

## 19. Kapitel.

**Gesimse in natürlichen oder künstlichen Steinen und Putzgesimse.**

Das vorliegende Kapitel betrachtet die Gesims-Constructionen in Stein als Rohbau-Arbeiten oder mit Putz ohne Rücksicht auf eine etwa vorhandene Verbindung mit einer Dachrinne; es umfaßt also zwar auch die Hauptgesimse oder Trauf- und Giebelgesimse sammt ihrer Verbindung mit der Dach-Construction, aber nur so weit sie einen Theil der Außenmauer eines Hauses bilden. Die Dachrinnen als Bestandtheile der Hauptgesimse sind in Kap. 22 behandelt.

**a) Gesimse in Haufstein.****1) Allgemeines.**

Bei aller Mannigfaltigkeit ihrer Formen zeigen die Haufteingemise, als Constructionen betrachtet, nur vier Elemente, nämlich:

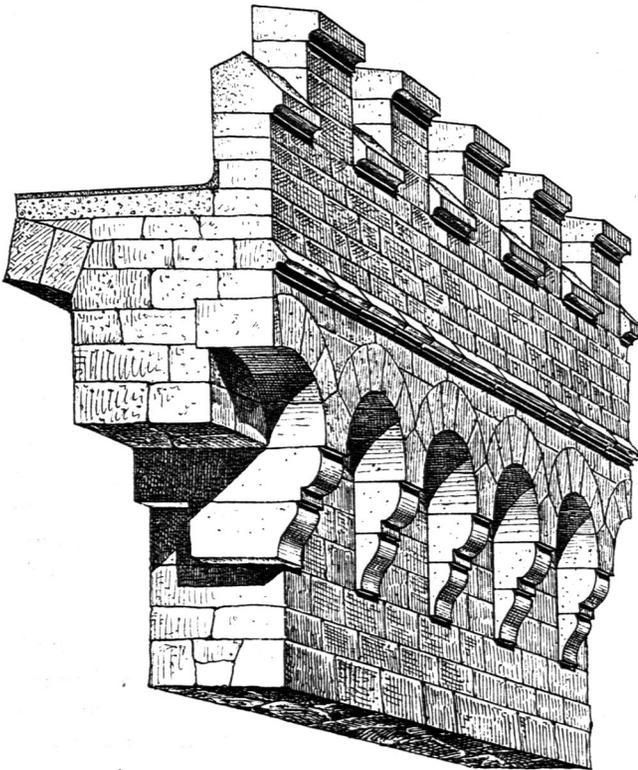
- α) Schichten mit fortlaufenden Gesimsgliedern, die glatt oder sculpirt sind;
- β) Kragsteinreihen;
- γ) Bogenreihen;
- δ) Aufsatzmauern oder Brüstungen.

Die meisten Haufteingemise aller Baufteile erscheinen nur mit dem ersten Element,

d. h. sie bilden an einander gereihete, prismatisch gestaltete Steinstücke, die wie gewöhnliche Werkstücke in den Verband der Mauer (oder des Gewölbes oder der Steindachfläche) eingreifen, oder sie sind durch Aufeinanderbauen mehrerer solcher profilirter Steinschichten unter Wahrung der Regeln des Quaderverbandes erzeugt. Die Profilierung als Erfindung der Linie für den Normalchnitt des Gesimses gehört nur in so fern der Construction an, als sie bei äußeren Gesimsen Rücksicht auf den Wasserablauf zu nehmen hat, wozu insbesondere Unterschneidungen oder Wassernasen der krönenden Gemise und geneigte Deckflächen (fog. Wasserfälle oder Wasser schläge) gehören (vergl. Fig. 337 u. 323).

69.  
Fortlaufende  
Gesimsglieder.

Fig. 321.



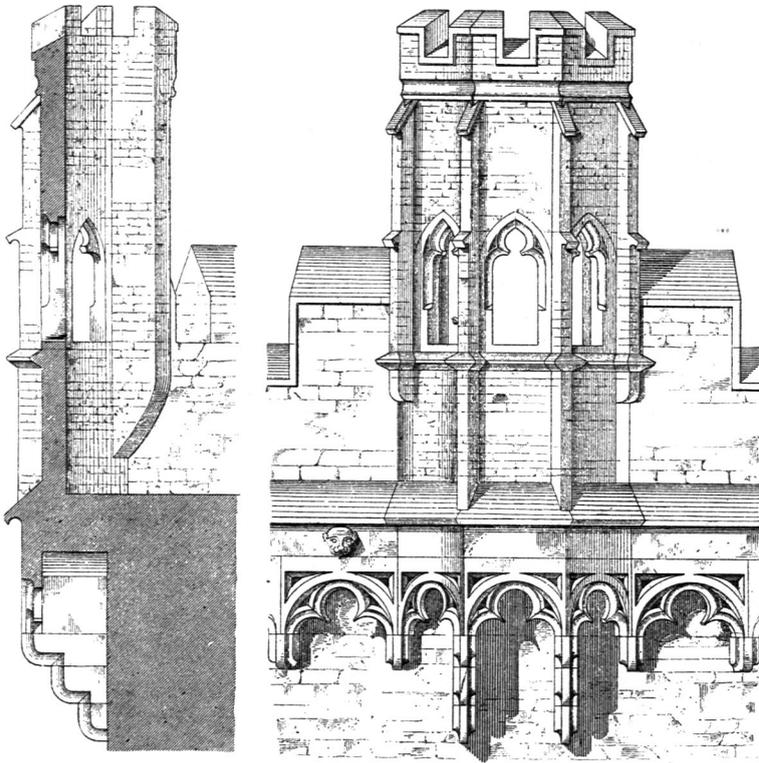
$\frac{1}{60}$  n. Gr.

70.  
Kragstein-  
reihen.

Die gereihten Kragsteine erscheinen als liegende oder steile Confolen ebenfalls bei Gesimsen aller Baufteile mit Einschluss des Constructionsstils, entweder eine Kranzplatte oder Steinrinne oder eine Bogenreihe tragend, aus einem Werkstück bestehend oder durch mehrere Steinschichten gebildet und genügend weit in die Mauer eingreifend. Der in der Mauer steckende Theil wird bei starker äußerer Belastung auch wohl schwalbenschwanzförmig nach innen verbreitert, um besser gegen ein Verdrehen in lothrechttem Sinne geschützt zu sein. Häufig ist jedoch die Kragstein-Construction nur von den Architekturformen vorgepiegelt, d. h. die Confolen bilden keine Werkstücke für sich, sondern sind zu zweien oder dreien mit den zwischen ihnen stehenden Mauertheilen aus einem Stück gebildet, und bei Confolen-Gesimsen aus weichem Stein

Fig. 322.

ca.  $\frac{1}{50}$  n. Gr.



Vom  
Adlerthurm  
zu  
Rüdesheim<sup>84)</sup>.

wird fogar die scheinbar getragene Kranzplatte mit den darunter stehenden Confolen aus einem Stück gehauen, da diese sonst leicht abbrechen würden. Auch als Unterfützung von vorkragenden Bogen aus Haufstein werden die Kragsteine zuweilen den Bogenstücken oder den Werkstücken unter der Bogenreihe angearbeitet. Die echte Kragstein-Construction erscheint in Fig. 321 (2 Schichten), 322 (3 Schichten<sup>84)</sup>, 371, 696, 699, wogegen Fig. 346 u. 694 Scheinkragsteine darstellen, die mit der Deckplatte aus einem Stück gehauen sind.

71.  
Bogenreihen.

Auch die Bogenreihen sind nicht immer — wie in Fig. 321 — wirkliche Mauerbogen aus keilförmigen Steinen, vorkragend aus der Mauerfläche unter Aufrufen auf Kragsteinen oder — bei geringem Vortreten — ohne eine solche Unterfützung; sondern sie ahmen bei Ausführung in kleinerem Mafsstabe nur die Form des Mauer-

<sup>84)</sup> Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1886, Bl. 9.

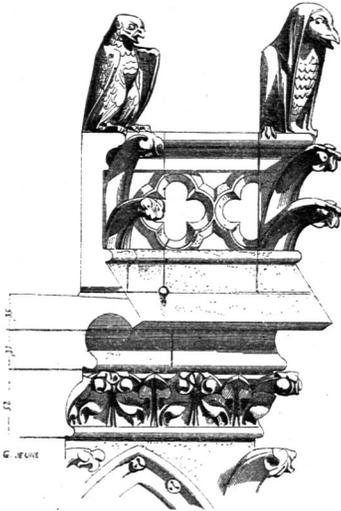
bogens nach und bilden von einem Bogenfufs zum anderen nur ein einziges Werkstück (Fig. 322), in welches auch das umschlossene Bogenfeld einbezogen werden kann, oder es erscheint wenigstens nur eine (lothrechte) Bogenfuge im Scheitel.

Die Aufatzmauer oder Gefimsbrüstung ist entweder volle Steinmauer mit eigenem Krönungsgefims, auch wohl mit Fufsgefims (Attika, Fig. 350) oder durchbrochene Steinbrüstung in Form eines Mafswerkes (Fig. 323<sup>85</sup>), einer Balustrade (Fig. 351) u. f. f.

72.  
Aufatzmauern.

oder endlich Zinnenkranz (Fig. 321 u. 322). Entweder ist sie wirkliche Brüstung an einem Balcon, an einem Umgang am Fusse des Daches, an einer Terrasse u. f. w., oder sie ist nur architektonisch als Brüstung ausgesprochen, ohne eine solche zu sein, indem sie entweder nur wenig vor die Mauerfläche tritt oder das Dach trägt. Sogar das Zinnen-Motiv kommt in der letzten Verwendung nicht selten vor (wie in Fig. 491 bei Backsteinzinnen).

Fig. 323.



Von der Kathedrale zu Paris<sup>85</sup>).  
ca. 1/55 n. Gr.

Abgesehen von der Verschiedenheit, die auf diesen vier Constructions-Elementen und ihrer Vereinigung beruht, ist ein Unterschied in der Herstellung der Haupteingefimse nur dadurch geboten, daß in härterem Steinmaterial die Ausarbeitung der Gefimsform vor dem Veretzen der Werkstücke erfolgt, während in weichem Stein, vorwiegend in jüngeren Kalksteinorten, die Gefimsstücke oft als gefägte parallel epipedische Blöcke (oder nur mit einer großen Schmiege anstatt der Gefimsglieder) veretzt und erst nach Vollendung der Außenmauern ihren Profilen und Sculpturen entsprechend ausgehauen oder ausgehobelt, bezw. ausgestochen werden.

Die Stofsfugen oder lothrechten Fugen der Gefimse in Hauptein werden zumeist, um möglichst fein zu erscheinen, als fog. Sägefugen hergestellt, d. h. es wird beim Veretzen die Fuge durch Hin- und Herführen einer Zimmermannsfäge unter Zugießen von Sand und Wasser überall auf gleiche Dicke gebracht und dann das zuletzt gesetzte Gefimsstück an das vorangehende angerückt. Hierdurch wird die Weite der Stofsfuge außen fast auf Null gebracht; im Inneren darf sie sich verbreitern. Ob mit oder ohne Sägen hergestellt, müssen die Stofsfugen der Haupteingefimse nach dem Veretzen mit dünnem Kalk- oder Cement-Mörtel ausgegossen werden, indem sonst das an der Mauer herabströmende Regenwasser durch die Fugen rinnt und unter ihnen feuchte schwarze Flecken erzeugt, die besonders auf Putzflächen häßlich aussehen. Bei manchen harten und glatten Gesteinsarten tritt anstatt des Kalk- oder Cement-Mörtelausgusses, der selbst bei möglichst rauher Behandlung der inneren Stofsfächen nur schwer haften würde, eine Füllung der Fuge mit einem wachsartigen Steinkitt auf.

73.  
Stofsfugen.

Gurt- und Hauptgefimse aus bestimmten Kalk- und Sandsteinarten bedecken sich leicht mit einer schwarzen Schicht aus Ruß, Staub und Mooswucherung, nicht nur an der Deckfläche, sondern auch an der Hängeplatte, wodurch sie selber schwarze Streifen auf den Façaden bilden, anstatt daß erst unter ihnen der Schlagfchatten

74.  
Abdecken  
der  
Gefimse.

<sup>85</sup>) Facf.-Repr. nach: VIOLLET-LE-DUC. *Dictionnaire raisonné* etc. Bd. IV. Paris 1861. S. 336.

als dunkler Streifen die Fläche belebt. Diese widerwärtige Störung einer Architektur in Hauptein wird durch eine Abdeckung der Gesimse mit Zinkblech oder Dachziegeln oder Schiefern vermieden oder erheblich gemindert. Bei denjenigen Hauptgesimsen in Stein, deren oberstes Glied ein Rinnleiten aus Zinkblech bildet (z. B. Fig. 486) ist deutlich zu beobachten, daß die Kranzplatte die schwarze Kruste oder Mooshülle nicht aufweist, ein Beweis, daß nur der auf der Deckfläche der Gesimse liegende und vom Regen abgeschwemmte Staub das Material zu der Kruste auf der Kranzplatte liefert. Eine solche Abdeckung der Gesimse schützt zugleich die Stoffsugen am besten gegen das Durchrinnen des Regenwassers und sichert einem zur Verwitterung geneigten Stein eine längere Dauer; doch ist sie bei härterem Steinmaterial entbehrlich, eben so bei den steilen Wasserfällen der Gesimse gotthischen Stils.

Man wählt dazu am häufigsten und wirksamsten Zinkblech, und zwar etwa Nr. 12, 13 und 14. Die Befestigung des inneren Blechrandes geschieht bei Gurtgesimsen durch dessen Einstecken in die nächste Lagerfuge unter Verstemmen in derselben mit Blei oder Verkeilen in Abständen von etwa 30 cm mit kleinen verzinkten Eisenstiften flach rechteckigen Querschnittes (Fig. 324 u. 325). Ein lothrechtes Aufbiegen des Blechrandes, bzw. ein höheres Aufbiegen, als bis zur nächsten Lagerfuge, ist weder bei Rohbau noch bei Verputz der Oberwand zweckmäßig; im letzten Falle ist ein Abfassen des Putzes anstatt des stumpfen Anstoßens an das Blech zu empfehlen.

Beim Abdecken eines geneigten oder bogenförmigen Gesimses, etwa am Giebel, kann im Allgemeinen keine wagrechte Lagerfuge zum Einstecken des inneren Blechrandes benutzt werden; es ist dann an ihrer Stelle eine 2 bis 3 cm tiefe Nuth gleich laufend mit dem Gesims in die Oberwand einzuhaueu. Bei den Traufgesimsen wird der innere Rand der Deckbleche (meist im Zusammenhang mit der Rinnen-Construction) am Traufbrett des Daches aufgebogen und angenagelt oder mit Haften fest gehalten (siehe Fig. 679, 680 u. 688 u. a.).

Der äußere Blechrand überragt die Steinkante um 1 bis 2 cm, indem er geeignete Umbüge zum Versteifen und zum günstigen Abtropfen des Wassers erhält (siehe Fig. 326, 328, 329, 330), auch wohl aufgerollt und dabei meist mit eingeschobenem verzinktem Eifendraht verstärkt wird (Fig. 332 u. 333). Ein stärkeres Vorspringen, als 1 bis 2 cm würde dem Heben des Bleches durch den Sturm zu viel Angriffsfläche bieten. Die Kanten der Umbüge an den Wassernasen sollen senkrecht zur Walzfafer des Zinkbleches, also gleich laufend mit der kurzen Seite der Zinktafel gerichtet sein; anderenfalls würden sie leichter abbrechen.

Um das Blech am äußeren Rande fest zu halten, wobei in erster Linie dem Abheben durch den Sturm zu begegnen, aber auch die Beweglichkeit des Zinkbleches bei Temperaturänderung nach Kräften zu wahren ist, giebt es verschiedene Verfahren. Nach Fig. 326 ist ein Randstreifen aus starkem verzinktem Eifenblech,

Fig. 324.

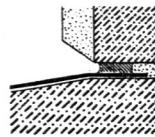


Fig. 325.



Fig. 326.

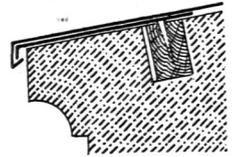


Fig. 327.



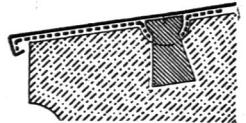
Fig. 328.



Fig. 329.



Fig. 330.



etwa 5 bis 10<sup>cm</sup> breit, das fog. Vorftofsblech, auf die ganze Länge des Gefimfes angeordnet; es erhält gewöhnlich am äußeren Rande einen Abbug nach unten, der in den Falz des Deckbleches eingreift, kann aber auch gerade endigen, wie in Fig. 326. Dieses Vorftofsblech wird an kleine Dübel aus trockenem Eichenholz genagelt, die wo möglich mit Holztheer getränkt oder sonst in geeigneter Weise imprägnirt fein und nur nach der Längenrichtung des Gefimfes, nicht auch gegen den äußeren Rand, im Dübelloch spannen sollten. Sie lassen sich parallel zum Gefimsrand nach unten erweitern und dadurch gegen Ausreißen sichern, wenn man sie nach Art der Schwalbenschwanzzapfen des Zimmermanns in einen trapezförmigen Theil und einen später einzutreibenden rechteckigen Span zerlegt (Fig. 327). Die

Fig. 331.



Fig. 332.

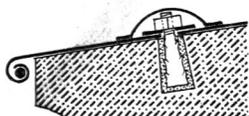


Fig. 333.

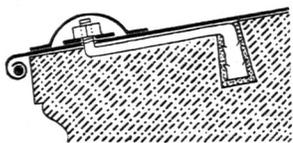
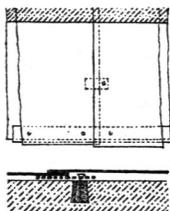


Fig. 334.



Entfernung der Dübel von einander beträgt nicht über 60<sup>cm</sup>, diejenige vom äußeren Gefimsrand 4 bis 8<sup>cm</sup>, je nachdem der Stein härter oder weicher ist; wenn sie abwechselnd näher und ferner dem Rande gesetzt werden, so ist das Blech gegen Aufkippen durch den Sturm besser geschützt. Diese erste Art, das Deckblech fest zu halten, dürfte für die meisten Fälle als ausreichend und nicht theuer zu empfehlen sein; sie hat die Vorzüge, das Deckblech auf die ganze Randlänge zu versteifen und kein Durchbohren desselben zu erfordern.

Das Vorftofsblech kann auch noch in anderer Weise mit dem Stein verbunden werden, nämlich durch Eingießen mit Bleidübeln, die ebenfalls nach unten kräftig verbreitert sind, wie in Fig. 330 dargestellt; doch ist dieses Verfahren nur bei härterem Stein zu empfehlen, da das Blei feines Schwindens wegen nach dem Eingießen verstemmt werden muß, um das Dübelloch auszufüllen, und dies einem weichen Stein schädlich ist.

Fig. 328, 329 u. 330 zeigen anstatt der durchlaufenden Vorftofsbleche nur Haften aus starkem verzinktem Eisenblech (durch das Punktiren ihrer Linien von durchlaufenden Blechen unterschieden), etwa 6 bis 12<sup>cm</sup> lang, 5 bis 10<sup>cm</sup> breit, nicht unter 60<sup>cm</sup> von einander entfernt und am Stein befestigt wie die Vorftofsbleche, mit je einem Dübel oder deren zwei.

In Fig. 331 erscheinen anstatt der Haftbleche verzinkte Flacheisen, nicht über 60<sup>cm</sup> von einander entfernt, verfenkt im Stein. Sie werden in der Lagerfuge über dem Gefims fest gehalten, in welche sie schon beim Aufführen des Mauerwerkes einzulegen sind, und erhalten am inneren Ende zur besseren Verankerung in der Fuge einen kleinen Aufbug, so weit ihn die Dicke der Mörtelfuge zuläßt. Das Deckblech selber wird in dieselbe Fuge eingespannt, wie zuvor angegeben. Bei Traufgefimsen oder sehr breiten Gurtgefimsen sind solche Haftstäbe nahe dem äußeren Ende entweder an Eichendübel zu schrauben (mit verfenkten Schraubenköpfen) oder mit Steinschrauben fest zu halten. Diese letzteren haben entweder die in Fig. 332, bezw. 333 dargestellte Form; es ist dann das Deckblech auszufchneiden, um der Schraubenmutter Raum zu geben, und der Auschnitt durch eine aufgelöthete Zinkblechhaube, ähnlich wie in den genannten

Abbildungen, wieder zu schliessen. Oder die Eisenstäbe werden gekröpft, so dass die Schraubenmutter nicht über die Steinfläche vorragen und das Deckblech ohne Auschnitt darüber weggehen kann. Oder endlich es erscheint diejenige Form der Steinschraube, bei welcher die Mutter in den Stein eingegossen und der Bolzen eingedreht wird; dabei ist dessen Kopf im Eisenstab zu versenken, so dass auch bei diesem Verfahren das gefährliche Durchbohren des Deckbleches vermieden wird. Diese letzte Art der Befestigung des Deckbleches, mit gekröpfter Form der Steinschraubenmutter, ist die theuerste, aber für sehr breite Deckflächen in weichem Haufstein auch die sicherste. Wenn noch anstatt des Abbiegens der Hafteisen ein durchlaufender verzinkter Blechwinkel, parallel zum Gefimsrand, an die Stabenden geschraubt wird, den das Deckblech ähnlich, wie bei Fig. 678, fassen kann, so können die Haftstäbe mit grösseren Entfernungen von einander (90 bis 100 cm) gefetzt werden, und der vordere Blechrand ist am besten gegen eine Verbiegung geschützt, die in Folge ihrer unregelmässigen Schlagfalten bei Sonnenbeleuchtung hässlich ausieht.

Minder gut ist es, das Deckblech selber durch Steinschrauben niederzuhalten, sei es nach Fig. 332, wobei ein härteres Steinmaterial gestattet, die Schraube dem Steinrand nahe zu stellen, sei es nach Fig. 333, mit gekröpfter Schraube. Jedenfalls erfordert diese Anordnung eine stärkere Zinkblechnummer, etwa Nr. 14 oder 16, und ein Versteifen des äusseren Blechrandes durch Aufrollen mit eingestecktem Draht. Die Schrauben sind besser mit Portland-Cement, als mit Blei einzugiefsen und ihre Mütter wieder mit aufgelötheten Zinkhauben zu überdecken; dabei ist wegen der Bewegung des Deckbleches durch die Temperaturänderung reichlich Spielraum nöthig. Die Erfahrung lehrt, dass die aufgelötheten Zinkhauben leicht abspringen.

Die Deckbleche erscheinen in Längen gleich der Breite der Zinktafeln, also im Allgemeinen annähernd gleich 80 oder 100 cm. Ihre Stoszfugen werden durch ein Uebereinandergreifen um 1,5 bis 2,0 cm mit Verlöthen der oberen Tafel auf der unteren gebildet. Das Verlöthen trägt allerdings der Ausdehnung des Materials in der Längenrichtung keine Rechnung; aber das Einklemmen des inneren Randes würde eine an der Fuge erzielte Beweglichkeit doch beeinträchtigen, und bei einem Ueberfalzen der Bleche könnte, der geringen Neigung wegen, leicht Wasser eindringen.

Ist eine Deckfläche breiter als etwa 40 cm, so muss das Deckblech auch noch in der Mitte der Breite am Stein fest gehalten werden. Dies geschieht (um ein Durchbohren zu umgehen) je an der Stoszfuge der Bleche, und zwar nach Fig. 334 (Grundriss und Höhengschnitt senkrecht zur Stoszfuge). Das unten liegende Blech erhält eine an seine Unterfläche angelöthete Hafte aus verzinktem Eisenblech, deren vorstehender Lappen an einen Eichendübel genagelt wird; das folgende Blech löthet man ohne Zusammenhang mit der Hafte dem ersten auf. Bei Deckflächen von über 60 cm Breite empfehlen sich zwei solcher Haftens für jede Stoszfuge, und bei einer Breite über etwa 80 cm greift man am besten zur Eindeckung nach dem Leisten-system, indem man die Leisten mit verzinkten Eisenwinkeln und Steinschrauben mit versenkten Köpfen am Stein befestigt.

Das Abdecken der Haufteingefimse mit Flachziegeln, Hohlziegeln, Falzziegeln oder Dachschiefeln, die in Cement- oder mageren Kalkmörtel gelegt werden und den Steinrand ebenfalls um 1 bis 3 cm überragen, kommt mehr nur bei Hauptgefimsen und über Einfriedigungsmauern vor. In jenem Falle hängt die Abdeckung des Gefimses zuweilen mit der Bedachung zusammen.

So weit die Stein-Construction an sich zu betrachten ist, geben im Uebrigen nur diejenigen Fälle zu einer Beschreibung Anlaß, in welchen ein feineres Steinmaterial (Granit, feinerer Kalkstein, Marmor u. f. f.) mit Rücksicht auf den hohen Preis in möglichst geringer Masse verwendet werden, oder ein Gefims mit großer Ausladung die Abdeckung einer verhältnismäßig schwachen Mauer bilden, oder ein niedriges Gefims eine große Lichtöffnung frei tragend überdecken soll. Diese drei Fälle sind im Folgenden unter 2, 3 u. 4 behandelt.

2) Anordnungen für geringen Verbrauch an Haufstein-Material.

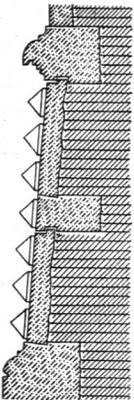
Das einfachste und fast überall in Anwendung kommende Hilfsmittel dieser Art ist das Hintermauern der Gefimsstücke mit Backsteinen oder rauheren natürlichen Steinen oder Beton. Im ersten Falle ist Cement-Mörtel für die Hintermauerung vorzuziehen, da bei Kalkmörtel die einzelne Lagerfuge stärker schwinden, also die Hintermauerung bei der größeren Zahl solcher Fugen sich stärker setzen würde. Bei sehr geringem Einbinden in die Mauer sind die Gefimsstücke durch Steinklammern in der oberen Lagerfuge mit der Hintermauerung zu verbinden.

75.  
Hintermauern  
der  
Gefimsstücke.

Eine weiter gehende Construction derselben Art ist die Bekleidung von Sockelmauern in Backstein oder Bruchstein mit hochkantig gestellten Haufsteinplatten (Fig. 335). Die eigentlichen Sockelgefimsstücke sind Blockstücke; sie greifen tiefer in die Mauer ein und halten die bekleidenden Platten in flachen Nuthen oder in Falzen.

76.  
Verkleiden  
mit  
Haufstein-  
platten.

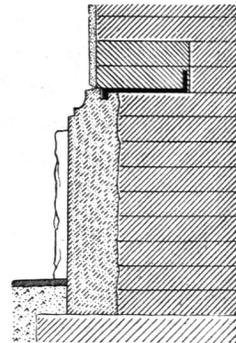
Fig. 335.



1/60 n. Gr.

Ein reichlicher Spielraum in der Lagerfuge über den Platten hat dafür zu sorgen, daß das stärkere Setzen der Hintermauerung mit ihren vielen Mörtelfugen vor sich gehen kann, ohne daß die lothrechten Platten den Mauerdruck erhalten. Bei höheren Sockelmauern können auch mehrere Reihen solcher Vorstellplatten auftreten, die von zwischen liegenden niedrigen Binder-schichten aus Blockstücken gehalten werden; Fig. 335 bietet diesen Fall.

Fig. 336.



ca. 1/20 n. Gr.

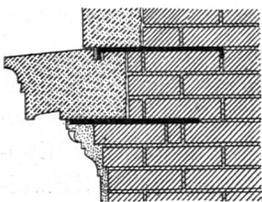
Fig. 336 zeigt eine Construction, nach welcher Sockelstücke aus Granit einer Backsteinmauer nach deren Ausführen vorgefetzt worden sind. Die Eifenklammern wurden nach dem Aufstellen der Sockelstücke in die beim Mauern ausgeparten, tiefen und nach innen verbreiterten Höhlungen eingesetzt und zuletzt diese mit Mauerwerk in Portland-Cement ausgefüllt.

Die Eifenklammern wurden nach dem Aufstellen der Sockelstücke in die beim Mauern ausgeparten, tiefen und nach innen verbreiterten Höhlungen eingesetzt und zuletzt diese mit Mauerwerk in Portland-Cement ausgefüllt.

Ein stark ausladendes Gurtgefims in einem sehr theuren und harten Kalkstein-Material wurde nach Fig. 337 auf vortretende Flacheifen gelegt und oben mit Steinklammern in das Mauerwerk eingebunden. Die Gefimsstücke, 1,0 bis 1,5 m lang, erhielten je 2 oder 3 Eifenstäbe und -Klammern. Unter den Flacheifen sind die tragenden Gefimsglieder in Putz gezogen.

77.  
Lagerung  
auf  
Eifenstäben.

Fig. 337.



1/25 n. Gr.

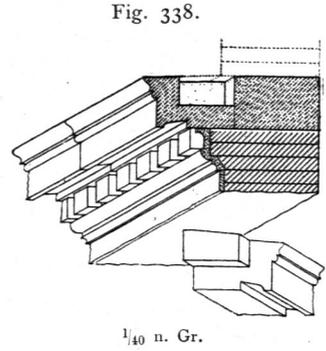
Das in Fig. 338 dargestellte Auflegen von wenig in die Mauer einbindenden langen Läuferstücken des Gefimses in fettlichen Falzen von Binderstücken kann zwar erheblich an Material ersparen, setzt aber ein sehr festes und dauer-

78.  
Läuferstücke  
mit  
Zapfen.

haftes Steinmaterial voraus und wird bei einem solchen im Allgemeinen so viel Mehraufwand an Arbeitslohn erfordern, daß die Erfparnis gegenüber durchaus genügend einbindenden Läuferstücken nicht groß ist.

79.  
Abhängigkeit  
der  
Größe der  
Werkstücke  
von ihrem  
Einheitspreis.

Bei Gesimsen in Sandstein und weicheren Kalksteinarten finden sich, abgesehen von der gewöhnlichen Hintermauerung, derartige Hilfsmittel höchst selten. Es wird dort vielmehr mit so großen Werkstücken gearbeitet, als die Höhe des Gesimses zuläßt, wenn auch bezüglich des Hineinbindens in die Mauer nicht unnötig viel geschieht. Besonders große dreitheilige Gebälke und Giebel konstruirt man in weicheren Haufstein-Material, wenn es nicht allzu weit vom Steinbruch verbraucht wird, in möglichst großen Blöcken, oft  $\frac{1}{2}$  cbm und darüber groß, und es ist dies trotz der schwereren Hebeegerüste und Hebemaschinen, die nothwendig werden, erfahrungsgemäß nicht unökonomisch. Im entschiedenen Gegensatz hierzu steht die Bauweise mit feinem hartem Steinmaterial, das an sich sehr theuer ist und auf große Entfernungen ausgeführt wird. Die Gesimsgliederung der Façaden, obwohl gleichzeitig mit der Hintermauerung ausgeführt, erhält hier mehr den Charakter einer Verblendung in der Art des feineren Backsteinbaues; die Gesimse werden in weit kleinere Schichten zerlegt; oft bilden einzelne tragende Glieder oder die krönenden Glieder eines Architravs eine Schicht für sich, und manche Werkstücke gehen über die Größe ansehnlicher gebrannter Formsteine kaum hinaus. Ein Verklammern der Werkstücke mit der Hintermauerung in Verbindung mit einem guten Mörtel muß hier die Kräfte ersetzen, die dort ein Ineinanderfügen mächtiger Blöcke für den Zusammenhang der Mauer schafft. Die äußerste Consequenz dieser Bauweise ist die nachträgliche Inkrustation der Façaden mit einer dünnen Marmorgliederung nach dem Vorgang vieler Bauwerke der italienischen Gothik und Renaissance.



### 3) Große Ausladungen auf verhältnismäßig schwachen Mauern.

80.  
Gleichgewichts-  
verhältnisse.

Bei Herstellung großer einseitiger Ausladungen abdeckender Gesimse ist nicht nur die Last des in der Ausladung liegenden Mauermaterials selber, sondern auch eine zufällige Belastung durch ungünstig aufgestellte Arbeiter, einseitig liegenden Schnee und einseitig wirkenden Sturm in das Auge zu fassen, und es muß zunächst unter Voraussetzung des Zusammenwirkens aller dieser Kräfte untersucht werden, ob jeder Mauerabschnitt über jeder wagrechten Fuge im Gleichgewichte sei. Dabei genügt es nicht, daß der Schwerpunkt jedes solchen Mauertheiles überhaupt unterstützt sei, sondern das Loth durch den Schwerpunkt muß auch noch genügend weit in das Innere der betrachteten Lagerfuge fallen; denn jene Bedingung kann erfüllt sein und trotzdem die Preßung im äußeren Theile der Lagerfuge das zulässige Maß überschreiten oder die Unsicherheit durch einen großen Höhenabstand des Schwerpunktes von der Kippfuge eine sehr große sein. Im Allgemeinen soll das Loth durch den Schwerpunkt noch in das mittlere Drittel der Lagerfuge fallen; doch läßt sich genauer betrachtet eine solche einzige Grenze für alle Fälle nicht wohl begründen; denn bei einem harten Steinmaterial darf das Schwerpunktsloth der Kippkante sich mehr nähern als bei einem weichen, eben so bei einer tiefen Schwerpunktslage der Oberlast mehr, als bei hoher. Ist eine ausreichende Unterstützung

des Schwerpunktes nicht zu erreichen, so bedarf es der weiter unten genannten künstlichen Hilfsmittel zur Herstellung des Gleichgewichtes.

Aber nicht nur die wagrechten Fugen sind als mögliche Trennungsflächen für ein Umkippen des Gesimses in Betracht zu ziehen, sondern auch lothrechte Längsfugen. Besonders beim Vormauern von Haufteinfchichten an einer Backsteinmauer kann sich die Haufteinverkleidung mit ihrer stärkeren und einseitig ausladenden Belastung durch Kippen nach außen von der Hintermauerung trennen, wenn nicht eine ausreichende Zahl genügend stark belasteter Werkstücke genügend weit über jede solche Trennungsfuge binden oder weniger weit einbindende Werkstücke durch genügend lange wagrechte Eisenklammern mit der Hintermauerung zusammengefaßt sind.

Wenn auf einem weit ausladenden Gesims eine Holzdach-Construction aufgelagert oder eine Verankerung des Gesimses mit dem Dachwerk hergestellt wird, so ist hierdurch die Sicherheit vergrößert, auch wenn das Gesims schon für sich allein standfähig wäre; insbesondere ist die Beihilfe einer solchen Verbindung zu schätzen, so lange der Mörtel in der Mauer noch nicht erhärtet ist. Aber es ist im Auge zu behalten, daß die Holztheile im Falle eines Brandes in Wegfall kommen, also im Allgemeinen nicht als günstige Gewichtsvergrößerung des inneren Gesimses mit berechnet werden dürfen. Die Mauer sammt dem Gesims soll auch ohne die vergänglichen Holztheile im Gleichgewichte sein, eine Forderung, die allerdings in der Praxis manchmal nicht erfüllt wird.

Es würde sich empfehlen, das Gleichgewicht eines großen, stark einseitig ausladenden Haufteingefimses wo möglich nur durch genügende Gegenbelastung und kräftiges Ueberbinden der Längsfugen zu Stande zu bringen, da das anderenfalls in der Mauermaße liegende Streben nach Bewegung durch künstliche Hilfsmittel selten auf die Dauer ganz unschädlich gemacht werden kann und in Verbindung mit den Erschütterungen des Grundes und der Mauer selbst früher oder später zu Formveränderungen führt. Oft ist ein genügendes Gegengewicht für die Gesimsausladung schon dadurch zu erreichen, daß man die oberen Mauerfchichten auch nach innen vortreten läßt, wie dies Fig. 340, 346 u. 440 zeigen, und fast in allen Fällen könnte eine Verstärkung der Mauer auf die ganze Höhe ein natürliches Gleichgewicht ermöglichen.

Eine solche Constructionsweise ist aber bei Neubauten oft unverhältnißmäßig theuer, bei Umbauten, Aufbauten und Herstellung reicherer Architekturgliederung an älteren Bauwerken sogar vielfach nicht mehr möglich, und es muß dann die hohe Zugfestigkeit des Schmiedeeisens dem Hauftein aushelfen. Die hierher gehörigen Constructions bestehen im Allgemeinen darin, daß man die Werkstücke mit ausladendem Uebergewicht durch lothrechte Zuganker am inneren Mauerhaupt (oder nahe demselben im Inneren der Mauer) mit den tiefer liegenden Schichten verkettet. Ein schwaches I-Eisen, bei kleineren Gesimsen auch wohl ein starkes Flacheisen, das über die Werkstücke weggeht, wird von den Zugankern in Abständen von 0,8 bis 2,0 m gefaßt und hält dadurch die Werkstücke nieder. Wie viele nicht oder wenig ausladende Mauerfchichten mindestens mit den stark vortretenden Gesimsstheilen zu einem Stück zusammengefaßt werden müssen und welches der Zug ist, der in den lothrechten Eisenankern äußerstenfalls auftreten kann, so lange die Zugkraft des Mörtels nicht mithilft, dies läßt sich wieder durch Auffuchen der Lage des Schwerpunktes und durch Ansetzen der statischen Momente ermitteln. Je tiefer liegende Schichten in die Verankerung einbezogen werden, desto günstiger gestaltet sich der Theorie

81.  
Gegen-  
belastung.

82.  
Verankerung.

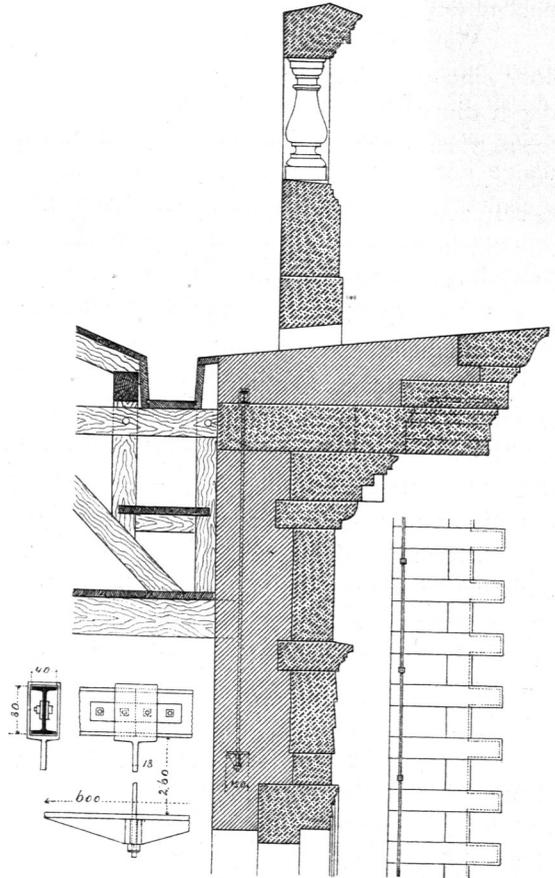
nach das Gleichgewicht; andererseits wird man aber nicht nur mit Rücksicht auf den Eifenverbrauch zu lange Zuganker vermeiden, sondern auch, weil solche mit der Temperatur zu sehr veränderlich und im Falle eines Brandes der starken Dehnung wegen fast werthlos wären. Dafs man für die verankerten Gefimstheile die Wirkung des Eifens durch ein besonders gutes Bindemittel der Mauer unterstützt, dafs man ferner die Last des ausladenden Uebergewichtes durch Anwendung hohler Backsteine oder durch Hohlräume in der Hintermauerung der Werkstücke auf das geringstmögliche herabmindert, ist selbstverständlich, und es gilt diese Bemerkung nicht weniger für unverankerte Gefimse mit starker Ausladung. Die Verankerung ist bei vielen ausgeführten Constructionen mit dem oben genannten Vortreten der oberen Mauer-schichten nach innen verbunden, z. B. bei Fig. 340.

Als erstes Beispiel für ein verankertes Gefims in Haustein zeigt Fig. 339 das Hauptgefims der technischen Hochschule zu Charlottenburg. Die Consolenstücke des Kranzgefimses bilden dabei die Kragsteine, welche verankert sind, während die weniger ausladenden Werkstücke zwischen denselben wenig einbinden und in die Verankerung nicht einbezogen wurden. Der Beschreibung dieser Construction <sup>86)</sup> ist das Folgende zu entnehmen.

Das Drempel- (Kniestock-) Mauerwerk ist 0,78 m stark, bietet also kein hinreichendes Auflager für das rund 1,40 m ausladende Hauptgefims und genügt in seiner Breite nur für die unter den Kragsteinen liegenden Gliederungen. Allerdings belaftet die Dachbrüstung an der Vorderfront die Kragsteine derart, dafs eine besondere Verankerung an dieser Stelle überflüssig gewesen wäre; doch wurde sie auch hier angewendet, weil sie nur geringe Kosten verursachte, alle Absteifungen aber überflüssig machte, so dafs die Ausführung sich wesentlich vereinfachte. Es wurden rings um das Gebäude über die Kragsteine

hin kleine I-Eifen oben stehenden Querschnittes, des kleinsten vorhandenen, gelegt und diese in Entfernungen von 1,80 m (die Axenweite des Gebäudes beträgt 3,60 m) durch 2,60 m lange Anker mit gußeisernen Schuhen niedergehalten. Der Trägerquerschnitt hat ein Widerstandsmoment von 21083, wird jedoch nur mit 1323 in Anspruch genommen; sein Gewicht beträgt 6,5 kg für 1 m. In gleicher Weise würde ein Querschnitt des Ankers von 0,8 qcm genügt haben; doch wurde der Gefahr des Rostens wegen ein Rundeifen von 1,8 cm Durchmesser verwendet. Die Anker sind oben in eine Hülfe ausgeschmiedet, durch welche sich die I-Eifen durchschieben liefsen. Die Längen der letzteren waren so berechnet, dafs auf ihre Stöfse, welche noch durch verschraubte Lafchen gesichert wurden, stets eine Ankerhülfe traf. Der gußeiserne Schuh

Fig. 339.



Vom Hauptgebäude der technischen Hochschule zu Charlottenburg <sup>86)</sup>.

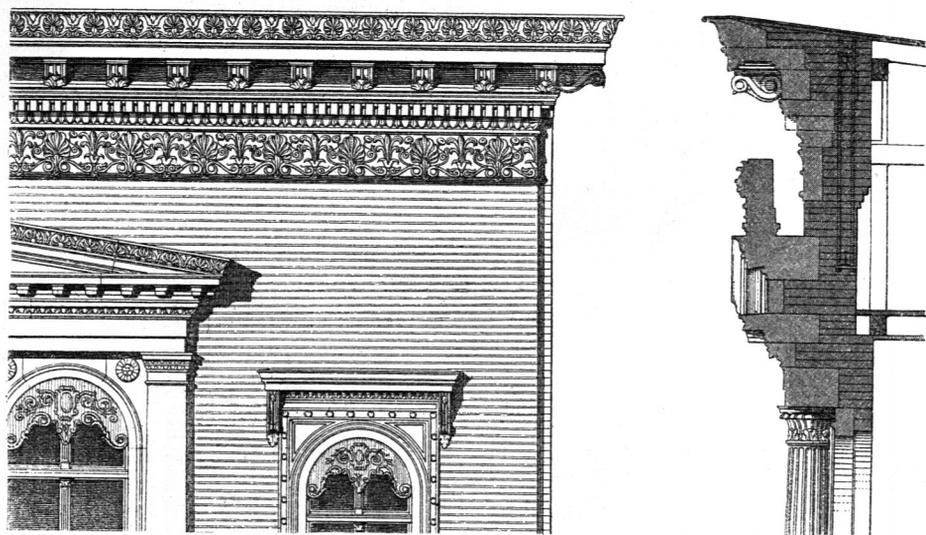
ca.  $\frac{1}{55}$  n. Gr.

<sup>86)</sup> Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 443.

hat neben stehende Form. Bei der Aufmauerung waren die Anker fogleich an richtiger Stelle angebracht und an den Schuhen Oeffnungen gelassen worden, um nach dem Einschieben der I-Eisen die Muttern anziehen zu können. Die Ausführung war eine bequeme und sichere. Das Hauptgesims wurde auferhalb der Mauerkante mit porösen Lochsteinen, innen mit gewöhnlichen Steinen hintermauert. . . . Die einzelnen Glieder des Gesimses sind in bekannter Weise unter sich verklammert und mit der Hintermauerung verankert. — Noch ist zu dieser Construction zu bemerken, daß die hebelartig tragenden Kragsteine oder Confolenstücke auf Biegung in Anspruch genommen sind, also ein festeres Steinmaterial erfordern. In weichem Sandstein oder Kalkstein wäre die Construction nicht oder nur mit größerer Höhe der Confolen anwendbar, und es müßten in jenem Falle die Kranzplattenstücke selbst durch die ganze Mauer binden und innen hinabgeankert werden, wie bei Fig. 353.

Ein zweites Beispiel der Verankerung eines weit ausladenden Haupteingefimses bietet Fig. 340<sup>87)</sup>. Hier erscheint das Gesims am Firft eines Pultdaches und ohne

Fig. 340.



Von einem Wohnhaus zu Berlin<sup>87)</sup>. — ca. 1/70 n. Gr.

Arch.: Gropius & Schmieden.

Dachbrüstung. Die Anker fassen ebenfalls die Confolen-Werkstücke durch Vermittelung eines I-Eisens, sind jedoch durch zwei gekuppelte Hängestangen anstatt einer einzigen gebildet, und an Stelle der Gufseisenlegfcheiben am Fusse der Stangen wird ein durchlaufendes I-Eisen von ihnen gefaßt.

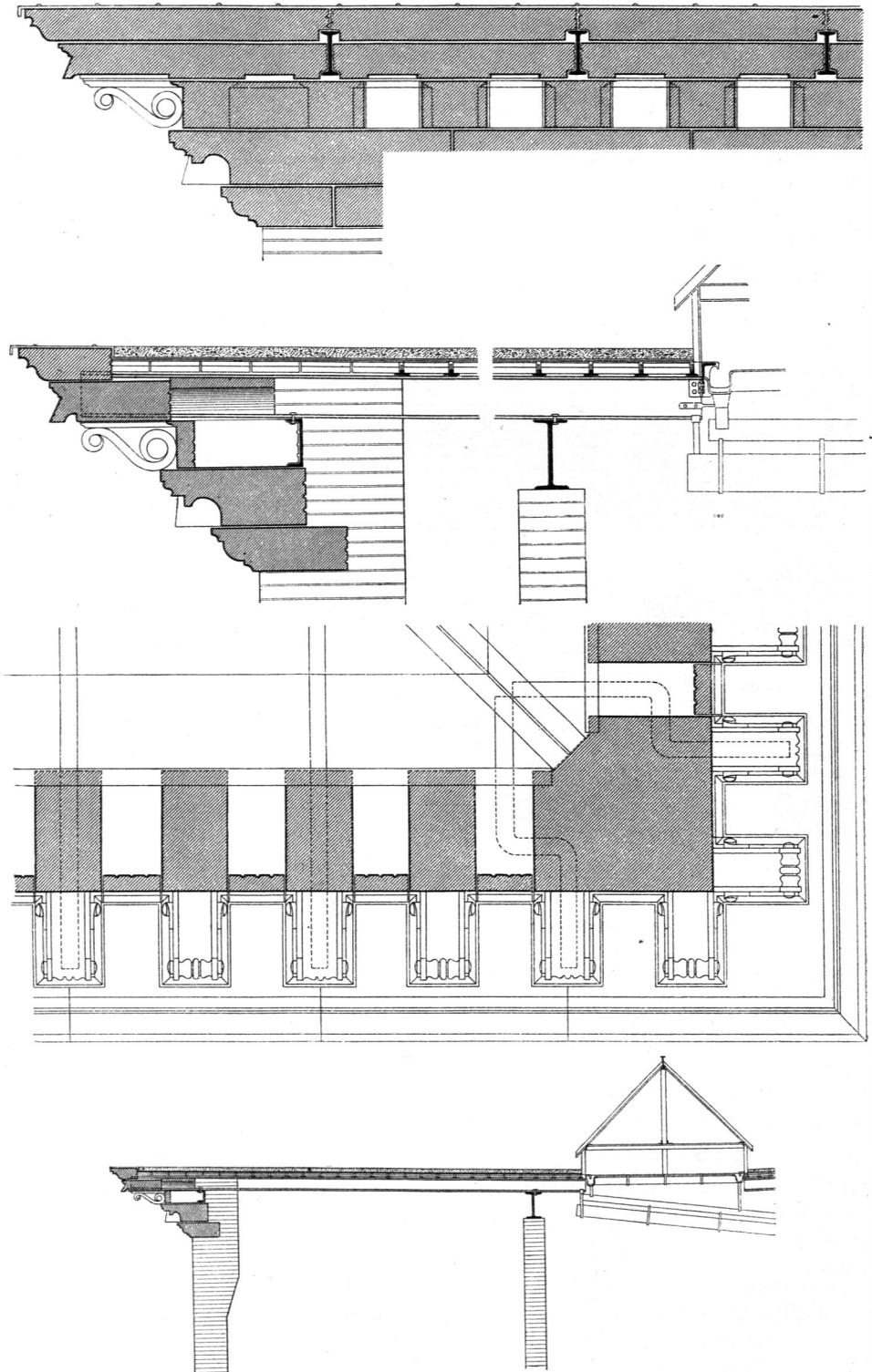
Bei geeigneter Höhenlage einer inneren Decken-Construction mit Eisenbalken lassen sich diese verwerthen, um ein weit ausladendes Hauptgesims aus Werkstücken zwischen, bzw. über ihren vor die Mauer vortretenden Köpfen zu tragen. Beispiele bieten die Hauptgesimse der Reichsbankgebäude in Leipzig und Chemnitz<sup>88)</sup>. Die Eisenbalken (Fig. 341) tragen dort zugleich die Holzcement-Bedachung des Hauses; doch ist das Uebertragen der Construction auf Gebäude mit steilen Dächern über der Eisenbalkendecke leicht möglich; ja es könnte fogar der Grundgedanke auch in der Weise verwerthet werden, daß das Eisenbalken-System nur über der Mauer selbst vorhanden und durch lothrechte Zuganker nahe der inneren Hauptfläche an

83.  
Benutzung  
eiserne  
Deckenbalken.

<sup>87)</sup> Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1876, Bl. 64 u. 65.

<sup>88)</sup> Veröffentlicht in: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 402.

Fig. 341.



Von den Reichsbankgebäuden zu Leipzig und Chemnitz <sup>89)</sup>.

$\frac{1}{50}$  u.  $\frac{1}{150}$  n. Gr.

tieferen Schichten hinabgebunden wäre, ähnlich wie dies Fig. 440 für ein Hauptgesims aus größeren Terracotten darbietet. Die wesentlichen Züge der Construction sind wie folgt beschrieben.

Die Hängeplatten sind vorn zwischen die Dachträger eingeschoben und ruhen auf deren unteren Flanschen. Als Gegengewicht wirken hinten außer der Dachlast die angeschraubten Unterzüge. Als Auflager für diese Dachträger ist auf die Hinterkante des Zahnschnittes eine L-Pfette gelegt, welche den Druck der Dachlast, der Hängeplatte und der Sima auf die Hinterkante des Zahnschnitt-Werkstückes überträgt. Die Consolen sind mit ihren hinteren Enden in das L-Eisen eingeschoben und verdecken eine um die andere die Unteranfichten der Dachträger. Diese Ausführungsweise dürfte vor derjenigen mit Anker den Vorzug der größeren Billigkeit haben, da insbesondere die Hängeplatten verhältnismäßig kleine Stücke sind. Ferner ist das Verletzen leichter und, weil nur ruhende Last vorhanden, eine größere Sicherheit gegenüber der beständigen Beanspruchung der Anker auf Abreißen und der Hängeplatten auf Abbrechen erreicht. Beim Bankgebäude in Chemnitz beträgt die Ausladung 1,20 m, beim Neubau in Leipzig 1,50 m. Es werden sich jedoch auch noch größere Ausladungen in gleicher Anordnung leicht und billig herstellen lassen.

Für ein weiches Steinmaterial dürfte in der That diese Constructionswiese der zuvor beschriebenen nach Fig. 339 vorzuziehen sein, da die Beanspruchung der Steine auf Biegung hier weit geringer ausfällt.

Eine interessante Verankerung weit ausladender Kranzgesimsstheile in Haufstein bietet das bekannte Hauptgesims am *Palazzo Strozzi* in Florenz von *Cronaca*. Das Ankermaterial ist hier der Haufstein selbst in Gestalt lothrecht gestellter, kurzarmiger Klammern in L-Form, die am inneren Mauerhaupt die Schichten mit einander verknüpfen. Als Vorbild für moderne Constructionen wird diese steinerne Verankerung nicht in Frage kommen; denn ein Steinmaterial, das in folchem Maße auf Zug und Biegung beansprucht werden könnte, ist selten zur Verfügung, und mit Eisen erreicht man den Zweck weit einfacher. Immerhin scheint der Erbauer dem Eisen, das ja als Ankermaterial schon damals vielfach Verwerthung fand, mit Absicht aus dem Wege gegangen zu sein.

84.  
Zuganker  
aus  
Haufstein.

#### 4) Frei tragende Steingefimse mit Unterstützung oder Entlastung durch Eisen.

Man hat es hier entweder mit Gesimsen über verschlossenen Lichtöffnungen zu thun, so daß ein Falz für eine Zarge in Holz oder Eisen vorzusehen ist, oder mit Freigebälken in Stein. Hat das Gesims Architrav und Fries, wie bei den architektonischen Ordnungen, so bildet im Allgemeinen der Architrav allein oder auch der Architrav sammt dem Fries einen Steinbalken von genügender Höhe, um sich von einer Stütze zur anderen frei tragen zu können, eben so ein Krönungsgesims ohne Architrav und Fries unter der Voraussetzung einer geringen Breite der Lichtöffnung. Derartige frei tragende Gefimse bedürfen keiner anderen Constructionsmittel, als die unterstützten; es ist höchstens zu beachten, daß die Druckfläche zwischen Steinbalken und Unterstützungspfeilern nicht mehr gepreßt werden darf, als mit 20 bis 40 kg für 1 qcm, je nach der Härte des Steinmaterials, und daß nach griechischem Vorbild allzu schwere Steinbalken durch Zerlegen ihres Querschnittes in zwei oder drei neben einander stehende hochkantige Rechtecke vermieden werden können.

85.  
Gewöhnliche  
frei tragende  
Gesimse.

Frei tragende Gefimse erscheinen bei Frei- und Wandordnungen auch derart, daß der Architrav im Widerspruch mit seiner Form als scheinrechter Mauerbogen

80) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 402.

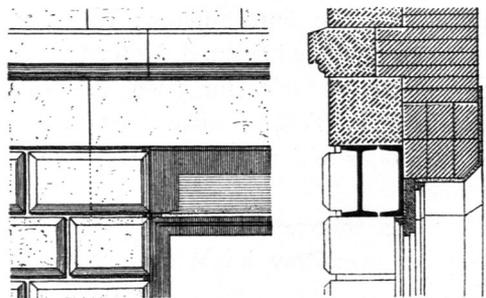
construirt ist. Beispiele bieten besonders die Pariser Bauten; der Hauftein tritt dort, wegen seiner geringen Biegefestigkeit im frischen Zustande, auch bei kleiner Breite der Lichtöffnung nur selten als Steinbalken auf. Bei genügender Sicherheit der Widerlager gegen seitliches Ausweichen bedarf es für einen solchen schieftrechten Bogen keiner ungewöhnlichen Hilfsmittel, oder es wird höchstens das Verbinden der Werkstücke mit angearbeiteten flach dreieckigen Zapfen im Inneren der Lagerfläche beigezogen, wie es ohne Erschwerung des Versetzens möglich ist und schon beim flachen Segmentbogen einen Schutz gegen Senkung einzelner Steine oder der ganzen Wölbung bildet. Wenn die äußeren Lagerfugen des Bogens flache Neigung erhalten müssen, so würden zu spitze Winkel an den Steinkanten entstehen; man vermeidet sie durch lothrechttes Abbrechen der Lagerfuge im untersten Blatt des Architravs.

Diesen gewöhnlichen Fällen des frei tragenden Gesimses gegenüber kommt es jedoch bei Gebäuden mit großen Schaufenstern, Einfahrten u. s. f. häufig vor, daß diese Lichtöffnungen bis unter das Krönungsgesims ihres Geschoßes hinaufreichen und dabei das Gesims nicht hoch genug ist, um sich sammt der Belastung durch das Mauerwerk der Obergeschoße über die Lichtöffnung hinweg frei tragen zu können. Meist liegen dabei auch noch die Deckenbalken in Holz oder Eisen gerade in gleicher Höhe mit dem Gesims, so daß sie den Steinbalken oder schieftrechten Bogen, den es darstellt, noch mehr belasten und durch ihre Auflagerungseinschnitte zugleich schwächen. Hier bedarf das Gesims einer Unterstützung durch Eisenträger oder des Hinaufhängens an solche oder einer Entlastung oder anderer Sicherstellungen mit Hilfe des Eisens.

Für den ersten Fall sind sechs verschiedene Anordnungen zu finden.

α) Die erste besteht im Auflegen der Gesimsstücke auf einem sichtbar bleibenden Träger aus Gußeisen oder Schmiedeeisen. Als Gußträger ist er gerade oder mit bogenförmigem Unterrand gestaltet und meist durch Eintheilung in Frieße und Füllungen mit Ornament gegliedert; als Schmiedeeisenbalken besteht er aus einem I- oder C-Eisen oder zwei bis vier gekuppelten Stabeisen mit diesen Querschnitten. C-Eisen liegen dabei gewöhnlich mit der Stegrückenfläche in der Façadenebene und werden mit Haufteinfarbe angestrichen, so daß sie wie Steinbalken aussehen; I-Eisen stehen meist etwas zurück; über Schaufenstern werden sie gern als Schrifttafeln verworhet, oder sie nehmen solche auf. Ob der Träger zwischen den Steinpfeilern noch mit Eisensäulen gestützt ist oder nicht, hat auf die Gesims-Construction keinen Einfluß. Diese Lösung ist sowohl der Construction als der Architektur nach die gefundeste; sie allein vermeidet die Schwächen und die Widersprüche in der äußeren Erscheinung, welche den anderen fünf Lösungen anhaften, und gewinnt daher mit Recht allmählig größere Verbreitung. Den normalen Fall bietet Fig. 342 für den geraden Schmiedeeisenträger, eben so Fig. 642 und dieselbe Abbildung mit Fig. 643 auch für den bogenförmigen Gußträger, der jedoch anstatt der Auflagerung auf Säulen gewöhnlich auf den Steinpfeilern neben der Lichtöffnung ruht.

Fig. 342.



1/50 n. Gr.

Zu einer guten Unterstützung des Gefimses und der darauf ruhenden Mauermaffen gehört, daß der äußerste Träger nur wenig hinter das Mauerhaupt zurückgelegt wird, und es gilt dies auch für die folgenden Lösungen. Die Erfüllung dieser Forderung bringt es aber mit sich, daß der Träger sehr nahe der äußeren

Fig. 343.

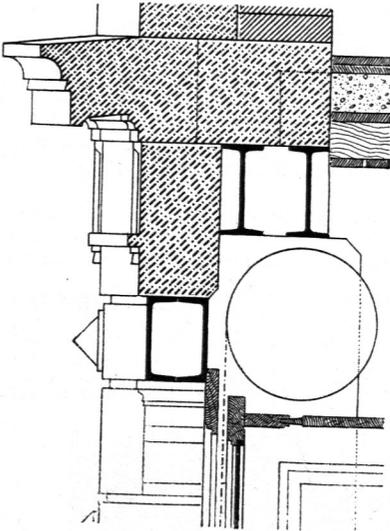
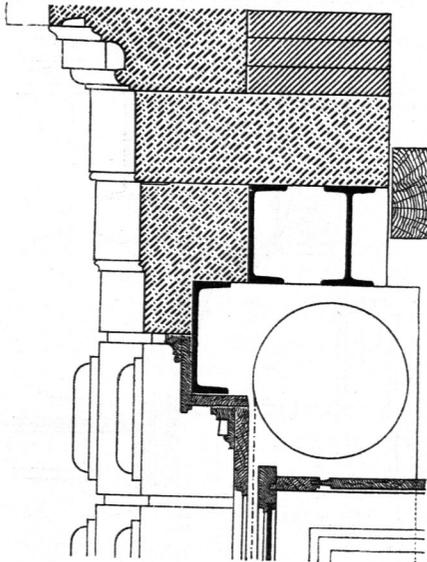
 $\frac{1}{20}$  n. Gr.

Fig. 344.

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

Steinkante auf dem Pfeilerquader aufliegt, also an dieser Stelle keine Steinwange mehr vor sich übrig läßt, sondern auch mit dem aufgelagerten Theile sichtbar bleiben muß. Dies kommt in der That für I-Träger bei einfachen Gebäuden häufig vor, wäre aber mancher besserer Façaden-Architektur unzutraglich. Eine starke Belastung des Trägers könnte auch leicht ein Abpringen der Lagerfläche des Steines herbeiführen. Man begegnet diesen beiden Mängeln der Construction häufig dadurch, daß man die Mauerfläche über der Lichtöffnung um einige Centimeter hinter die Pfeilerstirnfläche zurücksetzt, also die Pfeiler zu einer Lifenen-Architektur ausbildet, und das Gefims über ihnen verkröpft. Zuweilen werden auch nur die tragenden Glieder des Gefimses verkröpft und die Kranzplatte ununterbrochen durchgeführt, wenn die Architektur eine Fortsetzung der Lifene im Obergeschofs zu vermeiden hat.

Fig. 343 giebt einen lothrechten Durchschnitt für den Fall des verkröpften Gefimses. Zwei **E**-Eisen, mit den Flanschen gegen einander gestellt, bilden den außen sichtbaren Träger; sie greifen so weit in den Pfeiler ein, daß die Pressung ihrer Lagerfläche auf dem Stein (je nach dessen Härte) 20 bis 40 kg für 1 qcm nicht überschreitet, gewöhnlich etwa 20 bis 30 cm. Ihr architektonischer Anschluß an den Pfeiler ist durch je eine Haufstein-Console in der Laibung des Pfeilers gebildet, die an den Auflagerquader angearbeitet ist, aber vom Träger nicht belastet werden darf. Zwei **I**-Eisen, mit Rücksicht auf die Rolladentrommel höher gelegt, unterstützen im Inneren die durchbindenden Kranzgefimsstücke und die Deckenbalken.

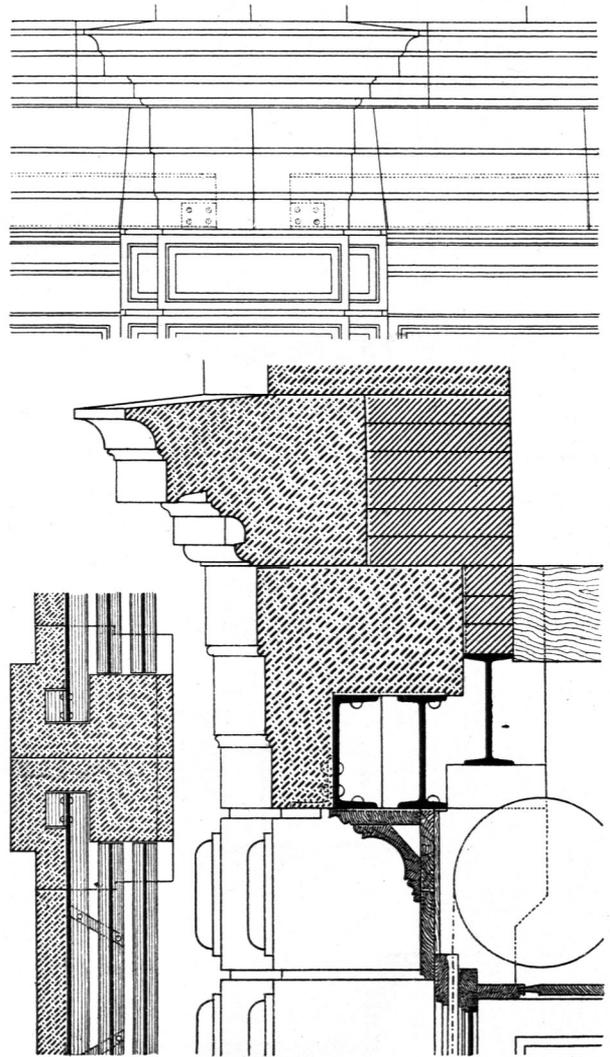
β) Die zweite Lösung, als Construction mit der ersten übereinstimmend, verkleidet den vordersten Schmiedeeisenbalken mit einem Holzgefims. Da im Allgemeinen Stofsfugen des Steingefimses über der Lichtöffnung nicht zu vermeiden sind, so entsteht hier der Widerspruch, daß das schwache Holzgefims die schwer belasteten Steine zu tragen scheint.

γ) Als drittes Verfahren, dargestellt durch Fig. 344, findet sich ein geringes Auswinkeln der Gefimsstücke, so daß die Träger nur mit einem Theile ihrer Höhe unter dem Gefims liegen. Dabei ist gewöhnlich der vorderste Träger mit einem Holzgefims verkleidet, das entweder nur dessen Vorderfläche oder auch die Unterfläche bedeckt.

δ) Die vierte Lösung (Fig. 345) geht mit dem Auswinkeln der Gefimsstücke so weit, daß die Trägerunterfläche mit der Steinunterfläche bündig liegt und der Stein selbst die Vorderfläche des ersten Trägers verdeckt. Die Unterfläche der Träger, so weit sie der äußeren Laibung angehört, bleibt entweder sichtbar, oder sie wird mit einem Holzgefims verkleidet, das die Bekrönung des Futterrahmens der Lichtöffnung darstellt. Die Werkstücke, mit winkelförmigem Querschnitt, reiten gleichsam einseitig auf dem äußeren Träger oder auf zwei gekuppelten Trägern; weiter innen liegende Eisentträger, zum Zweck der Bildung einer Anschlagfläche für die Holztheile etwas höher gelegt (bei Schaufenstern zur Raumschaffung für die Rollladentrommel sogar meist weit höher), tragen entweder die Hintermauerung der Gefimsstücke oder die über dem Gefims liegenden Mauerchichten und nehmen zugleich die Deckenbalken auf, wenn diese nicht parallel zur Mauer gerichtet sind. Bei größerer Länge werden alle Träger durch Querverschraubung ihrer Mittelrippen oder durch Verschnürung ihrer Ober- und Unterflansche mit Flacheisen gegen seitliches Ausbiegen oder Verschieben geschützt und ihre Zwischenräume mit Beton ausgefüllt. Der Fugenschnitt des Gefimses über der Lichtöffnung ist meist derjenige des scheinrechten Bogens, jedoch in möglichst langen Stücken, so daß nur 2 oder 4 schräge Fugen erscheinen.

Es ist auch hier wohl zu beachten, daß der vorderste Eisenbalken genügend weit nach außen gelegt werden muß, so daß der Schwerpunkt der lothrechten

Fig. 345.



$\frac{1}{40}$  u.  $\frac{1}{20}$  n. Gr.

Schnittfläche des oberen Mauerwerkes über den Raum zwischen den Trägern zu liegen kommt und kein Kippen des Mauerwerkes nach aufsen oder Verdrehen der Trägerquerschnitte nach aufsen möglich ist. Um aber diese Bedingung zu erfüllen, muß gewöhnlich die Vorderwand der Gefimsstücke, welche als lothrechte Steinwange aufserhalb der Träger hängt und so hoch wie diese ist, sehr dünn werden, nämlich nur 10 bis 15<sup>cm</sup>, und hierin liegt eine große Schwäche dieser Construction. Bei der geringsten Bewegung im Mauerwerk ist ein Abspringen dieser dünnen Steinlappen an den Stosfugen zu befürchten, und diese Gefahr wird auch durch Offenlassen der Fugen nicht ganz aufgehoben. Nicht minder groß ist der ästhetische Mangel der Construction; sie verschweigt das eigentlich Tragende vollständig und spiegelt als Träger einen gebrechlichen scheinbaren Bogen vor, der sich nicht einmal unbelastet frei tragen könnte.

Auch diese Lösung erfordert meist ein Vortreten des Pfeilers und ein Verkröpfen des Gefimses über demselben; anderenfalls ist kaum ein genügendes Auflager für die Träger zu gewinnen. Bei der dargestellten Construction ist die verbreiterte Lagerfläche noch benutzt, um das Trägersauflager durch aufsen angenietete kurze Winkelstücke zu verstärken, die nicht nur die Druckfläche auf dem Stein vermehren, sondern auch ein Kippen der Träger nach aufsen besser verhüten sollen (siehe den Grundriß in Fig. 345).

ε) Harte Kalksteine und Granite können — nach einer fünften Lösung — in Form hochkantig gestellter Platten von 10 bis 15<sup>cm</sup> Dicke einem äußeren I-Träger als Verkleidung vorgesetzt werden, und die Eisenträger unterstützen dann die obere Gefimschicht oder Mauerchicht unmittelbar. Die Platten ruhen auf dem Unterflansch des äußeren Trägers und sind durch wagrechte Steinschrauben, die vor dem Verfetzen in ihre Rückseite eingegossen werden, mit dessen Steg verbunden. Jeder Stein erhält mindestens drei solche Schrauben, wovon zwei etwas über dem mittleren Drittel der Höhe, die dritte unter demselben. Ueber den Platten bleibt die Lagerfuge hohl. Die Trägerunterfläche kann wieder durch ein Holzgefims verdeckt werden, das der Thür- oder Rollladenzarge aufgesetzt ist. Eine gute Querverschraubung oder Verschnürung der Träger mit Betonausfüllung ihres Zwischenraumes ist um so nothwendiger, je größer ihre Länge, je schwerer die angehängten Platten und je einseitiger die obere Last.

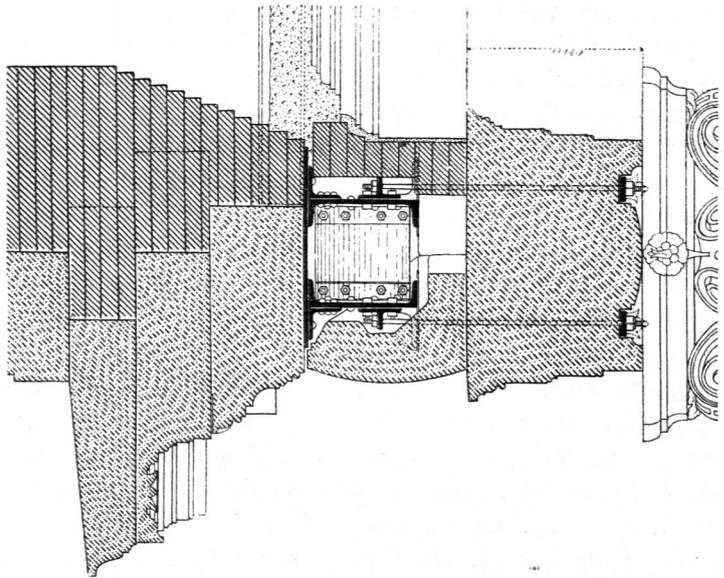
ζ) Die sechste und letzte Lösung bildet die Verkleidung der äußeren Eisenträger mit dünnen Marmortafeln, die einestheils den Fries des Gefimses darstellen und als Schrifttafeln benutzt werden können, anderentheils die Unterfläche der Träger bedecken. Die Flanschen des äußeren, in E-Form auftretenden Trägers sehen nach innen, und die Tafeln sind mit Mutterschrauben an dessen Steg, bzw. an die Unterflansche der beiden äußeren Träger befestigt, wobei die Schraubenmutter als Metallknöpfe mit Ornament ausgebildet sind. Die lothrechten Marmortafeln können auch höher als die Träger sein und dabei noch an die Mauerchichten über den Trägern gebunden werden, sei es mit Schrauben, sei es mit Steinklammern.

Bei allen diesen Constructionen müssen die Trägerquerschnitte durch Rechnung bestimmt oder geprüft werden, wobei nicht nur die Mauerlast, sondern auch die Last der auf den Trägern und der Mauer gelagerten Decken-Constructionen zu berücksichtigen ist. Auch wird man sich — wie zum Theile schon ausgesprochen — Sicherheit verschaffen über die ausreichende Lage des Schwerpunktes der Last über den Balken, und zwar sowohl desjenigen für die Mauer allein, als auch desjenigen für die Mauer sammt den an ihr hängenden Deckenlasten, wobei in zweifelhaften Fällen zu beachten ist, daß diese angehängten Lasten veränderlich sind.

Wenn das freitragende Gefims in der Form eines Freiarchitravs erscheint, indem ein Holz- oder Glasverchlufs der Lichtöffnung fehlt, so ist ein sichtbar bleibender Eisenträger meist durch die Rücksicht auf die Architektur ausgeschlossen, eben so ein solcher, der mit Holzgefimsen verkleidet wäre, und ein Verfenken der Träger im Stein in der Art von Fig. 345 würde im Allgemeinen nur eine sehr gebrechliche Construction ergeben. In diesem Falle erscheinen bei einem Steinmaterial mit ungenügender Tragfähigkeit verschiedene andere Lösungen mit Hilfe des Eisens, die übrigens auch über geschlossenen Lichtöffnungen Verwerthung finden können.

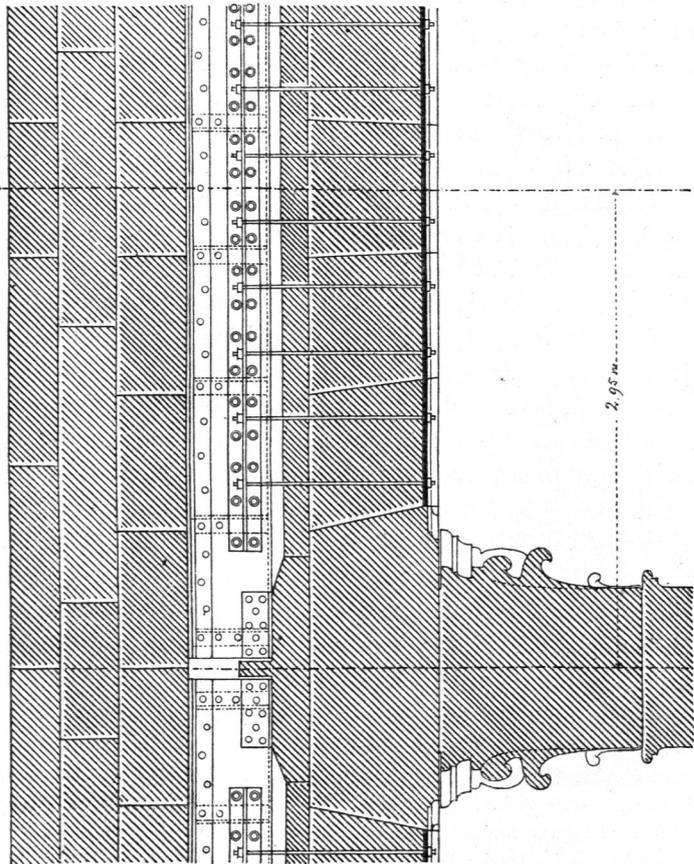
87.  
Scheitrechte  
Bogen  
mit ver-  
klammerten  
Werkstücken.

Zunächst läßt sich die früher genannte Construction des scheitrechten Bogens ohne Unterstützung für mäßige Spannweite und geringe Belastung des Gefimses weiter ausbilden.



ca. 1/35 n. Gr.

Fig. 346.



ca. 1/50 n. Gr.

Anstatt der Verzapfung der Steine werden dabei je 2 oder 3 Steinklammern in Z-Form mit breiten Armen in die Lagerfugen eingelegt, etwa  $\frac{2}{3}$ -mal so hoch als die Lagerfuge selbst und mit dem oberen Arm in den äusseren, dem Auflager näher liegenden Stein eingreifend, während der untere Arm gegen die Bogenmitte gerichtet ist. Sie werden je in die Lagerfläche des inneren Steines vor dessen Verfetzen eingegossen, was mit vollständigem Ausfüllen aller Hohlräume geschehen kann; der obere Arm wird nach dem Verfetzen mit gleicher Sicherheit von oben her im äusseren Stein vergossen, so dass das Verschieben der Steine längs der Lagerfuge ausgeschlossen ist.

Diese Construction ist im Wesentlichen erstmals an der Louvre-Colonnade von Perrault zur Ausführung gelangt; die Lichtweite zwischen den Säulen beträgt dort etwa 4 m, und es erscheinen zwei scheinrechte Bogen über einander, der eine den Architrav, der andere den Fries bildend, je mit 9 Werkstücken. In derselben Weise sind die Unterzüge der inneren Steindecke konstruiert. Dabei wurde zum Schutz gegen Ausweichen der Widerlager eine Verankerung derselben vorgenommen; lothrechte Stäbe von 5,4 cm Dicke stehen in den Axen der Säulen, hoch über diese hinaus ragend, und sind über jedem der scheinrechten Bogen durch eine wagrechte Zugfange verbunden, die in die obere Lagerfläche des Bogens verankert ist.

Bei grösseren Spannweiten und Belastungen bedarf der scheinrechte Bogen des Aufhängens an darüber liegende Eisenträger oder stärker gesprengte Mauerbogen, die ihn zugleich entlasten. Fig. 346 bietet eine Lösung dieser Art, die in verschiedenen Varianten auftreten kann. Zwei C-Träger sind über den scheinrechten Bogen in Architravform gelegt, ohne ihn zwischen den Säulen zu belasten. Lothrechte Querplatten, die mit Winkeleisen zwischen ihre Stege eingesetzt wurden, vereinigen sie zu einem Kastenträger, der auch gegen das seitliche Verdrehen seines Querschnittes bei etwa vorkommender einseitiger Belastung grosse Sicherheit bietet. Für seine Auflager ist durch beiderseits angelegte Winkeleisen ein möglichst breiter Fuss mit reichlich bemessener Druckfläche hergestellt, auch der Gefahr des seitlichen Kippens gegen aussen oder innen besser begegnet. An diesen Träger sind die Architravstücke aufgehängt, indem sie auf zwei wagrechten Flacheisen ruhen und diese durch lothrechte Rundeisenstäbe mit wagrechten T-Eisen verankert sind, die nach dem Legen der Träger an deren Stege angeschraubt werden. Die Flacheisen sind in der Füllung der Architrav-Unterfläche sichtbar und endigen an der Wiederkehr der Füllungsumrahmung. Die vorstehenden Schraubenmutter der Hängestäbe werden durch mitaufgeschraubte profilierte Metallknäufe verdeckt. Je nach der Grösse der Construction und der Härte des Steines erhält jedes Werkstück 4 Hängeschrauben oder nur deren 2, im letzten Falle auf eine Diagonale gestellt. Es ist ein Haufsteinmaterial vorausgesetzt, das sich leicht bohren lässt, wie eben weiche Kalksteine und Sandsteine.

Bei der Ausführung darf das Lehrgerüst für die Architravstücke diese nur an Verfetzbofen auf den glatten Aufsriefen der Architrav-Unterfläche unterstützen und muss die Füllung von unten her zugänglich lassen. Die Schraubenlöcher in den Steinen werden vor dem Verfetzen gebohrt; diejenigen in den T-Eisen neben den Eisenträgern richten sich mit ihrer Lage nach der aus dem Verfetzen der Steine sich ergebenden Stellung der Hängeeisen und werden erst nach provisorischem Anschrauben der T-Eisen an die Träger angezeichnet und eingebohrt. Die Frieswerkstücke sind den Trägern vorgefetzt und ruhen auf dem scheinrechten Bogen; die Kranzgesimsstücke belasten nur die Träger. Das Ausarbeiten der Gesimsglieder des Architravs kann erst nach Vollendung der Construction geschehen. Die Auskrugung des Backsteinmauerwerkes nach innen ist so bemessen, dass der Schwerpunkt des vom Kastenträger unmittelbar gestützten Mauerwerkes möglichst genau über dem Schwerpunkt des Trägerprofils liegt, um einem Bestreben nach seitlicher Verdrehung von Anfang an zu begegnen. Die Gesamtlast auf dem Träger, nach welcher sein Profil bestimmt wurde, beträgt etwa 60000 kg bei 5,90 m Axenabstand der Säulen.

88.  
Aufhängen  
an  
Eisenträger.

Varianten dieser Construction sind mit anderen Vorrichtungen für das Aufhängen der Werkstücke möglich, bei welcher die unten sichtbaren Eisenbänder vermieden werden, z. B. mit einem Angreifen jeder Hängefange im Inneren der Lagerfugenfläche mit Hilfe eines Querbolzens, der in beide benachbarte Werkstücke eingreift und von oben her vergossen wird (wobei der Schlufsstein, wegen seines Verfetzens von oben her, ein besonderes Verfahren erfordert). Ferner können die früher beschriebenen **Z**-förmigen Steinklammern zum Aufhängen des Bogens benutzt werden, indem man sie mit lothrechten öfenförmigen Lappen versieht, an welchen die Hängefängen, ebenfalls mit Oefen endigend, nach dem Verfetzen des Bogens angeschraubt werden. Nur ist dabei die **Z**-Form der Klammern, der veränderten Zugrichtung wegen, so umzukehren, daß die unteren Arme gegen die Auflager gerichtet sind.

Bei festem, gefundem Steinmaterial kann es endlich auch genügen, die Hängefängen steinschraubenartig verbreitert in die obere Lagerfläche der Architravstücke einzugießen.

Andere Varianten der Construction entstehen dadurch, daß die Werkstücke nur einmal in jeder Lagerfuge (bezw. nur einmal an ihrer oberen Lagerfläche) aufgehängt werden, indem die Hängefängen in der Mitte der Bogenlaibung, also zwischen den Trägern angebracht sind und an Legscheiben angreifen, die über deren Oberflanschen oder über das Gurtungsblech weggelegt sind, ähnlich wie bei Fig. 352.

89.  
Aufhängen  
an  
Entlastungs-  
bogen.

An die Stelle der Eisenträger, die den scheinrechten Bogen unter sich tragen und entlasten, kann auch ein stark gesprengter Mauerbogen treten, wo fern genügende Höhe für einen solchen vorhanden ist. Dieser Fall ist etwa geboten, wenn ein Giebel oder eine hohe Attika ohne Durchbrechung über dem wagrechten Gesims erscheint. Die Hängefängen durchbohren dann auch die Bogenwerkstücke und greifen an deren oberer Lagerfläche mit breiten Legscheiben an. Das Ausweichen der Füße des Entlastungsbogens muß entweder durch anliegende Mauermassen ausgeglichen sein oder durch Zuganker verhindert werden, welche die Bogenfüße mit einander verbinden, was die Construction bald sehr umständlich macht. Da die Entlastungsbogen zudem einer äußeren Verkleidung mit wagrecht geschichteten Steinplatten bedürfen, so wird man mit Eisenträgern meist besser auskommen.

Complicirte Constructionen der beschriebenen Art bilden die Giebel der Louvre-Colonnade und des Pantheon in Paris; beim letzteren sind sogar zwei Entlastungsbogen über einander gestellt, so daß die sechsfälige Giebelfront die Hohlräume von 10 Entlastungsbogen einschließt, und die Werkstücke der scheinrechten Bogen wurden von oben her ausgehöhlt, um ihr Gewicht zu vermindern. Bei anderen älteren Pariser Constructionen ist der Bogen in seiner Längenrichtung von wagrechten Stangen durchbohrt, die theils Zugfängen sind, theils von den Hängefängen gefaßt werden<sup>88)</sup>, Anordnungen, die nur in dem weichen, leicht formbaren Pariser Kalkstein möglich sind und auf neuere Werke kaum eine Uebertragung finden werden.

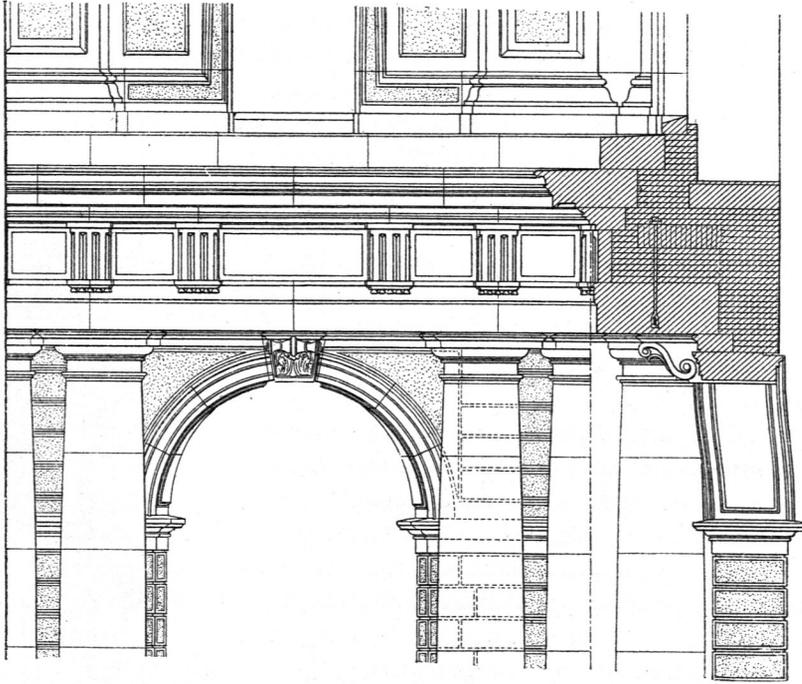
In Fig. 347<sup>89)</sup> erscheint eine kleinere neue Construction mit einem Entlastungsbogen, an welchem ein Architrav aufgehängt ist, und zwar ein weit vortretender, stark belasteter Wand-Architrav. Der Bogen findet über den Freistützen ein sicheres Auflager mit Aufnahme seines Seitenschubes; er entlastet zwar nur den inneren Theil des Architravs von der hohen Mauerlast der Obergeschosse; doch ist der äußere Theil nur durch wenige Gesimschichten beschwert, da die Mauerflucht der Obergeschosse stark zurückweicht. Der Architrav besteht nur aus zwei Stücken, die

<sup>88)</sup> Siehe: RONDELET, J. *Traité théorique et pratique de l'art de bâtir*. Paris 1802—17. Buch VII.

<sup>89)</sup> Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1887, Bl. 13.

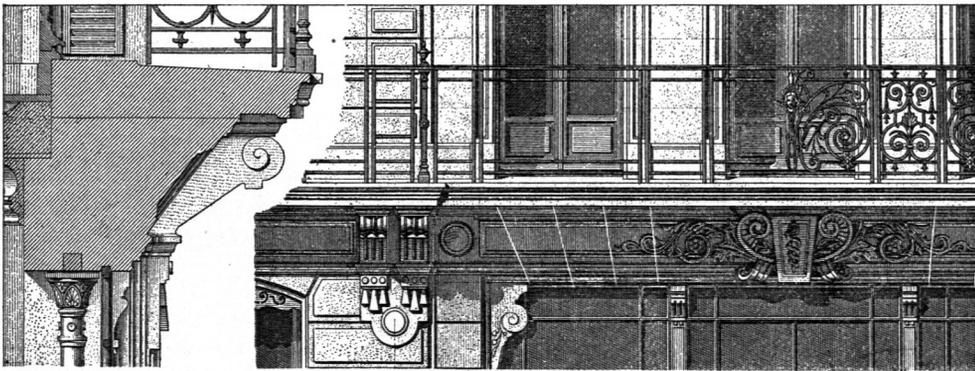
über dem Schlussstein einer bogenförmigen Lichtöffnung gestossen sind. Um diesen nicht zu belasten, wurden sie in der Stoszfuge von einem Hängeeisen gefasst, das sie an den Scheitel des Entlastungsbogens hinauf heftet.

Fig. 347.



Vom Museum für Völkerkunde zu Berlin<sup>89)</sup>. —  $\frac{1}{100}$  n. Gr.  
Arch.: Ende & Boeckmann.

Fig. 348.



Von einem Wohnhaus zu Paris<sup>90)</sup>. —  $\frac{1}{70}$  u.  $\frac{1}{35}$  n. Gr.  
Arch.: Peigniet.

Nach Fig. 348<sup>90)</sup> ist das Eisen nicht als Balken und Hängeeisen, sondern als Säule zur Unterfertigung eines frei tragenden Haufteingefimfes beigezogen. Architrav und Fries bilden einen scheinrechten Bogen von 5,30 m Spannweite, und dieser Bogen ist an zwei Zwischenpunkten durch Gufseisenfäulenpaare gestützt. Das Kranzgefims

<sup>90)</sup> Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1881, Pl. 61.

ist zugleich die Bodenplatte eines Balcons von etwa 75 cm Ausladung; da jedoch das Steinmaterial für eine frei ausladende Platte die genügende Biegezugfestigkeit nicht gehabt hätte, so mußten Architrav und Fries eine stark vorgeneigte Vorderfläche annehmen, so daß die ungestützte Ausladung der Balconplatte nur noch mit etwa 30 cm übrig blieb.

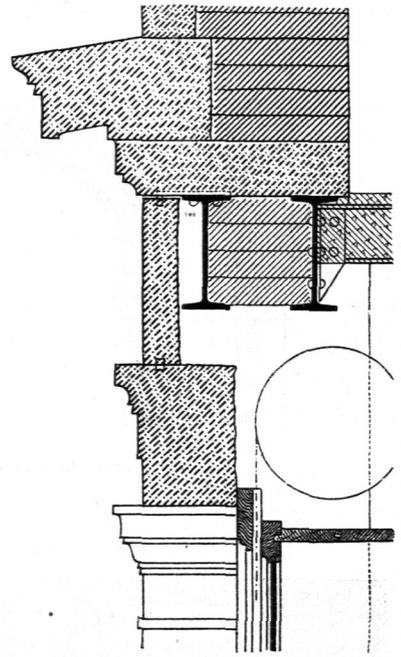
90.  
Entlasten  
der  
Haupt-  
gesimse.

Während in den bisher aufgezählten Constructionen frei tragender Hauptgesimse der Eisenbalken als Unterstützung und Entlastung des Steinträgers erscheint, bildet er bei den zwei folgenden nur eine Entlastung. Wenn für den Sturz einer großen Lichtöffnung oder den Architrav einer Freiordnung große, gesunde Steine zur Verfügung stehen, die wenigstens ihr Eigengewicht über die Lichtöffnung hinweg frei zu tragen vermögen, so verwerthet man sie in dieser Weise, hat sie aber von allem über ihnen liegenden Mauerwerk zu entlasten. Fig. 349 bietet ein derartiges Gesims aus Granit über einem Schaufenster. Der Architrav, etwa 40 cm hoch, und die darauf gestellte Friesplatte tragen sich auf etwa 3 m frei; zwei hinter der Friesplatte liegende I-Balken unterstützen das Kranzgesims mit dem darüber liegenden Mauerwerk, ohne daß dieses auch die Friesplatten belastet. Letztere sind mit dem Architrav verdollt und mit den Eisenträgern verklammert, um sich nicht seitlich verschieben zu können. Ein genügendes Zurücktreten des oberen Mauergrundes erzielt, daß der Schwerpunkt der Belastung der Eisenträger nahezu über die Mitte ihres Zwischenraumes zu liegen kommt. An den inneren Eisenträger ist eine Decken-Construction aus schwächeren Eisenbalken und Beton angehängt.

Eine größere Construction dieser Art bietet Fig. 350<sup>91)</sup>; sie ist am Gebäude der technischen Hochschule zu Charlottenburg ausgeführt. Der Beschreibung ist das Folgende zu entnehmen.

Beim Hauptgesims über dem Mittelbau kam es, abgesehen von der in Art. 82 (S. 116) beschriebenen Verankerung der weit ausladenden Gesims-Consolen darauf an, die 5,60 m langen Architrave vollständig zu entlasten. Trotz ihrer bedeutenden Stärke von etwa 1 m im Geviert war ein Durchbrechen um so mehr zu befürchten, als sie nicht allein das Hauptgesims, sondern auch einen Theil der sehr hohen Dachbrüstung zu tragen gehabt hätten, welche nicht auf den Umfassungsmauern, sondern mitten zwischen diesen und der Säulenreihe steht. Die Erfahrungen bei der Vorhalle des Börsengebäudes in Berlin mahnten zu besonderer Voricht. Durch zwei Träger, welche ihre Auflager über den Säulen haben, sonst aber die Architrave in keinem Punkt berühren, sind letztere gänzlich entlastet und haben nur die dünnen Deckplatten der Halle zu tragen. Die Friesplatten sind zur Hälfte ausgeklinkt und hängen so auf dem kleinen I-Träger, wobei die Fuge zwischen ihnen und dem Architrav völlig hohl geblieben ist. Ueber den Friesplatten baut sich das Gesims in der vorher beschriebenen Weise auf (d. h. nach Fig. 339). Der größere genietete Blechträger trägt kurze I-Eisen, die ihr zweites Auflager auf der Frontwand finden. Zwischen diesen I-Eisen sind flache Kapfen gespannt, die übermauert dann die hohe Dachbrüstung zu tragen haben, zugleich aber zur Verankerung des Hauptgesimses benutzt sind. Die einzelnen Glieder des letzteren sind in bekannter Weise unter sich verklammert und mit der Hintermauerung verankert<sup>91)</sup>.

Fig. 349.

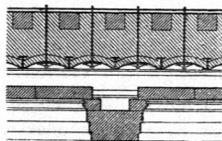
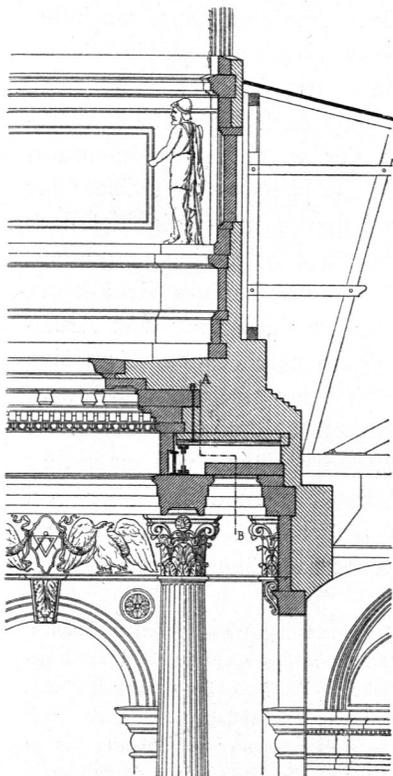


ca.  $\frac{1}{20}$  n. Gr.

<sup>91)</sup> Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 443.

Eine Entlastung des Haupteinfurzes auch von einem Theil seines Eigengewichtes ist in der oben für den scheinbaren Bogen angegebenen Weise möglich, indem der Sturz oder das Architravstück mit 2 oder 4 Steinschrauben, die an seine obere Lagerfläche eingegossen sind, an die Unterflanke des entlastenden Eisenbalkens hinaufgehängt wird. Diese Construction setzt jedoch ein gesundes Steinmaterial voraus, und es sind dabei Schrauben über der Mitte der Lichtöffnung zu vermeiden; anderenfalls könnte leicht die Schwächung des Steines durch die Schraubenlöcher größer ausfallen, als die Entlastung. Auch kann die Construction durch ein zu starkes Anziehen der Steinschrauben gefährlich und durch ein zu schwaches werthlos werden.

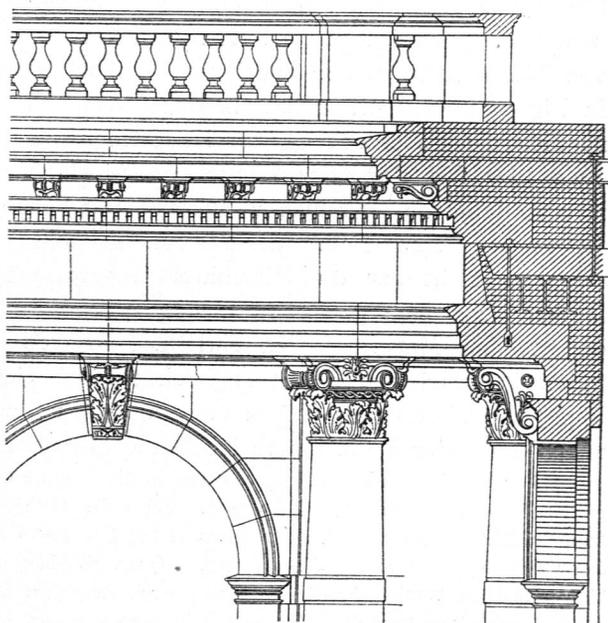
Fig. 350.



Vom Mittelbau der technischen Hochschule zu Charlottenburg <sup>91)</sup>.

$\frac{1}{150}$  n. Gr.

Fig. 351.



Vom Museum für Völkerkunde zu Berlin <sup>92)</sup>. —  $\frac{1}{100}$  n. Gr.

Arch.: Ende & Boeckmann.

Von den im Vorstehenden beschriebenen Constructionsmitteln für das Verankern großer Ausladungen und für das Aufhängen und Entlasten frei tragender Haupteingefimse finden sich zuweilen mehrere in einem Gefims vereinigt. Hierher gehören Fig. 351 u. 352.

<sup>91.</sup>  
Gleichzeitiges  
Verankern  
und  
Entlasten.

Fig. 351 <sup>92)</sup> bietet gleichzeitig die Verankerung eines weit ausladenden Hauptgefimses und die Entlastung eines sehr weit vortretenden Wand-Architravs von der darüber liegenden Last eines Kranzgefimses und einer Decken-Construction. Die Kranzplattenstücke sind in derselben Weise zwischen Eisenbalken eingeschoben, wie bei Fig. 341, und das innere Ende dieser Eisenträger ist zum Schutz gegen Kippen

<sup>92)</sup> Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1887, Bl. 13.

an ein tiefer liegendes, in die Mauer eingespanntes Eifengebälk nach unten geankert. Die Entlastung des Architravs ist durch drei hohe gewalzte I-Träger und zugleich durch das vorgenannte Eifengebälk gebildet; dieses trägt die Werkstücke der Unterglieder des Kranzgesimses, so daß der Architrav nur von den leichten Friesstücken belastet ist. Da er die weit vorspringenden Schlusssteine der Bogen nicht zu stark beschweren durfte, um kein Kippen derselben nach außen herbeizuführen, so wurden die Architravstücke in der Stoszfuge über dem Schlussstein durch Hängeeisen gefaßt und an die Köpfe der Deckenbalken hinaufgehftet.

92.  
Desgl. bei  
frei tragenden  
Längen  
und großen  
Ausladungen.

In der größten Mannigfaltigkeit und mit kolossalen Massen finden sich die Hilfsconstruktionen, die das Eisen der Hauftein-Architektur darbieten kann, am Justizpalast in Brüssel verwerthet. Durch den Stil dieses Bauwerkes war jede im Bogen überdeckte Lichtöffnung am Aeußeren und im Inneren ausgeschloffen, und doch waren die meisten Lichtöffnungen so groß zu gestalten, daß auch die größten Werkstücke nur für einen Bruchtheil der Spannweite und der zugehörigen Gesimsausladungen ausgereicht hätten. Hiernach mußten die Ueberdeckungen den Charakter von Eisen-Construktionen annehmen, die mit Hauftein behängt und verkleidet sind. In Fig. 352<sup>93)</sup> ist die größte in dieser Weise durchgeführte Construktion dargestellt, nämlich die Ueberdeckung des Haupteinganges durch ein dreitheiliges Gebälk mit etwa 14 m frei tragender Länge, 5,20 m Höhe und 3,70 m Ausladung von Architrav-Vorderfläche bis Sima-Außenkante, mit Belastung durch einen Giebel, dem eine Attika aufgesetzt ist und der mit ihr zusammen 7,80 m Höhe erreicht. Es waren also hier nicht nur die Hilfsmittel für große frei tragende Längen nothwendig, sondern auch eine große Ausladung zu bewältigen und das Ganze von einer sehr bedeutenden Mauermaße zu entlasten, so daß hier Hilfsconstruktionen aller drei früher beschriebenen Arten zugleich für ein Gesims beigezogen werden mußten. Fig. 352 ist zu einem Theile äußere Ansicht, zum anderen Höhenchnitt parallel zum Gesims durch die innere Decken-Construktion.

Der Architrav mit etwa 1,60 m Höhe ist als scheinrechter Bogen aus 15 Werkstücken zusammengesetzt, von denen jedes etwa 2 cbm mißt. Ueber die niedrige Frieschicht des Gesimses sind zwei gekuppelte Blechbalken gelegt (mit je 2,70 m Höhe, 4 × 15 mm Stegdicke, 5 bis 7 × 15 mm Gurtungsdicke, 60 cm Gurtungsbreite und besonders starken Querverbindungen durch Gufseiseneinlagen), und an diese Träger sind die Werkstücke des Architravs durch Rundeisen von 85 mm Durchmesser aufgehängt, die an hohen Lagscheiben über den Trägern mit Schraubenmuttern angreifen und die Frieschicht durchbohren. Diese Hängeeisen fassen die Werkstücke in den Bogenfugen nahe dem Schwerpunkt ihrer Flächen mit eingegoffenen wagrechten Querbolzen.

Da die Träger über dem inneren Theile der Frieschicht liegen, so blieb zum Auflagern des Kranzgesimses nur der äußere Theil übrig. Dieser hätte trotz der mit Hilfe eines großen Viertelstabes gewonnenen Verbreiterung nicht genügt, um das weit ausladende Kranzgesims zu unterstützen, und trotz der staffelförmigen Längstoszfuge hätte entweder ein Kippen des Kranzgesimses nach außen oder ein Verdrehen des ganzen Gebälkquerschnittes mit Einschluß des aufgehängten Architravs eintreten müssen, abgesehen von der gefährlich großen Belastung der kleinen Lagerfläche auf dem Fries. Daher mußte auch die schwere Masse des Kranzgesimses von einer Eisen-Construktion gehalten werden. Die Frieschicht des Gesimses ist durch 4 weit vortretende Consolen getheilt, deren Profil aus dem Querschnitt ersichtlich ist, und diese Consolen sind an die zwei kleineren Eisenträger aufgehängt, die über dem Kranzgesims erscheinen, eben so die äußeren Kranzplattensteine an den äußersten Träger. Im Uebrigen hält eine Verzahnung der Stoszfugen die Werkstücke im Gleichgewicht.

Die 3 oberen Träger dienen gleichzeitig zur Entlastung des Kranzgesimses. Der außen liegende ist entsprechend den zwei Lagerfugen des Giebel-Kranzgesimses, dessen Werkstücke er zu tragen hat, in der Mitte seiner Länge mit zwei geneigten geraden Linien abgegrenzt; die beiden anderen sind durchaus von

<sup>93)</sup> Facf.-Repr. nach: CONTAG, M. Neuere Eisenconstruktionen des Hochbaus in Belgien und Frankreich. Berlin 1889, Taf. 3.

gleicher Höhe und tragen die Hintermauerung des Giebels samt Attika mit Hilfe eines Mauerbogens. Dieser stützt sich auf zwei Widerlagsstücke in Eisen, die auf die oberen

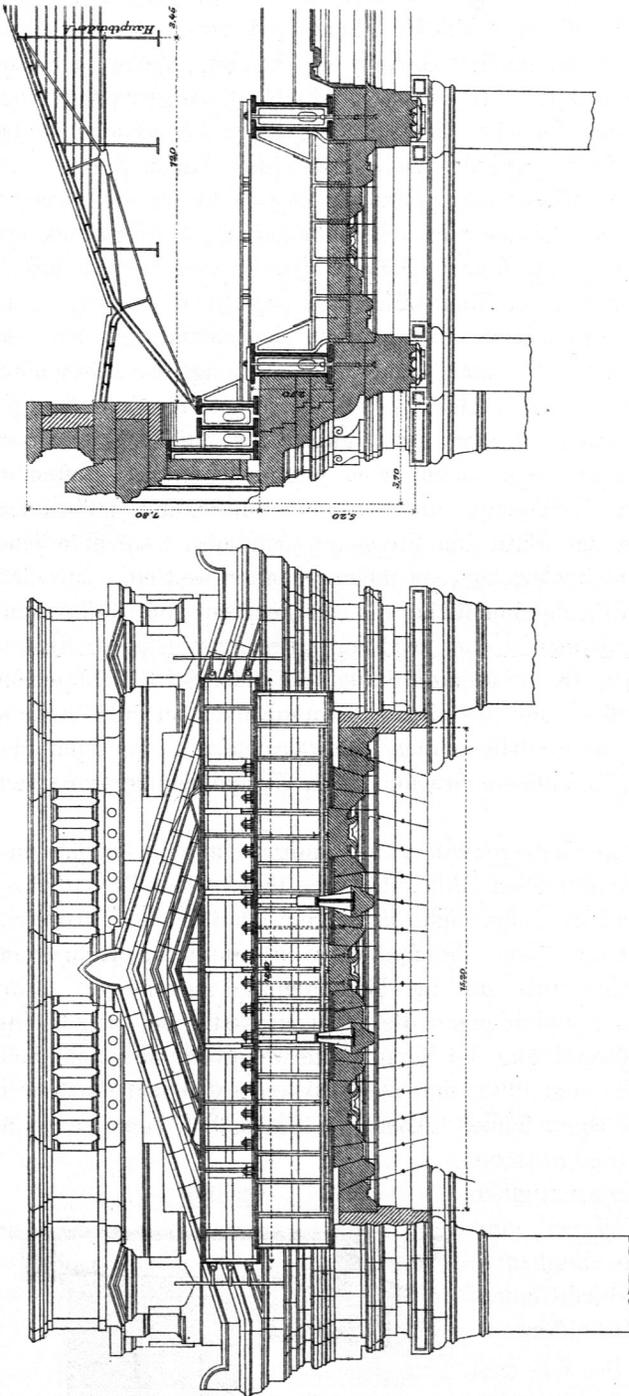
Trägergurtungen gesetzt sind, und entlastet dadurch auch den mittleren Trägertheil. Diese Entlastung des Kranzgesimfes und unmittelbare Unterfüttung des Giebels war nur dadurch möglich, daß der dreieckige Giebelgrund, im Gegensatz zu aller Tradition, nicht die Fortsetzung der Vorderwand von Architrav und Fries bildet, sondern fast die lothrechte Ebene der Kranzplatte erreicht. Uebrigens ist diese Anordnung nicht mit Absicht auf die beschriebene Construction gewählt worden; denn auch die übrigen Giebel des Bauwerkes zeigen dieselbe eigenartige und schwere Abänderung der Vorbilder des Alterthumes und der Renaissance.

Auch der Architrav über dem Inneren der Vorhalle, der im Durchschnitt nach der Gebäudeaxe erscheint, ist in derselben Weise als scheinrechter Bogen an zwei Eifenträger gehängt, wie derjenige am Aeusseren. Die beiden Paare von Eisenbalken tragen zwei Querbalken in I-Form, an denen die Rippenquader der Decke der Vorhalle aufgehängt sind, und dazwischen spannen sich die Cassetten-Werkstücke der Decke als flaches scheinrechtes Gewölbe mit künstlichem Fugenschnitt.

So empfindlich die Formen einer solchen Architrav-Architektur in Haufstein im Widerspruch stehen mit den sichtbaren Fugen der Werkstücke und ihrem versteckten eisernen Knochengerüste, so ist

doch die Bewältigung dieser Formen in so kolossalem Mafsstab als eine bedeutende Leistung der Construction rückhaltslos anzuerkennen.

Fig. 352.



Vom Justizpalast zu Brüssel<sup>93)</sup>. — 1/240 n. Gr.  
Arch.: Poelaert.

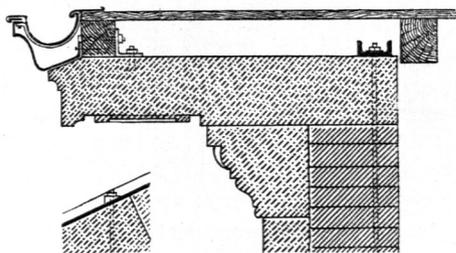
## 5) Giebelgefimfe in Hautfein.

Bei den Giebelgefimfen mit geradlinigem Rande in Hautfein liegen die profilirten prismatifchen Werkftücke auf einer fchiefen Ebene und haben das Bestreben, auf diefer abzugleiten, wenn auch bei flachen Giebeln die Reibung dieses Bestreben nur wenig zur Geltung gelangen läßt. Es bedarf deshalb im Allgemeinen eines kräftigen Eckstückes am Fufse des Giebels, das mit wagrechter Lagerfläche in das Mauerwerk unter dem Giebelgefims eingreift, auch wohl einen Haken bildet, und mit einer fchrägen, fenkrecht zum Giebelrand geftellten Stofsfläche an die geneigte Gefimsfchicht anfchließt. Die Giebelspitze wird ebenfalls durch ein Werkftück mit wagrechter Lagerfläche gebildet. Bei fteilen Giebeln genügt das Giebeleckftück nicht, um dem Abrutschungsbestreben der Gefimsftücke zu begegnen. Es wird dann in der Mitte der Giebellinie ein Gefimsftück eingefchaltet, das ebenfalls in den Verband der Giebelmauer hineingreift; je nach Länge und Neigung der Giebellinie erfcheinen auch wohl zwei, drei oder mehr folcher Binder. Bei Gefimfen geringer Höhe über fchwachen Mauern würden die Läuferftücke auf der geneigten Lagerfläche des geringen Gewichtes wegen nicht ficher genug liegen; fie müffen in diefem Falle, abgesehen von der Verbindung durch Steinklammern, mit halbrunden oder rechteckigen, von oben in der Mitte der Stofsuge fichtbaren Zapfen in jene Binder eingreifen oder fchwalbenschwanzartig von ihnen gehalten werden. Zuweilen greifen auch wohl fämtliche Giebelgefimsftücke mit wagrechten und lothrechten Fugen in den Verband der Giebelmauer ein, wodurch allerdings gröfsere Kosten für die Steinhauerarbeit erwachfen, als im anderen Falle. Bei flachen Hauteingiebeln wird diefe Anordnung oft getroffen, um zu fpitzige Kantenwinkel an den Steinen der Giebelmauer zu vermeiden; anderenfalls müffen die wagrechten Lagerfugen der Giebelmauer fchon unterhalb des Gefimfes rechtwinkelig zur Giebelneigung gebrochen werden.

Um grofse Ausladungen von Giebelgefimfen in Hautfein handelt es fich nur bei folchen des griechifchen und römifchen Stils oder der italienifchen Renaissance, alfo bei geringerer Neigung, und es laffen fich daher die künftlichen Hilfsmittel, welche für die grofsen Ausladungen von Traufgefimfen in Hautfein befchrieben wurden, ohne grofse Veränderung auch auf die Giebelgefimfe anwenden. Zwar ergibt fich bei beftimmten Giebelrandbildungen die Schwierigkeit, daß das Eifen, das über die niederzuhaltenden Werkftücke der Kranzplatte weggehen foll und nach unten zu ankern ift, beim Giebel nicht über den Werkftücken erfcheinen darf, weil es fonft über die Dachfläche zu liegen käme. Aber als Flacheifen kann es ja in die Platten verfenkt werden, und bei größeren Anforderungen an feine Biegungsfeftigkeit kann die Anordnung von ftarken Winkel- oder C-Eifen helfen, welche mit dem Oberflanch den hinteren Oberrand der Werkftücke faffen oder — bei der zweitgenannten Profilform — auch liegend verwerthet find. Bei Fig. 353 ift in Folge der Anordnung eines Blechrinneifteifens für das Giebelgefims das Verfenken entbehrlich geworden.

Auch die Conftitution mit den fenkrecht

Fig. 353.



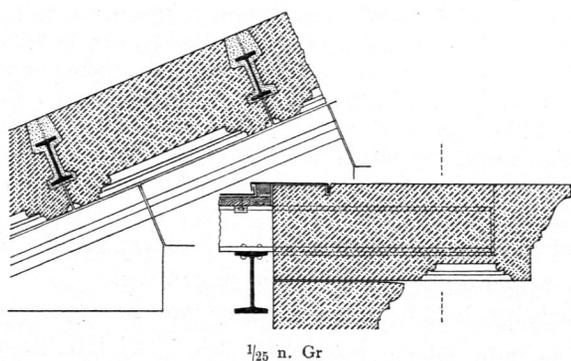
1/25 n. Gr.

93.  
Giebelgefimfe  
mit  
geradlinigem  
Rande.

94.  
Grofse  
Ausladungen  
am  
Giebel.

zur Mauer stehenden auskragenden Eisenträgern in I- oder L-Form, die in die Stosfugen der Kranzplattenstücke eingelegt und am inneren Mauerhaupt hinabgeankert werden (siehe Fig. 341), läßt sich auf den Giebel übertragen (und auch hier können sich diese Eisenträger als Köpfe der Dachpfetten aus der Dach-Construction unmittelbar ergeben, in welchem Falle die Verankerung entfällt). Die Gefimsstücke werden wieder von den Unterflanschen der Eisenträger nahezu auf die ganze Gröfse der Ausladung unterstützt, liegen sicherer, als bei der erstbeschriebenen Anordnung und sind weniger stark auf Biegung in Anspruch genommen, weshalb diese Construction für weiches Steinmaterial entschieden mehr zu empfehlen ist. Allerdings würden hierbei die Unterflächen der Eisenträger an der Unterfläche der Kranzplatte sichtbar werden und nur in den seltenen Fällen verdeckt werden können, wo die Architektur

Fig. 354.



des Giebels eine Consolenreihe unter der Kranzplatte aufweist. Aber auch dieser Uebelstand läßt sich mit einer Anordnung, wie sie Fig. 354 als Durchschnitte parallel zur Giebelfläche und senkrecht zum Giebelrande darstellt, beheben. Dabei sind die Platten zuerst provisorisch auf ein Lehrgerüst zu legen und die reichlich zu bemessenden unregelmässigen Hohlräume der Stosfugen mit Portland-Cement oder Blei auszugießen. Einige

der tragenden Eifen sind wirkliche Dachpfetten; die anderen endigen nach Verbinden mit dem Dachbinder, der hinter der Giebelmauer liegt.

Neben die bei den beschriebenen Constructions vorausgesetzten Giebelgefimse mit geradlinigem Rande, der sich der ebenen Dachfläche anschliesst, stellen sich als zweite Gruppe diejenigen, bei welchen die Giebelmauer eine reichere Umrisslinie annimmt und mehr oder weniger hoch über die Dachfläche hinaufgeführt ist, z. B. die Stufengiebel oder die volutenbegrenzten Giebel der Deutsch-Renaissance oder die Kielbogengiebel des gothischen Stils. Hierüber ist auf den Anschluß der Giebelgefimse an die Dachfläche und an die Traufgefimse (Art. 144) zu verweisen.

95.  
Giebelgefimse  
mit nicht  
geradlinigem  
Rande.

## b) Gefimse aus gebrannten Steinen in Rohbau.

### 1) Allgemeines.

Der Backsteinbau mag schon bei den Aegyptern und Assyren Gefimsglieder in gebrannten Steinen aufgewiesen haben; aber erhaltene Backsteingefimse sind erst aus der Zeit der Römer bekannt. Ursprünglich an das dreitheilige Haupteingebälk anschliessend und dessen Formen mit Vereinfachung nachbildend (Tempel des *Deus ridiculus*, *Amphitheatrum caesare*<sup>94</sup>), gelangte die römische Backstein-Architektur gegen die altchristliche Zeit auch zu selbständigen Gefimsformen durch geeignete Zusammenstellung von vortretenden Schichten, Rollschichten, Stromschichten, Zahnschnitten, Consolenreihen u. s. f., und es wurden hierbei nicht nur rechteckige Stücke, sondern auch schon Formsteine verworther. (Uebrigens mag auch bei den Römern diese Architekturformengruppe älter sein, als die Bauwerke, an denen wir sie heute noch finden.) Die aufgezählten Gefimselemente vermehrten sich etwa vom VII. Jahrhundert an, nach Anderen allerdings erheblich später, durch das wichtige Motiv des Rundbogenfrieses, der bald nach seiner Ein-

96.  
Geschichtliches.

<sup>94</sup>) Siehe Theil II, Bd. 2 dieses »Handbuchs«, S. 159.