



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Verschiedene Konstruktionen

Scholtz, Adolf

Leipzig, 1900

§ 10. Konstruktion der Fangedämme

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

Entweichen des Wassers gestatten, den Zutritt aber verhindern. Der Boden des Kastens trägt ein vertikales, nach unten vorstehendes Rohr, welches bis 10 cm unter den Deckel reicht. Der Apparat hängt an vier Ketten, die sich in einem Ring vereinigen; eine starke Kette ist durch diesen Ring geschlungen, sie wird über eine Rolle am Dreifuß geleitet und die Sandpumpe mittels einer Winde gehoben. Beim Gebrauch¹⁾ fassen neun Mann die Kette, an welcher der Kolben hängt, und schnellen ihn wie einen Rammbär in die Höhe; hierdurch wird Luftverdünnung bewirkt und das Saugerohr mit Wasser und Sand gefüllt. Beim Füllen des Kolbens entweicht das Wasser durch die Ventile, der Sand aber fällt auf den Boden des Kastens.

Es wurden täglich im Maximum 22,2 cbm gefördert, und der Brunnen pro Tag durchschnittlich um 0,837 m gesenkt.

Entfernung von Hindernissen unter Wasser.

Häufig stößt man beim Senken von Brunnen, wie überhaupt beim Baggern, auf große Steine, Baumstämme, Felsstücke, welche oft nur mit großer Schwierigkeit gehoben werden können. Wenn Baumstämme gehoben werden sollen, so sucht man den Stamm von dem ihn umlagernden Boden durch Baggern und Kraken zu befreien und dann mittels Bügeln und Haken zuerst eine Schnur und an dieser eine Kette unter ihm durchzuziehen und am Hebezeug zu befestigen. Ist das Durchziehen der Kette nicht möglich, so wird eine lange eiserne Schraube in den Stamm eingeschraubt und an dieser die Hebekette befestigt, oder man sucht denselben mit Zangen zu fassen.

Steine und Felsstücke kann man mittels des sogenannten Steinkorb'es, eines Geflechtes von Ketten, hochziehen. Gebräuchlicher ist die Greifzange oder Teufelsklaue, die in Fig. 37 im geschlossenen Zustande dargestellt ist und aus zwei, mit mehreren Zinken versehenen Doppelarmen besteht, die durch einen Drehbolzen verbunden sind; wenigstens einer derselben ist mit einem langen hölzernen Stiel versehen, der über Wasser reicht und teils zum

1) Brunnenanlage der Berliner Wasserwerke von G. Gill; vergl. Deutsche Bauzeitung 1871, S. 110 ff.

Öffnen der Zange, teils zum Ansetzen derselben an den zu hebenden Stein dient. Beide Arme sind von einem Bügel umfaßt, der die Enden des Bolzens aufnimmt. Aufgehängt wird die Zange an den Öhren a und b derart, daß durch den Seitenzug der Kettenenden die Zange fest zusammengeschlossen wird. Herabgelassen wird sie an dem Bügel c hängend, wobei das Öffnen derselben nicht gehindert wird.

Fig. 36.

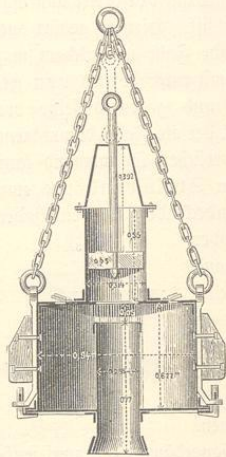


Fig. 37.

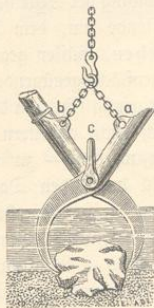
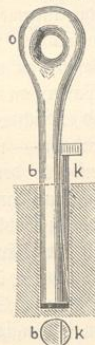


Fig. 38.



Wenn sehr große und schwere Steine unter Wasser zu heben sind, so wird in dieselben ein cylindrisches Loch eingebohrt und in dieses der aus zwei Teilen bestehende Steinwolf eingesetzt (Fig. 38). Derselbe besteht aus einem cylindrischen, 25 cm langen Bolzen, an welchem ein Aufhänger eingeschweißt ist. Man setzt den Bolzen b mit Keil k in das gemeißelte Loch des rauhen Steines ein, und hier werden beide durch Reibung festgehalten, wenn der Bolzen in die Höhe gezogen wird.

Auch Sprengarbeiten können im Grundbau erforderlich werden, so zur Zerkleinerung geschlossener Felsen oder einzelner schwerer Steinstücke unter Wasser. Diese Materie hat hier jedoch eine mehr nebensächliche, dagegen im Fluß- und Hafengebäude eine große Bedeutung.

Umschließung der Baugrube. Fangedämme.

§ 10.

Bei Hochbauten im festen Lande sind die Schwierigkeiten der Wasserbewältigung nur selten erheblicher Natur, indessen kommen auch Fundierungen an fließenden oder stehenden Gewässern vor, z. B. bei Landhäusern am Seeufer, Speichergebäuden an Kanälen (ein in Seestädten sehr häufiger Fall). Unter solchen Verhältnissen ist die Baugrube nach der Wasserseite hin offen und bedarf daher hier eines Abschlusses durch künstliche Wände, welche gemeinhin Fangedämme genannt werden. Da diese Arbeiten mit zur Darstellung der Baugrube gehören, so sollen sie an dieser Stelle besprochen werden.

Die Umschließungskörper zum Schutz einer Baugrube gegen das Wasser heißen Seitenfangedämme — wenn sie das Zudringen desselben von der Seite her abhalten sollen — und Grundfangedämme, wenn dadurch der Zudrang des Wassers von der Sohle her verhütet werden soll. Die letztgenannte Anordnung, den Boden der Baugrube mit wasserdichten Erdschichten zu überdecken, kommt seltener vor, weil in solchem Falle Beton als Dichtungsmaterial vorgezogen wird.

Was die allgemeine Anordnung der Seitenfangedämme anlangt, so müssen sie im Stande sein, dem Druck des äußeren Wassers zu widerstehen, müssen gegen die Angriffe des Wassers an ihrer Außenfläche genügende Sicherung erhalten und endlich auch dicht genug sein, um die Bildung von Wasseradern — welche sich leicht erweitern und dann gefahrrohend für den Damm werden — zu verhindern. Das Durchsickern kann sowohl durch den Damm selbst, als unter dessen Sohle erfolgen, es ist daher bei der Konstruktion auf diese Eventualitäten Rücksicht zu nehmen. — Ferner kommt die Höhe desselben in Betracht, weil von dieser Abmessung die Stärke des Damms und seine sonstige Konstruktion abhängig ist. Um diese Höhe zu bestimmen, muß die Wasserstandshöhe, welche während der Zeit des Grundbaues zu erwarten steht, genau bekannt sein. In diesem Sinne geben genau geführte Wasserstandstabellen, wo solche vorhanden sind, die beste Auskunft. — Den höchsten bekannten Wasserstand pflegt man hierbei nicht zu Grunde zu legen, weil die Gründungsarbeiten stets in der Jahreszeit vorgenommen werden, wo die niedrigen Wasserstände eintreten. — Ist dagegen der Umfang der Arbeiten so groß, daß deren Vollenbung eine längere Zeit in Anspruch nimmt, oder tritt auch in der günstigen Bauzeit ein Wechsel zwischen Hoch- und Niedrigwasser ein, so ist es geraten, die Baugrube unter Wasser zu setzen und bei Eintritt des niedrigen Wassers wieder leer zu pumpen. Zu solchem Zwecke verzieht man den Fangedamm mit einem Einlaßsieb.

Da der Fangedamm in seinem oberen Teil selten dicht genug ist, um den Durchgang des Wassers zu verhindern, so pflegt man seine Höhe 30 cm größer zu nehmen als den während der Bauzeit angenommenen höchsten Wasserstand.

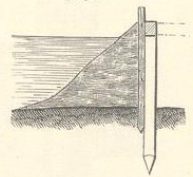
Der Konstruktion nach unterscheidet man:

- 1) Erddämme,
- 2) Fangedämme mit einseitiger Holzbekleidung,
- 3) hölzerner, isoliert stehende Fangedämme (Spundwände),
- 4) Kastenfangedämme.

Bis zur Höhe von 1 m genügt ein bloßer Erddamm ohne alle Bekleidung; solche Erdkörper sind zur Umschließung

der Baugrube besonders da von Wichtigkeit, wo sie aus gewachsenem Boden stehen bleiben können. Leichter lagert sich die Erde und läßt sich auch besser komprimieren, wenn sie sich wenigstens auf einer Seite gegen eine feste Holzwand lehnt, die man dann immer auf der Seite anbringt, welche der Baugrube zugewendet ist. Hierher gehört auch der noch weiterhin zu besprechende Fall, in welchem man das Fundament des Bauwerkes mit einer Wand von gespundeten Bohlen umgiebt und gegen dieselbe von außen einen Thonschlag anbringt, der als Fangedamm dient.

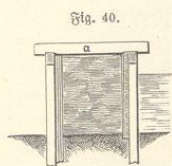
Statt der immerhin beschwerlichen Spundwand kann man sich häufig der sogenannten Stülpwand aus zwei Reihen in den Fugen sich überdeckender, in den Boden eingetriebener Bohlen bedienen, oder es wird eine verholzte Pfahlwand hergestellt, d. h. es werden einzelne Pfähle eingerammt, auf diese ein Holm aufgezapft und dahinter eine doppelte Brettwand gelehnt (Fig. 39). Solche Konstruktionen können nur bis zur Höhe von 1,5 m in Frage kommen.



Am häufigsten werden die Fangedämme mit zwei senkrechten Holzwänden konstruiert, welche den Erddamm einschließen; sie heißen dann Kastenfangedämme. Durch die zwischen den einschließenden Holzwänden eingestampfte Erdschüttung wird der Fangedamm wasserdicht und darum muß der Damm eine ausreichende Breite erhalten. Häufig dienen die Oberflächen der Fangedämme zum Materialtransport, als Materiallagerplätze, oder zur Aufstellung von Geräten u. s. w., und erfordern daher aus diesem Grunde schon immer eine ausreichende Breite. Bei niedrigen Fangedämmen ist diese gewöhnlich der Höhe gleich und nur, wenn die Fangedämme eine Höhe von 3 m und darüber erreichen, pflegt man die Breite derselben in einem kleineren Verhältnis zunehmen zu lassen als die Höhe. Hieraus hat sich die in Deutschland sehr verbreitete Regel herausgebildet: den Fangedämmen bis zu 2,5 m Höhe die Höhe zur Breite zu geben, darüber hinaus aber die Breite dadurch zu bestimmen, daß man zur halben Höhe 1,25 m addiert. Ein 5 m hoher Fangedamm würde hiernach $\frac{5}{2} + 1,25 = 3,75$ m Breite erhalten. Die Franzosen machen die Breite bis zu 3 m Höhe dieser gleich und lassen bei größerer Höhe die Breite um ein Drittel der Mehrhöhe wachsen, danach würde ein 5 m hoher Fangedamm $3 + \frac{1}{3} \cdot 2 = 3,66$ m Breite bekommen. Diese Breite bezieht sich immer auf den eigentlichen Erdkörper.

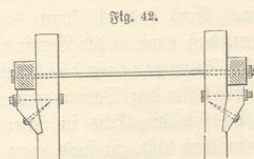
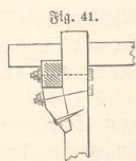
Zu neuerer Zeit macht man indessen die Fangedämme häufig schwächer, man steift sie ab und erreicht den erforderlichen Grad von Undurchlässigkeit durch gute Füllmaterialien.

Die Konstruktion dieser Fangedämme ist folgende: Zwei Reihen Pfähle werden in einem lichten Abstände gleich der Breite des Fangedammes, mit Berücksichtigung der gegen die Pfähle zu stellenden Bohlen, so tief in den Boden gerammt, daß sie dem Wasserdrucke gehörig widerstehen können, auch dann noch, wenn der etwa weiche Boden auf der Seite gegen die Baugrube vertieft werden muß. Man pflegt gewöhnlich anzunehmen, daß die Pfähle so tief in der Erde stecken müssen, als sie über dieselbe hervorragen. In den Reihen läßt man zwischen zwei Pfählen einen Raum von 1 bis 1,5 m. Die beiden Pfahlreihen, deren Pfähle einander gerade gegenüberstehen,



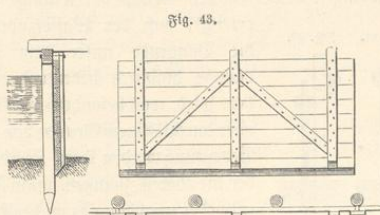
werden dann gewöhnlich in gleicher Höhe abgesehritten und verholmt, vergl. Fig. 40. Um die Pfähle gegen den Erddruck zu schützen, werden die Holme durch übergekämmte Zangen verbunden, welche man ebenso weit auseinander legt, als die Pfähle in den Reihen voneinander entfernt sind.

Um das Abschneiden der Pfähle zu vermeiden, kann man auch an den Außenseiten der Pfähle in passender Höhe schwächere Hölzer auf gegen die Pfähle geschraubte Knaggen legen und über diese die Zangen greifen lassen. Es behalten dann die Pfähle ihre ganze Länge, was immer vorteilhaft für ihren künftigen anderweitigen Gebrauch ist (Fig. 41). Häufig werden dabei die Zangen durch eiserne Anker ersetzt (Fig. 42). In einzelnen Fällen werden die Holme ganz fortgelassen und die Pfähle unmittelbar durch doppelte, mit denselben überblattete Zangen gehalten.



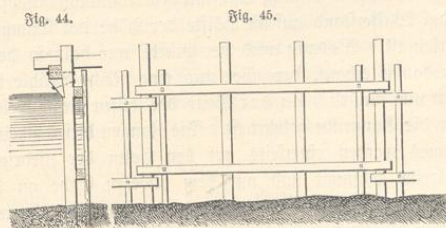
Ob man die Zangen auf den Holmen der Pfahlreihen befestigt, müssen die dichten Holzwände, gegen welche sich die Erde der Fangedämme lehnen soll, angebracht werden. Gewöhnlich bestehen diese aus horizontal hinter die Pfähle gelegten Bohlen, von denen aber die untersten bei etwas bedeutender Wassertiefe schwer in ihrer Lage zu erhalten sind, bevor sie durch die Füllerde festgedrückt werden. Man vereinigt sie daher zu ganzen Tafeln, indem man vertikale, starke Leisten quer über die Bohlen nagelt und die Länge der Tafeln so einrichtet, daß der Stoß zweier derselben immer auf einen Pfahl trifft (Fig. 43). Um diesen Stoß noch mehr zu dichten, rammt man innerhalb noch eine Bohle vor denselben; sonst werden die

Tafeln dadurch festgehalten, daß man sie oberhalb an den Holm der Pfahlreihe nagelt. Um einen möglichst dichten Schluß an der Sohle des Fangedammes zu erhalten, ist



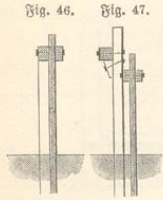
es gut, wenn man innerhalb der äußeren Pfahlreihe und dicht an derselben eine Rinne ausbaggert, so daß die Tafeln in den Grund dringen können.

Die dem Innern der Baugrube zugewendete Bohlenwand hat den Erddruck des Dammes auszuhalten, dem nach dem Trockenlegen der Baugrube kein Wasserdruck entgegenwirkt, so daß hier schon eine steifere Konstruktion nötig wird, wenn auf der Außenseite die erwähnten Tafeln noch genügen. Man kann dann den beabsichtigten Zweck oft dadurch erreichen, daß man die innere Holzwand als eine Stülpwand mit lotrecht eingerammten Pfählen konstruiert. Reicht dies nicht aus, so kann man die Bohlen einer solchen Stülpwand zwischen dem Holme und dem Grunde noch einmal durch horizontale Gurtungen unterstützen, welche man, wenn der Wasserstand es erlaubt, an die innere Seite der Pfähle befestigt, oder bei höherem Wasserstande mittels angenagelter vertikaler Latten an den Pfählen hinabschiebt und festhält, und gegen welche sich dann die Bohlen der Stülpwand lehnen. Diese Riegel reichen mit ihren Enden immer etwas über die Pfähle hinaus und liegen daher einer immer tiefer oder höher als der benachbarte. Oberhalb muß dann hinter den Pfählen ein Riegel von derselben Stärke befestigt werden, damit die Stülpwand vertikal zu stehen kommt und der Fangedamm in seinem Erdkörper nicht unten schmaler wird als oben. (Fig. 44 und 45.)



Wird der Fangedamm 3,5 bis 4 m hoch, so muß man zur Bekleidung seiner Hinterseite schon eine Spundwand

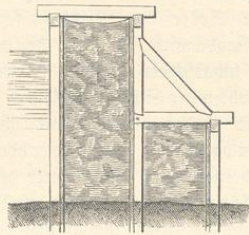
wählen, welche ihrer großen Steifigkeit wegen einen sehr sicheren Schluß gewährt, und bringt man auch an der Vorderwand eine solche Spundwand an, so wird durch das Eindringen beider in den Grund der wichtige Vorteil erreicht, daß der Wasserzudrang in die Baugrube unter dem Fangedamme hindurch bedeutend vermindert wird, was besonders bei kiefigem oder durchlässigem Grunde von großer Bedeutung werden kann. Hierbei werden die oberen Zwingen, wie in Fig. 47, entweder unabhängig von den Holmen angeordnet, oder man benutzt den Holm



als eine der Zwingen (Fig. 46). Die Zwingen veranlassen innerhalb des Fangedammes leicht ein Aufhängen der Füllerde, sie werden daher häufig bei Einfüllen des Bodens entfernt und die untere überhaupt fortgelassen.

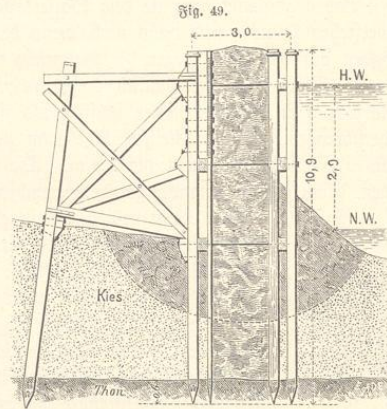
Wird der Fangedamm sehr hoch, so daß er auch eine bedeutende Breite erhalten muß, so reicht die bisher beschriebene Konstruktion nicht mehr aus, und man verfährt dann auf andere Weise. Die Breite wird in zwei oder auch wohl in drei gleiche Teile geteilt, und es werden eben so viel Fangedämme hintereinander von geringerer Breite und abnehmender Höhe im Zusammenhange erbaut, wie beispielsweise Fig. 48 einen solchen zeigt. Zuerst errichtet man nämlich einen gewöhnlichen Fangedamm, jedoch

Fig. 48.



nur halb so breit, als er seiner Höhe nach sein müßte. Ist dieser fertig, so beginnt man mit dem Wasseraus schöpfen, bis der Wasserstand auf die Hälfte der Höhe des Dammes gesunken ist. Alsdann wird der zweite, nur halb so hohe Fangedamm erbaut, der aber nur eine Reihe Pfähle bekommt und natürlich an der Seite des ersten liegt, welche gegen die Baugrube gekehrt ist. Die Zangen dieses zweiten Dammes werden einerseits auf den Holm der niedrigen Pfahlreihe gekümmert und mit dem anderen Ende an die Pfähle des höheren Fangedammes mit schwalbenschwanzförmigen Blättern angeblattet und festgenagelt. In diese Zangen und gegen die Pfähle werden dann noch Streben oder Büge mit Verzapfungen befestigt, welche dem Wasser-

druck gegen den oberen Teil des äußeren Dammes kräftig entgegenwirken. Ist auch dieser zweite Fangedamm fertig, so wird der Wasserpiegel bis auf die beabsichtigte Tiefe gesenkt.



Als ein Beispiel von Verstrebungen an der inneren Seite des Fangedammes geben wir in Fig. 49 den Fangedamm vom Bau des Parlamentshauses in London.

Wo ein Fangedamm gegen ein höheres Ufer ausläuft, muß dieses ausgeschnitten und der Fangedamm noch eine Strecke lang in dasselbe hinein fortgeführt werden. Der Anschluß an vorhandene Mauern (ein Fall, der gerade bei Hochbauten ziemlich oft vorkommen dürfte) ist immer schwer wasserdicht herzustellen; gewöhnlich sucht man sich durch Verbreiterung des Dammes an diesen Stellen zu helfen. Auch dadurch kann das Dichthalten vergrößert werden, daß man an der Verbindungsstelle mit Stroh umwickelte Stangen einstößt und Dünger als Füllmaterial für den Damm verwendet.

Da sich die Erde in scharfwinkligen Ecken schwer komprimieren läßt, so sucht man diese Anlage bei Fangedämmen dadurch zu vermeiden, daß man rechte, jedenfalls aber spitze Winkel durch Abschneiden der Spitze in zwei stumpfe verwandelt.

Zum Füllen der Fangedämme muß man sich einer gleichmäßigen, feinen Erde bedienen, welche sich recht fest lagert und bei der Berührung mit Wasser nicht gleich in einen weichen Brei verwandelt wird. Eine Hauptbedingung bleibt die Reinheit der Erde von größeren Steinen, Holzstücken u. s. w. Gemeinlich wird ein recht zäher Thon für das beste Füllmaterial der Fangedämme gehalten, und wenn man denselben in recht dünnen Schichten einbringen kann, so rechtfertigt er auch diese Meinung. In tiefem Wasser ist die Anwendung desselben aber immer bedenklich und gewöhnliche Dammerde verdient in solchem

Falle den Vorzug.¹⁾ Der Sand, welchen man meist als untauglich zum Bau von Fangedämmen zu bezeichnen pflegt, hat alle jene schädlichen Eigenschaften des Thones — namentlich das Ballen in größere Brocken — nicht, und wenn er auch ein geringes Durchsickern des Wassers nicht verhüten wird, so können sich in demselben doch auch niemals starke Wasseradern bilden, weil er die Bildung von Kanälen gerade durch seinen geringen Zusammenhang verhindert. Nur muß man bei der Anwendung des Sandes als Füllmaterial besonders für eine recht dichte Holzwand an der inneren Seite des Fangedammes sorgen, so daß durch diese die Sandkörner nicht vom Wasser fortgeführt werden können. Ist eine solche Wand vorhanden, so lagert sich der Sand durch den großen Wasserdruck ungemein fest und giebt alsdann einen sehr guten Fangedamm. Zusatz von Kalkbrei ($\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{15}$) zum Sand macht denselben als Füllmaterial besonders geeignet. Das beste, aber auch das teuerste Material zu diesem Zweck ist der Beton, wovon später die Rede sein wird.

Das Füllen der Fangedämme muß rasch und mit Vorsicht geschehen. Man legt gewöhnlich über die Fängen eine Art Dielenboden, häuft auf diesem eine bedeutende Masse Erde an und stürzt diese dann plötzlich in den Fangedamm zu stürzen. Dies Verfahren ist besonders dann ratsam, wenn das Füllmaterial aus einer Erdart besteht, die im Wasser leicht erweicht wird.

Erfüllt ein Fangedamm seinen Zweck nicht, d. h. hindert er das Hindurchtreten größerer Wassermassen nicht, so muß man den vorhandenen „Leck“ zu dichten suchen, doch die bezüglichen Versuche niemals auf der der Baugrube zugewendeten Seite vornehmen, weil sie hier vergeblich sein würden, da alle vor den Leck gebrachten Stoffmittel durch den großen Wasserdruck sogleich fortgedrängt und unwirksam gemacht werden würden.²⁾ Von der Außenseite werden dergleichen Arbeiten durch den Wasserstand erschwert, und es bleibt nichts anderes übrig, als passende Gegenstände hier zu versenken, welche vielleicht gerade durch den Zug der durchdringenden Wasseradern in den Leck hineingezogen werden und denselben nach und nach verstopfen. Wenn man die Öffnung des Lecks auf der Außenseite seiner Lage nach kennt, so kann man in dieser Gegend ein hinreichend großes Stück wasserdichter Leinwand versenken, welche durch den Wasserdruck selbst fest an den Damm gedrückt wird. Auch durch die Versenkung von Dünger, welcher mit recht viel Stroh vermengt ist, gelingt zuweilen eine Verstopfung

des Lecks, wenn durch den Zug des Wassers Stroh in die Öffnung gezogen wird.

Wenn man den Grund der Undichtigkeit des Damms in dem Vorhandensein mehrerer feiner Wasseradern vermuten muß, so hilft zuweilen noch folgendes Mittel: Man schüttet nämlich vor dem Damm recht fein verteilten feinkörnigen Sand in kleinen Portionen in das Wasser.

Die einzelnen feinen Sandkörner sinken langsam zu Boden und folgen hierbei sehr leicht dem Zuge bewegter Wasserfäden, so daß sie auf diese Weise durch das Wasser selbst in den Fangedamm geführt werden, wo sie leicht so viel Hindernisse finden, daß sie liegen bleiben und so die Lecke nach und nach verstopfen. Die Tugend der Gebuld wird man indessen bei einer solchen Arbeit immer zu üben Gelegenheit haben.

Die Gefahr der Entstehung von undichten Stellen ist am meisten da vorhanden, wo Konstruktionsteile quer durch den Damm reichen. Für die meisten vorkommenden Zwecke sind dieselben in der Regel zu vermeiden, bei Konstruktionen von großer Höhe wird indessen eine Querverbindung unerläßlich und dann (wie in Fig. 49) meist durch eiserne Anker bewirkt, wobei die Bildung von Wasserkanälen allerdings auch nicht ausgeschlossen ist. Aus diesem Grunde sollte jeder hohe Fangedamm, wie oben erwähnt, in verschiedene Teile zerlegt werden.

Will man den Leck im Innern eines Fangedammes stopfen, so geschieht dies durch Rammen und Stampfen, indem man an der betreffenden Stelle die Erde so weit ausgräbt, als es der Wasserstand erlaubt, und dann fetten Thon einstampft, und überhaupt durch Stampfen und Rammen die Erde möglichst zu komprimieren sucht, oder man baggert auch die Erde ganz aus und füllt die betreffende Stelle von unten aus neu auf. Hierbei muß man aber die Baugrube voll Wasser laufen lassen, damit die Ursache zum Durchströmen des Wassers beseitigt wird, weil, wenn dieses in der gemachten Öffnung stattfindet, eine Dichtung derselben nicht gelingt.

Besondere Vorsicht verlangt auch die Herstellung von Fangedämmen auf weichem Untergrunde; hier ist — um die genügende Stabilität zu erhalten — auf tief hinabreichende Pfähle Rücksicht zu nehmen, und jedenfalls der schlammige Boden sorgfältig zu entfernen, ehe man mit dem Einfüllen des Dichtmaterials beginnt.

Beseitigung der Fangedämme. Hat der Damm seinen Zweck erfüllt, so darf durch Entfernung der in den Boden hinabreichenden Pfähle der Boden nicht gelockert werden; es wird daher zweckmäßiger sein, die Pfähle abzuschneiden als sie auszu ziehen.

1) Perronet hat beim Bau der Neuilly-Brücke gewöhnlicher Dammerde, die er in der Nähe der Baustelle fand, den Vorzug vor Thon gegeben.

2) Untenwashedene Stellen schützt man durch Steinschüttungen und Eintreiben von Pfahl- und Bohlenwänden.

Breymann, Baukonstruktionslehre. IV. Vierte Auflage.

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 aufzuführen. 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 aufzuführen 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:

$$e^2 k = L,$$

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

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