



## **Einfriedigungen, Brüstungen und Geländer, Balcons, Altane und Erker**

**Ewerbeck, Franz**

**Darmstadt, 1891**

3) Grosse Ausladungen auf verhältnissmässig schwachen Mauern.

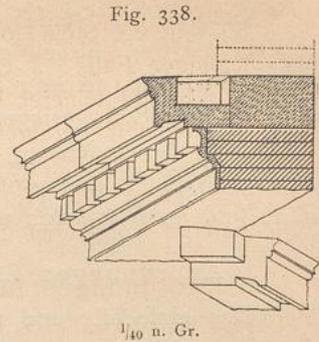
---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78242](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78242)

haftes Steinmaterial voraus und wird bei einem solchen im Allgemeinen so viel Mehraufwand an Arbeitslohn erfordern, daß die Ersparnis 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 konstruiert man in weicherem 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 notwendig werden, erfahrungsgemäß nicht unökonomisch. Im entschiedenen Gegensatz hierzu steht die Bauweise mit feinem hartem Steinmaterial, das an sich sehr teuer 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 Incrustation 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 Unterstüzung

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 Haufteinschichten 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 samt 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 Haufteingesimses 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 Mauerflächchen 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 Haufstein aushelfen. Die hierher gehörigen Constructionsweisen 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 Mauerflächchen mindestens mit den stark vortretenden Gesimsstücken 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.

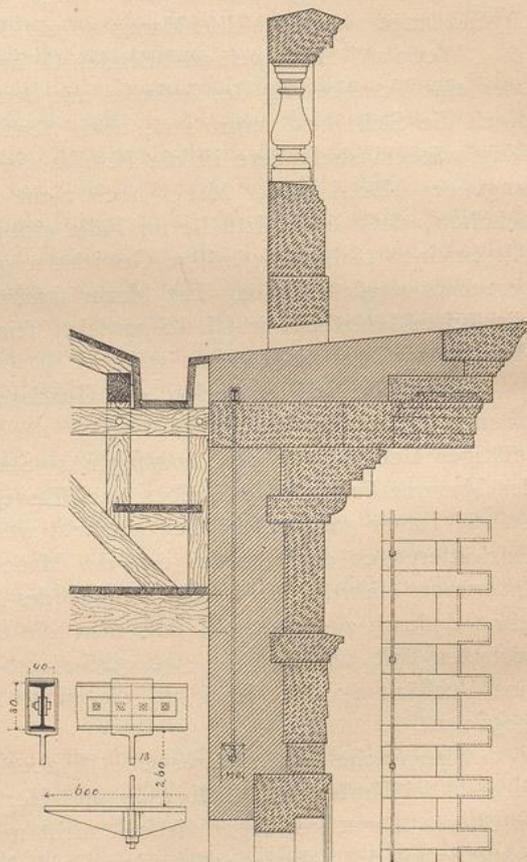
nach das Gleichgewicht; andererseits wird man aber nicht nur mit Rücksicht auf den Eisenverbrauch zu lange Zuganker vermeiden, sondern auch, weil solche mit der Temperatur zu sehr veränderlich und im Falle eines Brandes der starken Dehnung wegen fast werthlos wären. Dafs man für die verankerten Gefimstheile die Wirkung des Eisens 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 Haufstein zeigt Fig. 339 das Hauptgefims der technischen Hochschule zu Charlottenburg. Die Confolenstücke 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 Dremel- (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 belastet die Dachbrüstung an der Vorderfront die Kragsteine derart, daß 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-Eisen 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 Rundeisen von 1,8 cm Durchmesser verwendet. Die Anker sind oben in eine Hülfe ausgeschmiedet, durch welche sich die I-Eisen durchschieben liefsen. Die Längen der letzteren waren so berechnet, dafs auf ihre Stöße, welche noch durch verschraubte Laschen gesichert wurden, stets eine Ankerhülfe traf. Der gußeiserne Schuh

Fig. 339.



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

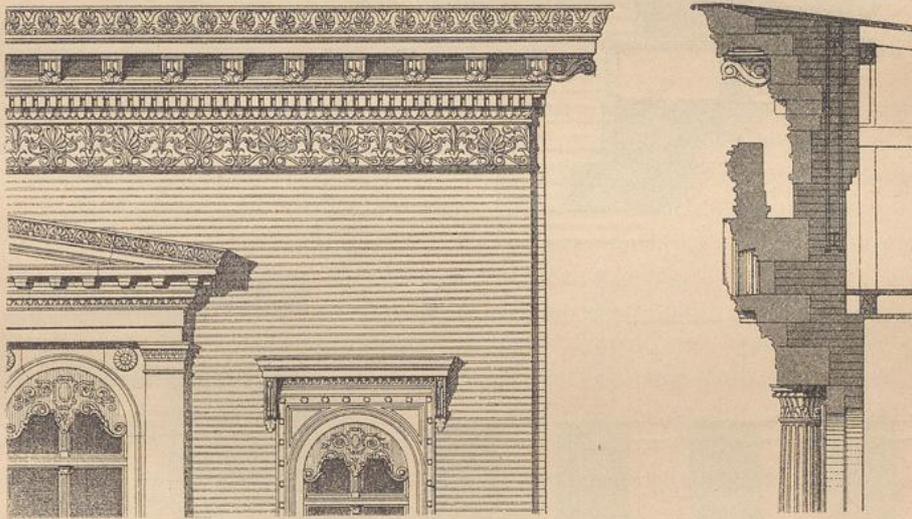
ca. 1/15 n. Gr.

<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 außerhalb 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 Consolenstücke 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 Consolen 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 First eines Pultdaches und ohne

Fig. 340.



Von einem Wohnhaus zu Berlin<sup>87)</sup>. — ca.  $\frac{1}{70}$  n. Gr.

Arch.: Gropius & Schmieden.

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

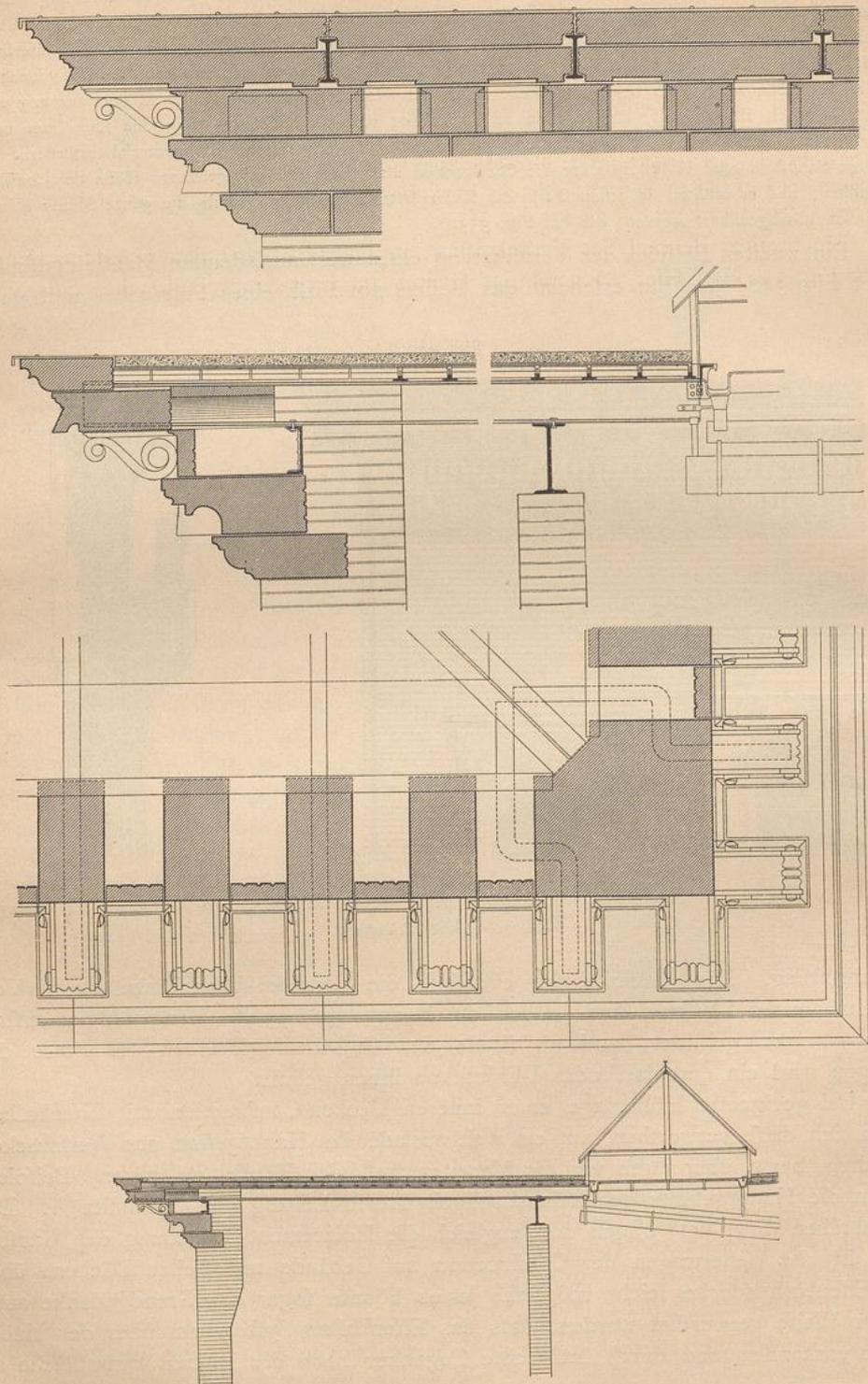
Bei geeigneter Höhenlage einer inneren Decken-Construction mit Eisenbalken lassen sich diese verwerthen, um ein weit ausladendes Hauptgesims aus Werkstücken zwischen, bzw. über ihren vor die Mauer vortretenden Köpfen zu tragen. Beispiele bieten die Hauptgesimse der Reichsbankgebäude in Leipzig und Chemnitz<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  
eiserner  
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>.

$\frac{1}{60}$  u.  $\frac{1}{150}$  n. Gr.

tiefere 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 Confolen 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 Verfetzen 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 Constructionsweise der zuvor beschriebenen nach Fig. 339 vorzuziehen sein, da die Beanspruchung der Steine auf Biegung hier weit geringer ausfällt.

Eine interessante Verankerung weit ausladender Kranzgesimstheile 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 Mafse 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 Steingesimse 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 Gesimse bedürfen keiner anderen Constructionsmittel, als die unterstützten; es ist höchstens zu beachten, daß die Druckfläche zwischen Steinbalken und Unterstützungspfählern nicht mehr gepreßt werden darf, als mit 20 bis 40 kg für 1 qm, 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 Gesimse erscheinen bei Frei- und Wandordnungen auch derart, daß der Architrav im Widerspruch mit seiner Form als scheinbarer Mauerbogen

<sup>89)</sup> Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 402.