



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## Verschiedene Konstruktionen

**Scholtz, Adolf**

**Leipzig, 1900**

§ 12. Gründung auf gutem, festem Baugrunde

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96800](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96800)

### Von den Fundamenten.

#### § 11.

Unter dem Fundamente eines Gebäudes verstehen wir die unterhalb der Erdoberfläche befindlichen Mauern, auf welchen dasselbe ruht, und man nennt diese Mauern speziell Grund- oder Fundamentmauern, wenn sie nur zu dem angegebenen Zwecke errichtet werden. Bei Gebäuden mit Unterkellerung dienen die Kellermauern den darüber stehenden auch als Fundamente, heißen aber Kellermauern, und nur diejenigen Teile, welche noch unter die Kellersohle hinabreichen, nehmen wieder den Namen Fundamentmauern an, weil sie den Kellermauern und so auch den über der Erde befindlichen Mauern zum Fundamente dienen. Nur wenn man ein Gebäude auf zu Tage anstehendem Felsen errichten will, und derselbe gegen die Angriffe der Witterung ebenso beständig ist, als das darauf zu setzende Mauerwerk, dann kann man das Gebäude ohne Fundament aufführen. Aber auch der Felsen zeigt in der Regel keine Risse und Spuren von Verwitterung, so daß sich hierdurch die allgemeine Regel begründet: Jedes Gebäude von einiger Wichtigkeit so tief zu fundamentieren, daß die untersten Schichten des Mauerwerkes nicht vom Frost erreicht werden können. Diese Tiefe wird, wie oben erwähnt, in unserem Klima 1 bis 1,5 m nicht überschreiten. Tiefer in den festen Baugrund hinabzugehen, bedingt eine unnütze Vergrößerung der Baukosten; denn die hie und da verbreitete Ansicht, daß ein Gebäude um so tiefer fundamentiert werden müsse, je höher und schwerer es sei, beruht auf einem Vorurteil. Es kommt vielmehr einzig und allein darauf an, daß der erreichte Baugrund das Gewicht des Gebäudes sicher zu tragen im stande sei, gleichviel in welcher Tiefe er liegt.

Um die verschiedenen Gründungsmethoden, welche man bei Hochbauten anzuwenden pflegt, kennen zu lernen, wollen wir dieselben überichtlich nach den früher klassifizierten Baugründen besprechen.

### Gründung auf gutem, festen Baugrunde.

#### § 12.

I. Hat man den Felsboden als Baugrund und sich auch durch sorgfältige Untersuchungen von seiner Güte als Baugrund überzeugt, so wird man die Baugrube nur so tief zu legen haben, daß die Einwirkungen des Frostes und der Nässe auf die unteren Schichten der Fundamentmauern aufhören.

Wie wir schon früher angegeben haben, muß die Oberfläche des Felsens, auf der man die Fundamentmauern aufführen will, geebnet und von den größeren Hervorragungen befreit werden. In manchen Fällen aber kann

es auch ratsam werden, eine zu glatte Felsenoberfläche absichtlich rauh zu machen, um eine bessere Verbindung der unteren Steinschichten mit dem Felsen durch den Mörtel zu bewirken. Am besten dürfte es indessen in einem solchen Falle sein, den Felsen mit einer dünnen Schicht Beton zu bedecken, welcher sich den Unebenheiten des Felsens überall leicht anschließt, fest daran haftet und sich gut mit dem Mauerwerke des Fundaments verbindet. Soll auf stark zerklüftetem, sonst aber festem Gestein (wie die weicheren Kalksteinarten zuweilen sind) unter Wasser fundiert werden, so ist es oft nicht möglich, den Wasserzudrang in die Baugrube abzuhalten, und es bleibt dann wieder eine Betonschicht von gehöriger Stärke das beste Mittel, nach deren Erhärtung die Trockenlegung der Baustelle am ehesten geslingen wird, so daß darüber mit dem Mauerwerk des Fundamentes begonnen werden kann.

II. Aber nicht nur den gewachsenen Felsboden haben wir zu den guten und festen Baugründen gezählt, sondern auch aufgeschwemmten Boden, wie Kies, Sand, Lehm u. s. w. Bei diesen Gründen wird man die oben erwähnte Rücksicht gegen das Eindringen von Nässe und Frost noch weniger aus den Augen setzen dürfen, schon deshalb nicht, damit nicht Ungeziefer unter dem Fundament hindurch den Weg in das Innere des Gebäudes findet.

Wenn man auf Kies in bedeutender Tiefe zu fundieren und dabei mit Grundwasser zu kämpfen hat, so wird die Arbeit oft dadurch bedeutend erschwert, daß sich eine solche Baugrube, auch mit Hilfe der wirksamsten Maschinen, nicht trocken legen läßt, indem der Kies dem Wasser sehr leicht den Durchgang gestattet, und dieses um so reichlicher aus der Sohle der Baugrube hervorzuquellen pflegt, je kräftiger man das Wassererschöpfen betreibt. Grober Kies wird nun hierdurch zwar nicht merklich gelockert, doch wird auch in diesem Falle wieder die Verjüngung einer Lage Beton am leichtesten zum Ziele führen.

III. Hat man auf einem Sandgrunde zu fundieren, so wird man das Gebäude nicht auf die obere Sandschicht setzen können, weil eine gewisse Einsenkung erfolgen würde. Nach Hagen ist die Last, welche eine gegebene Grundfläche in reinem Sandboden tragen kann, dem Quadrat der Tiefe der Einsenkung proportional. Nennt man daher die Einsenkung, d. h. die Entfernung der Unterfläche des Fundamentes von der Oberfläche der Sandschicht  $e$ , die zu tragende Last  $L$  und eine aus Versuchen zu bestimmende Konstante  $k$ , so wird man haben:

$$e^2 k = L,$$

$$e = \sqrt{\frac{L}{k}} \text{ und}$$

$$k = \frac{L}{e^2};$$

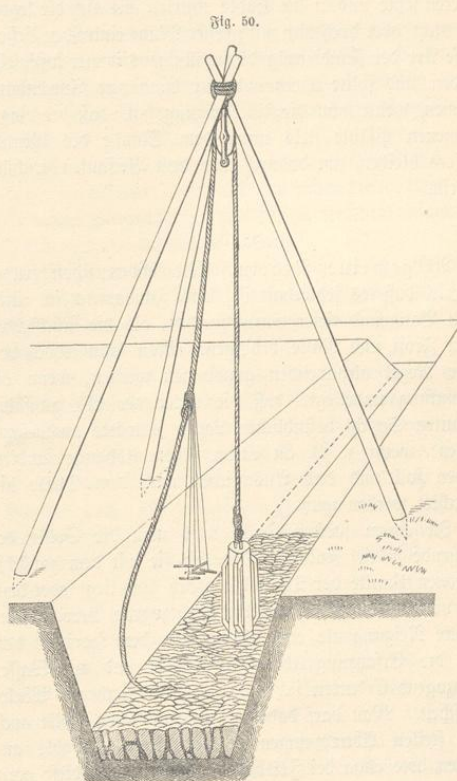
man findet daher die Konstante  $k$ , wenn man mit dem Quadrat der Tiefe, bis zu welcher eine Last in Sand einsinkt, diese selbst dividiert.

Hat man auf diese Weise durch unmittelbare Versuche die Tiefe bestimmt, bis zu welcher man das Fundament in die Sandschicht zu versenken hat, und sich von der geschlossenen Lage und der gehörigen Mächtigkeit der Sandschicht überzeugt, so kommt es besonders darauf an, die Entstehung von Quellen in der Sandschicht zu verhüten, weil sie dadurch aufgelockert wird und möglicherweise ihre Tragkraft verliert. Man wird daher, wenn sich Grundwasser zeigt, ein starkes Wasserschöpfen vermeiden müssen, und das beste Mittel wird wieder die Bedeckung der Sohle der Baugrube mit einer Betonlage sein, bevor man mit dem Wasserschöpfen beginnt. Zuweilen kann man sich aber auch dadurch helfen, daß man die Baugrube in kleinere Trennstücke zerlegt und jede derselben für sich behandelt, ein Verfahren, das man bei schlechtem Baugrunde überhaupt mit Vorteil anwenden kann. Es ist dann für eine möglichst gute Verbindung der Pfeilerweise aufgeführten Fundamente zu sorgen, d. h. man wird die einzelnen Pfeiler mit Verzahnung oder Abtreppung und nur so hoch aufmauern, als unumgänglich notwendig ist, damit man noch eine möglichst große, im Zusammenhang aufgeführte Mauermaße über diesen Pfeilern erhält, welche am meisten für die Solidität des Fundamentes garantiert. Um die Entstehung von Quellen zu verhüten, kann man das Fundament auch mit einer Spundwand umgeben, die in reinem Sande am leichtesten ausführbar ist.

Die Eigenschaft des reinen scharfen Sandes, daß die einzelnen Körner desselben eine starke Reibung erleiden, sich deshalb in ihrer Lage erhalten und auch einen verschiedenartigen Druck unter sich ausgleichen, läßt ihn bei Fundierungen so vorteilhaft erscheinen, daß man ihn auch da, wo er nicht vorhanden war, zu Fundierungen angewendet hat, indem man denselben als untersten Teil des Fundamentes künstlich in die Baugrube brachte. Der eigentliche Zweck ist in diesem Falle die Verteilung der Last mittels des Sandes auf eine größere Grundfläche, und wir werden daher bei den Fundierungen auf schlechtem Baugrunde auch die Sandfüllungen zu besprechen haben.

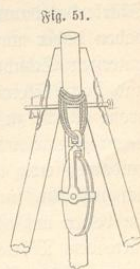
IV. Den Thon haben wir schon früher, jedoch nur in dem Falle als guten Baugrund bezeichnet, wenn er gehörig trocken ist. Sehr schwere Gebäude werden sich in einem solchen Boden nämlich immer, wenn auch unbedeutend, senken. Man kann diesem Übelstande nun begegnen und denselben auf ein Minimum reduzieren, wenn man die Sohle der Baugrube stark komprimiert, bevor man das Mauerwerk darauf setzt. Dies wird am besten erreicht, wenn faustgroße Steine regelmäßig und

hochkantig, wie ein Pflaster, dicht nebeneinandergesetzt und mit Handrammen eingetrieben werden. Mit Vorteil bedient man sich hierbei der sogenannten Schwingramme



(Fig. 50). Ein einfaches, dreibeiniges, aus gewöhnlichen Stangen verbundenes Gestell (Fig. 51) trägt in seinem Scheitel eine feste Rolle, über welche ein Tau geht, an dem der Rammkloß hängt. Derselbe wird von mehreren Arbeitern, die an dem Tause ziehen, leicht bis auf 1 m Höhe und darüber aufgezogen und dann beim Herunterfallen von zwei Arbeitern leicht auf die Stelle geleitet, wo er den Stoß ausüben soll. Eine solche Ramme hat eine bedeutend größere Wirkung als die gewöhnliche, von zwei Mann bediente Handramme. Dringt die erste Schicht Steine mit Leichtigkeit ganz in den Boden ein, so kann eine zweite darauf gesetzt werden.

Auch durch die Anwendung von Füllpfählen hat man die Sohle einer solchen Baugrube zuweilen komprimiert.



miert, so z. B. bei der Gründung eines Speichers in Hamburg. Das Verfahren bestand darin, daß man kurze, etwa 1 m lange, schwache Pfähle einen dicht neben den anderen setzte und in die Sohle eintrieb, bis sich die letzten gar nicht oder doch nur mit großer Mühe eintreiben ließen. Diese Art der Fundierung dürfte übrigens immer kostspielig werden und sollte überhaupt nur dann zur Anwendung kommen, wenn man die Überzeugung hat, daß die eingeschlagenen Pfähle stets unter dem Stande des Grundwassers bleiben, um dadurch vor dem Verfaulen geschützt zu sein.

## § 13.

Allgemeine Regeln. Wir haben schon früher bemerkt, daß es fehlerhaft ist, das Fundament in einen guten Baugrund tiefer einzuschneiden, als die Rückfichten gegen Frost und Masse bedingen. Man kann jedoch von dieser Regel abzuweichen gezwungen werden, wenn die Vermutung naheliegt, daß die unter der als tragfähig erkannten Schicht befindlichen Lagen seitwärts ausweichen können; wenn z. B. an einem jähen Abhänge fundiert werden soll und das Ausweichen nach dem Thale hin befürchtet werden muß.

In einem solchen Falle wird man die Sohle der Baugrube so tief senken müssen, bis sie mit dem zunächst gelegenen Punkte der Thalsohle gleich hoch liegt oder doch eine von ihr nach diesem Punkte gezogene Gerade keine größere Neigung als etwa  $20^\circ$  gegen den Horizont hat, denn die Erfahrung lehrt, daß weiche und mit Wasser durchzogene Erdarten sich unter keinem flacheren Winkel abköpfen. Man darf daher in einem solchen Falle auch keine steilen Abtreppungen in der Baugrubensohle anbringen, wie etwa bei Felsboden, sondern muß diese ganz flach halten.

Was die Anlage der Fundamentmauern selbst anbelangt, so wissen wir, daß die Breite oder Stärke derselben, festen Baugrund vorausgesetzt, von ihrer Höhe und der Stärke der darauf stehenden Mauern abhängt,<sup>1)</sup> und wir haben daher nur noch zu bemerken, daß man zu den untersten Schichten der Grundmauern ausgesucht große und flache Steine verwenden muß, um den Druck auf eine große Fläche zu verteilen. Hat man keine großen natürlichen Steine, und ist man gezwungen, mit Backsteinen zu fundamentieren, wie dies z. B. in Hamburg ganz gewöhnlich geschieht, so sollten die untersten Schichten, die man am besten auf eine dünne Sandschicht setzt, in schnell erhärtendem Mörtel vermauert werden. Sind die Grundmauern später dem Wasser ausgesetzt, so muß man auf sorgfältiges Verstreichen der Fugen in den Mauerhäuptern

<sup>1)</sup> Vergl. Allgemeine Baukonstruktionslehre, I. Teil.

sehen, damit das Wasser nicht Eingang in das Innere der Mauer findet.

Die Regel, alle Mauern eines Gebäudes immer in gleicher Höhe und im genauesten Zusammenhang aufzuführen, findet auch bei den Grundmauern ihre volle Anwendung, es sei denn, daß man an irgend einer Stelle ein stärkeres Setzen des Grundes voraussetzen muß, und daß man diese möglichst schnell zu kompensieren sucht.

Damit die Grundmauern gehörig austrocknen können, dürfen sie nicht sofort nach ihrer Aufführung mit Erde hinterfüllt werden, eine Regel, gegen welche sehr häufig verstoßen wird. Die Maurer pflegen nämlich, sobald sie einige Schichten gemauert haben, die Fundamentgräben mit der Füllerde vollzustampfen, um auf dieser einen Stand zu gewinnen und so ein Gerüst zu ersparen; zugleich auch oft, um eine mangelhafte Arbeit möglichst schnell dem Auge zu entziehen. Nur wenn man die Wände der Baugrube beinahe senkrecht abgegraben hat und die Mauern nahe an diese heranrücken, muß man den geringen Zwischenraum gleichzeitig mit dem Aufführen der Mauern ausfüllen, weil dies späterhin nicht so vollständig geschehen kann. Dann sollten aber immer Steinbrocken als Füllmaterial verwendet werden.

### Gründung auf schlechtem Baugrunde.

## § 14.

Wie es zwischen einem guten und einem schlechten Baugrunde mancherlei Abstufungen giebt, ebenso modifizieren sich auch die Fundierungsarten in den betreffenden Fällen; immer aber bedarf es nicht unbedeutender Vorbereitungen, ehe mit dem Aufmauern der Fundamente begonnen werden kann.

Eine der unerlässlichsten Konstruktionen besteht in der Verbreiterung des Fundamentes. Es ist bekannt, daß man den Fundamentmauern auch auf festem Baugrunde einen breiteren Fuß giebt. Während diese Verbreiterung aber nur die Vergrößerung der Stabilität bezweckt, soll die Verbreiterung des Banketts lediglich die Verteilung des Druckes auf eine größere Grundfläche bewirken, wodurch die Pressung auf die Quadrateinheit des Baugrundes eine geringere wird. Denn jeder Baugrund, auch der schlechteste, wird einem gewissen Drucke Widerstand leisten, der seiner Tragfähigkeit entspricht. Verteilt man jedoch den Druck auf eine größere Fläche, so kann man es erreichen, daß der auf die Flächeneinheit des Baugrundes entfallende Druck auch mit der Tragfähigkeit derselben im Gleichgewichte steht, resp. von letzterer übertrifft wird.