

4. Kapitel.

Mauern, Freistützen und Bogen.

... »Auserdem steht es in der Gewalt des Bauherrn, ob er n Ziegeln, in Bruchsteinen oder in Quadern bauen will. Daher kommen bei der öffentlichen Guttheilung drei Richtungen in Betracht, nämlich in Bezug auf die Sorgfalt der Werkführung, auf prächtige Ausstattung und auf die Anlage. Wenn man ein von Seite des Bauherrn prächtig aufgeführtes Bauwerk beschauct, so wird man den Aufwand loben; wenn ein sorgfältig ausgeführtes, so wird die Genauigkeit des Werkmeisters Anerkennung finden; wenn es aber in Bezug auf die durch zusammenstimmende Zahlen- und Mafsverhältnisse erzielte Gefammtheit anfehnlich fein wird, dann wird der Ruhm dem Baukünstler gebühren.«

(Vitruv, Lib. VI, 8, 9.)

115.
Mauerwerk.

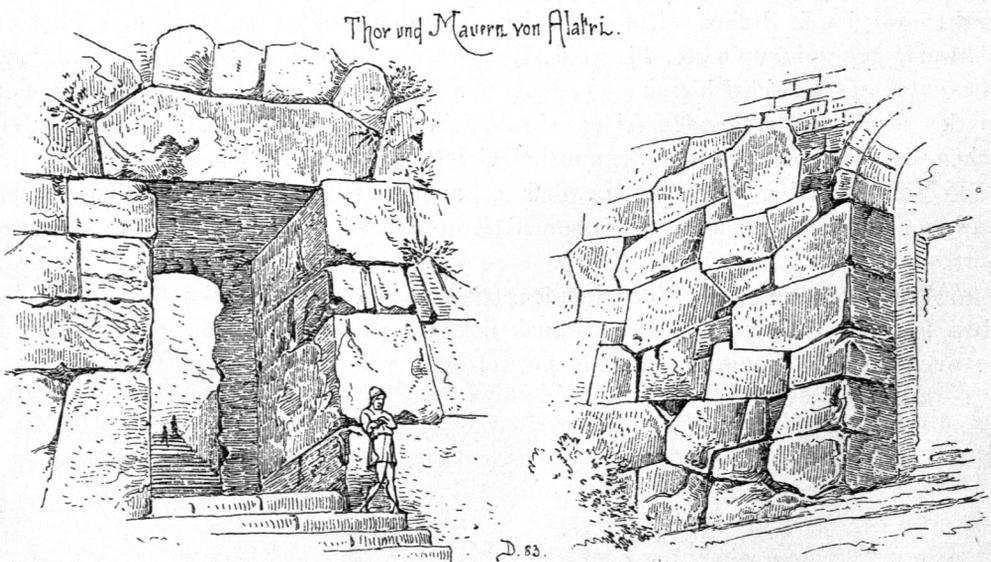
Dafs nach diesen drei Richtungen den Römern in weitaus den meisten Fällen Lob gebührt, beweisen die hinterlassenen Werke. Grosartig disponirt, durchdacht in der Construction und meist vortrefflich in der Ausführung stehen die in ihrem Verfall noch Achtung gebietenden Bauten da. Aus den angeführten natürlichen oder künstlichen Materialien in grossen Werkstücken oder in kleinen, sorgfältig behauenen oder gebrannten Steinen ausgeführt, treffen wir die Mauern.

116.
Quadermauern.

Die ältesten, aus Quadern construirten Mauern in Italien sind keine römischen Leistungen. Lateiner und Etrusker haben hier vorgearbeitet und in ihren Städte-mauern mächtige Beispiele hinterlassen. Die der letzteren sind eingehend abgehandelt worden (siehe Art. 16 bis 25, S. 6 bis 15). Von denen der ersteren sind in den Städten südlich von Rom, im heutigen Cori, Palestrina, Ferentino, Alatri, Veroli, Arpino, Sora, Norma, Segni, Circello etc. noch stolze Reste erhalten. Sie mögen zum Theile aus der Zeit vor der Gründung Roms stammen.

Polygonal geschichtete, aus mächtigen Blöcken fein gefügt und geglättet, treffen wir z. B. in Alatri; horizontal geschichtete, mit Binder- und Läuferfichten

Fig. 93.



der Höhe nach abwechselnd, in Ferentino (Fig. 93 u. 94). Die pelasgischen Weifen finden sich wieder; sie klingen auch zum Theile in den alt-etruskischen Städtewauern durch. Polygonmauern sind auch in Italien nicht immer ein Beweis hohen Alters, indem diese in der Spätzeit noch ausgeführt wurden, wie dies Polygonmauern in Praeneste aus Sullanischer Zeit zeigen.

Im Quadergemäuer bleiben Etrusker und Griechen die Lehrmeister, an deren Regeln man fest hielt bis in die späteste Zeit. Dafs erstere lange die ausführenden Techniker für Rom waren, wurde bereits gesagt. Der sog. etruskische Verband (siehe Art. 23, S. 11) findet sich beinahe an allen Quadermauern bis in die Augusteische Zeit. (Vergl. die ausgeführten Mauern beim Tempel des Mars Ultor in Rom.)

Bei den Tuff-, Kalkstein- und Marmor-Quadern bewegt sich das Verhältniß der Höhe zur Länge in den Grenzen von 1 : 1 bis 1 : 5 (Fig. 95).

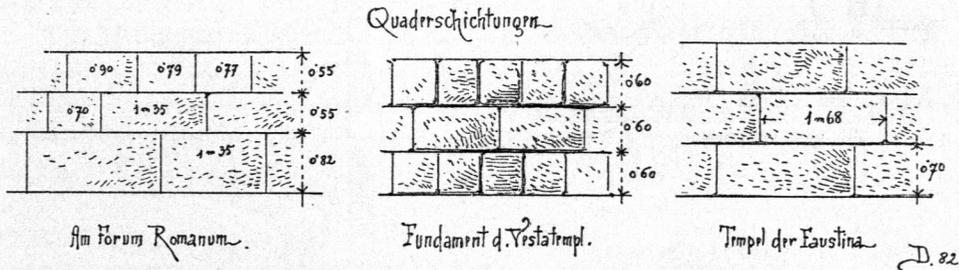
Das Höhenmaß von 60 cm für die Quadern bleibt nach etruskischer Tradition ein beliebtes. Man vergleiche beispielsweise das Quadergemäuer beim *Tabularium*, das Fundamentgemäuer des sog. Vesta-Tempels in Rom, das Stockgemäuer der

117.
Form
und Größe der
Quadern.

Fig. 94.



Fig. 95.



Porta nigra in Trier u. a. m. Die Verwendung von mächtigen Stücken bleibt dabei nicht ausgeschlossen. Die Tempelbauten in Syrien, die Terrassenmauern in Ba'albek mit Steinen von 9,50 m Länge sind dafür anzuführen; auch diesseits der Alpen begegnen wir, z. B. in Trier bei einigen Gewölbefängern des Amphitheatrs, Steinlängen von 6,15 bis 7,28 m.

Wer die Riefenquadern der westlichen Mauer in Ba'albek bearbeitet und ge-

schichtet, ist eine offene Frage, deren wir aber hier Erwähnung thun müssen. Die mächtigsten Römerwerke der gleichen Art reichen entfernt nicht an diese Gewaltleistung.

Drei Quadern von je 4 m Höhe, 19,45 m, 19,21 m und 19,52 m Länge, die außerdem noch 6 m gehoben werden mußten, bilden den noch erhaltenen Unterbau. Ein noch im Bruch befindlicher mißt sogar 21,35 m in der Länge, 4,33 m und 4,00 m in der Höhe und Breite. Ueber die Art der Gewinnung und Bearbeitung giebt dieser interessante Aufschluß.

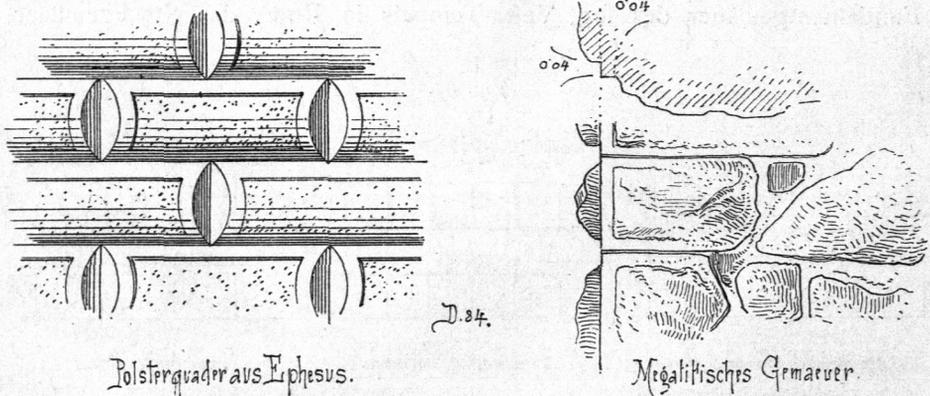
Drei Seiten sind fertig gearbeitet, die vierte hängt noch mit dem gewachsenen Felsen zusammen. Jene bildeten Stirn- und Lagerflächen, die mit dem Felsen zusammenhängende wurde einfach abgeprengt und kam ohne weitere Bearbeitung in das Innere der Mauer zu liegen.

Die Oberflächen der Quadern wurden entweder fauber abgeschlichtet und an den Kanten rechtwinkelig scharf bearbeitet, oder es blieben die durchgehenden Schläge der Spitzhaue stehen. Diese zu einer Zeichnung oder einem Linien-Ornament zusammengestellt, zu einem Motive, wie solches auf den Mosaik-Böden in Trier und Umgegend vorkommt, finden sich auf den Quadern des Unterbaues des sog. Grabmales des Arün (auch der Horatier und Curiatier genannt) bei Albano. »*Instauratum anno MDCCCXXXVII*« steht am genannten Monumente; nicht unmöglich, daß auch aus jener Zeit ein Theil der spielenden Behandlung der Oberfläche der Quadern stammt.

118.
Quader-
Anfichts-
flächen.

Bei Verwendung von Marmor ist die Oberfläche so sorgsam geglättet, wie bei den Quadern der griechischen Tempel-Cella-Mauern der besten Zeit. (Vergl. die Tempel im Haurän, den sog. Vesta-Tempel in Rom u. A.) Etruskischem Vorbilde ist der nach 4 Seiten regelmäsig abgewölbte Polsterquader ohne Saumschlag nachgebildet. Meisterhaft durchgeführt und prächtig erhalten (fast wie neu) ist diese Quaderbearbeitung am sog. *Arco de' Pantani* in Rom (vergl. Fig. 12, S. 14); eine eigenthümliche Abart solcher findet sich am Marmorgemäuer in Ephesus (Fig. 96).

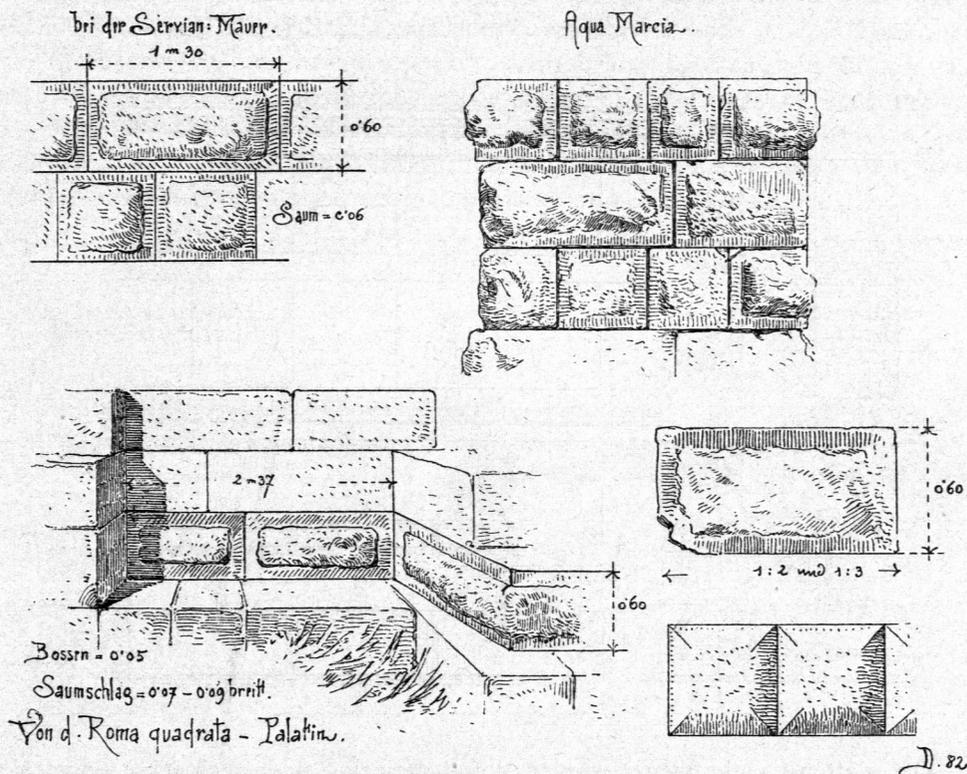
Fig. 96.



Die Buckelquader (Bosage-Quader) mit Saum- oder Randschlägen ringsum auf der Anichtsfläche, mit f. Z. scharf eingesetzten, jetzt noch zu zählenden Stelzschlägen finden sich nach klein-asiatischem, griechischem und etruskischem Vorgang allenthalben.

Theile der Servianischen Mauer, Pfeiler der *Aqua Marcia*, Schichten von der sog. *Roma quadrata* auf dem Palatin zeigen diese Behandlung (Fig. 97). An

Fig. 97.



großen Mauerflächen systematisch durchgeführtes Bossage-Quaderwerk ist in Italien selten an Römerwerken zu finden, bzw. erhalten. (Vergl. Art. 18, S. 8).

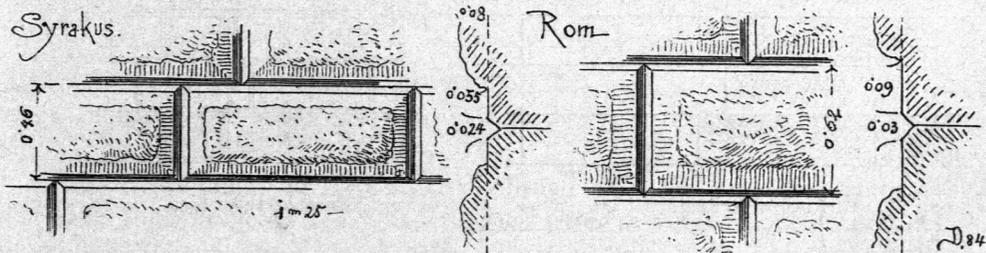
Quader mit Saumschlägen und fein gespitztem Spiegel finden sich im Inneren des sog. Vesta-Tempels in Rom; dort wahrscheinlich zur Aufnahme eines Putzes bestimmt.

Am gleichen Baue sind beim Cella-Quadergemäuer die Stofs- und Lagerfugen besonders ausgezeichnet. Was die griechischen Techniker bei der raumbegrenzenden Wand ängstlich durch hoch entwickelte Technik zu verbergen suchten, die Fugen beim Quadergemäuer, wird hier zum Decorations-Element.

Mit richtigem Gefühl sind Stofs- und Lagerfugen gleichmäfsig decorirt und eine moderne Sünde, welche die Stofs-fugen vernachlässigt oder sie bei der Auszeichnung der Lagerfugen nicht mitsprechen läßt und so dem Gemäuer den Ausdruck des Schwächlichen verleiht, wurde vermieden ⁷⁸⁾.

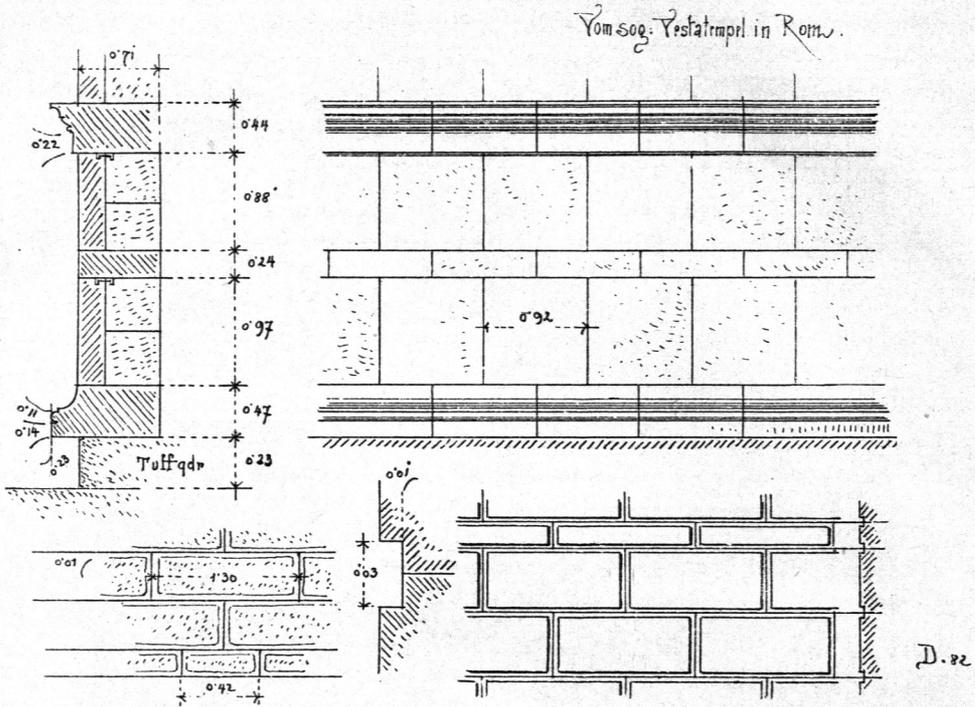
119.
Fugen.

Fig. 98.



⁷⁸⁾ Vergl. SEMPER, G. Der Stil. Band II. München 1863. S. 365: Fußnote.

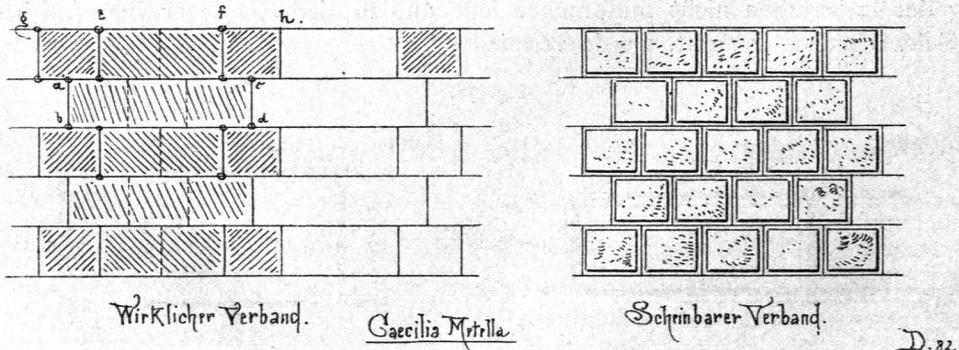
Fig. 99.



Die glatten Quaderspiegel wurden durch dreieckig oder rechteckig eingefenkte Falze von einander getrennt (Fig. 98 u. 99), ein einfaches, kräftige Schlagshadow abgebendes Decorations-Motiv.

Falsche Stofsfugen finden sich an den alten Quaderwerken verschiedentlich, aber meist nur vereinzelt⁷⁹⁾. Systematisch durchgeführt treffen wir sie am Rundbau des Grabmales der *Caecilia Metella*. Die Außenfläche des Werkes ahmt durchweg gleich große Quadern in regelmäsigem Fugenwechsel nach, während die Construction mit Bindern und Läufern in der gleichen Schicht abwechselnd ausgeführt ist. Je nach der Schichtung sind in einen Läufer bald eine, bald zwei falsche Fugen eingehauen (Fig. 100).

Fig. 100.



⁷⁹⁾ Angaben darüber ebendaf. S. 366.

Das in Alexandrinischer Zeit beliebte Quadergemäuer mit ungleich hohen Schichten, das fog. pseudisodome des *Vitruv* erhielt sich auch in der Kaiserzeit ⁸⁰⁾.

120.
Pseudisodomes
Quaderwerk

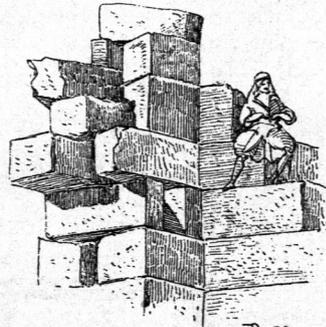
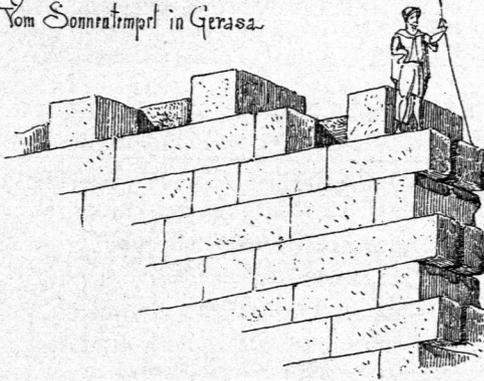
Quadermauern aus unscheinbarem, wenig widerstandsfähigem Material, z. B. aus Tuff, wurden öfters mit Platten aus soliderem und kostbarerem Stoffe bekleidet.

Nach griechischem Vorbilde wurden bei massivem Quadergemäuer die Steine als Binder und Läufer im Verband gefchichtet, die Läufer innen und außen flüchtig gefetzt, einen Hohlraum im Inneren der Mauer lassend, während die Binder durch

121.
Schichtung.

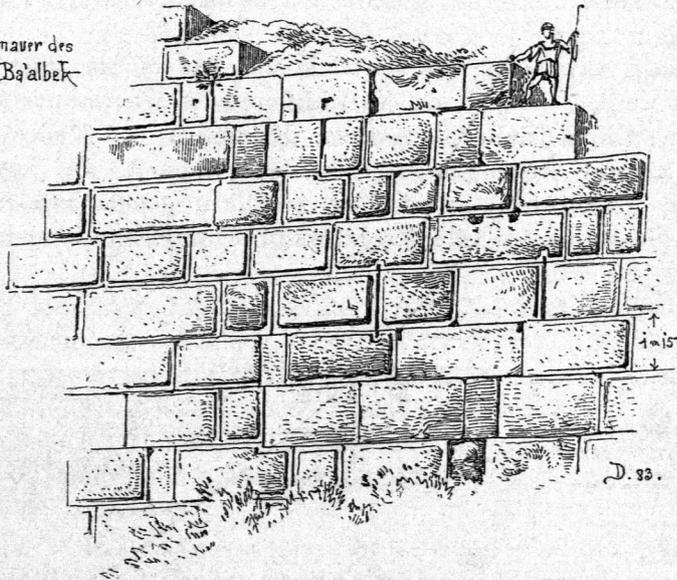
Fig. 101.

Vom Sonnentempel in Gerasa



Vom Siegestempel in Suleim. D. 83.

Nordl: Terrassenmauer des
grossen Tempels zu Ba'albek



die ganze Dicke der Mauer gingen. (Vergl. in Fig. 101: Sonnentempel zu Gerasa und Siegestempel in Suleim.)

Eine Schichtung, die wohl ihren Ursprung dem Umfande verdankt, daß die nach dem Inneren gekehrten Quaderflächen geputzt werden follten und der Putz auf grossen Steinflächen schlecht haftet, ist beim fog. Vesta-Tempel in Rom aus-

⁸⁰⁾ Ueber dessen falsche Benennung siehe ebendaf., S. 380: Fufsnote.

Die I- Klammer erhielt bei den Griechen in der Folge den Vorzug, während die Römer sich gewöhnlich mit der einfachen, an den zwei Enden umgebogenen Klammer begnügten. (Vergl. Fig. 102 u. 103 und über die Art der Befestigung den vorhergehenden Band dieses »Handbuches«, S. 56, 57, 163, 174 u. 199.)

Eisen war nach griechischem Brauch auch bei römischen Quaderbauten das gewöhnliche Verbindungsmaterial; andere Materialien bilden die Ausnahme.

Die ausschließliche Verwendung von Eisen und Blei am Theseion, am Nike-Tempelchen, am Erechtheion, am Parthenon, am Olympieion, auf Aegina, in Sardes, in Ephefos, am Zeus-Tempel in Olympia, am Poseidon-Tempel in Paestum, an den Tempeln in Selinus, an den Propyläen in Athen und Eleufis, am *Hadrians-* und Marktthor in Athen etc. ist bekannt und dessen Vorhandensein von *C. Bötticher*, *Hoffer*, *Penrose*, *Hittorf* (*»crampons en fer scellés avec du plomb«*), *Choisy* (*»ces agrafes, les Grecs les exécutaient en fer; jamais ils ne les ont faites en bronze; et le plomb était la seule matière, qui leur servit pour souder les ferrements à la pierre«*) u. v. A. bezeugt, deren Zeugnisse der Verfasser seine Autopsie anreicht.

Klammern aus Eisen in Bleiverguss werden auch beim dorischen Marmortempel und beim Arfinoion auf Samothrake (Unterfuchungen 1875, S. 71, 72) von *Hausfer* angegeben.

Bronze-Dübel mit Bleiverguss und bronzene Dübelhülsen sind am Ptolemaion auf Samothrake beglaubigt (vergl. Unterfuchungen 1880), während das in den Hülsen gewesene Dübel- und das Klammern-Material unbekannt geblieben ist.

Hölzerne, bleierne und bronzene Schwalbenschwänze sind in Aegypten, Lydien, auf Samothrake, in Italien und im Elfs nachgewiesen, hölzerne Führungsdollen beinahe an allen dorischen Monumenten (siehe den vorhergehenden Band dieses »Handbuches«, Art. 40, S. 67). Eisen ist am Vesta-Tempel, am Colosseum, an den Triumphbogen, am Tempel der *Faustina* in Rom, an der *Porta nigra* in Trier, am Tempel in Ba'albek etc., kurz an allen Quaderwerken in allen Provinzen verwendet worden und noch vorhanden, so weit nicht die Raublust späterer Generationen damit ausgeräumt hat. Klagen über diese finden sich überall⁸¹⁾. Eiserner und verbleite Klammern werden auch von *Vitruv* empfohlen (Lib. II, 8).

Wenn die Steine unter sich dieselben Breiten und Höhen hatten und in durchweg gleich hohen Schichten auf einander folgten, so wurde diese Schichtung *isodomes* (*ισόδομος*) genannt (*Plinius*, Lib. XXXVI, 51). Gemäuer, welches im Kerne aus mittelgroßen und kleinen Bruchsteinen und Mörtel hergestellt und nur an der Anichtsfläche mit Quadern verkleidet war, wurde mit *emplectos* (*ἐμπλεκτος*) bezeichnet (*Plinius*, Lib. XXXVI und *Vitruv*, Lib. II, 8). Außerlich konnte dieses Mauerwerk als isodomes oder pseudisodomes erscheinen. Ohne Verwendung von Durchbindern (*Diatonoi*) oder Verankerungen durch Eisenklammern waren diese Mauern wenig empfehlenswerth und werden denn auch von *Vitruv* mit Recht getadelt.

Der jetzige Zustand des Unterbaues am Grabmal der *Caecilia Metella* und am Grab des *Arin* bei Albano giebt genügenden Aufschluss über die Art der Herstellung des *Emplectons*.

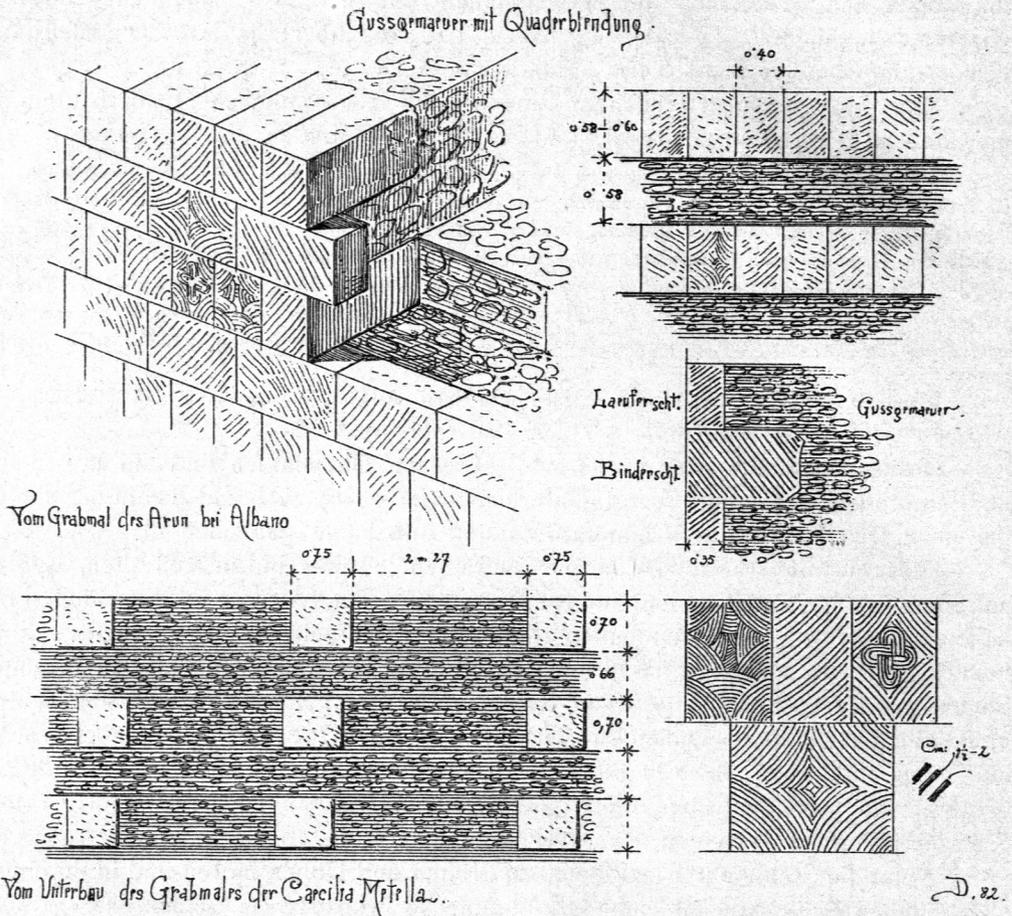
Beim ersteren finden wir in Abständen von 2,27 m, tief in das mit Mörtel ausgeführte Bruchsteingemäuer, Binder eingesetzt, zwischen welche dann die schwächeren Läufer gestellt waren. Letztere wurden, weil leicht auszubrechen, nach und nach gestohlen, während die ersteren, die zu fest saßen, bis heute auf dem ursprünglichen Platze blieben.

Weniger ökonomisch, dafür aber folider ist die Construction bei Albano. Dort greifen ganze Binder-schichten in das Mörtelgemäuer, und es weist diese Anordnung darauf hin, daß jenes bei jeder Quader-

124.
Isodomes
Gemäuer;
Emplecton.

⁸¹⁾ Vergl. den vorhergehenden Band dieses »Handbuches«, Art. 31, S. 56; — ferner im vorliegenden Bande Art. 23, S. 12; — endlich *Socin* a. a. O., S. 518: »Die Barbarei der Araber und Türken hat an verschiedenen Stellen Einchnitte gemacht, um diese Eisenklammern herauszuholen.«

Fig. 104.



flicht ausgeglichen und so gleichzeitig mit diesen ausgeführt wurde (Fig. 104). Die Läufer erlitten zum Theil dasselbe Schicksal, wie die am Grab der *Metella*.

125.
Parements.

In ähnlicher Weise dürfte, nach noch vorhandenen Resten von eingemauerten Binderstücken zu urtheilen, der sog. Eichelstein in Mainz gebaut gewesen sein⁸²⁾.

Diese Blendquadern haben eine durchschnittliche Höhe von 60 bis 70 cm. Sie wurden aber auch auf ein ganz kleines Maß, nicht viel größer als Backsteine, zurückgeführt und in ganz gleichen Größen wohl für den Massenverkauf gearbeitet. Die Flächen dieser Steine sind nur mit dem Mauerhammer, aber sehr sorgfältig abgerichtet und in Stücken von 12 bis 19 cm Länge, 8 bis 10 cm Höhe und 16 bis 20 cm Breite, nach hinten spitz zulaufend, verwendet. Sie wurden mit Mörtel im Verband vermauert; die Bindekraft des ersteren mußte den Mangel an Gewicht und GröÙe der Steine ersetzen.

Es entsprachen die GröÙen der Blendquäderchen (*Parements*) dann denen der inneren Bruchsteinbrocken, und es war somit ein ungleiches Setzen zwischen Blend- und Kernmauer nicht mehr möglich. Badenweiler und Trier haben bedeutende

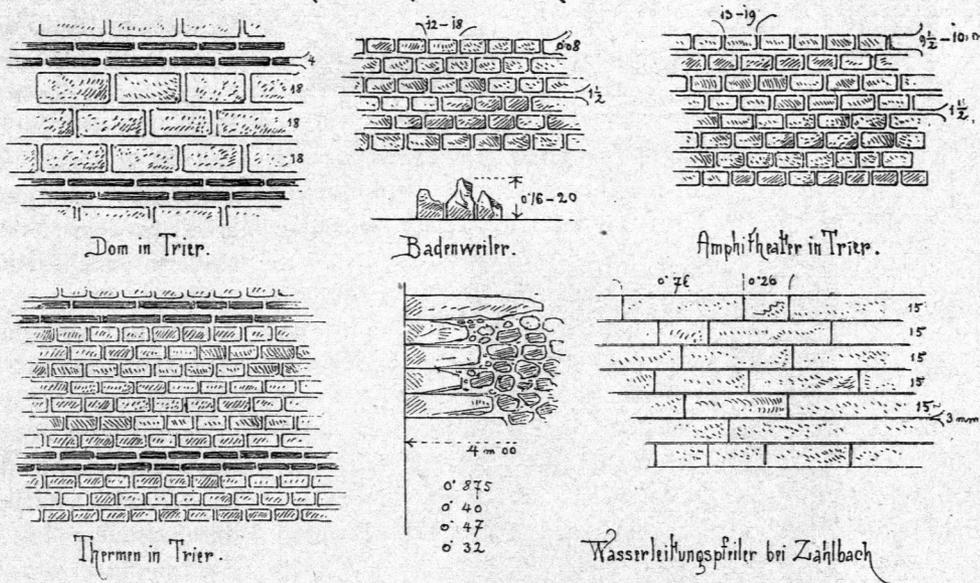
⁸²⁾ Eine ausführliche Beschreibung desselben, übrigens mit technisch nicht ganz richtigen Darlegungen, findet sich in der Zeitschrift des Vereines zur Erforschung der Rheinischen Geschichte und Alterthümer in Mainz von *Ufnger & Velke*. 1883.

Reife dieser Art von Mauerwerk aufzuweisen, die äußerst sorgfältig gearbeitet und gut erhalten sind.

Schichtsteine von 15 cm Höhe, dabei ungleich lang und dick, deren jetziger Zustand auf eine ehemals sehr sorgfältige Fügung schließen läßt, finden sich noch an einem Pfeiler der Wasserleitung Zahlbach-Mainz. Schichtsteinblendungen mit Backsteinlagen durchschossen sind in den Thermen Triers besonders schön erhalten (Fig. 105).

Fig. 105.

Mauerwerk diesseits der Alpen.



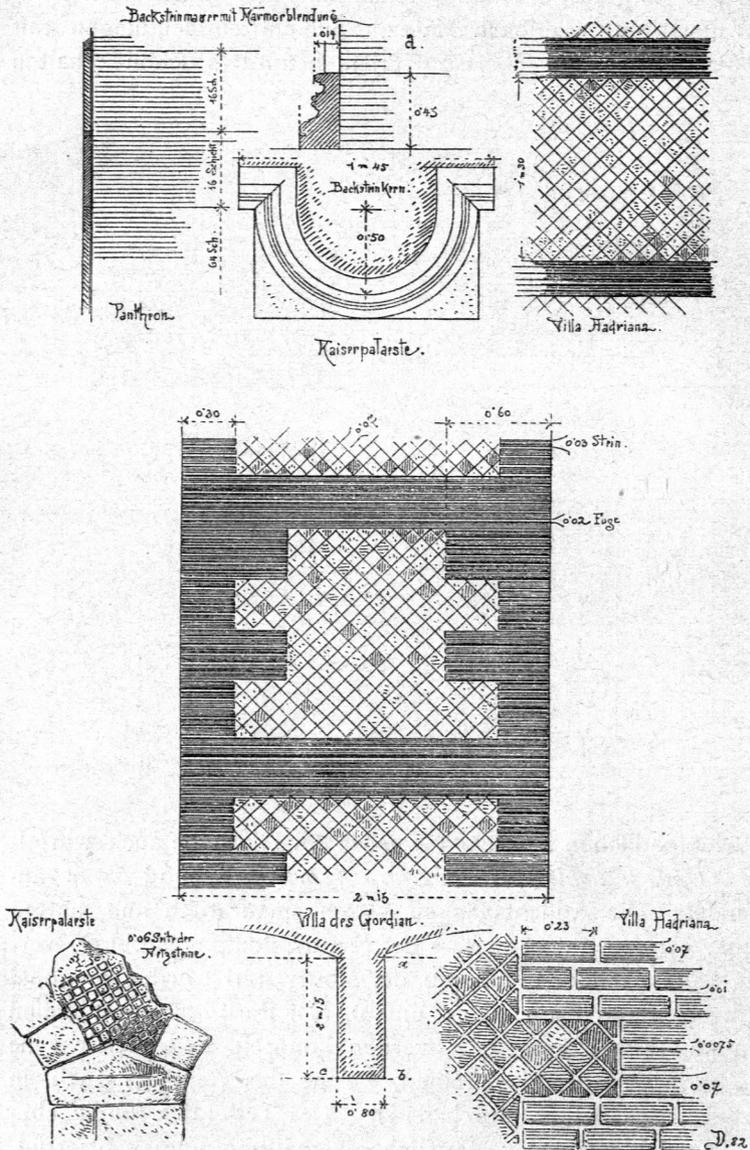
Neben diesen parallelepipedischen Steinchen wurden mit Vorliebe auch würfelförmige, sog. Netzsteine (*Opus reticulatum*, *Structura reticulata*), und zwar am häufigsten in Rom verwendet. Die Ansichtsflächen waren quadratisch und hatten 6 bis 7 cm Seite; die Steine wurden auf etwa 4 cm tief rechtwinkelig gearbeitet, verliefen dann unregelmäßig spitz nach dem Inneren der Mauer und wurden diagonal geschichtet. Die Mörtelfugen waren 0,005, 0,010 und 0,015 m stark. Da mit diesen Netzsteinen keine Kanten und Ecken hergestellt werden konnten, so treffen wir sie stets in Verbindung mit *Parements* oder Backsteinen, welche das Gemäuer auch, in gewissen Abständen horizontal geschichtet, durchziehen. Der Tadel des *Vitruv* über das *Opus reticulatum* ist Angesichts seiner vortrefflichen Erhaltung ungerechtfertigt. (Schöne, erhaltene Stücke in der *Villa Hadriana* bei Tivoli, vollendet ausgeführt an der Villa des *Gordian* bei Rom, vergl. Fig. 106; die 0,80 m breiten und 2,15 m heraustretenden Strebepfeiler, die segmentförmigen Mauern sind Meisterstücke in der Ausführung. Hier wird »die Genauigkeit des Werkmeisters Anerkennung finden« in vollstem Maße, vergl. Fig. 106.)

So sehr das Ornamentale in der Zeit, der diese Stücke entsprungen, verkömmt, so sehr bleibt auf der anderen Seite eine ganz außerordentlich gute und auch schöne Technik in Blüte. Während die Kunstformen verflachten, hielt sich das gemeine Handwerk auf der Höhe oder machte sogar noch Fortschritte.

127.
Bruchstein-
mauerwerk.

Wurden die Steine nur flüchtig und unregelmäßig mit dem Mauerhammer zugerichtet und die Unebenheiten durch Mörtel ausgeglichen, so entstand das ge-

Fig. 106.



wöhnliche Bruchsteinmauerwerk, das *Opus incertum* oder *Opus antiquum* (Vitruv, Lib. II, 8). Es verlangt den meisten Mörtel, dessen Bindekraft, d. h. dessen Güte bei diesem am stärksten in Anspruch genommen ist. Die Cella-Mauer des sog. Vestta-Tempels in Tivoli ist in dieser Art ausgeführt und noch erhalten, eben so die Mauern verschiedener besseren Bauten in Rom und Umgegend, viele Häusermauern in Pompeji etc. Oefters ist auch dieses Mauerwerk mit horizontalen Backsteinschichten durchschossen, die, in Entfernungen von 18 bis 80 cm von einander liegend, angeordnet sind.

Semper will im *Opus incertum* und *reticulatum* im Princip dieselben Vortheile erblicken, welche das Polyngemäuer bietet; die Bindekraft des trefflichen Puzzolan-Mörtels trete an Stelle der Schwerkraft jener. (Vergl. dessen: Stil, Bd. II, S. 380.)

128.
Verankerung
der
Mauern.

Für einen größeren Grad von Festigkeit der Mauern verlangt *Vitruv* (Lib. I, 5, 3) die Einlage von wenig angebrannten Balken aus Olivenholz nach der Dicke der Mauer durchbindend, »damit die beiden Außenseiten der Mauern, durch diese Balken wie mit Spangen unter sich verbunden, ewige Dauer haben«.

129.
Mauern
aus Flufs-
geschieben.

Mauern aus Flusgeschieben (großen Wacken) finden sich auch an größeren Bauwerken neben Quader- und Backsteinmauern. Beim Amphitheater in Verona setzt sich das Wackengemäuer direct über den mächtigen Bogenquadern im Inneren auf und ist von horizontalen Backsteinlagen durchschossen. Gewöhnlich kommen

9 Schichten große Wacken, dann 3 Schichten Backsteine. Die Etsch drängte dieses Material den Bauenden gewissermaßen auf.

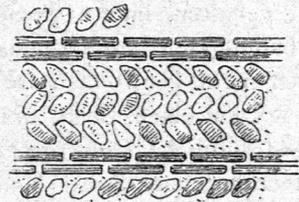
Auch ährenförmig gestellte Schichten sind (als eine schlechte Spielerei) in späterer Zeit im Bruch- und Backsteingemäuer zu finden (Fig. 107: Beispiele aus Mefskirch und Verona).

Das Füll-, Misch- oder Gufsgemäuer (Mauern aus Steinabfällen oder klein geschlagenen Steinen aller Art mit reichem Mörtelzusatz) wurde mit *διάτοιχος* — *διαμικτών* bezeichnet (Plinius, Lib. XXXVI, 51). Was man hierbei an Arbeitslohn und gerichteten Steinen sparte, ging, zum großen Theile wenigstens, durch vermehrte Ausgaben für Mörtel wieder verloren. Bei Fundamenten wurde solches zwischen Holzwandungen oder zwischen festen Erdwandungen ausgeführt; den weitaus größten Werth hatte es aber beim Gewölbebau⁸³⁾.

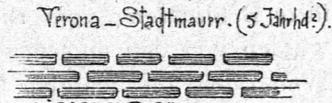
»Gutes Gemäuer aber soll nach Winkelmaß und Setzwage aufgeführt sein und dem Bleilothe entsprechen« (Plinius, Lib. XXXVI).

Steinmetzzeichen (Verfetz- oder Arbeitsmarken) kommen nach griechischem und etruskischem Vorbilde (vergl. die Quader des Arfinoeion auf Samothrake, der Servianischen Mauer in Rom) auch vor und bestanden wie dort meist aus Buchstaben oder Zahlzeichen. An den Außenflächen der Quader sind solche beispielsweise an der *Porta nigra* in Trier und am Triumph-

Fig. 107.



130. *Opus spicatum.*

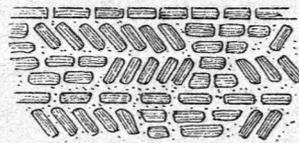


Verona - Stadtmaurr. (5. Jahrhdt.)

131. Füllmauern und Gufsmauern.



Verona - Amphitheatr. (3. Jhrdt.)



Aus Mefskirch D. 84.

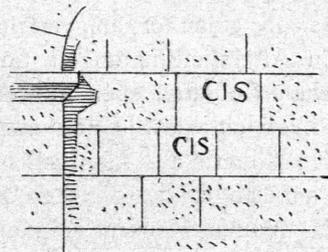
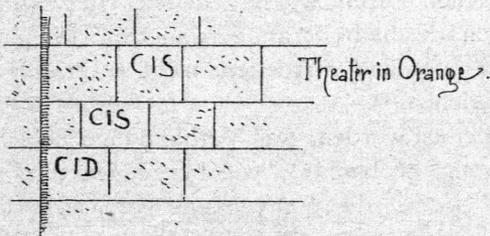
132. Steinmetzzeichen.

Fig. 108.



Porta nigra in Trier.

D. 83.



bogen in Orange erhalten (Fig. 108). Uebereinstimmend sind an den beiden genannten Monumenten meist drei Buchstaben auf den einzelnen Steinen zusammengestellt. Orange weist CIS und CID auf, Trier IIS, ACE etc. Das eigenthümliche A dieser Marken findet sich auch an den Steinen der Fenstereinfassungen der megalithischen Burg Mammertshofen im Thurgau.

83) Vergl. CHOISY, A. *L'art de bâtir chez les Romains.* Paris 1873.

133.
Megalithisches
Gemäuer.

Der römische Ursprung des megalithischen Gemäuers wird zwar nicht mehr fest gehalten, indem speciell für Mammertshofen das Ende des IX. Jahrhunderts als Erbauungszeit angenommen wird; indess dürfte das letzte Wort in dieser Sache noch nicht gesprochen sein. Technisch interessant ist das Gemäuer dadurch, daß es wieder einen Beleg dafür liefert, daß die Eigenthümlichkeit des Materials eine eigenthümliche Constructionsweise und Formbehandlung veranlaßt. Findlinge des Rheingletschers, Säntis-Kalk und Punteiglas-Granit vom Tödi, »auf dem langen Wege ihrer Beförderung vom rhätischen Hochgebirge herunter etwas zurecht geschleuert, wurden von den umliegenden Feldern aus weitem Umkreise aufgelesen, wohl zur Winterszeit auf Schlitten herbeigeschafft, dann ohne jede weitere Bearbeitung in aufsteigenden Schichten jedesmal auf ein Mörtelbett eingefetzt, wobei kleine Brocken zum Verzwicken der entstehenden Fugen dienten«.

Die natürlichen Boffen der Findlinge stehen 30 bis 80 cm über der Mauerflucht vor. Klötze von 2,0 bis 2,5 m Länge und 70 cm Höhe bilden in den unteren Schichten die Mauersteine, die sämmtlich gut verbandmäsig geschichtet sind und nach der Höhe in den Abmessungen abnehmen. Nur die Fenstereinfassungen aus Rorfchacher Sandsteinen und die Mauerecken des Thurmes verrathen die Hand des Steinmetzen. Randschläge umfäumen die Boffen dieser Einfassungsquader, und scharf gehauene, 3 bis 4 cm breite Streifen ziehen sich der Mauerecke entlang; sonst ist kein Hammer angerührt worden, um eine auch nur irgend wie gleichmäßige Fläche herzustellen.

Die Thurmmauern messen von Ecke zu Ecke 13,95 m bei einer Dicke von 2,70 m und einer Höhe von 13,50 m⁸⁴⁾.

Den Mörtel weggedacht, erinnert das Gemäuer noch am meisten an das von Tirynth und die Bearbeitung der Mauerecken an die der Mauern von Meffene⁸⁵⁾.

Aehnliches megalithisches Gemäuer findet sich auch am Thurm »Rore« im Aarau, am Thurm von Halwyl am Halwyler See, am Schofelu (*Castrum Scopula*) auf der Reichenau im Untersee, ferner am Thurm der Burg Neuenembs im Vorarlberg und der Burg Iberg im Toggenburg. Die beiden letzteren stammen urkundlich, die eine aus der Mitte des XIV., die andere aus der Mitte des XIII. Jahrhunderts. Nehmen wir auch für Mammertshofen 880 als Erbauungszeit an, so ist Neuenembs immer noch 500 Jahre jünger. Zwischen dem kyklopischen Gemäuer bei Argos und dem unter *Sulla* in Praeneste errichteten liegen beinahe eben so viele Jahrhunderte, wie zwischen dem megalithischen von Mammertshofen und Neuenembs.

Wir sehen hieraus wiederum, daß Gleichartiges nicht immer auch Gleichzeitiges ist und daß nur die gleichen natürlichen Verhältnisse zu allen Zeiten und fogar unabhängig von einander an verschiedenen Orten wieder Gleiches hervorbringen können. Zu Altersbestimmungen taugen deshalb derart verwandte Erscheinungen auf technischen Gebieten eben so wenig oder sind mindestens nicht zuverlässig oder entscheidend, gleich wie die Steinmetzzeichen⁸⁶⁾.

134.
Backstein-
mauern.

Bei den Mauern aus künstlichen Steinen wurden, was Verband und Schichtung der Steine anbelangt, die gleichen Regeln beobachtet, wie bei denen aus natürlichen. Bei dünnen Mauern empfiehlt *Vitruv* die Verwendung von abwechselnd halben und ganzen Ziegeln in einer Schicht unter Berücksichtigung des Fugenwechsels im Inneren der Mauer und an der Außenseite (Lib. II, 3).

Diese Verwendung von Halbziegeln wurde aber auch auf mehr als 1½ Stein starke Mauern übertragen, unter Einhaltung des angegebenen Fugenwechsels. Vollständig aus Backsteinen, ohne Verwendung oder Beziehung eines anderen Materiales

84) Vergl. Mittheilungen der antiquarischen Gesellschaft in Zürich, Band XVII, Heft 5, S. 46.

85) Vergl. den vorhergehenden Band dieses »Handbuchs«, Art. 27, S. 46.

86) Vergl. ebendaf., Fußnote 32, S. 148.

ausgeführte Mauern sind verhältnismäßig selten. Sie kommen z. B. in Pompeji gar nicht vor. Trier dagegen besitzt wieder in seiner Basilika einen ganz reinen Backsteinbau großen Stils, wie er von den Alpen bis zum Aetna nicht wieder gefunden wird. Die Ausführung desselben ist eine ausgezeichnete und die langen Schichten verlaufen, ohne jede Curvatur, in tadellosen Horizontalen.

135.
Gufsmauern
mit Backstein-
blendung.

In weitaus den meisten Fällen wurde das Material mit gleicher Sparsamkeit verwendet, wie die Quader beim *Emplecton* oder *Diamicton*. Die Kleinheit des Blendmaterials verlangte ein inneres Mörtelgemäuer aus möglichst kleinen Stücken, um ein ungleiches Setzen zu verhüten. Dasselbe wurde vielfach, namentlich bei dicken Mauern, durch eingeschlossene, horizontal liegende Ziegelplatten abgebunden, indem z. B. die 1,90 m dicken Gufsmauern der *Caracalla*-Thermen außen mit Backsteinen verblendet und in Abständen von 1,30 m mit den großen Plattenziegeln durchschossen sind (VIII in Fig. 109).

Das Mörtelgufsgemäuer wurde wohl auch hier gleichzeitig mit dem Blendmauerwerk aufgeführt und mit den Schichten desselben ausgeebnet. Die Abfätze, in denen diese Mauern in die Höhe getrieben worden sind, blieben dabei sicher einige Tage nach ihrer Abgleichung stehen, um ein gleichmäßiges Erhärten und Setzen der Massen zu ermöglichen, ehe weiter gearbeitet wurde.

136.
Dreieckige
Blendziegel.

Die höchste Oekonomie verräth die Anwendung von dreieckigen Blendziegeln, indem auf diese Weise nur halb so viel Waare gebraucht wurde. Sogar zur Herstellung von Säulenschäften wurden sie verwendet, wobei die längste Seite der Ziegel nach außen gekehrt und der Kern aus gewöhnlichen Ziegeln oder Ziegelbrocken hergestellt (V, VI, VII in Fig. 109) wurde. *Opus reticulatum* aus Backsteinen ist sehr selten und in Pompeji beispielsweise nicht anzutreffen.

137.
Mörtel
und
Mörtelfugen.

Zum Mauern wurde bald ein sehr feiner, bald ein grobfandiger Mörtel, auch solcher mit Zusätzen von zerstoßenen Ziegeln verwendet, je nachdem Rohbau oder Blendbau geschaffen werden sollte. Dem entsprechend sind auch die Fugenstärken. Bei der sog. *Sedia del Diavolo*, diesem technisch vollendeten Backstein-Rohbau, sind die Fugen nur $\frac{1}{2}$ cm dick bei einer Steinstärke von 0,03 m; an der *Gordians-Villa* sind sie 2 cm bei der nämlichen Steinstärke, an der Basilika in Trier so dick als die Steine selbst; an der *Maxentius-Basilika* sind sie $2\frac{1}{2}$ cm, bei den Bauten unterhalb des Palatin 1 bis $1\frac{1}{2}$ cm an halbkreisförmigen Bogen, an den Mauern der *Caracalla*-Thermen $2\frac{1}{2}$ bis 3 cm bei 0,03 Steinstärke, beim *Tor de' Schiavi* so dick als die Steine, am Kaiserpalast in Trier 4 cm bei eben so dicken Steinen.

Allgemein wäre etwa zu sagen: Bei mit Ziegeln verkleideten Gufsmauern ist der Mörtel derb und breiartig aufgetragen worden, und die Fugen sind durchschnittlich so stark, wie die Ziegel.

138.
Fachwerk.

Vom Fachwerk, das allenthalben ausgeführt wurde, wünscht *Vitruv*, daß es nicht erfunden worden wäre; es mache Putzrisse und wirke bei Feuersbrünsten »gleichsam wie Fackeln«. Es trage übrigens zum schnelleren Fertigwerden eines Baues und zur Raumgewinnung bei, indem die Wände am dünnsten hergestellt werden könnten. Tadel und Lob sind hier gerecht. Zu seiner Anwendung zwingt übrigens auch der Umstand, wenn man in einem oberen Geschoße eine Wand einziehen wolle, der im Untergeschoße keine entspreche. Den Unterbau für Fachwerk will er so hoch gehoben wissen, daß das Holzwerk mit dem Boden nicht in Berührung komme (*Vitruv*, Lib. II, 8).

Wände aus Erde, in eine von beiden Seiten durch Bretter gebildete Form eingestampft, waren nach *Plinius* in Afrika und Spanien üblich; eben so mit Lehm bestrichene Wände aus Flechtwerk (*Plinius*, Lib. XXXV).

139.
Pisé-Bau
und
Flechtwerk.

Werden verschiedene Materialien und Constructionen am gleichen Baue angewendet, so will *Vitruv* für Wohnhäuser in Rom Werksteine für die Fundament-Mauern (*Pilae lapideae*), Backsteine für die Stockmauern (*Structurae testaceae*), Bruchsteine für Scheidewände und Zwischenmauern (*Parietes caementicii*).

Für die Fundamentmauern wurde fester Baugrund aufgefucht oder, wenn solcher nur schwer oder gar nicht zu erreichen war, zur rationellen, künstlichen Befestigung des Baugrundes geschritten.

140.
Fundamente.

Das Mauerwerk unter der Erde verlangt *Vitruv* um die Hälfte dicker, als das darüber befindliche. Unter Säulenstellungen seien die Fundament-Pfeiler derselben mit Bogen unter einander zu verspannen oder durch eingerammte Erdausfüllungen zu befestigen. Bei weichem Untergrunde wurde der Pfahlrost angewendet. Von *Vitruv* werden angebrannte Ramppfähle von Erlen- und Olivenholz zur Verwendung empfohlen. Ob man je das zerklüftete, krumme, verhältnißmäsig kurze und überdies sehr kostbare Olivenholz (einige tragfähige Bäume machten oft ein ganzes Vermögen aus) zu diesem Zwecke verwendete, bleibt zu bezweifeln. Mächtige Eichenpfähle mit eisernen Schuhen, wie wir sie heute noch verwenden, sind uns dagegen erhalten geblieben. Die Lücken zwischen den Ramppfählen will der genannte Autor mit Kohlen ausgefüllt haben und das Mauerwerk darüber aus möglichst langen, in den Fugen gut schließenden Binderblöcken mit dazwischen liegendem Mörtelmauerwerk hergestellt wissen (*Vitruv*, Lib. V, 12).

Bei Wasserzudrang wurden hölzerne Senkkasten (vierseitiges Pallifadenwerk aus eichenen Pfählen und mit Holzbändern zusammengehalten) in das Wasser hinabgelassen, fest gerammt und mit Bruchsteinen und Puzzolan-Mörtel (2 Theile Puteolan-Erde und 1 Theil Kalk) ausgemauert und darauf weiter gebaut (*Vitruv*, Lib. V, 12). Waren solche Kästen wegen der Wasserfrömmung nicht zulässig, so wurden gemauerte Pfeiler versenkt. Zwei Monate mußten letztere zum Austrocknen an der Luft stehen, ehe sie gestürzt wurden (Art der Aufmauerung und Versenkung bei *Vitruv*, Lib. V, 12).

Bei Mangel an Puteolan-Erde wurden hölzerne Doppelkästen versenkt und der Raum zwischen den beiden Wandungen mit Letten in Körben von Sumpfgas ausgestopft. Nach dieser Dichtung wurde das Wasser im Kasten ausgepumpt und der Raum regelrecht ausgemauert (*Vitruv*, Lib. V, 12).

Um Unterbauten, Terrassen oder Stützmauern, welche offenes Erdreich hinter sich hatten, dessen Gewicht demnach veränderlich war, gegen Ausbiegung oder Bersten zu sichern, wurden an der Außenseite der Mauern Strebepfeiler angewendet. Ein noch erhaltenes Beispiel dieser Art ist die Tempel-Terrasse des vom römischen Architekten *Cossutius* vollendeten Olympieions in Athen⁸⁷⁾, ein anderes die Tempel-Terrasse von Aizani, bei welcher die Strebepfeiler durch Bogen überspannt sind⁸⁸⁾.

141.
Stützmauern
und
Strebepfeiler.

Die Strebepfeiler verlangt *Vitruv* in Abständen, die gleich der Mauerhöhe sind, und am Boden so weit vorspringend, als die Mauer dick; nach oben sollen sie allmählich abnehmen und in der Mauerfläche auslaufen. Nach innen sollen gegen die Erdmassen in der Dicke der Hauptmauer sägeförmige Vorsprünge gemauert werden und diese so weit eingreifen, als die Mauer hoch ist (Lib. VI, 8).

⁸⁷⁾ Vergl. den vorhergehenden Band dieses »Handbuches«, S. 48.

⁸⁸⁾ Vergl. ebendaf., S. 192 u. 193.

142.
Kosten
und
Werth.

Als einer künstlerischen Ausbildung fähig kommen nur zwei Arten von Gemäuer (Bruchsteingemäuer bedarf zu diesem Zwecke eines künstlichen Ueberzuges) in Betracht: das massive oder scheinbar massive Quaderngemäuer und das massive oder scheinbar massive Backsteingemäuer. Beide Arten wurden hoch geschätzt und gleichmäfsig geübt, und es hing die bevorzugte Anwendung des einen oder des anderen von localen oder pecuniären Verhältnissen ab. Das Bauen mit Backsteinen war nach dem Zeugnisse des *Plinius* billiger. Von den Wasserleitungsbogen, welche die Nikodemier herstellen wollten, sagt er in seinem Berichte an *Trajan*, es seien einige aus Quadern auszuführen, andere aus Backsteinen; denn letzteres sei leichter und billiger (*Ep.* XLVI).

Backsteinmauern wurden, wenn sie nur lothrecht standen, immer zum Kostenpreise eingeschätzt, ein Beweis, wie solid sie erachtet wurden. Bei Bruchsteinmauern zog man für jedes verfloßene Jahr des Bestandes $\frac{1}{80}$ des Werthes ab, d. h. man schätzte deren Dauer nicht über 80 Jahre.

143.
Specifich
römische
Construction.

Welche Mauer-Construction wollen wir nun als specifisch römisch bezeichnen, wenn die römischen Baumeister gleich meistermäfsig alle Arten, die wir heute kennen und die wir kaum um eine vermehrt haben, beherrschten?

Neu könnte uns nur das kleine Mörtelgemäuer (Gufsgemäuer) mit Backsteinblendung erscheinen; ob Römer die Urheber desselben sind, ob sie nur eine jetzt nicht mehr am Orte nachweisbare Technik Afrikas oder Kleinasiens weiter pflegten, müssen wir zunächst noch unbeantwortet lassen. Das letztere ist aber das Wahrscheinlichere.

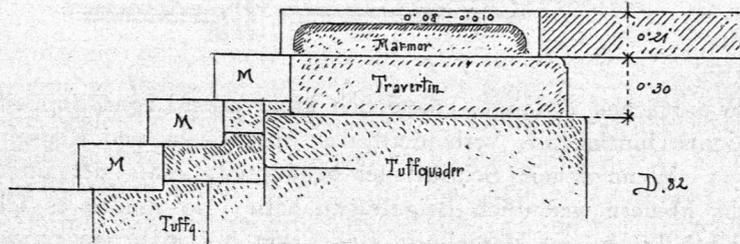
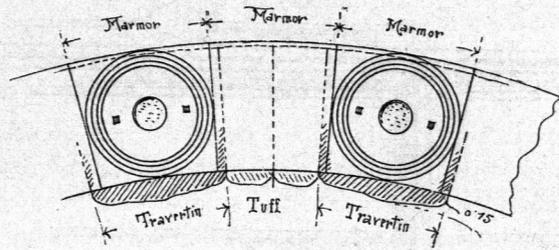
144.
Oekonomie
in der
Technik.

»Die Bauweise richtet sich nach den Geldmitteln.« Aus einem Gufse, durchweg mit dem gleichen Materiale ausgeführt, trafen wir die bedeutenderen Bauten aus der Blüthezeit Griechenlands. Man wollte vor den Göttern nicht geizig erscheinen. Diese durchaus solide Opulenz in der Ausführung öffentlicher Gebäude ist in Rom feltener. Man ging ökonomischer zu Werke. Kostbares und unscheinbares Material findet sich am gleichen Baue neben einander verwendet, wie es eben die Mittel erlaubten oder auch die Construction erforderte oder es auch eine geplante Incrustation des Werkes ermöglichte. Vom Flickbau, wie er in der Zeit bei einem Baue entsteht und sich z. B. in Pompeji an vielen Gebäuden zeigt — wo durch Einbrechen von Thüren und Fenstern, Anbauten, Vergrößerungen, Wiederaufbau von halb Zerstortem die verschiedensten Materialien bunt durch einander gewürfelt vorkommen, ähnlich wie bei Flickereien oder Umbauten unserer Zeit — ist hierbei selbstredend abgesehen.

Mit Ueberlegung und mit Rücksicht auf die Eigenart sind die verschiedenen Materialien beispielsweise am sog. *Vesta-Tempel* in Rom verwendet. Die gedeckt liegenden Fundament-Mauern sind aus *Peperin-Quadern* ohne Mörtel sorgfältig gefügt, geschichtet, während der Oberbau aus hartem, krySTALLINISCHEM Kalkstein besteht. Die belasteten Stücke der obersten *Stylobat-Stufe* ruhen auf *Travertin-Blöcken*, während die unbelasteten Zwischenstücke auf den *Peperin* gesetzt sind. Auf den weicheren *Peperin* folgt dann der härtere *Travertin* und auf diesen erst der weisse *Marmorquader*, auf dem sich die *Marmorfäule* erhebt (*Fig.* 110). Die gleiche Anordnung finden wir am *Tempel der Faustina*. Die Säulen ruhen auf in die *Peperin-Fundamente* eingefügten *Travertin-Quadern*. Auf den harten, weissen *Marmor-Basen* ruhen die monolithen *Cipollin-Schäfte*, welche wieder korinthische, weisse *Marmor-Kapitelle* tragen. Die *Cella-Wand* ist aus *Peperin-Quadern* construirt, welche

Fig. 110.

Soq. Verstärmpel in Rom.



nach innen durch Putz, nach außen durch Marmorplatten verdeckt wurden. Architrav, Fries und Gesims sind dagegen wieder aus hartem weißem Marmor hergestellt.

Beim Tempel der Fortuna Virilis ist der Unterbau und die Cella-Wand, die wohl f. Z. einen Stucküberzug trugen, mit den Halbfäulen aus Peperin, während die Eckfäulen des Pseudoperipteros und die Säulen des Pronaos, gleich wie die Basen sämtlicher Halb- und Vollfäulen,

die Kapitelle und Gesimse aus dem härteren Travertin sind und der Unterbau eine Bekleidung von Travertin-Platten trägt. Die Bindertrommeln der Travertin-Eckfäulen greifen in das Gefüge des Peperin-Gemäuers weit über. Am Pantheon verschwand das Gufsgemäuer hinter der Ziegelblendung und diese wieder, wenigstens bei der Vorhalle und im Inneren, hinter Marmorplatten. Auf weißen Marmor-Basen erheben sich rötlich-graue Granitschäfte und über diesen die prächtigsten korinthischen Kapitelle aus weißem Marmor, welche wieder Marmorgebälke tragen.

Am *Tabularium* sind der hohe Unterbau und die Säulen aus Peperin, die Kapitelle und die keilförmig gefügten Architrave aus Travertin. An verschiedenen Städtewauern finden wir die unteren, dem Sturmbocke ausgesetzten Theile aus harten Kalksteinen, während die hoch gelegenen aus weicheren Tuffen oder Backsteinen hergestellt sind.

Überall die gleiche ökonomische und rationelle Verwendung der Materialien. Nur die fyrischen Bauten zeigen die griechisch-ägyptische, opulent solide Constructionsweise.

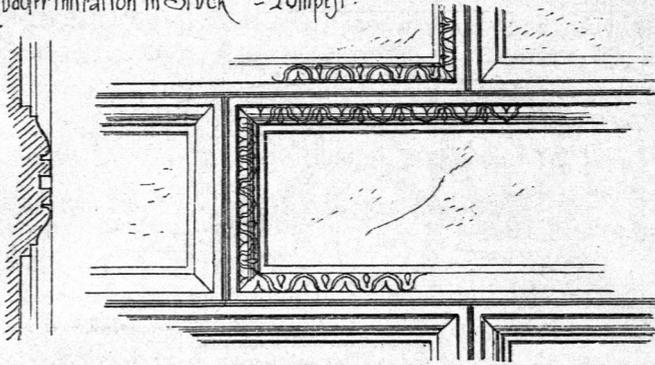
Schmückende und schützende Ueberzüge erhielten die Mauern aus geringen Materialien durch die erwähnte Bekleidung mit Platten aus hartem und kostbarem Gesteine oder aber durch einen billigeren und doch dauerhaften Putz. Er wurde außer dem Raubbewurf in 3 Schichten feinsandigem Mörtel und in 3 Marmorstuck-schichten (grob gestofsenem, mittelfeinem und feinem) bis zu einer Dicke von 7 bis 8 cm aufgetragen. Putzstärken von 4 bis 5 cm sind selten. Dünn aufgetragener Putz zerklüftet leicht und erhält den gehörigen Glanz nicht.

Farbenaufträge auf diesen nassen Marmor-Putz erhalten einen schimmernden Glanz und dauern so lange, als der Putz selbst.

Für die Herstellung von Gesimsen, welche im Inneren leicht und zart gehalten sein sollen, verlangt *Vitruv* Marmorpulver ohne Beimengung von Gyps. Wegen des

Fig. 111.

Quaderimitation in Stuck - Pompeji.



Reinhaltens werden sie in Zimmern glatt verlangt. Auch Quader wurden im Putz künstlich hergestellt und deren Fugen dann meist reich decorirt (Fig. 111).

Für Putz auf Fachwerk wurde nicht wie bei uns nur die Berohrung der Holztheile, sondern die kreuzweise Berohrung der ganzen

Wandflächen verlangt: »diese sich kreuzenden Lagen doppelter Berohrung über das Ganze hinziehend, verhindern das Abbröckeln und Reissen« (*Vitruv*, Lib. VII, 3).

Wenn neuere Schriftsteller behaupten, »dafs der antike Putz zur Haltbarkeit der Mauern wesentlich beigetragen habe«, so mußte es schlimm um die Mauern selbst stehen, im Verhältniß etwa, wie bei manchen modernen tapezirten Innenräumen mit dem Putze, wenn die Tapete diesen halten muß!

146.
Ifolir-Mauern.

Um Feuchtigkeit von Wänden abzuhalten oder zum Schutze gegen feuchte Wände wurden die in Art. 86 (S. 115) genannten Warzenziegel verwendet, wie solche in den Bädern von Pompeji oder auch beim Canale des Prachtbrunnens der Villa in Euren gefunden wurden⁸⁹⁾.

Das Aufführen einer zweiten dünnen Wand in geringer Entfernung von der durchfeuchteten als Mittel zur Abhaltung der Feuchtigkeit von dieser oder eine Verblendung derselben mittels mit Pech verstrichener Hohlziegel etc. empfiehlt *Vitruv* und beschreibt dieses Verfahren umständlich in: Lib. VII, 4.

147.
Ausmafs.

Die fertige Arbeit wurde nach dem Ausmafs bezahlt. *Plinius* (*Ep.* XXVIII) wünscht nach Prusia einen Baumeister; »denn nach seiner Ansicht könnten von den Bauunternehmern, wenn gewissenhaft nachgemessen würde, keine unbedeutenden Summen zurückgefordert werden.« *Trajan* hatte keinen zur Verfügung und schreibt dem Bittsteller (*Ep.* XXIX): »Man finde deren in jeder Provinz, denen man trauen könne.«

Der Brief (XLVIII) über den Theaterbau in Nicaea beweist, dafs den damaligen Technikern unter Umständen auch etwas Menschliches begegnen konnte, gleich wie das dort angeführte Sachverständigenurtheil das alte Sprichwort bekräftigt:

... και κεραμειδς κεραμει ποιησει
και τεκτονι τεκτων.

148.
Freistützen
und
Steinbalken.

Die Art der Construction war bei Freistützen, Säulen und Pfeilern aus Stein von der Qualität des Materials und der ihm zugemutheten Last in höherem Mafse abhängig, als bei den raumbegrenzenden und gebälketragenden Mauern.

Hartes und widerstandsfähiges Material gestattete unter gleichen Belastungsverhältnissen bei geringerem Durchmesser bedeutendere Höhen-Dimensionen oder monolithische Ausführung der Stützen, während ein weicher, leichter, zerdrückbarer Stoff stämmige und geschichtete Ständer verlangte. Der weiche, poröse Tuff oder

⁸⁹⁾ Vergl. WILMOWSKY. Archäologische Funde in Euren im Jahre 1859. Trier 1874. Taf. V.

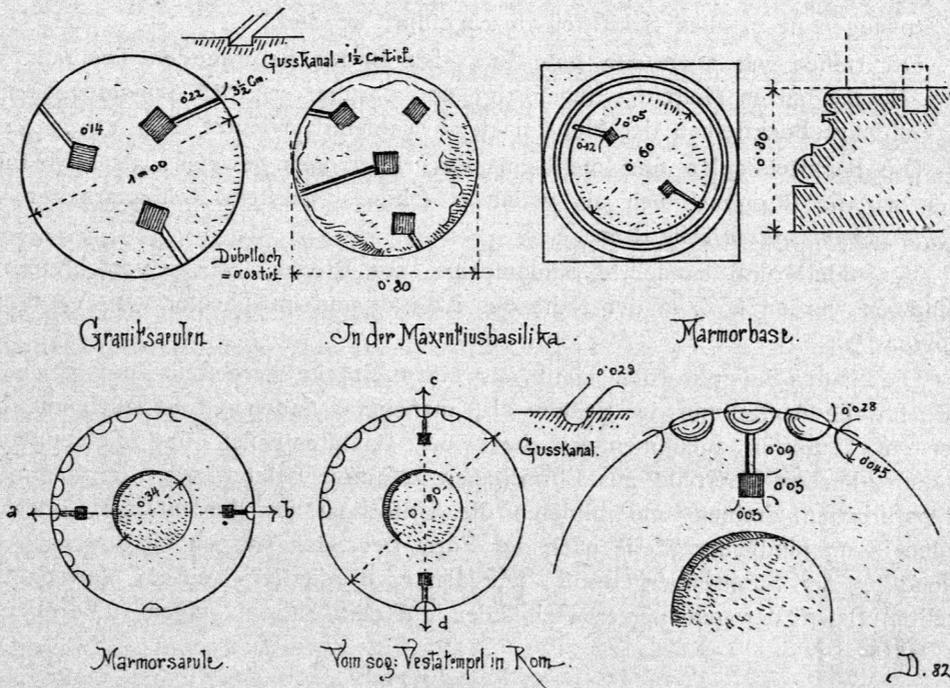
Peperin liefs keine Verhältniffe zu, wie sie der kryftallinische Kalkstein, der Porphyre oder Granit erlaubte. Man vergleiche die unter ähnlichen Bedingungen verwendeten, fchwerfälligen Tuffstützen der alten Tempel gegenüber den leichteren aus dem feften Marmor oder noch fefteren Granit der späteren Zeit.

Der wohl am frühesten im Lande verwendete Tuff zwang, die Säulen aus einzelnen Stücken herzustellen; wie die Mauern, so wurden auch die Säulenstämme gefchichtet. Der feste Kalkstein, der Travertin, gestattete freieren Spielraum, und die kryftallinischen Kalksteine, Granite und Porphyre erlaubten bei nicht allzugrofsen Dicken die Verwendung von Monolithen. Bei sehr grofsen Abmessungen oder wenn Transport und Aufstellung besondere Schwierigkeiten verurfachten, blieb man auch bei den letztgenannten Materialien in der Construction aus einzelnen Stücken stehen.

Bei der Zusammenfügung beobachtete man die griechische Praxis, wie der sehr sorgfältig ausgeführte sog. Vefta-Tempel in Rom noch heute zeigt. Dieselben Vertiefungen in der Mitte, dieselben Dollenverbindungen mit Gufschanälen, der gleiche Schliff der Berührungsflächen, wie er bei der jonischen und korinthischen Ordnung der Griechen gezeigt ist ⁹⁰⁾, findet sich auch hier. Nur haben die Gufschanäle halbrunde und rechteckige Form, während an griechischen Monumenten die dreieckige bevorzugt ist. Bei Granitfäulen wurde meist die ganze Fläche gleichmäfsig überarbeitet, ohne besonderen Randschliff, und es sind 3 Dübel, oft sehr regellos gesetzt, zur Befestigung verwendet (Fig. 112).

Am sog. Vefta-Tempel stehen die Säulen, entgegen der üblichen griechischen Art, die übrigens auch ihre Ausnahmen hat, nicht frei auf dem Stylobat, sondern

Fig. 112.



⁹⁰⁾ Vergl. den vorhergehenden Band dieses »Handbuches«, S. 174 u. 199.

sind mit der obersten Stufe durch Dollen verbunden. Die Trommeln sind unter sich und an den verschiedenen Säulen nicht gleich groß, indem einzelne Säulen aus 6 Stücken, einchl. Kapitell und Basis-Tambour, andere aus 12 Stücken zusammengesetzt sind. Wie fest diese aus auf einander gedolten Trommeln konstruirten Säulen zusammenhalten, beweist eine solche in Ba'albek, welche gegen die Cella-Mauer des Tempels geworfen wurde. Statt an den Fügungen aus einander zu gehen, drückte sie im Fallen die Quader der genannten Mauer ein und blieb, in den Verbindungsflächen unverrückt, schräg gegen diese gelehnt stehen, wie wenn sie ursprünglich aus einem Stücke ausgeführt gewesen wäre.

Nicht immer wurde das gleiche Material zur ganzen Säule verwendet. Bei Ueberzügen derselben mit Stuck wechseln z. B. öfters Tuff und Travertin an bestimmten Theilen mit einander ab; auch bei festem Gestein tritt, allerdings dann mehr aus ästhetischen Gründen, ein Wechsel in den Stoffen ein, indem z. B. die Basen aus weißem Marmor, die Schäfte aus Porphy, Granit oder buntem Marmor, die Kapitelle wieder aus weißem Marmor hergestellt wurden.

Neben den monolithen oder aus Werkstücken und Trommeln geschichteten Säulen wurden sowohl an öffentlichen (*Amphitheatrum castrense* und Kaiserpaläste in Rom, Basilika in Pompeji), als auch an Privatbauten Säulen aus Backsteinen oder aus Backsteinen mit Werksteinen gemischt konstruirte ausgeführt. Man bediente sich hierzu besonderer Formsteine von oft complicirter Gestalt, oder man benutzte die gewöhnlichen dreieckigen Verblendsteine für die Herstellung der runden Außenfläche, während der Kern aus größeren und kleineren Backsteinstücken gemacht wurde; bei Verwendung von Formsteinen bestand dieser aus kreisrunden oder polygonalen Scheiben von verschiedenem Durchmesser in den verschiedenen Schichten, an den sich dann die Radialsteine angeschlossen. Ein rationeller Verband und Wechsel der Stoszfugen ist in allen Schichten durchgeführt worden.

Oft treffen wir auch den untersten, den Boden berührenden Tambour aus einem Blocke harten Gesteines angefertigt und darüber erst das Schichtengemäuer aus Tuff- und Backsteinen der Höhe nach abwechselnd errichtet (Fig. 113).

Die Backsteinfäulen sind meist mit Putz überzogen gewesen; als Halbfäulen finden wir sie übrigens auch als vollendet schöne Backstein-Rohbauarbeiten am *Amphitheatrum castrense* in Rom.

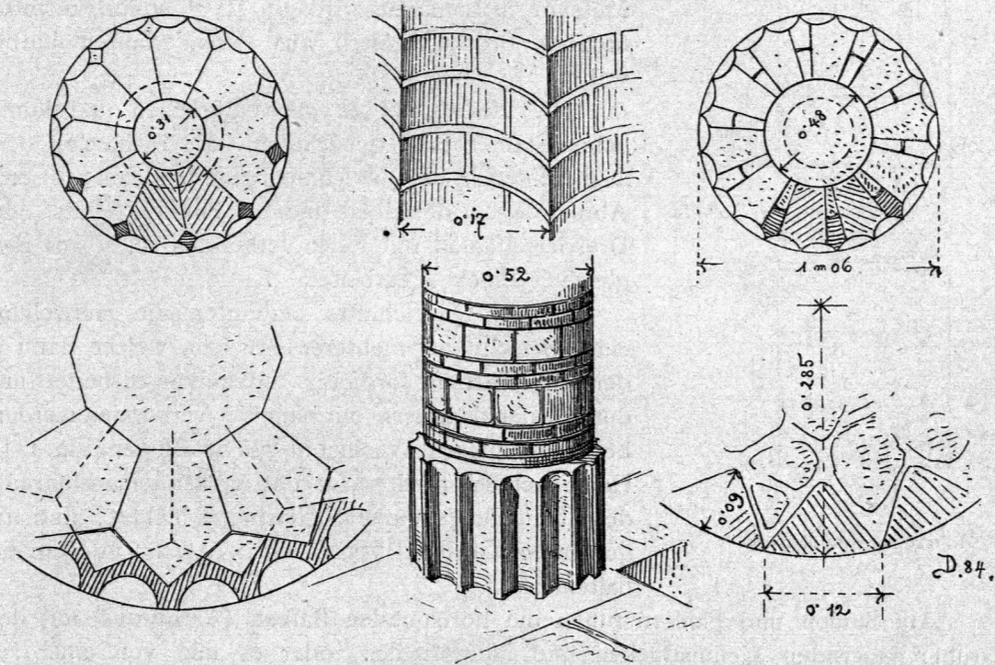
Vergoldete und cannelirte Säulenschäfte aus Bronze, Stücke von bronzenen Hohlfäulen wurden f. Z. in der Nähe des Lateran und im Theater von Aventicum gefunden⁹¹⁾.

Die Säulen-Basen wurden meist aus einem Stücke hergestellt und gaben die Lehre für die Aufstellung der Schäfte ab; manchmal finden wir sie auch mit dem untersten Tambour zusammengearbeitet; bei Backsteinfäulen sind sie entweder aus dem gleichen Materiale aus Formsteinen zusammengesetzt, oder sie bestanden aus natürlichen Steinen und bildeten die Unterlage für den Stamm, oder sie wurden in umständlicher Weise nach der Form der Säule ausgehöhlt und nach der Vollendung der Säule übergestreift, wie dies z. B. die aus weißem Marmor hergestellten Basen der gemauerten Halbfäulen auf dem Palatin zeigen. (Vergl. a in Fig. 106.)

⁹¹⁾ Vergl. NORMAND, CH. *Essai sur l'existence d'une architecture métallique antique ou rôle du métal dans les constructions antiques. Encyclopédie d'arch.* 1883, S. 71.

Fig. 113.

Backsteinsäulen in Pompeji.



Aus Werkstücken wurden die Kapitelle monolith oder geschichtet ausgeführt und erhielten über dem Abacus nach griechischer Weise einen Schutzsteg, der oft bis zu 3 cm erhöht war.

150.
Säulen
Kapitelle.

Bei Backsteinausführungen wurde das Kapitell der Höhe nach in eben so viele Schichten zerlegt, als das anstossende Mauerwerk aufwies; dabei ist anzunehmen, daß die Schichten, aus denen das Kapitell besteht, besonders modellirt und gebrannt und nicht nach dem Brennen erst aus dem gewöhnlichen Vollsteine herausgemeißelt wurden.

Bei letzterem Verfahren hätte man den Vortheil der Terracotten, die mühevolle Vervielfältigung des Ornamentes, aufgegeben und eine schlechte Ausführung unter grossem Zeit- und Geldaufwand in den Kauf nehmen müssen. (Vergl. die Ausführung an der *Sedia del Diavolo*, am sog. Tempel des *Deus Rediculus* [Grabmal vor P. S. Sebastiano] und am *Amphitheatrum castrense* in Rom.)

Kapitelle aus Bronze im Inneren des Pantheon werden von *Plinius* erwähnt; beim grossen Tempel in Gerafa wurden die Steinkerne zu Bronze-Kapitellen gefunden und beim

Fig. 114.

Für Bronzebekleidung vorgeschriebene Säulenkapitelle (Palmyra)

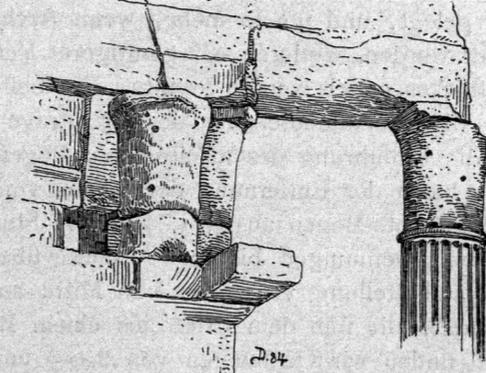
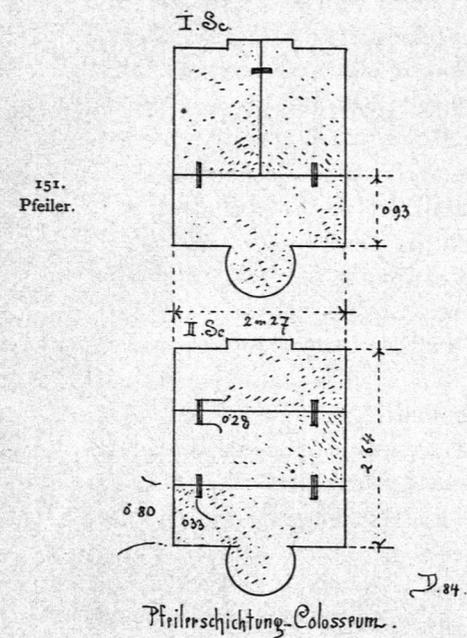


Fig. 115.



Tempel in Palmyra sind solche auf den Säulenschäften noch anzutreffen, welche Vorrichtungen für die Aufnahme der Metallbekleidung zeigen (Fig. 114). Im Museum zu Lausanne wird ein 12 cm hohes, korinthisches Bronze-Kapitell aus der Verfallzeit aufbewahrt.

Die Pfeiler wurden aus natürlichen und künstlichen Steinen bald quadratisch, bald rechteckig oder auch achteckig im Querschnitt hergestellt; bei größeren Abmessungen derselben sind oft Pilaster, Halb- oder Dreiviertelsäulen mit ihnen verbunden, d. h. aus dem gleichen Blöcke gearbeitet.

Große Querschnitte bedingten die Herstellung einer Schicht aus mehreren Stücken, welche dann in den Stofsflächen sorgfältig zusammengearbeitet und durch Eisenklammern mit einander verbunden wurden, bei fachgemäßem Wechsel in den Stofsugen (Fig. 115). Halbe Achteckspfeiler in schönster Backsteinausführung, dem Umfassungsgemäuer gleich geschichtet, sind am genannten Grabmal vor *P. S. Sebastiano* in Rom erhalten.

152.
Architrav.

Auf Säulen und Pfeilern ruhen die horizontalen Balken (Architrave) mit den darüber lagernden Gefimsstücken und Mauertheilen, oder es sind von einer zur anderen Stütze Bogen gespannt, welche die Lasten aufnehmen und auf jene übertragen.

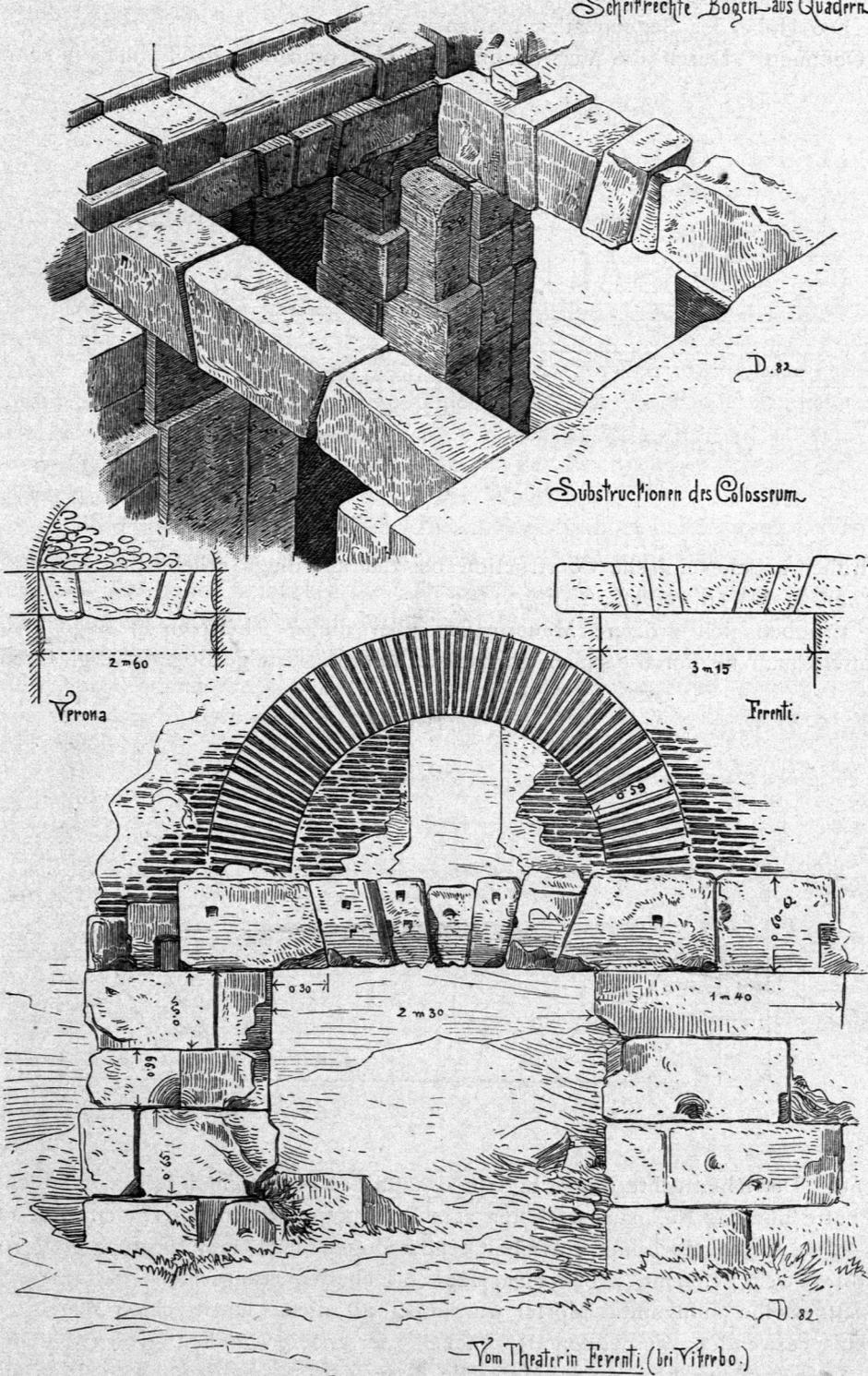
Oeffnungen im Gemäuer, Thüren, Fenster, Nischen, werden in gleicher Weise durch horizontale Steinbalken oder Bogen überdeckt und abgeschlossen. Die Widerstandsfähigkeit des Materiales gegen das Zerbrechen bedingte die Entfernung der Freistützen von einander und die Zulässigkeit bestimmter freien Längen der Architrave. Eng- oder Weitstellung ist zunächst von ihr abhängig. Holz-Architrave gestatten die letztere, Stein-Architrave bedingen die erstere. Feste Steinarten lassen wieder größere freie Architrav-Längen zu, als lose und poröse Gesteine.

Sollte dennoch Weitsäuligkeit bei nicht genügend lang brechendem, nicht sehr festem Material erzielt werden, so griff man bei den Architraven zu besonderen Constructionsweisen. Die Tragfähigkeit derselben konnte, wenn sie aus einem sedimentären Gesteine bestanden, dadurch etwas erhöht werden, daß sie auf das falsche Lager gelegt, und um so mehr, wenn Architrav und Fries aus einem Stücke gearbeitet wurden, wodurch ein günstigeres Verhältniß von der Länge zur Höhe des Werkstückes erzielt werden konnte. Ein besseres Resultat bei kurzbrüchigen Steinen ergab die Zusammensetzung der Architrave aus mehreren keilförmigen Stücken, d. h. die Einführung des scheinrechten Bogens für dieselben.

Je nach der Entfernung der Säulen von einander wurden die Stein-Architrave als scheinrechte Bogen aus 3, 5, 7 und 11 Stücken (einschl. Widerlagsteine) construirt und damit Oeffnungen bis zu 5 m Weite überdeckt. In Pompeji wurden z. B. bei einer Säulenstellung von 2,42 m von Mitte zu Mitte zu den Architraven 3 Stücke verwendet, die mit dem Fries aus einem Blöcke gemeißelt sind; am Theater in Ferenti finden wir Oeffnungen von 2,30 m und 3,15 m Lichtweite, am Amphitheater

Fig. 116.

Schiffrechte Bogen aus Quadrern.

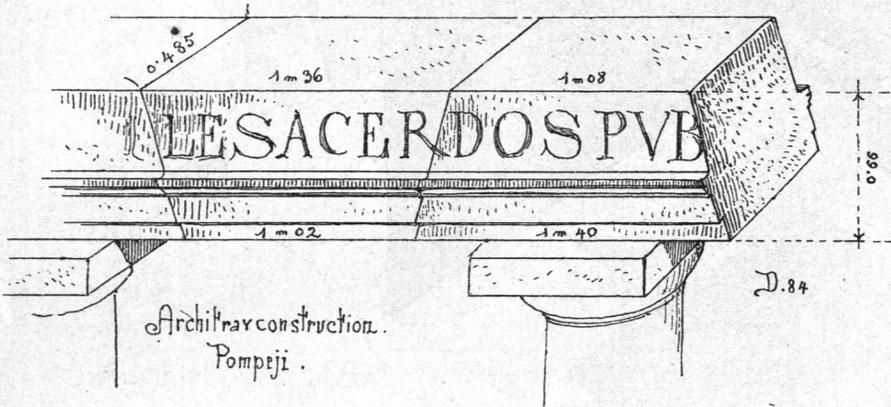


Vom Theater in Ferenti (bei Viterbo).

in Verona von 2,60 m und 3,40 m, am Theater in Orange von 4,86 m mit schiefechten Bogen überspannt (Fig. 116 u. 117).

Die Höhe der Bogenquader schwankt zwischen $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{4}$ der lichten Weite der Oeffnung. Durch die Verwendung von Hakenquadern fuchte man in Orange

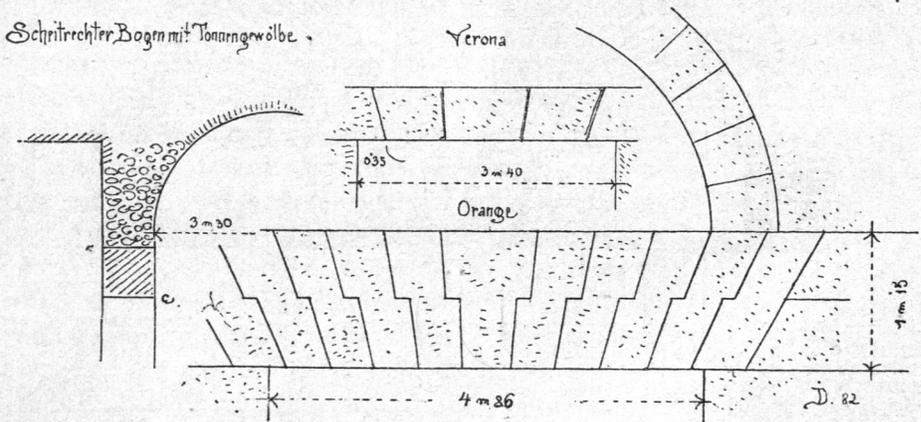
Fig. 117.



die früher übliche einfache Construction bei der allerdings erheblichen Spannweite von nahezu 5 m zu verbessern (Fig. 118).

Erhoben sich grössere Mauermaffen über diesen schiefechten Bogen, dann entlastete man sie durch darüber gefrenzte halbkreisförmige Bogen (vergl. Orange,

Fig. 118.



Ferenti). Der schiefechte Bogen bildete alsdann den gewünschten formalen Abschluss und hatte nur das Füllmauerwerk bis zum Rundbogen zu tragen (Fig. 116 u. 118).

Eine Ausnahme bildet ein schiefechter Bogen des Amphitheaters in Verona, der 3,40 m weit gespannt, neben einer starken Uebermauerung noch ein 3,30 m weites Tonnengewölbe aufnimmt. Mörtel wurde bei all diesen schiefechten Bogen eben so wenig verwendet, wie bei den etruskischen oder anderen antiken Quaderwölbungen.

Dass man auch bei gutem Materiale dem horizontalen Steinfurze etwas zuzumuthen wagte, beweist u. A. im Amphitheater zu Verona ein von zwei Gewölben und

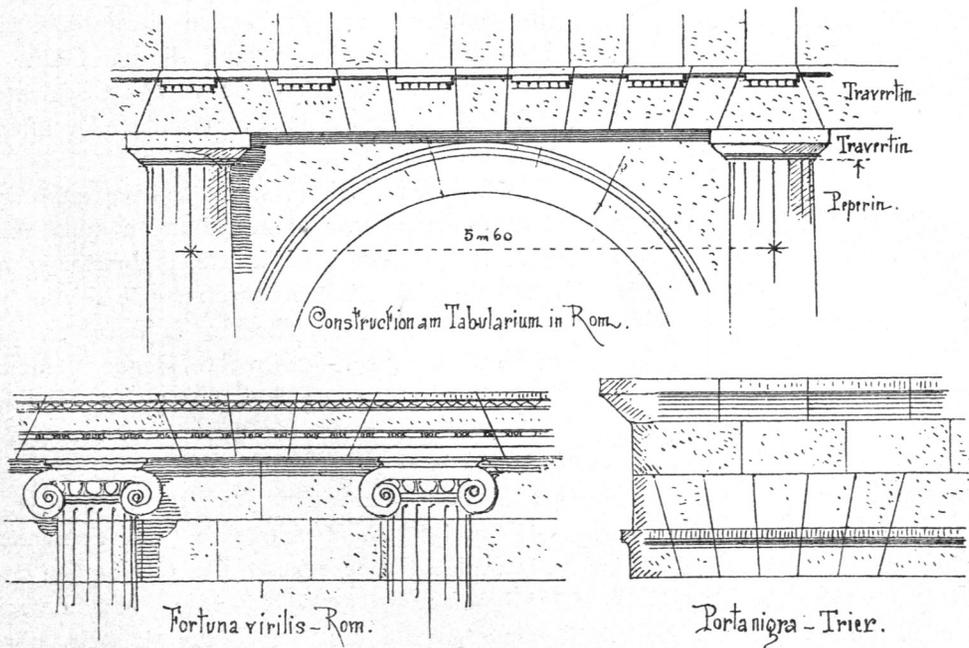
einer Uebermauerung belasteter Sturz von 4,20 m absoluter und 2,75 m frei tragender Länge bei 0,72 m Höhe und 0,60 m Dicke. Ueberhaupt verwerthete man bei Verwendung von krySTALLINISCHEM Kalksteine die aus den bekannten griechischen Tempeln gezogenen constructiven Resultate und ging, wie die nachstehenden Angaben zeigen, über diese nicht hinaus.

Architrav-Länge am Tempel des <i>Antonin</i> und der <i>Faustina</i> in Rom . . .	4,0 m,
» » » » der <i>Roma</i> und <i>Venus</i>	6,20 »,
» » an der Vorhalle des Pantheon: an der Giebelseite . . .	5,0 », an der Langseite 4,45 m,
» » am Tempel des <i>Mars Ultor</i>	5,0 »,
» » am großen Tempel in Ba'albek (über dem mittl. Intercolumnium) . . .	6,38 »,
» » » » » » » » (» » feilt. » »)	4,56 »,
» » » » » » » » (» » mittl. » »)	5,50 » etc.

Die Construction wurde wesentlich vereinfacht, wenn der Architrav beim Bauwerke nur decorativ auftrat, wie an den durch vorgestellte Halb- und Dreiviertelfäulen decorirten Wandflächen. Er wurde aus kleinen Stücken hergestellt mit lothrechten Stofsflächen oder, unnöthiger Weise, im Keilschnitt zusammengestellt, wie bei den frei tragenden, schiefechten Bogen-Architraven, und es war dies um so weniger nöthig, je grösser das Auflager der Keilstücke auf der Wand und je geringer der Vorsprung derselben vor der Wand war.

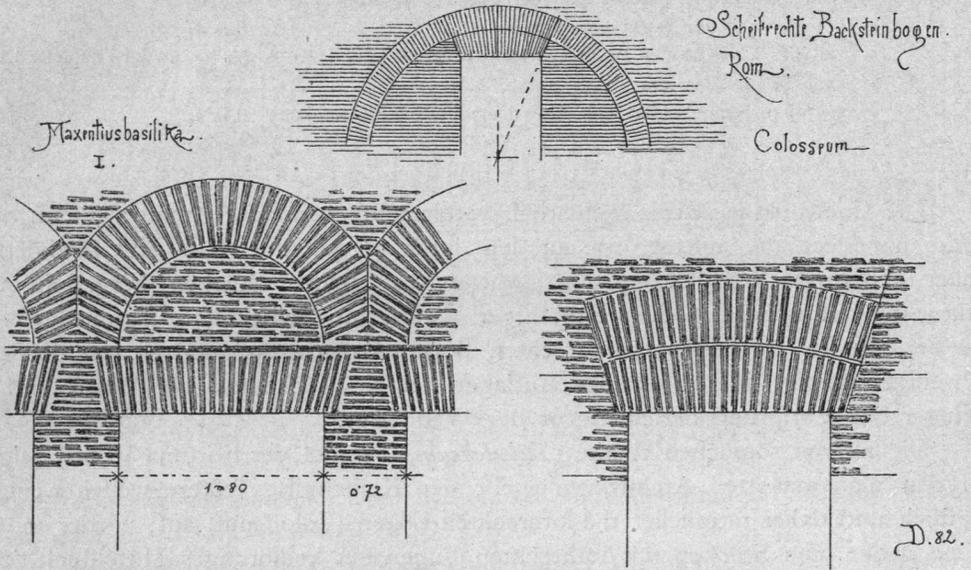
Die älteren römischen Werke (*Tabularium*, Tempel der *Fortuna Virilis*) zeigen bei den eingemauerten Architraven meist den Keilschnitt; spätere weisen weniger ängstlich und dabei rationeller die lothrechten Fugen (*Colosseum*) auf; wieder andere haben neben den Stücken mit lothrechten Fugen ein keilförmiges Mittelstück, das zum Ueberflufs oft noch auf einem vorkragenden, kräftigen Rundbogen-Schlussstein ruht (vergl. Bogen des *Sept. Severus*, *Janus-Bogen*), während die späteste Zeit wieder auf das alte System des Keilschnittes zurückgriff, wie die *Porta nigra* in Trier zeigt (Fig. 119).

Fig. 119.



Der Architrav und der gerade Sturz wurden frei tragend und vorkragend auch aus Backsteinen construiert. Im ersten Falle wurde der scheidrechte, mit nicht zu dünnem Mörtel gemauerte Bogen in Anwendung gebracht, der bei starker Belastung

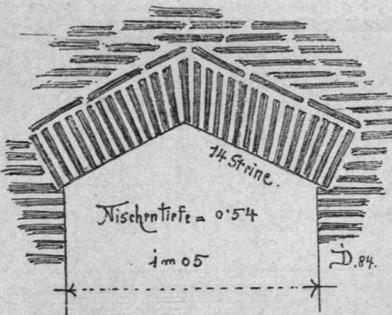
Fig. 120.



durch einen über ihn hinweg geführten Segmentbogen verstärkt wurde (Colosseum), oder ein halbkreisförmiger Bogen nahm ihm die ganze Last ab (Maxentius-Basilika (Fig. 120). An der Außenseite des Amphitheatrum castrense in Rom wurde der

Fig. 121.

Nische vom Theater in Taormina.



25cm vorspringende Architrav aus 6 Backsteinschichten gebildet, von denen die unterste aus 60cm großen Platten besteht, die zur Hälfte in die Mauer eingreifen und auf welche 4 Schichten gewöhnlicher Steine und eine profilierte Decksteinschicht folgen (Fig. 131).

Zwischen die horizontale und bogenförmige Ueberspannung von Maueröffnungen muß noch die aus Backsteinen construierte, giebelförmig ansteigende eingeschoben werden, wie solche bei den Flachnischen des Theaters in Taormina ausgeführt ist. Zwei scheidrechte Bogen stemmen sich unter schwacher Steigung gegen einander und überdecken so die 1,05 m weiten, 0,54 m tiefen Nischen (Fig. 121).

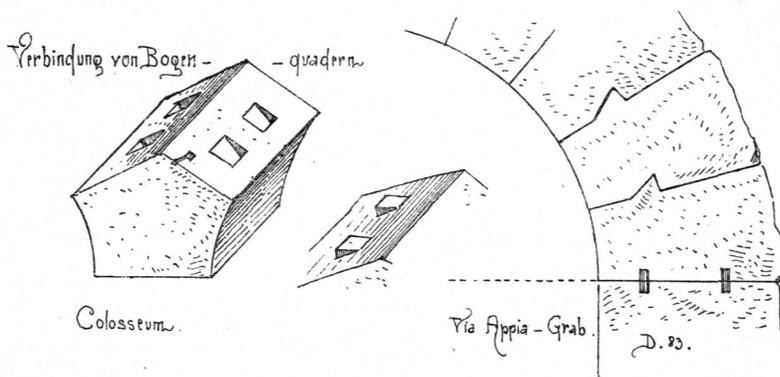
Die Weite der Ueberspannung von Freistützen durch Architrave aus natürlichen und künstlichen Steinen war, wie gezeigt, eine beschränkte. Die Schranken wurden erweitert, sobald statt der horizontalen Ueberdeckung der Öffnungen und Ueberspannungen der Freistützen die bogenförmige gewählt wurde. Mit letzterer war auch die übergroße oder Weitstellung (Aræostylos) des Vitruv möglich, ohne

dafs der Stein verlassen und zum »fortlaufenden Holzbalken«⁹²⁾ gegriffen werden mußte; bei Anwendung des Bogens konnte mit den kleinsten Werkstücken die weiteste monumentale Ueberspannung ausgeführt werden.

Unter den bekannten Bogenformen wurde der Rundbogen am meisten geübt und erhielt zuerst eine formale Durchbildung.

Er wurde von Werkstücken aus einer ungeraden Anzahl Steinen (3, 5, 7, 9, 11, 15, 19 . . .) construirt, von denen die dem Kämpfer zunächst liegenden Anfänger und der Schlufsstein in den Abmessungen meist gröfser gehalten und vielfach auch decorativ besonders ausgezeichnet wurden. Die ohne Mörtel veretzten Wölbsteine waren in den Berührungsflächen, wie beim scheinrechten Bogen sorgfältig bearbeitet. Gegen ein Gleiten wurden sie oft mit Eifenklammern oder -Stiften oder auch durch Stein-Einfätze geschützt. (Vergl. Amphitheater in Trier, Colosseum in Fig. 122.) Die Stirn- und die Laibungsflächen der Steine blieben entweder ohne

Fig. 122.



Saumschlag rauh bossirt, oder sie wurden profilirt und mit Ornamenten bedeckt. Gingen die Fugen der Bogensteine nach einem Centrum, so war für die Ausführung des Bogens eine Rüstung aus Holz oder aus Holz und Stein zusammengesetzt, wie sie heute noch in Italien üblich ist, nöthig. In holzarmen Gegenden suchte man, namentlich in der späteren Zeit, Lehrbogen so viel als möglich durch Besonderheiten in der Bogen-Construction entbehrlich zu machen, indem man die Fugen nicht nach dem Centrum des Bogens gehen liefs, sondern für dieselben besondere Centren annahm, welche eine mehr horizontale Lage der Fugen gestatteten. Man näherte sich wieder für die untersten Bogensteine dem Princip der Ueberkragung und bildete nur den Schlufsstein mit nach dem Bogen-Centrum führenden Fugen, wie dies bei den großen Thorbogen der Säulenstrafse in Palmyra ausgeführt wurde (Fig. 123).

Wollte man die radialen Fugen der Bogensteine mit den horizontalen Lagerfugen der Schichtsteine des Gemäuers in Einklang bringen, so mußten letztere mit den ersteren an der äußersten Linie der Bogenumrahmung zusammentreffen. Dies hatte aber bei gleich großen Bogensteinen eine Abnahme der Horizontalschichten in der Höhe zur Folge, welche nicht durchführbar war. Man liefs daher an älteren Werken lieber die horizontalen Fugen beliebig auf den Bogen einschneiden, wodurch man dreieckige und trapezförmige Anschlufssteine erhielt, die umständlicher her-

⁹²⁾ Vergl. den vorhergehenden Band dieses »Handbuchs«, S. 74.

Fig. 123.

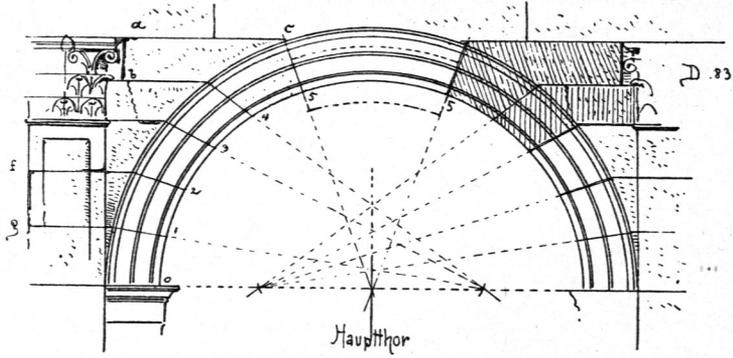
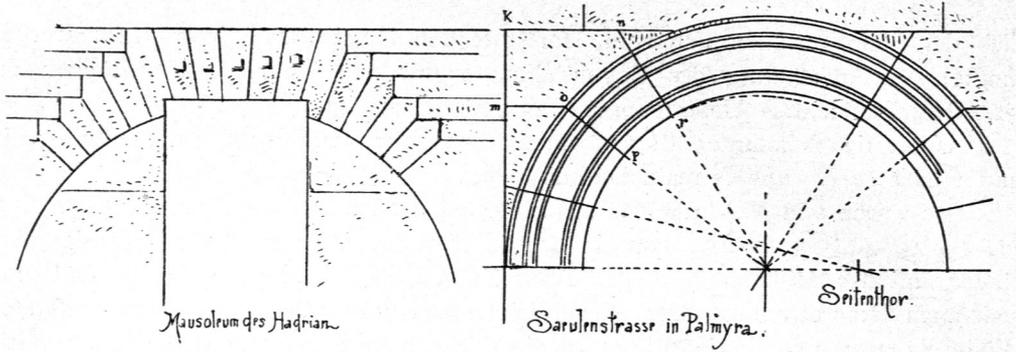
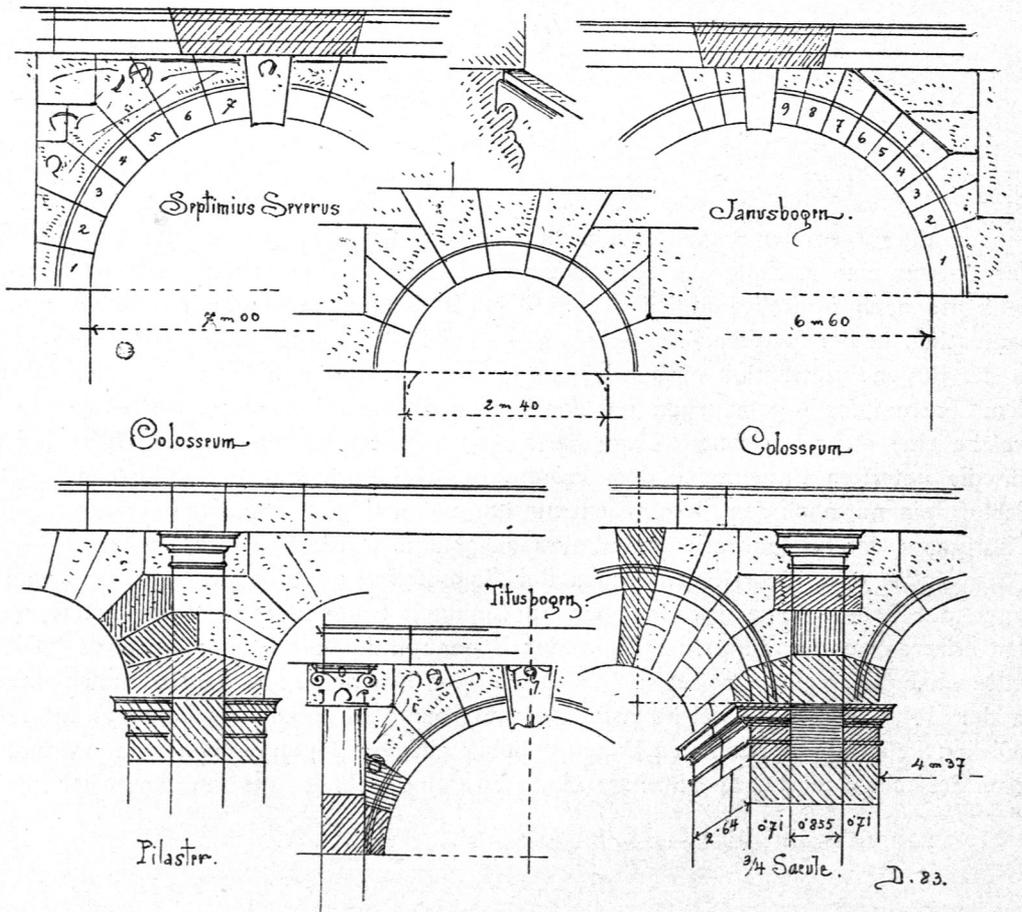


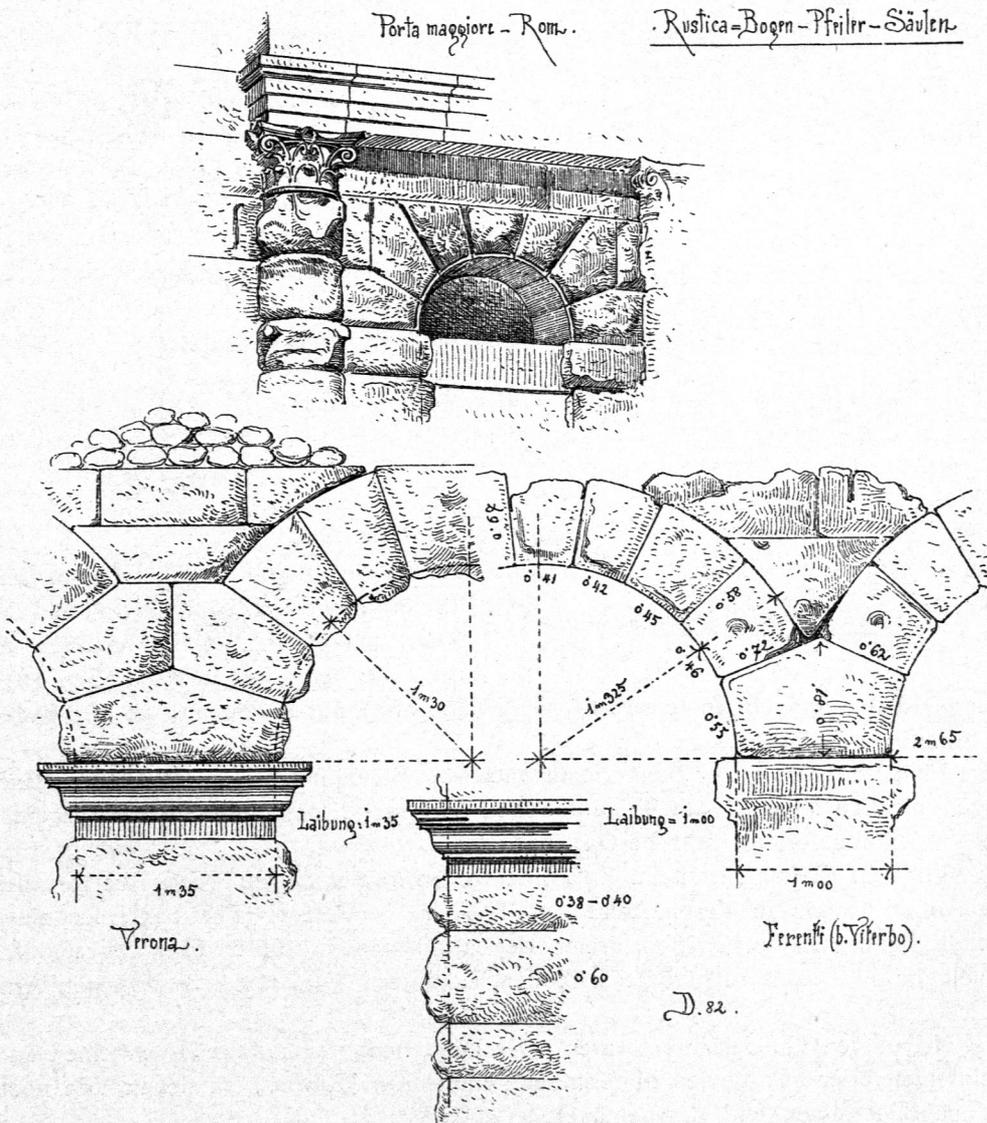
Fig. 124.



zufellen waren und schon beim Versetzen an der Spitze leicht beschädigt oder nach dem Vermauern abgedrückt wurden. Waren die Bogen von Pilastern, Säulen und Architraven eingeschlossen, so setzte man die Radialfugen über die Bogenumrahmung hinaus nach diesen fort. Ergaben sich zu große Stücke, so kantete man durch lothrecht abgleichen die viereckigen Steine zu fünfeckigen ab und erhielt so noch weiter einen guten Anchluss der horizontalen Quader an die Bogensteine, ein Verfahren, das bis auf den heutigen Tag in Uebung blieb (Fig. 124).

In den Hakenquadern der Spätzeit (Palmyra) glaubte man wohl die beste Lösung für den Fugenverband von Wölbsteinen mit Schichtenquadern gefunden zu haben. Sie trugen in Palmyra nicht unwesentlich dazu bei, die Bogen bis zum Schlussstein ganz ohne Lehrgerüst herzustellen, haben aber den Nachtheil, dass sie

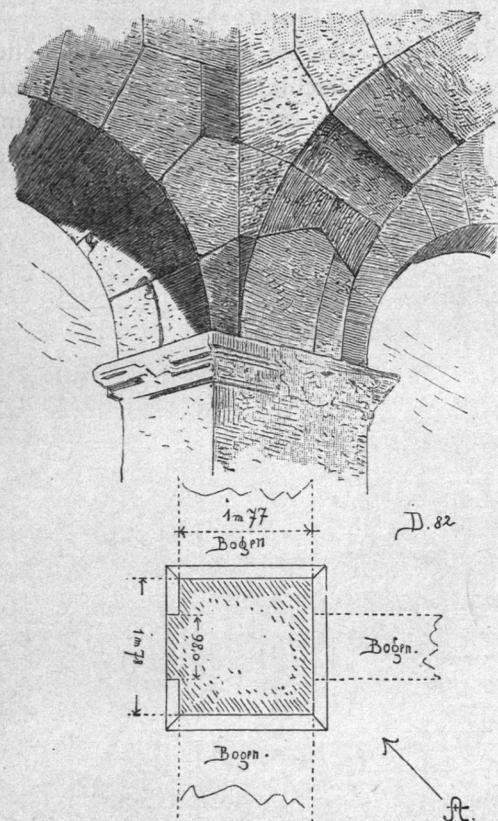
Fig. 125.



umfänglich zu bearbeiten und schwer zu versetzen sind. Sie müssen nach zwei Seiten hin passen und sind einmal in der Richtung der Bogenlinie, dann in der Nähe der Schichtsteine in verticaler Richtung in Anspruch genommen. Wir finden sie deshalb meist abgedrückt, namentlich wenn der horizontale Theil derselben etwas lang genommen wurde. (Vergl. Palmyra und auch neuere Bauten, wo dieselben zur Anwendung gekommen sind.)

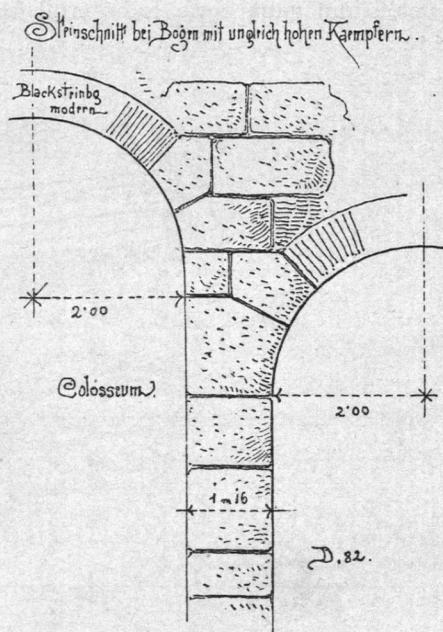
Einen rationellen Steinschnitt finden

Fig. 126.



Steinschnitt am Colosseum.
Zusammentreffen dreier Bogen.

Fig. 127.



wir an den Bogen des Colosseum, dem Triumphbogen des *Sept. Severus* und des *Titus*, am Mausoleum des *Hadrian*, an der *Porta maggiore* in Rom (Fig. 125);

weniger schön und empfehlenswerth ist derselbe am Janus-Bogen und an den Bogen in Ferenti und Verona.

Eine Verdickung der Bogensteine nach dem Scheitel zu ist, den sog. Florentiner Bogen nicht unähnlich, am Triumphbogen in Orange ausgeführt, wobei übrigens die Verdickung formal nicht hervorgehoben ist.

Für den Steinschnitt beim Zusammentreffen zweier Bogen geben die Arcaden des Amphitheaters in Verona und des Theaters in Ferenti (Fig. 125), für einen solchen beim Zusammentreffen dreier Bogen auf einem Pfeiler Fig. 126 und für denselben bei Bogen mit ungleich hohen Kämpfern Fig. 127 den nöthigen Aufschluss.

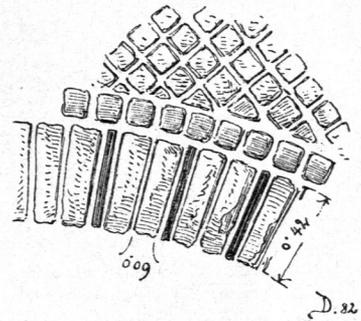
Neben den Quaderbogen waren aber auch noch solche aus Bruchsteinen und Backsteinen oder aus beiden Materialien gemischt in Uebung, zu denen sich noch

Backsteinbogen. die aus Backsteinen und Gufsgemäuer gefellten.

Gut erhaltene Beispiele solcher gemischten Constructionen sind uns u. A. im Dome und in *St. Barbara* zu Trier und in der *Villa Hadriana* bei Tivoli erhalten. An letzterem Bauwerke wechseln zwei behauene Tuffsteine mit einem Backsteine ab, in Trier dagegen zwei Backsteinschichten mit einer Kalksteinschicht und ein Backstein ganz regelmässig mit einem Kalksteine (Fig. 128 u. 129).

Eine eigenthümliche Construction von Backsteinbogen über einander findet sich im Gemäuer des Kaiserpalastes in Trier, welche an eine ähnliche Spielerei in der Kuppel des *Diocletian-Grabmales* zu Spalatro erinnert. Ueber Maueröffnungen von 92 cm Weite sind nicht weniger als 5 concentrische Mauerringe gespannt, die durch je eine Backsteinschicht von einander getrennt sind (Fig. 129). Bei den aus Backsteinen und Gufsgemäuer hergestellten Bogen wurden meist nur die beiden Bogenstirnen aus Vollsteinen hergestellt, die nach der Laibungstiefe durch große Plattenziegel mit einander verbunden worden sind. Die Zwischenräume dieses Bogengerippes wurden mit Gufsmauerwerk ausgefüllt. Dadurch ist wohl an Ziegelmaterial gespart, dagegen mehr Kalkmörtel gebraucht worden; der Bogen selbst aber wurde an Gewicht leichter, wie ein gleicher aus Vollsteinen. Selbstredend mussten diese Bogen auf Schalung gemauert werden und bis zu einem gewissen Grade auf dieser erhärten. (Vergl. Kaiserpaläste in Rom, Fig. 130.)

Fig. 128.



Bogen aus Tuffstein u. Backsteinen
Villa Hadriana.

Fig. 129.

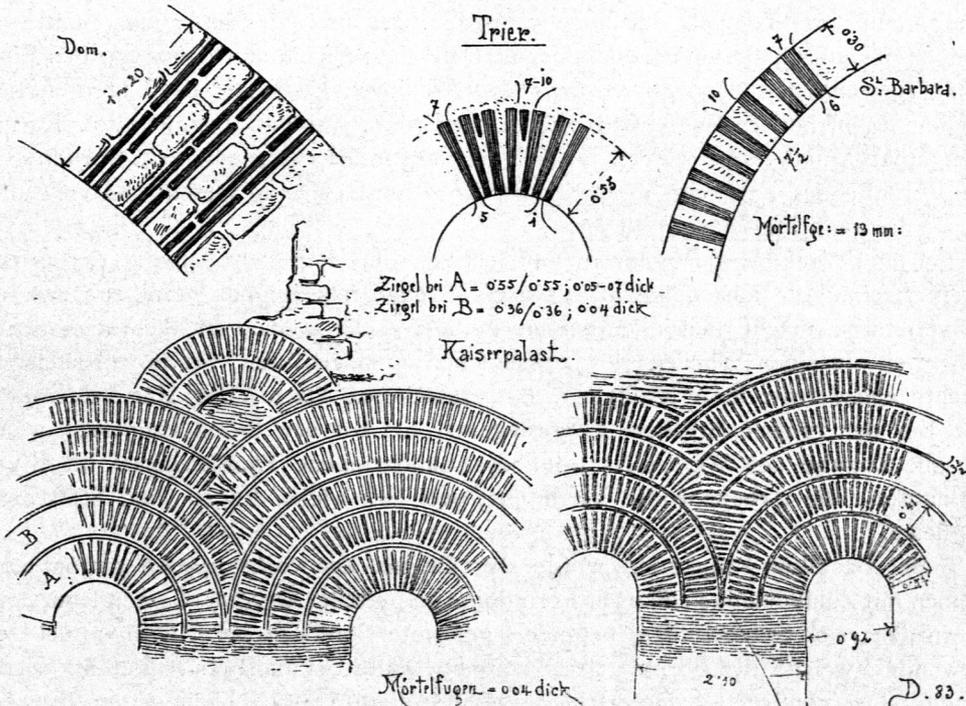
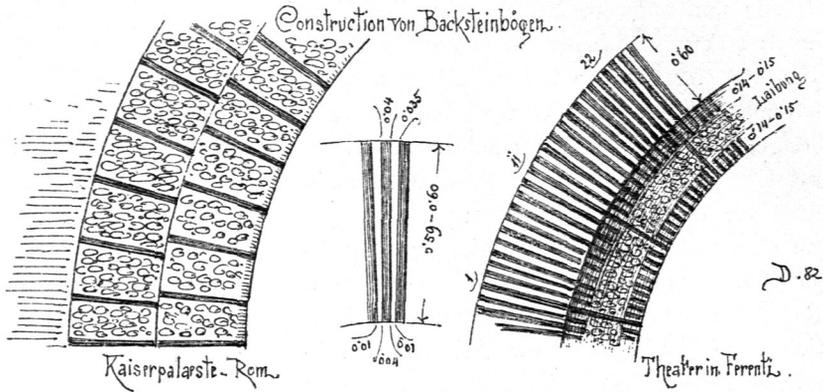


Fig. 130.



156.
Fries.

Der Fries wurde bei Quaderbauten gewöhnlich mit dem Architrav aus einem Stück gearbeitet (Tempel des *Antonin*, Saturn-Tempel, Goldschmiedepforte, Vorhalle des Pantheon in Rom, Tempel in Cori und Pompeji), mit lothrechten und mit Keilfugen, gleichgiltig ob der Architrav frei gelagert oder vorgekragt war; aber auch aus besonderen Stücken, die nach griechischem Vorbilde auf den Architrav gelegt sind, finden wir denselben hergestellt (*Constantin*-Bogen, *Fortuna Virilis* in Rom).

Bei Backsteinbauten wurde er aus den gleichen Steinen geschichtet, wie das Mauerwerk der Umfassungswände (*Deus Red.*, *Amphith. cast.* in Rom, Fig. 131).

157.
Hauptgesims.

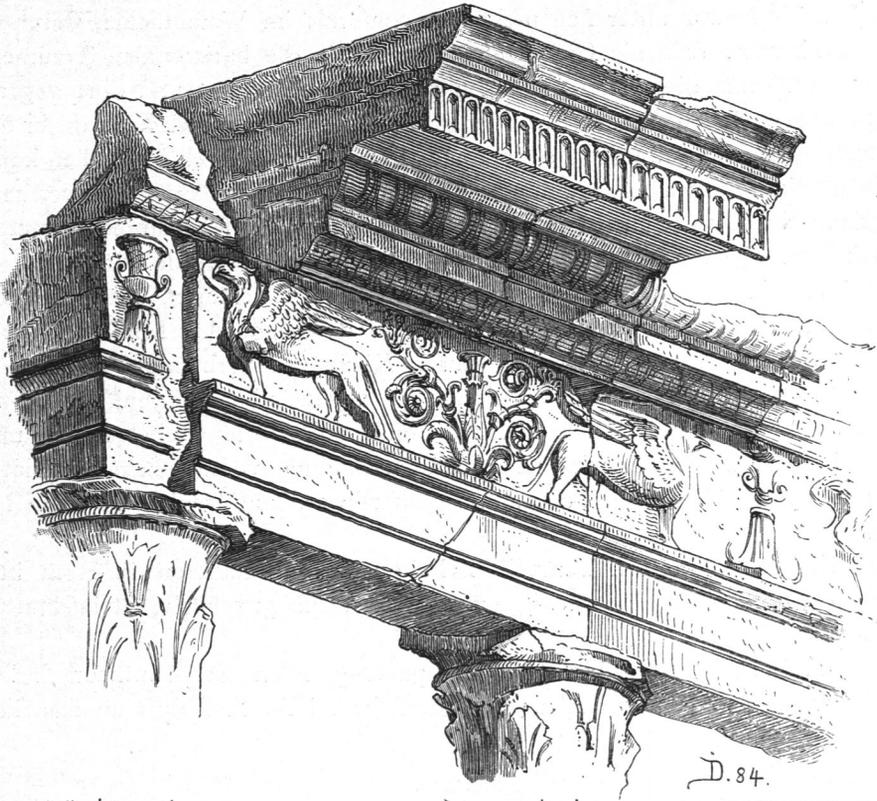
Das Hauptgesims mit feinen Untergliedern und der krönenden Sima wurde bei Anwendung von Marmor meist aus einem Blocke herausgearbeitet; bei großen und mittleren Dimensionen treffen wir es auch geschichtet an. So besteht das Hauptgesims des Tempels des *Antonin* in Rom, das sich aus Sima, Hängeplatte und doppelten Untergliederungen zusammensetzt, der Höhe nach aus einem einzigen Block. Am Triumphbogen des *Sept. Severus* sind Architrav, Fries und das Untergesims bis zu den Zahnschnitten aus einem Stücke hergestellt, während Zahnschnitte, Karnies, Hängeplatte und Sima wieder für sich aus einem Blocke gemeißelt wurden. An der Vorhalle des Pantheon ist das große Confolen-Gesims in seinem ganzen Aufbau der Höhe nach aus einem Stücke.

Das Bestreben, den ganzen constructiven und formalen Apparat der griechischen Architektur aus möglichst großen Blöcken auf einmal herauszuhauen und zu verfetzen, macht sich allenthalben geltend. Die kleine, oft kindliche Schichtung bei einzelnen Theilen der griechischen Quaderbauten wurde verlassen und machte einer, trotz ihrer Mässigkeit, ökonomischeren Platz. Der Materialverbrauch war bei den großen Stücken ein geringerer, als bei den vielen kleineren, welche alle die Zugabe des Werkzollens oder das umschriebene Parallelepiped im Bruche verlangten; die Arbeit wurde verringert, weil die vielen Lager- und Stofsflächen wegfielen.

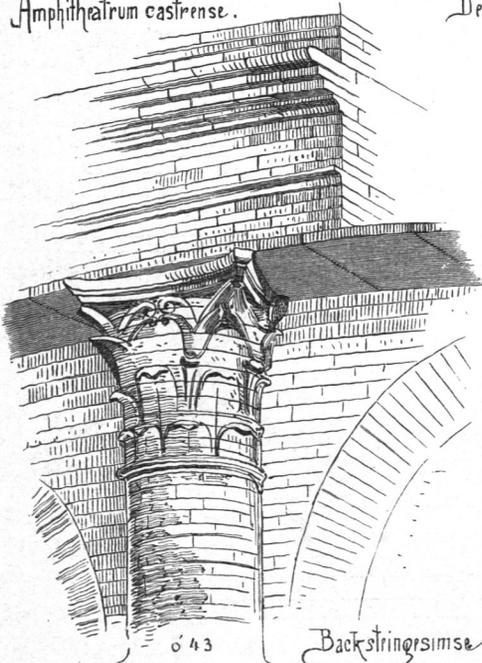
Bei Backstein-Rohbauten wurde das Gesims aus vorkragenden gewöhnlichen Steinen mit Zuhilfenahme einfacher Formsteine hergestellt (*Amphith. Cast.* in Rom), oder es wurden reich ornamentirte, besonders geformte Confol-Steine, Zwischenstücke etc. verwendet, welche die Formen des Haufteingefimses bei mässiger Ausladung wiederholten. Der constructive Unterschied bestand dann hauptsächlich in der Kleinheit

Fig. 131.

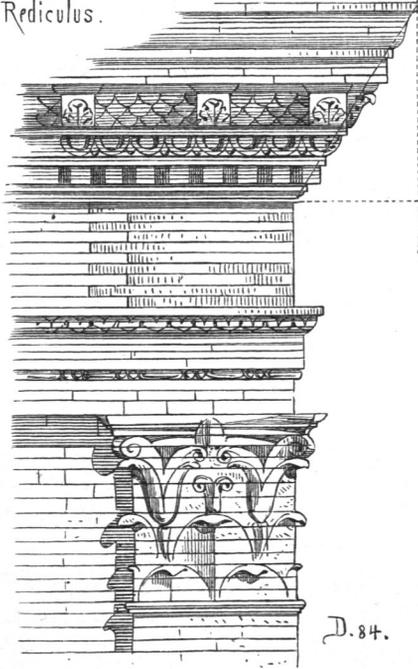
Stringsimse vom Tempel des Antonin u. der Faustina. (Rom.)



Amphitheatrum castrense.



Deus Rediculus.



Backstringimse.

D. 84.