



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Lehrbuch des Hochbaues

Gebäudelehre, Bauformenlehre, die Entwicklung des deutschen Wohnhauses, das Fachwerks- und Steinhaus, ländliche und kleinstädtische Baukunst, Veranschlagen, Bauführung

Esselborn, Karl

Leipzig, 1908

§. 12. Fundierungsarbeiten

[urn:nbn:de:hbz:466:1-49875](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-49875)

Mauerwerk fernzuhalten ist. Für die erforderlichen Erdberechnungen werden Quer- und Längenprofile, außerdem bei hügeligem Terrain auch ein Höhennetz angewandt, in dem die Knotenpunkte mit ihren Höhen eingeschrieben werden. Für den Erdtransport kommen in Betracht: Schubkarren, sodann Abfuhrwagen mit $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ cbm Inhalt; für größere Erdbewegungen aber schmalspurige Rollbahnen mit Kippwagen und Drehscheiben.

Die Ermittlung des Rauminhalts erfolgt nach dem kubischen Maß der Baugrube als fester Baukörper. Je nach den Bodenverhältnissen, z. B. bei losem Sand und Kies, kommt als Zuschlag für Abböschungen und Arbeitsraum ein Böschungswinkel in Betracht, der als Erdaushub mit vergütet wird. Bei sehr schlecht stehendem Boden sind außer den Böschungen auch Absätze zu machen, die einerseits das Nachstürzen der Erdmassen verhindern sollen, andererseits als Arbeitsplätze zum Lagern von Materialien dienen. Diese Absätze sind in Höhenentfernungen von etwa 1,20—1,80 m anzuordnen, da ein Arbeiter auf die Dauer den Grund nicht höher werfen kann. Auf derselben Höhe werden auch Bankette angelegt, oder wie bei Kanalbauten und beim Ausschachten abgesprießter Baugruben entsprechende horizontale Arbeitspritschen eingebaut.

Das Material, das zur Abfuhr kommt, sowie dasjenige, welches auf dem Bauplatz verbleibt, ist besonders zu verrechnen. Für die Kostenanschläge sind ferner die verschiedenen Transportweiten ins Auge zu fassen.

Für den Transport der Erdmaterialien kommt die vorübergehende Auflockerung des Bodens — Volumenvergrößerung — in Betracht, ebenso für die Auffüllmaterialien. Für letztere außerdem noch die dauernde Volumenvergrößerung, bzw. das Setzen der Materialien. Aus diesem Grund ist den Auffüllmassen eine entsprechende Überhöhung zu geben.

Für größere Erdbewegungen, wie bei Straßen- und Bahnbauten, Dämmen usw. kommt außer der Massenberechnung noch die Massenverteilung in Betracht in bezug auf Abhub und Auffüllung, sowie die Transportweite.

Die Massenermittlung³⁾ wird berechnet aus dem Quer- und Längenprofil oder unter Benutzung des Höhennetzes, und zwar erfolgt die Feststellung auf rechnerischem Wege oder durch das graphische Verfahren. Außer den eigentlichen Erdbewegungen kommt für die spätere Anlage noch das Planieren der Erdmassen oder ein Wiederandecken mit Humus in Betracht.

§ 12. Fundierungsarbeiten⁴⁾. Die Fundierungsarbeiten werden bei guten Grundverhältnissen in die Maurerarbeiten eingezogen, bei schlechtem Baugrund und größerem Umfang der Fundierungsarbeiten jedoch besonders veranschlagt.

Die Art der Fundierung ist abhängig einerseits von der Bodenbeschaffenheit, andererseits von den aufzunehmenden Lasten. Man muß daher zunächst eine Untersuchung des Baugrundes vornehmen, da von einer zweckmäßigen Fundierung die Sicherheit des Bauwesens wesentlich abhängt.

Die Grunduntersuchungen geschehen auf folgende Art und Weise: Wenn nicht durch Ortsbesichtigungen oder vorausgehende Kenntnis des Baugrundes die Beschaffenheit bekannt ist, so wird man als einfachstes Mittel

1. Probelöcher graben, die am sichersten einen Überblick ergeben.

Weitere Mittel sind: 2. Bohrungen, 3. Fundierstangen, 4. Probepfähle, 5. Probelastungen. Zum Bohren verwendet man die verschiedenen Arten der

³⁾ Vgl. »Lehrbuch des Tiefbaues«, herausgegeben von ESSELBORN, 3. Aufl. 1908, Bd. I, Kap. III: »Eisenbahnbau«.

⁴⁾ Ausführlich behandelt im I. Bd., 1. Kapitel: »Der Grundbau«.

Erdbohrer, deren Bewegung entweder eine drehende, stoßende oder fallende ist. Zu den verschiedenen Arten der drehenden Bohrer gehören der Schneide- oder Schlangenbohrer, sowie der Schnüffel- oder Lettenbohrer. Für die stoßende Methode kommt der gewöhnliche Meißelbohrer am Gestänge oder Seil zur Verwendung.

Die Sondierstange wird häufig verwendet, z. B. wenn man im Probeloch nicht weiter graben will, um auch noch die darunterliegenden Erdschichten zu untersuchen, oder um festzustellen, ob sich Wasser darunter vorfindet.

Auch bei den Probepfählen werden wie bei der Sondierstange aus dem mehr oder weniger leichten Eindringen Schlüsse gezogen, ob das Erdreich fest ist oder nicht. Sowohl die Untersuchung mit Fundiereisen als auch mit Probepfählen erfordern große Erfahrung.

Von der erfolgten Untersuchung ist die Wahl der Fundierungsart abhängig, und man hat entsprechend diesem Befund im allgemeinen folgende Fundierungsarten anzuwenden:

1. **Die natürliche Fundierung**, die einen guten und trocknen Baugrund voraussetzt, also Fels, fester Mergel, Kies, fest gelagerter Sand, trockener Lehm. Die Gründungstiefe ist mindestens auf Frosttiefe zu bemessen und beträgt für unsere klimatischen Verhältnisse 1—1,20 m.

Kommen Holzteile für die Gründung in Betracht, z. B. Pfähle, Spundwände usw., so ist alles Holz mindestens 30 cm unter dem bekannten tiefsten Grundwasserstand abzuschneiden, um ein Faulen des Holzes zu verhüten.

Die Ausdehnung der Gründungsfläche ist abhängig von der Tragfähigkeit des Bodens und von den Belastungen. Sie wird durch Absätze hergestellt, die im allgemeinen gleichmäßig verteilt anzuordnen sind. Einseitig werden sie angeordnet bei seitlich gedrückten Mauerkörpern, bei Stützmauern (Erd- und Wasserdruck), bei Ortpfeilern; zentrale Anordnung erfordern Säulen und Pfeiler. Eine Verbreiterung der Fundamente kann erzielt werden durch das Einspannen umgekehrter Bogengewölbe, die bei entsprechender Ausführung unter Umständen auch Schutz gegen aufsteigendes Grundwasser bilden.

Die natürliche oder unmittelbare Gründung setzt einen festen und gleichartigen Baugrund voraus. In diesem Fall wird auf dem ausgehobenen Erdreich direkt mit der Fundierung begonnen, und zwar entweder durch Einstampfen einer Betonsohle oder durch Aufmauerung mit Backsteinen oder Bruchsteinen. In letzterem Fall ist darauf zu achten, daß in die untersten Schichten die größten Steine verwendet werden und diese auf ihr größtes ebenes Lager zu liegen kommen, um das Setzen einzelner Steine und das Bilden von Rissen im Mauerwerk zu verhüten.

An Stelle durchgehender Fundamente werden für provisorische Bauten oder, um in Gebäuden durchgehende Räume zu erhalten, Fundierungen auf Einzelpfeilern vorgenommen, die durch Gurtbogen, eiserne Träger mit Ausbetonierung oder Eisenbetonbalken überdeckt werden. Die Betongründung ist die zweckmäßigste, weil der ganze Fundamentkörper eine Masse ohne Fugen bildet.

2. **Die Schwellrostgründung** wird verhältnismäßig selten und nur in Wasser angewendet. Das Holz soll vom Wasser vollständig bedeckt sein. An seiner Stelle wird häufig

3. **Die Pfahlrostgründung** verwendet. Die Belastung eines Pfahls soll nicht über 20 Tonnen betragen. Über die Pfähle wird häufig ein Schwellrost gelegt und darüber eine Betonsohle eingebracht. Häufig werden auch die Zwischenpfähle mit Kies ausgeschüttet und darauf direkt betoniert. Der Betonrost hat vor dem Schwellrost den Vorteil, an keine bestimmte Tiefenlage gebunden zu sein; aber auch hier müssen die Holzpfähle 30 cm unter dem niedrigsten Grundwasserstand liegen.

Als Material für die Pfähle kommt in Betracht Holz, Eisen und Eisenbeton. Letzterer hat gegenüber dem Holz den Vorteil, nicht zu faulen, und gegenüber dem Eisen den des Rostschutzes. Man unterscheidet nach Form und Verwendung Spitz- und Spundpfähle; die letztgenannten haben an Stelle der Spitze eine Schneide. Mittels der Spundpfähle wird die sog. Spundung oder Spundwand als dichte Wand gegen das Eindringen von Wasser hergestellt. Die Eisenbetonpfähle haben gegenüber den Holz- und Eisenpfählen den großen Vorteil, daß sie jederzeit beliebig und ohne Schwierigkeit verlängert werden können.

Die Holzpfähle werden bei wichtigen Objekten immer so tief eingerammt, daß das Eindringen unter den letzten Schlägen des Rammklotzes und bei einer Fallhöhe bis zu 1,20 m nicht über $1\frac{1}{2}$ cm beträgt. In diesem Fall kann angenommen werden, daß der Pfahl noch mit Sicherheit eine Last von 15000 kg trägt.

Werden Fundierungen im Wasser ausgeführt, so sind sie gegen Unterwaschungen zu schützen. Man läßt in diesem Fall die Spund- oder Pfahlwände stehen oder schüttet Steinwürfe auf.

Bei der Gründung im Wasser hat man zwei Hauptgruppen zu unterscheiden:

1. Die Gründung mit Wasserbewältigung.
2. Die Gründung ohne Wasserbewältigung.

Hierbei werden Sicherungen notwendig gegen das Eindringen des Wassers, oder es wird die Trockenlegung der Baugrube nötig während der Zeit der Ausführung der Maurerarbeiten und bis der Mörtel abgebunden hat. Die Mittel hierzu sind Spund- und Pfahlwände aus Holz und Eisen, Fangdämme (einfache und Kastenfangdämme), Senkkasten mit unterem Boden.

Die Trockenlegung der Baugrube erfolgt durch: 1. Senken des Grundwasserstandes, 2. Wasserhaltung in der Baugrube, 3. Betonierung der Baugrubensohle, 4. Ausbaggerung des Grundes bis auf tragfähige Schichten.

4. Die Sandschüttung wird angewendet bei preßbarem Boden. Der Sand wird in Stärken von 1—3 m hoch schichtenweise eingebracht und eingestampft und muß längere Zeit liegen bleiben, ehe mit der Belastung durch Aufmauerung begonnen wird. Auch wird der Sand zweckmäßig noch durch Wasser eingespült. Die Sandschüttung ist gegen seitliches Ausweichen oder Unterspülung zu schützen, z. B. durch Spundwände oder aufgeschüttetes Erdreich. Die Druckverteilung in der Sandschüttung kann im Trocknen angenommen werden zu $45-50^\circ$, unter Wasser mit etwa 60° . Es ist empfehlenswert, über der Sandschüttung noch eine durchgehende Betonsohle aufzubringen, die manchmal auch als direkte Gründung benutzt wird.

Die Betonsohle wird als durchgehendes Betonfundament über die ganze Größe des Hauses mit entsprechenden Vorsprüngen angelegt, und muß so mächtig sein, daß ein Abscheren des Betons durch die Belastungen ausgeschlossen ist. Es wird daher eine Mindestdicke von 1 m anzunehmen sein. Diese Betonsohle wird an den Ecken und unter den Mauerkreuzungen zweckmäßig verstärkt durch eine Eiseneinlage, wie auch vielfach ein vollständiger Eisenrost in den Beton eingelegt wird, der dem Abscheren wirksam vorbeugt. Denselben Zweck erreicht man durch eine Sohle aus Eisenbeton, welche durch die Armierung mit Eisen von wesentlich dünnerer Stärke als bei der Betonsohle ausgeführt werden kann. Den Fundamenten kann auch bei Einzelfundamenten durch die ausladenden armierten Teile ohne große Stärke eine doch verhältnismäßig große Fläche gegeben werden.

5. Die Senkkastengründung wird verhältnismäßig selten mehr angewendet. Gewöhnlich werden Holz- oder auch Eisenkasten verwendet, in denen das Mauerwerk aufgeführt wird und die an Ort und Stelle versenkt werden.

6. Die **Senkbrunnengründung** ist eine Fundierungsart, die auf dem Prinzip der Pfeilerfundierung beruht. Die Form der Senkbrunnen ist meistens rund, weil sich dann beim Eindringen in den Boden weniger Reibungswiderstände darbieten.

Die Größe der Senkbrunnen ist abhängig von den aufzunehmenden Lasten, wie auch von der Tragfähigkeit des Baugrundes; ihre Minimalgröße richtet sich außerdem darnach, daß genügend Raum zum Arbeiten in dem Brunnen vorhanden sein muß. Für Wohnhausbauten wird man im allgemeinen mit einem Durchmesser von 1,30 m bis 1,80 m ausreichen.

7. Die **Betongründung**. Die Gründung im Wasser erfolgt am zweckmäßigsten durch Beton, der je nach der Höhe des Wassers und ob dieses stehend oder fließend ist, auf verschiedene Arten eingebracht wird. Dabei ist darauf zu achten, daß das Wasser möglichst wenig bewegt und auch nicht abgepumpt wird, so lange der Beton nicht erhärtet ist. Die früher bereits erwähnten Spund- und Pfahlwände, Fangdämme usw. bleiben zweckmäßig auch nach Vollendung der Gründung im Wasser zum Schutz gegen Unterspülungen stehen.

§ 13. Die Bearbeitung der Verträge. Die als Unterlage für die Vergebung der Bauarbeiten dienenden Verträge, welche auch maßgebend für die Ausführung der Arbeiten sind, müssen sorgfältig bearbeitet werden. Sie sollen klar und kurz gefaßt alle diejenigen Bedingungen schildern, welche für die einzelnen Arbeiten wie auch für die Gesamtübernahme maßgebend sind. Sie zerfallen in 4 Gruppen:

1. allgemeine Bedingungen für die Angebotsabgaben,
2. allgemeine Bedingungen für die Ausführung von Hochbauten (oder Tiefbauten),
3. die besonderen Bedingungen für die einzelnen Handwerker,
4. die Kostenvoranschlagsbeschreibungen.

Weiter in Betracht kommen Zeichnungen, Musterstücke, Materialproben usw.

1. Die Bedingungen für die Angebotabgabe bestimmen, in welcher Art die Angebote zu stellen sind und welche Verpflichtungen sowohl für die Bauleitung als auch für die Angebotsteller daraus erwachsen.

2. Die allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Hochbauten (Tiefbauten) enthalten alle allgemeinen Bestimmungen für die Ausführungsarbeiten, welche gleichmäßig für alle Handwerker zutreffen, z. B. über den Gegenstand des Vertrags und die daraus folgenden Leistungen, Terminbestimmungen, Beobachtung polizeilicher Vorschriften, Gerüste, Krankenversicherungen, Maß- und Rechnungswesen, Zahlungen, Kautionen usw.

3. Die besonderen Bedingungen für die einzelnen Arbeiten und Handwerker regeln alle diejenigen Punkte, die in dem vorerwähnten Vertrag nicht aufgeführt werden können, da sie alle speziellen Bedingungen nur für den einzelnen Handwerker und die von ihm auszuführenden Arbeiten betreffen. Sie müssen in erster Linie die Materialbeschaffenheiten, sowohl der Rohmaterialien als der Nebenmaterialien und der fertigen Arbeiten genau bestimmen, ferner Schutzmaßregeln, Termine, Vertragsstrafen, und alle diejenigen Leistungen und Verpflichtungen, die den Einzelunternehmer wie auch der Bauleitung (dem Bauherrn) erwachsen.

4. Die Kostenanschlagsbeschreibungen erläutern die einzelnen Arbeiten in den verschiedenen Positionen nach Material, Verarbeitung, Ausmaß und den zugehörigen Preisen. Sie sind so klar zu fassen, daß jede spätere Differenz über die Auffassung des Vertrags ausgeschlossen ist.