

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

L. inv.

~~2320~~

LEHRBUCH  
DES BAUTECHNIKERS

XV

DER STEINMETZ

VON

A. Opderbeeke u. H. Wittenbecher

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000297353

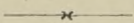






DAS HANDBUCH  
DES  
**BAUTECHNIKERS**

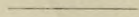
EINE ÜBERSICHTLICHE ZUSAMMENFASSUNG DER AN BAUGEWERK-  
SCHULEN GEPFLEGTEN TECHNISCHEN LEHRFÄCHER



ZUM GEBRAUCHE  
FÜR  
STUDIERENDE UND AUSFÜHRENDE BAUTECHNIKER

UNTER MITWIRKUNG  
VON  
ERFAHRENEN BAUGEWERKSCHULLEHRERN

HERAUSGEGEBEN  
VON  
**HANS ISSEL**  
ARCHITEKT, ORDENTLICHER LEHRER FÜR HOCHBAU AN DER KGL. BAUGEWERKSCHULE  
IN HILDESHEIM



XV. BAND  
DER STEINMETZ



LEIPZIG 1905  
VERLAG VON BERNH. FRIEDR. VOIGT.

DER  
STEINMETZ

UMFASSEND

DIE GEWINNUNG UND BEARBEITUNG NATÜRLICHER BAUSTEINE,  
DAS VERSETZEN DER WERKSTEINE, DIE MAUERN AUS BRUCH-, FELD-  
UND BEARBEITETEN WERKSTEINEN, DIE GESIMSE, MAUERÖFFNUNGEN,  
HAUSGIEBEL, ERKER UND BALKONE, TREPPEN UND GEWÖLBE  
MIT WERKSTEINRIPPEN

FÜR DEN SCHULGEBRAUCH UND DIE BAUPRAXIS

BEARBEITET

VON

PROF. **A. OPDERBECKE**  
DIREKTOR DER ANHALT. BAUSCHULE  
IN ZERBST

**H. WITTENBECHER**  
ARCHITEKT U. BAUSCHULLEHRER  
IN ZERBST

MIT 609 TEXTABBILDUNGEN UND 7 DOPPELTAFELN



LEIPZIG 1905

VERLAG VON BERNH. FRIEDR. VOIGT.

ING. I. STELLA-SAVIONI



II - 349404

ALLE RECHTE VORBEHALTEN.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA  
KRAKÓW

~~II 2620~~

Akc. Nr. 1745/49



# Vorwort

Der bedeutende Aufschwung, welchen das Baugewerbe in den letzten 30 Jahren in Deutschland genommen hat und die damit in engstem Zusammenhange stehende Zunahme des Wohlstandes seiner Bevölkerung, haben dahin geführt, dass das echte Baumaterial wieder zur Geltung und Verwendung gelangt ist.

Zwar ist die in der Mitte des vorigen Jahrhunderts bei Profanbauten allgemein übliche Bauweise, die Gesimse, Sohlbänke, Tür- und Fensterumrahmungen, Säulen, Kapitäle, Konsolen usw. in Zement unter Verwendung von Werksteinformen zu ziehen bzw. zu giessen oder zu stampfen, noch nicht allenthalben verschwunden, sie wird aber von Jahr zu Jahr immer mehr verdrängt durch Ausführungen in natürlichem Steinmaterial, wenn auch, wo die Mittel nicht reichen, unter Verwendung einfachster Formen.

Diese Erscheinung hat die seit dem Mittelalter abhanden gekommene „Steinmetzkunst“ neu belebt, sie gab Veranlassung, dass tüchtige Architekten und Bauleute sich mit Eifer dem Studium der alten Steinmetzausführungen widmeten, dass besondere Steinmetz-Fachschulen errichtet wurden und dass an unseren technischen Hochschulen auf die Verwendung des natürlichen Steinmaterials mit besonderem Nachdruck hingearbeitet wurde.

Die Verfasser haben in ihrer Eigenschaft als Lehrer bzw. Leiter einer Steinmetzschule das Fehlen eines geeigneten Werkes, welches den Bedürfnissen der Steinmetztechniker gerecht wird, seit Jahren empfunden und dieser Mangel hat sie veranlasst, die vorliegende Arbeit zu bearbeiten.

Dieselbe kann auf Vollkommenheit keinen Anspruch erheben; bei dem seitens der Verlagsbuchhandlung begrenzten Raumumfange dieses Bandes konnte nur das Wichtigste gebracht und manches dem Steinmetztechniker Wissenswerte musste ausgeschaltet werden. Es schliesst dies aber nicht aus, dass bei einer Neuauflage bei dem einen oder anderen Kapitel Erweiterungen eintreten und wir bitten unsere Fachkollegen, uns ihre Wünsche mitzuteilen, welche dann nach Möglichkeit Berücksichtigung finden werden.

Zerbst, im Herbst 1904

Die Verfasser

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort . . . . .	v
<hr/>	
<b>I. Allgemeines</b> . . . . .	<b>1</b>
Eigenschaften guter Bausteine . . . . .	1
Gewinnung natürlicher Bausteine . . . . .	3
Lage und Einrichtung des Werkplatzes . . . . .	4
Steinhauerhütten . . . . .	8
Das Aufbänken . . . . .	10
Das Werkzeug . . . . .	10
Die Bearbeitung . . . . .	18
<b>II. Das Versetzen der Werksteine</b> . . . . .	<b>23</b>
Hebezeuge . . . . .	23
Baugerüste . . . . .	27
Das Vergiessen . . . . .	37
Ausbesserung beschädigter Werkstücke . . . . .	39
<b>III. Mauern aus Bruch- und Feldsteinen</b> . . . . .	<b>40</b>
<b>IV. Mauern aus bearbeiteten Werksteinen</b> . . . . .	<b>43</b>
Form und Grösse der Quader . . . . .	43
Läuferverband . . . . .	44
Blockverband . . . . .	45
Eckverbände . . . . .	46
Freistehende Mauern . . . . .	48
Verblendung mit Platten . . . . .	51
Steinliste . . . . .	53
<b>V. Die Gesimse</b> . . . . .	<b>54</b>
Fuss- und Sockelgesimse . . . . .	54
Gurtungen . . . . .	65
Hauptgesimse, Trauf- oder Kranzgesimse . . . . .	68
<b>VI. Maueröffnungen</b> . . . . .	<b>76</b>
Ueberdeckung der Oeffnungen . . . . .	76
Fensteröffnungen . . . . .	82

	Seite
Kellerfenster . . . . .	82
Stockwerfenster . . . . .	85
Die Sohlbank . . . . .	87
Die Gewände . . . . .	91
Gerader Sturz . . . . .	93
Flach- und Rundbögen . . . . .	95
Gekuppelte Fenster . . . . .	101
Tür- und Toröffnungen . . . . .	109
Türschwelle . . . . .	110
Türgewände . . . . .	111
Zwischensturze . . . . .	114
Haustore . . . . .	127
Tür- und Torpfeiler . . . . .	139
<b>VII. Hausgiebel</b> . . . . .	<b>142</b>
Grundform der Giebel . . . . .	142
Traufgesimse an den Giebeln . . . . .	150
<b>VIII. Erker und Balkone</b> . . . . .	<b>160</b>
Unterstützung der Erkerplatten . . . . .	160
Balkone . . . . .	166
Balkonbrüstungen . . . . .	167
<b>IX. Treppen</b> . . . . .	<b>168</b>
Steigungsverhältnis . . . . .	169
Grundrissform . . . . .	171
Das Verziehen der Stufen . . . . .	177
Freitreppen . . . . .	183
Innere Wangentreppen . . . . .	185
Freitragende Treppen . . . . .	187
Spindeltreppen . . . . .	196
<b>X. Gewölbe</b> . . . . .	<b>197</b>
1. Böhmisches Kappengewölbe . . . . .	199
2. Kreuzgewölbe . . . . .	201
a) Kreuzgewölbe mit wagrechten Scheitellinien und gleichhohen Rand- und Diagonalbogen (römische Gewölbe) . . . . .	203
b) Kreuzgewölbe mit geradem Stich und gleichhohen Rand- und Diagonalbogen (romanische Gewölbe) . . . . .	205
c) Gebuste Kreuzgewölbe (gotische Gewölbe) . . . . .	208
3. Sterngewölbe . . . . .	216

# I. Allgemeines.

---

Die Arbeiten des Steinmetzen erstrecken sich auf diejenigen Baukonstruktionen, zu deren Herstellung als Hauptstoff natürliche Steine (Bruchsteine, Werksteine, Hausteine) erforderlich sind.

Von den natürlichen Steinen, die sich für die Zwecke des Hoch- und Tiefbaues eignen, kommen zumeist die verschiedenen Sand- und Kalksteine, dann aber auch Granit, Syenit, Porphyr, Serpentin, Basalt, Trachyt, Lava, Gneis und viele andere Felsarten zur Verwendung.

Sie kommen teils als feste Steine in ganzen Felsen vor, welche Bruchsteine liefern, die entweder roh zum Mauerwerk verwendet oder zu Quadern verarbeitet werden, teils als lose Steine, die je nach ihrer Grösse Findlinge, Gerölle oder Geschiebe heissen. Die letzteren gehörten ursprünglich geschlossenen Felsmassen an, welche durch mancherlei Naturereignisse zertrümmert und umgestaltet wurden.

Alle natürlichen Steine, welche zu Bauausführungen Verwendung finden, sollen:

1. Nicht zu den Tagsteinen gehören, d. h. nicht Teile irgend einer zu Tage liegenden Felsmasse sein, welche durch die Einwirkung von Luft und Wasser bereits mehr oder weniger verwittert sind; bei Inbetriebnahme eines Steinbruches sind deshalb die obersten Gesteinsschichten unter der Erdoberfläche abzuräumen und von der Verwendung zu Bauzwecken auszuschliessen;
2. frei von Bergfeuchtigkeit sein. Alle aus den Steinbrüchen gewonnenen Steine enthalten mehr oder weniger Wasser, welches sich durch die Einwirkung der Luft verlieren muss, bevor die Steine zur Herstellung trockener und gesunder Gebäude verwendet werden dürfen. Mit dem Schwinden der Bergfeuchtigkeit ist bei den meisten Gesteinen — namentlich bei den Sand- und Kalksteinen — eine Zunahme ihrer Festigkeit verbunden; die erstere erleichtert daher die Bearbeitung des Gesteins;
3. hinreichende Druck- und Zugfestigkeit besitzen. Man erkennt diese Eigenschaft besonders an der grösseren Schwere der Steine im Vergleich zu ihrem Volumen, an hellem Klang, glattem und

feinkörnigem Bruch. Sichere Schlüsse lassen sich aber in jedem einzelnen Fall nur dadurch ziehen, dass in entsprechend konstruierten Maschinen Stücke der Gesteinsarten Zerreiß- und Druckproben unterworfen werden. Für Preussen ist eine amtliche Untersuchungsstelle der Gesteine auf ihre Druck- und Zugfestigkeit in der Technischen Hochschule zu Charlottenburg eingerichtet;

4. möglichst frei von fremdartigen Bestandteilen (z. B. Eisen- und Manganoxyd) sein, durch welche die Steine schnell verwittern;
5. ohne Risse und Spalten sein, da durch diese die Feuchtigkeit in das Steininnere gelangt, bei eintretendem Froste gefriert, sich bei Tauwetter ausdehnt und die Steine zersprengt;
6. nicht hygroskopisch sein, d. h. nicht die Eigenschaft besitzen, die Feuchtigkeit der Luft leicht aufzunehmen und lange festzuhalten.

Die hauptsächlichsten Fundorte natürlicher Steine in Deutschland sind für:

- a) Weisse und gelbliche Sandsteine: Werthau, Rackwitz, Plagwitz bei Bunzlau und Löwenberg in Schlesien, Cudowa (hart), Wünschelberg, Heuscheuer-Gebirge in Ober-Schlesien, Nesselberg bei Springe in Hannover, Velpke in Braunschweig (sehr hart), Eggenstedt, Cotta in Sachsen (sehr weich), Welschhufe, Pirna und Postelwitz an der Elbe, Burgpreppach, Oberkirchen (hart), Seeberg bei Gotha und Renneberg bei Wandersleben;
- b) rote und rötliche Sandsteine: Maintal, Miltenberg in Bayern (hart), Hardheim, Walldürn, Auweiler in der Pfalz (weich), Arenshausen und Alvensleben in der Provinz Sachsen, Nebra in der Provinz Sachsen (weich), Berka bei Weimar, Schlegel bei Neurode und das Wesergebirge;
- c) grau-grünliche Sandsteine: Schweinfurt, Zeil, Alsenz und Lauterecken in der Pfalz;
- d) Kalksteine: Ihrlerstein, Offenstedt bei Kehlheim an der Donau, Raudesacker, Grünfeld, Kirchheim, Markbreit, Wolfenbüttel, Mühlhausen in Thüringen, Bernburg in Anhalt;  
Marmor wird gewonnen in Gnadenfrei, Oberpilau und Gross-Kunzen-dorf in Schlesien, Villmar und Diez in Hessen-Nassau, Balduinstein an der Lahn, Wunsiedel im Fichtelgebirge, Recklinghausen in Westfalen und in Kiefersfelden in Bayern.
- e) Granit: Fichtelgebirge, Harz, Schwarzwald, Odenwald und Erzgebirge; Striegau, Oberstreit, Strehlen und Neisse in Schlesien, Bautzen, Bischofswerda, Limmritz, Meissen und Beucha in Sachsen;
- f) Syenit: Fichtelgebirge, Erzgebirge, Harz, Odenwald, an der Bergstrasse, bei Aschaffenburg und im Thüringerwalde;
- g) Porphy: Schwarzwald, Odenwald, Thüringerwald, Hilbersdorf bei Chemnitz und Rochlitzer Berg in Sachsen;
- h) Serpentin: Fichtelgebirge, Erzgebirge und Zoblit in Sachsen;
- i) Basalt: Niedermendig, Andernach, Mayen, Stenzelberg und Giessen;
- k) Trachyt und Tuffsteine: Siebengebirge bei Königswinter und am Drachenfels.

Aus dem Auslande bezogen werden namentlich Granit, Syenit und Kalkstein und zwar die ersteren aus Schweden, der letztere aus Frankreich, Belgien und Italien.

Die Gewinnung der natürlichen Steine geschieht in den Steinbrüchen.

Hierbei unterscheidet man Brüche mit unterirdischem oder bergmännischem Betriebe und Brüche mit oberirdischem oder offenem Betriebe.

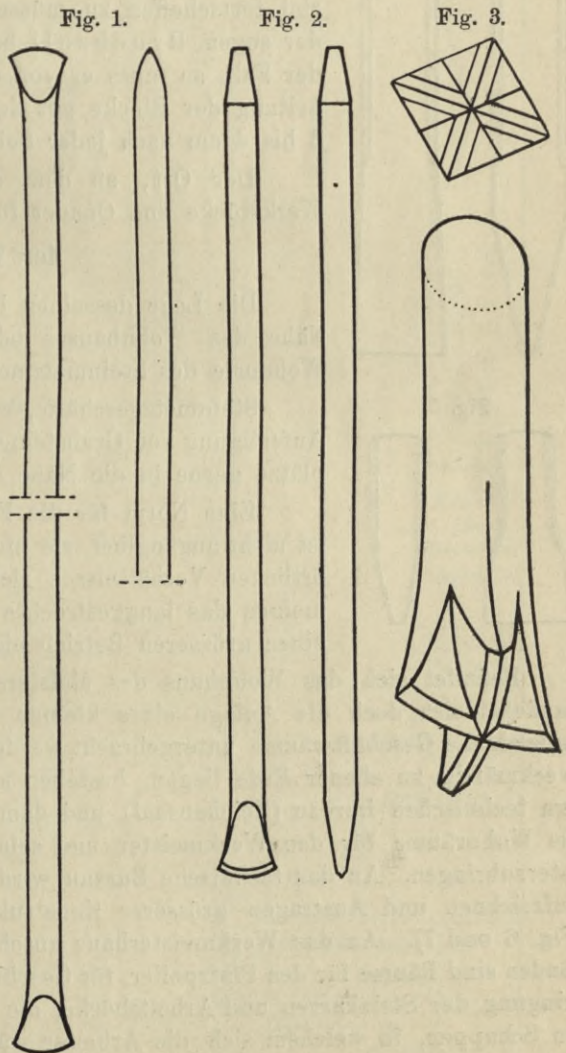
Die letztere Art des Betriebes ist die am meisten vorkommende und die vorteilhaftere, weil sie die geringsten Gewinnungskosten erheischt.

Das Loslösen und Brechen der Steine geschieht durch Sprengen mit Schiesspulver oder Dynamit oder durch Abtrennung mittels Keile. Ein Absprengen der Steine mittels Pulver oder Dynamit darf nur dort stattfinden, wo es nicht auf die Abmessungen und die Form der abzutrennenden Stücke ankommt oder wo grosse Massen, welche für die Verwendung als Baumaterial verworfen sind, abgehoben werden sollen. Das Abbauen erfolgt in Pfeilern, Bänken und Terrassen, je nachdem man grössere oder kleinere Blöcke gewinnen will.

Bei der Gewinnung der Steine durch Sprengen erhalten die zur Aufnahme des Sprengpulvers erforderlichen Bohrlöcher, deren Richtung von allerhand Nebenumständen abhängt, eine Weite von 2,5 bis 4 cm. Sie werden entweder mit dem Stossbohrer (Fig. 1) hergestellt, indem dieser durch den Arbeiter hochgehoben und in das vorher mit dem Meissel eingearbeitete Loch eingestossen wird, oder es wird ein mit Kopf versehener Bohrer (Fig. 2) durch Hammerschläge eingetrieben. Für hartes Gestein bedient man sich des Kreuzbohrers (Fig. 3).

Zum Abtrennen der Rohblöcke benutzt man die Stoss-, Spalt- und Spitzkeile. Dieselben erhalten eine gedrungene

Form und stumpfe Schneide und sind entweder ganz aus Stahl oder aus Schmiedeeisen mit verstärkten Enden hergestellt.



Stosskeile (Fig. 4) sind länger und schwerer, Spaltkeile (Fig. 5) kleiner und leichter geformt. Die Spitzkeile haben eine zwischen den beiden anderen liegende Länge und Schwere.

Fig. 4.

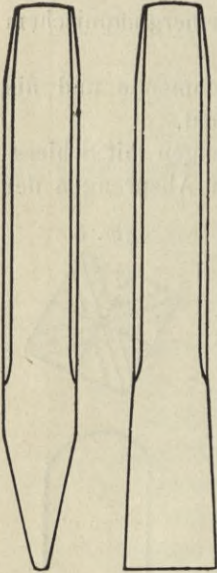
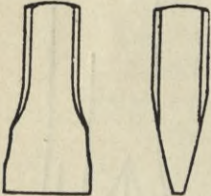


Fig. 5.



Die gewonnenen Steine werden entweder im Steinbruche selbst zu Werkstücken und Quadern zugerichtet, oder sie werden als Rohmaterial an andere Orte zur weiteren Bearbeitung abgeführt. Vor ihrer Ueberführung an andere Werkplätze werden die Rohblöcke, so lange sie noch die Bergfeuchtigkeit voll besitzen, nach den Mafsen der vom Steinmetzmeister aufgestellten Bruch- oder Steinliste mit dem Zweispitz abbossiert, um kein überflüssiges Material fortschaffen zu müssen. In der Bruchliste ist meist der sogen. Bruchzoll bereits zugeschlagen; ist dies nicht der Fall, so muss er von den Brucharbeitern bei der Bearbeitung der Blöcke mit dem Zweispitz in einer Breite von 3 bis 4 cm nach jeder Seite hin zugegeben werden.

Der Ort, an dem die eigentliche Bearbeitung der Werkstücke und Quader für gewöhnlich stattfindet, heisst

#### der Werkplatz.

Die Lage desselben befindet sich in der Regel in der Nähe des Wohnhauses oder des Güterbahnhofes in dem Wohnorte des Steinmetzmeisters.

Steinmetzgeschäfte, welche sich hauptsächlich mit der Anfertigung von Grabsteinen beschäftigen, legen ihre Werkplätze gerne in die Nähe der Friedhöfe.

Eine Norm für die Form des Werkplatzes anzugeben, ist nicht angänglich, sie muss sich in jedem Falle nach den örtlichen Verhältnissen richten, wenn sich auch im allgemeinen das langgestreckte Rechteck am vorteilhaftesten für einen grösseren Betrieb eignen dürfte.

Befindet sich das Wohnhaus des Meisters nicht auf dem Werkplatze, so empfiehlt sich doch die Anlage eines kleinen Werkmeisterhauses, in welchem zugleich die Geschäftsräume untergebracht werden können. Die letzteren, welche zweckmässig zu ebener Erde liegen, bestehen aus dem kaufmännischen Bureau, dem technischen Bureau (Zeichensaal) und dem Arbeitszimmer für den Meister. Die Wohnräume für den Werkmeister und seine Familie sind im Obergeschoss unterzubringen. An das technische Bureau wird mit Vorteil der Reissboden zum Aufzeichnen und Austragen grösserer Konstruktions-Einzelheiten angeschlossen (Fig. 6 und 7). An das Werkmeisterhaus anschliessend oder in besonderen Gebäuden sind Räume für den Platzpolier, für Geschirrkammern, Schuppen zur Unterbringung der Steinkarren und Arbeitsböcke, die Schmiede, die Arbeitshütten und ein Schuppen, in welchem sich die Arbeiter während der Ruhe- und Esspausen aufhalten, anzuordnen.

Sollen Rohblöcke auf dem Werkplatze in kleinere Werkstücke zerschnitten werden, so macht sich die Anlage eines Sägegatters (vergl. Fig. 7) nötig.



Fig. 6.

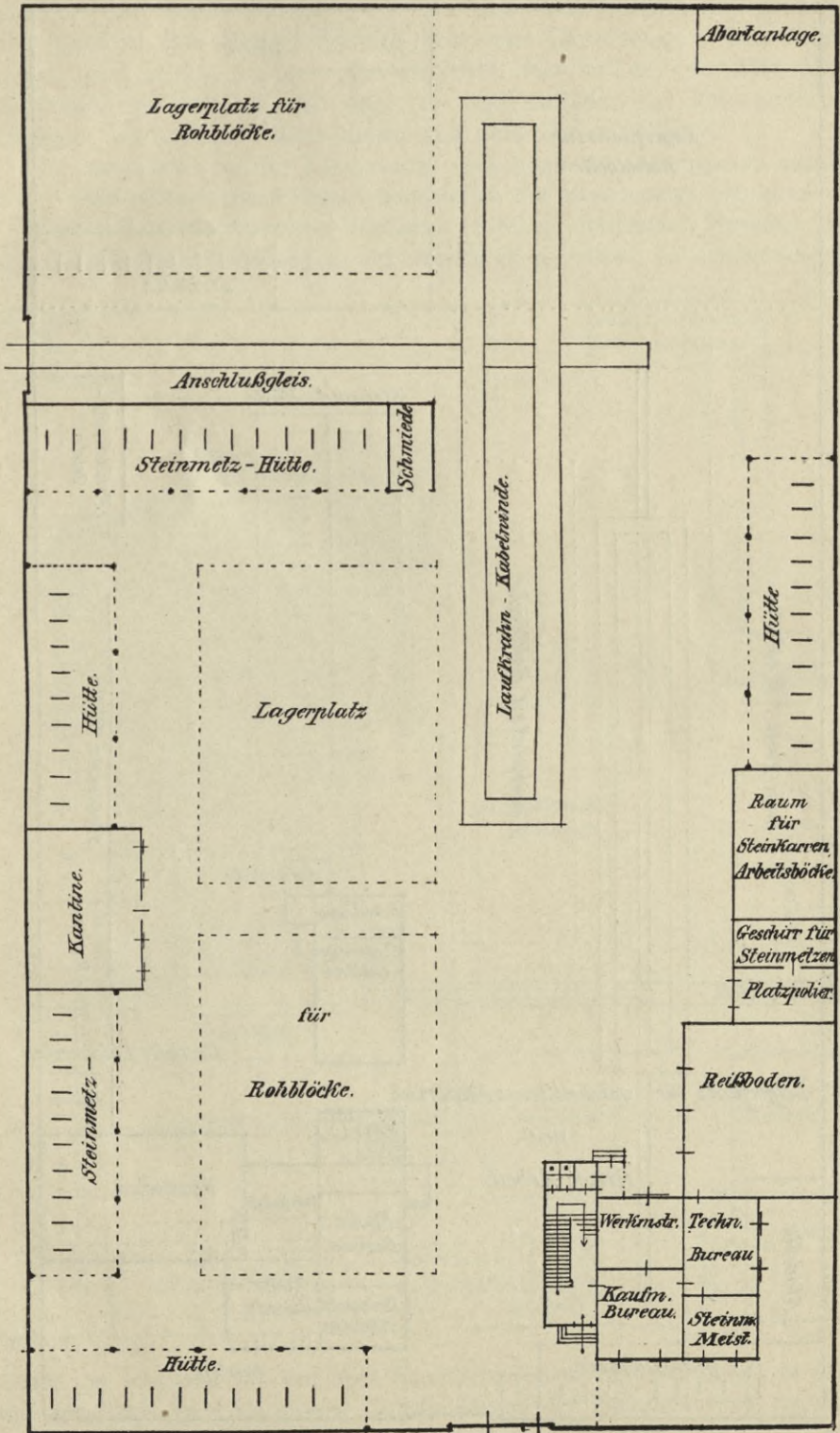
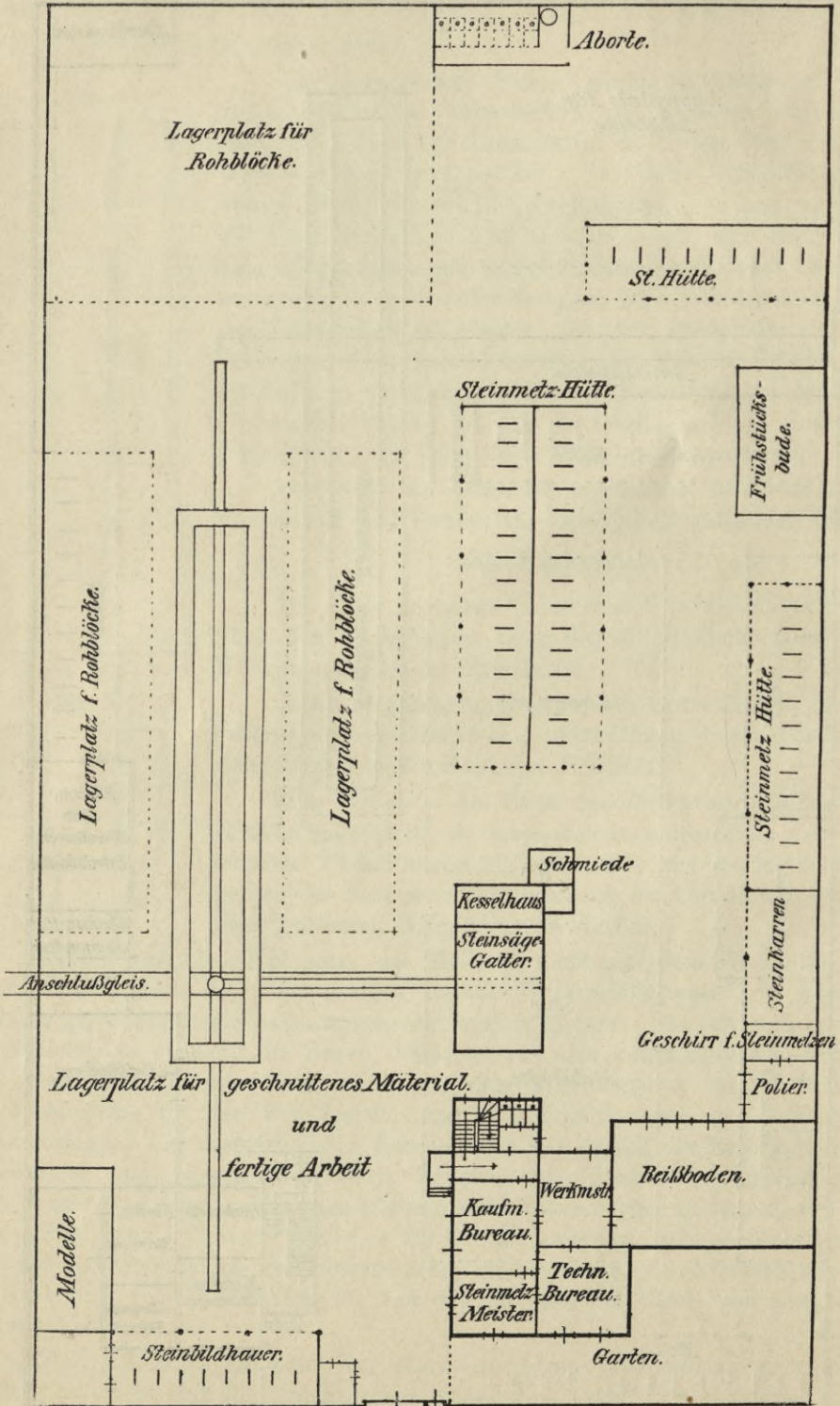


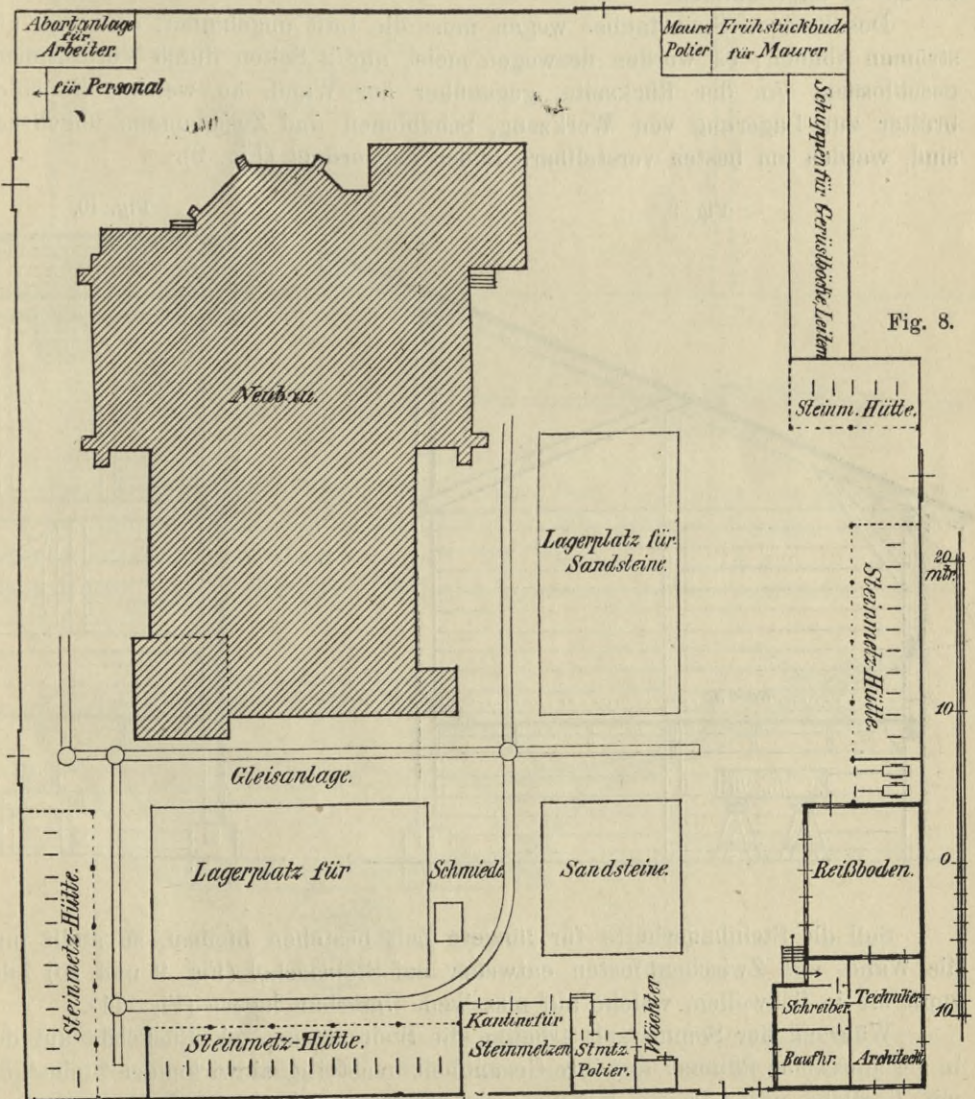
Fig. 7.



Für grössere Betriebe empfiehlt sich ferner die Anlage eines Anschlussgeleises an das Eisenbahnnetz, sowie die eines Fahrgerüstes mit Kabelwinde, welches quer zu dem Anschlussgeleise steht, eine Einrichtung, welche allerdings ein nicht unerhebliches Anlagekapital erfordert, aber im Laufe der Zeit sich sehr bald durch Arbeitersparnis bei dem Ab- und Aufladen des Rohmaterials und der fertigen Werkstücke bezahlt macht und gute Zinsen bringt.

Die Lagerplätze für das Rohmaterial sind möglichst gross und so anzulegen, dass der Transportweg nach den Arbeitsstellen der Steinmetzen ein kurzer ist.

Werden Gebäude grösseren Umfanges (Kirchen, Rathäuser, Museen), welche mehrere Jahre Bauzeit erfordern, aus Werksteinen erbaut, so erfolgt die Bear-



beitung der letzteren oft auf dem Bauplatze selbst oder auf einem in nächster Nähe des Bauplatzes belegenen, für die Dauer der Bauausführung gepachteten

Werkplatze. Es wird dann zweckmässig eine schmalspurige Feldbahn (Fig. 8) auf dem Werk- und Bauplatze angelegt, auf welcher die fertigen Werkstücke von den Arbeitsplätzen mittels kleiner Wagen in nächste Nähe der Versetzstellen geschafft werden können.

Der eigentliche Ort, welcher dem Steinmetzen als Arbeitsplatz dient und ihm Schutz gegen die Unbilden der Witterung gewährt, ist

### die Steinhauerhütte (Steinmetzhütte).

Dieselbe hat eine Breite von 4,0 bis 4,5 m, während ihre Länge sehr verschieden ist. Die Abstände zwischen den einzelnen Arbeitern werden auf 1,5 bis 2,0 m angenommen.

Des lästigen Steinstaubes wegen muss die Luft ungehindert ein- und ausströmen können; es werden deswegen meist nur 2 Seiten durch Verbreterung geschlossen. An der Rückseite, gegenüber der Wand, an welcher Konsolenbretter zur Lagerung von Werkzeug, Schablonen und Zeichnungen angebracht sind, werden am besten verstellbare Läden angeordnet (Fig. 9).

Fig. 9.

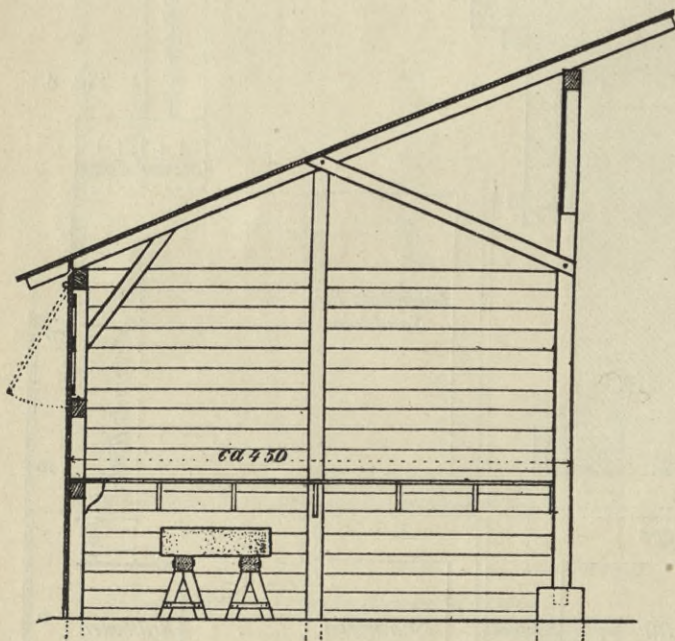
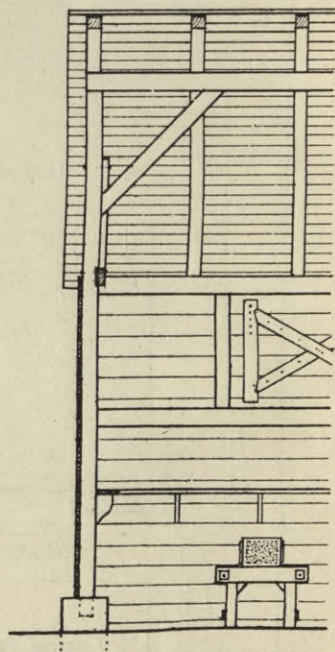


Fig. 10.



Soll die Steinhauerhütte für längere Zeit bestehen bleiben, so stellt man die Wand- und Zwischenpfosten entweder auf Steinsockel (Fig. 9 und 10) oder zapft sie in Schwellen, welche auf massivem Unterbau lagern (Fig. 11).

Während der Sommerzeit arbeiten die Steinmetzen, mit Rücksicht auf den in geschlossenen Räumen auf ihre Gesundheit nachteilig einwirkenden Steinstaub, mit Vorliebe unter freiem Himmel; sie schützen sich dann gegen Sonne und Regen durch leichte Zelte, welche an jedem Orte ohne grosse Mühe aufgebaut werden können. Dieselben (Fig. 12 und 13) werden aus schwachen Rundhölzern

und Latten verzimmert und erhalten eine Abdeckung mit wasserdichtem Segeltuch, welches durch an die Enden angenagelte Rundhölzer gegen das Abheben durch den Wind gesichert wird.

Fig. 11.

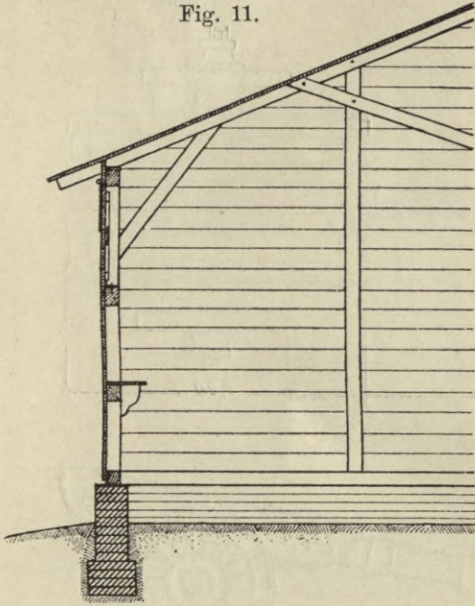


Fig. 12.

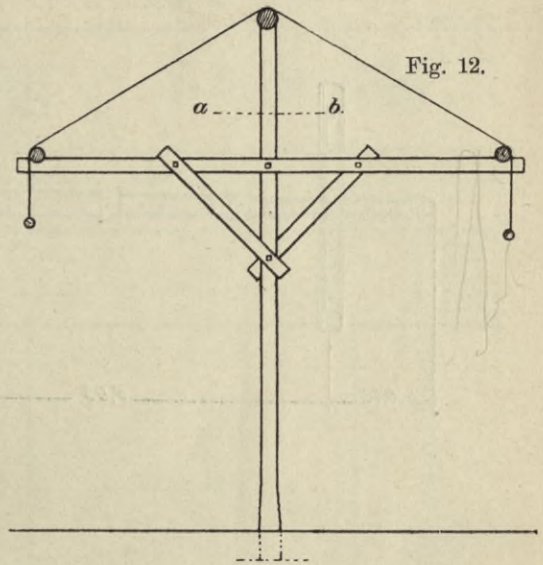


Fig. 13.

*Grundriß a-b.*

Zum Herbeischaffen der Rohblöcke von dem Lagerplatz zur Arbeitsstelle wird für kleinere Steine der Schiebkarren, für grössere dagegen ein kräftig gebauter zweiräderiger Handwagen mit Deichsel (Fig. 14 und 15) benutzt. Diese Wagen, vom Steinmetzen „Eidechse“ genannt, werden unmittelbar an den

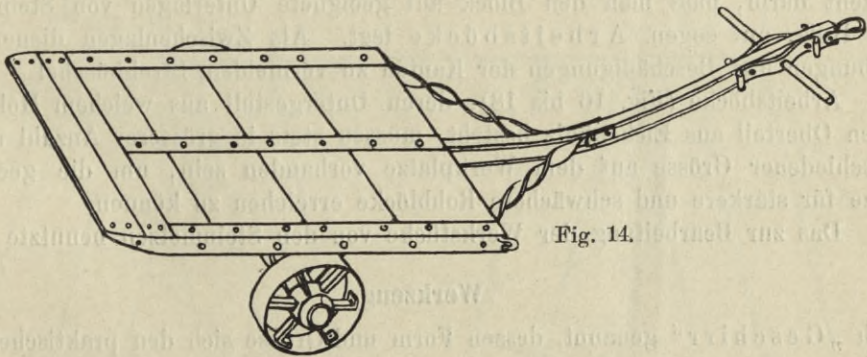
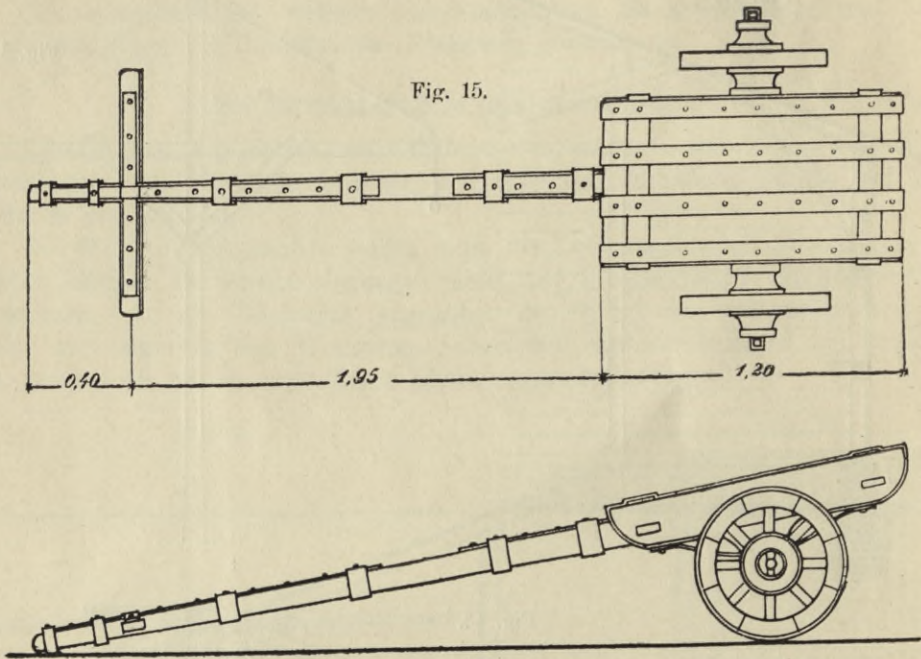


Fig. 14.

fortzuschaffenden Rohblock und, wenn angänglich, mit der vorderen zugespitzten Schmalseite unter eine Kante des Rohblocks geschoben. Die lange Deichsel gibt einen langen Hebelarm her, welcher ermöglicht, dass von nur 2 Mann die schwersten Blöcke verladen und nach den Arbeitsstätten befördert werden können.

Andere Hilfsmittel zum Heben und Fortbewegen der Steine sind die Winden, die Hebeeisen und die Walzen, welche in grösserer Anzahl und verschiedener Stärke und Länge auf dem Werkplatze vorhanden sein müssen.



Vor der Bearbeitung wird der Rohblock in eine solche Höhe gebracht, dass der Steinmetz seine Verrichtungen in aufrechter Stellung ausführen kann, der Rohblock wird „aufgebänkt“.

### Das Aufbänken

besteht darin, dass man den Block auf geeignete Unterlagen von Stein oder von Holz, auf sogen. Arbeitsböcke legt. Als Zwischenlagen dienen, um Reibungen und Beschädigungen der Kanten zu vermeiden, Strohbuschel.

Arbeitsböcke (Fig. 16 bis 18), deren Untergestell aus weichem Holz und deren Oberteil aus Eichenholz besteht, müssen stets in grösserer Anzahl und in verschiedener Grösse auf dem Werkplatze vorhanden sein, um die geeignete Höhe für stärkere und schwächere Rohblöcke erreichen zu können.

Das zur Bearbeitung der Werkstücke von den Steinmetzen benutzte

### Werkzeug,

auch „Geschirr“ genannt, dessen Form und Grösse sich den praktischen Anforderungen anpassen muss, besteht aus:

Zahneisen, Schlageisen, Zwei- oder Hundezahn, Spitz-eisen, dem Krönel, den Scharriereisen, der Fläche und Zahnfläche, dem Stockhammer, Schlägel oder Handfäustel, Klöpfel oder Klippel, den Beizeisen, Nuteisen, der Zweispitze, dem Bossierhammer, den Schrot-

keilen, dem Tast- und Stellzirkel, dem Winkel, der Schmiege, dem Steinhobel und einem Richtscheit.

Fig. 16.

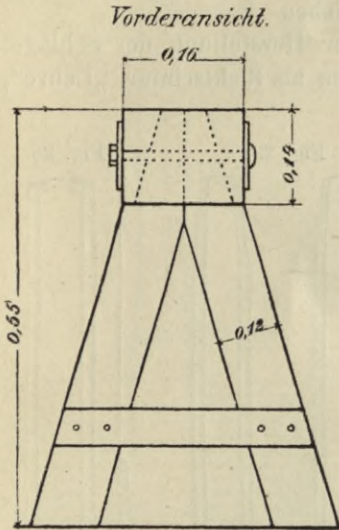
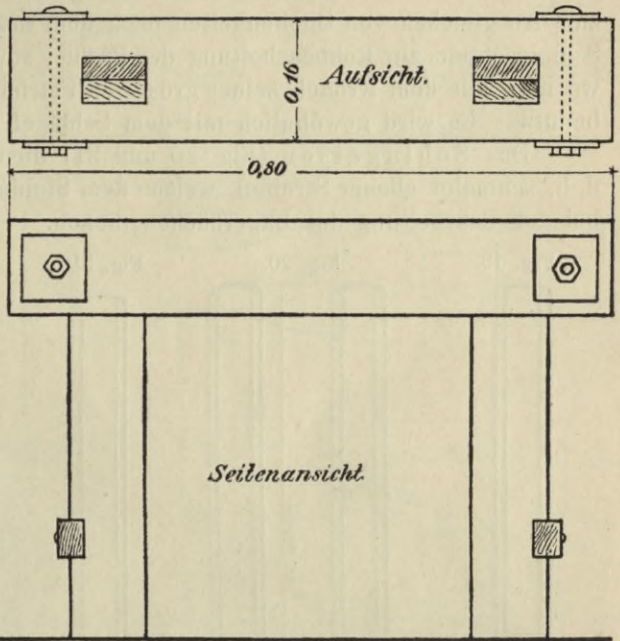


Fig. 17.



Zum Aufbewahren der Werkzeuge dienen verschliessbare Geschirrkasten. Verschiedene Werkzeuge, wie Steinbohrer, Brecheisen, Schrotkeile, Stein-  
schlägel, Bossierhämmer, Steinsägen, Stockhämmer, Steinhobel, Handfäustel und

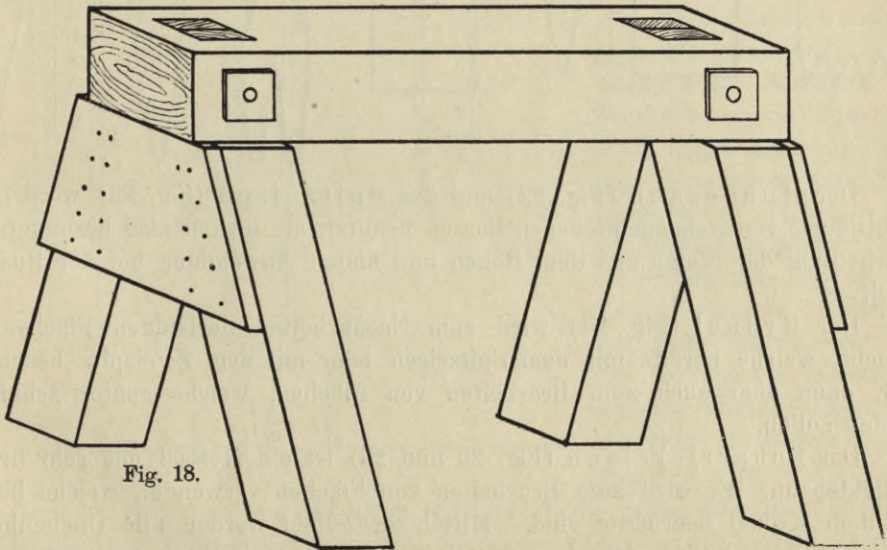


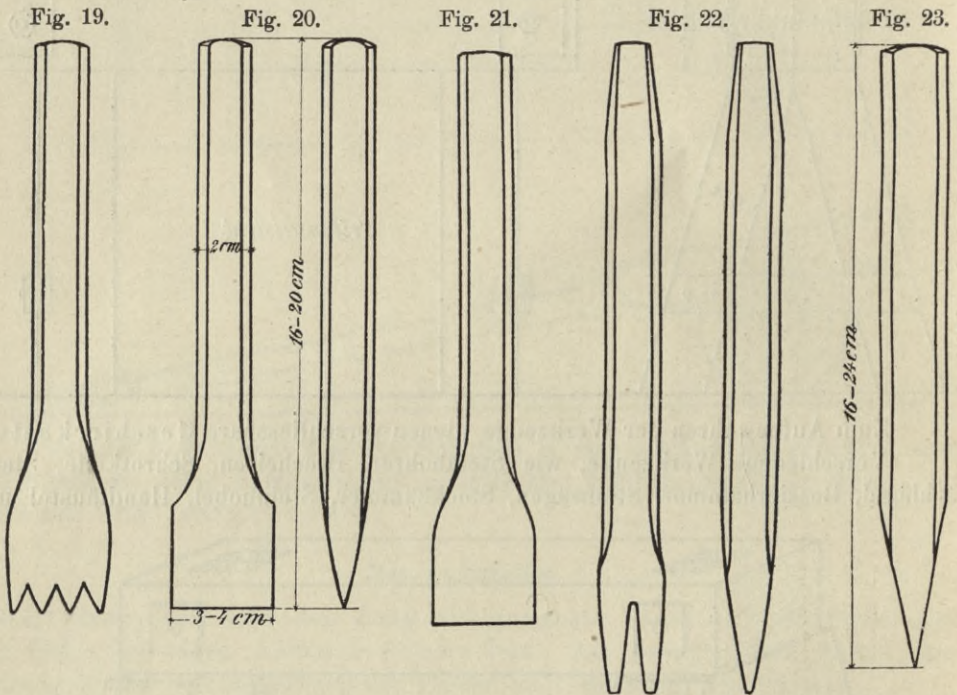
Fig. 18.

grosse Winkel, sind Eigentum des Meisters und werden an die beschäftigten Steinmetzen nach Bedarf ausgeliefert, während die übrigen kleineren Werkzeuge

von jedem Gesellen gestellt werden müssen. Das Schärfen und Anstählen der Werkzeuge geschieht in der meist auf dem Werkplatze in besonderem Gebäude untergebrachten Schmiede auf Kosten des Meisters.

Das Zahneisen, ein Meissel mit gezahnter Schneidebahn (Fig. 19), wird zum Ausgleichen von Unebenheiten nach dem Bossieren, zum Schlagmachen oder Schlagrichten, zur Rohbearbeitung der Profile, sowie zur Bearbeitung von Stellen, wo man mit dem Krönel, seiner grösseren Fläche wegen, nicht hinkommen kann, benutzt. Es wird gewöhnlich mit dem Schlägel getrieben.

Das Schlageisen (Fig. 20 und 21) dient zur Herstellung der Schläge, d. h. schmaler ebener Streifen, welche dem Steinmetzen als Richtschnur, „Lehre“, bei der Bearbeitung der Lagerflächen dienen.



Der Hundezahn (Fig. 22) und das Spitzeisen (Fig. 23) werden zur Beseitigung von stehengebliebenen Bossen benutzt, sie dienen also besonders zur Bearbeitung der Steine aus dem Rohen und finden Anwendung bei der Rustikarbeit.

Der Krönel (Fig. 24) wird zum Nacharbeiten derjenigen Flächen gebraucht, welche bereits mit dem Spitzeisen oder mit dem Zweispitz bearbeitet sind, dann aber auch zum Bearbeiten von Flächen, welche später scharriert werden sollen.

Das Scharriereisen (Fig. 25 und 26) ist ein Meissel mit sehr breiter Schneidebahn. Er wird zum Bearbeiten von Flächen verwendet, welche bereits mit dem Krönel bearbeitet sind. Mittels desselben werden alle Unebenheiten beseitigt, indem breite, einander parallele Schläge über die Fläche geführt werden, so dass diese nach Vollendung der Arbeit mit gleichmässig breiten, mehr oder weniger breiten Rillen überzogen sind.



Die Fläche (Fig. 27 bis 29), zum unvollkommenen Einebenen der Steinflächen nach dem Bossieren dienend, ist ein Hammer mit beiderseitiger Schneidbahn. Man unterscheidet die grosse und kleine Fläche. Die erstere (Fig. 27 und 28) findet Anwendung bei Bearbeitung weicher Steine, die letztere (Fig. 29) bei Bearbeitung sehr fester Steine (Granit, Syenit usw.).

Fig. 24.

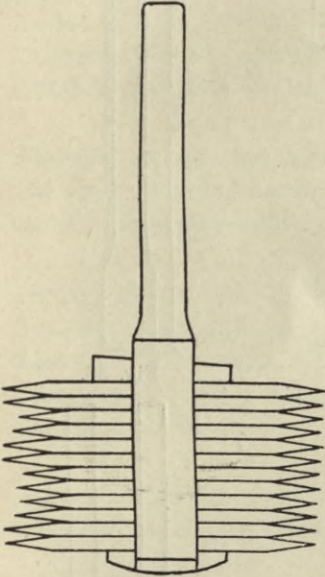


Fig. 27.

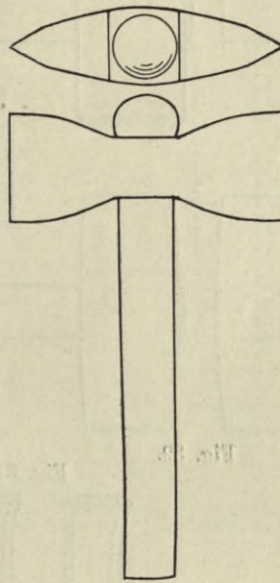


Fig. 28.

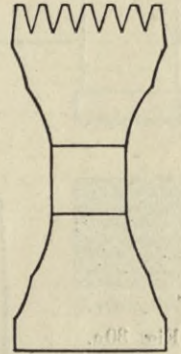


Fig. 29.

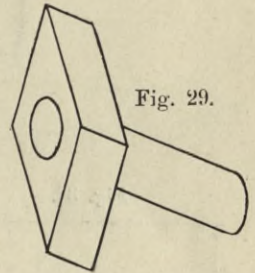


Fig. 25.

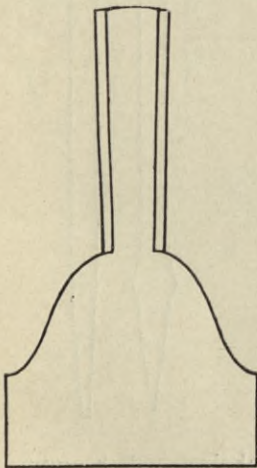
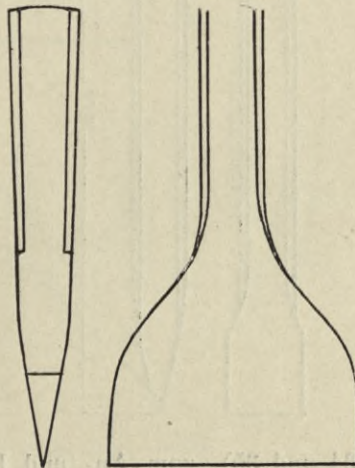


Fig. 26.



Der Stockhammer (Fig. 30, 30a und 31) wird nach dem Bossieren der Werkstücke mit dem Spitz-eisen angewendet und dient zum Einebenen und Nacharbeiten von Flächen, welche grobkörnig erscheinen sollen. Er erfüllt also den gleichen Zweck wie der Krönel, nur mit dem Unterschiede, dass er bei harten Gesteinen, ersterer aber bei weicheren Gesteinen in Benutzung genommen wird.

Der eiserne Schlägel oder Handfäustel (Fig. 32 und 32a) dient zum Treiben der Meissel, der Beizeisen, Spitz-eisen, Zahn- und Nuteisen, namentlich bei sehr festem Material, wie Granit, Syenit und Marmor, sowohl seitens des Steinmetzen wie des Bildhauers.

Der Klöpfel oder Klippel (Fig. 33), meist aus Weissbuchenholz hergestellt, wird zum Treiben aller Meissel bei der Bearbeitung weicherer Gesteinsarten (Sandstein, Kalkstein) benutzt.

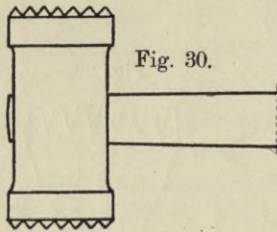


Fig. 30.

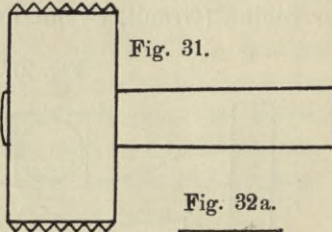
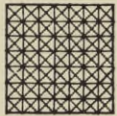


Fig. 31.



Grundriß

Fig. 30a.

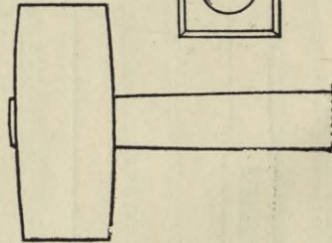
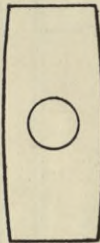


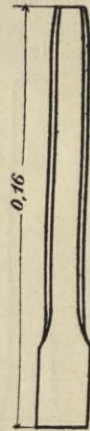
Fig. 32.

Fig. 32a.



Fig. 34.

Fig. 35.



0.16

Fig. 36.

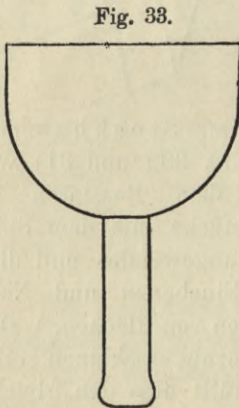
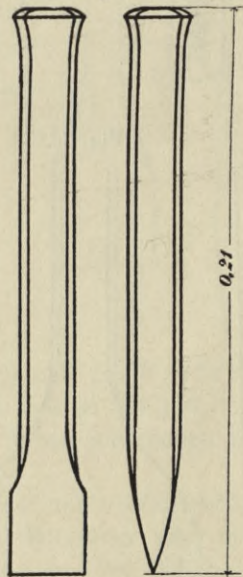
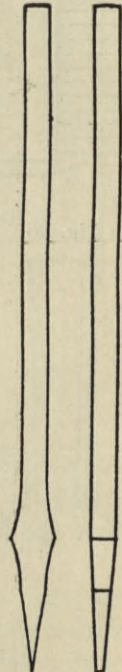


Fig. 33.



0.27



Das Beizeisen (Fig. 34 und 35), zum An- und Einbeizen, d. h. zum Einhauen schmaler Falze, durch welche die abzunehmenden Stücke eines Steines begrenzt werden, dienend, erhält eine um so breitere Schneidbahn, je weniger hart das Gestein ist.

Das Nuteisen (Fig. 36) dient zur Herstellung schmaler Nuten, welche häufig zur Trennung der Hauptglieder von Gesimsen angeordnet werden.

Der Zweispietz (Fig. 37) hat die gleiche Bestimmung wie das Spitzisen, kommt aber meist erst nach dem Spitzisen zur Anwendung.

Der Bossierhammer (Fig. 38) wird in dem Steinbruch oder auf dem Werkplatze zur ersten Bearbeitung der Blöcke aus dem Rohen verwendet, da sich mit ihm grössere Stücke abtrennen lassen, als mit dem Zweispietz.

Die Schrotkeile (Fig. 39) dienen zum Schrotten, auch Stossen oder Spalten der Steine genannt.

Den Tastzirkel (Fig. 40) und den Stellzirkel (Fig. 41) verwendet man zum Messen, Vorreissen und Uebertragen der Längen, Breiten und Höhen.

Das Winkelmafs (Fig. 42) wird zum Antragen rechter Winkel gebraucht.

Fig. 37.

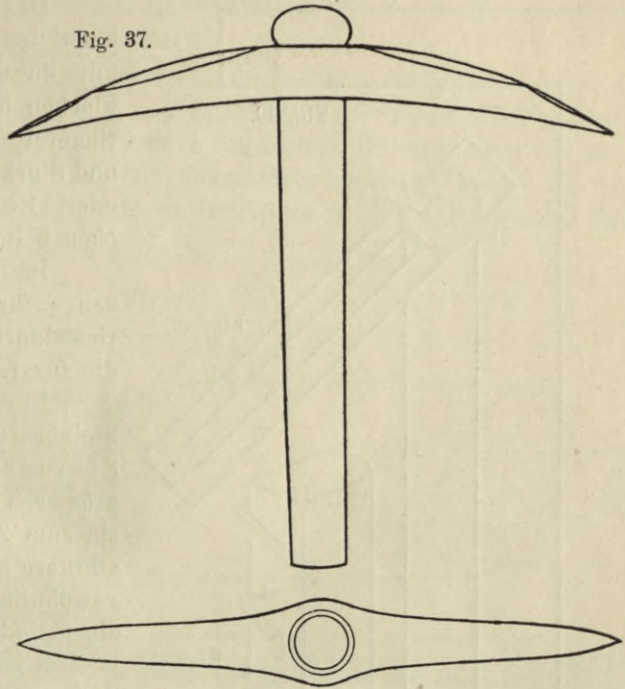


Fig. 38.

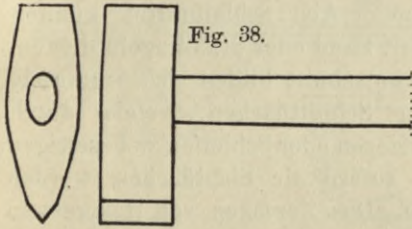


Fig. 39.

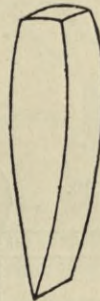


Fig. 41.

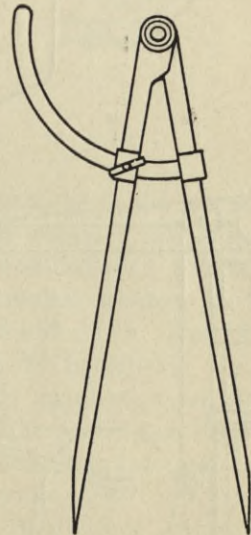
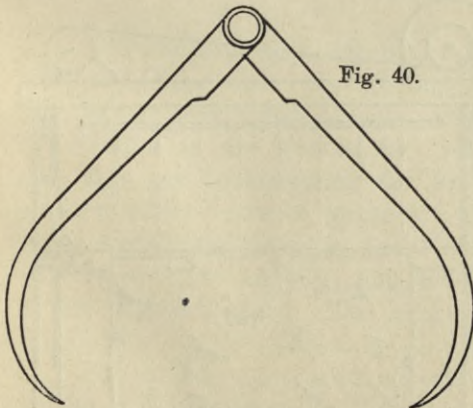


Fig. 40.



Die Schmiege (Fig. 43) ist verstellbar konstruiert und dient zum Abgreifen, Auftragen und Kontrollieren stumpfer und spitzer Winkel.

Der Steinhobel (Fig. 44) kommt nur bei weicheren Gesteinsarten für die Feinbearbeitung, das Schleifen, architektonischer Glieder zur Anwendung.

Das Richtscheit, ein vielbenutztes Werkzeug, ist ein sauber, mit durchaus geraden Kanten und Flächen behobelttes Brettstück von geringerer oder grösserer Länge, Breite und Stärke. Es dient zum Abfluchten oder „Ersehen“ der Schläge und Flächen beim Bearbeiten der Werkstücke.

Im allgemeinen sind die Werkzeuge für die Bearbeitung weicherer Gesteinsarten schlanker geschärft als die für feste Gesteine.

Ein weiteres Hilfsmittel für die Steinbearbeitung ist die Pendelsteinsäge (Fig. 45). Meist nur auf grösseren Werkplätzen befindlich, dient sie zum Zertrennen der Rohblöcke in stärkere oder schwächere Platten. Die gewöhnliche Steinsäge besteht aus einem oder mehreren glatten, zahnlosen Eisenblättern, mit welchen die Steine gleichsam „durchgeschliffen“ werden. Als Schleifmittel können Wasser, Sand oder Stahlkugeln dienen. Bei Sandchnitt bilden sich schmutzig rostige Schnittflächen, welche durch Scharrieren oder Schleifen zu beseitigen sind, sofern sie Sichtflächen werden sollen. Das Zersägen von Hartgestein

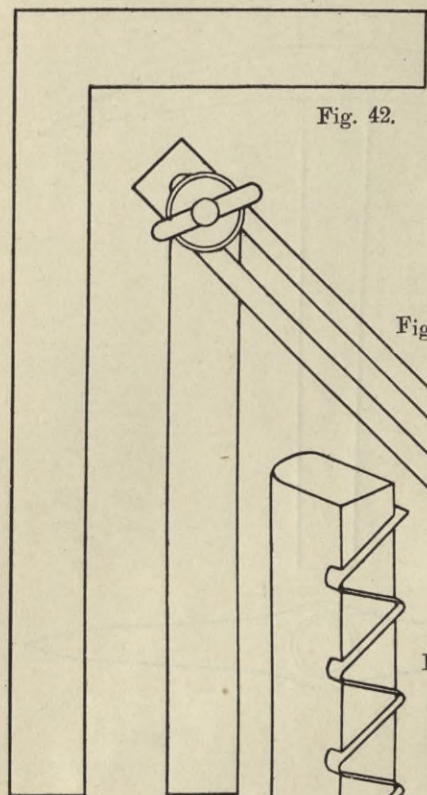


Fig. 42.

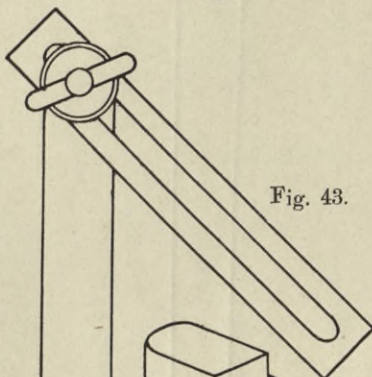


Fig. 43.

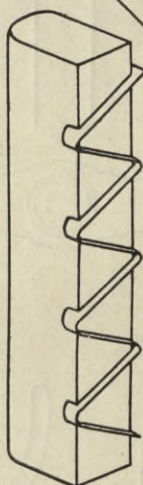
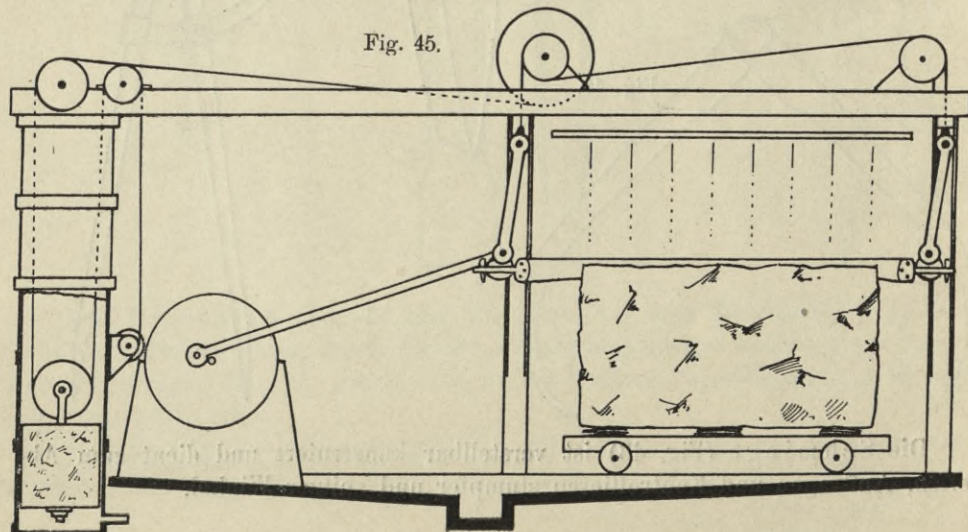


Fig. 44.

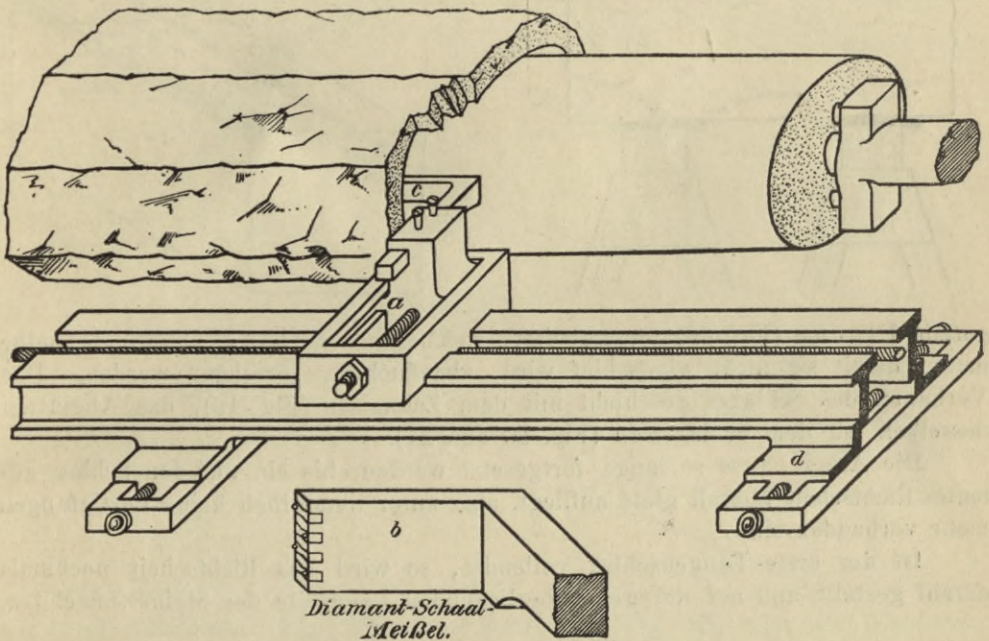
Fig. 45.



mit dieser Säge erfordert natürlich viel Zeit; in hartem Granit schafft dieselbe z. B. in zwölf Arbeitsstunden nur 2 bis 3 cm Schnitttiefe. Die hier wiedergegebene Steinsäge ist von der Firma E. Schilling-Berlin in ihrem Sägewerk in Wünschelburg in Schlesien zur Aufstellung gelangt.

Für weichere Gesteinsarten, namentlich für weichen Sandstein, benutzt man an Stelle der gewöhnlichen Steinsäge in neuerer Zeit mit Vorteil die Diamantsäge (Fig. 46). Für Hartgestein ist diese Säge nicht zu verwenden, da sie infolge der grossen Abnutzung der mit Diamanten besetzten Zähne zu teuer arbeitet, die Mehrleistung aber in keinem Verhältnis zu den entstehenden Mehrkosten steht.

Fig. 46.



Die Diamantsägen ergeben sehr saubere Schnittflächen, die ebenso glatt wie geschliffene sind. Sie arbeiten ohne Sand, jedoch ebenfalls mit Wasser und ihre Zahnspitzen stehen ebenso verschränkt wie bei gewöhnlichen Holzsägen.

Sollen an die Werkstücke Profilierungen angearbeitet werden, so bedient man sich zur Uebertragung der Profillinien der Schablonen, auch Brettungen oder Lehren genannt. Dieselben werden in natürlicher Grösse an Hand der Werkzeichnungen aus Zink, Pappe oder Holz angefertigt, an die Stoss- oder Standflächen angelegt und auf diesen durch Umfahren mit dem Bleistift die Profile vorgeschrieben. Man nennt diese Art der Uebertragung der Umgrenzungslinien der Schablonen auf den Stein die Abbrettung.

Sollen sehr eigenartig geformte Bauteile zur Ausführung gelangen, für welche die ausgetragenen Werkzeichnungen und Schablonen zur richtigen Erledigung der Arbeit nicht ausreichen, so lässt man Modelle in Ton oder Gips anfertigen, welche dem Steinmetzen als Vorbild bei seiner Arbeit dienen.

Nachdem der Stein aufgebänkt ist, beginnt die eigentliche

### Bearbeitung

des Steines. Es ist bereits früher gesagt worden, dass die erste rohe Bearbeitung der Steine meist schon am Gewinnungsorte, in den Steinbrüchen, durch Abbossieren oder Bossieren mit dem Bossierhammer oder der Zweispitz erfolgt.

Auf dem Werkplatze wird zunächst an einer nach dem Richtscheit (Fig. 47) auf einer Langseite der Hauptlagerfläche vorgerissenen Linie eine

Fig. 47.

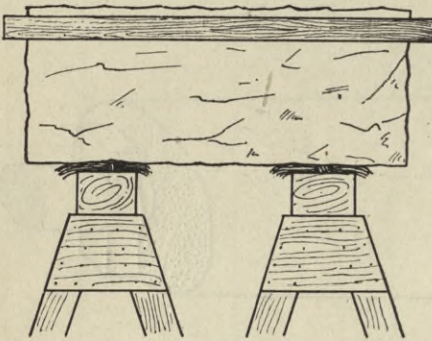
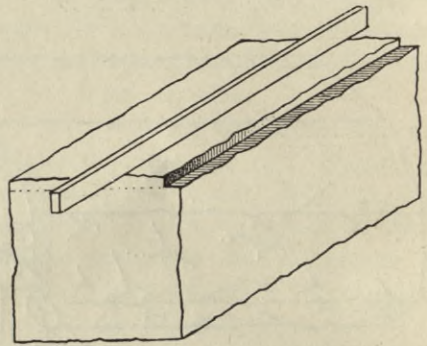


Fig. 48.

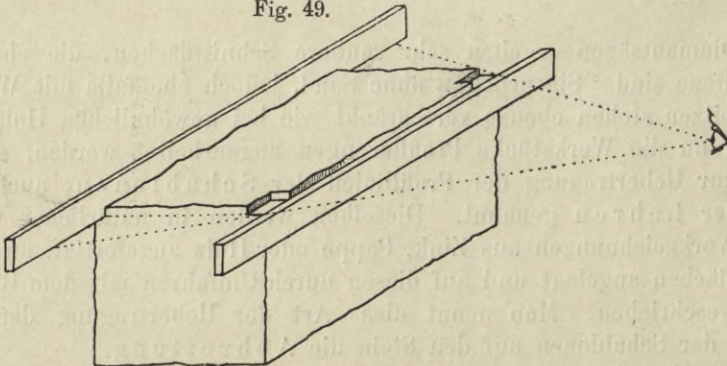


gerade Fläche (Fig. 48) angearbeitet, welche man Schlag nennt. Dieselbe muss, damit sie nicht windschief wird, abgefuchtet, „ersehen“ werden. Das Vorhauen des Schlages geschieht mit dem Zahneisen (Fig. 19), das Abglätten desselben mit dem Schlageisen (Fig. 20 und 21).

Die Arbeit muss so lange fortgesetzt werden, bis ein auf den Schlag gelegtes Richtscheit überall glatt aufliegt, also unter demselben keine Vertiefungen mehr vorhanden sind.

Ist der erste Längenschlag vollendet, so wird das Richtscheit nochmals darauf gestellt und auf der gegenüberliegenden Langseite des Steines, nachdem

Fig. 49.



an beiden Ecken vorgehauen ist (Fig. 49), ein zweites Richtscheit so angelegt, dass die Oberkante desselben mit der Unterkante des auf den rollenden Schlag gestellten Richtscheites in eine Ebene fällt. Nachdem das zweite Richtscheit

eingefluchtet und die Oberkante desselben am Stein vorgerissen ist, wird der zweite Schlag ausgeführt. In gleicher Weise wird dann bei Herstellung der Schläge auf den Schmalseiten des Steines verfahren.

Diese vier Schläge müssen genau in einer Ebene (Fig. 50) liegen; sie dienen dazu, dass bei der Bearbeitung der Lagerfläche des Steines die Richtigkeit der Arbeit geprüft werden kann.

Der in der Mitte des Steines stehengebliebene, von den vier Schlägen umgrenzte Bossen wird, nachdem die Bearbeitungsfläche mit Schlägen versehen ist,

Fig. 50.

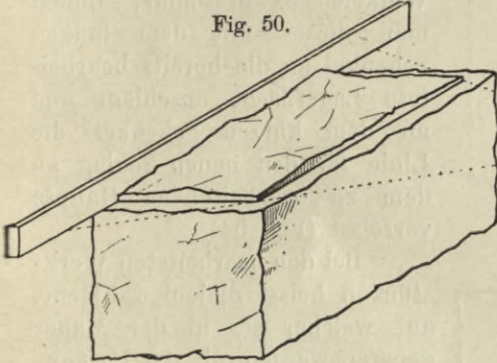


Fig. 52.

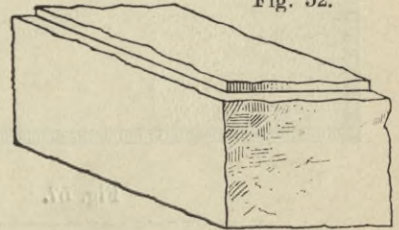


Fig. 51.

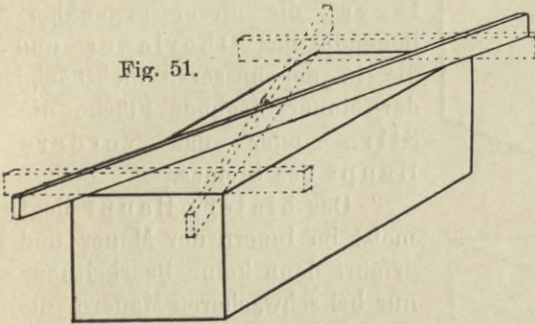
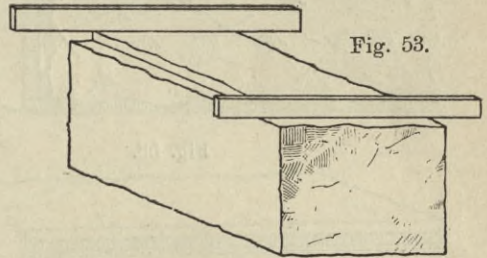


Fig. 53.



mit dem Hundezahn (Fig. 22), dem Spitzisen (Fig. 23) oder der Zweispitz (Fig. 37) beseitigt, die Fläche dann mit dem Krönel (Fig. 24) vorgeebnet und schliesslich mit dem Scharriereisen (Fig. 25 und 26) scharriert.

Fig. 54.

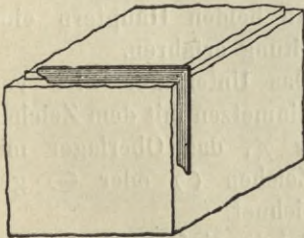
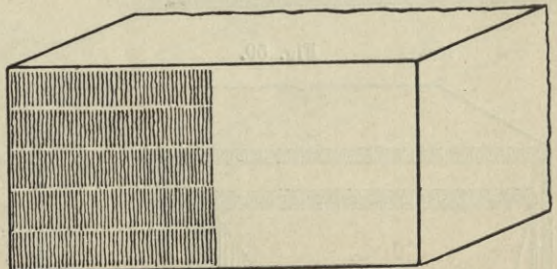


Fig. 55.



Bei dem Einebnen wird wieder das Richtscheit als Lehre für die Richtigkeit der Arbeit benutzt, indem dasselbe der Länge, der Breite und den Diagonalen nach (Fig. 51) aufgesetzt wird und dann den Stein überall berühren muss.

Eine andere Art der Bearbeitung besteht darin, dass man zuerst einen Längsschlag und dann, in dessen Ebene rechtwinkelig anschliessend, einen Querschlag herstellt (Fig. 52). Damit nun der zweite Querschlag mit dem ersten in die gleiche Ebene zu liegen kommt, muss dieser wiederum mit Hilfe zweier Richtscheite ersehen und vorgeschrieben werden (Fig. 53).

Fig. 56.

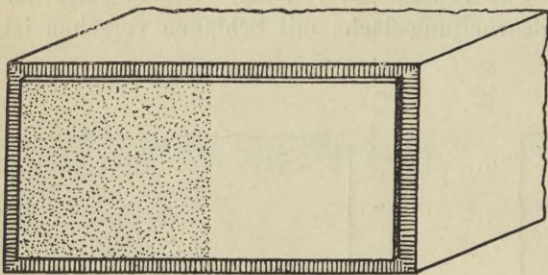


Fig. 57.

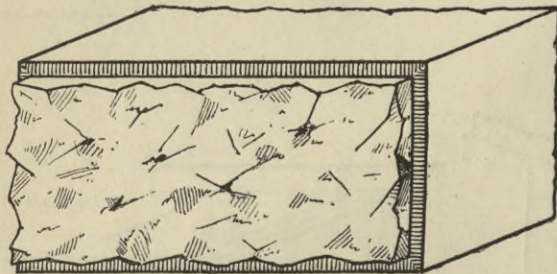


Fig. 58.

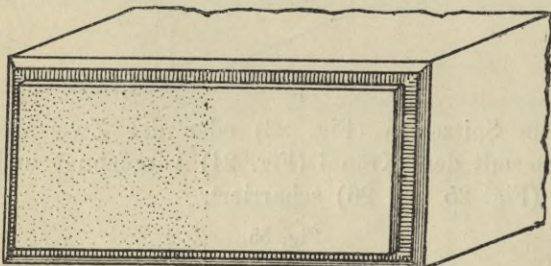
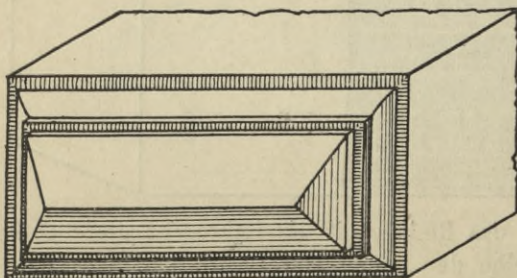


Fig. 59.



Das Zusammentreffen der zu bearbeitenden Flächen unter rechtem Winkel wird mittels des Winkeleisens bestimmt, indem man dieses mit dem langen Schenkel an die bereits bearbeitete Lagerfläche anschlägt und an dem kurzen Schenkel die Linie für den neuen Schlag an dem zu bearbeitenden Haupte vorreißt (Fig. 54).

Bei den bearbeiteten Werkstücken heisst diejenige Fläche, auf welcher sie in der Mauer gelagert werden soll, das Unterlager, die dieser gegenüberliegende das Oberlager und die in der äusseren Sichtfläche der Mauer liegende Fläche die Stirn oder das vordere Haupt des Steines.

Das hintere Haupt liegt meist im Innern der Mauer und erfährt dann keine Bearbeitung; nur bei schwächeren Mauern, die zwei Sichtflächen haben (bei Gartenmauern, Treppenwangen usw.) greifen die Werkstücke wohl durch die ganze Mauerstärke hindurch und müssen dann an beiden Häuptern eine Bearbeitung erfahren.

Das Unterlager wird von den Steinmetzen mit dem Zeichen # oder X, das Oberlager mit dem Zeichen O oder ⊖ gekennzeichnet.

Bei der einfachsten Art der Bearbeitung wird das vordere Haupt der Steine durchweg scharriert oder geschliffen (Figur 55 links und rechts). Die



Begrenzungslinien der einzelnen im Mauerwerk liegenden Steine sind dann durch die Bearbeitung nicht besonders hervorgehoben, sie sind nur an den Fugen erkenntlich.

Häufig werden jedoch die Begrenzungslinien der Steine durch einen gleichmäÙig breiten Schlag markiert (Figur 56). Die von den Schlägen begrenzte Fläche kann gespitzt, gekrönelt, gestockt oder geschliffen werden.

Eine besonders kräftige Wirkung erzielt man mit dem Spitzeisen durch die sogen. Rustika-Bearbeitung (Fig. 57).

Der in Fig. 56 dargestellten Bearbeitungsweise kann ein etwas reicheres Aussehen durch Hinzufügung einer Abfasung an den Kanten des Steines gegeben werden (Fig. 58).

Durch Fig. 59 endlich wird die reichste Ausführungsweise veranschaulicht. Die Kanten sind mit einem Schlage versehen und durch vortretende Profilierungen mit Spitzquader hervorgehoben.

Sollen Gesimsstücke zur Ausführung gelangen, so ist, nachdem der Stein lager- und winkelrecht bearbeitet ist, die Schablone an die Stossfläche zu legen, das Profil vorzureissen und die Profilarbeit mit dem Beizeisen zu beginnen.

Zunächst werden an den Längsseiten Falze a eingehauen (Fig. 60) und dadurch die wegfallenden Stücke bezeichnet. Hierauf wird eine schräge Fläche ange-

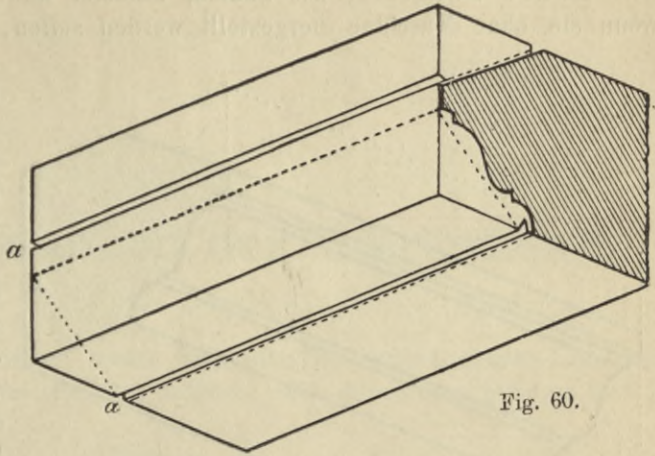


Fig. 60.

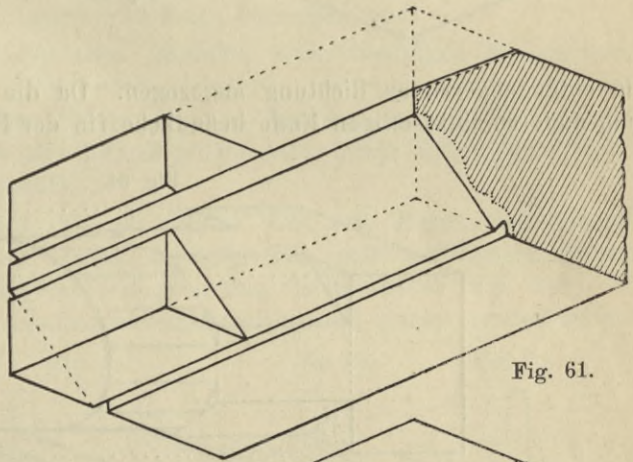


Fig. 61.

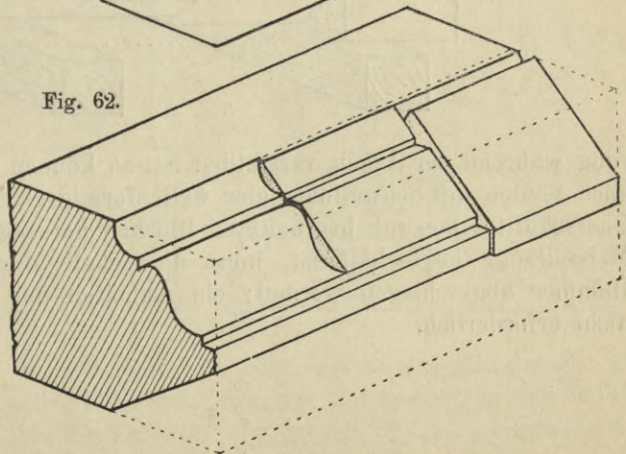


Fig. 62.

arbeitet (Fig. 61), das Profil in Fase gestellt (Fig. 61 und 62) und endlich die Profile genau nach der vorgerissenen Schablone sauber abgearbeitet (Fig. 63).

Runde Bauteile, wie Säulen, Baluster und dergleichen mehr müssen, wenn sie ohne Maschine hergestellt werden sollen, aus dem Viereck in ein

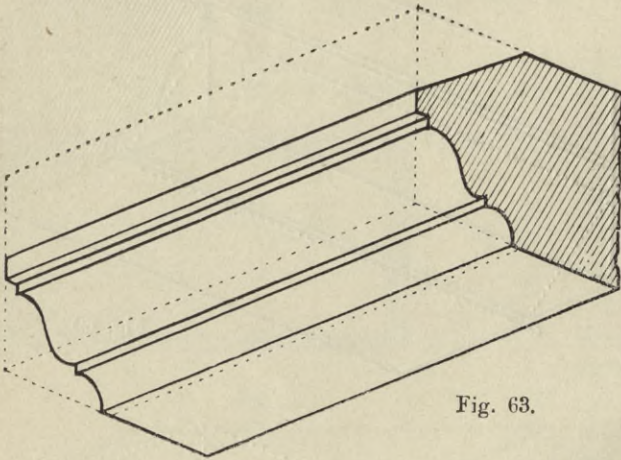
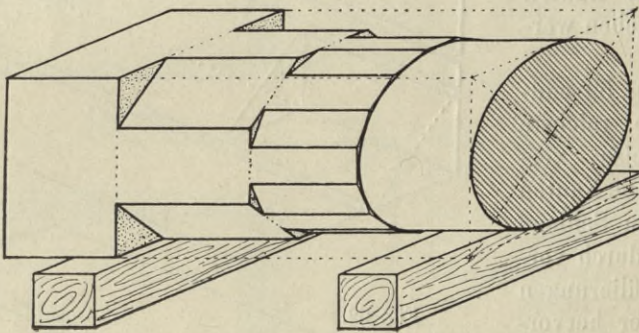


Fig. 63.

Achteck, dann in ein Sechszehneck und schliesslich auf die Rundung gebracht werden (Fig. 64). Nicht zu hartes Gestein lässt sich auch mit der unter Fig. 46 dargestellten Diamantsteinsäge drehen. In diese wird dann ein Schälmeissel b eingeschaltet, welcher bei c wie eine Säge wirkt, sobald sich der Steinblock dreht. Hierbei wird der Schälmeissel durch die zwischen seinen Führungsschienen

liegende Schraube a dauernd in entgegengesetzter Richtung angezogen. Da die Führung d und ebenso die am anderen linksseitigen Ende befindliche (in der Figur nicht dargestellte) Föh-

Fig. 64.



rung während der Arbeit verstellbar ist, so können mit dieser Schälmaschine auch Säulen mit Schwellung oder wellenförmig gestaltete Baluster kreisförmigen Querschnittes aus roh bearbeiteten Blöcken herausgeschält werden. Sobald eine Meissellänge abgeschält ist, muss die Schale durch einen Arbeiter mit dem Hammer abgeschlagen werden; ein Anhalten der Maschine ist hierbei jedoch nicht erforderlich.

## II. Das Versetzen der Werksteine.

Das Versetzen der Steine durch Umkanten ist nur zu ebener Erde und auch hier nur bei leichteren Stücken möglich. Bei schwereren Stücken und in grösserer Höhe müssen

### Hebezeuge

in Anwendung kommen. Die gebräuchlichsten derselben sind:

1. Das Kranztau (Fig. 65). Dasselbe wird namentlich für weichere Steine verwendet. Man schlingt dasselbe zweimal um den Stein und hängt diesen an den Haken des von der Bauwinde herabhängenden Taus. Die Kanten des Steines schützt man durch untergelegte Strohbüschel oder Brettstücke.
2. Der kleine Wolf (Fig. 66 bis 68) wird zum Heben von härteren Steinen benutzt. Er besteht entweder aus einem keilförmigen Mittelstück und zwei entsprechend geformten Seitenstücken (Fig. 66 u. 67) oder aus einem schwalbenschwanzförmigen und einem geraden Seitenstück (Fig. 68).

Fig. 65.

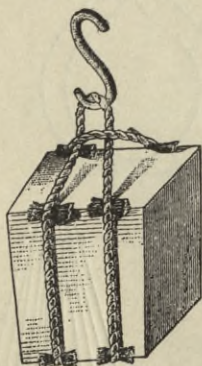


Fig. 66.

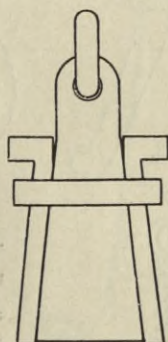


Fig. 67.

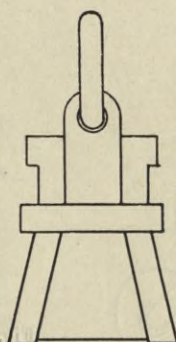
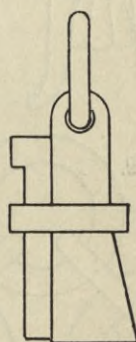


Fig. 68.



stücke (Fig. 68). Im ersteren Falle wird zuerst das Mittelstück, im zweiten Falle das schwalbenschwanzförmige Seitenstück in das in die obere Lagerfläche des Werkstückes eingearbeitete Loch eingeschoben, darauf werden die übrigen Teile eingetrieben. Zur Erhöhung der Reibung wird trockener scharfer Sand in die Fugen zwischen Eisen und Stein eingestreut.

Fig. 69.

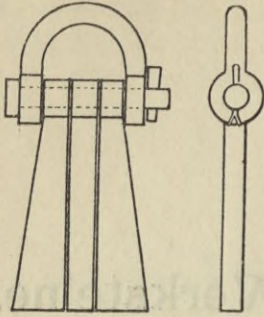


Fig. 70.

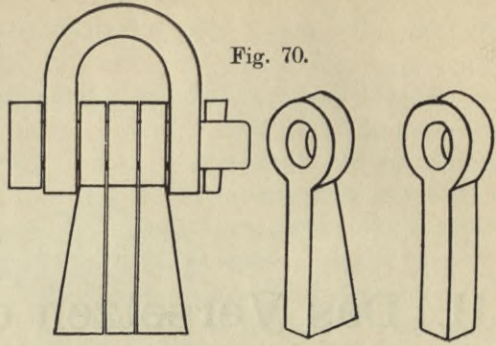


Fig. 70 b.

Fig. 70 a.

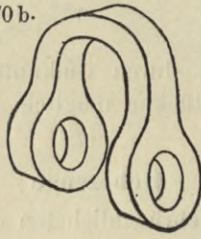
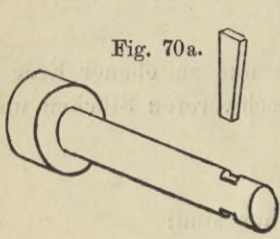


Fig. 74.

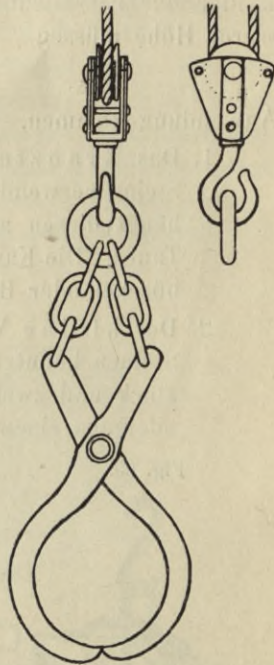


Fig. 71.

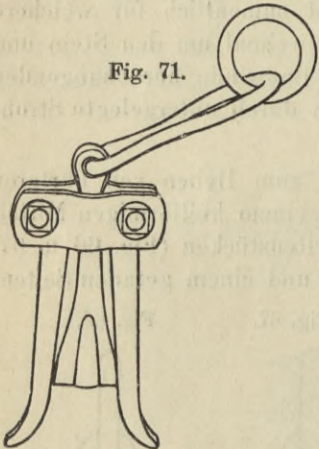


Fig. 73.

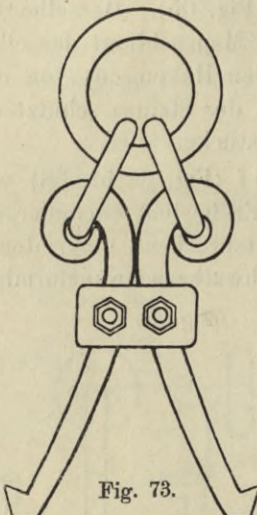


Fig. 72.

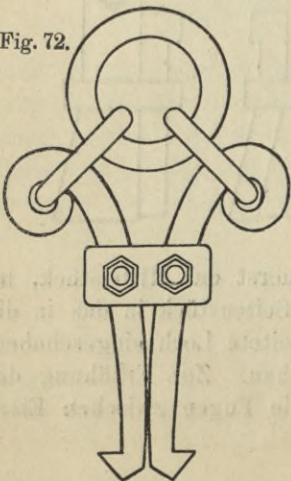


Fig. 75.

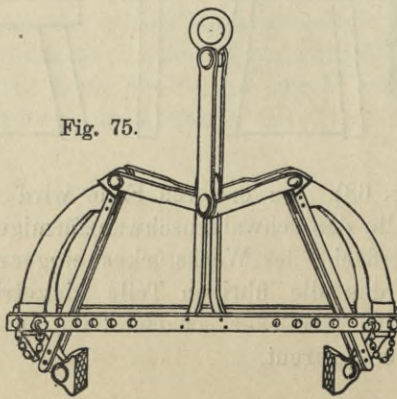
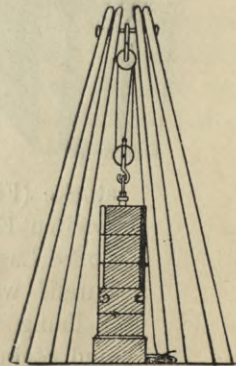


Fig. 76.



3. Der grosse Wolf (Fig. 69 und 70) empfiehlt sich zum Heben grosser und schwerer Werkstücke. Das zu seiner Aufnahme gearbeitete konische Loch erhält eine Tiefe von mindestens 12 cm und ist möglichst über dem Schwerpunkte des Werkstückes anzuordnen. Nach Einbringung der schwalbenschwanzförmigen Seitenstücke wird das gerade Mittelstück eingeschoben und darauf der Bügel (Fig. 70b) mittels eines Splintbolzens (Fig. 70a) befestigt. Auch hier dient trockener Sand, welcher in die Fugen eingestreut wird, zur Vermehrung der Reibung.
4. Der Steinwolf (Fig. 71) besteht aus zwei am unteren Ende hakenförmig umgebogenen Seitenstücken, welche mit einem Halsgliede durch Schrauben verbunden sind und einem beweglichen Mittelstück. Alle drei Teile werden zugleich in das in den Stein konisch eingearbeitete Loch eingeführt. Durch das Anziehen des Mittelstückes werden die Seitenstücke auseinandergetrieben und legen sich fest gegen die Seitenwände des Steinloches.

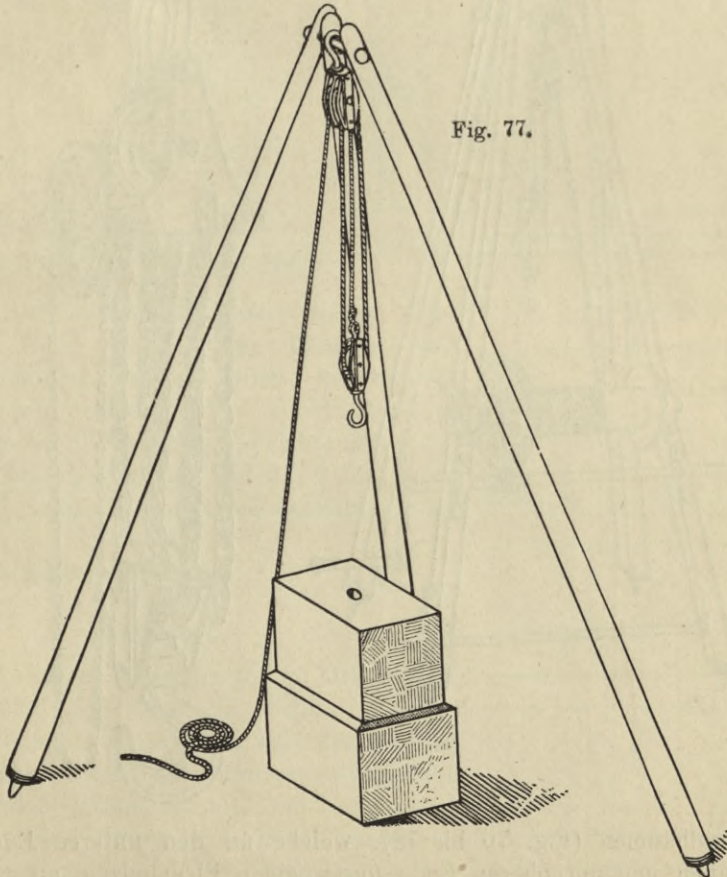


Fig. 77.

5. Der Pariser Wolf (Fig. 72) wirkt in gleicher Weise wie der Steinwolf; er besteht aber nicht wie dieser aus drei, sondern aus nur zwei Stücken, welche beim Anziehen der Hebekette mittels der Bauwinde

ebenfalls gegen die Seitenwände des Steinloches gepresst werden, so dass bei nicht zu hartem Gestein die Spitzen an den unteren Enden (Fig. 73) in den Stein eindringen.

6. Die Teufelsklaue oder Steinschere (Fig. 74) fasst den Werkstein an seinen Seitenflächen mit zwei Spitzen, welche in entsprechend eingehauene Löcher eingreifen. Die Angriffspunkte dürfen aber nicht tiefer liegen, als der Schwerpunkt des Steines, weil dieser sich sonst in der Luft drehen würde.

7. Die Kniehebel-Steinzange (Fig. 75) wirkt in gleicher Weise wie die Teufelsklaue. Sie dient zum Heben besonders schwerer Stücke.

Handelt es sich um das Versetzen von Werkstücken für einzelne Torpfeiler oder Grabsteine von nicht zu grosser Höhe (bis 5 m) und geringer Breiten- und Längenabmessung, so wird für das Heben der Steine zweckmässig der Hebebock, auch Geise genannt, verwendet. Dieser besteht entweder aus 3 oder

Fig. 78.

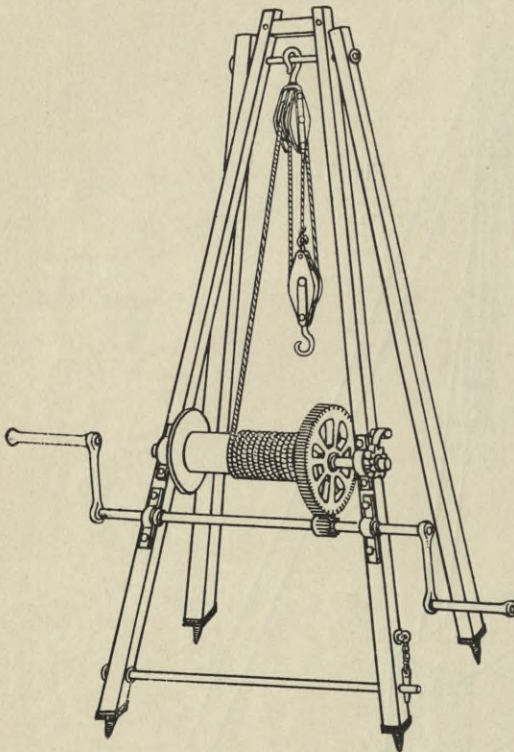


Fig. 79.

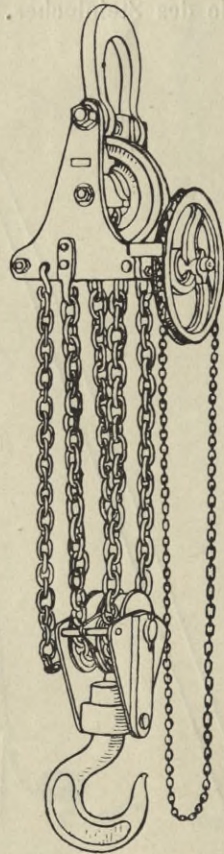


Fig. 80.

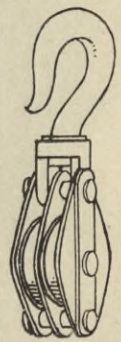
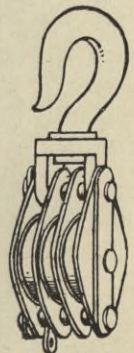


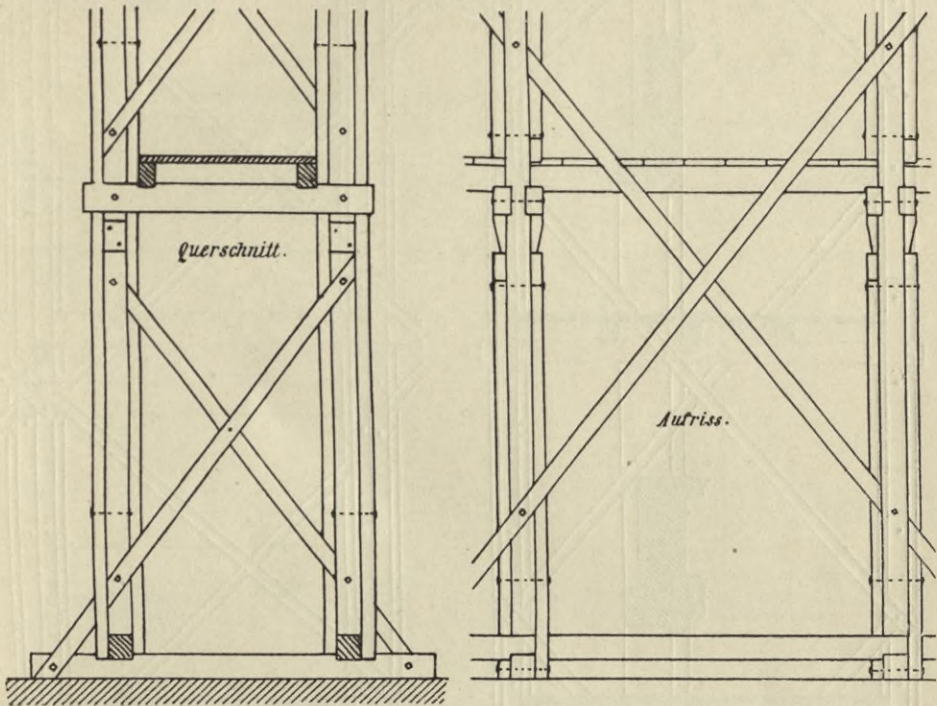
Fig. 81.



aus 4 Standbäumen (Fig. 76 bis 78), welche an den unteren Enden eiserne Spitzen haben und am oberen Ende durch einen Eisenbolzen, an welchem zugleich der Flaschenzug hängt, gehalten werden. Das Heben leichterer Steine geschieht mit dem Tau durch die Arbeiter (Fig. 77), das Heben schwerer Stücke mittels einer an zwei Standbäumen des Hebebockes befestigten Winde (Fig. 78)

oder unter Verwendung des Patent-Kettenflaschenzuges (Fig. 79). Die Seilflaschen gewöhnlicher Flaschenzüge haben entweder zwei (Fig. 80) oder drei Rollen (Fig. 81).

Fig. 82.



Bei allen Bauausführungen, welche eine bedeutende Höhe und grosse Längen- und Breitenausdehnung erhalten sollen, müssen besondere Gerüste erbaut werden, welche das Arbeiten an jeder Stelle des zu errichtenden oder auszubessernden Bauwerkes und die Beförderung der Baustoffe nach diesen Arbeitsstellen ermöglichen.

Die Festigkeit dieser

### Bangerüste

wird sich in erster Linie nach der Grösse und dem Gewichte der Baustoffe richten müssen, welche auf ihnen gelagert oder befördert werden sollen, dann aber auch nach den baupolizeilichen Bestimmungen, welche fast allerorts bestehen.

Sollen zum Zweck der Herstellung von Werksteinmauerwerk auf der Rüstung Schiebebühnen und Windevorrichtungen für das Heben und Versetzen schwerer Werkstücke Aufnahme finden, so sind abgebundene Gerüste auf-

Fig. 82a.

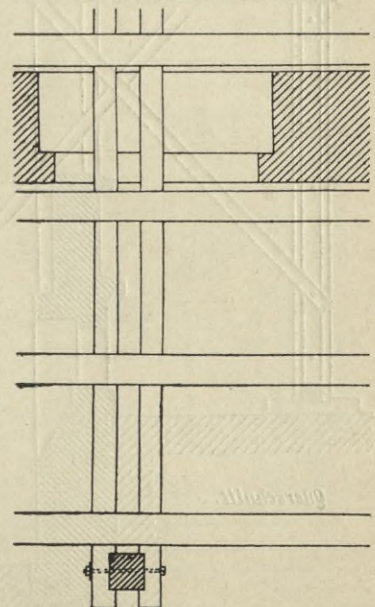
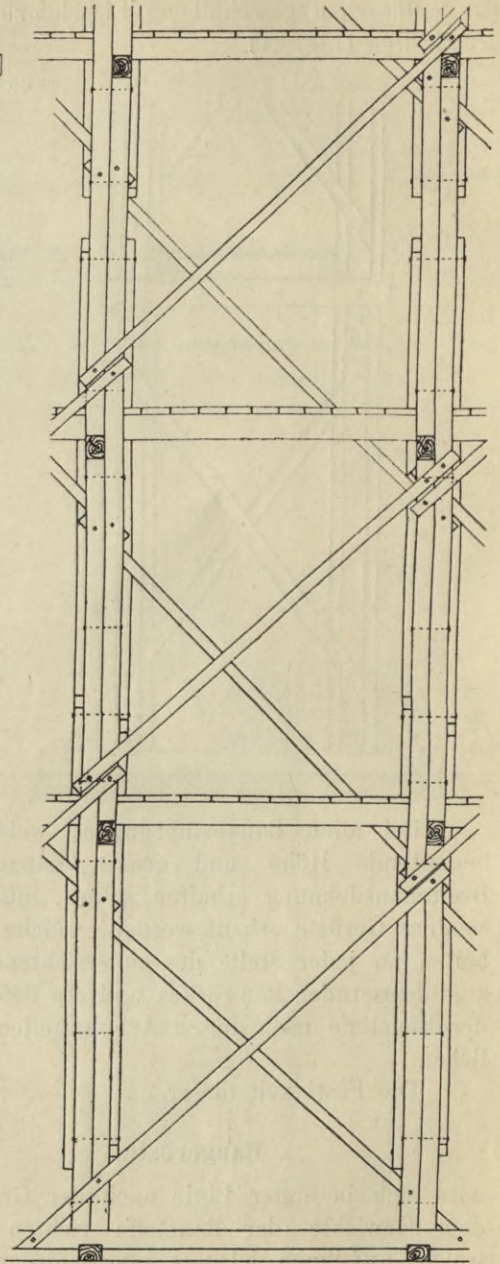
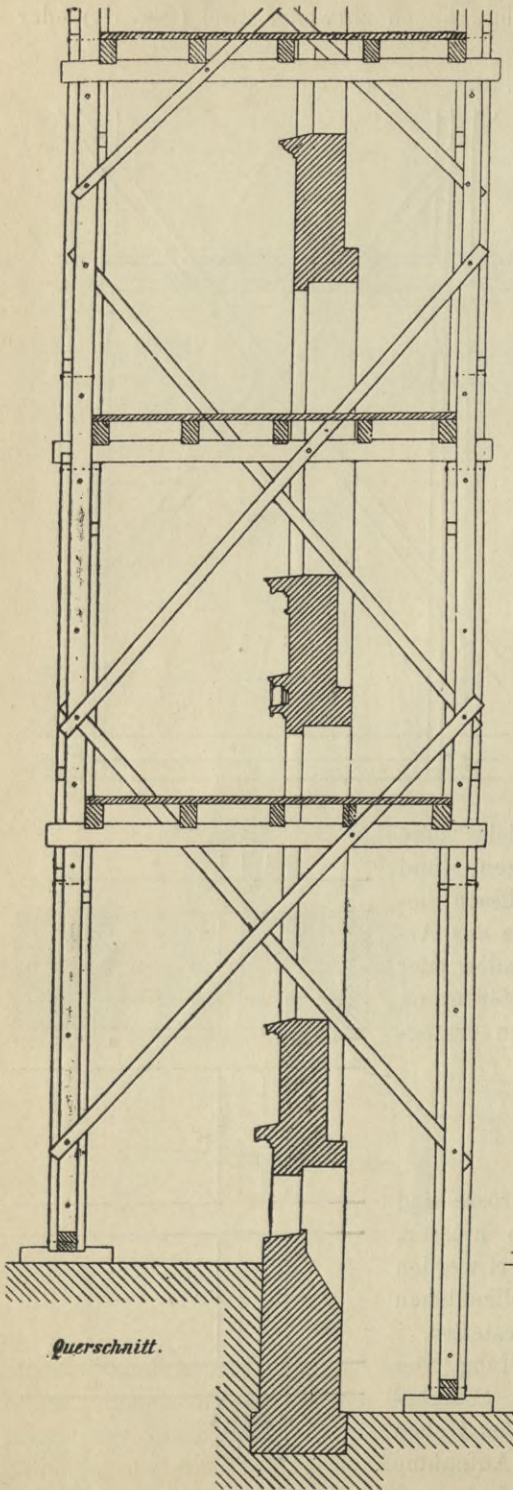


Fig. 83.





zustellen. Sie werden durch den Zimmermann aus bearbeiteten, meist kantigen Bauhölzern angefertigt und aufgestellt. Bei ihrer Konstruktion ist darauf zu achten, dass sie ausreichende Tragfähigkeit besitzen und dass Längen- und Querverschieb-

Fig. 83a.

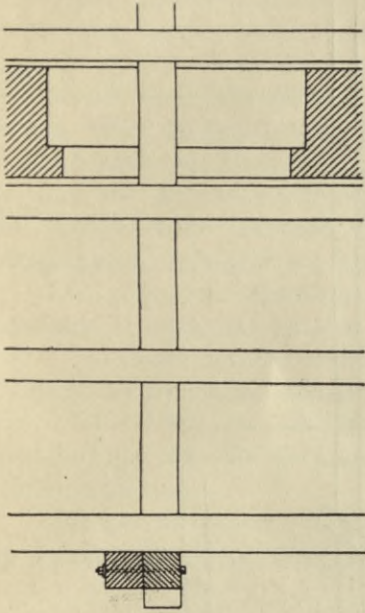


Fig. 84.

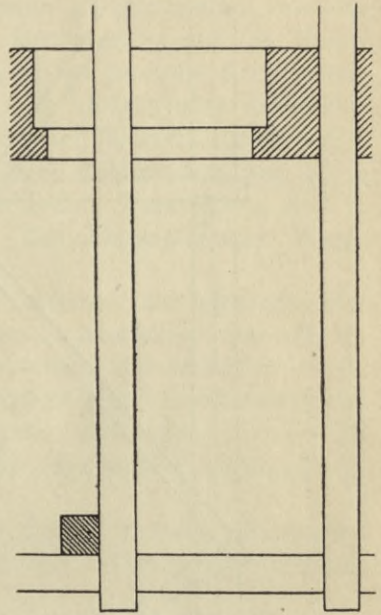
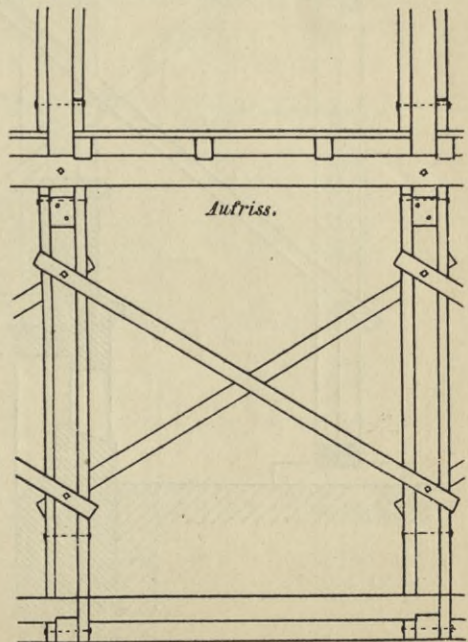
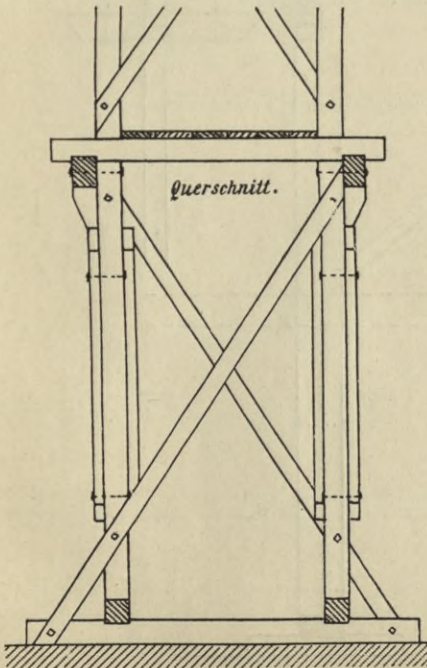
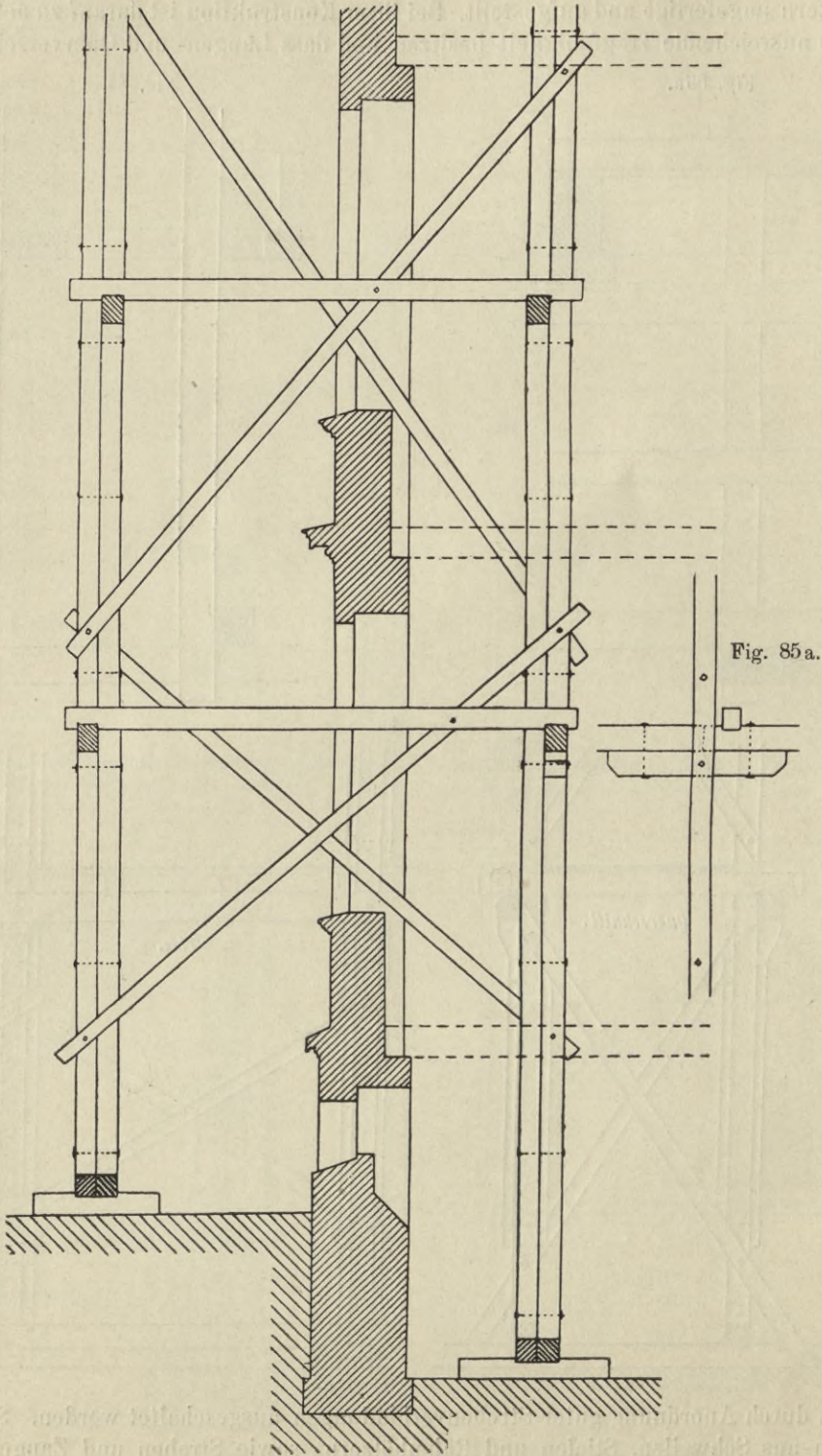


Fig. 84a.



ungen durch Anordnung guter Strebenverbindungen ausgeschaltet werden. Sie bestehen aus Schwellen, Stielen und Rahmhölzern, sowie Streben und Zangen aus

Fig. 85.



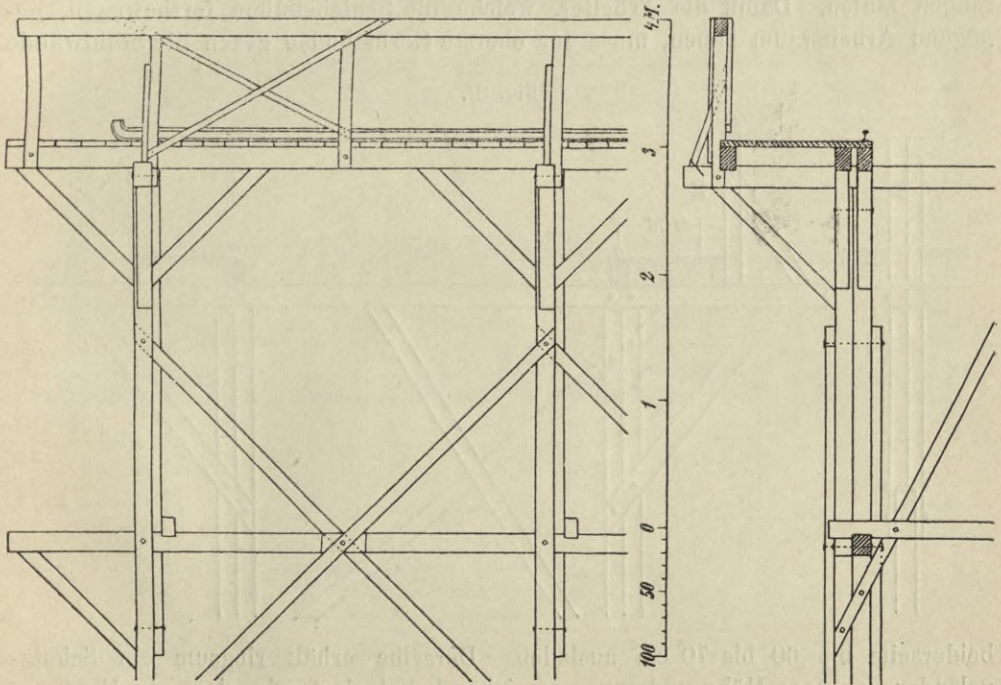
Halbholz oder starken Bohlen. Da die Rüstungen nur vorübergehenden Zwecken dienen, so ist darauf zu achten, dass die für sie verwendeten Hölzer möglichst unversehrt bleiben, um sie später noch anderweitig verwenden zu können. Es sind mithin alle Verzapfungen, Versatzungen, Ueberblattungen usw. tunlichst zu vermeiden. In Süddeutschland und in Sachsen werden an den Stellen, wo eine Verbindung durch Zapfen stattfinden soll, kurze Bohlenstücke auf die Hölzer genagelt und in diese die Zapfenlöcher eingestemmt, so dass die Gerüsthölzer wohl durch einige Nagellöcher beschädigt werden, im übrigen aber unversehrt bleiben. Für Berlin ist diese Verbindungsart seitens der Baupolizei verboten.

Abgebundene Baugerüste bestehen stets aus zwei Stuhlwänden, von denen die eine vor die auszuführenden Frontmauern, die andere hinter diese, also in das auszuführende Gebäude zu stehen kommt. Der Abstand dieser Wände beträgt gewöhnlich 4,00 bis 5,00 m.

Bei geringeren Belastungen verwendet man einfache, bei grösseren Belastungen Doppelstiele zu den Stuhlwänden, welche in Abständen von 3,50 bis 4,00 m auf Langschwellen stehen, die ihrerseits auf kurzen Querschwellen ruhen. In beiden Fällen lassen sich zur Herstellung der Gerüstbeläge sowohl Querbohlen (Fig. 82 bis 83a), als Längsbohlen (Fig. 84 bis 85a) verwenden, je nachdem man die Unterzüge für die Lagerhölzer rechtwinkelig oder parallel zu den Stuhlwänden anordnet.

Die gebräuchlichste Anordnung ist die durch Fig. 85 und 85a dargestellte, bei welcher die Doppelstiele hintereinander gestellt sind. Hierbei sind die Rahm-

Fig. 86.



hölzer in den einzelnen Stockwerken abwechselnd auf die vorderen und die hinteren Stiele verzapft. Es wird hierdurch erreicht, dass der Stoss zweier Stiele

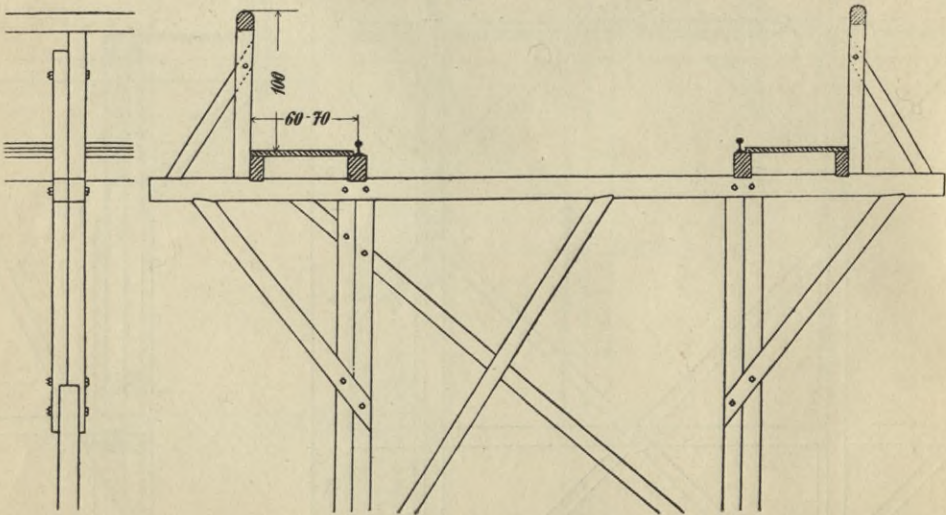
überall durch einen durchgehenden Stiel gedeckt wird und dass die Länge der Stiele höchstens das Höhenmaß zweier Stockwerke, also 8 bis 10 m, erreicht.

Zur Verbindung der beiden Stuhlwände dienen wagerecht und geneigt liegende Hölzer. Die ersteren werden auf die Rahmhölzer aufgekämmt, die letzteren an die Stiele gebolt. Es ist hierbei darauf zu achten, dass die Kreuzverstrebrungen so liegen, dass sie dem darunter durchgehenden Verkehr nicht hinderlich werden und dass sie sich nach Vollendung der Bauarbeiten leicht lösen und beseitigen lassen. Die Stiele sind deswegen so zu stellen, dass sowohl die wagerechten Ankerhölzer, als auch die Querverstrebrungen in die Maueröffnungen treffen. Die Abstände der einzelnen Rahmhölzer betragen 4 bis 5 m. Auf ihnen ruhen, wie erwähnt, die Querhölzer und auf diesen der Bohlenbelag. Der letztere wird erst aufgebracht, nachdem das Mauerwerk bis zu dieser Höhe vollendet ist. Zwischenrüstungen werden entweder auf Gerüstböcken oder, wie bei Stangengerüsten, durch Anbinden von Streichbäumen an die Gerüststiele und Auflegen von Netzriegeln hergestellt. Die Zwischengerüste dürfen nur für den Verkehr und die Hantierung der Arbeiter, keinesfalls aber für die Lagerung und das Fortbewegen von Werkstücken benutzt werden.

Sollen Rahmhölzer gestossen werden, so hat dies stets über einem Stiel unter Einschiebung eines Sattelholzes (Fig. 85 a) zu geschehen.

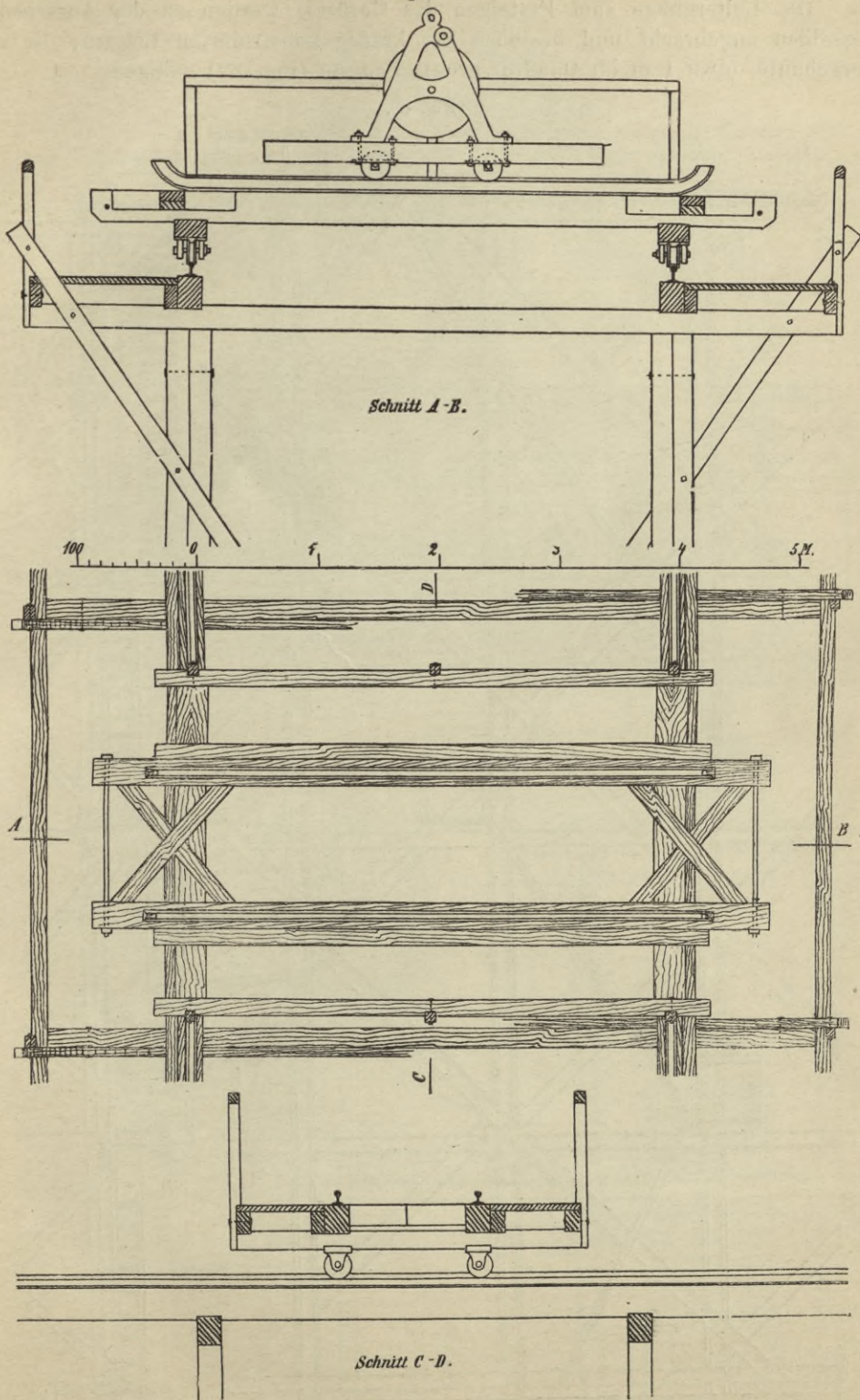
In der Längsrichtung sind ebenso wie in der Querrichtung Kreuzstreben anzuordnen, welche abwechselnd auf die Aussen- und Innenseite der Stiele zu legen und mit diesen zu verbolzen sind. Auf dem obersten Gerüstboden liegen Schwellen und Schienen, auf welchen die Schiebebühnen mit den Windevorrichtungen laufen. Damit die Arbeiter, welche die Schiebebühne fortbewegen, genügend Arbeitsraum haben, muss der oberste Gerüstboden gegen die Stuhlwände

Fig. 87.



beiderseits um 60 bis 70 cm ausladen. Derselbe erhält ringsum ein Schutzgeländer von 1 m Höhe und muss so sicher konstruiert sein, dass ein Hin- und Herschwanken ausgeschlossen ist. Die Figuren 86 bis 88 geben hierzu einige Beispiele.

Fig. 88.



Schnitt A-B.

Schnitt C-D.

Die Leitergänge zum Ersteigen des Gerüsts werden an der Aussenseite desselben angebracht und bestehen aus kräftig konstruierten Leitern, die auf vorgebaute, etwa 1 m im Quadrat grosse Podeste (Fig. 89) endigen.

Fig. 89.

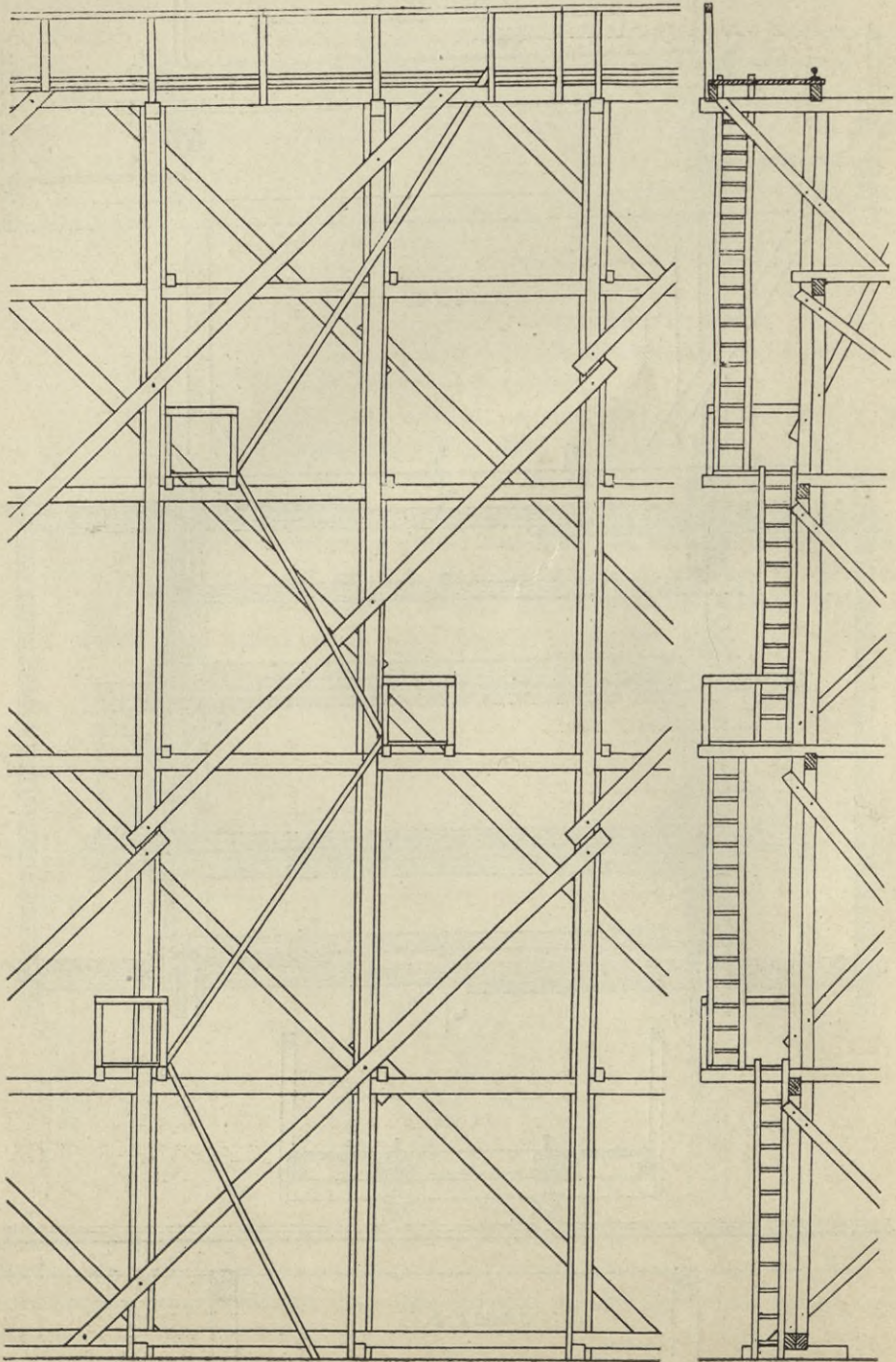


Fig. 90.

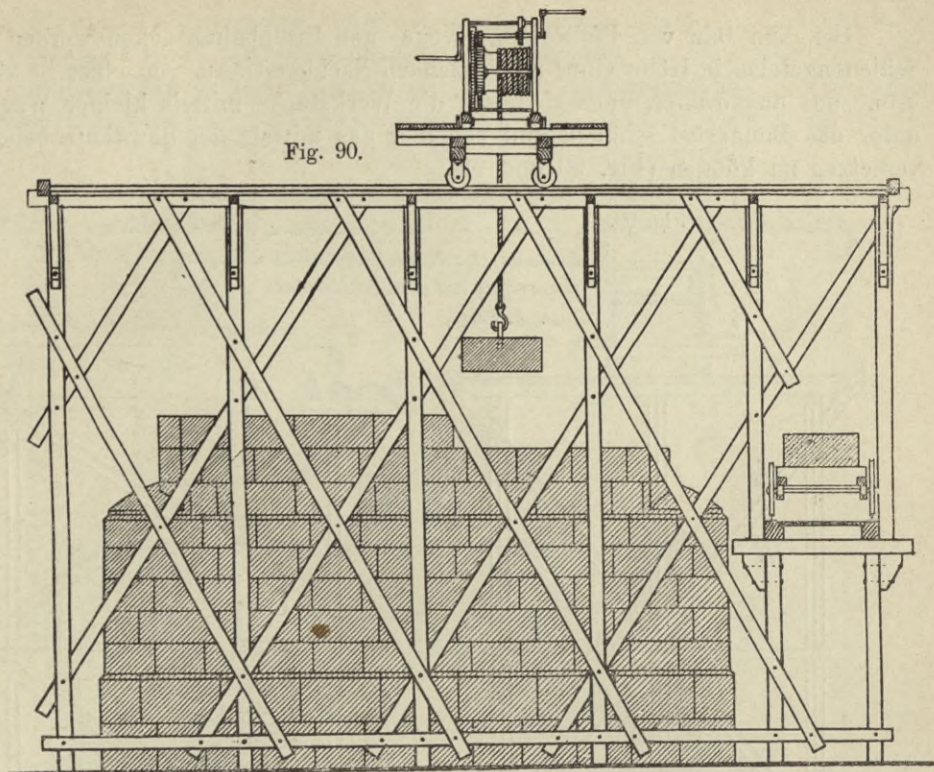


Fig. 91.

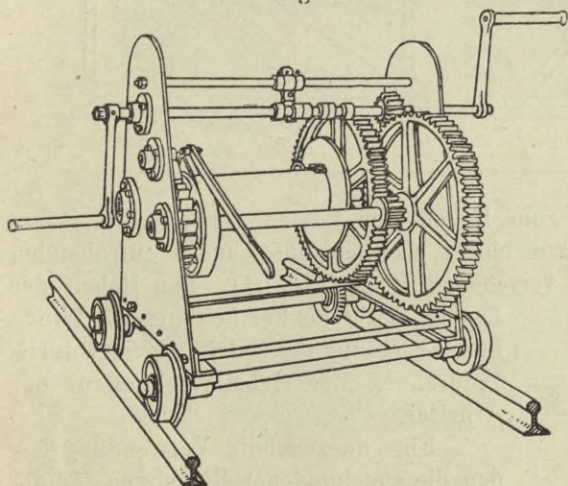
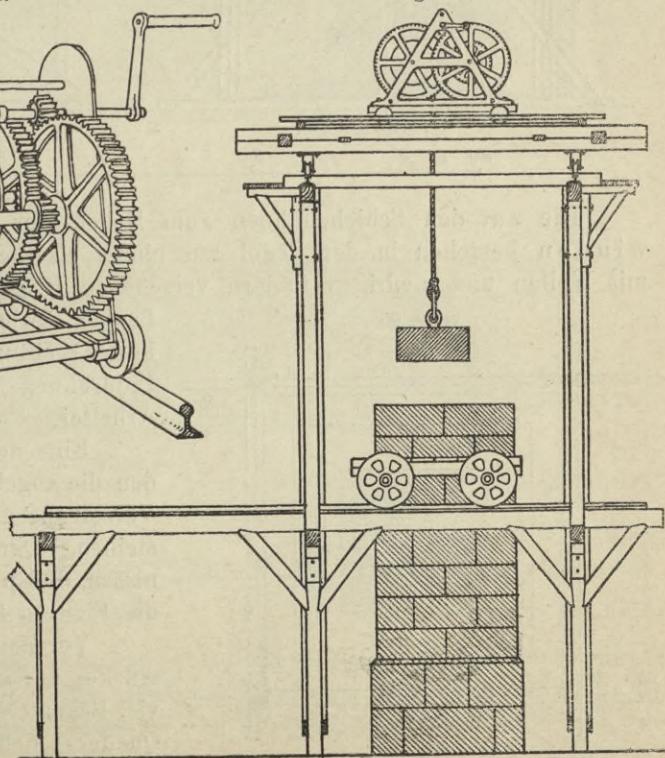


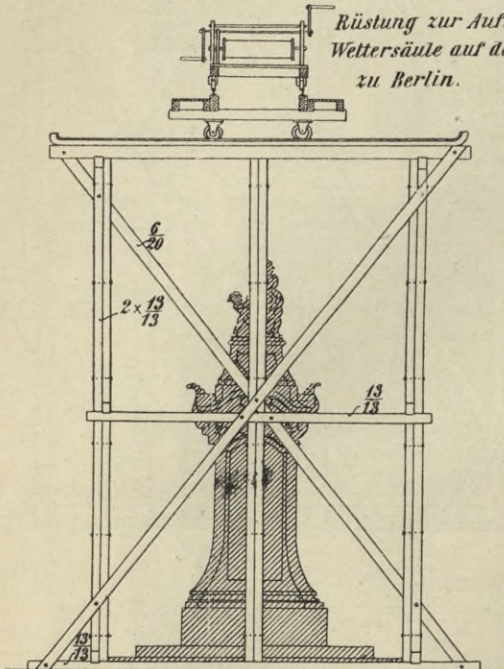
Fig. 92.



Bei dem Bau von Pfeilern für Wege- und Eisenbahnbrücken werden häufig Schienengeleise in Höhe einer angrenzenden Nachbarstrasse von einer Böschungskrone aus angeordnet, um auf diesen die Werkstücke mittels kleiner Wagen bis unter das Baugerüst schaffen und von hier aus mittels der Bauwinde heben und versetzen zu können (Fig. 90 und 92).

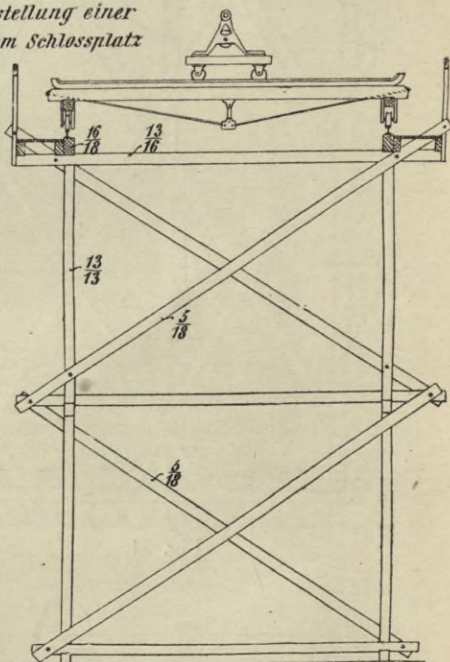
Fig. 93.

Rüstung zur Aufstellung einer  
Weltersäule auf dem Schlossplatz  
zu Berlin.



Vorderansicht.

Fig. 94.

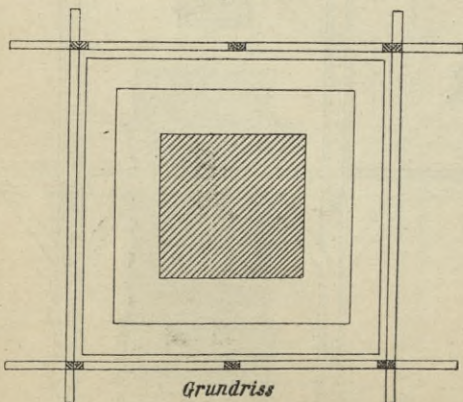


Seitenansicht.

100 50 0 1 2 3 4 5 6 7 8M.

Die auf den Schiebebühnen zum Heben der Lasten verwendeten Bauwinden bestehen in der Regel aus einem eisernen auf Lagern aufruhenden mit Wellen und niedrigen Rädern versehenen Bock (Fig. 91). Das Heben der

Fig. 95.



Grundriss

Lasten, sowie das Fortbewegen der Winde in der Richtung des Geleises erfolgt durch Umdrehung der Hebelarme seitens der Arbeiter.

Eine ausgedehnte Verwendung finden die abgebundenen Rüstungen für die Versetzungsarbeiten bei grösseren Grabsteinen, Denkmälern und Erbbegräbnissen. Beispiele hierfür veranschaulichen die Figuren 93 bis 98.

Vor dem Niederlassen eines Werkstückes auf sein Lager legt man auf die vier Ecken des unteren, bereits versetzten Quaders mehrere Lagen kleiner Zink-



Blei- oder Teerpappestreifen, welche zusammen die Fugenstärke ausmachen. Dann wird das neue Werkstück langsam gesenkt und das Hebezeug erst entfernt, nachdem man mittels Schnur und Lot oder Wasserwaage die Ueberzeugung gewonnen hat, dass der Stein die richtige Lage hat. Darauf werden die Ränder

Fig. 96.

*Rüstung für das Erbbegräbnis Köpp u. Jeserich in Berlin.*

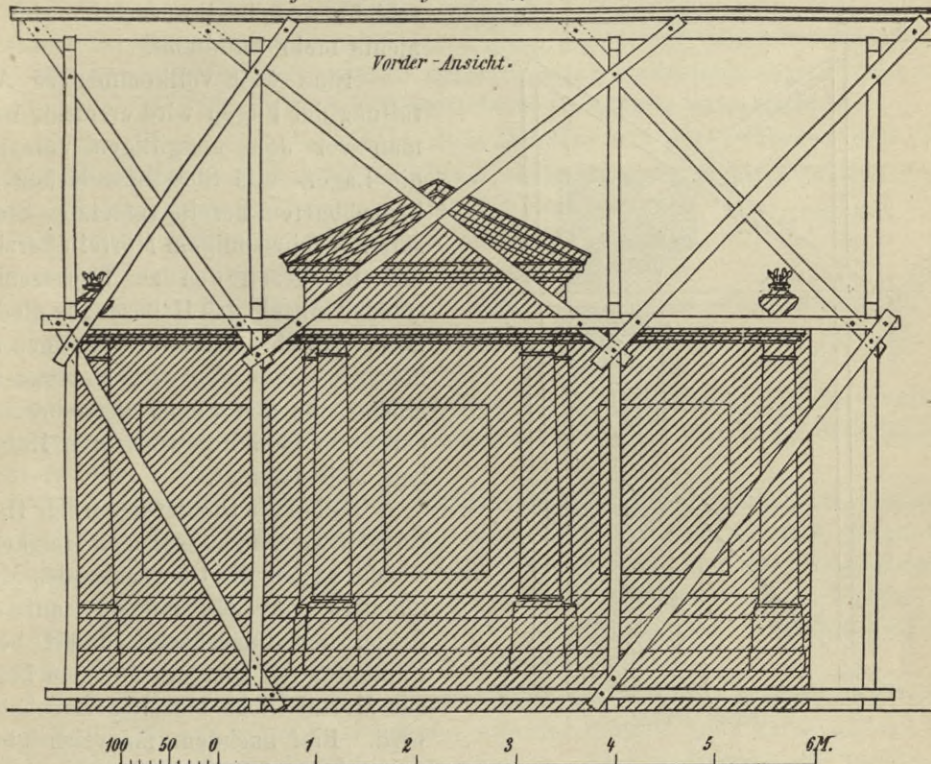
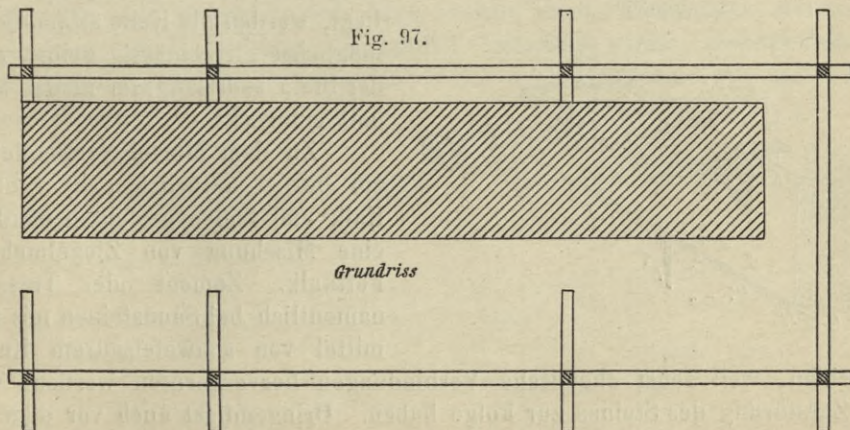


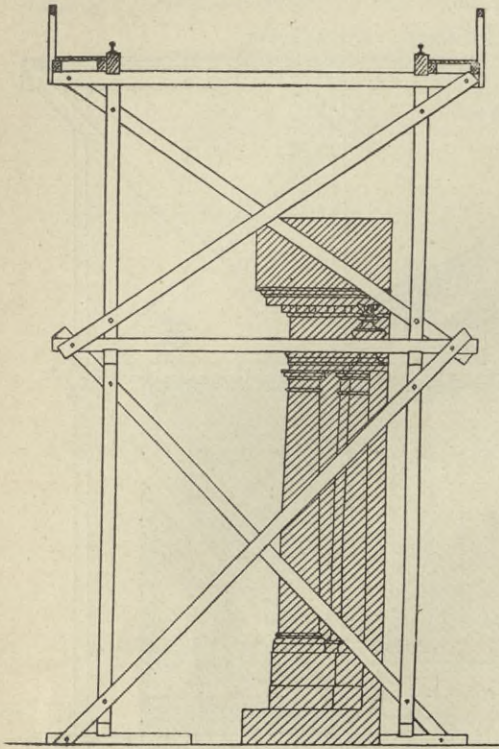
Fig. 97.



der Lagerfuge und die lotrechten Ränder der Stossfugen mit Lehm verstrichen und dünnflüssiger Mörtel von einer gewissen Höhe aus, also unter Druck, in die Stossfugen eingossen. Da namentlich in der Lagerfuge immer mörtelleere

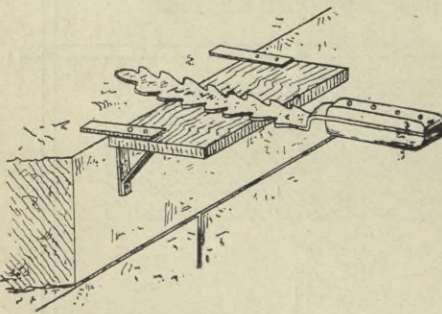
Räume bleiben, so sucht man diese nachträglich, wenn der Mörtel so weit erhärtet ist, dass ein Herausfließen nicht mehr zu befürchten ist, dadurch zu beseitigen, dass man ein Brett in der durch Fig. 99 dargestellten Weise in der

Fig. 98.



Seiten-Ansicht.

Fig. 99.



Lagerfuge befestigt, auf demselben Mörtel aufbringt und diesen mit der Mörtelsäge so lange in die Fuge einschleibt und in ihr verteilt, bis sie nichts mehr aufnimmt.

Eine weit vollkommenerere Ausfüllung der Fugen wird erreicht, wenn man vor dem endgiltigen Versetzen die Lager- und Stossfugenflächen der benachbarten, bereits versetzten Steine satt mit feinsandigem Mörtel überzieht und in diesen den zu versetzenden Quader mittels des Hebezeuges niederlässt. Durch vorsichtiges Rammen mit hölzernen Stampfen wird so lange der Mörtel aus den Fugen getrieben, bis der Stein in der gewünschten Höhenlage sich befindet.

Sollen die Quader aus freier Hand versetzt werden, so legt man Holzkeile, welche gegen die Oberfläche des Mörtelbettes vorragen müssen, auf die Ecken der Lagerfläche, damit beim Umkanten des Quaders auf sein Lager der Mörtel nicht einseitig verschoben wird. Erst nachdem man sich überzeugt hat, dass der Quader richtig liegt, werden die Keile allmählich und möglichst gleichmässig gelöst, so dass der Stein sich langsam in das Mörtelbett eindrückt.

Zu dem Mörtel verwendet man am besten natürlichen hydraulischen Kalk und feinen gesiebten Sand, oder eine Mischung von Ziegelmehl und Fettkalk. Zement oder Trass sind namentlich bei Sandsteinen mit Bindemittel von schwefelsaurem Kalk zu

vermeiden, weil sonst chemische Verbindungen hervorgerufen werden, welche eine Zerstörung des Steines zur Folge haben. Dringend ist auch vor dem Nachfügen mit Zementmörtel zu warnen, wenn zum Versetzen gewöhnlicher Kalkmörtel verwendet wurde. Infolge der weit langsameren Erhärtung des Kalkmörtels gegenüber dem Zementmörtel können die Kanten der Quader dem Setzen des Mauerwerks nicht folgen und müssen deswegen abplatzen.

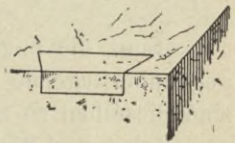
Nachdem ein Werkstück versetzt ist und seine Rückseite mit heissem Goudron bestrichen ist, muss dasselbe für die Dauer eines Tages ohne Hintermauerung verbleiben, da dasselbe sonst leicht aus seiner Lage verrückt werden könnte.

Sohlbänke aus Werksteinen sind — zur Vermeidung von Brüchen — innerhalb der Lichtweite der Oeffnung mit hohler Lagerfuge zu versehen.

Aus gleichem Grunde ist darauf zu achten, dass wagerechte Fenster- oder Türstürze bei der Aufführung der Mauern nicht gleich voll belastet werden, vielmehr die Ausmauerung des darüber anzuordnenden Entlastungsbogens oder der Hohlfugen bei Anordnung von Spansschichten\*) vorläufig unterbleibt.

Ist eine Ecke oder eine Kante eines Quaders vor oder während des Versetzens beschädigt worden, so muss eine Ausbesserung durch das Einsetzen einer sogen. Vierung oder Führung (Fig. 100) vorgenommen werden. Das Einkitten geschieht bei hellfarbigen Steinen mit einer Mischung aus Bleiglätte und Glycerin, dem sogen. Glycerinkitt, bei dunkelfarbigem Steinen mit einer Lösung von Schellack in Spiritus, nachdem die zu verbindenden Teile vorher angewärmt wurden. Die Führungen sind so anzubringen und zu gestalten, dass sie möglichst wenig in die Erscheinung treten und sich nicht loslösen können, wenn der Kitt seine Schuldigkeit nicht erfüllen sollte.

Fig. 100.



Alle gegen die Mauerflucht vortretenden Bauteile (Sohlbänke, Gesimse, Verdachungen usw.) sind alsbald nach dem Versetzen zum Schutze gegen Beschädigungen mit auf Latten genagelten Schalbrettern oder mit Ziegelsteinen, welche in Lehmörtel verlegt sind, abzudecken. Damit der Mörtel nicht auf den Wandflächen haftet und auf diesen Flecken hinterlässt, empfiehlt sich ein Anstrich derselben mit dünnflüssigem Lehmbrei.

Nach Vollendung des Mauerwerks sind die Werksteinflächen durch Abwaschen mit Wasser unter Zuhilfenahme scharfer Bürsten oder durch Abschleifen mit feinkörnigen Sandsteinstücken zu reinigen. Sind Kalkflecke zu beseitigen, so verwendet man verdünnte Salzsäure, welche durch alsbaldiges mehrmaliges Nachwaschen mit Sodalösung unschädlich gemacht wird. Selbstverständlich dürfen dann aber die Steine keine Kalksteine oder Sandsteine mit kalkhaltigem Bindemittel sein.

\*) Vergl. Opderbecke, Der Maurer. Zweite Auflage. Seite 91. Verlag von Bernh. Friedr. Voigt, Leipzig.

### III. Mauern aus Bruch- und Feldsteinen.

Sind die zur Verfügung stehenden Steine lagerhaft, d. h. haben sie zwei gegenüberliegende Bruchflächen, welche annähernd parallel und eben sind, so sind dieselben so zu legen, dass ein guter Fugenwechsel entsteht. In Abständen von höchstens 1,25 bis 1,50 m sind in jeder Schicht tief in die Mauer eingreifende, bezw. bei schwächeren Mauern durch die ganze Mauerstärke reichende Steine, sogen. Durchbinder, so einzulegen, dass ein oberer immer in die Mitte zweier tiefer liegenden trifft.

Hat man Bruchsteine von gleicher Dicke, so lässt sich damit ein Mauerwerk mit annähernd wagerechten Lagerfugen herstellen, auch lässt sich leicht ein Aufeinandertreffen der Stossfugen vermeiden. Der geübte Maurer findet auch Mittel und Wege, einige vorkommende schwächere Steine geschickt in den einzelnen Schichten so zu verteilen, dass zwei oder mehrere derselben aufeinander gesetzt, die Höhe der übrigen Schichtsteine bilden (Fig. 101). Bei den Durchbindern ist darauf zu achten, dass dieselben keine keilige Form (vergl. Fig. 102) besitzen, weil diese leicht Anlass geben, dass die benachbarten Steine aus der Mauer herausgedrängt werden.

Fig. 101.

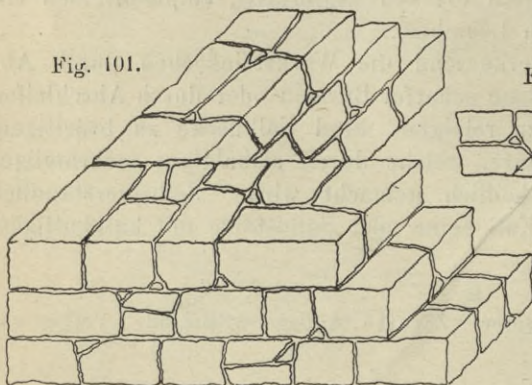
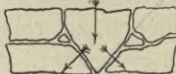


Fig. 102.



Haben die Steine sehr ungleiche Dicke, so lassen sich die einzelnen Steine nicht mehr mit wagerechten Lagerfugen durchführen. Man muss sich dann darauf beschränken, der Höhe nach alle 1,0 bis 1,50 m eine wagerechte Abgleichung der Schichten herzustellen. Die grössten Steine sind hierbei zur Herstellung des Eckverbandes zu verwenden (Fig. 103 bis 105). Die Unregelmässigkeit der Steine bedingt an manchen Stellen sehr starke Fugen, die man mit kleineren Steinen auszuzwicken sucht. Es ist aber darauf zu achten, dass die Verwendung der Zwickler möglichst vermieden wird. Zur Ausfüllung der Fugen im Innern der Mauern lassen sich mit Vorteil auch Ziegelbrocken, welche

von den Ziegeleien meist unentgeltlich verabfolgt werden, in den Mörtel hineinschlagen. Die für solches Mauerwerk verwendeten Bruchsteine dürfen nicht hochkantig auf „Spalt“ (sogen. Tiroler) gestellt werden, sondern müssen auf ihr natürliches Lager gelegt werden, weil sie sonst schnell verwittern und nach den Schichtflächen abblättern.

Stehen keine gebrochenen Steine, sondern nur Feldsteine oder Findlinge zur Verfügung, so ist ein regelmässiger Verband nicht durchführbar und es wird nur bei sorgfältigster Auswahl der Steine möglich sein, der ersten Anforderung an jeden Steinverband, dass keine Stossfugen aufeinander treffen, zu entsprechen. Die Steine sind dann am besten unter Verwendung von schnell bindendem Mörtel so zu legen, dass möglichst viele Durchbinder vorhanden sind, auch sind die unvermeidlichen hohlen Stellen gut mit kleinen Feldsteinen oder Ziegelbrocken zu verzwicken.

Um grössere Feldsteine einigermaßen lagerhaft und verbandfähig zu machen, müssen dieselben gespalten werden. Das Spalten geschieht mittels grosser eiserner Hämmer unter Verwendung eiserner Keile oder durch Sprengen mit Pulver.

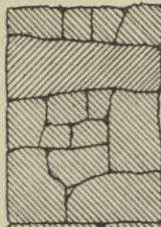


Fig. 103.

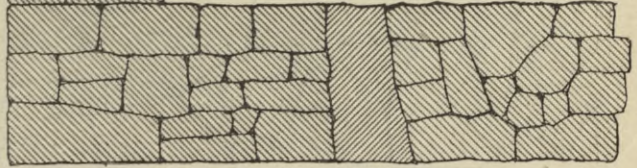
*I. Schicht.*

Fig. 104.

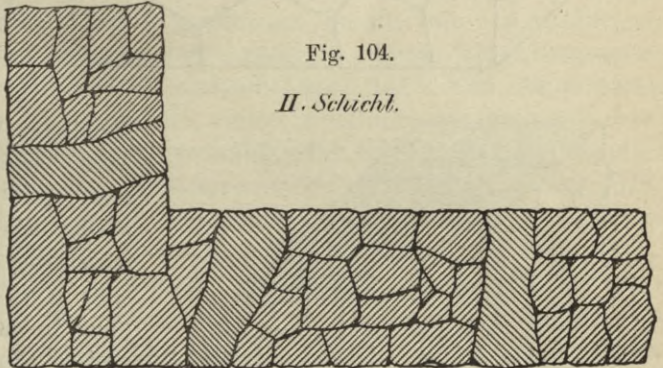
*II. Schicht.*

Fig. 105.

Grosse Findlinge (erratische Blöcke) werden gleich an Ort und Stelle zersprengt, kleinere aber auf der Baustelle zerschlagen und roh zugehauen. Mit den so gewonnenen polygonalen Stücken lässt sich ein ziemlich guter netz-

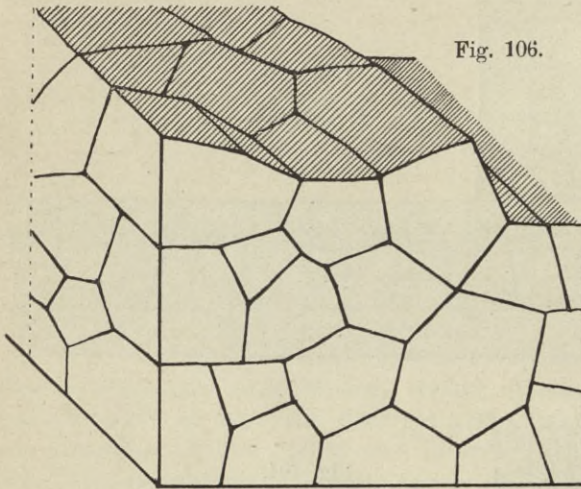


Fig. 106.

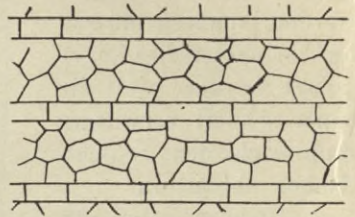


Fig. 108.

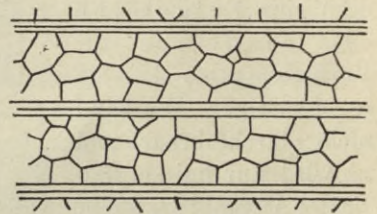


Fig. 109.

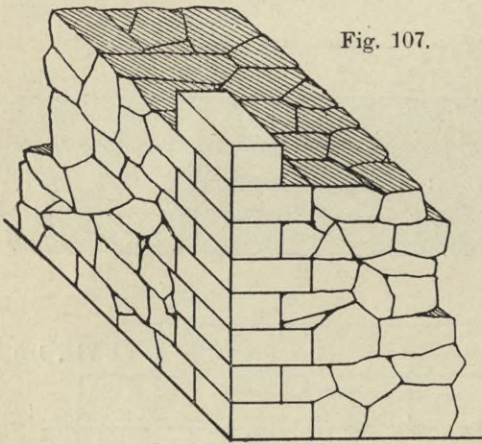


Fig. 107.

förmiger Verband (Cyklopenmauerwerk) erzielen. Zu den Gebäude-, Tür- und Fensterecken sind dann wieder die grössten und am regelmässigsten gestalteten Steine (Fig. 106) oder Werksteine, welche mit Verzahnung in das Cyklopenmauerwerk eingreifen (Fig. 107), zu verwenden.

Zur Herbeiführung grösserer Haltbarkeit, auch wohl des besseren Aussehens wegen, werden häufig in Abständen von 0,70 bis 1,0 m wagerechte Schichten von Werksteinen (Fig. 108) oder Ziegelsteinen (Fig. 109) eingelegt.

Die Stärke der Mauern aus lagerhaften Bruchsteinen ist mindestens 15 bis 20 cm, die der Mauern aus Feldsteinen mindestens 25 bis 30 cm grösser anzunehmen, als die der Mauern aus Ziegelsteinen, gleiche Höhen, Belastungen oder Schubwirkungen vorausgesetzt.

## IV. Mauern aus bearbeiteten Werksteinen.

Die Regeln für den Verband der Quadermauern sind im allgemeinen die gleichen wie für den der Mauern aus Ziegelsteinen. Da aber die zur Ausführung einer Mauer zur Verwendung gelangenden Quader im voraus kein bestimmtes Mafß haben, sondern deren Grösse sich einestheils nach der in den Steinbrüchen vorkommenden Mächtigkeit der Steinbänke, anderenteils nach der Art und Grösse des auszuführenden Bauwerkes richten muss, so sind die für Ziegelsteinmauerwerk geltenden Verbandregeln bei Quadermauerwerk nicht immer streng einzuhalten und man muss sich oft darauf beschränken, die Forderung zu erfüllen, dass in zwei aufeinander folgenden Quaderschichten nicht Fuge auf Fuge trifft.

Wenn auch die Form und Grösse der Quader im allgemeinen eine sehr veränderliche ist, so sucht man doch, wo immer angänglich, denselben ein gleiches Verhältnis der Abmessungen zu einander, etwa wie  $1 : 2 : 3$ , zu geben. Bindersteine würden dann zur Breite das Ein- oder Zweifache ihrer Höhe und zur Länge das Zwei- oder Dreifache ihrer Höhe, Läufersteine zur Länge das Drei- bis Dreieinhalbfache ihrer Höhe erhalten. Das Verhältnis der Länge der Quadersteine zu ihrer Höhe wird sich aber nicht nur nach dem Charakter des Bauwerkes, sondern vor allem nach der Beschaffenheit des zur Verfügung stehenden Materiales richten müssen. Härtere Gesteine werden eine grössere,



weichere eine geringere Länge im Verhältnis zu ihrer Höhe erhalten können. Die Figuren 110 bis 113 geben hierfür einige Beispiele.

Verband, richtige und gleichmässige Fugenverteilung zwingen jedoch häufig zu Abweichungen.

Fig. 112.

für härteres Gestein.

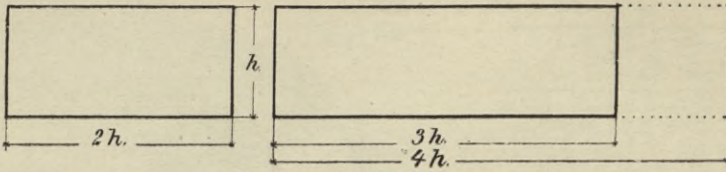
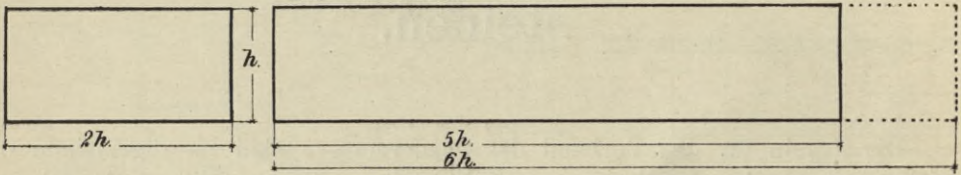


Fig. 113.

für sehr hartes Gestein.



In Gegenden, wo natürliche Bausteine in grossen Mengen gewonnen werden, z. B. in Süddeutschland, werden Mauern von nicht bedeutender Stärke oft ganz aus Werksteinen aufgeführt.

Hierbei können die bei Ziegelsteinmauern üblichen Verbände Anwendung finden.

Fig. 114 zeigt den Läuferverband, bei welchem gleich grosse Quadersteine, deren Breite der Mauerstärke entsprechen, Verwendung finden.

Fig. 114.

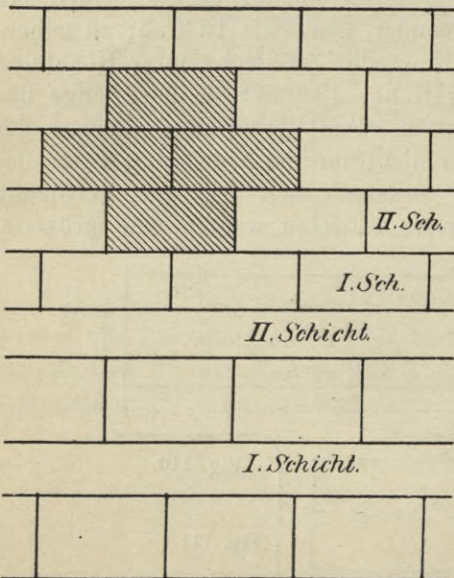
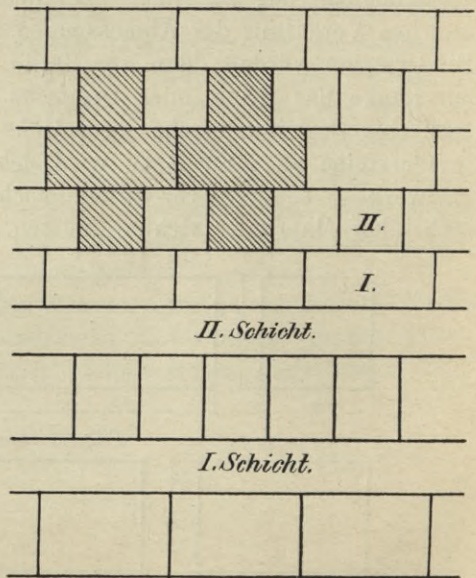


Fig. 115.



Den Blockverband veranschaulicht Fig. 115. Es sind hierzu Bindersteine benutzt, deren Länge gleich der halben Länge der Läufersteine ist.



Fig. 116.

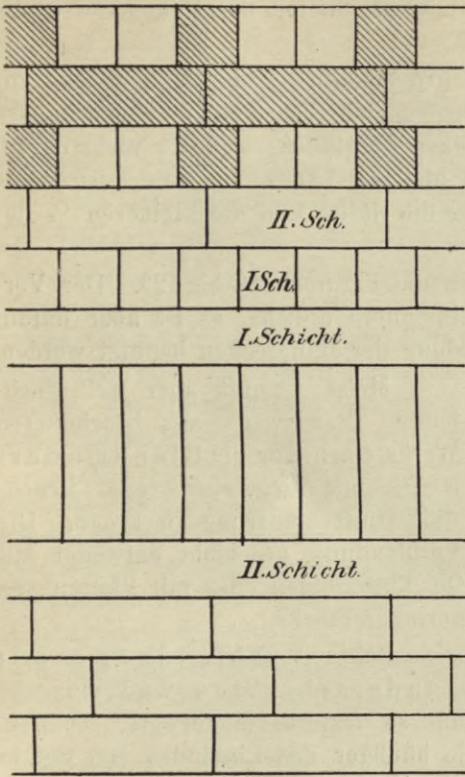


Fig. 117.

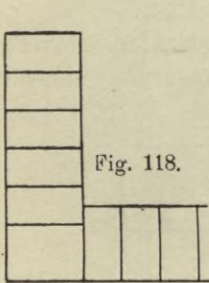
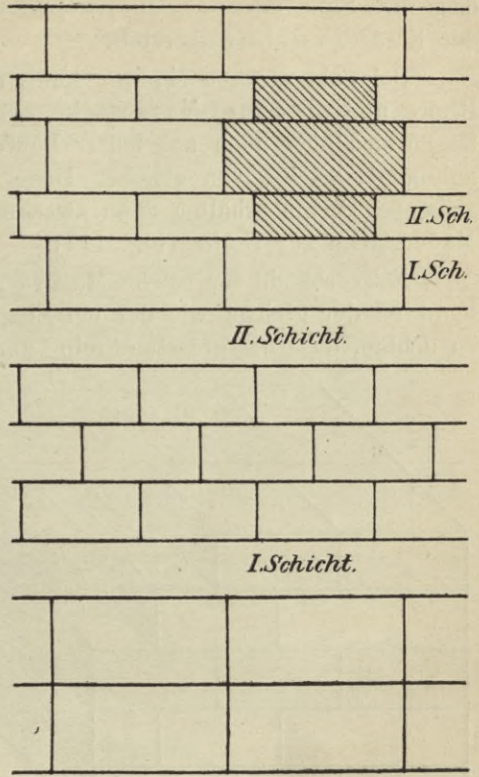


Fig. 118.

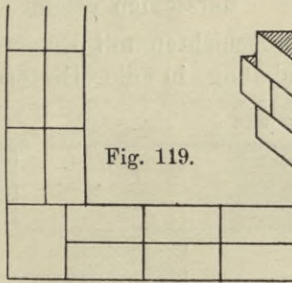


Fig. 119.

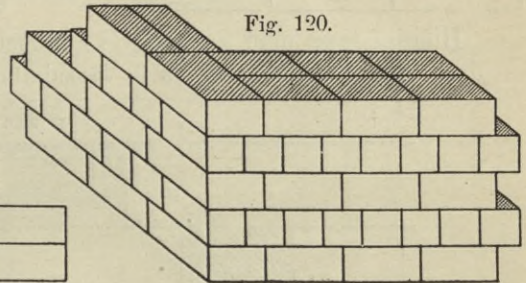


Fig. 120.

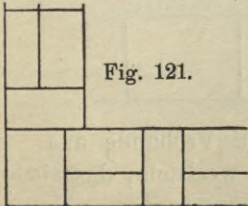


Fig. 121.

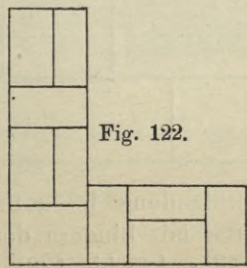


Fig. 122.

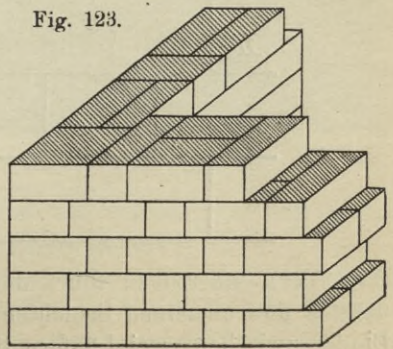


Fig. 123.

Würde man die Quader der Läufer-schichten so gegeneinander versetzen, dass ihre Stossfugen nur in jeder vierten Schicht aufeinander treffen, so würde der Kreuzverband erzielt.

Bei sehr starken Mauern kann man den Steinen  $\frac{1}{3}$  der Mauerstärke zur Breite und die ganze Mauerstärke zur Länge geben (Fig. 116). Solche Mauern lassen sich aber auch aus lauter Läufersteinen herstellen, wenn es nicht darauf ankommt, Steine von gleicher Höhe und gleicher Länge zu verwenden. Die grösseren Steine erhalten dann zweckmässig die Hälfte und die kleineren  $\frac{1}{3}$  der Mauerstärke zur Breite (Fig. 117).

Eckverbände für solche Mauern zeigen die Figuren 110 bis 123. Der Verband ist der gleiche wie der bei Ziegelsteinmauern übliche, es ist aber darauf zu achten, dass die grössten Steine zur Bildung der Mauerecken benutzt werden.

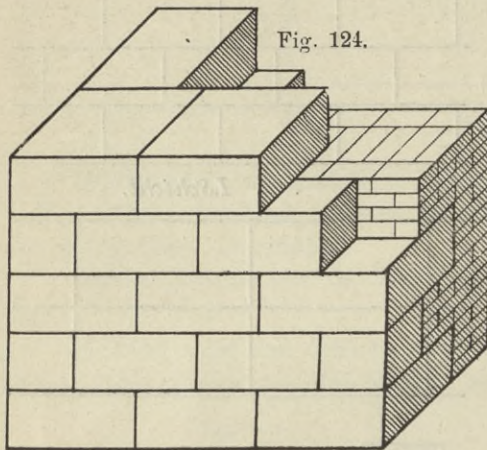


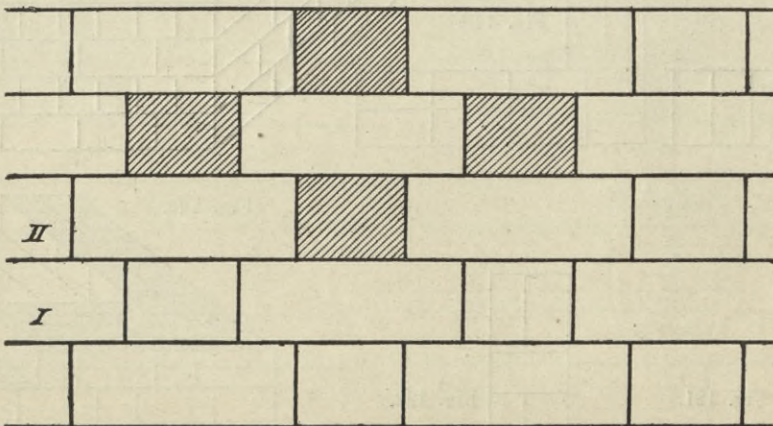
Fig. 124.

Meist kommt aber bei Hochbauten Mauerwerk aus bearbeiteten Werksteinen nur als Blendmauerwerk mit Ziegelstein- oder Bruchstein-Hintermauerung in Frage. Die Verblendung geschieht entweder mit Quaderschichten oder mit Platten von geringer Stärke.

Bei Verblendung mit Quaderschichten wird man ein um so festeres Mauerwerk schaffen, je häufiger das Einbinden von tief in die Hintermauerung reichenden Bindersteinen erfolgt.

Hierbei lässt man entweder Läufer-schichten mit Binderschichten wechseln, so dass die Verblendung mit Verzahnung in die Hintermauerung eingreift

Fig. 125.



(Fig. 124), oder man führt die Verblendung im gotischen Verbande aus, so dass in den einzelnen Schichten Läufer mit Bindern derart wechseln, dass jeder Binder zwischen zwei Läufern liegt (Fig. 125 bis 128).

Will man an Bindersteinen sparen, so lässt sich für nicht stark belastete Mauern ein genügend haltbarer Verband dadurch erzielen, dass man die Bindersteine in Abständen von zwei Läuferlängen anordnet (Fig. 129 bis 131).

Die in Fig. 132 getroffene Anordnung setzt ein sehr tiefes Eingreifen der Bindersteine und gute Verklammerung der einzelnen Werkstücke unter sich, sowie Verankerung derselben mit der Hintermauerung voraus (vergl. Fig. 129, 135, 136, 139 bis 141), da hier nur in jeder zweiten Schicht Binder liegen.

Bei rechteckigen Ecken kann der Verband nach Fig. 133 und 134 eingerichtet werden, wobei wieder darauf zu sehen ist, dass die grössten Steine an die Ecken zu liegen kommen und mit der Hintermauerung, welche aus Bruchsteinen bestehend angenommen ist, gut verankert werden.

Bei schiefwinkligen Ecken (Figur 135 bis 140) sind die Ecksteine um so grösser zu nehmen, je spitzer der Winkel ist, den die Mauerfluchten einschliessen, auch empfiehlt sich eine Abkantung der Ecke bei spitzem Winkel wegen der sonst leicht eintretenden Beschädigungen.

Bei den im Hochbau vorkommenden Quaderbauten werden die Läufersteine in der Regel stumpf gegeneinander gestossen, da diese fast ausnahmslos nur auf

Fig. 126.

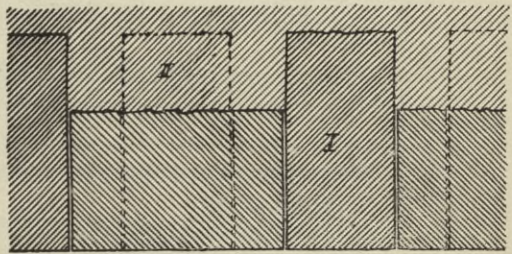
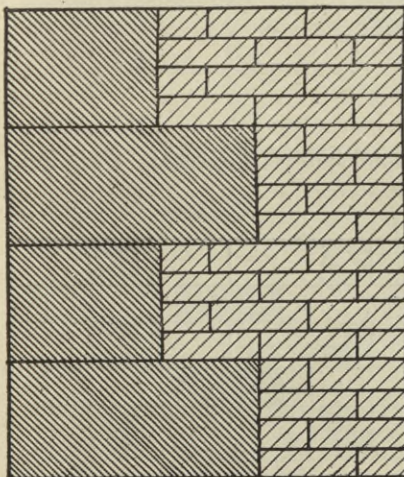
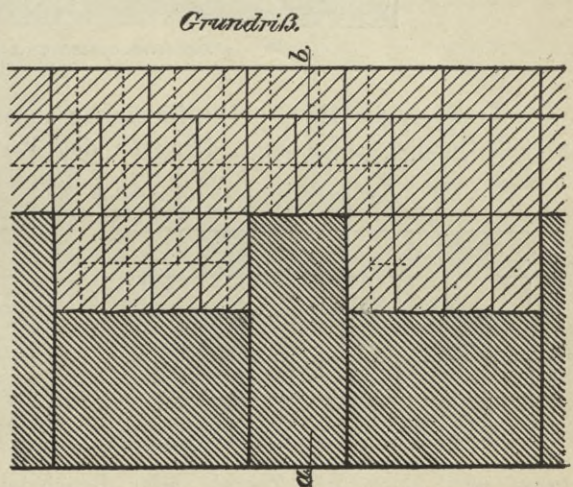


Fig. 127.



Schnitt a-b.

Fig. 128.



Grundriss.

lotrechten Druck beansprucht werden, nicht aber ein Verschieben der Steine von innen nach aussen oder umgekehrt zu befürchten steht.

Bei Böschungs- oder Kaimauern, bei Brückenpfeilern usw. liegt jedoch die Gefahr vor, dass ein Fortschieben der Läufersteine durch den Erd- oder Wasserdruck eintritt, wenn diese nicht von den tief in die Hintermauerung eingreifenden

Ankersteinen festgehalten werden. In solchen Fällen sind die Läufer in eine Nut der Bindersteine einzuschieben (Fig. 137 und 138) oder sie müssen in diese schwalbenschwanzförmig eingreifen (Fig. 139 und 140).

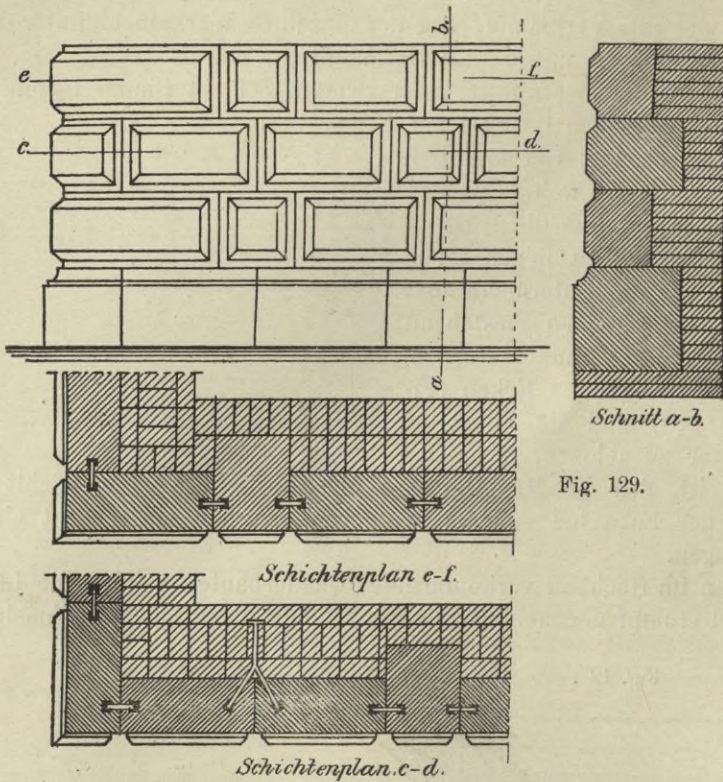
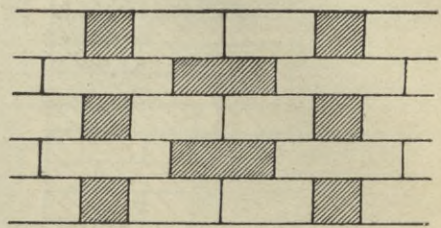
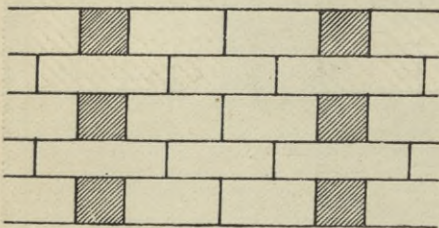


Fig. 129.

Freistehende Mauern (Einfriedigungsmauern) erhalten oft an beiden Sichtflächen Quaderverblendung. Der von den Verblendschalen begrenzte Zwischen-

Fig. 130.

Fig. 131.



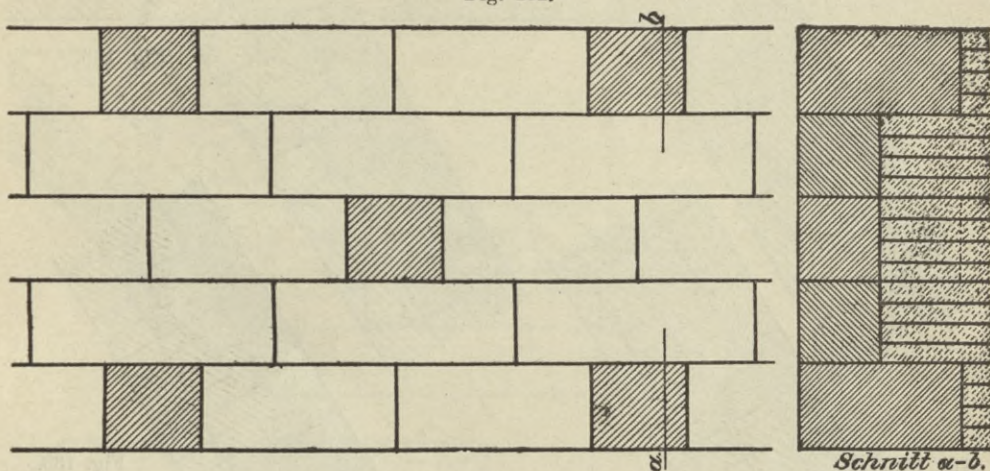
raum wird dann mit Ziegel- oder Bruchsteinmauerwerk (Fig. 141 und 142) ausgefüllt.

Bei nicht zu starken Mauern lässt man die Bindersteine zuweilen durch die ganze Mauerstärke greifen, um eine möglichst innige und gute Verbindung mit der Hintermauerung zu erreichen (Fig. 143).

Die Hintermauerung ist in gutem Verbands mit der Werksteinverblendung aufzuführen und daher ist eine Hauptregel für die zu bemessende Höhe der

Werksteine, dass sie bei Verwendung von Ziegelsteinen für die Hintermauerung immer gleich einer bestimmten Anzahl von Ziegelsteinschichten sein soll, damit die Verwendung von halben Ziegelschichten oder von Dachsteinen zur Ausgleichung vermieden wird. Ebenso ist zu empfehlen, die Länge der Bindersteine

Fig. 132.



so zu bemessen, dass der in die Hintermauerung eingreifende Teil derselben der Teil oder das Mehrfache einer Ziegelsteinlänge beträgt, so dass Flickwerk mit Ziegelbrocken im Innern der Mauer vermieden wird.

Fig. 133.

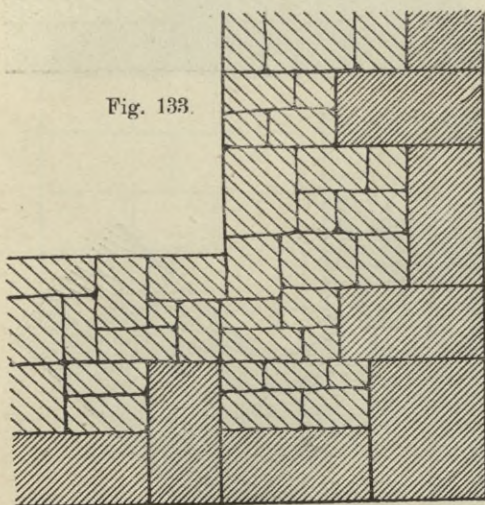
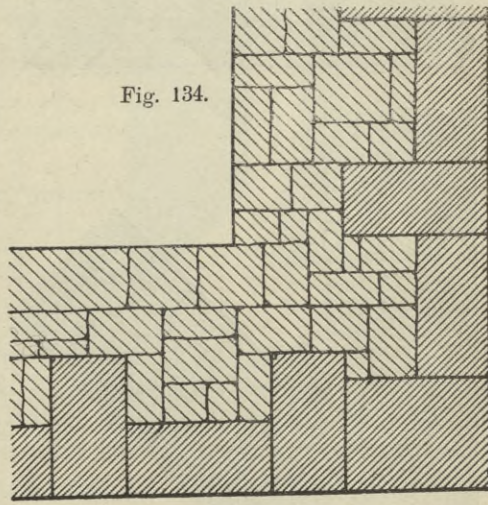


Fig. 134.



Als Bindemittel für die Hintermauerung empfiehlt sich verlängerter Zementmörtel. Vor Ausführung der Hintermauerung sind alle Werkstücke, namentlich wenn diese aus porösem Sandstein bestehen, mit heissem Asphalt an den rückseitigen und den übrigen in die Hintermauerung eingreifenden Flächen zu überziehen, damit die Hintermauerung nicht durch den die Feuchtigkeit aus der Luft leicht aufnehmenden Werkstein durchnässt wird.

Fig. 135.

Fig. 136.

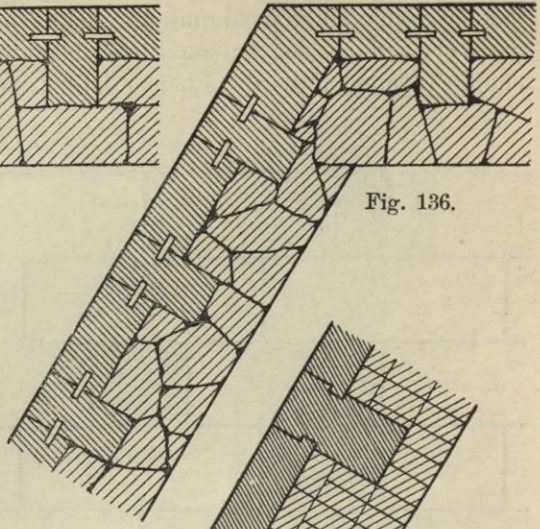
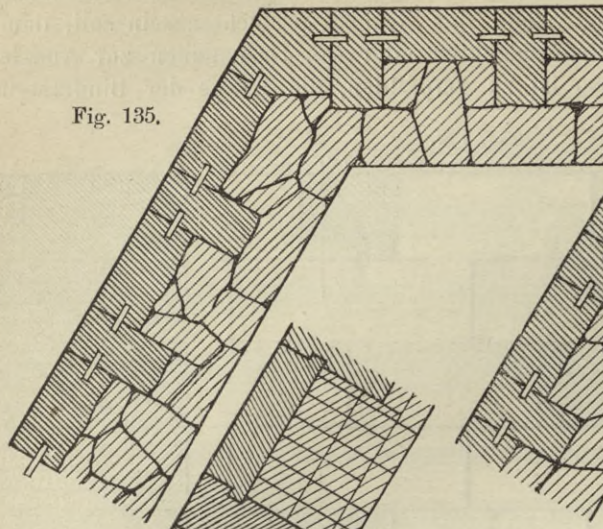


Fig. 137.

Fig. 138.

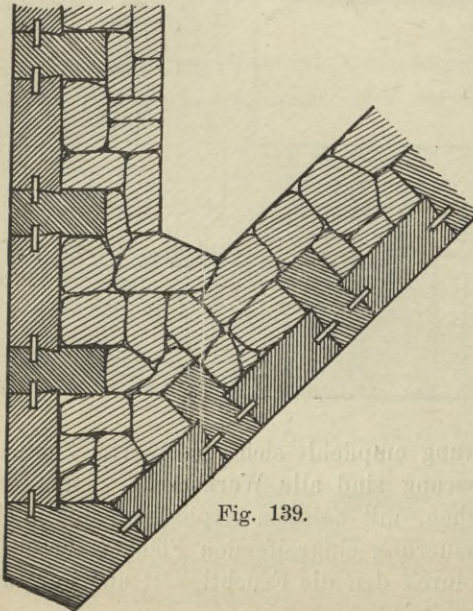
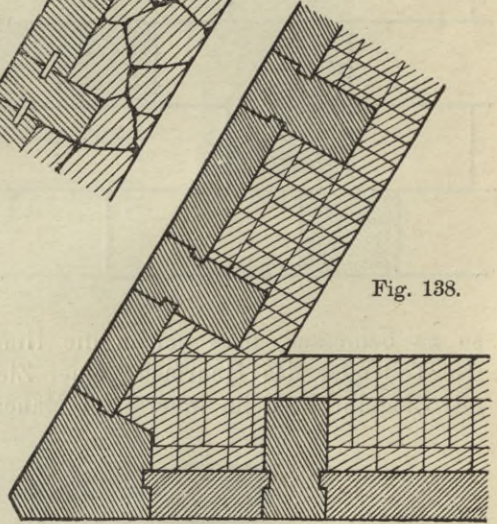
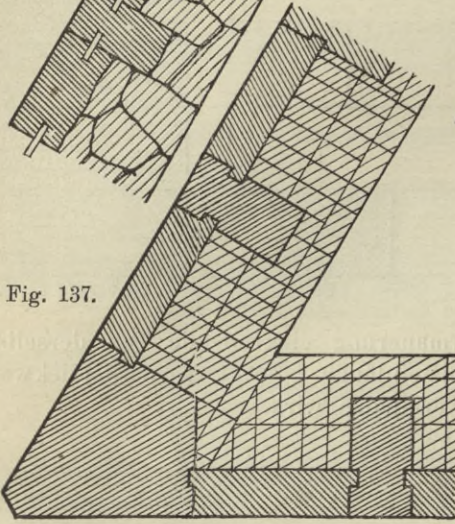


Fig. 139.

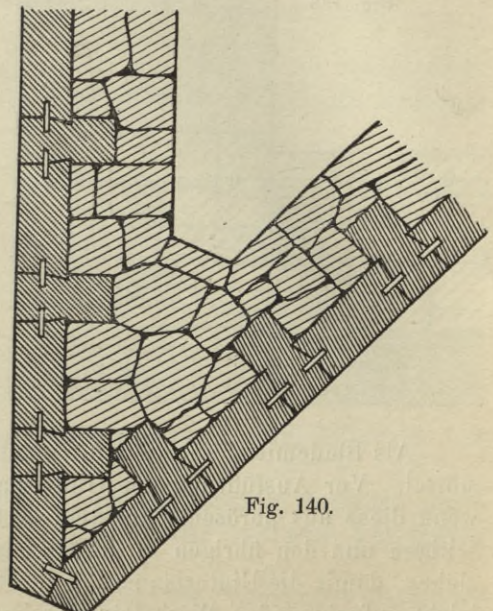


Fig. 140.

Die Verblendung mit Platten wird dann ausgeführt, wenn nur geringe Geldmittel für die Bauausführung zur Verfügung stehen oder wenn sehr teures Material (Granit, Syenit, Marmor) Verwendung finden soll.

Fig. 142.

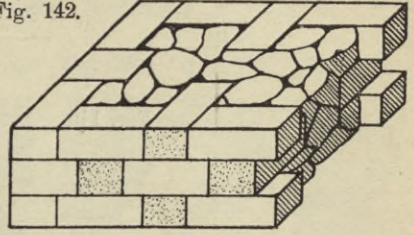


Fig. 141.

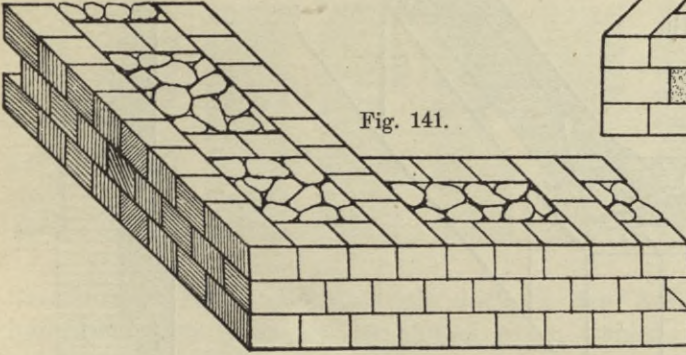


Fig. 144.

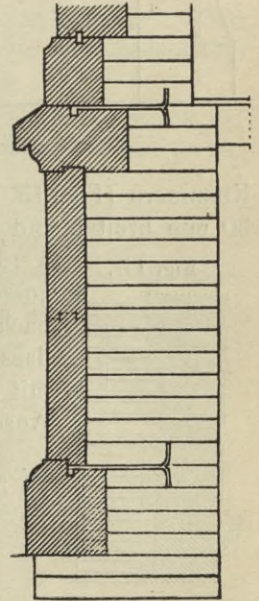
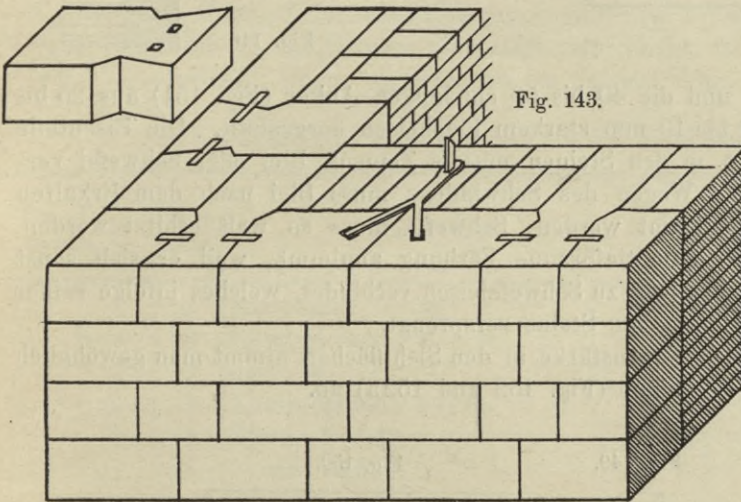


Fig. 143.



Bei Gebäudesockeln werden Platten-Verblendungen häufig nach Fig. 144 ausgeführt, wobei die Sockelverblendung falzartig in den Sockelfuss und in das Sockelgesims eingreift, während der Sockelfuss und das Gesims durch verzinkte Eisenanker mit der Hintermauerung verbunden sind.

Eine andere Anordnung ist die, dass man die Platten seitlich in Bindersteine (Fig. 145) eingreifen lässt und die letzteren mit der Hintermauerung verankert. Stossen hierbei mehrere Platten stumpf gegeneinander (Fig. 145 bei a), so sind dieselben durch gabelförmige Anker mit der Hintermauerung zu verbinden.

Hat man nur Platten von geringer Höhe zur Verfügung, so ist jede Schicht mit der darunter befindlichen zu verdübeln, auch sind in jeder zweiten oder dritten Schicht Anker einzulegen, welche in die Hintermauerung eingreifen.

Beispiele hierfür geben die Figuren 146 bis 148. Die 8 bis 10 cm langen Dübel (Fig. 149) werden aus 2 bis 3 cm starken Quadrateisen, die 20 bis 25 cm langen

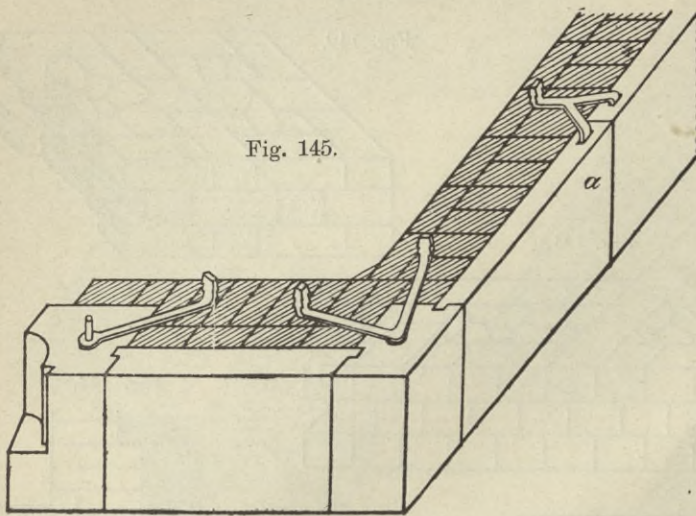


Fig. 145.

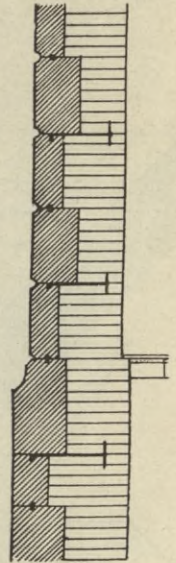


Fig. 146.

Klammern (Fig. 150) und die 40 bis 50 cm langen Anker (Fig. 151) aus 25 bis 30 mm breiten und 8 bis 10 mm starkem Flacheisen hergestellt. Die Eisenteile werden in den Steinen mittels Zement, Blei oder Schwefel vergossen. Wegen des Schwindens muss Blei nach dem Erkalten nachgestemmt werden; Schwefel muss so weit erhitzt werden, dass er eine tiefbraune Färbung annimmt, weil er sich sonst mit dem Eisen zu Schwefeleisen verbindet, welches infolge seiner Ausdehnung die Steine zersprengt.

Fig. 147.

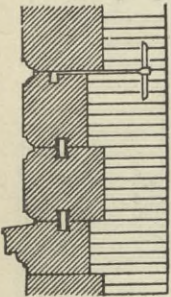
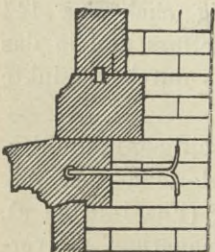


Fig. 148.



Die Fugenstärke in den Sichtflächen nimmt man gewöhnlich zu 3 bis 5 mm (Fig. 152 und 152a) an.

Fig. 149.

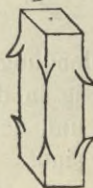


Fig. 150.

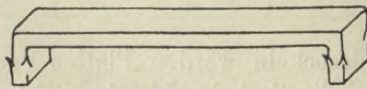
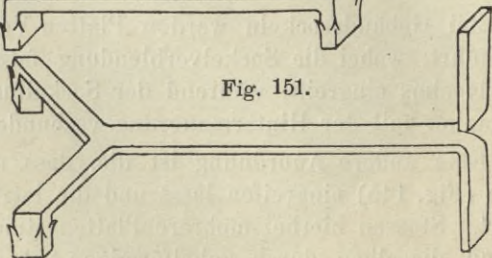


Fig. 151.



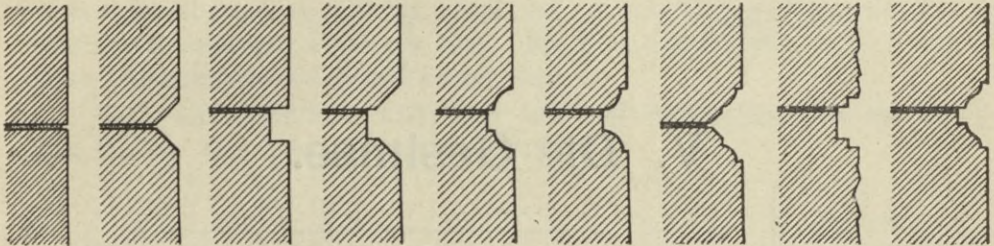
Bei reicher gestalteter Quaderung sind die wagerechten Fugen der einzelnen Schichten am besten am oberen Rande der Profilierung (Fig. 153 bis 157) und nicht in der Mitte einer geraden Platte anzuordnen, weil die Fuge dadurch besser



gegen das Eindringen von Regen geschützt ist und kleine Unregelmässigkeiten derselben weniger in die Erscheinung treten.

In der Praxis ist es üblich, die einzelnen Werkstücke in den für die Ausführung bestimmten Zeichnungen mit fortlaufenden Nummern sowohl in den

Fig. 152. Fig. 152 a. Fig. 153. Fig. 153 a. Fig. 154. Fig. 155. Fig. 155 a. Fig. 156. Fig. 157.



Grundrissen (Schichtenplänen) als auch in den Aufrissen zu versehen. Die Reihenfolge der Nummern ist hierbei so zu wählen, dass sie der Reihenfolge entspricht, wie die Steine zur Versetzung gelangen müssen.

An Hand dieser Zeichnungen, deren Ausführung durch die Fig. 176 und 177 (vergl. Abschnitt V) zur Genüge klargelegt sein dürfte, ist dann eine „Steinliste“ anzufertigen, wovon nachstehend ein Schema folgt.

#### Formular für die Aufstellung der Steinliste.

Position	Nr. der Steine	Stückzahl	Gegenstand	Länge	Höhe	Fläche	Tiefe	Inhalt
				m	m	qm	m	cbm
	1	3	Sohlbänke 3 · 1,41 . . . . .	4,23	0,23	1,07	0,35	0,37
	2	6	Gewändesteine 6 · 0,24 . . . . .	1,44	0,32	0,38	0,19	0,06
	3	6	desgl. 6 · 1,0 . . . . .	6,00	0,18	1,08	0,32	0,13
	4	3	Kämpfersteine 3 · 1,55 . . . . .	4,65	0,22	1,02	0,19	0,19
	5	3	Sturze 3 · 1,41 . . . . .	4,23	0,31	1,31	0,19	0,06
			usw. usw.					...
1		2,60	cbm Werksteine im Erdgeschoss					2,60

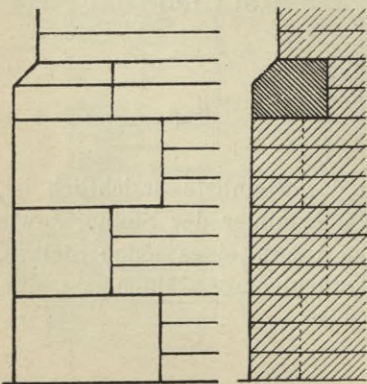
Wie aus diesem Formular für die Aufstellung der Steinliste ersichtlich ist, enthält dieselbe je eine Rubrik für die Position, die Nummer der Steine, sowie die Stückzahl, Länge, Höhe, Fläche, Tiefe und den Inhalt eines jeden Steines, um hiernach die zur Bearbeitung bestimmten Werkstücke auszuwählen.

## V. Die Gesimse.

Diese bewirken die Gliederung einer Fassade in horizontaler Richtung; sie bringen die Teilung der Gebäude der Höhe nach in einzelne Geschosse äusserlich zum Ausdruck.

Die Formen und Verhältnisse hängen im allgemeinen von dem Zweck ab, welchem die Gesimgliederungen dienen, sodann aber auch von der Stellung der Gliederungen gegen das Auge des vor dem Bauwerke stehenden Beschauers; es beeinflusst also auch die Höhenlage der Gesimse die Form, Ausladung und Höhe der Gliederung. So wird eine unterhalb der Augenhöhe liegende Gesimgliederung — also in vielen Fällen das Sockelgesimse — in der Regel eine mehr der Horizontalen sich nähernde Profilierung, eine oberhalb der Augenhöhe liegende Gliederung (Gurtgesimse, Hauptgesimse) eine um so mehr der Vertikalen sich nähernde Profilierung erhalten können, je höher sie sich über dem Beschauer befindet. Je höher ein Gesimse angebracht ist, um so energischer und kräftiger muss aber auch seine Profilierung gehalten werden und es ist recht wohl möglich, zwei in verschiedener Höhenlage angeordneten Gesimsen gleiche Höhe zu geben; es muss dann aber die Profilierung des höher befindlichen Gesimses einen entsprechend kräftigeren, energischeren Ausdruck erhalten als das tiefer liegende.

Fig. 158.



Je nach der Höhenlage der Gesimse eines Gebäudes unterscheidet man Fuss- oder Sockelgesimse, Gurtgesimse oder Stockgurte, Brust- oder Brüstungsgesimse und Hauptgesimse, auch Trauf- oder Kranzgesimse genannt.

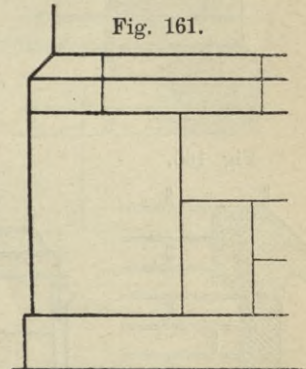
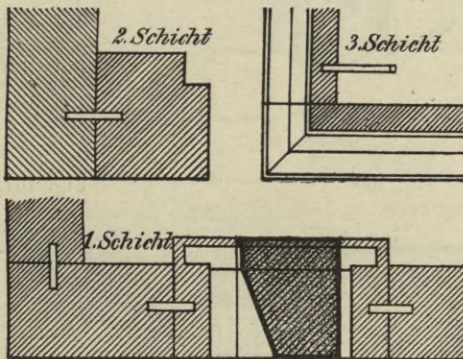
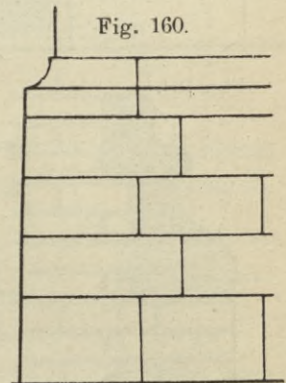
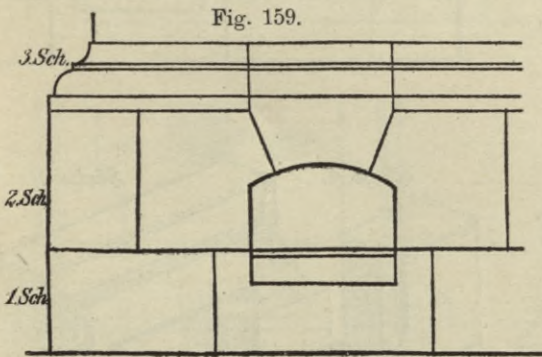
### a) Die Fuss- oder Sockelgesimse.

Der Sockel, Fuss oder Unterbau der Gebäude ist eine vor die aufgehende Mauerflucht vortretende, aus einer oder mehreren Schichten bestehende Platte, welche den Fuss des Gebäudes bildet. Die durch den Sockel bewirkte äusserliche Mauerverstärkung soll den Eindruck hervorrufen, dass das Gebäude auf dem Erdboden sicher aufruhet. Als weitere Aufgabe fällt ihm gewöhnlich die Aufnahme der Kellerfenster

zu, oft wird er auch durch Eingangstüren und bei Ladenbauten durch die Schau-  
fenster durchbrochen.

Die Höhe der Gebäudesockel kann sehr verschieden sein, sollte aber stets  
im richtigen Verhältnis zum gesamten Aufbau stehen. Bei Gebäuden unter-  
geordneter Bestimmung (landwirtschaftliche Gebäude, Fabrikgebäude, Arbeiter-  
häuser usw.) genügt eine Sockelhöhe von 30 bis 50 cm; bei einfachen Wohn-  
häusern macht man ihn 0,50 bis 1,0 m, bei herrschaftlichen Wohngebäuden und  
öffentlichen Gebäuden bis 2,0 m hoch. Bei Monumentalbauten wird häufig das  
ganze Untergeschoss als Sockel ausgebildet.

Nach der Gesamtform kann man ein- und mehrteilige, nach der Ausfüh-  
rung Platten- und Quadersockel unterscheiden.



In seiner einfachsten Form bezeichnen wir den Sockel als Plinthe. Diese,  
etwa 30 bis 60 cm hoch und nur wenig gegen das Erdgeschossmauerwerk nach  
aussen vortretend, besteht aus glatt gearbeiteten Werksteinen mit oberer Wasser-  
schräge. Das Plinthenmauerwerk kann entweder lotrecht (Fig. 158 und 159)  
oder schräg mit „Anzug“ (Dossierung) (Fig. 160) aufgeführt werden. Es em-  
pfeht sich, Sockel mit Dossierung nur bei freistehenden Gebäuden anzuordnen,  
da die geneigte Fläche bei eingebauten Häusern nicht zur Geltung kommt.  
Dossierter Sockel wirken nur dann gut, wenn die Dossierung nicht zu flach ge-  
halten wird; am besten ist sie so zu bemessen, dass ihre Neigung zur Senk-  
rechten etwa  $6^\circ$  beträgt.

Bei höheren Gebäudesockeln wendet man wohl die Zweiteilung an, indem man das eigentliche Sockelmauerwerk auf eine vortretende niedrige Platte

Fig. 162.

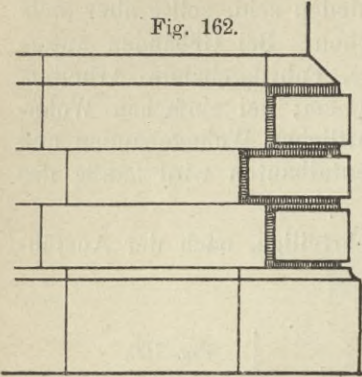


Fig. 163.

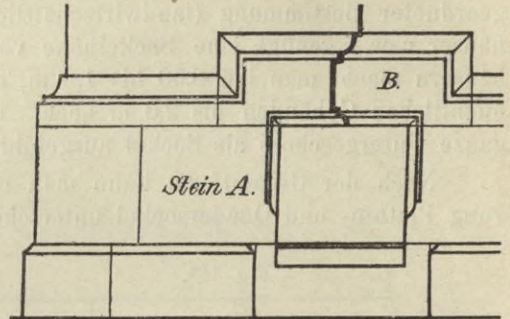
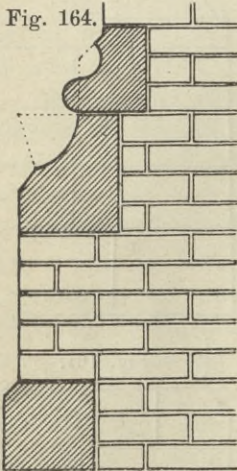


Fig. 164.



Stein A.

Stein B.

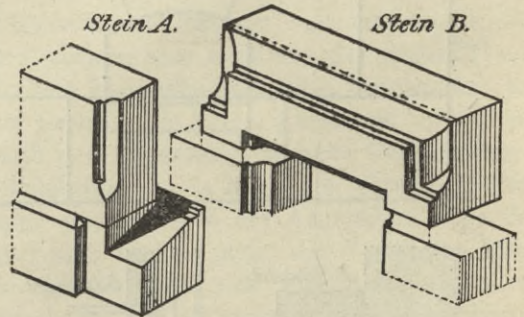
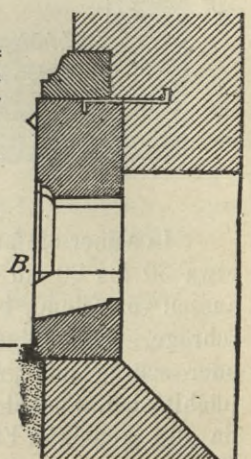
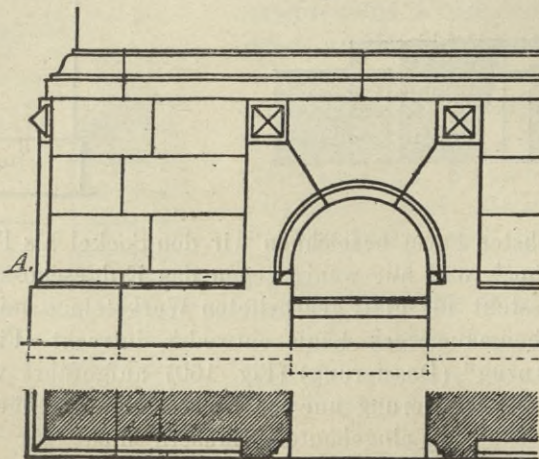
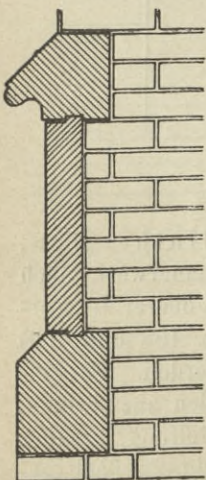


Fig. 165.

Fig. 166.

Fig. 167.



(Fig. 161 bis 163) stellt. Man hat also hier den Unter- und Obersockel zu unterscheiden.

Fig. 168.

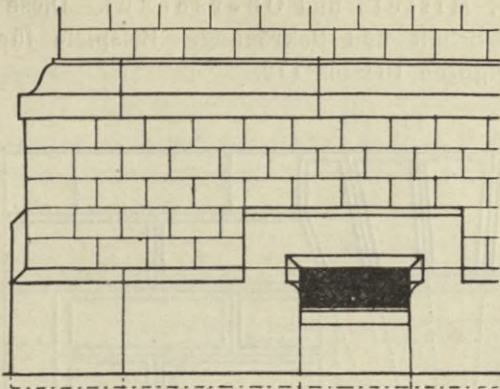


Fig. 169.

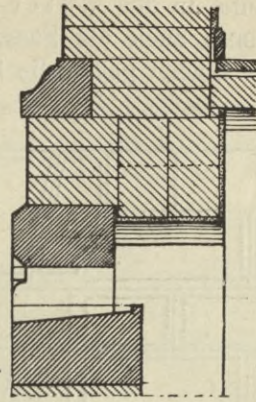


Fig. 170.

Fig. 171.

Fig. 172.

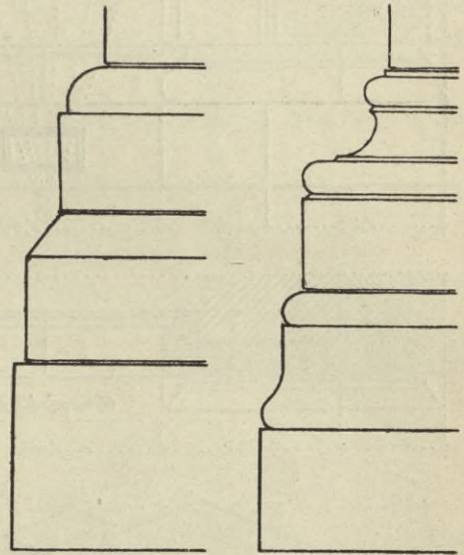
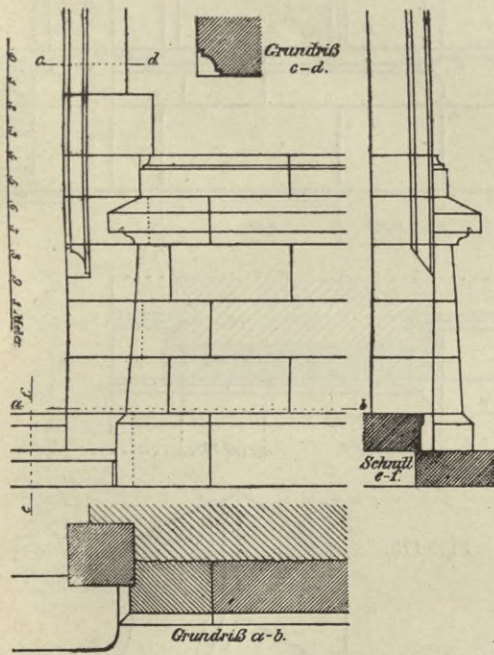
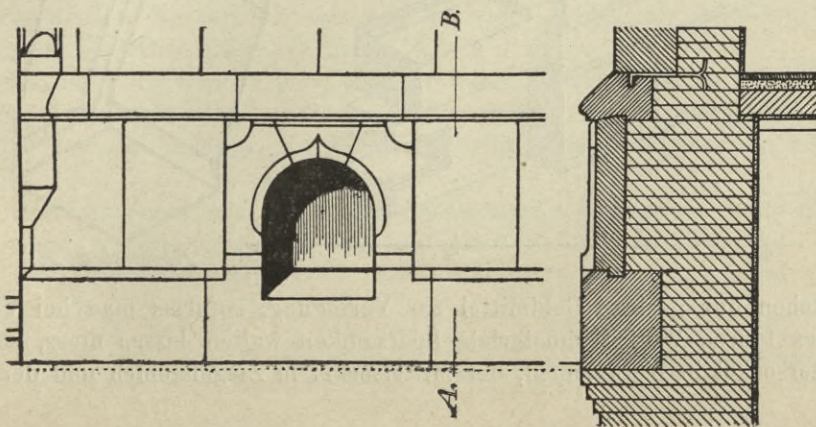


Fig. 173.



Um eine noch reichere Wirkung zu erzielen, gliedert man die Sockel wohl in drei Teile, in den Unter-, Mittel- und Obersockel. Diese Teile bezeichnet man auch als Fuss, Schaft und Bekrönung. Beispiele für derartig gegliederte Sockel geben die Figuren 164 bis 172.

Fig. 174.

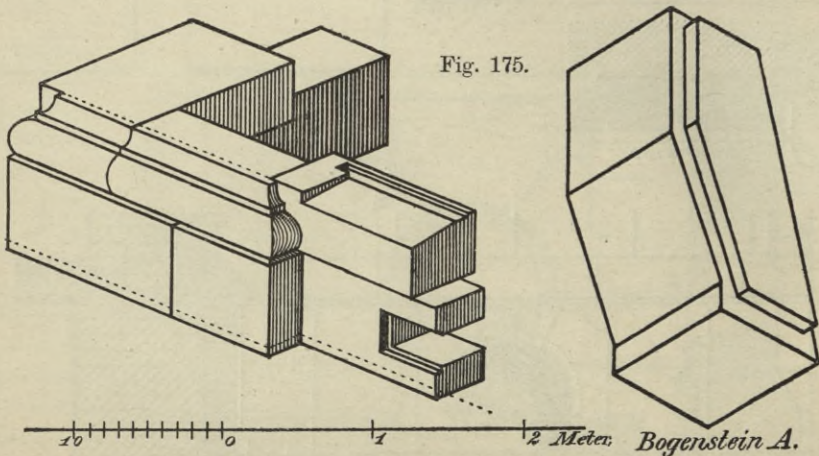
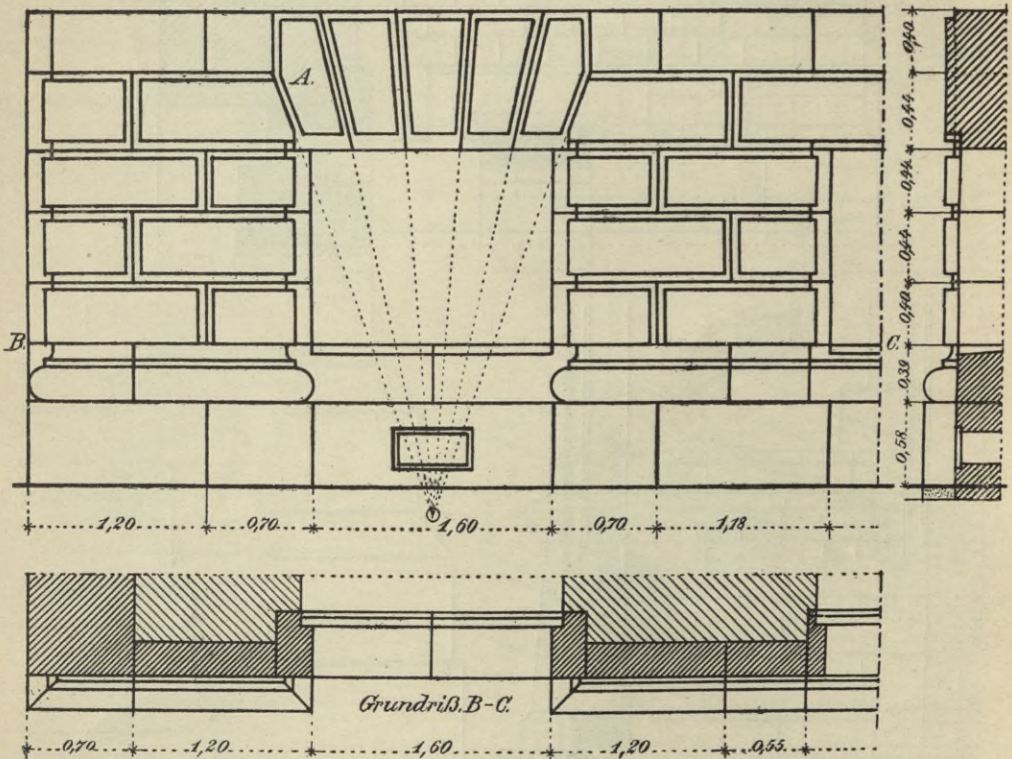
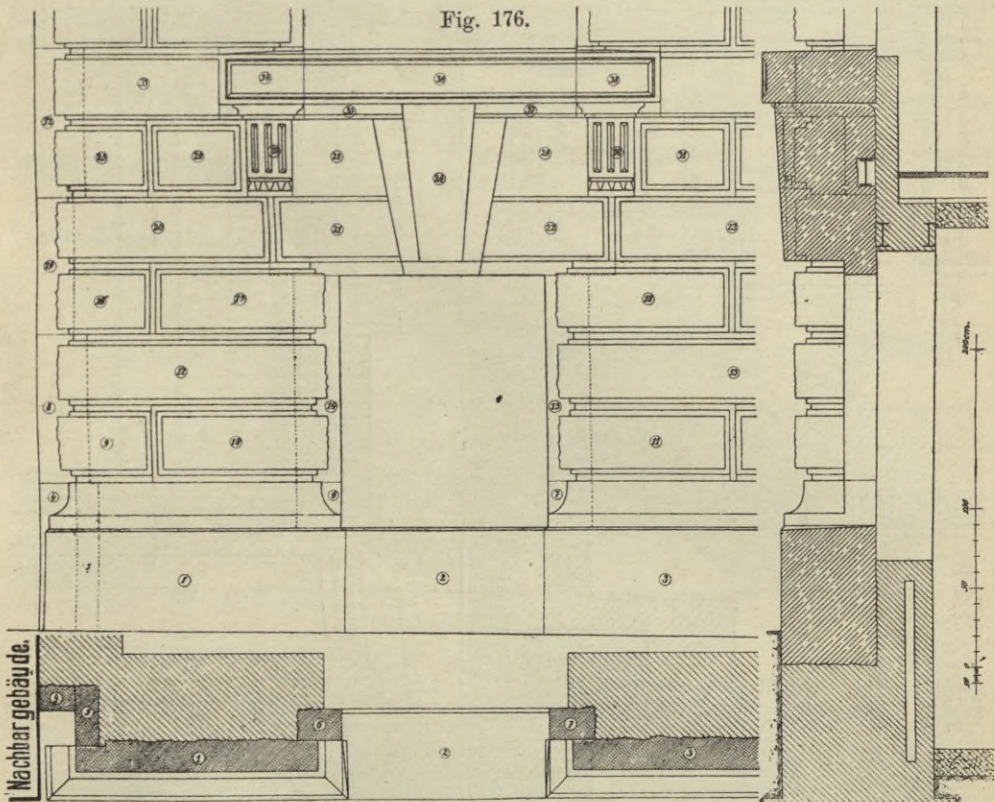


Fig. 175.

Stehen nur geringe Geldmittel zur Verfügung, so dass man bei Verwendung des teuren Werksteinmaterials Sparsamkeit walten lassen muss, so kann der Untersockel in Werksteinen, der Mittelsockel in Ziegelsteinen und der Ober-

sockel, das eigentliche Sockelgesims, wiederum in Werkstein ausgeführt werden (Fig. 168 und 169).

Plattensockel bestehen entweder ausschliesslich aus Platten von 12 bis 20 cm Stärke, oder es kommen abwechselnd Platten und tiefer einbindende Quader (vergl. auch Abschnitt IV) zur Verwendung. Die Platten, welche hochkantig versetzt, d. h. auf das Haupt gestellt werden, müssen unter sich und mit dem übrigen Mauerwerk gut verklammert werden (vergl. Fig. 144, 165 u. 173).



Bei Quadersockeln, deren Schichten gleich oder verschieden hoch sein können, werden die Quader stets auf ihr Lager gelegt; sie bestehen aus zwei oder mehr Schichten (Fig. 174 bis 177).

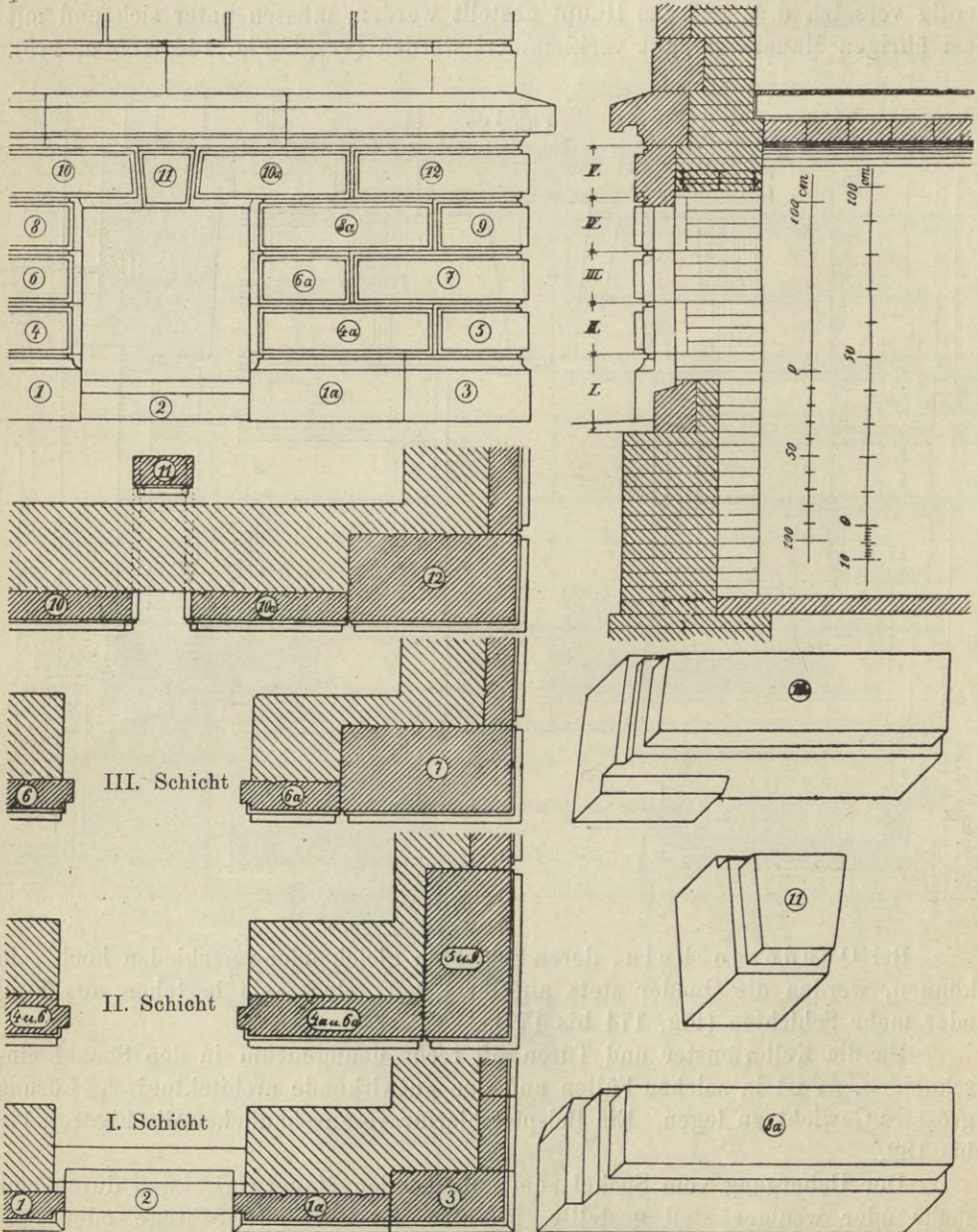
Da die Kellerfenster und Türen oft recht unangenehm in den Sockel einschneiden, so ist in solchen Fällen auf eine gutwirkende architektonische Lösung grösstes Gewicht zu legen. Ein Beispiel hierfür veranschaulichen die Figuren 178 bis 182.

Der Uebergang vom Sockel zum aufgehenden Mauerwerk kann durch eine mehr oder weniger steil gestellte, grössere oder kleinere Schräge oder Fase (Fig. 183), durch eine Hohlkehle, einen Rundstab oder einen Karnies (Wellenlinie) gebildet werden (Fig. 184 bis 190).

Um zu verhindern, dass das Wasser am Sockelmauerwerk herunterläuft, lässt man die Sockelgesimse gegen dasselbe vortreten (Fig. 191). Noch besser

wird der beabsichtigte Zweck durch Anordnung einer Unterschneidung, einer Wassernase, in der vortretenden Unterfläche der Platte (Fig. 192 bis 200) erreicht.

Fig. 177.



In der romanischen und gotischen Kunstperiode begegnen wir derartig gestalteten Sockelgesimsen, welche gegen die Sockelflucht vortreten, nur äusserst selten; meist vermittelt eine Schräge, eine Kehle oder ein Wulst, bei reicheren



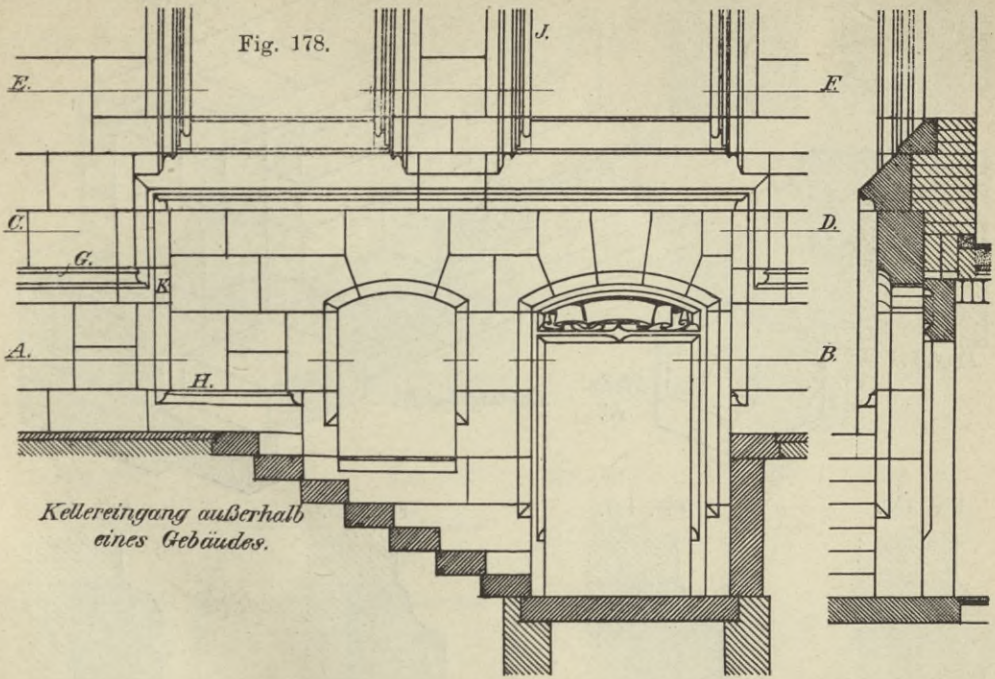


Fig. 179.

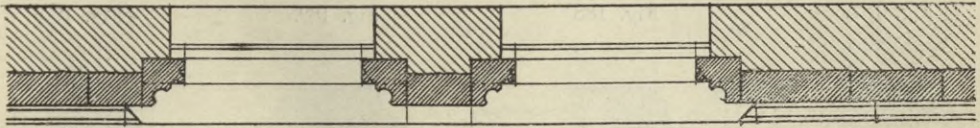
*Grundriß E-F.*

Fig. 180.

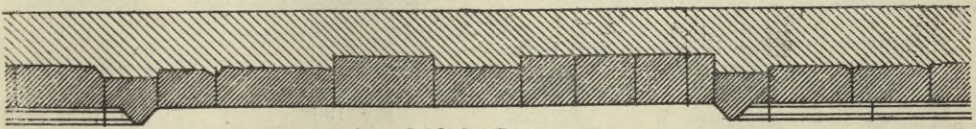
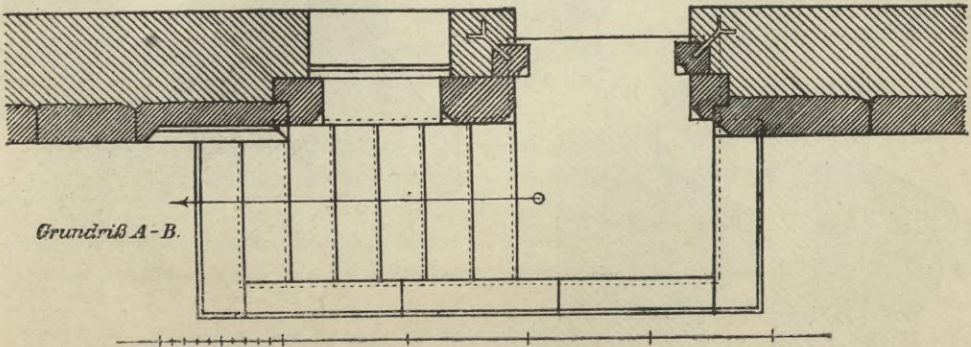
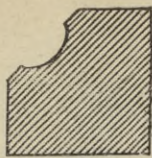
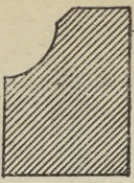
*Grundriß C-D.*

Fig. 181.





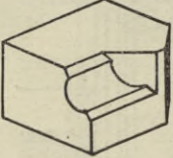
Profil G.



Profil H.



Profil J.



Stein K.

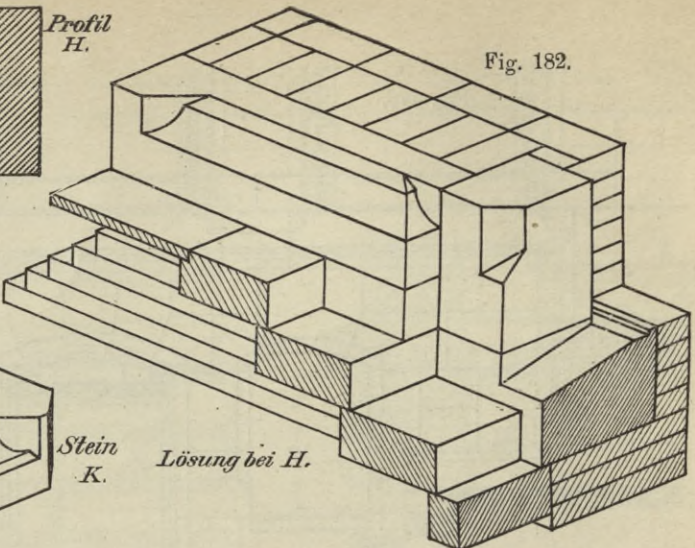


Fig. 182.

Lösung bei H.

Fig. 183.

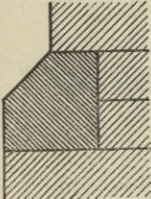


Fig. 187.

Fig. 184.

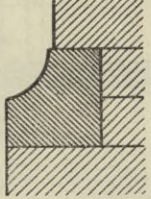


Fig. 188.

Fig. 185.

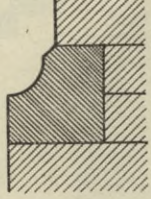


Fig. 189.

Fig. 186.

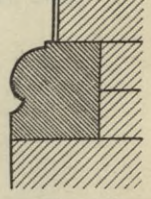


Fig. 190.

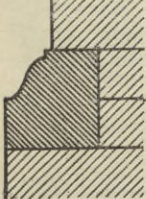


Fig. 191.

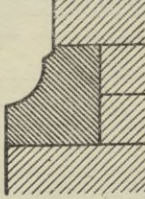


Fig. 192.

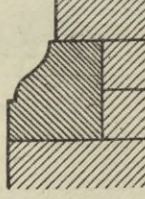


Fig. 193.

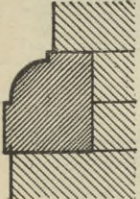


Fig. 194.



Fig. 195.

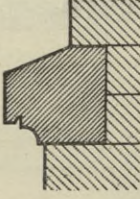


Fig. 196.

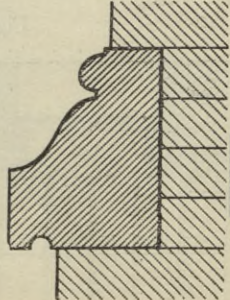


Fig. 197.



Sockeln eine aus diesen Profilelementen zusammengesetzte Gliederung den Vorsprung des Gebäudesockels gegen das aufgehende Mauerwerk. Beispiele für

Fig. 198.



Fig. 199.



Fig. 200.

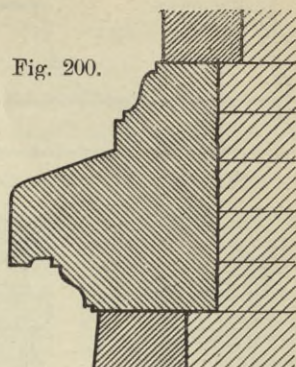


Fig. 201.

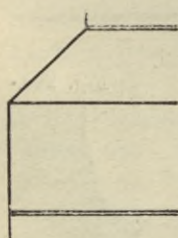


Fig. 202.

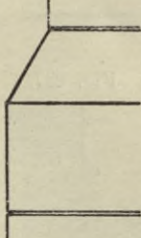


Fig. 203.

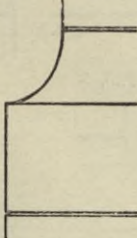


Fig. 204.



Fig. 205.

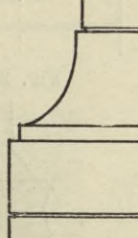


Fig. 206.

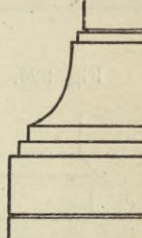


Fig. 207.

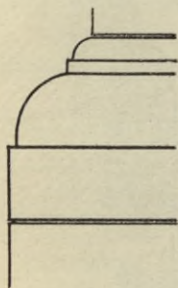


Fig. 208.

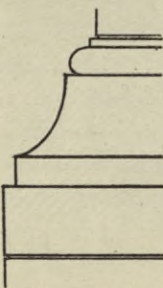


Fig. 209.

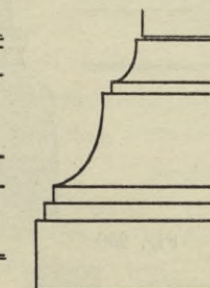


Fig. 210.

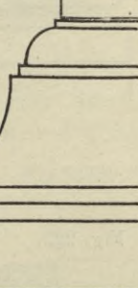
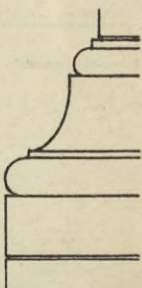


Fig. 211.



Gliederungen romanischer Stilart sind durch die Figuren 214 bis 228, solche für Sockelgesimse in gotischen Formen durch die Figuren 229 bis 231 gegeben\*).

Ein bestimmtes Maß für die Höhe und Ausladung der Sockelgesimse anzugeben, ist nicht möglich, da sich dieses nach der jeweiligen Art des Gebäudes richten muss. Im allgemeinen schwankt die Höhe zwischen drei und fünf Backsteinschichten

Fig. 212.

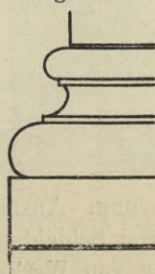
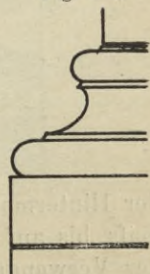


Fig. 213.



\*) Vergl. auch Opderbecke, Die Bauformenlehre.

Fig. 214.

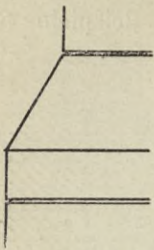


Fig. 215.

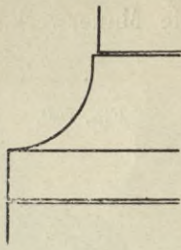


Fig. 216.

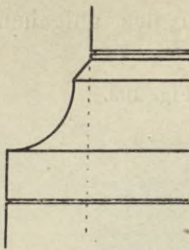


Fig. 217.

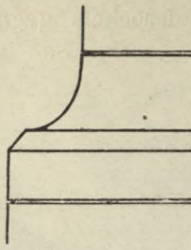


Fig. 218.

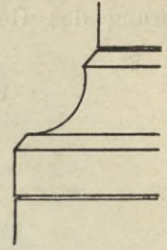


Fig. 219.

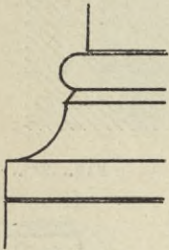


Fig. 220.

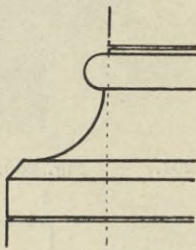


Fig. 221.

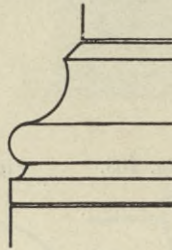


Fig. 222.

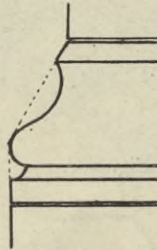


Fig. 223.

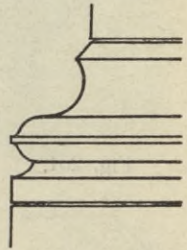


Fig. 224.

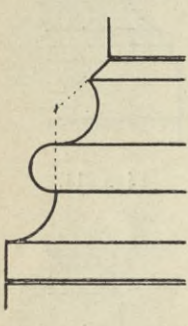


Fig. 225.

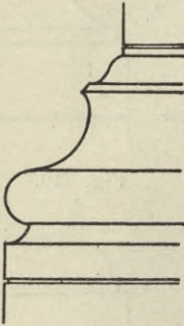


Fig. 226.

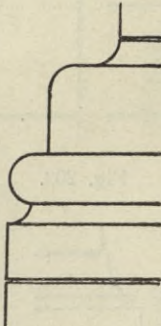


Fig. 227.

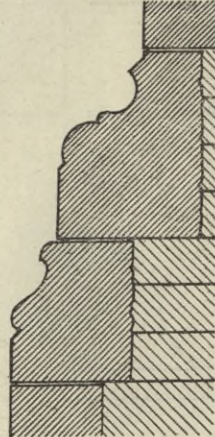


Fig. 228.

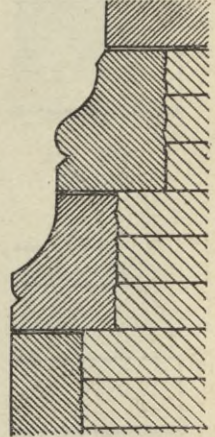


Fig. 229.

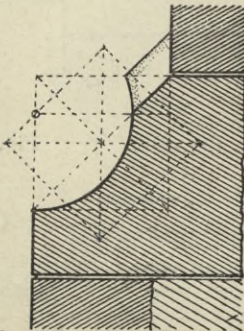


Fig. 230.

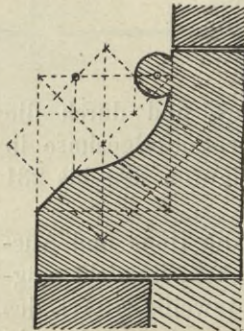
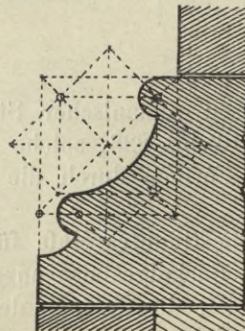


Fig. 231.



der Hintermauerung. Ausnahmsweise kann bei niedrigen Gebäuden das Höhenmaß bis auf zwei Schichten verringert werden, wenn man gezwungen ist, mit der Verwendung von Werkstein sparsam umzugehen.

## b) Die Gurtungen.

Die Höhenlage der Gurtungen entspricht meist der Gebäklage im Innern der Gebäude; sie heissen dann Stockgurte oder Gurtgesimse. Sie können aber auch in Höhe der Fenstersohlbänke liegen und heissen dann Brüstungsgurte oder Brustgesimse. Kommen in ein und demselben Stockwerke beide Gurtarten zur Anwendung, so muss das in Höhe der Balkenlage befindliche dominieren; es erhält die grössere Höhe und die bedeutendere Ausladung.

Die schlichteste Gurtung erhält man durch einfaches Verschieben einer Quaderschicht gegen die Mauerflucht um einige Zentimeter; es entsteht dann das einfache Brandgesimse (Fig. 232).

Reichere Formen erhält man durch Ausgründen der Platte, durch Hinzufügung einer Wasserschräge und eines Untergliedes (Fig. 233 bis 237), wodurch eine etwas grössere Ausladung der Platte bedingt wird.

In der Zeit der deutschen Frührenaissance bestehen die Gurtungen meist aus einer niedrigen mit Wasserschlag versehenen Platte und hohen Untergliedern (Fig. 238 bis 240), oder es ist das antike Kranzgesimse, bestehend aus Sima, Hängeplatte, Zahnschnitt und Unterglied (Fig. 241 und 242) verwendet worden.

Bei gering ausladenden Gurtungen verwendet die Renaissance häufig die antike Architravgliederung (Fig. 243 bis 245), bei grösseren Ausladungen das antike Kranzgesimse, bestehend aus Oberglied, Platte und Unterglied (Fig. 246 bis 250).

Reichere Gurtgesimse für Monumentalbauten im Renaissancestil werden als Gebälke ausgebildet, die aus Fries und Gesims (Fig. 251 und 252) oder aus Architrav, Fries und Gesims bestehen.

Fig. 232.



Fig. 233.

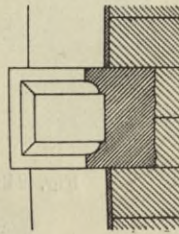


Fig. 234.

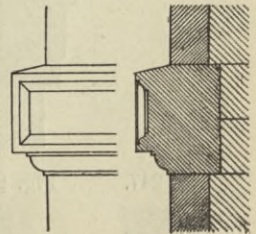


Fig. 235.



Fig. 236.

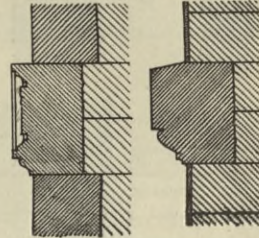


Fig. 237.

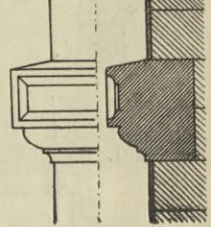


Fig. 238.

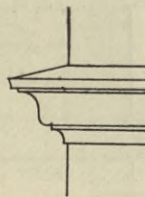


Fig. 239.

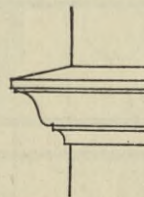


Fig. 240.

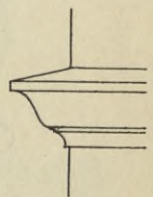


Fig. 241.

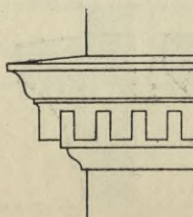
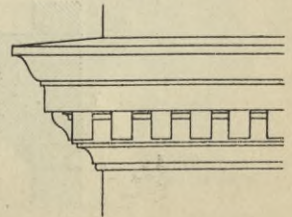


Fig. 242.



Die romanischen Gurtgesimse bestehen meist aus einer niedrigen Platte mit einer hohen Schräge oder Kehle als Unterglied (Fig. 253 und 254). Anfangs fehlte der Wassersschlag, die abdeckende Wasserschräge. Die Erkenntnis, dass unser rauhes nordisches Klima und das zur Verfügung stehende, meist wenig

Fig. 243.



Fig. 244.



Fig. 245.



Fig. 246.

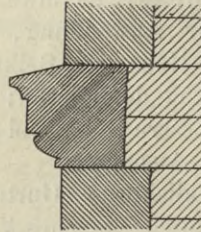


Fig. 247.



Fig. 248.



Fig. 249.



Fig. 250.



Fig. 252.

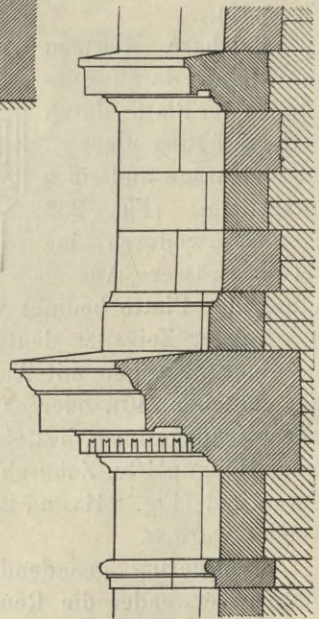


Fig. 251.

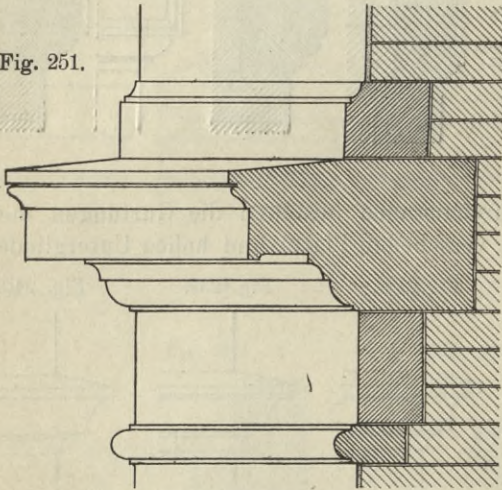


Fig. 253.

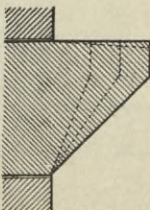


Fig. 254.



Fig. 255.

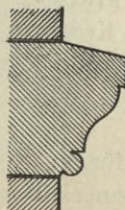


Fig. 256.

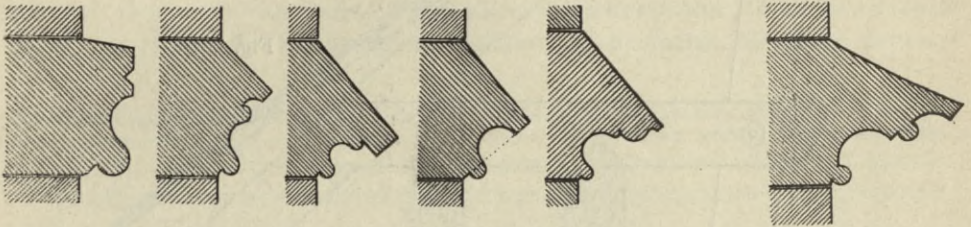


dichte Baumaterial ein schnelles Abfließen des Wassers von allen Teilen eines Bauwerkes verlangt, sofern demselben eine grössere Dauer gesichert werden soll,

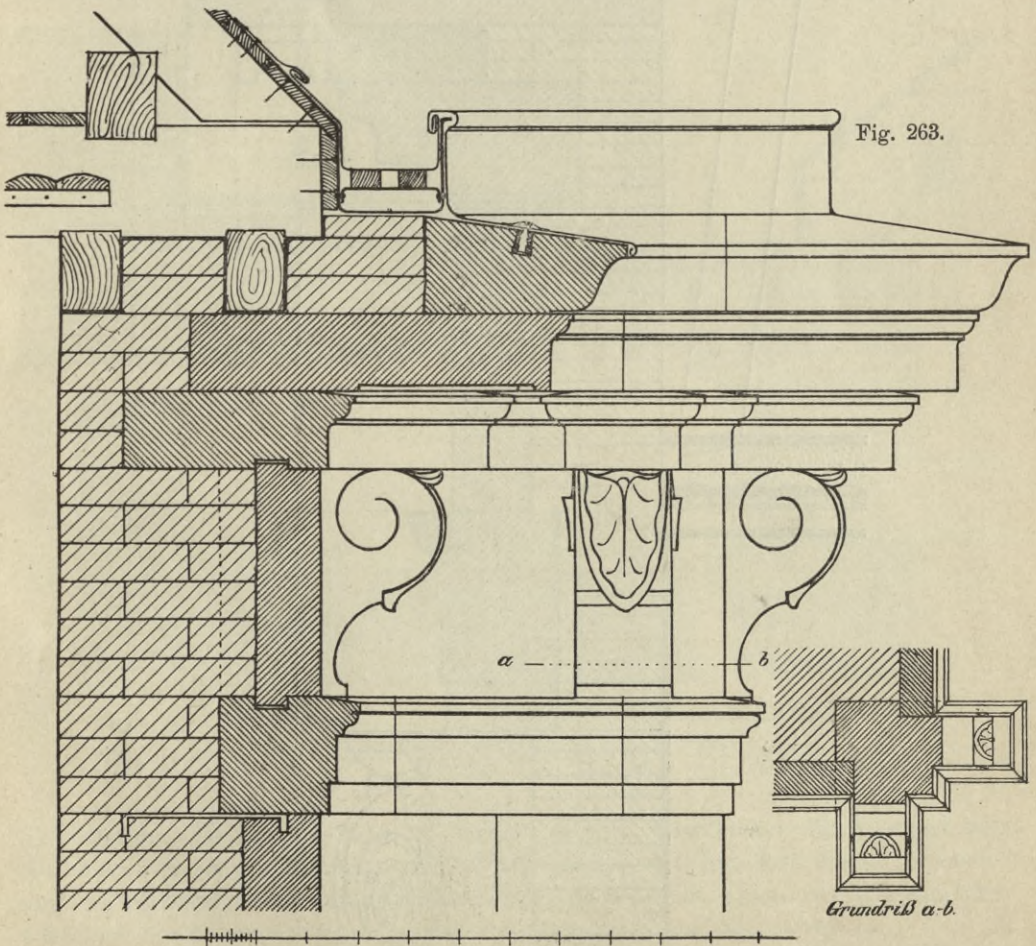
fürte indes schon frühzeitig dahin, alle Vorsprünge und mithin auch die vortretenden Gesimse nach oben hin abzuschrägen.

Diese Wasserschläge, zunächst wenig von der Horizontalen abweichend, nähern sich mit der Zeit immer mehr der Vertikalen und gewinnen dadurch

Fig. 257. Fig. 258. Fig. 259. Fig. 260. Fig. 261. Fig. 262.



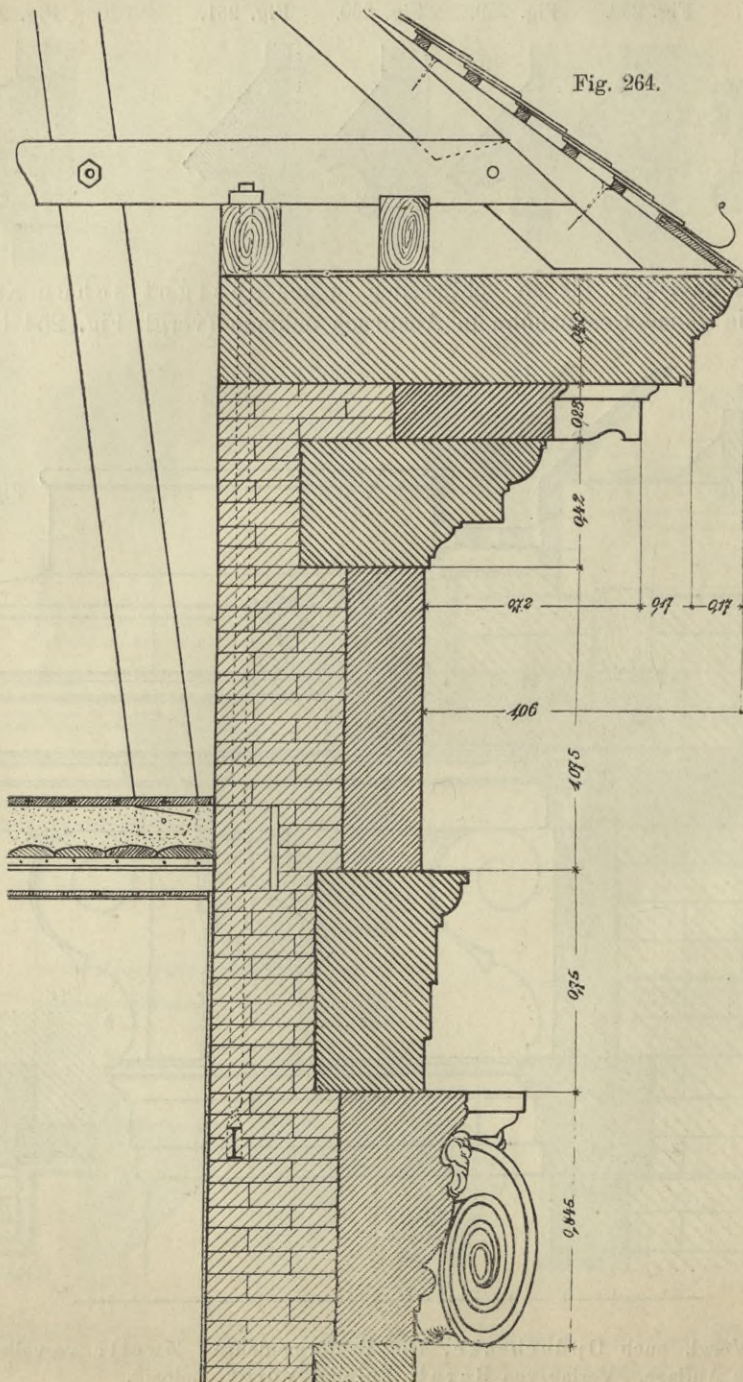
bedeutend an Höhe, bis sie schliesslich in der spätgotischen Kunstperiode nahezu die ganze Gesimshöhe in Anspruch nehmen (vergl. Fig. 254 bis 262\*).



\*) Vergl. auch Opderbecke, Die Bauformenlehre. Zweite vervollständigte und berichtigte Auflage. Verlag von Bernh. Friedr. Voigt, Leipzig.

### c) Die Hauptgesimse, Trauf- oder Kranzgesimse.

Die Hauptgesimse haben verschiedenen Zwecken zu dienen. Wie die Sockel den Fuss, so bilden sie den Kopf, den oberen krönenden Abschluss einer





Gebäudemauer. Sie haben ferner das Regenwasser von der Aussenwand abzuhalten, also diese zu schützen und endlich eine Traufrinne, welche das von den Dachflächen abfließende Regenwasser aufnimmt, zu tragen. Alle diese Erfordernisse bedingen eine Ausladung der Hauptgesimse gegen die Mauerflucht.

Ein schön entwickeltes und im Verhältnis zum Gebäude richtig abgemessenes Hauptgesimse trägt viel zur guten Wirkung der Fassade bei, kann umgekehrt aber auch von höchst unglücklicher Wirkung sein. Man hat deshalb versucht, an Hand von Erfahrungen bestimmte Höhenmaße für diese Gesimse

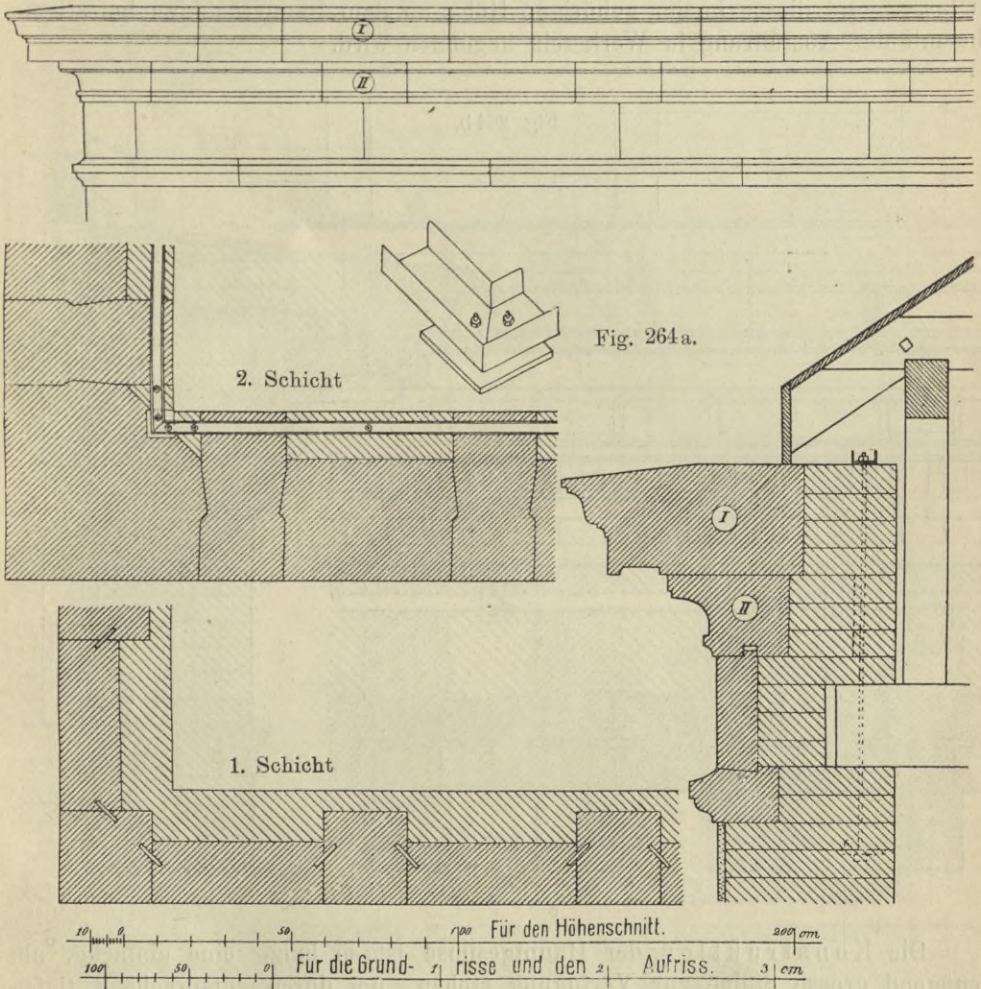


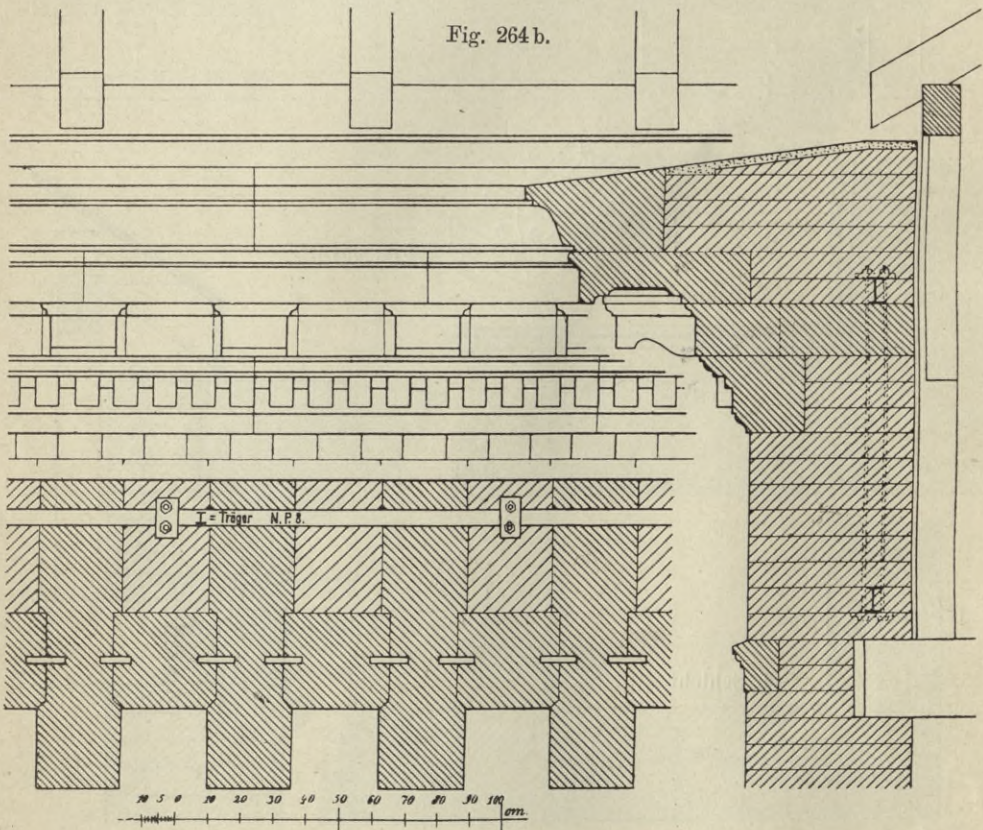
Fig. 264 a.

aufzustellen. Hierbei ist indes zu berücksichtigen, dass immer die Eigenart des Aufbaues der ganzen Fassade zunächst zu beachten ist und dass dieser, je nachdem er schwere oder leichte Architekturformen aufweist, einen wesentlichen Einfluss auf die Höhenentwicklung des Hauptgesimses ausüben muss.

Zarte Architektur der Fassade bedingt auch ein zartes feingliedertes Hauptgesimse und umgekehrt. Die Renaissance hat als Regel etwa folgende

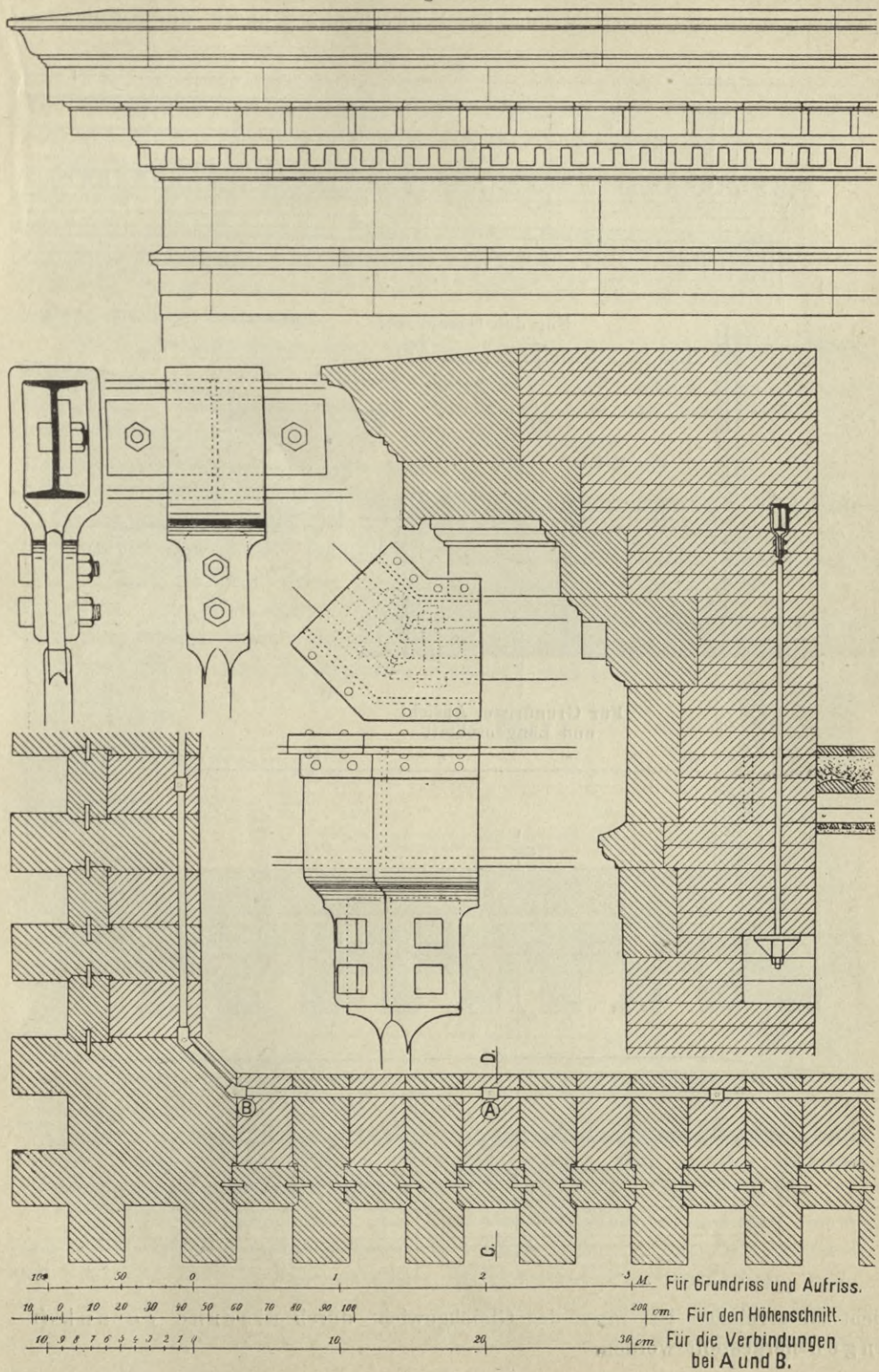
Verhältniszahlen aufgestellt: Hauptgesimse ohne Fries gleich  $\frac{1}{30}$  bis  $\frac{1}{25}$ , mit Fries gleich  $\frac{1}{24}$  bis  $\frac{1}{18}$  der Gebäudehöhe. Bei einem Gebäude von etwa 10 m Höhe müsste demnach das Hauptgesimse etwa 40 cm, bei einem Gebäude von 14,50 m Höhe das Hauptgesimse 48 bis 50 cm hoch gestaltet werden. Höher kann man ein Hauptgesimse, ohne seine Schwere oder Leichtigkeit zu beeinträchtigen, durch Hinzufügung von Architrav und Fries immer erscheinen lassen, wie wir dies schon bei den Gurtgesimsen gesehen haben.

Um die Wirkung eines projektierten Hauptgesimses richtig beurteilen zu können, wird es sich immer empfehlen, von demselben ein Gipsmodell anfertigen zu lassen und dieses in der gehörigen Höhe an dem Baugerüste zu befestigen, ehe mit der Ausführung in Werkstein begonnen wird.

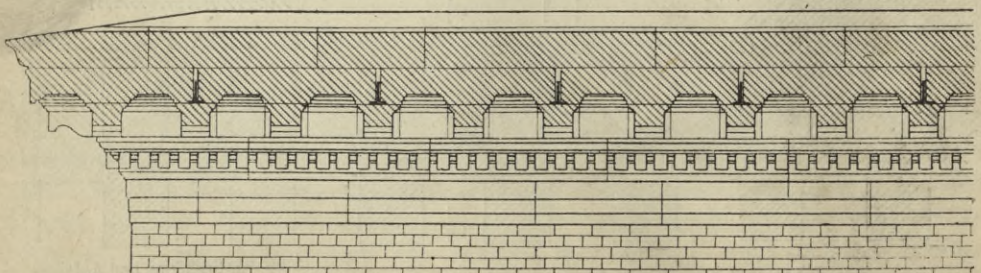
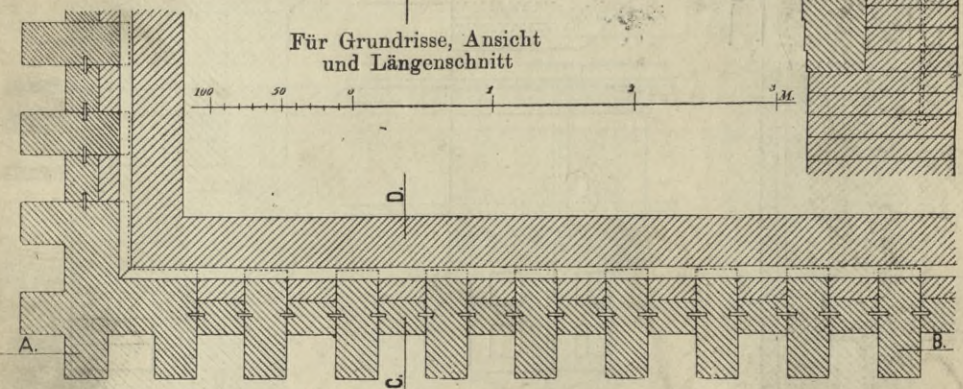
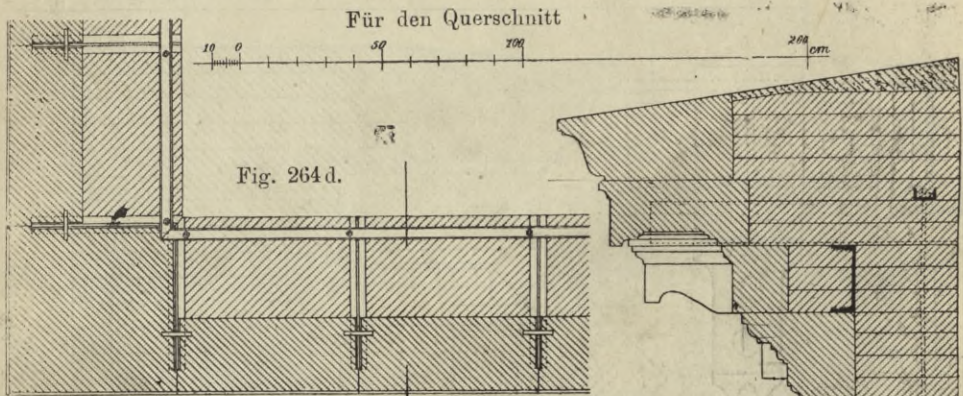
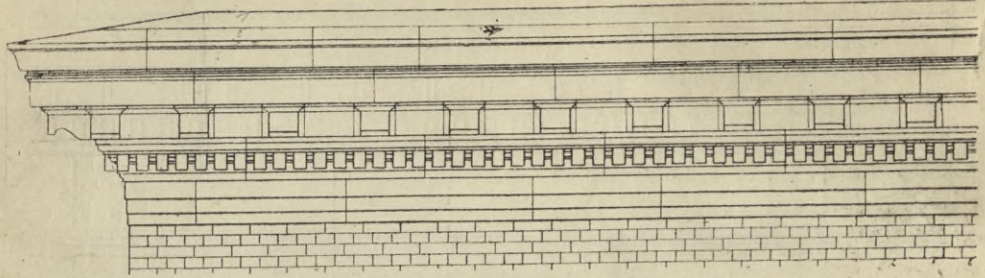


Die Konstruktion der Hauptgesimse ist so lange eine einfache, als genügend grosse Steine zur Verfügung stehen, um durch entsprechend tiefes Einbinden oder durch hinreichende Uebermauerung ein Kippen der Werkstücke zu verhindern. Hierbei muss jedoch ausser der Last des ausladenden Gesims-teiles die zufällige Belastung durch Arbeiter (Dachdecker, Klempner) berücksichtigt werden. Nach Ermittlung dieser Lasten ist deren Schwerpunkt zu bestimmen, welcher, namentlich bei weichen Werksteinen, noch in das mittlere Drittel des aufgehenden Mauerwerks zu liegen kommen muss. Rückt der Schwerpunkt weiter nach aussen, so können starke Kantenpressungen entstehen,

Fig. 264 c.



welche ein Brechen der Steine verursachen. In allen Fällen, in denen eine sichere ausreichende Unterstützung des Schwerpunktes durch die Kernmauern



nicht zu erreichen ist, muss das Gleichgewicht durch eiserne Verankerungen hergestellt werden.

In manchen Fällen kann auch die Dachkonstruktion mit Vorteil zur Belastung bezw. zur Verankerung der Hauptgesimse benutzt werden. Beispiele hierfür geben die Figuren 263 und 264. Zu bedenken ist hierbei freilich, dass durch einen Dachbrand Gefahr hervorgerufen wird, dass die Mauerlatten bezw. Pfetten zerstört und dadurch das Gesimse zum Absturz gebracht wird. Aus diesem Grunde sind derartige Konstruktionen tunlichst zu vermeiden.

Ist die Ausladung des Gesimses eine verhältnismässig geringe, so kann dennoch an Material gespart werden, wenn man die Gesimsstücke als Läufer und Binder herstellt und die Binder mit dem Mauerwerk verankert. Die aus Rundeseisen zu bildenden, in Abständen von 1,0 bis 2,0 m anzuordnenden Anker können an ihrem oberen Ende durch  $\square$ -Eisen und Schraubenmuttern gehalten werden, wie Fig. 264a zeigt.

Bei Konsolengesimsen kann man die Verankerung in der Weise ausführen, dass man die Konsolsteine durch die ganze Mauerstärke binden lässt, über diese schwache  $\perp$ -Träger von etwa 80 mm Höhe streckt und dieselben mit dem Mauerwerkern durch Doppelanker nach Fig. 264b fest verbindet.

Eine ähnliche Konstruktion zeigt Fig. 264c. Auch hier binden die Konsolsteine durch die ganze Mauer und werden an ihrem hinteren Ende durch Rundeseisenanker gehalten, welche am oberen Ende in Flacheisen umgeschmiedet und mit etwa 60 mm breiten Schlaufen verschraubt sind. Durch diese Schlaufen sind  $\perp$ -Träger gesteckt, deren Länge dem Abstände der Anker (1,50 bis 2,0 m) entspricht. Der Stoss dieser Träger kann durch aufgelegte Flacheisen mittels Verschraubung gesichert werden. Am unteren Ende der mit Schraubengewinde versehenen Anker sind Ankerplatten eingelegt und hier Oeffnungen im Mauer-

Fig. 265.

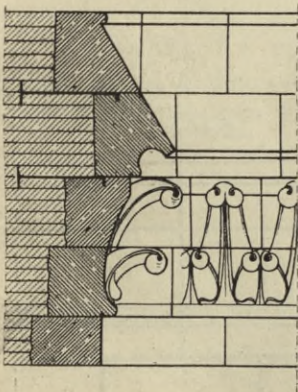
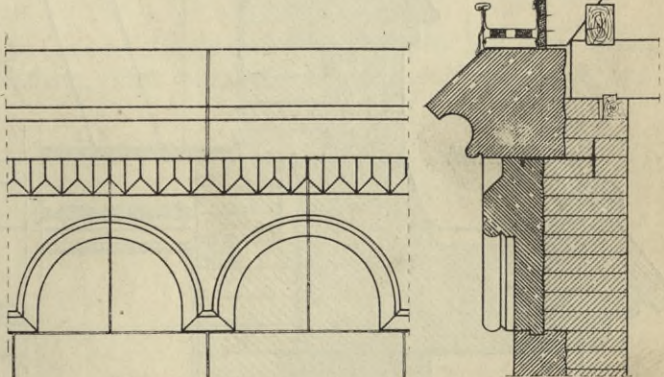


Fig. 266.



werk belassen, um die Anker nach dem Verlegen der  $\perp$ -Träger mittels Schraubenmuttern fest anziehen zu können. Diese Oeffnungen sind erst zu schliessen, nachdem das Gesimse fertig verlegt ist.

Will man die Konsolsteine, was bei kostbarem Material in Frage kommen kann, nicht durch die ganze Mauerstärke reichen lassen, so kann eine Konstruktion nach Fig. 264d gewählt werden. Hierbei sind die Konsolstücke, welche nur etwa bis auf halbe Mauerstärke einbinden, mit ihrem hinteren Ende in  $\perp$ -Träger eingeschoben. Ueber diese sind  $\perp$ -Eisen so gestreckt, dass deren Ab-

Fig. 267.

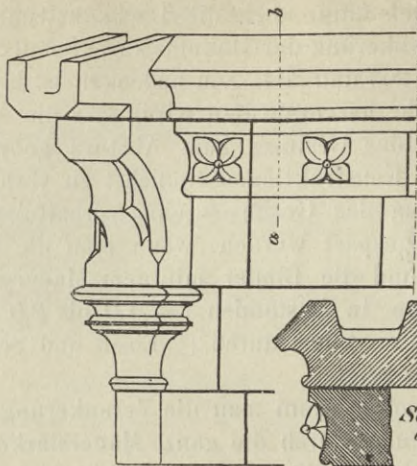
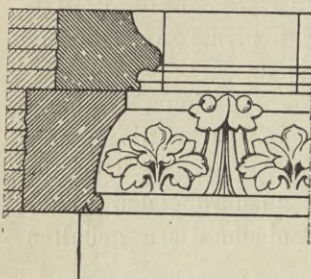


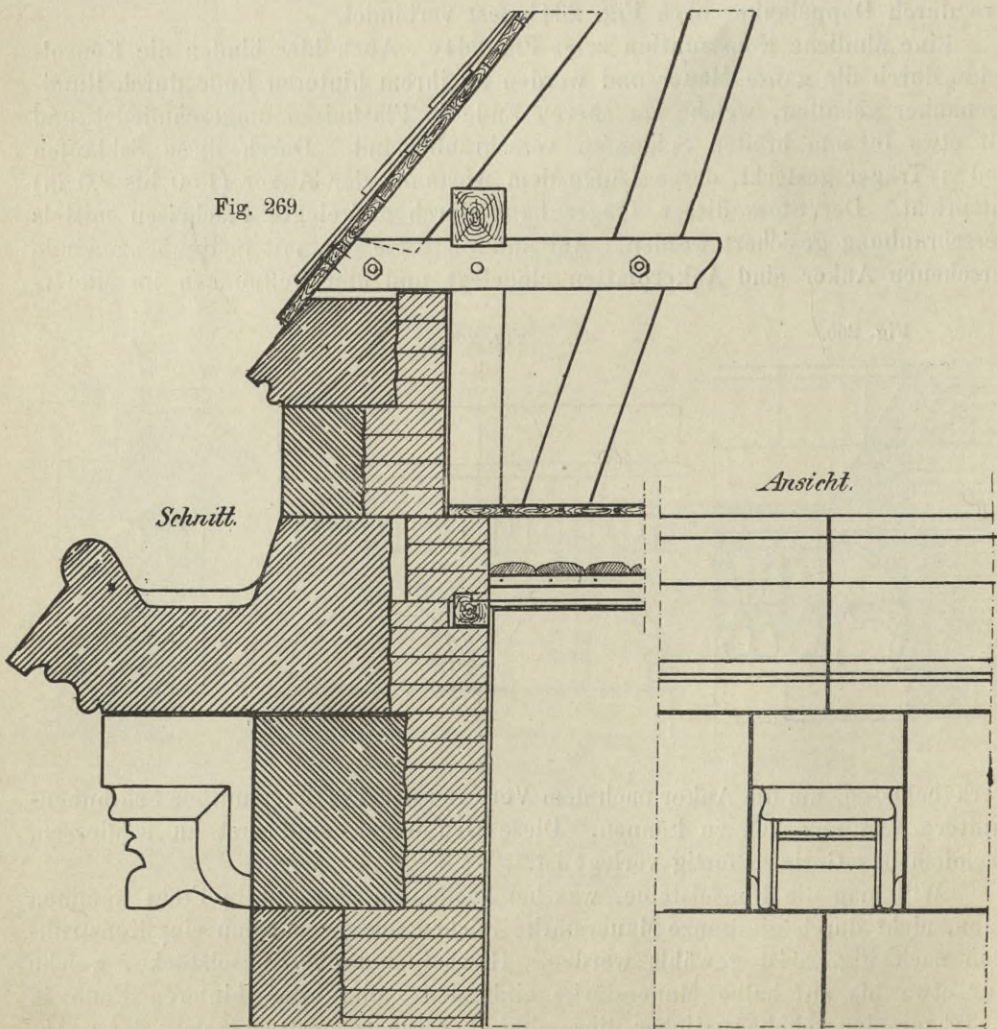
Fig. 268.

*Ueberechansicht.*

*Grundriß*

*Schnitt a-b.*

Fig. 269.



*Schnitt.*

*Ansicht.*

stand genau der Entfernung entspricht, die durch die Mittellinie jeder dritten Konsole gegeben ist. Die über die Konsolsteine gestreckten Werkstücke, welche die Hängeplatte bilden, sind über diese  $\perp$ -Eisen derart geschoben, dass der Steg mit einer Stossfuge zusammenfällt.  $\square$ -Eisen, welche am hinteren Ende über die  $\perp$ -Eisen gelegt sind, verhindern in Verbindung mit langen Rundeisenankern ein Kippen des vorgekragten Eisenrostes und damit auch des ausladenden Gesimsteiles.

Fig. 270.

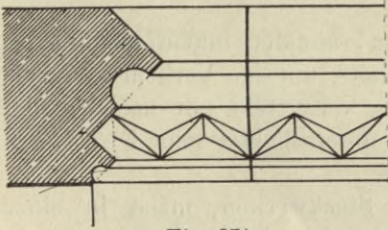


Fig. 271.

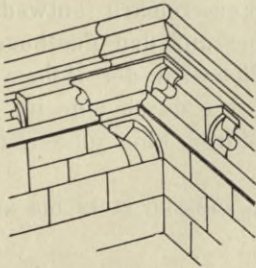
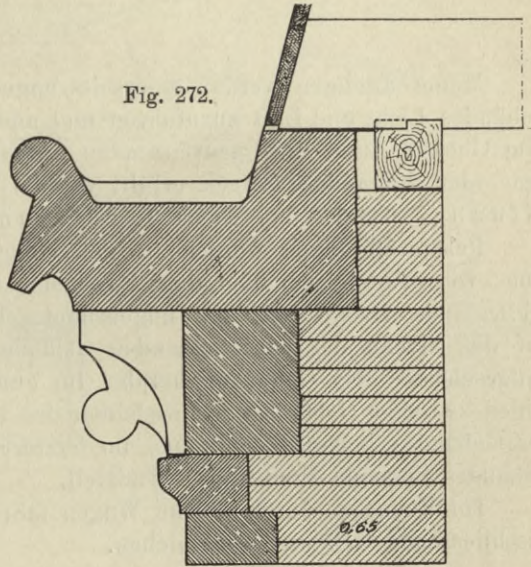


Fig. 272.



Romanische und gotische Hauptgesimse (Fig. 265 bis 272) haben meist eine so geringe Ausladung, dass man die künstliche Verankerung der Werkstücke entbehren kann.

## IV. Die Maueröffnungen.

Maueröffnungen werden einerseits angeordnet, um den Innenräumen eines Gebäudes Licht und Luft zuzuführen und andererseits, um den Verkehr zwischen dem Gebäude und dem angrenzenden Gelände zu vermitteln. Je nachdem der eine oder der andere Zweck erfüllt werden soll, unterscheidet man Fensteröffnungen und Tür- oder Toröffnungen.

Fensteröffnungen werden in den einzelnen Stockwerken, meist in einer Höhe von etwa 80 cm über dem Fussboden beginnend und bis nahe an die abschliessende Decke reichend, angeordnet. Türöffnungen reichen entweder bis auf das Niveau des anschliessenden Geländes oder bis auf den Fussboden des Erdgeschosses des Gebäudes herab. Im ersteren Falle wird der Höhen-Unterschied zwischen Gelände und Fussboden des Erdgeschosses durch eine im Innern des Gebäudes befindliche Treppe, im letzteren Falle durch eine ausserhalb des Gebäudes liegende Freitreppe vermittelt.

Toröffnungen, durch welche Wagen fahren sollen, müssen stets bis auf das anschliessende Gelände herabreichen.

Fig. 273.

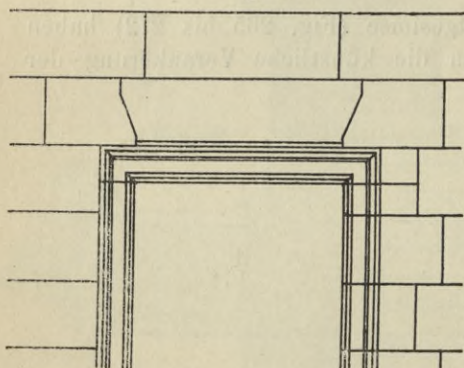
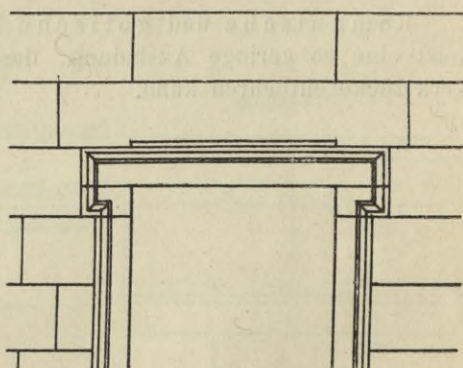


Fig. 274.



Bei allen Öffnungen unterscheiden wir die Ueberdeckung und die seitlichen Begrenzungen, zu welchen bei den Fenstern noch die untere Begrenzung, die Fensterbrüstung, hinzutritt.

Die Ueberdeckung der Öffnungen kann entweder in der Form von Steinbalken oder von Bögen erfolgen. Da bei Steinbalken die Biegezugfestigkeit verhältnismässig gering ist, so muss man ihre Höhe stets so bemessen, dass sie der zu erwartenden Belastung genügenden Widerstand entgegenstellen, oder man muss über ihnen Entlastungs-Konstruktionen anbringen.



Bei geringen Spannweiten kann die Entlastung des überdeckenden Steinbogens durch eine Hohl-fuge bewirkt werden, wenn darüber ein genügend hohes anderes Werkstück folgt (Fig. 273 und 274). Anderenfalls sind Entlastungsbögen (Fig. 275 bis 279) anzuordnen.

Fig. 275.

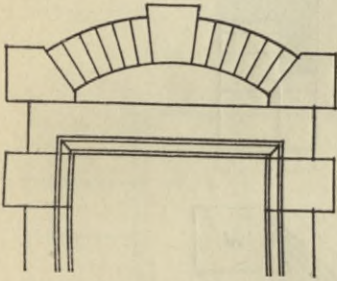


Fig. 277.

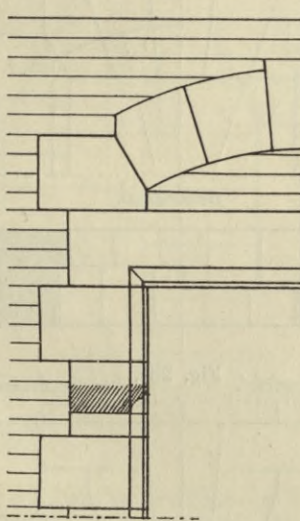


Fig. 278.

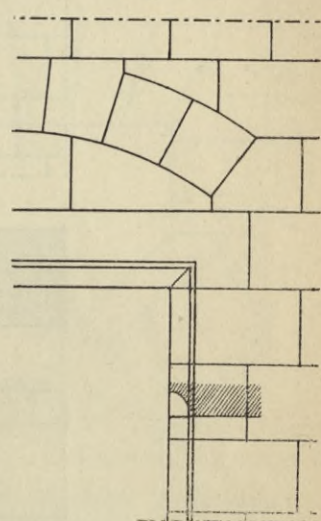


Fig. 276.

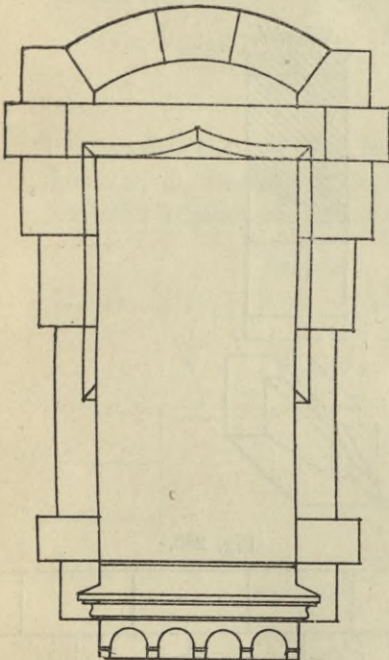
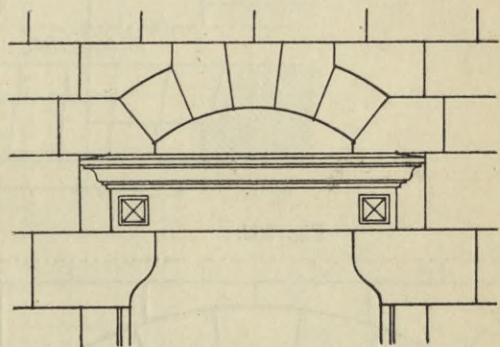


Fig. 279.



Der Raum zwischen Entlastungsbögen und Fenstersturz ist ebenso wie derjenige der Entlastungsfugen erst dann zu schliessen, wenn das Gebäude im Rohbau vollendet und ein weiteres Setzen des Mauerwerks nicht mehr zu befürchten ist.

Für die Ueberdeckung der Oeffnungen durch Mauerbögen kommen hauptsächlich der scheidrechte Bogen, der segmentförmige oder Flachbogen, der halbkreisförmige oder Rundbogen, der Spitzbogen und der Korbbogen in Frage. In der spätgotischen Zeit treten ausserdem vereinzelt noch die Formen des Eselsrückenbogens und des Vorhangfensterbogens auf.

Scheidrechte Bögen (Fig. 280 und 281) treten an Stelle der Steinbalken, wenn die untere Begrenzung eine wagerechte sein soll. Bei stärker belasteten

Bögen oder grösseren Spannweiten kann man dadurch eine Verstärkung der scheidrechten Bögen herbeiführen, dass man die obere Leibungslinie segmentförmig

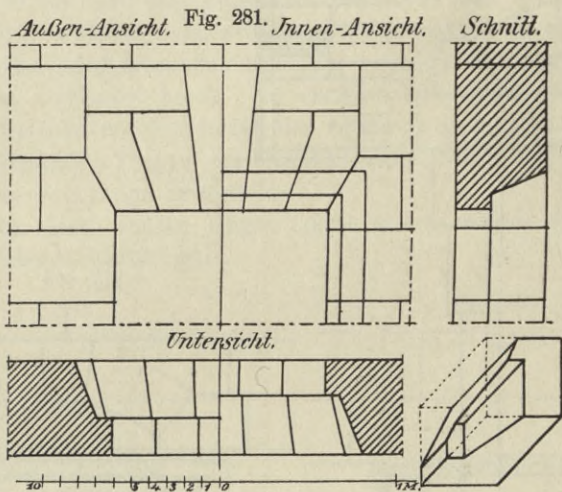
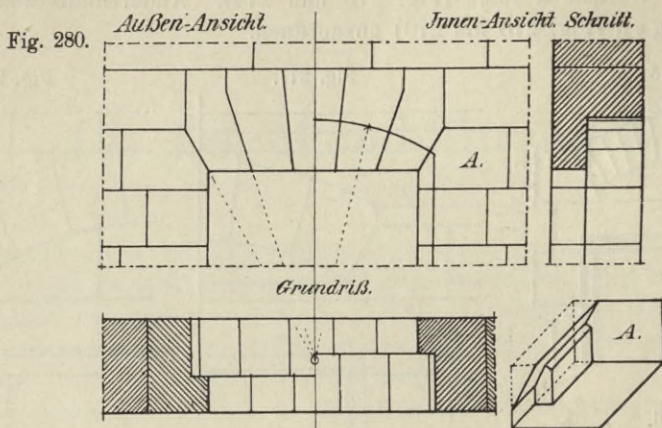


Fig. 282.

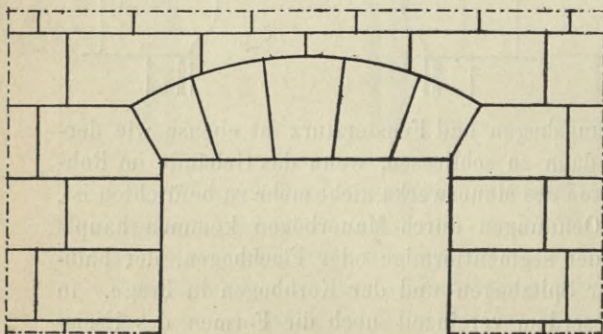
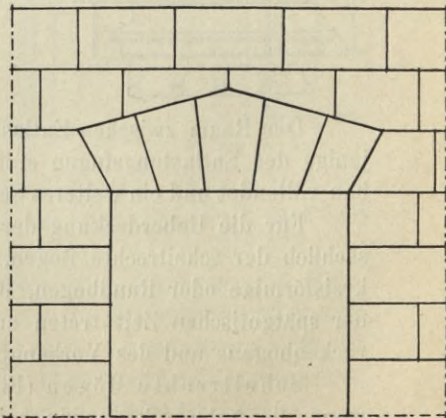


Fig. 283.



(Fig. 282) oder nach dem Scheitel gerade ansteigend (Fig. 283) gestaltet. Damit an den Wölbsteinen stark spitzwinkelige Kanten vermieden werden, ordnet man die Kämpferfuge meist etwas tiefer als die innere Bogenlinie an (Fig. 284 und 285) und bricht auch wohl die Fugenkanten an der inneren und äusseren

Fig. 284.

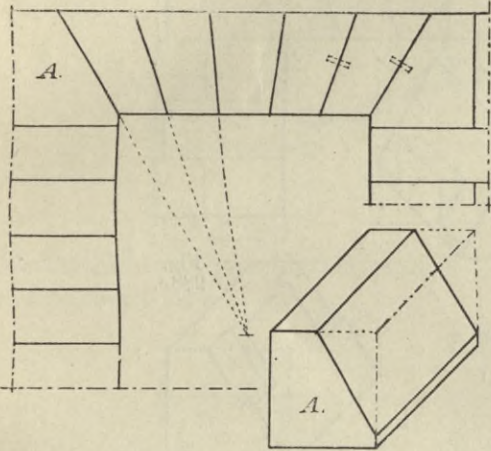
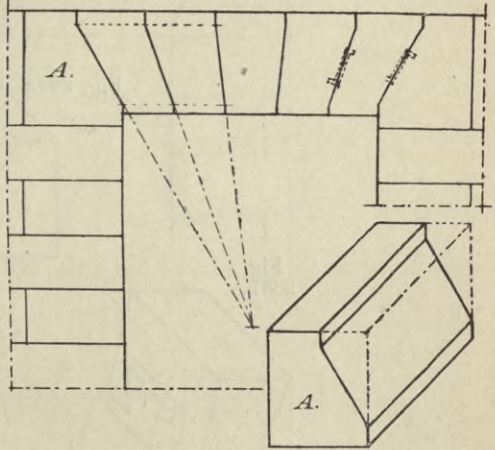


Fig. 285.



Bogenlinie (Fig. 285 bis 287). Zuweilen werden auch die einzelnen Wölbsteine durch in die Fugen eingelegte Eisenklammern (Fig. 285 rechte Hälfte) oder durch verdeckt liegende angearbeitete Ansätze (Fig. 288 und 289) miteinander verbunden.

Fig. 286.

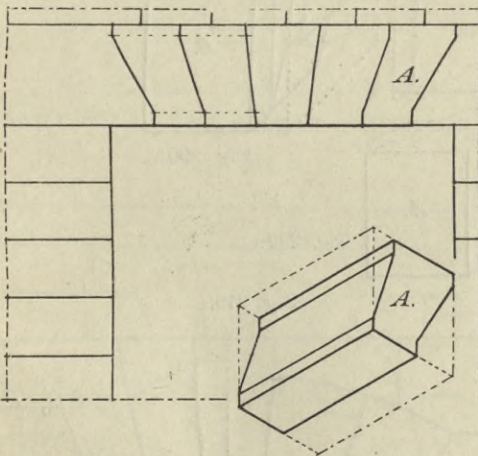
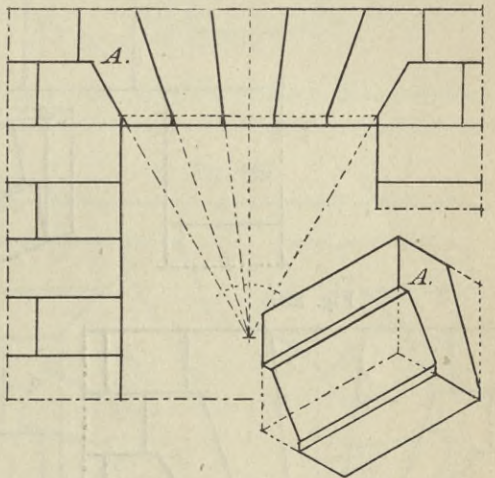


Fig. 287.



Eine oft angewendete, in konstruktiver Hinsicht jedoch verwerfliche Anordnung ist die der Hakensteine (Fig. 290). Derartig gestaltete Wölbsteine brechen bei stärkeren Belastungen, wenn sie auch aus bestem Material gearbeitet sind, an den Stellen, wo die Lagerfugen der Mauerschichten auf die Wölbungen treffen, leicht ab.

Bei Flachbögen wird nur selten die Rückenlinie konzentrisch zu der inneren Leibungslinie (Fig. 291 linke Hälfte) gestaltet, weil dann die an-

schliessenden Mauersteine in dem unteren Lager ebenfalls nach der Rückenlinie abgearbeitet werden müssen. Mehr empfehlen sich die Anordnungen nach

Fig. 288.

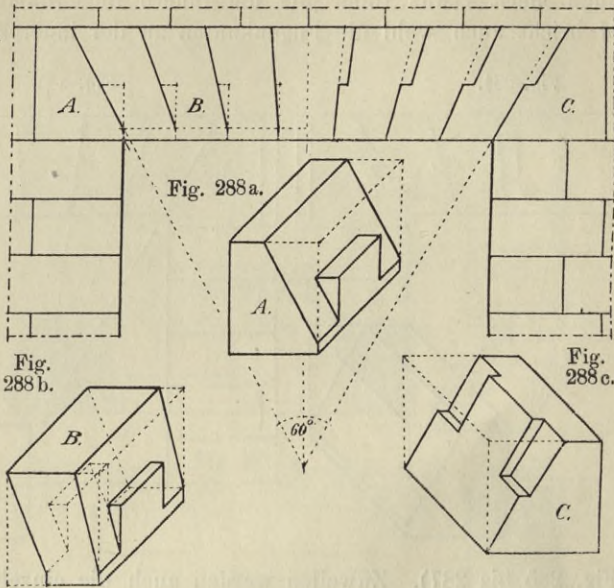


Fig. 289.

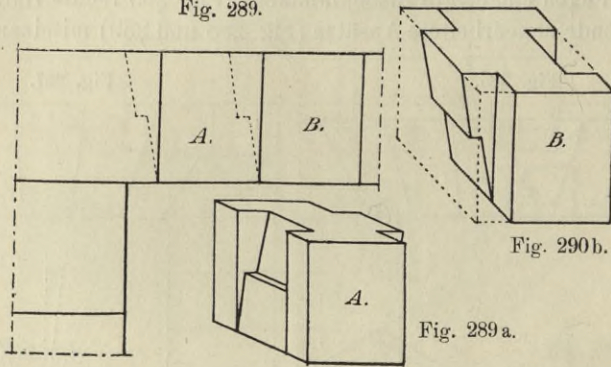


Fig. 290.

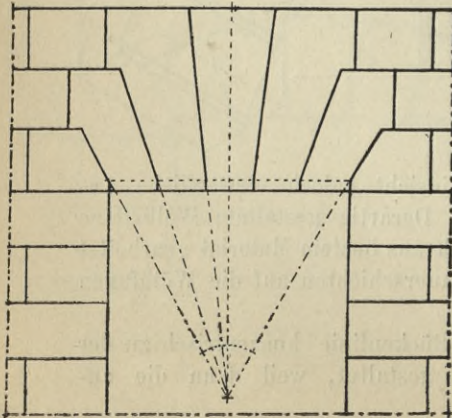


Fig. 219.

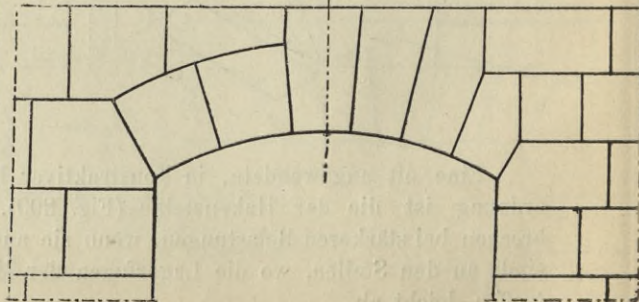
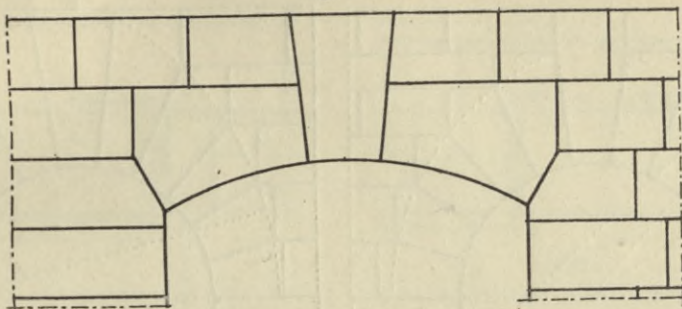


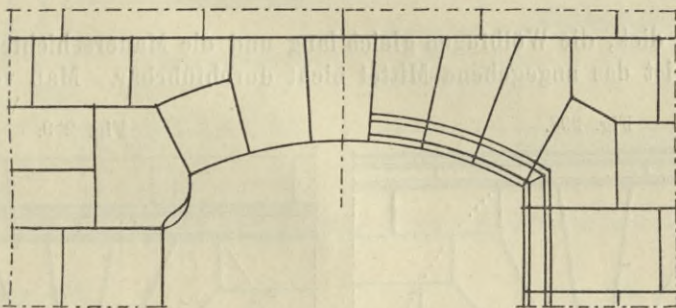
Fig. 291 rechte Hälfte bis Fig. 293, durch welche den Wölbsteinen eine solche Form gegeben ist, dass dieselben entweder in Absätzen an die wagerechten Fugen der

Fig. 292.



Mauerschichten angeschlossen werden, oder alle bis zu der gleichen Lagerfuge durchgeführt sind.

Fig. 293.



Bei Rund- und Spitzbögen müssen die anschliessenden Mauersteine wieder nur in dem unteren Lager nach der Rückenlinie des Bogens abgearbeitet

Fig. 294.

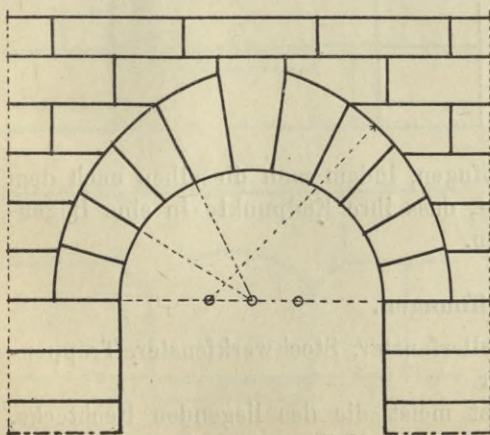
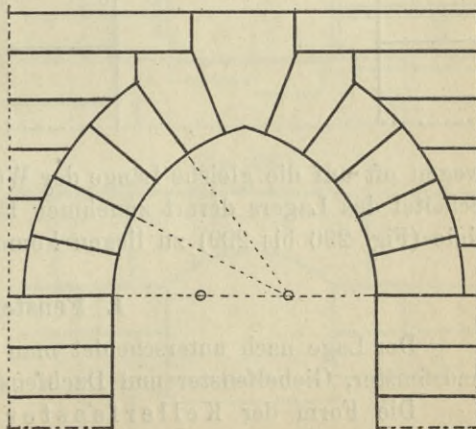


Fig. 295.



werden, sofern die Rückenlinie ebenfalls als Bogenlinie (Fig. 294 und 295) gestaltet ist. Am gebräuchlichsten ist bei diesen Bogenformen die Verwendung

von im Haupt fünfeckig gestalteten Wölbsteinen, welche mit rechtwinkelig aufeinander treffenden Kanten an die Mauerschichten anschliessen. Sollen die Wölb-

Fig. 296.

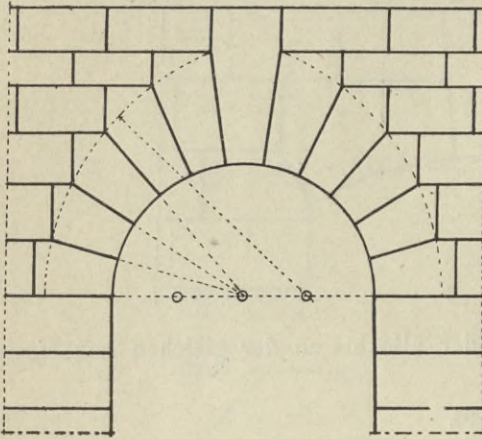
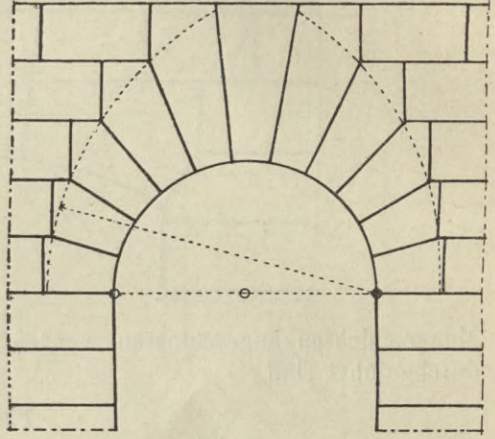


Fig. 297.



steine gleich dick, die Wölbungen gleich lang und die Mauerschichten gleich hoch werden, so ist das angegebene Mittel nicht durchführbar. Man verzichtet des-

Fig. 298.

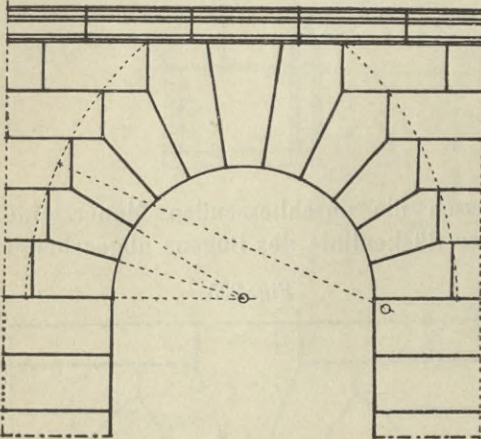
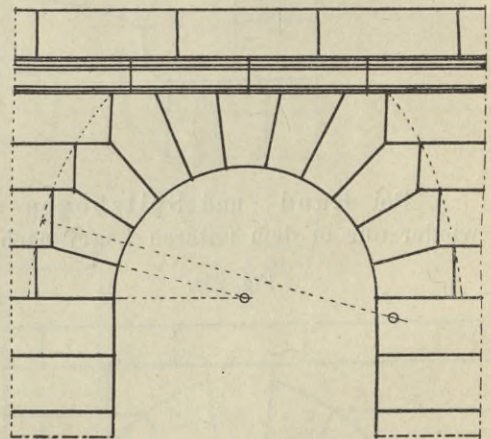


Fig. 299.



wegen oft auf die gleiche Länge der Wölbungen, indem man dieselben nach dem Scheitel des Lagers derart zunehmen lässt, dass ihre Endpunkte in eine Bogenlinie (Fig. 296 bis 299) zu liegen kommen.

### 1. Fensteröffnungen.

Der Lage nach unterscheidet man Kellerfenster, Stockwerkfenster, Treppenhäuserfenster, Giebelfenster und Dachfenster.

Die Form der Kellerfenster ist meist die des liegenden Rechtecks, ihre Grösse, die sich nach der Benutzungsart der Kellerräume, denen sie Licht zuführen sollen, richtet, eine sehr verschiedene. Sollen Kellerfenster von grösserer Höhe (zur Beleuchtung von Waschküchen, Bügelzimmern, Küchen, Wohnräumen

usw.) angeordnet werden, so sind vor denselben, sofern sie unter das Gelände herabreichen, Lichtschächte anzuordnen, oder es ist der Gebäudesockel so hoch

Fig. 300.

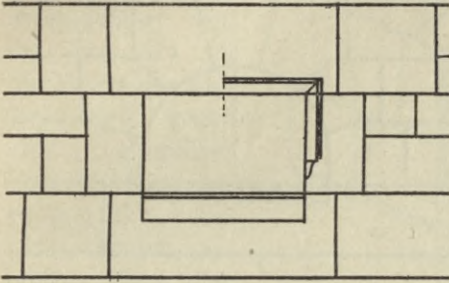


Fig. 301.

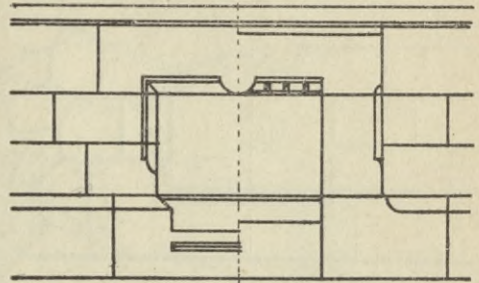
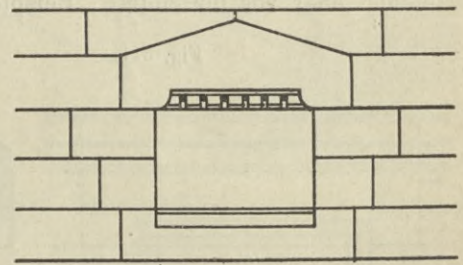
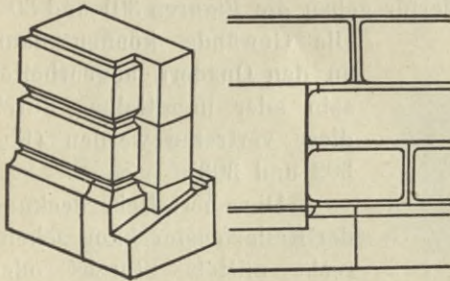


Fig. 302.

Fig. 303.

Fig. 304.



aufzuführen, dass die Fenster über dem Gelände die erforderliche Höhe erhalten können.

Fig. 305.

Fig. 306.

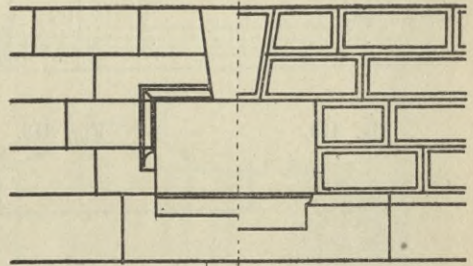
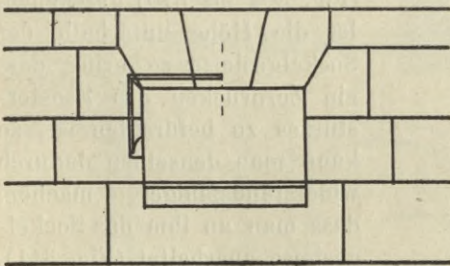
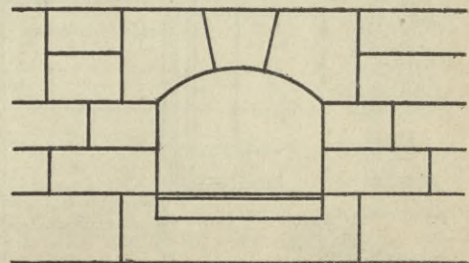
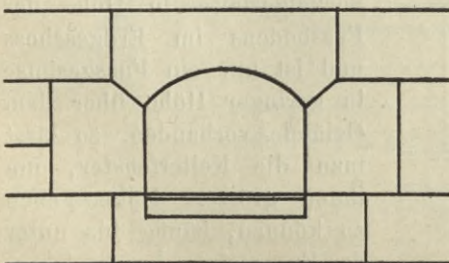


Fig. 307.

Fig. 308.



Die gebräuchlichste Konstruktion ist die mit Sohlbank, Gewändesteinen und geradem Sturz (Fig. 300). Ist ein Untersockel vorhanden, so mangelt oft

die erforderliche Höhe, um oberhalb desselben die Sohlbank verlegen zu können; man legt sie dann in die Höhe des Untersockels und gestaltet sie so, dass die

Fig. 309.

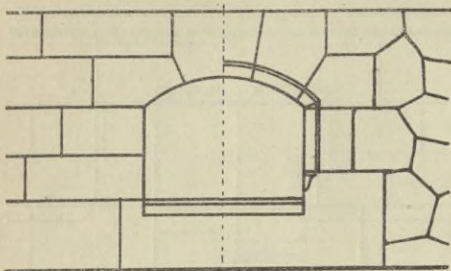
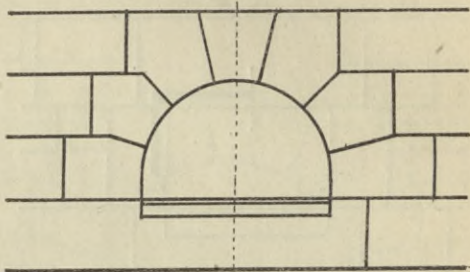


Fig. 310.]



vortretende Profilierung des Untersockels in guter Lösung auf die Sohlbank aufschneidet oder vor ihr endigt. Beispiele hierfür geben die Figuren 301 und 302.

Fig. 311.

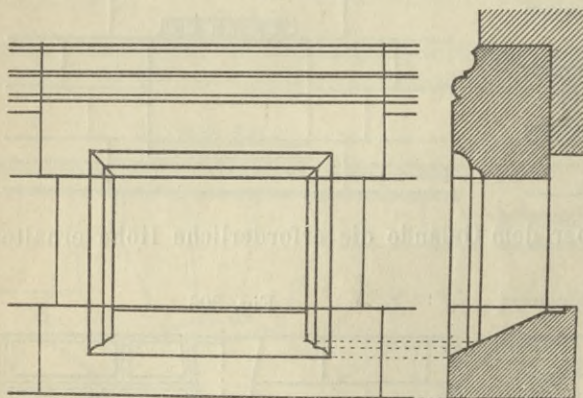


Fig. 312.

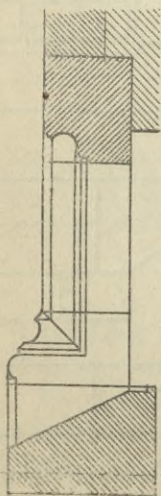
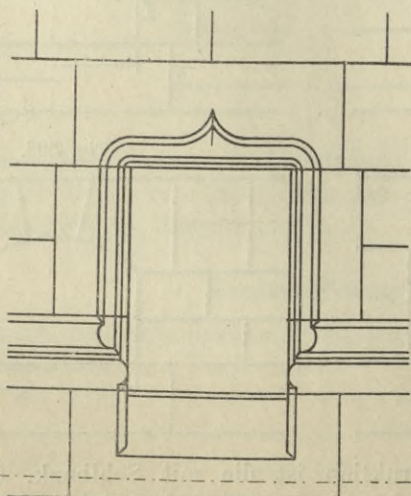


Fig. 313.



Die Gewände können dann an den Quadern angearbeitet sein oder unmittelbar durch diese vertreten werden (Fig. 302 und 303).

Die obere Ueberdeckung der Kellerfenster kann scheinrecht mittels Sturzes oder keilförmig gearbeiteten Wölbsteinen, ferner durch Flach-, Korb-, Rund- oder Spitzbogen (Fig. 304 bis 310) geschehen. Ist die Höhe unterhalb des Sockelgesimses so gering, dass ein Zerdrücken des Fenstersturzes zu befürchten ist, so kann man denselben dadurch widerstandsfähiger machen, dass man an ihm das Sockelgesimse anarbeitet (Fig. 311).

Fehlt das eigentliche Sockelgesimse in Höhe des Fussbodens im Erdgeschoss und ist nur ein Fussgesimse in geringer Höhe über dem Gelände vorhanden, so lässt man die Kellerfenster, um ihnen grössere Höhe geben zu können, häufig bis unter das Fussgesimse herabreichen. Es ist dann Aufgabe des Architekten, dennoch befrie-



digende Lösungen zu finden. Bei Fig. 312 und 313 ist eine einwandfreie Lösung dadurch erreicht, dass das Fussgesimse um die Fensterleibung herumgekröpft und dann um die

Fensteröffnung herumgeführt ist. Bei Fig. 314 ist die Flucht des Kellerfensters gegen die eigentliche Sockelfucht zurückgerückt; es wird dadurch erreicht, dass das Fussgesimse des Sockels in sinnemässiger Weise verkröpft und gegen die Fenstersohlbank totlaufen kann. Ebenso kann aber auch das Fussgesimse um das Fenster herumgeführt werden. Beispiele hierfür geben die Fig. 315 bis 318b.

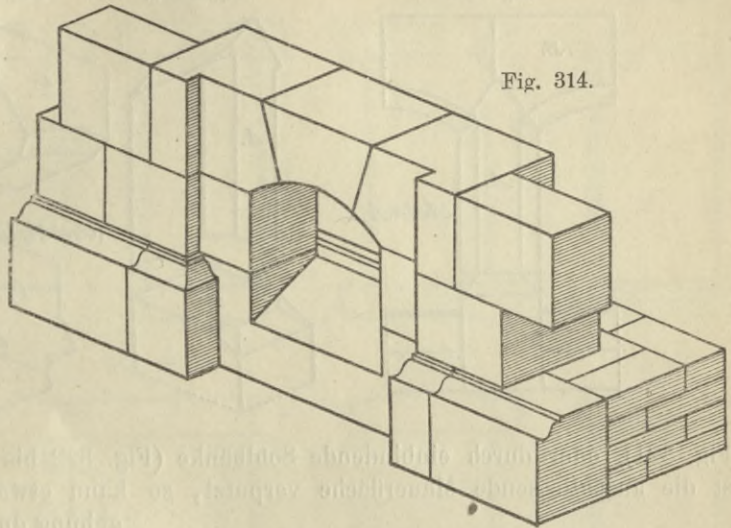
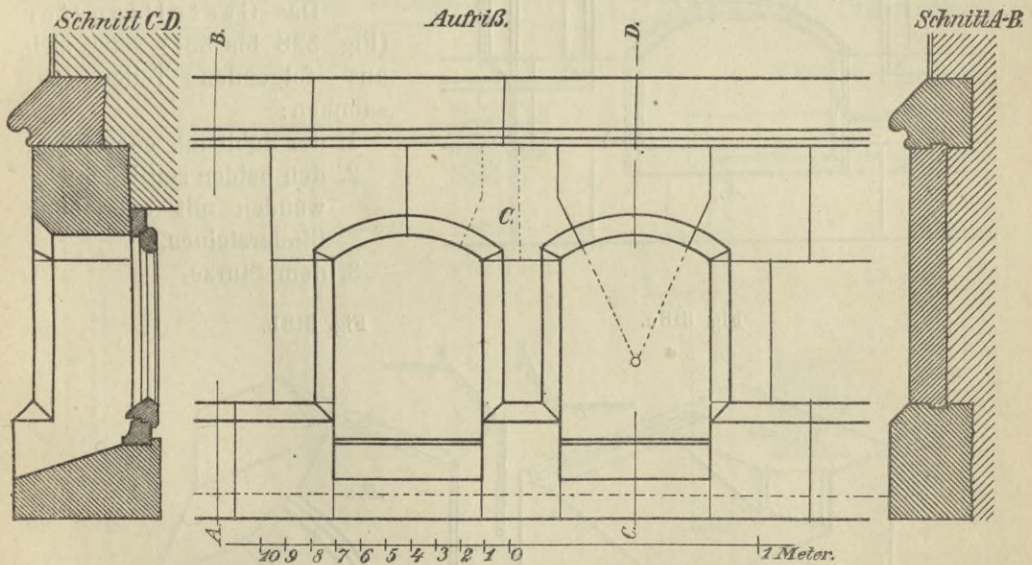


Fig. 314.

Fig. 315.



Die gebräuchlichste Grundform der Stockwerkfenster ist mit Rücksicht auf die Zweckmässigkeit das hochgestellte Rechteck, im ungefähren Verhältnis der Breite zur Höhe von 1 : 2 (Fig. 319).

Hinsichtlich der konstruktiven Ausführung unterscheidet man Fenster ohne und solche mit Gestelle. Im ersteren Falle ist die Fensteröffnung in der Mauerfläche

ausgespart und im einfachsten Falle mit einem Steinbalken überdeckt (Fig. 320). Der untere Abschluss der Oeffnung kann durch eine eingeschobene Sohlbank

Fig. 316.

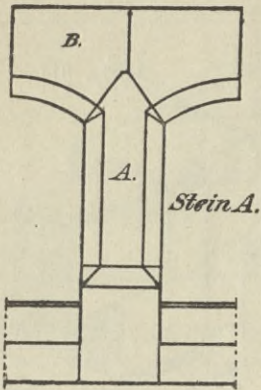


Fig. 316 a.

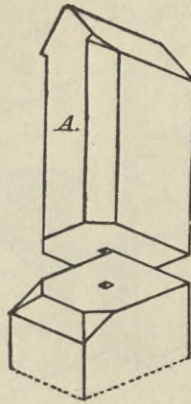
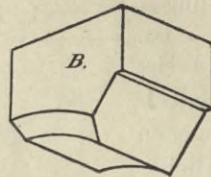
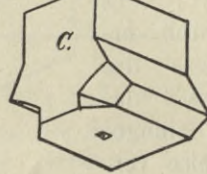


Fig. 316 b.



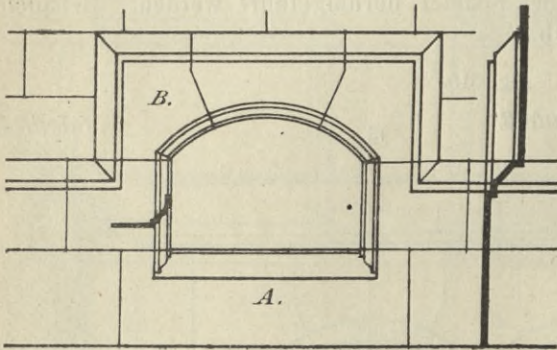
(vergl. Fig. 315)

Fig. 317.



(Fig. 321), oder durch einbindende Sohlbänke (Fig. 322 bis 327) gebildet sein. Ist die anschließende Mauerfläche verputzt, so kann etwas reichere Formen-

Fig. 318.



gebung durch eine das Fenster umrahmende Fasse oder durch Anordnung einzelner Gewändesteine (Fig. 323 bis 325 und 327) geschaffen werden.

Das Gestellfenster (Fig. 328 bis 331) setzt sich aus folgenden Teilen zusammen:

1. der Sohlbank oder Bank,
2. den beiden seitlichen Gewänden mit oder ohne Bindersteinen,
3. dem Sturze.

Fig. 318 a.

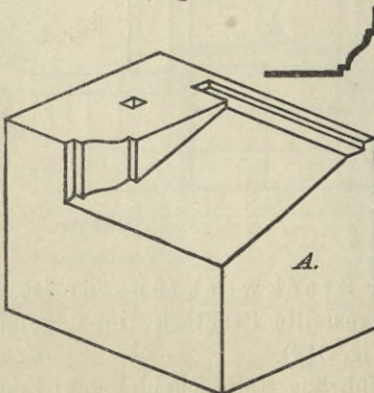
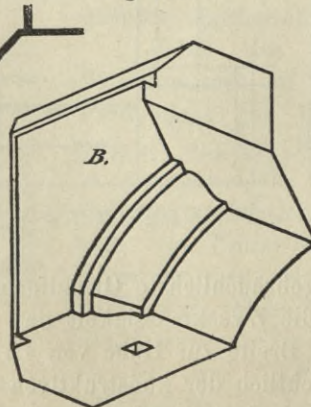


Fig. 318 b.



Die Sohlbank ist stets aus einem einzigen Werkstück zu arbeiten; nur bei gekuppelten Fenstern, bei denen die Sohlbänke eine sehr grosse Länge haben,

Fig. 319.

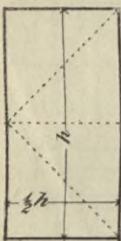


Fig. 320.

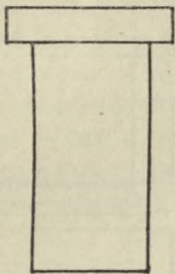


Fig. 321.

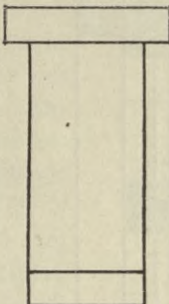


Fig. 322.

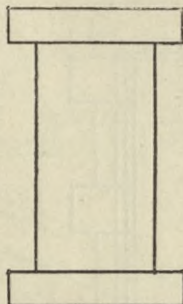


Fig. 323.

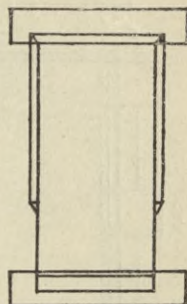


Fig. 324.

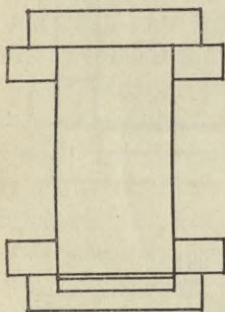


Fig. 325.

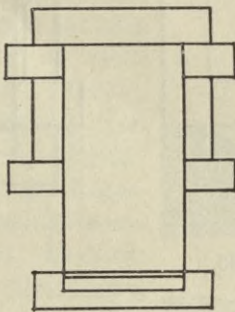


Fig. 326.

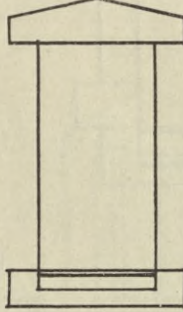


Fig. 327.

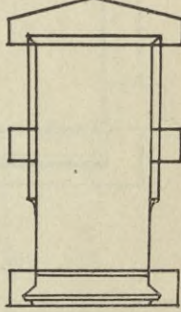


Fig. 328.

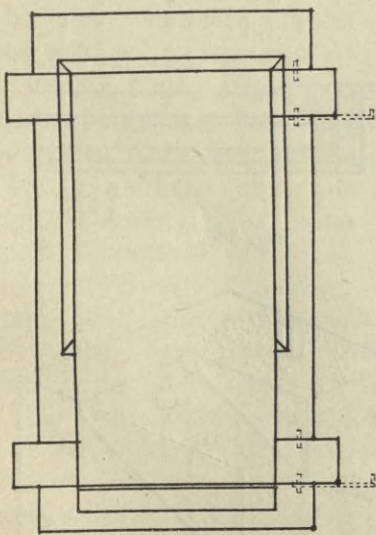
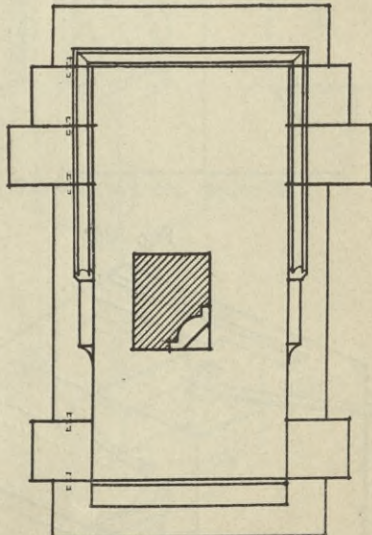
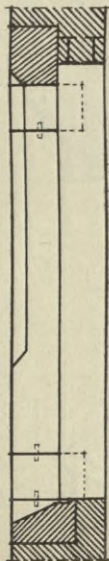


Fig. 329.



werden sie unterhalb der Zwischenpfosten gestossen. Sie müssen vor allem so gestaltet sein, dass das unmittelbar auf sie fallende und das an den Fenster-

glasflächen herabfließende Regenwasser schnell und sicher nach aussen abgeführt wird und nicht durch die Fugen zwischen der Sohlbank und dem Fensterrahmen

Fig. 330.

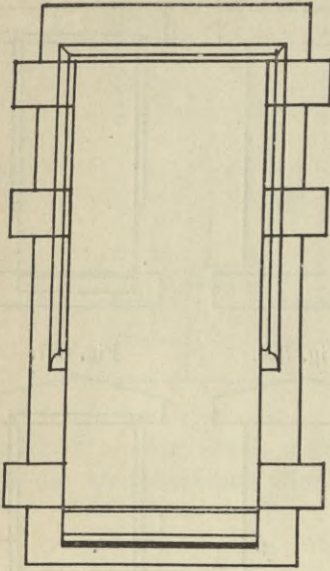


Fig. 331.

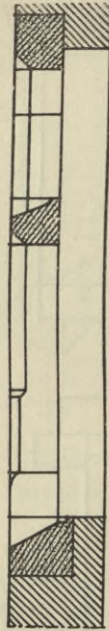
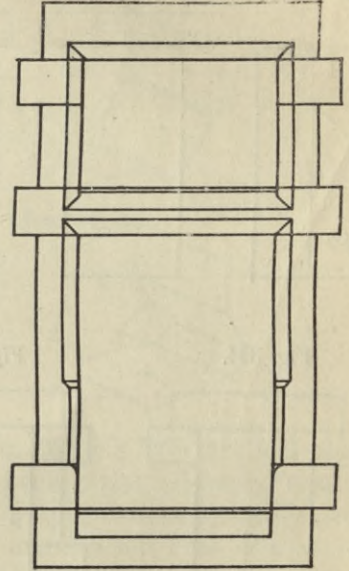


Fig. 332.

Fig. 333.

Fig. 334.

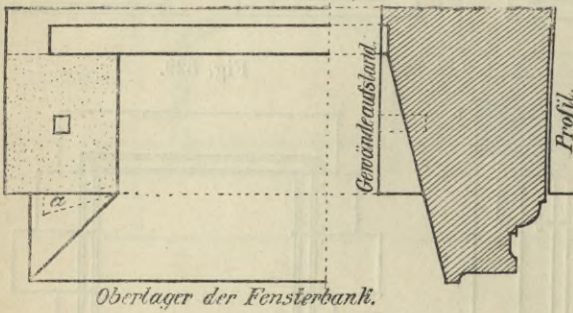


Fig. 335.

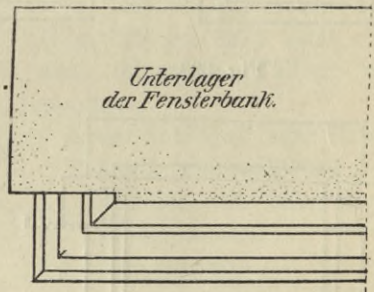
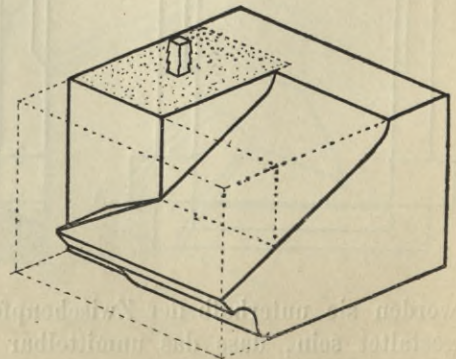
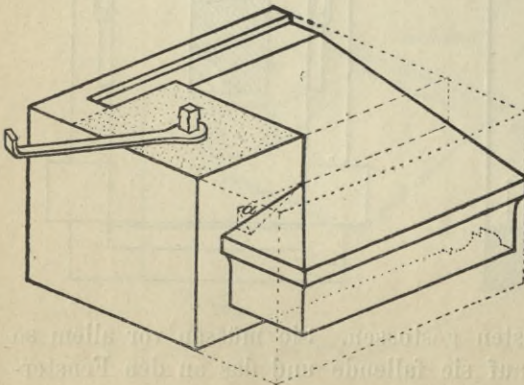


Fig. 336.



in das Gebäude-Innere eindringen kann. Die Oberfläche der Sohlbank muss deshalb, soweit sie in der Fensteröffnung liegt, mit nach aussen gerichtetem Gefälle gearbeitet sein. Auf die Dichtung der Fuge zwischen Sohlbank und Fensterrahmen ist um so mehr Sorgfalt zu legen, je geringer das Gefälle des Wasserschlages ist. Zur Aufnahme des 35 bis 45 mm starken Futterrahmens wird deshalb bei Sohlbänken mit geringem Gefälle meist durch eine 1 bis 1,5 cm hohe Leiste ein Falz gebildet, welcher hinter dem Gewändeaufstand auf Anschlagbreite fortzuführen ist (vergl. Fig. 332 bis 335 und 337). Im Mittelalter hat man den Sohlbänken meist so steile Wasserschläge (Fig. 336) gegeben, dass auch ohne Anbringung eines Falzes zur Aufnahme des Futterrahmens ein Eindringen des Regenwassers in das Gebäude-Innere ausgeschlossen erscheint. Es dürfte sich jedoch auch hier immer empfehlen, das untere wagerechte Stück des Futterrahmens mit Wasserschenkel\*) zu versehen, um die Fuge zwischen diesem und der Sohlbank trocken zu erhalten.

Damit die unter der Sohlbank befindliche Brüstungsmauer möglichst vor dem abfließenden Wasser geschützt wird, gibt man der Sohlbank meist einen mit einer Wassernase versehenen Vorsprung. Dieser Vorsprung wird gewöhnlich auch seitlich von den Gewänden angeordnet, wodurch jedoch der Uebelstand hervorgehoben wird, dass das von den Kanten der Gewände herabkommende Wasser an der Brüstungsmauer weiterfließt und die Bildung von Schmutzstreifen auf derselben veranlasst. Begegnet wird diesem

Fig. 337.

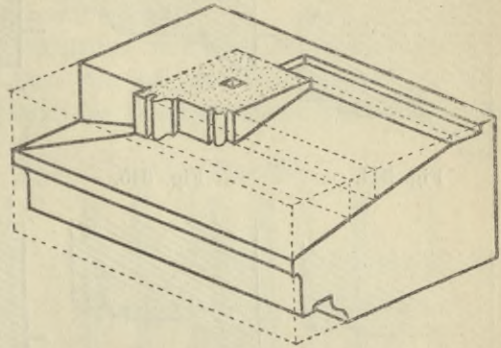
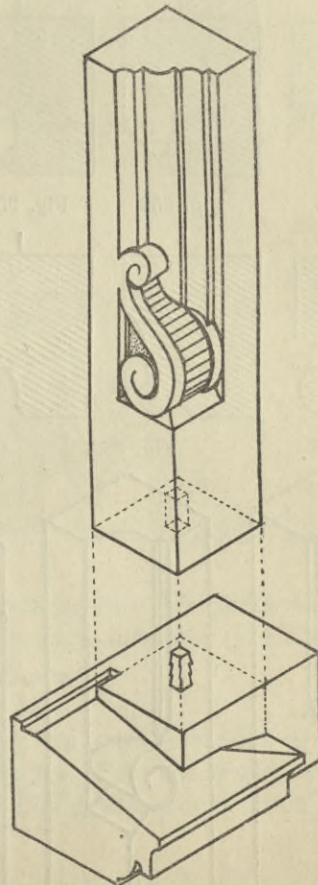


Fig. 338.



\*) Vergl. Opderbecke, Der Innere Ausbau, Zweite Auflage. Verlag von Bernh. Friedr. Voigt in Leipzig.

Fig. 339.

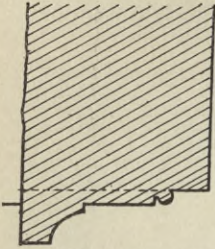


Fig. 340.

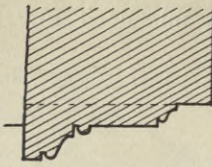


Fig. 341.

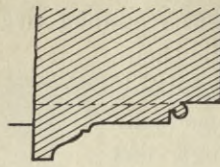


Fig. 342.



Fig. 343.



Fig. 344.

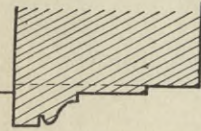


Fig. 345.

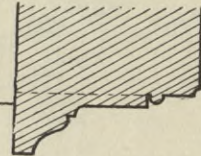


Fig. 346.

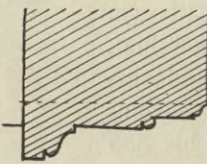


Fig. 347.



Fig. 348.

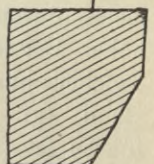


Fig. 349.

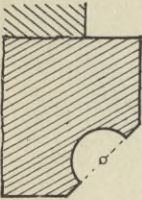


Fig. 350.

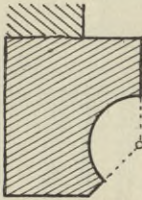


Fig. 351.

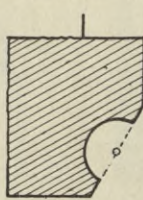


Fig. 352.



Fig. 353.

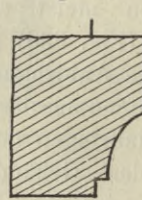


Fig. 354.

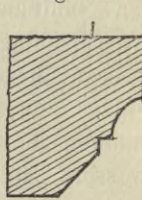


Fig. 355.

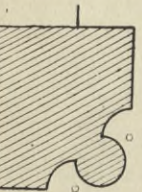


Fig. 356.

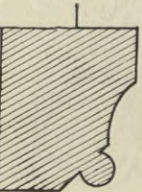


Fig. 357.

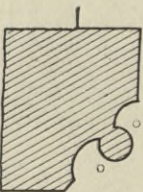


Fig. 358.

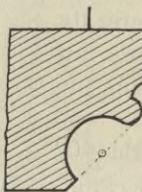


Fig. 359.

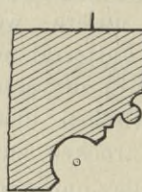


Fig. 360.

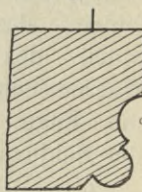


Fig. 361.

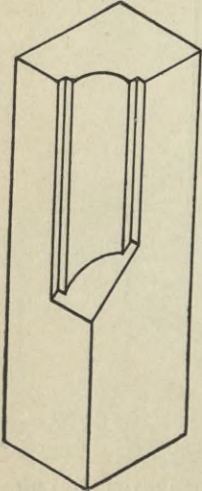


Fig. 362.

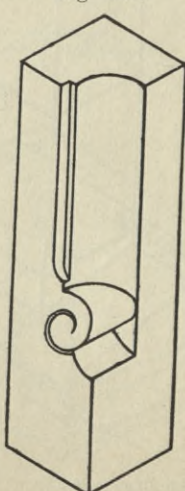


Fig. 363.

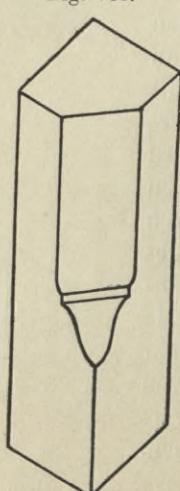
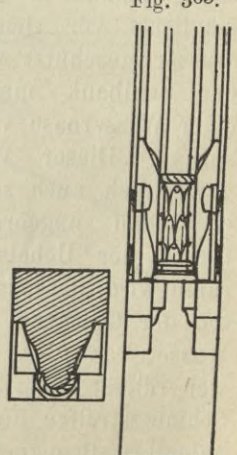


Fig. 364.



Fig. 365.



Uebelstände dadurch, dass man auf der seitlichen Schräge neben dem Gewände aufstände einen dreieckigen Keil (vergl. Fig. 335 bei a) stehen lässt.

Unterhalb der Sohlbänke ist immer eine Entlastungsfuge auf die Breite der lichten Fensteröffnung anzuordnen, wenn dieselben aus einem Stück hergestellt sind und von den Gewänden belastet werden.

Eine besondere Verankerung der Sohlbänke mit dem Mauerwerk ist nicht erforderlich, weil dieselben durch die Last der aufruhenden Gewände in ihrer Lage gesichert werden. Da die Standfläche der Gewändestücke eine wagerechte

Fig. 368.

Fig. 366.

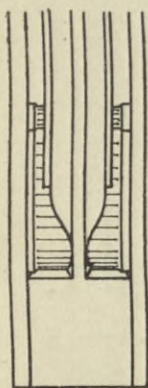
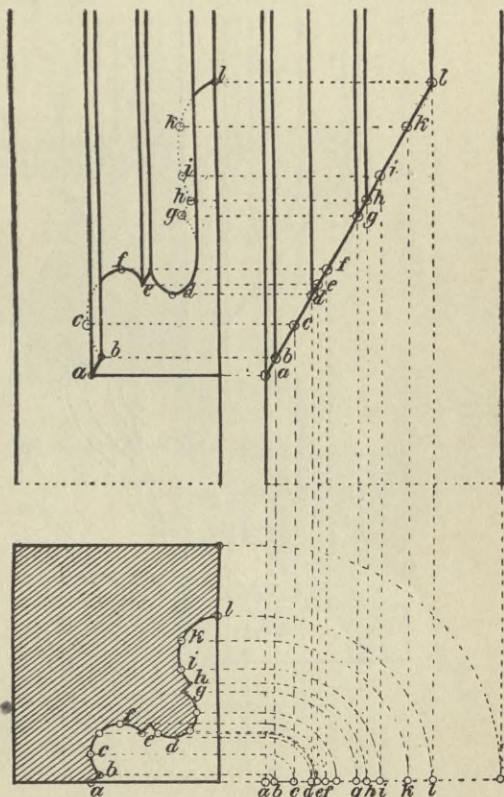
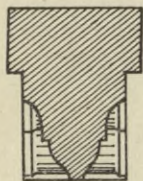


Fig. 367.



Ebene sein muss, so müssen auf der Oberfläche der Sohlbänke Gewände aufstände stehen bleiben, auf welche sich die Gewände aufsetzen (Fig. 337 und 338).

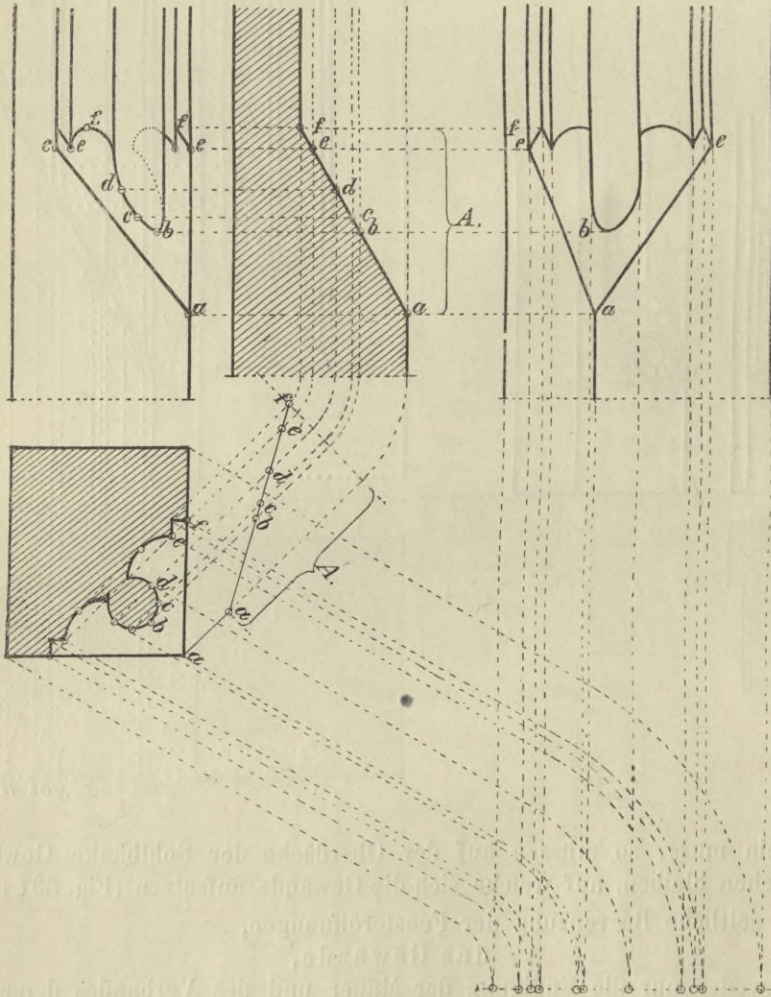
Die seitliche Begrenzung der Fensteröffnungen,  
das Gewände,

stellt entweder nur die Endigung der Mauer und des Verbandes derselben dar (vergl. Fig. 370), oder sie tritt als selbständiger Teil der Wand auf, welcher entweder gar nicht, oder nur durch einzelne Bindersteine, oder durch Eisenanker mit der Mauer in Verband gebracht wird.

Die Gewände haben, wenn sie nicht durch eingeschobene Bindersteine unterbrochen werden, die gleiche Höhe wie die Fensteröffnung. Der Querschnitt ist meist ein rechteckiger von 18 bis 20 cm Breite und 20 bis 25 cm Tiefe.

Für schlichte Ausführung verwendet man scharfkantig bearbeitete Gewändesteine, für reichere Ausführung profilierte Gewändesteine. Die Profilierung kann entweder die ganze Gewändebreite (Fig. 339 bis 341 und 344 bis 346) oder nur einen Teil derselben einnehmen. Im letzteren Falle spricht man von Kantenprofilen (Fig. 342, 343 und 347 bis 360), welche namentlich bei mittelalterlichen Bauwerken und bei Gebäuden der Deutschen Früh-Renaissance Anwendung gefunden haben. Durch diese Kantenprofile, die oft tief in die Leibung einschneiden, wird ein vermehrter Lichteinfall in das Gebäude-Innere erzielt.

Fig. 369.



Meist beginnen diese Profile erst in mehr oder weniger grosser Höhe über der Sohlbank und endigen hier in der mannigfachsten Gestaltung und Ausbildung (Fig. 361 bis 370).

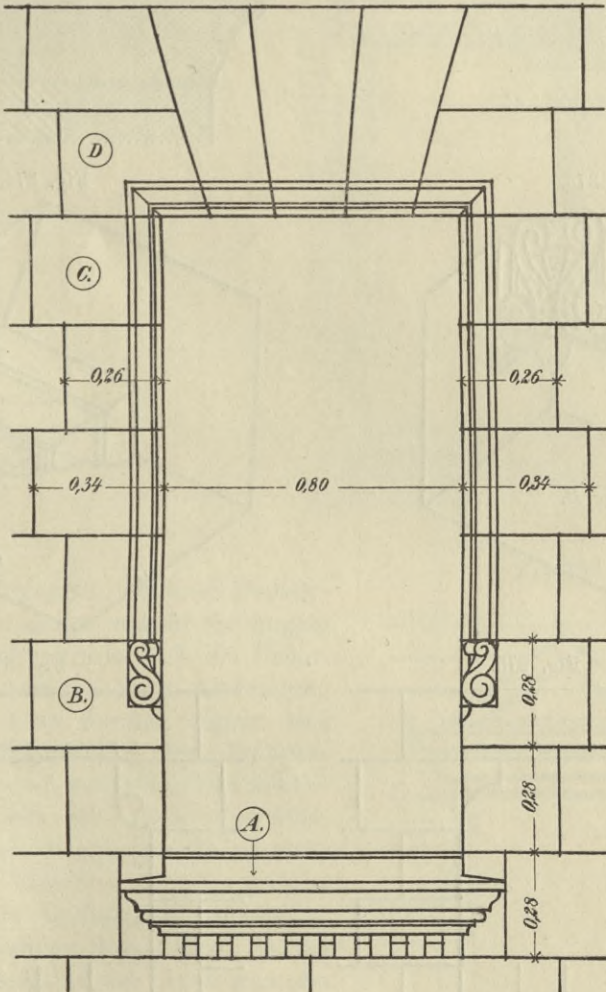
Die Gewände sichert man in ihrer Stellung meist durch Dübel, die man in ihre untere und obere Standfläche einlässt (vergl. Fig. 338), häufig auch noch durch Hinzufügen von Stichankern oder von verdübelten Bindersteinen.



Bei der Ueberdeckung der Oeffnungen durch einen geraden Sturz kann die freie Länge des Sturzes durch Anbringung von Kragsteinen (Fig. 375 und 376) bedeutend verringert werden.

Das Gewändeprofil wird in der Regel am Sturz herumgeführt; es bildet sich dann an der Stelle, wo der Sturz sein Auflager auf dem Gewände findet, eine Verkröpfung oder Wiederkehr des Profiles (Fig. 377).

Fig. 370.



Durch Hinzufügung von bekrönenden Gliederungen oberhalb des Sturzes wird den Fenstern der Charakter selbständiger Bauteile verliehen. Beispiele hierfür bieten die Fig. 378 bis 380. Diese Verdachungsgesimse, welche nur dann dem Fenster einen Schutz gegen Witterungseinflüsse gewähren können, wenn sie auf weit ausladenden Konsolen ruhen, müssen so tief in das Mauerwerk eingreifen, dass sie sich auch ohne Uebermauerung frei tragen können. Giebelverdachungen werden, wenn sie nur kleine Abmessungen aufweisen, aus

einem Stück, im anderen Falle aus mehreren Werkstücken (Fig. 379) hergestellt.

Fig. 371.



*Gewändeprofil C.*

Fig. 372.

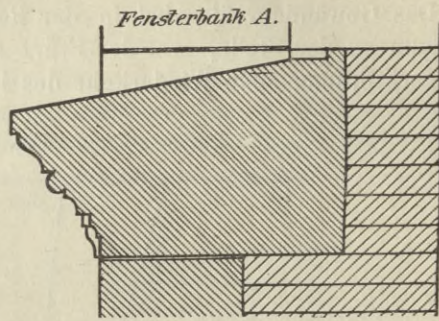


Fig. 373.

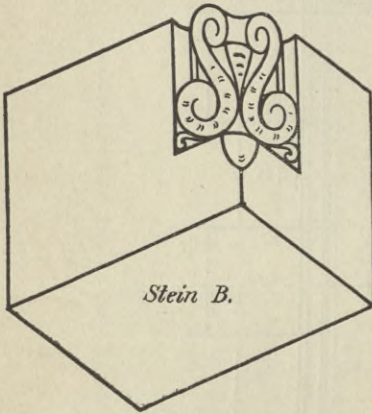


Fig. 374.

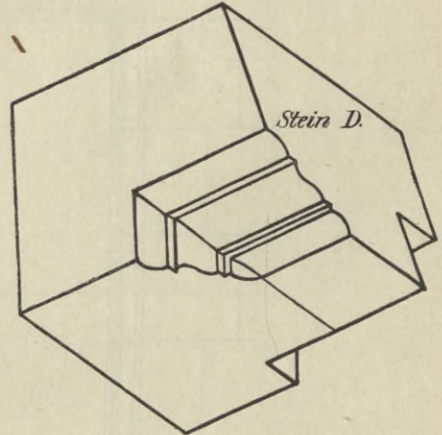


Fig. 375.

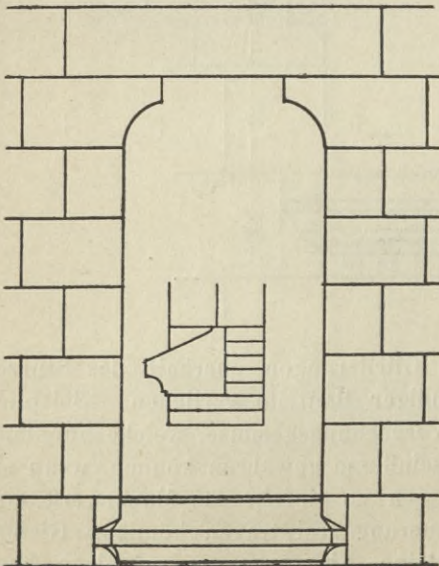
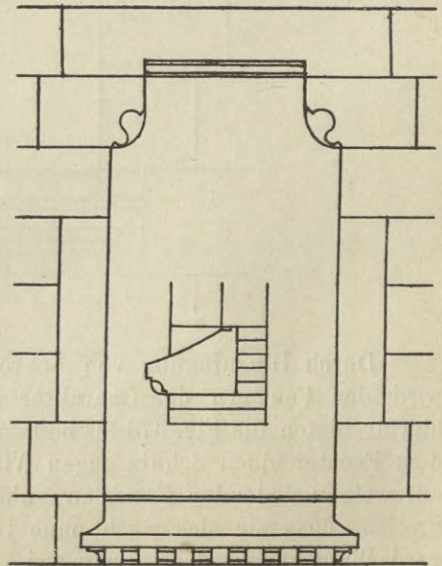


Fig. 376.



Bei der Ueberdeckung mit Flach- und Rundbögen (Fig. 381 bis 384) ist auf sinngemässen guten Fugenschnitt zu sehen. Beispiele hierfür veranschaulichen die Figuren 385 bis 392.

Fig. 377.

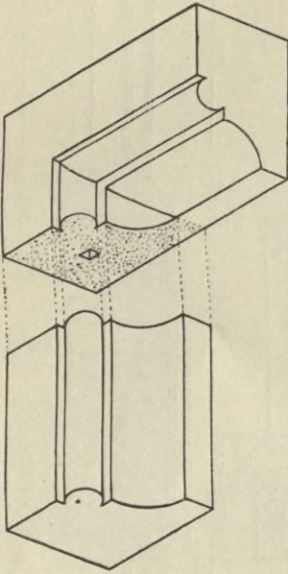
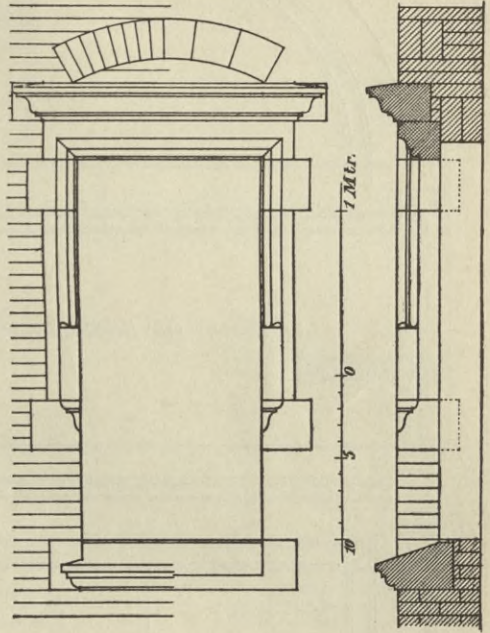


Fig. 378.



Zuweilen begegnen wir auch Fenstergestaltungen, bei denen sowohl die bogenförmige Ueberdeckung, als auch die Ueberdeckung durch geraden Sturz Anwendung gefunden hat; diese Formen eignen sich besonders für Saalfenster und Treppenhäuser. In dem durch Fig. 393 wiedergegebenen Beispiele sind über einer unteren breiten durch Flachbogen überdeckten Oeffnung zwei kleinere, durch geraden Sturz überdeckte Oeffnungen angeordnet. Für den ausführenden Steinmetzen ist von besonderer Wichtigkeit das Austragen der einzelnen Werkstücke. Wie dies zu geschehen hat, dürfte durch die Fig. 394 bis 397 und die hier eingetragenen Hilfslinien zur Genüge klargelegt sein. Für diejenigen, welche sich eingehender mit der Lösung derartiger in das Gebiet der darstellenden Geometrie gehörenden Aufgaben beschäftigen sollen, sei auf das im

Fig. 379.

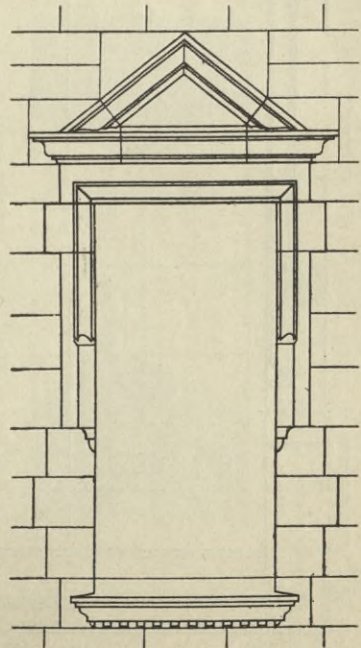
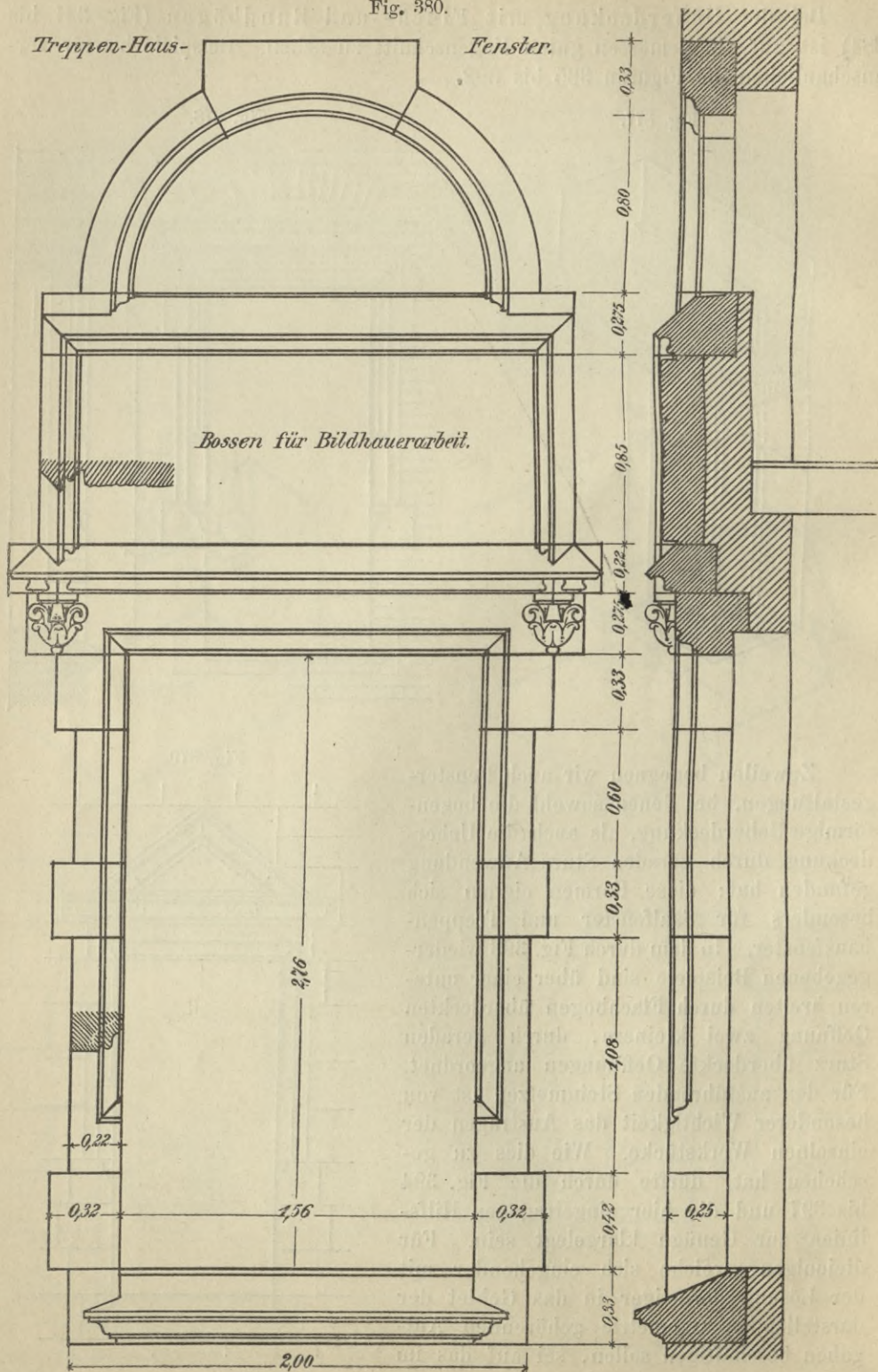


Fig. 380.



Verlage von Bernh. Friedr. Voigt in Leipzig erschienene Werk „Opderbecke, Angewandte darstellende Geometrie für Hochbau- und Steinmetztechniker“ verwiesen.

Fig. 381.

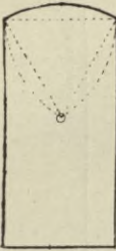


Fig. 382.

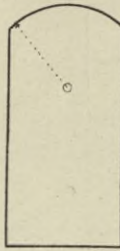


Fig. 383.

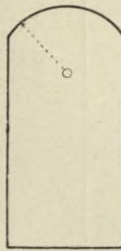


Fig. 384.

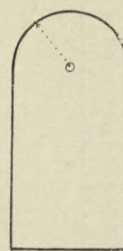


Fig. 385.

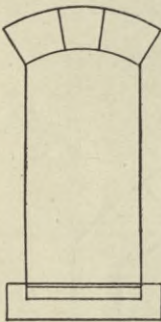


Fig. 386.

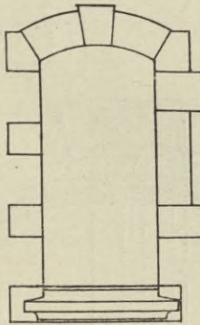


Fig. 387.

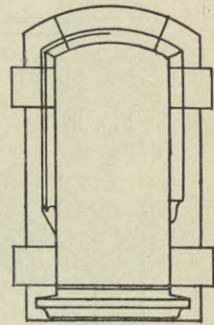
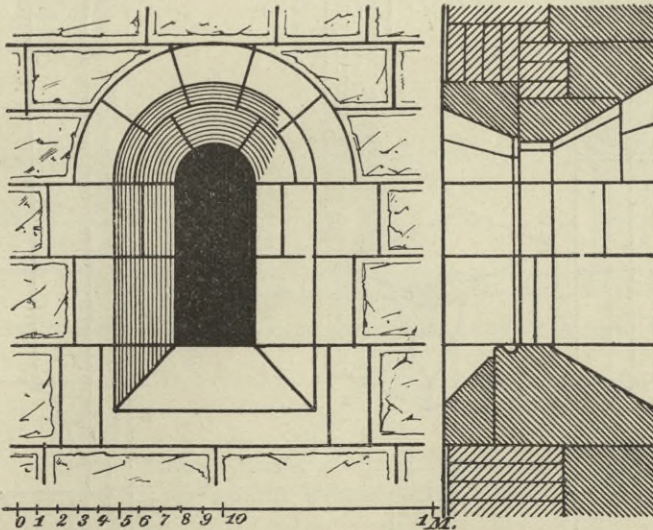


Fig. 388.



Aus rein praktischen Gründen, öfter aber aus Rücksichten auf eine bessere und lebhaftere architektonische Wirkung, werden an der Fassade hier und da zwei und mehr Fensteröffnungen nebeneinander so zusammengezogen, dass sie

Fig. 389.

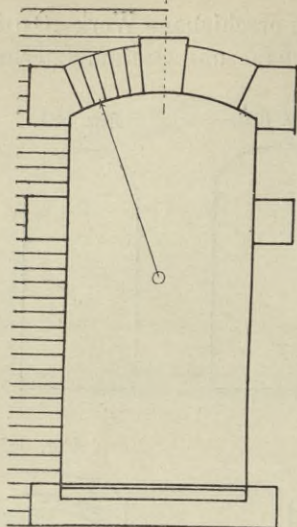


Fig. 390.

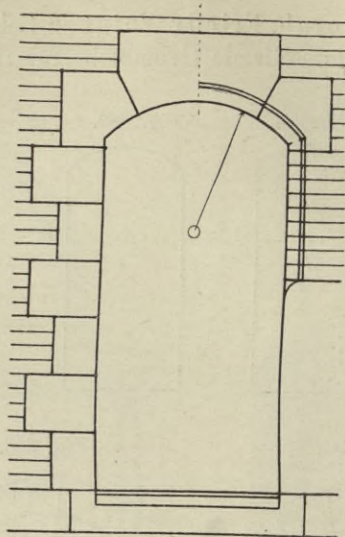


Fig. 391.

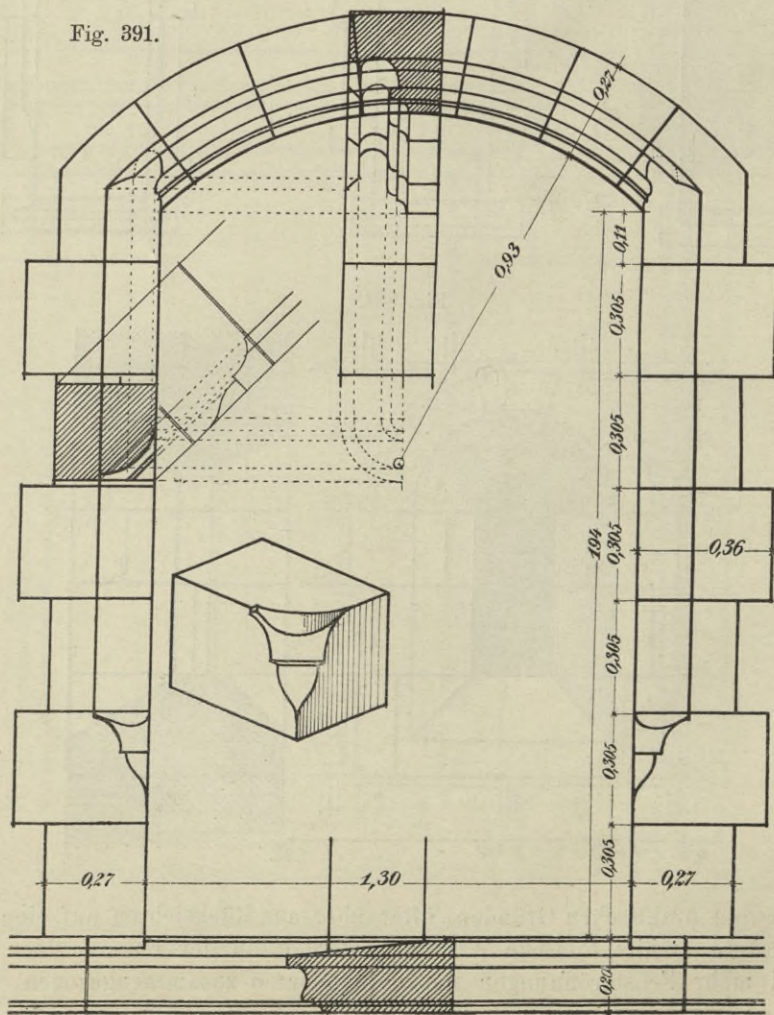


Fig. 392.

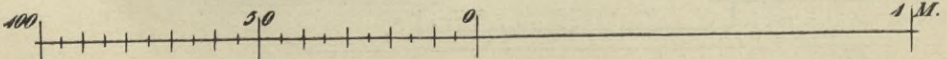
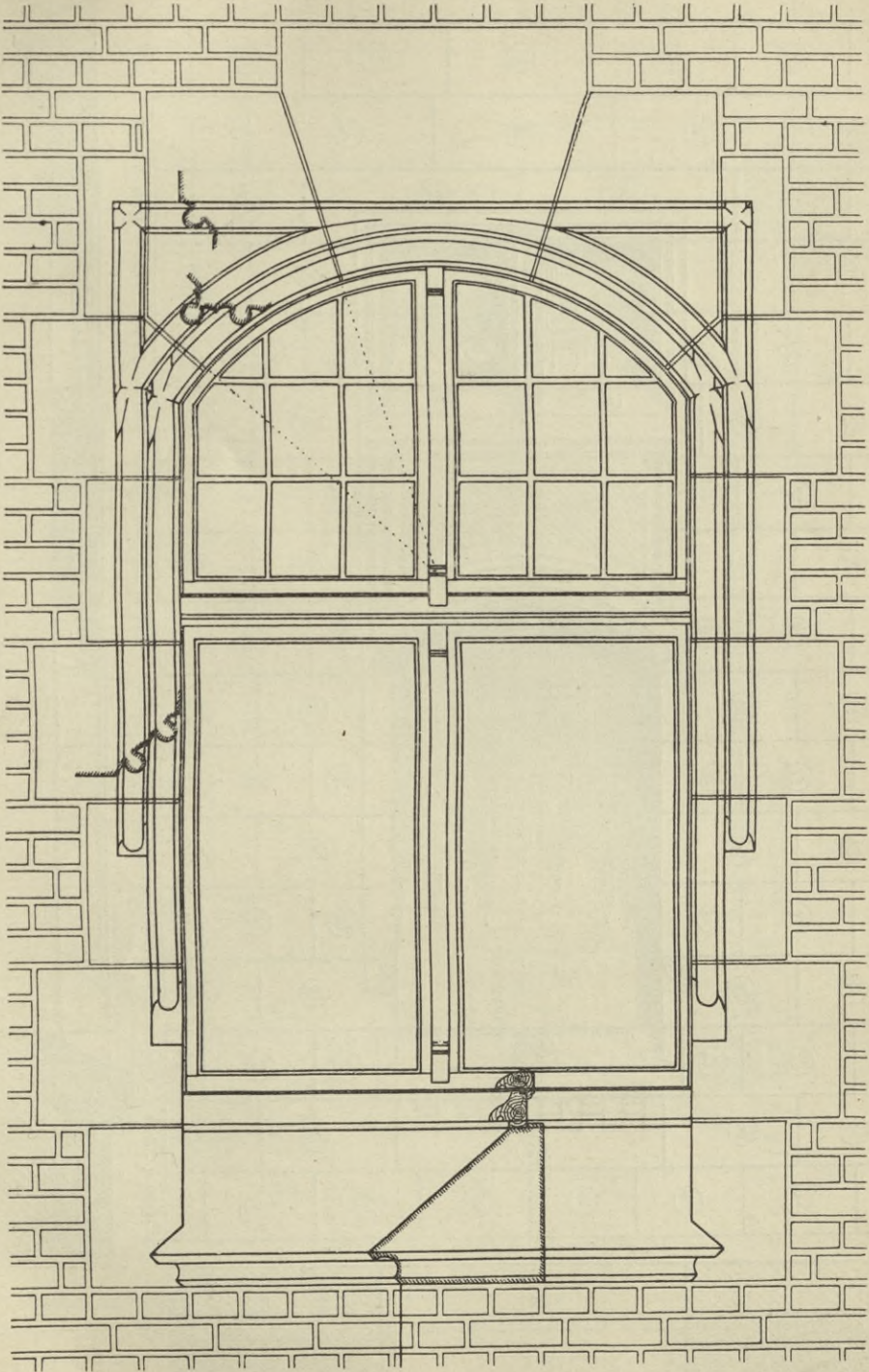
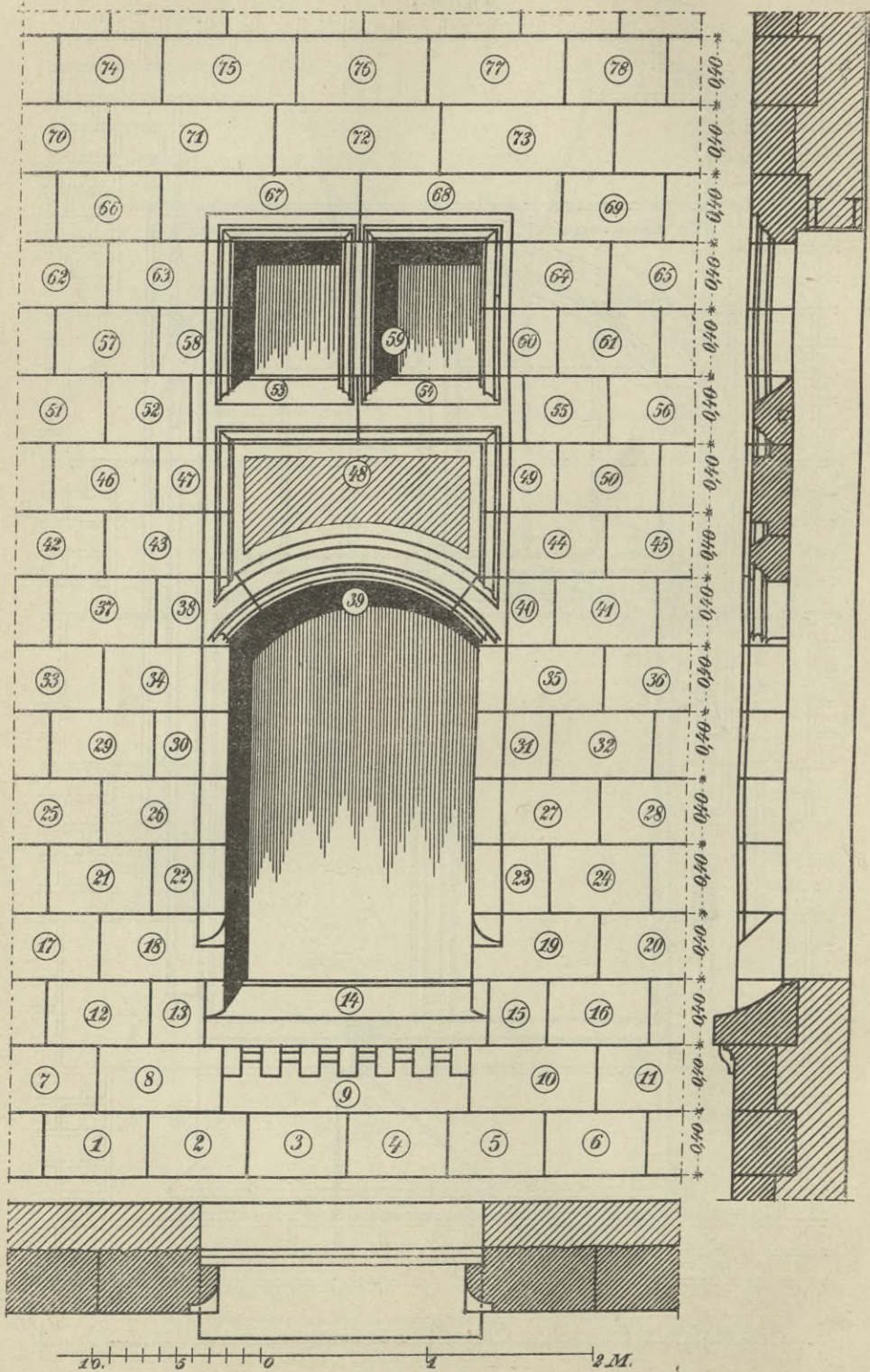
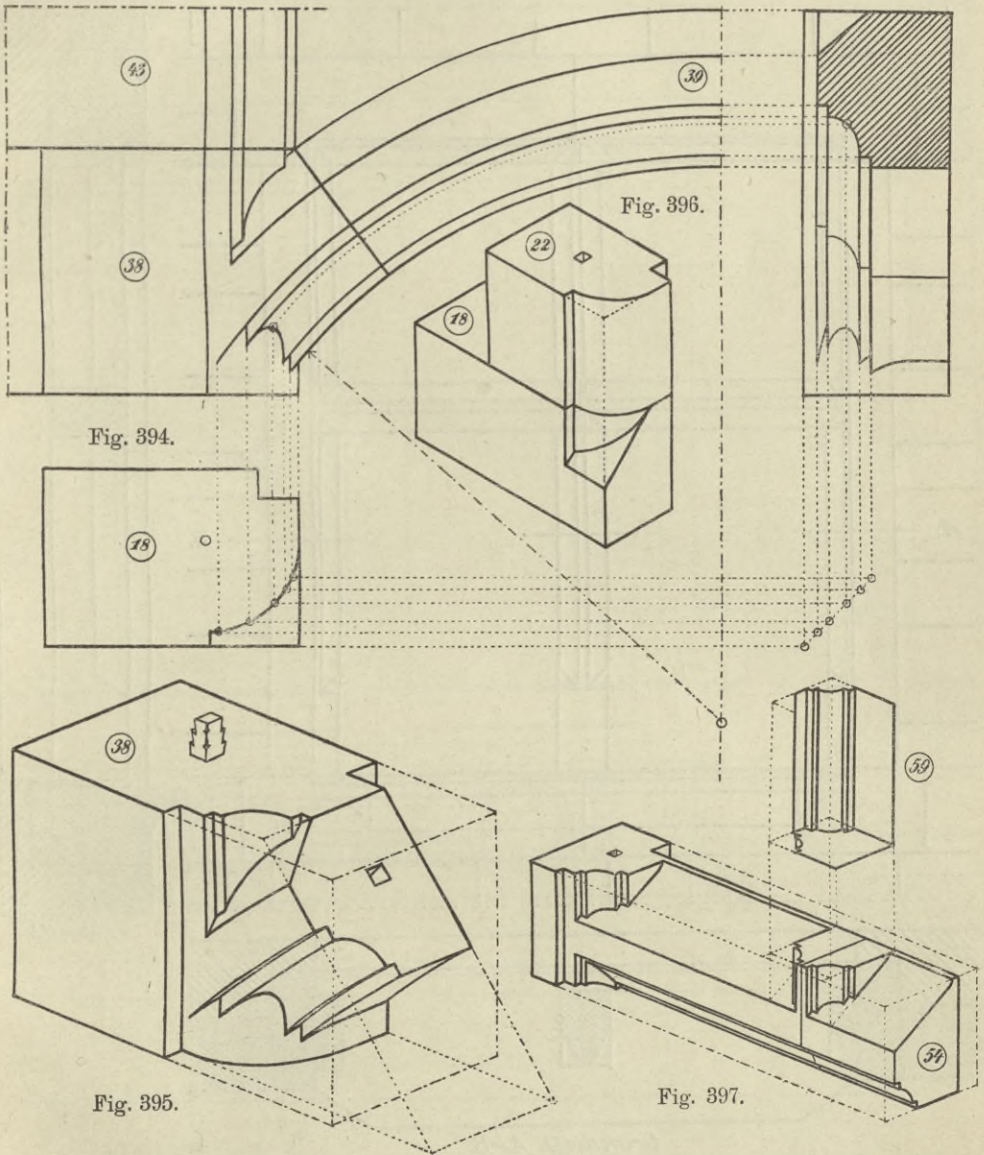


Fig. 393.





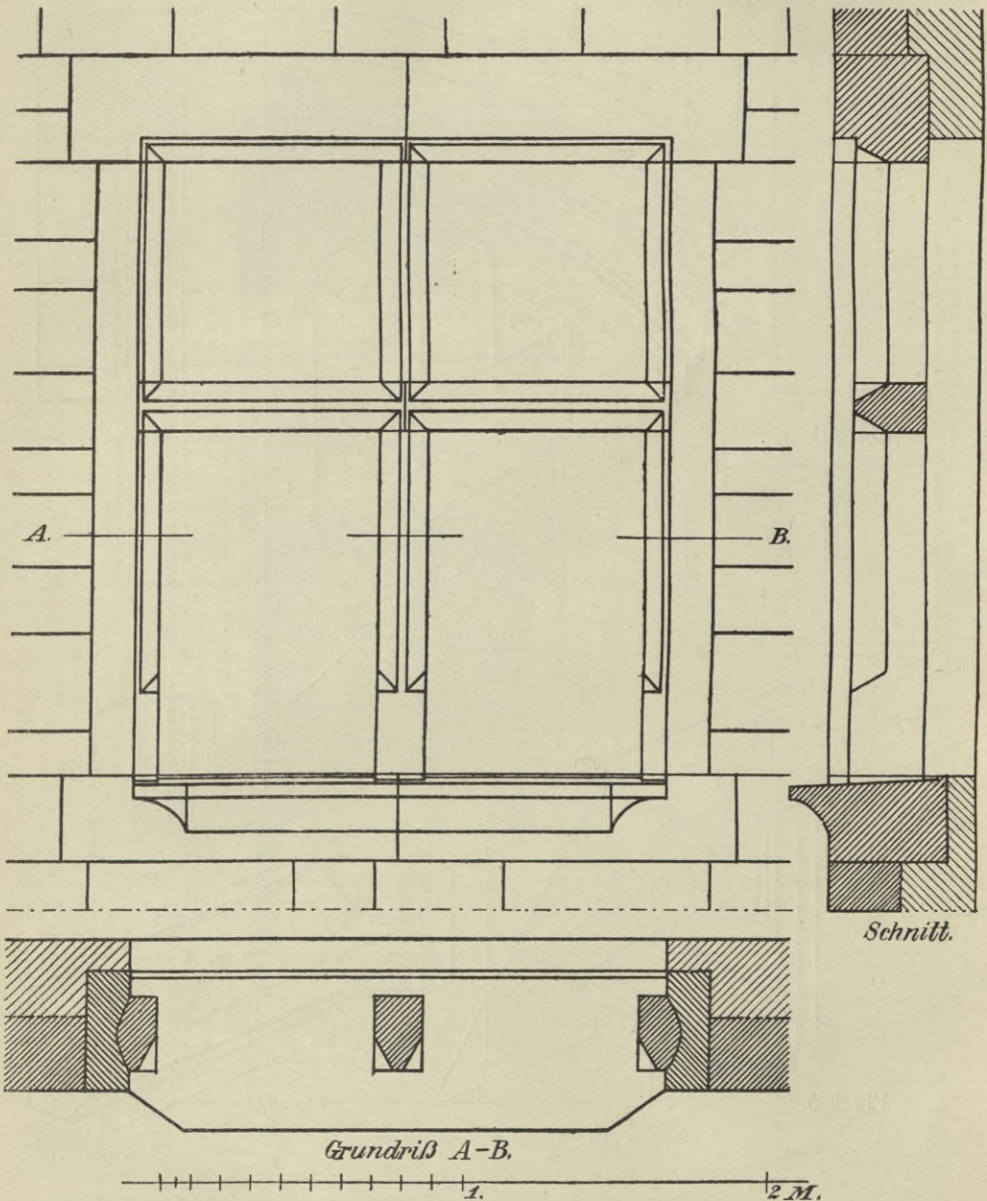
zwischen sich nur einen schmalen Pfosten gemeinsam haben. Derartige Fensteröffnungen bezeichnet man als „gekuppelte Fenster“ oder als „Fenstergruppe“. Die Ausbildung der gekuppelten Fenster kann in der mannigfaltig-



sten Weise erfolgen. Sie werden zusammengeschlossen durch die gemeinsame Sohlbank und die Ueberdeckung, welche als gerader Sturz mit und ohne Bekrönungsgesimse (Fig. 398 bis 403), oder bogenförmig (Fig. 404 bis 417) gestaltet sein kann.

Die Zwischenpfosten können ganz glatt (Fig. 399) bleiben, mit Kantenprofilen (Fig. 398, 400, 402 bis 404) versehen, oder als Säulen mit Basis und Kapitäl ausgebildet werden (Fig. 401 und 416).

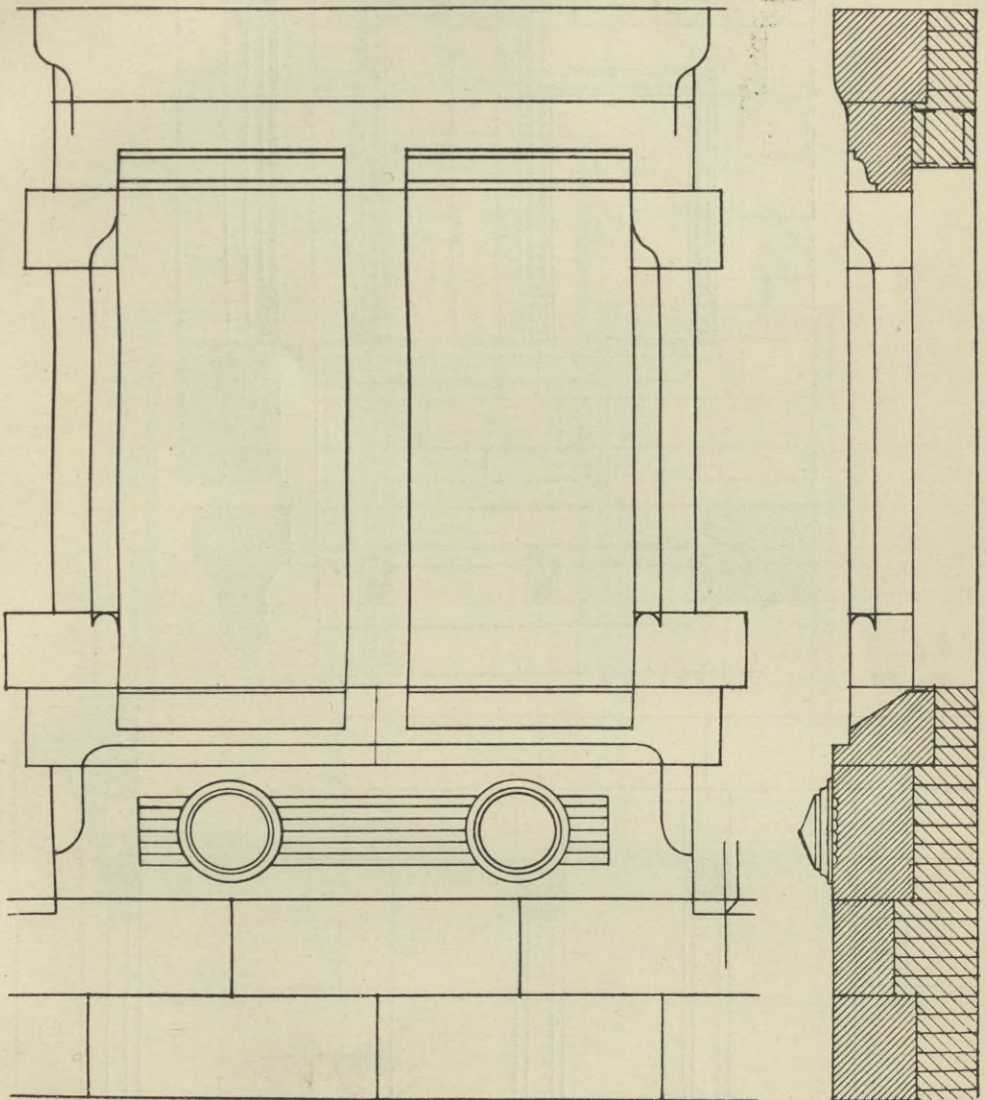
Fig. 398.



Dreiteilige Fenster sind durch die Fig. 400, 402 und 410, ein vierteiliges Fenster durch Fig. 403 veranschaulicht. Da bei den gekuppelten Fenstern die einzelnen Oeffnungen meist eine sehr grosse Höhe im Verhältnis zu ihrer Breite erhalten, so werden diese meist durch wagerechte Steinbalken (Fig. 398, 402, 403, 408, 410 bis 414) geteilt.

Beispiele von Ueberdeckungen mit sogenannten Gardinen-Fensterbogen, welche mit Vorliebe in der spätgotischen Zeit Verwendung fanden, geben die Figuren 418 und 419.

Fig. 399.



Die Fenster zweier aufeinander folgender Stockwerke zieht man zuweilen in der Weise zusammen, dass sie aufeinander gestellt erscheinen (Fig. 420 bis 424). Man tut dies, um eine stärkere Betonung der Höhenentwicklung in der Architektur der Fassade herbeizuführen. Durch mehr als zwei Stockwerke sollte man aber für gewöhnlich die Fensterarchitekturen nicht zusammenziehen, weil sonst leicht überschlankte Verhältnisse geschaffen werden.

Fig. 400.

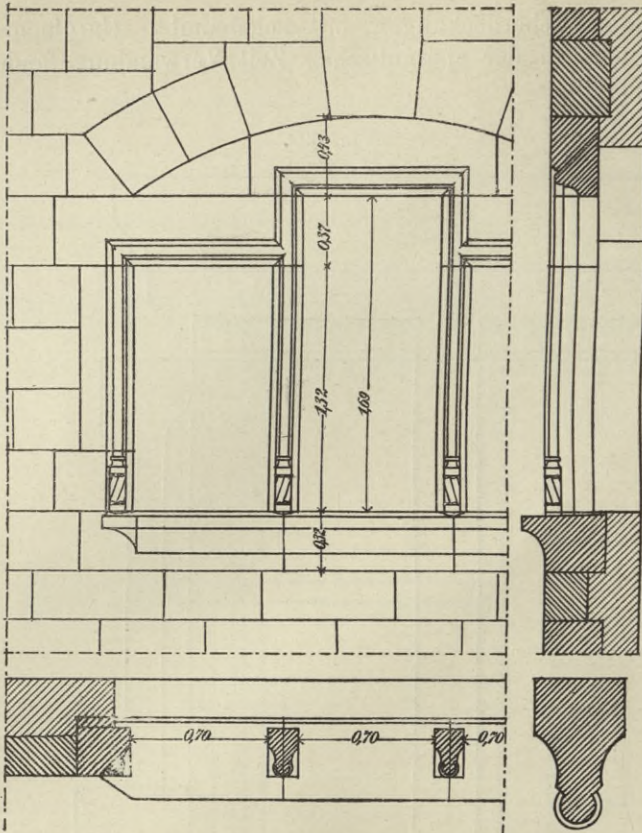


Fig. 401.

0 1 2 3 4 5 1/2 2 Mtr.

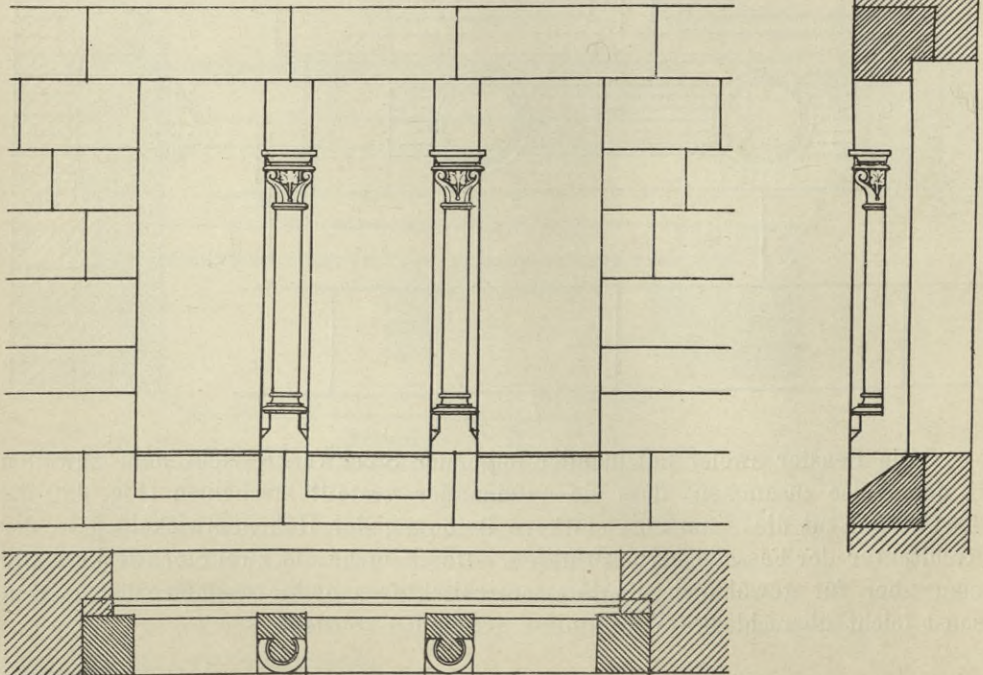


Fig. 402.

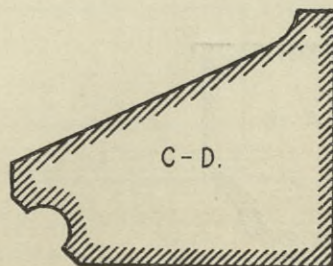
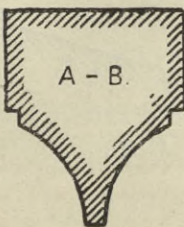
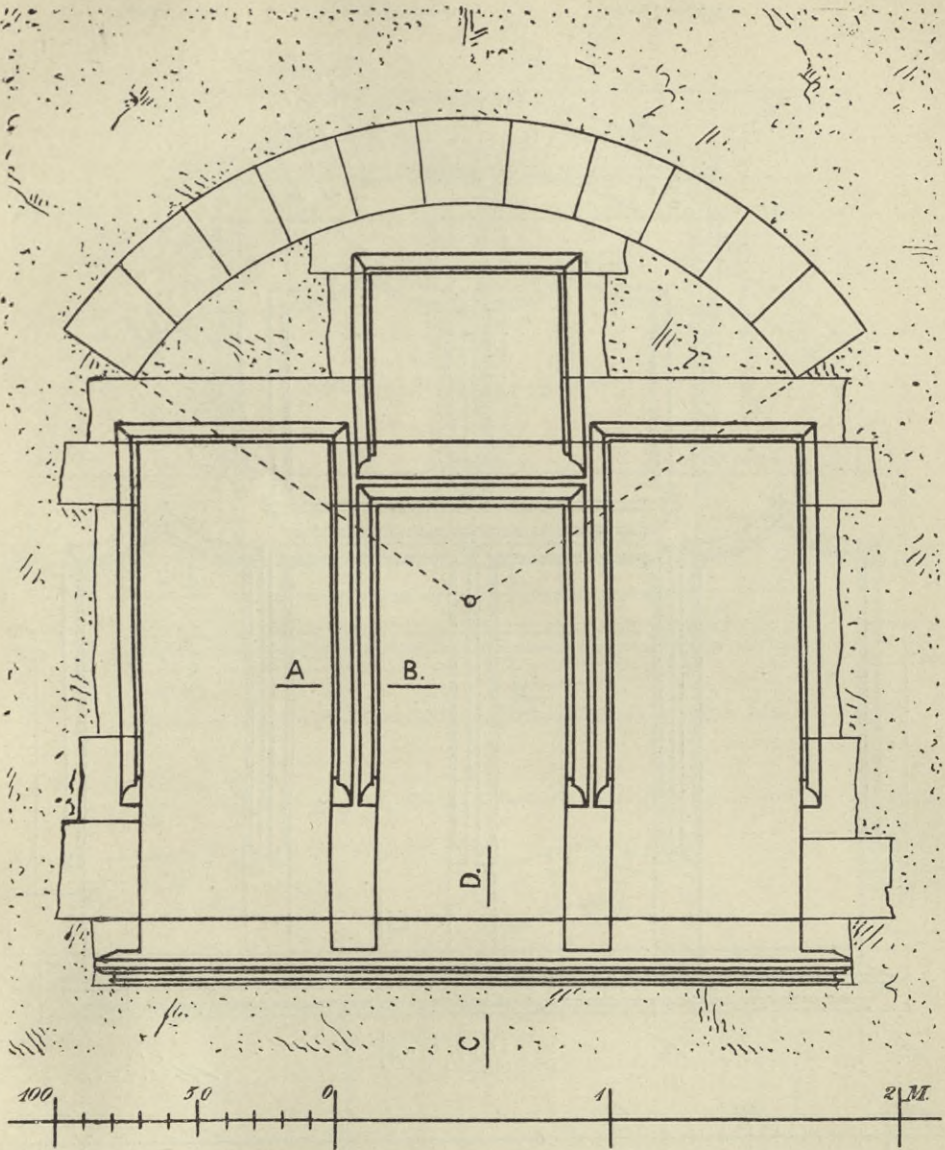
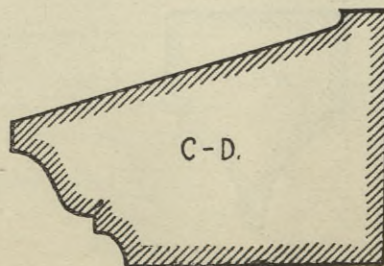
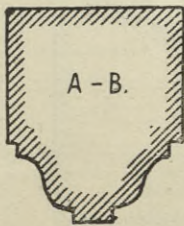
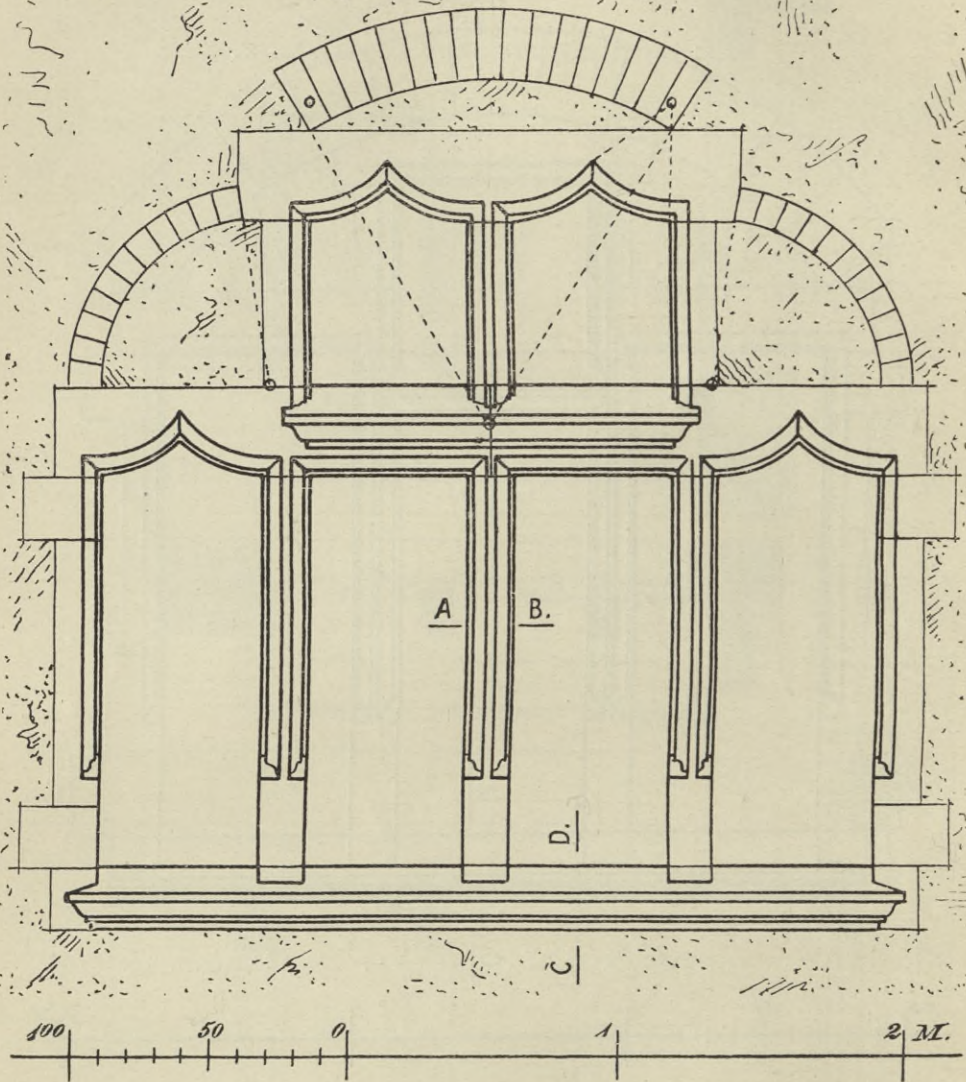


Fig. 403.



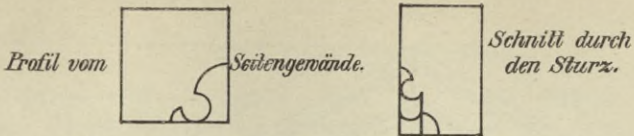


Fig. 404.

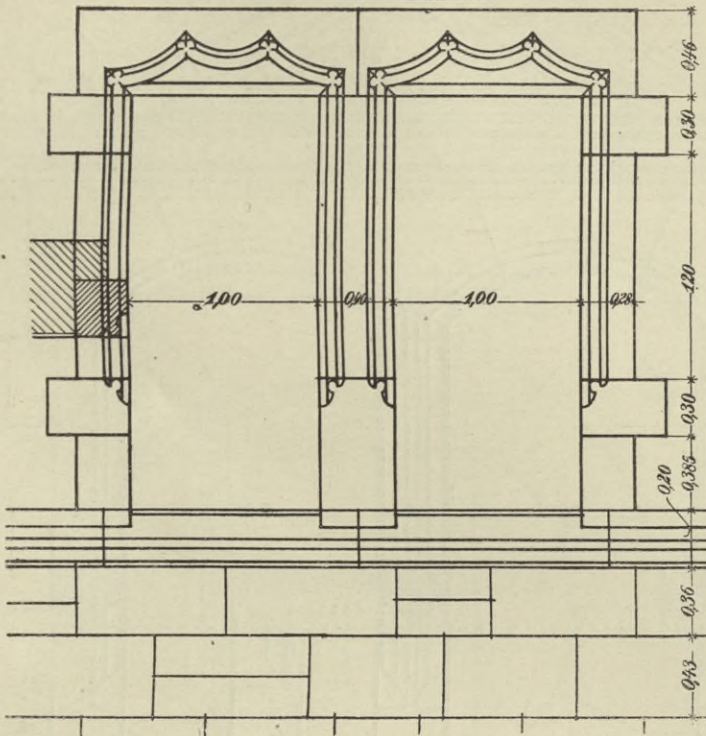


Fig. 405.

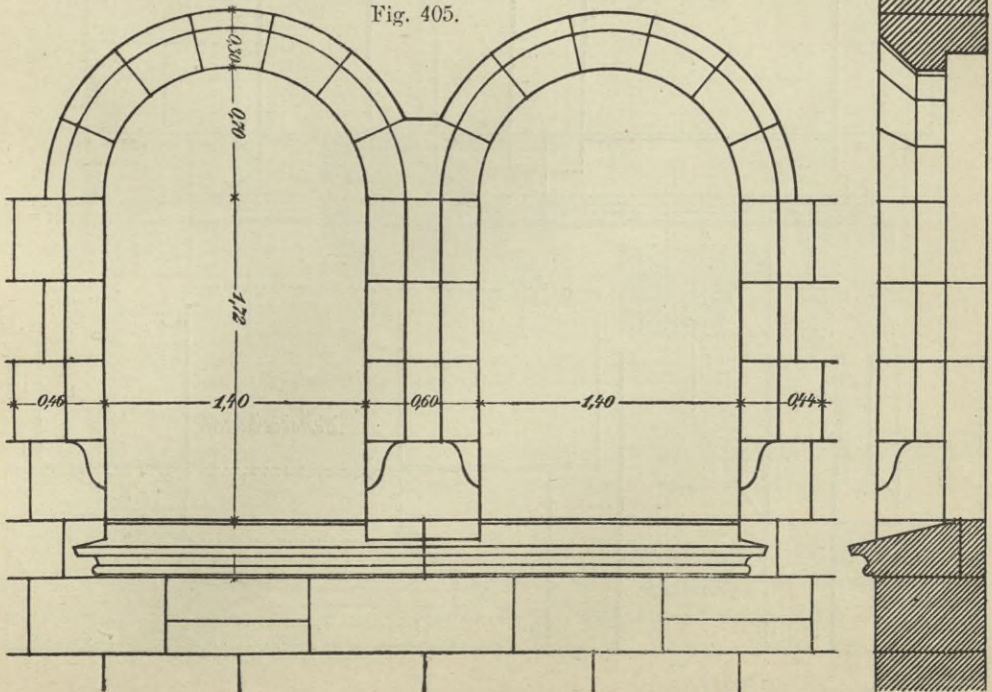
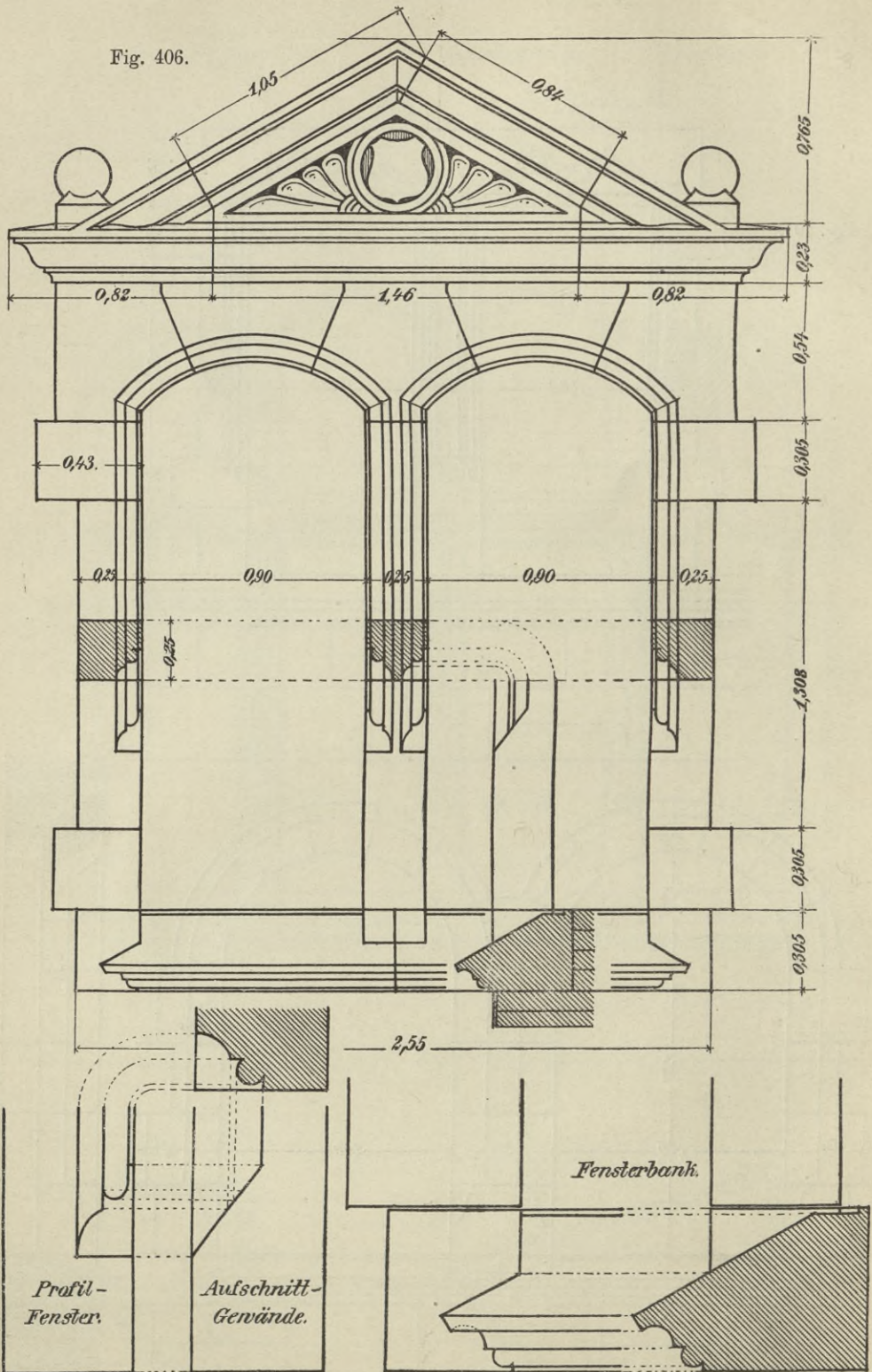


Fig. 406.



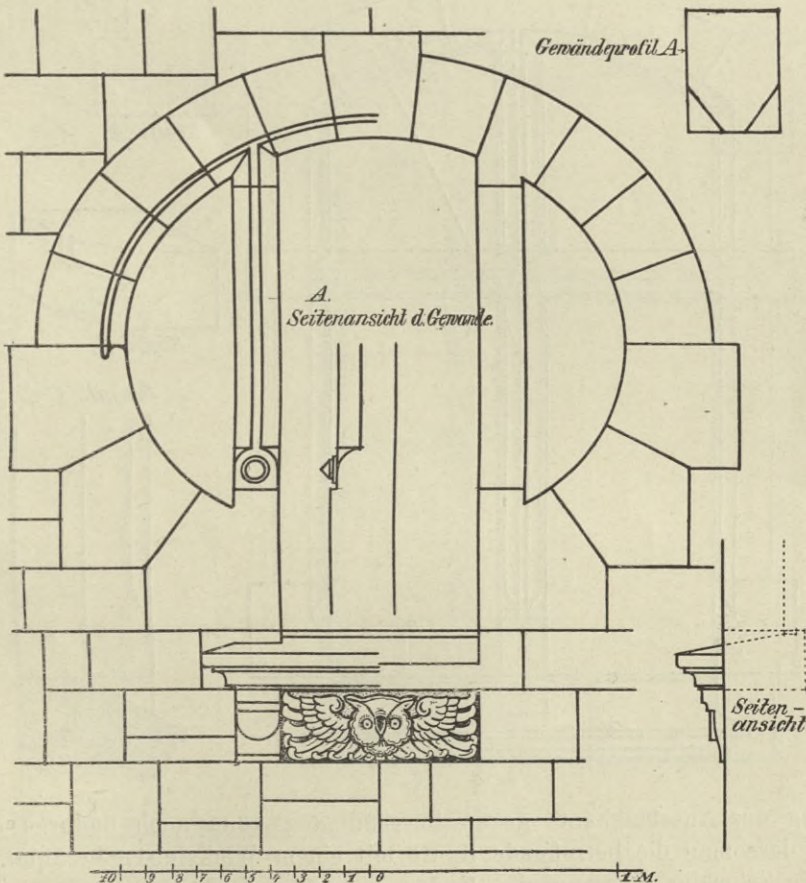


## 2. Tür- und Toröffnungen.

Die geringste lichte Weite der Haustüröffnungen beträgt 1 m; sie wird für einflügelige Türen bis zu 1,20 m Breite vermehrt.

Zweiflügelige Haustüren, wie sie ganz besonders am städtischen Miethause üblich sind, werden 1,30 bis 1,70 m, Tore zum Durchfahren 2,10 bis 2,60 m im Lichten breit angelegt. Je breiter die Türöffnung ist, um so breiter muss auch die Umrahmung, wenn eine solche überhaupt vorhanden ist, sein. Diese Umrahmung kann, je nach der Architektur des Gebäudes, verschieden behandelt werden. Man kann ebensowohl Haustüren und Tore ohne

Fig 407.

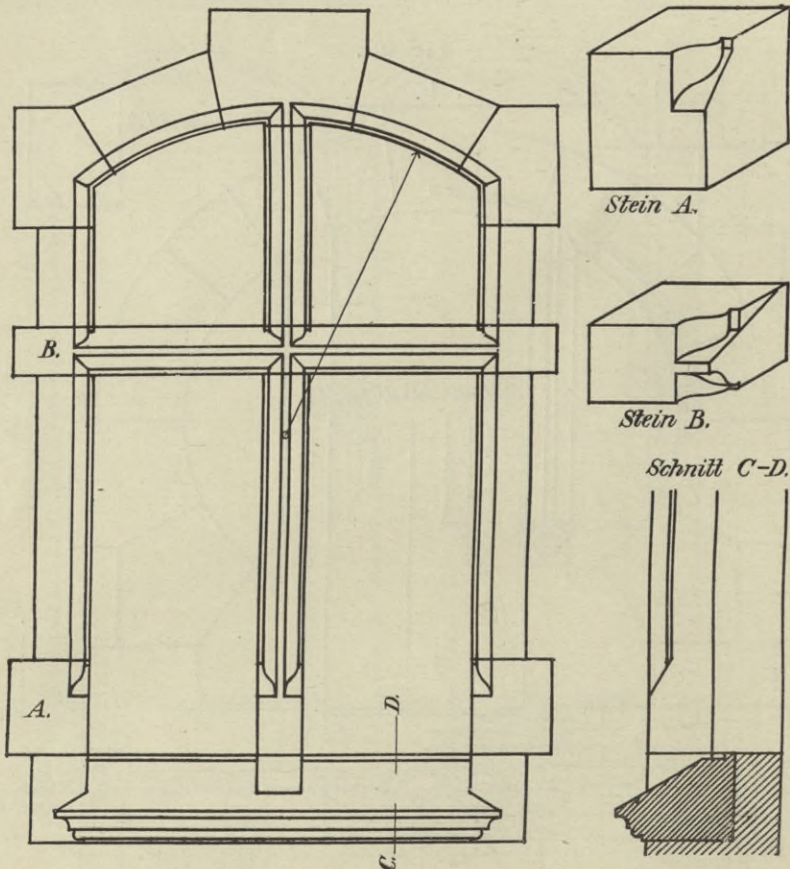


besonders hervorgehobene Umrahmung schaffen, als auch selbständig umrahmte architektonische Aufbauten mit mehr oder weniger reichen Zutaten für diesen Zweck ausbilden.

Die Konstruktion der Türöffnung ist im allgemeinen die gleiche wie die der Fenster mit dem einzigen Unterschiede, dass an Stelle der Sohlbank die Türschwelle tritt. Diese, welche in der Regel zugleich Trittstufe ist, erhält eine Höhe von 15 bis 18 cm; sie liegt entweder bündig mit der Flucht des Gebäude-

sockels oder springt 10 bis 25 cm gegen diese vor. Nach dem Gebäude-Innern zu muss sie um so weit gegen den Türanschlag vortreten, dass sich die im Futterrahmen liegende Holztüre mit dem unteren Rahmstücke gegen sie anlegen kann. Dieses Maß (4 bis 6 cm) richtet sich mithin nach der Stärke des Futterrahmens bezw. der Tiefe der Ueberfaltung zwischen Futter- und Türrahmen. Damit die Holztüre an der Schwelle Anschlag finden kann, ist die Hinterkante der letzteren um etwa 2 cm gegen den anschliessenden Fussboden zu heben. \*) Diese Erhöhung der Schwelle zur Bildung des unteren Türanschlages, sowie eine

Fig. 408.



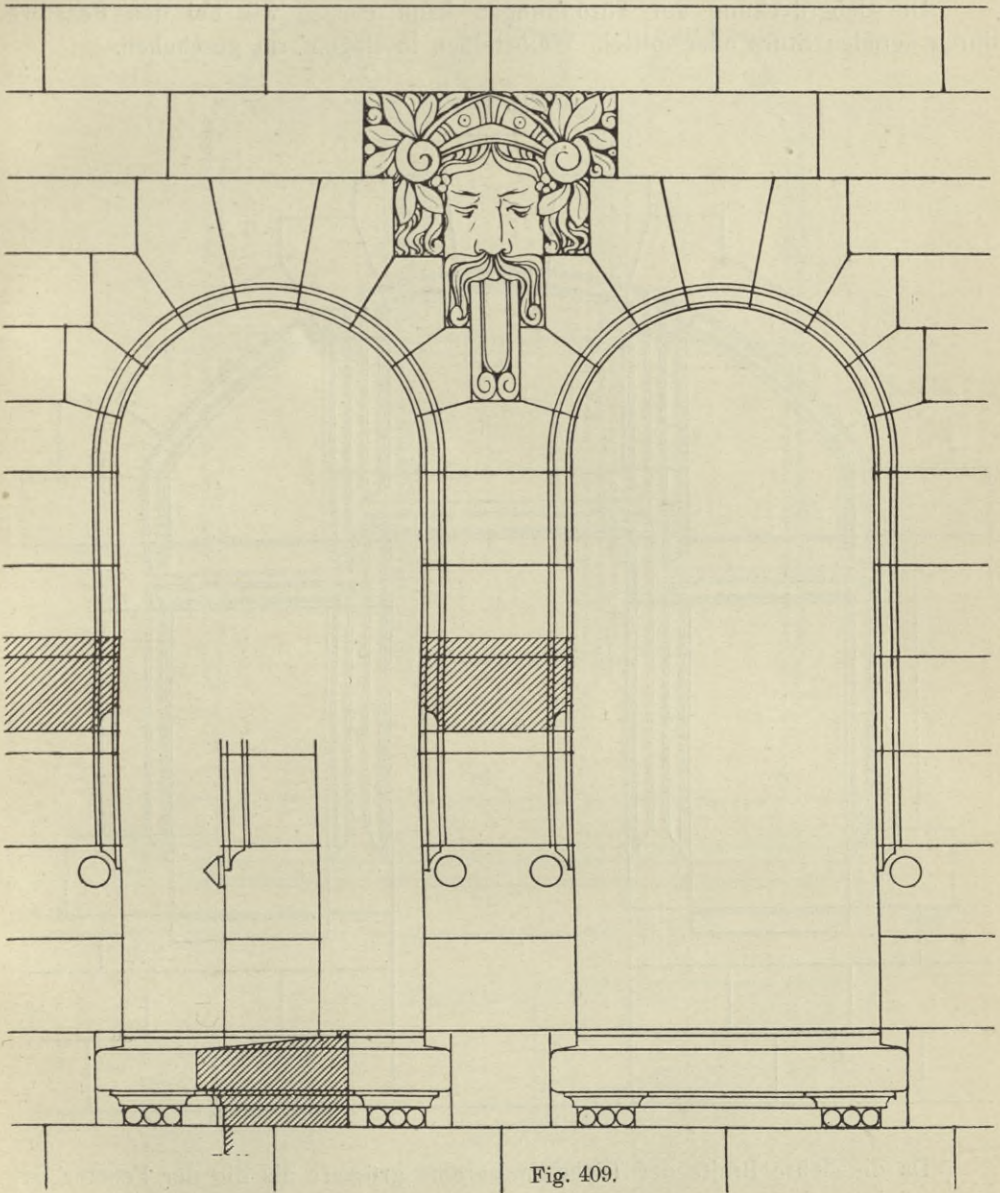
Sicherung der Anschlagkante gegen Beschädigung kann auch dadurch erreicht werden, dass man die betreffende Kante mit einem Winkeleisen besäumt.

Die Schwelle muss an den Enden unter das Leibungsmauerwerk greifen damit ihre Lage eine unverschiebliche wird. Zwischen diesen Endauflagern darf die Schwelle nicht untermauert werden, weil dieselbe sonst bei der geringsten Durchbiegung infolge Setzens des Leibungsmauerwerkes zerspringen würde; es ist mithin hier stets eine Entlastungsfuge vorzusehen.

Um das schnelle Auslaufen der Türschwelle zu verhindern, müssen dieselben aus den festesten Gesteinsarten (Granit, Syenit) hergestellt werden.

\*) Vergl. Opderbecke, Der Maurer, Zweite Auflage, Seite 71. Verlag von Bernh. Friedr. Voigt in Leipzig.

Die Stärke der Türgewände ist meist eine grössere als die der Fenstergewände, weil sie eine grössere Länge haben, das Zuwerfen der schweren Türflügel nicht unbedeutende Erschütterungen hervorruft und weil schliesslich die Profilierung der Gewände meist eine reichere, tiefer in die Steine einschneidende ist.

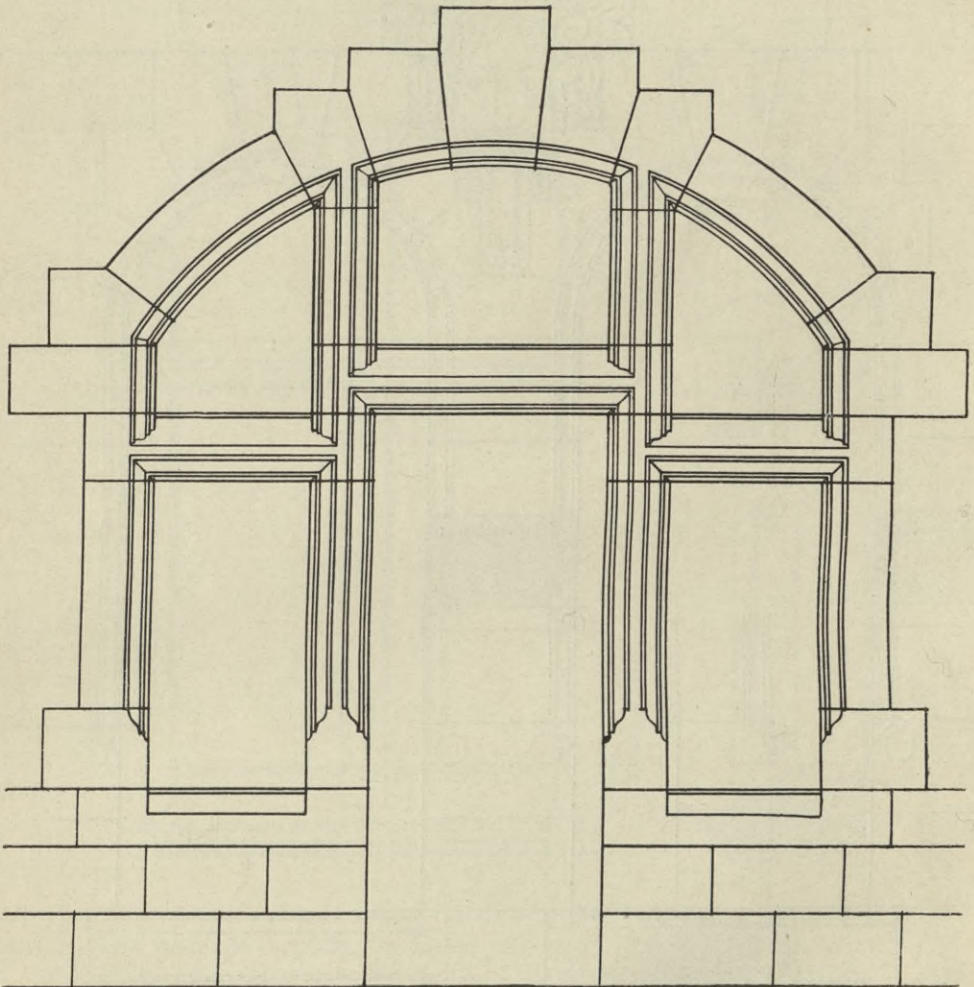


Die Nachteile zu langer Gewände sucht man dadurch zu vermeiden, dass man dieselben ebenso, wie dies bereits bei den Fenstern erwähnt wurde, aus mehreren Werkstücken herstellt und zwischen diesen Bindersteine anordnet, welche verbandmässig in das angrenzende Mauerwerk eingreifen. Infolge Setzens

des Mauerwerks können aber die eingreifenden Bindersteine, zumal wenn sie aus weicheren Gesteinsarten bestehen, leicht abbrechen, so dass sie ihren Zweck nicht mehr erfüllen. Konstruktiv richtiger ist es deswegen jedenfalls, die Gewände aus einzelnen Quadern von gleicher Höhe wie die Schichten des angrenzenden Mauerwerks herzustellen.

Die Ueberdeckung der Türöffnungen kann ebenso wie bei den Fenstern durch geraden Sturz oder mittels Wölbsteinen in Bogenform geschehen.

Fig. 410.



Da die lichte Breite der Türen meist eine grössere als die der Fenster ist, so empfiehlt sich stets eine kragsteinartige Unterstüztung des Sturzes (Fig. 425), um die freie Länge desselben zu vermindern, wenn nicht die aufruhende Last durch einen Entlastungsbogen abgefangen ist.

Gibt man den Haustüren, was oft aus architektonischen Rücksichten geboten ist, die gleiche Sturzhöhe wie den Fenstern des Erdgeschosses, so ergeben

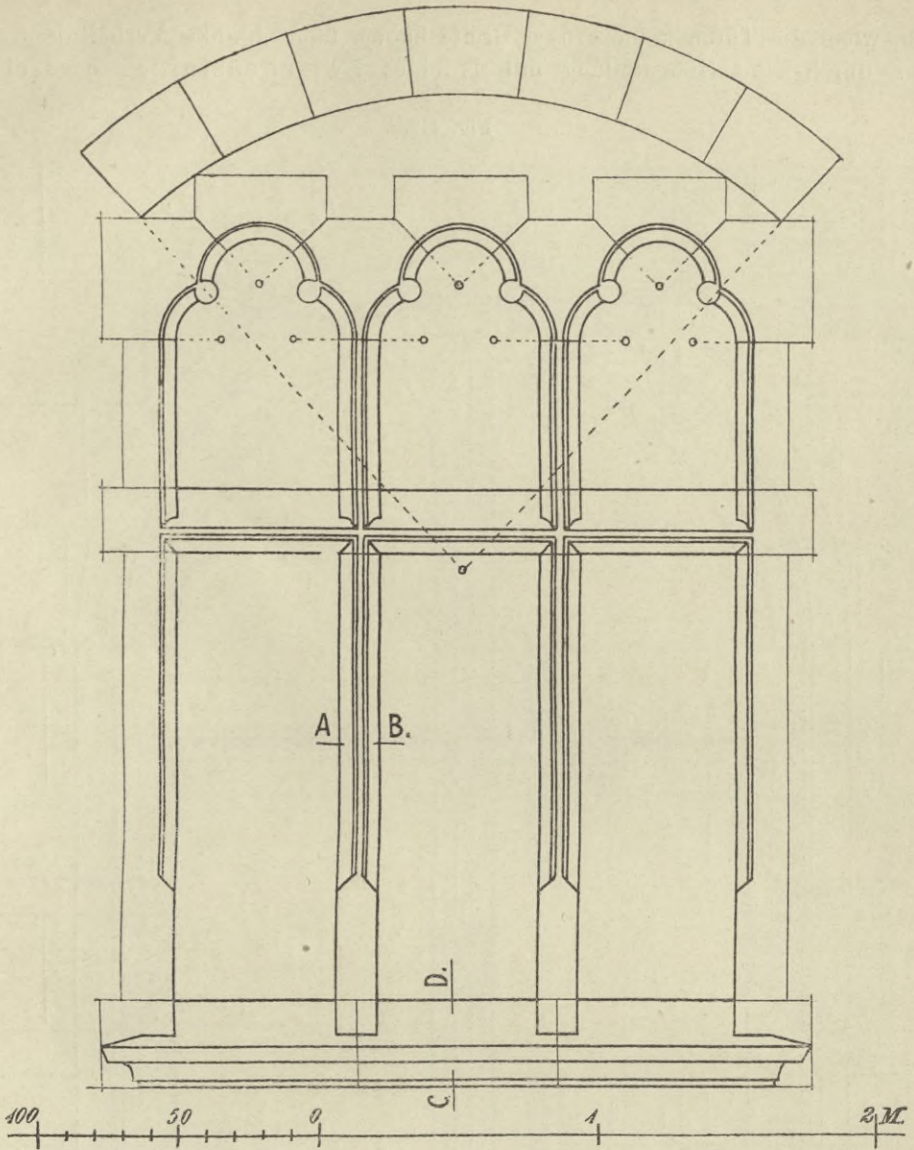
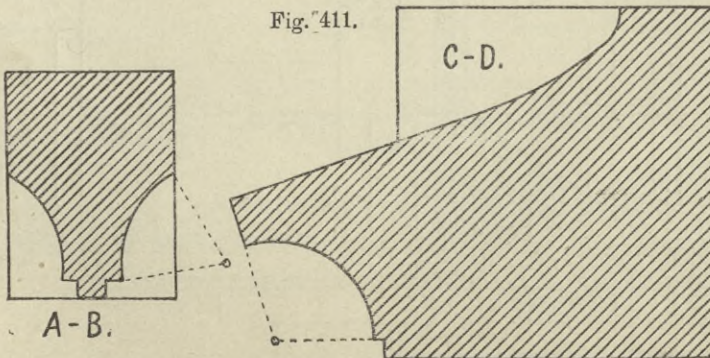
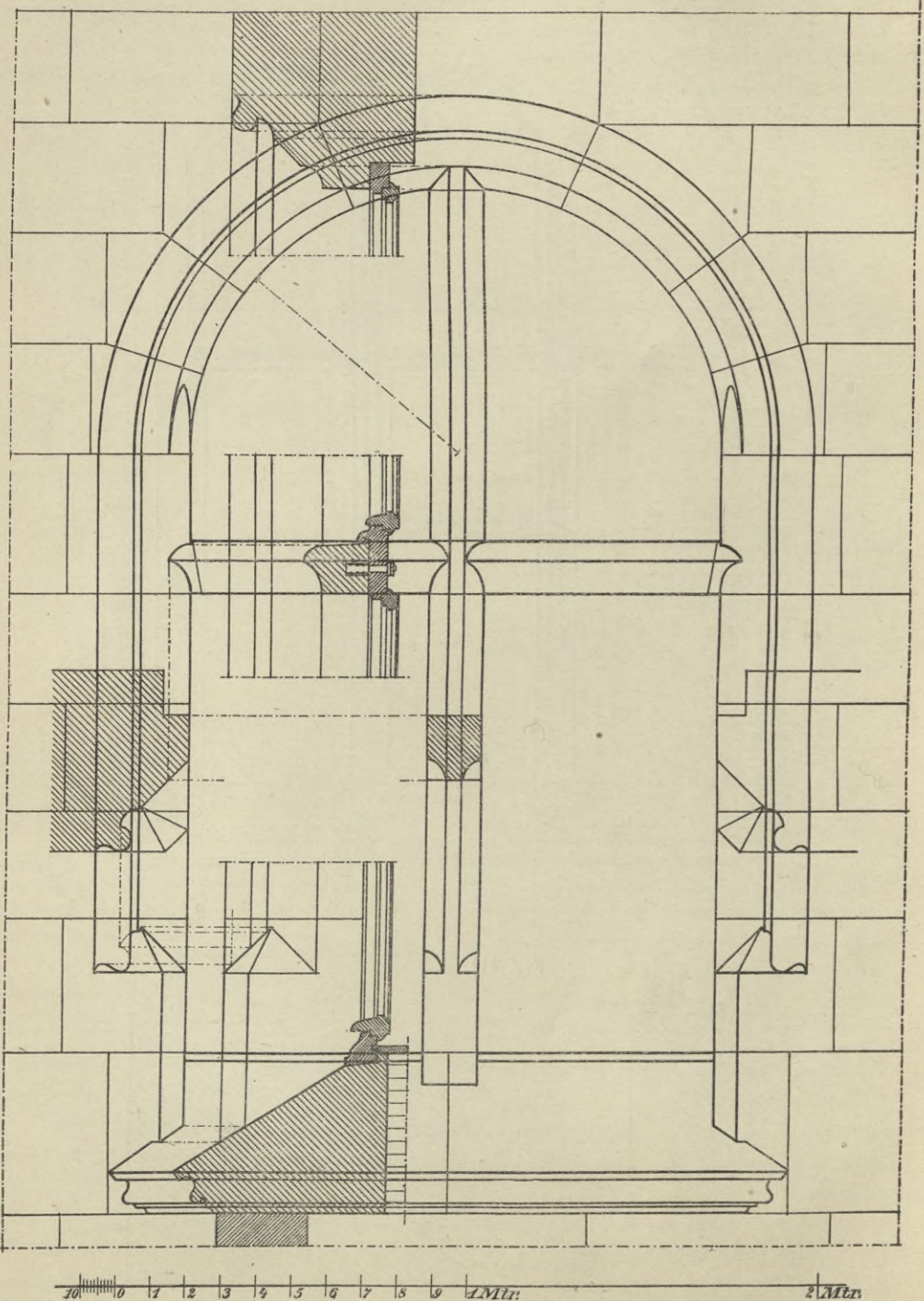


Fig. 411.



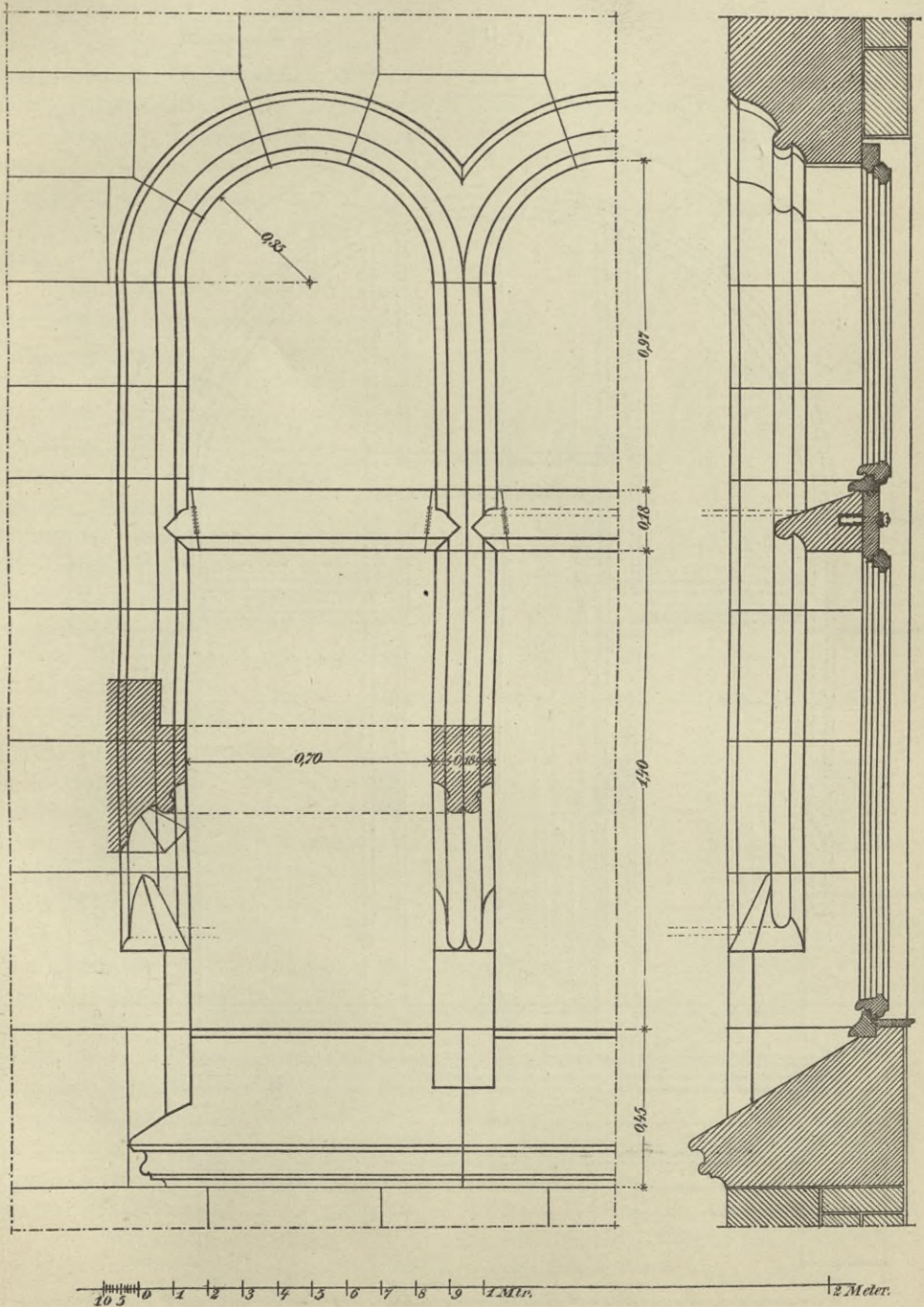
sich, wenn die Türen keine grosse Breite haben, überschlänke Verhältnisse, die man durch eine Höhentheilung mittels eines Zwischensturzes oder Stein

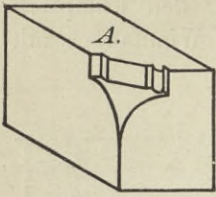
Fig. 412.



kämpfers zu vermeiden sucht. Es bilden sich dadurch über den Kämpfern Oberlichte, welche zur guten Beleuchtung des Hausflures oder Windfanges mit beitragen.

Fig. 413.





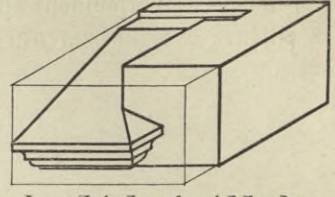
Stein A.

Profil

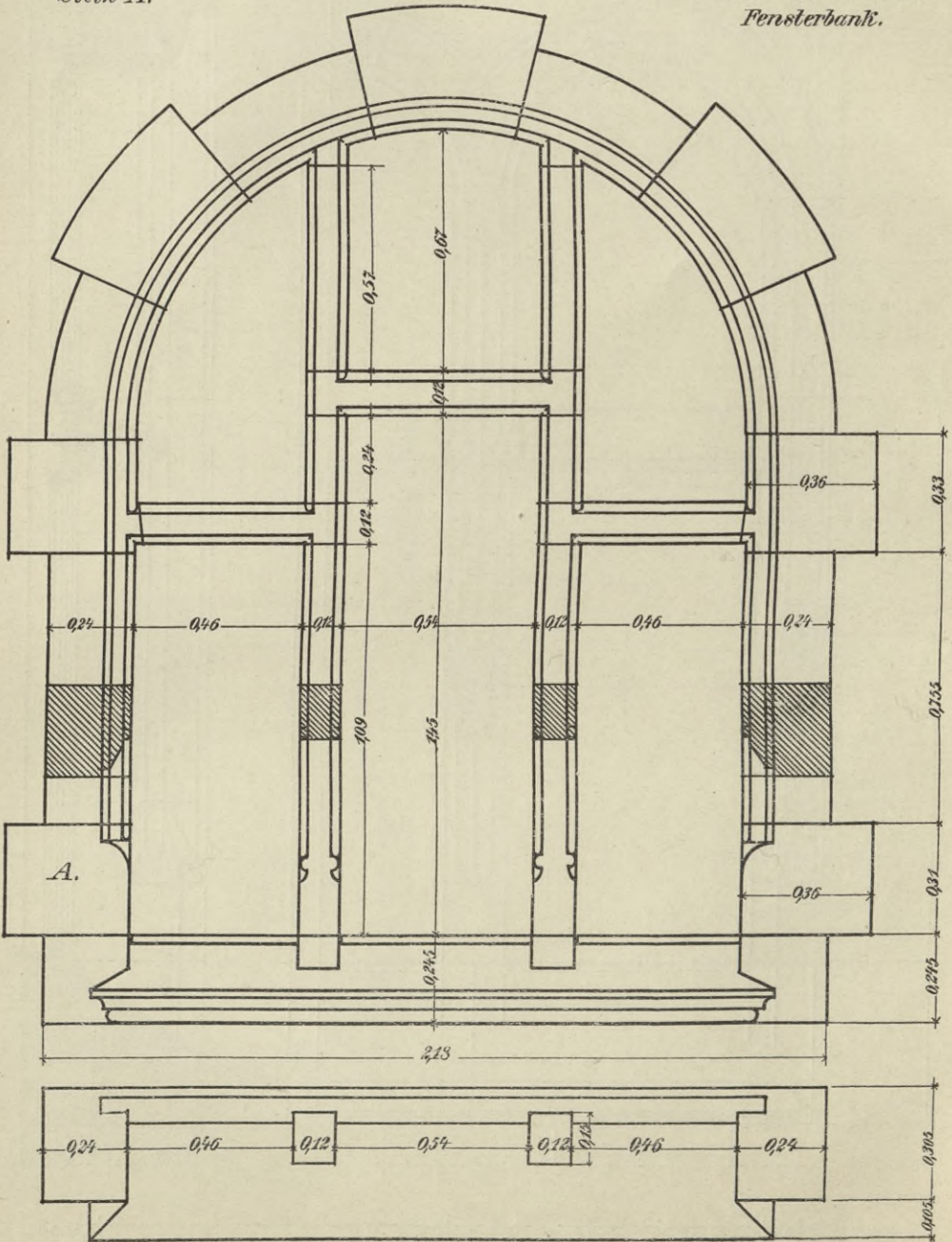


vom Sturz.

Fig. 414.



Isometrische Ansicht der Fensterbank.





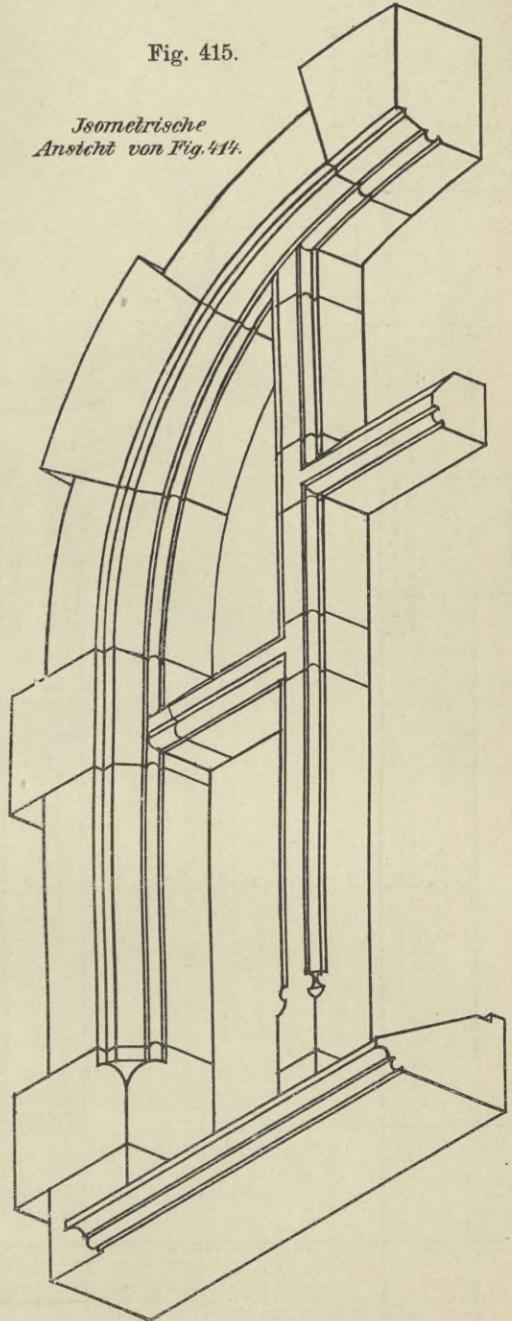
Diese Steinkämpfer müssen ebenso wie die Fenstersohlbänke mit Wasser-schlag und am besten auch mit Wassernase ausgebildet werden. Wird der Steinkämpfer beiderseits eingemauert, so ist die Abdrückungsgefahr eine um so grössere, je geringer seine Höhe und je weicher das Material ist, aus dem er gearbeitet wurde. Bei geringer Höhe wird man daher sicherer konstruieren, wenn man besondere Konsolsteine einmauert (Fig. 426) und auf diese den eingeschobenen Kämpfer lagert.

Fig. 427 zeigt ebenfalls eine Haustür mit Oberlicht. Die eigentliche Türöffnung ist mit geradem Sturz abgedeckt, während das Oberlicht, entsprechend der Ueberdeckung der Fenster im Erdgeschoss, bogenförmig mittels Wölbsteinen abgeschlossen ist. Der Sturz ist durch eine Verdachung mit reicher bekrönender ornamentaler Bildhauerarbeit besonders hervorgehoben. Das Gewändeprofil ist in der gleichen Form um den Sturz herumgeführt.

Eine rundbogig überdeckte Haustüre mit Sitzplätzen in der Leibung ist durch Fig. 428 veranschaulicht. Derartigen Ausbildungen begegnen wir namentlich häufig bei mittelalterlichen Bauwerken und solchen der deutschen Früh-Renaissance. Während, wie aus dem Grundrisse hervorgeht, die Profilierung des unteren Teiles der Leibung eine schlichte aus Schräge und grosser Hohlkehle bestehende ist, zeigt die Bogenleibung eine sehr reiche Profilierung mit verziertem Eierstab. Das zur Beleuchtung der Hausflur angeordnete dreiteilige Oberlicht ist architektonisch mit dem Portale zu einem Ganzen verbunden und hat als Bekrönung eine Spitzverdachung zwischen seitlichen Pfeilern erhalten.

Fig. 415.

*Isometrische  
Ansicht von Fig. 414.*



ist architektonisch mit dem Portale zu einem Ganzen verbunden und hat als Bekrönung eine Spitzverdachung zwischen seitlichen Pfeilern erhalten.

Detail C.

Fig. 416.

Detail D.

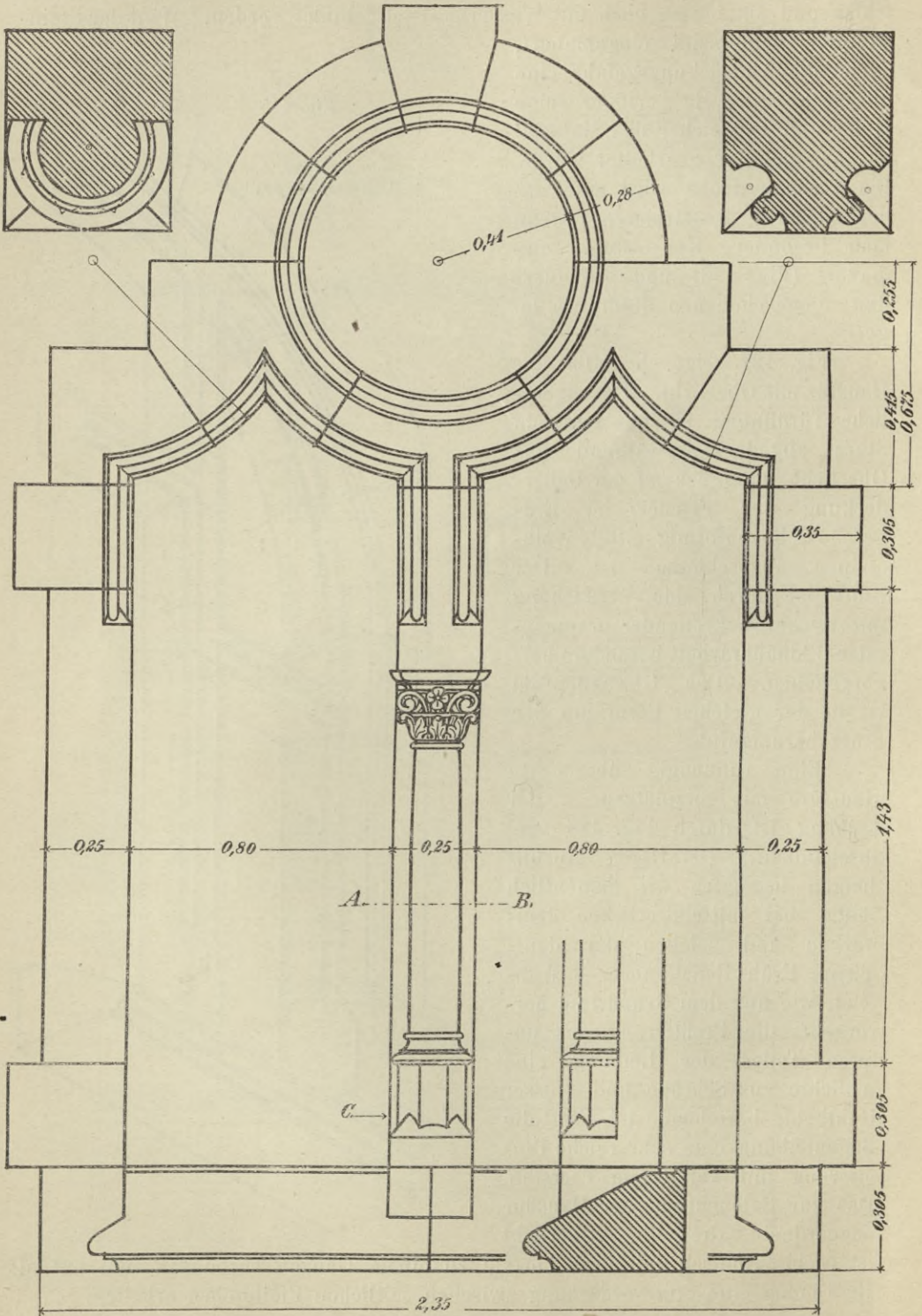
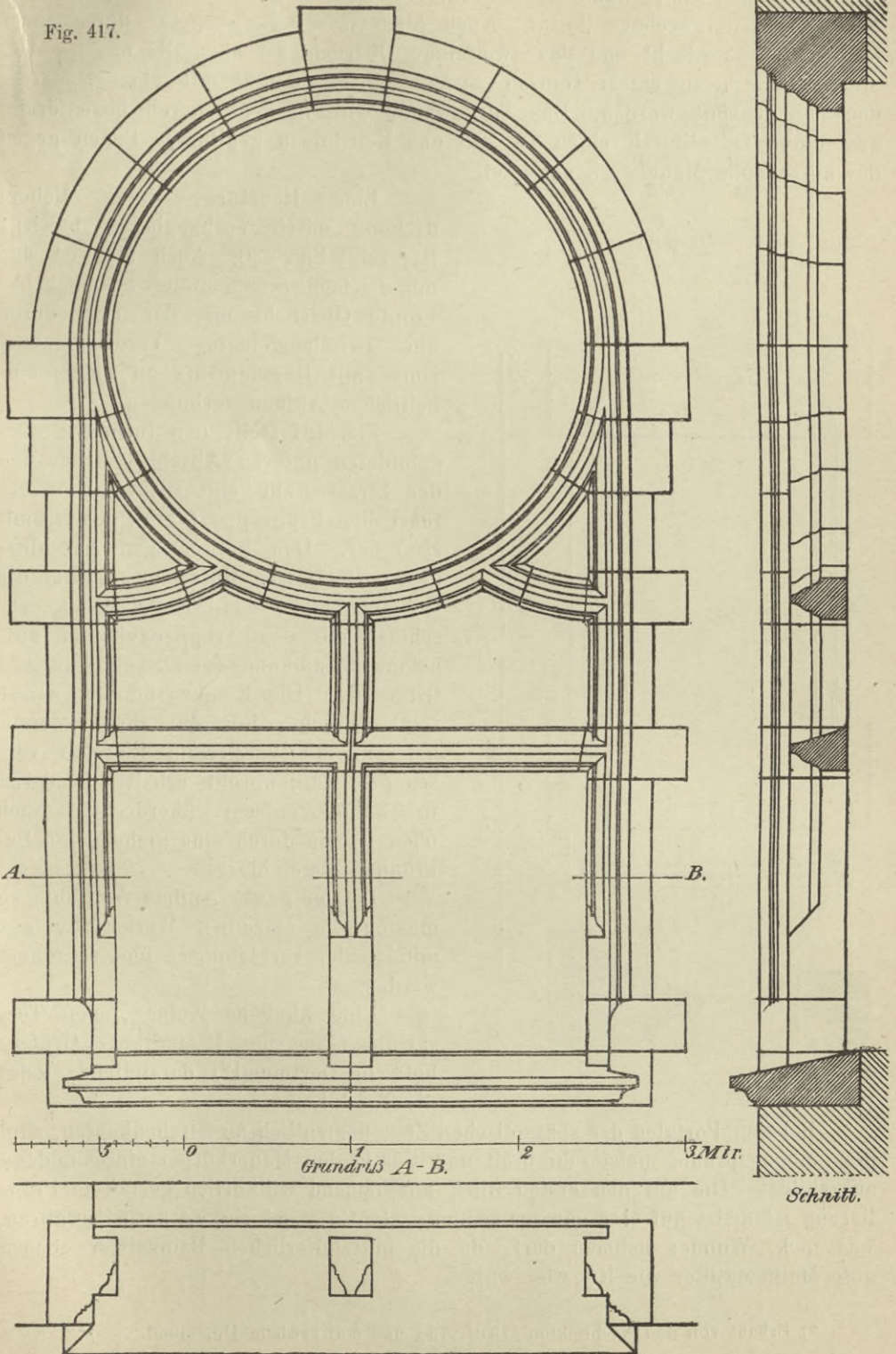
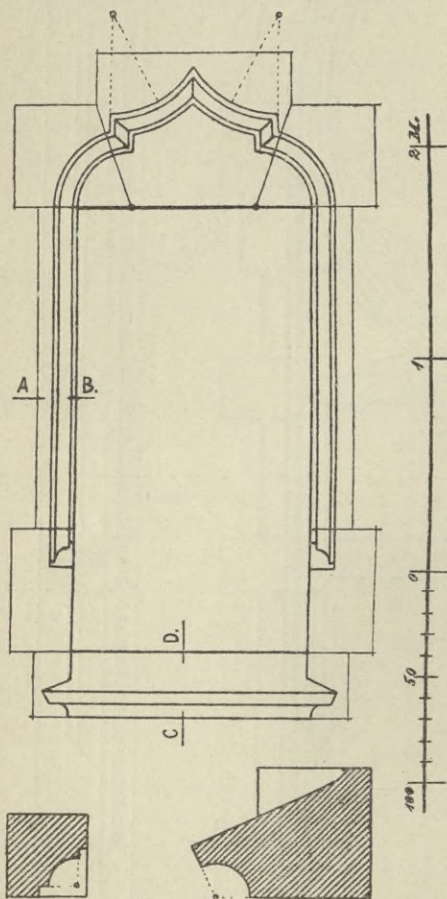


Fig. 417.



Eine ähnliche, wenn auch weniger reiche Durchbildung zeigt das in Fig. 429 wiedergegebene Portal. Auch hier ist die Eingangstür durch einen Rundbogen überdeckt und das zweiteilige Oberlicht ist ebenfalls mit der Tür architektonisch zu einem Ganzen zusammengezogen und mit einer Spitzverdachung bekrönt worden. Das Türgewände wird in dem oberen bogenförmig gestalteten Teile durch einen zweiten aus Keilsteinen gebildeten Bogen gegen das aufruhende Mauerwerk entlastet.

Fig. 418.



Eine Haustüre, deren Ueberdeckung durch Vorhangbogen bewirkt ist, zeigt Fig. 430. Auch hier ist das mit reichem ornamentalen Schmuck bekrönte Oberlicht mit der Türe durch ein zwischengelegtes Verdachungsgesimse mit Kugelaufsatz zu einem einheitlichen Aufbau verbunden.

Fig. 431 stellt den turmartig ausgebildeten unteren Abschluss einer von der Strasse zur eigentlichen Haustüre führenden Freitreppe (vergl. den Grundriss) dar. Den linksseitigen Abschluss des portalartigen Unterbaues bildet die Gebäudemauer, den rechtsseitigen Abschluss die das Treppengeländer aufnehmende monumental ausgebildete Antrittssäule. Die Eingangsöffnung selbst zeigt schlichte Formen; ihre Leibung hat ein mit verziertem Eierstab versehenes Kantenprofil erhalten und ist in Rundbogenform überdeckt. Nach oben ist sie durch eine giebelartige Bekrönung abgeschlossen.

Da der ganze Aufbau freisteht, so müssen die einzelnen Werkstücke gut miteinander verklammert und verankert werden.

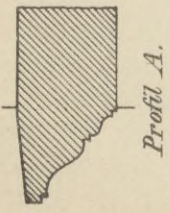
!! Eine ähnliche Anlage, den Terrassenaufgang des Restaurant „Grafenhof“ in Dortmund\*) darstellend, zeigt die Tafel 1.

Bei den Portalen der spätgotischen Zeit, namentlich an Kirchenbauten, sind die Leibungsprofile meist sehr breit und tief in den Mauerkörper einschneidend ausgebildet. Die auf den ersten Blick anscheinend willkürlich gestaltete Profilierung ist meist auf eine gewisse geometrische Gesetzmässigkeit zurückzuführen, was nicht Wunder nehmen darf, da die mittelalterlichen Baumeister ebenso gute Mathematiker wie Künstler waren.

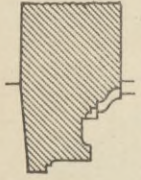
\*) Erbaut von den Architekten Düchting und Jänisch in Dortmund.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA  
KRAKÓW

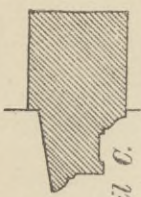
## Terrassenaufigang Restaurant Grafenhof Dartmund.



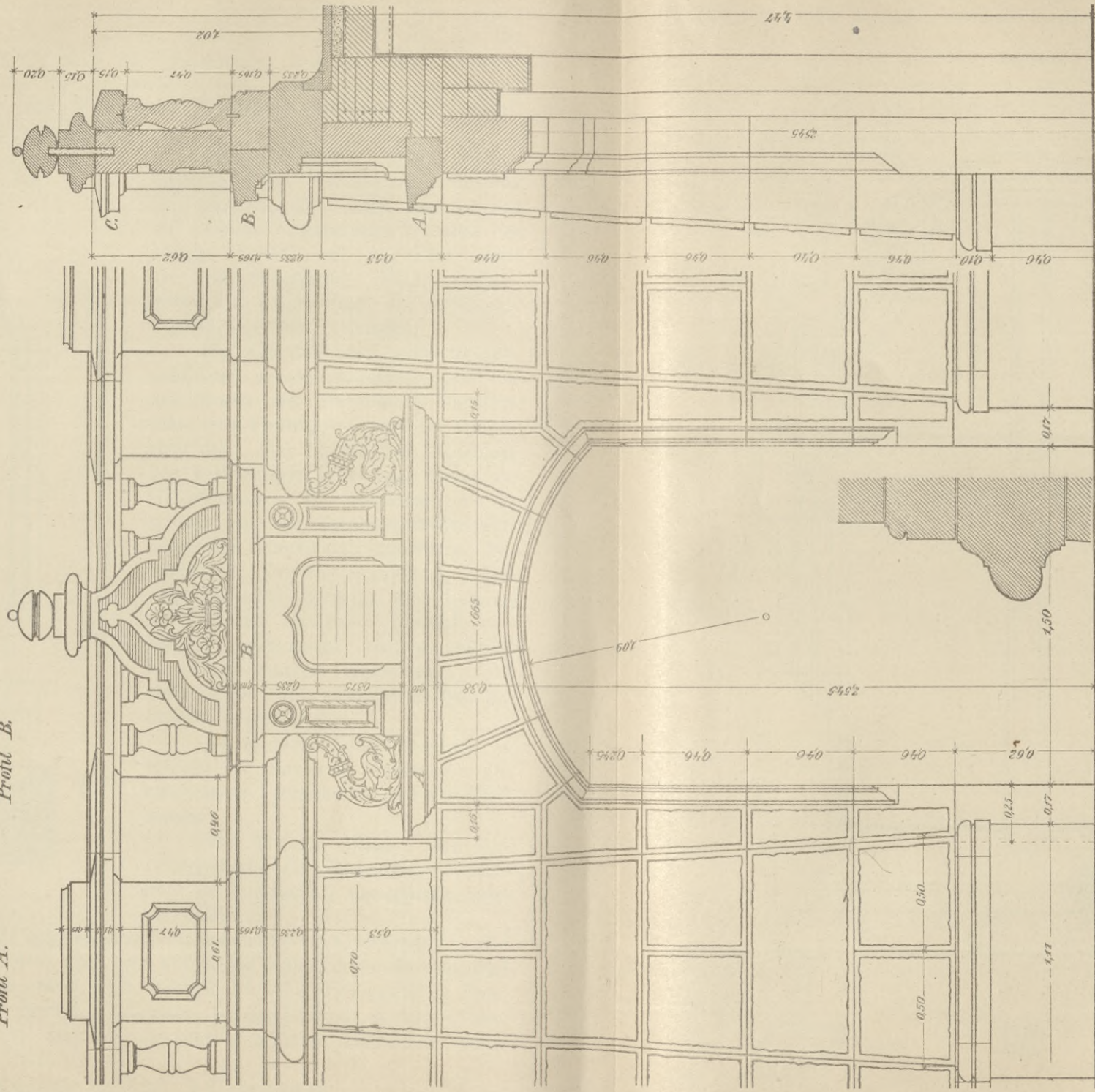
Profil A.



Profil B.



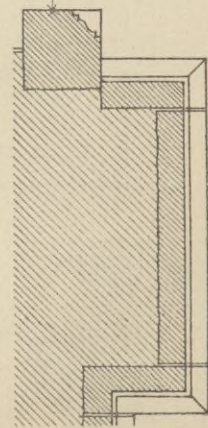
Profil C.



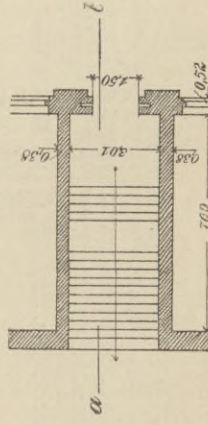
Auß.ß.

Grundriß.

Schnitt a. b.



Grundriß.



10 Mtr.



Mit Vorliebe wurde hierbei das „Quadrat“ als Richtschnur für die Anordnung der Profile benutzt. Beispiele hierfür geben die Figuren 432 und 433.

Fig. 419.

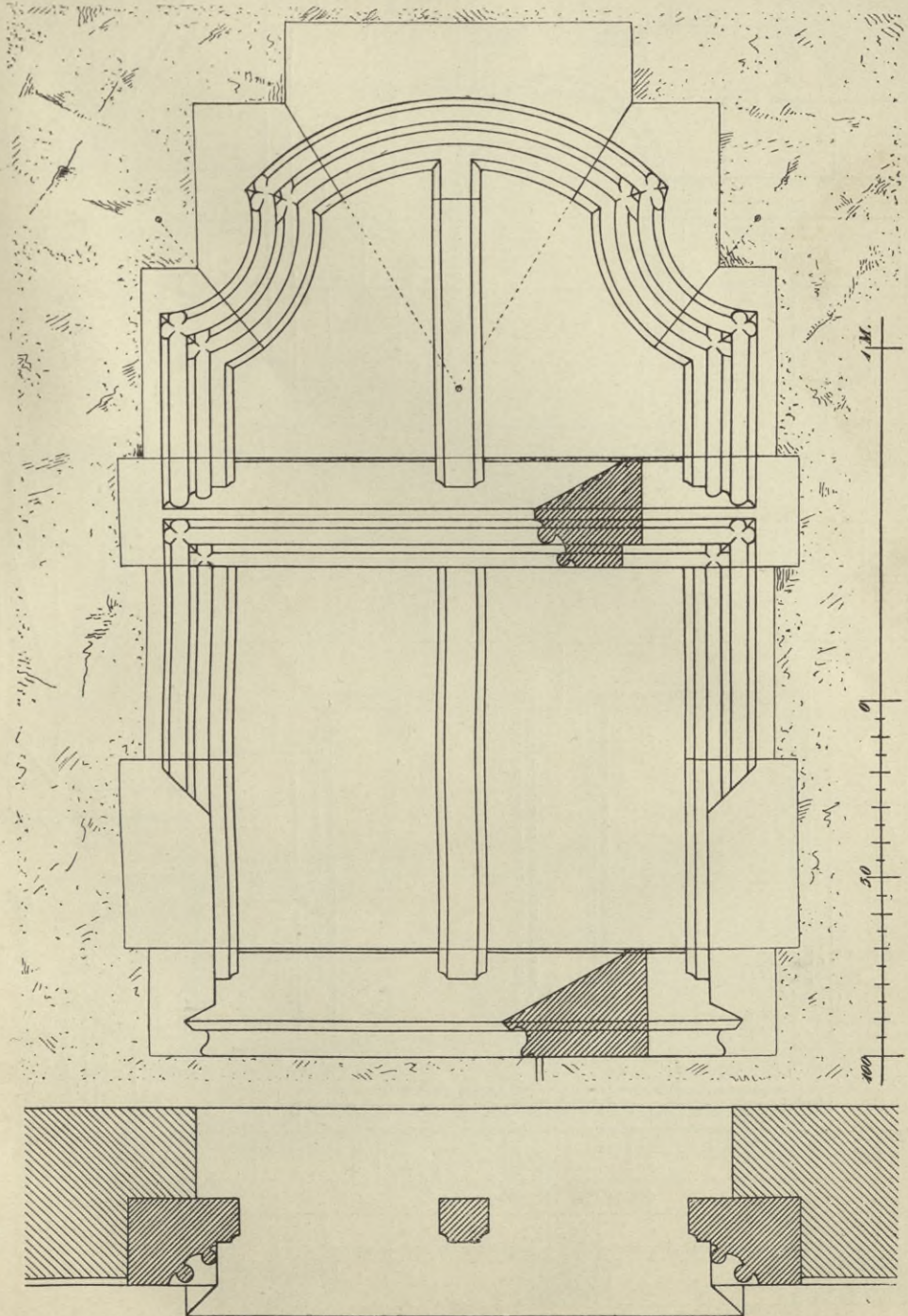
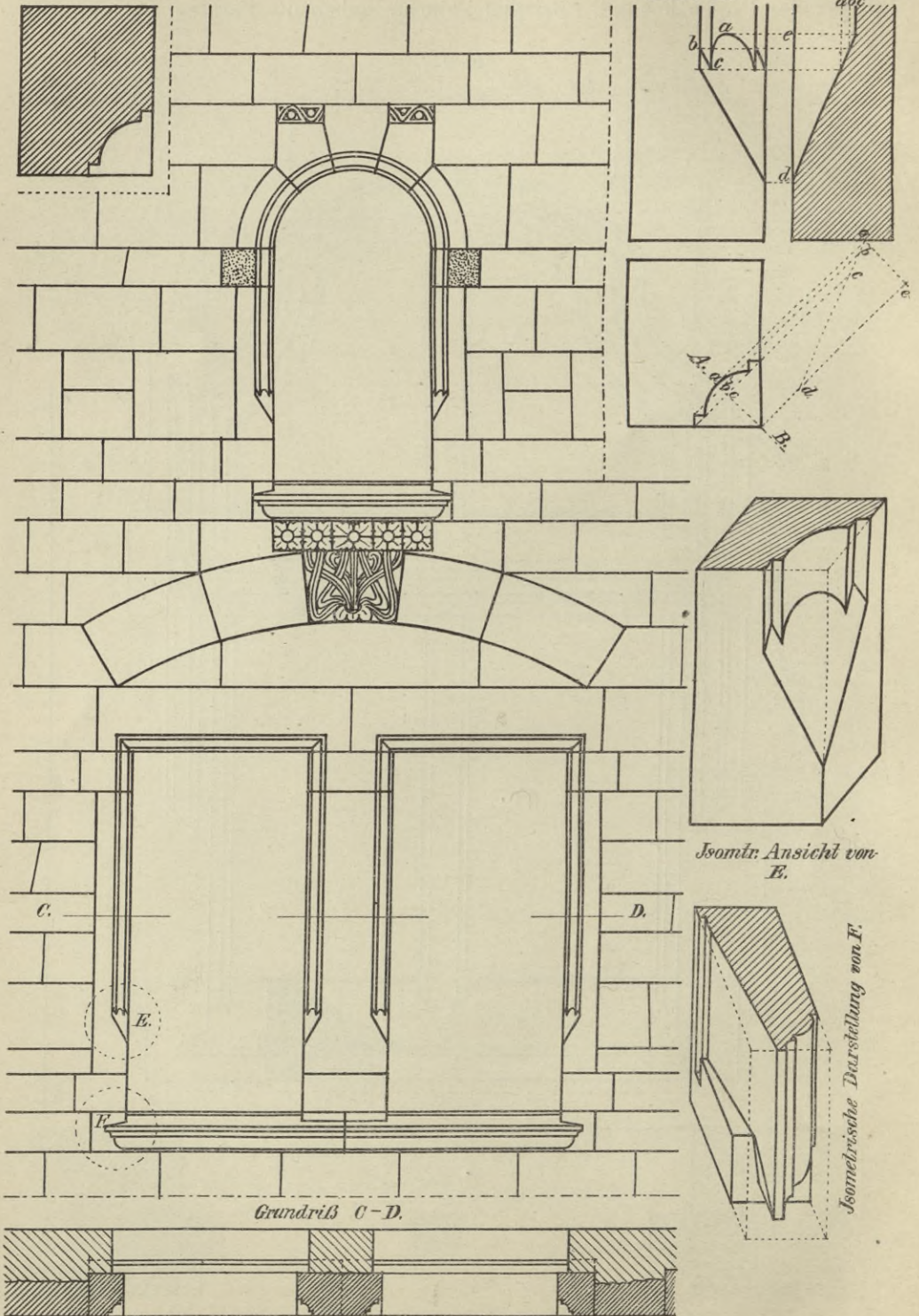




Fig. 420.



Detail E.

Schnitt A-B

Isomtr. Ansicht von E.

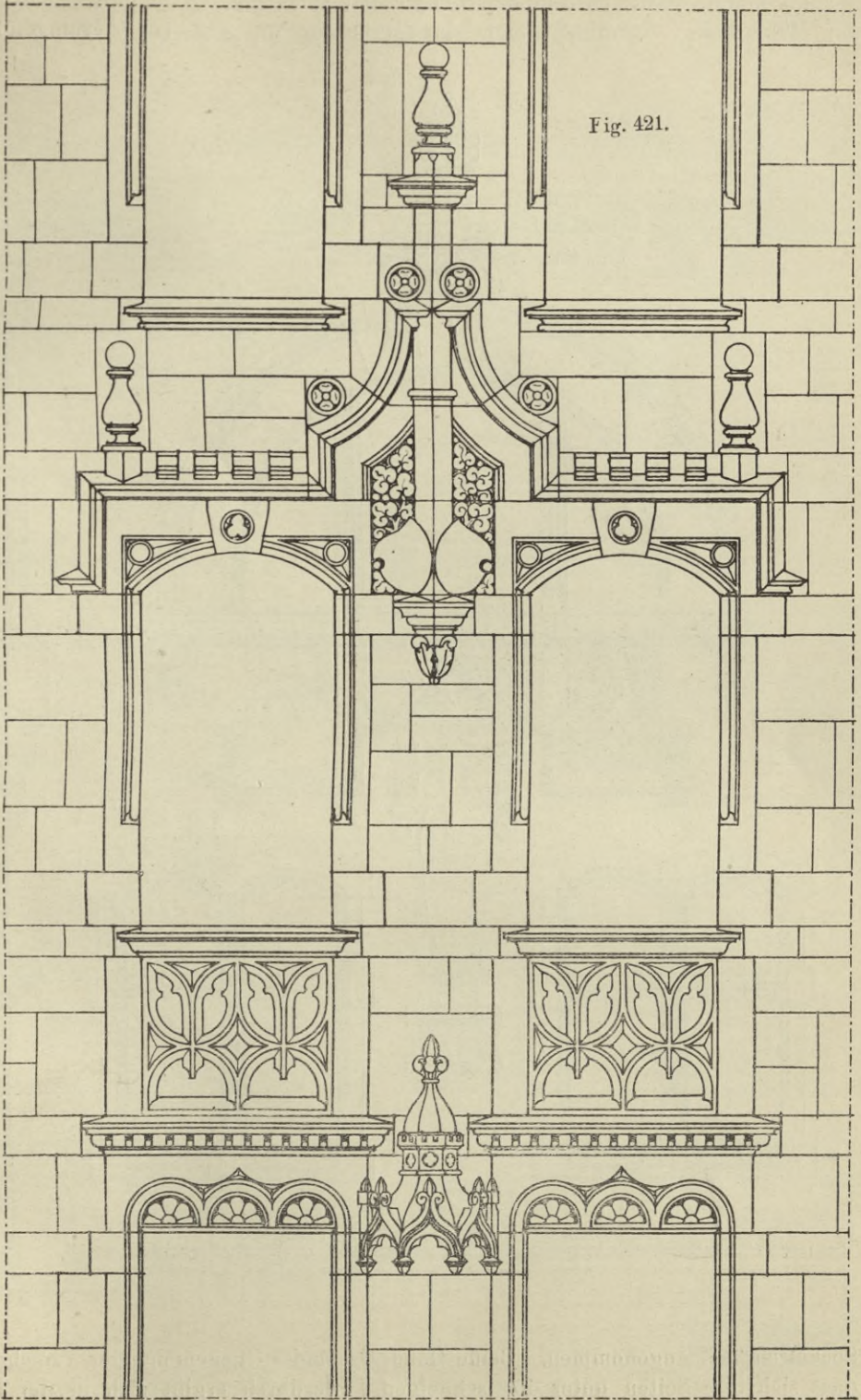
Isometrische Darstellung von F.

Grundriß C-D.

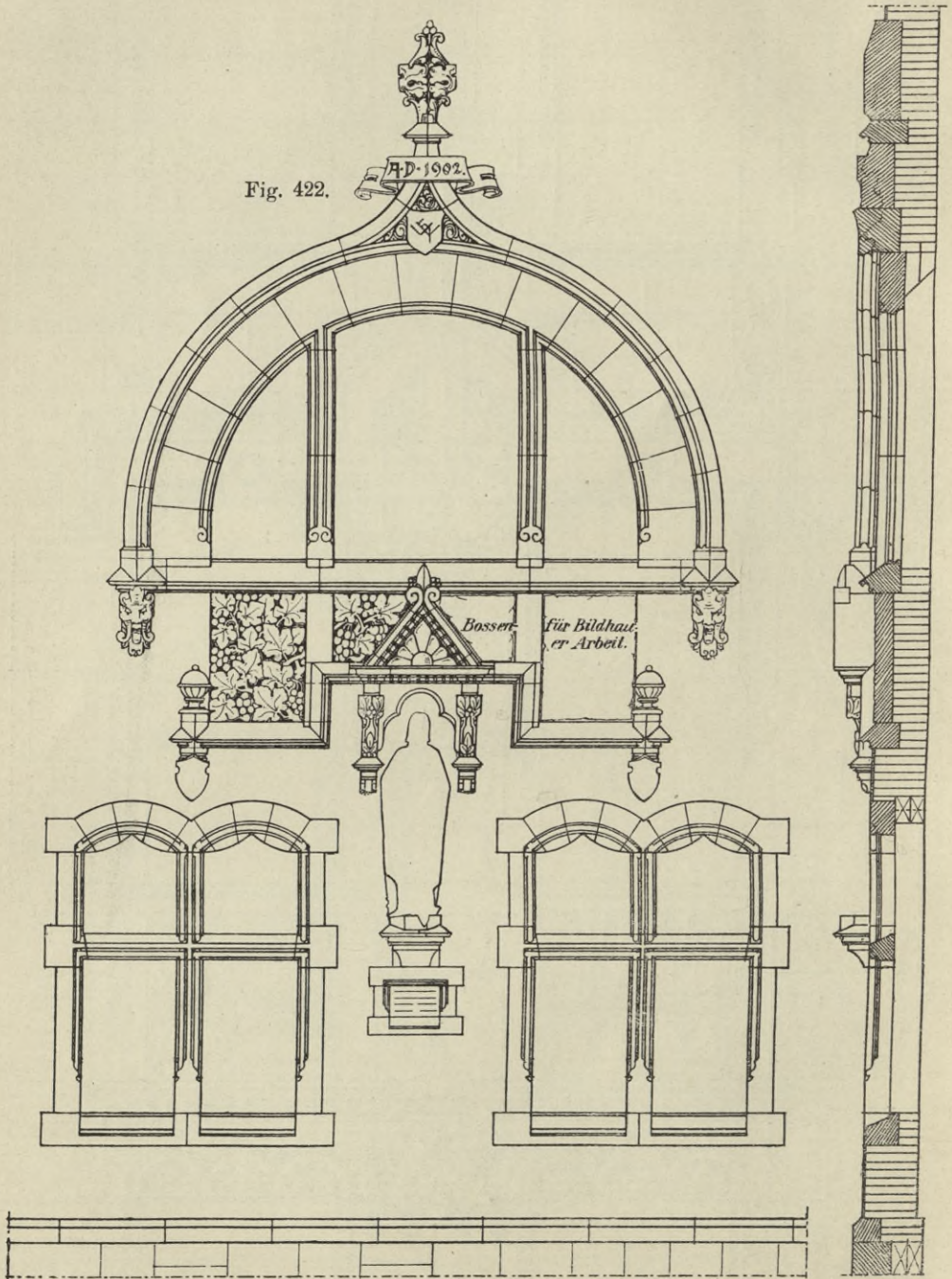
1/2 Mtr.

Fig. 421.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100



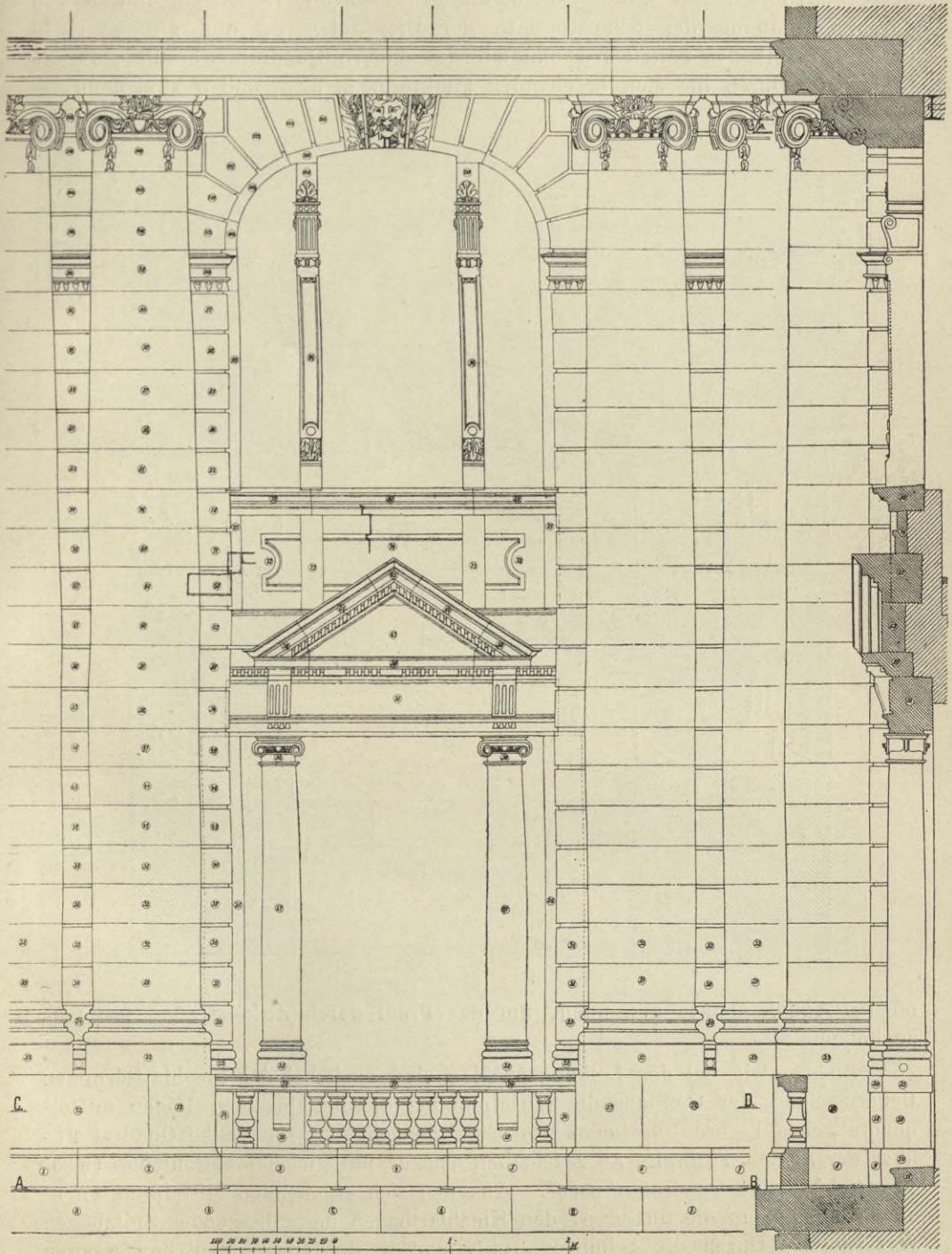
Im ersten Falle ist die Seitenlänge der Quadrate  $abcd$  und  $efgh$  gleich der Mauerdicke, vermindert um das Maß der um die Tür herumgeführten



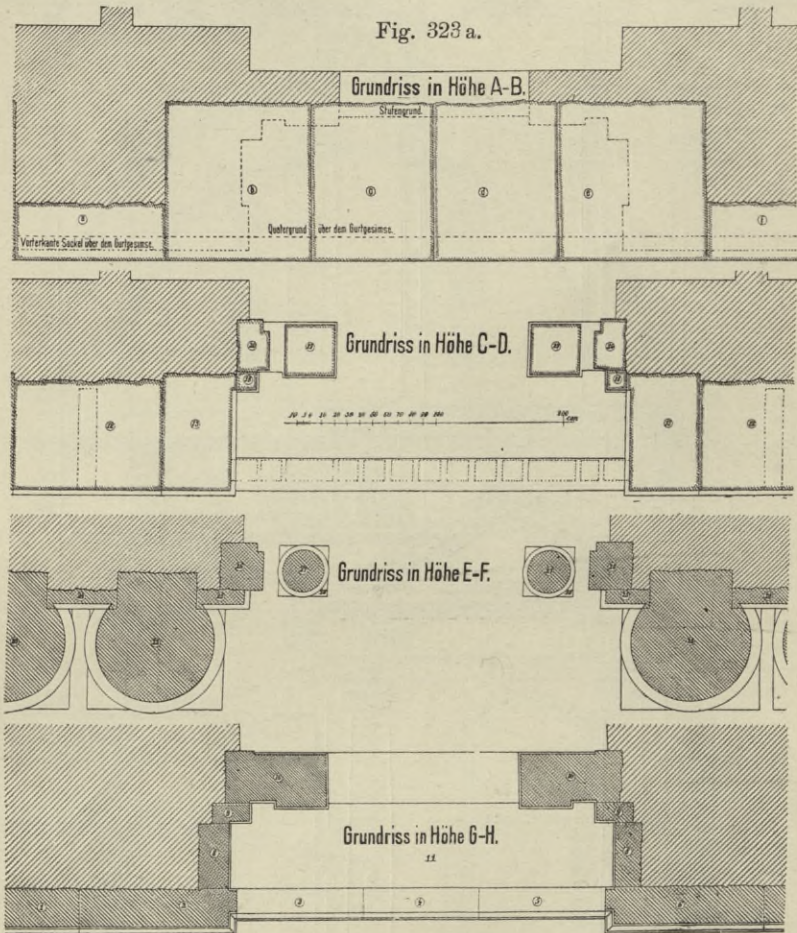
Sockelschräge, angenommen. Beide Quadrate sind so gegeneinander verschoben, dass sich ihre Seiten unter  $45^\circ$  schneiden. Hierdurch ergibt sich in der Linie

o k und in den Punkten i, k, l, m und n genügender Anhalt zur Verzeichnung des Leibungsprofils mittels Winkel und Zirkel.

Fig. 423.



Im zweiten Falle (Fig. 433) ist das Leibungsprofil in ähnlicher Weise durch Zeichnen der Quadrate  $abcd$  und  $efgh$ , deren Seitenlänge gleich der vollen Mauerstärke angenommen wurde, bestimmt worden. Durch Verbindung der Schnittpunkte der Quadratseiten ergeben sich die Linien  $lm$  und  $ik$  und durch Verbindung der Schnittpunkte der Diagonalen  $eg$  und  $fh$  des einen Quadrates mit den Seiten  $bd$  und  $ab$  des andern Quadrates erhält man die Linie  $no$ . Durch die sich ergebenden Punkte  $p$ ,  $k$ ,  $o$ ,  $m$  und  $q$  sind dann ge-

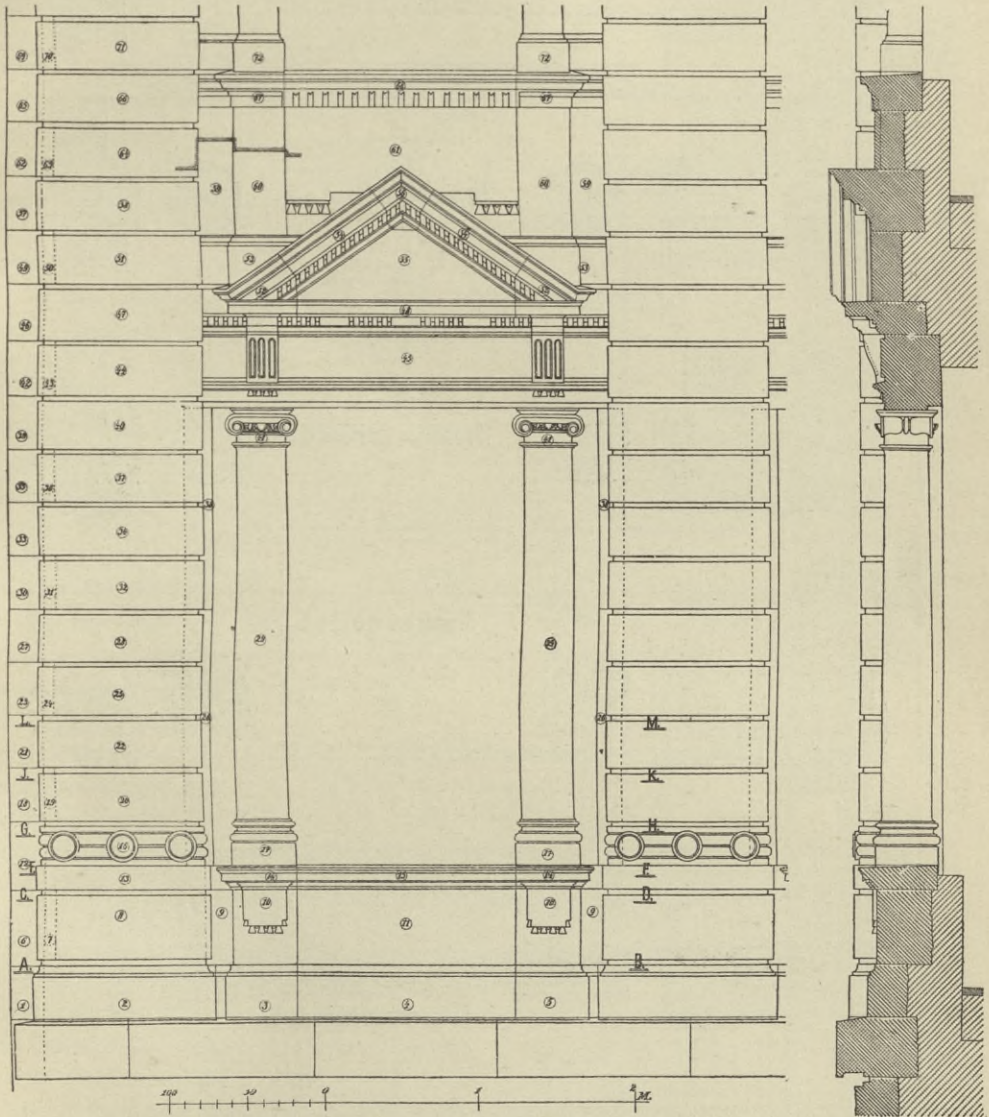


nügend Anhaltspunkte gewonnen, um das Profil durch Zirkelschläge festlegen zu können.

Ebenso wie bei den Leibungsprofilen sind auch bei der kleeblattförmigen Ueberdeckung der Oeffnung die Mittelpunkte für die einzelnen Bögen mittels quadratischer Figuren bestimmt worden. Zunächst ist das halbe Quadrat  $rts$  über der lichten Türbreite  $rs$  gezeichnet, darauf mit gleicher Seitenlänge ( $n^1 o^1 = rt$ ) das halbe Quadrat  $n^1 p q o^1$ . Aus den sich ergebenden Mittelpunkten  $n^1$  und  $o^1$  sind dann die äusseren, den Kleeblattbogen umschliessenden Spitzbögen verzeichnet. Durch die Schnittpunkte  $v$  und  $w$  der Diagonalen des zweiten

Quadrates mit den Seiten des ersten ist dann ein weiteres kleineres Quadrat festgelegt, auf dessen lotrecht gerichteten Seiten die Mittelpunkte  $x$  und  $y$  für die unteren Kleeblattbögen um ein Geringes oberhalb der Kämpferlinie liegend angenommen sind. Durch die aus  $n^1$  mit  $n^1y$  und aus  $o^1$  mit  $o^1x$  beschriebenen

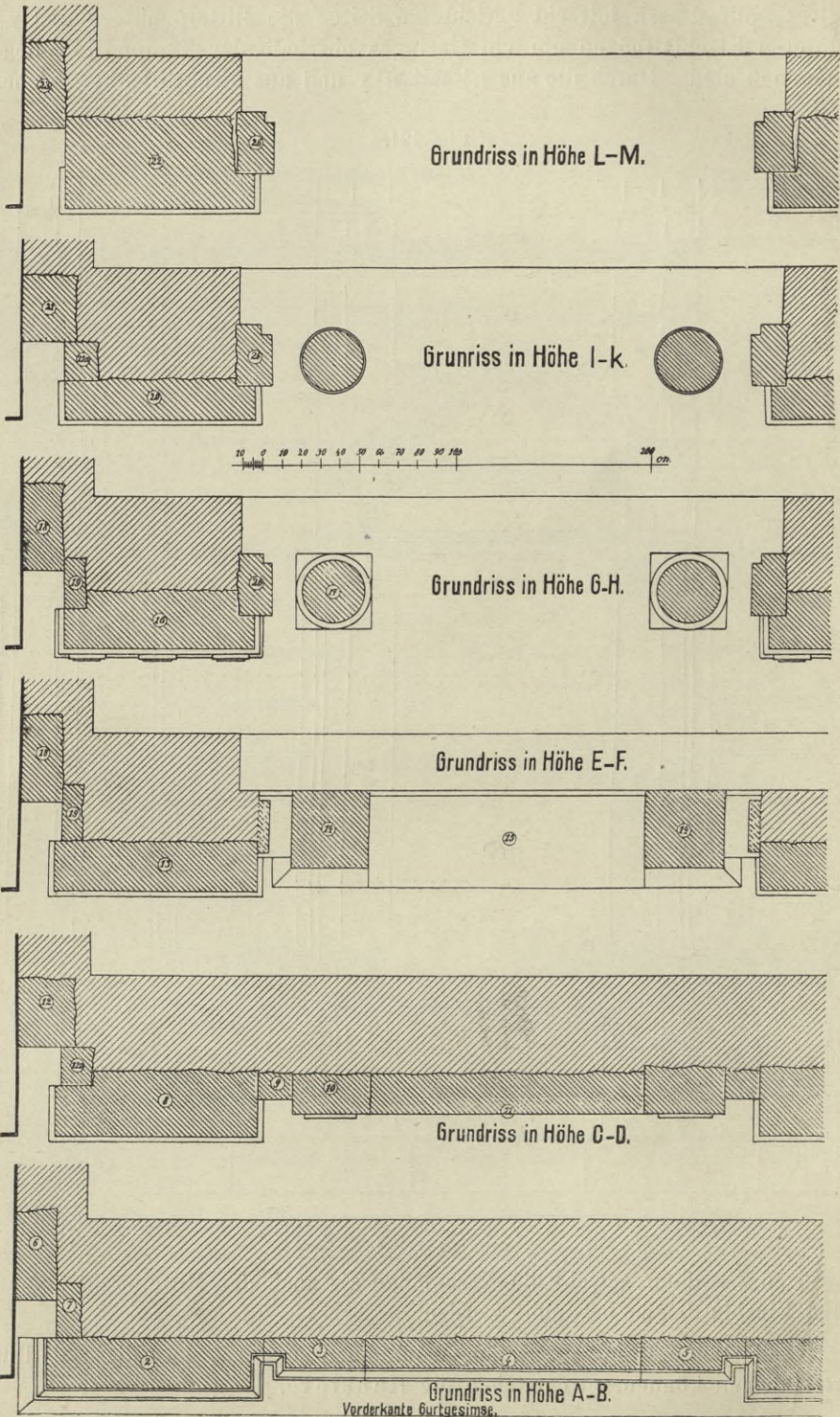
Fig. 424.



Spitzbögen ist dann sowohl die Nasenlänge als auch der Mittelpunkt  $z$  für den oberen Kleeblattbogen bestimmt worden.

Ist die lichte Breite der Eingangsöffnungen so gross, dass diese als Durchfahrten dienen können, so entstehen die Haustore.

Fig. 424 a.



Das Verhältnis der Breite zur Höhe ist gewöhnlich annähernd 1 : 1.

Die grosse Breite schliesst die Anwendung gerader Sturzüberdeckung aus, so dass hier stets die Ueberwölbung Anwendung findet. Beispiele für flachbogige Ueberdeckung in schlichter und reicherer Ausbildung zeigen die Fig. 434 und 435, für rundbogige Ueberdeckung Fig. 486 und für spitzbogige Ueberdeckung die Figuren 437 a, 437 b und 438.

Die deutsche Früh-Renaissance wendet mit Vorliebe Kantenprofile an, die in den lotrechten Leibungen meist schlicht in Form einer einfachen Schräge oder eines Rundstabes, in der die Oeffnung überdeckenden Bogenleibung reicher und in den mannigfaltigsten Formen gehalten sind. Die Anschneidung der Bogenprofile an die lotrechte Leibung ist in jedem einzelnen Falle aus Grundriss und Aufriss zu ermitteln. Es geschieht dies am zweckmässigsten durch lotrechte Ebenen, durch deren Schnittlinien mit den beiderseitigen Leibungen die gemeinsamen Durchgangspunkte derselben leicht zu bestimmen sind (vergl. Fig. 434).

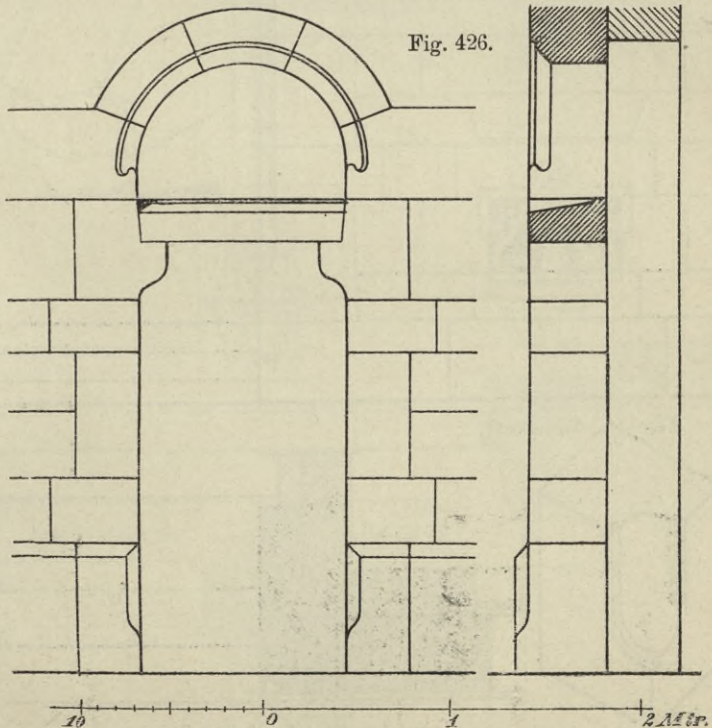
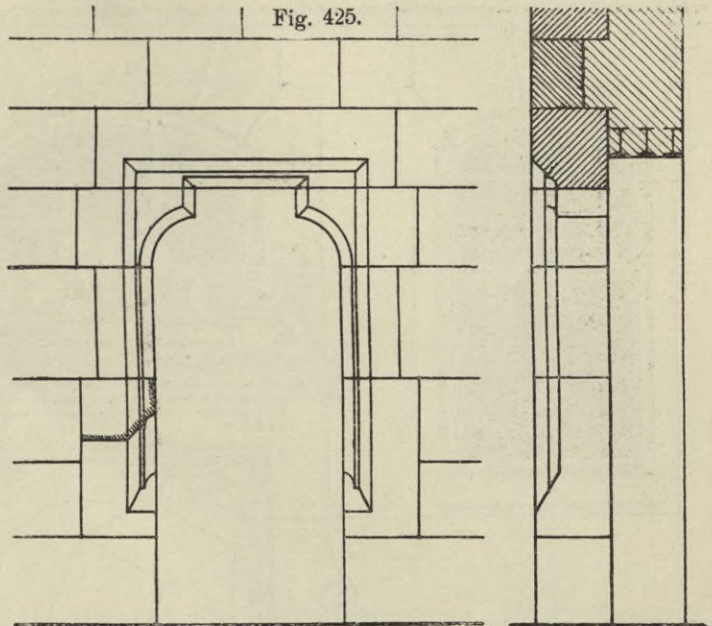
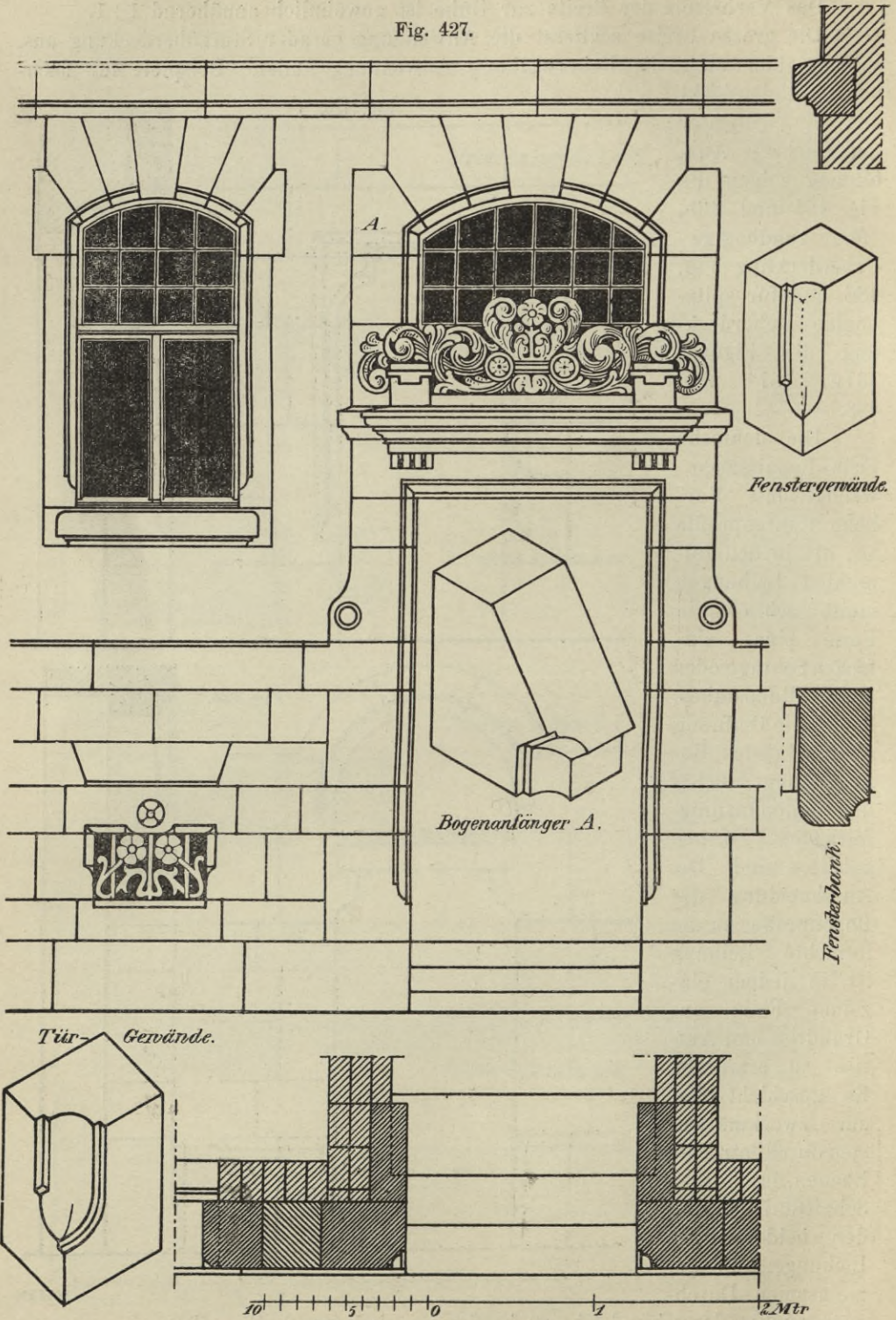




Fig. 427.



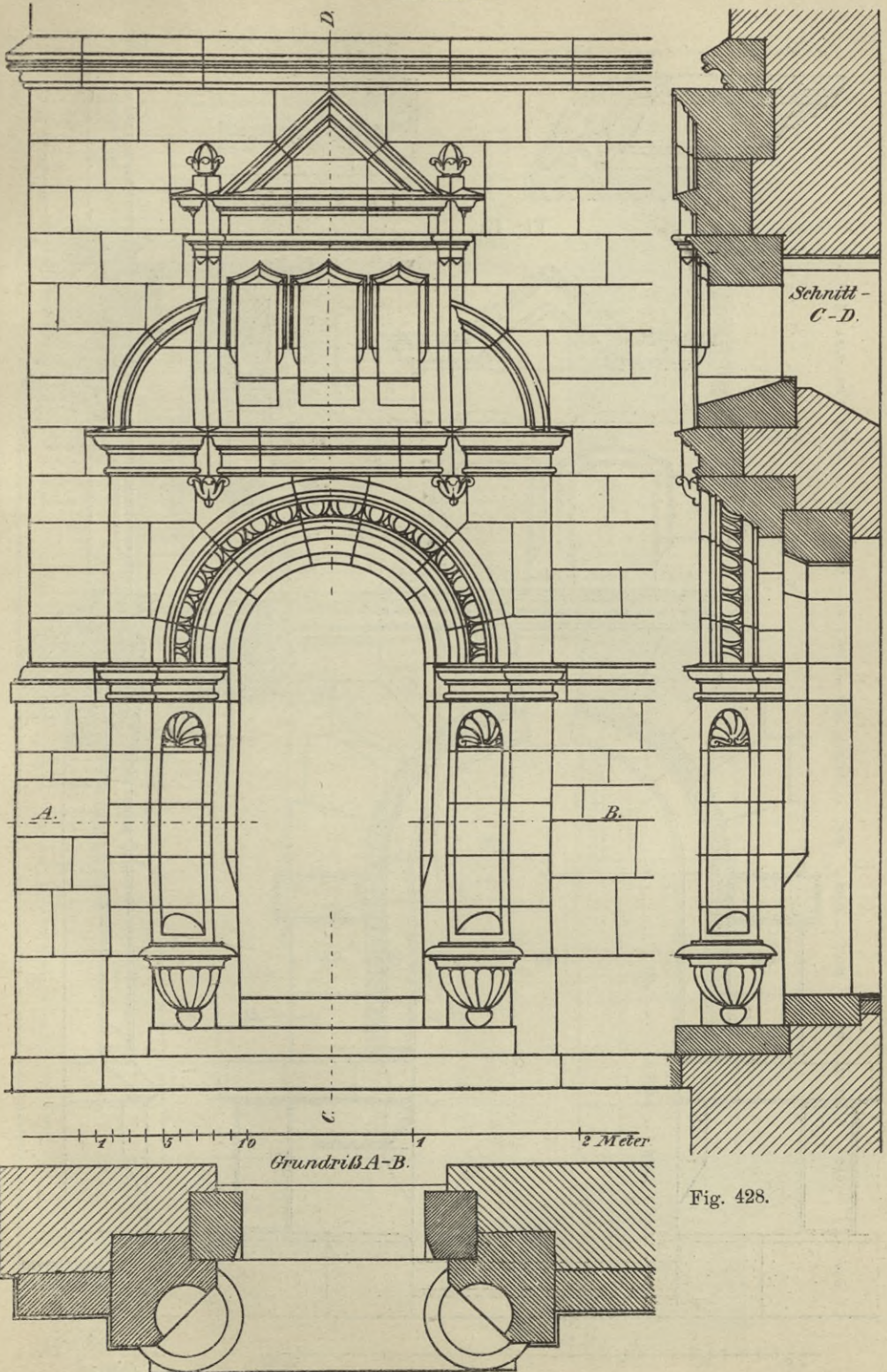
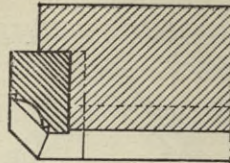
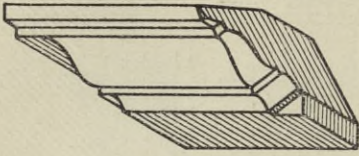


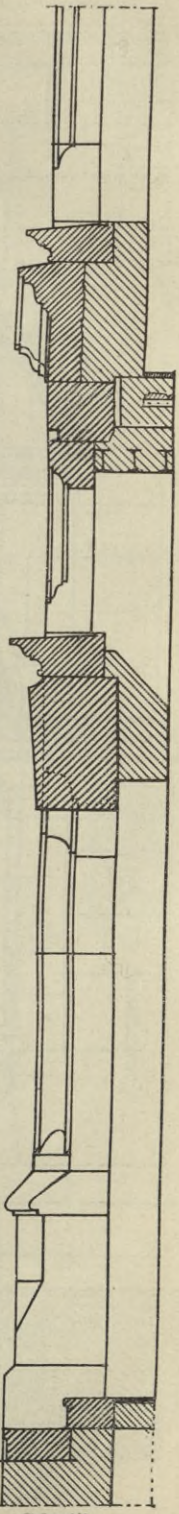
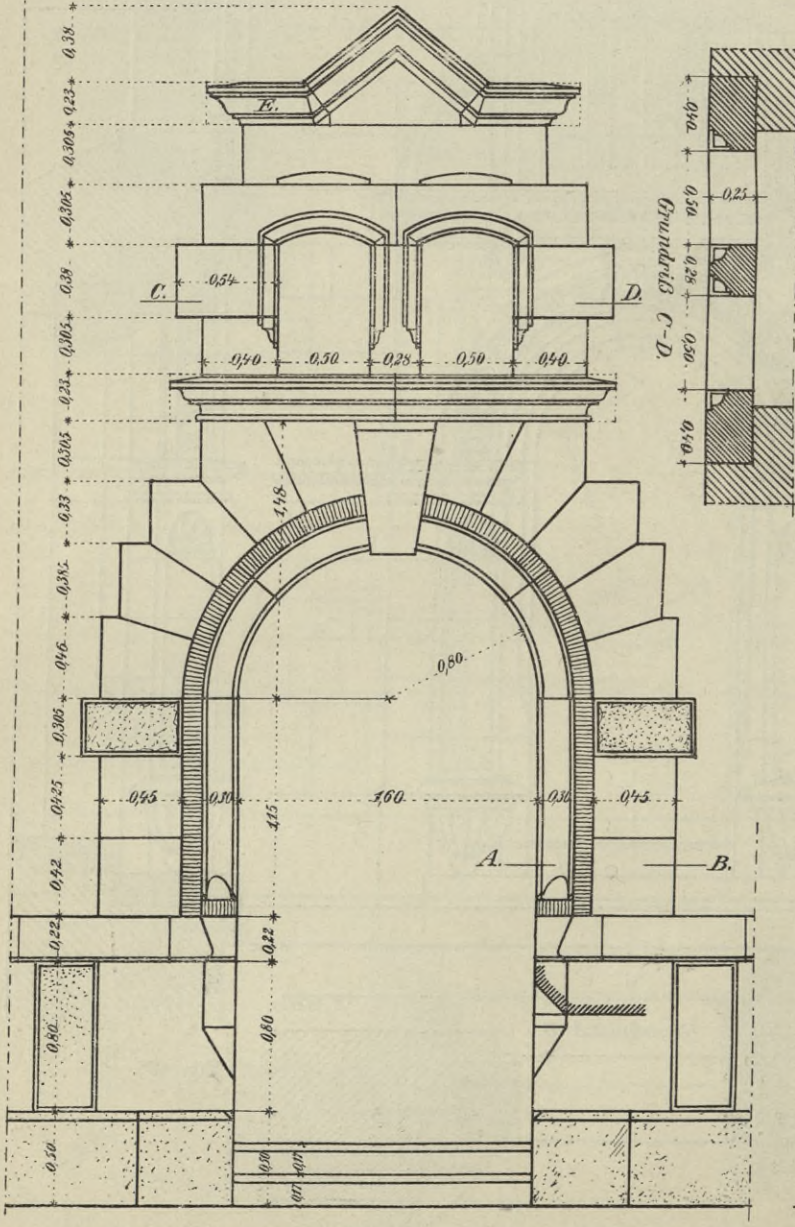
Fig. 428.

Isometrische - Ausdringung v. Stetze E.

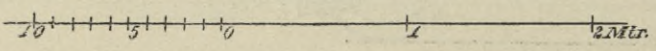


Grundriß A-B.

Fig. 429.



Schnitt.



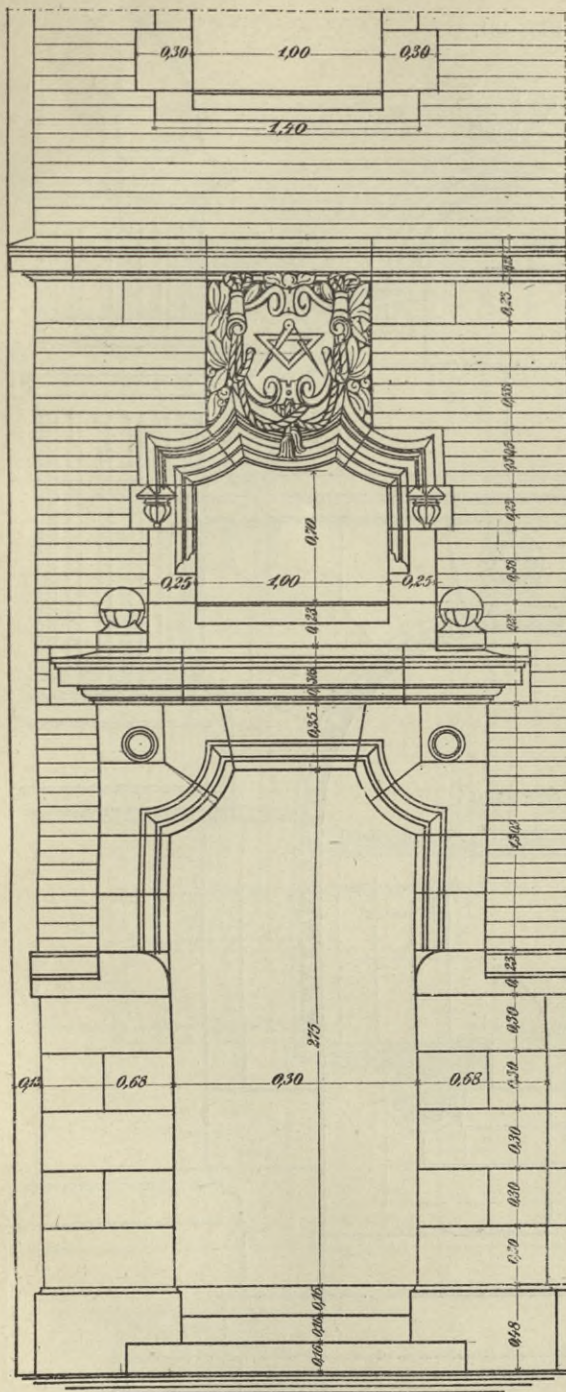


Fig. 430.

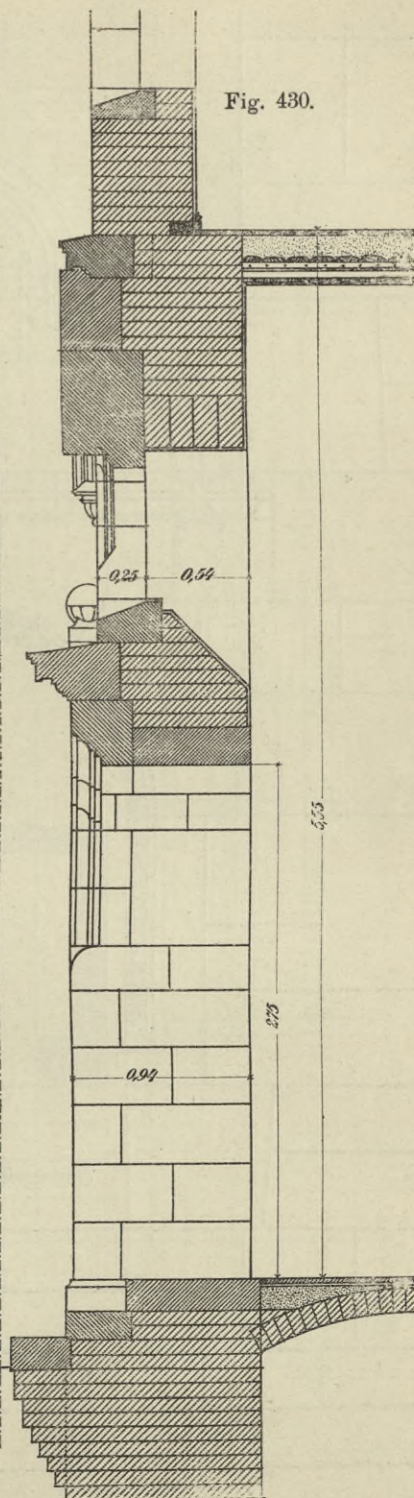


Fig. 431.

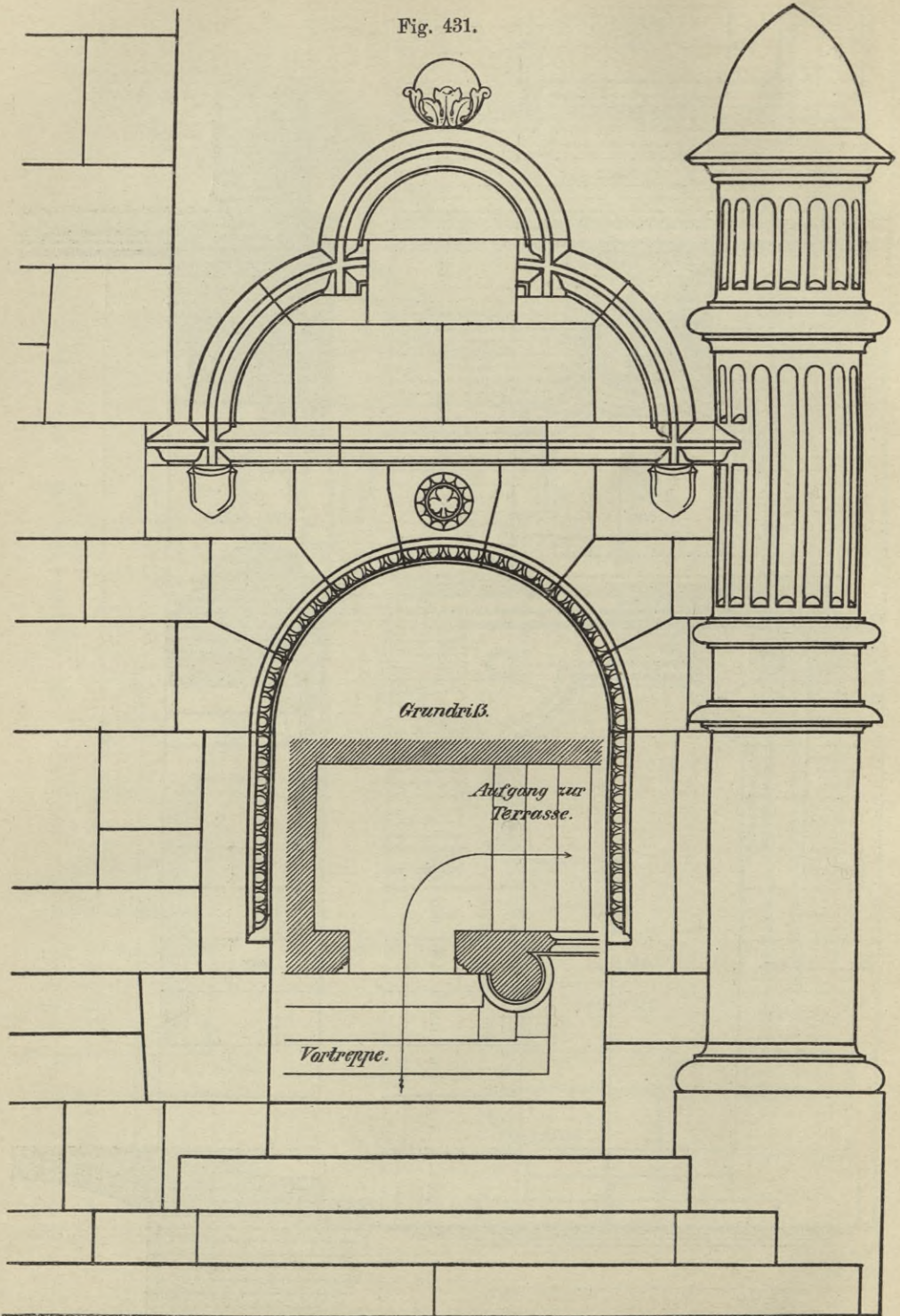


Fig. 432.

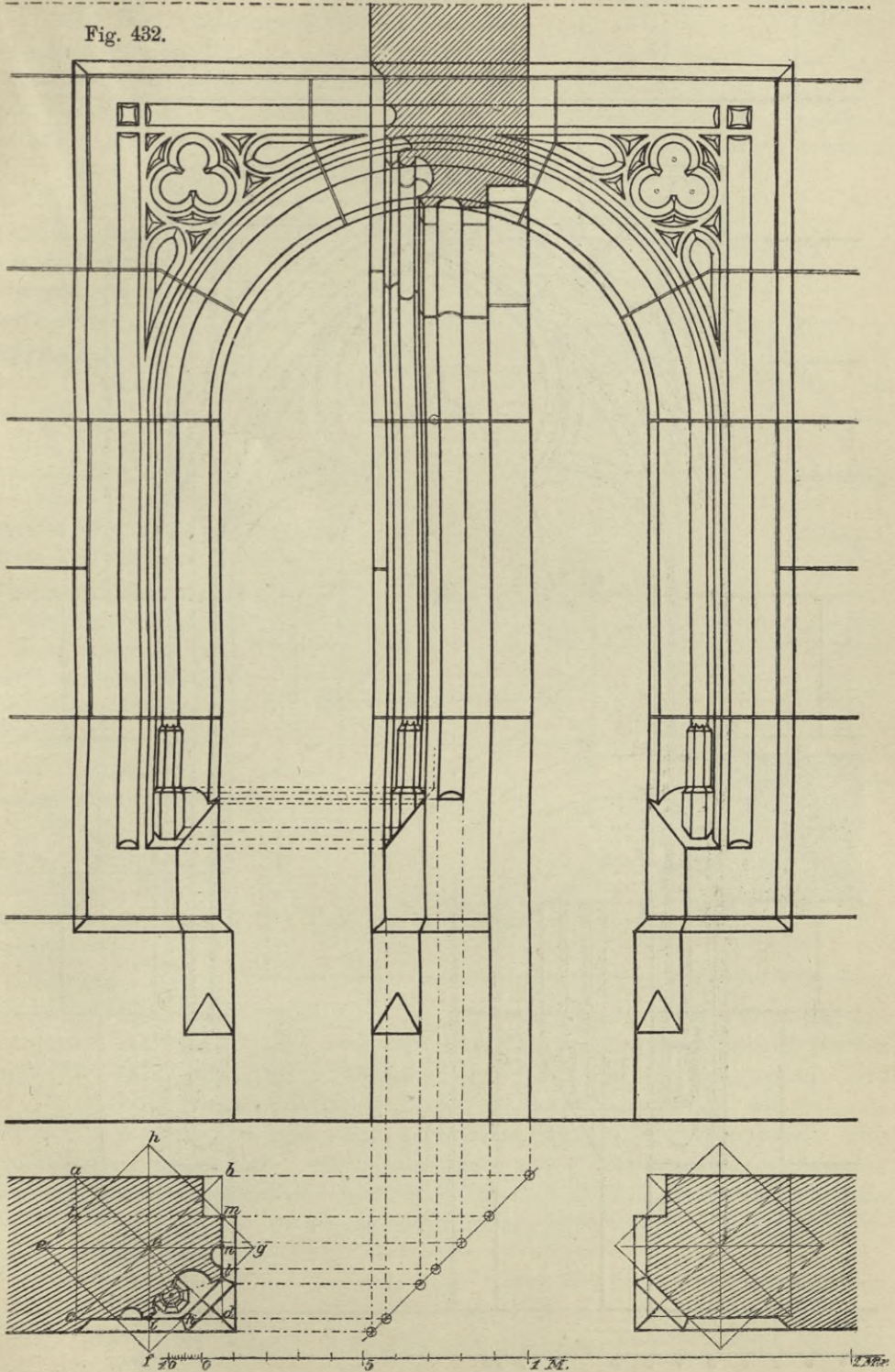
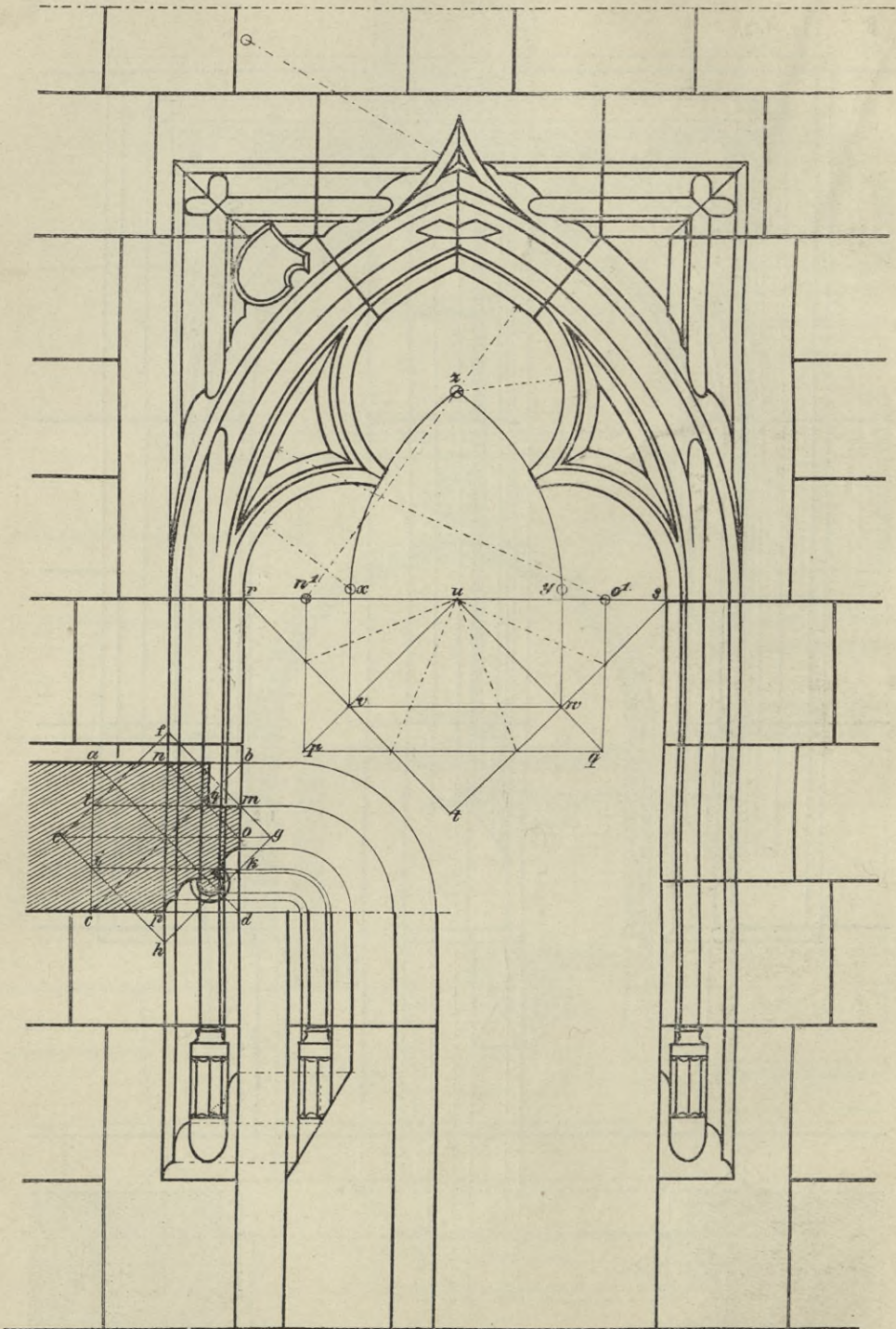


Fig. 433.



Die Schlusssteine werden mit Vorliebe durch aufgelegte Wappenschilde (Fig. 434) oder durch vortretende Konsolsteine (Fig. 435) bzw. Quader (Fig. 436), gegen welche sich die Leibungsprofile totlaufen, hervorgehoben. Die Wölbsteine lässt man meist in einer Bogenlinie endigen, gegen welche die Mauersteine anschneiden (Fig. 435), oder man fügt einen mit Abschlussgesimse versehenen Aufbau hinzu, so dass hierdurch das Portal als selbständiger Bauteil erscheint (Fig. 436). Bei

Fig. 434.

schlichter Ausführung und wenn die anschließenden

Mauerflächen verputzt werden sollen, lässt man die Wölbsteine verbandmässig endigen (Fig. 434). Werden die Mauerflächen mit Werksteinen verblendet (Fig. 437 a, 437 b und 438), so muss der Anschluss an die wagerechten

Mauerschichten durch vierseitig oder fünfseitig gestaltete Werkstücke bewirkt werden; es ist dann aber darauf zu achten, dass spitze Winkel an den Ecken möglichst vermieden werden.

Häufig sind die eigentlichen Kantenprofile nur in der bogenförmigen Ueberdeckung angeordnet, während zur Belebung der lotrechten Leibung Nischen vorgesehen sind (Fig. 437 b und 438). Namentlich in der gotischen Kunstperiode und bei Bauwerken im Stile deutscher Früh-Renaissance beobachten wir bei den Portalen und Torwegen sehr reich gegliederte, tief in den Mauerkörper einschneidende Profilierungen, welche sich meist aus Hohlkehlen, Rundstäben und Plättchen zusammensetzen und deren Wirkung noch dadurch gesteigert wird, dass die Rundstäbe über den Zusammenschnitt hinweggeführt sind und in den Hohlkehlen endigen (Fig. 438).

Die Kantenprofile der bogenförmigen Leibung schneiden oft in Kämpferhöhe auf eine Schräge auf, während der Uebergang der lotrechten in die bogenförmige Profilierung auf die mannigfaltigste Weise gelöst wird (vergl. Fig. 437 und 438).

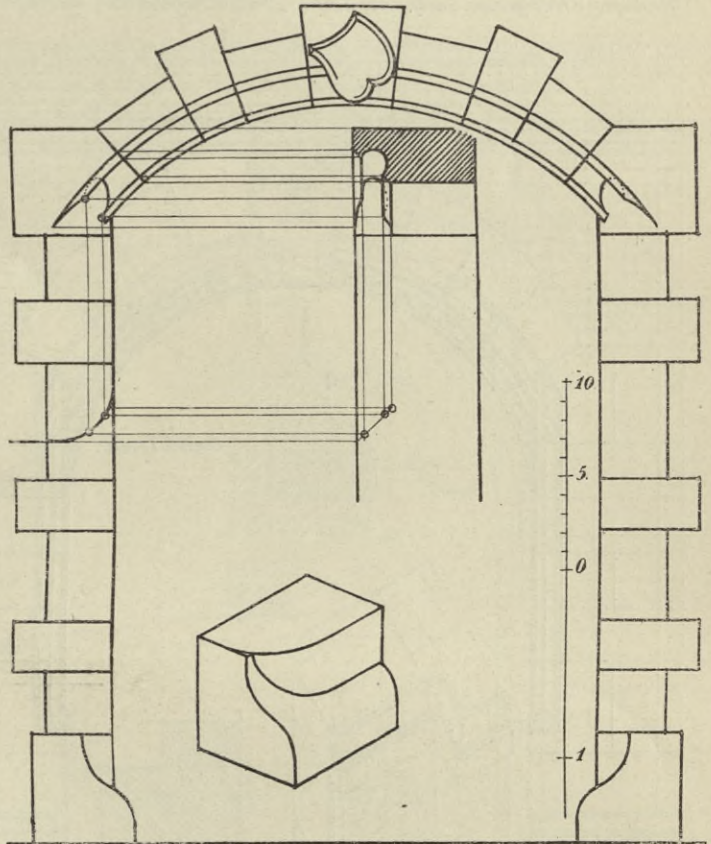
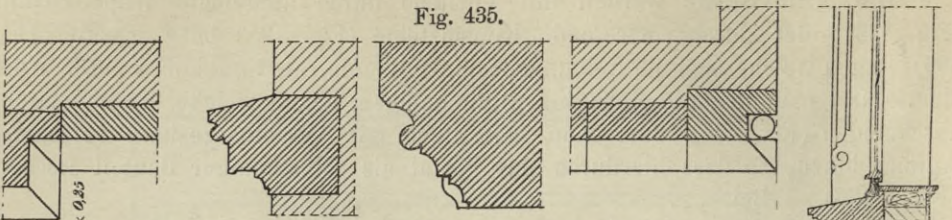
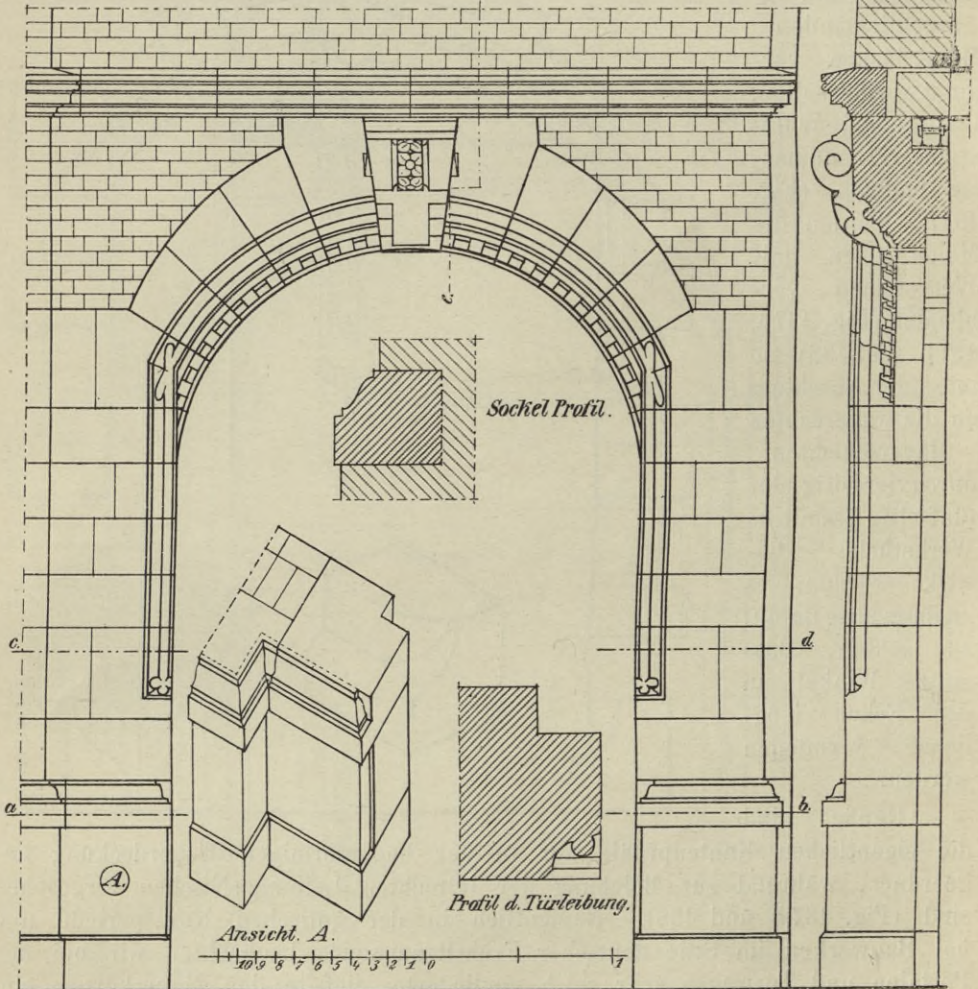




Fig. 435.



*Oberlager v. Gurtgesims. Gurtgesims-Profil. Profil d. Bogensteine. Oberlager v. Gurtgesims*

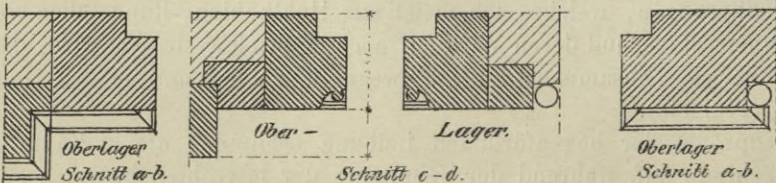


*Sockel Profil.*

*Profil d. Türleibung.*

*Ansicht. A.*

*Schnitt e-f.*



*Oberlager  
Schnitt a-b.*

*Ober-*

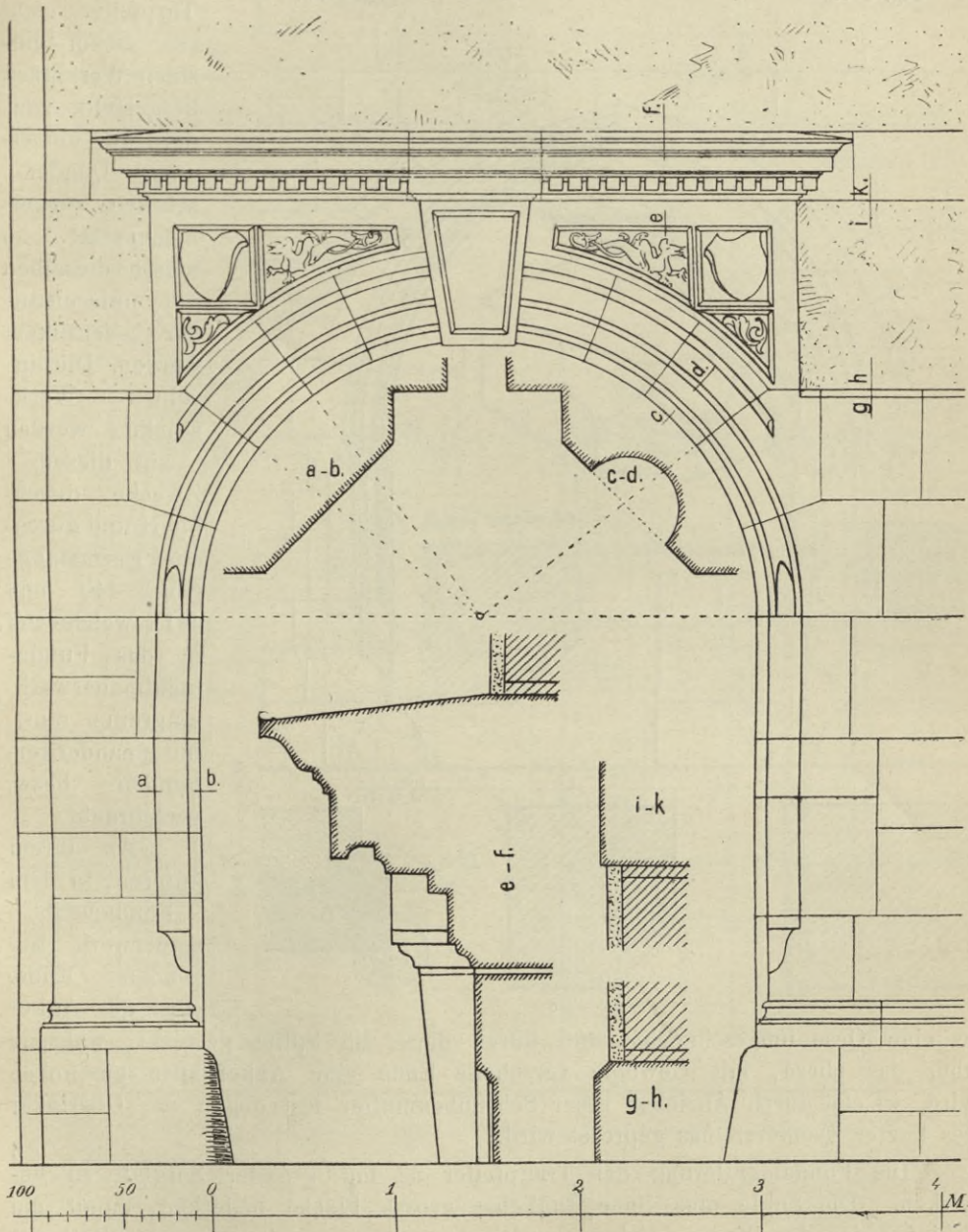
*Lager.*

*Schnitt c-d.*

*Oberlager  
Schnitt a-b.*

Sind in einer Einfriedigungs-, einer Hof- oder Gartenmauer Oeffnungen angeordnet, welche als Eingang oder Einfahrtöffnung dienen sollen, so werden als seitlicher Abschluss derselben Tür- oder Torpfeiler nötig. Diese sind,

Fig. 436.

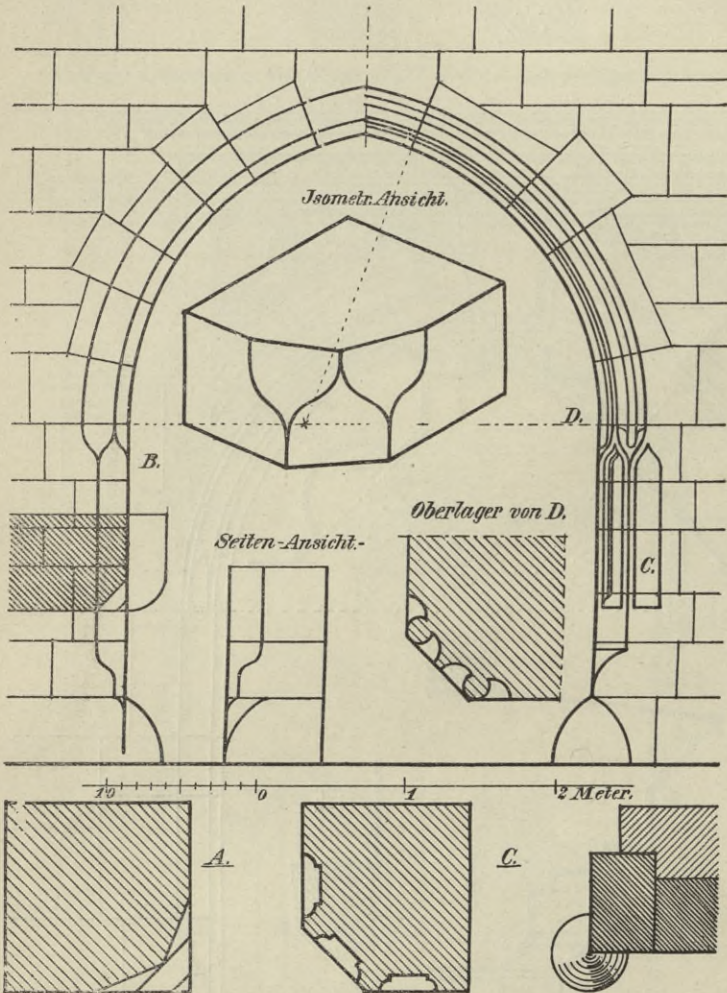


da meist schwere eiserne Torflügel an ihnen befestigt werden, besonders stark anzunehmen und gut zu fundamentieren. Im Verhältnis zur Höhe nimmt

man die Breite und Tiefe dieser gewöhnlich quadratischen Pfeiler etwa gleich  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{6}$  an. Den unteren Teil, die Wurzel (Fig. 439), der Torpfeiler führt man zweckmässig etwa 0,75 bis 1 m unter das Gelände bis auf das breit angelegte Fundament herab.

Fig. 437 a.

Fig. 437 b.



Werden die Torpfeiler nicht aus einem einzigen Werkstück hergestellt, sondern aus einzelnen Quaderstücken zusammengesetzt, so müssen dieselben gut untereinander verankert werden. Die einzelnen Werkstücke werden zu diesem Zwecke durchbohrt und durch eine Eisenstange (Fig. 440 und 441), welche tief in das Fundamentmauerwerk eingreifen muss, mit einander verbunden bzw. verschraubt.

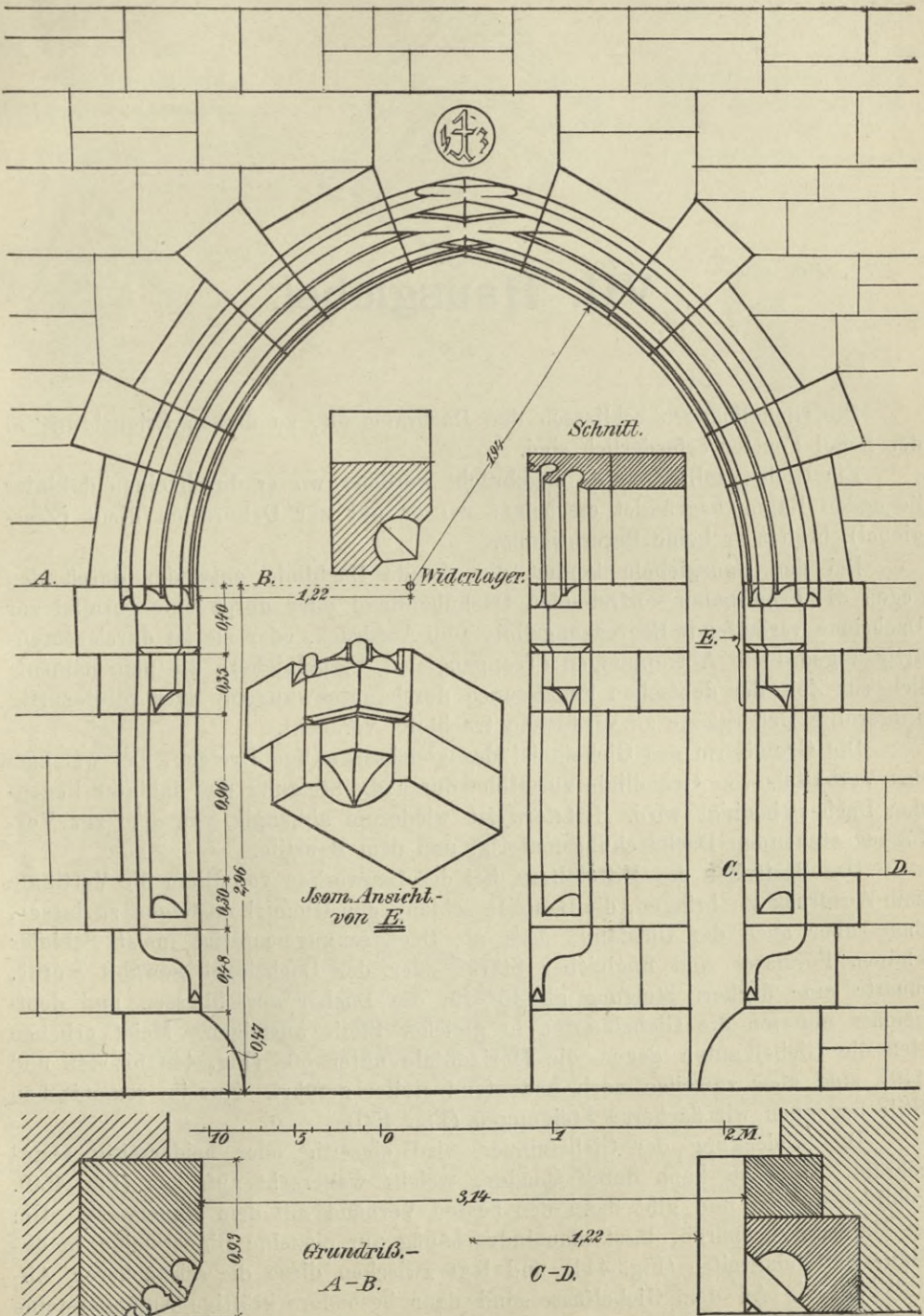
An ihrem unteren, in dem Fundamentmauerwerk liegenden Ende, wird der Anker

in eine Oese umgeschmiedet und durch diese ein Splint gesteckt, während über das obere, mit Gewinde versehene Ende eine Ankerplatte geschoben wird, welche durch Anziehen einer Schraubenmutter fest gegen das Oberlager des letzten Quadersteines gepresst wird.

Die Fundamentierung der Tragpfeiler ist mit grösster Sorgfalt zu bewirken. Die Sohle muss eine tunlichst grosse Fläche bedecken, damit ein Schiefwerden der Pfeiler infolge einseitigen Setzens vermieden wird. Statt aus Mauerwerk werden die Pfeilerfundamente deswegen vielfach aus Stampfbeton hergestellt. Zum Heben und Versetzen der Werkstücke werden die auf den

Seiten 25 und 26 abgebildeten und beschriebenen Hebeböcke oder Geisen verwendet.

Fig. 438.



Weitere Beispiele von Torpfeilern zeigen die Figuren 442 und 443.

## VII. Hausgiebel.

---

Die Giebelmauern schliessen den Dachraum ab, zu dessen Erleuchtung in der Regel Fenster erforderlich sind.

Ein Giebel sollte nur da angebracht werden, wo er durch einen dahinter liegenden Raum begründet erscheint; wo er nur zur Dekoration dient (Ziergiebel), besitzt er keine Berechtigung.

Bei den Hausgiebeln kommt die gerade Dachlinie entweder durch den gegen die Frontmauer vortretenden Dachüberstand oder durch eine parallel zur Dachrinne verlaufende Begrenzungslinie zum Ausdruck, oder sie ist durch stufenartig angeordnete Abtreppungen (Treppengiebel, Staffelgiebel), die man namentlich zur Zeit der deutschen Renaissance durch geschwungene oder volutenartig aufgerollte Uebergänge zu vermitteln trachtete, verdeckt.

Die Grundform des Giebels ist das gleichschenklige Dreieck, bei welchem das Verhältnis von Grundlinie zur Höhe durch die Steigung des dahinter liegenden Daches bedingt wird. Letztere ist wiederum abhängig von dem zur Verfügung stehenden Dachdeckungsmaterial und dem Baustile.

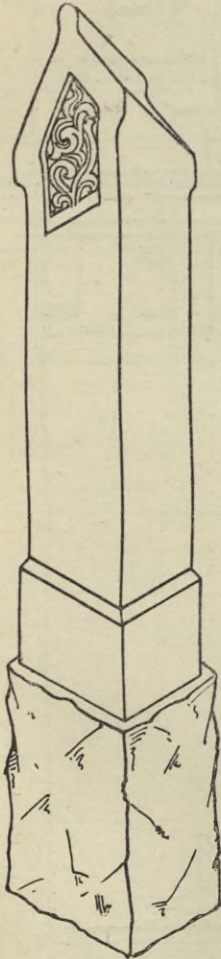
Das Bestreben des Mittelalters, bei den Bauwerken vor allem die Vertikale zum Ausdruck zu bringen, die Bauteile schlank gen Himmel ansteigen zu lassen, dann aber auch der Umstand, dass als Dachdeckungsmaterial meist Schiefer kleinen Formates und ungleicher Stärke oder der Dachziegel gewählt wurde, musste eine flachere Steigung als  $45^\circ$  für die Dächer ausschliessen und demgemäss mussten die Giebelkanten in gleicher Steile ansteigen. Meist erheben sich die Giebelkanten gegen die Horizontale unter  $60^\circ$  (Fig. 444 bis 448 und 449), sind aber zuweilen noch bedeutend steiler geführt. Nur im romanischen Stile begegnen wir flacheren Steigungen (Fig. 450).

Die Abdeckung der Giebelmauer wird einseitig oder beiderseitig abgechrägt. Dieselbe kann durch Quader, welche wagerecht aufruhren (Fig. 450), gebildet werden und gibt dann den besten Verband mit dem Mauerwerk. Um an Material zu sparen, lässt man indes häufig nur einzelne Bindersteine in das Mauerwerk eingreifen (Fig. 444) und legt zwischen diese die schwächeren Abdeckplatten. An dem Giebelfusse sind dann besonders kräftige Anfängersteine anzuordnen, um ein Abrutschen der Deckplatten zu verhindern.

Die Giebelan-  
unter ihnen liegenden  
kragen, dass an ihnen  
Traufseiten sich tot-  
Fig. 447 und 449).

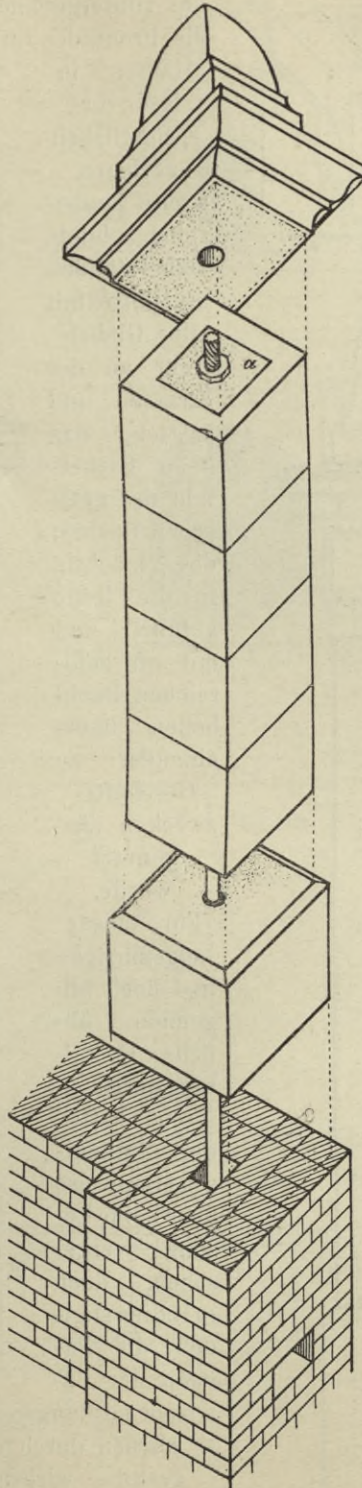
Als die italieni-  
die Alpen nach Deutch-

Fig. 439.



fand sie eine Art des  
die weder lange Fron-  
ster und hallenartige  
weisen pflegte. Die  
durch Umwallungs-  
digungswerke einge-  
sehr beschränkte, und  
gewöhn, bei notwen-

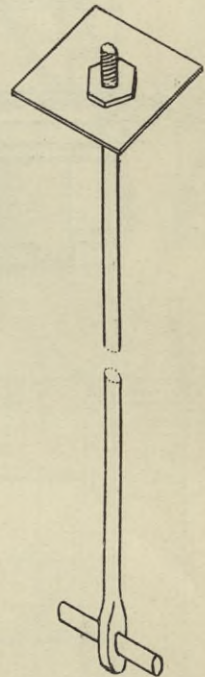
Fig. 440.



fänge müssen mit den  
Steinen so weit aus-  
das Hauptgesimse der  
laufen kann (vergl.

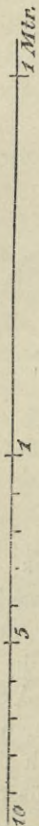
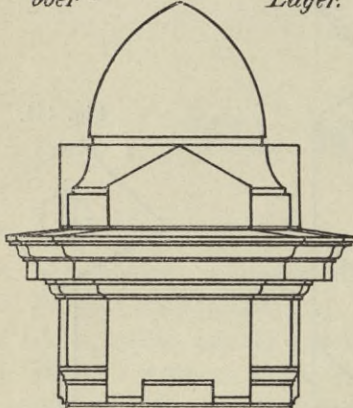
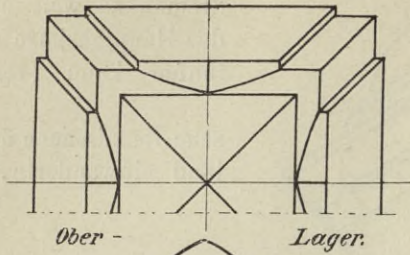
sche Renaissance über  
land einwanderte, da

Fig. 441.



Wohnhausbaues vor,  
ten, noch grosse Fen-  
Treppenhäuser aufzu-  
Grundstücke, in den  
mauern und Vertei-  
engten Städten, waren  
man hatte sich daran  
digen Vergrößerun-

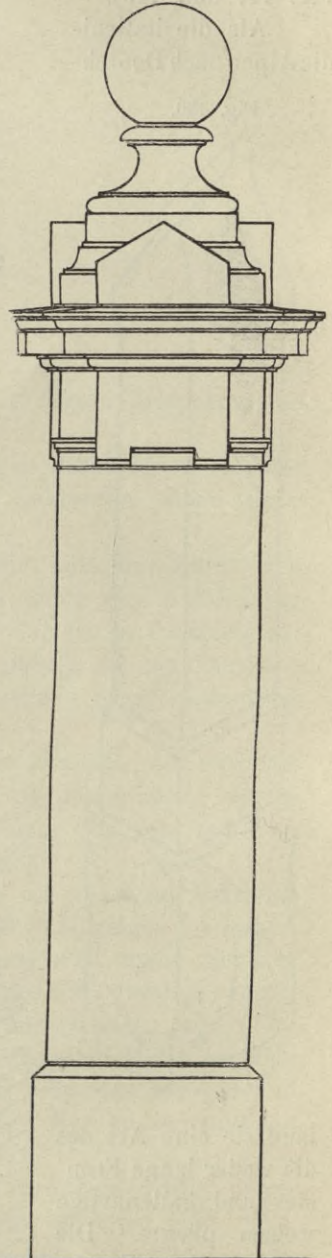
Fig. 442.



gen der Baulichkeiten Höfe und Gärten mit Hintergebäuden zu besetzen, wobei die Front des an die Strasse grenzenden Hauses in ihrer ursprünglichen geringen Breite unberührt blieb. Dabei standen die Häuser mit der Giebel-front an der Strasse und zeigten das hohe Giebel-feld des gotischen Daches, das mächtig in die Höhe geführt und mit oft zahlreichen Dachböden übereinander zu Geschäftszwecken ausgenutzt wurde.

Für diese eigenartige und doch all-gemein üb-liche Gestal-tung der Haus-front hatte die itali-nische Bauweise aber keine Lö-sung vorge-sehen, denn in Italien stan-den die Pa-läste der Pa-

Fig. 443.



trizier mit langen Fronten an der Strasse, wurden durch ein horizontales Haupt-gesimse wirksam abgeschlossen und

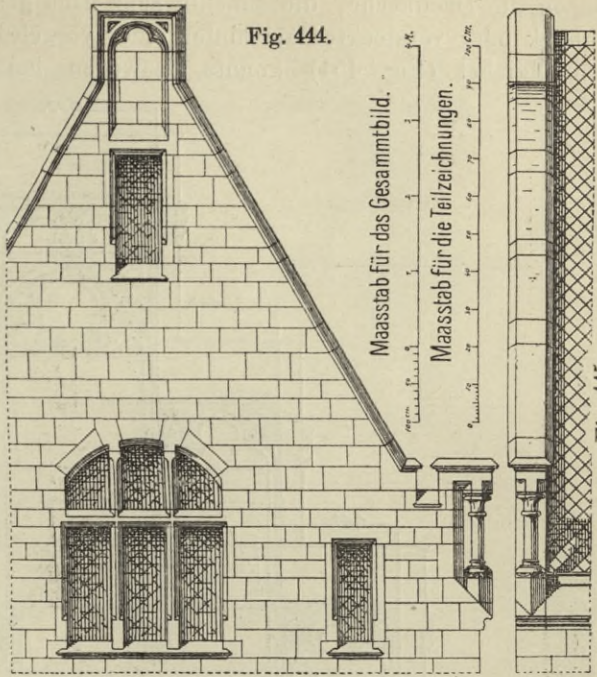
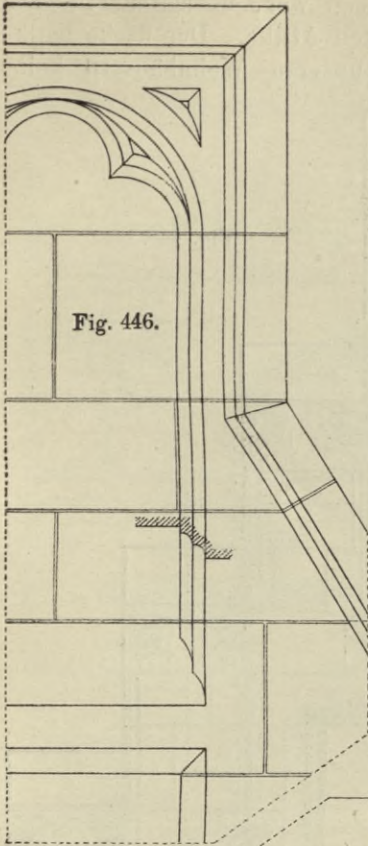
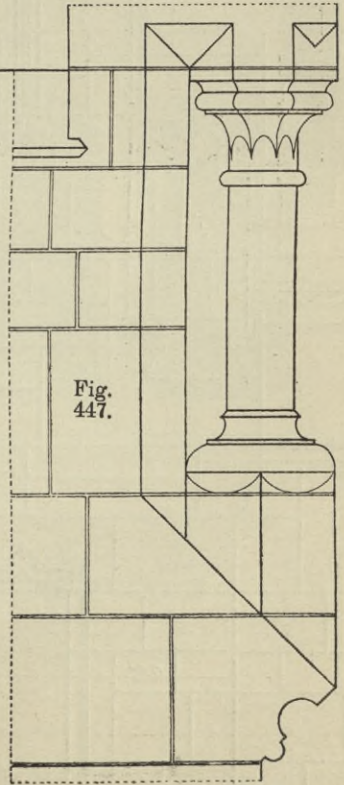
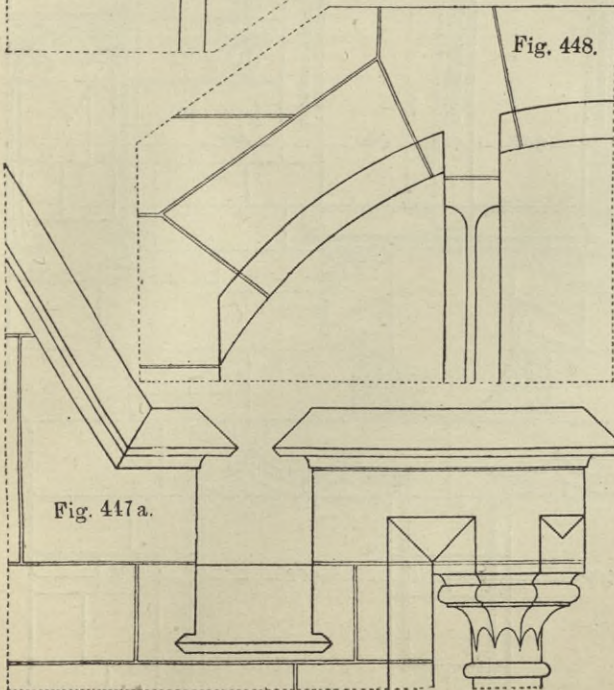
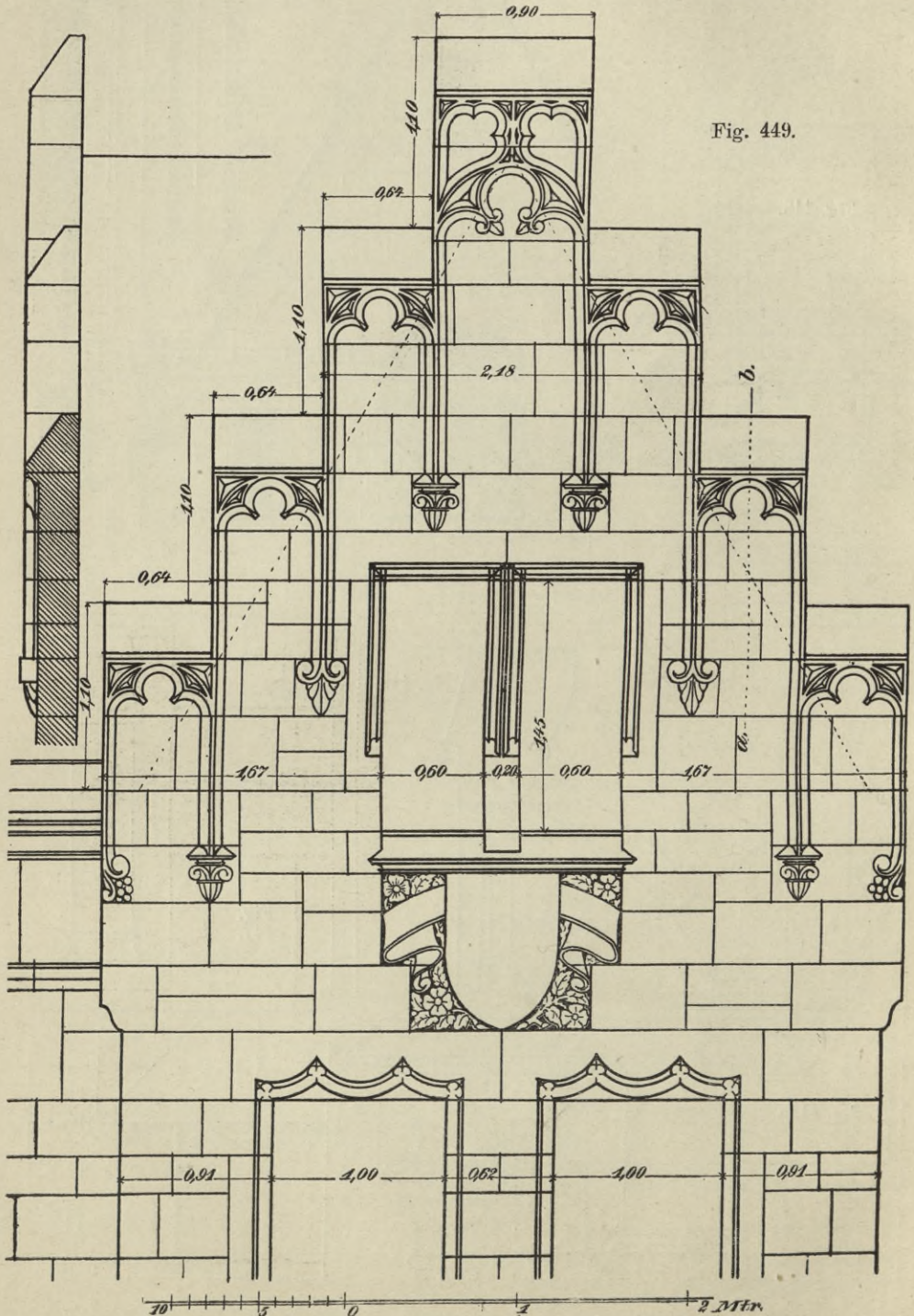


Fig. 445.





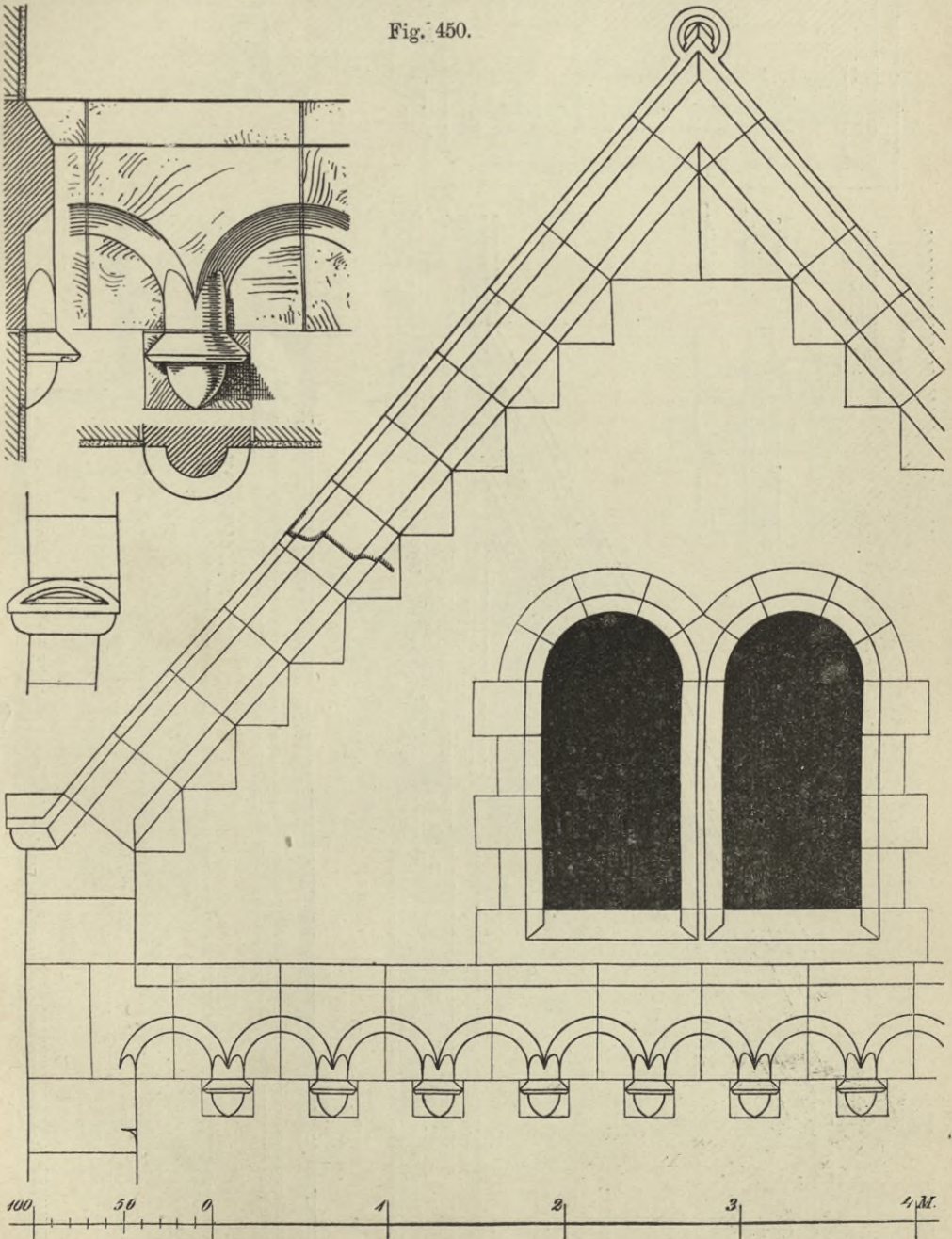
liessen die Dachfläche, die ohnehin sehr flach geneigt war, unsichtbar für den Anblick oder versteckten sie hinter einer vorgelegten Attika. Der flache antike Tempelgiebel (Fig. 451) konnte deswegen bei unseren Wohnhäusern keine



Verwendung finden, diese beschränkte sich vielmehr nur auf monumentale Gebäude.

Am leichtesten liess sich noch der einfache gotische Staffelgiebel in die fremde Formensprache übersetzen, indem man seine abgestuften Uebergänge

Fig. 450.



durch volutenartige Schnörkel, die auch in Italien bei den Kirchengiebeln der späteren Zeit in Aufnahme gekommen waren, zu vermitteln trachtete. Diese

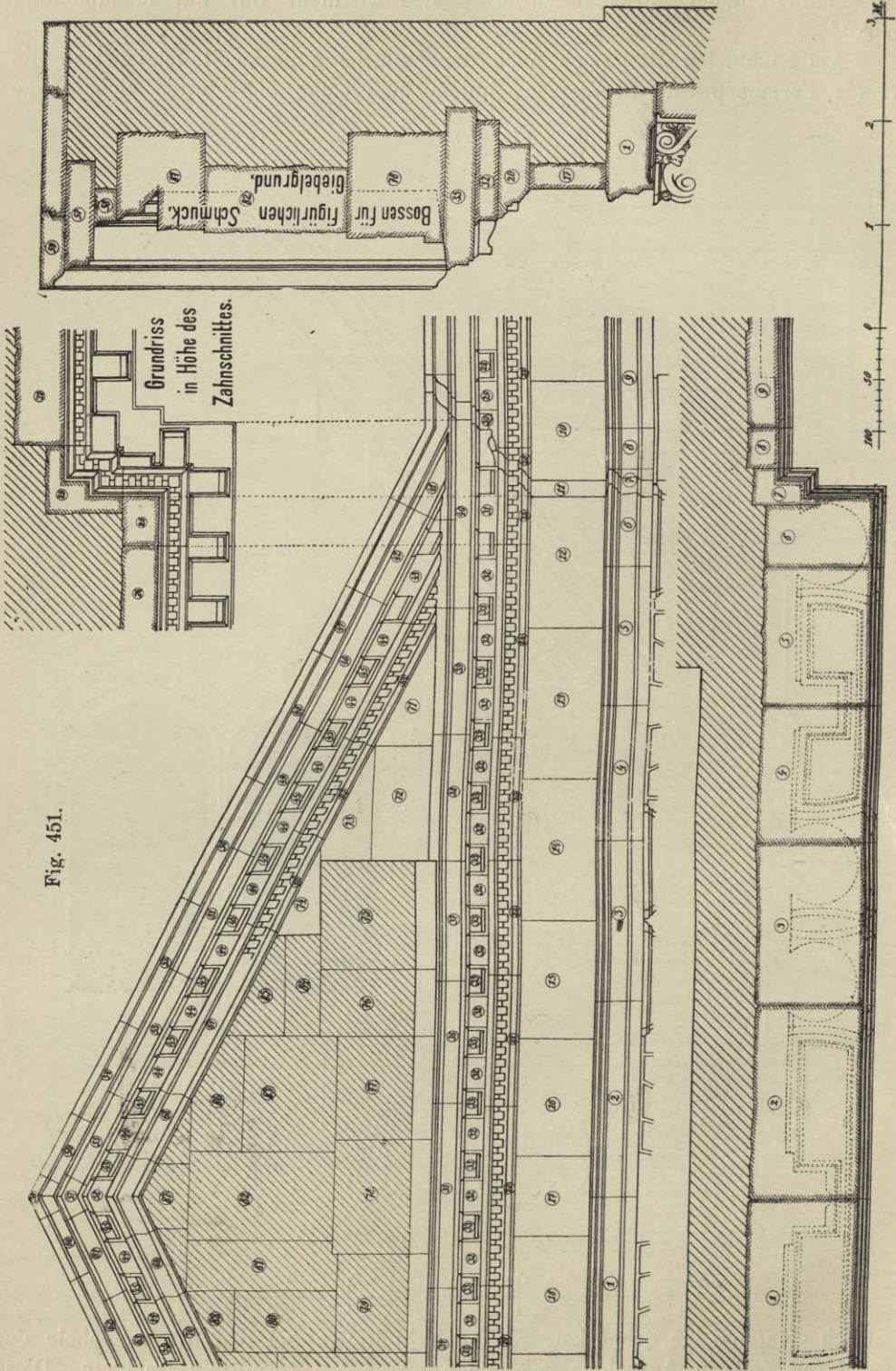
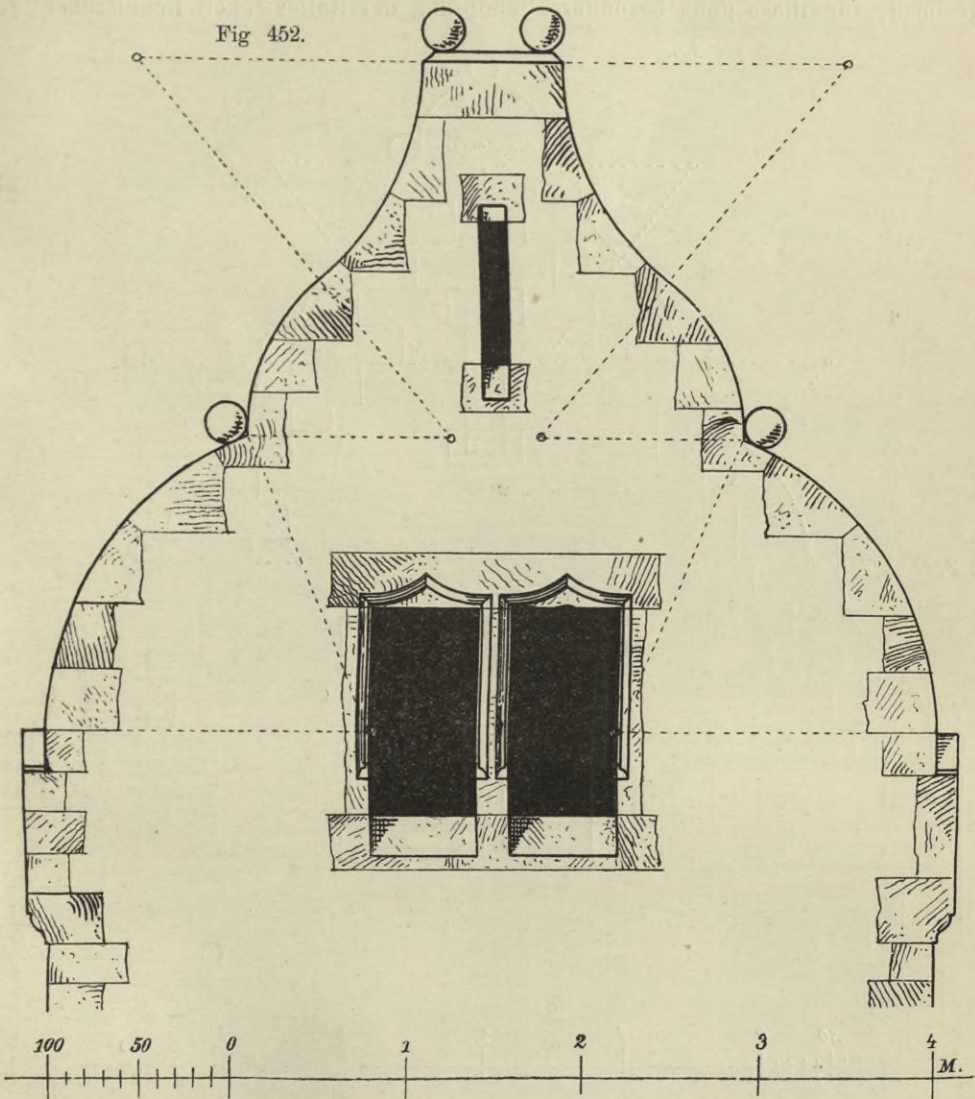


Fig. 451.

eigenartig geschwungenen Uebergänge gaben dann dem Steinmetzen Gelegenheit, sich in den wunderlichsten Gestaltungen zu ergehen. Er bog und rollte den Werkstein, wie der Bäcker seinen Teig, zur vielgestaltigen Schnecke, die wieder durch andere geschwungene Werksteine durchbohrt wurde, oder ersetzte die Spirallinie durch sich drehende tierische und menschliche Gestalten.

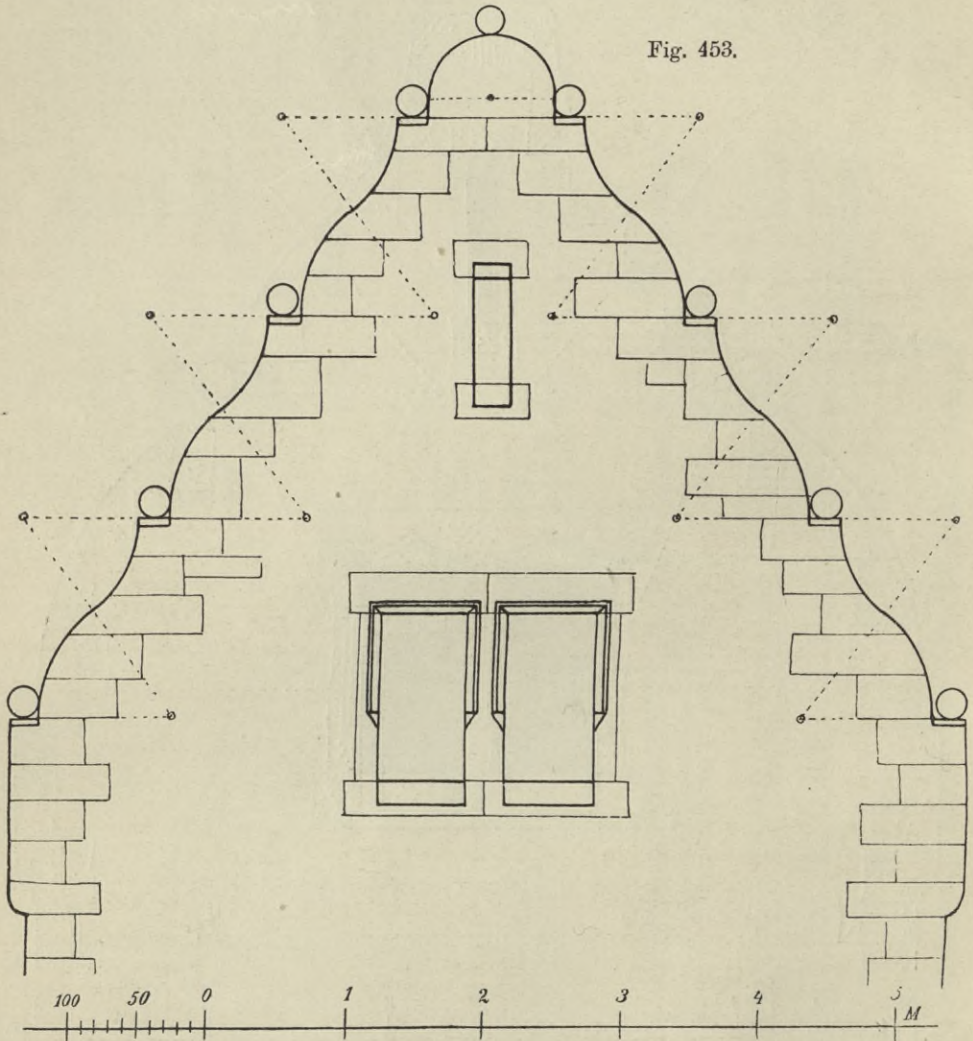


So entstand an diesen Hausgiebeln eine phantastisch wunderliche Werkstein-Architektur, die an und für sich jeglicher Struktur einer Steinarbeit eigentlich Hohn spricht. Aber die Mode der neueren Zeit hat auch diese Giebelausbildung begünstigt. Strenger nehmen es in neuerer Zeit diejenigen Architekten, die dem Giebel seine natürliche Dreiecksbildung liessen und danach trachteten, durch sinngemässe architektonische Zutaten in Renaissanceformen dieselben zu beleben bzw. zu verkleiden.

Reichere Ausbildungen in dieser Art erfordern selbstverständlich eine bedeutende künstlerische Gestaltungskraft und Formenbeherrschung, weshalb wir uns im Rahmen dieser Abhandlung mit einfacheren leichter verständlichen Giebellösungen begnügen müssen.

Bei dem Giebelhause der altdeutschen Städte fand sich also für das Hauptgesims, für diese ganz besondere Schöpfung der italienischen Renaissance, zu-

Fig. 453.



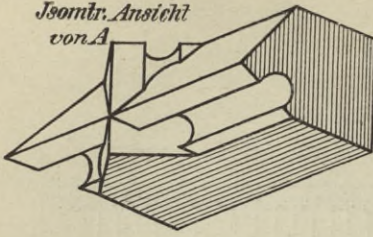
nächst kein Platz, wenn man es nicht geradezu unter dem Giebelansatz anbringen wollte. Bei der gotischen Giebelentwicklung wäre es naturgemäss niemandem eingefallen, den Giebel durch ein Horizontalgesims gleichsam von dem Aufbau abzuschneiden. In der deutschen Renaissance-Architektur begegnen wir jedoch solchen Lösungen. Hierdurch ist die eigentliche Idee des Giebelhauses aufgehoben und ein solcher abgeschnittener und wieder aufgesetzter Giebel ist nichts als ein dekorativer Dachaufsatz.

Fig. 454.

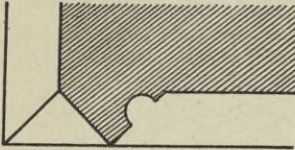
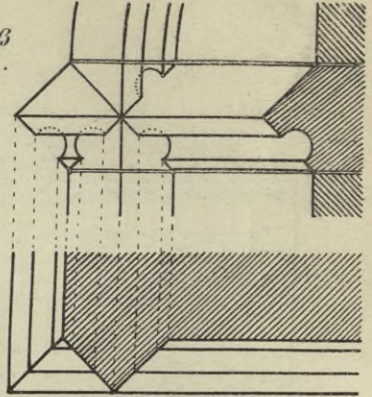


100 0 1 2 3 Mtr.

Isometr. Ansicht  
von A.



Aufriß  
von A.



Oberlager von A.

Unterbager von A.

Fig. 455.

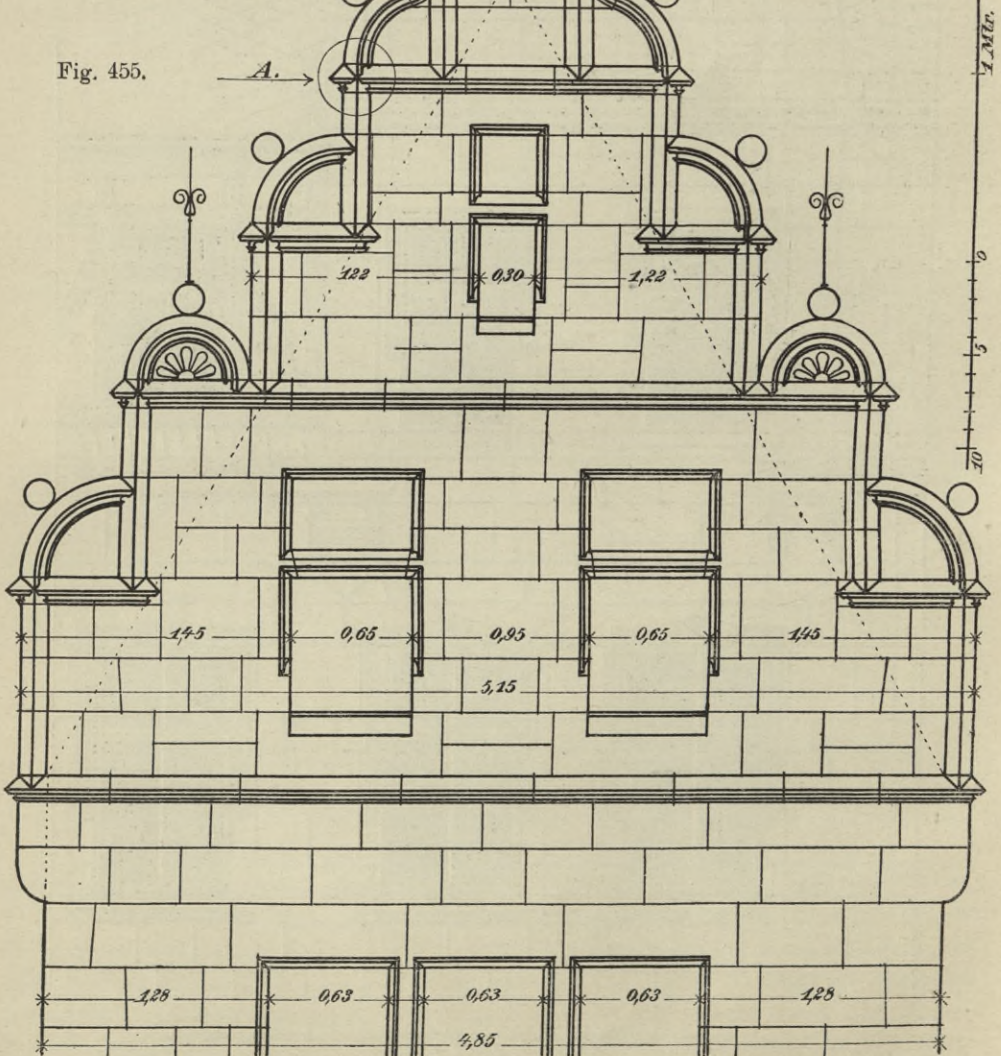


Fig. 456.

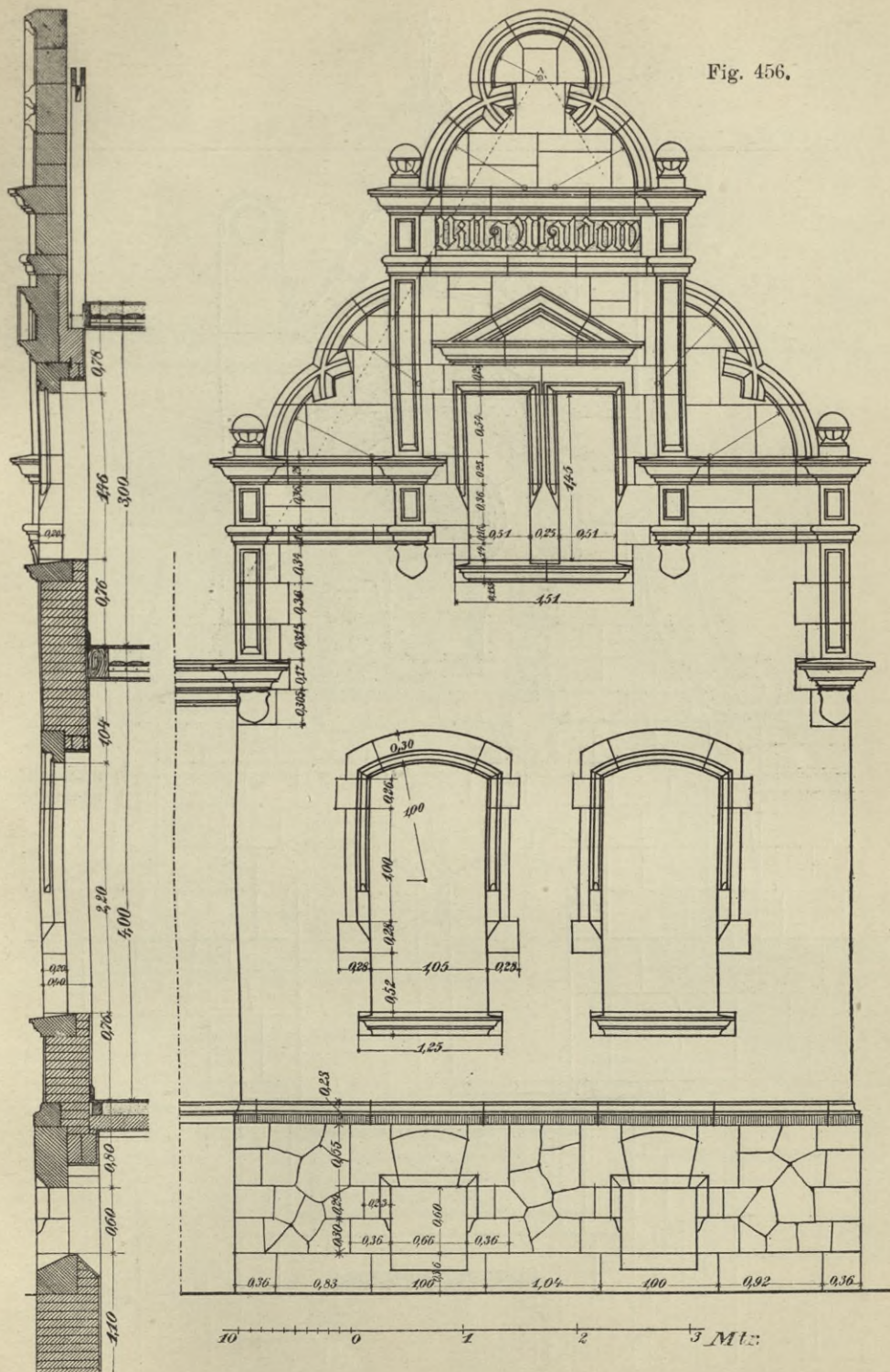
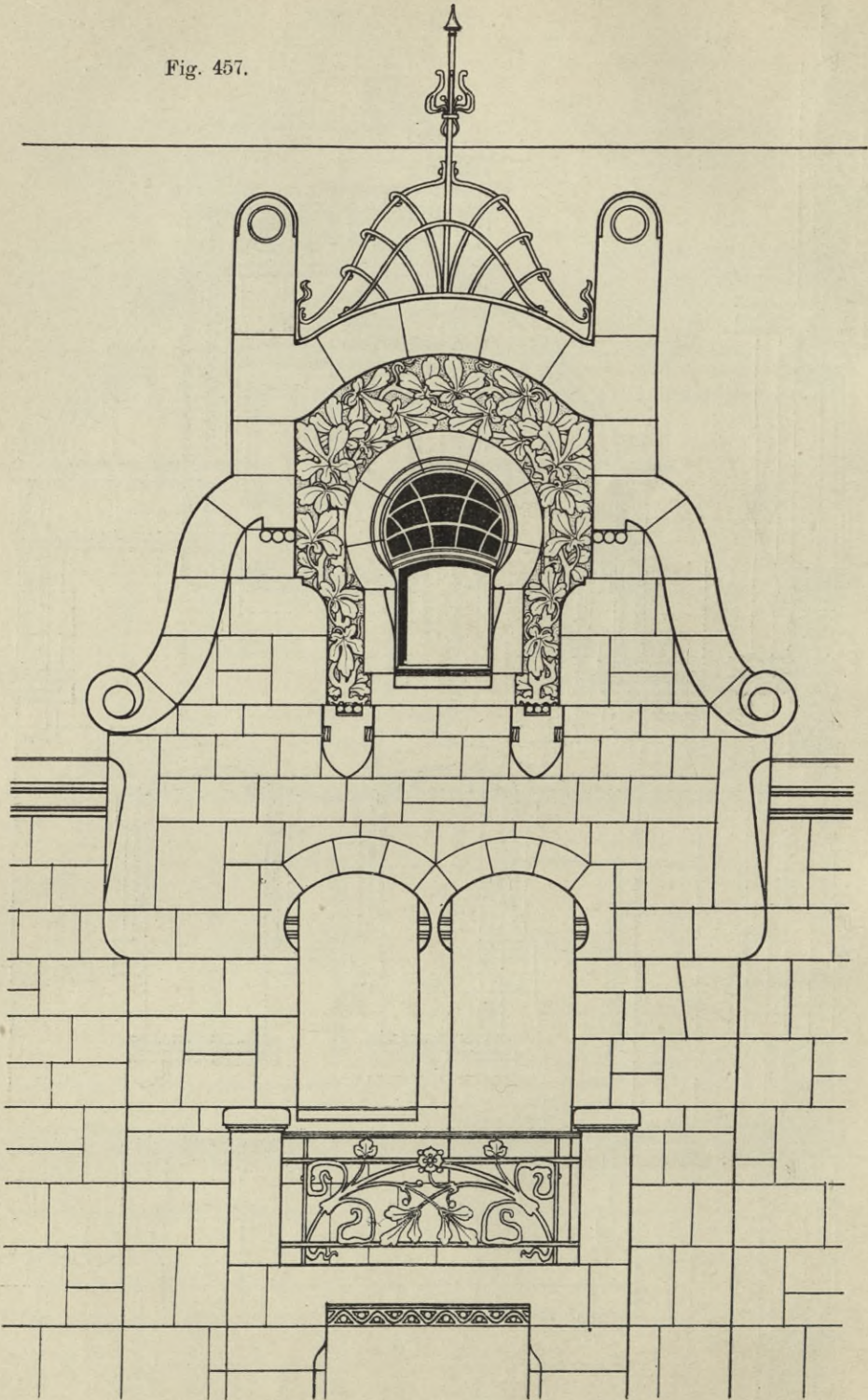




Fig. 457.



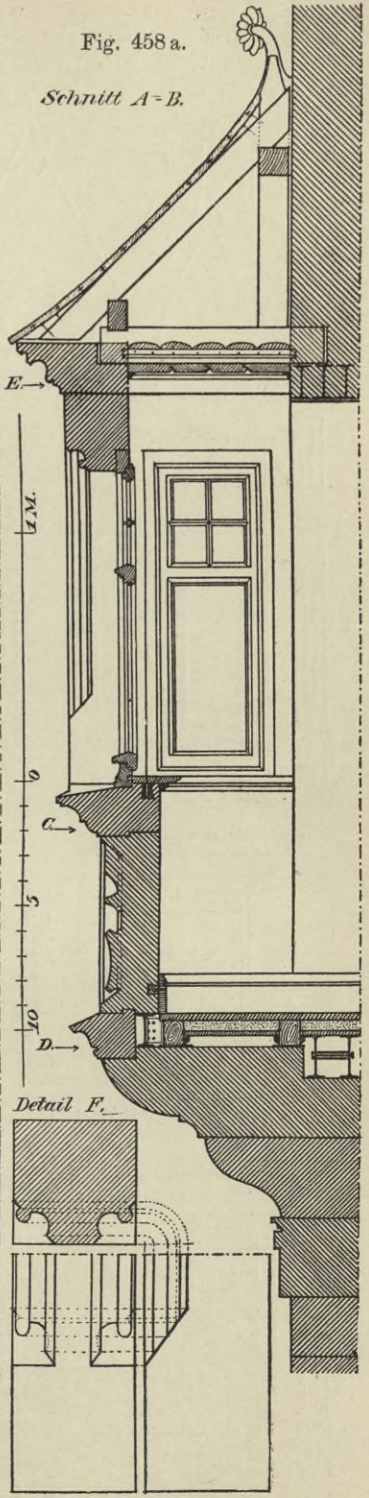
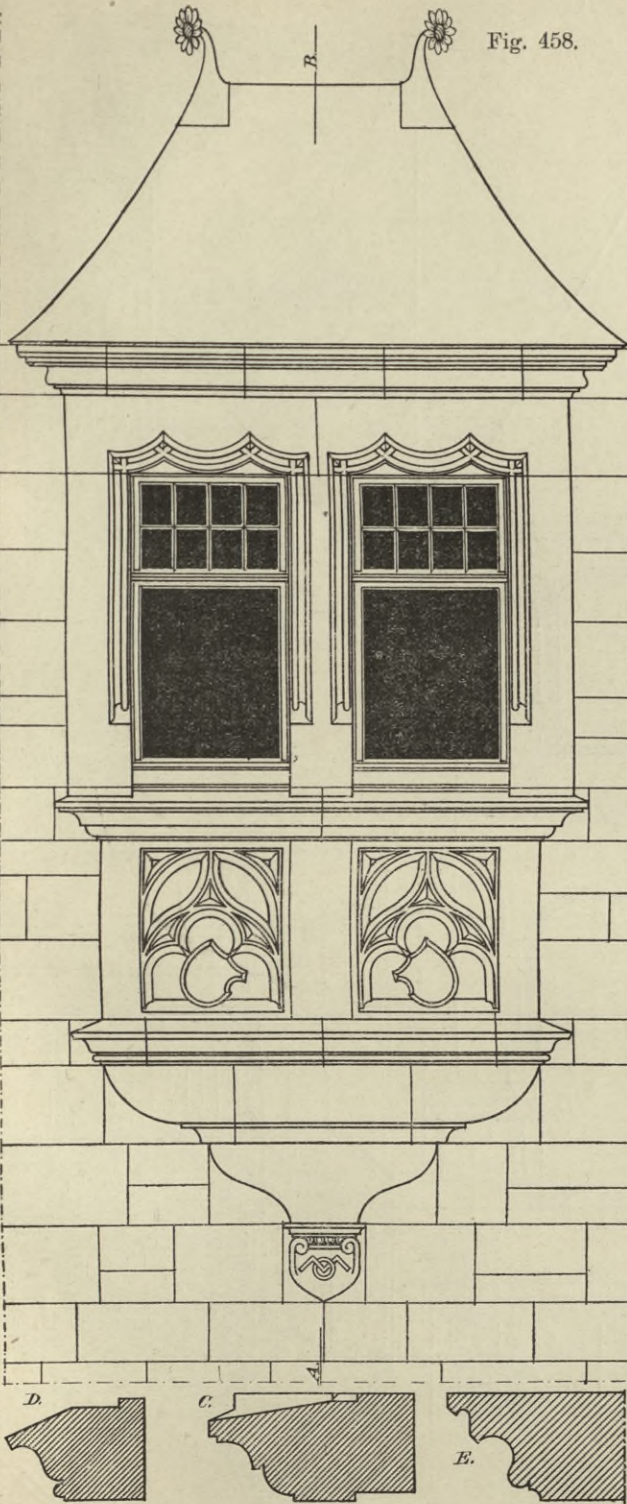
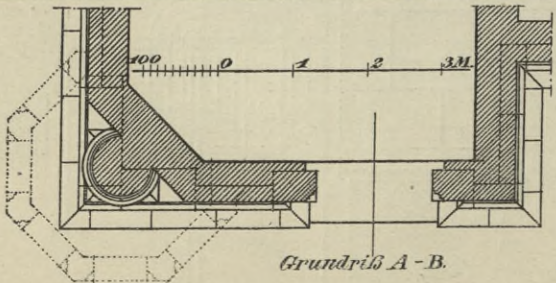
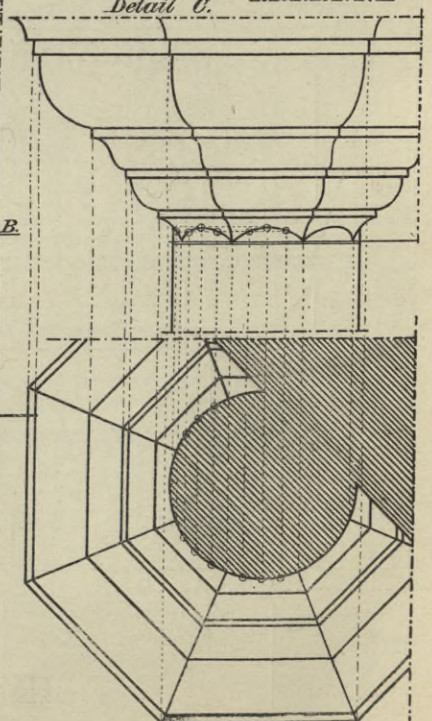
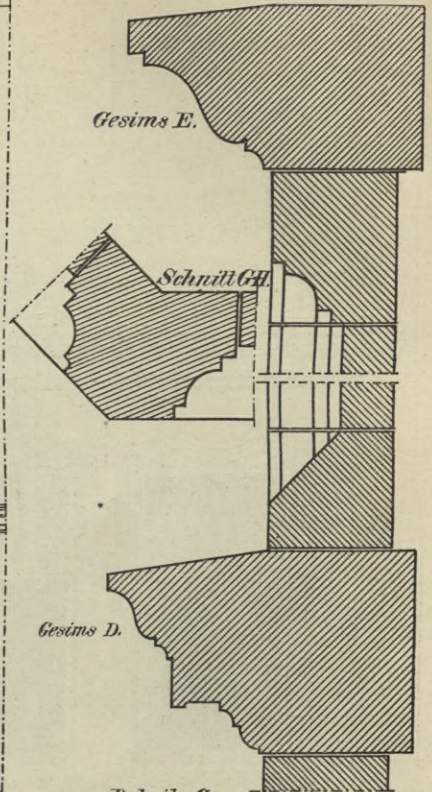
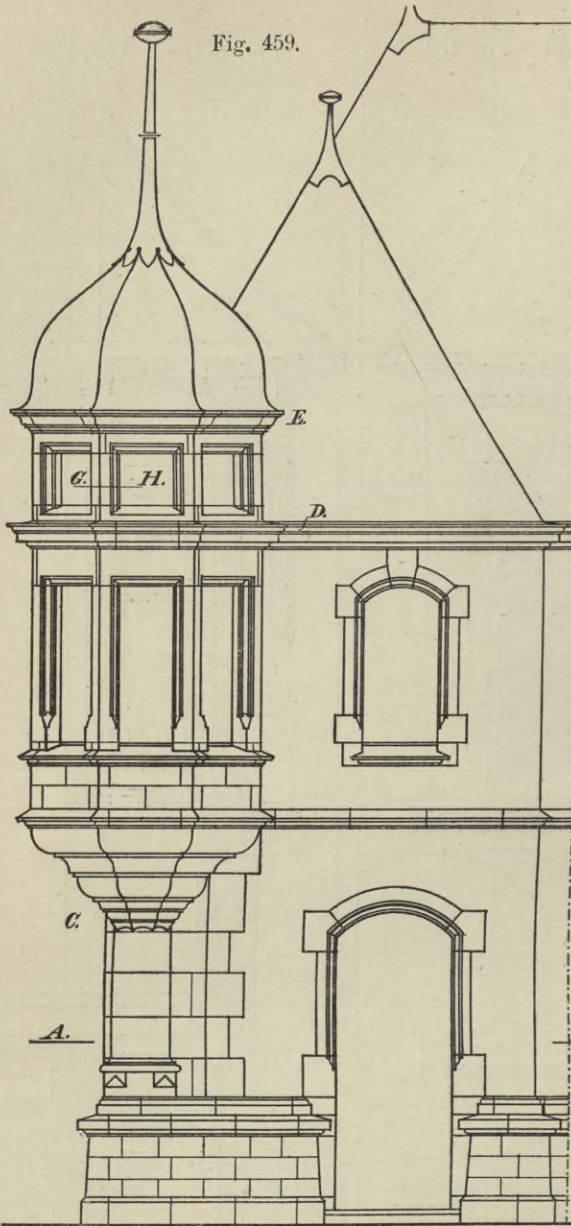


Fig. 459.



Grundriß A-B.

Fig. 460.

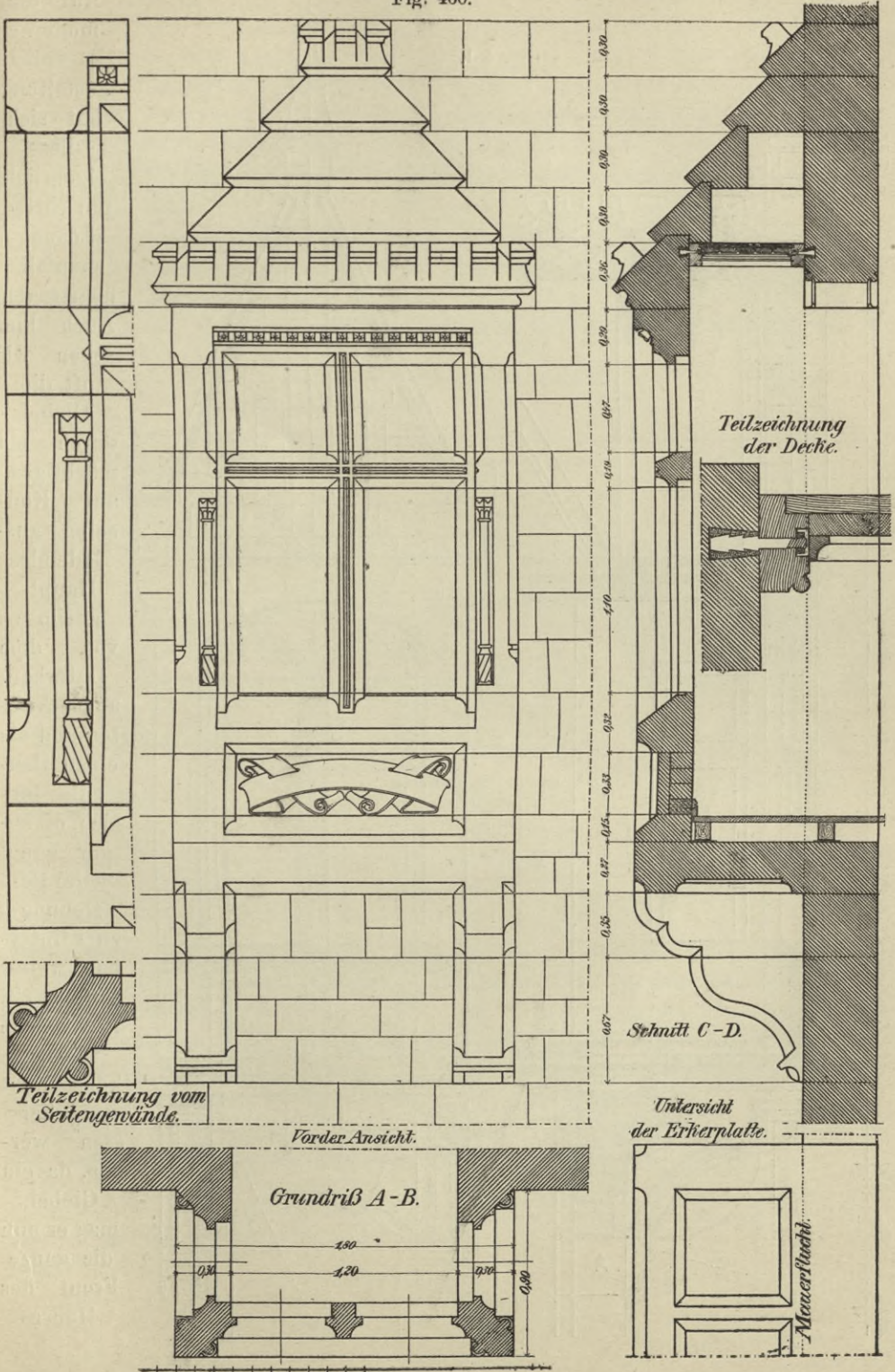
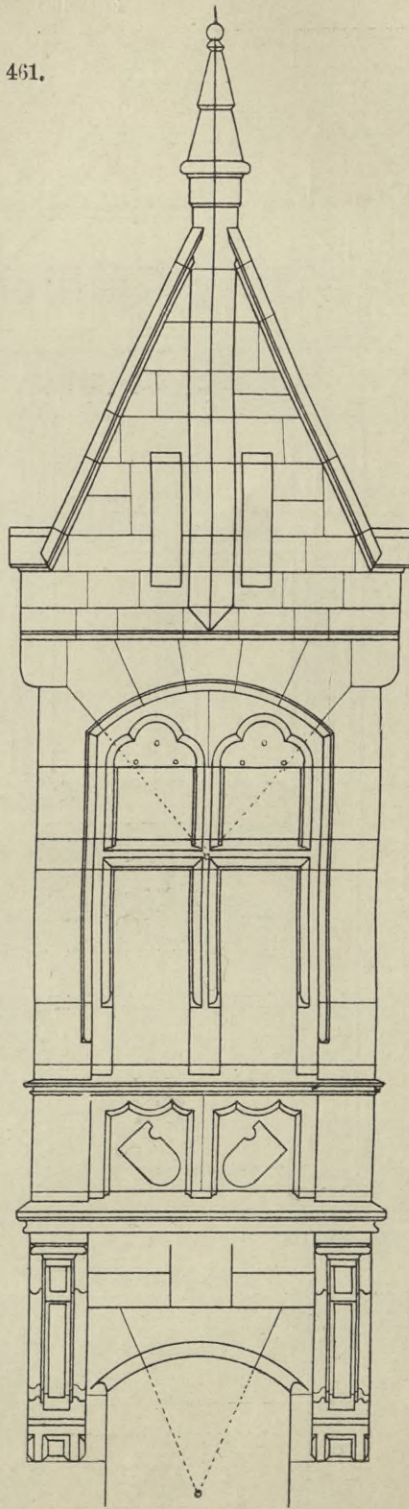
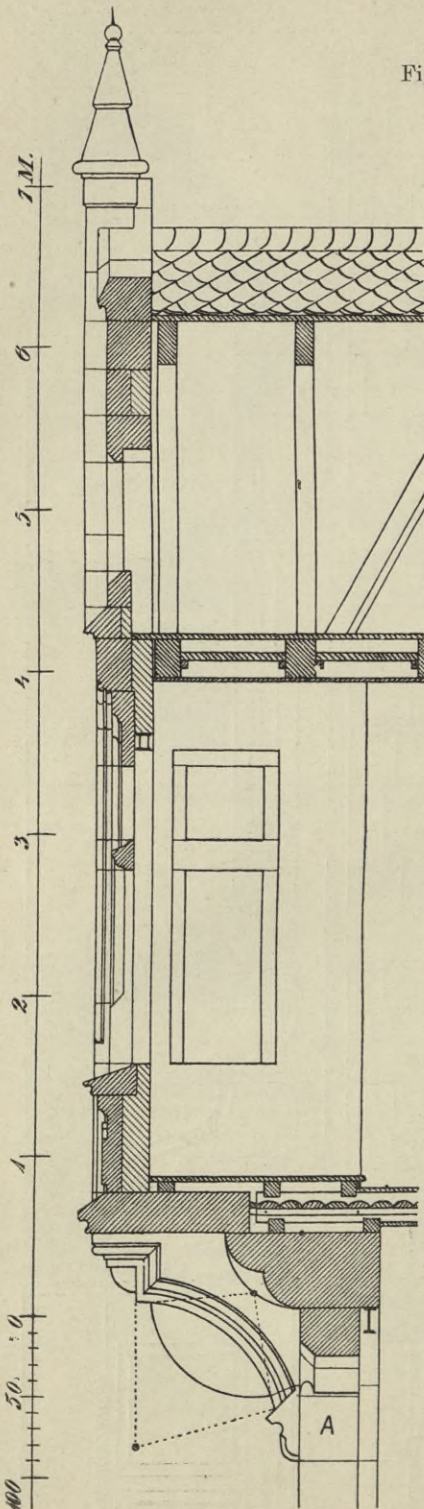


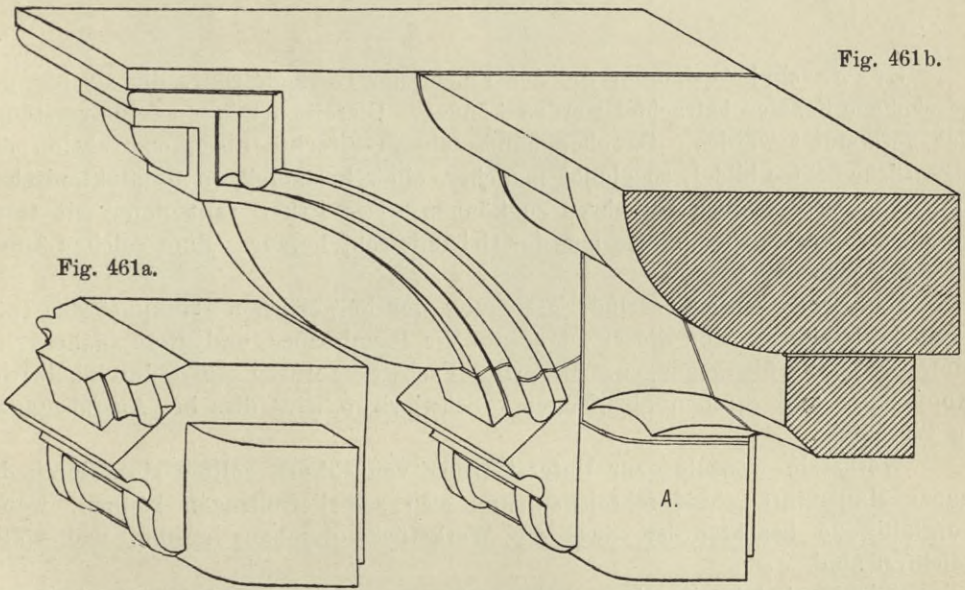
Fig. 461.



Auf die moderne Fassadengestaltung hat sich diese eigentlich unrichtige Lösung ebenfalls übertragen. Auch hier sehen wir oft die Giebel durch ein mächtiges, auf Konsolen ausladendes Hauptgesimse von dem Unterbau abgeschnitten und als einen Bauteil für sich, oft sogar ohne jede Beziehung zum Unterbau, weiter entwickelt. Eine solche Lösung kann nicht gutgeheißen werden, da ein Giebel, mag er nun die ganze Front des Hauses

darstellen oder nur einen Teil desselben abschliessen, kein selbständiger Gebäudeteil für sich ist. Er gehört zu seinem Unterbau und muss sich folgerichtig aus diesem heraus entwickeln. Das Hauptgesimse an den Traufseiten darf somit nicht über den Giebel hinweggeführt werden, sondern es muss an den Giebellecken durch vorgekragte Anfängersteine abgefangen werden, wie wir dies bereits bei den gotischen Giebeln (Fig. 444 und 449) beobachten konnten, oder es ist um die Giebellecken auf ein kurzes Stück herumzuführen und hier zu verkröpfen (vergl. Fig. 456).

Sehr einfache Giebelformen sehen wir bei vielen Patrizierhäusern aus der Zeit der deutschen Frührenaissance in unseren norddeutschen Städten, die teils geradlinige, teils geschwungene (Fig. 452 bis 456), aus Viertelkreisen gebildete Abdeckungen, die sich treppenförmig aufbauen, zeigen und hinsichtlich der für



Deckplatten, Fensterumrahmungen und Sohlbänke gewählten Profile stark an die des Mittelalters erinnern, so dass es oft schwer ist zu unterscheiden, welcher Stilrichtung dieselben zuzuweisen sind. Auch hier beobachten wir zuweilen, dass das Hauptgesimse über den Giebel hinweggeführt ist. Die Ausladung dieses Gesimses ist dann aber nur eine geringe, so dass die Trennung zwischen Unterbau und Giebelaufsatz weniger auffällig ist (vergl. Fig. 454).

Einen Giebel in den Formen moderner Richtung zeigt schliesslich die Fig. 457.

## VIII. Erker und Balkone.

---

Erker sind Ausbauten vor der Flucht der Gebäudefront, die als herausgeschobene Fenster betrachtet werden können. Dieselben müssen selbstverständlich unterstützt werden. Da aber häufig eine versteckte Eisenkonstruktion die eigentliche Stütze bildet, so glaubt mancher, einer kostspieligen architektonischen Durchbildung derselben entbehren zu können. Der Erker ragt dann mit einer geraden vorgestreckten Platte aus der Gebäudefront heraus. Eine solche Lösung ist ganz verwerflich.

Der Erker verdankt seine Entstehung der bürgerlichen Baukunst des späteren Mittelalters. Von dieser ist er auf die Renaissance und zwar zunächst in Holzarchitektur übergegangen. Derartige Fachwerke waren leicht durch hölzerne Kopfbänder und Streben abzufangen. Schwieriger wird dies bei Ausführungen in Werkstein.

Werkstein-Konsolen zur Unterstützung von Erkern sollten stets durch die ganze Mauerstärke hindurchreichen und sich selbst freitragen können, wobei sorgfältig zu beachten ist, dass die Werkstücke durchaus gesund und völlig stichfrei sind.

Alle Werksteinteile eines Erkers müssen gut durch Dübel und Klammern miteinander und mit den Frontmauern verbunden werden. Geht ein Erker durch mehrere Stockwerke, so bildet eine Steinplatte die Decke des unteren und den Fussboden des oberen Stockwerkes; schliesst er mit einem Dach ab, so erhält er hier eine Holzdecke. Die einfachste Grundrissform des Erkers ist die eines Rechteckes von etwa 2 m Breite und 1 m Tiefe; sie kommt aber auch mit geringerer Ausladung polygonal, oder rund, oder in Dreiecksform zur Verwendung. Schwach in Segmentbogenform ausladende Erker entstammen der Barockarchitektur; sie erfüllen aber ebenfalls den Zweck, die Strasse nach zwei Seiten hin beobachten zu können.

Die Unterstützung der gegen die Mauerflucht vortretenden Erkerplatte geschieht durch Kragsteine, welche entweder die ganze Breitenausdehnung des Erkers einnehmen (Fig. 458, 459 und 464), oder die Platte nur an den breiten Schmalseiten unterstützen (Fig. 460). Zuweilen ist die Erkerplatte zwischen den Konsolen noch durch weitere Kragsteine mit geringerer Ausladung (Fig. 461 bis 463) unterstützt.

Fig. 462.

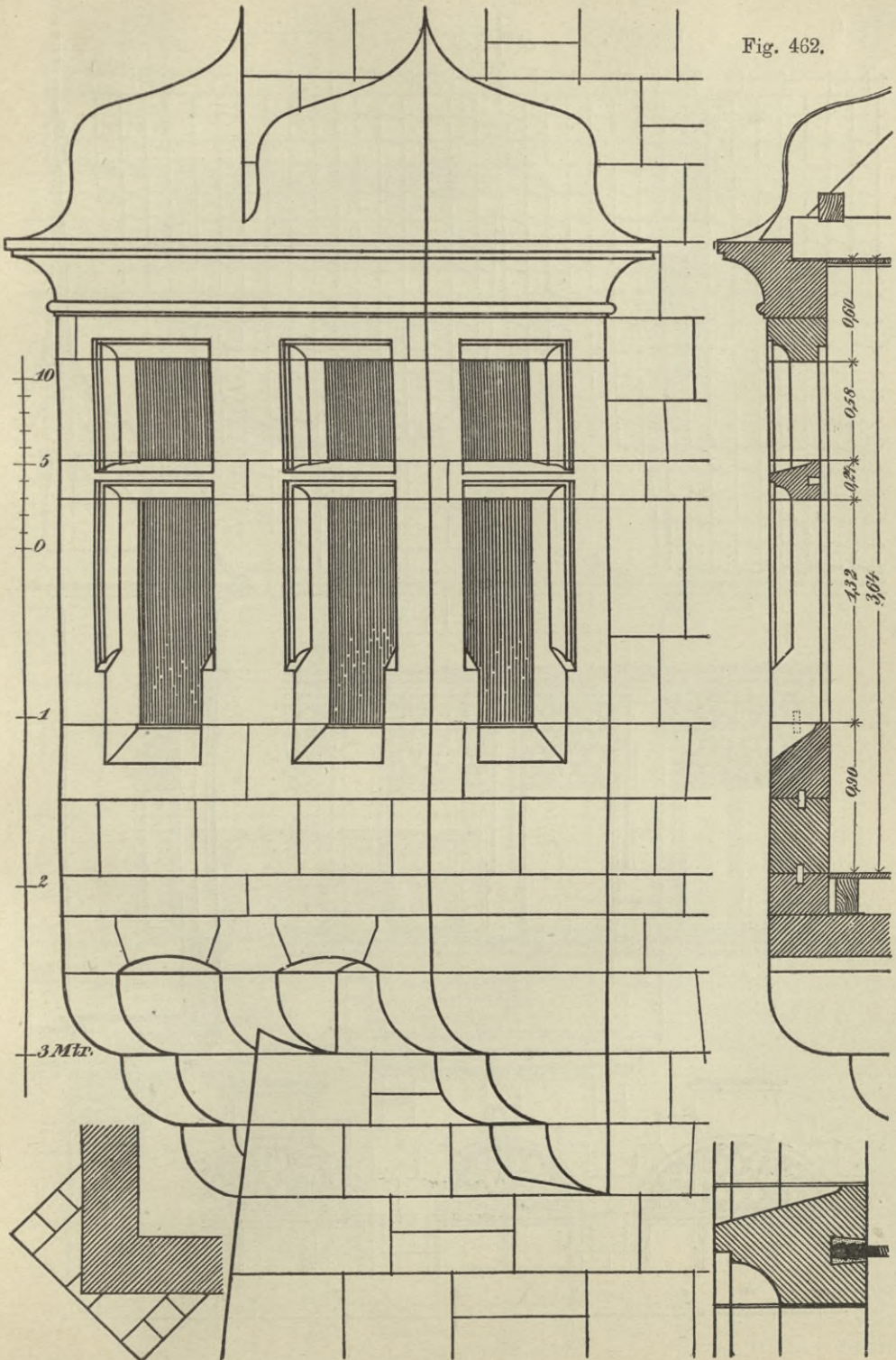
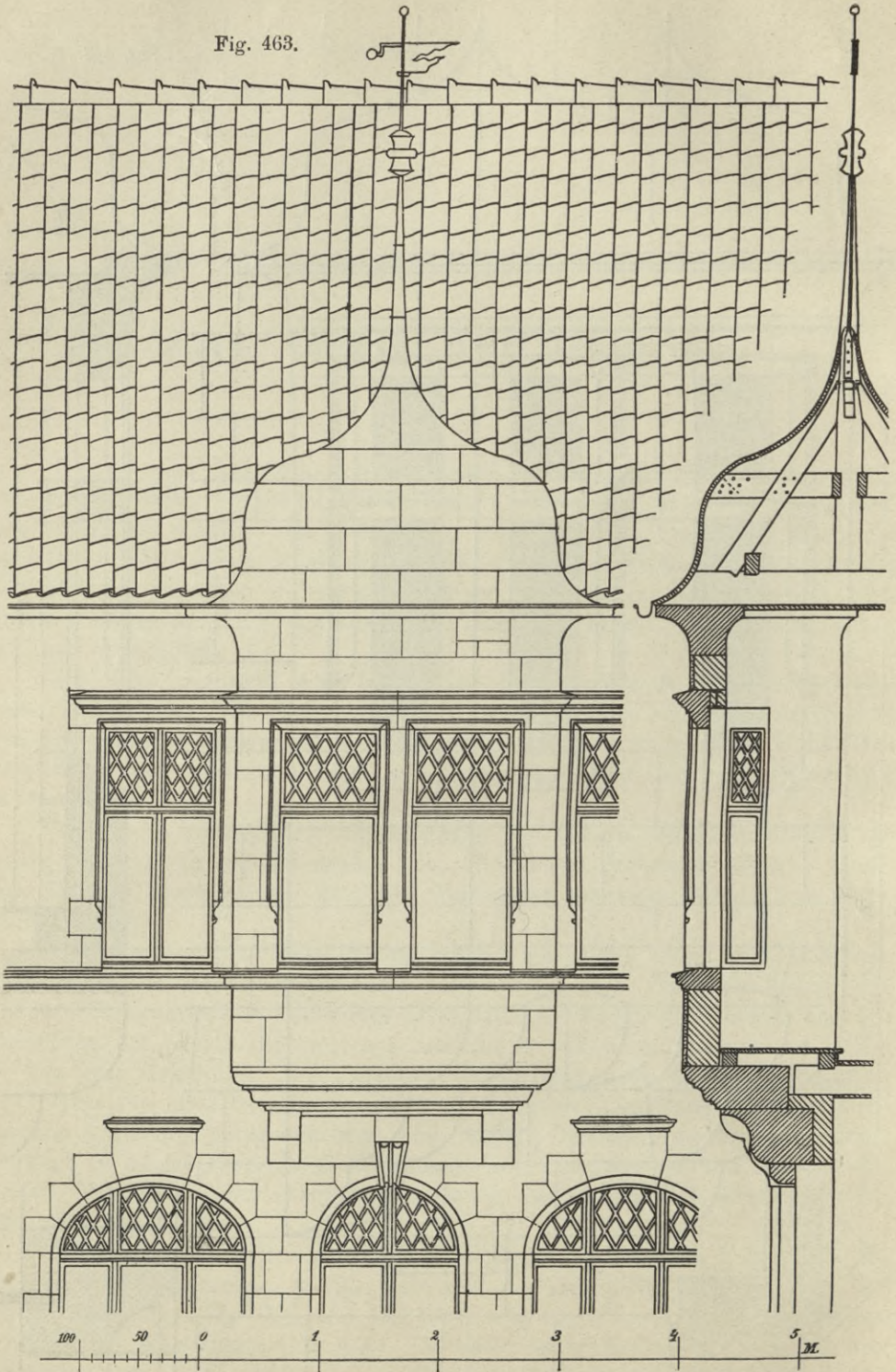




Fig. 463.



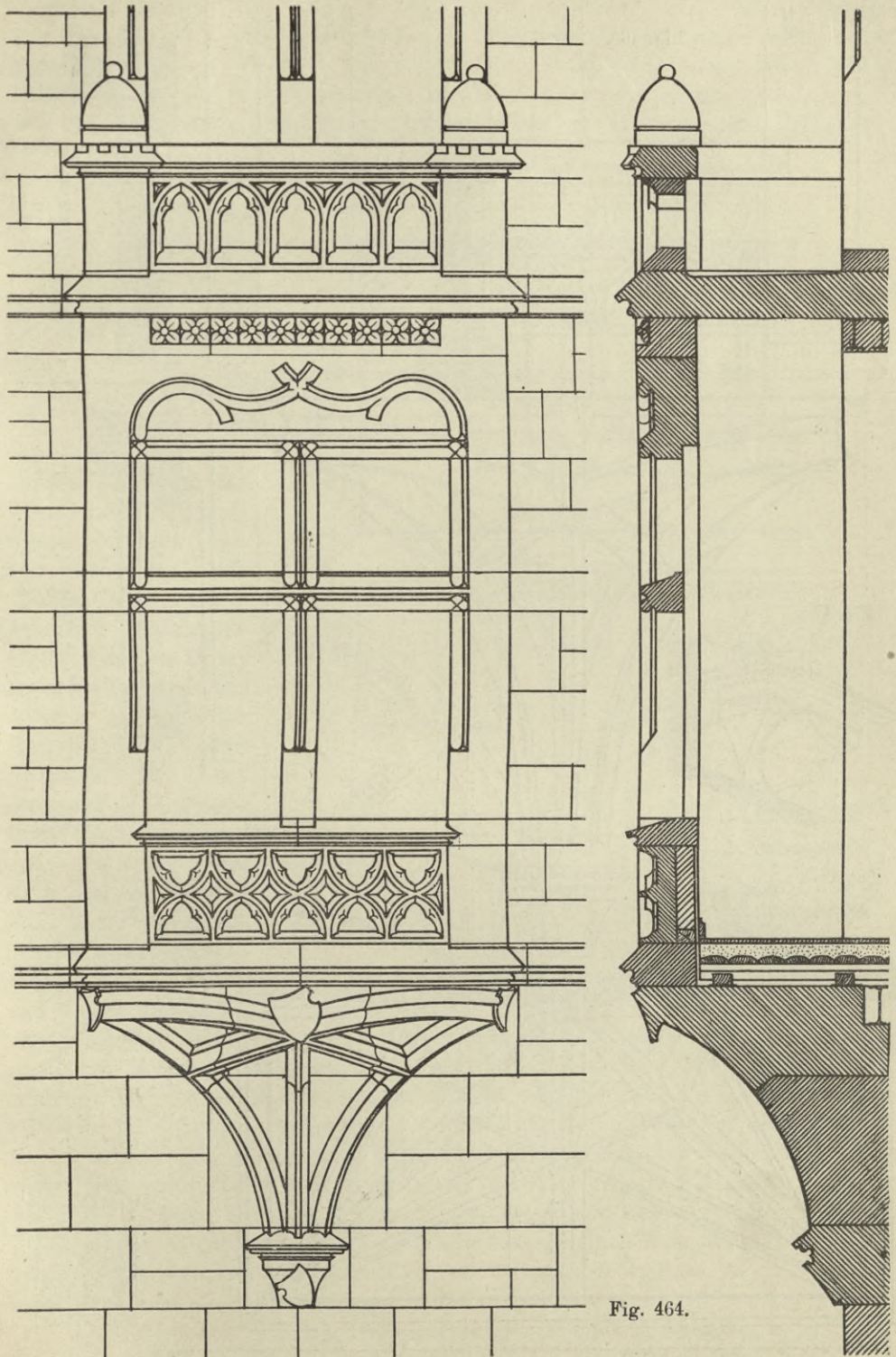


Fig. 464.

Fig. 465.

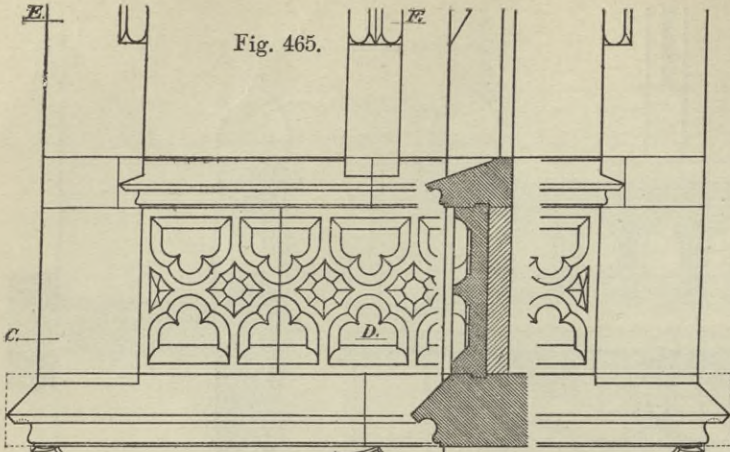
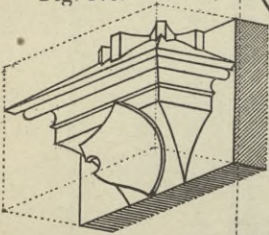


Fig. 470.



Antängerstein A.

Fig. 467.

Rippenprofil.  
Grundriß.

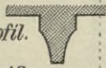
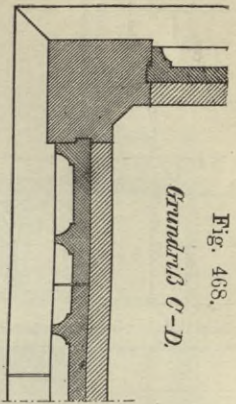
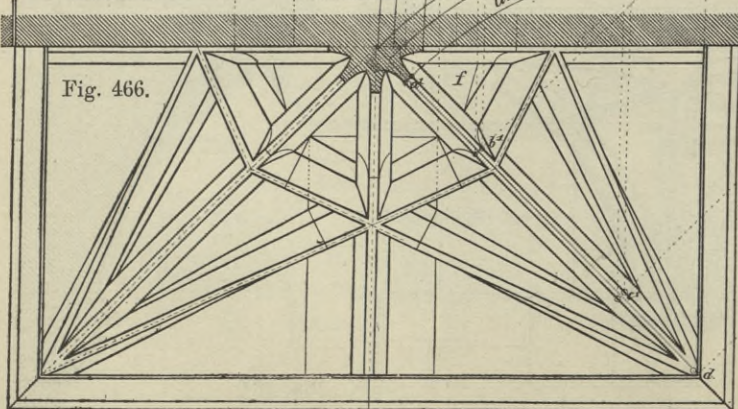
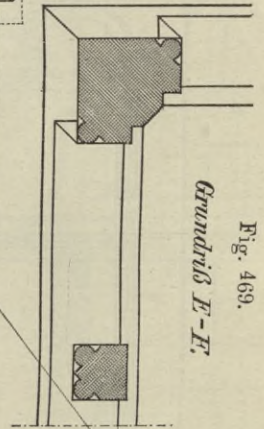


Fig. 466.



Grundriß C-D.

Fig. 468.



Grundriß E-F.

Fig. 469.

umgehl. Wandrippe

Lager-Fläche

umgehl. Diagonalrippe

Mittelpunkt

Mittelpunkt

Profil vom  
Mittelgewände



Im Mittelalter hat man die Auskrägung der Erker mit Vorliebe als Teil eines Sterngewölbes ausgebildet, dessen Hauptrippen sich auf einen gemeinsamen Kragstein stützen (Fig. 464) und deren obere Endigungen meist durch kleine Schilder, Tier- oder Menschenköpfe verdeckt sind. Die Auskrägung der Rippen und die Bestimmung des Fugenschnittes kann in der folgenden Weise geschehen:

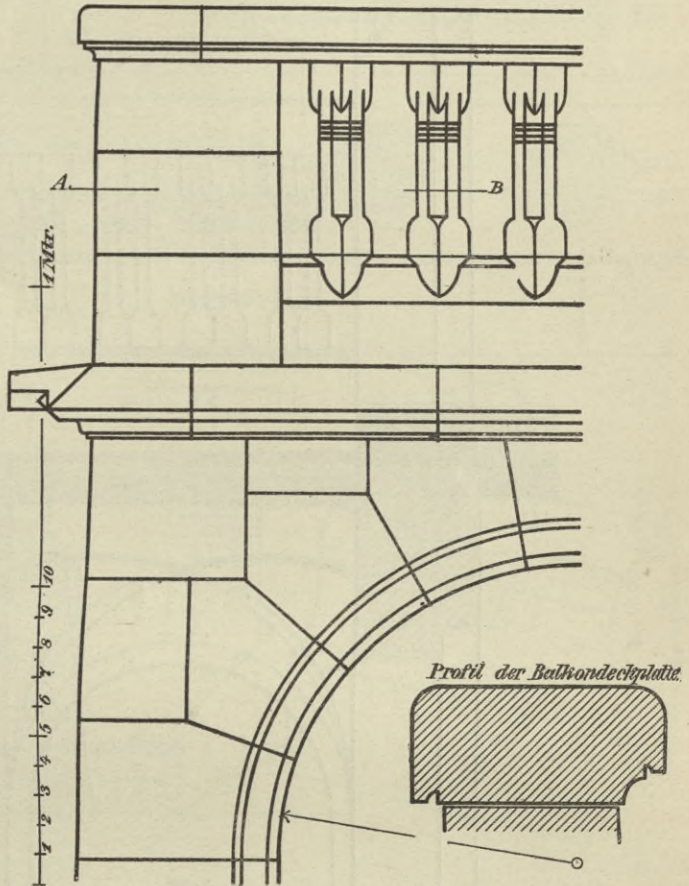
Nachdem die Mittellinien der Wand-, Diagonal-, Mittel- und

Nebenrippen im Grundriss (Fig. 466) festgelegt sind, überträgt man das gewählte Rippenprofil (Fig. 467) in den Grundriss. Aus dem Zusammenschnitte der Wand- und Diagonalrippen mit der von der Langseite der

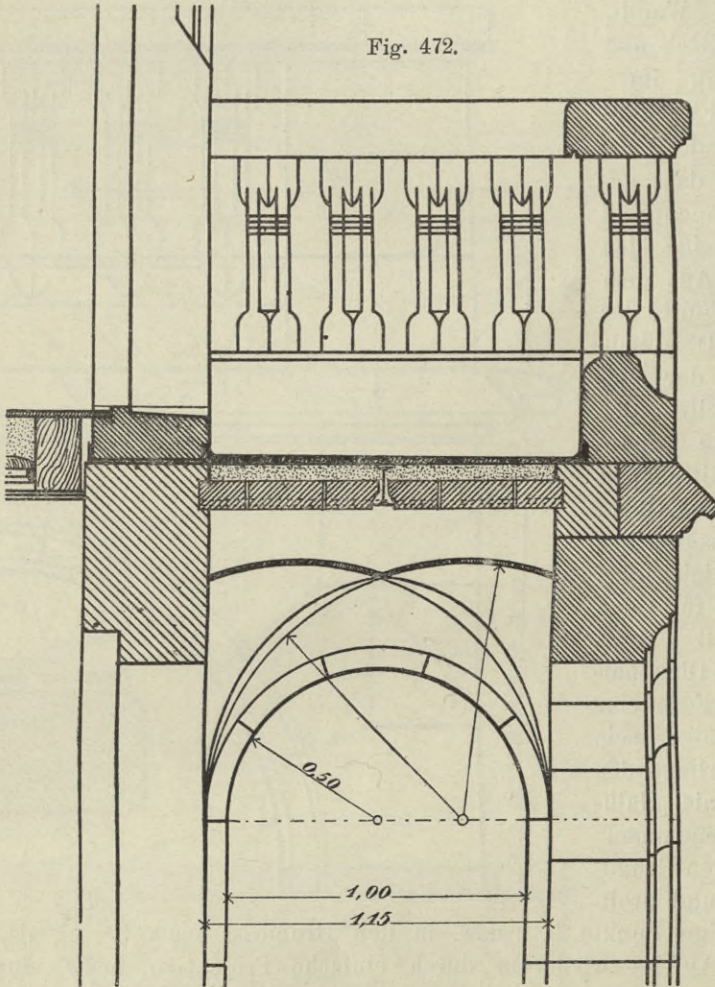
Balkonplatte ausgehenden Mittelrippe ergibt sich das Oberlager des Konsolsteines A und zugleich das Unterlager für den Kragstein B. Legt man jetzt die Diagonalrippe, deren Form eine ganz beliebige sein kann, im vorliegenden Fall aber als Halbkreis angenommen wurde, in den Grundriss nieder und projiziert beliebige Punkte b, c usw. in den Grundriss nach  $b^1, c^1, d^1$ , so erhält man den Aufriss wiederum durch einfache Projektion bzw. durch Uebertragung der Höhenlote  $b^1b, c^1c, d^1d$  usw. In gleicher Weise verfährt man mit den Wandrippen, deren Form durch Vergatterung aus der Diagonalrippe zu bestimmen ist, sofern man Kappenflächen von einfacher Krümmung haben will. Gibt man diesen Rippen dagegen, wie im vorliegenden Falle, eine von der Diagonalrippe unabhängige Form, so müssen die Kappenfelder windschiefe Flächen sein. Den Fugenschnitt zwischen den einzelnen Kragsteinen wählt man zweckmässig so, dass die Lagerfugen auf Rippentiefe normal zu deren Krümmung sind und dann eine horizontale Richtung annehmen.

Liegt zwischen dem Gebäude und der Strassenflucht Gelände, so gestatten die meisten Bauordnungen den Aufbau der Erker von Grund auf.

Fig. 471.



Die **Balkone** vermitteln zwar eine Verbindung des geschlossenen Zimmers mit der frischen Luft und gewähren auch Raum zum Sitzen im Freien, aber alles dieses doch nur bei günstiger Witterung während der kurzen Sommerzeit. Da die Balkone keine Ueberdachung erhalten, so muss bei der Wahl des zu verwendenden Werksteinmaterials sehr auf wetter- und frostbeständige Gesteinsart gesehen werden, auch ist jedes Werkstück sorgsam zu untersuchen, ob es stich-



frei ist. Ebenso ist besondere Rücksicht darauf zu nehmen, dass das auf die Balkonplatte fallende Regenwasser nicht in das Gebäudeinnere getrieben werden kann. Zu diesem Zwecke gibt man der Balkonplatte eine geringe Neigung nach aussen und legt sie um Stufenhöhe tiefer wie den Fussboden des angrenzenden Zimmers (Fig. 471 bis 473 und 476). Häufig werden Balkone als Abdeckung von Erkern (Fig. 464) oder über offenen Hallen (Fig. 472) angeordnet. In solchen Fällen kann der Fussboden durch eine Asphaltschicht oder durch Fliesen, welche auf einer Unterwölbung ruhen, gebildet werden.

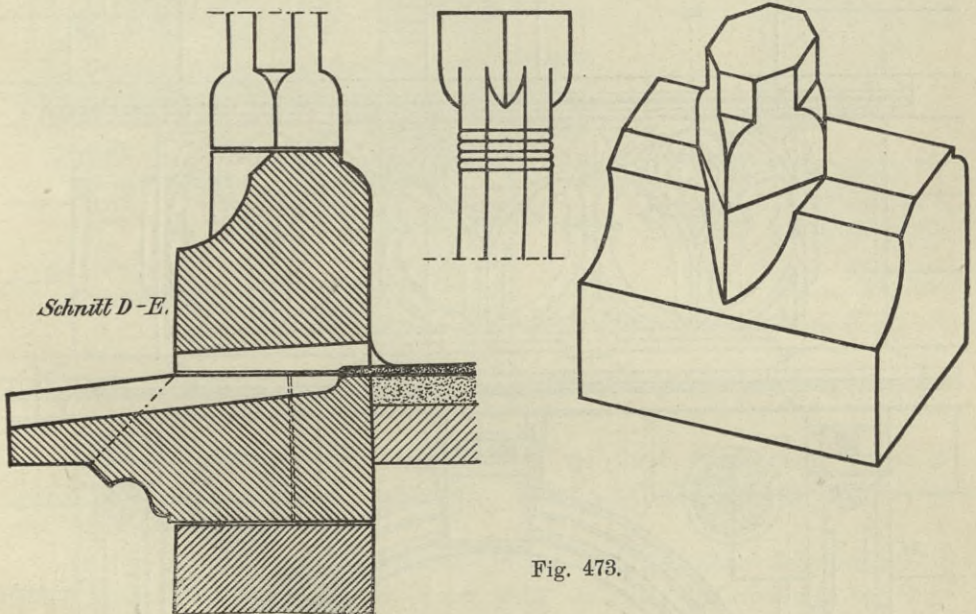
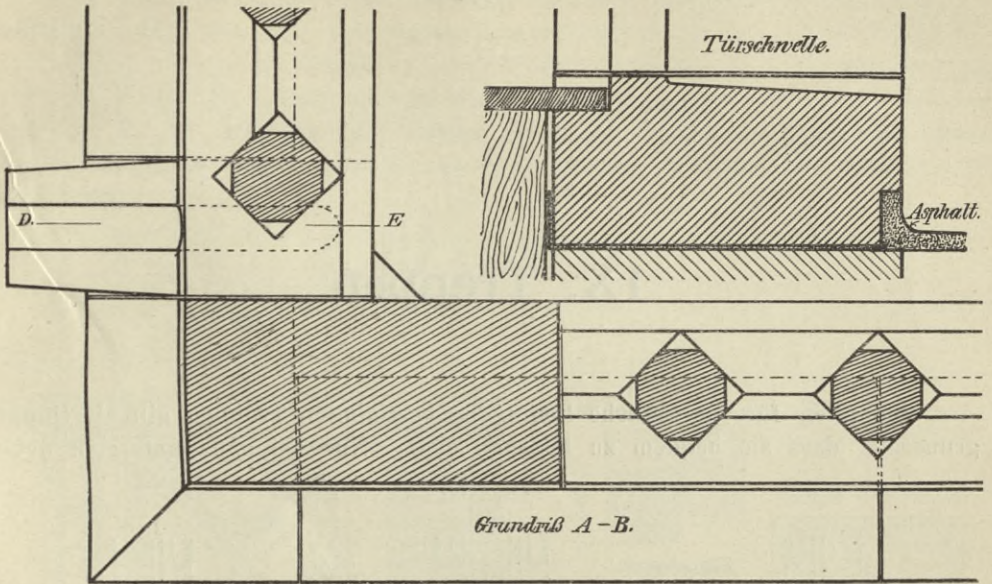


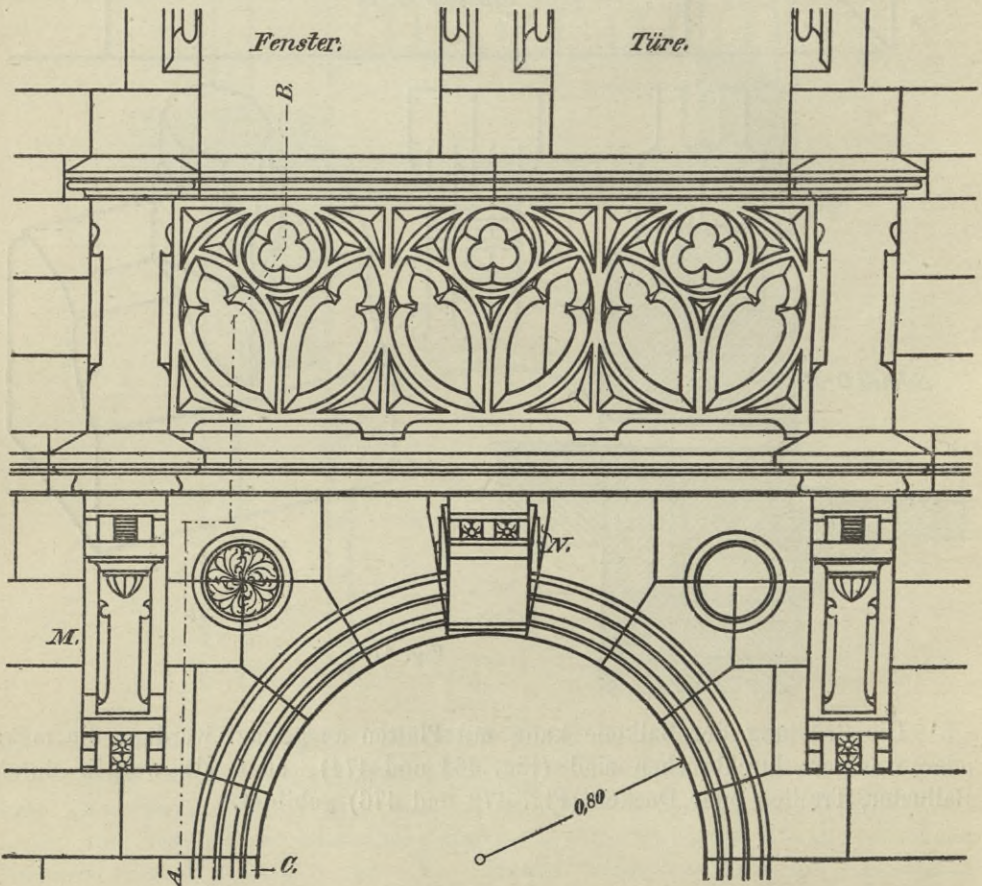
Fig. 473.

Die Brüstung der Balkone kann mit Platten ausgesetzt werden, die mehr oder weniger durchbrochen sind (Fig. 464 und 474), oder sie werden durch Balluster, Trillen oder Docken (Fig. 472 und 476) gebildet.

## IX. Treppen.

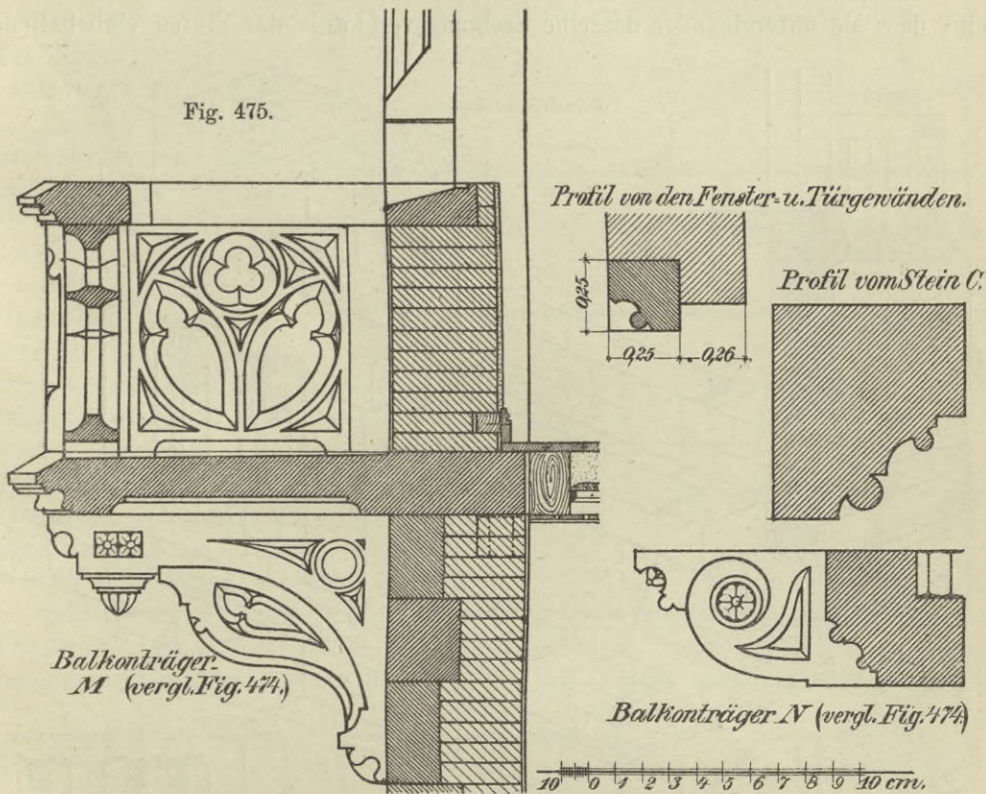
Bei allen für die tägliche Benutzung bestimmten Treppen gilt als Hauptgrundsatz, dass sie bequem zu begehen sind. Nur bei ganz untergeordneten

Fig. 474.



Nebentreppen kann man von diesem Grundsatz, der Kostenersparnis halber, abweichen. Das Steigungsverhältnis für Haupttreppen soll „sehr bequem“, das für letztere mindestens noch „auskömmlich“ bemessen werden.

Die bequeme Steigung ist aus dem mittleren menschlichen Gehschritt ermittelt worden, den man mit kleinen Unterschieden zu etwa 62 cm Länge berechnet hat. Liegt die Ganglinie nun in einer Steigung, so kann man bequem etwa die Hälfte der Länge, also 30 bis 31 cm, ansteigend überwinden. Rechnen wir aber für das Aufsetzen des Fusses bei einer Treppe als genügende Länge 30 bis 32 cm, so ergibt sich als zu überwindende Steigung das Maß von 15 bis 16 cm.



Die Breite der einzelnen Treppenstufe, von ihrer Vorderkante bis zu derjenigen der nächstfolgenden gemessen, heisst „Auftritt“, die Höhe der Stufe nennt man „Steigung“.

Steigung und Auftritt müssen in ein und demselben Treppenlaufe dieselben bleiben. Ueber 17,5 bis 18 cm geht man mit der Steigung bei Haupttreppen nicht hinaus; Nebentreppen macht man nicht steiler als 45°.

Eine erprobte Regel bestimmt das zu ermittelnde Steigungsverhältnis so, dass zwei Steigungen + einem Auftritt gleich 0,61 bis 0,63 m sein sollen. Es lässt sich diese Forderung in die Gleichung kleiden:

$$2s + a = 61 \text{ bis } 63 \text{ cm,}$$

wenn die Steigung mit  $s$ , der Auftritt mit  $a$  bezeichnet wird.

Hiernach gehören zu einer Steigung von:

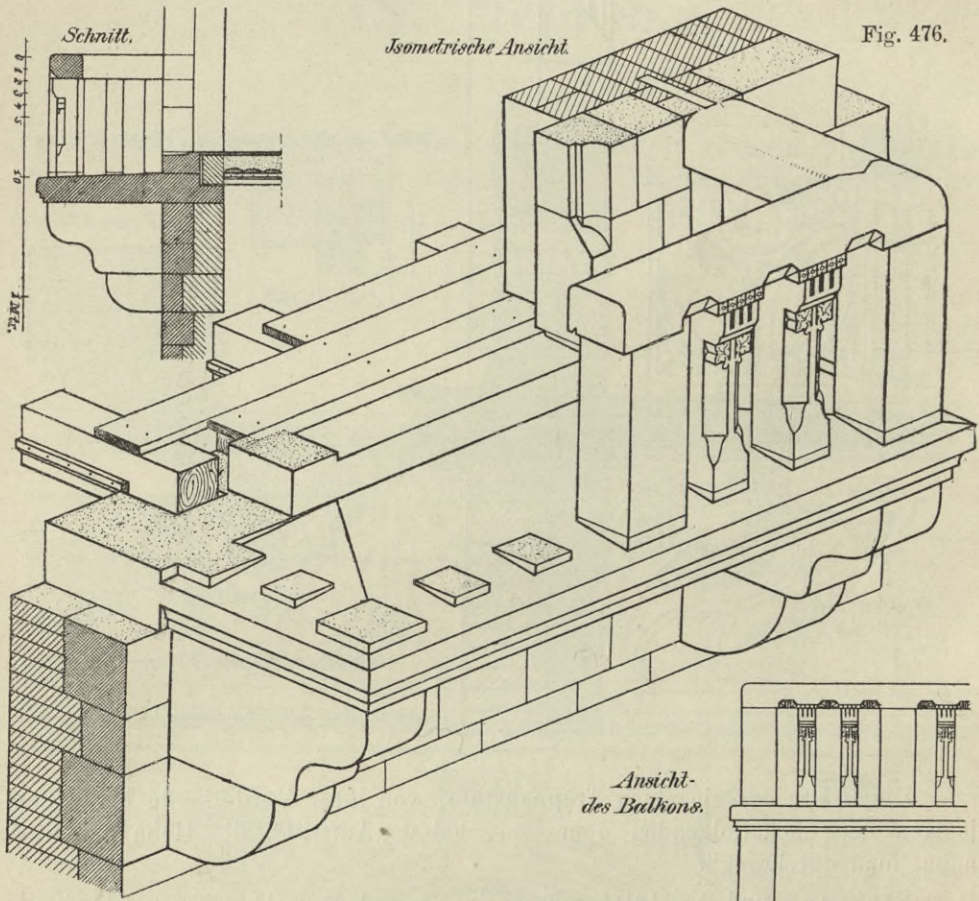
16 cm ein Auftritt von 29 bis 31 cm,

16,5 „ „ „ „ 28 „ 30 „



17	cm	ein	Auftritt	von	27	bis	29	cm,
17,5	"	"	"	"	26	"	28	"
18	"	"	"	"	25	"	27	"
18,5	"	"	"	"	24	"	26	"
19	"	"	"	"	23	"	25	"
20	"	"	"	"	21	"	23	"

Im allgemeinen richtet man die Treppenläufe in mehrstöckigen Häusern so ein, dass sie untereinander dasselbe Steigungsverhältnis der Stufen einhalten,



wobei nur die Anzahl der Stufen in den oberen niedrigeren Geschossen eine geringere wird. Dann muss man die Höhe der übrigen Stockwerke aus dem für die Haupttreppe zum ersten Stockwerk angenommenen Steigungsverhältnisse bestimmen. Will man letzteres aber für die oberen Treppenläufe ändern, so darf doch der Unterschied nur ein ganz geringer sein und nicht mehr als  $\frac{1}{2}$  cm in der Höhe betragen.

Die Laufbreite der Treppen soll nach den Bestimmungen der meisten Baupolizei-Ordnungen nicht unter 1 m betragen. In besseren städtischen Wohnhäusern erhalten die Haupttreppen eine Laufbreite von 1,20 bis 1,50 m. In öffentlichen Gebäuden, Schulen, Rathäusern usw. werden 1,50 bis 2 m Laufbreite

nötig, während für Paläste und sonstige Monumentalbauten dieselbe bis 3 m anwächst.

Bei Freitreppen und besseren inneren Treppen gibt man den einzelnen Stufen an ihre Vorderkante meist ein Profil von etwa 4 bis 5 cm Ausladung. Dieses Profil ist bei der Herstellung der Stufen der ermittelten Auftrittsweite hinzu zu rechnen, so dass also bei einer gefundenen Auftrittsweite von 29 cm dieselbe in Wirklichkeit 33 bis 34 cm beträgt.

Hinsichtlich der Grundrissform unterscheidet man: einarmige gerade Treppen, einarmige gemischte Treppen, zweiarmige gerade Treppen, zweiarmige gemischte und halbge- wundene Treppen, dreiarmige Treppen, vierarmige Treppen, ganz gewundene Treppen und Wendel- und Spindeltreppen.

Einarmige gerade Treppen. Als untergeordnete Treppen für Keller- und Speicherräume sowie für einstöckige Familienwohnhäuser werden mit Vorteil einarmige Treppen mit

Fig. 477.

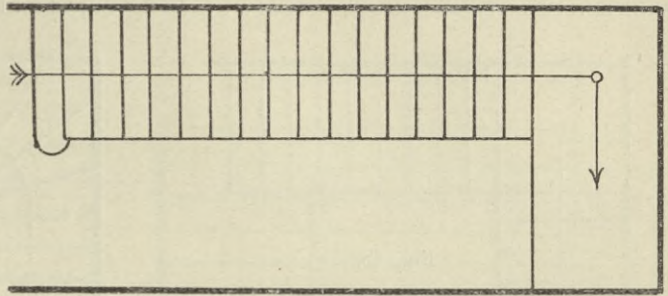


Fig. 478.

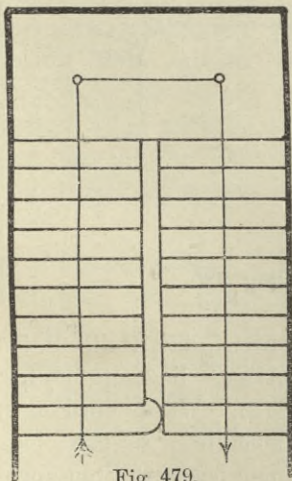
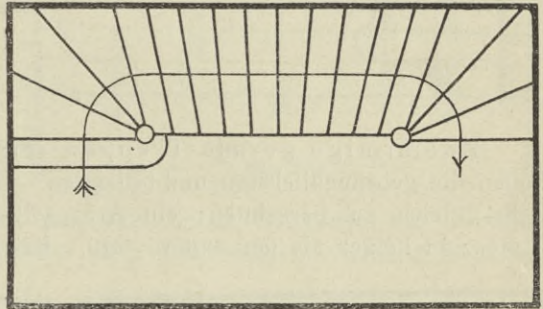


Fig. 479.

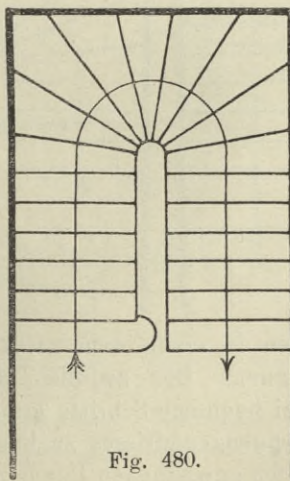


Fig. 480.

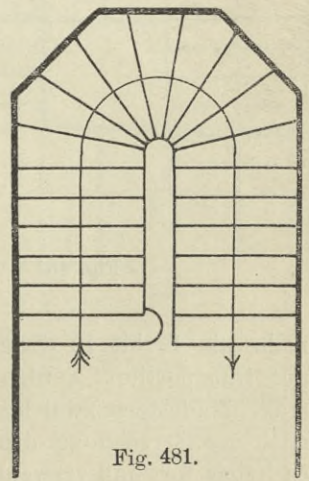


Fig. 481.

einem einzigen geraden Treppenlaufe verwendet. Die Trittstufen sind dabei sämtlich von gleicher Breite (Fig. 477).

Einarmlige gemischte Treppen. Wird der Treppenlauf durch die notwendige Anzahl der Stufen für den verfügbaren Raum zu lang, so kann man ihn verkürzen, indem man entweder am Antritt oder am Austritt oder an beiden zugleich eine sogenannte Viertelwendung einschiebt (Fig. 478).

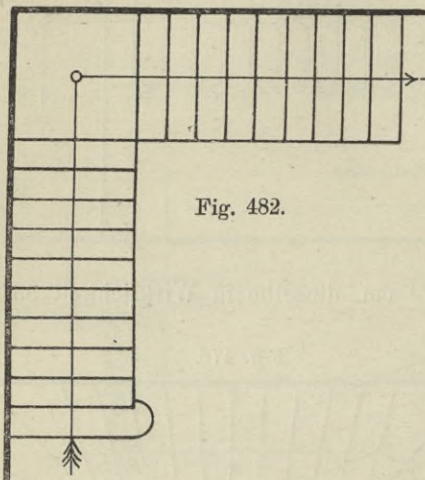


Fig. 482.

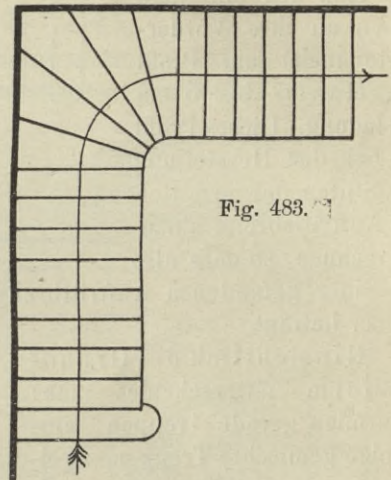


Fig. 483.

Zweiarmige gerade Treppen (Fig. 479) sind für grössere Geschosshöhen die gebräuchlichsten und billigsten. Die Länge der Treppenarme ist möglichst gleich zu berechnen; ein Arm soll höchstens  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$  der gesamten Stufenzahl länger als der andere sein. Bei einer bequemen Treppe sollen nicht

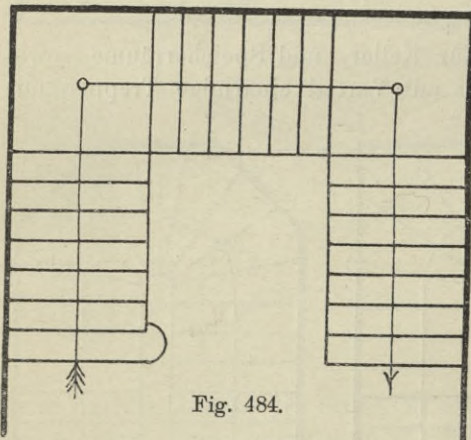


Fig. 484.

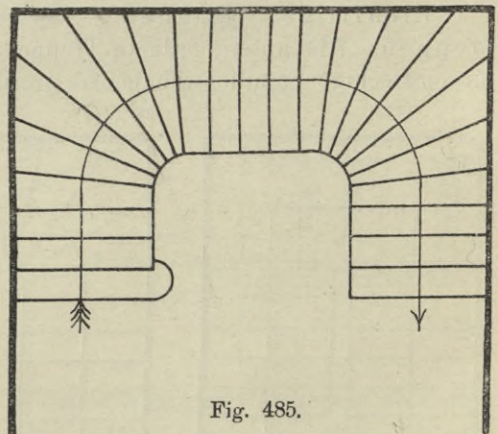


Fig. 485.

mehr als 12 bis 15 Steigungen in einen Arm gelegt werden, damit die Möbel gut transportiert werden können. Das zwischen den Armen liegende Podest muss mindestens zwei bis drei bequeme Schritte ermöglichen. Würde ein Podest nach der Berechnung des Treppengrundrisses zu knapp ausfallen, so lässt man es lieber fort und verwendet den gewonnenen Raum zu einem besseren Steigungsverhältnis der Treppe.

Zweiarmige gemischte und halbgewundene Treppen. Der Raumsparnis halber muss man bei zweiarmigen Treppen oft auf ein Podest ver-

zichten. Statt dessen werden dann zwischen den beiden Treppenarmen eine Anzahl gewundener oder gewendelter Stufen eingelegt, die als Spitzstufen im Gegensatz zu den gleich breiten Treppenstufen bezeichnet werden (Fig. 480 und 481). Sie laufen nicht etwa nach einem Mittelpunkte, da sie dann zu spitz und schlecht begehbar würden, sondern müssen verzogen werden (siehe „Das Verziehen der Stufen“ S. 177). An ihrer schmalsten Stelle sollen sie mindestens noch 10 cm breit sein.

Die zweiarmigen Treppen werden zuweilen auch so gestaltet, dass beide Treppenläufe unter einem rechten Winkel zusammenstossen. Den Uebergang zwischen beiden Läufen vermittelt entweder ein Eckpodest (Fig. 482) oder es werden sogenannte Schwungstufen (Fig. 483) angeordnet.

Dreiarmige Treppen kommen in herrschaftlichen Wohnhäusern und öffentlichen Gebäuden zur Verwendung. Sie erhalten entweder Eckpodeste (Fig. 484) oder sie werden in einem einzigen Laufe, also mit Schwungstufen (Fig. 485), ausgeführt, oder aber sie erhalten schliesslich ein Zwischenpodest (Fig. 486), dessen Breite gleich der Summe der Laufbreiten ist; seltener wird die in Fig. 487 dargestellte Form gewählt.

Vierarmige Treppen mit Eckpodesten (Fig. 488) kommen namentlich in Treppenhäusern von quadratischer Grundrissform zur Anwendung.

Ganz gewundene Treppen. Für kreisrunde, vieleckige, elliptische Treppenhäuser wendet man Treppen an, die nur aus verzogenen Stufen bestehen.

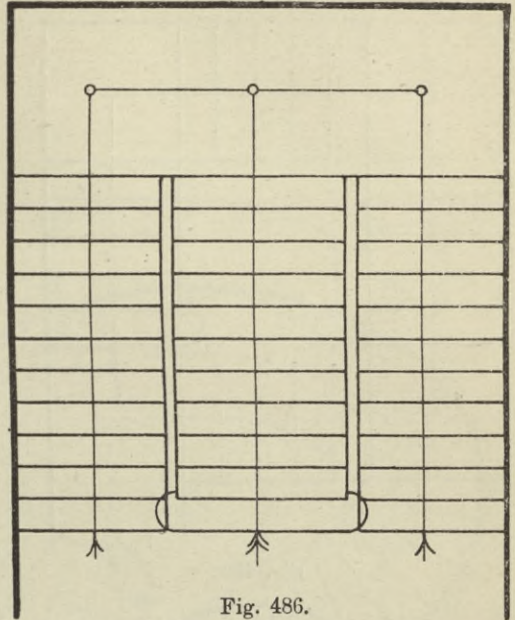


Fig. 486.

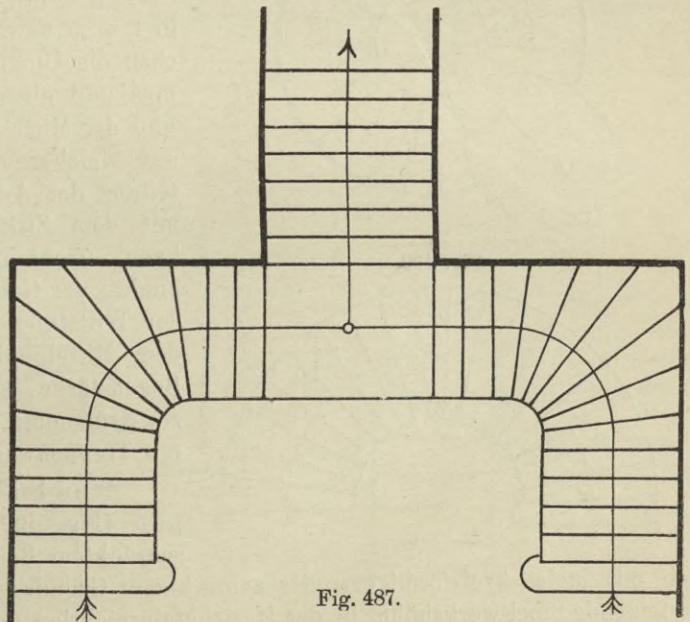


Fig. 487.

Sie sind bequem zu begehen, da sie sich in den verschiedenen Stufenbreiten jeder Schrittgrösse anpassen. Bedingung ist dabei, dass die Lichtöffnung zwischen

Fig. 488.

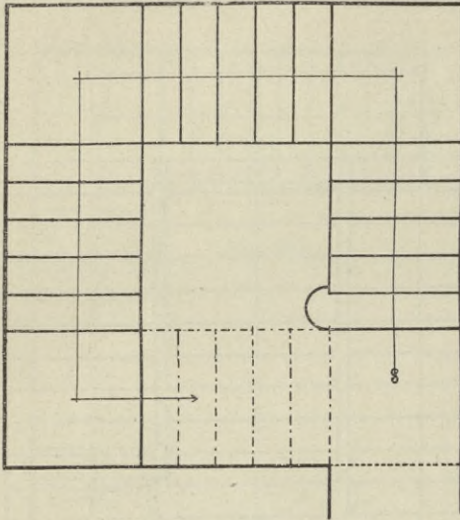


Fig. 489.

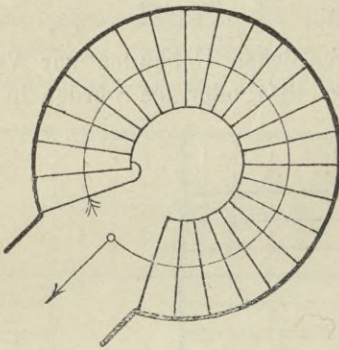
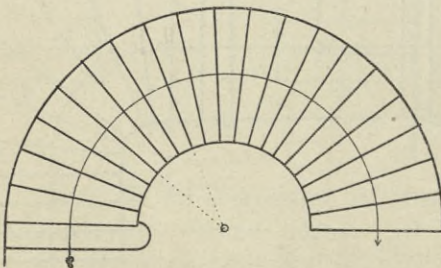


Fig. 490.



den Wangen recht gross, etwa gleich der Lauffbreite ist (Fig. 489 bis 491).

Zur Erläuterung der letzten Figur sei bemerkt, dass die Umgrenzung des Treppenraumes unter Zugrundelegung der beiden Achsen  $ab$  und  $cd$  als annähernde Ellipsenlinie in folgender Weise gefunden wurde:

Um den Schnittpunkt  $m$  der Achsen sind mit den halben Achsen Kreise beschrieben und hierauf durch  $m$  beliebige Strahlen gezogen, welche die Kreise in I, 2 II, 3 III usw. treffen. Die Wagerechten durch 1, 2, 3 schneiden sich dann mit dem Lotrechten durch I, II, III in den Punkten  $e$ ,  $f$  und  $g$  der Raumbegrenzung. Schlägt man jetzt um  $m$  einen weiteren Kreis mit dem Halbmesser  $am + em$ , verlängert die Strahlen bis zu den Schnitten  $h$ ,  $i$  und  $k$  mit der Peripherie dieses Kreises, verbindet  $h$  mit  $e$ ,  $i$  mit  $f$ ,  $k$  mit  $g$  usw., so findet man in  $l$ ,  $m$ ,  $n$  usw. Mittelpunkte, aus welchen die Umgrenzungslinien des Raumes und ebenso der inneren Wange und der Mittellinie des Treppenlaufes, auf welcher die gleichmässige Einteilung der Auftritte zu erfolgen hat, mit dem Zirkel verzeichnet werden kann. Zieht man jetzt durch die Teilpunkte der Ganglinie die Vorderkante der Trittstufen in der Richtung nach den Mittelpunkten der zugehörigen Bogenstärke, so stehen diese normal zur Krümmung der inneren und äusseren Treppenwange.

Wendel- und Spindeltreppen (Fig. 492 und 493). Bei beschränktem Raume ordnet man Trep-

pen mit meist kreisförmigem oder achteckigem Grundriss an, bei denen die zu ersteigende Stockwerkshöhe, in der Horizontalprojektion gesehen, nicht mit einem stetig ansteigenden Treppenarme, sondern durch eine Wiederkehr erreicht wird. Bei einem vollen Umlauf im Grundriss hat man also erst einen Teil der zu ersteigenden Höhe gewonnen und erst bei weiteren Umläufen kommt man ans Ziel.

Die Zahl der Auftritte in einem vollen Umlauf darf nicht unter 10 betragen. Der zweite Umlauf muss über dem unteren so hoch liegen, dass über jeder Trittstufe die erforderliche Kopfhöhe (mindestens 1,80 m) vorhanden ist. Hat die Treppe gewundene Wangen, so nennt man sie Wendeltreppe, laufen die Stufen in einem massiven Pfosten, eine Spindel, so nennt man sie Spindel-

treppe. Bei gemischten und gewundenen Treppen kommen sogenannte Spitzstufen vor, deren Anzahl aus den bereits angeführten Gründen auf Kosten der geraden Stufen vermehrt werden soll.

Fig. 491.

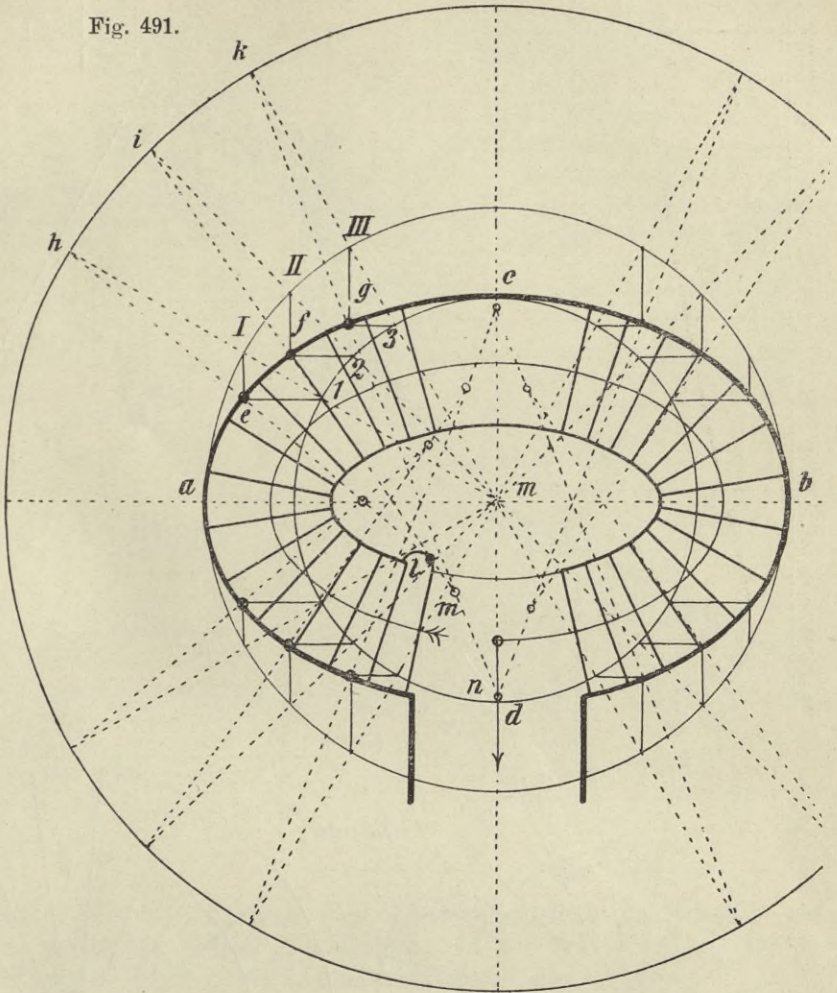


Fig. 492.

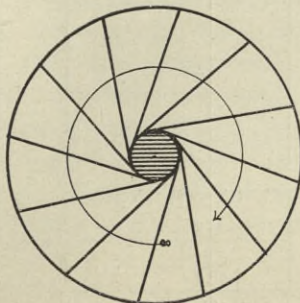
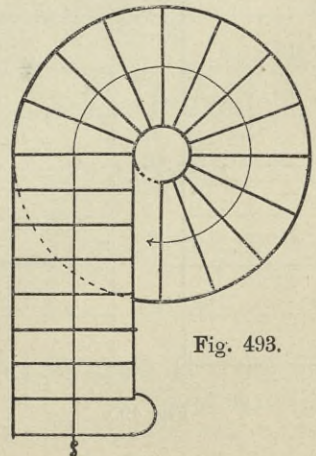
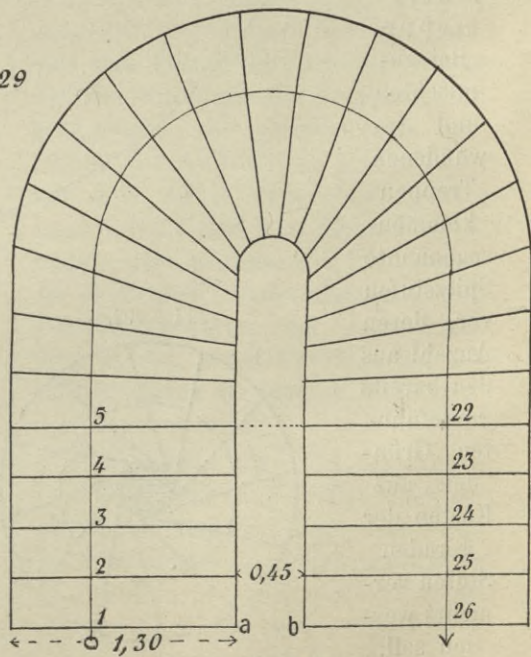
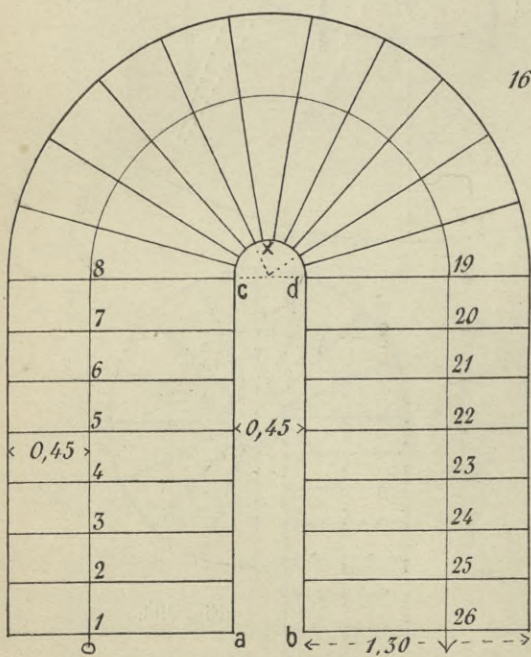
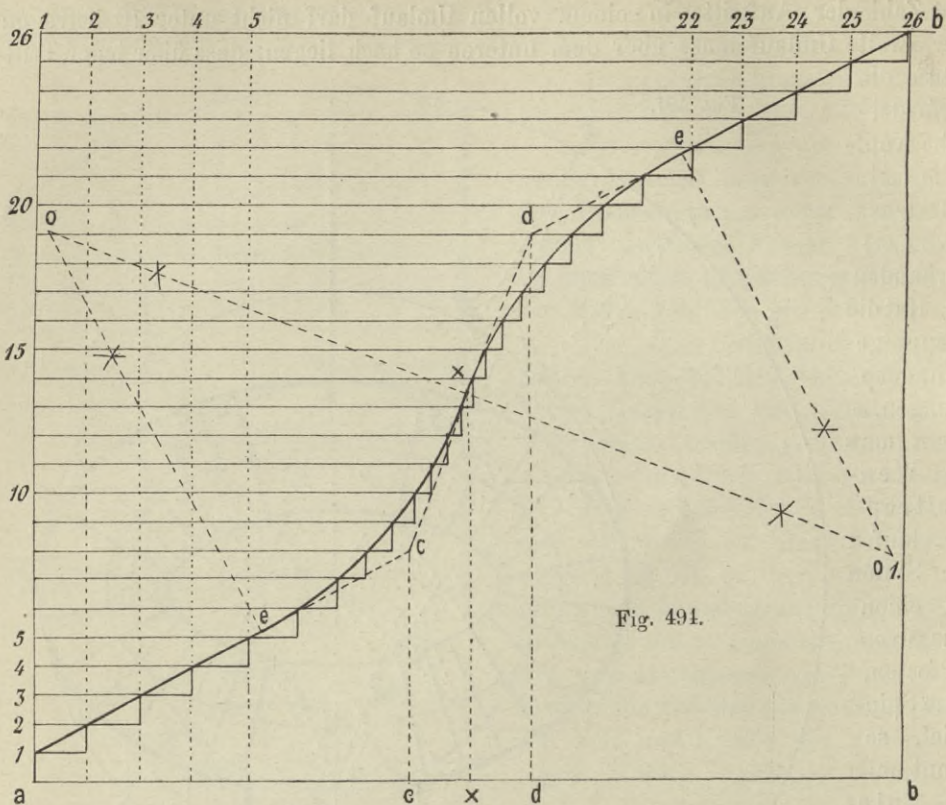


Fig. 493.





Im allgemeinen kann man den Uebergang von geraden zu Spitzstufen in den Grundriss nach dem Gefühl einzeichnen, die Treppe abwickeln und etwaige

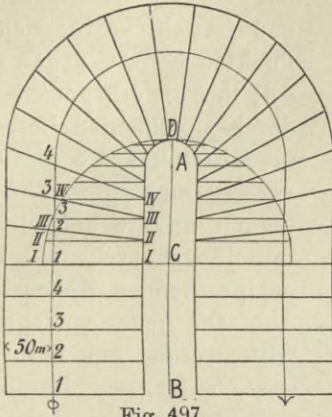


Fig. 497.

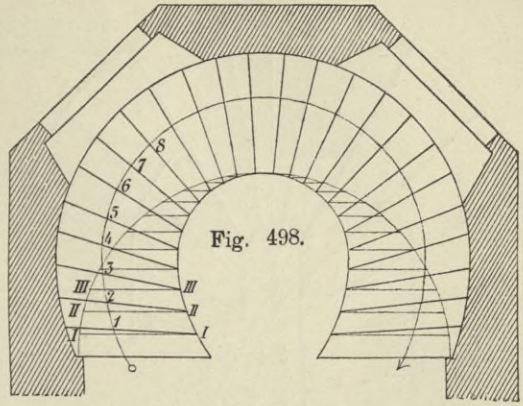


Fig. 498.

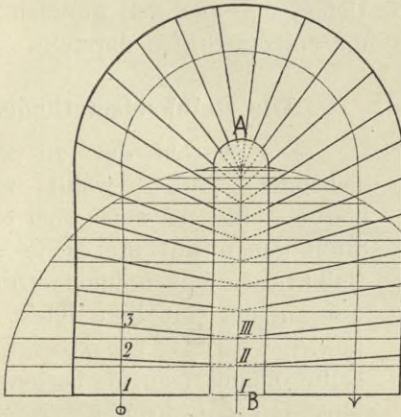


Fig. 499.

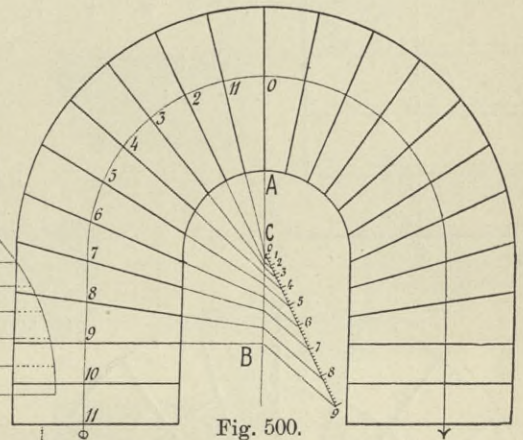


Fig. 500.

schlechte Stellen in der sich ergebenden Abwicklungslinie nachträglich verbessern und danach den Grundriss abändern. In der Praxis wendet man für das Verziehen der Stufen die folgenden Methoden an:

### I. Die Abwicklungsmethode.

In Fig. 495 ist der Grundriss einer halbgewundenen Treppe gegeben und die Abwicklung an der inneren Wange in Fig. 494, wobei auf einer Horizontalen ab die einzelnen Stufenbreiten aufgetragen und dann nach oben mit den zugehörigen Höhen verzeichnet sind. Den Halbkreisbogen erhält man in der horizontalen Verstreckung genauer, wenn man seinen Radius dreimal aufträgt und noch  $\frac{1}{10}$  der Quadrantensehne hinzugibt, hier  $cxd$ . Es ergibt hier eine über die Vorderkanten der Stufen gezogene Linie  $acdb$  eine geknickte Form, welche schlecht aussehen würde. Deshalb vermittelt man die Steigungen von  $c$  bis  $d$

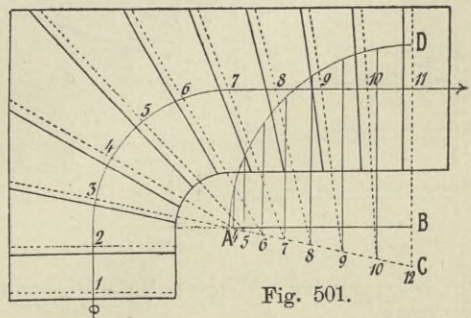


Fig. 501.

schlecht aussehen würde. Deshalb vermittelt man die Steigungen von  $c$  bis  $d$



nach unten und nach oben allmählich durch einen Uebergang, der durch die Kurven aus  $o$  und  $o^1$  gewonnen wird. Man errichtet in der Mitte  $x$  ein Lot,

der durch die Kurven aus  $o$  und  $o^1$  gewonnen wird. Man errichtet in der Mitte  $x$  ein Lot, macht  $xc = ce$  und  $xd = de$  und errichtet in den beiden Punkten  $e$  Lote gegen  $ec$  bzw.  $ed$ ; ihre Schnittpunkte mit dem durch  $x$  gehenden Lote ergeben die Mittelpunkte  $o$  und  $o^1$ . Nun verlegt man die Stufenvorderkanten an die gefundenen Vermittelungskurven und zieht die entsprechenden Höhen dazu.

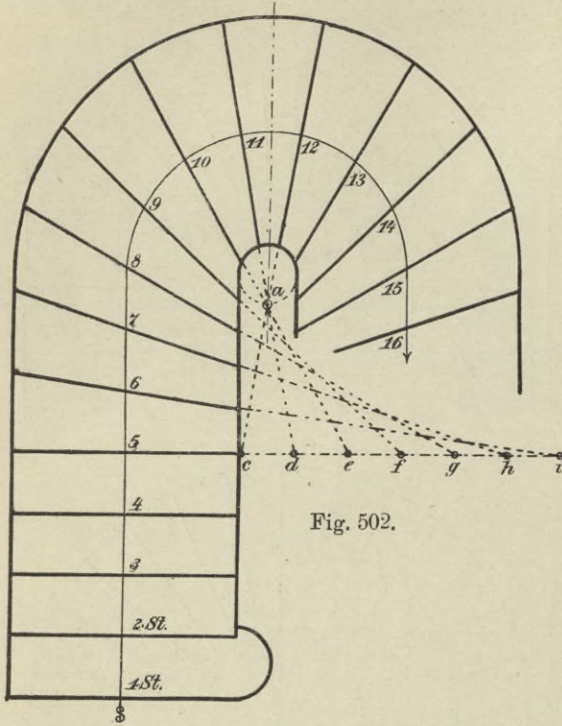


Fig. 502.

Die neuen verzogenen Auftritte werden nun in den Grundriss übertragen. Daraus ergibt sich Fig. 496, die einen besseren Uebergang aus den geraden in die spitzen Stufen darstellt.

## 2. Die Halbkreismethode.

Die Anzahl der zu verzehenden Stufen wählt man hierbei selbst, es muss aber eine Stufe genau auf die Mitte des Halbkreises angeordnet werden, was auf der Ganglinie leicht zu bewirken ist. Die Ganglinie selbst nimmt man am besten bei einigermaßen breiten Treppen aus der Mitte heraus auf 50 cm Entfernung von der Wand an (Fig. 497). Die beiden letzten geraden Stufen in jedem Treppenarme des Grundrisses verbindet man durch eine Horizontale, die die Achse  $AB$  in  $C$  schneidet. Von  $C$  schlägt man einen Halbkreis mit dem Radius  $CD$ . Dieser Halbkreis wird in so viele gleiche Teile geteilt, als Spitzstufen nötig sind. Horizontale durch die Teilpunkte geben die

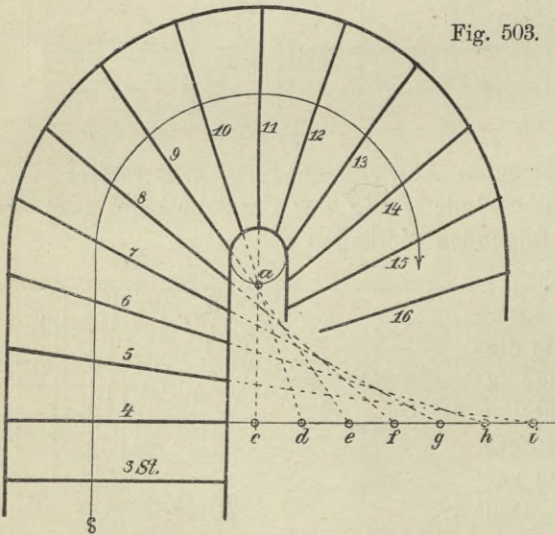


Fig. 503.

an der inneren Wangenlinie liegenden Anfallspunkte der Stufen I, II, III, IV usw.

Sollen in der Treppe nur Spitzstufen vorhanden sein, also sämtliche Stufen verzogen werden, so legt man den Mittelpunkt des Halbkreises nach  $B$  in Fig. 499,

Fig. 504.

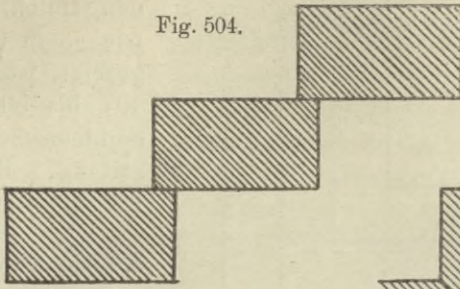


Fig. 505.

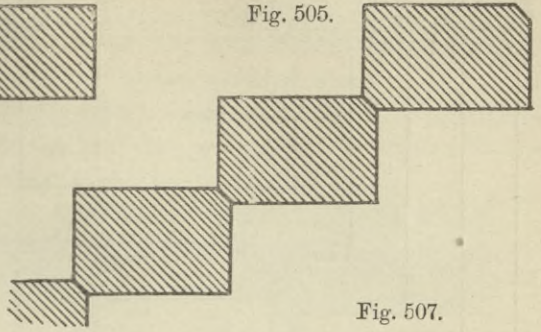


Fig. 507.

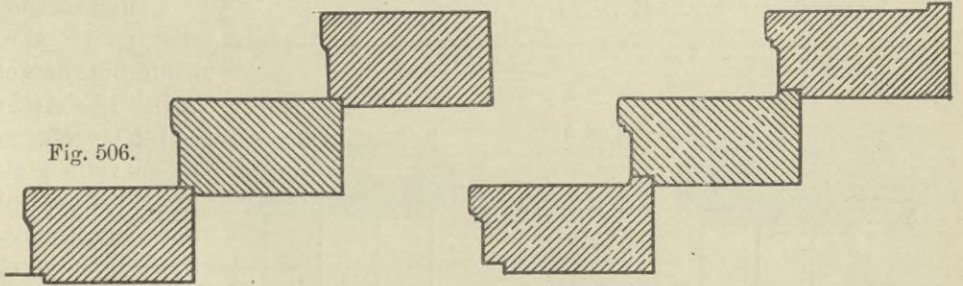


Fig. 506.

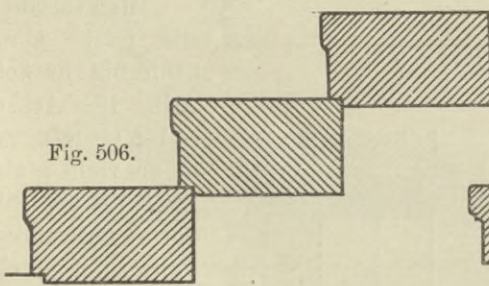


Fig. 509.

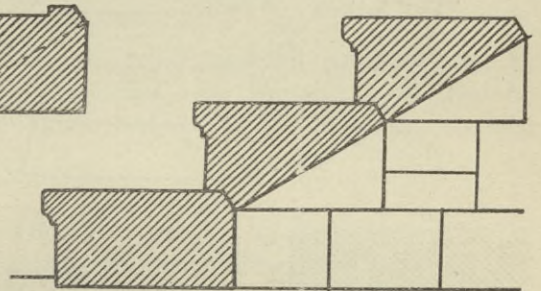


Fig. 508.

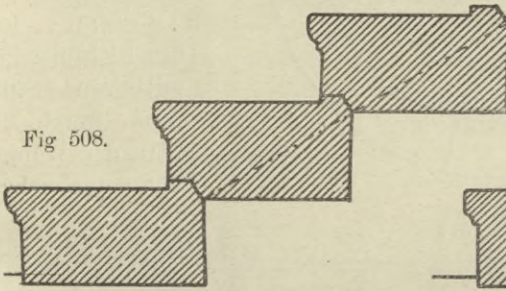


Fig. 511.

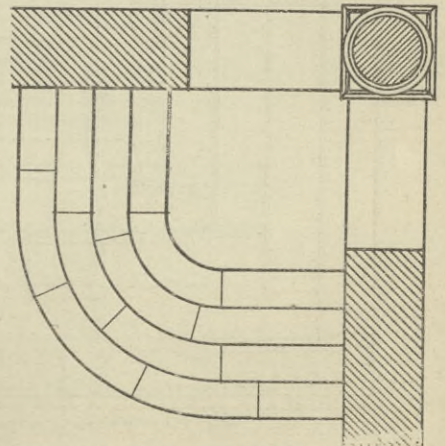


Fig. 510.

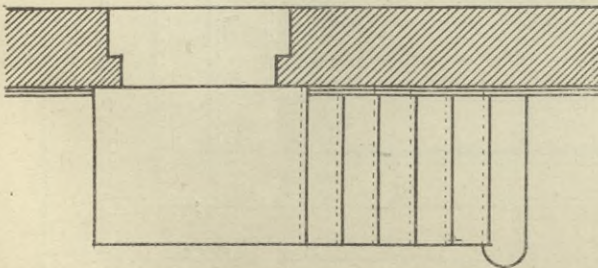
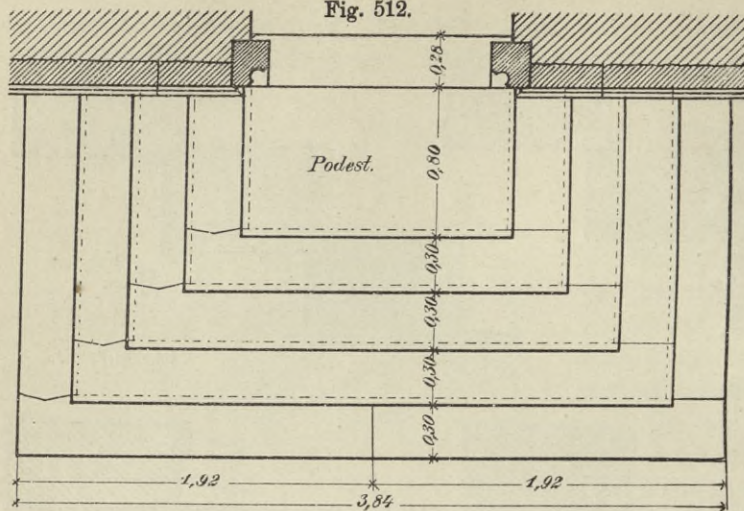


Fig. 512.



oder man verschiebt den Halbkreis so, wie es in Fig. 498 gezeigt ist. (Fig. 497 bis 500 nach Süddeutsche Bauzeitung, München 1893.)

### 3. Die Proportionalteilung (Fig. 500).

Man verlängert die letzte gerade Stufe bis zur Achse A/B. Den Achsentheil AC teilt man in so viele gleiche Teile, als die Hälfte der notwendigen Spitzstufen beträgt, und zwar im Verhältnis von 1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6 usw. Die Richtung der mittleren Stufe muss durch die Mitte der Wangenkrümmung gehen.

Fig. 513.

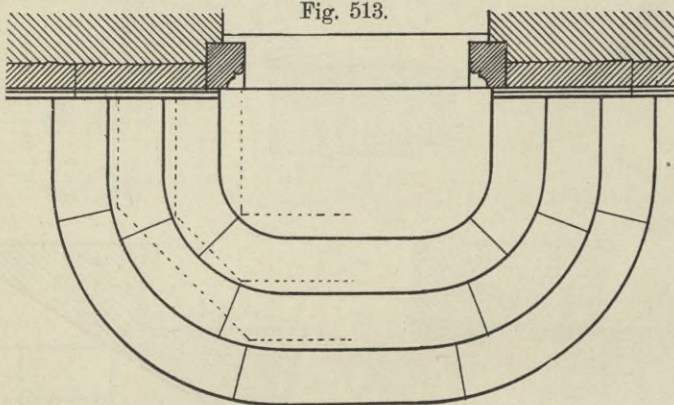
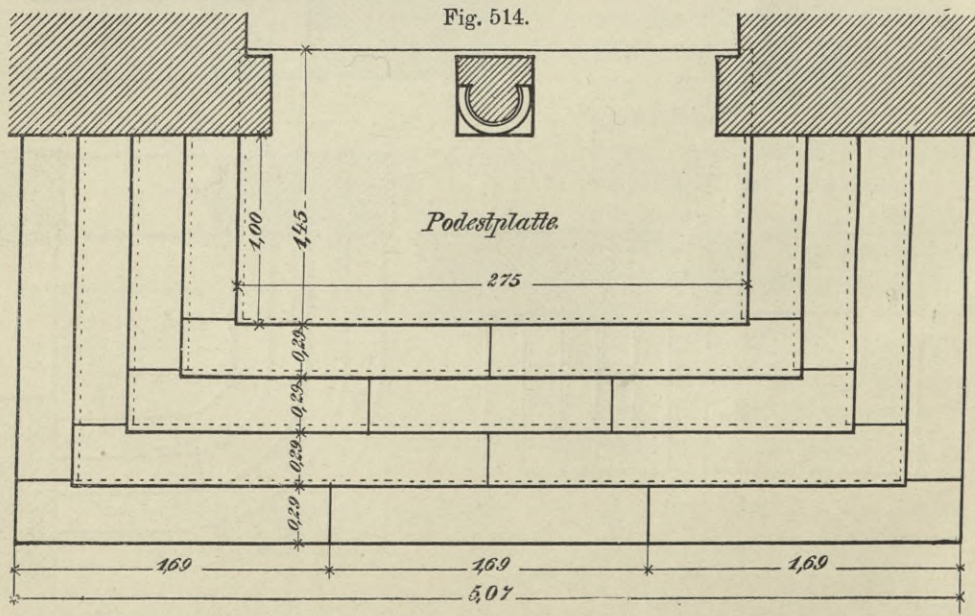
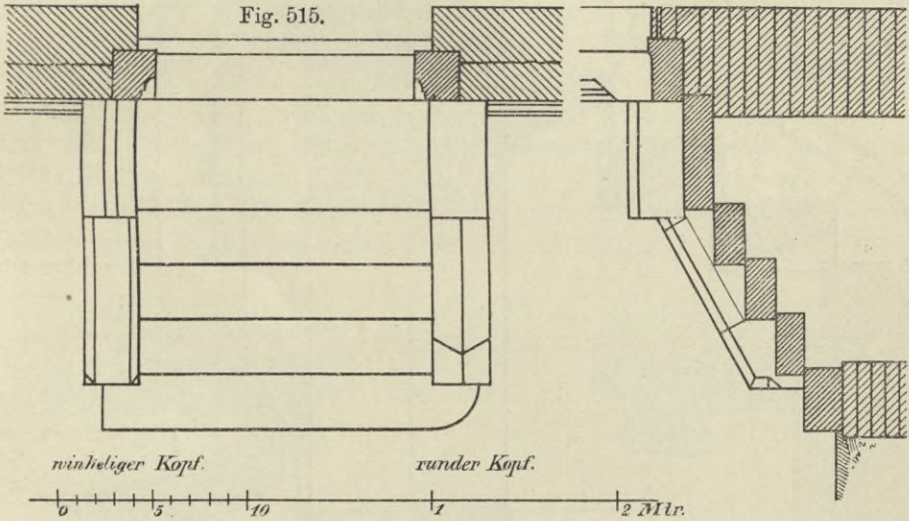


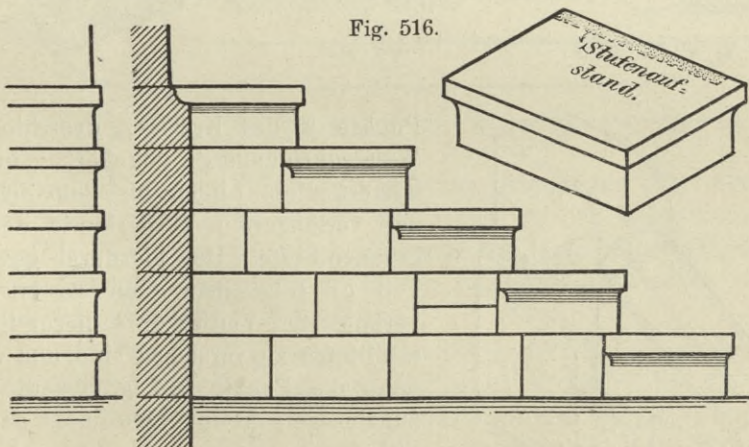
Fig. 514.



Eine andere proportionale Teilung findet man in Fig. 501 für eine Treppe mit Viertelwendung. Die Vorderkante der ersten verzogenen Stufe ist durch den Mittelpunkt A der gekrümmten Wange geführt und so weit verlängert, bis sie sich mit der Verlängerung der nächsten ersten geraden Stufe im Punkte C schneidet. Durch A ist eine Horizontale gelegt und mit AB ein Viertelkreis geschlagen. Dieser wird in so viele gleiche Teile zerlegt, als verzogene Stufen



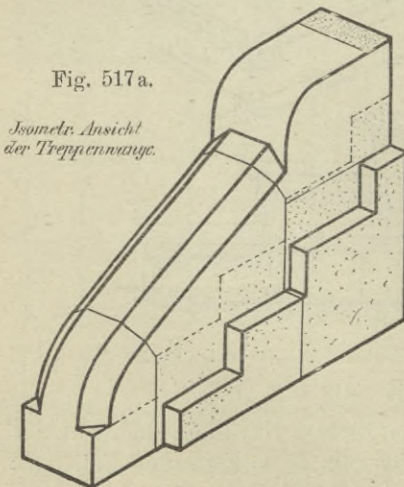
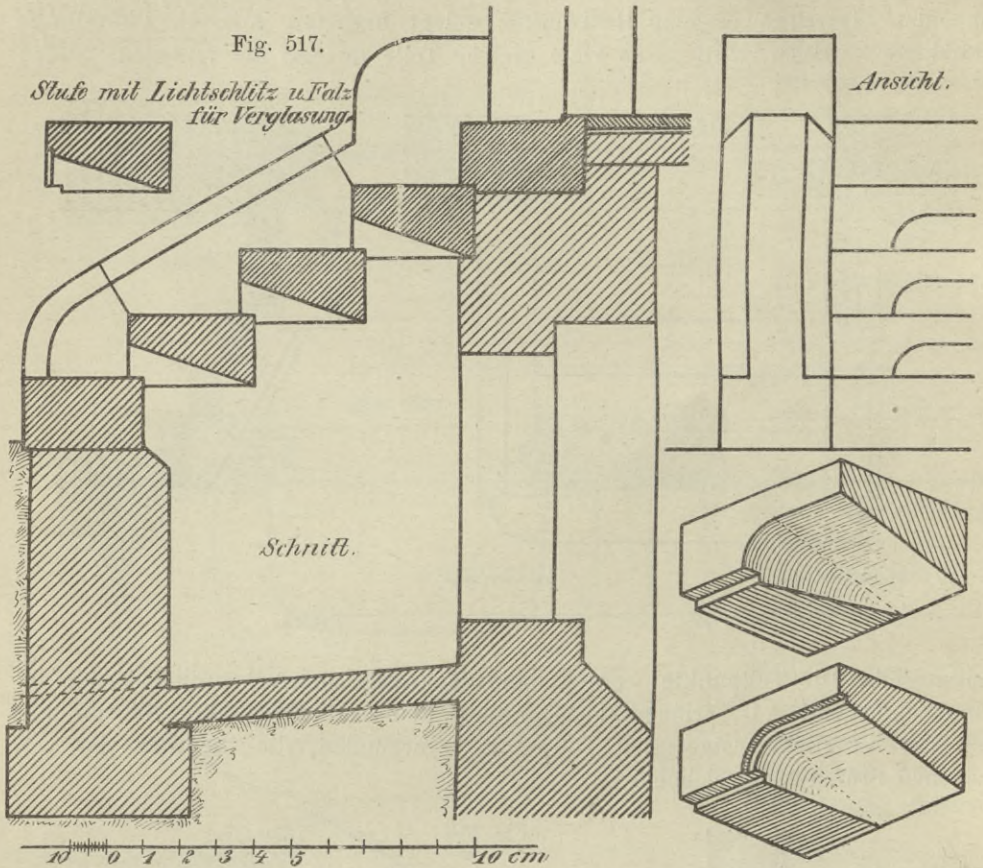
nötig sind. Die Teilpunkte werden dann senkrecht auf AB projiziert und bis zum Schnitt mit AC verlängert; sie ergeben hier neue Teilpunkte, die, mit den auf der Ganglinie festgelegten Teilpunkten verbunden, die Richtung der verzogenen Stufen kennzeichnen.



#### 4. Die gleichmäßige Teilung (Fig. 502 und 503).

Dieselbe führt auf sehr einfache Weise zum Ziele. Nachdem man auf der Ganglinie die Stufenvorderkante entweder nach Fig. 502 so aufgetragen hat, dass die Mitte oder nach Fig. 503 die Vorderkante einer Stufe mit der Längsachse

des Treppenhauses zusammenfällt, zieht man die letzte verzogene Stufe des einen Treppenarmes und die erste verzogene Stufe des anderen Treppenarmes (also in Fig. 502 die Stufe 1?) nach dem in der Treppenhauseachse liegenden



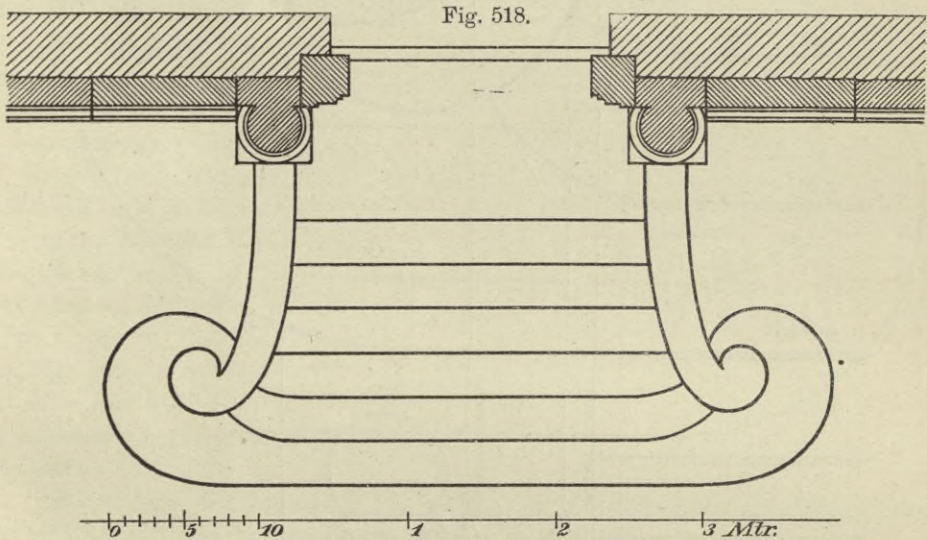
Punkte a des Kreises, dem die innere Wangenkrümmung angehört, und verlängert diese Linien bis zum Schnitt mit der verlängerten Vorderkante der letzten geraden Stufe. Den hierdurch gewonnenen Teil *cd* trägt man dann so oft auf der verlängerten Vorderkante dieser Stufe auf, als Stufen zu verziehen sind und verbindet dann die Punkte *e, f, g, h* usw. mit den zugehörigen Teilpunkten auf der Ganglinie.

#### a) Freitreppen.

Die Stufen der Freitreppen liegen entweder auf einer Untermauerung bezw.

Unterwölbung oder auf zwei seitlichen Wangenmauern auf. Sie greifen gegenseitig etwa 3 bis 4 cm übereinander, bei untergeordneten Treppen nach Fig. 504 oder nach Fig. 505 mit schräger Stossfuge. Die letztere Anordnung ist nicht zu empfehlen, da sie das Eindringen von Wasser gestattet und die Stossfugenflächen sehr sauber bearbeitet werden müssen, wenn sie dicht schliessen sollen. Die Anordnungen nach Fig. 506 und 509 verhindern zwar, dass man durch die Stossfugen hindurchsehen kann, nicht aber, dass Wasser durch dieselben unter den Treppenlauf dringt. Letzteres wird jedoch verhütet, wenn am hinteren Rande der Auftrittfläche eine etwa 2 cm hohe Kante von 3 bis 4 cm Breite angebracht wird (Fig. 507 und 508).

Die Grundrissform wird bei untergeordneten Gebäuden gewöhnlich so gestaltet, dass der Aufgang nur nach einer Richtung (Fig. 511, 515 und 518), bei herrschaftlichen Gebäuden dagegen nach zwei oder drei Richtungen (Fig. 511 bis 514) möglich ist. Im letzteren Falle stossen die Stufen an der Wiederkehr entweder rechtwinkelig zusammen (Fig. 512 und 514) oder es ist der Uebergang



von der einen zur anderen Richtung durch eine Abrundung (Fig. 511 und 513) vermittelt. Im ersteren Falle stossen die Stufen an der Wiederkehr entweder geradlinig (Fig. 514) oder schwalbenschwanzförmig aufeinander (Fig. 512, linke Hälfte). Die letztere Konstruktion soll ein seitliches Ausweichen der an der Schmalseite liegenden Stufen verhindern.

Die Stufen kleinerer Freitreppen bestehen meist aus einem Stück; solche aus festem Material, wie Sandstein und Kalkstein, können 2 bis 2,5 m, solche aus Granit, Syenit und anderen festen Felsarten bis 3 m freigelegt werden. Für grössere Treppenbreiten müssen die Stufen an den Stössen durch Wangenmauern oder Träger unterstützt werden, wenn nicht eine durchgehende Untermauerung oder eine Unterwölbung gewählt wird.

Bei einer geringen Anzahl von Stufen genügt eine Wangenstärke von 25 bis 30 cm, bei mehr als 6 cm werden die Wangen 40 bis 45 cm stark gemacht.

Dabei liegen die Stufen entweder in den Wangen (Fig. 515 und 517) oder sie ruhen auf denselben und erhalten dann meist eine Profilierung, welche an der Aussenfläche der Wange herumgekröpft wird (Fig. 516).

Häufig liegen hinter den Freitreppen Kellerräume, denen man das Licht durch die Treppenstufen zuführt. Es werden dann in die Stufen Lichtschlitze eingearbeitet (Fig. 517) und in der Frontmauer unterhalb der Treppe Fenster angeordnet.

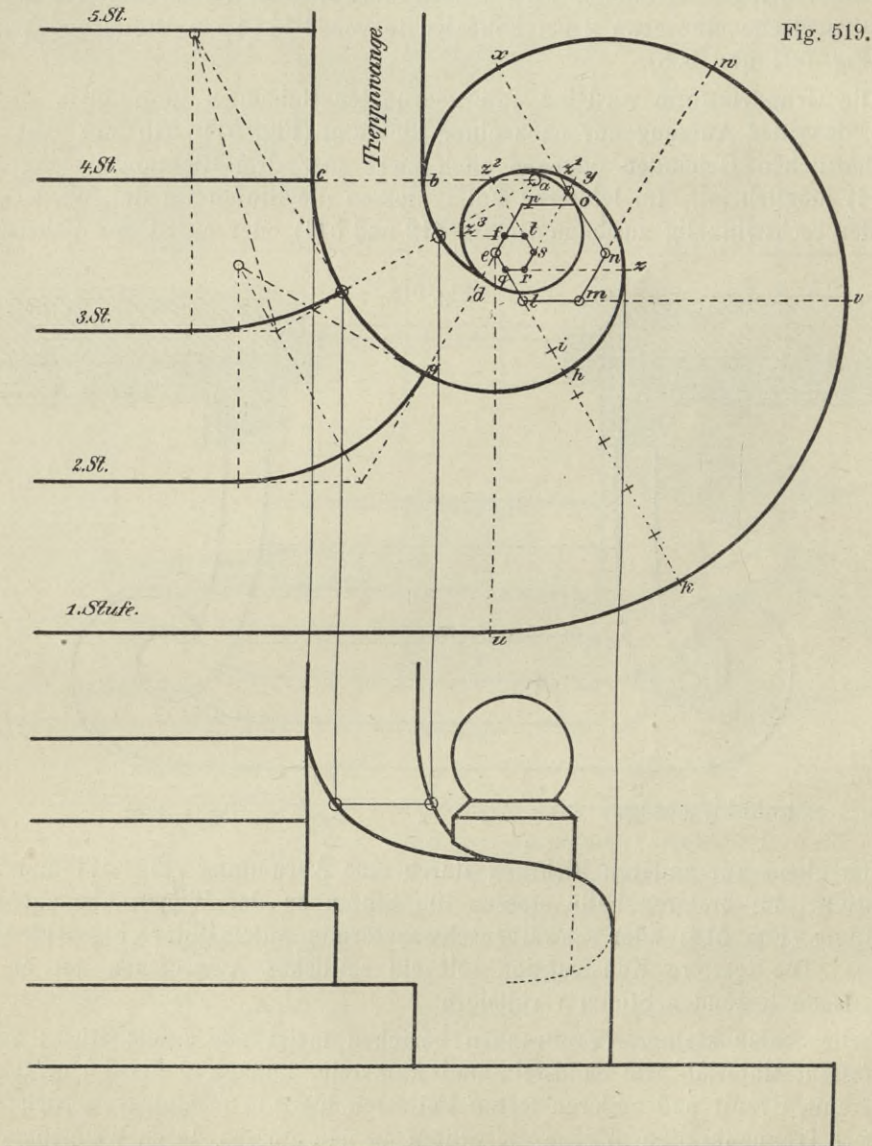


Fig. 519.

Die Wangen der Freitreppen lässt man mit Vorliebe volutenartig beginnen und führt dann die Antrittstufe, zuweilen auch noch die zweite Stufe in entsprechender Form um den Wangenanfang herum (Fig. 518 bis 520).

Die Austragung des Wangenanfanges und die Bestimmung der Form der hier anschliessenden Stufen kann in der folgenden Weise geschehen:

Man wähle eine Stufe, im vorliegenden Falle (Fig. 519) die vierte, und verlängere deren Vorderkante um die doppelte Wangenstärke, so dass also  $ab = bc$  wird. Sodann trage man an  $ab$  einen Winkel von  $60^\circ$  an und schlage aus  $a$  mit  $ab$  den zugehörigen Kreisbogen  $bd$ , mache  $ed = \frac{1}{4} ab$ ,  $ef = \frac{1}{6} ab$  und trage an  $ed$  in  $e$  den Winkel  $deh = 60^\circ$  an. Auf dem Schenkel  $eh$  trage man  $ei = ab$  ab, mache  $ek$  gleich dem Abstände des Punktes  $e$  von der Vorderkante der ersten Stufe, also gleich  $en$ , teile  $ik$  in fünf gleiche Teile und übertrage einen solchen Teil nach  $el$ . Hierauf zeichne man die beiden regelmässigen Sechsecke  $elmnop$  und  $eqrstf$  unter Zugrundelegung der Seitenlängen  $el$  bzw.  $ef$ .

Es lassen sich dann die Bogenstücke  $eg$  und  $bd$  aus  $a$ , die Bogenstücke  $gh$  und  $nk$  aus  $e$  schlagen, während der Mittelpunkt für  $kv$  in  $l$ , für  $vw$  in  $m$ , für  $wx$  in  $n$ , für  $xb$  in  $y$ , für  $hz$  in  $q$ , für  $zz^1$  in  $v$ , für  $z^1z^2$  in  $s$ , für  $z^2z^3$  in  $t$  und schliesslich für  $z^3d$  in  $f$  liegt.

Eine andere Konstruktion, bei welcher die Mittelpunkte für die einzelnen Bogenstücke mit den Eckpunkten von drei regelmässigen Sechsecken zusammenfallen, ist durch Fig. 520 zur Darstellung gebracht. Dieselbe dürfte bei genauer Betrachtung und Beachtung der beigedruckten Längenangaben auch ohne weitere Beschreibung verständlich sein.

### b) Innere Wangentreppen.

Geradarmig gebrochene Podesttreppen können als Wangentrepfen ausgeführt werden, doch wird die mittlere Zungenmauer hierbei des besseren, leichteren Aussehens halber stets durchbrochen ausgeführt. Die Aussparung im Wangenmauerwerk wird durch Pfeiler bewirkt, welche durch Mauerbögen verbunden werden, gegen welche sich die Gewölbe der angrenzenden Räume legen können (Fig. 521). Die Stufen ruhen dann auf 25 cm starken Wangenmauern und erhalten meist einen geringen Vorsprung über die Wangenmauer hinaus.

Die Umfassungswände des Treppenhauses, in welche die Stufen mit dem anderen Ende mindestens 13 cm tief eingreifen, müssen mindestens 25 cm stark und in verlängertem Zementmörtel gemauert sein.

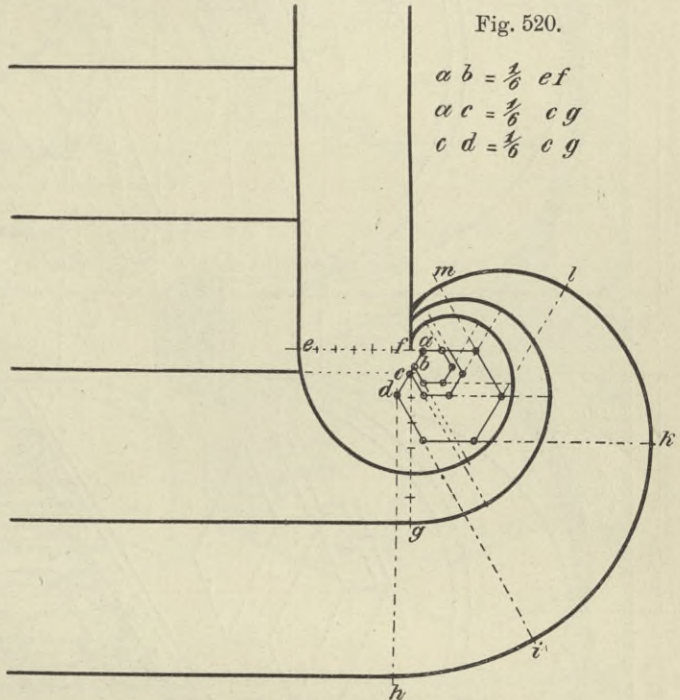


Fig. 520.

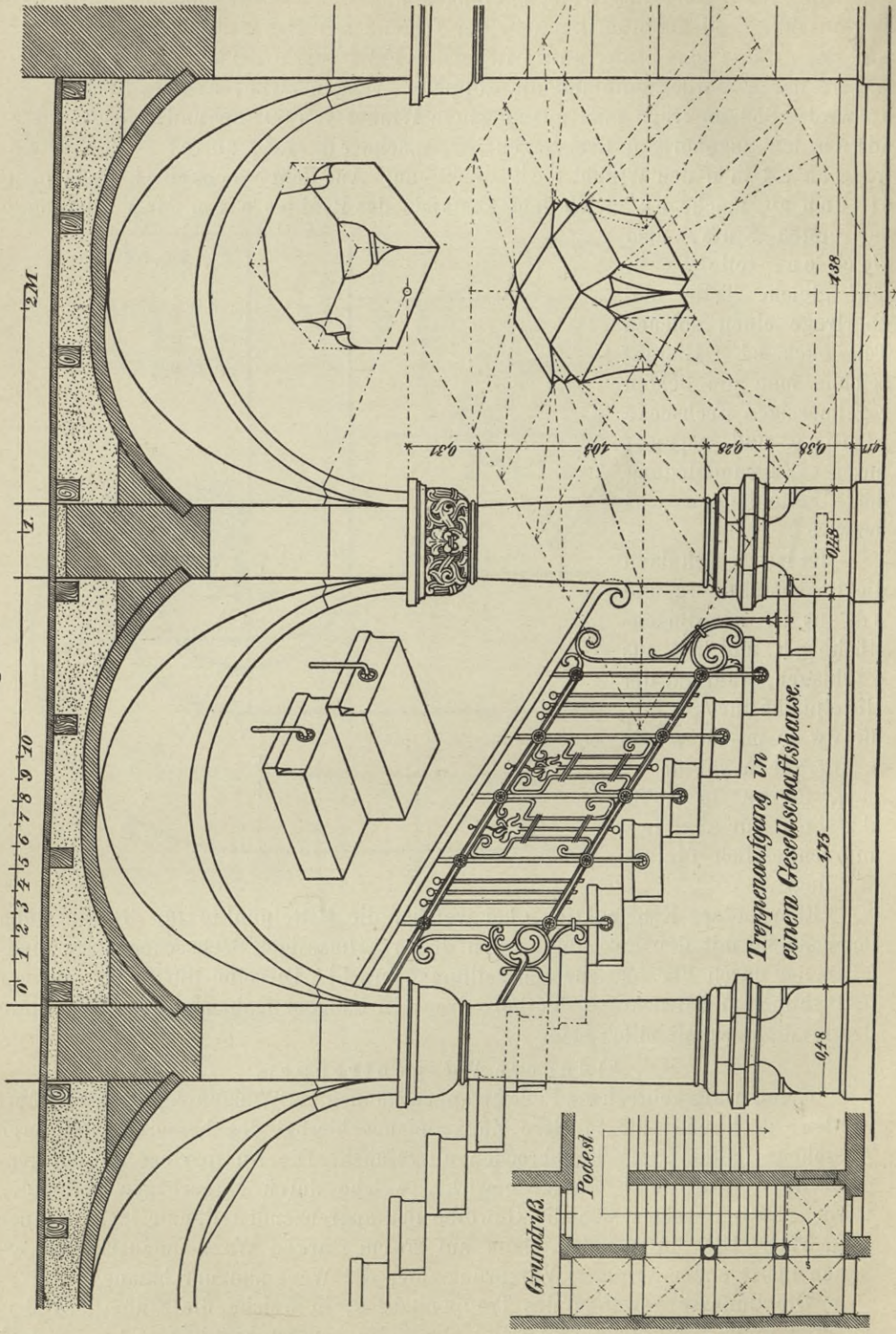
$$ab = \frac{1}{6} ef$$

$$ac = \frac{1}{6} cg$$

$$cd = \frac{1}{6} cg$$



Fig. 521.



## c) Freitragende Treppen.

Die gebräuchlichste Art von inneren Werkstein-Treppen bildet die sogenannte freitragende Treppe.

Die Unterseite der Stufen wird zu einer fortlaufend schrägen Fläche abgearbeitet, wobei jedoch an dem Ende, mit welchem die Stufen in die Umfassungs-

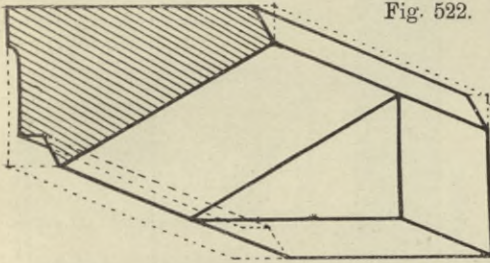


Fig. 522.

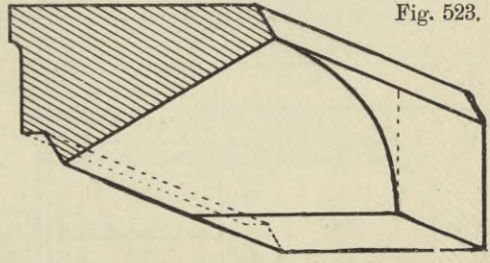


Fig. 523.

wand des Treppenhauses eingreifen, auf eine Strecke von mindestens 20 cm der vollkantige rechteckige Querschnitt stehen bleibt (Fig. 522). Der Uebergang von

Fig. 524.

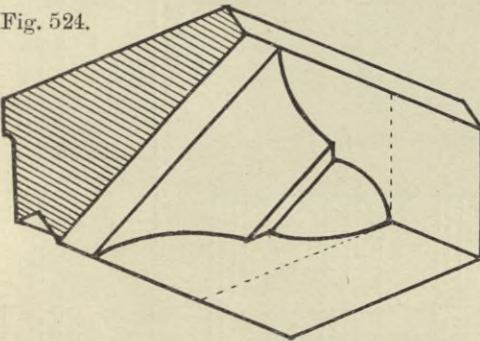
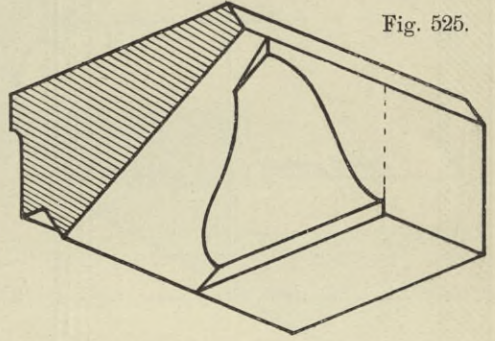


Fig. 525.



dem rechteckigen in den dreieckigen Querschnitt kann auf die mannigfachste Weise erfolgen; Beispiele hierfür geben die Figuren 523 bis 525.

Die Verbindung der einzelnen Stufen untereinander geschieht stets durch den schrägen Stoss mit Falz (Fig. 526

bis 534). Sichere Auflagerung der untersten Stufe ist durchaus erforderlich, um ein Drehen und Verschieben der weiteren Stufen zu verhindern. Dieselbe muss deshalb stets vollkantig belassen werden und eine solche Stärke erhalten, dass sie sich gegen den anschliessenden Fussboden stützen kann (Fig. 526).

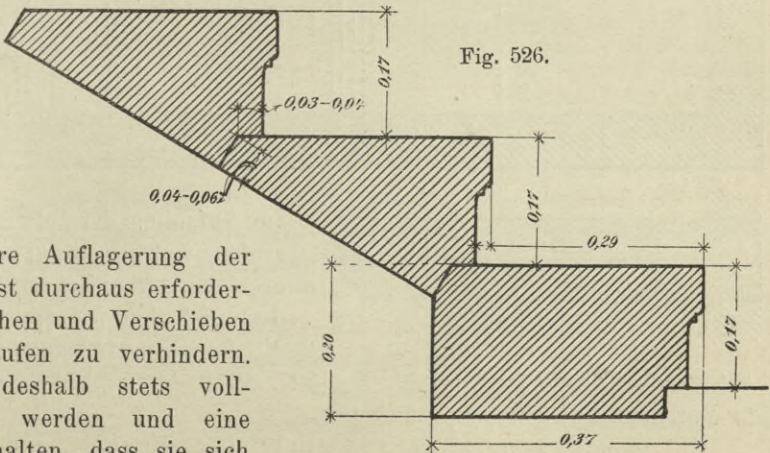
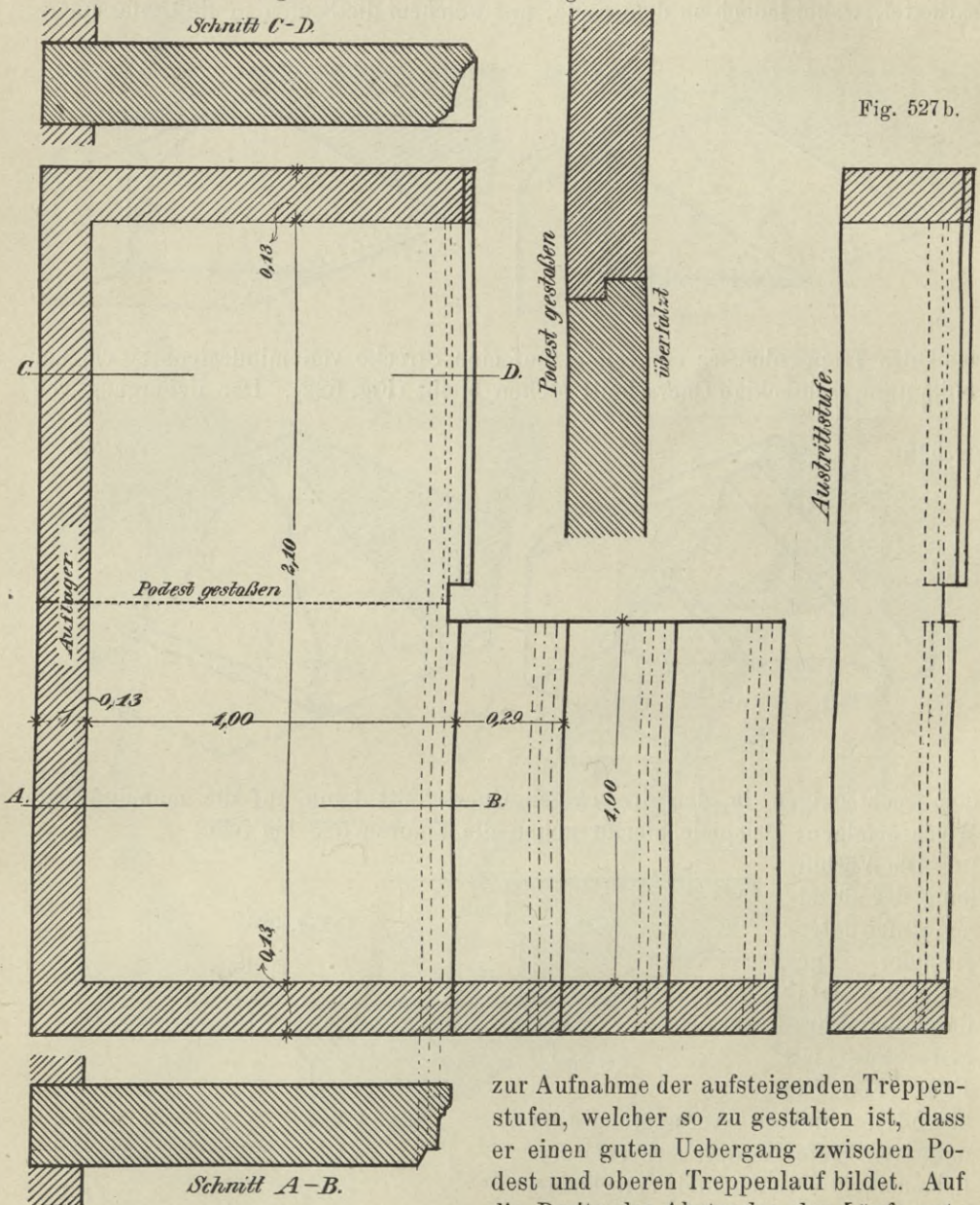


Fig. 526.

Die Austrittsstufe bzw. die Podestplatte an den Austritten muss eine solche Form erhalten, dass die erste Stufe des oberen Laufes hier ein geeignetes Auflager findet. Sie erhält vollkantigen Querschnitt und ausserdem einen Ansatz

Fig. 527.

Fig. 527 a.



zur Aufnahme der aufsteigenden Treppenstufen, welcher so zu gestalten ist, dass er einen guten Uebergang zwischen Podest und oberem Treppenlauf bildet. Auf die Breite des Abstandes der Läufe ent-

steht dann ein Einschnitt (vergl. Fig. 527, 527 b, 529 und 532), welcher zur Tiefe den Vorsprung des Stufenprofils hat.

Die Podeste werden meist durch Werksteinplatten gebildet (Fig. 529 und 530), welche bei grösserer Breite in der Mitte (Fig. 527 und 527 a) oder bei

grösserer Tiefe parallel zur Stufenrichtung gestossen werden. Im letzteren Falle erhalten sie eine Unterstützung durch T-Träger (Fig. 531 und 532).

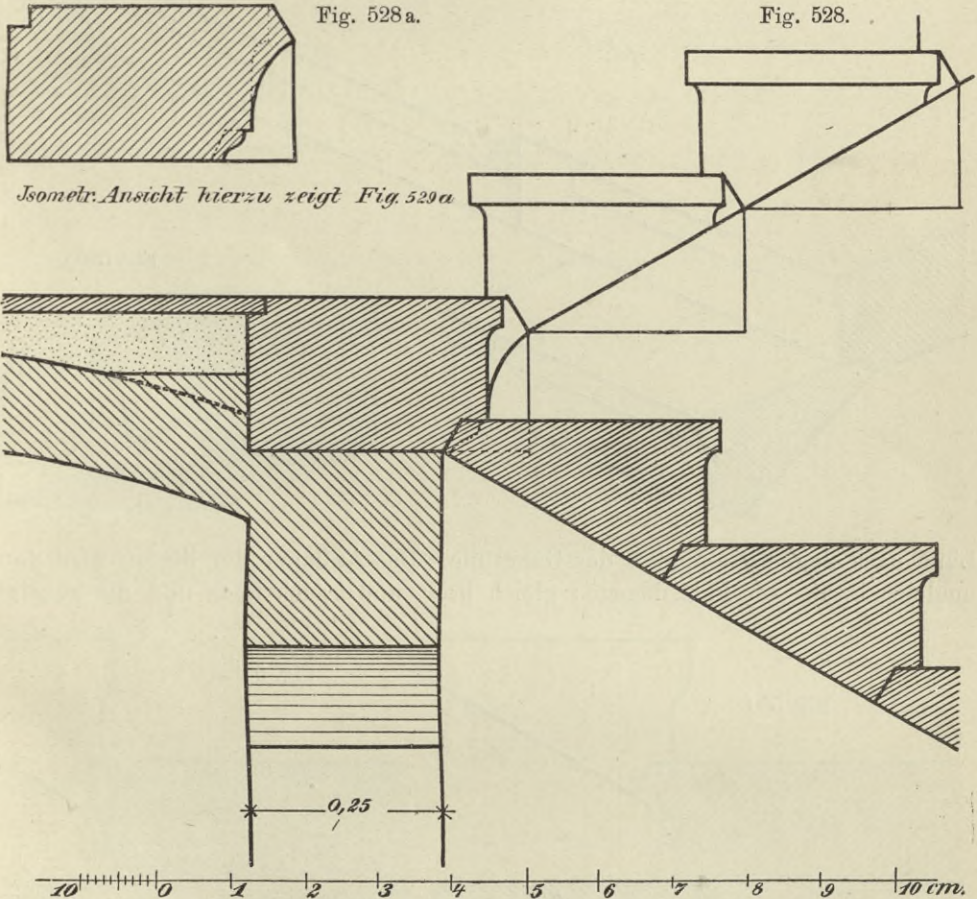
Um an Kosten zu sparen, werden die Podeste auch wohl durch Fliesenbelag gebildet, welcher auf Gewölben (Fig. 528) oder auf einer wagerechten Massivdecke (Fig. 533) lagert.

Bei den gewendelten Treppen arbeitet man an die Stufen entweder einen ungleich breiten Falz oder einen Falz von durchgehend gleicher Breite an.



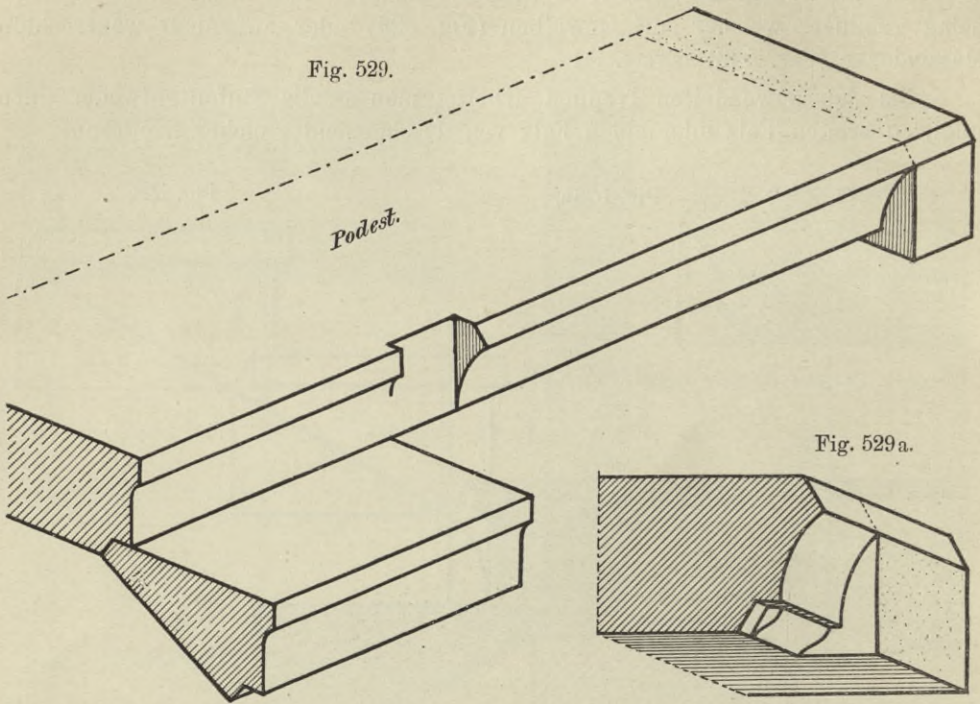
Fig. 528 a.

Fig. 528.

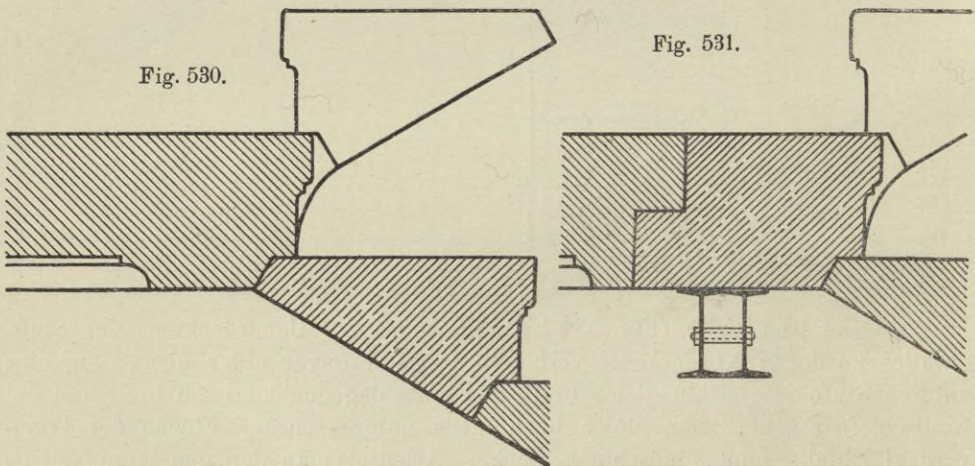


Im ersteren Falle (Fig. 534 bis 539) muss die Ueberdeckung der Stufen parallel zu deren Vorderkante verlaufen. Das Auflager einer oberen auf einer unteren Stufe ist mithin gleich breit, der Falz dagegen ungleich breit und eine windschiefe Fläche, aber gleich hoch. Die untere schräge Fläche der Treppe wird gleichfalls eine windschiefe Fläche. Arbeitet man den geneigten Teil des Falzes senkrecht stehend zu der Unterfläche der Stufen, so wird derselbe ebenfalls eine windschiefe Fläche, da er von Punkt zu Punkt seine Neigung ändert. Die Austragung des Wand- und Stirnprofils geschieht unter Zugrundelegung des Normalprofils in der Ganglinie.

Im zweiten Falle (Fig. 540 und Tafel 2) macht man die horizontale Ueberdeckung der Stufen nicht parallel zur Vorderkante derselben, sondern zieht die



Linie nach dem Mittelpunkte der Ganglinie. Das Auflager der Stufen wird dann ungleich breit, der Falz dagegen gleich breit und gleich hoch und die geneigte



Lagerfläche des Falzes eine Ebene. Diese Konstruktion erfordert bedeutend mehr Material als die erstere ohne die Tragfähigkeit der Treppe zu erhöhen, ihr Vorteil beruht also einzig in der weniger schwierigen Bearbeitung bzw. Austragung der Stufen.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA  
KRAKÓW

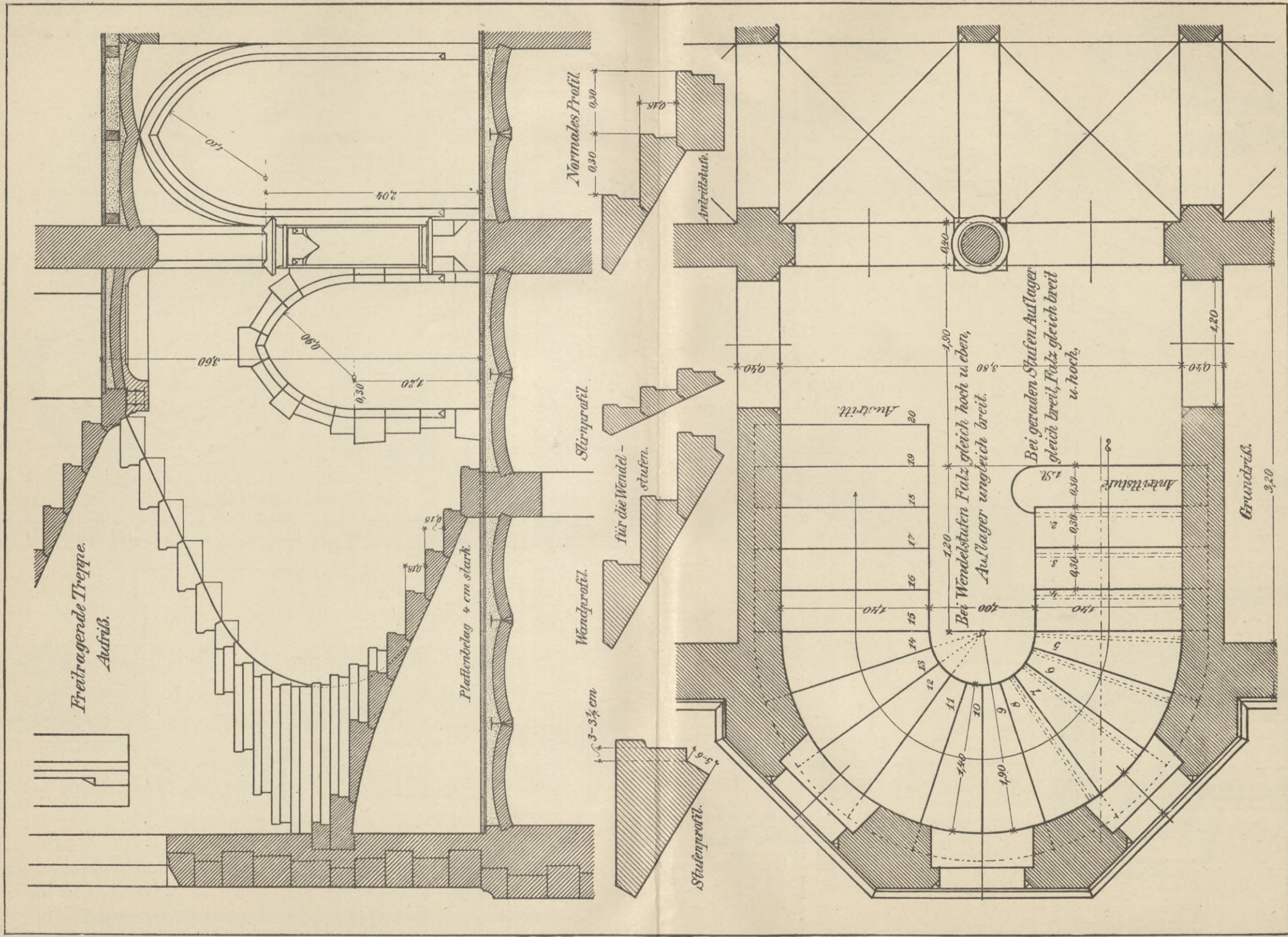






Fig. 532.

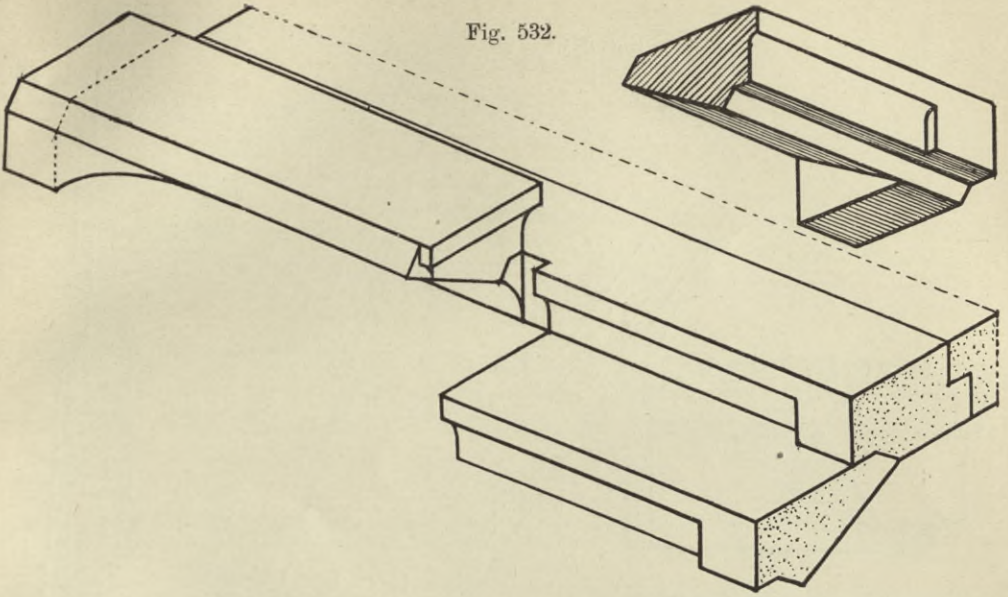


Fig. 533.

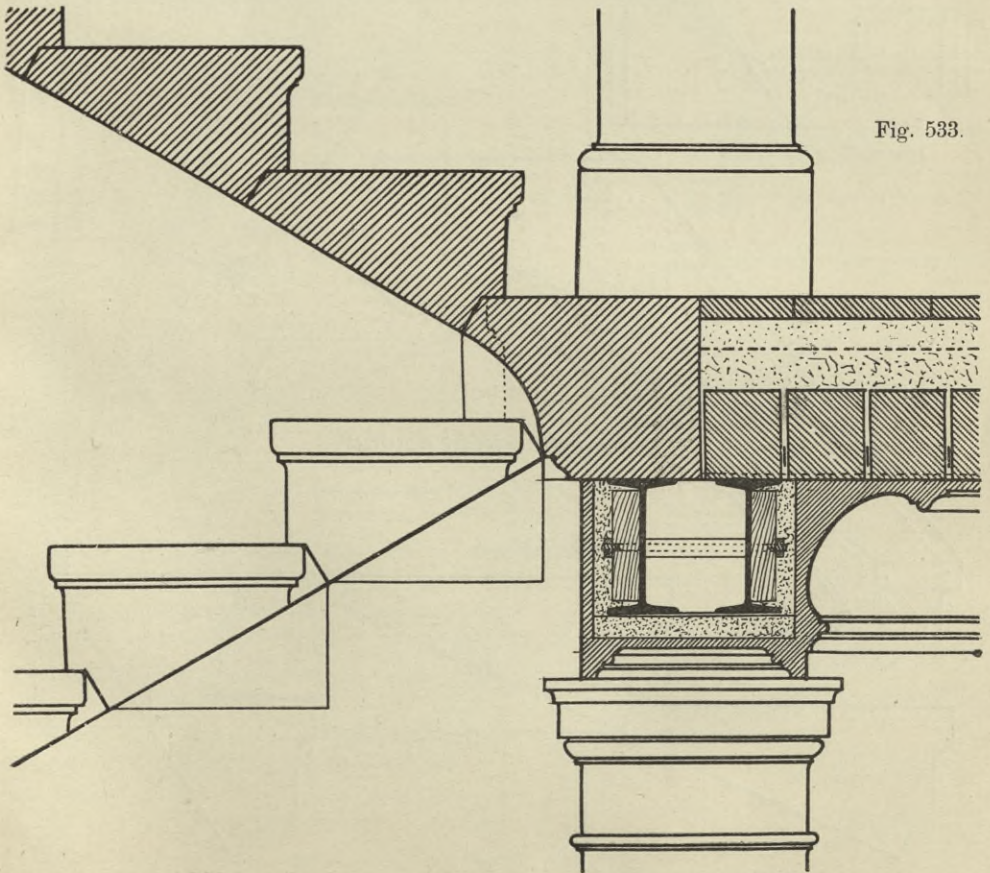


Fig. 534.

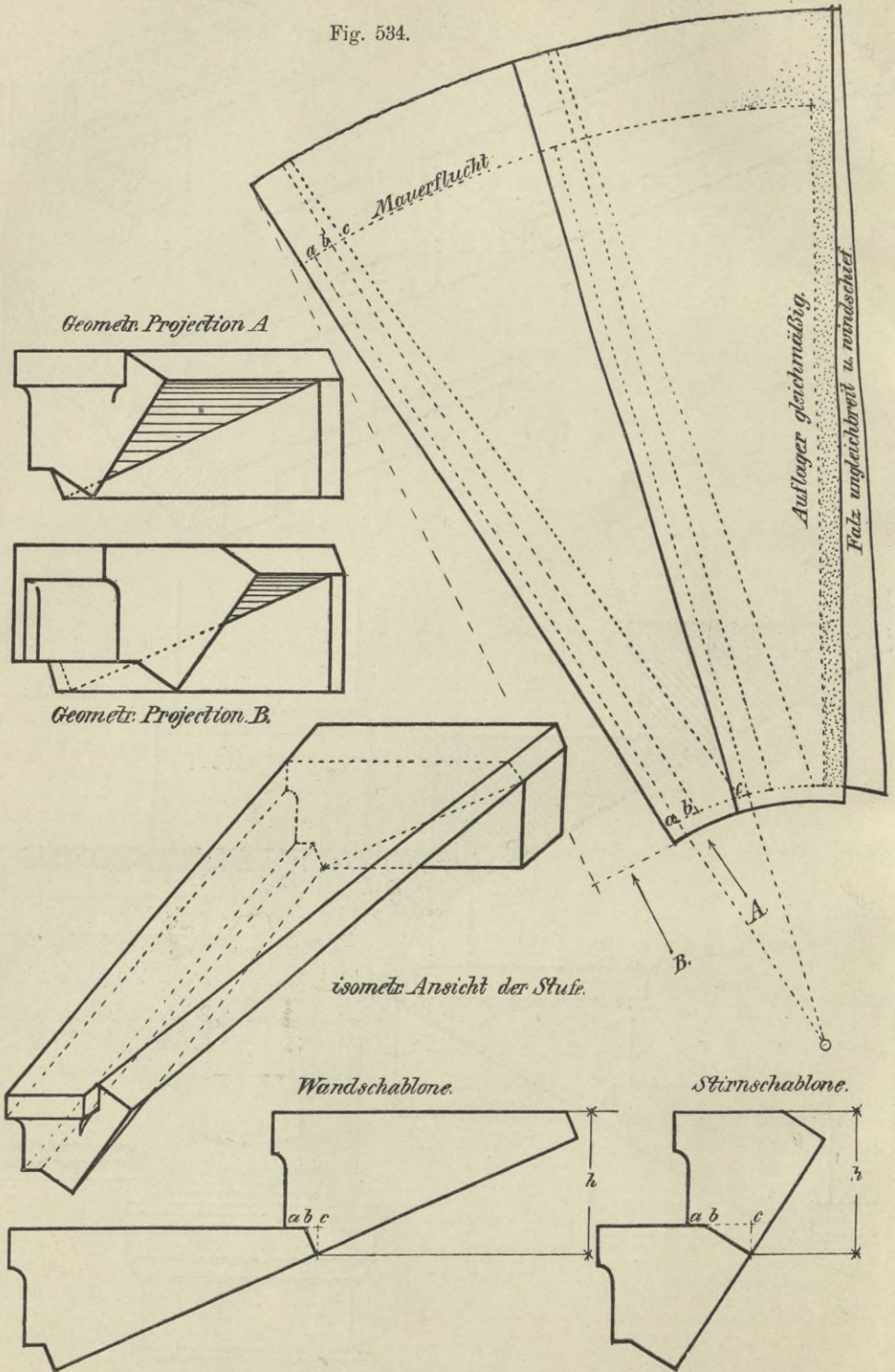


Fig. 535.

Grundriß.

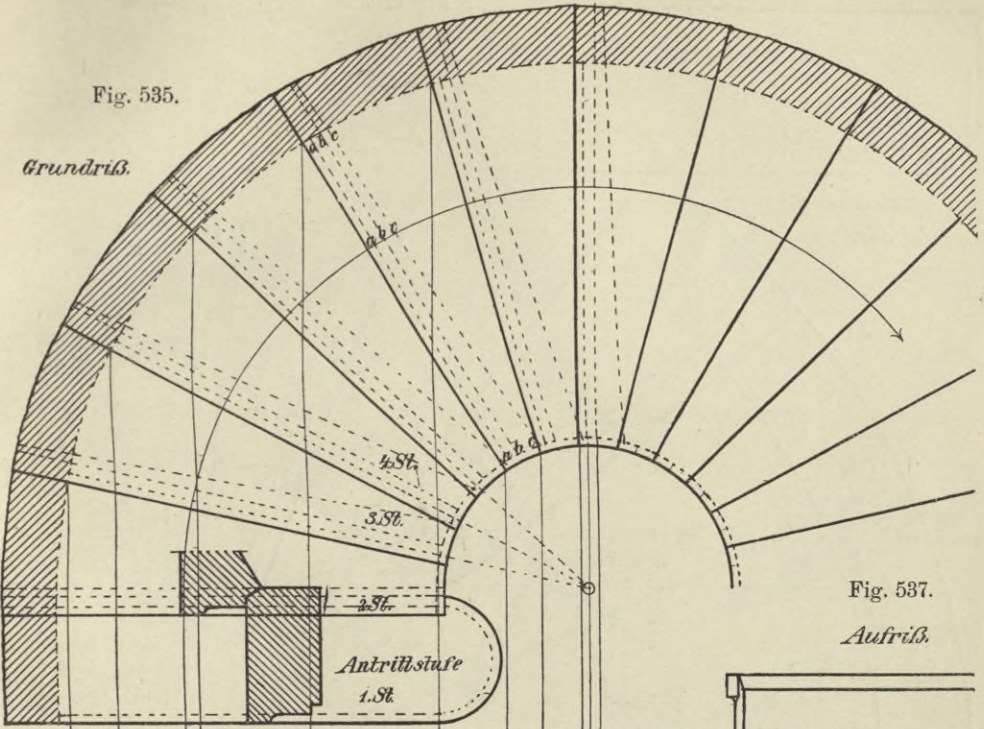


Fig. 537.

Aufriß.

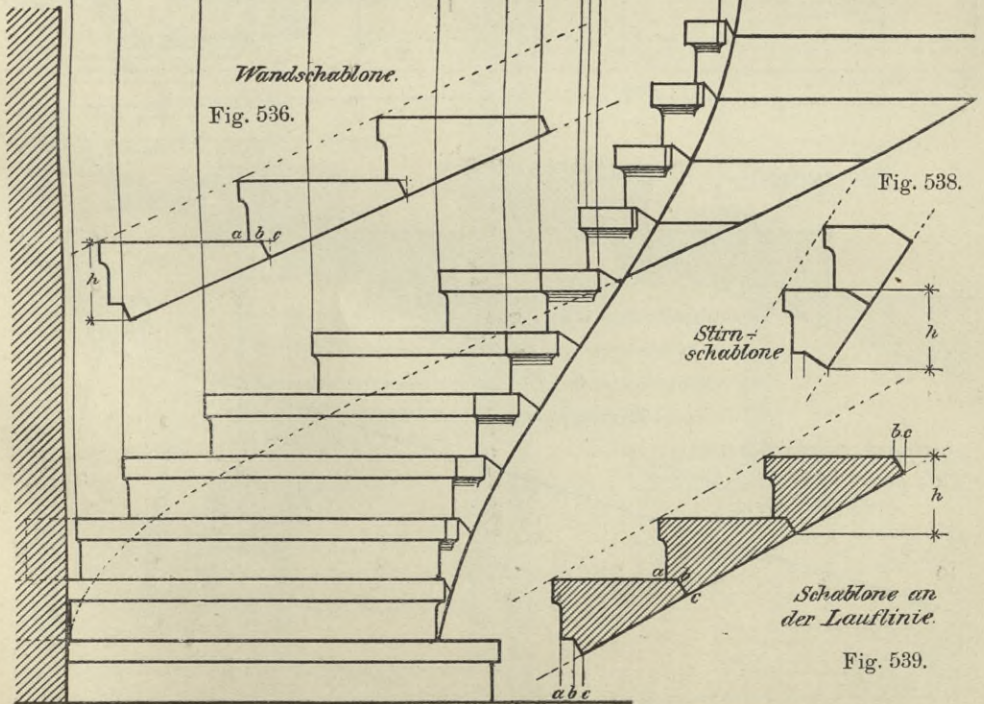


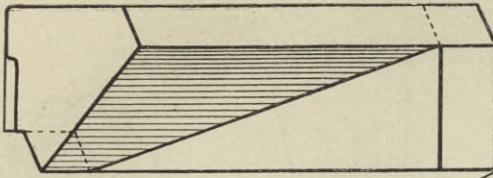
Fig. 538.

Stirnschablone

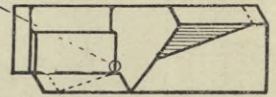
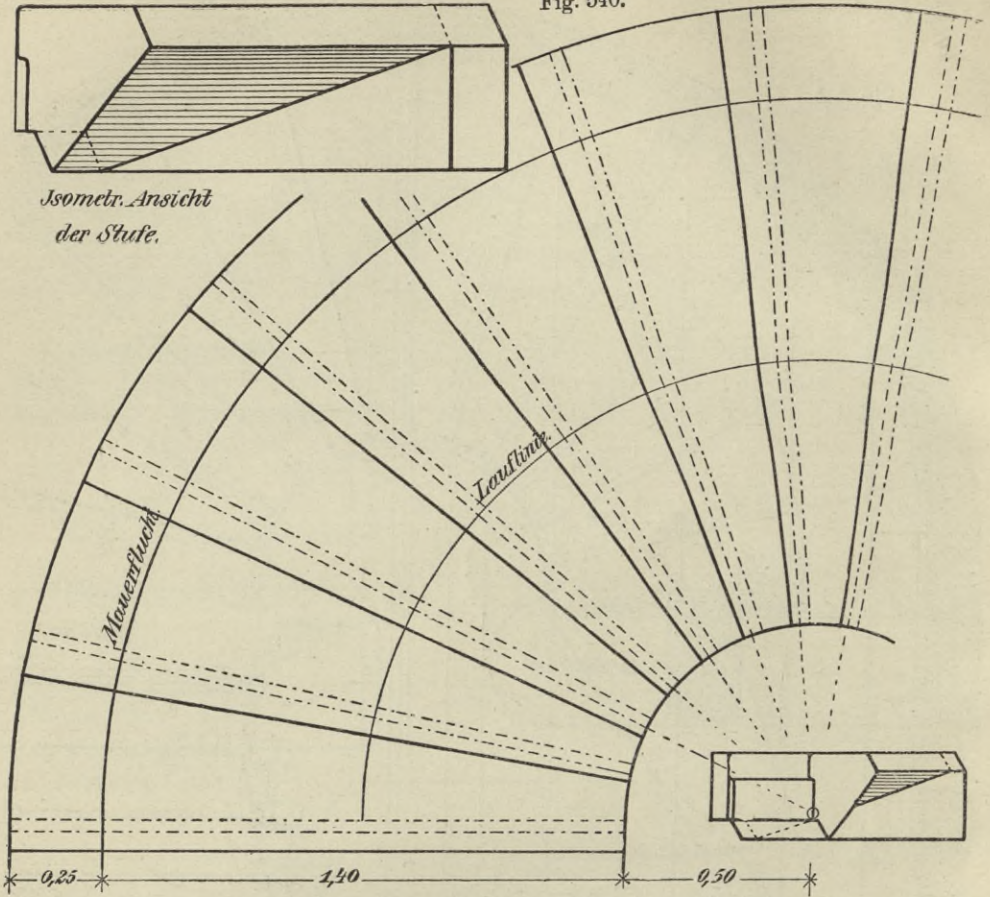
Schablone an der Lauflinie.

Fig. 539.

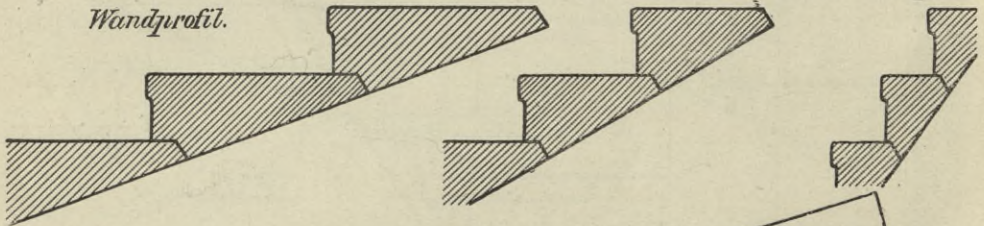
Fig. 540.



Isometr. Ansicht  
der Stufe.



Profil a. d. Laufflinie. Stirnprofil.



Oberlager der Wendelstufe.

Auflager ungleichbreit  
Falz gleich breit und hoch  
Schräge oben.

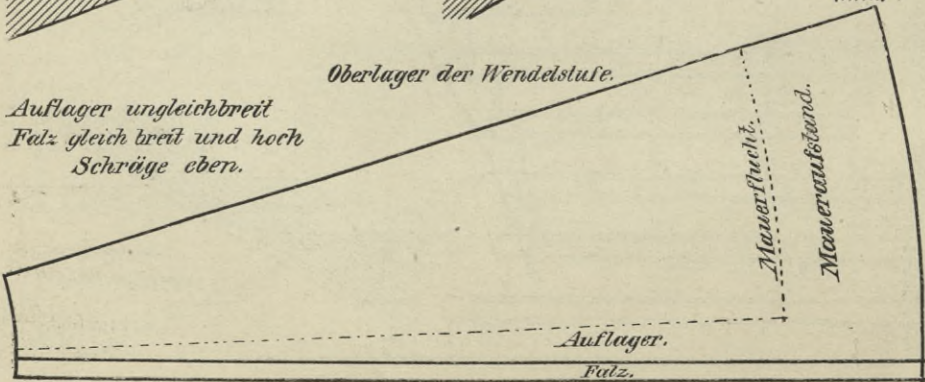
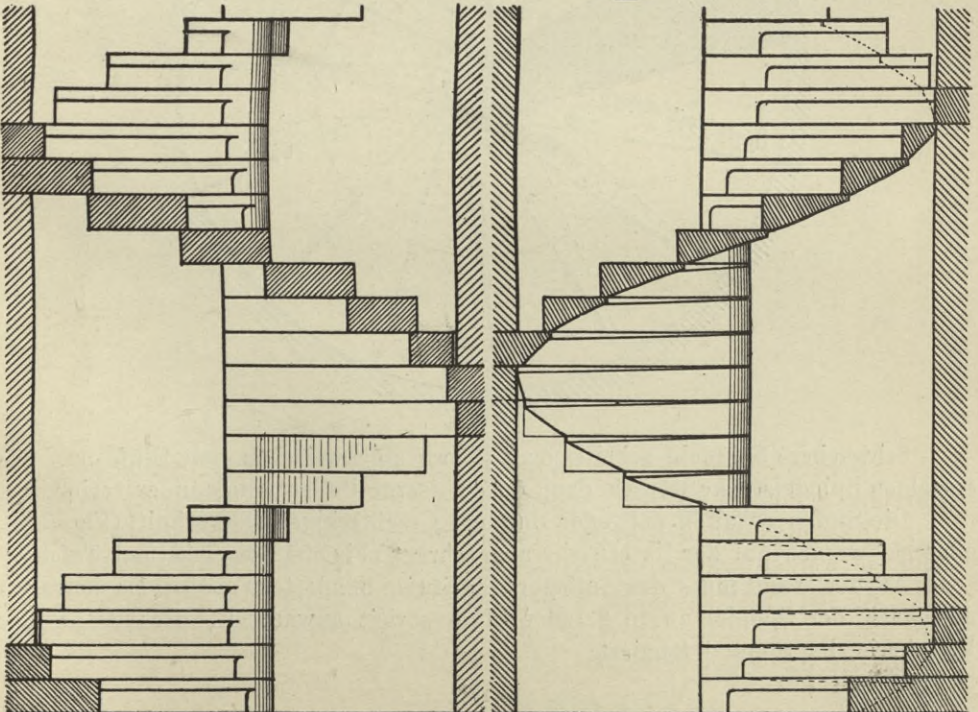
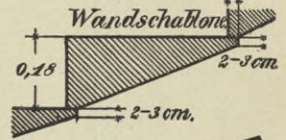
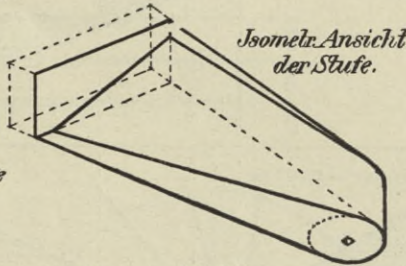
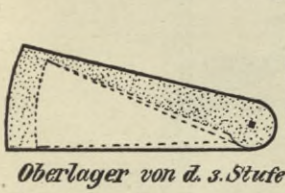
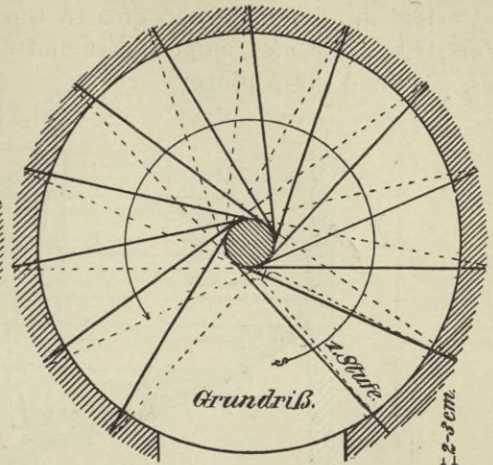
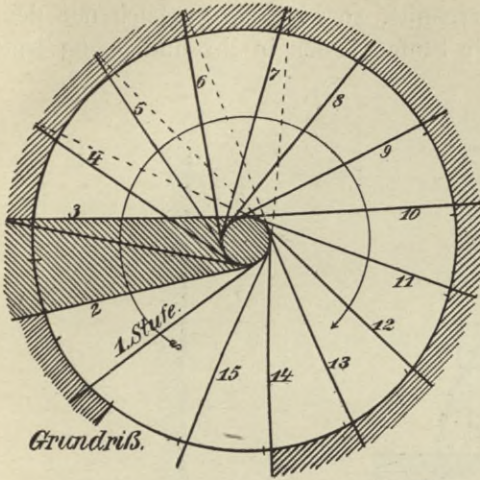


Fig. 541.

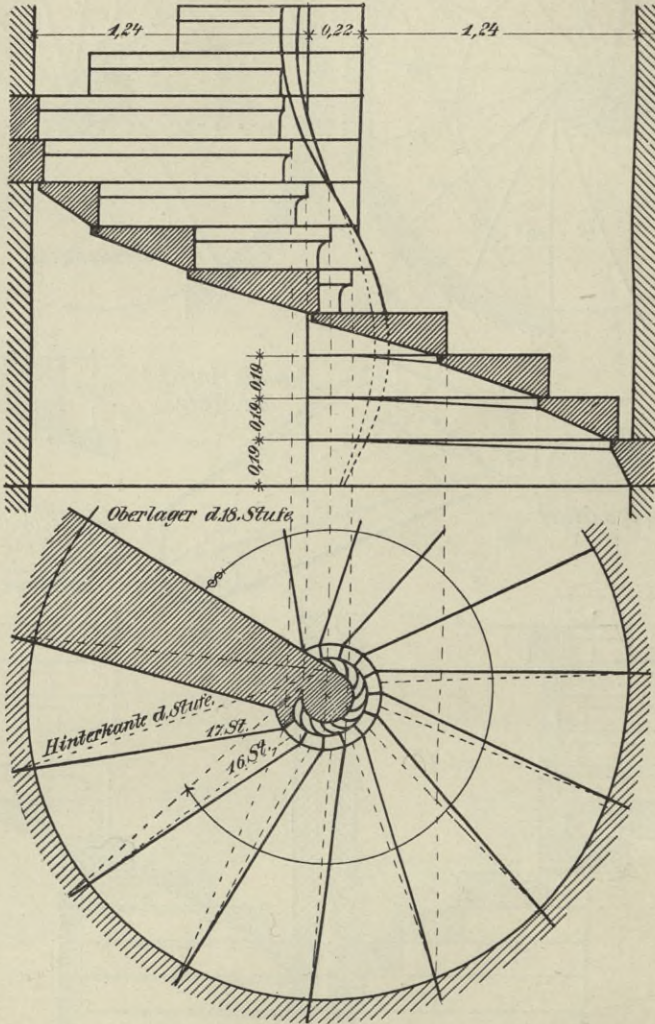
Fig. 542.



## d) Spindelstufen.

Hat die Spindel einen grossen Querschnitt, so wird sie zugleich mit dem Versetzen der Stufen aufgemauert und die Stufen finden in ihr und in der Umfassungswand ihr Auflager.

Fig. 543.



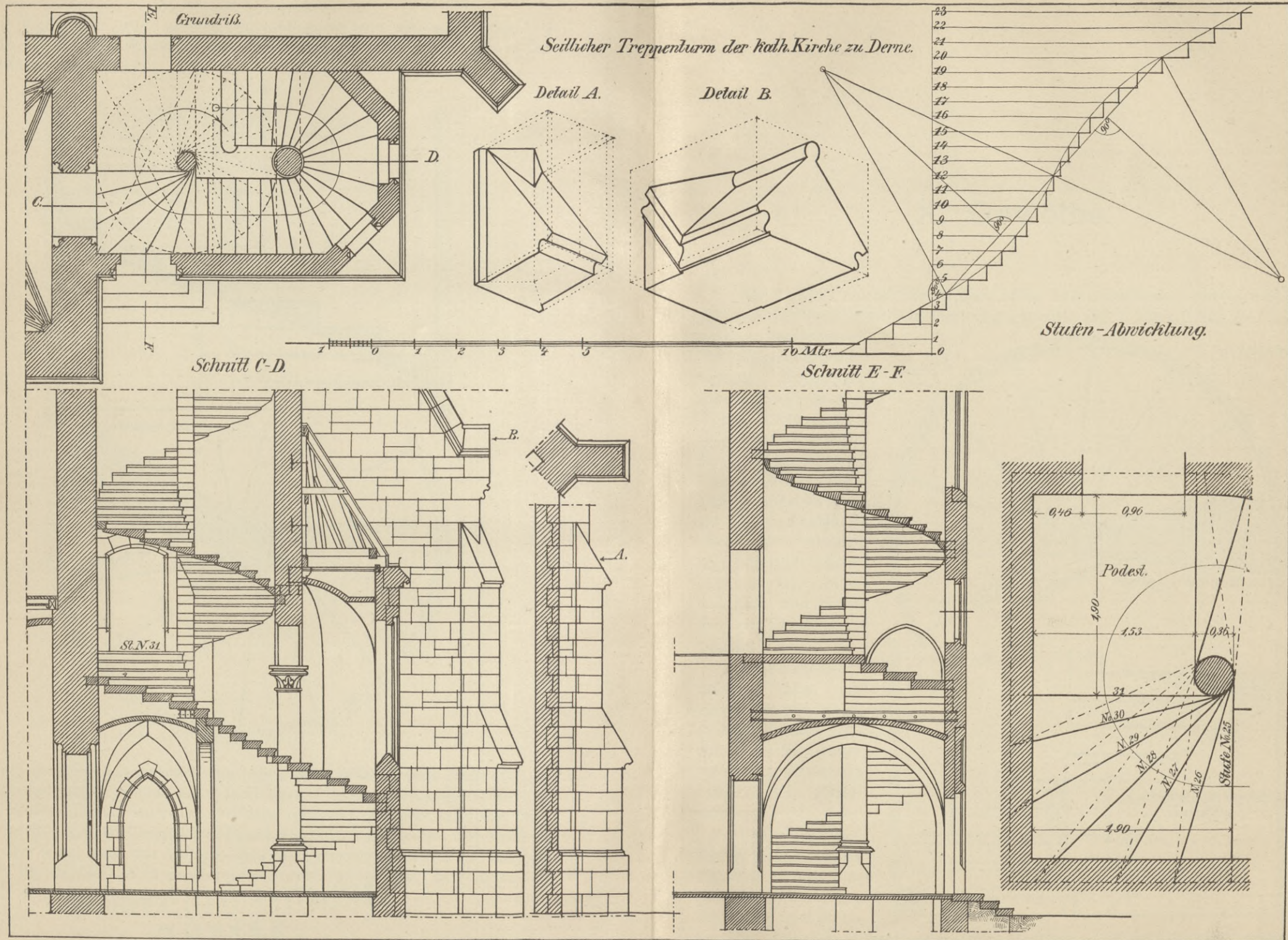
Schwächere Spindeln arbeitet man jedoch stückweise an jede Stufe an. Die einzelnen Spindelstücke werden dann durch eiserne Dollen miteinander verbunden.

Die Stufen erhalten entweder durchweg rechteckigen Querschnitt (Fig. 541), oder sie werden auf der Unterfläche abgeschrägt (Fig. 542 bis 544 und Tafel 3).

An der Wand muss das Auflager der Stufen mindestens noch 2 cm betragen und nach der Spindel zu in gerader Linie soweit anwachsen, dass es an der Peripherie der Spindel tangiert.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA  
KRAKÓW

Seitlicher Treppenturm der kath. Kirche zu Derne.





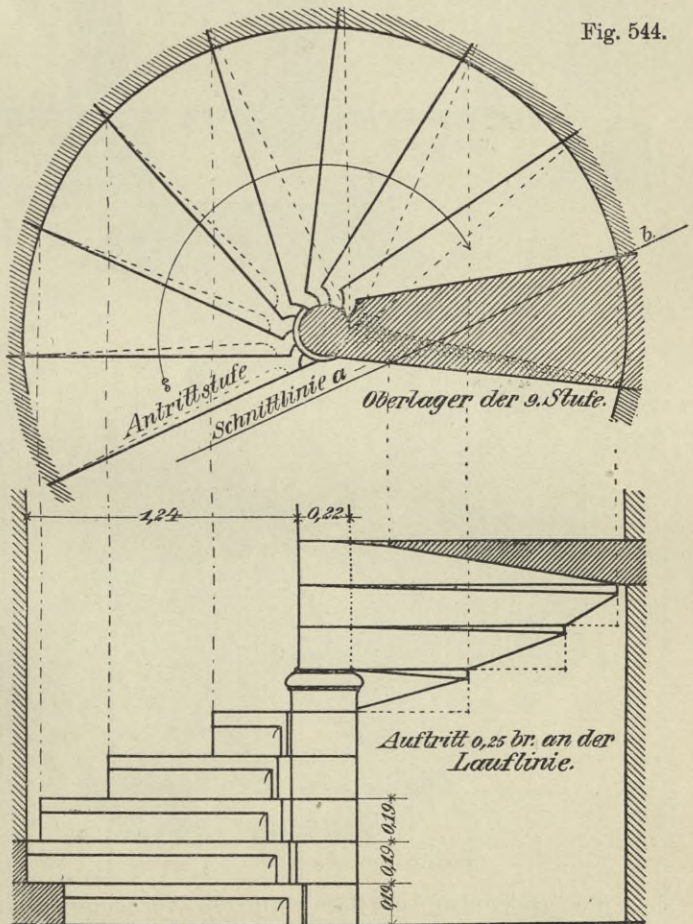


## X. Gewölbe.

Ein Gewölbe entsteht durch eine solche Zusammenfügung einzelner Steine, dass diese sich mit ihren Seitenflächen gegenseitig und in ihrer Gesamtheit gegen andere Mauerkörper (Widerlags- oder Stützmauern, Gurtbögen, Rippenbögen) in der Weise stützen, dass sie den Raum zwischen diesen Mauerkörpern frei schwebend überdecken. Meist besitzen sie die Fähigkeit, ausser der eigenen noch fremde Lasten (Füllmaterial, Fussbodenlast und Stützlast) mit Sicherheit zu tragen.

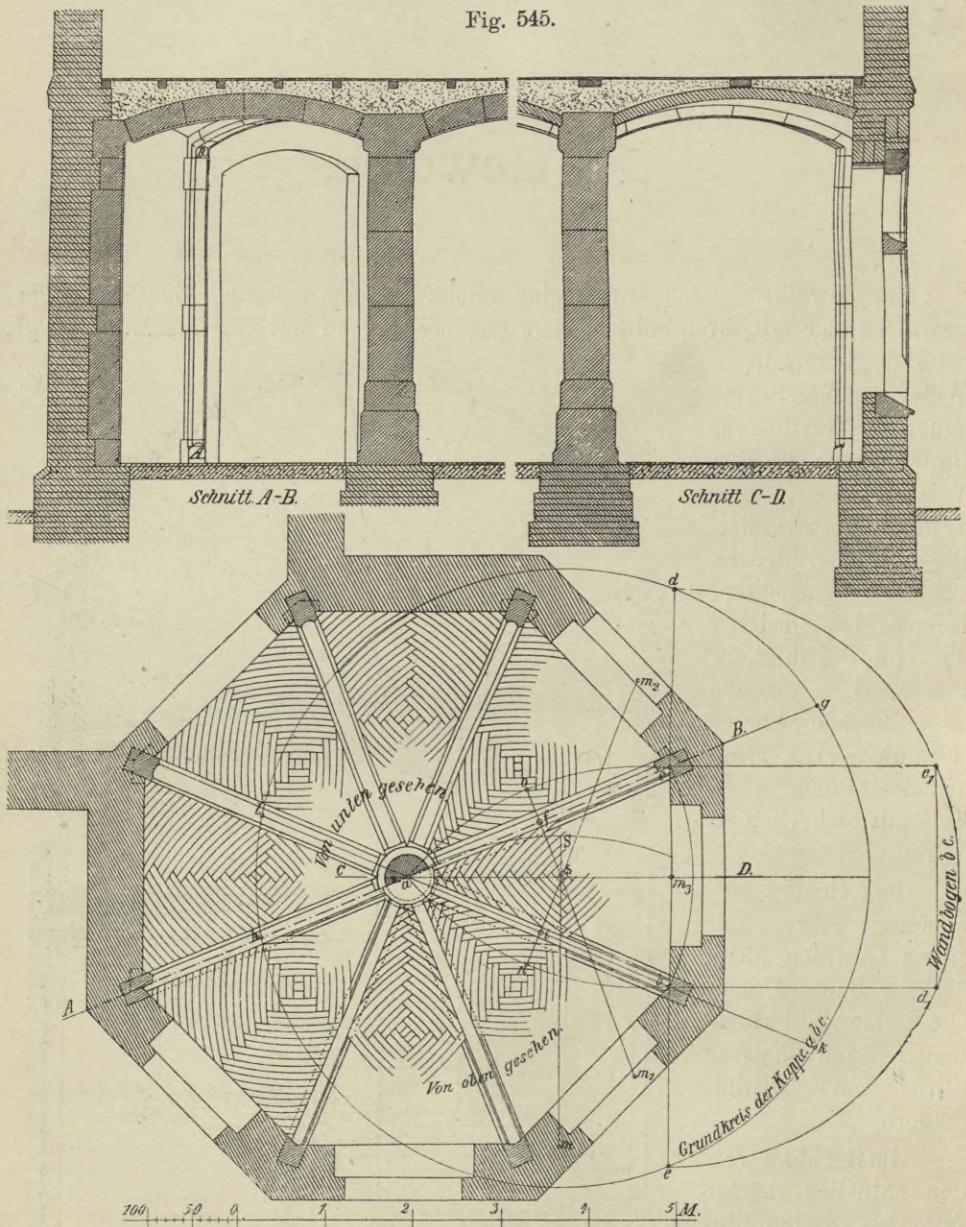
Begrenzungsmauern eines mit einem Gewölbe überdeckten Raumes, welche keine Widerlagsmauern sind, heissen Stirn- oder Schildmauern.

Im Hochbau werden natürliche Steine fast nur zu den Rippen- und Gurtbögen der Kreuz- und Sterngewölbe und nur äusserst selten zur Ausführung ganzer Gewölbe verwendet, weil sie wegen ihrer grossen Schwere sehr starke Widerlagsmauern er-



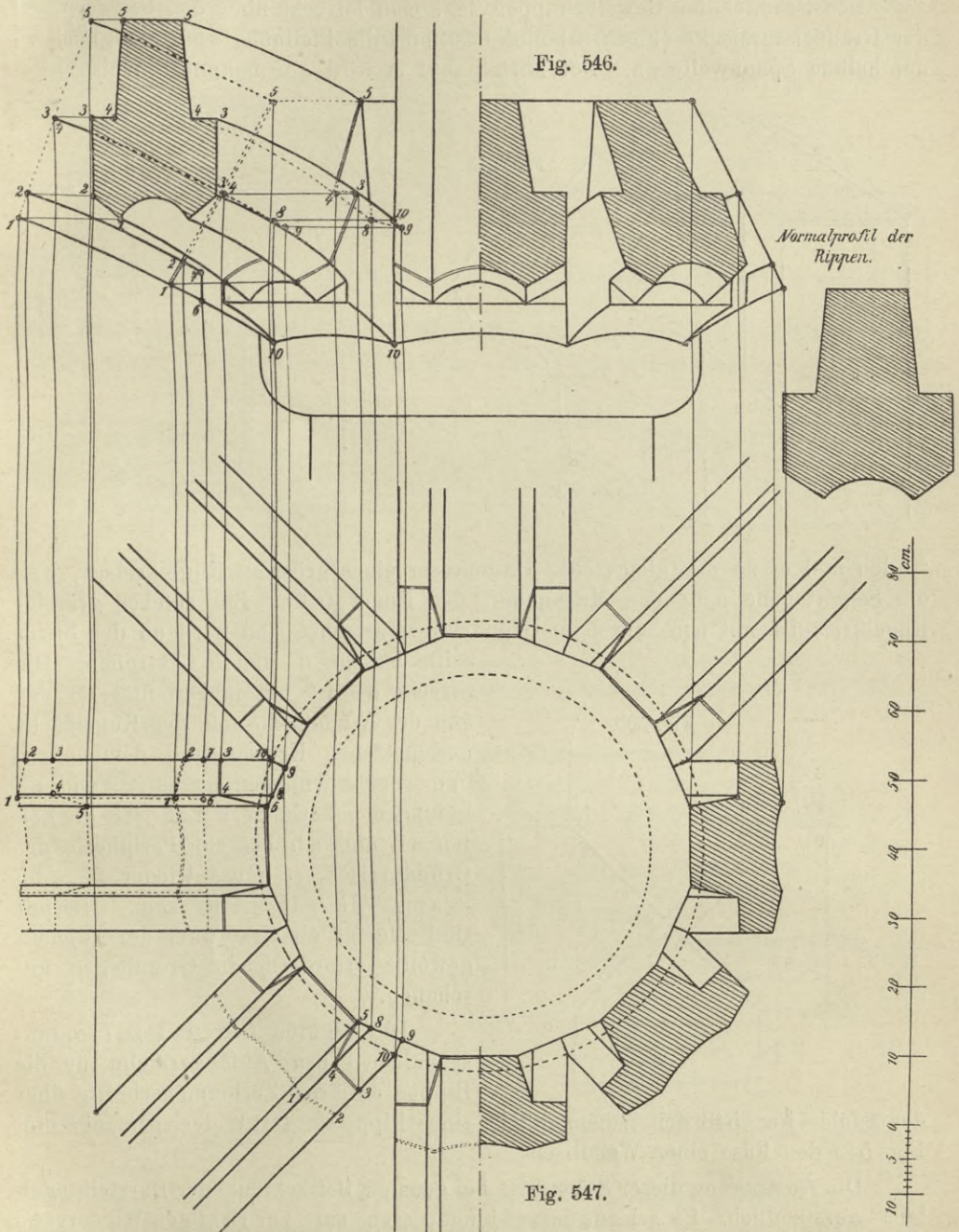
heischen und weil das an und für sich teure Material und die zeitraubende Bearbeitung der einzelnen Wölbsteine bedeutende Kosten verursachen. Häufigere Anwendungen finden Werksteine zur Bildung der Gewölbeanfänge in solchem Falle, wo das Wölben mit künstlichen Steinen kleinen Formates an dieser Stelle Schwierigkeiten verursacht. Aus diesen Gründen sollen

Fig. 545.



sich die nachstehenden Betrachtungen vornehmlich auf die Konstruktion der böhmischen Kappengewölbe und der Kreuz- und Sterngewölbe bzw. auf die Austragung der bei diesen vorkommenden Anfängersteine und Rippenbögen erstrecken. Hinsichtlich der übrigen Gewölbe, welche durchweg aus Ziegelsteinen

hergestellt werden, sei auf das in Band II dieses Handbuches „Der Maurer, von Prof. A. Opderbecke“, Seite 163 bis 264, Vorgetragene verwiesen.



### 1. Böhmisches Kappengewölbe.

Ueber Grundrissen, welche die Form eines regelmässigen Vielecks haben, lässt sich eine wirkungsvolle Anlage böhmischer Kappengewölbe durch das Zusammenstreten von Kappen erzielen, welche sich gegen Werkstein-Rippen stützen.

die strahlenförmig von einem im Schwerpunkt der Grundrissfigur aufgestellten Pfeiler abzweigen.

Den Scheitel der Gewölbekappen legt man lotrecht über den Schwerpunkt der Grundrissdreiecke (Fig. 545) und bestimmt die Pfeilhöhe  $sS$  etwa gleich  $\frac{1}{4}$  der halben Spannweite  $sa$ . Der Mittelpunkt  $m$  wird auf bekannte Weise\*) ge-

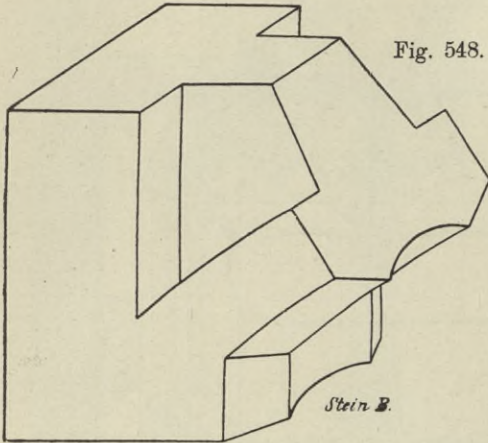
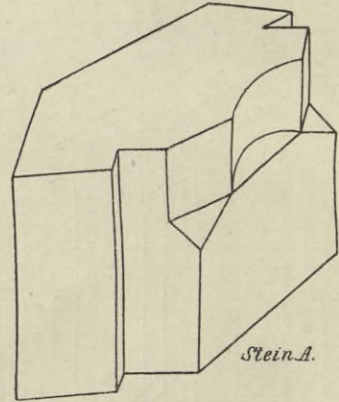


Fig. 548.

Fig. 549.



funden und es ist  $ma$  gleichzeitig Halbmesser eines grössten Kugelkreises, weil die Schnittebene  $a m_3$  den Mittelpunkt der Kugel trifft. Ein solcher grösster Kugelkreis ist mit  $a m_3$  um  $s$  im Grundriss verzeichnet und wird an der Stirn-

seite  $bc$  in  $d$  und  $e$  getroffen. Die Strecke  $de$  ist mithin Durchmesser des von der Wandfläche aus der Kugelfläche geschnittenen Kreises und demnach in  $c_1 d_1$  der Stirnbogen an der Wand  $cd$  gefunden. Verlängert man jetzt die Seiten  $ac$  und  $ab$  bis zur Peripherie des Grundkreises, so muss wieder  $fg = fh = a m_1 = ik = il = a m_2$  sein. Hiermit sind alle für die Gestaltung der Kappengewölbe erforderlichen Grundlagen geschaffen.

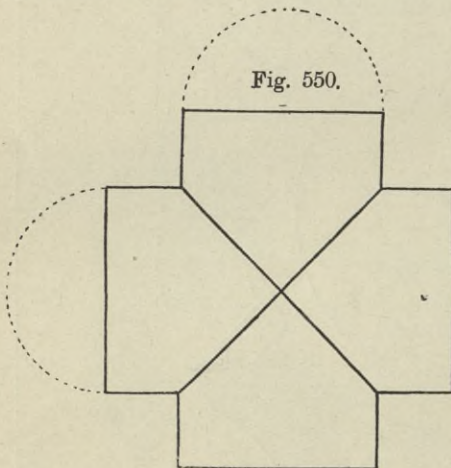


Fig. 550.

der Säule, Fig. 548 den Anfängerstein einer Rippe an der Widerlagsmauer und Fig. 549 den Fuss einer Wandlisen.

Die Austragung dieser Stücke ist bei genauer Betrachtung der Darstellungen leicht verständlich. Es sei nur darauf hingewiesen, dass zur richtigen Wiedergabe des gemeinschaftlichen Anfängersteines der Rippen zunächst das Normalprofil zu bestimmen ist. Dieses ist dann in den Grundriss (Fig. 547) so zu übertragen,

Die Figuren 546 und 547 veranschaulichen den Anfängerstein für die Rippen an ihrem Zusammenschnitte über

\*) Vergl. A. Opperbecke, „Der Maurer“. Zweite Auflage.

dass sich die Aussenkanten auf der Peripherie des oberen Pfeilerkopfes treffen. Im Aufriss (Fig. 546) sind jetzt mit dem durch Fig. 545 festgelegten Halbmesser der Rippenbögen die parallel zur Aufrissebene verlaufenden Rippen zu verzeichnen und auf ihnen die Fuge anzugeben, welche den Anfänger begrenzen soll. Diese

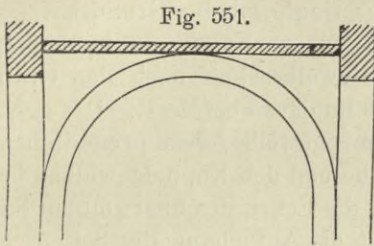


Fig. 551.

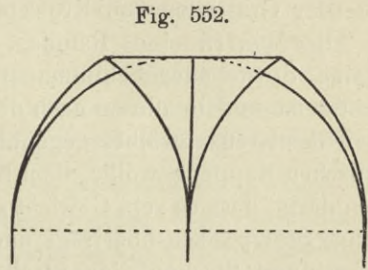


Fig. 552.

Fuge ist so zu legen, dass der Anfänger eine möglichst geringe Grösse erhält. Durch einfache Uebertragung der Punkte 1 bis 10 in den Grundriss und von hier

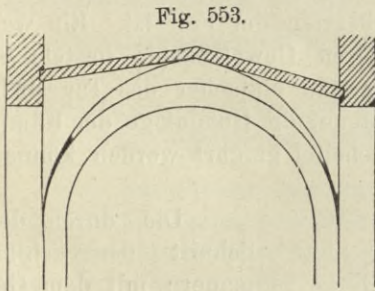


Fig. 553.

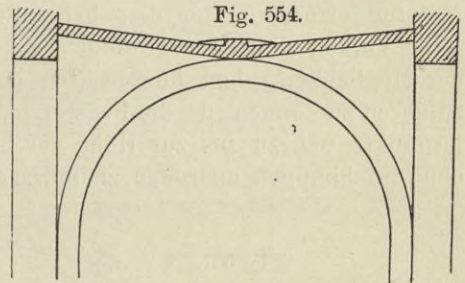


Fig. 554.

zurück in den Aufriss für jede Rippe ergeben sich die richtigen Projektionen ohne weiteres.

## 2. Kreuzgewölbe.

Treffen zwei verschieden breite rechteckige, mit Tonnengewölben überdeckte Räume quer aufeinander, so schiebt sich die Tonne des weniger breiten in die

Fig. 555.

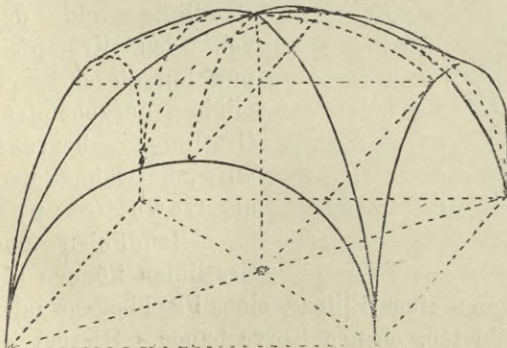
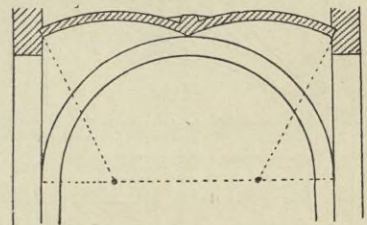


Fig. 556.

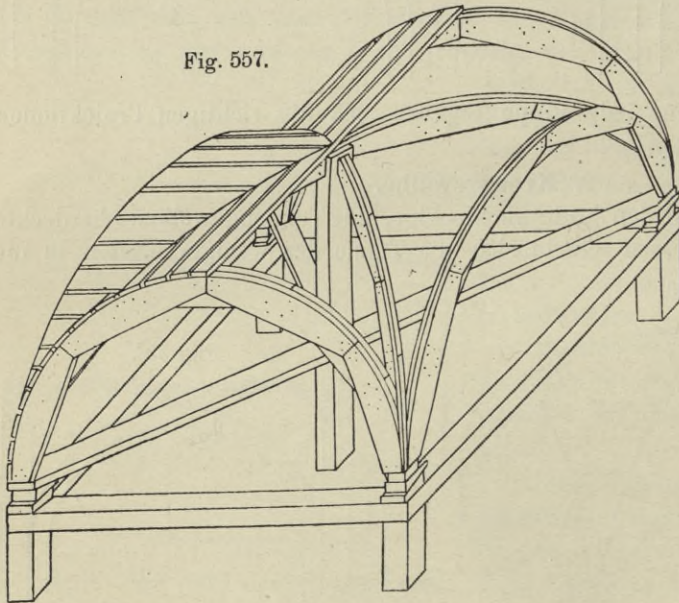


des breiteren Raumes hinein und es entsteht das Tonnengewölbe mit Stichkappen. Haben dagegen die beiden Räume gleiche Breite und ist die Leitlinie für beide Gewölbe die gleiche, so bildet der Zusammenschchnitt derselben die Form der gekreuzten Tonne oder des Kreuzgewölbes (Fig. 550).

Die Durchdringungslinien der Tonnen bezeichnet man als Gratlinien, weil die Tonnen in diesen Linien in nach unten vortretender scharfer Kante, einem Grate, zusammenstossen. Dieselben sind Kurven einfacher Krümmung, deren Grundrissprojektionen als gerade Linien erscheinen, mit alleiniger Ausnahme der Gratlinien von Kreuzgewölben über ringförmigem Grundriss.

Alle Mauern eines Raumes, welcher mit einem Kreuzgewölbe überspannt ist, sind Stirn- oder Schildmauern, da der Gewölbeschub nach den Gratlinien gerichtet ist und in diesen nach den Ecken des Raumes überfließt. Der gewaltige Vorteil des Kreuzgewölbes gegenüber dem Tonnengewölbe, dem preussischen und böhmischen Kappengewölbe, dem Klostergewölbe und den Kuppelgewölben besteht mithin darin, dass es sein Gewicht auf einzelne, die Ecken des überwölbten Raumes bildende Stützpunkte überträgt und dass somit die Aufhebung des Seitenschubes, sei dies durch Strebepfeiler, Strebebogen oder Eisenanker, wesentlich vereinfacht und erleichtert wird. Es eignet sich das Kreuzgewölbe deswegen besonders zur Ueberdeckung hoher Räume, weil die Widerlager und Schildmauern weit weniger Material erfordern, als dies bei anderen Gewölbearten der Fall ist. Ein weiterer Vorzug des Kreuzgewölbes gegenüber anderen Gewölbearten besteht in der Möglichkeit, dem überdeckten Raume besser und einfacher das Tageslicht zuführen zu können, da die Fenster ohne Rücksicht auf die Höhenlage der Krämpferpunkte nahezu bis zur Höhe der Schildbogenseitel geführt werden können, ohne Stichkappen anordnen zu müssen.

Fig. 557.



Die durch den Schnitt der Schildmauern mit dem Gewölbe entstehenden Bogenlinien nennt man

Schildbogen-, Wand- oder Randlinien und den Teil eines Kreuzgewölbes, welcher durch eine Randlinie und den von den Krämpferpunkten dieser Randlinie ausgehenden Gratlinien begrenzt wird, bezeichnet man als Gewölbekappe.

Randlinien und Gratlinien können die

Form eines Halbkreises, eines Spitzbogens, einer Ellipse, eines Flachbogens oder irgend einer anderen gesetzmäßig gebildeten, ebenen Kurve haben. Hierbei ist jedoch keineswegs erforderlich, dass die Form der Randlinien von der Form der Gratlinien abhängig gemacht wird und es können beispielsweise die Gratlinien als Halbkreise, die Randlinien als Spitzbogen gewählt werden. Haben die Rand- und Gratlinien die Form von Flachbogen, so bezeichnet man das Gewölbe im besonderen als Kreuzkappe.

Der gradlinige Schnitt durch ein Kreuzgewölbe von dem Scheitel einer Randlinie nach dem Gewölbescheitel, also in der Richtung der Scheitellinie einer Gewölbekappe geführt, kann eine wagrechte Linie (Fig. 551 und 552) eine gerade ansteigende (Fig. 553), eine gerade fallende (Fig. 554) oder eine flachbogig gestaltete Linie sein und man spricht demnach von Kreuzgewölben ohne Stich, von solchen mit geradem Stich, mit fallendem Scheitel und mit Bogenstich. Die Kappen der Kreuzgewölbe ohne Stich, mit geradem Stich oder mit geraden fallenden Scheitellinien gehören zylindrischen Flächen, die der Kreuzgewölbe mit Bogenstich entweder Kugelflächen oder kugelförmigen (sphäroidischen) Flächen an.

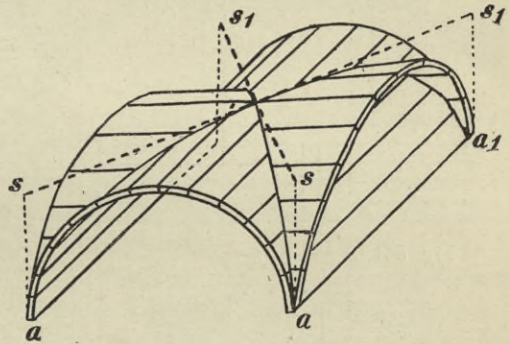
Bei Bogenstich ist zu unterscheiden, ob die Scheitellinie als regelmässige Kreisbogenlinie gestaltet ist, deren Mittelpunkt in dem vom Gewölbescheitel gegen die Kämpferebene gefällten Lote liegt (Fig. 555), oder ob dieselbe für jede Kappe aus einem anderen Mittelpunkte geschlagen ist, so dass am Gewölbescheitel ein Knick entsteht (Fig. 556). Die letztere Art Kreuzgewölbe bezeichnet man als busige oder gebuste Gewölbe.

Die hauptsächlichsten Formen der Kreuzgewölbe sind:

- a) Kreuzgewölbe mit wagrechten Scheitellinien und gleichhohen Rand- und Diagonalbogen (römische Gewölbe).

Die Ausführung derartiger Gewölbe geschieht auf einem vollständig eingeschalteten Lehrgerüste mittels Kuf- oder Schwalbenschwanzschichten. Fig. 557 veranschaulicht die Einrüstung eines solchen Gewölbes. Bei kleineren Gewölben, bis etwa 4 m Spannweite, kann die Einschaltung auch in der durch Fig. 558 dargestellten Weise erfolgen. Hierbei werden für die Schildbogen vier Lehrbogen aufgestellt, von denen zwei gegenüberliegende das Auflager für die vollständige Schalung eines Tonnengewölbes bilden. Auf diese Schalung lassen sich die Gratlinien durch mit Rötel gefärbte Schnüre vorreissen. Diese Schnüre, in  $ss^1$

Fig. 558.



angedeutet, werden nach  $aa^1$  herabgeleitet, so dass sie auf der Schalung des Tonnengewölbes die Gratlinien bestimmen. Alsdann erfolgt die weitere Einschaltung von den entgegengesetzten Schildbogen aus, wobei die Schalbretter nach den Gratlinien mit der erforderlichen Abkantung bearbeitet werden müssen. Beträgt der Abstand zweier gegenüberliegender Schildbogen mehr als 2 m, so wird zur besseren Unterstützung der Schalung noch ein Lehrbogen in der Mitte zwischen den Schildbogen aufgestellt. Ebenso kann auch die über der tonnenförmigen Schalung für die dritte und vierte Gewölbekappe aufgesattelte Schalung nach Erfordernis durch Zwischenlehrbögen unterstützt werden, welche ihr Lager auf der ersten Hauptschalung finden und gegen Abgleiten durch aufgenagelte Bohlenstücke gesichert werden.



Soll ein solches Gewölbe über einem unregelmäßigen, vielseitigen Raume ausgeführt werden, so nimmt man den Gewölbeseitel zweckmäßig so an, dass

seine wagrechte Projektion mit dem Schwerpunkte der Grundrissfigur zusammenfällt. In Fig. 559 sei der Schwerpunkt des Fünfecks  $abcde$  in  $s$  gefunden. Es sind dann die geraden Verbindungslinien der Ecken des Raumes mit  $s$  die wagrechten Projektionen der Gratlinien. Zur Festlegung der Gewölbeform ist entweder die Annahme einer Randlinie oder einer Gratlinie erforderlich, von welcher alle weiteren Rand- und Gratlinien abhängig zu machen sind. Im vorliegenden Falle sei die Gratlinie über  $ds$  als Viertelkreis  $ds^1$

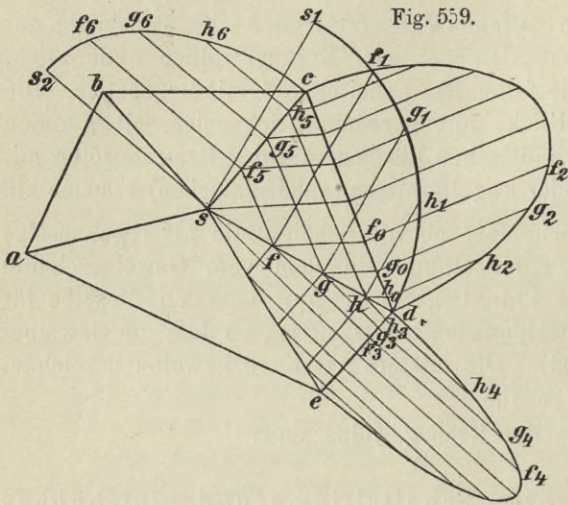


Fig. 559.

Fig. 560.

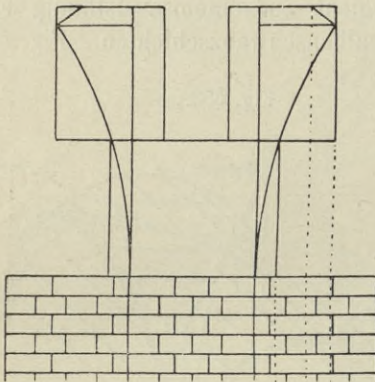


Fig. 561.

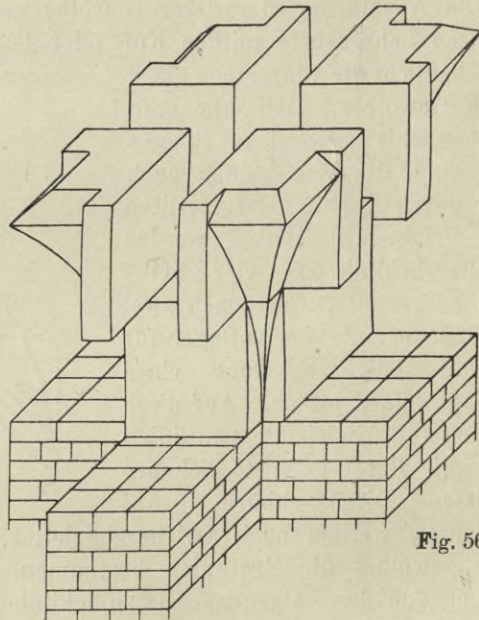
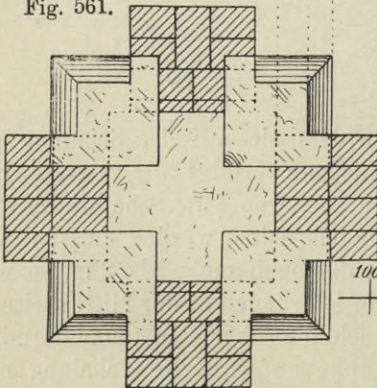
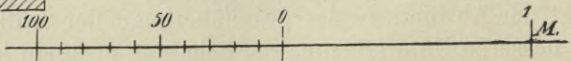


Fig. 562.



vorausgesetzt. Da die Scheitellinien wagerechte Linien sein sollen und die Kappen zylindrischen Flächen angehören, so erzeugen auch alle parallel zu den

Scheitellinien geführten Schnittebenen in den Kappenflächen wagerechte Linien und es müssen somit beispielsweise die Höhen

$$f_0 f_2 = f_1 f_3 = f_4$$

$$g_0 g_2 = g_1 g_3 = g_4$$

$$h_0 h_2 = h_1 h_3 = h_4$$

sein. Die Form der Randlinien über  $cd$  und  $ed$  wird mithin erhalten, wenn man die Endpunkte  $d, h_2, g_2, f_2$  bzw.  $d, h_4, g_4, f_4$  usw. durch eine stetig gekrümmte Linie miteinander verbindet. Auf dem gleichen Wege sind die weiteren Randlinien und ebenso auch die Gratlinien zu ermitteln. Der Gewölbeanfang dieser Gewölbe wird meist durch Werkstücke (Fig. 560 bis 562) gebildet.

b) Kreuzgewölbe mit geradem Stich und gleich hohen Rand- und Diagonalbogen (romanische Gewölbe).

Sollen diese Gewölbe in Kuschichten ausgeführt werden, so sind sowohl für die Gratabögen als auch für die Kappen besondere Lehrbögen aufzustellen, auf welchen die Schalung befestigt wird.

Nach Fig. 563 ist in der Richtung der Gratlinie  $bd$  ein ganzer Lehrbogen aufgestellt; der Lehrbogen des anderen Grates besteht aus zwei Hälften, welche sich gegen den ersten Lehrbogen setzen und an demselben durch dreieckige Lesiten befestigt werden. Die Kreuzungsstelle der Grat-Lehrbogen ist durch einen Pfosten, den sogen. Mönch, zu unterstützen. Für die Kappen sind Schildlehrbögen und bei grösserer Spannweite derselben Zwischenlehrbogen  $e$  in Abständen von 1,0 bis 1,5 m aufzustellen. Dieses Bogensystem

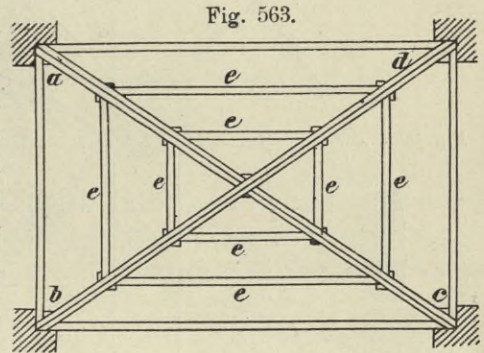


Fig. 563.

nimmt dann die Schalbretter oder Schallatten auf.

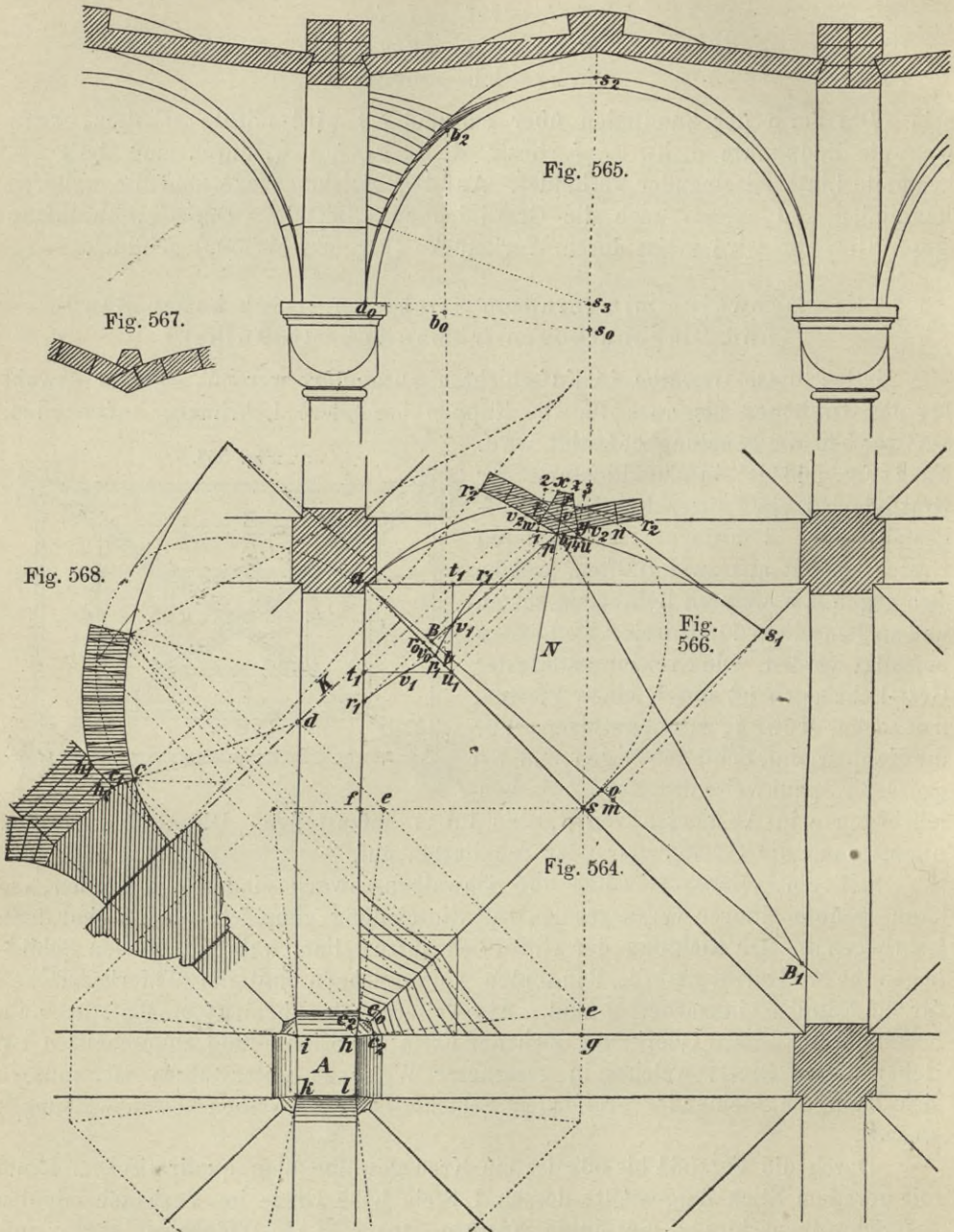
Soll ein solches Gewölbe auf Schwalbenschwanz eingewölbt werden, so kann, geübte Maurer vorausgesetzt, die Einschalung ganz fehlen. Es sind dann Lehrbögen in der Richtung der Gratlinien aufzustellen, während an den Schildbögen bzw. Gurtbögen die Randlinien vorzuzeichnen und die Widerlagsflächen für die Kappen einzuarbeiten sind. Als weitere Lehre benutzt man oft noch ein Scheitelbrett, dessen Oberkante nach der Form der Scheitellinie zugeschnitten ist. Ueber dieses Brett, welches in geeigneter Weise zu unterstützen ist, müssen sich dann die ineinander greifenden Schichten der Schwalbenschwanzwölbung\*) stossen.

Durch die Fig. 564 bis 568 ist ein Kreuzgewölbe über quadratischem Raum mit geradem Stich dargestellt, dessen 1 Stein hohe Grate im Verbands mit den auf Schwalbenschwanz gewölbten Kappen stehen. Als Widerlager sind runde Säulen und über diesen Gewölbeanfänger aus Werkstein angenommen.

Die Form des Gewölbeanfängers bzw. des Oberlagers desselben ist dann abhängig von der Form der auf ihm ruhenden Wölbschichten der Kappen und

\*) Vergl. A. Opderbecke, „Der Maurer“. Zweite Auflage.

es ist deswegen nötig, um diesen Stein austragen zu können, zunächst die Austragung der Kappenschichten vorzunehmen.



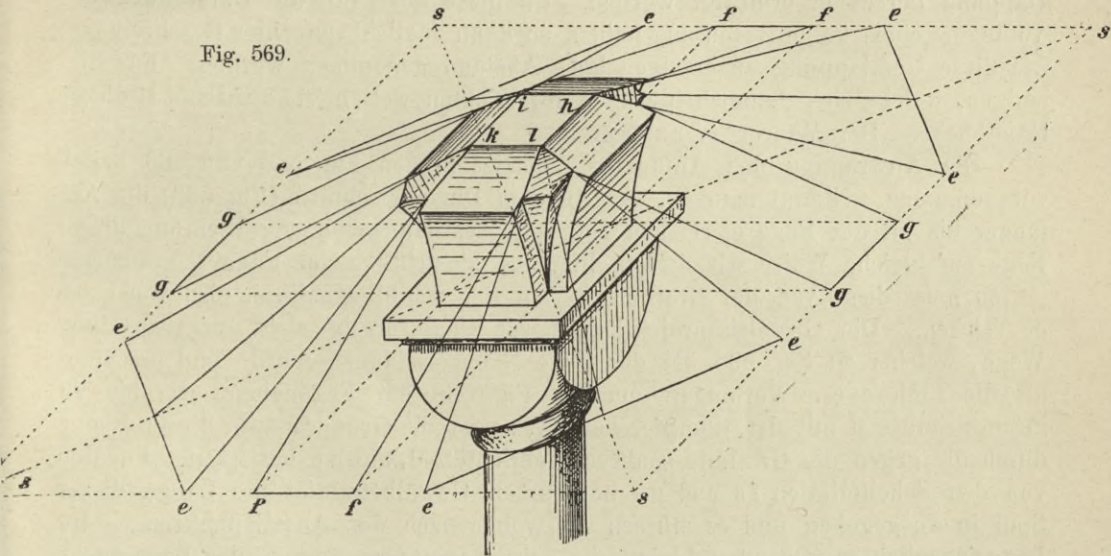
Zu diesem Zwecke zeichne man den Diagonalschnitt (Fig. 566). Die Gratlinie  $a s_1$  erhält man durch Vergatterung aus der Schildbogenlinie  $a_0 s_2$  unter Berücksichtigung des Gewölbbestiches  $s_3 s_0$ , so dass beispielsweise

$$s s_1 = s_0 s_2 \text{ und}$$

$$b b_1 = b_0 b_2$$

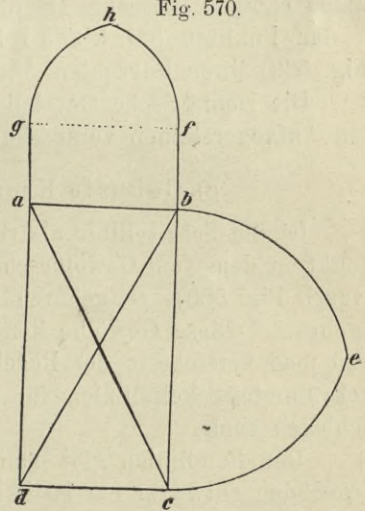
sein muss. Dieselbe erscheint dann als halbe Ellipse, deren halbe grosse Achse  $a$   $m$  gefunden wird, indem man auf  $s s_1$  von  $s$  aus  $s_0$  gleich der Stichhöhe  $s_0 s_3$  anträgt und gegen die durch  $a$  und  $o$  gezogene Achsenrichtung von  $s_1$  aus ein Lot  $s_1 m$  fällt. Dieses Lot bildet dann zugleich die kleine Achse. Schlägt man

Fig. 569.



jetzt um  $s_1$  mit der halben grossen Achse einen Kreisbogen, so schneidet dieser die grosse Achse in dem Brennpunkte  $B$  und  $B_1$  der Ellipse. Da die Lagerfugenebenen der Wölb-schichten normal zur Krümmung der Gratlinie stehen müssen, so erhält man deren Richtung, wenn man die auf der Gratlinie aufgetheilten Fugenkanten mit den Brennpunkten verbindet und den Winkel, welchen diese Strahlen einschliessen, halbiert. In Fig. 566 ist eine solche Lagerfugenebene an der Stelle  $N$  bestimmt. Da die Lagerfugen sich zwischen den Gratlinien und den Schildbogenlinien oder zwischen den Gratlinien und den Scheitellinien erstrecken müssen, so sind die Projektionen dieser Linien in Fig. 566 durch  $a n s$  und  $N s_1$  dargestellt. Die in der Ebene  $N$  liegende Lagerfuge reicht dann von  $p$  bis  $r$  und es sind die Grundrissprojektionen dieser Endpunkte durch einfache Lotung in  $p_1$  und  $r_1$  gefunden. Bedenkt man, dass alle parallel zu den Scheitellinien verlaufenden lotrechten Schnittebenen durch die Gewölbekappen in der Grundrissprojektion Linien ergeben müssen, welche parallel zu den Grundrissprojektionen der Scheitellinien gerichtet sind, so können mit Hilfe solcher Schnitte beliebig viele zwischen  $q$  und  $r$  liegende Punkte der Fuge im Grundriss ermittelt werden. In Fig. 566 ist ein solcher Schnitt von  $t$  nach  $n$  parallel zu  $N s_1$  geführt, dessen Grundrissprojektionen die Linie  $t_1 n_1$  ergeben. Der Schnitt-

Fig. 570.



punkt  $v$  dieses Schnittes mit der Fuge  $qr$  projiziert sich dann im Grundrisse nach  $v_1$  und es muss demnach die Fugenkante von  $r_1$  durch  $v_1$  nach  $p_1$  geführt werden.

Die wirkliche Gestalt zweier Schichten ist in Fig. 566 und 567 durch Umklappung derselben ermittelt worden. Da diese aber für die Darstellung des Anfängersteines keine Bedeutung haben, so kann füglich von einer Beschreibung, wie diese Umklappung zu erfolgen hat, Abstand genommen werden. Für diejenigen, welche sich dennoch hierüber unterrichten wollen, sei auf Band II dieses Handbuches „Der Maurer“ verwiesen.

Die Austragung des Anfängersteines ist in den Fig. 568 und 569 bei A vorgenommen. Nimmt man an, dass in dem Diagonalschnitte (Fig. 568) der Anfänger bis zu der Fuge  $c$  reichen soll und bestimmt man die Richtung dieser Fuge auf gleiche Weise wie dies in Fig. 566 hinsichtlich der Fuge  $N$  geschehen ist, so muss diese von der Gratlinie bis zu der Schildbogenlinie, also von  $c$  bis  $o_1$  reichen. Die Grundrissprojektion dieser Fuge ergibt sich auf demselben Wege, welcher in Fig. 596 bei der Fuge  $N$  eingeschlagen wurde und erscheint als die Linie  $c_0 c_2$ . Verlängert man in Fig. 568 die Fugenebene  $c c_1$  bis zu ihrem Schnitte  $d$  mit der Kämpferebene  $K$ , so ist die Grundrissspur dieser Ebene durch die gegen die Gratlinie senkrecht gerichtete Linie  $d e$  bestimmt. Für den von den Scheitellinien  $f s$  und  $g s$  begrenzten Gewölbeteil ist die Länge dieser Spur in  $ee$  gegeben und es müssen die von  $e$  nach den Anfallspunkten  $c_2$  der Lagerfugenkanten gehenden Linien die seitlichen Begrenzungen der Lagerfläche für die Kappe ergeben, die letztere mithin die Form  $c_0 c_2 h c_2$  annehmen. Durch Wiederholung dieser Ausmittlung für die übrigen, an den Pfeiler angrenzenden Gewölbekappen bestimmen sich die weiteren Kappenlagerflächen, während die Lagerflächen der Gurtbogen in den durch  $h, i, k$  und  $l$  geführten wagerechten Linien endigen müssen. Da die Gratbogen Teile der Kappe sind, so müssen sie in den Punkten  $h, i, k$  und  $l$  ihren Anfang nehmen und finden somit in  $h_1 h_2$  (Fig. 569) ihren lotrechten Abschluss an den Widerlagern der Gurtbogen.

Die isometrische Darstellung einer Widerlagsstütze mit dem auf ihr ruhenden Anfängersteinen veranschaulicht Fig. 569.

### c) Gebuste Kreuzgewölbe (gotische Gewölbe).

Ist die Scheitellinie als regelmässige Kreisbogenlinie gestaltet, deren Mittelpunkt in dem vom Gewölbescheitel gegen die Kämpferebene gefüllten Lote liegt, (vergl. Fig. 555), so gehören die Kappen kugelförmigen Flächen an, sind also „gebust“. Diese Gewölbe kommen aber verhältnismässig selten zur Ausführung und man versteht in der Regel unter gebusten Kappen solche, deren flachbogig gekrümmte Scheitellinien für jede Kappe aus einem anderen Mittelpunkte geschlagen sind.

Den Randlinien gibt man meist die Form von Spitzbogen, während für die Gratlinien entweder ein Halbkreis oder ein Spitzbogen gewählt wird.

Sind die anstossenden Seiten eines rechteckigen Grundrisses sehr verschieden lang und sollen die Randlinien gleiche Scheitelhöhe erhalten, so muss man die Schildbögen der kürzeren Seiten stelzen, weil diese sonst eine unschöne lanzettförmige Gestalt annehmen. Ist z. B. in Fig. 570 der Schildbogen  $b e c$  der grösseren Rechteckseite gegeben und soll der Schildbogen über  $ab$  mit dem ersteren gleiche

Scheitelhöhe haben, so zeichnet man den Spitzbogen  $ghf$  wie man ihn wünscht und verlängert die Schenkel desselben senkrecht nach unten bis nach  $a$  und  $b$ . Es sind dann  $ag$  und  $bf$  die Stelzen.

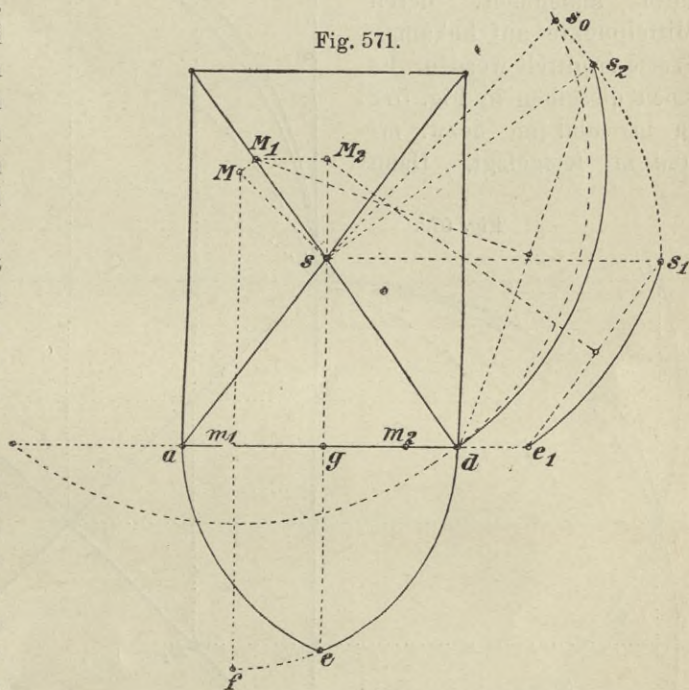
Wird bei der Verwendung von Spitzbögen für die Schildbogen und Gratlinien von einer Stelzung der Schildbogen an den kürzeren Grundrissseiten Abstand genommen, so lassen sich die Kappen aus Flächen zusammensetzen, welche reinen Kugelflächen angehören. Ist z. B. in Fig. 571 der Schildbogen über  $ad$  als ein aus den Mittelpunkten  $m_1$  und  $m_2$  geschlagener Spitzbogen  $aed$  angenommen, so muss der Mittelpunkt einer den Bogen  $de$  hervorrufenden Kugelfläche an einer beliebigen Stelle des in  $m_1$  auf  $ad$  errichteten Lotes liegen. Es sei als solcher der Punkt  $m$  gewählt. Dann muss ein grösster Kugelkreis durch den Eckpunkt  $d$  gehen, also mit dem Halbmesser  $Md$  um  $M$  geschlagen werden. Nimmt man jetzt einen Schnitt in der Richtung  $ms$  an, so wird die Kugelfläche wieder in einem grössten Kreise geschnitten und es muss mithin die Höhelage des Gewölbescheitels über dem Kämpferpunkte  $d$  gleich dem in  $s$  gegen  $M$  s errichteten Lote  $ss^0$  sein.

Da der Gewölbescheitel senkrecht über  $s$  liegen muss, so wird er durch Umklappung in dem Grundriss erhalten, wenn man das in  $s$  gegen  $sd$  errichtete Lot  $ss_2 = ss_0$  macht. Der Mittelpunkt für die Gratlinie muss aus begrifflichen Gründen in der Richtung von  $ds$  und in der im Halbierungspunkte der Sehne  $ds_2$  errichteten Lotrechten, mithin in  $M_1$  liegen. Dieser Mittelpunkt wird auch auf einfache Weise dadurch erhalten, dass man von  $M$  gegen  $ds$  das Lot  $MM_1$  fällt. Würde man also umgekehrt

von vornherein den Mittelpunkt für den Gratbogen  $ds$  willkürlich in  $M_1$  annehmen, so würde der Mittelpunkt  $M$  der Kugelfläche der Schnittpunkt der Senkrechten in  $m_1$  gegen  $ad$  und der Senkrechten in  $M_1$  gegen  $ds$  sein müssen.

Die Scheitellinie  $gs$  hat nach dieser Gratlinie und nach der Schildbogenlinie die Höhenlagen  $s_2$  bzw.  $ge$  über der Kämpferebene. Bei der Umklappung in den Grundriss nehmen diese Höhenlote eine gegen  $sg$  senkrechte Lage an und müssen die Längen  $s_1 = ss_1$  und  $ge_1 = ge$  haben. Der Mittelpunkt  $M_2$  der Scheitellinie wird auf analoge Weise wie der Mittelpunkt der Gratlinie dadurch erhalten, dass man im Halbierungspunkte der Sehne  $e_1s_1$  eine Senkrechte

Fig. 571.

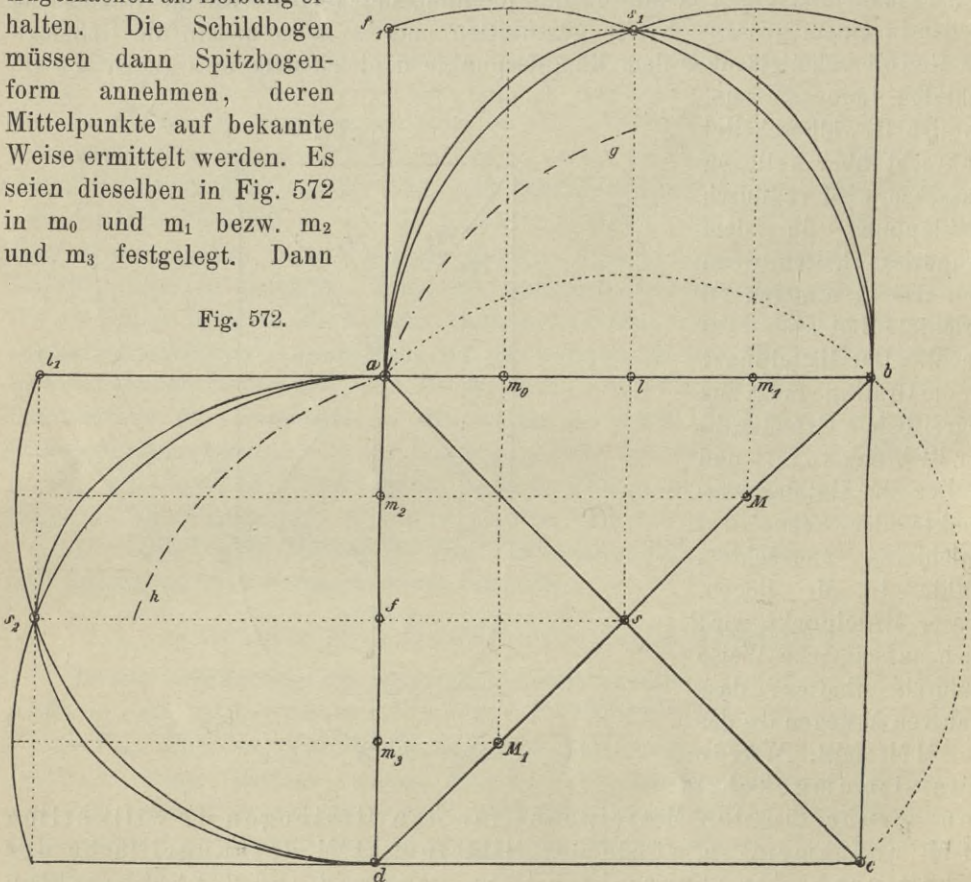


gegen diese errichtet und diese zum Schnitte mit der über  $s$  hinaus verlängerten Grundrissprojektion  $gs$  der Scheitellinie bringt oder indem man von  $M_1$  eine Senkrechte gegen  $gs$  fällt.

Erhalten die Schildbogen an den Schmalseiten Stelzung, während die Schildbogen an den Langseiten und die Gratbogen nicht gestelzt sind, so liegen die Mittelpunkte, aus denen diese Linien gezeichnet sind, in verschiedenen Ebenen und es können die Leibungen der Kappen an den Schmalseiten nicht mehr reinen Kugelflächen angehören und die Abweichung von der Kugelfläche wird mit der Grösse der Stelzung wachsen.\*)

Ist bei quadratischem Grundrisse der Gratbogen als Halbkreis gewählt und sollen die Scheitel der Schildbogen gleiche Höhe mit dem Gewölbescheitel erhalten, so können die zwischen den halben Gratbogen liegenden Kappen reine Kugelflächen als Leibung erhalten. Die Schildbogen müssen dann Spitzbogenform annehmen, deren Mittelpunkte auf bekannte Weise ermittelt werden. Es seien dieselben in Fig. 572 in  $m_0$  und  $m_1$  bzw.  $m_2$  und  $m_3$  festgelegt. Dann

Fig. 572.



ergibt sich der Mittelpunkt  $M$  der Kugelfläche für den Kappenteil  $acs$  auf Grund der in Fig. 571 gegebenen Entwicklungen als Schnitt des Lotes in  $m_1$  auf  $ab$  und des Lotes in  $s$  auf  $ac$  und der um  $M$  mit  $Ma$  beschriebene Kreis  $ag$  ist ein grösster Kreis dieser Kugelfläche. Auf gleiche Weise erhält man  $M_1$  als Mittelpunkt der Kugelfläche des Kappenteiles  $afs$ . Da die Scheitel der Schildbogen

\*) Vergl. A. Opderbecke, „Der Maurer“, Zweite Auflage, Seite 245 und 246.





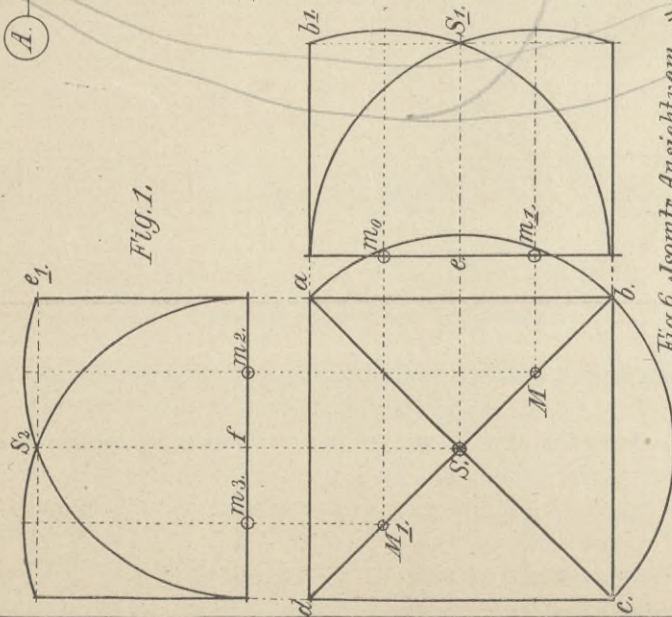


Fig. 1.

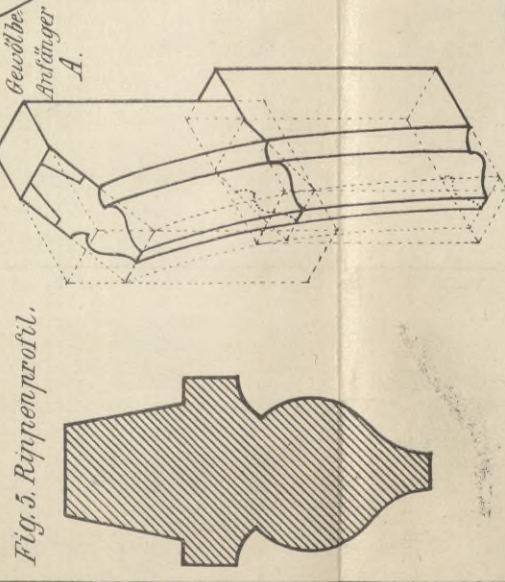


Fig. 5. Rippenprofil.

Fig. 6. Isometr. Ansicht vom Gewölbe-Anhänger A.

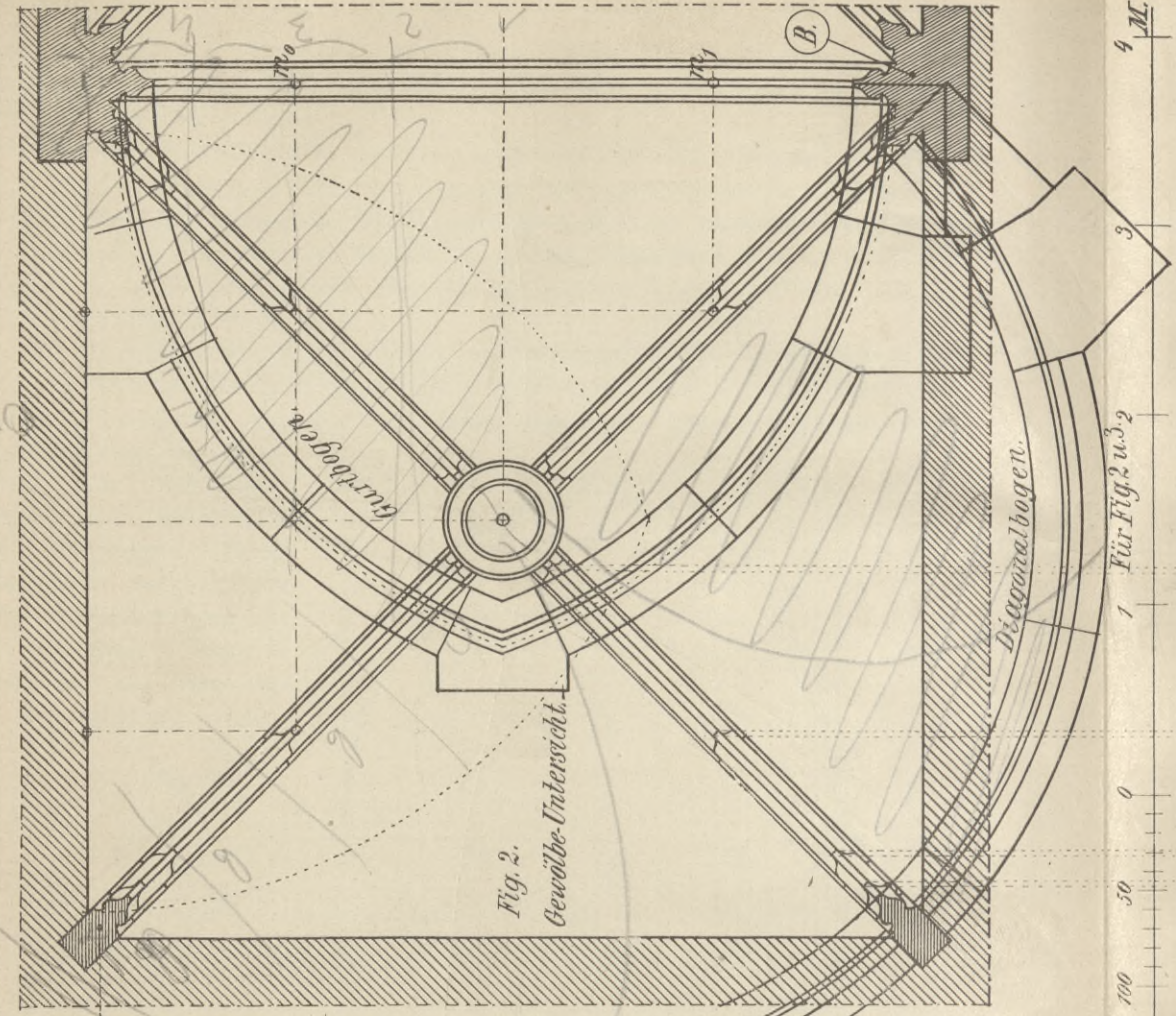
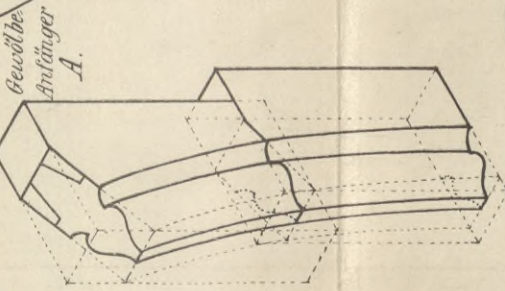


Fig. 2. Gewölbe-Untersicht.

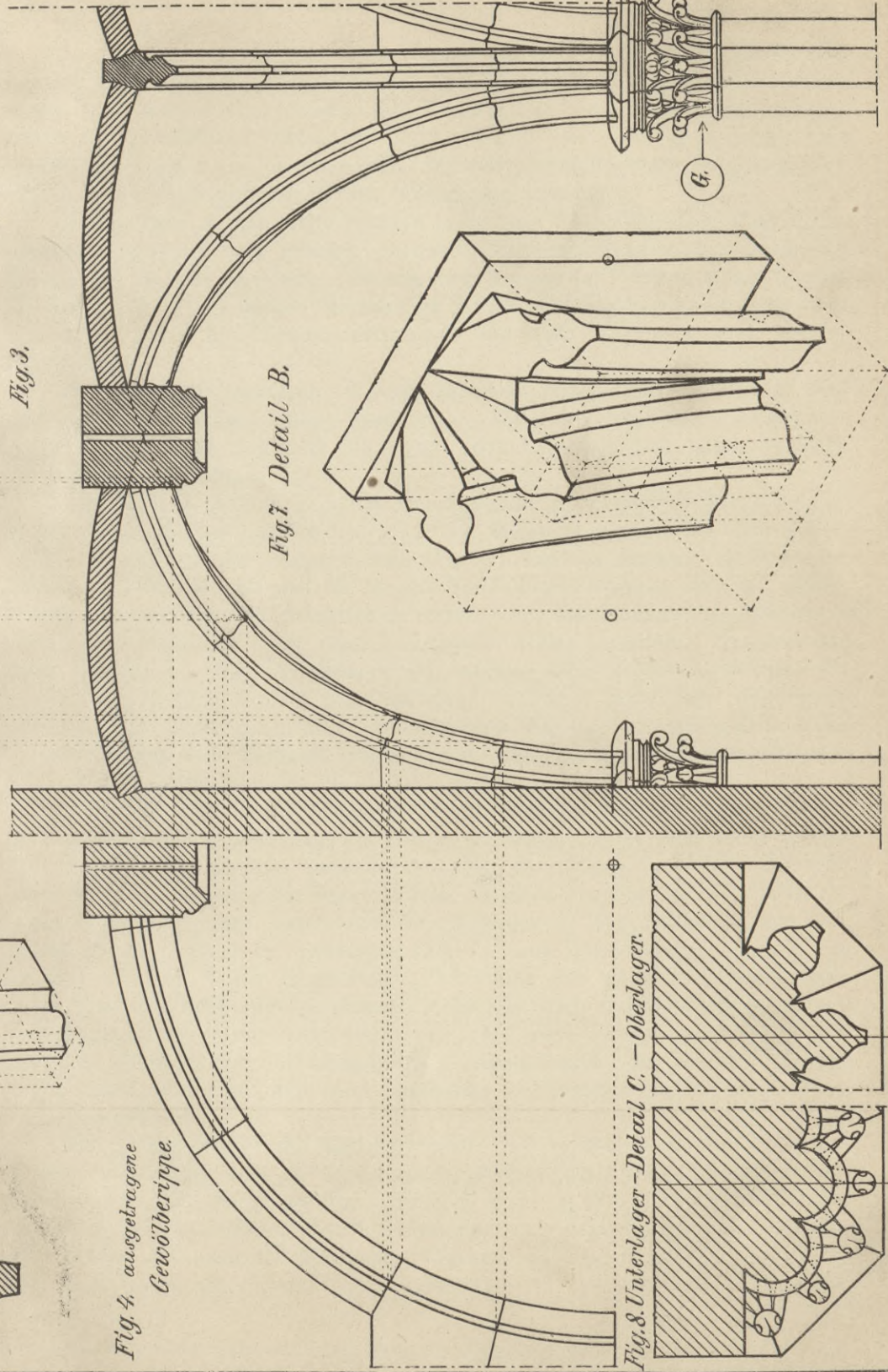


Fig. 3.

Fig. 7. Detail B.

Fig. 8. Unterlager-Detail C. - Oberlager.



und der Gratbogen in gleicher Höhe liegen und die Mittelpunkte der in den Kugelflächen liegenden Scheitellinien in der Kämpferebene des Gewölbes liegen müssen, so werden die letzteren als Schnitte der Lote in dem Halbierungspunkte der geradlinigen Verbindungslinien  $s_1 f_1, s_2 l_1$  usw. der Scheitelpunkte mit den Kämpferlinien  $a b, a d$  usw. erhalten. Diese Mittelpunkte fallen im vorliegenden Falle mit den Mittelpunkten für die Schildbogen zusammen.

Die busigen Kreuzgewölbe werden meist aus freier Hand auf Schwalbenschwanz eingewölbt und erhalten entweder Gratverstärkungen, die gegen den Rücken der Kappen vortreten und mit den Kappen in Verband stehen\*) oder die Kappen werden zwischen selbständige Schild- und Gratbögen, die nach oben und unten gegen die Kappen vorspringen und dann Rippen genannt werden, eingespannt.

Bei den Rippengewölben erhalten die Gurt-, Schild- und Gratrippen meist eine mehr oder weniger reiche Profilierung. Meist wird im Scheitel dieser Gewölbe ein Schlussring oder ein Schlussstein angeordnet, gegen welchen die Gratrippen anschneiden.

Auf Tafel 4 ist ein gebustes Kreuzgewölbe über quadratischem Raume, dessen Kappenflächen Kugelflächen sind, zur Darstellung gebracht. Die Mittelpunkte  $M$  und  $M_1$  der Kappenflächen (Fig. 1) und die hieraus resultierenden Mittelpunkte  $M_0, M_1, M_2$  und  $M_3$  für die Scheitellinien ergeben sich auf gleiche Weise, wie bei Fig. 272 beschrieben wurde. Zur Bestimmung der Rippen in Grund- und Aufrissen kann man in folgender Weise verfahren. Nachdem das Profil der Rippen (Fig. 5) bestimmt ist, werden diese in den Grundriss eingezeichnet. Alsdann beginnt man mit dem Austragen bzw. dem Umklappen der Grat- und Gurtbogen in die Grundrissebene (Fig. 2). Im vorliegenden Falle ist der Gratbogen als Halbkreis angenommen, während der Gurtbogen als Spitzbogen aus den Mittelpunkten  $M_0$  und  $M_1$  verzeichnet wurde.

Nachdem die Höhe der Anfängersteine so bestimmt ist, dass sich die Profile der Rippen oberhalb derselben voll entwickeln können, teilt man den zwischen Anfänger- und Schlussstein verbleibenden Rest der Rippen in gleiche nicht zu lange Teile und bestimmt die Fugenrichtung zwischen den einzelnen Werkstücken. Diese Fugen sind dann durch einfache Projektion in den Grundriss und aus diesem in den Aufriss zu übertragen (Fig. 3). Die Darstellung der Rippen im Aufrisse ist jetzt durch folgerichtige Verbindung der einzelnen Fugenkanten, denen man zur Erhöhung des genauen Zeichnens noch weitere (angenommene) Fugenkanten hinzufügen kann, leicht möglich. Alles weitere wird durch aufmerksame Betrachtung der isometrischen Darstellungen der Gewölbeanfänger (Fig. 6 und 7) und des Unter- und Oberlagers des Kapitäls für den Wandpfeiler (Fig. 8) verständlich.

Die Anfängersteine der Rippengewölbe sind entweder in die Widerlagsmauern eingebunden oder sie bilden den Kopf einer Stütze. In der romanischen Periode stehen die Anfängersteine allerdings nicht im Verband mit der Widerlagsmauer, sie sind vielmehr frei nebeneinander auf die Deckplatte eines Kapitäls oder Kragsteines gestellt. Ein fester Verband der Bogen mit der Mauer ist also nicht vorhanden. Diese feste Verbindung ist aber, besonders bei weit-

\*) Vergl. A. Opderbecke, „Der Maurer“, Zweite Auflage, Seite 252.

Fig. 576.

*Oberlager*

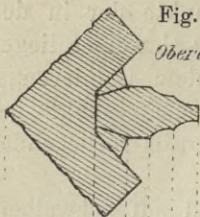


Fig. 577.

*Rippenprofil.*

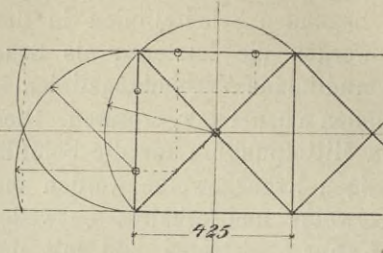
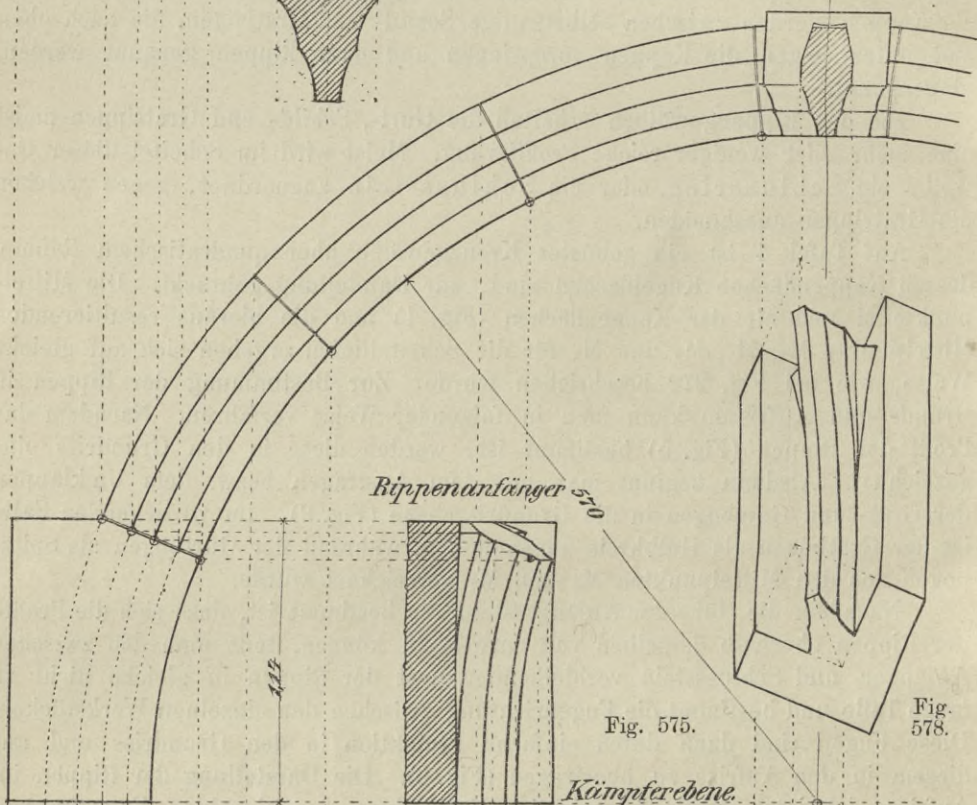


Fig. 573.



*Rippenanfänger 570*

412

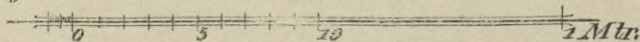
Fig. 575.

Fig. 578.

*Kämpferebene.*

Fig. 574.

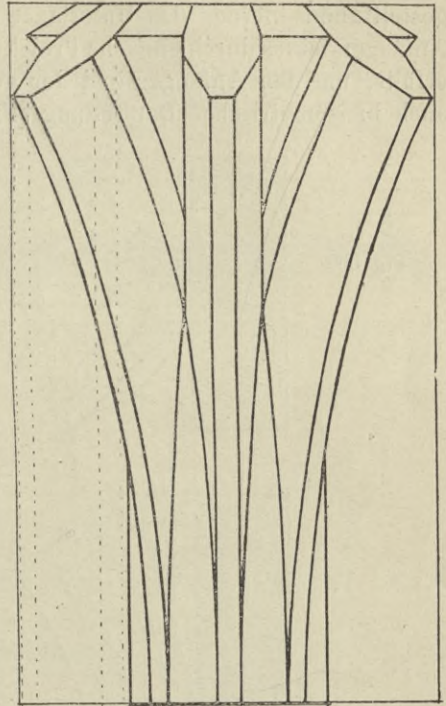
*Unterlager.*



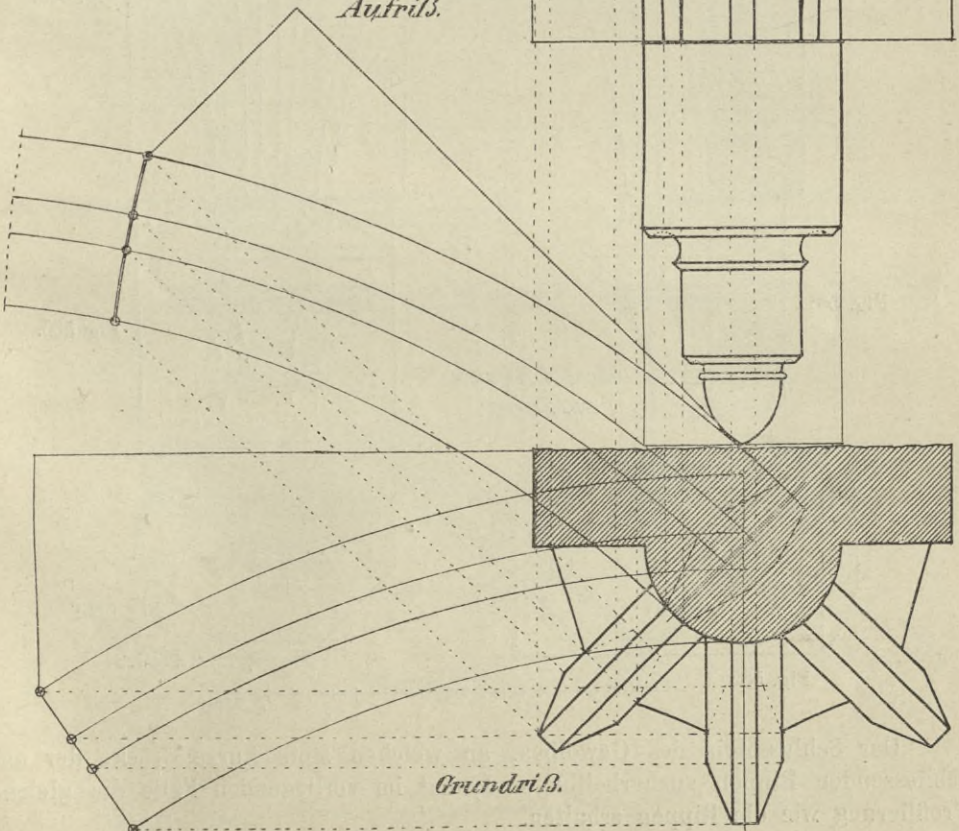
gespannten Gewölben, zur sicheren Uebertragung des Gewölbeschubes erwünscht und sie ermöglicht eine wesentliche Verkleinerung der durch die einzelnen Rippen beanspruchten Fläche, also der Deckplatte des Kapitäls oder des Kragsteins, indem man die Rippengrundrisse in der Höhe der Kämpferebene ineinanderschneiden lässt und sie erst in derjenigen Höhe voneinander trennt, in welcher sie den hierzu erforderlichen Weg in horizontaler Richtung zurückgelegt haben.

Die Figuren 573 und 574 zeigen eine Gewölberippe, welche aus einer Mauer-ecke heraustritt. Der Anfänger soll aus einem Werkstücke bestehen, welches so hoch ist, dass sich das Rippenprofil voll entwickeln kann. Nachdem das Rippenprofil (Fig. 577) bestimmt ist und die Kanten desselben im Grundriss gezeichnet

Fig. 579.



*Aufriß.*



*Grundriß.*

sind, wird die Seitenansicht der Rippen, die hier Halbkreisform haben soll, dargestellt und hieraus das Unterlager (Fig. 574) und das Oberlager (Fig. 576) des Anfängersteines durch einfache Projektion abgeleitet. Hiermit sind alle Bedingungen erfüllt, um den Anfänger in jeder gewünschten Projektion (vergl. Fig. 575), wie auch in isometrischer Darstellung (Fig. 578) wiedergeben zu können.

Fig. 580.

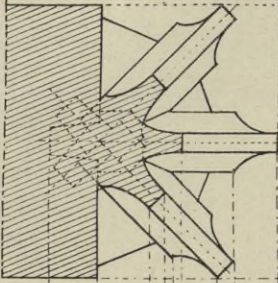


Fig. 583.

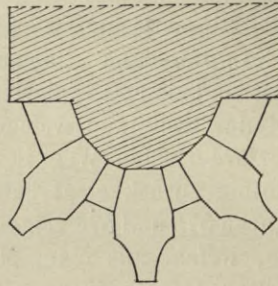


Fig. 581.

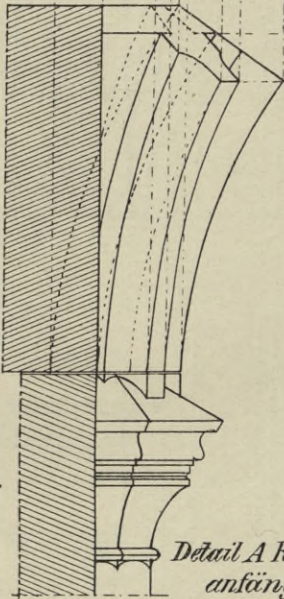
Detail A Rippen-  
anfänger.

Fig. 584.

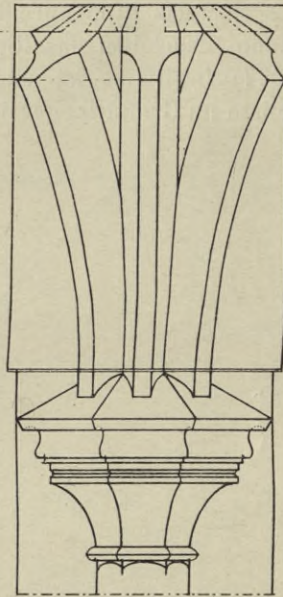


Fig. 585.

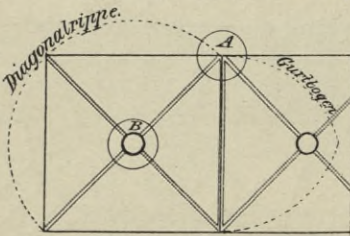
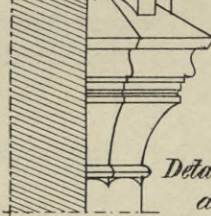


Fig. 582.

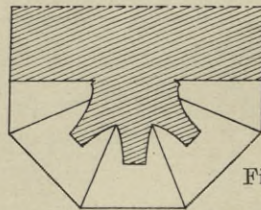
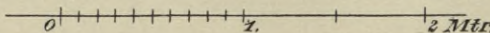


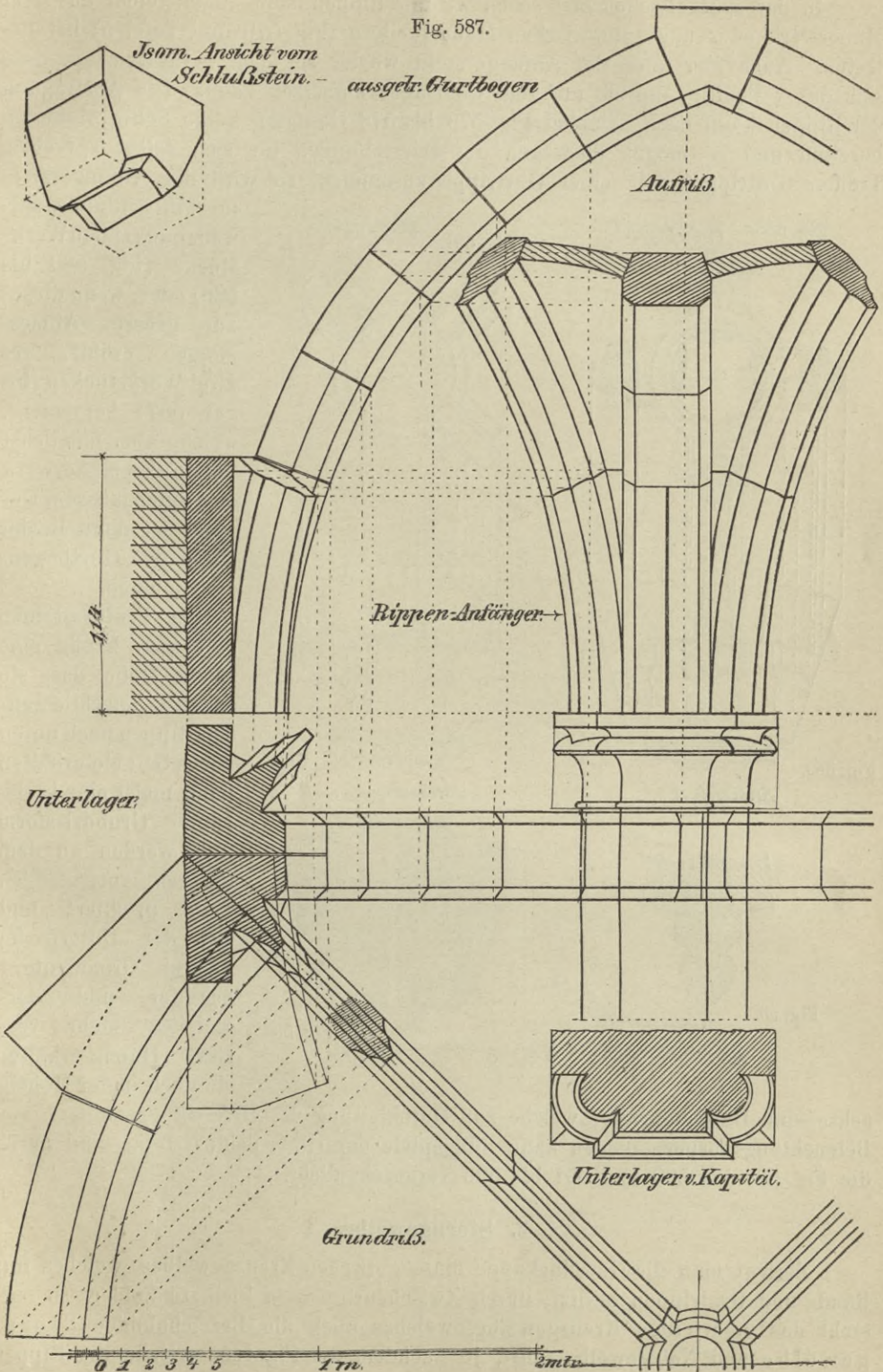
Fig. 586.

Oberlager v. Fig. 585



Der Schlussstein des Gewölbes, an welchen stets kurze Stücke der anschließenden Rippen anzuarbeiten sind, hat im vorliegenden Falle die gleiche Profilierung wie die Rippen erhalten.

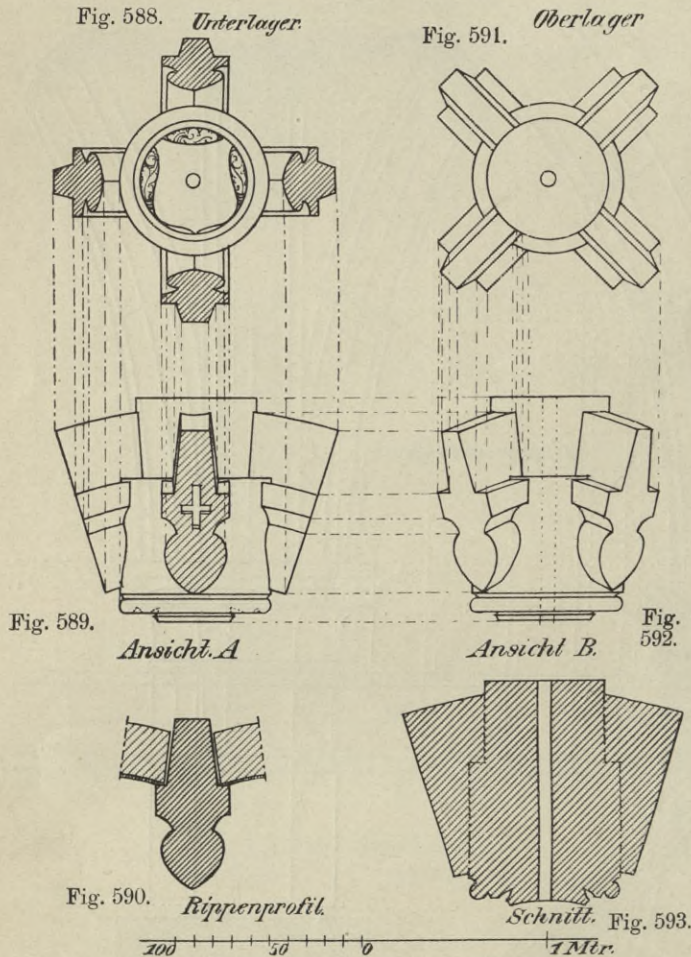
Fig. 587.



In der spätgotischen Zeit sehen wir die Rippen häufig unmittelbar aus dem Mauerwerk oder aus zylindrischen Mauerpfeilern (Fig. 579 und Tafel 5) heraustrreten. Auch hier muss der Anfängerstein wieder so hoch heraufreichen, dass sich das volle Rippenprofil auf sein Oberlager aufsetzen kann. Die Austragung der Rippen kann nach dem bei Fig. 573 bis 578 Gesagten keine Schwierigkeiten bereiten und es mögen deswegen die Darstellungen für sich selbst sprechen. Treffen Gratrippen mit einer Gurtrippe zusammen, so wird der Anfängerstein

für alle 3 Rippen entweder aus einem Werkstücke (Fig. 580 bis 586) oder, wenn dieses zu grosse Abmessungen erhält, aus zwei Werkstücken (Figur 587) hergestellt, welche aber möglichst tief in das Mauerwerk eingreifen müssen. Der Stoss ist dann in der Mitte des Gurtbogens anzunehmen.

Den Schlusssteinen gibt man häufig eine solche Höhe, dass sie gegen die anschliessenden Rippen nach unten vortreten; sie erhalten dann meist eine kreisrunde Grundrissform und werden an dem unteren, vortretenden Teile profiliert und auf der Unterfläche durch Ornamente, Schilder und dergleichen mehr verziert. Häufig erhalten sie auch in der Höhen-



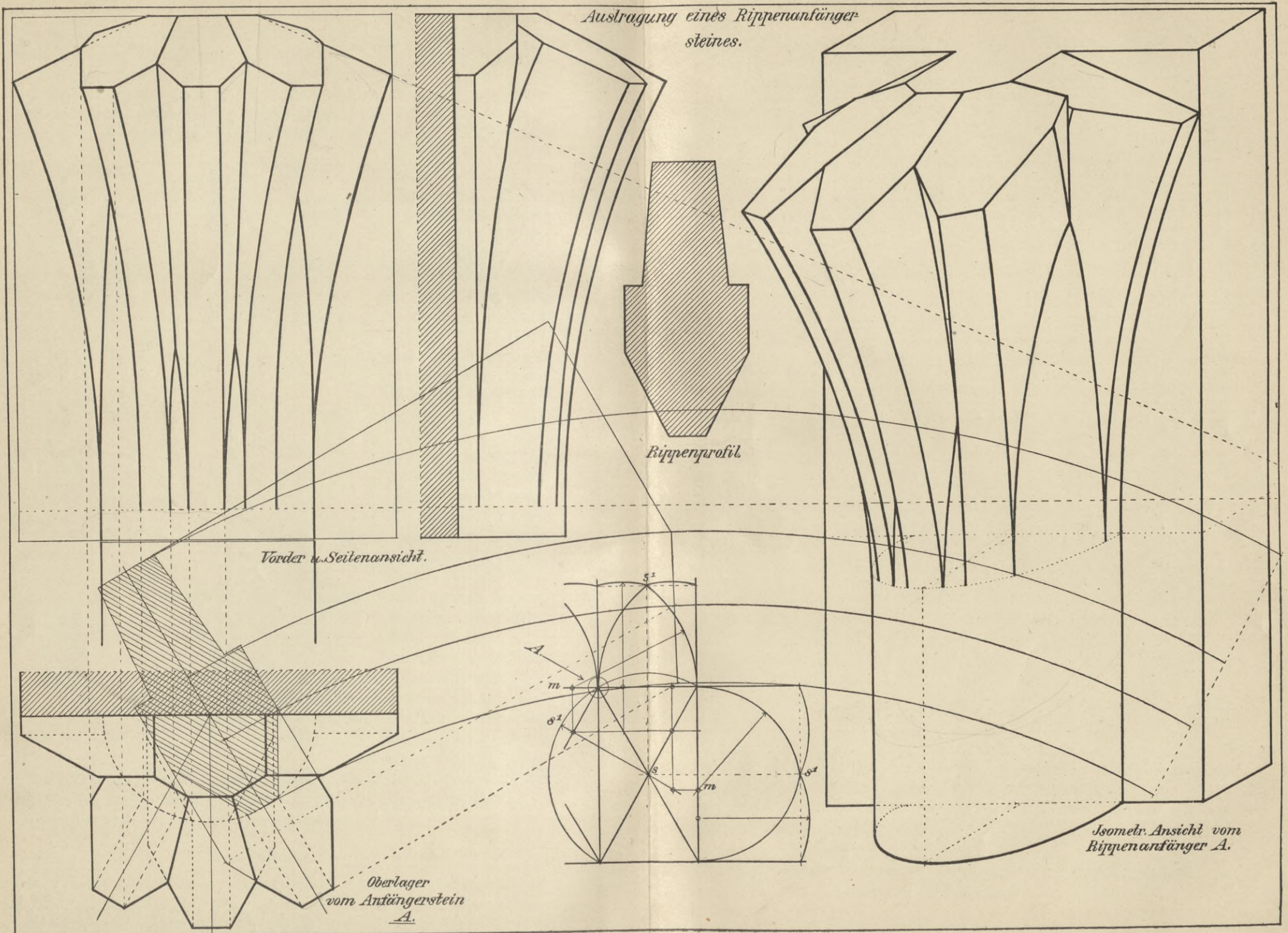
achse eine Durchbohrung, welche zur Durchleitung der Befestigungsstangen von Beleuchtungskörpern dienen kann. Beispiele derartiger Schlusssteine sind durch die Fig. 588 bis 590 und 591 bis 593 veranschaulicht.

### 3. Sterngewölbe.

Zerlegt man die Gewölbekappe eines gotischen Kreuzgewölbes, welches nur Rand- und Gratrippen besitzt, durch Zwischenrippen in kleinere Felder, so entsteht das mehrteilige Kreuzgewölbe, welches auch die Bezeichnungen Sterngewölbe und Netzgewölbe führt, je nachdem die Figuren, welche die Rippen



BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA  
KRAKÓW







Grundriss der Kirche.  
Fig. 1.

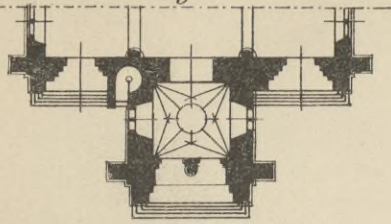
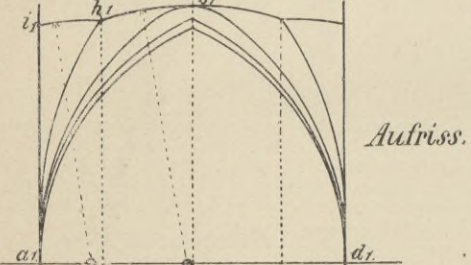


Fig. 2.



Aufriß.

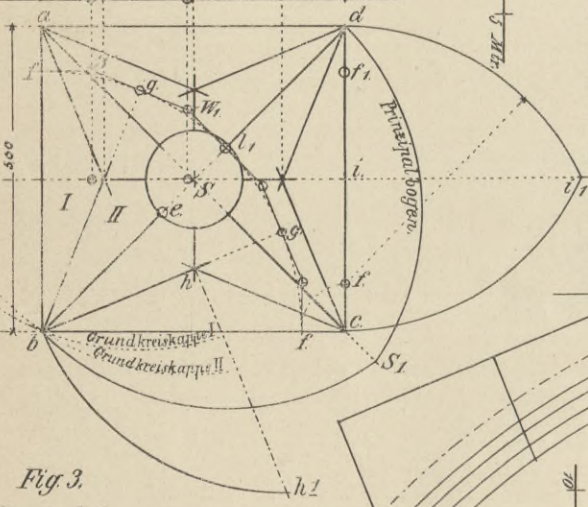


Fig. 3.  
Grundriss.

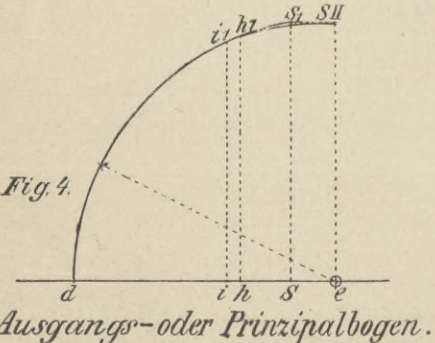


Fig. 4.  
Ausgangs- oder Prinzipalbogen.

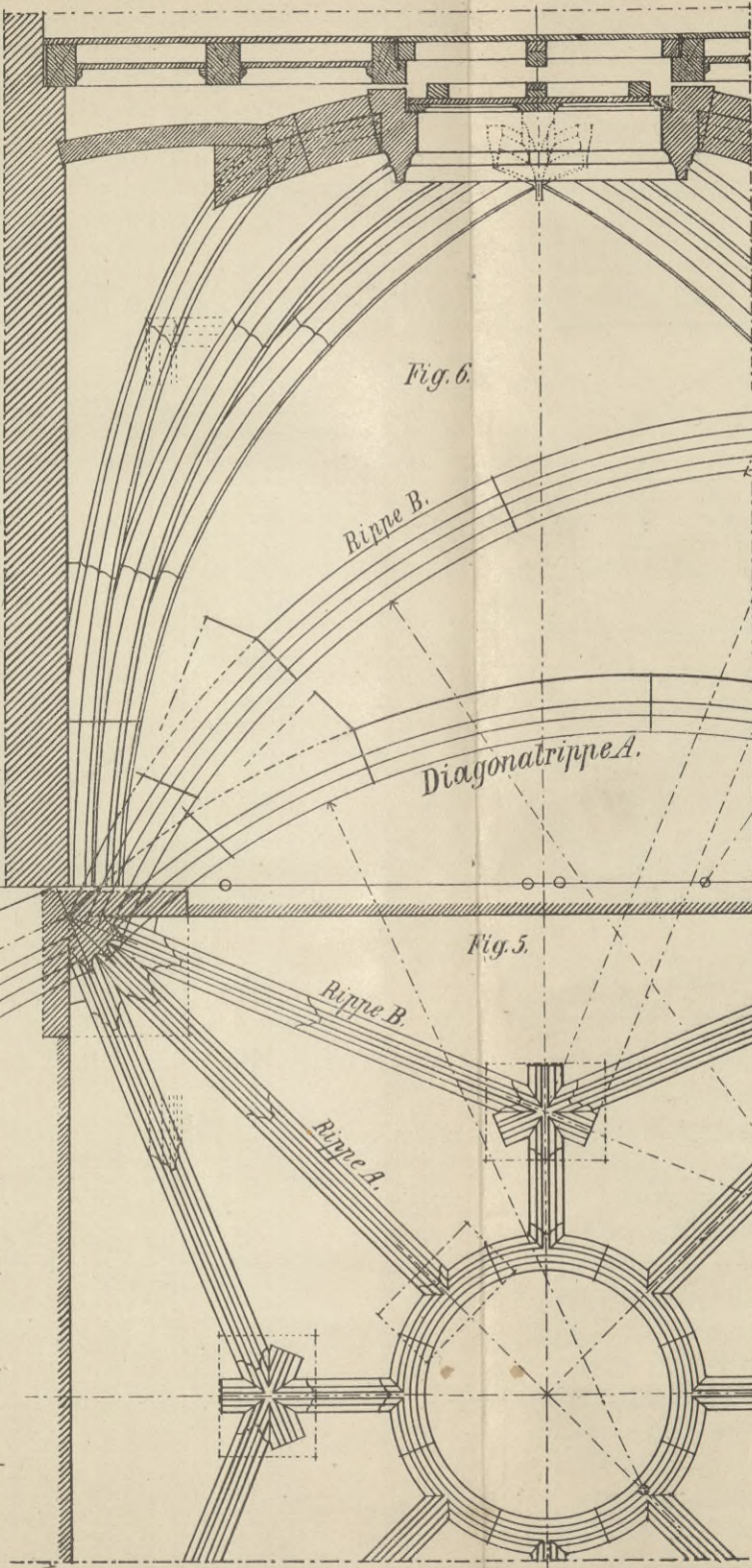
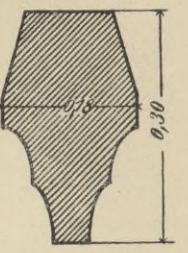


Fig. 6.

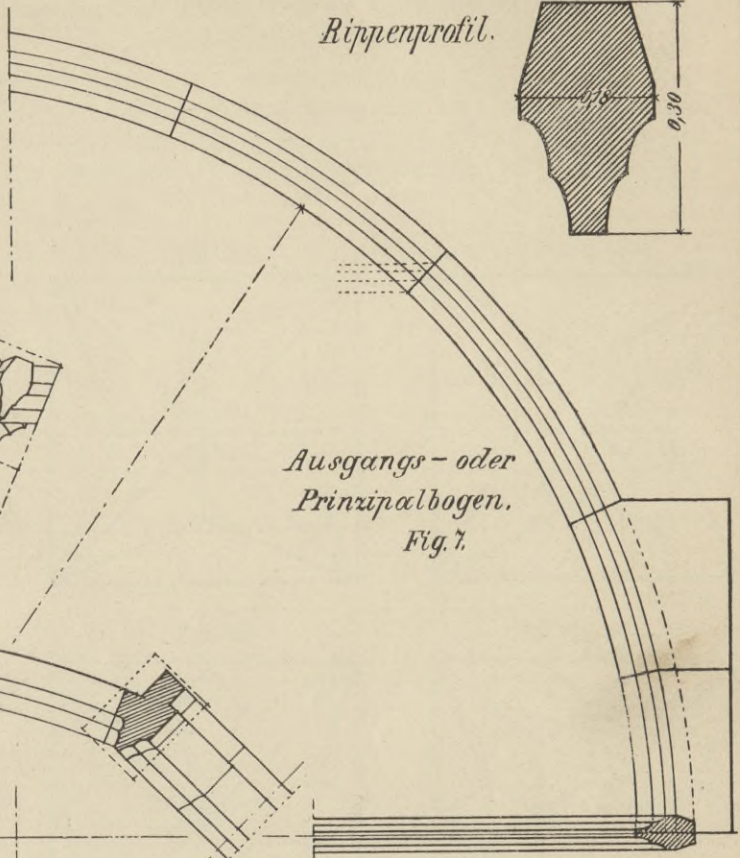
Fig. 5.

Fig. 9.

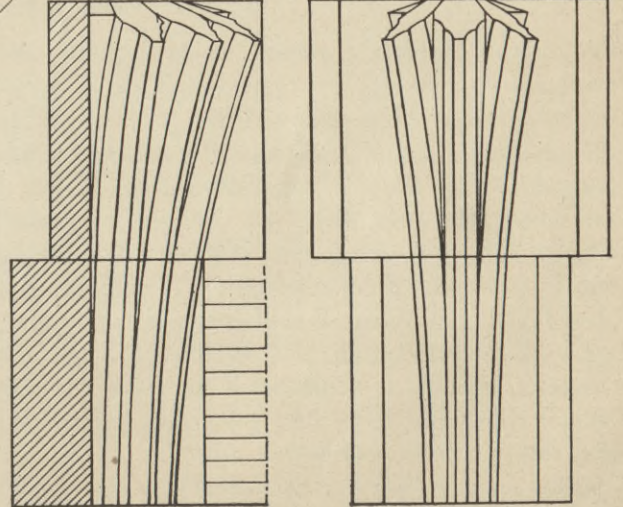
Rippenprofil.



Ausgangs- oder  
Prinzipalbogen.  
Fig. 7.



Gewölbe - Anfänger.  
Fig. 8.





miteinander bilden, die Sternform zeigen oder netzartig verknüpft erscheinen. Einige Beispiele für die Grundrissanordnungen dieser Gewölbe geben die Fig. 594 bis 599. Ebenso verschiedenartig wie die Anordnung der Rippen können auch die zwischen diesen vorhandenen Kappenfelder gestaltet werden. Meist gehören die Leibungen der Kappen Kugelflächen oder kugelförmigen Flächen, seltener Walmflächen, welche mit Stiechkappen oder Schildern durchsetzt sind, an. Die Rippen unterscheiden sich ihrer Stellung und Bedeutung nach in Kreuz- oder Hauptrippen, Scheitelrippen, Schildbogen- oder Wandrippen, Quer- oder Gurtruppen und Nebenrippen.

Fig. 594.

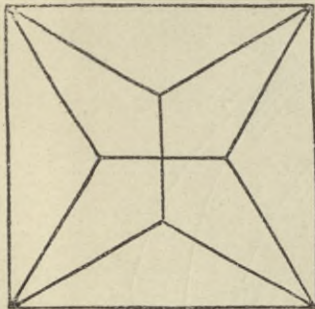


Fig. 595.

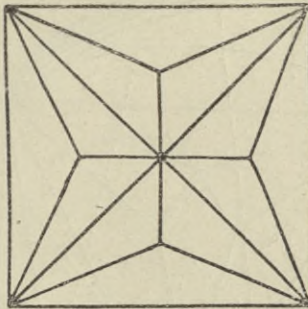


Fig. 596.

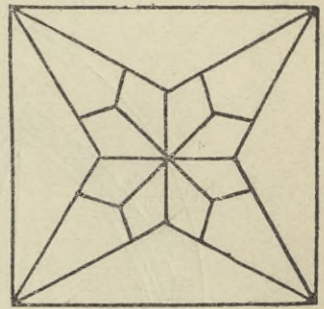


Fig. 597.

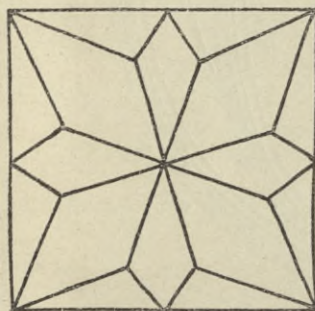


Fig. 598.

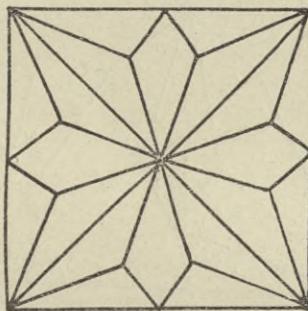
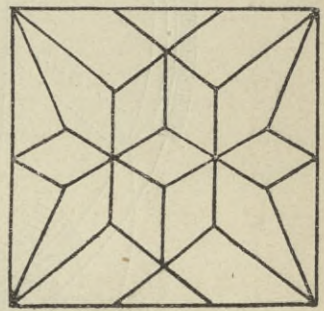


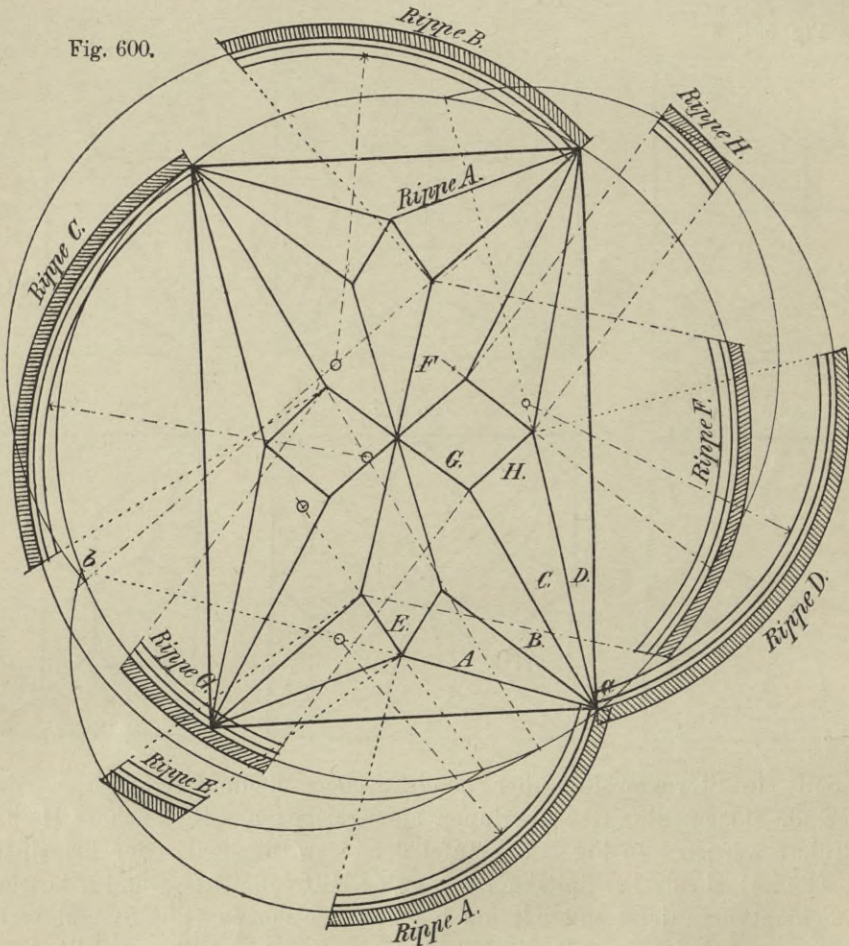
Fig. 599.



Soll ein Sterngewölbe über quadratischem Raume errichtet werden, so können die Bogen aller Gewölberippen als Kreisbogen mit gleichem Halbmesser konstruiert werden. In Fig. 3 auf Tafel 6 ist der Diagonal- oder Prinzipalbogen  $d S_1 b$  (Fig. 4) als flacher Spitzbogen aus den Mittelpunkten  $e$  und  $l_1$  beschrieben.

Schlägt man jetzt mit  $b l_1$  um  $b$  einen Kreisbogen (Fig. 3) und verlängert  $b h$  bis zum Schnitte  $g$  mit diesem Kreisbogen, so erhält man die Form des Rippenbogens  $b h_1$  als Kreisbogenlinie beschrieben um  $g$  mit  $g b$  und ebenso muss  $f$  Mittelpunkt der mit dem Halbmesser  $f d$  verzeichneten Randlinie  $d_1$  sein. Sollen nun die Leibungen der einzelnen Kappenfelder Kugelflächen angehören, so muss der Mittelpunkt  $W$  für die Kappenfläche I in dem Schnitte der Lote von  $g$  gegen  $b g$  und von  $f$  gegen  $a b$  und der Mittelpunkt  $w_1$  für die Kappenfläche II in dem Schnitte der Lote von  $g$  gegen  $b g$  und von  $l_1$  gegen  $b l_1$  liegen. Die Mittelpunkte der Scheitellinien liegen dann im Grundrisse in den Loten von  $W$  und  $W_1$  gegen die durch  $S$  gehende Querachse des Gewölbes und müssen mithin im Aufrisse lotrecht darüber in der Kämpferebene  $a_1 d_1$  liegen (Fig. 2).

Für die Austragung der Gewölberippen ist ebenso, wie dies für das Kreuzgewölbe (Taf. 5) geschah, zunächst das Rippenprofil (Fig. 9) festzulegen und auf Grund desselben die Einzeichnung der Rippe im Grundrisse (Fig. 5) vorzunehmen. Die einzelnen Rippen sind dann wieder in die Grundrissebene umzuklappen und die Fugen zwischen den einzelnen Werkstücken einzuzeichnen. Diesen Fugen kann man eine wagerechte Lage geben, so lange der Winkel, welchen die Wagerechte mit der Bogenlinie bildet, nicht so spitz wird, dass ein Abstossen der Kanten zu befürchten ist (vergl. auch Fig. 8).



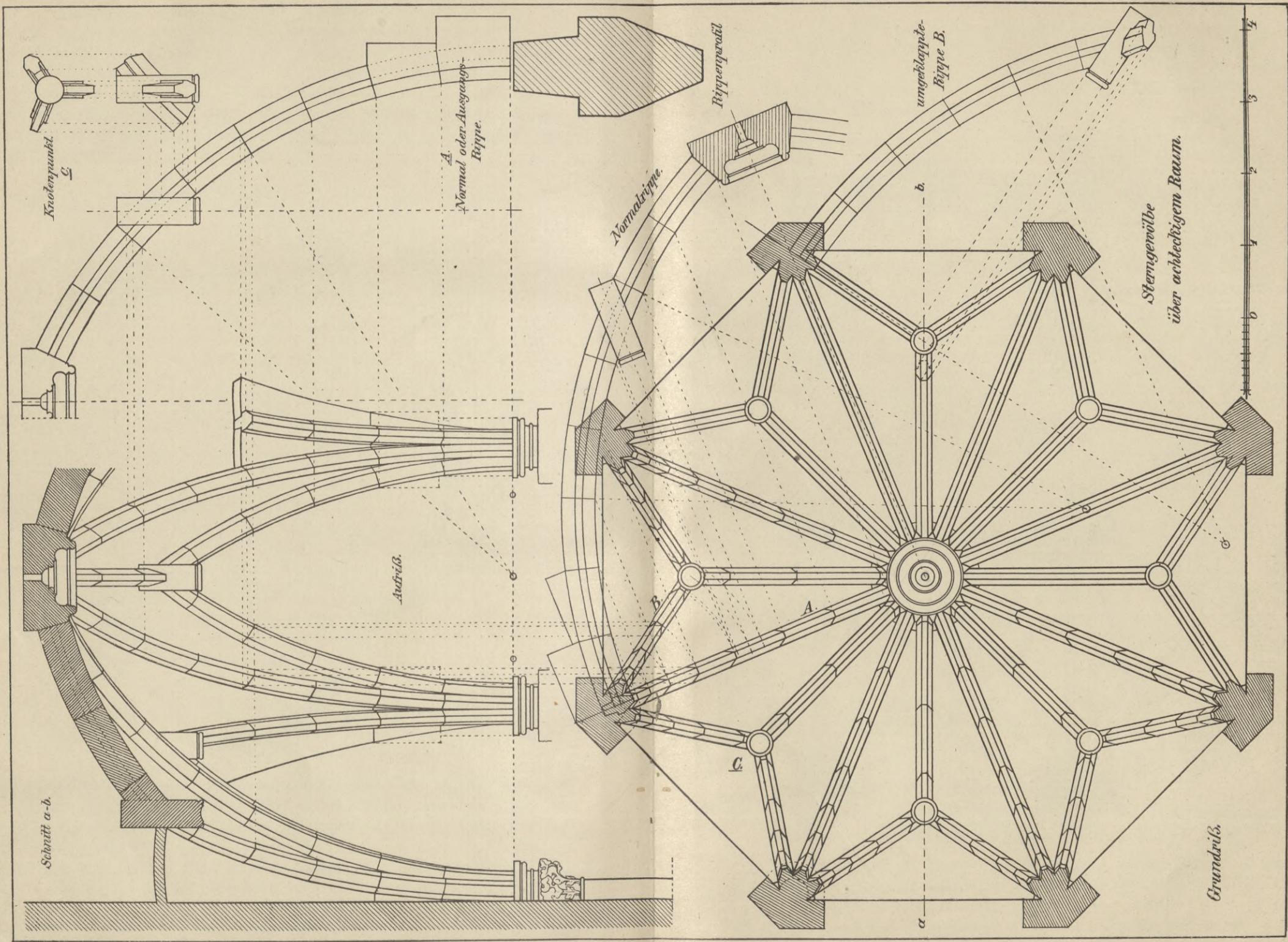
Sobald jedoch die Rippen vollständig frei aus der Wand heraustreten, gibt man den Fugen eine nach dem Mittelpunkte der Bogenlinie gerichtete Lage. Im Aufrisse (Fig. 6) erfolgt die Verzeichnung der Rippen auf gleiche Weise wie dies bei dem Kreuzgewölbe (Taf. 5) erläutert wurde.

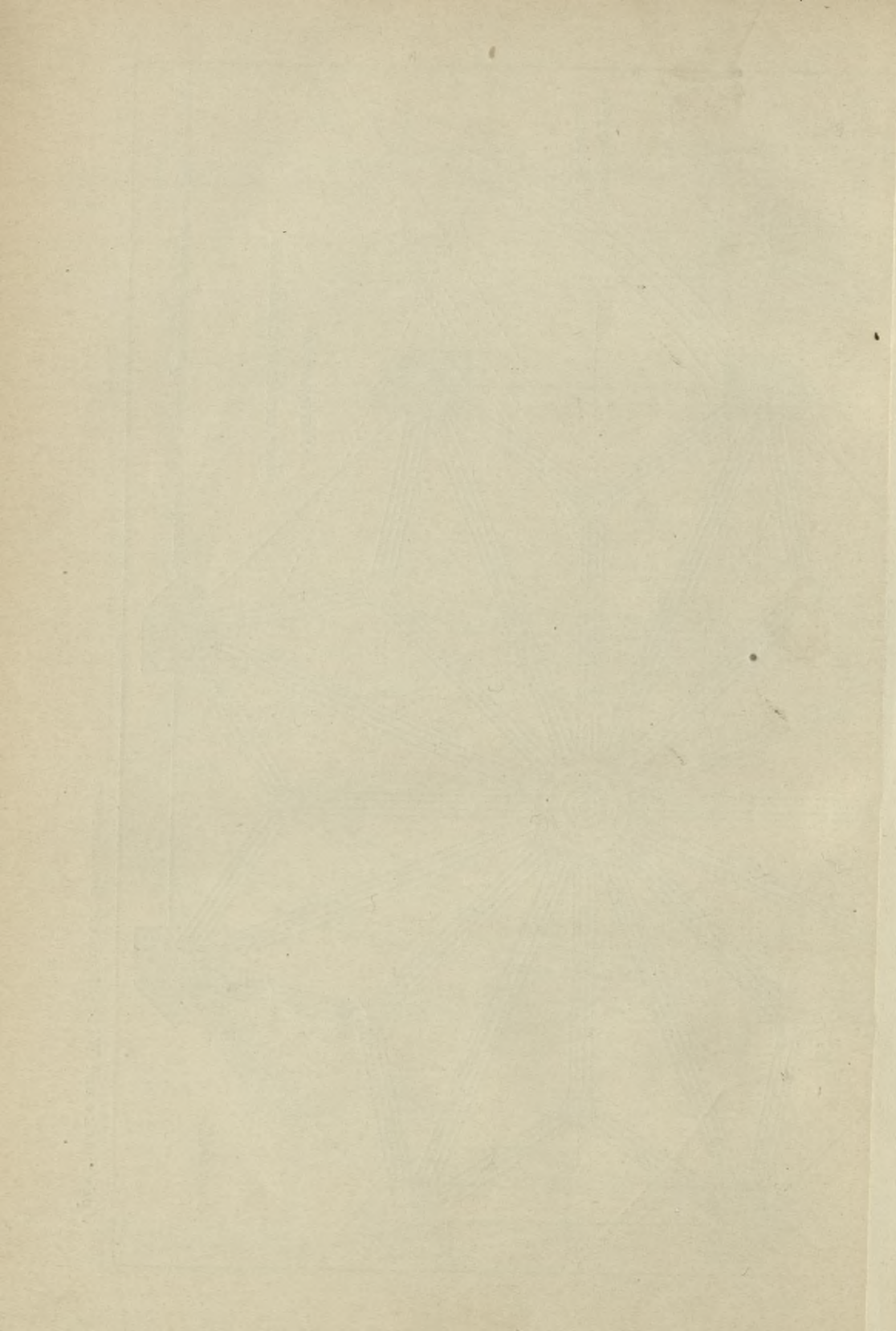
Verzichtet man darauf, dass die Rippenbögen alle mit demselben Radius geschlagen werden, so kann man dieselben so annehmen, dass sie alle auf einer Kugelfläche liegen.

Hat man beispielsweise einen rechteckigen Grundriss (Fig. 600), so nimmt man als grössten Kugelkreis den dem Rechteck umschriebenen Kreis an. Legt

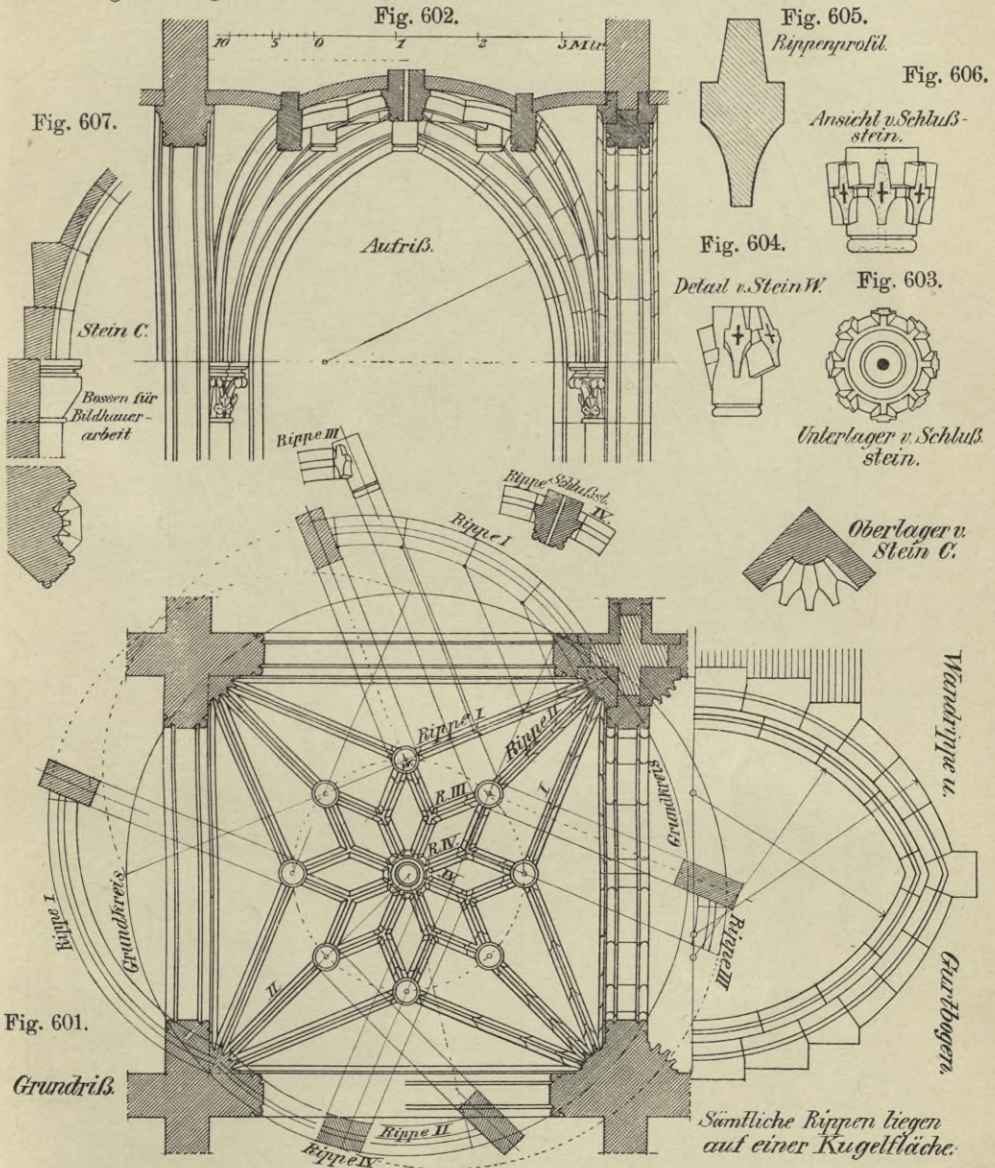








man jetzt eine Schnittebene in Richtung der Rippe A, so wird die Kugelfläche in einem Halbkreise getroffen, dessen Durchmesser  $ab$  ist und es muss also die Rippe der in der Umklappung schraffierte Teil dieses Halbkreises sein. Die Form der anderen Rippen B bis H ergibt sich dann auf gleiche Weise. Die Kappenflächen sind wiederum gebüst und können jede für sich einer Kugelfläche oder einer kugelförmigen Fläche angehören.



An den Stellen, wo die Haupt- und Nebenrippen aufeinandertreffen, werden meist nach unten vortretende Knäufe, an welche kurze Stücke der anschliessenden Rippen angearbeitet sind (Fig. 601, 602 und 604), angeordnet.

Die Austragung der Anfängersteine, der einzelnen Rippen und der Knäufe erfolgt auf gleiche Weise, wie bei den Kreuzgewölben eingehend beschrieben wurde.

Fig. 608.

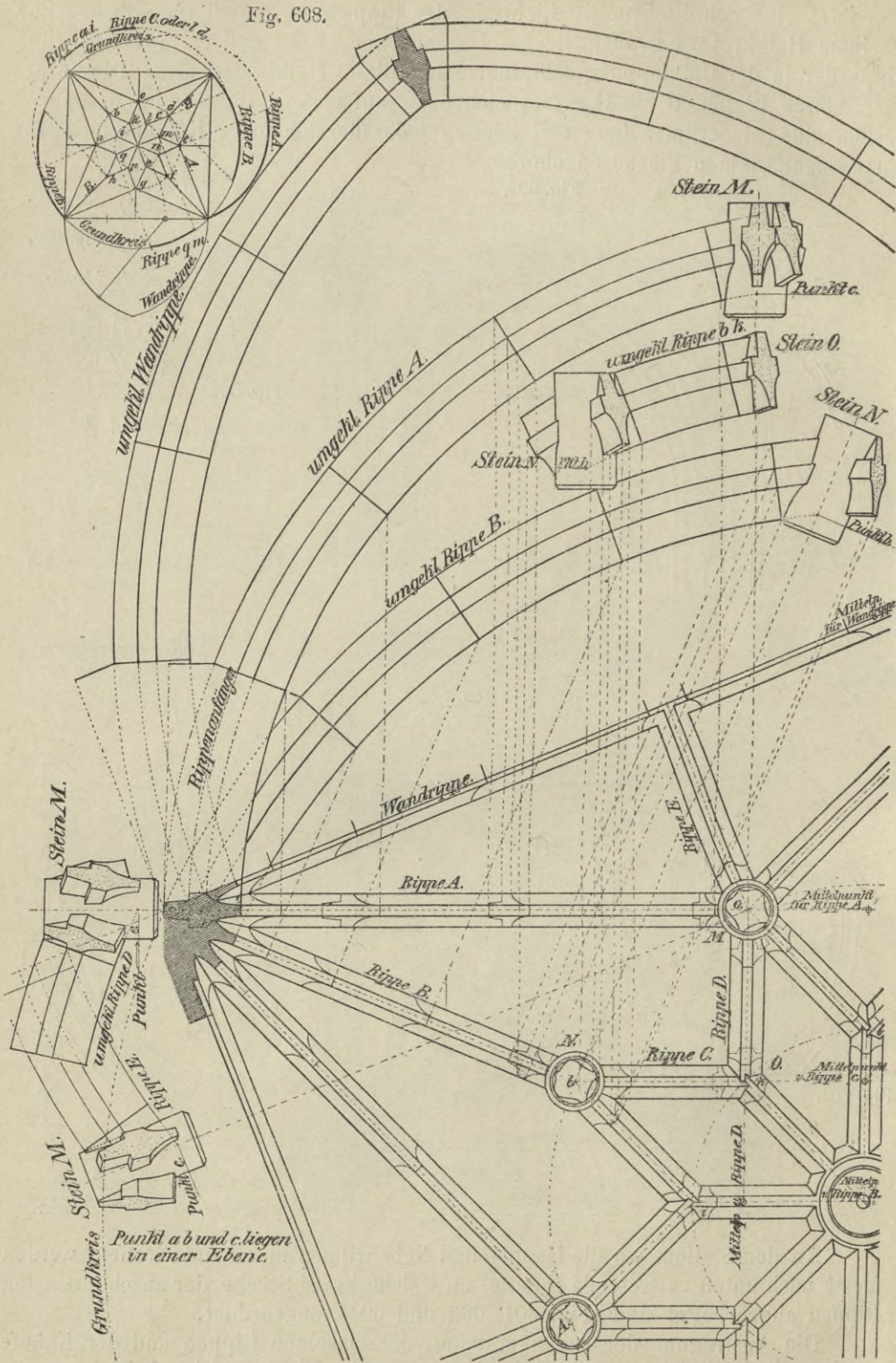
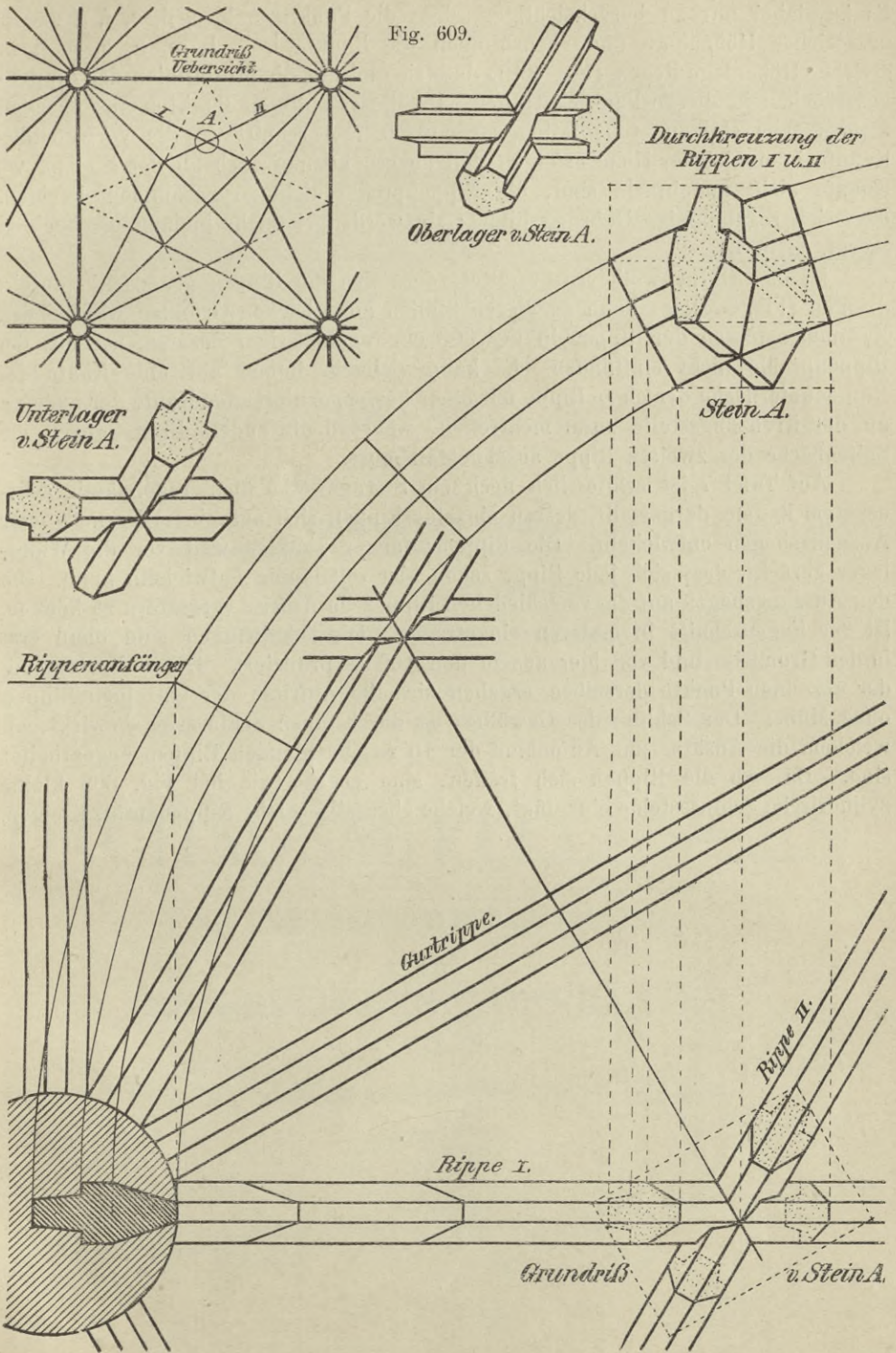


Fig. 609.



Es ist dabei nur zu berücksichtigen, dass die Punkte a, b, c, d, e, f, g und h in gleicher Höhenlage und ebenso auch die Punkte i, k, l, m, n, o, p, q in gleicher Höhenlage liegen (Fig. 608), dass sich mithin die Mittellinien der Rippenunterflächen in diesen Punkten treffen. Da die von diesen Punkten ausgehenden Rippen teils steigen, teils fallen, so muss der Anschnitt an die vortretenden Knäufe in ungleicher Höhe erfolgen und ebenso können auch an den Stellen, wo Knäufe nicht angebracht sind, die Rippenprofile nicht so zusammenschneiden, dass sich regelmässige Gehrung bildet; sie werden vielmehr ineinanderschneiden (vergl. Stein B).

Ist das Sterngewölbe so gestaltet, dass sich die Rippen gegenseitig durchdringen (Fig. 609), so kann an diesen Stellen aus gleichen Gründen wie bei den Zusammenstößen der Rippen in Fig. 608 ein regelmässiger Zusammenschnitt der Rippenprofile nicht stattfinden. Es kann vielmehr immer nur eine Kante der Rippenunterfläche der einen Rippe mit einer korrespondierenden Kante der anderen an der Kreuzungsstelle zusammentreffen, während die andere Kante gegen die Seitenfläche der zweiten Rippe anschneiden muss.

Auf Tafel 7 ist schliesslich noch ein Sterngewölbe über regelmässig achteckigem Raume dargestellt, dessen einzelne Rippen sich aus einem Normal- oder Ausgangsbogen entwickeln. Die Rippenanfänger sind so weit vor die Widerlager gerückt, dass sich jede Rippe schon hier vollständig entwickeln kann. Um den Ausgangsbogen auf die verschiedenen Rippen im Aufriss vergattern zu können, ist der Fugenschnitt in ersteren eingetragen. Die Schnittfugen sind dann erst in den Grundriss und von hier aus in den Aufriss projiziert. Durch Verbindung der einzelnen Punkte derselben ergeben sich die Aufrisse der einzelnen Rippen ohne Mühe. Der Schluss des Gewölbes ist durch einen Schlussring bewirkt, an welchem die Ansätze zur Aufnahme der 16 anschneidenden Rippen angearbeitet sind. Da, wo die Rippen sich treffen, sind ebenso wie bei Fig. 608 kleine zylindrische Schlusssteine eingefügt, welche ebenfalls solche Rippenansätze zeigen.

DIE ANGEWANDTE  
**DARSTELLEND E GEOMETRIE**

UMFASSEND

DIE GRUNDBEGRIFFE DER GEOMETRIE, DAS GEOMETRISCHE ZEICHNEN, DIE  
PROJEKTIONSLEHRE ODER DAS PROJEKTIVE ZEICHNEN, DIE DACHAUSMITTE-  
LUNGEN, SCHRAUBENLINIEN, SCHRAUBENFLÄCHEN UND KRÜMMLINGE, SO-  
WIE DIE SCHIFTUNGEN

---

FÜR DEN SCHULGEBRAUCH UND DIE BAUPRAXIS

BEARBEITET

VON

**ERICH GEYGER**

PROFESSOR AN DER KÖNIGL. BAUGEWERKSCHULE ZU KASSEL

MIT 439 TEXTABBILDUNGEN

GEHEFTET 5 MARK; GEBUNDEN 6 MARK

---

**DACHAUSMITTELUNGEN**

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG

DES

**BÜRGERLICHEN WOHNHAUSES**

---

FÜR DEN SCHULGEBRAUCH UND DIE BAUPRAXIS

BEARBEITET

VON

**A. OPDERBECKE**

DIREKTOR DER ANHALT. BAUSCHULE IN ZERBST

24 TAFELN MIT ERLAUTERND E M TEXT.

GEHEFTET 6 MARK.



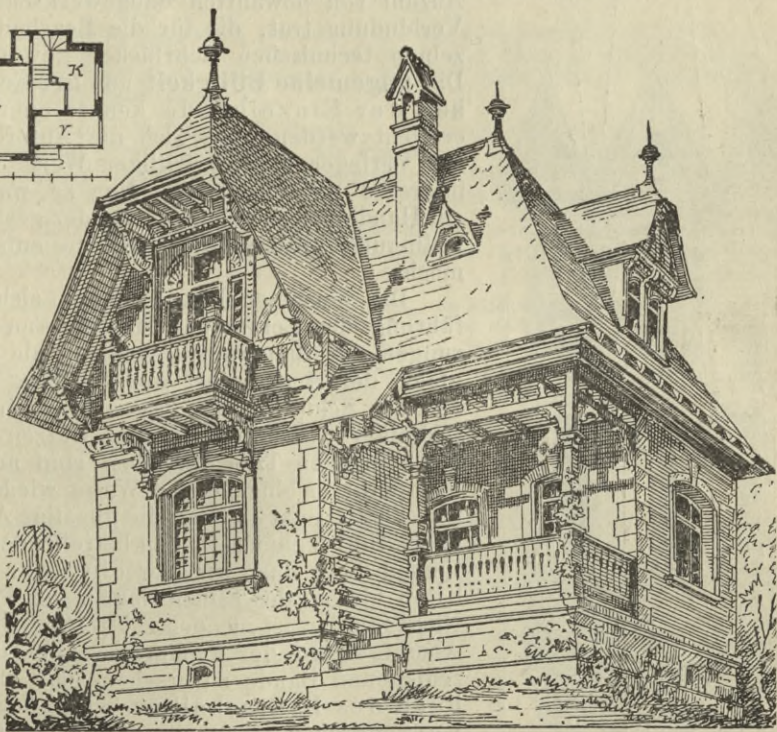
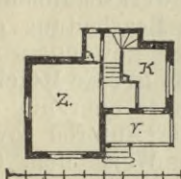
- Opderbecke, A., Der innere Ausbau**, umfassend Türen und Tore, Fenster und Fensterverschlüsse, Wand- und Deckenvertäfelungen, Treppen in Holz, Stein und Eisen. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Zweite bedeutend erweiterte Auflage. Mit 600 Textabbildungen und 7 Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Die Bauformen des Mittelalters in Sandstein.** 36 Blatt in Folio mit Text in Mappe. Zweite Auflage. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Die Bauformenlehre**, umfassend den Backsteinbau und den Werksteinbau für mittelalterliche und Renaissance-Formen. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Zweite vervollständigte Auflage. Mit 537 Textabbildungen und 18 Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Die allgemeine Baukunde**, umfassend die Wasserversorgung, die Beseitigung der Schmutzwässer und Abfallstoffe, die Abortanlagen und Pissoirs, die Feuerungs- und Heizungsanlagen. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 597 Textabbildungen und 6 zum Teil farbigen Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Der Dachdecker und Bauklempler**, umfassend die sämtlichen Arten der Dacheindeckungen mit feuersicheren Stoffen und die Konstruktion und Anordnung der Dachrinnen und Abfallrohre. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 700 Textabbildungen und 16 Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Die Dachschiftungen.** Zum Gebrauche für Baugewerkschüler und ausführende Zimmermeister. Mit 54 Textabbildungen und einer Doppeltafel. Lex.-8. Geh. 75 Pfg.
- Opderbecke, A., Darstellende Geometrie für Hochbau- und Steinmetz-Techniker**, umfassend: Geometrische Projektionen, die Bestimmung der Schnitte von Körpern mit Ebenen und unter sich, das Austragen von Treppenkrümmungen und der Anfängersteine bei Rippengewölben, die Schattenkonstruktionen und die Zentralperspektive. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. 32 Tafeln mit 186 Einzelfiguren und erläuterndem Text. gr. 4. Geh. 6 Mark 75 Pfg.
- Opderbecke, A., Der Maurer**, umfassend die Gebäudemauern, den Schutz der Gebäudemauern und Fussböden gegen Bodenfeuchtigkeit, die Decken, die Konstruktion und das Verankern der Gesimse, die Fussböden, die Putz- u. Fugarbeiten. Für den Schulgebrauch u. die Baupraxis bearbeitet. Mit 712 Textabbild. und 19 Tafeln. Zweite vermehrte Auflage. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Stadt- und Landkirchen** nach Entwürfen und Ausführungszeichnungen hervorragender Architekten zusammengestellt und bearbeitet. 24 Tafeln mit erklärendem Text. gr. 4. Geh. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Das Veranschlagen im Hochbau**, umfassend die Grundsätze für die Entwürfe und Kostenanschläge, die Berechnung der hauptsächlichsten Baustoffe, die Berechnung der Geldkosten der Bauarbeiten und einen Bauentwurf mit Erläuterungsbericht und Kostenanschlag. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 20 Textabbildungen und 22 Doppeltafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Der Zimmermann**, umfassend die Verbindungen der Hölzer untereinander, die Fachwerkwände, Balkenlagen, Dächer einschliesslich der Schiftungen u. die Bagerüste. Für den Schulgebrauch u. die Baupraxis bearbeitet. Mit 732 Textabbild. u. 25 Taf. Zweite vermehrte Aufl. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Opderbecke, A. und Wittenbecher, H., Der Steinmetz**, umfassend die Gewinnung und Bearbeitung natürlicher Bausteine, das Versetzen der Werksteine, die Mauern aus Bruch-, Feld- und bearbeiteten Werksteinen, die Gesimse, Maueröffnungen, Hausgiebel, Erker und Balkone, Treppen und Gewölbe mit Werksteinrippen. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 609 Textabbildungen und 7 Doppeltafeln. Lex. 8. Geh. 5 Mak. Geb. 6 Mark.

DAS HANDBUCH  
DES  
**BAUTECHNIKERS**

EINE ÜBERSICHTLICHE ZUSAMMENFASSUNG DER AN BAUGEWERK-  
SCHULEN GEPFLEGTEN TECHNISCHEN LEHRFÄCHER

UNTER MITWIRKUNG  
VON  
**ERFAHRENEN BAUGEWERKSCHULLEHRERN**

HERAUSGEGEBEN  
VON  
**HANS ISSEL**  
ARCHITEKT UND KGL. BAUGEWERKSCHULLEHRER



FÜNFZEHN BÄNDE, LEX.-8°, MIT ETWA 8000 TEXTABBILDUNGEN UND 200 TAFELN  
PREIS EINES JEDEN BANDES 5 Mk. GEH.; 6 Mk. GEB.



LEIPZIG 1905  
VERLAG VON BERNH. FRIEDR. VOIGT

## Einführung

In unserer reichhaltigen technischen Litteratur vermissen wir noch immer ein umfassendes und dabei brauchbares und billiges Handbuch, das dem Bautechniker bei seinen Studien auf der Schule und zugleich bei seinem Wirken in der Praxis förderlich zur Seite stehen konnte. Ein solches Handbuch muss drei Haupt-Anforderungen erfüllen: Es muss kurz, klar und sachlich geschrieben sein; es muss durch eine möglichst grosse Zahl guter Illustrationen erläutert werden und endlich, es muss handlich im Gebrauche sein.

Diesen Bedingungen suchte die unterzeichnete Verlagshandlung bei der Herausgabe des vorliegenden „Handbuches des Bautechnikers“ in erster Linie gerecht zu werden, indem sie mit einer Anzahl von bewährten Baugewerkschulmännern in Verbindung trat, die für die Bearbeitung der einzelnen technischen Lehrfächer gewonnen wurden. Die **ungemeine Billigkeit** und **grosse Reichhaltigkeit** der Einzelbände konnte aber nur dadurch erreicht werden, dass sich die Autoren sowohl als der Verleger in opferwilliger Weise dem Gesamtinteresse unterordneten. Nur so war es möglich, ein Handbuch zu schaffen, das der gestellten Grundbedingung „billig und gut“ zu entsprechen vermochte.

Die einzelnen Bände lehnen sich in der Vorführung des Lehrstoffes zunächst an die Anforderungen der Baugewerkschule an; sie sind aber zugleich derart erweitert worden, dass sie auch dem aus der Schule in die Praxis hinaustretenden Bautechniker von wirklichem Nutzen sein können. Die einzelnen Titel derselben sind auf der folgenden Seite in eingehender Weise wiedergegeben.

Schon jetzt beweist die günstige Aufnahme, die unser Unternehmen in den betreffenden Kreisen gefunden hat, dass wir hier ein Lehr- und Hilfsbuch bieten, das seinen Namen mit Recht verdient. Nicht minder ist aus den zahlreichen anerkennenden Aeusserungen der Fachpresse über die bisher erschienenen Bände zu ersehen, dass wir im „Handbuch des Bautechnikers“ thatsächlich ein Werk veröffentlichen, das den Bedürfnissen der Schule und den Anforderungen der Praxis in gleicher Weise entspricht.

Leipzig, 1905

Die Verlagsbuchhandlung  
Bernh. Friedr. Voigt



Fig. 271  
aus Band VIII:  
Issel, Der Holzbau

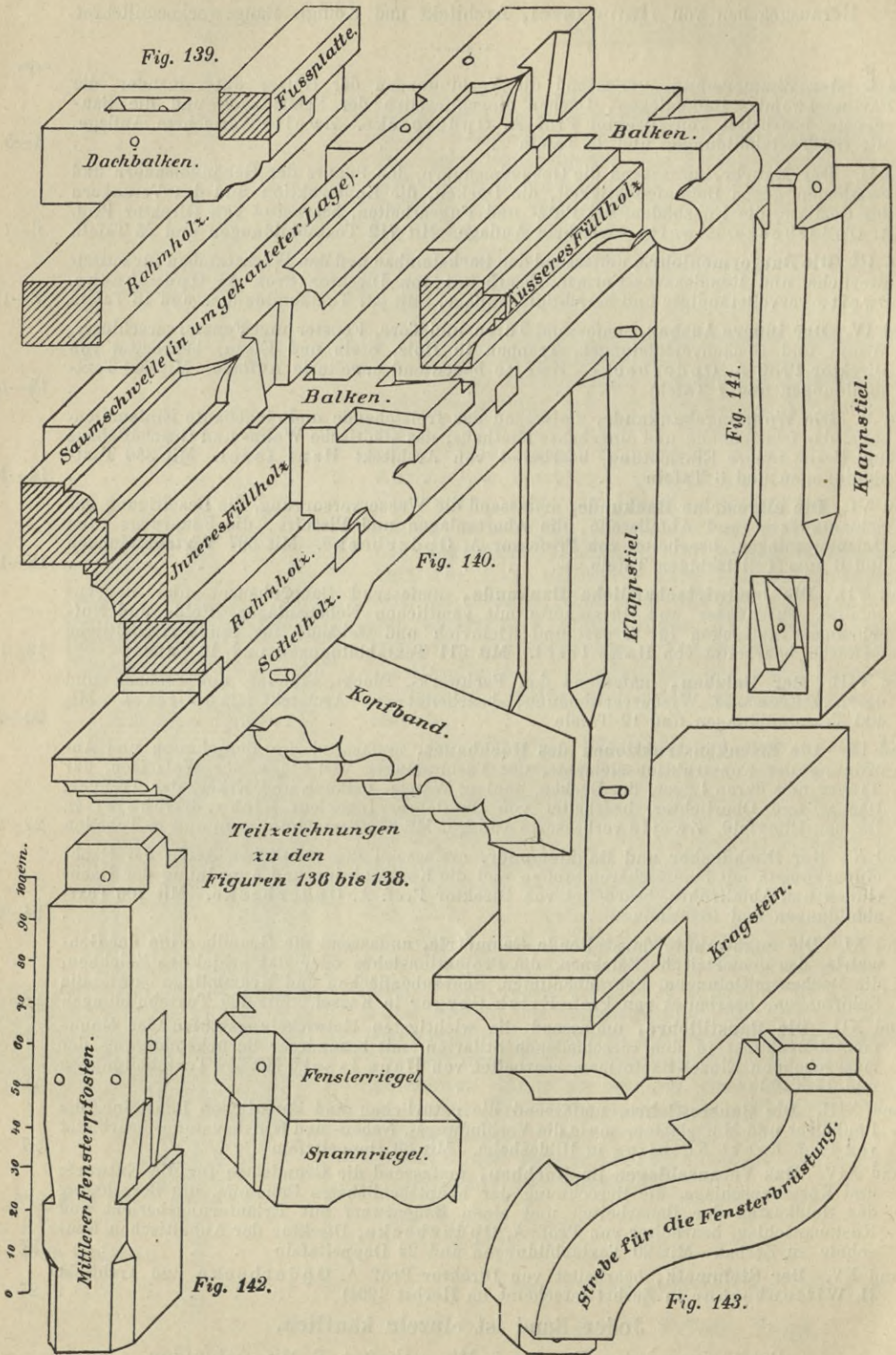
# Das Handbuch des Bautechnikers

Herausgegeben von Hans Issel, Architekt und Königl. Baugewerkschullehrer

	Seite
Band I. <b>Der Zimmermann</b> , umfassend die Verbindungen der Hölzer untereinander, die Fachwerkände, Balkenlagen, Dächer einschliesslich der Schiftungen und die Baugerüste, bearbeitet von Direktor Prof. A. Opderbecke. Zweite vermehrte Auflage. Mit 732 Textabbildungen und 25 Tafeln . . . . .	4—5
Band II. <b>Der Maurer</b> , umfassend die Gebäudemauern, den Schutz der Gebäudemauern und Fussböden gegen Bodenfeuchtigkeit, die Decken, die Konstruktion und das Verankern der Gesimse, die Fussböden, die Putz- und Fugarbeiten, bearbeitet von Direktor Prof. A. Opderbecke. Zweite vermehrte Auflage. Mit 712 Textabbildungen und 23 Tafeln . . . . .	6—7
Band III. <b>Die Bauformenlehre</b> , umfassend den Backsteinbau und den Werksteinbau für mittelalterliche und Renaissance-Formen, bearbeitet von Direktor Prof. A. Opderbecke. Zweite vervollständigte und berichtigte Auflage. Mit 537 Textabbildungen und 18 Tafeln . . . . .	8—11
Band IV. <b>Der innere Ausbau</b> , umfassend Türen und Tore, Fenster und Fensterverschlüsse, Wand- und Deckenvertäfelungen, Treppen in Holz, Stein und Eisen, bearbeitet von Direktor Prof. A. Opderbecke. Zweite bedeutend erweiterte Auflage. Mit 600 Textabbildungen und 7 Tafeln . . . . .	12—13
Band V. <b>Die Wohnungsbaukunde</b> , umfassend das freistehende und eingebaute Einfamilienhaus, das freistehende und eingebaute Miethaus, das städtische Wohn- und Geschäftshaus und deren innere Einrichtung, bearbeitet von Architekt Hans Issel. Mit 330 Textabbildungen und 3 Tafeln . . . . .	14—15
Band VI. <b>Die allgemeine Baukunde</b> , umfassend die Wasserversorgung, die Beseitigung der Schmutzwässer und Abfallstoffe, die Abortanlagen und Pissoirs, die Feuerungs- und Heizungsanlagen, bearbeitet von Professor A. Opderbecke. Mit 597 Textabbildungen und 6 zum Teil farbigen Tafeln . . . . .	16—17
Band VII. <b>Die landwirtschaftliche Baukunde</b> , umfassend Bauernhäuser und Bauerngehöfte, Gutshäuser und Gutsgehöfte mit sämtlichen Nebenanlagen, Feld- und Hofscheunen, Stallungen für Gross- und Kleinvieh und Gebäude für landwirtschaftliche Gewerbe, bearbeitet von Hans Issel. Mit 611 Textabbildungen und 19 Tafeln . . . . .	18—19
Band VIII. <b>Der Holzbau</b> , umfassend den Fachwerk-, Block-, Ständer- und Stabbau und deren zeitgemässe Wiederverwendung, bearbeitet von Architekt Hans Issel. Mit 400 Textabbildungen und 12 Tafeln . . . . .	20—21
Band IX. <b>Die Eisenkonstruktionen des Hochbaues</b> , umfassend die Berechnung und Anordnung der Konstruktionselemente, der Verbindungen und Stösse der Walzeisen, der Träger und deren Lager, der Decken, Säulen, Wände, Balkone und Erker, der Treppen, Dächer und Oberlichter, bearbeitet von Oberlehrer Ingenieur Richard Schöler in Barmen-Elberfeld. Zweite verbesserte Auflage. Mit 833 Textabbildungen und 18 Tabellen . . . . .	22—23
Band X. <b>Der Dachdecker und Bauklempner</b> , umfassend die sämtlichen Arten der Dachdeckungen mit feuersicheren Stoffen und die Konstruktion und Anordnung der Dachrinnen und Abfallrohre, bearbeitet von Direktor Prof. A. Opderbecke. Mit 700 Textabbildungen und 16 Tafeln . . . . .	24—25
Band XI. <b>Die angewandte darstellende Geometrie</b> , umfassend die Grundbegriffe der Geometrie, das geometrische Zeichnen, die Projektionslehre oder das projektive Zeichnen, die Dachausmittlungen, Schraubenlinien, Schraubenflächen und Krümmlinge sowie die Schiftungen, bearbeitet von Prof. Erich Geyger in Kassel. Mit 439 Textabbildungen . . . . .	26
Band XII. <b>Die Baustillehre</b> , umfassend die wichtigsten Entwicklungsstufen der Monumental-Baukunst in den verschiedenen Stilarten, mit besonderer Berücksichtigung der massgebenden Einzel-Bauformen, bearbeitet von Hans Issel. Mit 454 Textabbildungen und 17 Tafeln . . . . .	26
Band XIII. <b>Die Baustofflehre</b> , umfassend die natürlichen und künstlichen Bausteine, die Bauhölzer und Mörtelarten, sowie die Verbindungs-, Neben- und Hilfsbaustoffe, bearbeitet von Prof. Ernst Nöthling in Hildesheim. Mit 30 Doppeltafeln . . . . .	27
Band XIV. <b>Das Veranschlagen im Hochbau</b> , umfassend die Grundsätze für die Entwürfe und Kostenanschläge, die Berechnung der hauptsächlichsten Baustoffe, die Berechnung der Geldkosten der Bauarbeiten und einen Bauentwurf mit Erläuterungsbericht und Kostenanschlag, bearbeitet von Prof. A. Opderbecke, Direktor der Anhaltischen Bau-schule zu Zerbst. Mit 20 Textabbildungen und 22 Doppeltafeln . . . . .	27
Band XV. <b>Der Steinmetz</b> , bearbeitet von Direktor Prof. A. Opderbecke und Architekt H. Wittenbecher in Zerbst (erscheint im Herbst 1904) . . . . .	27

Jeder Band ist einzeln käuflich.

Preis eines jeden Bandes 5 Mk. geheftet, 6 Mk. gebunden.



**Direktor A. Opderbecke, Der Zimmermann,**

umfassend die Verbindungen der Hölzer untereinander, die Fachwerkwände, Balkenlagen, Dächer einschliesslich der Schiftungen und die Bangerüste.

Zweite vermehrte Auflage. Mit 732 Textabbildungen und 25 Tafeln.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
<b>Vorwort</b> . . . . .	v—vi
<b>A. Allgemeines</b> . . . . .	1—8
Zimmerplatz, Werkstätte, Schnürboden. — Werkzeuge, Maschinen, Rüstzeug. — Die vom Zimmermann benutzten Hölzer. — Schwere des Holzes. — Schwinden des Holzes. — Festigkeit des Holzes. — Tragfähigkeit des Holzes. — Härte des Holzes. — Fällen des Holzes. — Fehler und Krankheiten des Holzes. — Vorsichtsmassregeln gegen die Entstehung des Hausschwammes. — Vertilgung des Hausschwammes. — Vorbeugungsmittel gegen das Faulen. — Zurichtung des Bauholzes.	
<b>B. Die Verbindung der Hölzer untereinander</b> . . . . .	9—23
Die Verlängerung der Hölzer. — Die Verknüpfungen der Hölzer. — Die Verstärkung der Hölzer.	
<b>C. Fachwerkwände</b> . . . . .	23—44
Die Hölzer des Wandgerüsts. — Vortretende Balkenköpfe. — Ausmauerung der Wandfache. — Fachwände für stark belastete Gebäude. — Hängewände. — Die Verbindungen der Hängewerkshölzer. — Sprengwerke.	
<b>D. Balkenlagen</b> . . . . .	44—77
Benennung der Gebälke. — Benennung der Hölzer einer Balkenlage. — Mauerlatten. — Schutz der Balkenköpfe gegen Faulen. — Das Zeichnen der Balkenlagen. — Befestigung der Holzbalken zwischen Eisenträgern. — Balkenlagen in Speichern. — Verankerungen. — Zwischendecken. — Verkleidung der Deckenunterfläche. — Holzfussböden.	
<b>E. Dächer einschliesslich Schiften</b> . . . . .	78—232
Allgemeines, Dachformen. — Satteldächer ohne Kniestock. — Dächer ohne Dachstuhl. — Satteldächer mit Dachstuhl. — Dächer mit Kehlbalkenlage. — Dächer ohne Kehlbalkenlage. — Satteldächer mit Kniestock. — Satteldächer ohne Balkenlage. — Dächer mit Stützen zwischen den Aussenwänden. — Dächer ohne Stützen zwischen den Aussenwänden. — Bohlendächer. — Sheddächer. — Mansardendächer. — Pultdächer. — Walmdächer. — Schiften. — Das Schiften auf dem Lehrgespärre. — Das Schiften auf dem Werksatze. — Das Schiften auf dem Gratsparren. — Regeln für das Zeichnen der Walmdächer. — Binderstellung bei Walmdächern mit Kniestock. — Zelt- und Turmdächer. — Zeltdach über einem Treppen Hause. — Zeltdach über einem Zirkus. — Zeltdach über regelmässigem Achteck. — Zeltdach über halbem Achteck. — Mollersche Regeln für Turmkonstruktionen. — Mollerscher Turmhelm. — Rhombenhabendach. — Turm der Kirche zu Geithe. — Achtseitiger Turmhelm über einem Treppen Hause. — Kuppeldächer. — Geschweifte Dächer.	
<b>F. Bangerüste</b> . . . . .	232—251
Stangengerüste. — Rüst- oder Spiessbäume. — Streichstangen. — Gerüstbinder. — Netzriegel. — Rüstbretter. — Bauzäune. — Abgebundene Gerüste. — Schiebebühnen. — Leitergerüste.	

Fig. 411.

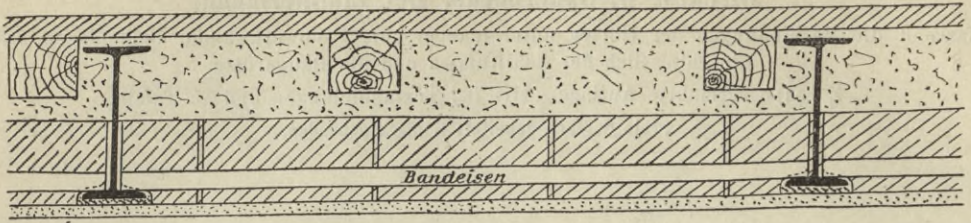


Fig. 558.

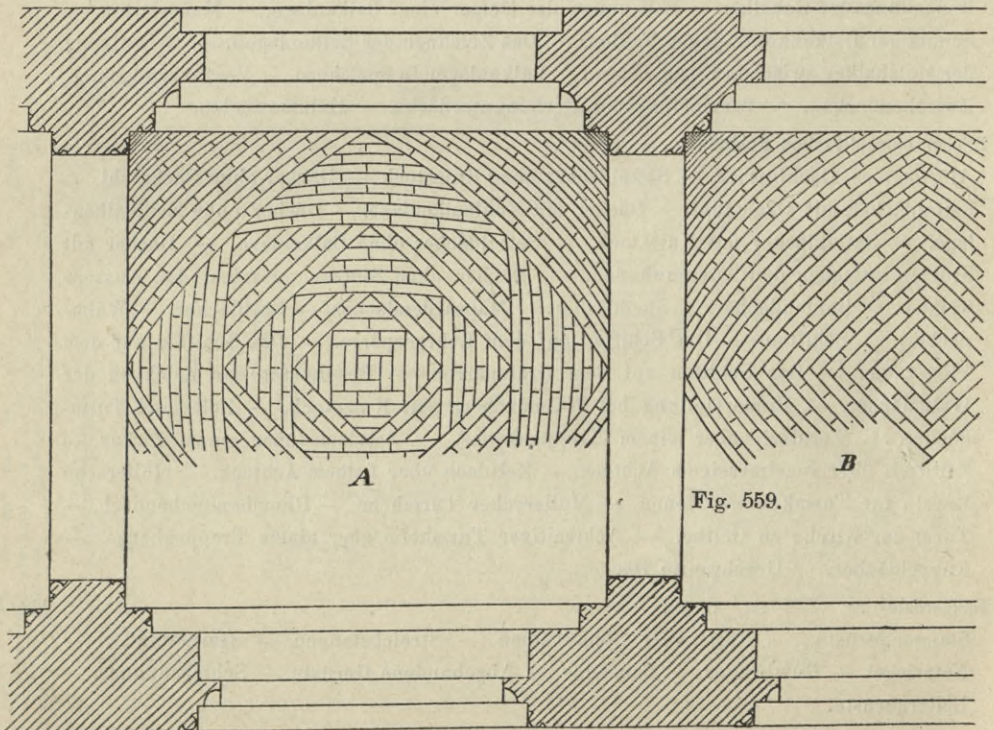
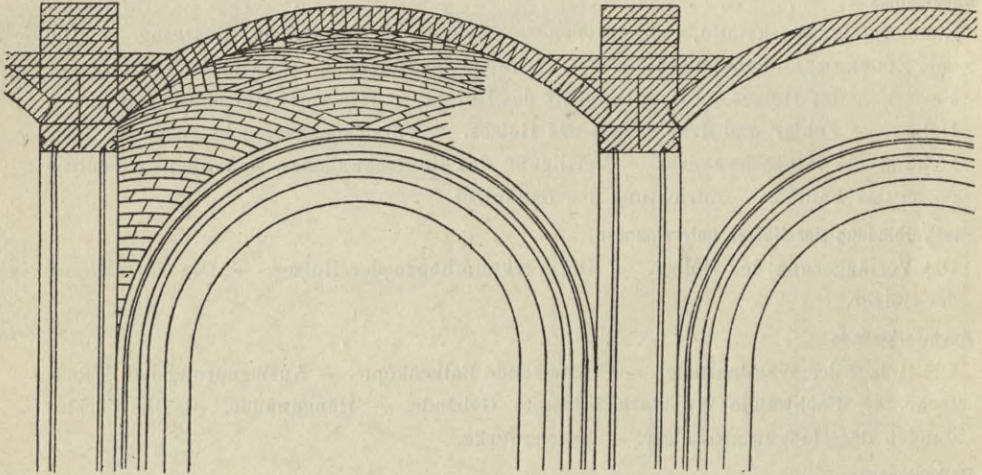


Fig. 559.

**Direktor A. Opderbecke, Der Maurer,**

umfassend die Gebäudemauern, den Schutz der Gebäudemauern und Fussböden gegen Bodenfeuchtigkeit, die Decken, die Konstruktion und das Verankern der Gesimse, die Fussböden, die Putz- und Fugarbeiten.

Zweite vermehrte Auflage. Mit 712 Textabbildungen und 23 Tafeln.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
Vorwort . . . . .	VII—VIII
Allgemeines . . . . .	3—129
<b>A. Gebäudemauern</b> . . . . .	<b>3</b>
Bezeichnung der Mauern nach ihrer Lage . . . . .	3
Unterscheidung der Mauern nach Baustoffen . . . . .	4
1. Mauern aus Ziegelsteinen . . . . .	4—71
Läuferverband . . . . .	7
Binderverband, Blockverband, Endverband . . . . .	7
Kreuzverband . . . . .	10
Holländischer, polnischer, Stromverband . . . . .	11
Verblendmauerwerk . . . . .	12
Eckverbände . . . . .	15
Einbindende Mauern. — Sich kreuzende Mauern. — Pfeilervorlagen. — Freistehende Pfeiler. — Schornsteinverbände. — Luft- oder Isolierschichten. — Maueröffnungen. — Mauerbögen. — Bogen- und Widerlagerstärke. — Ueberdeckung der Öffnungen mit Eisenbalken. — Untere Begrenzung der Maueröffnungen . . . . .	16—70
2. Mauern aus natürlichen Steinen . . . . .	72—95
Mauern aus unbearbeiteten Bruchsteinen. — Mauern aus bearbeiteten Steinen. — Ueberdeckung der Öffnungen. — Fenstersohlbänke.	
3. Mauern aus Stampf- oder Gussmassen . . . . .	109—121
Erdstampfbau. — Kalksand-Stampfbau. — Betonbau.	
4. Leichte Mauern aus verschiedenen Baustoffen . . . . .	121—129
Rabitzwände. — Brucknersche Gipsplattenwände. — Stoltes Stegzementdielenwände. — Monierwände. — Magnesitwände.	
<b>B. Schutz der Gebäudemauern und Fussböden gegen Bodenfeuchtigkeit</b> . . . . .	<b>130—143</b>
a) Der Grundwasserspiegel bleibt dauernd unter der Sohle der Fundamentmauern . . . . .	130
b) Der Grundwasserspiegel befindet sich über der Kellersohle . . . . .	138
c) Schutz der Holzfussböden in Kellerräumen gegen Bodenfeuchtigkeit . . . . .	141
<b>C. Decken</b> . . . . .	<b>144—264</b>
1. Eiserne Balkendecken mit Ausfüllung der Deckenfelder durch Steine oder Mörtelkörper . . . . .	144—162
Kleinesche Decke. — Schürmannsche Decke. — Förstersche Decke. — Horizontaldecke. — Betondecken. — Koenensche Voutendecke. — Terrast. — Stoltesche Decken.	
2. Gewölbe . . . . .	163—264
Tonnengewölbe. — Preussische Kappengewölbe. — Klostergewölbe. — Mulden- gewölbe. — Spiegelgewölbe. — Kuppelgewölbe. — Hänge- oder Stutzkuppeln. — Elliptische Gewölbe. — Böhmische Kappengewölbe. — Kreuzgewölbe. — Stern- oder Netzgewölbe. — Fächer- oder Trichtergewölbe.	
<b>D. Die Konstruktion und das Verankern weit ausladender Gesimse</b> . . . . .	<b>264—270</b>
<b>E. Fussböden</b> . . . . .	<b>270—273</b>
1. Fussböden aus natürlichen Steinen . . . . .	273—277
Pflasterungen. — Plattenbeläge. — Mosaik- und Terrazzo-Fussböden.	
2. Fussböden aus künstlichen Steinen . . . . .	277—279
Ziegelsteinpflaster. — Thonplatten. — Zementfliesen. — Kunststein- und Terrazzo- Fliesen.	
3. Estrich-Fussböden . . . . .	279—283
Lehmestrich. — Gipsestrich. — Kalkestrich. — Zementestrich. — Asphaltestrich.	
<b>F. Putz- und Fugarbeiten</b> . . . . .	<b>283—296</b>
Vorbereitung des Holzwerkes zur Aufnahme von Putz. — Rapputz, Gestippter Putz, Rieselputz, Ordinärer Putz, Spritzputz, feiner oder glatter Putz, Stuckputz. — Ausbesserungen am Putz. — Das Fugen.	



Fig. 62.

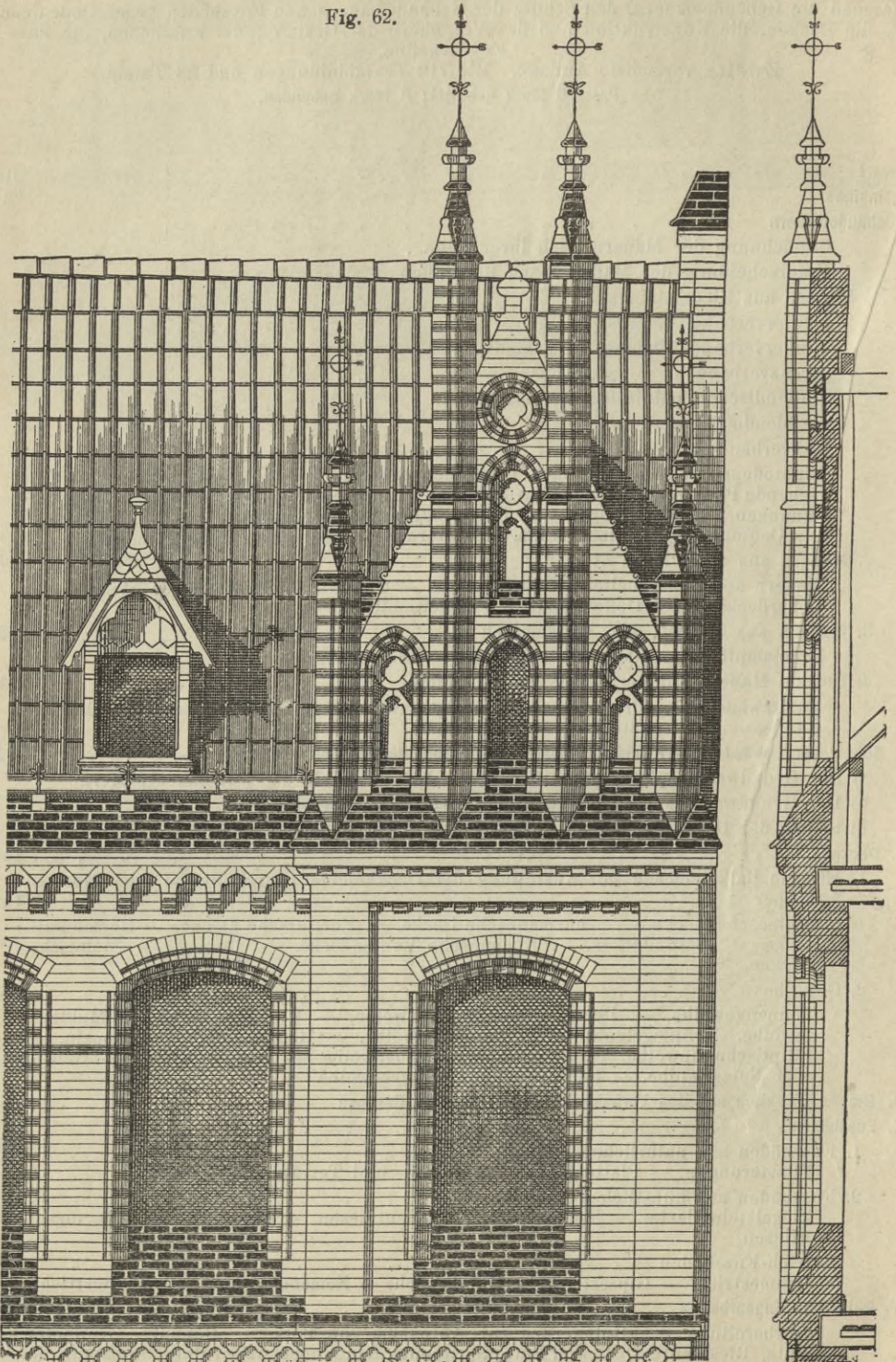


Fig. 266.

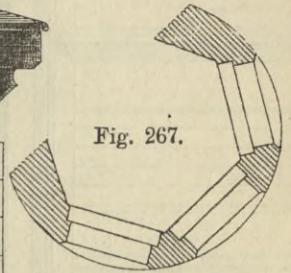
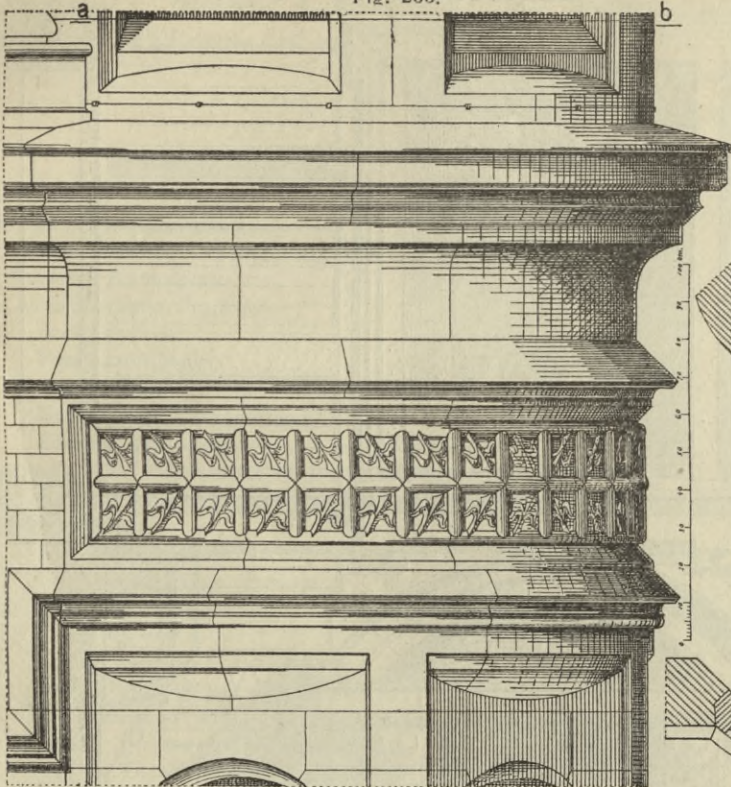


Fig. 268.

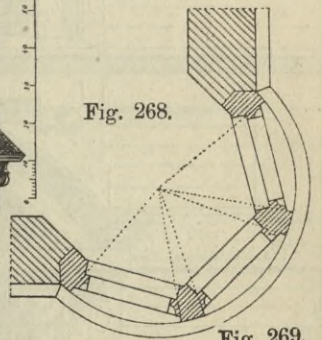


Fig. 269.

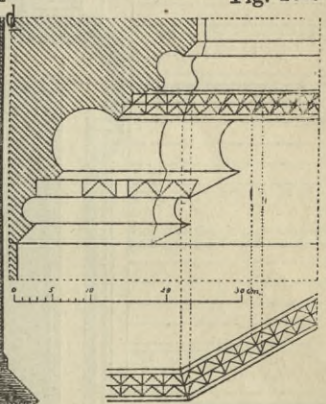
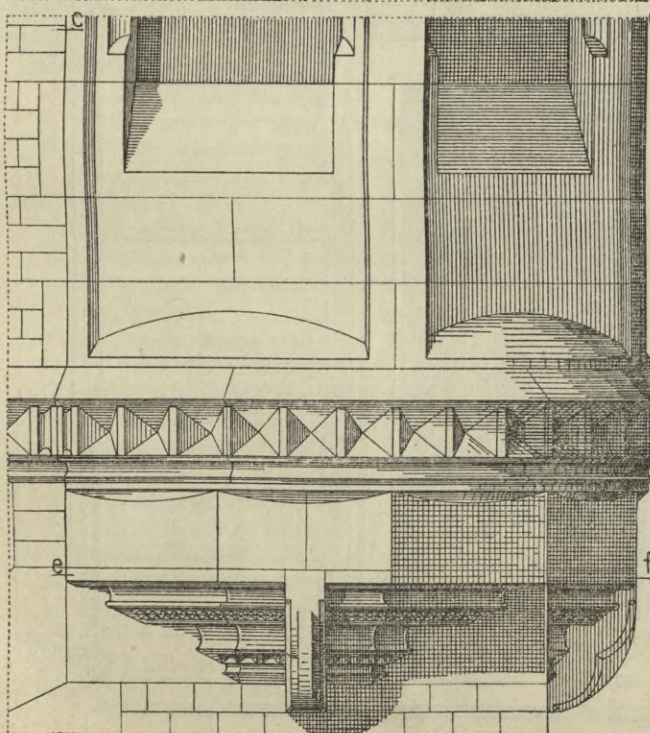
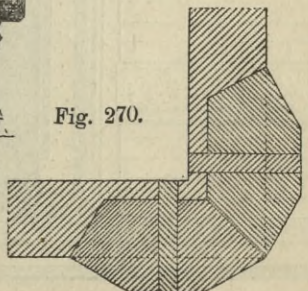
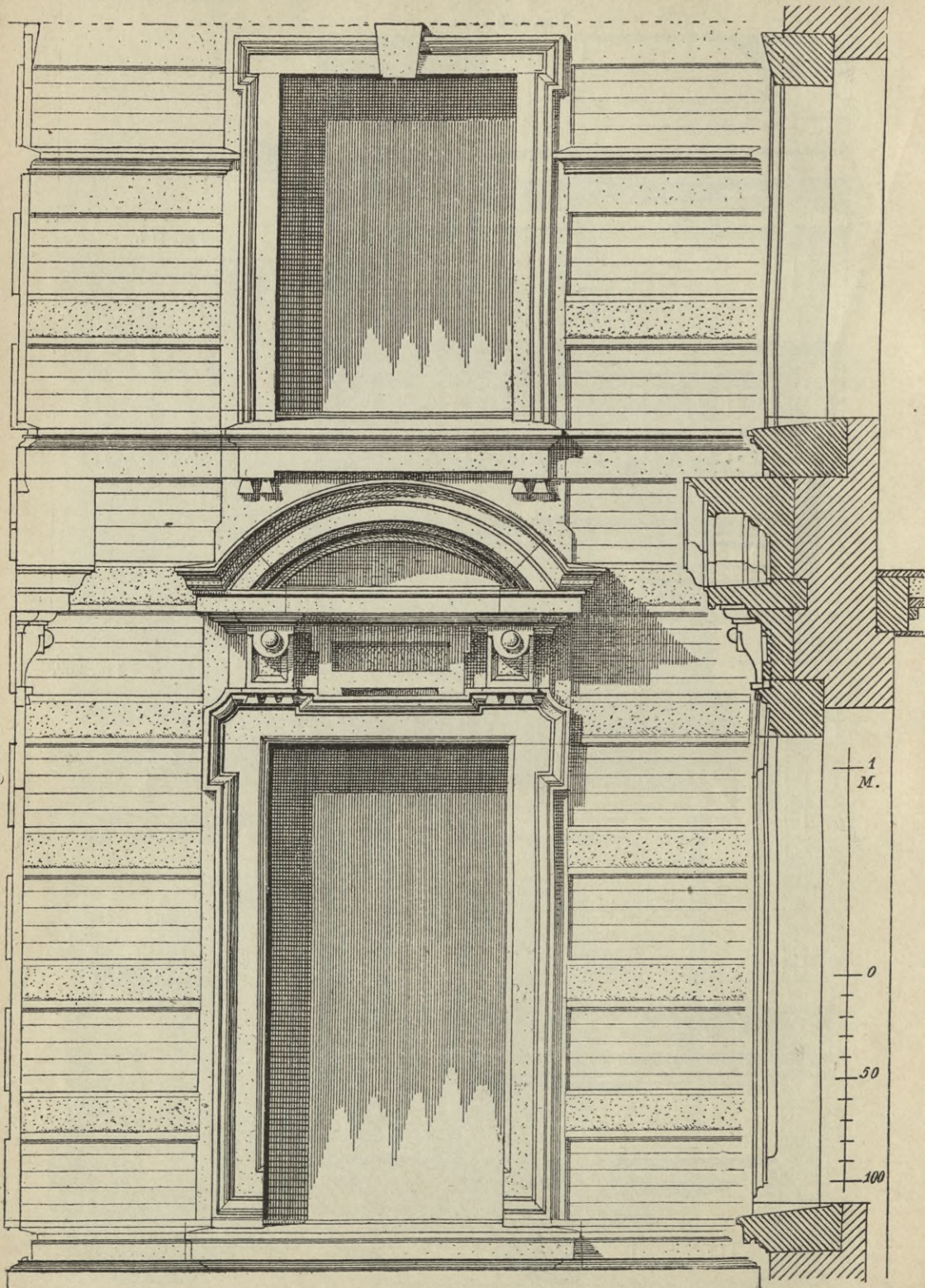


Fig. 270.





**Direktor A. Opperbecke, Die Bauformenlehre,**

umfassend den Backsteinbau und den Werksteinbau für mittelalterliche und Renaissance-Formen.

Zweite vervollständigte und berichtigte Auflage. Mit 537 Abbildungen und 18 Tafeln.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
Vorwort . . . . .	v
<b>I. Abschnitt. Der Backsteinbau</b> . . . . .	<b>1</b>
Entwicklung des Backsteinbaues . . . . .	1—6
1. Normale Formsteine . . . . .	7
2. Aussernormale Formsteine . . . . .	9
Sockelgesimse . . . . .	9
Fenstersohlbänke . . . . .	10
Gurtgesimse . . . . .	11
Haupt- oder Traufgesimse . . . . .	15
Fenster, Hauseingänge und Giebelbildungen . . . . .	19—64
<b>II. Abschnitt. Der Werksteinbau für mittelalterliche Formen</b> . . . . .	<b>65</b>
Entwicklung des mittelalterlichen Werksteinbaues . . . . .	65—67
Die Gesimse . . . . .	67
Die Sockelgesimse. — Die Gurtgesimse. — Die Hauptgesimse. — Die Fenster. —	
Die Hauseingänge (Portale). — Giebelbildungen . . . . .	69—132
<b>III. Abschnitt. Der Werksteinbau in Renaissanceformen</b> . . . . .	<b>133</b>
1. Allgemeines . . . . .	133
a) Das Werksteinmaterial . . . . .	133
b) Die Bearbeitung der Werksteine . . . . .	134
c) Die Fehler der Werksteine . . . . .	135
d) Die Stärken der Werksteine . . . . .	136
e) Das Versetzen der Werksteine . . . . .	137
2. Die Kunstform des Werksteines . . . . .	139
3. Das profilierte Quadermauerwerk (Rustica) . . . . .	148
a) Geschichtliches . . . . .	148
b) Die Sichtflächen der Quader . . . . .	148
c) Die Sicherung des Quaderverbandes . . . . .	148
d) Die Formenbehandlung der Quader . . . . .	151
e) Der Quader in der Fassade . . . . .	152
4. Die Gesimse . . . . .	155
a) Die Profilierung der Gesimse (Gesimselemente) . . . . .	155
b) Fussgesimse und Gebäudesockel . . . . .	160
c) Gurtgesimse und Zwischengebälke . . . . .	165
d) Hauptgesimse . . . . .	174
5. Fenstergestaltung . . . . .	182
a) Die Form der Fensteröffnung . . . . .	182
b) Das Fenster im Quadermauerwerk . . . . .	185
c) Das Fenstergestell aus Werksteinen . . . . .	190
d) Zusammengezogene Fenster . . . . .	205
e) Untergeordnete Zimmerfenster . . . . .	209
f) Verhältnisregeln . . . . .	210
6. Die Loggia (Hauslaube) . . . . .	212
7. Die Haustür- und Hausthor-Umrahmung . . . . .	215
a) Thüren ohne besonderen Rahmen . . . . .	215
b) Thüren mit architektonischer Umrahmung . . . . .	221
8. Giebel und architektonische Aufbauten . . . . .	229
9. Vorbauten . . . . .	241—251
Die Erker. — Die Balkone.	

Fig. 119.

Fig. 89.

Fig. 90.

Fig. 91.

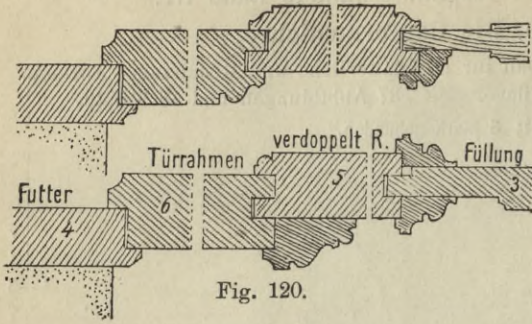


Fig. 120.

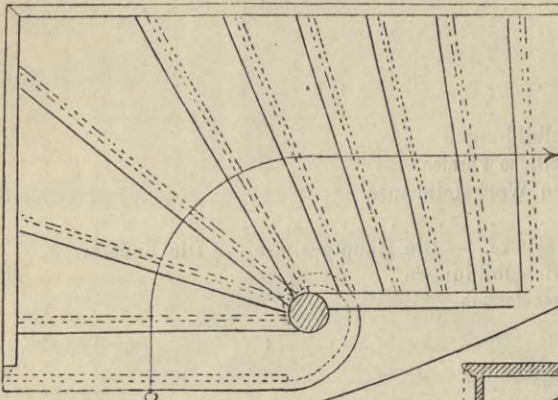
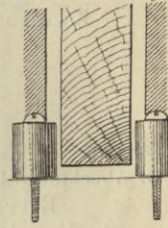
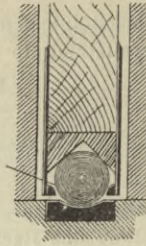
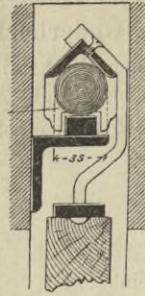


Fig. 466. Abwicklung der äußeren Wange.

Fig. 467.

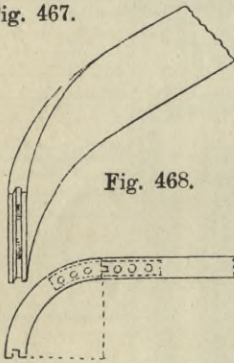


Fig. 468.

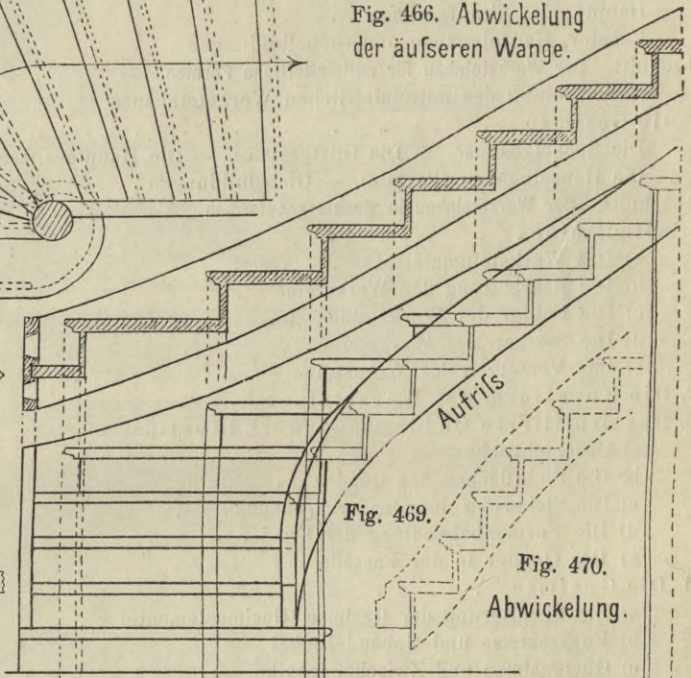


Fig. 469.

Aufriß

Fig. 470. Abwicklung.

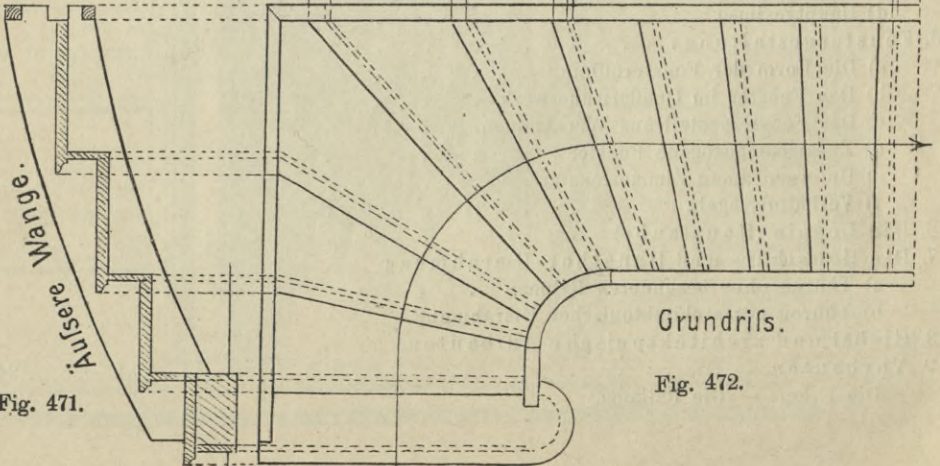


Fig. 471.

Äußere Wange.

Grundriß.

Fig. 472.

**Direktor A. Opderbecke, Der innere Ausbau,**

umfassend Türen und Tore, Fenster und Fensterverschlüsse, Wandvertäfelungen, Deckenvertäfelungen, Treppen in Holz, Stein und Eisen.

Zweite bedeutend erweiterte Auflage. Mit 600 Textabbildungen und 7 Tafeln.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

Vorwort	Seite
I. Die Türen und Tore	1
1. Zimmertüren	1
a) Das Material und die Konstruktion des Türgestelles. — b) Die Verkleidung des Türgestelles. — c) Die Türflügel. — d) Einflügelige und zweiflügelige Türen. — e) Schiebetüren	1—24
2. Vorplatz- und Aussentüren und Tore	24
a) Glastüren, Glasabschlüsse und Windfänge. — b) Haustüren. — c) Haustore	24—41
3. Türen zu inneren Wirtschaftsräumen	42
a) Einfache Brett- und Lattentüren. — b) Verdoppelte Türen	42
4. Türen und Tore zu äusseren Wirtschaftsräumen	43
a) Schlichte Brettertüren. — b) Verdoppelte Türen. — c) Jalousietüren. — d) Flügelstore — e) Schiebetore	43—44
5. Eiserne Türen	45—46
6. Die Türbeschläge	47
a) Die Bänder. — b) Die Türverschlüsse	47—56
II. Die Fenster	57
1. Gewöhnliche Zimmerfenster	57
a) Baustoff und Herstellung des Gestelles. — b) Die Fensterflügel. — c) Die Fensterbrüstung	57—66
2. Drei- und mehrteilige Fenster	66
3. Doppelfenster	66
a) Bewegliche Winterfenster. — b) Feststehende Doppelfenster (Kastenfenster). — c) Siering'sche Fenster. — d) Spengler'sche Patent-Spangfenster. — e) Spengler'sche Panzerfenster. — f) Doppelfenster von Prof. Rinklake	66—79
4. Kippfenster	79
5. Schiebefenster	80
Das englische Schiebefenster	80
6. Schaufenster	81—84
7. Eiserne Fenster	85
Eiserne Schaufenster	85
8. Oberlichtfenster	86
Deckung mit Glas	86
Holzsprossen. — Eisensprossen	87—101
9. Fensterbeschlag und Fensterverschlüsse	102
a) Beschläge zum Festhalten der Fenster. — b) Fensterverschlüsse für einflügelige Fenster. — c) Fensterverschlüsse für zweiflügelige Fenster	102—105
10. Die Ladenverschlüsse	105
a) Fensterläden, sogen. Klappläden. — b) Roll-Läden. — c) Roll- oder Zug-Jalousien	105—112
III. Wandvertäfelungen	113
1. Geschichtliche Entwicklung	113—118
2. Einfache Täfelungen	119—120
3. Gestemmte Täfelungen	120—123
4. Die Holz-Intarsia	123—125
IV. Deckenvertäfelungen	126
1. Die geschichtliche Entwicklung	126—129
2. Moderne Holzdecken	129
a) Das Material und die Konstruktion. — b) Die Füllungen. — c) Kassettendecken. — d) Felderdecken	129—139
V. Die Treppen	140
1. Allgemeines	140
a) Das Steigungsverhältnis. — b) Die Grundrissform. — c) Das Verziehen (Wendeln) der Treppenstufen	140—150
2. Die hölzernen Treppen	150
a) Die eingeschobenen Treppen. — b) Die eingestemmten Treppen. — c) Die aufgesattelten Treppen. — d) Gewendelte Treppen	150—169
3. Die Treppen aus Werkstein	169
a) Der Baustoff. — b) Das Steigungsverhältnis. — c) Die Grundrissform. — d) Das Versetzen der Stufen. — e) Freitreppen. — f) Innere Wangentreppen. — g) Freitragende Treppen. — h) Spindeltreppen. — i) Werkstein-Treppen zwischen I-Trägern. — k) Unterwölbte Werkstein-Treppen. — l) Treppen aus Backstein. — m) Treppen aus Kunststeinen. — n) Das Geländer	169—192
4. Eiserne Treppen	192—204
VI. Preisangaben für Bautischler-Arbeiten des inneren Ausbaues	205—214

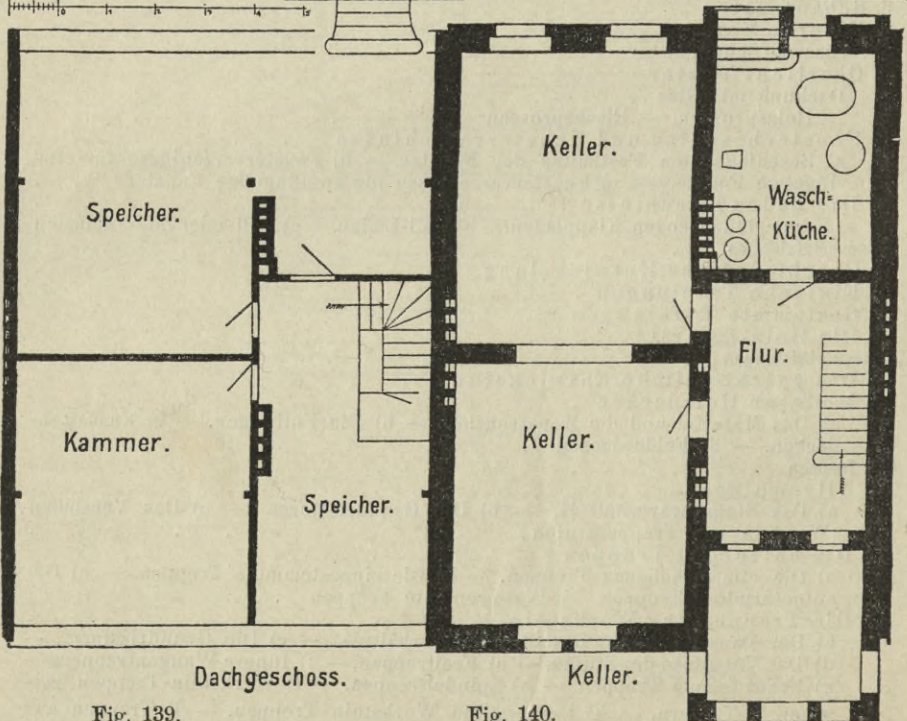
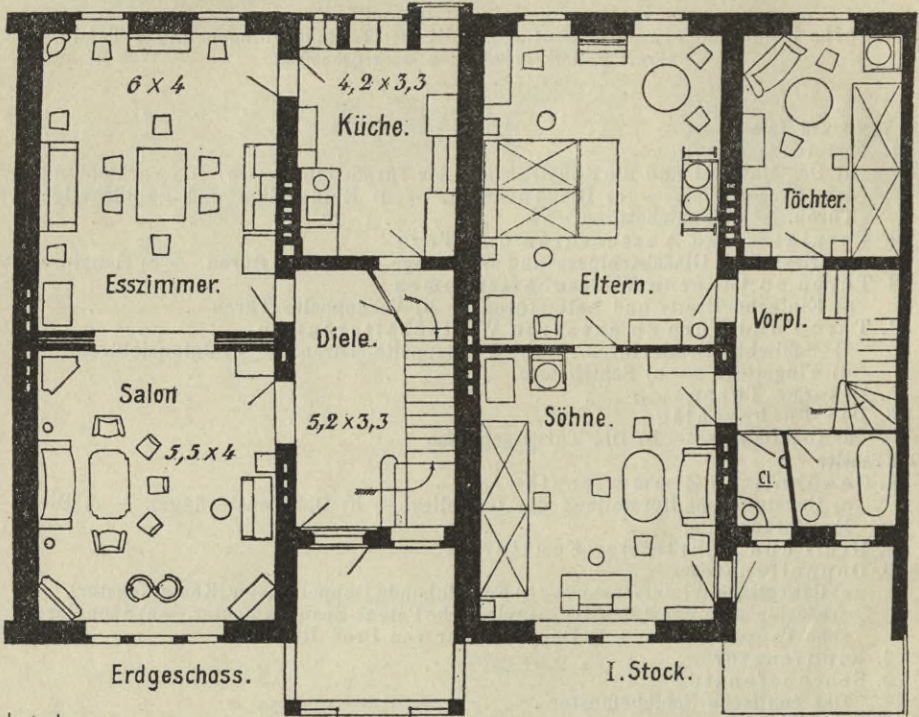


Fig. 139.

Fig. 140.

**Hans Issel, Die Wohnungsbaukunde,**

umfassend das freistehende und eingebaute Einfamilienhaus, das freistehende und eingebaute Miethaus, das städtische Wohn- und Geschäftshaus und deren innere Einrichtung.

Mit 330 Textabbildungen und 3 Tafeln.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
<b>Vorwort</b> . . . . .	<b>v</b>
<b>I. Das freistehende Einfamilienhaus</b> . . . . .	<b>1—35</b>
1. Allgemeines . . . . .	<b>1</b>
Der Lageplan des Hauses. Die Billigkeit des Hauses. Der Grundriss. Die Ausbildung der Fassade . . . . .	<b>2</b>
2. Arbeiterhäuser . . . . .	<b>3</b>
Arbeiterhäuser für eine, zwei und vier Familien . . . . .	<b>4—10</b>
3. Bürgerliche Einfamilienhäuser . . . . .	<b>12</b>
Allgemeine Grundregeln für den Entwurf. Die Verteilung der Räume nach der Höhe in Stockwerken. Die Anordnung der Räume untereinander. Einfamilienhäuser ohne besonderes Treppenhaus. Einfamilienhäuser mit besonderem Treppenhaus. Einfamilienhäuser mit turmartigem Treppenhaus. Einfamilienhäuser mit Diele und grösseren Treppenanlagen. Einseitig angebaute Familienwohnhäuser . . . . .	<b>12—35</b>
<b>II. Das eingebaute Einfamilienhaus</b> . . . . .	<b>36—45</b>
1. Allgemeines . . . . .	<b>36</b>
2. Einfamilien-Reihenhäuser . . . . .	<b>36</b>
3. Eingebaute Einzelhäuser . . . . .	<b>41</b>
<b>III. Miethäuser</b> . . . . .	<b>46—73</b>
1. Allgemeines . . . . .	<b>46</b>
Das Treppenhaus. Die Zugänglichkeit und Verbindung der Räume. Die Grundrissgestaltung. Die Höfe. Die Höhe der Häuser. Die Stockwerkshöhen. Die Tiefe . . . . .	<b>48</b>
2. Freistehende Miethäuser . . . . .	<b>49</b>
3. Eingebaute Miethäuser . . . . .	<b>53</b>
Vorderhäuser. Häuser mit zwei Strassenfronten. Häuser mit einem Flügel. Häuser mit zwei Flügeln. Häuser mit ringum bebautem Hof. Häuser mit mittlerem Flügelbau. Häuser mit mehr als zwei Zimmertiefen (Wiener Häuser). Eckhäuser . . . . .	<b>53—73</b>
<b>IV. Die innere Einrichtung der Wohnhäuser</b> . . . . .	<b>74—117</b>
1. Die Mauerstärken . . . . .	<b>74</b>
2. Die Oeffnungen im Mauerwerk . . . . .	<b>76</b>
3. Durchfahrten, Hausflure und Korridore . . . . .	<b>78</b>
4. Die Treppen . . . . .	<b>80</b>
5. Die Rauchrohre . . . . .	<b>85</b>
6. Die Heizanlagen . . . . .	<b>86</b>
7. Die Wohnräume . . . . .	<b>88</b>
Die Grundform der Räume. Berliner Zimmer. Das Familienwohnzimmer. Das Zimmer des Herrn. Das Zimmer der Frau. Das Kinderzimmer. Die Diele . . . . .	<b>88—94</b>
8. Die Gesellschaftsräume . . . . .	<b>94</b>
Das Empfangszimmer (Salon). Der Gesellschaftssaal. Das Speisezimmer. Der Speisesaal. Das Billardzimmer . . . . .	<b>94—96</b>
9. Die Schlafzimmer mit Zubehör . . . . .	<b>96</b>
Schlafzimmer der Eltern. Schlafzimmer der Kinder. Ankleidezimmer. Schrankzimmer . . . . .	<b>96—98</b>
10. Badezimmer . . . . .	<b>99</b>
Die Badnische. Badewanne mit eigener Heizung. Badewanne mit Dampfheizung. Badofen. Der Wasserabfluss. Versenkte Wannen . . . . .	<b>99—103</b>
11. Die Abortanlage . . . . .	<b>104</b>
Die Abortgrube. Das Tonnensystem. Das TorfmuU-Streu-Klosett. Abortsitze . . . . .	<b>105—108</b>
12. Nebenräume . . . . .	<b>108</b>
Die Garderobe. Lichthöfe. Der Erker. Der Balkon. Die Loggia. Der Altan. Hallen. Veranden. Terrassen und Perrons . . . . .	<b>108—109</b>
13. Die Wirtschaftsräume . . . . .	<b>109</b>
Die Kochküche. Die Speisekammer. Der Speiseaufzug. Das Anrichtezimmer. Die Waschküche. Das Bügelzimmer. Die Keller . . . . .	<b>110—117</b>
<b>V. Städtische Wohn- und Geschäftshäuser</b> . . . . .	<b>118—139</b>
1. Allgemeines . . . . .	<b>118</b>
2. Grundrissanordnungen . . . . .	<b>123</b>
3. Der Laden und seine Nebenräume . . . . .	<b>132</b>
<b>VI. Gesamtkosten von Bauwerken</b> . . . . .	<b>140—142</b>



Fig. 16.

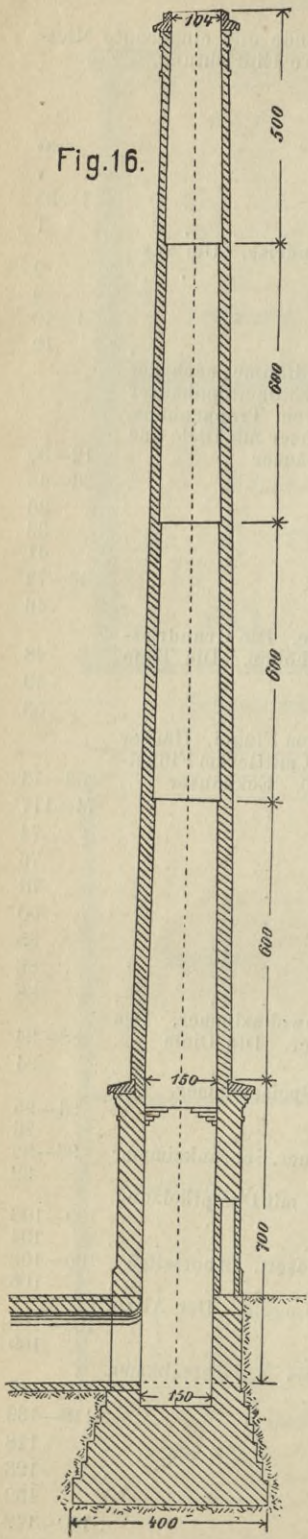
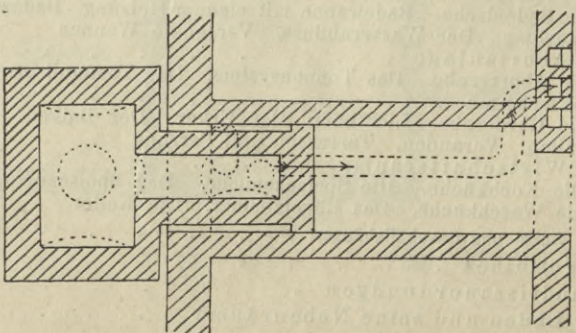
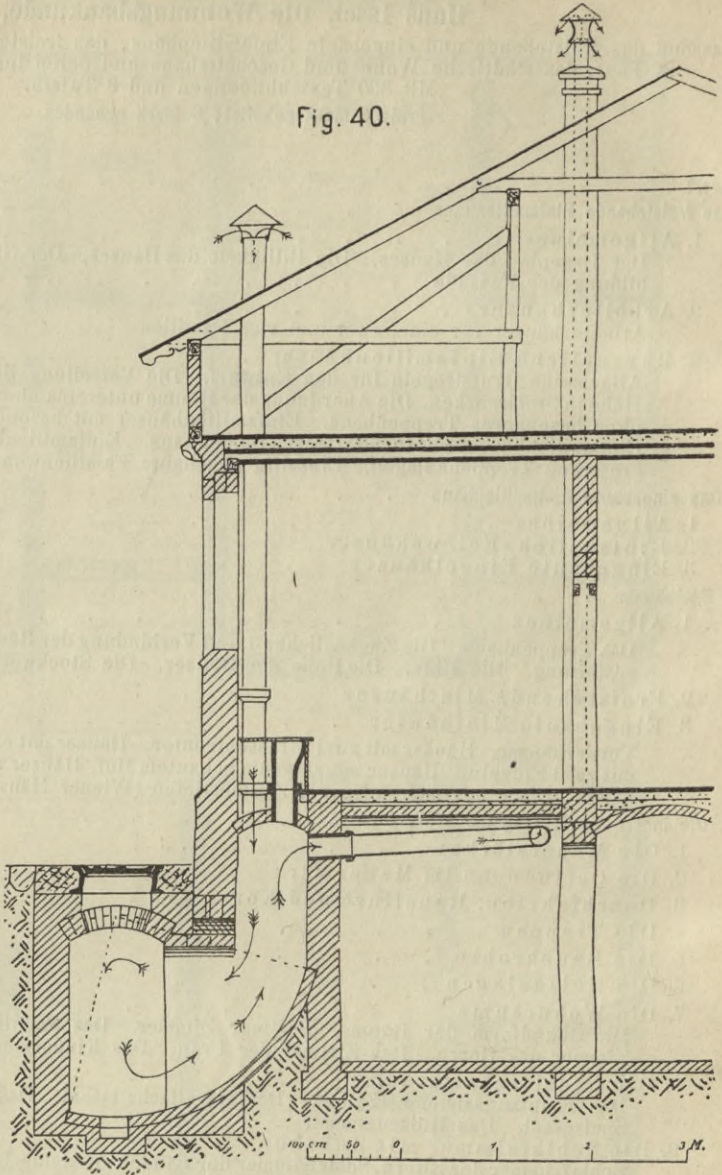


Fig. 40.



**Prof. A. Opperbecke, Die allgemeine Baukunde,**

umfassend die Wasserversorgung, die Beseitigung der Schmutzwässer und Abfallstoffe, die Abortanlagen und Pissoirs, die Feuerungs- und Heizungsanlagen.

Mit 597 Textabbildungen und 6 zum Teil farbigen Tafeln.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
Vorwort . . . . .	v
<b>I. Die Wasserversorgung der Gebäude . . . . .</b>	<b>1</b>
1. Beschaffenheit des Wassers . . . . .	1
2. Wasserbedarf . . . . .	1—4
3. Wasserbeschaffung . . . . .	4—8
4. Einführung des Wassers in die Gebäude . . . . .	8—11
5. Hausleitungen . . . . .	11—13
6. Auslaufhähne und Durchlaufhähne . . . . .	13—18
7. Küchenausgüsse und Spüleinrichtungen . . . . .	18—21
8. Waschbecken und Waschstände . . . . .	22—30
9. Badeeinrichtungen . . . . .	30—40
<b>II. Die Beseitigung der Schmutzwässer und Abfallstoffe aus den Gebäuden und deren näherer Umgebung . . . . .</b>	<b>41</b>
1. Die fortzuschaffenden Stoffe . . . . .	41
2. Beseitigung der Abwässer und der Abfallstoffe . . . . .	42—44
3. Die Rohrleitungen . . . . .	45
a) Die Strassen-Kanäle. — b) Die Grundleitung. — c) Die Fallstränge im Innern der Gebäude . . . . .	45—50
4. Die Sicherungsvorrichtungen gegen das Eindringen der Kanalgase . . . . .	50—54
5. Die Sicherungsvorrichtungen gegen das Verschlammen der Grundleitung und der Strassen-Kanäle . . . . .	55—63
6. Die Sicherungsvorrichtungen gegen das Eindringen von Kanalwasser . . . . .	63—68
<b>III. Die Abort- und Pissoir-Anlagen . . . . .</b>	<b>69</b>
A. Die Abort-Anlagen . . . . .	69—86
Der Abortraum. — Der Abortsitz. — Das Abortbecken. — Aborte ohne Wasserspülung.	
1. Das Gruben-System. — 2. Das Tonnen-System . . . . .	87—97
B. Die Pissoir-Anlagen . . . . .	98—114
<b>IV. Feuerungsanlagen für gewerbliche und private Zwecke . . . . .</b>	<b>115</b>
A. Allgemeines . . . . .	115
Der Feuerraum. — Die Feuerzüge. — Die Schornsteine . . . . .	116—134
B. Feuerungs-Anlagen für gewerbliche Zwecke . . . . .	134
1. Die Dampfkessel-Einmauerungen . . . . .	134—161
a) Einfache zylindrische Kessel (Walzenkessel). — b) Kessel mit Siederohren. — c) Kessel mit Flammrohren. — d) Feuerröhrenkessel. — e) Wasserröhrenkessel. — f) Kombinierte Dampfkessel-Systeme eigenartiger Form. — Polizeiliche Bestimmungen betreffend die Einrichtung der Dampfkessel . . . . .	
2. Brennöfen für Thonwaren . . . . .	162—169
a) Öfen mit unterbrochenem Betrieb. — b) Öfen mit ununterbrochenem Betrieb . . . . .	170—175
3. Brennöfen für Kalk und Zement . . . . .	175—183
a) Öfen für unterbrochenen Betrieb. — b) Öfen für ununterbrochenen Betrieb . . . . .	175—183
4. Backöfen . . . . .	175—183
a) Backöfen für unterbrochenen Betrieb. b) Backöfen f. ununterbrochenen Betrieb . . . . .	175—183
C. Feuerungs-Anlagen für private Zwecke . . . . .	184—192
1. Kochherde. — 2. Waschkessel-Einmauerungen . . . . .	184—192
<b>V. Die Anlagen zur Erwärmung und Lüftung von Räumen, die dem Aufenthalte von Menschen dienen . . . . .</b>	<b>193</b>
Die Einzel- oder Lokalheizung . . . . .	196—225
a) Allgemeines. — b) Kamine und Kaminöfen. — c) Öfen mit gewöhnlicher Feuerung. — d) Öfen mit Füllfeuerung. — e) Öfen für Leuchtgas-Heizung . . . . .	
Die Sammel- oder Zentralheizung . . . . .	225
a) Feuerluftheizung (Luftheizung). — b) Wasserheizung . . . . .	225—248
1. Niederdruck-Warmwasserheizung. — 2. Mitteldruck-Warmwasserheizung. — 3. Heisswasserheizung . . . . .	
c) Dampfheizung . . . . .	249—269
Bestimmungen betr. die Ausführung von Sammelheizungen . . . . .	
Vereinigung der Heizungsarten. — Die Lüftung der Räume . . . . .	269—278

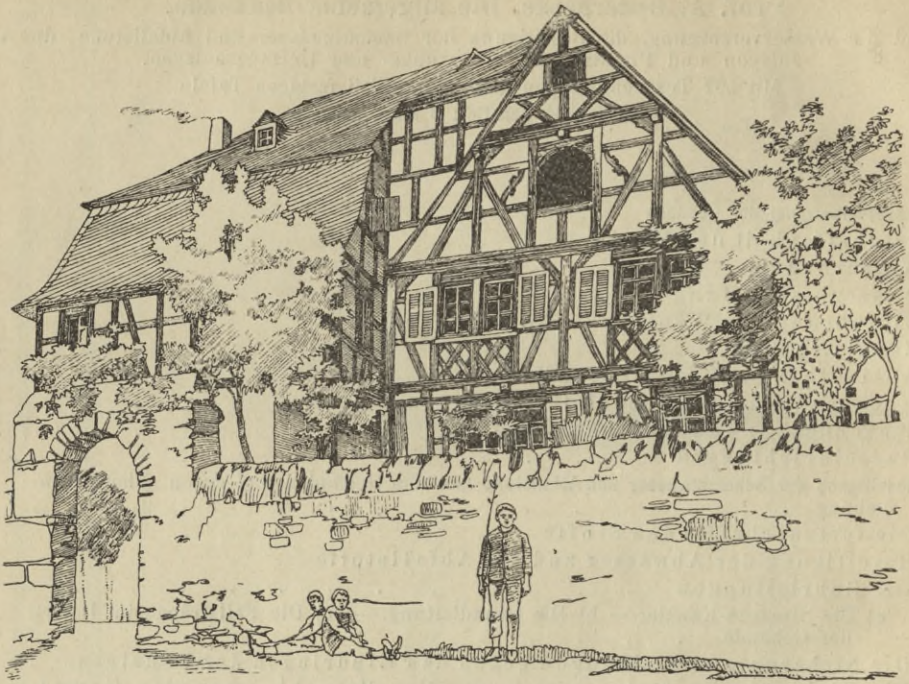
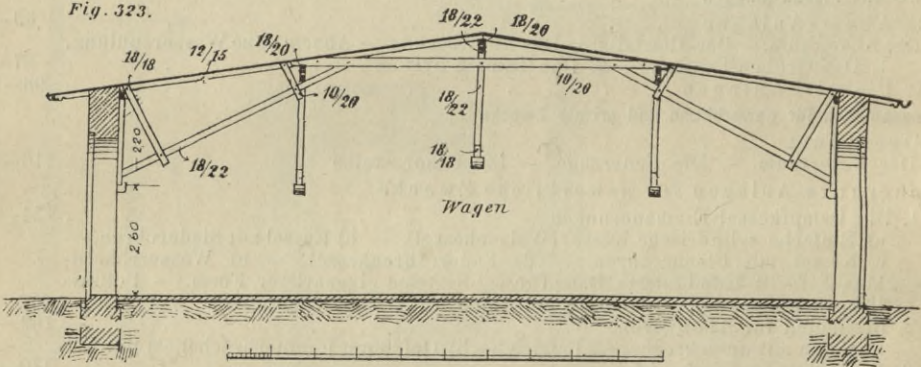


Fig. 2

Fig. 323.



Wagenschuppen auf Gut Mönchhof (vergl. Fig. 99.)

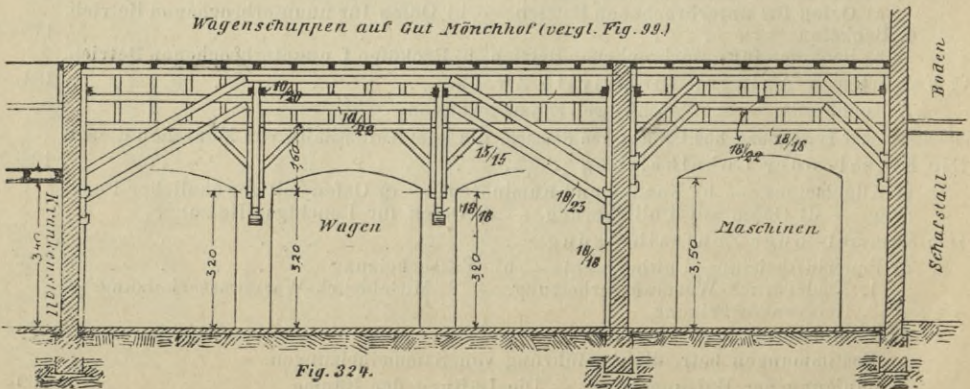


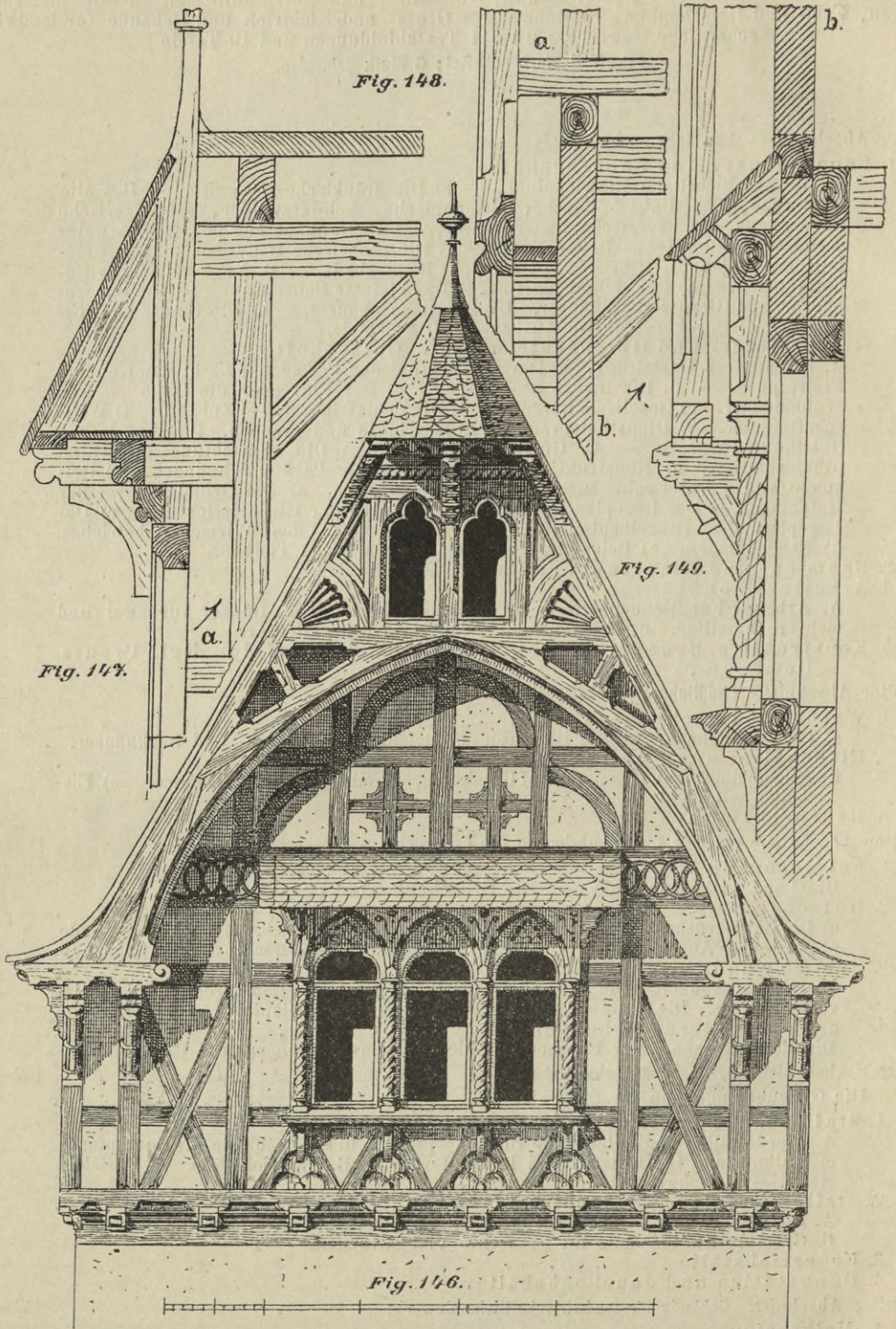
Fig. 324.

**Hans Issel, Die landwirtschaftliche Baukunde,**

umfassend Bauernhäuser und Bauerngehöfte, Gutshäuser und Gutsgehöfte mit sämtlichen Nebenanlagen, Feld- und Hofscheunen, Stallungen für Gross- und Kleinvieh und Gebäude für landwirtschaftliche Gewerbe. Mit 611 Textabbildungen und 19 Tafeln.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

Vorwort	v
Erster Abschnitt. — Ländliche Wohngebäude	1—83
1. Bauernhäuser und Bauerngehöfte	1
A. Die geschichtliche Entwicklung. — a) Die fränkische Bauweise. — Das alte fränkische, das linksrheinische, alemannische, Schwarzwälder, schweizerische Bauernhaus, das bayerische Bauerngehöft, das Bauernhaus aus den Böhmerwaldgerichten, ostdeutsches Bauernhaus. — b) Die sächsische Bauweise. — Das westfälische, Altländer, friesische, ostdeutsche Bauernhaus. — B. Neue bäuerliche Gehöftanlagen. — a) Das Raumbedürfnis. — Das kleinste Bauernhaus. Kleine Bauernhäuser. Mittlere Bauernhäuser. Grosse Bauernhäuser. — b) Die innere Einrichtung. — c) Der konstruktive Ausbau. — d) Beispiele.	
2. Gutsbesitzer- und Gutspächterhäuser. Gutsgehöfte	32
A. Die äussere Gestaltung. a) Die architektonische Formgebung. b) Rampen und Freitreppen. — B. Die innere Einrichtung. a) Der Flur oder die Diele. b) Die Wohnzimmer. c) Gesellschaftsräume. d) Die Schlafzimmer. e) Zubehör. f) Wirtschaftsräume. g) Dienstbotenzimmer. h) Korridore und Treppen. i) Beispiele von Gutsbesitzerhäusern. — C. Gutspächterhäuser. a) Die Einrichtung des Gutspächterhauses. b) Konstruktive Bestimmungen für Pächterwohnungen. c) Beispiele von Pächterwohnhäusern. — D. Gutsgehöfte. a) Die Grundrissform der Hofanlage. b) Der Lageplan der Einzelbauten nach der Himmelsrichtung. c) Der Lageplan der Einzelbauten nach den Grundsätzen des Wirtschaftsbetriebes. d) Nebenanlagen. e) Beispiele. — E. Der Hoffmannsche Tiefbau.	
3. Beamten- und Dienstwohnungen für Gutsbezirke	62
4. Arbeiter-Wohnhäuser	69
A. Arbeiter-Familienhäuser. — a) Einfamilienhäuser. b) Häuser für zwei und mehrere Familien. c) Beispiele. — B. Wanderarbeiter-Häuser.	
5. Konstruktive Behandlung von Wohngebäuden auf den Kgl. Preuss. Domänen	82
Zweiter Abschnitt. Ländliche Wirtschaftsgebäude	84—111
1. Wasch- und Backhäuser	84
a) Das Waschhaus. b) Die Bäckerei. c) Beispiele für Wasch- und Backhäuser.	
2. Eisbehälter und Kühlräume	96
a) Allgemeines. b) Eismieten auf Gutshöfen. c) Eiskeller. d) Eishäuser. e) Eiskeller mit Kühlräumen.	
3. Räucherammern	109
Dritter Abschnitt. Gebäude für Unterbringung der Feldfrüchte und Ackergeräte	112—151
1. Feldscheunen	112
Die Lage. Die Konstruktion. Die Bedachung. Die Baukosten	
2. Hofscheunen	117
a) Die Raumgrösse. b) Die Grundrissausbildung. c) Das Dach. d) Die Aussenwände. e) Der innere Ausbau. f) Beispiele. g) Zusammenstellung der Kosten für Scheunen	
3. Speicher und Kornböden	142
Die Geschosshöhen. Die Decke. Die Balkenlagen. Die Raumgrösse. Die Holzverbindungen. Die innere Einrichtung. Die Kosten. Beispiele.	
4. Wagen- und Geräteschuppen	149
Die Raumgrössen. Der Fussboden. Die Holzkonstruktionen. Die Baukosten.	
Vierter Abschnitt. Stallgebäude nebst Zubehör	152—245
Die Grundbedingungen für die Anlage	152
1. Stallgebäude für Einzelgattungen	153
A. Pferdeställe. a) Stallgebäude für Ackerpferde. b) Stallgebäude für Zuchtperde. c) Stallgebäude für Kutsch- und Luxusperde. — B. Rindviehställe. — C. Schafställe. — D. Schweineställe.	
2. Stallgebäude für gemischte Viehgattungen	226
A. Kleine Ställe. — B. Freistehende Ställe für kleine landwirtschaftliche Betriebe. — C. Grössere Stallgebäude für gemischte Viehgattungen.	
3. Federviehställe	235
4. Dungstätten und Jauchenbehälter	243
Fünfter Abschnitt. Gebäude für landwirtschaftliche Gewerbe	246—256
1. Molkereien	246
2. Schmieden und Stellmachereien	256
Nachtrag: Blitzschutzanlagen	257—259



**Hans Issel, Der Holzbau,**

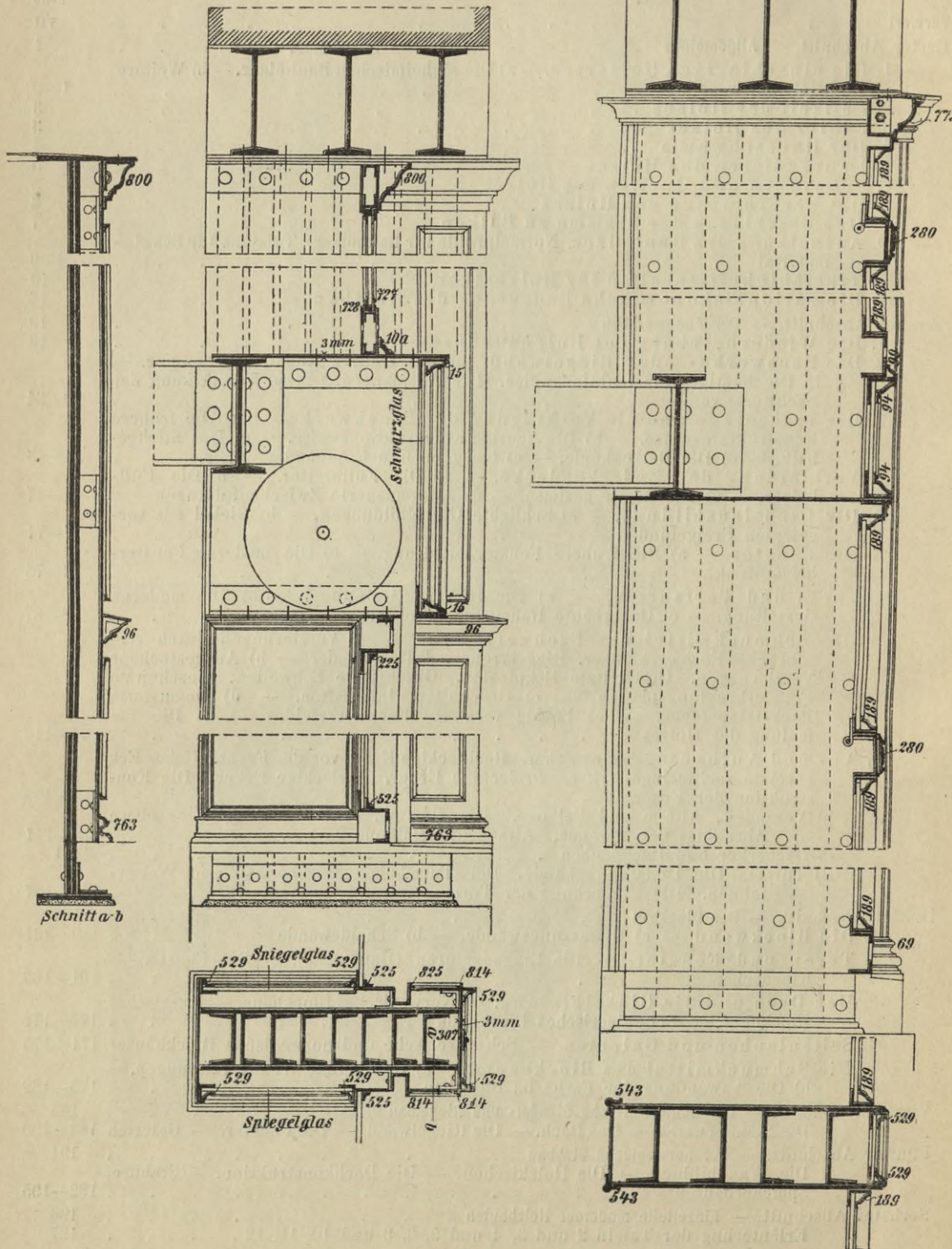
umfassend den Fachwerk-, Block-, Ständer- und Stabbau und deren zeitgemässe Wiederverwendung.  
Mit 400 Textabbildungen und 12 Tafeln.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
<b>Vorwort</b>	VII
<b>Erster Abschnitt. — Allgemeines</b>	1
1. Die einschlägigen Holzarten. — a) Die einheimischen Bauhölzer. — b) Weitere Nutzhölzer	1—2
2. Fällzeit des Holzes	3
3. Fehler des Holzes	3
4. Der Hausschwamm	4
5. Imprägnieren des Holzes	5
6. Schwinden und Quellen des Holzes	5
7. Die Verarbeitung des Holzes	6
8. Das Beschlagen der Stämme zu Balken	7
9. Ausnutzung des Bauholzes. Normalprofile für Bauhölzer. Tabellen für Schnittmaterial	8—9
10. Tragfähigkeitstabellen für Holzbalken	10
11. Die nationalökonomische Bedeutung des Holzbaues	16
<b>Zweiter Abschnitt. — Der Fachwerkbau</b>	19
1. Die Wiederbelebung der Holzbaukunst	19
2. Die Fachwerks- oder Riegelwand. a) Die frühere Konstruktionsweise. — b) Die heutige Konstruktionsweise. Die Ausmauerung resp. Verstärkung der Fachwerkswand	20—34
3. Die Balkenlage und die Vorkragung der Stockwerke. — a) Die frühere Konstruktionsweise. — b) Die heutige Konstruktionsweise. — c) Das Stichgebälk. — d) Die Balkenköpfe. — e) Knaggen und Kopfbänder	34—43
4. Verkleidung der Zwischendecke. — a) Die Füllbretter. — b) Die Füllhölzer. — c) Die Brettergesimse. — d) Ausgemauerte Zwischenfüllungen	44—47
5. Die Giebelausbildung. — a) Schlichte Giebelbildungen. — b) Giebel mit vorgelegten Freigebinden	47—71
6. Die Fenster. — a) Die frühere Fenstergestaltung. — b) Die moderne Fensterbehandlung	72—78
7. Türen und Torfahrten. — a) Die frühere Gestaltung. — b) Die moderne Gestaltung. — c) Ueberbaute Haustüren. Vordächer	78—87
8. Die Schmuckmittel des Fachwerkbaues. — a) Verzierungen durch ver-schränkte Fachwerkhölzer. Riegelkreuze. Winkelbänder. — b) Ausgestochene Verzierungen. Geschnitzte Eckpfosten. Geschnitzte Schwellen. Geschnitzte Fensterbrüstungsplatten. — c) Geschnitzte Inschriften. — d) Gemusterte Backsteingefache. — e) Farbige verzierte Fachwerksfelder. — f) Die Be-malung des Holzes	87—116
9. An- und Aufbauten. — a) Erker. Rechteckige Erker vor der Front. Ueber Eck gesetzte rechteckige Erker. Dreieckige Erker. Vieleckige Erker. Die Kon-struktion der Erker	116—128
b) Veranden, Altane und Balkone. Die Pfosten. Die Brüstung. Der obere Abschluss der Veranda. Altane und Balkone	129—141
c) Dacherker und Dachgauben	141
d) Türme. Die Umfassungswände. Der Turmhelm. Dachspitzen und Wetter-fahnen. Die Eindeckung der Türme	146—157
<b>Dritter Abschnitt. — Der Blockbau</b>	158
1. Die Blockwand. — a) Umfassungswände. — b) Scheidewände	159—161
2. Türen und Fenster. — Die Eingangstüren (Haustüren). — Die Fenster. — Klebdächer	161—166
3. Das Dach und die Giebelbildung. — Norwegisches Blockhaus. — Russisches Blockhaus. — Schweizerisches Blockhaus	166—171
4. Seitenlauben und Galerien. — Schweizerische und norwegische Blockhäuser	171—175
5. Die Schmuckmittel des Blockbaues. — a) Geschnitzte Wandverzierungen. — b) Die Anwendung der Farbe im Blockbau	175—182
<b>Vierter Abschnitt. — Der schweizerische Ständer- und Riegelbau</b>	183
Die Ständerwand. — Das Dach. — Die Riegelwand. — Die Fenster. — Galerien	183—190
<b>Fünfter Abschnitt. — Der norwegische Stabbau</b>	191
Die Wandbildung. — Die Holzkirchen. — Die Dachkonstruktion. — Stabure, Speicherbauten	192—195
<b>Sechster Abschnitt. — Einzelteile moderner Holzbauten</b>	196
Erläuterung der Tafeln 2 und 3, 4 und 5, 6, 9 und 10, 11, 12	197

Fig. 403.

Fig. 402.



**R. Schöler, Die Eisenkonstruktionen des Hochbaues,**

umfassend die Berechnung und Anordnung der Konstruktionselemente, der Verbindungen und Stösse der Walzeisen, der Träger und deren Lager, der Decken, Säulen, Wände, Balkone und Erker, der Treppen, Dächer und Oberlichter. Zweite Auflage. Mit 833 Textabbildungen und 18 Tabellen.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
<b>Vorwort zur ersten und zweiten Auflage</b> . . . . .	v—VII
<b>Erstes Kapitel. Die Konstruktionselemente</b> . . . . .	1
1. Die verschiedenen Walzeisensorten . . . . .	1
2. Die Verbindungsmittel der Eisenkonstruktionen . . . . .	3
a) Nietverbindungen. — b) Berechnung und Anordnung der Nietverbindungen.	
c) Schraubenverbindungen. — d) Berechnung der Schrauben. — e) Gelenk-	
verbindungen . . . . .	3—29
<b>Zweites Kapitel. Die Verbindungen und Verlängerungen der Walzeisen</b> . . . . .	30
1. Verlängerungen (Stösse) . . . . .	30
a) Verlängerung auf Zug beanspruchter einfacher Stäbe. — b) Verlängerung auf	
Druck beanspruchter Stäbe. — c) Verlängerung von Stäben, deren Querschnitt	
mehnteilig ist. — d) Stossdeckung von Stäben, die auf Biegung beansprucht sind	30—36
2. Anschlussverbindungen . . . . .	37
a) Die Knotenpunkte. — b) Trägeranschlüsse . . . . .	37—38
$\alpha$ ) Eckverbindungen. — $\beta$ ) Endverbindungen. — $\gamma$ ) Kreuzverbindungen . . . . .	38—46
<b>Drittes Kapitel. Die Träger</b> . . . . .	47
1. Berechnung der Träger . . . . .	47—49
a) Die Freitragler. — b) Träger auf zwei Stützen. — c) Träger auf mehreren	
Stützen. — d) Vernietete Träger. — e) Die Lager der Träger . . . . .	50—72
$\alpha$ ) Die festen Lager. — $\beta$ ) Die beweglichen Lager . . . . .	72—82
2. Die Verwendung der Träger . . . . .	82
a) Die Unterzüge. — b) Die Decken . . . . .	82—88
$\alpha$ ) Decken in Holz und Eisen. — $\beta$ ) Decken in Eisen und Stein bezw.	
Mörtel. — $\gamma$ ) Decken mit eisenarmerter Füllung. — $\delta$ ) Eiserne Decken	89—109
<b>Viertes Kapitel. Die Säulen und Stützen</b> . . . . .	110
a) Berechnung der Stützen. — b) Berechnung der Säulenfüsse. — c) Ausführung	
der gusseisernen Säulen. — d) Ausführung der schmiedeeisernen Säulen. — e) Be-	
rechnung auf Druck und Biegung beanspruchter Säulen . . . . .	112—162
<b>Fünftes Kapitel. Frontstützen, Ladeneingänge und Schaufenster</b> . . . . .	163
Gusseiserne und schmiedeeiserne Frontstützen. — Schaufensteranlagen . . . . .	163—181
<b>Sechstes Kapitel. Eiserne Wände</b> . . . . .	182
a) Allgemeines. — b) Eisenfachwerkwände. — c) Konstruktion der Wände. —	
d) Eiserne Wände . . . . .	182—197
<b>Siebentes Kapitel. Balkone und Erker</b> . . . . .	198
a) Balkone. — b) Erker . . . . .	198—217
<b>Achstes Kapitel. Eiserne Treppen</b> . . . . .	218
1) Massive Treppen . . . . .	218—235
2) Eiserne Treppen . . . . .	236
a) Gusseiserne Treppen. — $\alpha$ ) Gerade Treppen. — $\beta$ ) Wendeltreppen . . . . .	236—244
b) Schmiedeeiserne Treppen. — $\alpha$ ) Gerade Treppen. — $\beta$ ) Wendeltreppen . . . . .	245—262
<b>Neuntes Kapitel. Fachwerk</b> . . . . .	263
a) Allgemeines. — b) Dachbinder . . . . .	263—280
<b>Zehntes Kapitel. Eiserne Dächer</b> . . . . .	281
a) Allgemeines. — b) Pfetten. — c) Berechnung der kontinuierlichen Gelenkpfetten. —	
d) Sparren, Latten, Deckung. — e) Fuss- und Firstpunkte. — f) Der Windverband. —	
g) Wellblechdächer . . . . .	281—310
<b>Elftes Kapitel. Die Oberlichter.</b> — a) Allgemeines. — b) Die Glasdecke. — c) Die Sprossen. —	
d) Die Bildung des Firstes. — e) Bildung der Traufe. — f) Anschluss an	
lotrechte Mauern. — g) Sheddächer . . . . .	311—326
<b>Zwölftes Kapitel. Bedingungen über die Lieferung von Eisenkonstruktionen</b> . . . . .	327
a) Allgemeines. — b) Beschaffenheit des Materials. — c) Vorschriften	
über die Herstellung der Eisenkonstruktionen. — d) Abnahme. —	
e) Abrechnung. — f) Gewichtsberechnung . . . . .	327—337
<b>Anhang. — Tabellen 1 bis 18</b> . . . . .	338—356



Aus „Prof. A. Opderbecke, Der Dachdecker und Bauklempner“.

Fig. 265.



Fig. 268.

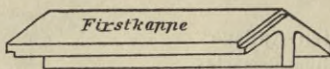


Fig. 266.

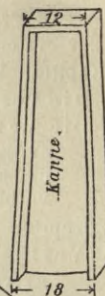


Fig. 267.

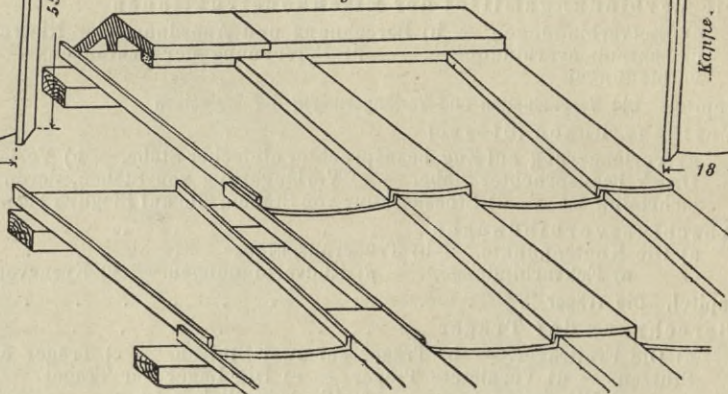
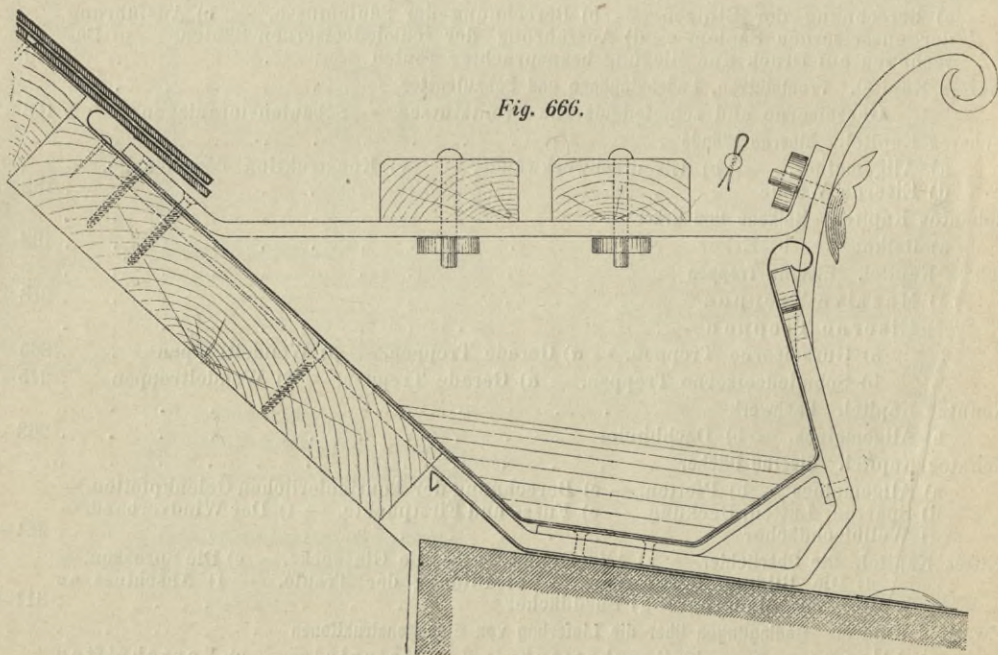


Fig. 666.



**Prof. A. Opderbecke, Der Dachdecker und Bauklempler,**

umfassend die sämtlichen Arten der Dacheindeckungen mit feuersicheren Stoffen und die Konstruktion und Anordnung der Dachrinnen und Abfallrohre. Mit 700 Textabbildungen und 16 Tafeln.

Preis 5 Mark geheftet; 6 Mark gebunden.

	Seite
Vorwort . . . . .	v
Allgemeines . . . . .	1—2
<b>A. Die Eindeckung der Dachflächen</b> . . . . .	<b>3—181</b>
1. Deckung mit organischen Stoffen . . . . .	3
1a. Teer- oder Steinpappdächer . . . . .	3
Deckung mit offener Nagelung. — Deckung mit verdeckter Nagelung auf Leisten.	
Unterhaltung der Pappdächer. — Das doppellagige Klebepappdach . . . . .	4—16
1b. Holzzementdächer . . . . .	16
Das Holzzement-Papierdach. — Das Holzzement-Pappdach . . . . .	17—25
1c. Deckung mit imprägnierten, wasserdichten Leinenstoffen . . . . .	26
2. Deckung mit künstlichem Steinmaterial . . . . .	28
2a. Deckung mit Dachsteinen aus gebranntem Thon . . . . .	29
Die Flachziegel. — Die Hohlziegel. — Die Dachpfannen. — Die Falzziegel. —	
Handwerkzeuge des Ziegeldeckers . . . . .	29—69
2b. Deckung mit Zementplatten . . . . .	69
3. Deckung mit natürlichem Steinmaterial . . . . .	73
3a. Englische Doppeldeckung . . . . .	75
3b. Deutsche Deckung . . . . .	80
3c. Französische Deckung . . . . .	90
Handwerkzeuge des Schieferdeckers . . . . .	97
4. Deckung mit Metallen (Allgemeines) . . . . .	100
4a. Deckung mit Zink . . . . .	105
Deckung mit gewalzten glatten Tafeln. — Aeltere Ausführungsweise der Leisten-	
deckung. — Berliner (Wusterhausensche) Leistendeckung. — Rheinische oder	
Belgische Leistendeckung. — Fricksche Leistendeckung. — Französische	
Leistendeckung. — Deckung mit gewelltem Zinkblech. — Deckung mit doppelt	
gerippten Tafeln (System Baillot). — Deckung mit quadratischen Rauten (Vieille	
Montagne). — Deckung mit quadratischen Rauten (Lipine). — Deckung mit Spitz-	
rauten. — Deckung mit Schuppenblechen . . . . .	105—138
4b. Deckung mit Eisen . . . . .	138
Deckung mit Eisenwellblech. — Deckung mit Rauten aus verzinktem Eisen-	
blech. — Deckung mit Dachplatten aus verzinktem Eisenblech. — Deckung	
mit Falzziegeln aus verzinktem Eisenblech. — Deckung mit Platten aus Gusseisen	138—156
4c. Deckung mit Kupfer . . . . .	156
4d. Deckung mit Blei . . . . .	160
5. Deckung mit Glas . . . . .	165
Glasdeckung auf Holzsprossen. — Glasdeckung auf  -förmigen Eisensprossen. —	
Glasdeckung auf +-förmigen Eisensprossen. — Glasdeckung auf Flacheisen-	
sprossen. — Glasdeckung auf rinnenförmigen Sprossen. — Verhinderung des	
Ableitens der Glastafeln. — Unterstützung der Glastafeln durch Quersprossen	165—181
<b>B. Die Entwässerung der Dachflächen</b> . . . . .	<b>182—223</b>
Allgemeines . . . . .	182
a) Freitragende Hängerinnen . . . . .	186
b) Aufliegende Hängerinnen . . . . .	196
c) Freitragende Standrinnen . . . . .	196
d) Aufliegende Standrinnen . . . . .	206
e) Eingebettete Standrinnen . . . . .	208
f) Kehlrinnen . . . . .	213
Die Abfallrohre . . . . .	217—223

Vor kurzem gelangte zur Ausgabe:

Handbuch des Bautechnikers Band XI:

DIE ANGEWANDTE

# DARSTELLEND E GEOMETRIE

UMFASSEND

DIE GRUNDBEGRIFFE DER GEOMETRIE, DAS GEOMETRISCHE ZEICHNEN, DIE PROJEKTIONSLEHRE ODER DAS PROJEKTIVE ZEICHNEN, DIE DACHAUSMITTELUNGEN, SCHRAUBENLINIEN, SCHRAUBENFLÄCHEN UND KRÜMMLINGE, SOWIE DIE SCHIFTUNGEN

FÜR DEN SCHULGEBRAUCH UND DIE BAUPRAXIS

BEARBEITET

VON

**ERICH GEYGER**

PROFESSOR AN DER KÖNIGL. BAUGEWERKSCHULE ZU KASSEL

MIT 439 TEXTABBILDUNGEN

GEHEFTET 5 MARK; GEBUNDEN 6 MARK

---

Handbuch des Bautechnikers Band XII:

DIE

# BAUSTILLEHRE

UMFASSEND

DIE WICHTIGSTEN ENTWICKELUNGSSTUFEN DER MONUMENTAL-BAUKUNST IN DEN VERSCHIEDENEN STILARTEN, MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER MASSGEBENDEN EINZEL-BAUFORMEN

FÜR DEN SCHULGEBRAUCH UND DIE BAUPRAXIS

BEARBEITET

VON

**HANS ISSEL**

KÖNIGL. BAUGEWERKSCHULLEHRER ZU HILDESHEIM

MIT 454 TEXTABBILDUNGEN UND 17 TAFELN

GEHEFTET 5 MARK; GEBUNDEN 6 MARK

---

Handbuch des Bautechnikers Band XIII:

DIE  
**BAUSTOFFLEHRE**

UMFASSEND

DIE NATÜRLICHEN UND KÜNSTLICHEN BAUSTEINE, DIE BAUHÖLZER UND MÖRTELARTEN, SOWIE DIE VERBINDUNGS-, NEBEN- UND HILFSBAUSTOFFE

FÜR DEN SCHULGEBRAUCH UND DIE BAUPRAXIS

BEARBEITET

VON

**ERNST NÖTHLING**

PROFESSOR AN DER KÖNIGL. BAUGEWERKSCHULE IN HILDESHEIM

MIT 30 DOPPELTAFELN

GEHEFTET 5 MARK; GEBUNDEN 6 MARK

---

Handbuch des Bautechnikers Band XIV:

Das

**VERANSCHLAGEN IM HOCHBAU**

UMFASSEND

DIE GRUNDSÄTZE FÜR DIE ENTWÜRFE UND KOSTENANSCHLÄGE, DIE BE-  
RECHNUNG DER HAUPTSACHLICHSTEN BAUSTOFFE, DIE BERECHNUNG DER  
GELDKOSTEN DER BAUARBEITEN UND EINEN BAUENTWURF MIT ERLAUTE-  
RUNGSBERICHT UND KOSTENANSCHLAG

FÜR DEN SCHULGEBRAUCH UND DIE BAUPRAXIS

BEARBEITET

VON

**A. OPDERBECKE**

PROFESSOR UND DIREKTOR DER ANHALTISCHEN BAUSCHULE ZU ZERBST

MIT 20 TEXTABBILDUNGEN UND 22 DOPPELTAFELN

GEHEFTET 5 MARK; GEBUNDEN 6 MARK

---

Im Herbst 1904 erscheint:

Handbuch des Bautechnikers Band XV:

DER

**S T E I N M E T Z**

BEARBEITET

VON

**A. OPDERBECKE UND H. WITTENBECHER**

IN ZERBST

GEHEFTET 5 MARK; GEBUNDEN 6 MARK

# Empfehlenswerte Werke

für das

## Baugewerbe

aus dem

Verlag von Bernh. Friedr. Voigt in Leipzig

- Aldinger, Paul, Kunstschmiedereien moderner Richtung.** Vorlagen und Motive zu Gittern, Thoren, Füllungen und Geländern. Zum praktischen Gebrauch für Schlosser, Architekten und Bauherren. Dreissig Tafeln mit erläuterndem Text und ausführlichen Gewichts- und Kostenberechnungen. gr. 4. In Mappe. 9 Mark.
- Altberg, O., Die Feuerungsanlagen** für das Haus, erläutert durch die Resultate der Wärmetechnik und die Leistung der verschiedenen Brennstoffe. Sechste unveränderte Auflage. Mit Atlas, enthaltend 21 Foliotafeln. gr. 8. Geh. 5 Mk. 25 Pfg.
- Arnheim, O., Moderne Schmiedearbeiten** in einfacher Ausführung. Vorlagen von Gittern aller Art, Brüstungen und Füllungen, Thoren und Geländern. Für den praktischen Gebrauch herausgegeben. 24 Tafeln mit erläuterndem Text und ausführlichen Gewichtstabellen. gr. 8. In Mappe. 3 Mark.
- Aster, G., Das Einfamilienhaus.** Eine Sammlung von Entwürfen in Grundrissen, Ansichten und Höhenschnitten nebst Kostenanschlägen. 26 Tafeln mit erläuterndem Text. gr. 4. In Mappe. 7 Mark 50 Pfg.
- Behse, Dr. W. H., Der Bau hölzerner Treppen.** Mit besonderer Berücksichtigung der Konstruktion neubearbeitet von Prof. Opderbecke, Direktor der Anhaltischen Bauschule in Zerbst. Fünfte vollständig neubearbeitete Auflage des Treppenwerkes von Dr. W. H. Behse. 24 Tafeln mit Text. gr. 4. Geh. 6 Mark.
- Behse, Dr. W. H., Die Baurisse,** umfassend die zeichnerische Darstellung und das Entwerfen der gewöhnlich vorkommenden Gebäudegattungen. Nebst einer Aufstellung eines ausführlichen Kostenanschlags. Fünfte erweiterte Auflage, herausgegeben von Hermann Robrade, kaiserlicher Postbauinspektor. Mit einem Atlas von 30 Tafeln. gr. 8. Geh. 6 Mark.
- Behse, Dr. W. H., Der Maurer.** Eine umfassende Darstellung der sämtlichen Maurerarbeiten. Siebente gänzlich neubearbeitete Auflage, herausgegeben von Hermann Robrade, Kaiserl. Baurat. Mit einem Atlas von 56 Foliotafeln, enthaltend 720 Figuren. gr. 8. Geh. 12 Mark. Geb. 15 Mark.
- Behse, Dr. W. H., Treppen aus Holz.** Eine kurze Anweisung zum Gebrauch für Treppenbauer, Baugewerksmeister, Zimmerleute und Bauschüler. Fünfte Auflage, herausgegeben von W. Müller, Grossh. Sächs. Baukommissar. Mit 100 Abbildungen auf 6 Tafeln. gr. 8. Geh. 1 Mark 50 Pfg.
- Behse, Dr. W. H., Der Zimmermann.** Eine umfassende Darstellung der Zimmermannskunst. Elfte erweiterte Auflage, herausgegeben von H. Robrade, kaiserl. Postbauinspektor. Mit einem Atlas von 44 Gross-Foliotafeln, enthaltend 685 Abbildungen. gr. 8. Geh. 12 Mark. Geb. 16 Mark.
- Berger, Alfons, Moderne Fabrik- und Industriebauten.** Eine Sammlung von Entwürfen und ausgeführten Anlagen zum Gebrauche für Architekten, Baugewerksmeister und Bauschüler, dargestellt durch Grundrisse, Schnitte, Ansichten und Teilzeichnungen. 28 Tafeln mit Text. gr. 4. In Mappe. 7 Mark 50 Pfg.

- Berndt, H., Häuser in Stein- und Putzbau.** Eine Sammlung von Entwürfen zu bürgerlichen Bauten und Villen in verschiedenen Stilarten, vorwiegend in Putzbau mit Stein- und Holzarchitekturteilen. Zum Gebrauch für Baumeister, Architekten, Bauunternehmer und Bauschüler. 26 Tafeln mit Text. 4. In Mappe. 4 Mark 50 Pfg.
- Bleichrodt, W. G., Meister-Examen der Maurer und Zimmerleute.** Ein Nachschlagebuch für die Praxis nach den neuesten Konstruktionsgebräuchen und Erfahrungen und Wiederholungsunterricht für Innungs-Kandidaten und Bauschul-Abiturienten zur Vorbereitung für die Prüfung. Vierte völlig umgearbeitete und vermehrte Auflage, zusammengestellt u. herausgeg. von Paul Gründling. Mit einem Atlas, enthält. 16 Tafeln mit über 600 Figuren. gr. 8. Geh. 9 Mark.
- Bock, O., Die Ziegelfabrikation.** Ein Handbuch, umfassend die Herstellung aller Arten von Ziegeln, sowie die Anlage und den Betrieb von Ziegeleien. Neunte gänzlich neubearbeitete Auflage. Mit 353 Textabbildungen und 12 Tafeln. Lex.-8. Geh. 10 Mark 50 Pfg. Geb. 13 Mark.
- Böhmer, E. und Neumann, Fr., Kalk, Gips, Zement.** Handbuch bei Anlage und Betrieb von Kalkwerken, Gipsmühlen und Zementfabriken. Fünfte verbesserte Auflage, bearbeitet von Fr. Neumann, Ingenieur. Mit einem Atlas von 10 Foliotafeln und 40 in den Text eingedruckten Holzschnitten. gr. 8. Geh. 6 Mark 75 Pfg.
- Buchner, Dr. O., Die Konstruktion und Anlegung der Blitzableiter.** Zum Schutze aller Arten von Gebäuden und Seeschiffen nebst Anleitung zu Kostenvoranschlägen. Dritte vermehrte Auflage. Mit einem Atlas von 8 Foliotafeln. 8. Geh. 3 Mk. 60 Pfg.
- Christiansen, O., Der Holzbaustil.** Entwürfe zu Holzarchitekturen in modern-deutschem, norwegischem, schweizer, russischem und englisch-amerikanischem Stil. Eine Sammlung von Sommersitzen, Villen, Land- und Touristenhäusern, Jagdschlössern, Wirtschafts- und ähnlichen Gebäuden. 30 Tafeln mit Text. gr. 4. In Mappe. 9 Mark.
- Erlach, H., Sprüche und Reden für Maurer** bei Legung des Grundsteins zu allerlei öffentlichen und Privatgebäuden. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. 8. Geh. 1 Mark 80 Pfg.
- Faber, R., Schulhäuser für Stadt und Land.** Eine Sammlung ausgeführter Entwürfe von Dorf-, Bezirks- und Bürgerschulen, Realschulen und Gymnasien, mit und ohne Turnhallenanlagen, sowie Kinderbewahranstalten oder Krippen, unter besonderer Berücksichtigung der bewährtesten Subsellien. 27 Tafeln mit erläuterndem Text. gr. 4. In Mappe. 12 Mark.
- Gerstenbergk, H. v., Der Holzberechner** nach metrischem Masssystem. Tafeln zur Bestimmung des Kubikinhalts von runden, vierkantig behauenen und geschnittenen Hölzern, sowie des Quadratinhalts der letzteren; ferner der Kreisflächen und des Wertes der Hölzer. Siebente Auflage. 8. Geb. 3 Mark 75 Pfg.
- Gerstenbergk, H. v., Neuer Steinberechner** nach metrischem Masssystem. Mit einem Anhang, enthaltend die wichtigsten Formeln zur Flächen- und Körperberechnung, sowie deren Anwendung auf die Praxis und eine arithmetische Tabelle. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von Ed. Jentzen, Direktor. Mit 36 Textabbildungen. 8. Geb. 2 Mark 50 Pfg.
- Geyger, Erich, Die angewandte darstellende Geometrie,** umfassend die Grundbegriffe der Geometrie, das geometrische Zeichnen, die Projektionslehre oder das projektive Zeichnen, die Dachausmittlungen, Schraubenlinien, Schraubenflächen und Krümmlinge sowie die Schiftungen. Mit 439 Textabbildungen. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Graef, M., Dekorativer Holzbau.** Zeitgemässe Entwürfe zur inneren und äusseren Ausgestaltung des Hauses und seiner Umgebung durch Holzarchitektur. Vorlagen von Einzelheiten und Baulichkeiten für die Praxis. Zweite vollständig neubearbeitete Auflage. 36 Foliotafeln mit erläuterndem Texte. gr. 4. In Mappe. 9 Mark.

- Graef, A. und M., Die moderne Bautischlerei für Tischler und Zimmerleute**, enthaltend alle beim inneren Ausbau vorkommenden Arbeiten des Bautischlers. Dreizehnte vollständig neubearbeitete Auflage. Mit 63 Text-Holzschnitten und einem Atlas, enthaltend 40 Foliotafeln. gr. 8. Geh. 10 Mark 50 Pfg. Geb. 13 Mark.
- Graef, A. und M., Moderne Ladenvorbaue und Schaufenster** mit Berücksichtigung der inneren Einrichtung von Geschäftsräumen. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. 26 Foliotafeln mit erläuterndem Text. gr. 4. In Mappe. 9 Mark.
- Graef, A. und M., Das Parkett**. Eine Sammlung von farbigen Vorlagen massiver und furnierter Parkette in einfacher und reicher Ausführung. 24 Foliotafeln mit 300 Mustern nebst ausführlichem Text. In Mappe. 10 Mark.
- Graef, A. und M., Moderne Thüren und Thore** aller Anordnungen. Eine Sammlung von Originalzeichnungen zum praktischen Gebrauch für Tischler und Zimmerleute. Zweite vollständig neubearbeitete Auflage. 24 Foliotafeln in Tondruck. gr. 4. In Mappe. 9 Mark.
- Graef, M., Die innere Ausstattung von Verkaufsräumen** in Tischlerarbeit. Moderne Ladeneinrichtungen für alle Geschäftszweige. 26 Foliotafeln in Farbdruk. gr. 4. In Mappe mit erläuterndem Text. 9 Mark.
- Graef, A. und M., Werkzeichnungen für Glaser und Bautischler**, insbesondere jede Art von Fenstern und alle damit verwandten Arbeiten zum Zwecke der inneren und äusseren Ergänzung und Ausstattung der Wohnhäuser und anderer Gebäude. Ferner eine grosse Anzahl aller möglichen Profile und Durchschnitte von Fenstern, sowie auch Jalousie-, Roll- und anderer Verschlussläden usw. Zweite verbesserte Auflage. 28 Foliotafeln mit erklärendem Text. gr. 4. In Mappe. 9 Mark.
- Gründling, P., Bürgerliche Bauten im Rohbaustil**. Ein Skizzen- und Nachschlagebuch für alle vorkommenden freistehenden und eingebauten bürgerlichen und öffentlichen Bauten, dargestellt in Grundrissen, Fassaden und Teilzeichnungen für Verblendbau-Ausführung. Zweite verbesserte Auflage. 25 Tafeln mit erläuterndem Text. gr. 8. In Mappe. 3 Mark.
- Gründling, P., Neue Garten-Architekturen**. Praktische Motive zu Eingängen, Thoren, Einfriedigungen, Lauben, Pavillons, Ruheplätzen, Terrassen, Veranden, Laubengängen nebst 2 Lageplänen zu Garten- und Park-Anlagen. 24 Tafeln mit Text. gr. 4. In Mappe. 9 Mark.
- Gründling, P., Motive für die Gesamt-Innen-Dekoration**. Ein Skizzen- und Nachschlagebuch für Architekten, Bauunternehmer, Zimmermalter etc., enthaltend Darstellung von Arrangements zur Innen-Dekoration der Decken und Wände aller vorkommenden Räume des bürgerlichen Hauses, sowie von Villen, Restaurants, Sälen, Gesellschaftshäusern etc. In Gesamt-Ansichten, Grundrissen und Details des Einzel-Ornaments. 25 Tafeln mit erläuterndem Text. gr. 8. In Mappe. 3 Mark.
- Gründling, P., Moderne Wohnhäuser und Villen**. Eine Sammlung von Entwürfen und Darstellungen ausgeführter Bauten zu Miethäusern, Wohn- und Geschäftshäusern, sowie Einfamilienhäusern und Villen in der Stadt und auf dem Lande. In Gruppen und nach Bauart zusammengestellt für das heutige moderne Bedürfnis nach hygienischer, baupolizeilicher, sowie praktisch formeller Richtung hin. 30 Tafeln in gr. 4. Mit Text in Mappe. 7 Mark 50 Pfg.
- Gründling, P. und Hannemann, F., Theorie und Praxis der Zeichenkunst** für Handwerker, Techniker und bildende Künstler. Ein Vademekum über alle Zweige und Gebiete des Zeichnens. Vierte Auflage. Mit Atlas von 30 Foliotafeln. gr. 8. Geh. 9 Mark.
- Hintz, L., Die Baustatik**. Ein elementarer Leitfaden zum Selbstunterricht und zum praktischen Gebrauch für Architekten, Baugewerksmeister und Schüler bautechnischer Lehranstalten. Dritte vermehrte und verbesserte Auflage. Mit einer Tafel und 305 in den Text eingedruckten Abbildungen. gr. 8. Geh. 8 Mark. Geb. 9 Mark 50 Pfg.

- Issel, H., Die landwirtschaftliche Baukunde**, umfassend Bauernhäuser und Bauerngehöfte, Gutshäuser und Gutsgehöfte mit sämtlichen Nebenanlagen, Feld- und Hofscheunen, Stallungen für Gross- und Kleinvieh und Gebäude für landwirtschaftliche Gewerbe. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 611 Textabbildungen und 19 Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Issel, H., Die Baustillehre**, umfassend die wichtigsten Entwicklungsstufen der Monumental-Baukunst in den verschiedenen Stilarten. Mit besonderer Berücksichtigung der massgebenden Einzel-Bauformen. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 454 Textabbildungen und 17 Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Issel, H., Der Holzbau**, umfassend den Fachwerk-, Block-, Ständer- und Stab- bau und deren zeitgemässe Wiederverwendung. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 400 Textabbildungen und 12 Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Issel, H., Die Wohnungsbaukunde**, umfassend das freistehende und eingebaute Einfamilienhaus, das freistehende und eingebaute Miethaus, das städtische Wohn- und Geschäftshaus und deren innere Einrichtung. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 330 Textabbildungen und 3 Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Jeep, W., Der Asphalt** und seine Anwendung in der Technik. Gewinnung, Herstellung und Verwendung der natürlichen und künstlichen Asphalte. Zweite neubearbeitete Auflage, herausgegeben von Prof. Ernst Nöthling, Architekt und Oberlehrer der Kgl. Baugewerkschule zu Deutsch-Krone (Westpr.). Mit 30 in den Text gedruckten Abbildungen. gr. 8. Geh. 6 Mark.
- Jeep, W., Die Einrichtung und der Bau der Backöfen**. Ein Handbuch für Bau- und Maurermeister, Bäcker und alle diejenigen, welche sich mit dem Bau und Betriebe der Backöfen und Bäckereien befassen. Zweite sehr vermehrte Auflage. Mit einem Atlas von 15 Tafeln, enthaltend 158 Abbildungen. 8. Geh. 5 Mark.
- Jeep, W., Einfache Buchhaltung** für baugewerbliche Geschäfte. Zum Gebrauche für Bauhandwerker und technische Lehranstalten. Nebst einem Anhang: Die gesetzlichen Bestimmungen über die Arbeiter-Versicherungskassen. Dritte vermehrte und verbesserte Auflage. gr. 8. Geh. 3 Mark.
- Jeep, W., Die Eindeckung der Dächer** mit weichen und harten Materialien, namentlich mit Steinen, Pappe und Metall. Eine Anleitung zur Anfertigung der verschiedenen Dacheindeckungen für Schiefer- und Ziegeldecker, Klempner, Bauhandwerker und Bauunternehmer. Vierte Auflage. Mit Atlas von 12 Folio- tafeln. 8. Geh. 4 Mark 50 Pfg.
- Jeep, W., Die Anfertigung der Kitt- und Klebemittel** für die verschiedensten Gegenstände. Zum Gebrauch für Maschinenfabrikanten, Ingenieure, Architekten, Baumeister, Bauunternehmer, Schlosser, Schmiede, Tischler, Drechsler etc. Vierte völlig veränderte Auflage von Thons Kittkunst. gr. 8. Geh. 2 Mark 50 Pfg.
- Jeep, W., Das graphische Rechnen** und die Graphostatik in ihrer Anwendung auf Baukonstruktionen. Zum Gebrauche für Baugewerksmeister, Baugewerks- schulen etc. Zweite Auflage. Mit Atlas von 35 Foliotafeln. gr. 8. Geh. 5 Mark.
- Jentzen, Ed., Die Flächen- und Körperberechnungen**. Nebst vielen Beispielen zum praktischen Gebrauch für Bau- und Maschinentechner. Mit 116 Figuren. Zweite vermehrte Auflage. gr. 8. Geh. 2 Mark .25 Pfg.
- Johnen, Dr. P. J., Elemente der Festigkeitslehre** in elementarer Darstellung mit zahlreichen, teilweise vollständig gelösten Uebungsbeispielen, sowie vielen praktisch bewährten Konstruktionsregeln. Für Maschinen- und Bautechniker, sowie zum Gebrauche in technischen Lehranstalten. Mit 176 in den Text ge- druckten Abbildungen und mehreren Profitabellen. gr. 8. Geh. 6 Mark 75 Pfg.



**Keller, O., Das A-B-C des Zimmermanns** oder die ersten Begriffe der Zimmerkunst für Lehrlinge und angehende Gesellen. Zweite, gänzlich neubearbeitete Auflage. Mit 12 Figurentafeln. kl. 4. Geh. 2 Mark 50 Pfg.

**Keller, O., Kleine Häuser.** Eine Sammlung von einfachen und reicheren Entwürfen für Baugewerksmeister, Bauschüler und Bauunternehmer. Fünfte vollständig neubearbeitete Auflage. 30 Tafeln mit Text. gr. 8. In Mappe. 3 Mark.

**Keller, O., Architektonische und konstruktive Details** zum Gebrauch für Bauausführende und Schüler des Bauhofes. 10 Grossfoliotafeln mit Text in Mappe. 6 Mark.

**Keller, O., Architektonische Holzverzierungen zum Aussägen.** Eine Sammlung von Entwürfen zum praktischen Gebrauch für Architekten und Baugewerksmeister, sowie als Wandtafelvorlagen für Fachschulen. Dritte vermehrte Auflage. 10 Tafeln in grösstem Folioformat in Mappe. gr. 4. 5 Mark.

**Keller, O., Vorlegeblätter für das Tiefbauzeichnen** zum Gebrauche an Tiefbausschulen. 26 Tafeln mit erläuterndem Text. gr. 4. In Mappe. 5 Mark.

**Kellers Unterrichtsbücher für das gesamte Baugewerbe.** Für Praxis, Selbstunterricht und Schulgebrauch.

Bd. 1. Die Mathematik I. Gemeine Arithmetik und bürgerliches Rechnen, allgemeine Arithmetik sowie Algebra und Trigonometrie. Dritte vermehrte Auflage. Lex.-8. Geb. 3 Mark.

„ 2. Die Mathematik II. Planimetrie, Stereometrie, darstellende Geometrie und Schattenlehre. Vierte vollständig neubearbeitete Auflage. Mit 323 Figuren auf 26 Tafeln. Lex.-8. Geb. 3 Mark.

„ 2a. Die Mathematik IIa. Perspektive, Schiften, Austragen der Treppen, Krümmlinge und Steinschnitt. Mit 89 Figuren auf 12 Tafeln. Lex.-8. Geb. 3 Mark.

„ 3. Technische Naturlehre, mit besonderer Berücksichtigung der Physik, Baumechanik, Chemie und Baumaterialienlehre. Dritte vollständig neubearbeitete Auflage. Mit 7 Tafeln, enthaltend 77 Figuren. Lex.-8. Geb. 3 Mark.

„ 4. Die Baukonstruktionslehre I. Steinkonstruktionen, enthaltend die Arbeiten des Maurers und Steinmetzen. Dritte gänzlich neubearbeitete Auflage. Mit 215 Abbildungen auf 12 Tafeln. Lex.-8. Geb. 3 Mark.

„ 5. Die Baukonstruktionslehre II. Holzkonstruktionen, enthaltend die Arbeiten des Zimmerers und Bautischlers. Vierte gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 202 Figuren auf 22 Tafeln. Lex.-8. Geb. 3 Mark.

„ 6. Die Baukonstruktionslehre III. Eisenkonstruktionen, enthaltend die Konstruktionen des Hochbaues nebst den einfachen Eisenbrücken. Verbindung des Eisenbahnoberbaues. Mit 13 Tafeln. Lex.-8. Geb. 1 Mark 50 Pfg.

„ 7. Die Baukonstruktionslehre IV. Feuerungsanlagen, enthaltend die Anlage der Feuerungen für häusliche und gewerbliche Zwecke. Ventilation der Räume. Zweite gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage von A. Junghanss. Mit 12 Tafeln. Lex.-8. Geb. 1 Mark 50 Pfg.

„ 8. Die Bauformenlehre. Enthaltend die Entwicklung und Verhältnisse der Bauformen. Der Fassadenbau und architektonische Einzelheiten. Zweite vermehrte Auflage, bearbeitet von M. Gabler. Mit 24 Tafeln. Lex.-8. In Mappe. 3 Mark.

„ 9. Die Tiefbaukunde I. Enthaltend die verschiedenen Gründungsarten und die Elemente des Wasserbaues. Mit 8 Tafeln. Lex.-8. Geb. 1 Mark 50 Pfg.

- Bd. 10. Die Tiefbaukunde II. Enthaltend die Elemente der praktischen Geometrie und des Planzeichnens; Strassen- und Eisenbahnbau. Bearbeitet von A. Junghanss. Mit zahlreichen Figuren auf 15 Tafeln. Lex.-8. Geb. 1 Mark 50 Pfg.
- „ 11. Die Tiefbaukunde III. Enthaltend die Baumaschinen und die Elektrotechnik im Baufach. Bearbeitet von K. v. Auw. Lex.-8. Geb. 1 Mark 50 Pfg.
- „ 12. Die Allgemeine Baukunde. Die Einrichtung der landwirtschaftlichen, bürgerlichen, gewerblichen und gemeinnützigen Gebäude. Dritte vermehrte Auflage. Mit 12 Tafeln, enthaltend 160 Figuren. Lex.-8. Geb. 3 Mark.
- Klasen, L., Landhäuser im Schweizer Stil** und ähnlichen Stilarten. Eine Sammlung billig zu erbauender Villen für eine oder zwei Familien. 25 Tafeln in Quart mit erläuterndem Text. In Mappe. 7 Mark 50 Pfg.
- Klepsch, Th., Der Fluss-Schiffsbau** und seine Ausführung in Eisen, Holz und Komposit-Metall. Ein Wegweiser für Schiffsbauer, Ingenieure, Rhedereien und Schiffsbauunternehmer, nach praktischen Erfahrungen zusammengestellt und mit Tabellen versehen. Zweite Auflage. Mit 9 Foliotafeln. gr. 4. Geh. 3 Mark.
- König, A., Ländliche Wohngebäude**, enthaltend Häuser für den Landmann, Arbeiter und Handwerker, sowie Pfarr-, Schul- und Gasthäuser mit den dazu erforderlichen Stallungen. Nebst ausführlicher Angabe des zu ihrer Erbauung nötigen Aufwandes an Materialien und Arbeitslöhnen. Fünfte vollständig neubearbeitete Auflage von Paul Gründling, Architekt in Leipzig. Mit einem Atlas, enthaltend 16 Foliotafeln. gr. 8. Geh. 7 Mark 50 Pfg. Geb. 10 Mark.
- Kopp, W. und Graef, A. und M., Die Arbeiten des Schlossers.** Erste Folge. Leicht ausführbare Schlosser- und Schmiedearbeiten für Gitterwerk aller Art. In herrschendem Stil und gangbarsten Verhältnissen, nach genauem Mass entworfen. Zweite vermehrte Auflage von „Böttger und Graef's Arbeiten des Schlossers“. 24 Foliotafeln. gr. 4. In Mappe. 7 Mark 50 Pfg.
- Kreuzer, Herm., Farbige Bleiverglasungen** für Profan- und Kirchenbauten. Für Architekten und praktische Glaser. I. Sammlung: Profanbauten. Zweite Auflage. 10 Blatt Folio in Farbendruck. Geh. 5 Mark.
- Kühn, A. und Rohde, H., Entwürfe für Gast- und Logierhäuser** in Bade- und Luftkurorten. 26 Tafeln mit erläuterndem Text. gr. 4. In Mappe. 7 Mark 50 Pfg.
- Landé, R., Stadt- und Landhäuser.** Eine Sammlung von modernen Entwürfen in gotischen Formen. Dargestellt durch Grundrisse, Schnitte, Ansichten, Perspektiven und Teilzeichnungen mit Aufstellung der annähernden Baukosten. 24 Tafeln mit Text in Mappe. gr. 4. 7 Mark 50 Pfg.
- Landé, R., Villa und Stadthaus.** Eine Sammlung von Entwürfen und ausgeführten Bauten in Formen der Renaissance und des Barockstils. Dargestellt durch Grundrisse, Ansichten, Perspektiven und Teilzeichnungen mit Aufstellung der annähernden Baukosten. 24 Tafeln mit Text in Mappe. gr. 4. 7 Mark 50 Pfg.
- Landé, R. und Krause, O., Mein Haus — meine Welt.** Eine Sammlung von Entwürfen für Einfamilienhäuser. Dargestellt durch Grundrisse, Schnitte, Ansichten und Perspektiven mit Aufstellung der annähernden Baukosten. 25 Tafeln mit Text. gr. 4. In Mappe. 7 Mark 50 Pfg.
- Lindner, M., Die Technik des Blitzableiters.** Anleitung zur Herstellung und Prüfung von Blitzableiteranlagen auf Gebäuden jeder Art; für Architekten, Baubeamte und Gewerbetreibende, die sich mit Anlegung und Prüfung von Blitzableitern beschäftigen. Mit 80 Abbildungen. gr. 8. Geh. 2 Mark 50 Pfg.
- Manega, R., Die Anlage von Arbeiterwohnungen** vom wirtschaftlichen, sanitären und technischen Standpunkte, mit einer Sammlung von Plänen der besten Arbeiterhäuser Englands, Frankreichs und Deutschlands. Dritte neubearbeitete Auflage, herausgegeben von Paul Gründling, Architekt in Leipzig. Mit einem Atlas von 16 Tafeln, enthaltend 176 Figuren. gr. 8. Geh. 7 Mark 50 Pfg.

- Müller, W., Der Bau eiserner Treppen.** Eine Darstellung schmiedeeiserner Treppen mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Konstruktionen. Vier- und zwanzig Tafeln und 2 Detailblätter. gr. 4. In Mappe. 7 Mark 50 Pfg.
- Müller, W., Der Bau steinerner Treppen.** Eine Darstellung steinerner Treppen in praktischen Beispielen mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Konstruktionen. 24 Tafeln und 4 Blätter mit Teilzeichnungen in natürlicher Grösse. gr. 4. In Mappe. 7 Mark 50 Pfg.
- Neupert, F., Geschäftshäuser.** Eine Sammlung von Entwürfen zu eingebauten Geschäfts- und Lagerhäusern für grössere und kleinere Städte. 25 Tafeln mit erklärendem Text in Mappe. gr. 4. 9 Mark.
- Nieper, F., Das eigene Heim.** Eine Sammlung von einfachen, freistehenden Einfamilienhäusern. Dargestellt durch Grundrisse, Schnitte, Ansichten und Perspektiven. 26 Tafeln mit erklärendem Text. gr. 8. In Mappe. 3 Mark.
- Nöthling, E., Die Baustofflehre,** umfassend die natürlichen und künstlichen Bausteine, die Bauhölzer und Mörtelarten, sowie die Verbindungs-, Neben- und Hilfsbaustoffe. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 30 Doppeltafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Nöthling, E., Die Eiskeller, Eishäuser und Eisschränke,** ihre Konstruktion und Benutzung. Für Bautechniker, Brauereibesitzer, Landwirte, Schlächter, Konditoren, Gastwirte u. s. w. Fünfte umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 161 Figuren. gr. 8. Geh. 3 Mark.
- Nöthling, E., Der Schutz unserer Wohnhäuser gegen die Feuchtigkeit.** Ein Handbuch für praktische Bautechniker sowie als Leitfaden für den Unterricht in Baugewerkschulen. Mit 24 eingedruckten Figuren. gr. 8. Geh. 1 Mark 20 Pfg.
- Opderbecke, A., Der innere Ausbau,** umfassend Türen und Tore, Fenster und Fensterverschlüsse, Wand- und Deckenvertäfelungen, Treppen in Holz, Stein und Eisen. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Zweite bedeutend erweiterte Auflage. Mit 600 Textabbildungen und 7 Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Die Bauformen des Mittelalters in Sandstein.** 36 Blatt in Folio mit Text in Mappe. Zweite Auflage. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Die Bauformenlehre,** umfassend den Backsteinbau und den Werksteinbau für mittelalterliche und Renaissance-Formen. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Zweite vervollständigte Auflage. Mit 537 Textabbildungen und 18 Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Die allgemeine Baukunde,** umfassend die Wasserversorgung, die Beseitigung der Schmutzwässer und Abfallstoffe, die Abortanlagen und Pissoirs, die Feuerungs- und Heizungsanlagen. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 597 Textabbildungen und 6 zum Teil farbigen Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Dachausmittlungen** mit besonderer Berücksichtigung des bürgerlichen Wohnhauses. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. 24 Tafeln mit erläuterndem Text. gr. 4. Geh. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Der Dachdecker und Bauklemptner,** umfassend die sämtlichen Arten der Dacheindeckungen mit feuersicheren Stoffen und die Konstruktion und Anordnung der Dachrinnen und Abfallrohre. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 700 Textabbildungen und 16 Tafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Opderbecke, A., Die Dachschiftungen.** Zum Gebrauche für Baugewerkschüler und ausführende Zimmermeister. Mit 54 Textabbildungen und einer Doppeltafel. Lex.-8. Geh. 75 Pfg.
- Opderbecke, A., Darstellende Geometrie für Hochbau- und Steinmetz-Techniker,** umfassend: Geometrische Projektionen, die Bestimmung der Schnitte von Körpern mit Ebenen und unter sich, das Austragen von Treppenkrümmungen und der Anfängersteine bei Rippengewölben, die Schattenkonstruktionen

- und die Zentralperspektive. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. 32 Tafeln mit 186 Einzelfiguren und erläuterndem Text. gr. 4. Geh. 6 Mark 75 Pfg.
- Opperbecke, A., Der Maurer**, umfassend die Gebäudemauern, den Schutz der Gebäudemauern und Fussböden gegen Bodenfeuchtigkeit, die Decken, die Konstruktion und das Verankern der Gesimse, die Fussböden, die Putz- u. Fugarbeiten. Für den Schulgebrauch u. die Baupraxis bearbeitet. Mit 712 Textabbild. und 19 Tafeln. Zweite vermehrte Auflage. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Opperbecke, A., Stadt- und Landkirchen** nach Entwürfen und Ausführungszeichnungen hervorragender Architekten zusammengestellt und bearbeitet. 24 Tafeln mit erklärendem Text. gr. 4. Geh. 6 Mark.
- Opperbecke, A., Das Veranschlagen im Hochbau**, umfassend die Grundsätze für die Entwürfe und Kostenanschläge, die Berechnung der hauptsächlichsten Baustoffe, die Berechnung der Geldkosten der Bauarbeiten und einen Bauentwurf mit Erläuterungsbericht und Kostenanschlag. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet. Mit 20 Textabbildungen und 22 Doppeltafeln. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Opperbecke, A., Der Zimmermann**, umfassend die Verbindungen der Hölzer untereinander, die Fachwerkwände, Balkenlagen, Dächer einschliesslich der Schifungen u. die Baugerüste. Für den Schulgebrauch u. die Baupraxis bearbeitet. Mit 732 Textabbild. u. 25 Taf. Zweite vermehrte Aufl. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.
- Opperbecke, A. und Wittenbecher, H., Der Steinmetz.** (Erscheint im Herbst 1904.)
- Rebber, W., Fabrikanlagen.** Ein Handbuch für Techniker und Fabrikbesitzer zur zweckmässigen Einrichtung maschineller, baulicher, gesundheitstechnischer und unfallverhütender Anlagen in Fabriken, sowie für die richtige Wahl des Anlageortes und der Betriebskraft. Neubearbeitet von C. G. O. Deckert, Ingenieur. Zweite vermehrte Auflage. gr. 8. Geh. 3 Mark 75 Pfg.
- Reinell's, F., praktische Vorschriften** für Maurer, Tüncher, Haus- und Stubenmaler, Gips- und Stuckaturarbeiter, Zementierer und Tapezierer, zum Putzen, Anstreichen und Malen der Wände, Anfertigung von baulichen Ornamenten aus Kunststein, Zement und Gips, zur Mischung der verschiedenartigen Mörtel, Anstriche auf Holz, Eisen etc. Dritte Auflage, vollständig Neubearbeitet von Ernst Nöthling, Architekt und Kgl. Baugewerkschullehrer. Geh. 4 Mark 50 Pfg.
- Ritter, C., Die gesamte Kunstschmiede- und Schlosser-Arbeit.** Ein Muster- und Nachschlagebuch zum praktischen Gebrauch für Schlosser und Baumeister, enthaltend: Türen und Tore, Geländer und Gitter aller Art, Bekrönungen und Füllungen, Bänder und Beschläge u. dergl. in einfacher und reicherer Ausführung mit Angabe der gebräuchlichen Mafse. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. 26 Tafeln mit Text. gr. 8. In Mappe. 4 Mark 50 Pfg.
- Robrade, H., Die Heizungsanlagen** in ihrer Anordnung, Berechnungsweise und ihren Eigentümlichkeiten mit besonderer Berücksichtigung der Zentralheizung und der Lüftung. Ein Hilfsbuch zum Entwerfen und Berechnen derselben. Mit 117 Abbildungen. gr. 8. Geh. 4 Mark.
- Robrade, H., Taschenbuch** für die Praxis des Hochbautechnikers und Bauunternehmers. Vierte verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 200 Textabbildungen. 8. Geb. 4 Mark 50 Pfg.
- Roch, F., Moderne Fassadenentwürfe.** Eine Sammlung von Fassaden in neuzeitlicher Richtung. Unter Mitwirkung bewährter Architekten herausgegeben. 24 Tafeln. gr. 4. In Mappe. 7 Mark 50 Pfg.
- Schloms, O., Der Schnittholzrechner.** Hilfsbuch für Käufer und Verkäufer von Schnittmaterial, Zimmermeister und Holzspediteure. Zweite Auflage. Geb. 2 Mark.
- Schmidt, O., Die Anfertigung der Dachrinnen in Werkzeichnungen.** Mit Berücksichtigung der in der Abteilung für Bauwesen im Königlich Preussischen

Ministerium für öffentliche Arbeiten entworfenen Musterzeichnungen. 12 Plano- tafeln mit 106 Figuren und erläuterndem Text. In Mappe. 5 Mark.

**Schöler, R., Die Eisenkonstruktionen des Hochbaues**, umfassend die Berech- nung und Anordnung der Konstruktionselemente, der Verbindungen und Stösse der Walzeisen, der Träger und deren Lager, der Decken, Säulen, Wände, Balkone und Erker, der Treppen, Dächer und Oberlichter. Für den Schulgebrauch- und die Baupraxis bearbeitet. Zweite verbesserte Auflage. Mit 833 Text- abbildungen und 18 Tabellen. Lex.-8. Geh. 5 Mark. Geb. 6 Mark.

**Schrader, L., Der Fluss- und Strombau** mit besonderer Berücksichtigung der Vorarbeiten. Mit 7 Foliotafeln. gr. 4. Geh. 3 Mark 75 Pfg.

**Schubert, A., Diemenschuppen und Feldscheunen**, ihre zweckmässige Kon- struktion, Ausführung und deren Kosten, für Landwirte und Techniker. Mit 20 Textillustrationen und 8 Tafeln. gr. 8. Geh. 1 Mark 80 Pfg.

**Schubert, A., Kleine Stallbauten**, ihre Anlage, Einrichtung und Ausführung. Handbuch für Baugewerksmeister, Bautechniker und Landwirte. Mit 97 Text- figuren und 3 Kostenanschlägen. gr. 8. Geh. 2 Mark 50 Pfg.

**Schubert, A., Landwirtschaftliche Baukunde.** Ein Taschenbuch, enthaltend technische Notizen, sowie Tabellen und Kostenangaben zum unmittelbaren Ge- brauch beim Entwerfen und Veranschlagen der wichtigsten landwirtschaftlichen Bauten. Für Techniker, technische Schulen und Landwirte. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. 8. Geh. 1 Mark 80 Pfg.

**Scriba, E., Moderne Bautischlerarbeiten.** Eine Sammlung mustergültiger Entwürfe zum Ausbau der Innenräume im Stile der Neuzeit. 24 Tafeln mit erläuterndem Text. gr. 4. Geh. 6 Mark. Geb. 8 Mark.

**Seidel, Fr., Sprüche für Haus und Gerät.** 12. Geh. 2 Mark.

**Seyffarth, C. v., Modell der zeichnerischen Darstellung für ein freistehendes bürgerliches Einfamilienhaus.** Dargestellt durch Zeichnungen im Massstab 1:100. Zum Gebrauche beim Unterricht im Entwerfen und Veranschlagen an Baugewerk- und technischen Mittelschulen, sowie zum Privatstudium für Bauschüler. 15 farbige Tafeln mit erklärendem Text. gr. 4. In Mappe. 6 Mark.

**Tormin, R., Der Bauratgeber.** Ein alphabetisch geordnetes Nachschlagebuch für sämtliche Baugewerbe. Neubearbeitet von Professor Ernst Nöthling, Architekt und Oberlehrer an der Königl. Baugewerkschule zu Hildesheim. Mit 206 Textabbildungen. Vierte bedeutend erweiterte Auflage von Tormins Bauschlüssel. Lex.-8. Geh. 7 Mark 50 Pfg. Geb. 9 Mark.

**Tormin, R., Zement und Kalk**, ihre Bereitung und Anwendung zu baulichen, gewerblichen und landwirtschaftlichen Zwecken, wie auch zu Kunstgegenständen. Für Zement- und Kunststein-Fabrikanten, Techniker, Architekten, Maurermeister, Fabrikbesitzer etc. Dritte Auflage von H. v. Gerstenbergks „Zemente“ in vollständiger Neubearbeitung. 8. Geh. 2 Mark 50 Pfg.

**Weichardt, C., Motive zu Garten-Architekturen.** Eingänge, Veranden, Brunnen, Pavillons, Bäder, Brücken, Ruheplätze, Volieren etc. 25 Blatt, enthaltend 20 Projekte und etwa 100 Skizzen in Randzeichnungen, nebst 6 Tafeln Details in natürlicher Grösse. Folio in Mappe. 12 Mark.

**Zimmermanns-Sprüche und Kranzreden**, die mustergültigsten, beim Richten neuer Gebäude, namentlich von bürgerlichen Wohn- und Wirtschaftsgebäuden, Kirchen, Türmen, Gerichtsgebäuden, Rathhäusern, Waisen-, Schul- und Pfarrhäusern, Hospitälern, Fabrikgebäuden usw. Neunte neu durchgesehene und vermehrte Auflage. 12. Geh. 2 Mark 25 Pfg.









Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-349404

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000297353