



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Konstruktions-Elemente in Stein, Holz und Eisen, Fundamente**

**Marx, Erwin**

**Stuttgart, 1901**

2) Fundamente für einzelne Pfeiler

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78727](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78727)

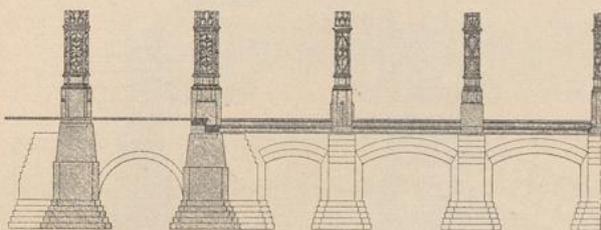
schüttung vorgenommen worden ist. Die Kosten der in dem aufgeschütteten Material herzustellenden Baugrube entfallen alsdann ganz, und die Kostenersparnis bei der Gebäudegründung ist eine sehr wesentliche.

## 2) Fundamente für einzelne Pfeiler.

Nicht selten werden die Decken- und Dachkonstruktionen gröfserer Räume von einzelnen steinernen, hölzernen oder eisernen Säulen, von gemauerten Pfeilern oder sonstigen Freistützen getragen, so dafs der von der gewölbten oder von der Balkendecke, bezw. vom Dache ausgeübte lotrechte Druck von diesen Stützen, unter Um-

418.  
Anordnung.

Fig. 707.



Von der Börse zu Antwerpen<sup>222)</sup>. —  $\frac{1}{200}$  w. Gr.

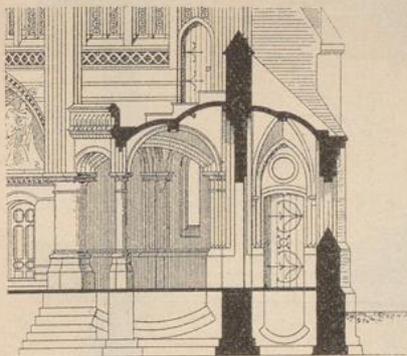
fständen auch noch von den etwa vorhandenen Umfassungswänden aufgenommen wird und auf den Baugrund zu übertragen ist (Fig. 705).

Je nach den Druck- und den Bodenverhältnissen werden die Fundamente der einzelnen Freistützen unabhängig voneinander hergestellt oder durch Zwischen-

konstruktionen in Verbindung gebracht. Hauptfächlich kommen die folgenden Anordnungen vor.

α) Jede Freistütze erhält ein gemauertes Pfeilerfundament für sich, das, mit den entsprechenden Fundamentabfätzen versehen, eine so große Aufstanzfläche erhält, dafs der Baugrund dem herrschenden Drucke mit Sicherheit widerstehen kann. Diese Anordnung ist zu empfehlen, wenn der Baugrund ein sehr guter ist, wenn die Freistützen weit voneinander abstehen und wenn die Last, die sie zu tragen haben, nicht groß ist.

Fig. 708.



Von der St. Johannis-Kirche zu Altona<sup>223)</sup>.  
 $\frac{1}{100}$  w. Gr.

Bei den hohen Häusern in den großen Städten der Vereinigten Staaten wurde auch bei bedeutendem Bodendruck in solcher Weise verfahren, allerdings in dem Falle, dafs guter Baugrund in leicht erreichbarer Tiefe sich vorfand. Nach Fig. 706 wurden würfelförmige Steinblöcke, die je nach der vorhandenen oder angenommenen Tragkraft des Baugrundes kleiner oder größer sind, stufenförmig ver-

setzt; die unterste Schicht wurde aus einer Betonschicht gebildet.

Ueber die besonderen Vorkehrungen, welche bei eisernen Freistützen, insbesondere wenn sie seitlichen Schüben ausgesetzt sind, notwendig werden, ist bereits in Art. 282 (S. 202) die Rede gewesen.

β) Wenn in der gestützten Decken- oder Dachkonstruktion einseitige wagrechte Schübe infolge von unsymmetrischen Belastungen, Erschütterungen, Stößen, Winddruck etc. entstehen können, so empfiehlt es sich, die Fundamentpfeiler gegen den

<sup>222)</sup> Fakf.-Repr. nach: *Gazette des arch.* 1865, S. 41.

<sup>223)</sup> Fakf.-Repr. nach: *Zeitschr. f. Bauw.* 1877, Bl. 7.

Einfluss derselben dadurch zu sichern, daß man zwischen ihnen Gurtbogen, nach Art der früher besprochenen Grundbogen, einspannt. Derlei Versteifungsbogen werden bloß in dem einen Sinne (Fig. 707) oder auch nach beiden einander durchkreuzenden Richtungen angeordnet, je nachdem solche Schübe in der einen oder in beiden Richtungen vorkommen können.

Unter besonders ungünstigen Verhältnissen kann es auch angezeigt sein, in der Höhe dieser Gurtbogen schmiedeeiserne Zuganker einzuziehen.

γ) Aus gleichen Gründen werden bisweilen nahe an der Fundamentsohle in ganz ähnlicher Weise umgekehrte Gurtbogen, die mit den vorher besprochenen Erd- oder Gegenbogen übereinstimmen, angeordnet (Fig. 708 u. 709). Dieselben können auch dazu dienen, den von den Einzelpfeilern auf den Baugrund ausgeübten Druck auf eine größere Fläche zu verteilen und dem etwaigen seitlichen Ausweichen des Bodens entgegenzuwirken.

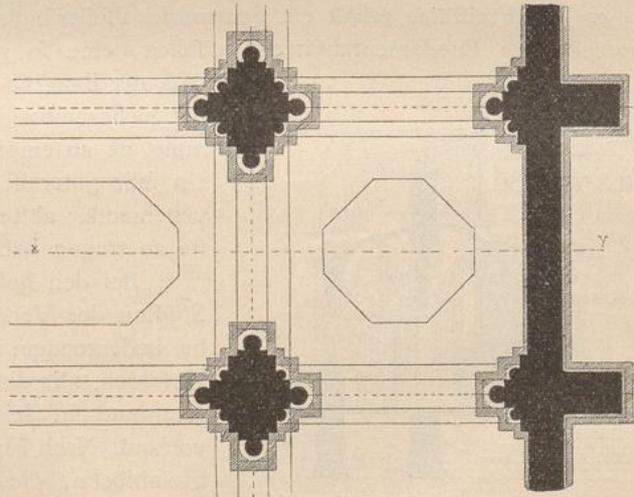
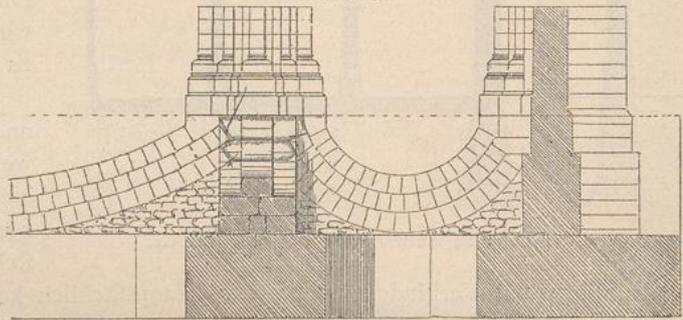
Bisweilen erscheint es zur Sicherung des ganzen Baues angezeigt, Verbindungen, bezw. Absteifungen durch Grund- und Gegenbogen vorzunehmen. Auch wird die Anordnung von Gegenbogen mit der Pfahlrostgründung zugleich angewandt (Fig. 710), wovon noch bei der letzteren die Rede sein wird.

δ) Läßt der Baugrund unter stärkerem ifolierem Drucke das seitliche Ausweichen befürchten, so kann man dem hierdurch hervorgebrachten Auftriebe entweder durch Belastung des zwischen den Fundamentpfeilern befindlichen Bodens oder durch umgekehrte Gewölbe entgegenwirken.

Im ersteren Falle kann eine durchgehende Mauer- schicht (durchgehendes Bankett, siehe Art. 415) angewendet werden; noch besser ist eine Betonschicht, die unter dem ganzen Raume ausgebreitet wird und nicht nur durch ihr Gewicht, sondern auch durch ihre Biegefestigkeit wirkt.

Bei stärkerem Auftriebe werden umgekehrte Gewölbe angewendet und als Tonnen- oder als Kappengewölbe (fog. Erdkappen) ausgeführt. Bei Tonnengewölben

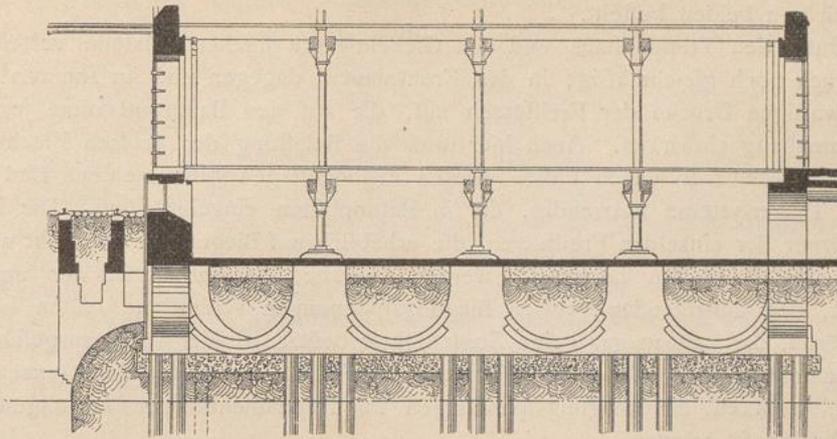
Fig. 709.  
Schnitt *xy*.



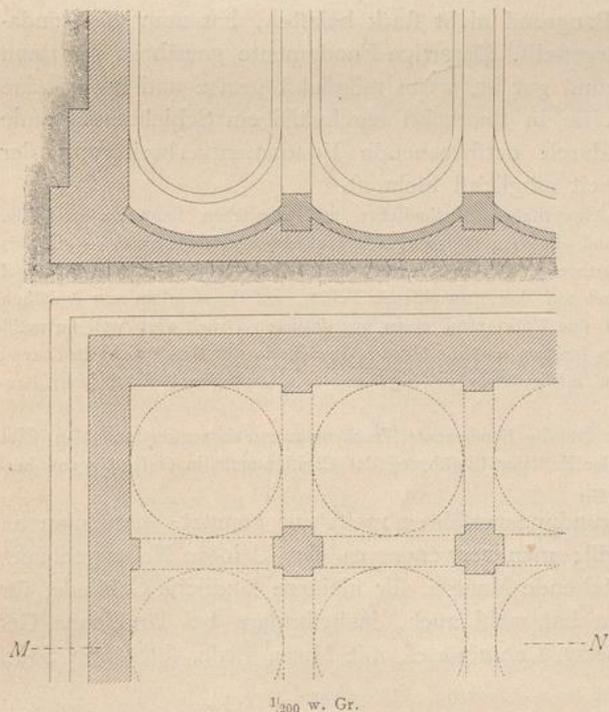
Von der Kirche *de la Bastide* zu Bordeaux<sup>224)</sup>.  
1/200 w. Gr.

<sup>224)</sup> Fakf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1888, Bl. 26.

Fig. 710.

Vom Warenpeicher am Kaiser-Quai zu Hamburg<sup>225)</sup>. —  $\frac{1}{200}$  w. Gr.

werden zwischen den in einer Reihe gelegenen Pfeilern umgekehrte Gurtbogen (Erdbogen) in der einen Richtung angelegt und winkelrecht dazu die Tonnengewölbe eingezeichnet. Sollen Erdkappen ausgeführt werden, so werden zuerst durch umgekehrte Längs- und Quergurtbogen viereckige Räume zwischen je vier Pfeilern gebildet und in diese die umgekehrten Kappen eingezeichnet (Fig. 711). Hier ist stets

Fig. 711.  
Schnitt *M.N.* $\frac{1}{200}$  w. Gr.

eine Untermauerung, die zugleich als Lehre für die Gewölbe dient, zu empfehlen.

ε) Besonders eigenartige Verhältnisse liegen bei den neuzeitlichen großen Waren- und Geschäftshäusern unserer Städte vor. Sie bilden häufig nur einen einzigen Raum mit Treppen und Galerien ohne jegliche Zwischenmauern; nur Freistützen tragen die Galerien, Decken und Dächer. Ähnliche Verhältnisse liegen bei manchen Lagerhäusern und Warenspeichern vor. Durch solche Anordnungen wird eine äußerst ungleichmäßige Belastung des Baugrundes hervorgerufen, was bei sehr widerstandsfähigem Boden allerdings bedeutungslos ist, dagegen die weitgehendsten Sicherheitsvorkehrungen nötig macht, wenn der Boden, wie dies in unseren

225) Nach: Zeitschr. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1874, Bl. 39.

größerer Städten meist zutrifft, aus grobem Sand oder Lehm oder aus einem Gemisch von beiden besteht.

Unter den Treppenhaus- und den Giebelmauern solcher Gebäude verteilt sich der Druck noch gleichmäßig; in den Frontmauern dagegen und im Inneren treten die gewaltigen Drücke der Freistützen auf, die auf den Baugrund ohne jeglichen Zusammenhang einwirken. Auch hier muß die Belastung der großen Flächen angestrebt werden. In vielen Fällen werden Erdbogen genügen; meistens sind indes eiserne Trägersysteme notwendig, die in Betonplatten eingelegt sind. Die Fundamentkörper der einzelnen Freistützen, die erheblich auf Biegung beansprucht werden, müssen aus Baustoffen hergestellt werden, welche, namentlich in der untersten Schicht, den auftretenden großen Biegungsspannungen Widerstand leisten können. Kalkmörtel, der nahezu gar keine Zugfestigkeit besitzt, ist hier völlig ausgeschlossen. Dazu kommt noch, daß die Belastungen der Freistützen meist schief (exzentrisch) wirken, wodurch die Biegungsspannungen im Fundamentkörper in ungünstigem Sinne beeinflusst werden.

Ein Weg zur Berechnung solcher Fundamentkonstruktionen wäre der, daß man die Fundamentflächen für die großen Einzellasten um die Fläche der eingelegten Querverbindungen vermehrt und die so erhaltene Gesamfläche durch die Summe der Einzellasten dividiert. Der auf diese Weise erhaltene Einheitsdruck wäre der Berechnung der Erdbogen, bezw. der eisernen Träger zu Grunde zu legen. Durch eine solche Berechnungsweise würde man dem Gedanken gerecht werden, daß die Einzeldrücke zwar verschieden sind, aber doch durch symmetrische Lastverteilungen entstehen, was in den meisten Fällen zutreffen dürfte<sup>226)</sup>.

#### c) Fundamente aus Trockenmauerwerk, Steinpackungen und Steinschüttungen.

419.  
Trocken-  
mauerwerk.

Bei weniger wichtigen Bauwerken, bei solchen, die auf eine lange Dauer keinen Anspruch machen und die den Baugrund nicht stark belasten, hat man die Fundamente aus Trockenmauerwerk hergestellt. Derartige Fundamente gewähren nur dann einige Sicherheit, wenn der Baugrund gut ist, wenn möglichst große und feste Steine zur Anwendung kommen, wenn sie in thunlichst regelmäßigen Schichtenverbände vermauert werden und wenn durch entsprechende Fundamentverbreiterung der Normaldruck auf die Flächeneinheit möglichst klein ist.

Bei einem großen Teile der altägyptischen, hellenischen und römischen Bauwerke sind die Fundamente aus sorgfältig bearbeiteten und ebenso gefügten Quadern ohne jedes Bindemittel — also aus Trockenmauerwerk — ausgeführt (z. B. Parthenon, Thebeion, Erechtheion, Herkules- [früher Vesta-] Tempel in Rom etc.). Viele dieser Bauwerke sind auf den gewachsenen Felsen, auf den Gipfeln von Anhöhen und Bergen gegründet; andere üben auf den Untergrund einen nur geringen Druck aus, weil sie meist mächtig und breit ausgeführte Fundamente besitzen und ihr eigenes Gewicht in der Regel nicht bedeutend ist. Die gewählte Gründungsart erscheint infolgedessen zulässig, was u. a. auch der Bestand jener Bauwerke bis heute beweist.

In Finnland wird seit langer Zeit für die Fundamente Trockenmauerwerk verwendet. Man sieht dort eine Menge alter Kirchen, die aus der Zeit der Einführung des Christentums in dieser Gegend herühren und in solcher Weise gegründet sind.

Gegenwärtig wird dieses Gründungsverfahren meist nur benutzt, wenn man an Arbeit und an Mörtel sparen will; man verwendet es für kleinere Nebengebäude, wie Schuppen etc., für einzeln stehende Mauern, für kleinere ländliche Gebäude, für provisorische Bauwerke etc. Man hat wohl auch, insbesondere bei ländlichen Gebäuden, die Fugen mit Lehm, bezw. Lehmörtel, mit Moos, Erde, selbst mit Sand ausgefüllt.

<sup>226)</sup> Siehe: THRANER. Konstruktionsgrundsätze bei Geschäfts- und Lagerhäusern ohne Zwischenmauern. Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1900, S. 1176.