



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Universitätsbibliothek Paderborn**

### **Lehrbuch des Hochbaues**

Grundbau, Steinkonstruktionen, Holzkonstruktionen, Eisenkonstruktionen ,  
Eisenbetonkonstruktionen

**Esselborn, Karl**

**Leipzig, 1908**

a) Vollgemauerte Fundamente

[urn:nbn:de:hbz:466:1-50294](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-50294)

führen, worin es die mitgerissenen Erdteilchen ablagert und aus der es durch Wasserschöpfmaschinen entfernt wird. Doch muß dieser Sumpf, dessen Seitenwandungen unter Umständen durch Spundwände gegen Einstürzen zu sichern sind, an einer solchen Stelle angelegt werden, durch deren Vertiefung kein besonders großer Zudrang des Grundwassers zu befürchten ist.

Bei sehr starkem Wasserandrang, der bei andauerndem Pumpen feinen kiesigen und sandigen Untergrund auflockert und dadurch dessen Tragfähigkeit verringert, wird die Sohle der mit Spundwänden umschlossenen Baugrube am besten ausbetoniert und hierdurch gedichtet. Einzelne in der Baugrube auftretende Quellen werden wenn möglich an einem oberhalb gelegenen Punkt abgefangen oder mit eisernen Rohren umschlossen, und die durch sie gebildeten Hohlräume nach Fertigstellung des Grundbaues mit Beton ausgefüllt.

Für die Wahl der Wasserschöpfmaschinen ist maßgebend: die Beschaffenheit des zu hebenden Wassers, weil, wenn dieses durch Erd- und Sandteilchen verunreinigt ist und Pumpen verwendet werden sollen, nur solche mit einfach ausgebildeten und leicht zugänglichen Ventilen zu wählen sind; ferner die Größe der Wasserschöpfmaschine, weil man in der Baugrube meistens im Raum beschränkt ist; dann die, von der zu schöpfenden Wassermenge und der Leistungsfähigkeit der Maschine abhängige Zeitdauer, innerhalb der die Baugrube trocken gelegt werden soll, und endlich die anzuwendende, durch die Größe der Anlage bedingte Betriebskraft. Bei kleinen Wassermengen genügt Menschenkraft, während bei größeren Anlagen Maschinenbetrieb erforderlich wird, wobei je nach den örtlichen Verhältnissen zwischen Wasserkraftanlagen, Dampfmaschinen, sowie Gas-, Petroleum- und Elektromotoren zu wählen ist.

Für den Handbetrieb eignen sich bei kleinen Wassermengen die Bohlen- oder Blechpumpe, bei größerer Menge des Wassers und kleinen Förderhöhen bis zu einem Meter die Wasserschnecke und für größere Förderhöhen bis zu acht Meter die zwei-stieflige, einfach wirkende Saugpumpe. Für noch größere Förderhöhen, bei denen jedoch meistens schon Maschinenbetrieb angewendet wird, können mittels Kurbel und Radvorgelege betriebene Druckpumpen zur Verwendung kommen. Bei unreiner Beschaffenheit des Wassers und ungenügendem Raum zur Aufstellung der Pumpe wird man mit Vorteil Strahlpumpen, also, wenn Dampf zur Verfügung steht, Pulsometer wählen, während unter Anwendung von Motoren als Betriebskraft Zentrifugal- und Kreiselpumpen am vorteilhaftesten erscheinen.<sup>30)</sup>

## § 7. Gemauerte Fundamente.

a) **Vollgemauerte Fundamente.** Bei den unmittelbar auf dem tragfähigen Untergrund stehenden gemauerten Fundamenten, die bei Hochbauten am meisten vorkommen und an Einfachheit und Sicherheit alle andern Gründungsverfahren übertreffen, sind für die untern Schichten möglichst große, lagerhafte und harte Steine zu nehmen, wobei mit Hilfe großer Binder ein guter Verband herzustellen ist. Backsteine eignen sich weniger für das Fundamentmauerwerk und sollten, hart gebrannt, nur bei kleinern, einen geringen Druck auf den Untergrund ausübenden Bauwerken, sowie da, wo natürliche Steine fehlen, unter Verwendung hydraulischen Mörtels benutzt werden, der auch bei Gründungen unter Wasser, sowie bei dickem und tiefem Fundamentmauerwerk stets erforderlich ist.

Das Fundament wird entweder unmittelbar oder mit Hilfe von Pfeilern auf die tragfähige Bodenschicht gesetzt und muß so ausgeführt werden, daß die Sohlfläche möglichst

<sup>30)</sup> Vgl. ESSELBORN, »Lehrbuch des Tiefbaues«, 2. Aufl. 1907, Kap. II: »Grundbau«, bearbeitet von Prof. L. VON WILLMANN, S. 88.

senkrecht zur zukünftigen Druckfläche steht und ihre Größe der zulässigen Belastung des Baugrunds (vgl. § 4) entspricht; ferner, daß das Fundament sowohl gegen Einsinken, als auch gegen ein seitliches Verschieben oder Abgleiten gesichert und in keiner Weise Wasserangriffen ausgesetzt ist.

Eine Abweichung von der zur Druckrichtung senkrechten Lage der Fundamentbasis darf selbst da, wo ein Gleiten nicht zu befürchten ist, nicht mehr als 15 Grad betragen. Gewöhnlich erhalten jedoch bei Hochbauten die Fundamente, die dort meistens nur einen senkrechten Druck auf den Baugrund zu übertragen haben, eine wagerechte Aufstandfläche; wo aber, wie bei Gewölbwiderlagern und Stützmauern außer dem senkrechten Druck auch wagerechte Schubkräfte auftreten, muß die Sohlfläche senkrecht zu deren Mittelkraft angeordnet werden. Ferner soll der Druck, damit er sich gleichmäßig über die ganze Fundamentfläche verteilt, durch den Schwerpunkt der Fundamentbasis gehen.

Das Einsinken oder Setzen der Fundamente, das meistens infolge des Zusammendrucks des Baugrunds durch die Last des Bauwerks hervorgerufen wird und das nur bei festem Fels ausgeschlossen ist, darf, wenn es gewisse Grenzen nicht überschreitet und gleichmäßig vor sich geht, als unschädlich betrachtet werden. Bei preßbarem Boden ist daher das Mauerwerk des aufzuführenden Baues schon während der Ausführung gleichmäßig über die ganze Grundfläche zu verteilen, wobei das Setzen durch eine entsprechende Vergrößerung der Höhenabmessung ausgeglichen und der nachgiebige Baugrund durch künstliche Dichtung (vgl. § 5) oder durch Vergrößerung der Gründungstiefe verbessert werden kann.

Belasten Teile eines und desselben Bauwerks den gleichartigen Baugrund in verschiedener Weise, oder wechselt bei gleichmäßiger Belastung die Beschaffenheit des Untergrunds, so muß — um ein ungleichmäßiges Setzen zu verhüten — im ersten Fall an den stärker belasteten Stellen die Fundamentbasis oder die Gründungstiefe vergrößert werden, während im zweiten durch verschiedene, unabhängig voneinander auszuführende Gründungsarten der ungleichen Zusammensetzung des Baugrunds Rechnung zu tragen ist.

Ein seitliches Verschieben oder Abgleiten des Fundaments wird durch eine senkrecht zur Druckrichtung angeordnete Fundamentbasis oder — wo dies nicht angängig ist — durch Vergrößerung der Fundamenttiefe, oder auch durch zahnförmiges (Abb. 71) oder treppenförmiges (Abb. 72) Eingreifen des Fundamentmauerwerks in den geneigten Baugrund verhütet.

Damit natürliche Bodenfeuchtigkeit, Grundwasser, Quellen und Wasseradern, sowie stehende und fließende Gewässer keinen schädlichen Einfluß auf die Fundamente ausüben, müssen deren Aufstandflächen in frostfreie Tiefe gelegt werden, wozu ein Hinabgehen bei wichtigen Bauwerken bis 1,25 m, bei Nebengebäuden bis 1,0 m genügt. Das Grundwasser wird durch Entwässerungsanlagen, Dichtungsarbeiten und Isolierschichten, Quellen durch Abfangen oberhalb des Fundaments, und Wasseradern durch Entwässerung der wasserführenden Schicht unschädlich gemacht. Einem Auftrieb des Wassers muß durch das Gewicht des die Sohle bildenden Mauer- oder Betonkörpers mindestens das Gleichgewicht gehalten werden. Am und im stehenden oder fließenden Wasser herzustellende Fundamente sind

Abb. 71.  
Zahnförmig eingreifendes  
Fundament.

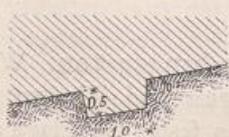
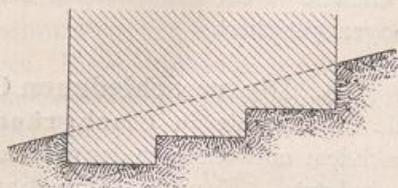


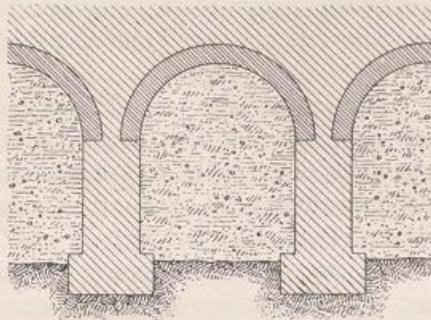
Abb. 72. Treppenförmig hergestelltes  
Fundament.



durch Umschließung mit Spundwänden (vgl. § 6, b, e) und durch Steinschüttungen vor Unterspülung zu schützen.

b) **Aufgelöste Fundamente.** Liegt der feste Baugrund über 3 m tief unter den nicht tragfähigen Schichten oder über 4 m unter dem Grundwasserspiegel,<sup>31)</sup> so wendet man bei Hochbauten zur Ersparnis an Mauerwerk häufig statt der ununterbrochenen Grundmauern aufgelöste Fundamente an, d. h. es werden nur einzelne Mauerpfeiler bis auf den tragfähigen Baugrund hinabgeführt und diese oben unterhalb der Erdoberfläche durch Gurtbogen, sog. Grundbogen, zur Aufnahme des Tagmauerwerks miteinander verbunden (Abb. 73). Der Querschnitt dieser Fundamentpfeiler, die unten eine der zulässigen Belastung des Baugrunds entsprechende Verbreiterung erhalten und an den Gebäudeecken, sowie zwischen den Fensteröffnungen anzuordnen sind, muß so groß sein, daß die zu höchstens 8 bis 10 kg/qcm anzunehmende Druckbelastung des Fundamentmauerwerks nicht überschritten wird.

Abb. 73. Aufgelöste Fundamente.



Zu den Grundbogen, die bei genügender Konstruktionshöhe am besten als Halbkreisbogen (vgl. Abb. 73), andernfalls als Stichbogen mit einem nicht kleinerem Stichverhältnis als 1 : 4 ausgeführt werden, sind scharf gebrannte Backsteine oder harte, lagerhafte Bruchsteine, zu den Fundamentpfeilern dagegen bei großem Druck nur Quader, sonst ebenfalls feste, mit hydraulischem Mörtel vermauerte Bruchsteine zu verwenden.

Für die Fundamentpfeiler stellt man in zusammenhängendem Boden schachtartige, oft keiner Zimmerung bedürftige Baugruben, in lockern Schichten jedoch einen ununterbrochenen Fundamentgraben her, dessen Auszimmerung häufig billiger ist, als diejenige einer Reihe von Schächten.

Die Fundamente für einzelne Pfeiler oder Säulen werden entweder unabhängig voneinander mit einer der Tragfähigkeit des Baugrunds entsprechenden Aufstandfläche ausgeführt, oder durch sog. Erdbogen (vgl. § 9, b) miteinander verbunden, die den Druck auf eine größere Fläche verteilen. Gegen einen, durch unsymmetrische Belastung oder Winddruck hervorgerufenen einseitigen wagerechten Schub werden die Fundamente der Einzelstützen durch Einspannung von Gurtbogen nach Art der Grundbogen gesichert.

Die Fundamente für einzelne Pfeiler oder Säulen werden entweder unabhängig voneinander mit einer der Tragfähigkeit des Baugrunds entsprechenden Aufstandfläche ausgeführt, oder durch sog. Erdbogen (vgl. § 9, b) miteinander verbunden, die den Druck auf eine größere Fläche verteilen. Gegen einen, durch unsymmetrische Belastung oder Winddruck hervorgerufenen einseitigen wagerechten Schub werden die Fundamente der Einzelstützen durch Einspannung von Gurtbogen nach Art der Grundbogen gesichert.

**§ 8. Die verschiedenen Gründungsarten.** Wie schon in § 1 erwähnt, können die Fundamente in Flachgründungen und Tiefgründungen eingeteilt werden, je nachdem entweder von der geschaffenen festen Unterlage aus das Fundament aufgemauert, aufgebaut — Fundamentaufbau — oder in den Boden hinabgetrieben oder abgesenkt wird, wodurch die Tiefgründung oder Fundamentabsenkung entsteht.

Zu den Flachgründungen sind zu rechnen: die Verbreiterung der Fundamentsohle durch Abtreppung des Grundmauerwerks, durch umgekehrte Gewölbe und durch Sand- oder Steinschüttungen; ferner die Gründung auf Schwellrost und diejenige mittels Senkrostens, die Mantelgründung, sowie die Gründung auf Beton.

Die Tiefgründungen werden da notwendig, wo die Last eines Bauwerks durch abgesenkte Pfähle oder Pfeiler auf den in größerer Tiefe unter nachgiebigen Schichten

<sup>31)</sup> L. BRENNECKE, »Wann soll man durchgehende, und wann sog. aufgelöste Grundmauern anwenden« im Zentralbl. d. Bauverw. 1891, S. 434.