

berechnen, wenn t die Höhe der drückenden Wasserfülle (die Wassertiefe) und γ das Gewicht der Volumeneinheit des betreffenden Baukörpers bezeichnet. Indes erhält man auf diese Weise stets eine zu große Dicke, weil das Wasser zwischen den Bodentheilen einen Widerstand erfährt und deshalb seine Bewegungsgeschwindigkeit kleiner ist, als jene, welche der wirklichen Druckhöhe entsprechen würde. Bei grobem Kiesboden wird in Folge dessen die nach aufwärts wirkende Kraft auf etwa die Hälfte, bei sandigem Baugrund auf etwa ein Drittel des theoretischen Auftriebes herabgemindert. Meistens wird deshalb schon die Hälfte der nach obiger Formel berechneten Dicke genügen¹⁶²⁾.

Wirken auf ein Bauwerk außer lothrechten auch wagrechte Kräfte, so sind bei Auffuchung der Gesamteresultanten die lothrechten Kräfte um das Maß des Auftriebes zu verringern.

2) Gleichgewichtstörungen in den oberen Bodenschichten. Dieselben können hervorgebracht werden:

α) Durch örtliche Veränderungen, die in den meisten Fällen durch Bodeneinschnitte und sonstige Erdarbeiten entstehen, und ein Abgleiten des Bauwerkes erzeugen können.

β) Durch Wasseransammlung in den tieferen Theilen der Erdrinde; hierdurch wird nicht selten ein Angriff und eine Lösung der zu Tage liegenden Erdschicht hervorgerufen, welche ein Nachsinken höher gelegener Schichten und der darauf gegründeten Bauwerke zur Folge haben kann¹⁶³⁾.

γ) Gleichgewichtstörungen in den tieferen Bodenschichten. Die hier in Frage kommenden Gleichgewichtstörungen sind hauptsächlich diejenigen, welche durch unterirdische Baue, wie Bergwerks- und Wasserstollen, Tunnel etc., so wie durch die damit verbundenen Wasserentziehungen und Einbrüche hervorgebracht werden¹⁶⁴⁾.

Durch solche Einflüsse kann eben so ein Bersten des Fundamentes, wie ein Abgleiten desselben stattfinden.

Um in allen derartigen Fällen die zu errichtenden Gebäude vor einer späteren Gefährdung nach Thunlichkeit zu schützen, muß man Constructionen und Sicherungen ausführen, bei denen auf die Möglichkeit einer später eintretenden Lagenveränderung Rücksicht genommen ist. Allgemeine Regeln lassen sich hierbei nicht aufstellen, da die maßgebenden örtlichen Verhältnisse ungemein verschieden sind. Es läßt sich an dieser Stelle nur allgemein sagen, daß man dem Abgleiten die entsprechenden Massen, dem Bersten des Fundamentes Constructionen entgegenzusetzen muß, die eine größere Zugfestigkeit haben, als Mörtelmauerwerk.

In Theil III, Bd. 6 (Abth. V, Abschn. 1, Kap. 3) wird von der Einwirkung der Bodensenkungen auf Gebäude und den Sicherungen dagegen noch eingehend die Rede sein.

e) Fundirungs-Tiefe.

Es war im Vorhergehenden mehrfach Anlaß, von der Größe der Fundament-Tiefe und von einigen Factoren, welche dieselbe beeinflussen, zu sprechen. Es dürfte

368.

Fundirungs-Tiefe.

¹⁶²⁾ Vergl. auch: Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1880, S. 85.

¹⁶³⁾ Als Beispiele von Bauwerken, welche durch Gleichgewichtstörungen in den obersten Bodenschichten gelitten haben, können die von den Berggrüben zu Aachen etc. berührten Gebäude genannt werden.

¹⁶⁴⁾ Der unterhöhlte Baugrund in den Kohlenrevieren Rheinlands und Westphalens hat mehrfach schädliche Veränderungen erlitten. Die Stadt Essen steht auf einem Terrain, das der Steinkohlen-Formation angehört, von mehreren Kohlenflözen durchsetzt und von einer Kreidemergelschicht überlagert ist. Durch den Abbau jener Kohlenflöze erfährt die Mergelschicht theils durch Wasserentziehung, theils durch zeitweise Einbrüche örtliche Einsenkungen. Die Gebäude kommen alsdann entweder auf die durch die Einsenkungen gebildeten Mulden oder auf die betreffenden Sattel zu stehen und werden hierbei einer Biegung ausgesetzt, welche ein Reißen der unteren Mauerfichten und ein Klaffen der Stosfugen nach unten oder oben zur Folge hat.

indefn nicht überflüssig fein, die hierbei zu beobachtenden Regeln nochmals zusammenzufassen und durch die noch nicht erwähnten Gesichtspunkte zu ergänzen¹⁶⁵⁾.

1) Das Fundament ist, wenn irgend möglich, auf die tragfähige Bodenschicht — sei es direct oder mittels einzelner Stützen (Pfeiler, Pfähle, Brunnen etc.) — zu setzen. Nur im Nothfalle versuche man es, durch die Reibung des Bodenmaterials an den Aufsenflächen des Fundamentes allein die erforderliche Standfestigkeit desselben zu erzielen (vergl. Art. 360, S. 249).

2) Die Fundament-Basis muß in frostfreier Tiefe gelegen sein (vergl. Art. 366, S. 255).

3) Man wähle eine über das geringste zulässige Maß hinausgehende Fundirungstiefe¹⁶⁶⁾, wenn man:

α) eine noch festere Bodenschicht erreichen will (vergl. Art. 362, S. 250);

β) wenn man durch eine größere Fundament-Verbreiterung den vom Fundament zu übertragenden Druck auf eine größere Fläche vertheilen will (vergl. Art. 363, S. 251);

γ) wenn man den Reibungswiderstand zwischen dem Bodenmaterial und den Aufsenflächen des Fundamentes vermehren will (vergl. Art. 363, S. 252);

δ) wenn man ein Abgleiten des Fundamentes durch den Einfluß des fog. passiven Erddruckes verhüten will (vergl. Art. 365, S. 254).

ε) wenn die Sohle der im Gebäude etwa anzulegenden unterirdischen Räume tiefer gelegen ist, als die obere Begrenzung der tragfähigen Bodenschicht, und

ζ) wenn das seitliche Ausweichen und Emporsteigen des Baugrundes verringert werden soll (vergl. Art. 362, S. 250).

4) Man führe das Fundament in eine solche Tiefe hinab, daß es vom schädlichen Einflusse des Wassers bewahrt bleibt (vergl. Art. 366, S. 255).

Von der Fundirungstiefe hängt zum großen Theile die Construction und Ausführung des Fundamentes ab. Für geringere Tiefen werden aufgebaute Fundamente (in ausgeschachteter Baugrube von unten nach oben hergestellt), bei größeren Tiefen verfenkte Fundamente (in den Boden eingetrieben oder mittels Grabe- und Baggararbeit gefenkt) angewendet.

369.
Einfluß
der
Fundirungs-
Tiefe.

f) Gründungsmethoden.

Die Wahl der Gründungsmethode hängt ab:

1) von der Natur des betreffenden Gebäudes und von der Art und Weise, wie dasselbe den Baugrund beansprucht (Eigengewicht des Gebäudes, ruhende und bleibende oder wechselnde und stoßende Belastung, Erschütterungen etc.);

2) von den Ansprüchen an die längere oder kürzere Zeit dauernde Erhaltung des Gebäudes (definitive und Interimsbauten, monumentale Bauwerke, einfachen Zwecken dienende Profanbauten etc.);

3) von der Beschaffenheit des Baugrundes;

4) von dem Vorhandensein von Wasser (ob Grundwasser, offenes fließendes, wellenschlagendes etc. Wasser) und anderen äußeren, den Baugrund beeinflussenden Factoren;

5) von den verfügbaren Baustoffen, maschinellen und sonstigen Hilfsmitteln;

6) von der verfügbaren Bauzeit, und

7) von den Kosten, welche die einzelnen Gründungsmethoden erzeugen.

370.
Wahl
der
Gründungs-
methode.

¹⁶⁵⁾ Diejenigen Regeln und Gesichtspunkte, von denen bereits ausführlicher die Rede war, sind durch kleineren Druck gekennzeichnet.

¹⁶⁶⁾ Vitruv sagt im III. Buche (Kap. 4): Das Erdreich ist bei Tempelbauten nicht nur so tief auszugraben, bis man, wo möglich, festen Boden erreicht, sondern auch noch in die feste Bodenschicht hinein, nach Maßgabe der Größe und Schwere des aufzuführenden Gebäudes.