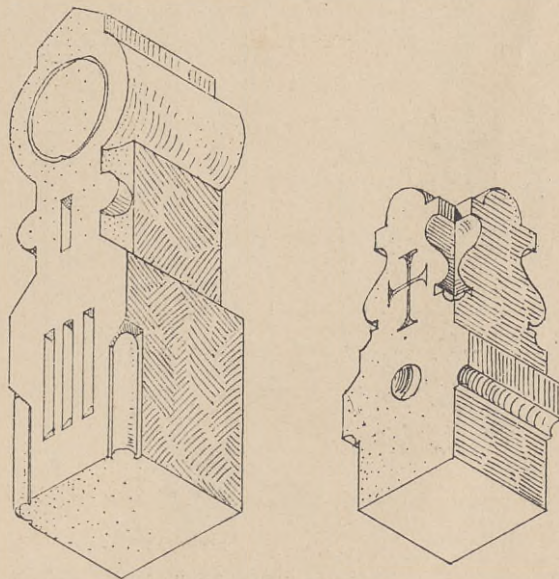


Fig. 328. Zu Tafel 64 gehörig.

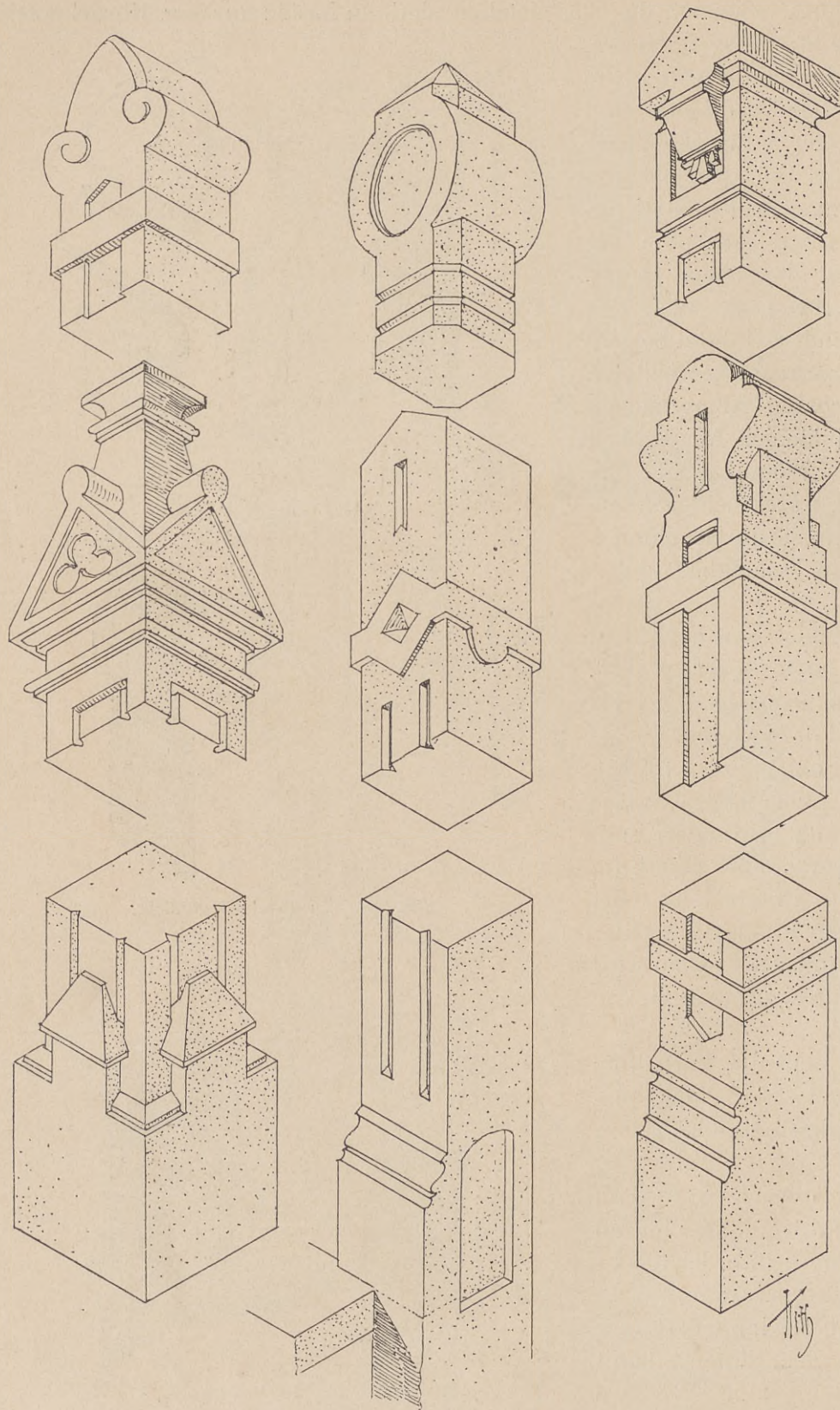


Fig. 329. Zu Tafel 66 gehörig.

ordnet, dem die seitlichen Schwellstücke aufliegen und der das Anschlageisen für die Thorflügel eingeleitet erhält. Diese Art der Schwellenkonstruktion ist in Fig. 326 ebenfalls dargestellt.

auch sie mit dem Pfosten zu verbinden. Die beiden Löcher für den Halsband und den Pfannenkloben schwächen den Stein gerade an den Stellen, wo er den Erschütterungen am meisten ausgesetzt ist.

Man hat deshalb auch versucht, die betreffenden Kloben mit einer starken Eisenschiene zu vernieten und die letztere an beliebig vielen Stellen dem Stein aufzuschrauben. Es setzt dies allerdings eine ebene, ununterbrochene Lei-
bungsfläche des Pfostens voraus. Vielbenützte schwere Thürflügel lässt man gerne auf Gummipuffer aufschlagen. Es geschieht dies, um das Zwerfungsgeräusch zu vermindern; es kommt aber auch gleichzeitig der Erhaltung des Steines zu statten.

Die Thürschwelle werden nicht in die Pfosten eingelassen, sondern stumpf zwischen sie eingelegt, damit bei ungleicher Senkung die Schwelle nicht durchgedrückt wird. Gegen das Abdrücken durch den Frost schützt nur eine genügende Fundierung, die Möglichkeit einer freien Bewegung nach oben oder eine sehr bedeutende Stärke der Schwelle. Lange Schwelle macht man am besten aus 3 Teilen, indem man in der Mitte einen Quader an-

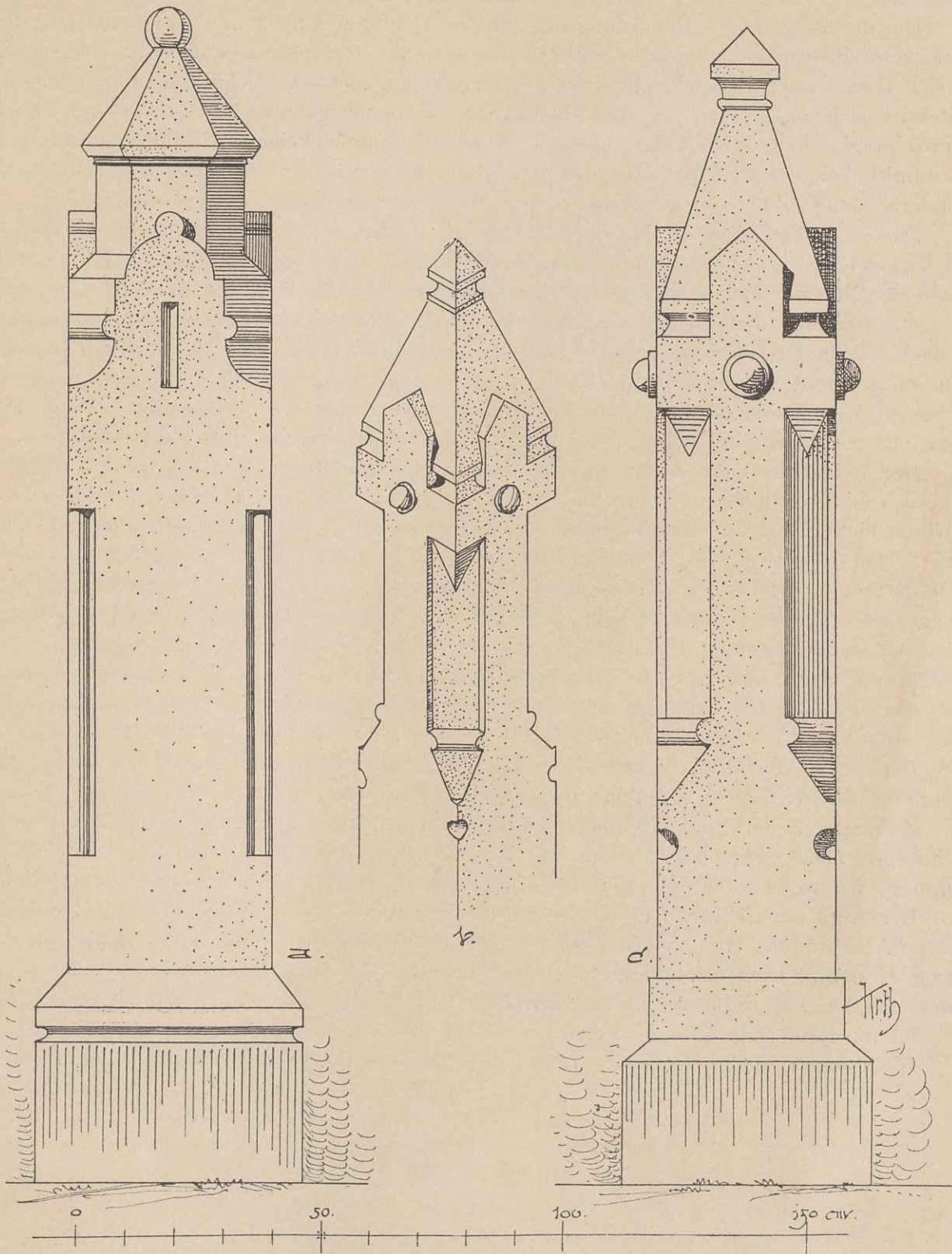


Fig. 330.
Geländer- und Thorpfosten.

Den Angaben über die Konstruktion ist noch einiges über die Formgebung anzuschliessen.

Die architektonische Gliederung der Pfosten richtet sich nach dem Stil des zugehörigen Gebäudes, wenn die Einfriedigung mit dem letzteren im engeren Zusammenhang steht. Andernfalls wird man sich besser nach den benachbarten Einfriedigungen richten. Während man in der übrigen Architektur sich mehr oder weniger an die Ueberlieferung früherer Stile anlehnt, so haben die Pfosten eine ziemlich selbständige, moderne Ausstattung aufzuweisen. Es mag das daran liegen, dass unmittelbar verwertbare Vorbilder aus alter Zeit nur in geringer Zahl vorhanden sind und ein anderer Grund dürfte in der Arbeits- und Materialersparnis zu suchen sein.

Das nächstliegende ist ja, den Pfosten dreiteilig zu gliedern, ihm Sockel, Schaft und Kapitäl zu geben. Das bedingt dann ausladende Profile und Gesimse. Aus Gründen der Festigkeit soll der Pfosten aber Einstein sein und von einem verhältnismässig grossen Rohblock wäre Vieles abzuarbeiten, um auf den Grund zu kommen. Deshalb hat man sich anders eingerichtet und nach Verzierungsmotiven gesucht, die das Geschäft vereinfachen und vom Rohblock keine wesentlich grösseren Abmessungen erfordern, als sie das fertige Werkstück aufweist. Die Mehrzahl der auf den Tafeln 63 bis 66 und in den Figuren 327 bis 330 dargestellten Pfosten ist nach diesem letzteren Prinzip gebildet. Nur das Beispiel Taf. 65 f vertritt die erstgenannte Art.

Der Schaft hat gewöhnlich quadratischen Querschnitt; gelegentlich ist der letztere auch rechteckig und in selteneren Fällen findet eine Verjüngung statt, etwa nach Taf. 64 d. Der Sockel beschränkt sich häufig auf eine Verstärkung nach vorn bei gleicher Breite (Taf. 63 d; Taf. 64 b, d, e und f; Taf. 65 d; Taf. 66 b, c und e) oder auf eine seitliche Verstärkung bei gleicher Dicke (Taf. 63 b und f), und wo eine allseitige Verstärkung als Fussbildung vorliegt, da sind die Ausladungen mässig, indem der Uebergang durch rechtwinkliges Absetzen (Taf. 63 a und e), durch schräge Abfasung (Taf. 64 a, Taf. 65 b und f) oder ähnliche einfache Gliederung erfolgt. Gelegentlich wird am Fuss auch ein Rustikabossen angebracht (Taf. 63 c) oder es werden Partien des Fusses am Schaft in die Höhe geführt, ihn gewissermassen armierend. (Taf. 63 d; Taf. 65 a und e; Taf. 66 a und f.)

Der Schaft bleibt glatt, erhält vertiefte Felder (Taf. 64 e, Taf. 66 c), Kanneluren (Taf. 65 c), Spitznuten (Taf. 66 a und b), Kantenwulste (Taf. 64 c, Taf. 65 d) u. s. w.

Zwischen Schaft und Kopf setzt häufig ein Halsband an, vorspringend nach Taf. 63 a, b und e, oder bloss durch Nuten markiert. (Taf. 63 f etc.) Diese Stelle fällt meist mit derjenigen zusammen, an welcher seitlich die Horizontaleisen der Gitter in den Stein eingelassen werden.

Der Kopf hat in irgend einem Sinne den krönenden Abschluss zu bilden, wobei die bereits erwähnte Abschrägung zu berücksichtigen ist. Statt blosser Ornamente können hier auch Monogramme, Hausnummern etc. untergebracht werden, wie das verschiedene unserer Beispiele zeigen. An den Pfosten zur Einfassung von Friedhöfen und Kirchen kann auch das Motiv des Kreuzes verwendet werden. (Fig. 330 b und c.)

Die Isometrien der Figuren 327, 328 und 329 sind den Tafeln entsprechend bezeichnet.

XI. KETTENPFOSTEN, ABWEISSTEINE, PRELLSTEINE, KANDELABERPOSTAMENTE.

(Tafel 67, 68, 69 und 70.)

Die Einfriedigung von öffentlichen Plätzen und von Denkmälern geschieht häufig auch derart, dass geschmiedete oder gegossene Ketten zwischen Pfosten im Bogen aufgehangen werden. Bei öffentlichen Plätzen soll durch die Möglichkeit des Uebersteigens der Ketten die Zugänglichkeit zum Teil gewahrt werden. Bei Denkmälern will man die Unterpartie mehr sichtbar lassen, als es bei vorgesetzten Gittern der Fall wäre.

Die betreffenden Pfosten sind aus Gusseisen oder aus Stein. Hier kommen wieder nur die letzteren in Betracht. Bezüglich des Materials gilt in erhöhtem Massstabe, was von den Geländerpfosten gesagt wurde. Dem Wetter sind sie in derselben Weise ausgesetzt und die Festigkeit wird insofern höher beansprucht, als die liebe Jugend die Ketten mit Vergnügen zu Schaukelübungen benützt. Man hat deshalb auch versucht, die Ketten durch Rohreisen zu ersetzen; diese wurden aber mit der nämlichen Vorliebe als Reckstangen angesehen.

Die Höhe der Pfosten beträgt durchschnittlich 1 m über dem Boden, wozu für das Einlassen in den Boden eine Wurzel von ca. 50 cm Höhe hinzukommt. Die mittlere Stärke beträgt ungefähr $\frac{1}{3}$ der freien Höhe, also 30—35 cm. Die Pfosten verjüngen sich meistens nach oben hin, weil dies besser aussieht als eine gleiche Dicke. Sie sind entweder quadratisch-vierkantig (Taf. 67 a, d und e) oder im Achtkant gebrochen (b, c, f, g und i), konisch-rund (h) oder balusterartig profiliert (k). Die Formgebung berücksichtigt auch hier die Bildung von Fuss, Schaft und Kopf, gewöhnlich allerdings in einfachster Weise, wie es die Beispiele zeigen. Der Kopf ist wiederum des Wasserablaufs wegen abzuschrägen oder abzurunden, so dass er also pyramidenförmig, kugelig oder gewölbt abschliesst.

Die Stelle, wo die Ketten befestigt werden, wird gewöhnlich durch ein Halsband oder durch Rosetten hervorgehoben. Die Ketten beginnen, wenn die Sache ordentlich aussehen soll, mit einer Metallrosette, deren Stift in den Stein eingekittet wird. (Taf. 72.)

Pfosten derselben Art werden übrigens auch zur Befestigung niedriger Gitter verwendet, hauptsächlich in Hinsicht auf Grab- und Denkmaleinfassungen. Sie können dann unter sich durch Bord- oder Sockelsteine in ähnlicher Weise verbunden werden, wie es im letzten Abschnitt erwähnt wurde.

Kommen derartige Pfosten nicht in den Boden, sondern auf Sockel zu stehen, dann sind

sie selbstredend gut zu verdübeln, wofür sich die früher erwähnten Eisenrohrabschnitte in thunlichster Länge empfehlen. (Taf. 72.)

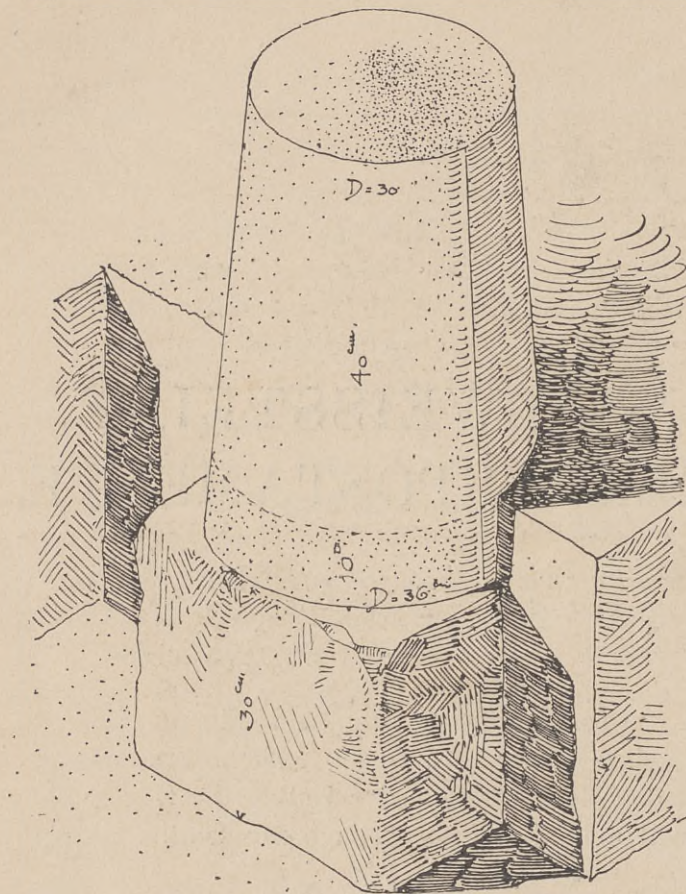


Fig. 331.
Abwehrstein.

Die Abweis- und Prellsteine kommen hauptsächlich zu folgenden beiden Zwecken in Anwendung: entweder sollen offene Plätze, Gehwege etc. gegen das Befahren, oder es sollen Häuserecken, Denkmalecken, Thürumrahmungen, Thorpfosten etc. gegen Beschädigung durch Fuhrwerke geschützt werden.

Im ersteren Fall sind die Abweissteine über dem Boden 40—100 cm hoch und es können Formen benutzt werden nach Taf. 67b, c, h und i. Bei geringer Höhe und rein dem Zweck entsprechend ist gewissermassen als Normalabwehrstein derjenige der Figur 331 zu betrachten (Wehrstein der Gr. Bad. Eisenbahnverwaltung). Die üblichen Abmessungen sind der Zeichnung beigeschrieben und die Gestalt der Wurzel ist ebenfalls ersichtlich.

Die Prellsteine der zweiten Art sind auf Tafel 68 in verschiedenen Formen vorgeführt. Grundbedingung ist ein hartes Dauermaterial, Granit, Kosackenfels etc. Die Höhe solcher Steine

über dem Boden beträgt 40 bis 60 cm und etwa 30 cm im Boden. Sie kommen freistehend vor; dann giebt man ihnen Formen wie Taf. 68 a, e, f und n. Die übrigen Beispiele eignen sich zum Teil nur für Gebäudeecken. Man kann die Prellsteine in diesem Fall dem Eck anpassen, an das Eck anlehnen. Es ist dann ein Quadrant aus dem Prellstein auszuarbeiten. Man kann den Prellstein aber auch dem Eck einmauern und dann bleibt der erwähnte Quadrant als kantiger Block stehen, während die übrigen $\frac{3}{4}$ profiliert sind. Ein derartiger Prellstein ist solider und leistungsfähiger als ein ausgehobener; er ist aber etwas

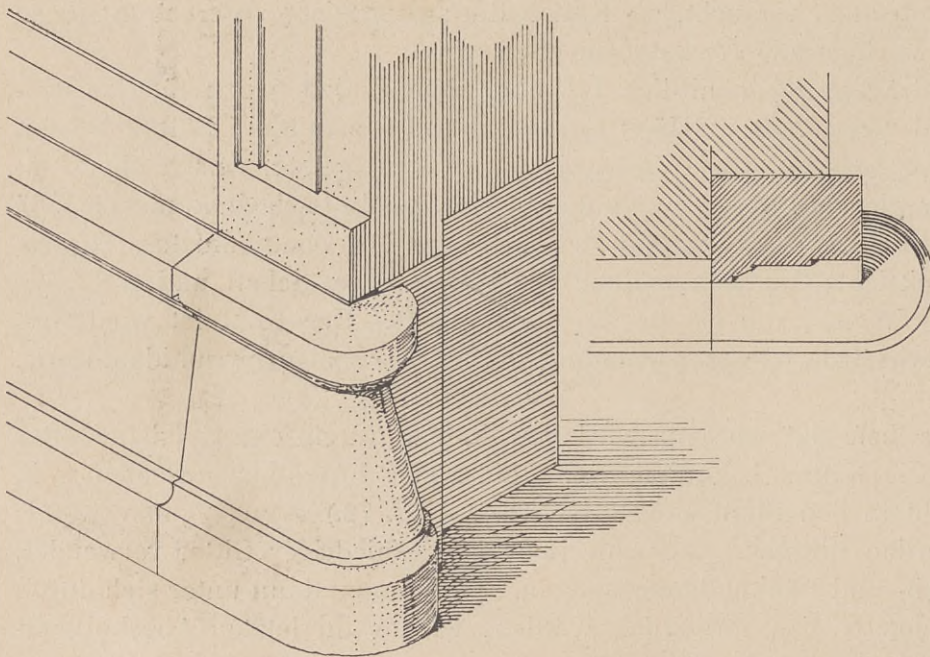


Fig. 332.
Ums Eck geführter Sockel als Prellstein.



Fig. 333.
Thor zur goldenen Krone in Breslau.

umständlicher durch einen neuen zu ersetzen, wenn dies nöthig wird. Am solidesten ist es, den Prellstein einem grossen Sockelquader anzuarbeiten.

Feine Gliederungen haben an derartigen Steinen keinen Wert, da sie doch bald verloren gehen. Formen nach Taf. 68 h, i und n sind am praktischsten, weil die Räder bequem abgleiten können. (Vergl. auch Figur 166.) Der nämliche Zweck kann auch auf andere Weise erreicht werden, wie Figur 332 zeigt, insbesondere in Bezug auf Thorwege oder Einfahrten. Man kann die Gliederung des Gebäudesockels, wenn sie darnach ist, rund um die Ecke des Thorgewändes führen, wie es im Grundriss und isometrisch dargestellt wurde. Besonders schön macht sich die Sache nicht; aber sie ist praktisch und schützt die Gewände. Bei viel befahrenen Thoren kann man übrigens auch die Leibungskanten der letzteren abrunden. Den Prellsteinen der Thore giebt man auch häufig die Gestalt eines liegenden Viertelscyinders nach Figur 333.

Die **Tafeln 69** und **70** bringen acht verschiedene Beispiele von Kandelaberpostamenten, wie sie auf öffentlichen Plätzen, in Anlagen und vor Monumentalbauten Platz finden. Die mittlere Höhe ist etwa 1,2 m; doch kommen auch niedrigere und höhere Formen vor. Die mittlere Stärke ist ungefähr 50 cm. Schlanke Formen erhalten eine Wurzel angearbeitet und werden fundiert wie die Geländer- und Thürpfosten. Breite, schwere Formen erhalten Sockelplatten und werden mit diesen verdübelt. Postamente für Gaslaternen sind der ganzen Höhe nach zu durchbohren, um das Zuleitungsrohr einsetzen zu können; aussen angebracht, würde das letztere unschön wirken.

Das Postament besteht seiner Form nach aus Fuss, Schaft und Gesims. Ueber dem letzteren folgt gewöhnlich noch ein kurzer Ansatz als Uebergang zum Kandelaberfuss. Nach dem letzteren hat sich die Grundform des Postamentes zu richten. Ist jener dreiteilig, so wird das Postament rund oder sechskantig gebildet. (Taf. 70 b und 69 d.) Ist jener vierteilig oder rund, so wird das Postament am besten vierkantig-quadratisch (Taf. 69 a und c, 70 a und d) oder achtkantig (Taf. 69 b). Auch Ueberführungen vom Vierkant ins Achteck sind nicht selten. (Taf. 70 c.) Derartige Postamente können auch für andere Zwecke Verwendung finden, zum Aufstellen von Büsten und Statuen, von elektrischen Uhren etc.

An den Ecken von Denkmälern können die Kandelaberpostamente gleichzeitig zur Befestigung der Einfassungsgitter, also wie Geländerpfosten dienen.

XII. KRIEGERDENKMÄLER, WETTER- UND MEILENZEIGER, ANSCHLAGSÄULEN etc.

(Tafel 71, 72, 73, 74 und 75.)

Seit dem Jahre 1871 haben die Kriegerdenkmäler den Steinhauer in vielen Fällen beschäftigt. Abgesehen von den Denkmälern auf den Schlachtfeldern sind in vielen deutschen Städten und Dörfern solche errichtet worden und heute noch, nachdem bereits die 25jährige Erinnerungszeit hinter uns liegt, schicken sich — etwas verspätet — Gemeinden und Kriegervereine an, weitere derartige Denkmäler zu setzen. Sie sollen einerseits die Namen der Gefallenen in Erinnerung halten und andererseits an die grosse Errungenschaft jenes Krieges, die Gründung des Reiches gemahnen. Den bescheidenen Mitteln entsprechend sind diese Denkmäler oft verhältnismässig klein und einfach, in der Ausstattung über ein reiches Grabmonument nicht hinausgehend. Dagegen lässt sich nichts einwenden; auf einen falschen Standpunkt mag aber gleich von vornherein hingewiesen werden. Manches dieser Denkmäler krönt eine Germania oder Viktoria, gut gemeint und vom Steinhauer gemeisselt, so gut er es konnte, aber ein Hohn auf die Bildhauerei im besseren Sinne und eine Unzierde für das Monument. Derartige sollte nicht vorkommen. Der Steinhauer sollte bei seinem Handwerk bleiben, wie der Schuster bei seinen Leisten. Wenn die Mittel nicht vorhanden sind, die Figur beim Bildhauer bestellen zu können, dann sollte man sich mit Denkmälern ohne Figuren begnügen, die ja auch recht hübsch sein können. Zu hoch hinauswollen ist stets vom Uebel und in diesem Sinne möge hier das schöne Wort von R. Baumbach zitiert sein:

„Kann ich nicht Dombaumeister sein,
Behau' ich als Steinmetz einen Stein.
Fehlt mir auch dazu Geschick und Verstand,
Trag' ich Mörtel herbei und Sand.“

Mit Beherzigung dieses Spruches sind die drei Beispiele der Tafeln 71, 72 und 73 entworfen und es wird sie jeder geübte Steinhauermeister ausführen können, unter Umständen mit Ausnahme des krönenden Adlers auf Taf. 73, der aber auch wegbleiben kann. Die Höhe der Denkmäler bewegt sich durchschnittlich zwischen 3 und 5 m. Ein beliebtes und bei richtigen Verhältnissen stets gut wirkendes Motiv ist der Obelisk, allerdings nicht in der altegyptischen Nadelform, sondern von wesentlich gestauchter Proportion. Aber auch das Stauchen hat seine

Grenzen, und Obelisken, die zu plump sind, kommen gar nicht selten vor. Es hat dies seinen Grund darin, dass die Obelisken auf dem Papier, in geometrischer Ansicht, ganz wohl proportioniert sein können, es aber nicht mehr sind, wenn sie ausgeführt perspektivisch über Eck gesehen werden, wobei sie weit breiter wirken. Am besten lässt man sich vom Schreiner oder vom Gipsschneider ein kleines Modell des Denkmals machen, wenn man seiner Sache nicht sicher ist. Wenn man dies nicht will, so sollte man jedenfalls nicht ver- säumen, den Entwurf auch über Eck gesehen aufzu- zeichnen oder eine Per- spektive oder eine Isome- trie zu machen. (Taf. 71.) Obelisken, welche sich zu stark verjüngen, sehen ebenfalls nicht gut aus. Für nicht gekrönte, bloss pyramidenförmig abge- dachte Obelisken mag fol- gendes als Anhalt dienen: Das Verhältnis wird nicht un- schön werden, wenn die Höhe ungefähr das Vierfache der unteren Breite beträgt und wenn die obere Breite ungefähr gleich $\frac{2}{3}$ der unteren ist. Haarscharf lässt sich die Sache nicht ausdrücken, weil auch der Unterbau des Obelisken die Verhält- nisse beeinflusst.

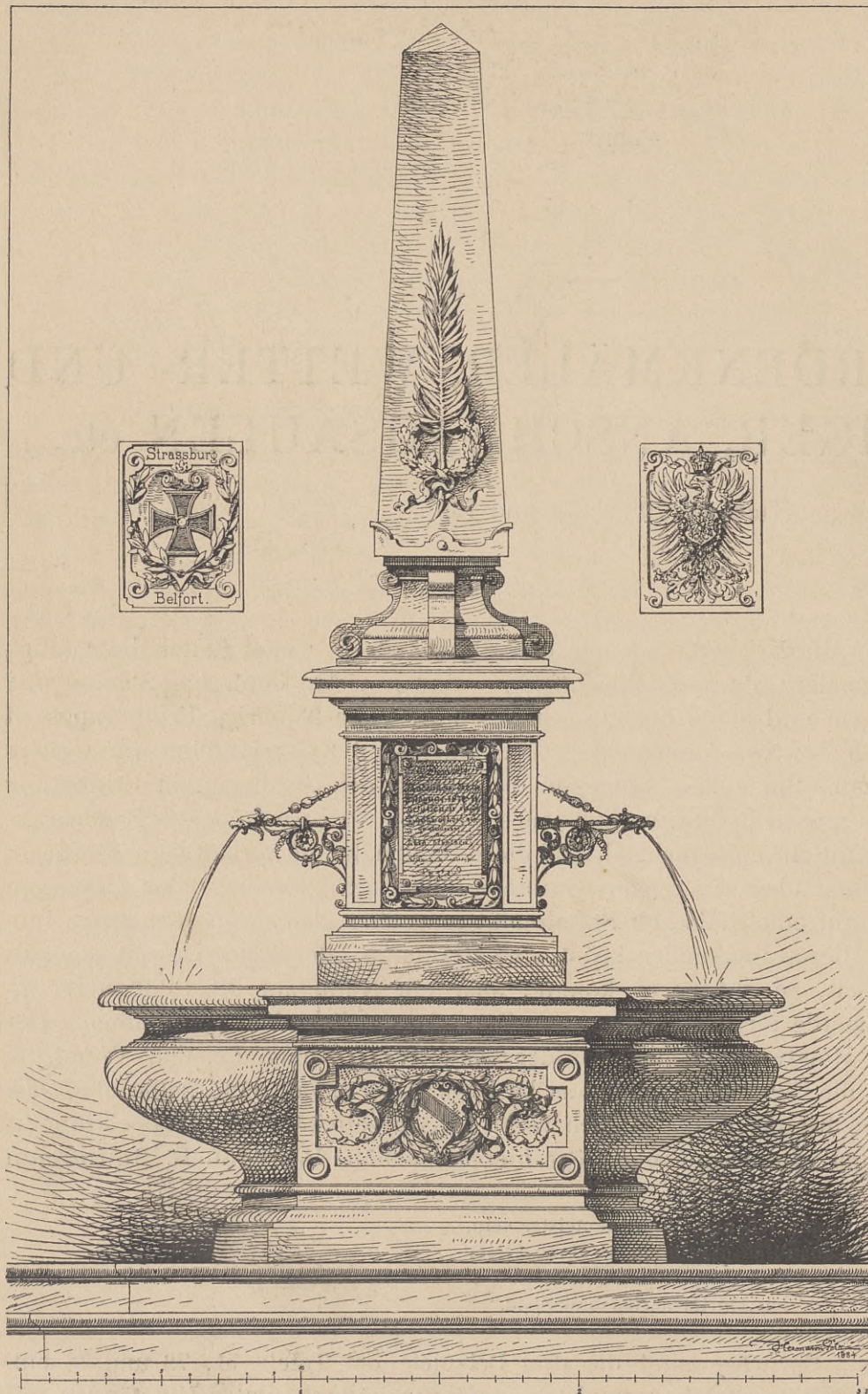
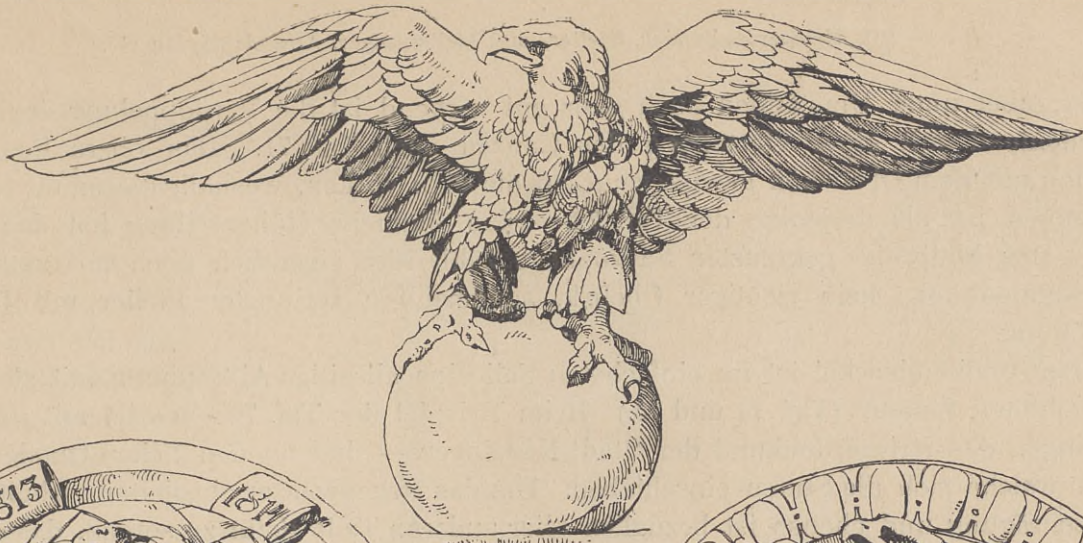


Fig. 334.

Kriegerdenkmal der Stadt Oppenau, entworfen von Dir. H. Götz.

Der Gesamtaufbau ist am besten dreiteilig, aus Sockel, Postament und Obelisk bestehend. (Taf. 72.) Das Postament für sich ist dann wieder dreiteilig und auf seinen 4 Seiten können Inschriften, Trophäen, Wappen etc. angebracht werden.



1.

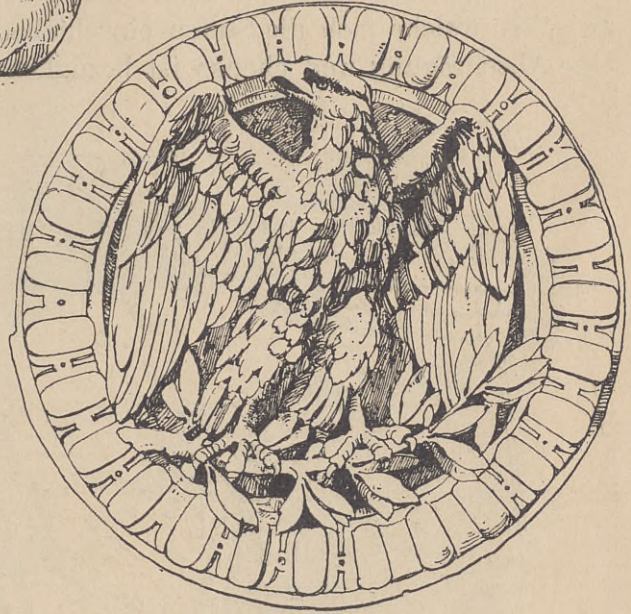
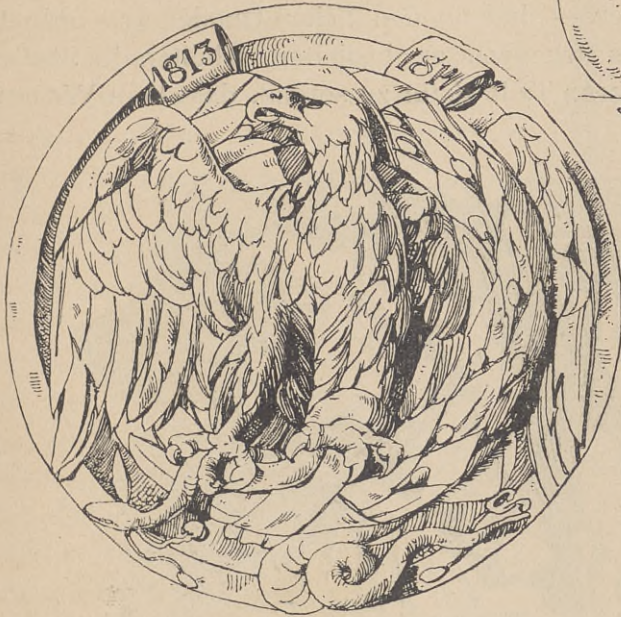


Fig. 335. Adler verschiedener Herkunft.

Gewagter, aber unter Umständen auch ganz gut wirkend ist die Verdoppelung des Postamentes, gleichbedeutend mit einer Vierteilung des Ganzen nach Taf. 71. Das obere Postament muss hier schon mit dem Obeliskens gewissermassen als eins wirken, weshalb dieser auch gedrungener angenommen ist als derjenige der Taf. 72. Eine ähnliche Höhentheilung hat das Beispiel der Taf. 73. Das Motiv der gekreuzten Sarkophage zählt hier eigentlich noch mit zum Sockel und dem Postament folgt kein richtiger Obelisk, sondern ein verjüngter Pfeiler mit Fuss, Kapitäl und Krönung.

Der Denkmalsockel ist im einfachsten Fall eine allseitige Abtrepplung mit gleich- oder verschieden hohen Stufen. (Taf. 71 und 73.) Beim Beispiel der Taf. 72 — es ist mit unwesentlichen Aenderungen das Kriegerdenkmal der Stadt Kenzingen — sind an den Ecken Quader angeordnet, zwischen welche sich die Stufen einschieben. Um das Regenwasser abzuleiten, erhalten die Stufen eine Abschrägung und ebenso ist bezüglich aller anderen Teile dafür zu sorgen, dass kein Wasser

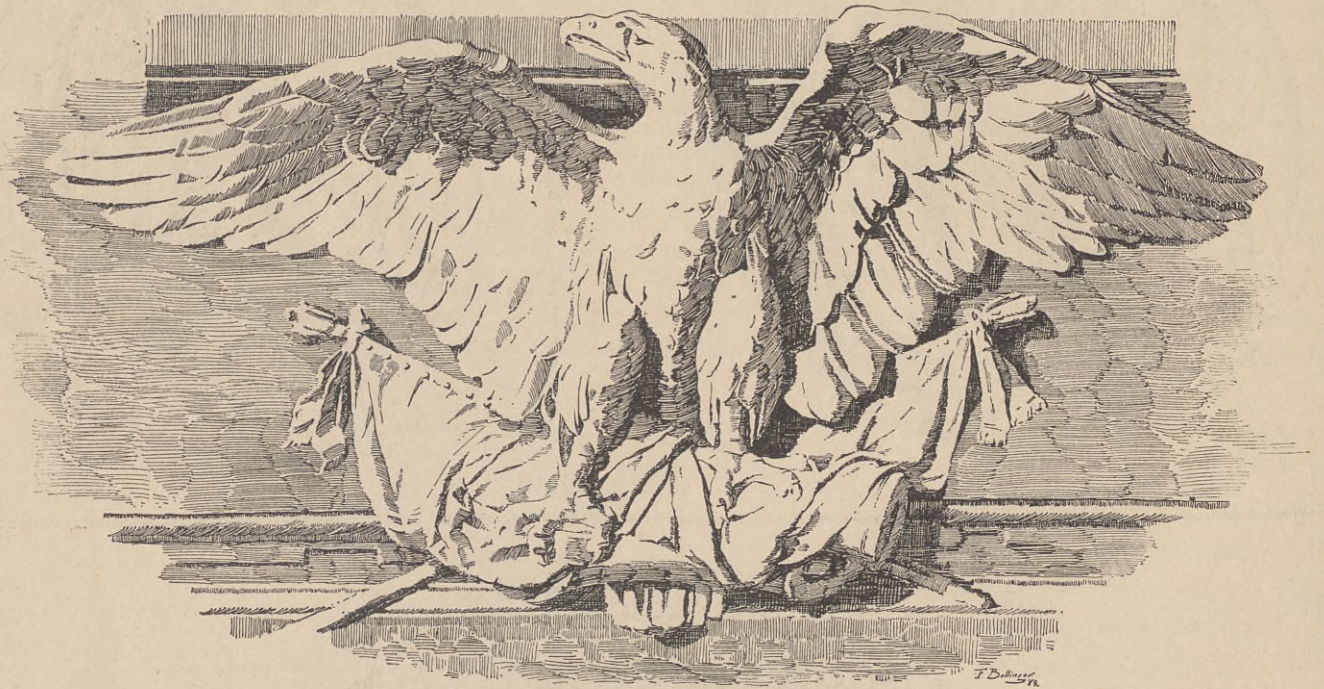


Fig. 336.

Adler mit Trophäen. Modelliert von Bildhauer Fr. Dietsche.

stehen bleiben kann. Der Sockel zerlegt sich nach den allgemeinen Regeln des Steinschnittes und Verbandes und im übrigen wird man das Postament für sich, den Obeliskens für sich arbeiten. Bei Beispiel 73 kann die oberste Abtrennung unterhalb des Kapitäls oder unter der Kugel erfolgen. Versetzt wird mit Tafelblei oder mit geschliffenen Fugen.

Das Material muss besonders gut ausgesucht sein; es soll nicht nur gesund, dauerhaft und frostbeständig, sondern auch schön sein. Savonnières, Buntsandstein, Granit, Syenit sind bevorzugte Gesteine. Nach dem Material hat sich aber die Ausstattung zu richten oder umgekehrt. Für Granit und Syenit sind glatte Flächen, unverzierte und einfache Gliederungen angezeigt. Ornamente und Bildhauereien erfordern einen geeigneten Sand- oder Kalkstein. Selbstredend kann ein Denkmal aus verschiedenen Steinarten bestehen. Auf Granitsockeln können bildsamere Steine sich aufbauen; auf Sandstein kann Savonnières folgen; es können Marmortafeln für die Schriften eingelassen werden. (Taf. 73.) Auch ist die Verwendung von Bronzegüssen nicht ausgeschlossen. So könnten Kranz und Palme auf Taf. 71, Reichsadler und Stadtwappen auf Taf. 72,

und der krönende Adler der Taf. 73 ganz wohl in Bronze aufgesetzt sein. Für das eiserne Kreuz wäre unseres Erachtens Bronze ein Widerspruch. Wenn Bronze verwendet wird, was sich insbesondere für Granit und Syenit empfiehlt, dann darf man sie aber nicht künstlich patinieren lassen, weil sonst die grüne Sauce die Steine verunziert, wenn sie vom Regen abgewaschen wird. Granit und Syenit werden poliert und vielleicht am Sockel gestockt. Sandsteine werden geschliffen. Blind werdenden Marmor und dergleichen sollte man überhaupt nicht verwenden. Diese

Kriegerdenkmäler sollen doch für die Dauer sein.

Es ist ohne weiteres klar, dass die Denkmäler ein ordentliches Fundament erfordern, entsprechend ihrer Grösse und dem Baugrund. Es empfiehlt sich, mit den

Denkmälern mindestens 50 cm aus dem Boden zu gehen, allseitig eine schräge Anschüttung zu machen, dieselbe mit einer Einfriedigung zu versehen und mit Rasen oder Epheu zu bepflanzen. Das sieht erheblich besser aus als ein ebenerdiger Aufbau, verursacht aber auch mehr Kosten.

In manchen Gemeinden hat man Pietät und Patriotismus mit dem Nützlichen verbunden und die Kriegerdenkmäler als öffentliche Brunnen

ausgestaltet. Die Figur 334 führt ein solches Beispiel vor. Es ist das Kriegerdenkmal der Stadt Oppenau, entworfen von Direktor H. Götz.

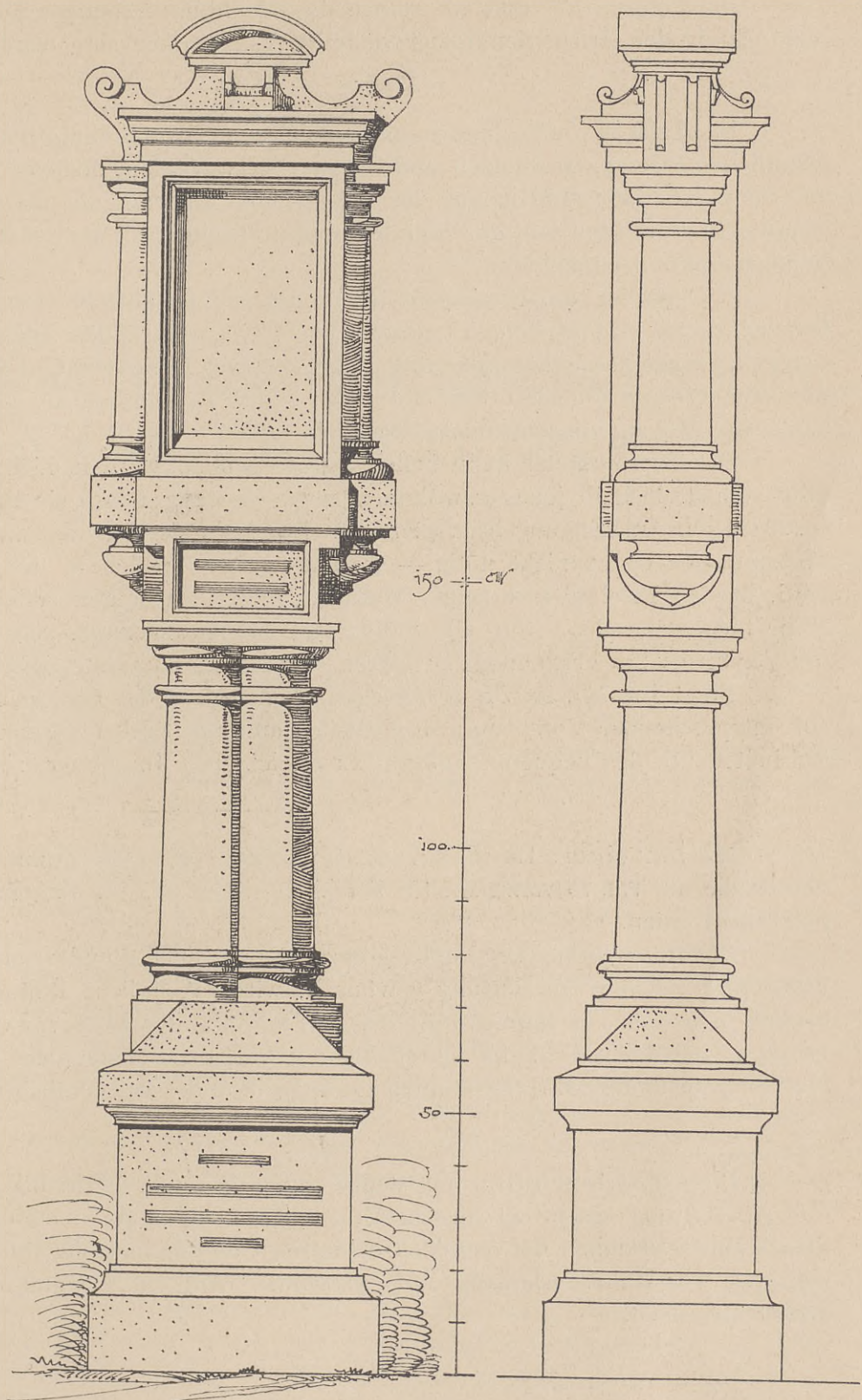


Fig. 337.

Ständer für Grenzbezeichnung etc.

Die Figuren 335 und 336 reihen die Abbildungen einiger Adler ein, wie sie für die Ausschmückung der Kriegerdenkmäler vielleicht willkommen sein werden.

Die **Tafel 74** verzeichnet zwei Beispiele von Wetterzeigern, wie sie hin und wieder auf öffentlichen Plätzen, in Anlagen und Gärten gesetzt werden, obgleich die Meteorologen das Material des Steins für die Anbringung der betreffenden Instrumente als wenig geeignet erklären (die Thermometer werden von der Steintemperatur beeinflusst) und statt dessen leichtgebaute, luftige Wetterhäuschen empfehlen.

Der Obelisk auf Postament ist wieder die beliebteste Form. Die Gesamthöhe ist nicht bedeutend; sie ergibt sich aus praktischen Erwägungen. Die abzulesenden Partien sollen thunlichst auf Augenhöhe kommen und dann ist eine Höhe von 2 m völlig ausreichend. Man setzt die Wetterzeiger, um sie etwas stattlicher bilden zu können, auf abgetreppte Sockel und kommt damit auf Höhen, wie sie unsere Beispiele haben.

Das Thermometer kann beliebig gross gebildet werden, nicht so das Quecksilberbarometer. Man richtet deshalb jenes gewöhnlich nach diesem, sodass sie beide eine ungefähre Höhe von ca. 90 cm zur Aufbringung beanspruchen. Das Rohr des Barometers soll senkrecht stehen — beim Thermometer ist es nicht nötig — weshalb es gewöhnlich in der Weise in den Stein versenkt wird, wie die Tafel es in e zeigt. Wird ein Aneroidbarometer beliebt, so ist man an die genannte Höhe nicht gebunden. Für alle Fälle erscheint es angezeigt, sich vor Anfertigung des Ständers mit der Firma ins Vernehmen zu setzen, welche die Apparate liefert und aufzumontieren hat.

Nach Taf. 74 a ist zur senkrechten Anbringung des Quecksilberbarometers dem Obelisken ein entsprechender Vorsprung angearbeitet und am Sockel ist nach d ein besonderer Tritt angearbeitet, um das bequeme Ablesen zu erleichtern. Im übrigen ist nichts Neues vorzubringen.

Meilenzeiger, Landesgrenzsteine und ähnliches erhalten meistens eine Ausstattung, wie es die auf Taf. 75 verzeichneten Beispiele zeigen, die im übrigen auch ohne weiteres verständlich sein werden.

Zur Bezeichnung der Landesgrenze können auch Ständer nach Fig. 335 verwendet werden, wenn eine reichere Ausstattung gewünscht wird. Aehnliche Bildungen sind in manchen katholischen Gegenden zur Bezeichnung der 14 Stationen des hl. Kreuzweges üblich. In diesem Falle wären in das leere Feld die betreffenden Reliefdarstellungen oder Malereien einzusetzen. Auch für beliebige andere Zwecke können derartige Ständer gelegentlich erwünscht sein.

Die Anschlagssäulen der Städte sind eine moderne Errungenschaft und ihre Konstruktion und Ausstattung entspricht diesem Umstande. Auf rundem, steinernem Sockel erhebt sich als Schaft zum Aufkleben der Anzeigen cylindrisch ein Cementrohr von 80—100 cm Durchmesser und von etwa 2 m Höhe. Als krönender Abschluss wird ein passend verzierter Stein- oder Cementdeckel aufgesetzt.

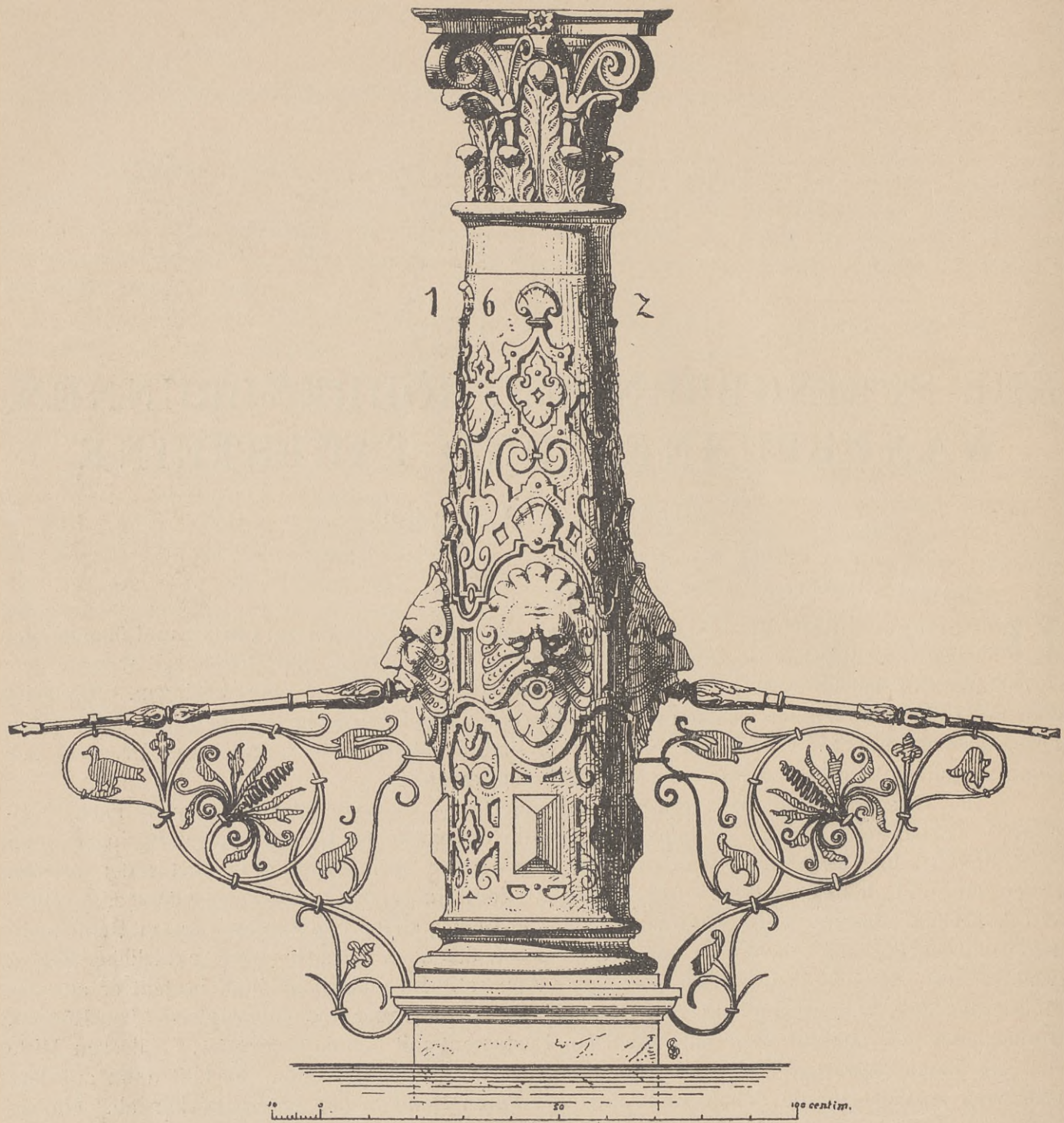
XIII. SPRINGBRUNNEN, RÖHRENBRUNNEN, WANDBRUNNEN UND TAUFSTEINE.

(Taf. 76, 77, 78, 79, 80 und 81.)

Die Springbrunnen sind als Zierde und als Ausstattungsstücke von Gärten und öffentlichen Plätzen von altersher in Anwendung gekommen. Der Barock- und Rokokozeit war es aber vorbehalten, in den grossartigen Parkanlagen Prachtstücke dieser Art unterzubringen. Heute ist man mit Geld und Wasser weniger verschwenderisch, immerhin aber kommen in bescheidenen Verhältnissen ähnliche Werke zur Ausführung und es giebt auch kaum etwas Besseres zur monumentalen Abwechslung im Grün der Pflanzengruppen.

Die Wasserkünstler des vorigen Jahrhunderts — es waren der Hauptsache nach Franzosen — haben eine eigene Nomenklatur für die verschiedenen Unterarten der Springbrunnen eingeführt, die hier übergangen werden kann. Der heutige Springbrunnen benützt in den meisten Fällen ein und dasselbe Motiv. Als Unterbau dient ein rundes, vieleckiges oder geschweiftes Wasserbecken (Bassin), ganz aus Cement oder mit einer steinernen Einfassung am Rande. In der Mitte des Beckens erhebt sich auf einem Sockel, der auch gerne nach Art natürlicher Felsen gebildet wird, der das Wasser emporsendende Apparat. Im einfachsten Fall besteht er aus der Montierung des Wassertechnikers, aus einem einzigen Rohr oder aus einem Büschel von Röhren, Brausköpfen etc. Häufig wird aber auch ein Postament mit Schale aufgesetzt, in dessen Mitte sich ein kandelaberartiger Schaft erhebt, der das Wasser emporsendet. Es fällt dann auf dem Rückweg zunächst in die Schale und läuft über deren Rand in das untere Becken ab. Manchmal wiederholen sich diese Schalen, nach oben kleiner werdend.

Die Taf. 76 verzeichnet einen modernen Springbrunnen dieser Art. Selbstredend müssen alle Teile des Aufsatzes in der Mitte durchbohrt sein, um das Steigrohr einsetzen zu können. Der oberste Teil über der Kugel ist ein Messinggussstück, das dem Stein eingekittet wird. Die obere kleine Schale hat vier Schnauben, die untere, grosse dagegen vier Löwenköpfe als Wasserausguss. Es sieht zwar sehr hübsch aus, wenn das Wasser in zusammenhängender Fläche längs des ganzen Schalenrandes abfällt. Das erfordert aber sehr viel Wasser, eine völlig horizontale Lage des Randes und Windstille, sonst läuft das Wasser nur einerseits ab, was nicht gut aussieht. Deshalb ist es geratener, einzelne Ausgüsse anzuordnen oder aber den Rand wellenförmig zu gestalten, etwa wie den Rand einer Pilger- oder Ragoutmuschel, damit das Wasser in Streifen abfällt.



Maestabk. d. w. Gr.

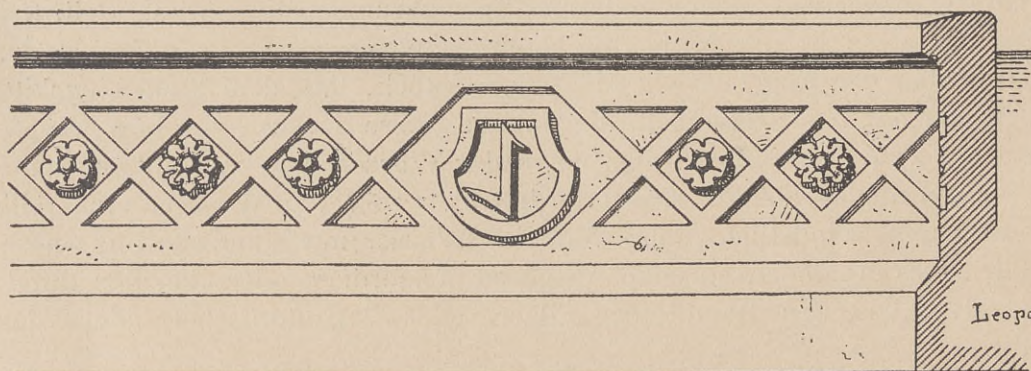


Fig. 338. Brunnen im Hofe des Klosters Lichtenthal bei Baden-Baden.

Dass man für derartige Arbeiten nur das beste Material brauchen kann, ist ohne weiteres verständlich, da zum zerstörenden Einfluss durch die Witterung derjenige des Wassers hinzukommt. Der verwendete Stein soll nicht nur dauerhaft und frostbeständig sein, er soll auch thunlichst frei von Moos und Flechten bleiben. Versetzt wird am besten mit Cementmörtel. Zum Dichten von Fugen, die kein Wasser durchlassen sollen, können auch Kitte von Teer und Ziegelmehl, von Harz und feinstem Sand, von Schellack und Bimssteinpulver u. s. w. in Betracht kommen.

Dass es angezeigt erscheint, vor der Inangriffnahme der Steinhauerarbeit sich mit dem Monteur der Wasserleitung zu verständigen, wird ohne weiteres einleuchten, da eine Vorbesprechung nach Umständen beiden Teilen Arbeit und Aerger erspart.

Die Röhrenbrunnen gaben insbesondere zur Zeit der Renaissance für den Steinhauer Anlass zu künstlerischen Leistungen. Die Marktbrunnen mancher Städte aus jener Zeit stehen ja heute noch zur Schau und gehören mit zu den berühmten Sehenswürdigkeiten, die in den Reisehandbüchern mit einem Stern aufgeführt werden. Der Typus dieser Brunnen ist hinlänglich bekannt. Verzierte Platten von Brüstungshöhe umschliessen einen grossen Raum von mehreren Cubikmetern Inhalt. Inmitten dieses runden oder vieleckigen Troges erhebt sich ein verzierter Pfeiler oder eine Brunnensäule, auf der als krönender Abschluss eine Figur oder eine Gruppe von Figuren Platz

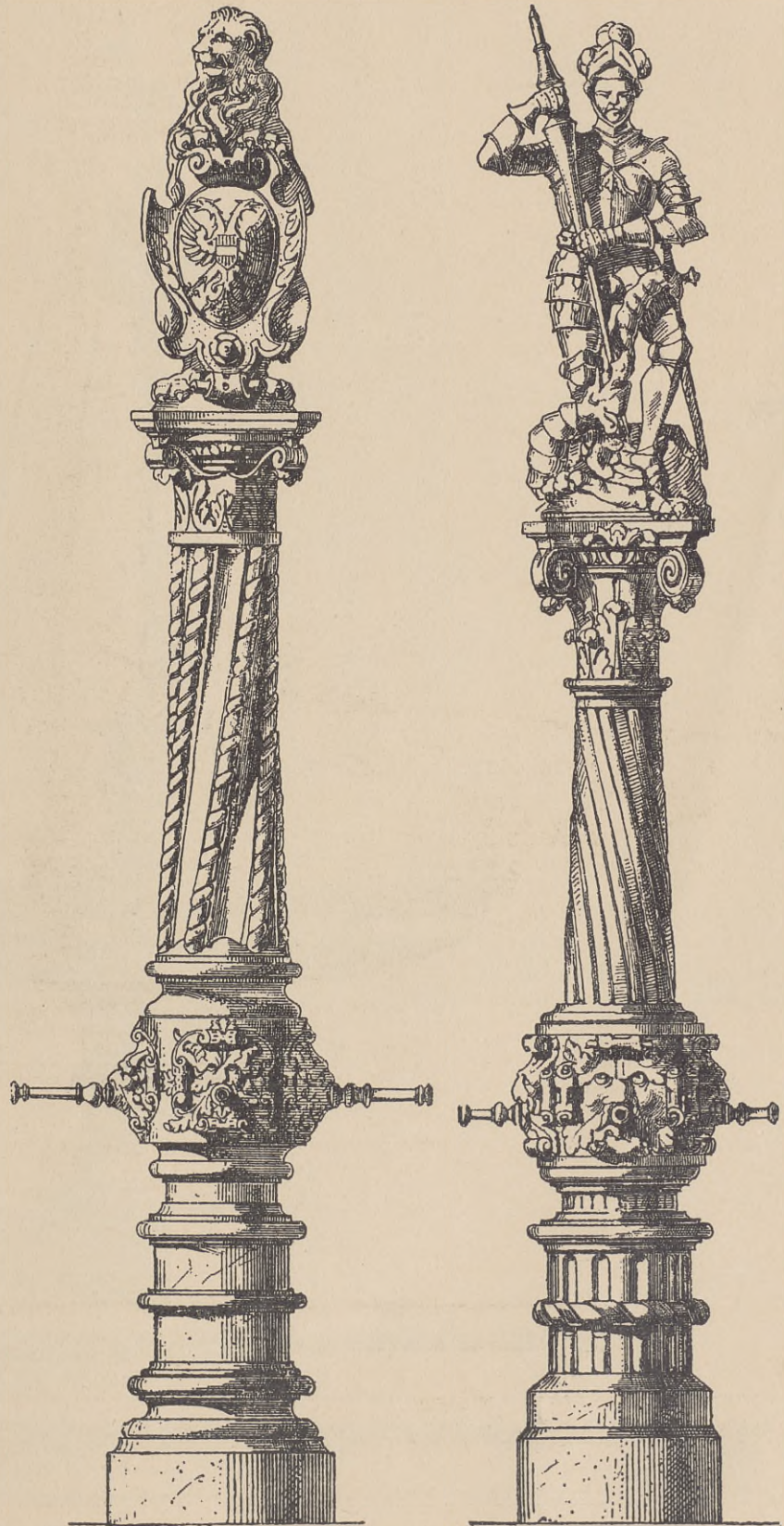


Fig. 339.
Brunnensäulen aus Ulm.

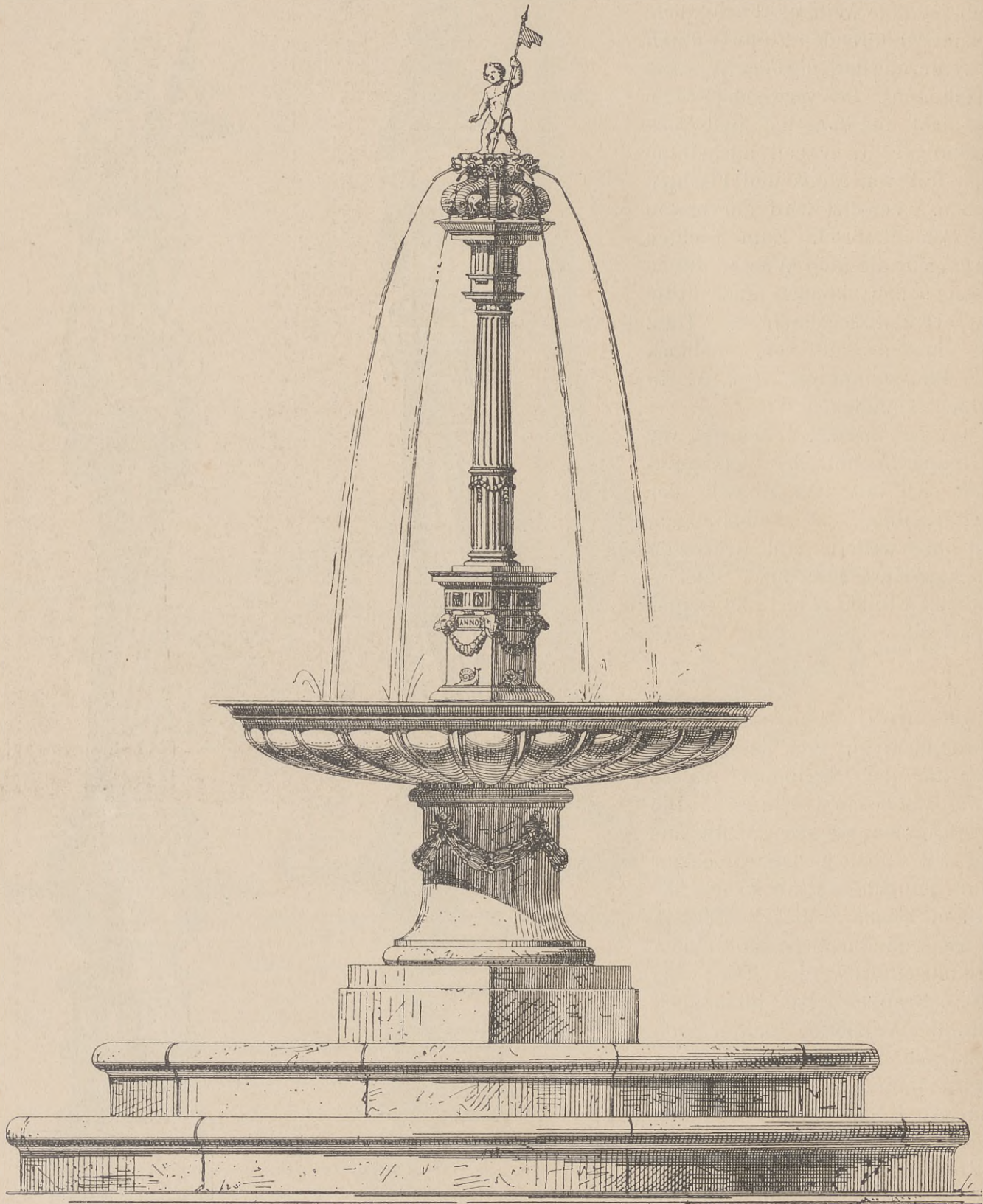


Fig. 340.
Brunnen im Rathaus zu Nürnberg.

findet. Zum Aufstellen der Kübel laufen Eisenbahnen vom Umfassungsrand zum Brunnenstock. Die der Grösse des Troges entsprechenden Röhren aus Bronze werden von zierlichen Schmiedeisenranken getragen. Ein verhältnismässig einfaches Beispiel dieser Art, dem auf der Abbildung die krönende Figur fehlt, zeigt die Fig. 338. Zwei Brunnen-säulen mitsamt ihrer Krönung sind in Fig. 339 dargestellt.

Neben den eigentlichen Gebrauchsbrunnen finden sich aber aus jener Zeit auch solche, die mehr zur Zierde angebracht wurden im Sinne der eigentlichen Springbrunnen, für die in der Regel der nötige Wasserdruck wohl nicht vorhanden war. Ein für die deutsche Renaissance ungewöhnlich elegantes Beispiel dieser Art hat das Nürnberger Rathaus aufzuweisen. (Fig. 340.)

Die neuzeitige Wasserversorgung hat die öffentlichen Röhrenbrunnen ziemlich überflüssig gemacht, wenigstens in der alten Form und Grösse. Sie sind bei Feuersgefahr entbehrlich, sie dienen nicht mehr zum Tränken des Viehes und als Waschanstalt etc. Die Tröge können auf ein Minimum beschränkt werden und zu Schalen zusammenschrumpfen.

Aus Liebe zum Herkömmlichen und im Sinne der Monumental-ausschmückung von Plätzen werden wohl grössere Brunnenanlagen nach Art der alten gelegent-

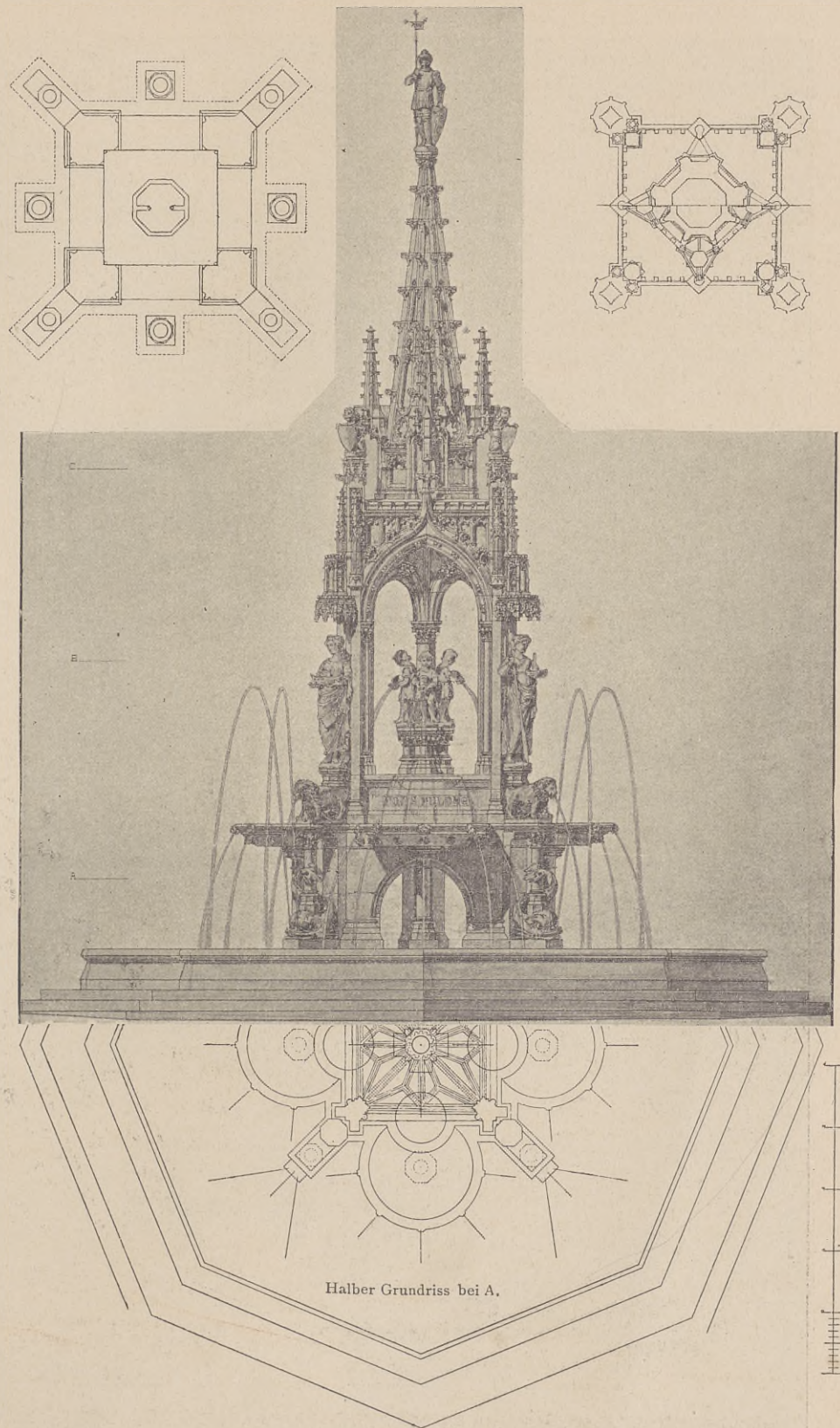


Fig. 341. Monumentalbrunnen, von Prof. Schneider in Kassel entworfen.



Fig. 342. Brunnen auf dem Leopoldsplatz in Karlsruhe, Entworfen von Stadtbaumeister Strieder.

lich noch gemacht, aber doch nur ausnahmsweise. Die Fig. 341 bringt den Entwurf zu einem interessanten Monumentalbrunnen von Prof. Schneider in Kassel, der anlässlich eines Preisausschreibens für den Domhof in Bremen entstanden ist. Einen einfacheren, aber trotzdem monumentalen Brunnen neuzeitiger Entstehung führt die Fig. 342 vor. Er ist in rotem Sandstein ausgeführt nach dem Entwurf von Stadtbaumeister Strieder in Karlsruhe.

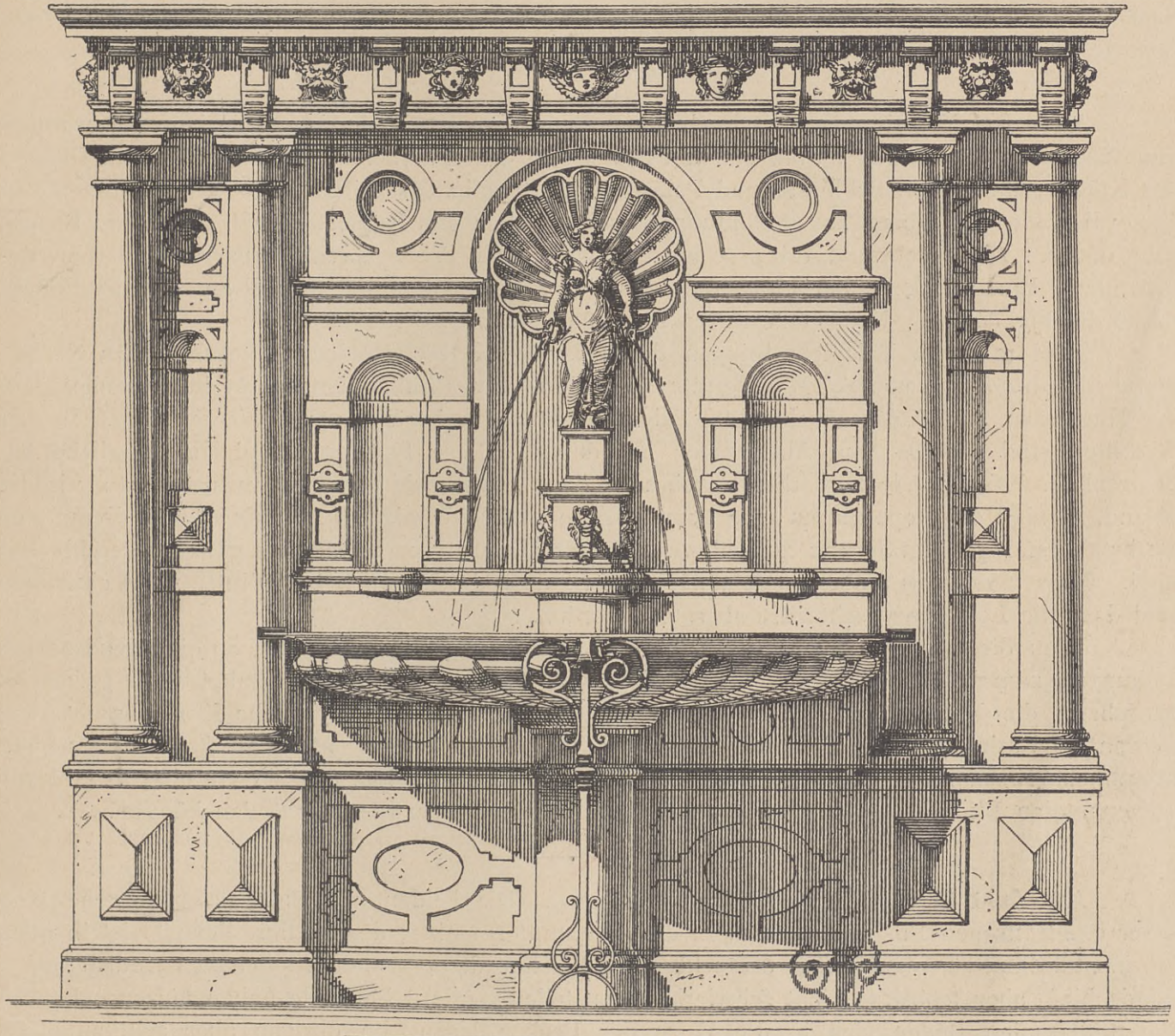


Fig. 343.

Wandbrunnen aus Nürnberg nach A. Ortwein.

Noch einfacher sind die beiden Beispiele unserer Taf. 77 und 78. Das erstere hat, den 4 Röhren des Schaftes entsprechend, 4 Wasserbecken, die sich zu einem Ganzen zusammensetzen, wie es der Grundriss zeigt. Das letztere hat 3 Schalen, die am besten aus einem Stück gearbeitet werden. Der Obelisk ist, dem Unterbau entsprechend, 3seitig; 3 Löwenköpfe dienen als Wasser- ausguss, da längere Röhren hier nicht verwendbar sind. Einen zweischaligen Brunnen mit Obelisk hat bereits die Fig. 334 gebracht.

Bezüglich des Materials und der Montierung gilt das über die Springbrunnen Gesagte. Damit die Schalen nicht überlaufen, wird in denselben ein senkrecht Rohr mit Seiher angebracht, der etwas tiefer steht, als der Schalenrand. Das Fundament der Röhrenbrunnen — und auch der Springbrunnen — ist so zu gestalten, dass da, wo die Leitung liegt, eine etwa 60 cm breite Unterbrechung sich bis mitten unter den Brunnen zieht, so dass bei Reparaturen bloss gegraben, aber nicht abgetragen werden muss. Selbstredend ist dann aber der Steinschnitt des Sockels so zu gestalten, dass seine Platten diesen Fundamentalschlitz wie Kanaldeckel beiderseits übergreifen.

Auch die Wand- oder Nischenbrunnen sind eine alte Erfindung. Sie kommen weniger am Aeusseren der Gebäude, wohl aber an Stütz- und Gartenmauern, in den Höfen und Gängen der Klöster, Rathäuser, Schlösser und Paläste vor. Die Fig. 343 bringt einen Wandbrunnen von einem Hofe in Nürnberg zur Abbildung, dessen Becken aus Kupfer, dessen Figur aus Bronze sein dürfte. Die Rückwand erinnert etwas stark an die Schrankarchitektur der deutschen Renaissance. Einen andern Nischenbrunnen aus alter Zeit, aus dem neuen Schlosse in Baden-Baden, bildet die Fig. 344 ab. Die Schale müssen wir uns hier dazudenken.

Zwei moderne Beispiele bringen die Taf. 79 und 80. Derartige Wandbrunnen werden gerne in den Gängen von Schulhäusern, auf den Perrons von Bahnhöfen und in den Wandelhallen der Kurhäuser und Bäder angebracht. Jedes der Beispiele besteht aus 3 Werkstücken. In den Schnitten sind die Zu- und Ableitungen angedeutet. Diese Leitungen sind eine missliche Angelegenheit. Werden sie äusserlich angebracht, dann wirken sie unschön; verlegt man sie in die Wand, so sind die Reparaturen eine umständliche und schwierige Sache. Es ist deshalb auf eine höchst sorgfältige Montierung zu halten, so dass Reparaturen womöglich ganz ausgeschlossen sind. Man muss dann aber auch dafür sorgen, dass die Brunnen im Winter nicht einfrieren und dass die Leitungen rechtzeitig abgestellt werden.

Was die ornamentale Ausstattung der Brunnen überhaupt betrifft, so sind gewisse Beziehungen zum Wasser üblich. Die Schalen und Nischenabschlüsse gestaltet man gerne als Muscheln; die Wasserausgüsse als Delphinenköpfe u. s. w. Die egyptische Kunst brachte den Löwen in Beziehung zum Nil und zum Wasser und so ist er bis heute an Brunnen eine herkömmliche Erscheinung als Wasserspeier. Wir stellen in den Fig. 345 bis 348 eine Anzahl von ornamentalen Einzelheiten zusammen, wie sie an Brunnen Verwendung finden können.

Auf **Tafel 81** sind 3 Taufsteine verzeichnet. Die beiden seitlichen Beispiele gehen von einer quadratischen Basis nach oben in die Achtkantform über; das mittlere Beispiel ist in allen Horizontalschnitten regelmässig achteckig; die Flächen des gewundenen Schaftes sind demnach windschief, aber trotzdem nicht schwierig herzustellen. Alle 3 Beispiele haben hölzerne Deckel, die mit runden Böden sich in die Falze der Becken legen, im übrigen aber achtkantig gehalten sind.

Die Vorschrift des *Rituale Romanum* hinsichtlich der Beschaffenheit der Taufsteine lautet in der Uebersetzung:

„Der Taufstein soll einen schicklichen Platz einnehmen, von anständiger und gefälliger Gestalt sein und aus solidem Material bestehen, in dem das Wasser gut erhalten bleibt; er soll überdies in geziemender Weise ausgeschmückt, mit einem Gitter eingefriedigt, mit einem Querriegel und Schlüssel wohlverwahrt und, um das Wasser vor Staub und sonstiger Verunreinigung zu schützen, fest verschlossen werden. Wo es sich ohne Schwierigkeit machen lässt, soll man die Taufe Christi durch den hl. Johannes bildlich darstellen.“



Fig. 344.
Wandbrunnen. Schloss in Baden-Baden. Nach L. Gmelin.

Den anderweitigen kirchlichen Vorschriften über den Taufstein lässt sich folgendes entnehmen:

1. Als Material wird ein dichtes Gestein, womöglich Marmor, gefordert. Wo nur poröse Steine

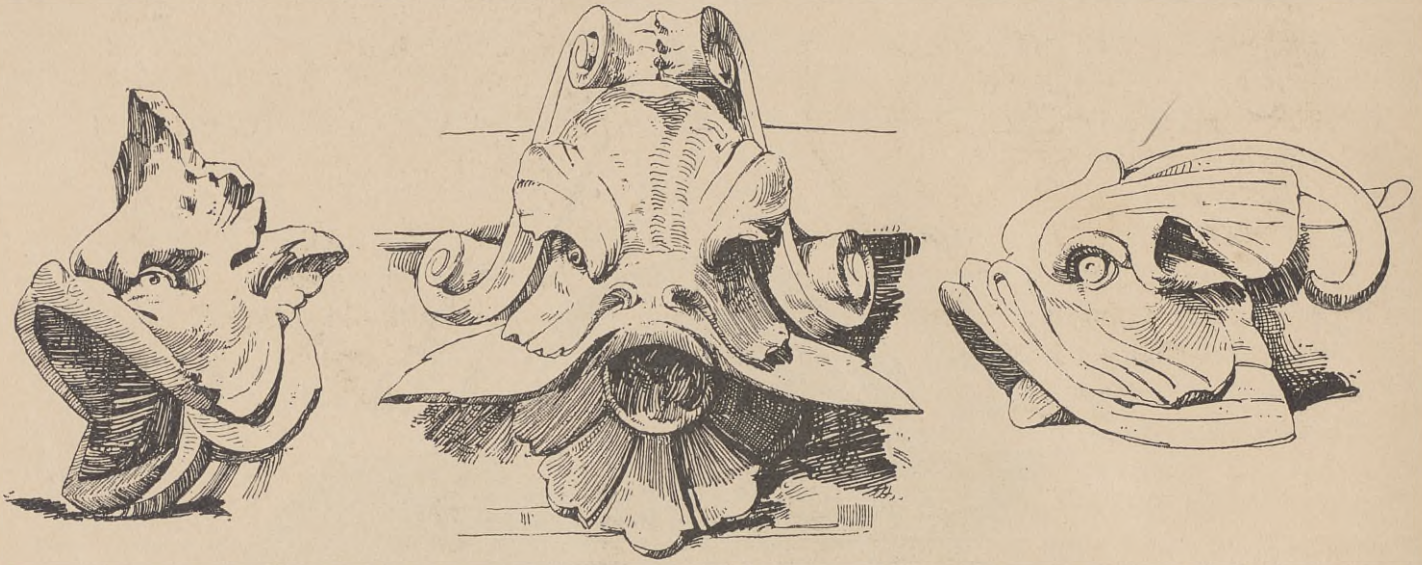


Fig. 345.
Delphinenköpfe als Wasserausgüsse.

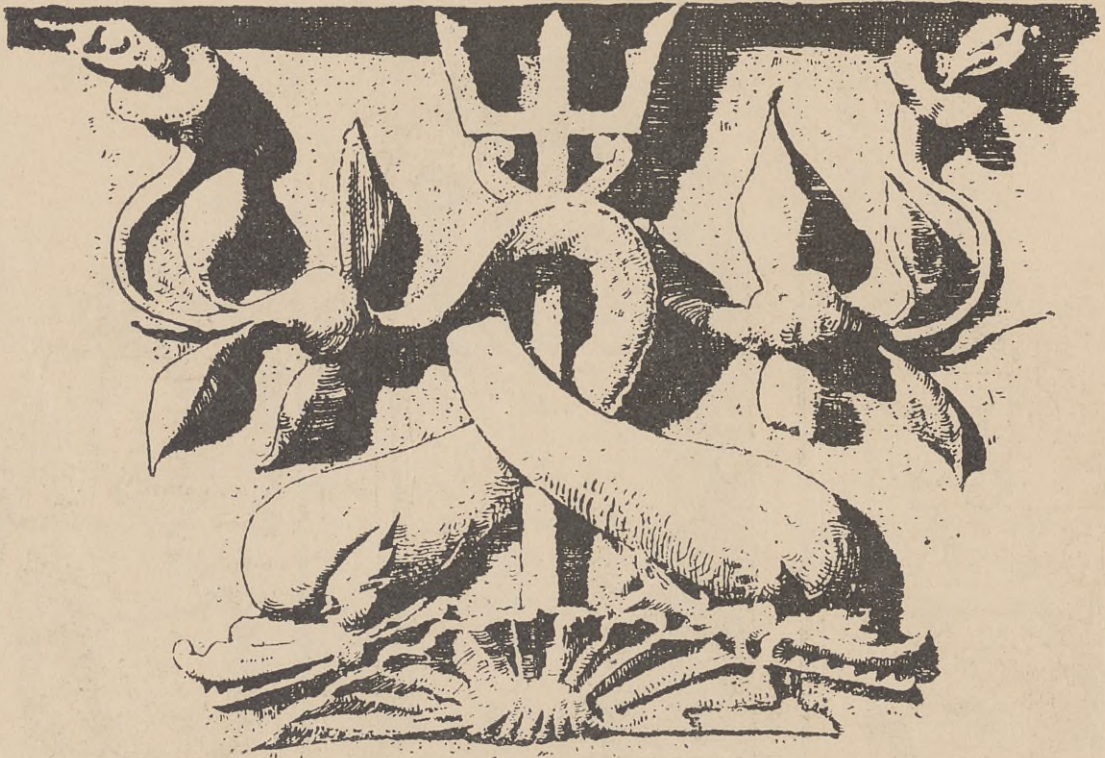


Fig. 346.
Delphinenornament. Renaissance.

zu haben sind, soll in den Stein ein Becken von Zinn, Kupfer oder Bronze, aber nicht von Messing oder Eisen, eingelassen werden.

2. Die Höhe (ohne Deckel) soll etwa 90 cm betragen. Das Becken soll so geräumig sein, dass das Taufwasser ein Jahr vorhält. (Zu einer Taufe ist ein Messkännchen voll Wasser erfor-

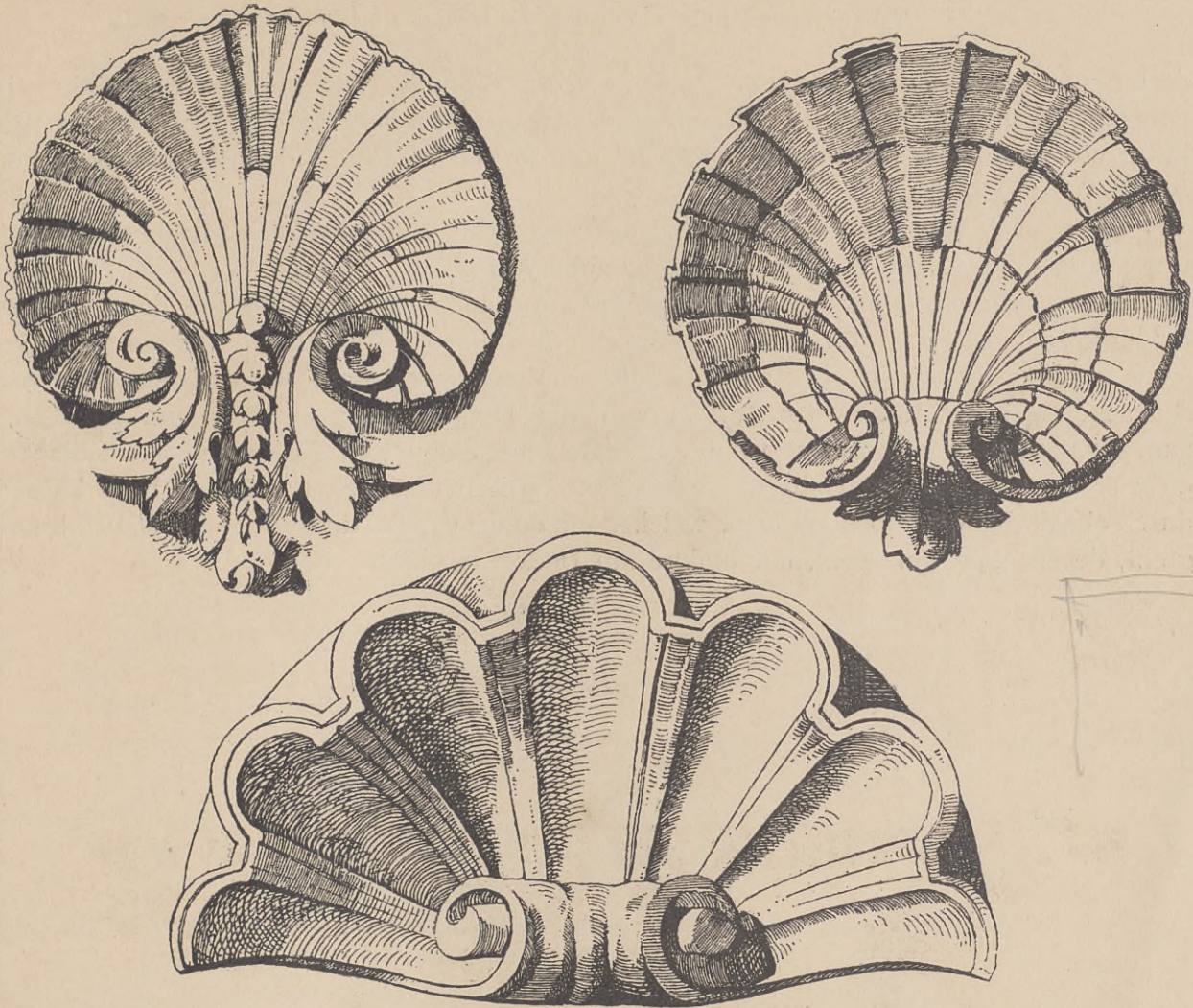


Fig. 347. Muschelmotive.

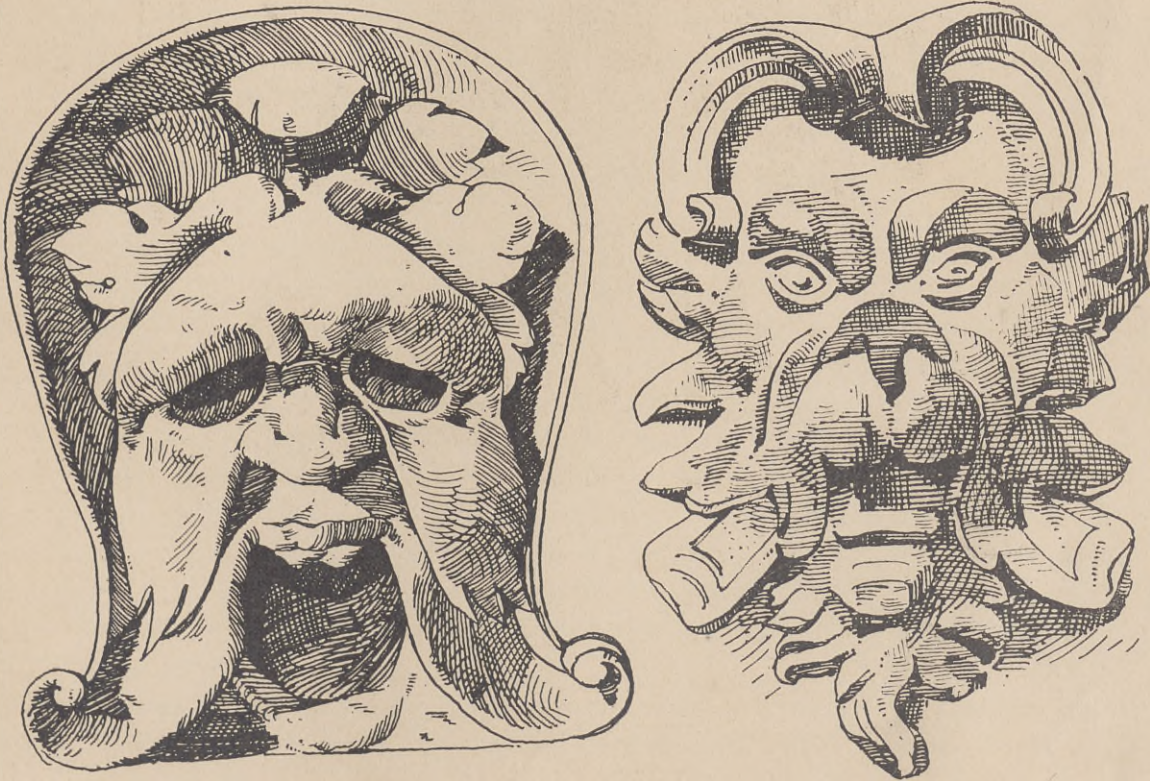


Fig. 348. Fratzen für Wasserausgüsse.

derlich; je nach der Grösse der Pfarrei werden 4 bis 20 Liter für das Jahr nötig sein; in den Becken unserer Beispiele können ca. 60, 30 und 50 Liter Platz finden. Becken von der Form einer Halbkugel erfordern für 5, 10, 15, 20 und 25 Liter Inhalt Durchmesser von 27, 34, 39, 43 und 46 cm.)

3. Der Form nach soll der Taufstein rund oder achteckig sein, der Deckel flach oder turmartig, unter Umständen mit einer Vorrichtung zum Aufziehen. Strenge Vorschrift ist, dass der Deckel gut schliesst und dass ein Verschluss vorhanden ist, der nur mit dem zugehörigen Schlüssel zu lösen ist. Im übrigen kann er aus Holz oder Metall sein und auf seiner Innenseite wird zweckmässig ein Kästchen zur Aufbewahrung der Taufutensilien (Baumwolle, Abtrockentuch etc.) angeordnet. Man wird den Deckel, wenn er nicht zum Abheben oder zum Emporziehen eingerichtet wird, am besten mit einem sog. Aufsatzband anschlagen, sodass er um 180 bis 270° gedreht werden kann. Die Befestigung am andern Ende kann dann durch ein Vorhängeschloss erfolgen, welches mit seinem Bügel durch Eisenflanschen hindurchgreift, deren einer am Stein, der andere am Deckel festsitzt.

XIV. GRABDENKMÄLER, KREUZE UND BILDSTÖCKE.

(Tafel 82—99.)

Die Grabdenkmäler haben eine grosse und weit zurückreichende Geschichte. Im ersten Abschnitt dieses Buches wurde bereits der ägyptischen Felsengräber und der Pyramiden gedacht und es kann hier hinzugefügt werden, dass neben den grossartigen Begräbnisstätten der Könige auch das Privatgrabmal im alten Egypten schon eine Rolle gespielt hat, wenn auch eine bescheidene. Für seine gewöhnliche Form dürfen wir verhältnismässig niedrige Bauten auf rechteckigem Grundriss mit schräg ansteigenden Mauern annehmen. Auch in den übrigen alten Kulturländern finden sich allerwärts interessante Grabmäler; beispielsweise möge dasjenige des Perserkönigs Cyrus aus dem 6. Jahrhundert v. Chr. erwähnt sein. Es zeigt bei sehr bescheidenen Abmessungen die tempelförmige Grabkammer auf einer Stufenpyramide.

Im alten Griechenland war der Totenkultus hochentwickelt und dementsprechend zeigt sich die Gräberausstattung in mancherlei Formen. Neben tempel- und turmartigen, grösseren Anlagen, die gleichzeitig Ehrendenkmäler vorstellen, finden sich einfachere Grabplatten mit figürlichen Darstellungen aus dem täglichen Leben und die gewöhnlichste Form des griechischen Grabsteines ist die Stele, eine schmale, hohe Steintafel mit dem Namen des Verstorbenen und einer ornamentalen Krönung nach Art der Fig. 38. Mit griechischer Kunst und Bildung gingen auch die Sitten des Totenkultus auf Rom über. Die römischen Grabdenkmäler sind vielfach den hellenischen ähnlich, zum Teil aber auch eigenartig und in den grössten Leistungen durch den Massstab imponierend. Das Grabmal des Hadrian (die heutige Engelsburg) und das Grabmal der Cäcilia Metella mögen zum Belege angeführt sein. Soweit römische Weltherrschaft reichte, finden sich auch heute noch vereinzelt mehr oder weniger gut erhaltene Gräberreste. Die Figur 349 führt das Grabmal von St. Remy bei Tarascon in Südfrankreich vor. Der Typus dieses Beispiels, oft wesentlich vereinfacht und mehr auf einen antiken Altar zusammengedrängt, findet sich neben stelen- und hermenartigen Gebilden zahlreich vertreten in den Ruinen der Via Appia zu Rom und der Gräberstrasse von Pompeji. Heute noch ist die Form eines kleinen quadratischen Tempelchens auf dem Kirchhofe von Rom beliebt und dieses Zugeständnis an die alte Ueberlieferung unterscheidet den Friedhof der italienischen Hauptstadt auffällig von den Camposanto-Ausschmückungen in Genua, Mailand etc.

Griechen und Römer begruben ihre Toten mit Vorliebe an der Strasse und die Inschriften der Denkmäler heben deshalb häufig mit den Worten an: Sta Viator! (Stehe, Wanderer!) Ausser

den Personalien verzeichnen die Steine wohl auch kurze Sentenzen, Geleit- und Segensrufe; deren bekannteste sind folgende: *Requiescat in pace* (Ruhe in Frieden) und *Sit tibi levis terra* (Leicht sei dir die Erde). Das erstere ist durch das ganze Mittelalter und heute noch auf christlichen Grabsteinen herkömmlich, gewöhnlich in der Abkürzung *R. I. P.*, und das andere Wort fehlt selten in einer Grabrede. Auch der Wunsch „Friede seiner Asche“ ist altherkömmlich, wie schon die Bezugnahme auf die Leichenverbrennung entnehmen lässt, die ja in Europa seit

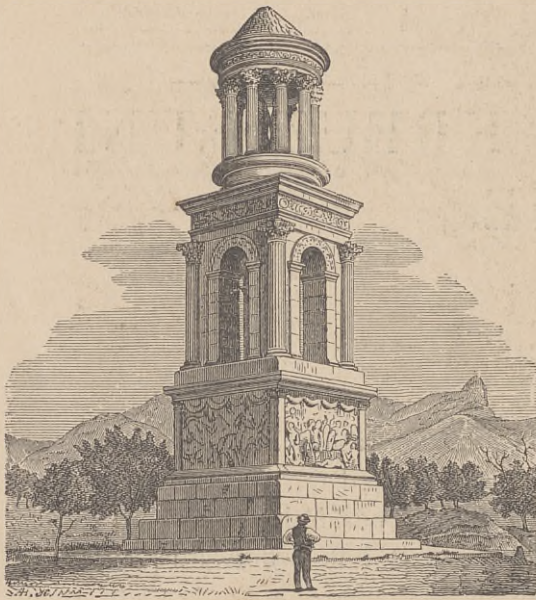


Fig. 349.

Römisches Grabmal von St. Remy bei Tarascon.

Einführung des Christentums verschwunden ist und erst in allerneuester Zeit wieder versucht wird. Zum ornamentalen Schmuck der antiken Grabmäler gehören ausser den allgemein angewandten Zierformen architektonischer Gliederungen auch einige Symbole, so z. B. die umgekehrte Fackel, der Mohn und der Schmetterling, das erlöschende Leben, den Todesschlaf und die Unsterblichkeit der Seele sinnbildlich darstellend. Alle drei sind heute noch gebräuchlich. Aschenurnen sind auf den Denkmälern des vorigen Jahrhunderts eine beliebte Reminiscenz und die ganz allgemein verbreitete Sitte, den Toten Blumen und Kränze auf das Grab zu legen, hat ebenfalls ihr antikes Vorbild in dem Bekränzen der Toten und ihrer Gräber.

Das älteste Christentum war in Bezug auf die Kunst von den römischen Leistungen abhängig und es verging erst eine gewisse Zeit, bis sich selbständige christliche Formen und Symbole ausgebildet hatten. Dazu gehören u. a. das Monogramm Christi, gebildet aus den griechischen Anfangsbuchstaben χ und ρ . (Fig. 350.) Es ist häufig in Verbindung mit den griechischen Buchstaben α und ω (Anfang und Schluss des betreffenden Alphabets) in Beziehung auf die Schriftstelle der Apocalypsis 22, 13: „Ich bin Alpha und Omega, der erste und letzte, der Anfang und das Ende“;*) ferner Palmzweige und Kränze, die Taube mit dem Oelzweig, das Lamm, der Weinstock oder die Rebe, die brennende Lampe, der Anker, der Kelch, der gute Hirt, der Fisch als Sinnbild Christi, das Schiff als Sinnbild der Kirche etc.



Fig. 350.

Monogramm
Christi.

Mit der Verdrängung heidnischer Symbole durch christliche geht die Verchristlichung der Grabsteininschriften Hand in Hand. An Stelle des „Lebe wohl!“, des „Ruhe sanft“ etc. treten das „Lebe in Gott!“, „Lebe in Christo!“, „Hier ruht in Gott“ etc. Auch längere Sentenzen kommen vor, wie folgende:

„Gott erquicke deinen Geist!“

„Sei nicht traurig; nicht ewig ist der Tod.“

„Deine Seele ist bei den Gerechten.“

„Ich hoffe auf ein ewiges Leben.“

„Ich harre der frohen Auferstehung.“

*) Ein anderes Monogramm Christi ist das mit lateinischen oder gotischen Buchstaben geschriebene **IHS** oder **ihs**. Es ist neuern Datums, kommt im achten Jahrhundert auf und wird später von den Jesuiten angenommen und viel verwendet. Die Deutung dieses Symbols ist mannigfach. Entstanden dürfte es sein aus den 3 ersten Buchstaben des griechisch geschriebenen Wortes Jesus ($\text{IHCOY}\Sigma$). Konstantin der Grosse sah am Himmel ein leuchtendes Kreuz mit der Inschrift „*In hoc signo vinces*“ (In diesem Zeichen wirst du siegen). **J**esus **h**ominum **s**alvator (Jesus, der Menschen Erlöser), **J**esum **h**abemus **s**ocium (Wir haben Jesum zum Genossen) und das deutsche **J**esus, **H**eiland, **S**eligmacher sind andere Lesarten. Das Monogramm wird gewöhnlich mit einer Glorie umgeben; auf den Querstrich des H wird ein Kreuz aufgesetzt und unter dem Monogramm erinnern 8 Nägel an das Leiden Christi.

Das Mittelalter verlegte die Begräbnisstätten in die Kirche und um die Kirche. In den Krypten und Gewölben der Dome wurden die weltlichen und geistlichen Machthaber beigesetzt



Fig. 351. Grabplatten von O. Hasslinger.

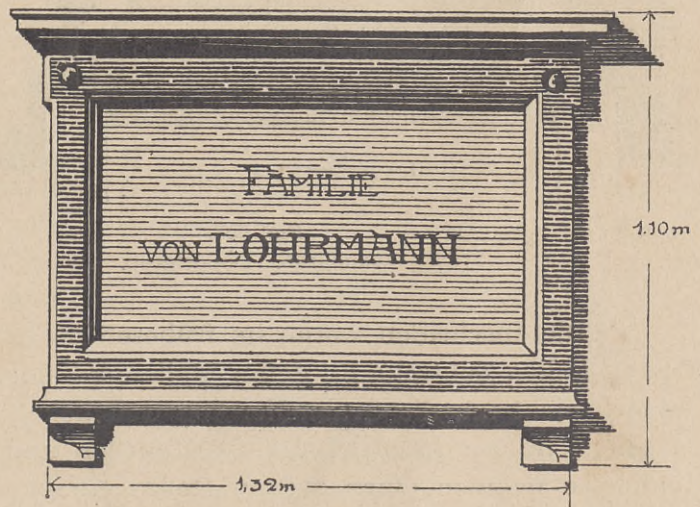
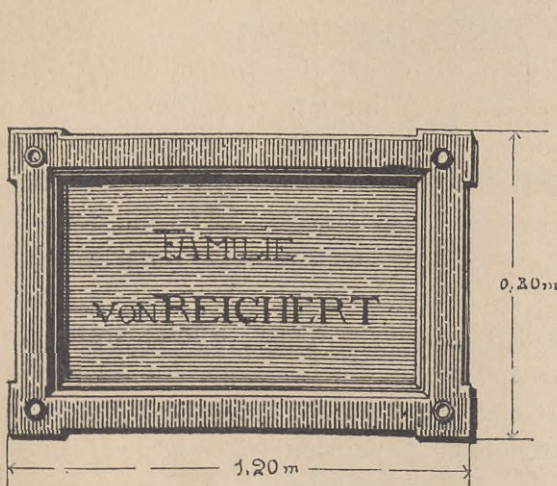


Fig. 352. Grabplatten von O. Hasslinger.

und steinerne Grabplatten mit Wappen und Inschriften bedeckten den Boden. Der übrigen Gemeinde wurde ein Kirchhof zur letzten Ruhe angewiesen und die besseren Denksteine lehnten

sich an die Aussenwände der Kirche, Zur gotischen Zeit noch verhältnismässig einfach, werden die Grabplatten in der Renaissancezeit reicher und häufig mit figürlichen Darstellungen geschmückt. Damit ist selbstredend eine Unterbringung an den Wänden statt auf dem Boden verbunden. Diese Epitaphien gehen dann vielfach in grossartige architektonische und bildnerische Leistungen über. In diesem Sinne sei an die Figuren 151 und 152 erinnert. Aber nicht nur in Italien, sondern auch in Deutschland, Frankreich, Spanien, den Niederlanden etc. finden sich entsprechende Grabmonumente. Die Verstorbenen werden häufig stehend oder liegend dargestellt und diese Denkmäler

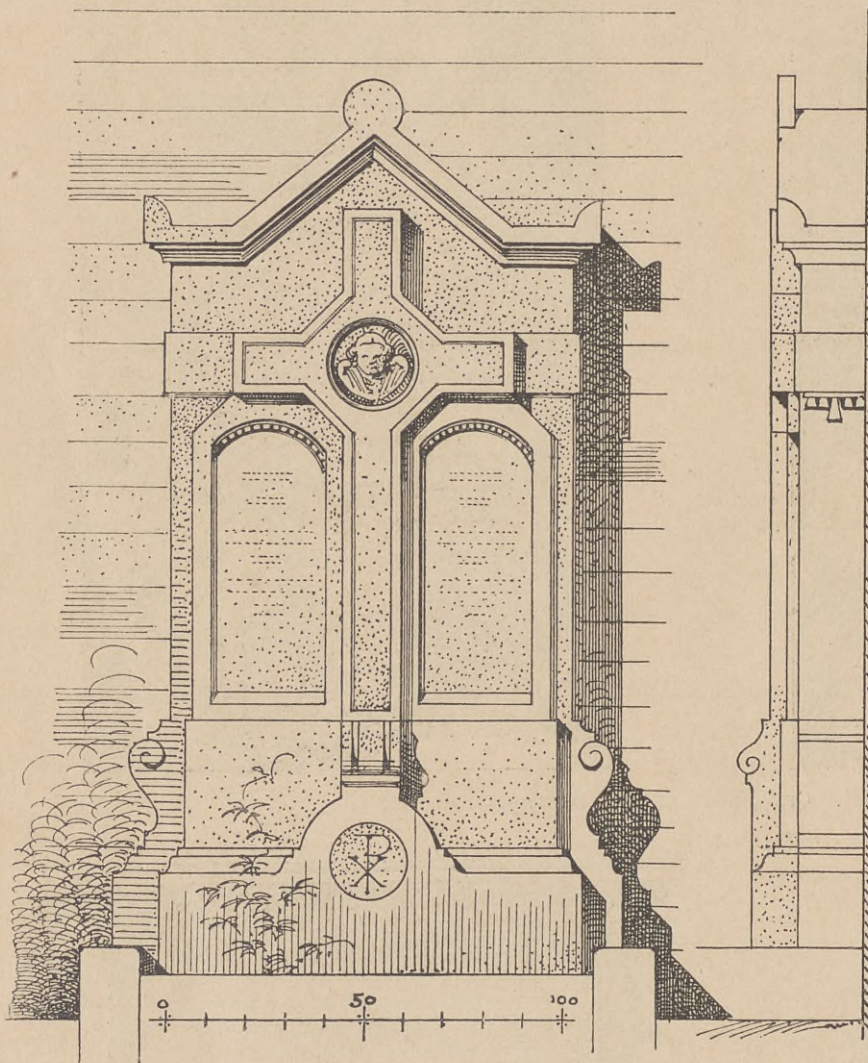


Fig. 353.
Wandgrab, Doppelgrab.

sind deshalb für die Trachtenkunde und die Kulturgeschichte eine interessante Ueberlieferung. Die Barockzeit bringt das Prunkhafte und Ueberschwengliche auch in den Grabmälern zum Ausdruck. Amoretten, Genien und allerlei allegorische Gestalten müssen die Grabmäler figürlich bereichern helfen. Auf den Kirchhöfen werden die freistehenden Momente beliebt und häufiger als zur Zeit der Renaissance, in der die liegenden Steine und die Wandsteine vorherrschten. Die üblichen christlichen Symbole des Kreuzes etc. werden mehr und mehr zurückgedrängt. Genien, Fackeln, Urnen und der Tod mit Sense und Sanduhr werden dekorativ verwertet. Während zur Zeit des Rokoko Säulen und Obelisken die plattenartigen Steine in den Hintergrund drängen, so werden zur Zeit Ludwigs XVI. und während der Herrschaft des Empire die Formen der antiken Grabmäler gerne kopiert und schliesslich ist von dem christlichen Element wenig mehr übriggeblieben.

Die Inschriften waren im früheren Mittelalter durchweg lateinisch. Später treten in einzelnen Fällen deutsche an deren Stelle und noch später werden die letzteren zur Regel, soweit es sich nicht um die Grabmäler von Geistlichen und Gelehrten handelt. Gleichzeitig sind die Inschriften immer ausgedehnter, wortreicher und schwulstiger geworden. Titulaturen und Lobhudeleien nehmen einen breiten Raum ein, so dass es zur sprichwörtlichen Redensart wurde: lügen wie eine Grabschrift. Schon das Mittelalter hatte gelegentlich einen schalkhaften Zug, einen derben Humor mit den Grabschriften zu verbinden gewusst. Diese Seite artet dann späterhin in unbegreiflicher Weise aus; die Grabschriften werden zu Satiren und Epigrammen und schlechte Witze wie das „Hier ruhen meine Gebeine, ich wollt' es wären deine“ sind das Ende dieser Ver-

irring. Das ist heute wieder anders geworden. Merkwürdigen Leistungen unfreiwilliger Komik begegnet man auch heute noch; aber die freiwillige gilt als abgeschmackt.

Die alten Kirchhöfe sind grösstenteils eingegangen. Die Neuzeit verlegt aus hygienischen und anderen Gründen die Begräbnisstätten ausserhalb der Häusergebiete. Sie legt dieselben garten- oder parkartig an, umfriedigt sie mit Mauern und so ist der Kirchhof zum Friedhof geworden. Mit den Friedhöfen wird gewöhnlich eine Friedhofkapelle in Verbindung gebracht und in grösseren Städten wohl auch eine Camposantoanlage. Campo santo, d. i. heiliges Feld, ist die italienische Bezeichnung für Friedhof; bei uns ist der Ausdruck im engeren Sinne gebräuchlich für die Gräberhallen, für die Arkaden, welche den Friedhof zum Teil oder im ganzen umschliessen, nach den Vorbildern von Pisa, von Bologna und anderen italienischen Städten. Derartige Anlagen gehen in Italien bis auf das Mittelalter zurück. Bei uns sind sie in den Klosterhöfen auch aus alter Zeit vorhanden, im übrigen aber neueren Datums. Ihre Errichtung empfiehlt sich in An-

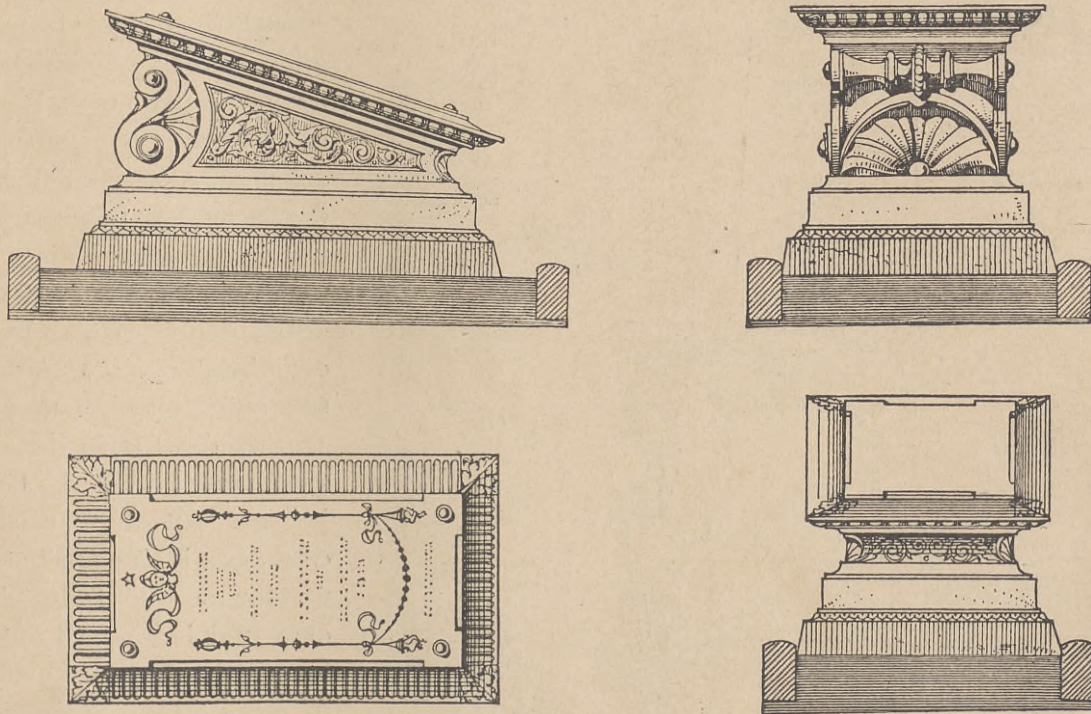


Fig. 354.
Kindergrabmal.

betrachtet unseres nordischen Klimas in erhöhtem Masse, weil in den gedeckten Hallen die besseren Grabmäler weit weniger der Zerstörung ausgesetzt sind als im Freien, wo sie unter Umständen im Winter durch übergebauete Kästen zu schützen sind.

Unsere modernen Friedhöfe sind — von Ausnahmen abgesehen — in gutem Zustande. Die Benützung ist geregelt; die Anlagen sind in Ordnung; neben den Holz- und Eisenkreuzen der nicht mit Glücksgütern Gesegneten finden sich zahlreiche Grabmäler einfacherer Art und ausserdem reichere Monumente und Familiengräber. Die Ausstattung der Denkmäler ist würdig und ernst und die christliche Auffassung kommt jedenfalls durchschnittlich besser zum Ausdruck als im letzten Jahrhundert. Die Inschriften sind einfacher und sachlicher geworden.

Die Träger des christlichen Gedankens, die Pfarrherren, haben allerdings noch weitergehende Wünsche. Ihnen sind die abgebrochenen Säulen, die Obelisken, die Naturblöcke ein Greuel. Sie finden in den Grabkreuzen und den Aufbauten streng mittelalterlichen Stils das einzig richtige. Sie verwerfen die heidnischen Symbole der umgekehrten Fackel, des Mohns, des Schmetterlings etc.,

und auch die Blumen sind ihnen entbehrlich, die in Marmor gehauenen und die auf den Gräbern niedergelegten. Nach ihrer Ansicht soll das Grab geschmückt, aber es soll kein Blumengärtchen sein. Als Inschriften ziehen sie die Bibelstellen allen andern vor; auch passende fromme Sprüche und Verse sind genehm, nicht aber die profane Weisheit.

Von ihrem Standpunkt aus haben die Herren gewiss Recht; aber es giebt eben auch andere Standpunkte. Unsere Kunst und unser Geistesleben hat so viele Verbindungen mit der Antike, dass es ganz merkwürdig wäre, wenn es nicht auch gelegentlich auf einem Friedhof zum

Ausdruck käme. Wenn der Verstorbene fromm war, so erscheint ein frommer Spruch auf seinem Grabmal ganz am Platz; wenn er es nicht war, klingt er wie Hohn und Lüge. Nach unserer Ansicht soll ein Grabmal unter allen Umständen ernst und würdig sein und seine Inschrift soll es auch sein; im übrigen aber: Jedem das Seine. Wir sind auf die Sache hier näher eingegangen, weil in vielen Fällen die Ausschmückung der Grabmäler gedankenlos erfolgt und wir hoffen der christlichen Anforderung damit entgegengekommen zu sein.

Für die Inschriften empfiehlt sich unter allen Umständen Kürze. Wortreiche Inschriften erfordern kleine Buchstaben und werden schwer leserlich. Gebildete und belesene Leute werden bezüglich der Inschriften nicht in Verlegenheit sein. Es wird aber nicht schaden, hier eine kleine Sammlung anzureihen, die der Fertiger des Denkmals den Bestellern auf Wunsch zur Auswahl unterbreiten kann.

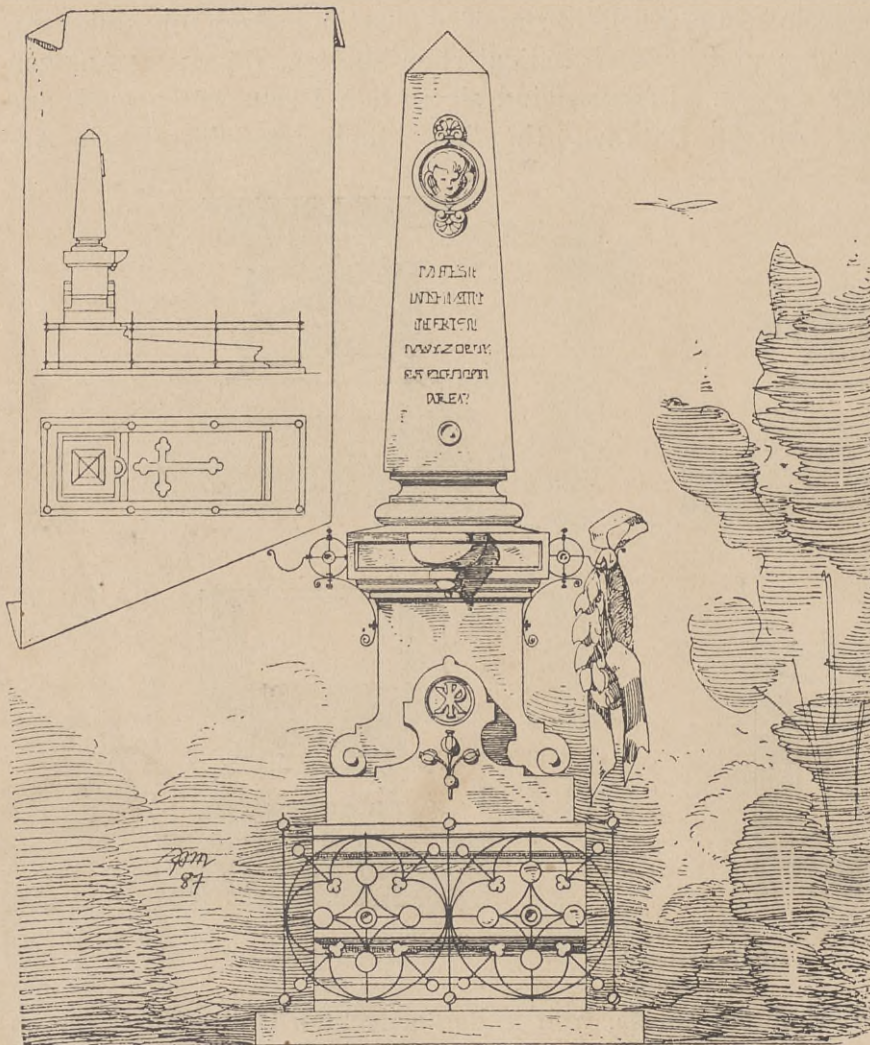


Fig. 355.

Liegender Grabstein mit Obelisk.

A. Schriftstellen.

1. Ein Geschlecht vergeht und ein anderes entsteht; die Erde aber bleibt ewig. Pred. 1, 4.
2. Was ist das, was gewesen ist? Eben das, was wieder sein wird. Pred. 1, 9.
3. Der Herr tötet und macht lebendig. 1. Sam. 2, 6.
4. Eine Zeit ist, geboren zu werden, eine andere, zu sterben. Pred. 3, 2.
5. Die Seelen der Gerechten sind in der Hand Gottes; die Pein des Todes wird sie nicht berühren. Weish. 3, 1.

6. Die Gerechten aber werden leben ewig; der Herr belohnt sie; der Höchste sorgt für sie. Weish. 5, 16.
7. Das Wesen dieser Welt vergeht. 1. Kor. 7, 31.
8. Jesus Christus, gestern und heute und derselbe auch in Ewigkeit. Hebr. 13, 8.
9. Dein Reich ist ein ewiges Reich und deine Herrschaft währet für und für. Ps. 145, 13.
10. Von ihm, durch ihn und zu ihm sind alle Dinge. Röm. 11, 36.
11. Ich habe dir meine Sache befohlen. Jer. 11, 20.
12. Den Abend lang währet das Weinen, aber des Morgens die Freude. Ps. 30, 6.
13. Harrend der seligen Hoffnung auf die herrliche Erscheinung des grossen Gottes und unseres Heilandes Jesus Christus. Tit. 2, 13.
14. Die mit Thränen säen, werden mit Freuden ernten. Ps. 126, 5.
15. Christus ist mein Leber und Sterben mein Gewinn. Phil. 1, 21.
16. Ich gebe ihnen das ewige Leben. Sie werden in Ewigkeit nicht verloren gehen. Joh. 10, 28.
17. Die Welt mit ihrer Lust vergeht; wer aber den Willen Gottes thut, der bleibt in Ewigkeit. 1. Joh. 3, 17.
18. Selig sind die Töten, die im Herrn sterben. Off. 14, 13.
19. Sei getreu bis in den Tod und ich will Dir die Krone des Lebens geben. Off. 2, 10.
20. Herr, ich freue mich deines Heils. 1. Sam. 2, 1.
21. Der Herr ist mein Fels und meine Burg und mein Erretter. 2. Sam. 22, 2.
22. Ich weiss, dass mein Erlöser lebt. Hiob, 19, 25.
23. Der Herr hat es gegeben, der Herr hat es genommen. Der Name des Herrn sei gepriesen. Hiob, 1, 21.
24. Seid nicht traurig wie die anderen, die keine Hoffnung haben. 1. Thess. 4, 12.
25. Nun bleiben diese drei: der Glaube, die Hoffnung und die Liebe; die grösste aus ihnen aber ist die Liebe. 1. Kor. 13, 13.
26. Die Liebe vergeht nimmermehr. 1. Kor. 13, 8.
27. Der Herr kennt die Seinen. 2. Tim. 2, 19.
28. Gott wird ihre Thränen trocknen und der Tod wird nicht mehr sein. Off. 21, 4.
29. Wenn wir mit ihm sterben, werden wir auch mit ihm leben. 2. Tim. 2, 11.
30. Wir mögen leben oder sterben, gehören wir dem Herrn. Röm. 14, 8.
31. Du hast mein Leben aus dem Verderben geführt, Herr, mein Gott! Jon. 2, 7.
32. Unsere Zeit ist ein vorübergehender Schatten. Weish. 2, 5.

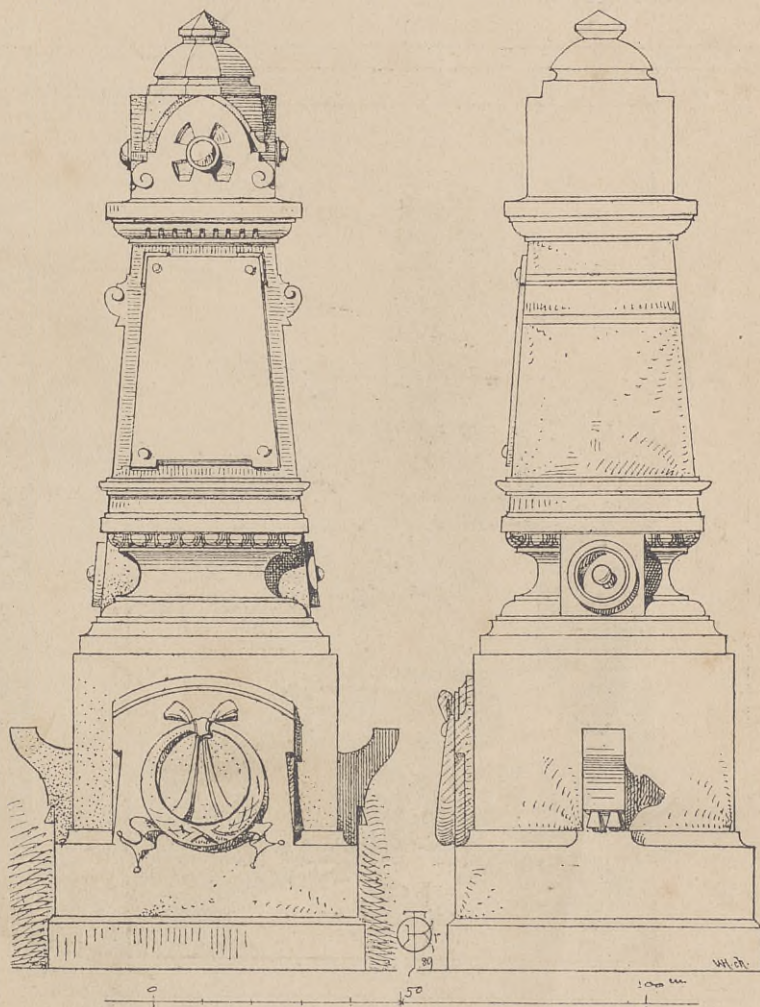


Fig. 356.
Obeliskartiger Grabstein.

33. Wir sind aus nichts geboren und werden hernach sein, als wären wir niemals gewesen. Weish. 2, 2.
34. Ich habe den edlen Kampf gekämpft, meine Laufbahn vollendet und den Glauben gewahrt. 2. Tim. 4, 7.
35. Der Herr hat mich dem bösen Getrieb entrissen und wird mir zum himmlischen Reich verhelfen. Ihm sei Ehre von Ewigkeit zu Ewigkeit. Amen. 2. Tim. 4, 18.
36. Wer zu Gott kommen will, der muss glauben, dass er sei und, die ihn suchen, belohne. Hebr. 11, 8.

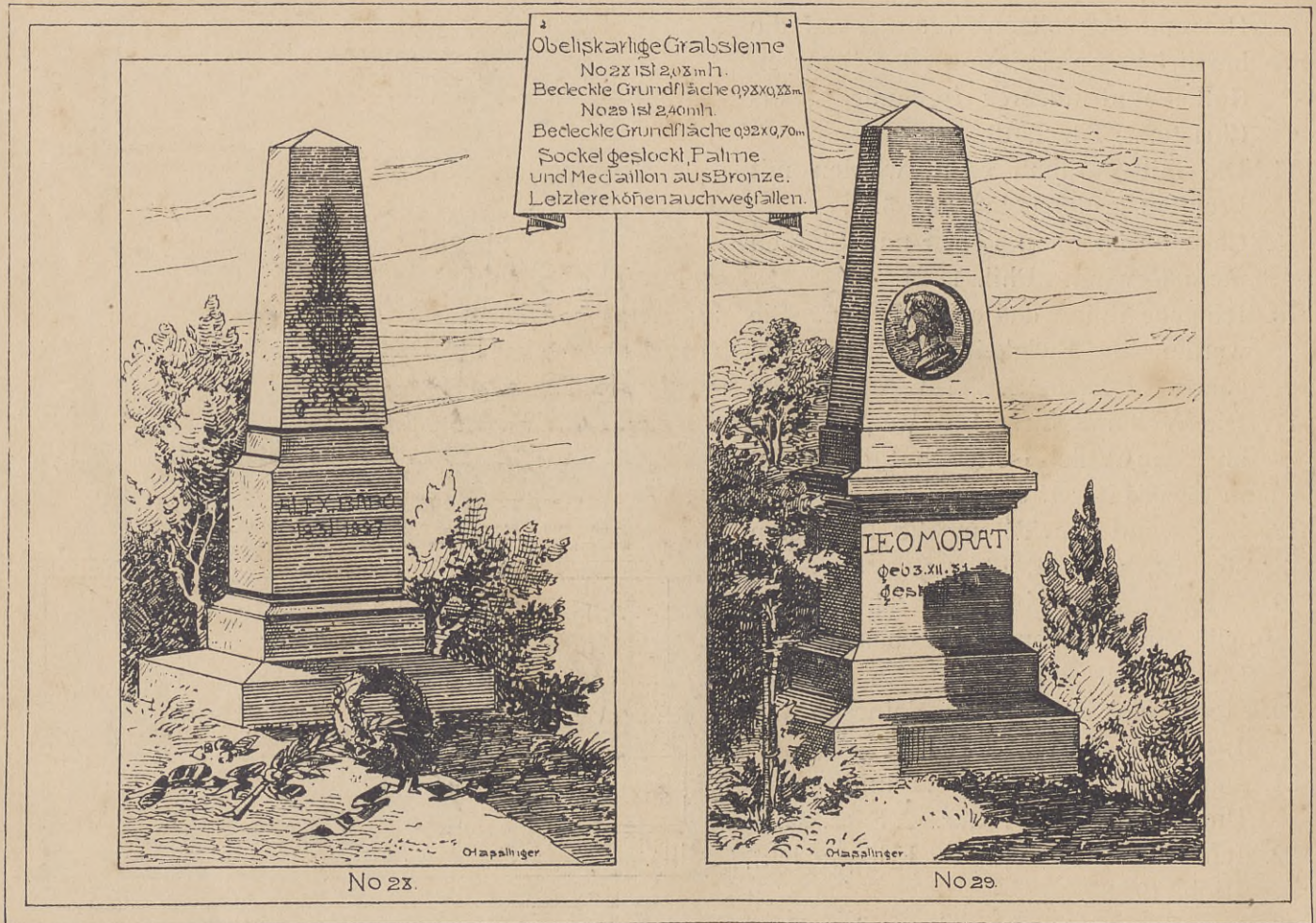


Fig. 357.

Obeliskartige Grabsteine von O. Hasslinger.

37. Wir haben hier keine bleibende Stätte, wir suchen die künftige. Hebr. 13, 14.
38. Wo ich bin, da soll auch mein Diener sein. Joh. 12, 26.
39. Verwesliches wird gesät und Unverwesliches wird aufererstehen. 1. Kor. 16, 42.
40. Ich bin die Auferstehung und das Leben. Wer an mich glaubt, der wird leben, wenn er auch gestorben ist. Joh. 11, 25.

B. Verse und Sprüche.

41. Woher ich kam, wohin ich gehe, weiss ich nicht;
Nur dies: von Gott zu Gott, ist meine Zuversicht.

42. Jedes Ding währt seine Zeit,
Gottes Lieb' in Ewigkeit.
43. Du Geist der Geister, aller Leben Leben,
Nur du kannst Frieden, du nur Segen geben.
44. Ist schon so herrlich diese Zeit,
Was bringt uns erst die Ewigkeit?

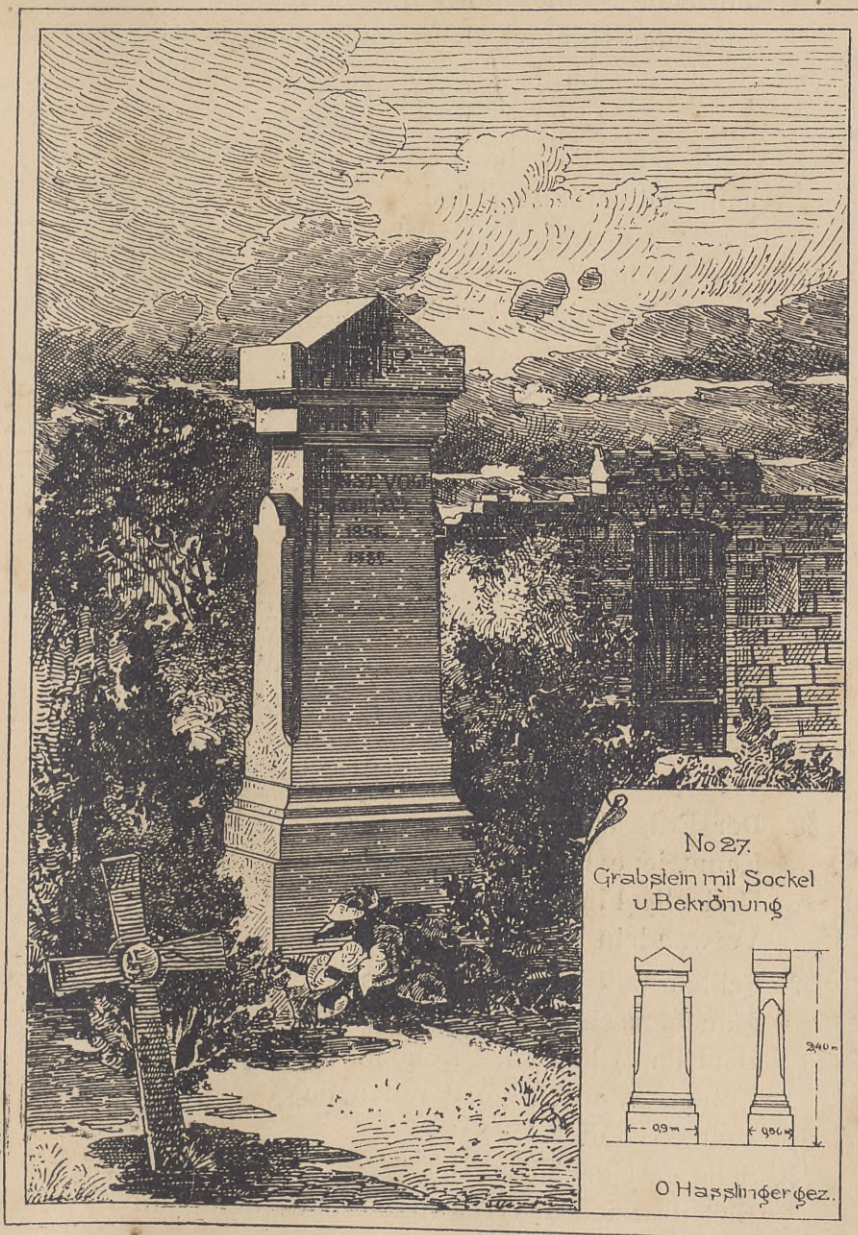


Fig. 358. Grabstein mit Sockel und Krönung. O. Hasslinger.

45. Breit' aus, o Herr, die Adlerschwingen
Und trage mich zu dir empork!
46. Weckst Du mich einst, so bet' ich dann
Dich ewig auch im Himmel an.
47. Wo Glaube, Lieb' und Hoffnung sind,
Da ist das ew'ge Leben.

48. Der aus den kahlen Dornenhecken
Die roten Rosen blühend schafft,
Er kann und will auch dich erwecken
Aus tiefem Leid zu junger Kraft.
49. Ewiges Leben! O herrliches Wort!
Blühende Blume, die nimmer verdorrt!
Glänzende Sonne, die nimmer erbleicht!
Dauernder Himmel, der nimmer entweicht!
50. Ich bin ein Christ uns suche bess're Welten.
51. Du meines Gottes Tag!
Wenn ich im Grabe
Genug geschlummert habe,
Erweckst du mich. Hallelujah!
52. Gute Nacht!
Meine Wallfahrt ist vollbracht.
Gute Nacht!
53. Lebet wohl, die ihr noch wacht!
Liebe, die uns hier vereinte,
Ueberlebt des Grabes Nacht!
54. Wem Zeit ist wie Ewigkeit und Ewigkeit wie Zeit,
Der ist befreit von allem Streit.
55. Leben bringt der Tod.
Was du liebst, das wirst du finden.
56. Nimm die Erde, nimm die Schuld von mir,
Dass ich Engel werde. Zieh' mich hin zu dir!
57. Ueber den Sternen wohnt allein
Unvergängliches, ewiges Sein.
58. Der Erde Kümmernisse
Kennt jene Heimat nicht,
Und alle Finsternisse
Verwandeln sich in Licht.
59. Schlafe still im engen Sarge!
Mancher schläft hier tief und süß,
Dem das Glück, das freudenkarge,
Keinen Wunsch sonst reifen liess.
60. Heil dir und Frieden!
Selig geschieden
Bist du nach des Tagwerks schwerem Lauf.
Nach Kampf und Leiden
Zu Engelsfreuden
Nimmt der Herr dich in seinen Himmel auf.
61. Wie du vom Tod erstanden bist,
Lass uns ersteh'n, Herr Jesu Christ!
62. Jesus, dir leb' ich!
Jesus, dir sterb' ich;
Dein bin ich tot und lebendig.

63. O Jesu mein!
Dein will ich sein;
Schenk' mir das ewige Leben!
64. Heil der Welt, Gottes Sohn!
Schenk' mir dein Erbarmen!

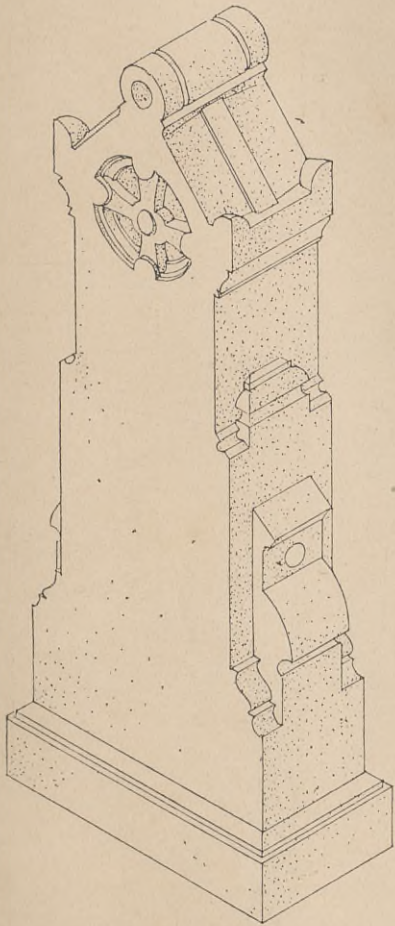


Fig. 359.
Zu Tafel 89 gehörig.

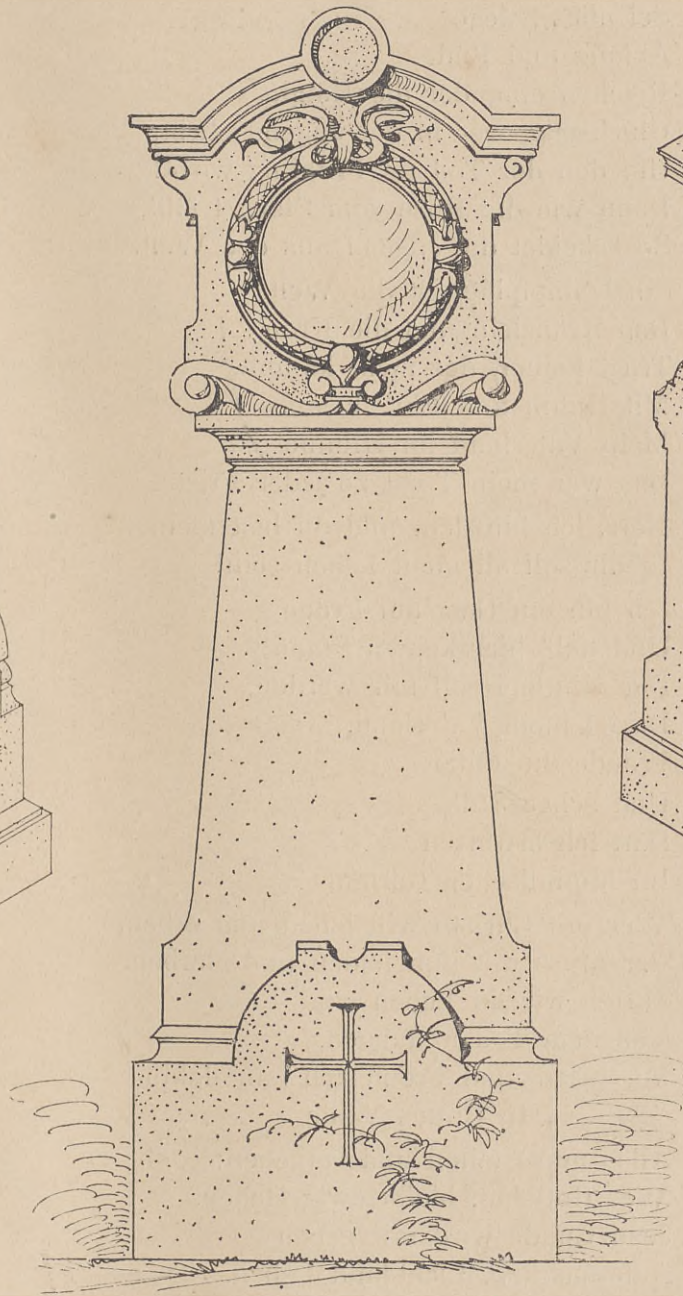


Fig. 361.
Grabstein mit Medaillon

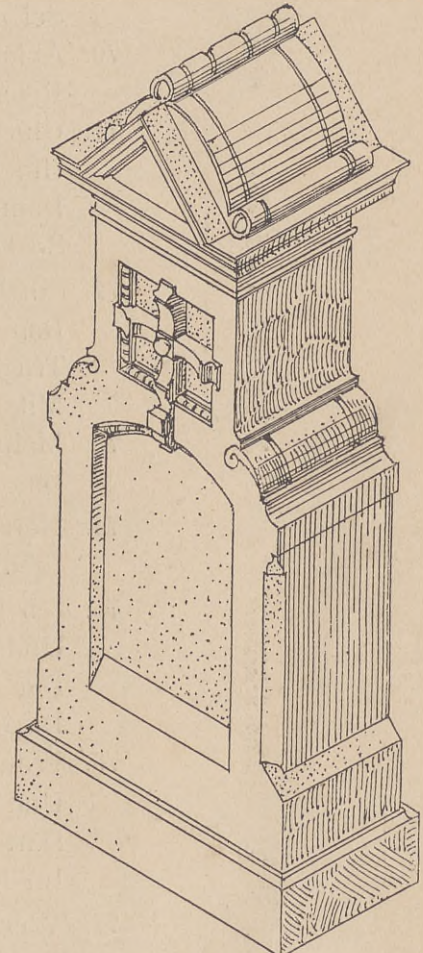


Fig. 360.
Zu Tafel 89 gehörig.

65. Was sind des Lebens Güter?
Eine Hand voll Sand
Und Kummer der Gemüter.
66. Vor Gott ist keine Flucht als nur zu ihm.
67. Mag auch die Liebe weinen,
Es kommt ein Tag des Herrn.

68. Mag Staub sich gestalten zum Staube,
Hoch über ihm jauchzet der Glaube.
69. Du lenke und wende!
Herr, dir in die Hände
Sei Anfang und Ende,
Sei alles gelegt.
70. Anfang und Ende
Reichen einander die Hände.
71. Glückselig, wer in der Jugend stirbt,
Um den der Tod im Frühling wirbt!
Denn wie die Rose vom Stengel fällt,
So scheidet die Jugend aus der Welt.
72. Ein Kampfplatz ist die Welt.
Das Kränzlein und die Kron'
Trägt keiner, der nicht kämpft,
Mit Ruhm und Ehr' davon.
73. Mein Vaterland im Himmel ist.
Das war mein Trost zu jeder Frist.
74. Herr, ich bin dein und du bist mein;
In dir soll all mein Leben sein!
75. Ich bin ein Gast auf Erden
Und hab' hier keinen Stand!
Der Himmel soll mir werden,
Da ist mein Vaterland.
76. Freude die Fülle
Und selige Stille
Darf ich erwarten
Im himmlischen Garten.
77. Wer mit Christo will leben und erben,
Der muss mit ihm leiden und sterben.
78. Mitten wir im Leben sind
Von dem Tod umfassen.
79. Mit Fried' und Freud' ich fahr dahin
In Gottes Wille.
80. Alles muss fallen und vergehen;
Wer Gott hat, bleibt ewig stehen.
81. Jesu Gnade wird mir geben
Auferstehung, Licht und Leben.
82. O selig, wer vom Laufe matt
Die Gottesstadt,
Die droben ist, gefunden hat.
83. Wer lange lebt, steht lang im Leid;
Wer zeitig stirbt, kommt bald zur Freud'.
84. Wenn kleine Himmelserben
In ihrer Unschuld sterben,
So büsst man sie nicht ein.

85. Fahr' hin, du liebes Kind,
Du gehest ja nur schlafen.
86. Fahr' hin ins ewig Leben!
Viel tausend gute Nacht!
87. Behüt' dich Gott und schlafe süß!
Träum' von Engel und Paradies!

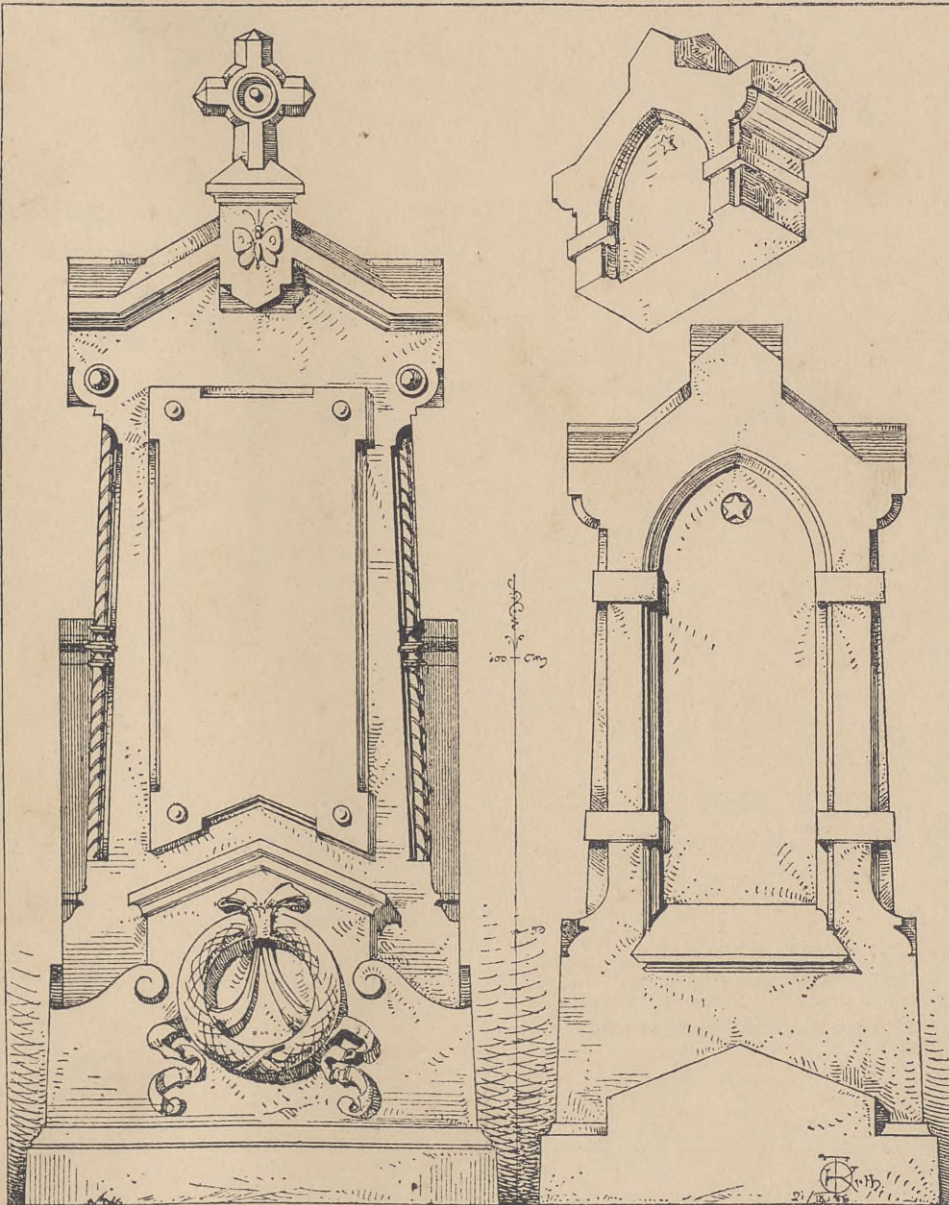


Fig. 362.

Grabsteine mit Marmorschrifttafeln.

88. Die Aeuglein zu
Mein Kindlein du,
Nun schlaf in Ruh'!
89. Erwähle mich zum Paradies
Und lass mich, deines Heils gewiss,
An Leib und Seele grünen!

90. Lieb' ist, die kein Sterben kränket;
 Liebe bricht durch Grab und Tod;
 Liebe tritt mit uns vor Gott!
91. Selig, wer an Liebe glaubt.

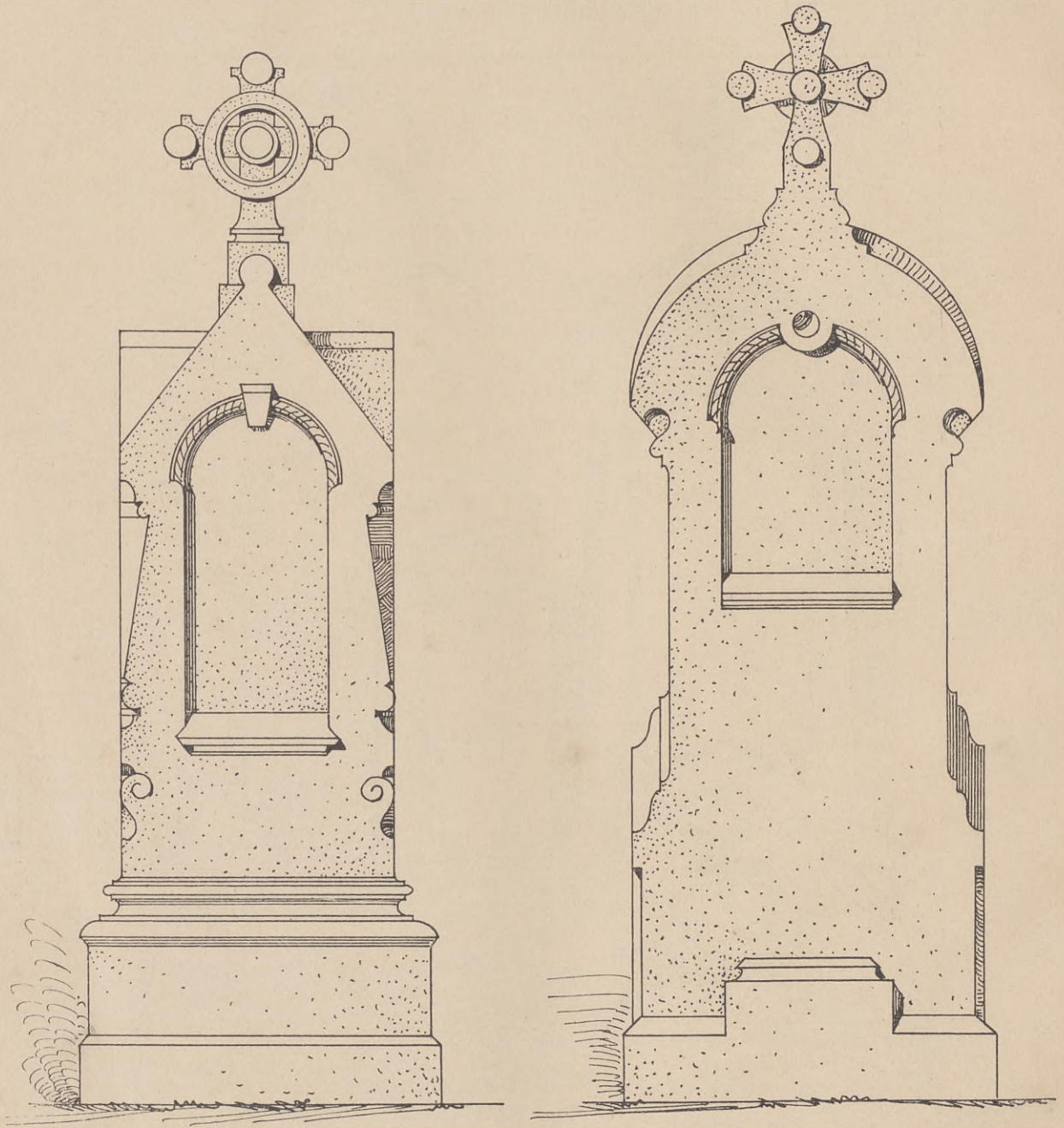


Fig. 363.

Grabsteine mit Kreuzen als Krönung.

92. Die Liebe überdauert Zeit und Raum.
93. Das ist die Liebe, die grösser ist als alles
 übrige auf der Welt.
94. Freundschaft für die Ewigkeit
 Und Gott ist überall!

95. Geh' den Weg, den Gott dich sendet. 98'
 Er beginnt und er völlendet. 19
96. Wieder aufzublüh'n werd' ich gesäet.
97. Ewiger Segen dem treuen Herzen!
98. Durch Nacht zum Licht empor!
99. Nach ewigen, ehernen
 Grossen Gesetzen
 Müssen wir alle
 Unseres Daseins
 Kreise vollenden.
100. Der grimmig Tod
 Sit quis, quae, quod,
 Kein Pracht, kein Macht
 Kein' Menschen acht't.

Unterzieht man die neuzeitigen Grabmäler einer Sichtung in Bezug auf die Grundform, so lassen sich verschiedene Typen auseinanderhalten, die wir der Reihe nach betrachten wollen.

1. Das Familiengrab.

Es ist bestimmt, mehreren Toten Raum zu gewähren und ist dementsprechend grösser in der Anlage als das Einzelgrab. Da es in der Regel auch eine bessere, architektonische Ausstattung erhält, so werden ihm meist auch besondere Plätze vorbehalten und zwar gewöhnlich an der Umfassungswand des Friedhofes. Die Taf. 82 bringt ein derartiges Grabmal, entworfen von Architekt Otto Hasslinger. Die verhältnismässig einfache Architektur weist auf das Material des Granits oder Syenits hin. Rosetten, Stern und Zierglieder können in Bronze aufgesetzt werden. Derartige Denkmäler erfordern ein solides gutes Fundament, ihrer Grösse entsprechend. Sie können eine Gruft zur Aufnahme der Särge erhalten, die dann doppelt sein müssen, sodass der Holzarg in einen Metallsarg verlötet wird. Andernfalls ist das Vorgärtchen Begräbnisplatz im gewöhnlichen Sinne und sein Abschluss erfolgt durch geschmiedete Gitter, durch Ketten, die an Kandelabern hängen etc. In grösseren Anlagen werden wohl auch Sitzbänke angeordnet, die im Zusammenhang mit den steinernen Brüstungen stehen.

2. Das Wandgrab.

Auch für bessere Einzelgräber ist die Umfassungswand bevorzugter Platz, weil die Denkmäler sich grösser ausbilden lassen und einen besseren Halt und Hintergrund bekommen, als wenn sie frei unter anderen stehen. Die Denkmäler reichen dann entweder bis zum Boden und stehen der Wand nur an (Taf. 83) oder sie sind in die Wand eingelassen und schliessen nach unten mit Konsolen oder freien Endigungen ab. Ein derartiges Denkmal zeigt Taf. 84 a, passend für ein Doppelgrab. Zwei einfache Wanddenkmäler bringt auch die Figur 351. Will man noch einfacher gehen, so werden Grabplatten oder Schrifttafeln nach Figur 352 in die Wand eingelassen.

Die Wanddenkmäler sind mit der Mauer ordentlich zu verbinden, mit Eisenklammern zu sichern, mit Cement zu verfugen. Bei grösseren Denkmälern kommt es vor, dass sie über die Friedhofswand hinausragen. Zum Schutze und des besseren Aussehens wegen empfiehlt sich dann, die Mauer — etwas breiter als das Denkmal ist — hinter diesem hoch zu führen und mit einem sauber gearbeiteten Mauerdeckel abzuschliessen. Dieser Deckel kann nach aussen abgeseigt sein, damit das Regenwasser nicht auf das Denkmal abtropft. Es kann auch beiderseits abfallen wie eine Fensterverdachung.

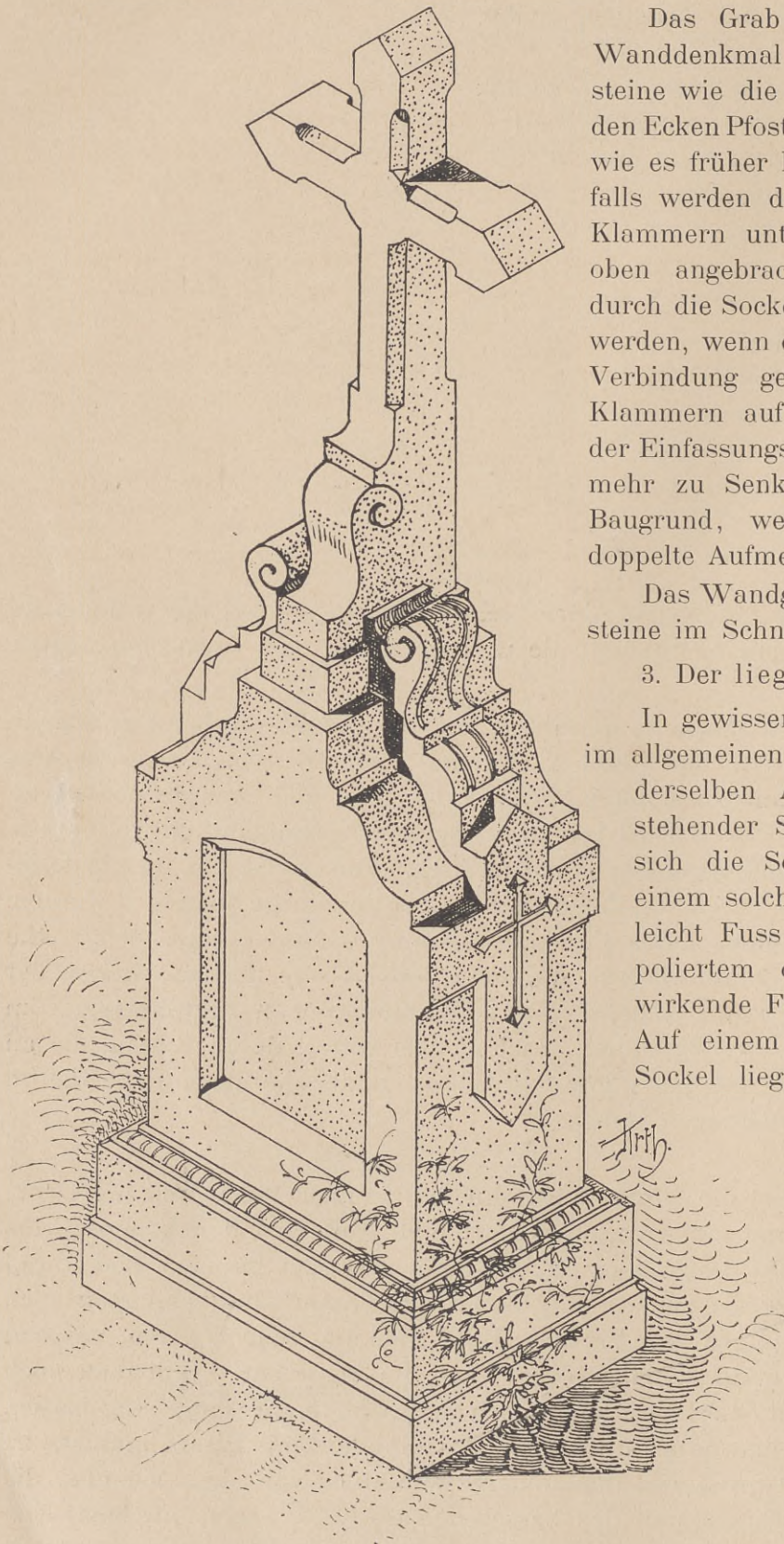


Fig. 364. Grabstein mit Kreuz.

Das Grab selbst schliesst unmittelbar an das Wanddenkmal an und erhält gewöhnlich Einfassungssteine wie die Gitter öffentlicher Plätze. Werden an den Ecken Pfosten angebracht, so erfolgt die Verbindung wie es früher beschrieben wurde (Figur 326); andernfalls werden die Einfassungssteine durch eingeleitete Klammern untereinander verbunden. Werden diese oben angebracht, so können sie unter Umständen durch die Sockelschienen der Geländer wieder verdeckt werden, wenn die letztere nicht an sich schon für die Verbindung genügen. Andernfalls verlegt man die Klammern auf die innere oder äussere Seitenfläche der Einfassungssteine. Der Grund der Gräber ist weit mehr zu Senkungen anlassgebend als ein anderer Baugrund, weshalb den betreffenden Sicherungen doppelte Aufmerksamkeit zuzuwenden ist.

Das Wandgrab der Fig. 353 zeigt die Einfassungssteine im Schnitt.

3. Der liegende Grabstein.

In gewissen Gegenden ist er besonders bevorzugt; im allgemeinen aber wird er wenig angewendet. Bei derselben Aufwendung von Material stellt ein stehender Stein mehr vor und ausserdem halten sich die Schriften und Verzierungen besser an einem solchen, weil Flechten und Moose weniger leicht Fuss fassen. Eine vielverwendete und bei poliertem oder geschliffenem Material auch gut wirkende Form ist diejenige nach Taf. 85 e bis g. Auf einem der Hauptsache nach prismatischen Sockel liegt quer ein kannelierter Zylinder und dient der eigentlichen Grabplatte als Unterlage. Durch die schräge Lage sind die Verzierungen einiger-massen gegen die rasche Zerstörung geschützt. Jedenfalls empfiehlt sich für dieselben ein bescheidenes Relief. Sockel, Zylinder und Platte sind durch einzukittende Metallstifte miteinander zu verbinden.

Mehr abweichend von der gewöhnlichen Form zeigt sich das andere Beispiel der Taf. 85. Statt einer Schriftplatte sind hier zwei Platten angeordnet. Häufiger ist

dieses Motiv dahin vereinfacht zu finden, dass an Stelle der vorderen Platte ein gewöhnliches Grabbeet mit Einfassung tritt. An manchen Orten knüpft sich an die Errichtung von Grabsteinen

eine Taxe, welche für einfache Schriftplatten am Kopf des Grabes erlassen wird, sodass insbesondere für Kindergräber derartige Kopftafeln gerne angebracht werden. Für Kindergräber nimmt der liegende Grabstein überhaupt kleinere Formen an und er kann bequemer aus einem Stück gefertigt werden, etwa nach Figur 354. Die liegenden Grabsteine erfordern an zwei gegenüberliegenden Seiten eine gute Untermauerung. Sie können an sich das Grab begrenzen oder inmitten einer Einfriedigung errichtet sein, je nach der Grösse von Stein und Grabstätte.

4. Säulensteine und Obelisken.

Ihre Wirkung ist malerisch und gefällig. Das christlich-kirchliche Element bringen sie allerdings nicht zum Ausdruck; sie sind mehr Ehrendenkmäler als eigentliche Grabsteine, werden aber vielfach verlangt und gefertigt.

Die abgebrochene Säule (Taf. 87 a) ist eine Anspielung auf die Vergänglichkeit, auf das

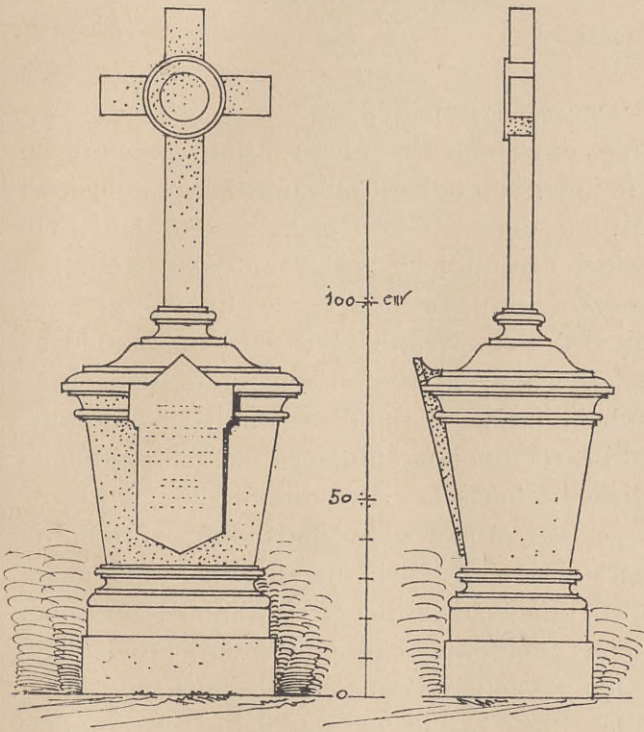


Fig. 365.
Grabstein mit Kreuz.

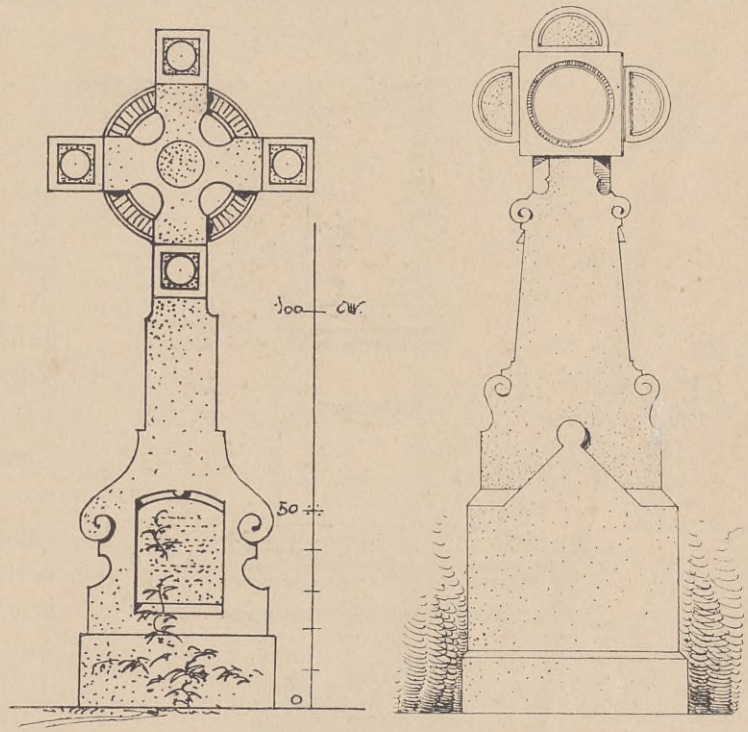
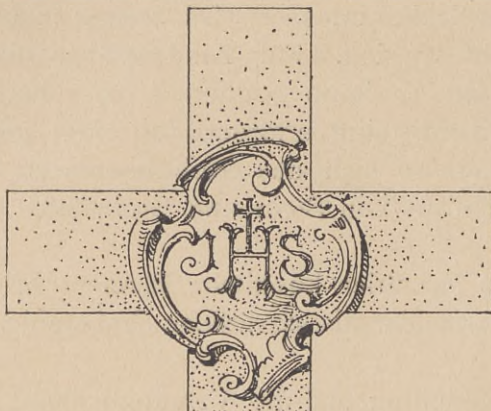


Fig. 366 u. 367.
Grabkreuze.

Los alles Schönen. Ohne weiteres sieht der abgebrochene Säulenschaft etwas leer aus; ein angearbeiteter oder ein aufmontierter Kranz (aus Bronze) verbessert die Sache. Die Inschriften finden auf dem Postament Platz.

Dem Obelisken derselben Tafel ist ein Medaillon angearbeitet oder eingesetzt. Die verhältnismässig reiche Profilierung und Verzierung weist hier auf das Material des Buntsandsteins oder eines Kalkes. Dagegen lässt sich der Obelisk der Taf. 86 mit den mehr stereometrischen Formen unschwer in Granit oder Syenit herstellen, besonders wenn die vertieften Felder des Postamentes wegbleiben und Kranz und Palme in Bronze aufgesetzt werden. Es wurde bei der Besprechung der Kriegerdenkmäler darauf hingewiesen, wie verschieden die Wirkung der Obelisken ist, je nachdem sie von vorn oder über Eck gesehen werden. Die zwei verschiedenen Ansichten a und b des nämlichen Grabmals beweisen das nun hier im Bilde.

Einen Obelisken in Verbindung mit einem liegenden Grabstein führt die Figur 355 vor. Zu beiden Seiten sind schmiedeiserne Kranzhalter angebracht und auf der vorderen Fläche springt ein Weihwasserbecken vor. Derartige Becken sind in manchen katholischen Gegenden üblich.



Für die Erhaltung des Steines sind sie nicht zweckdienlich und es empfiehlt sich — wenn sie unbedingt angebracht werden sollen — dieselben nach unten zu durchbohren und ein Metallgefäß in die Höhlung des Steines einzuhängen.

Obeliskartige Grabsteine sind ferner in den Figuren 356 und 357 dargestellt. Dem ersteren Beispiel sind seitlich steinerne Kranzaufhänger angegearbeitet. Die beiden anderen von Architekt O. Hasslinger entworfenen Steine benützen für die Obeliskform rechteckigen statt quadratischen Grundriss.

5. Der Naturblock.

Wer die Sünde, ihn als Grabstein zu benützen, auf dem Gewissen hat, ist uns unbekannt geblieben. Wenn man dem grossen Kanzler auf dem Feldberg einen Granitblock setzt und sein Reliefbild in Bronze daran festheftet, so finden wir dies ganz in Ordnung. Wenn man aber im Steinbruch geholte Blöcke vom Steinhauer naturalistisch als Felsen behauen lässt und diese inmitten von kunstgerecht bearbeiteten Grabmälern aufstellt, so finden wir dies barbarisch. Der Steinhauer wird uns sagen, es sei Mode, derartige Steine würden viel verlangt, sie seien leicht herzustellen und es sei etwas an ihnen zu verdienen. Wir aber erlauben uns dem Steinhauer zu entgegenen: Reden Sie doch den Bestellern die Schrulle aus und lesen Sie ihnen diese Zeilen vor mit dem Hinweis, dass man zu Kain und Abels Zeiten solche Grabmäler gesetzt habe, weil es damals noch keine Steinhauer gegeben hätte, die besseres machen konnten.

6. Der stehende Grabstein in Stelenform.

Der aufrechte Grabstein in Form einer stehenden Platte hat sein Urbild in der griechischen Stele. Er ist heute die meist verwendete Form und seine Ausstattung weicht von dem Urtypus so wesentlich ab, dass die heidnische Abstammung für ein christliches Gemüt keine Bedenken haben kann, wenn die Inschriften und Symbole dem letzteren Rechnung tragen.

Der senkrecht stehende, plattenartige Stein verbraucht wenig Material, nimmt wenig Grundfläche in Anspruch, ist einfach und billig herzustellen und ist ausserdem dauerhaft, wenn das

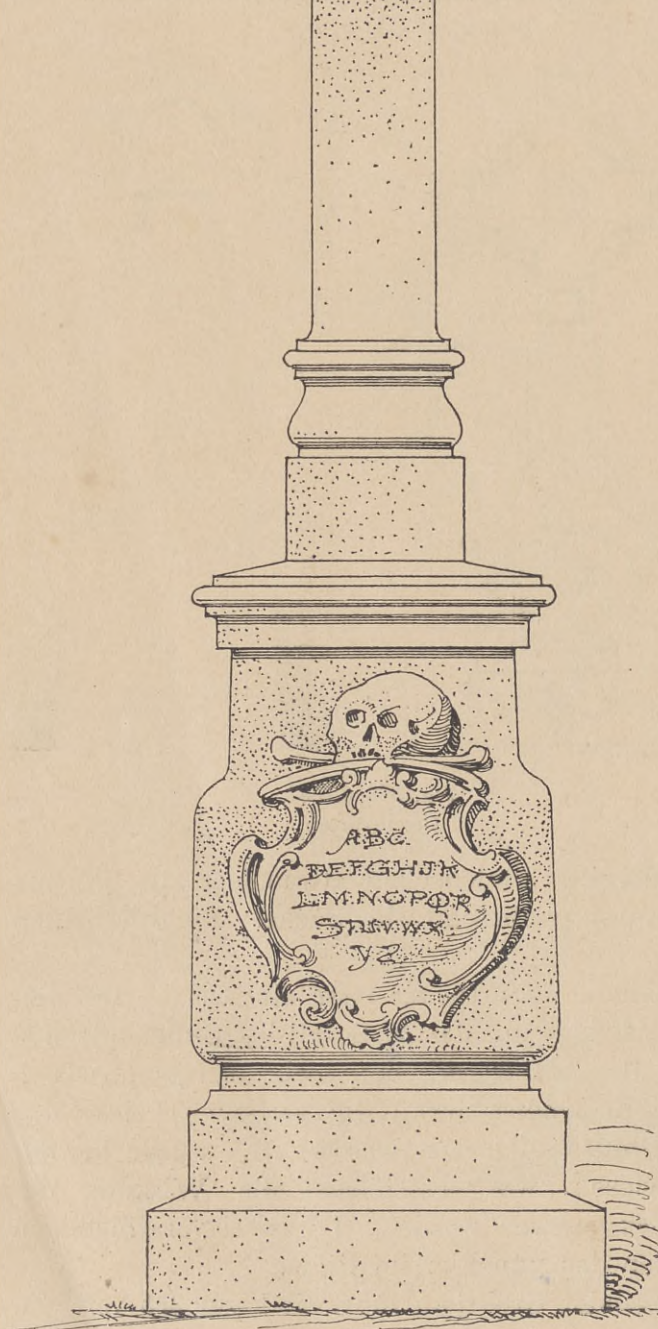


Fig. 368.
Friedhofskreuz; Wegkreuz.

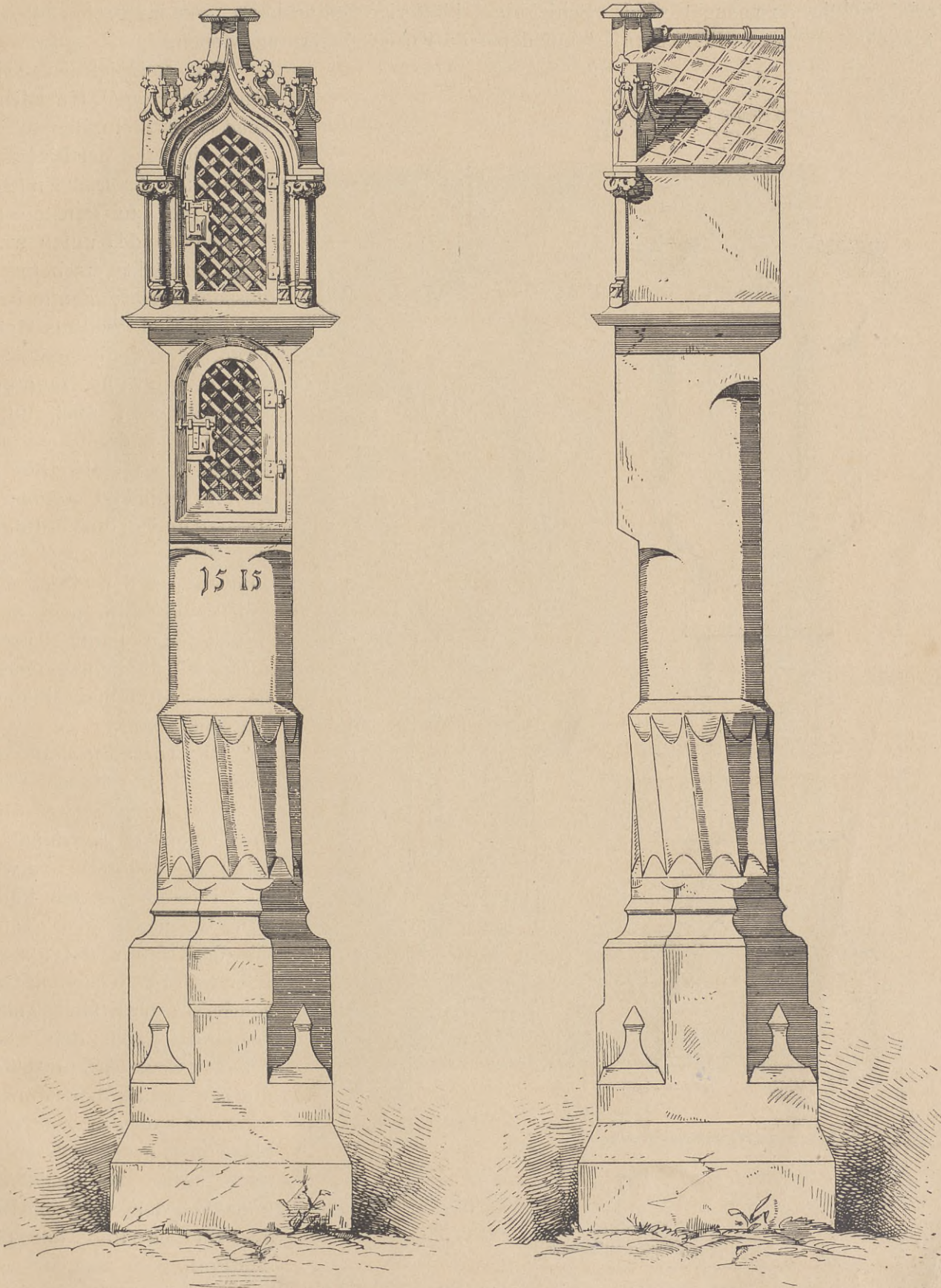


Fig. 369.

Gotischer Bildstock aus Lauda. Aufgenommen von Bauinspektor Kredell.

Material richtig ausgesucht wird. Schieferige, blätterige Steine kann man im Freien allerdings nicht auf das Haupt stellen; man ist auf den sog. Kosackenfels angewiesen.

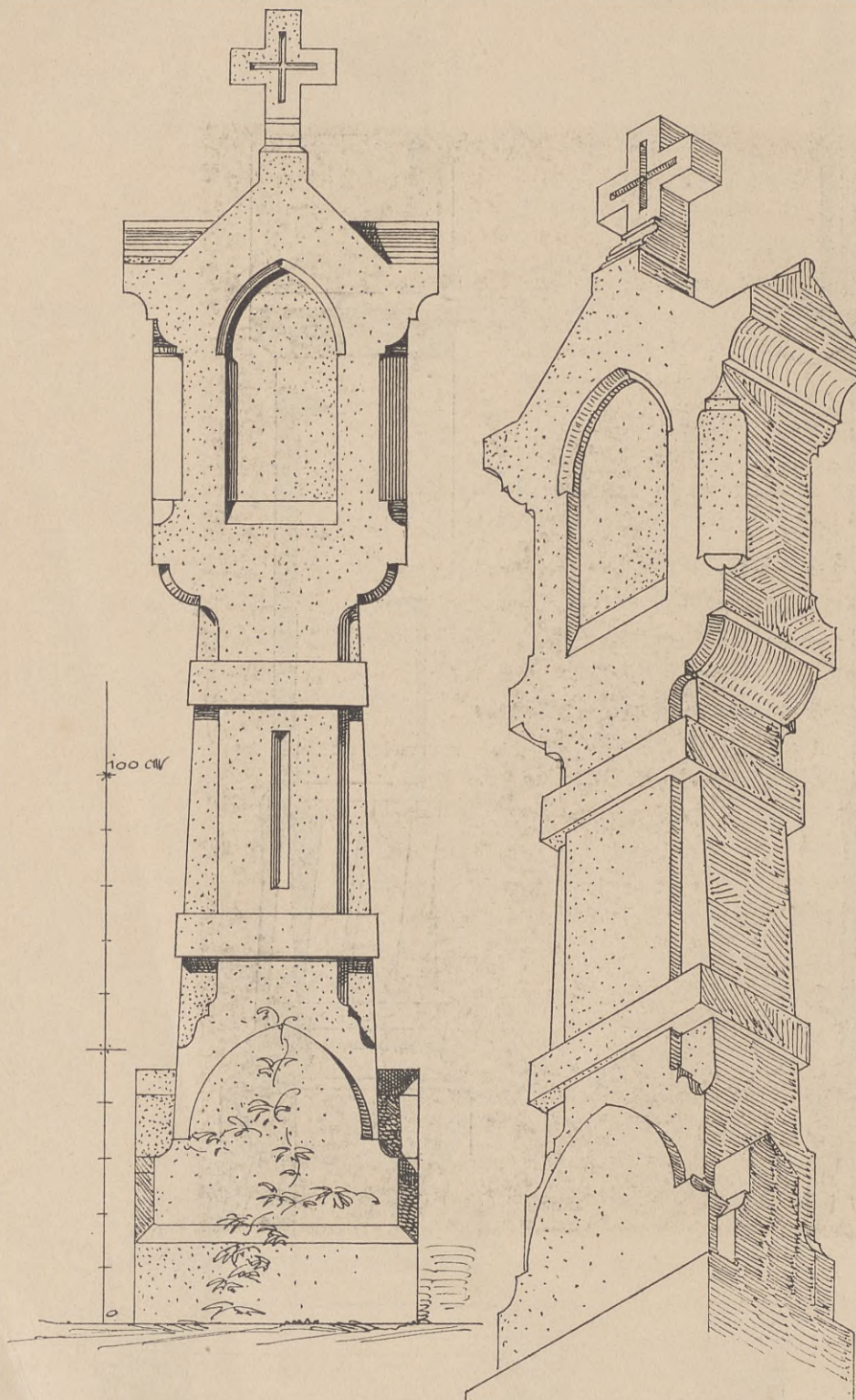


Fig. 370.
Neuzeitiger Bildstock.

Das Beispiel der Taf. 88, entworfen von O. Hasslinger, zeigt einen Stein, der sich nach oben nicht nur der Breite, sondern auch der Dicke nach verjüngt, der zu gunsten eines sichern Standes unten wesentlich verstärkt erscheint und dessen Verzierungen in Bronze gedacht sind, weil als Material Granit oder Syenit angenommen ist. Es sind alle Hauptmasse eingeschrieben, auch für den Sockel und die Einfassungssteine. Es ist also nur noch an ein genügend starkes Fundament und an die Verdübelung der Steine unter sich zu erinnern. Auf den Pariser Friedhöfen sind Steine nach diesem Typus eine häufige Erscheinung. Ein ähnliches, etwas einfacheres Monument bildet die Fig. 358 ab.

Die Taf. 89 und die zugehörigen Isometrien der Fig. 359 und 360 bringen zwei Steine, an denen das Symbol des Kreuzes dekorativ verwertet ist. Dasselbe ist der Fall bei den Beispielen der Taf. 90. Ob die Krönung durchbrochen oder nur mit vertieftem Grund gearbeitet wird, bleibt anheimgestellt. Nach dem beigegebenen Grundriss umschliesst die Einfassung den Grabstein, während sie nach Taf. 88 sich bloss anschliesst. Ob das eine oder andere zu machen ist, hängt von der jeweiligen Breite des Steines und der Grabstätte ab.

Der Stein der Fig. 361 ist zur Anbringung eines Medaillonbildes bestimmt und in die Monumente der Fig. 362 können Schrifttafeln aus Marmor eingelassen werden, die gut zu verkitten

sind und ausserdem mit Metallknöpfen angeschraubt werden können. Die Steine der Fig. 363 haben kleine Kreuze zu Krönungen. Die letzteren sind den Steinen am besten angearbeitet. Wenn sie der Haltbarkeit wegen aus härterem Material sein müssen oder wenn das Arbeiten aus dem Stück einer Steinverschwendung gleichkommt, werden diese Kreuze für sich gearbeitet und aufgedübelt. Da kleine Kreuze nicht die ganze Stärke des übrigen Steins bean-



Fig. 371.

Sterbender Christus von Antokolsky.

sprechen, so findet ein Absetzen statt im einen oder anderen Sinne nach den beiden Beispielen der Taf. 91. Werden die krönenden Kreuze verhältnismässig grösser (Taf. 92, 93 und 94), dann liegen die Uebergangsformen des stelenartigen Monuments zum Grabkreuz vor.

7. Das Grabkreuz.

Das Kreuz ist das Zeichen des Christentums und es war naheliegend, dieses Symbol zum christlichen Grabmal auszugestalten. Die Mehrheit aller Christengräber ist mit Kreuzen ausge-

stattet. Für Holz und Schmiedeisen war die Form willkommen, da sie eine leichte Herstellung gestattet und aus diesen Stoffen werden die Grabkreuze auch mit Vorliebe hergestellt. Das starre Material des Steins widerstrebt der Bildung eines Kreuzes von leichten, schlanken Verhältnissen.



30m

Fig. 372.

Engelskopf. Ital. Renaissance.



Fig. 374.

Engelskopf von Prof. A. Heer.



Fig. 373.

Von der Pestsäule in Wien.

Beim Arbeiten aus dem Stück geht viel Material verloren und eine Ueberblattung der beiden Balken erweist sich wenig günstig. Man hat deshalb das Kreuz für das Material des Steins entsprechend in der Form geändert; man hat es gedrungenener und massiger gestaltet, man hat die Arme gekürzt und die Kreuzungsstelle verstärkt. Man hat den Balken verzierende Endigungen

in der Form von Rosetten, Vierpässen etc. gegeben und so schliesslich ganz gefällige und dekorativ wirksame Bildungen erhalten, die sich ganz wohl in Stein herstellen lassen. Die groben und weichen Steine eignen sich für Grabkreuze begreiflicherweise weniger als die harten und polierfähigen. So werden denn die Grabkreuze gerne aus weissem oder schwarzem Marmor, aus Sycnit u. s. w. gebildet und den Sockeln aus geringerem Material aufgesetzt. Das harte, polierfähige Material bedingt dann einfache Abkantungen, Fasungen, Spitznuten etc. als Verzierung.

Unsere Tafeln 94, 95, 96 und 97 und die Figuren 364 bis 367 bringen eine Anzahl von Grabkreuzen zur Abbildung. Die Sockel und die Uebergänge zum Kreuz, wie dieses selbst, sind nach Form und Stil mannigfach verändert, so dass sich für jeden Geschmack etwas finden dürfte.

Das Kreuz selbst erhält gewöhnlich keine



Fig. 375.
Kranz mit Palme.

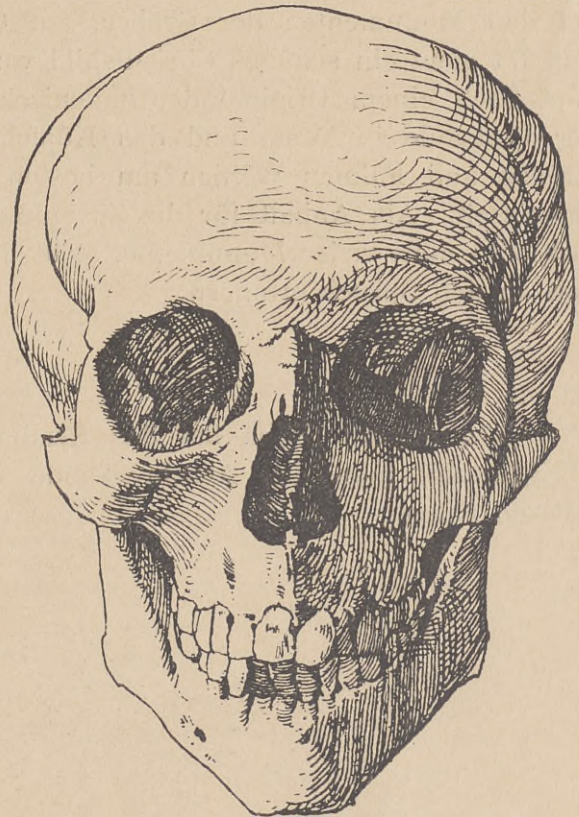


Fig. 376.
Totenkopf.

Schrift, häufig aber an der Kreuzungsstelle das Monogramm Christi. (Taf. 93, 94 und 98.) Die Inschrift findet auf dem Sockel oder Postament ihren Platz; bei Steinen nach Fig. 367 unter Umständen auch auf dem Schaft.

Die Taf. 98 bringt noch eine Anzahl von Kreuzen ohne die erforderlichen Postamente. Die übrigen Figuren werden aber unschwer eine geeignete Anpassung ermöglichen. Das Kreuz findet nicht nur auf Gräbern Verwendung; es wird auch gerne als Krönung von Kirchen- und Kapelleneingängen benützt. In diesem Sinne sind die Beispiele der Taf. 99 aufgezeichnet. Selbstredend

können auch diese Kreuze für Grabsteine benützt werden, wie umgekehrt die gebrachten Grabkreuze auch als Giebelkrönungen dienen können.

Inmitten der Friedhöfe, auf einem Kreuzweg oder einem andern geeigneten Platz, wird gewöhnlich ein grosses Kreuz aufgestellt, das Wahrzeichen des Gottesackers. In vielen Fällen wird es als Kruzifix ausgebildet, stellt also Christus am Kreuz dar. Wo die Mittel und die geeigneten Kräfte vorhanden sind, lässt sich dies machen. Andernfalls beschränkt man sich besser auf ein Kreuz mit dem Monogramm Christi etwa nach unserer Fig. 368. Es ist eine Sünde und Schande, den Leib des Gekreuzigten anatomisch zu misshandeln, wie es nicht selten von einem unberufenen Steinhauer geschieht. Wir können hier nur wiederholt an das Baumbach'sche Zitat erinnern.

Kruzifixe und Kreuze werden auch andernorts aufgestellt, an Wegen und Unglücksstätten. Hier gilt dasselbe. Es muss auch nicht immer ein Kreuz sein; ein hübscher Bildstock mit einem passenden Spruch thut schliesslich dieselben Dienste. Aus alter Zeit ist noch manches derartige Werk vorhanden und erinnert an das gläubige Gemüt der Stifter. Wir schliessen mit der Fig. 369 ein altes Beispiel an und die Fig. 370 bringt ein neues.

Zum Schlusse reihen wir noch einige figürliche und ornamentale Einzelheiten ein, wie sie auf den Monumenten der Gräber, auf Grab- und Wegkreuzen gerne angebracht werden. Die Fig. 371 giebt ein schönes Christusbild von Antokolsky. Die Fig. 372 verzeichnet einen Engelskopf nach einem Original der italienischen Renaissance. Die Fig. 373 bringt einen andern von der Pestsäule in Wien und das Köpfchen der Fig. 374 ist von Professor A. Heer modelliert. Kränze und Palmen werden am besten nach der Natur modelliert und nach diesen Modellen gemeisselt. Als Anhalt für die Zusammenstellung mag Fig. 375 dienen. Den Totenkopf, dieses memento mori vieler Monumente, stellt die Fig. 376 dar. Sein Bild soll die vergessliche Menschheit an den Spruch erinnern:

Arm und reich
Im Tode gleich.

In diesem Sinne hat das Symbol der Vergänglichkeit eine gewisse Berechtigung. Im übrigen soll man das Abschreckende nicht darstellen. Das ist ein schöner Grundsatz der antiken Kunst.

XV. ZIERGLIEDER UND SCHRIFTEN.

(Tafel 100 bis 108.)

Die reicheren Gliederungen der Steinarchitektur beschränken sich nicht auf die glatte Profilierung. Die letztere kann neben reich ornamentierten Kapitälern, Konsolen, Füllungen etc. leicht zu kahl erscheinen, sodass es angezeigt ist, auch in Bezug auf die Profile der Gurten, Gesimse und Umrahmungen ein übriges zu thun. Es würde zu weit führen, die ornamentale Behandlung der Gliederungen in Hinsicht auf die verschiedenen Stile zu schildern; wer sich eingehender mit dieser Sache befassen will, den verweisen wir auf F. S. Meyer, Handbuch der Ornamentik, Leipzig: E. A. Seemann, welchem Werke die Figuren 377—380 entnommen sind.

Die Verzierung kleiner Rundstäbe geschieht gewöhnlich in der Weise, dass sie zu Perlstäben umgestaltet werden. (Fig. 377, 1—10.) Bei etwas grösseren Abmessungen kommen auch gedrehte Formen in Anwendung. (Fig. 377, 13—18.) Grosse Rundungen, die sog. Wülste, werden mit Bändern umwunden, mit Flechtwerk überzogen, mit Blattwerk belegt oder zu Früchte- und Blumengewinden umgestaltet, wie es die Beispiele der Fig. 378 nach zwölf verschiedenen Arten zeigen.

Die Viertelstäbe und Karniesse, wie sie mit kleineren Rundstäben als Unterglieder der Platten und als Rahmungsprofile von Füllungen auftreten, werden als Blattwellen oder Eierstäbe verziert. Dabei ist zu bemerken, dass die letzteren nur eine veränderte Form der ersteren sind, wie dies der Vergleich der Einzelglieder der Figur 379 darthun dürfte. Es handelt sich immer um eine umgebogene Blattreihe, hinter der die Spitzen einer zweiten Reihe hervorsehen. Eine unverständige Auffassung hat allerdings hin und wieder etwas merkwürdige Formen daraus abgeleitet. (Figur 380, 5, 6 und 10.)

Die Sima, das letzte der Platte folgende Oberglied der Gesimse, wird durchweg mit aufstrebendem Blattwerk verkleidet, im griechischen Stil mit Palmetten, im römischen Stil und zur Zeit der Renaissance auch mit Akanthusblättern, in den mittelalterlichen Stilen mit dem Blattwerk jener Zeit. Eine Zusammenstellung verschiedener Simaornamente von der Antike bis zur Neuzeit giebt die Figur 380 mit 12 Beispielen.

Dem Steinhauer, der sich mit derartigen Verzierungen zu befassen hat, können wir nur dringend die Beschaffung von Gipsabgüssen nach guten Originalen empfehlen. Nach ihnen ist viel leichter zu arbeiten als nach den in dieser Hinsicht oft recht flüchtigen und mangelhaften Werkzeichnungen des Architekten.

Auch die Schriften können den Steinhauer beschäftigen. In der Attika, in den Friesen der öffentlichen Gebäude, wird nicht selten die Bestimmung der letzteren angeschrieben oder die

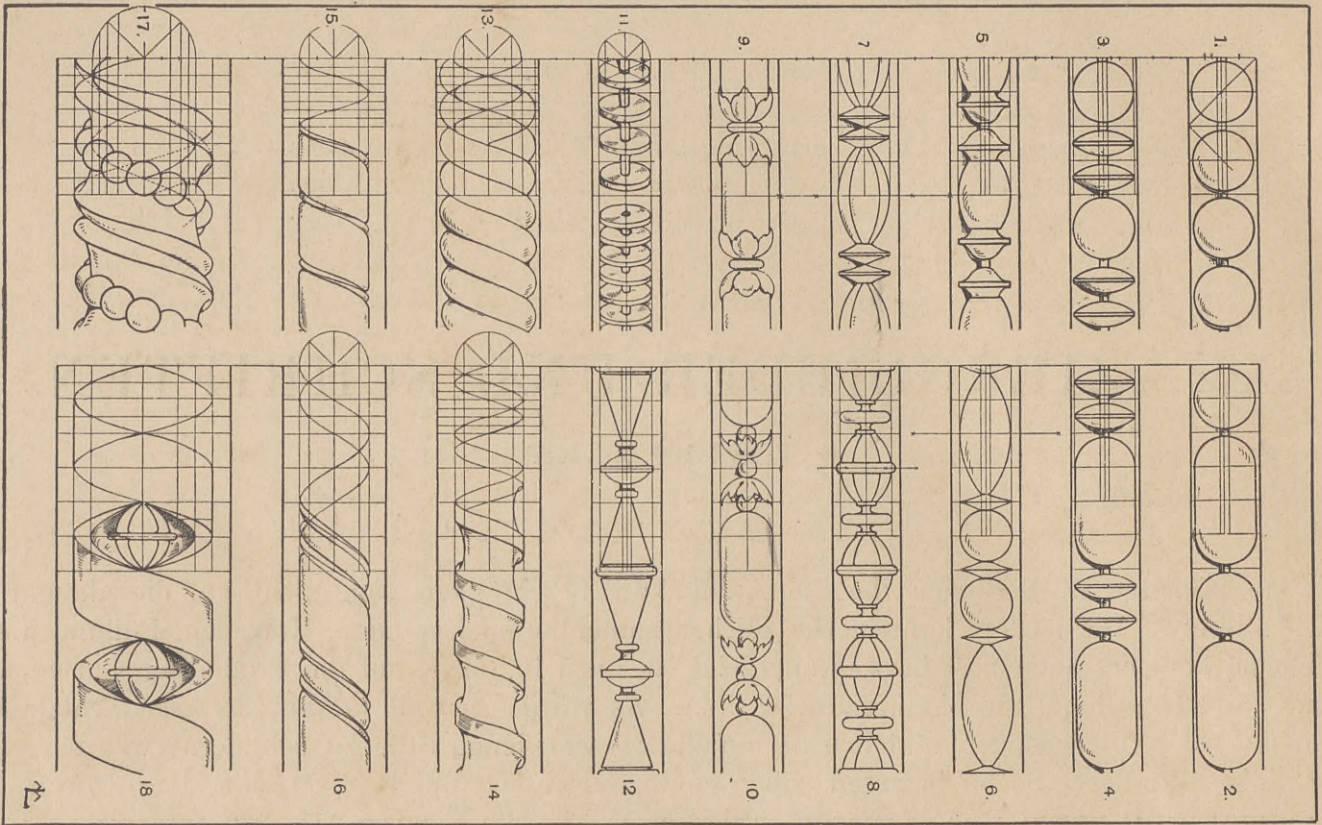


Fig. 377.
Heftschnüre.

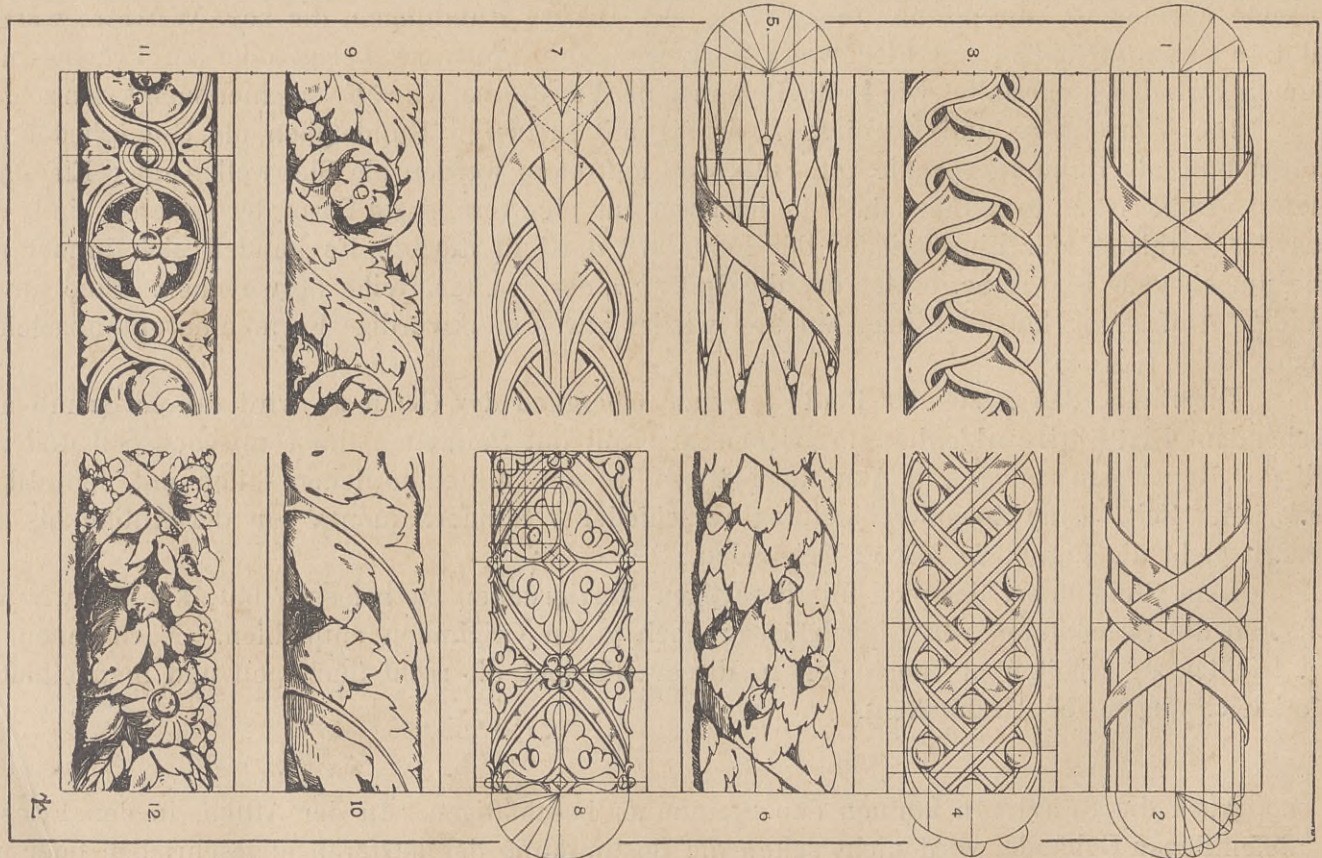


Fig. 378.
Verzierete Wulste.

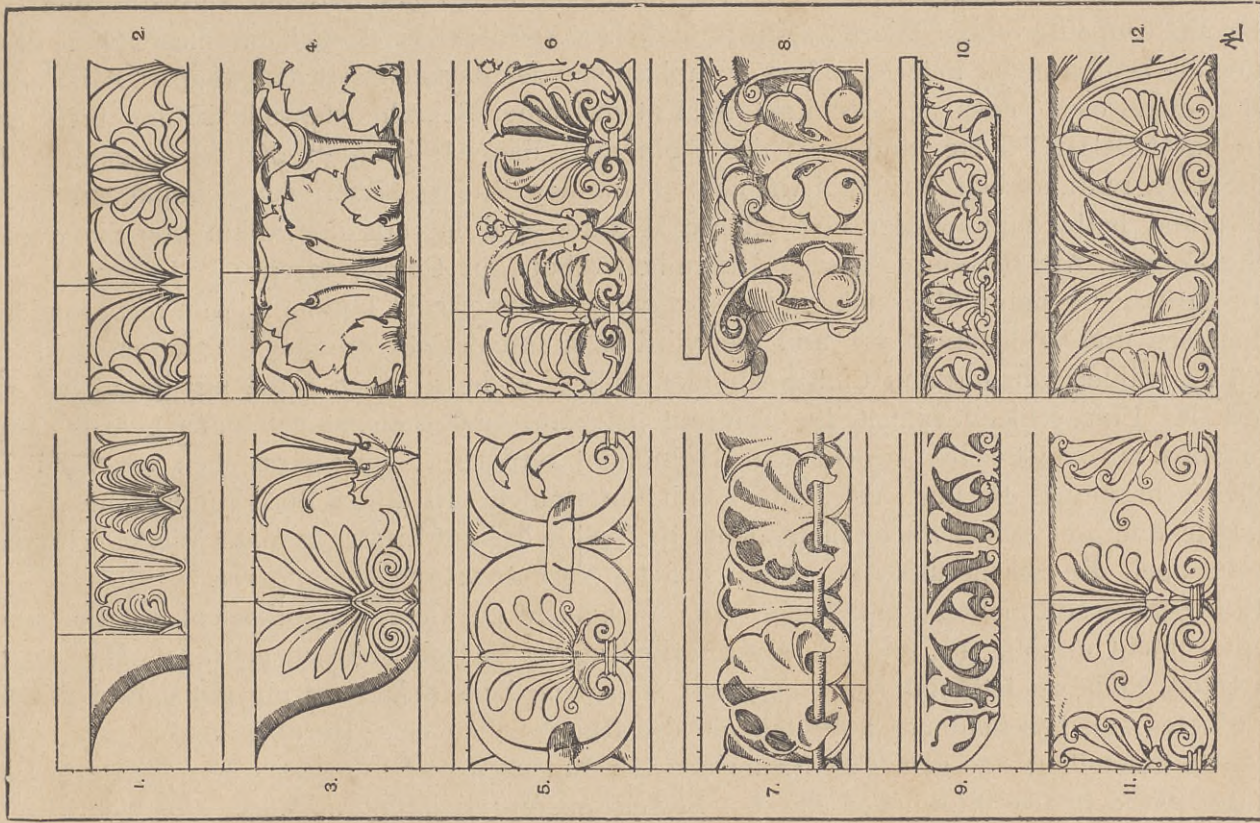


Fig. 380.
Sima-Ornamente.

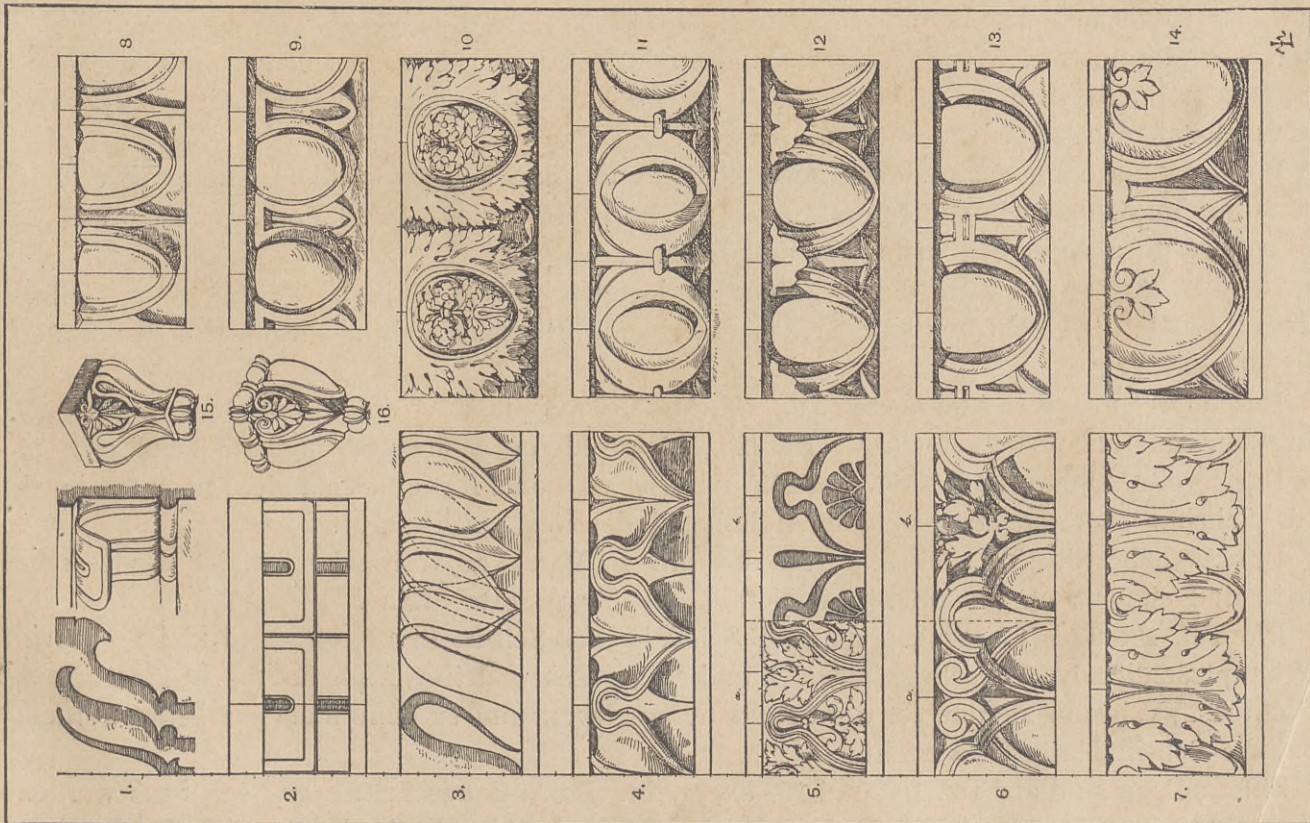


Fig. 379.
Blattwellen und Eierstäbe.

Jahreszahl der Erbauung angegeben. Diese Schriften erfordern einen grossen Massstab und beschränken sich oft auf wenige Worte. Ein pünktlicher Architekt wird auch für diesen Fall dem Steinhauer die Zeichnungen liefern, sodass er unbeanstandet darnach arbeiten kann. Es ist aber auch schon dagewesen, dass der Architekt im Entwurf einer Schulhausfassade in den Fries geschrieben hat ABCDEFG etc. und dass der Steinhauer das nämliche in den Stein gemeisselt hat, weil er es mutmasslich für eine Anspielung auf das Buchstabieren der Schuljugend hielt. Der Volksmund hatte dann wieder eine andere Meinung und las aus der Abkürzung die wenig erfreuliche Formel: Als Beweis colossaler Dummheit erbaut für Gemeinde etc.

Inschriften kleineren Massstabes aber von grösserer Wortzahl kommen dann insbesondere auf Denkmälern und Grabsteinen vor und hier wird es häufig dem Steinhauer überlassen bleiben, die Schrift zu wählen, anzuordnen und einzuteilen, indem er bloss einen Zettel mit dem Text zugestellt erhält. Eine schlecht eingeteilte, schlecht gewählte oder schlecht gehauene Schrift kann aber zweifellos ein sonst schön gearbeitetes Monument verderben, ganz abgesehen von Fehlern in der Rechtschreibung, die auch gelegentlich mit unterlaufen. In dieser Beziehung ist also Vorsicht am Orte und wer seiner Sache nicht sicher ist, soll lieber auf Lieferung einer Werkzeichnung dringen, die auch die Schrift umfasst. Dann hat die Verantwortung ein anderer.

Eine Schrift soll nicht zu gross sein, aber auch nicht zu klein; sie soll leicht leserlich und monumental, nicht unnötig geziert und verschnörkelt sein. Sie soll nicht zu gedrängt, aber auch nicht verzettelt, nicht zu fett und nicht zu mager sein. Die Zeilenfolge soll ein gutes Bild geben. Untergeordnetes soll bescheidener auftreten als die Hauptsachen etc. Darüber lassen sich nicht wohl Rezepte aufstellen; das ganze ist Sache des Geschmackes und künstlerischen Gefühls. Die Andeutungen werden aber hinreichen für den Beweis unserer Behauptung, dass eine Schrift ein Denkmal verderben kann.

Allgemein lässt sich nur sagen, dass für mittelalterliche Architekturen die Texturschriften passen, also Gotisch, Fraktur etc., dass für antike, für Renaissance- und Barockarchitekturen die Antiqua, die römische oder lateinische Schrift am Platze ist, dass Cursiv- oder schrägliegende Schriften für Monumente wenig geeignet sind und dass man kurze Inschriften mit Versalien (lauter grossen Buchstaben) herstellen kann, während längere Sentenzen besser mit grossen und kleinen Buchstaben geschrieben werden.

Ferner kann man sagen, dass man sich nur an gute Schriftvorbilder halten soll und in diesem Sinne empfehlen wir den Interessenten die Beschaffung folgenden Werkes, nach welchem wir die Alphabete unserer 8 Schrifttafeln aufgezeichnet haben:

A. Studnicka, Anfangsgründe der gewerblichen Schriftenmalerei. Königgrätz, Selbstverlag. 25 Mk. (Die Schriften sind in dem Werke auf grossen Tafeln mit ihren Konstruktionen verzeichnet.)

Das erste unserer Alphabete (Taf. 100 und 101) umfasst Antiqua-Versalien und eignet sich für Stein nur als vertiefte Schrift. Das zugehörige kleine Alphabet bringt die Tafel 103.

Das zweite Alphabet (Taf. 101 und 102) umfasst ebenfalls Antiqua-Versalien, aber für hochstehende Schrift. Das zugehörige kleine Alphabet findet sich auf Taf. 104.

Das Alphabet der Taf. 105 und 106, das nur in Versalien vorhanden ist, ist wieder eine Tiefschrift und eignet sich besonders mit Vergoldung für polierte Steine.

Die Taf. 106 und 107 bringen die sog. Schwabacher Schrift in grossen und kleinen Buchstaben, hauptsächlich als Tiefschrift geeignet und ein gotisches kleines Alphabet macht auf Taf. 108 den Beschluss. Wie angedeutet, ist der Grund tief zu legen und er kann matt gearbeitet werden, während die Schrift blank hoch steht.

Ziffernfolgen sind auf Taf. 106 und 108 angereiht. Zu Antiquaschriften grossen Stils werden die Jahreszahlen gewöhnlich in römischen Zahlzeichen gewählt, die ja bekanntlich Buchstaben

sind, wobei M = 1000, D = 500, C = 100, L = 50, X = 10, V = 5 und I = 1 ist. Die kleineren Zeichen folgen den grösseren und addieren sich; gehen kleine Zeichen den grossen voraus, so werden sie abgezogen, z. B.

1896 = MDCCCLXXXVI.

1896 = MDCCCIVC = MCMIVC.

Schriften grossen Massstabes, insbesondere hochstehende, sind der Schlagschatten wegen ohne weitere Zuthat wirksam und lesbar. Kleinere Schriften sind nur deutlich, wenn sie vergoldet werden. Dies geschieht mit echtem Blattgold auf Anlegeöl oder Mixtion nach gewöhnlicher Art der Vergoldung für das Freie überhaupt. Für Marmor, Granit, Syenit und andere dichte Gesteine dient ein dreimaliger Mennigölfarbanstrich dem Anlegeöl als Grundlage, wenn man nicht bloss ein dickes, stark gefärbtes Anlegeöl verwenden will. Für Sandstein und andere poröse Steine, die das Anlegeöl und die Oelfarbe verschlucken, trägt man erst eine starke Schellack-Spirituslösung auf, um eine dichte Unterlage zu erhalten. Entstehen unschöne Ränder und Fettflecken bei der Vergoldung, so hat ein Nachschleifen der Oberfläche (bei vertieften Schriften) zu erfolgen. Auf Sandstein geschieht dies mit einem glatten Sandsteinschleifstein, auf Granit, Syenit etc. mit Lindenholz.

Vorsicht und geschickte Hände sind sowohl für die Herstellung der Schriften, als für die Vergoldung derselben erforderlich, und die richtigen Leute dafür sind unter den Steinhauern ungefähr gerade so selten, wie die Kalligraphen unter den übrigen schreibenden Menschenkindern.





Biblioteka Główna Politechniki Krakowskiej

III-301757



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000213778