



## Wände und Wand-Oeffnungen

**Marx, Erwin**

**Darmstadt, 1891**

d) Schutzmassregeln bei hohem Grundwasserstand.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78833](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78833)

es ganz dicht eingefetzt werden muß. Wegen der bei eintretender Beschädigung des Rohres möglichen Feuersgefahr ist über demselben immer ein Schutzblech anzubringen.

Der Eintritt der Zimmerluft in den Hohlraum ist durch hinreichend viele, etwa 10 cm über dem Fußboden mündende, im Mauerwerk ausgeparte Canäle von etwa 4 bis 5 cm Weite zu bewerkstelligen. Die Mündung derselben ist mit einem siebartigen Verschluss zu versehen, um eine Verstopfung zu verhindern<sup>773</sup>).

Der beabsichtigte Luftumlauf findet selbstredend nur bei Heizung des Zimmers statt. An demselben kann man benachbarte Hohlräume durch Oeffnungen in den Scheidewand-Fundamenten theilnehmen lassen.

Bei sonst gleichen Einrichtungen kann man an Stelle des bloßen Kreislaufes der Luft eine wirkliche Lüftung des Hohlraumes herbeiführen, wenn man das Verbindungsrohr mit dem Ofen nicht durch denselben hindurch in das Zimmer führt, sondern in die Feuerzüge desselben münden läßt. Diese Einrichtung hat den Vorzug, daß sie, wenn auch in geringerem Grade, wirksam bleibt, wenn der Ofen nicht geheizt wird, da die dauernde Verbindung mit dem über Dach geführten Schornstein vorhanden ist.

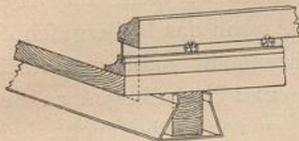
Eine Anordnung dieser Art ist die von *T. Girbig* in Posen<sup>774</sup>).

Außer der schwierigen Lüftung ist als Nachtheil der Hohlräume unter dem Fußboden noch anzuführen, daß sie allerlei Ungeziefer willkommene Schlupfwinkel gewähren. Ratten und Mäuse sucht man durch an den äußeren Oeffnungen aller in die Hohlräume mündenden Canäle angebrachte Siebverschlüsse abzuhalten.

Bei geringer Feuchtigkeit des Bodens, wie sie z. B. zumeist bei nicht unterkellerten, über das Gelände genügend herausgehobenen Erdgeschossen nur vorhanden sein wird, kann man das Holzwerk der Fußböden gegen die schädlichen Einwirkungen derselben durch Einlagerung in wasseranziehende Stoffe schützen, welche die Feuchtigkeit aufnehmen und fest halten. Als solche Stoffe werden Kieselguhr<sup>775</sup>) und Viehfalz<sup>776</sup>) verwendet.

Auch hierbei empfiehlt es sich, zum Auffüllen nur trockenen, ausgeglühten Sand oder Kies zu benutzen und außerdem das Holz gegen Entstehen des Hauschwammes durch geeignete Behandlung zu sichern<sup>777</sup>).

Fig. 751<sup>778</sup>).



Nur Schutz der Lagerhölzer gegen Feuchtigkeit gewährt der »eiserne Bauholzschutz« von *A. Thieke*.

Bei demselben sind die Lagerhölzer mit einer Umhüllung von Eisenblech in der Weise versehen, daß neben dem Holze sich Luftcanäle bilden, welche durch Oeffnungen in den eigenartig construirten Sockelleisten mit der Zimmerluft in Verbindung stehen (Fig. 751<sup>778</sup>).

Den gleichen Erfolg kann man dadurch erreichen, daß man die Lagerhölzer, die hierbei aus ganz trockenem Holze bestehen müssen, in *Zorès-Eisen* legt und mit Asphalt vergießt. Zugleich kann man aber die Fußbodendielung schützen, indem man auf den Flanschen der *Zorès-Eisen* Asphalt-Platten mit geschmolzenem Asphalt befestigt.

#### δ) Schutzmaßregeln bei hohem Grundwasserstand.

Wie schon in Art. 344 (S. 411) angedeutet wurde, ist das Dichten von unter dem Grundwasserspiegel liegenden Kellergeschoßräumen eine Arbeit, deren Schwierig-

367.  
Umhüllung  
des Holzes.

368.  
Allgemeines.

<sup>773</sup>) Eine ausführliche Besprechung derartiger Einrichtungen findet sich in: Zeitschr. f. Bauw. 1870, S. 179.

<sup>774</sup>) Besprochen in: Deutsche Bauz. 1884, S. 132. — Baugwksztg. 1885, S. 87.

<sup>775</sup>) Ueber die Anwendung siehe: ZERENER, H. Beitrag zur Kenntniß, zur Verhütung und zur Vertreibung des Hauschwammes u. s. w. Magdeburg 1877. — KEIM, A. Die Feuchtigkeit der Wohngebäude u. s. w. Wien, Pest u. Leipzig 1882.

<sup>776</sup>) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 482.

<sup>777</sup>) Vergl. Art. 213 (S. 253).

<sup>778</sup>) Nach: Deutsche Bauz. 1884, S. 295.

keit und Kostspieligkeit mit der Höhe des Wasserstandes über dem Fußboden der betreffenden Räume zunimmt. Es ist daher im Allgemeinen angezeigt, ja für Räume, welche zum dauernden Aufenthalte von Menschen bestimmt sind, sogar häufig baupolizeilich vorgeschrieben, die Kellergeschoßsräume nicht unter den höchsten bekannten Grundwasserpiegel zu versenken. Trotzdem kann man sich in manchen Fällen dieser Nothwendigkeit nicht entziehen.

Die Vorkehrungen, die dann zu treffen sind, hängen davon ab, ob der Wasserstand dauernd seine Höhe behauptet, die Arbeiten also unter Wasser ausgeführt werden müssen, oder ob der Wasserstand nur mitunter die Gründungstiefe übersteigt, wie dies u. A. in der Nähe von zeitweilig anschwellenden offenen Wasserläufen stattfindet, so daß die Arbeiten in der trockenen Jahreszeit erledigt werden können. In beiden Fällen ist das sicherste Mittel die Herstellung eines von dem Gebäude unabhängigen wasserdichten, bis über den höchsten Wasserstand hinauf reichenden Beckens, in welchen dasselbe hineingesetzt wird. Die Umfassungen dieses Beckens werden dadurch den Einflüssen ungleicher Belastung und ungleichmäßiger Pressbarkeit des Baugrundes entzogen und können leichter vor dem Entstehen von Rissen bewahrt werden (vergl. hierüber Art. 293, S. 369). Der Raum zwischen den Umfassungen des Behälters und des Gebäudes ist als bedeckter Isolir-Graben zu behandeln. Es darf in denselben kein Wasser eindringen können, da dessen Abführung nicht möglich ist; er muß aber gelüftet werden. Auch die Sohle des Beckens muß als selbständige und einheitliche Platte unter dem ganzen Gebäude durchgeführt werden. Die Ausführung derselben in einzelnen, den Räumen des Kellergeschoßes entsprechenden, von dessen Mauern umschlossenen Abtheilungen kann niemals dieselbe Sicherheit bieten, da an den Anschlußstellen sich leicht Undichtigkeiten ergeben. Bei der Berechnung der Dicke der Sohle muß man auf die ungleichmäßige und isolirte Belastung durch die Gebäudemauern und auf den vom Wasser erzeugten Auftrieb Rücksicht nehmen <sup>779)</sup>.

Es möchte hier darauf hingewiesen werden, daß diese Behandlungsweise, das Stellen der Gebäude in wasserdichte, in sich einheitliche Becken, nicht bloß bei hohem Grundwasserstande, sondern auch dann anwendbar ist, wenn das Kellergeschoß über dem höchsten Grundwasserstande liegt. Die Ausführung ist dann wesentlich billiger wegen der geringeren Dickenbemessung von Sohle und Umfassungen zu bewirken, bietet aber die beste Sicherheit gegen das Eindringen von Bodenfeuchtigkeit und Grundluft in das Kellergeschoß.

Die Ausführung solcher vom Gebäude unabhängiger »Grundbecken« ist verhältnißmäßig selten. Namentlich werden oft die Grundmauern selbst als Beckenwandungen benutzt und dann nach einer der in Art. 293 (S. 369) u. 359 (S. 419) angegebenen Weisen wasserdicht gemacht, wobei auf ausreichende, dem Wasserdrucke angemessene Dicke der lothrechten Isolir-Schichten Rücksicht zu nehmen ist. Aber auch die Sohle wird vielfach in anderer Weise ausgeführt, worauf hier namentlich einzugehen ist, da die in Art. 365 (S. 428) besprochenen Anordnungen einem Wasserdrucke nicht genügen.

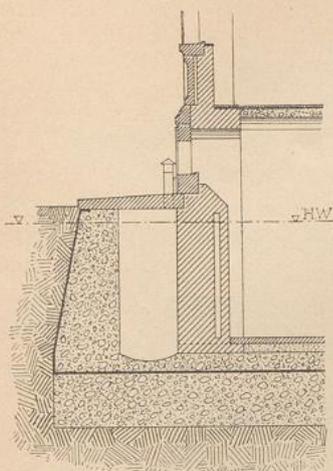
Am bequemsten für die Herstellung der wasserdichten Grundbecken ist der Portland-Cement-Beton <sup>780)</sup>. Er läßt sich auch zur Schüttung unter Wasser verwenden und ist daher zur Herstellung wasserfreier Baugruben benutzbar.

369.  
Wasserdichte  
Grundbecken.

<sup>779)</sup> Vergl. hierüber den vorhergehenden Band (Art. 366, S. 255 u. Art. 408, S. 286) dieses »Handbuches«.

<sup>780)</sup> Beton aus Schlacken-Cement ist (nach Centralbl. d. Bauverw. 1890, S. 51c) hierzu weniger geeignet.

Fig. 752.



1/100 n. Gr.

Wie schon in Art. 293 (S. 369) ausgeführt wurde, ist es nicht zweckmäßig, zur Herstellung wasserdichter Mauern einen sehr dichten Beton zu verwenden, sondern besser die Wasserdichtheit durch eine Ifolir-Schicht zu erzeugen. Es gilt dies auch für die Wandungen der Grundbecken, weniger allerdings für die mehr den Wärmeänderungen entzogene Beckenfohle; doch ist die Anwendung einer Ifolir-Schicht auch für diese immer empfehlenswerth. Dieselbe kann man dann in den Beton einbetten; sie darf aber jedenfalls nicht zugleich als Arbeitsboden verworther werden. An den Beckenwandungen ist sie am besten auf der Außenseite anzubringen (Fig. 752), und zu ihrer Herstellung sind Cement-Putz, Gufsasphalt, Asphalt-Platten und Holz-Cement verwendbar.

Der in Fig. 752 angeordnete, um das ganze Gebäude sich herumziehende bedeckte Ifolir-Graben ist, wie in Art. 368 (S. 432) bemerkt wurde, zu lüften. Die in Folge dessen in denselben eintretende feuchte Luft wird Niederschläge an den Wänden erzeugen, so daß nicht nur die Benutzung von dichtem Material für die Kellermauern des Gebäudes nothwendig wird, sondern auch eine muldenförmige Gestalt des Grabenbodens, welche die Ansammlung von etwas Wasser in genügender Entfernung von den Mauern gestattet. Da die Abführung des Wassers nicht möglich ist, so kann es nur durch allmähliges Verdunften verschwinden und daher unter ungünstigen Verhältnissen in unzulässiger Menge sich sammeln. Es kann deshalb die Frage zur Erwägung kommen müssen, ob nicht über den Lüftungscanälen eine zweite wagrechte Ifolir-Schicht zum Schutz der Mauern und Böden anzuordnen wäre.

Die Dicke der Betonschicht ist den Verhältnissen entsprechend zu berechnen; bei hohem Wasserdruck kann sie 2 m und mehr betragen; weniger als 0,6 m darf sie niemals angenommen werden, wenn sie durch Mauern belastet wird.

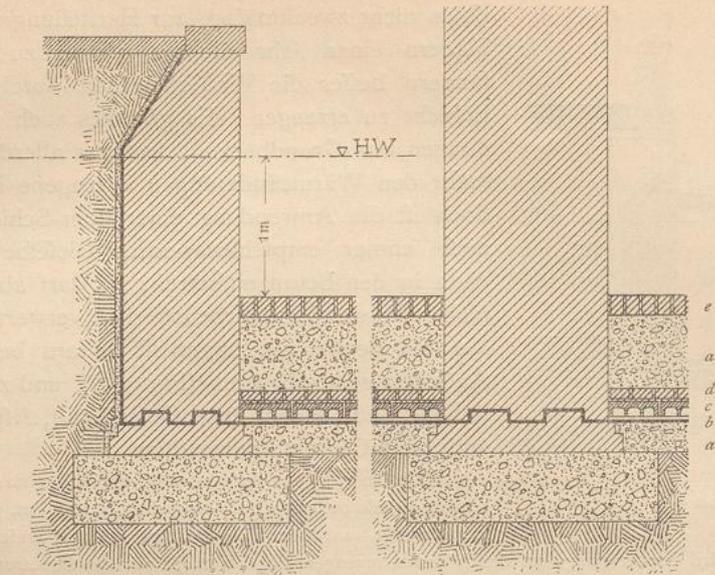
Eines der größten Grundbecken aus Beton ist das für das neue Admiraltäts-Gebäude zu London wegen des sehr stark von Quellen durchzogenen Baugrundes hergestellte. Die für dasselbe auf 7,6 m Tiefe ausgegrabene Fläche hat 91,5 bis 122,0 m Länge und ungefähr 36,6 m Breite. Die Wandungen bestehen aus einer unten 4,88 m, oben 1,07 m dicken und 7,00 m hohen Beton-Stützmauer, welche von den Gebäudeumfassungen durch einen Ifolir-Graben (*area*) getrennt ist. Die Sohle ist 1,83 m stark angenommen worden. Die Außenseite der Beton-Mauer wurde auf die in Art. 359 (S. 419) schon beschriebene Weise mit *Claridge's Patent*-Asphalt-Platten gedichtet, welche auch für die in derselben angebrachte wagrechte Ifolir-Schicht Verwendung fanden. Für die Sohle scheint dies nach der unten angegebenen Quelle<sup>781)</sup> nicht geschehen zu sein; auch sind hier, abweichend von dem Grundfatze, die Sohle als einheitliche Platte zu bilden, die Stützmauern sowohl, als die Gebäudegrundmauern durch dieselbe hindurch bis auf den Baugrund (*blue clay*) hinabgeführt.

Trotz der Einfachheit der Herstellung der Betonfohle mit eingebetteter Dichtungsschicht, wie sie oben angegeben wurde, kommen doch auch umständlichere Anordnungen in Anwendung.

Fig. 753<sup>782)</sup> zeigt eine nordamerikanische Ausführung, bei welcher die Sohle zwischen die Mauern eingeschaltet ist. Dieselbe besteht aus zwei Betonschichten *a*, einer Asphaltsschicht *b*, einer Lage *c* von patentirten Ziegeln, deren Gestalt nicht näher bekannt ist, einer Flachschiht *d* von gewöhnlichen Backsteinen und einer oberen Abdeckung *e* mit einer Backstein-Rollschicht. Bemerkenswerth ist die gebrochene Linie, in welcher die Asphaltsschicht *b* durch die Mauern hindurchgeführt ist. Dieselbe ist an der Außenseite der Stützmauer hinaufgeführt und vom Erdreich durch einen Cement-Ueberzug getrennt.

Ob diese umständliche Anordnung der Sohle gegenüber der einfachen Vortheile besitzt, ist zweifelhaft; auch fehlt eine Angabe darüber, wie die nach oben offene *area* entwässert wird.

781) *Building news*, Bd. 59, S. 569.782) Nach: *American architect*, Bd. 25, S. 215.

Fig. 753<sup>782)</sup>.

ca. 1/50 n. Gr.

Will man sich mit der Anordnung einer Betonfohle zwischen den Grundmauern begnügen, so ist sie am einfachsten nach der in Fig. 754 dargestellten auszubilden. Für die eingebettete Isolir-Schicht ist dann aber jedenfalls Cement wegen feiner Sprödigkeit nicht zu empfehlen, sondern dafür ein zäherer Stoff zu wählen, um der Riffbildung an den Anschlußrändern von Beton und Mauern zu entgehen<sup>783)</sup>.

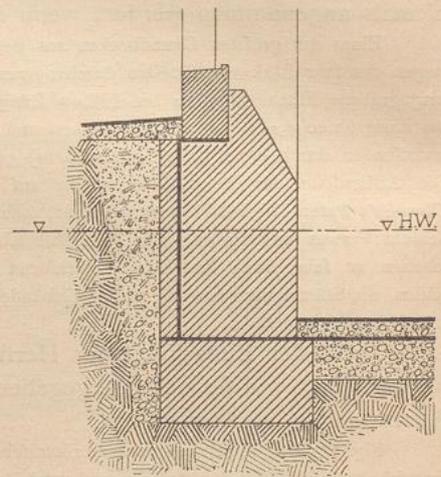
Für die Berechnung der Dicke der Betonföhlc giebt *Wayß*<sup>784)</sup> die folgende Formel:

$$d = \sqrt{\left(\frac{b^2}{100}\right)^2 + \frac{b^2 h}{100} - \frac{b^2}{100}},$$

worin  $d$  die Dicke der Betonföhlc,  $b$  die Breite des Kellerraumes und  $h$  die Höhe des Wasserstandes über der Sohle bedeuten. Bei Benutzung dieser Formel soll jedoch allen Verhältnissen des besondern Falles gebührend Rechnung getragen werden. Bei großen Kellerbreiten wird die Anordnung von Verstärkungsrippen der Länge und Breite nach empfohlen. Unter 25 cm dürfte die Dicke einer zwischen den Grundmauern ausgeführten Betonföhlc nicht angenommen werden können.

Wegen der großen Dicke, welche die Betonföhlen im Allgemeinen erhalten müssen, ersetzt man dieselben oft ganz oder zum Theile durch umgekehrte Gewölbe in der Form von flachen Tonnen- oder Klostergewölben. Ganz können sie an die Stelle der Betonföhle treten, dann allerdings auch oft aus Cement-Beton hergestellt, wenn die Arbeit im Trockenem ausgeführt

Fig. 754.



1/50 n. Gr.

370.  
Umgekehrte  
Gewölbe.

<sup>783)</sup> Ueber die Herstellung einer schwachen Betonföhle auf andere Weise siehe: Deutsche Bauz. 1883, S. 73.

<sup>784)</sup> Ohne Ableitung in: Wochschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1883, S. 145.

zu werden vermag. In Verbindung mit einer unteren wagrechten Betonschicht wendet man sie dagegen an, wenn der Wasserstand nicht unter die Gründungstiefe sinkt. Durch die Betonschicht stellt man sich die trockene Baugrube her.

Die letztere Ausführungsweise ist übrigens auch im ersten Falle immer vorzuziehen. Die umgekehrten Gewölbe sind in ihrer Form auf einen Druck von unten her berechnet; hört dieser auf, was beim Sinken des Wasserstandes unter die Sohle eintritt, so lasten sie auf dem Erdreich und können sich leicht in Folge der Pressbarkeit des letzteren oder in Folge von Belastungen oder von Erschütterungen von ihren Widerlagern lösen und so dem Wasser Zutrittsstellen öffnen. Um dies zu verhüten, bringt man zur Unterstützung der Gewölbe wohl einzelne Mauerwerks- oder Betonklötze unter ihnen an.

Auch die umgekehrten Gewölbe sind durch eine Isolir-Schicht in geeigneter Weise zu dichten.

Hat der Kellerraum Pfeilerstellungen, so werden alle Pfeiler durch umgekehrte Gurtbogen oder Betonrippen verbunden und zwischen diese dann die Gewölbe gespannt. Anderenfalls sind große Bodenflächen durch solche Gurtbogen oder Rippen in kleinere Felder zu zerlegen.

Der Raum über den Gewölben wird mit trockenem Sand oder Ziegelbruch oder magerem Beton ausgefüllt und darüber dann der Arbeitsboden angebracht.

Am meisten benutzt man Tonnengewölbe mit etwa  $\frac{1}{10}$  bis  $\frac{1}{15}$  der Spannweite als

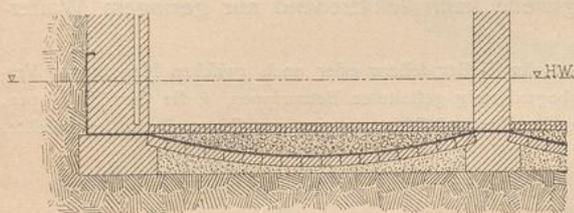
Pfeilhöhe und höhlt nach der Form derselben entweder das Erdreich aus, oder man gräbt das letztere etwas tiefer ab, schüttet Sand darüber und giebt diesem die Form des Gewölberückens mit einer geeigneten Lehre oder Schablone.

Bei der Verwendung von Backsteinen wölbt man am besten in Ringschichten (die

Steine mit ihrer Länge hochkantig in der Wöblinie liegend) mit Cement-Mörtel, da so am wenigsten pressbare Lagerfugen entstehen und die Fugen zwischen den Ringen größere, ununterbrochene Schichten bilden. Die Isolir-Schicht kann dann in der in Fig. 755 angegebenen Weise über dem Gewölbe angeordnet werden<sup>785</sup>).

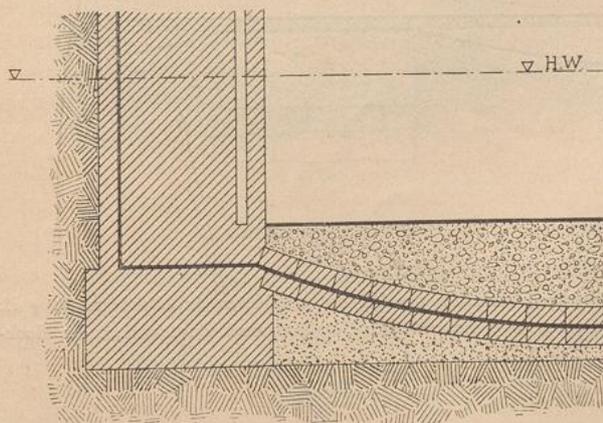
Bei etwas stärkerem Wasserdrucke kann man das Gewölbe in zwei Schalen ausführen und zwischen diese die Isolir-Schicht legen (Fig. 756).

Fig. 755.



1/100 n. Gr.

Fig. 756.



1/100 n. Gr.

<sup>785</sup>) Ueber umgekehrte Gewölbe siehe auch den vorhergehenden Band (Art. 393, S. 276) dieses »Handbuchs«.

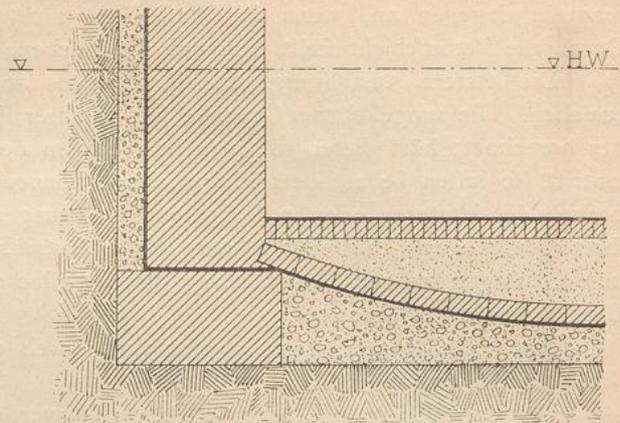
Zweckmäßiger dürfte es in diesem Falle jedoch sein, eine die Lehre für das Gewölbe abgebende Betonschicht anzuordnen und zwischen dieser und dem Gewölbe die Ifolir-Schicht einzufalten (Fig. 757).

Eine der größten Ausführungen dieser Art war die der Sohle der Unterbühne des neuen Pariser Opernhauses. Dieselbe bestand aus einer 2 m dicken Betonplatte, über welcher eine 5 cm starke Cementschicht und dann umgekehrte Gewölbe folgten. Der Druck auf die Sohle entsprach einer Wasserfäule von etwa 5 m Höhe <sup>786)</sup>.

Die aus Stampf-Beton hergestellten umgekehrten Gewölbe werden häufig nur 12 cm stark gehalten und mit einer wasserdichten Schicht überzogen, worauf dann über einer Ausfüllung der Arbeitsboden folgt. Diese Ausführungsweise kann selbstredend nur geringem Wasserdrucke genügen.

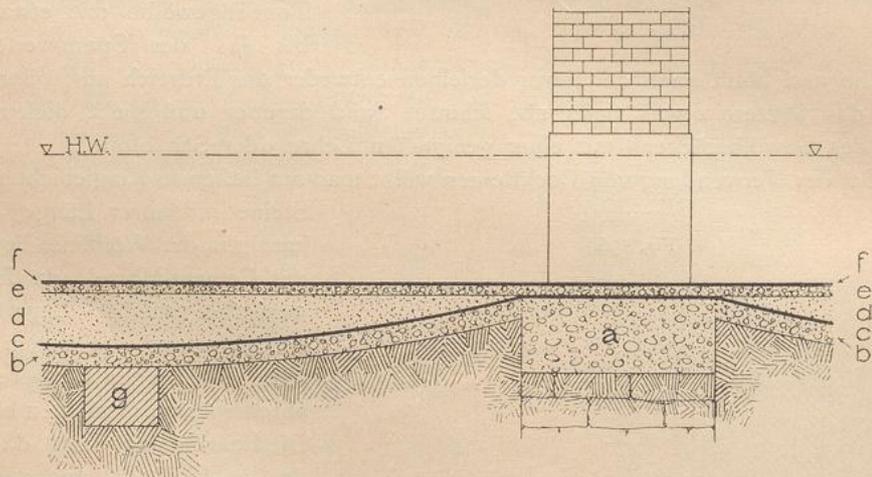
In Fig. 758 u. 759 sind *a* die zwischen den Kellerpfeilern oder auch zwischen Mauern zur Verstärkung des Bodens gespannten, nach unten bogenförmig gestalteten Betonrippen, *b* die Gewölbekappen, *c* der wasserdichte Ueberzug, *d* die Ausfüllung der Kappenhöhlung, *e* eine aus Cement-Beton hergestellte,

Fig. 757.



1/50 n. Gr.

Fig. 758.



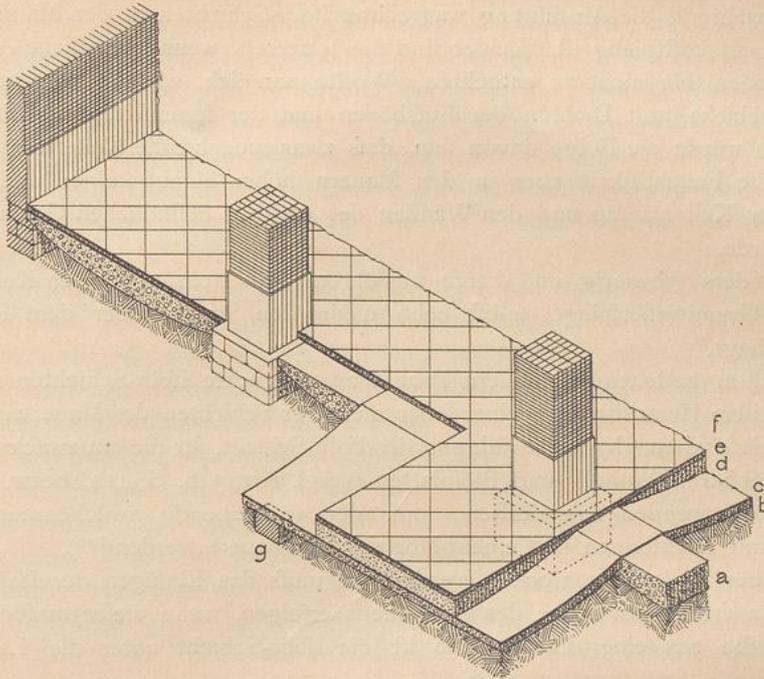
1/50 n. Gr.

6 cm starke Unterlage für den etwa 2 cm starken, ebenfalls aus Cement gebildeten Arbeitsboden *f*. *g* ist einer der erwähnten Betonklötze, die das Setzen oder Brechen des Gewölbes nach Zurückgehen des Hochwassers verhüten sollen <sup>787)</sup>.

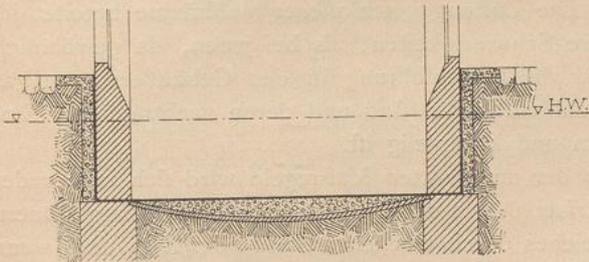
<sup>786)</sup> Nach: *Gas. des arch.* 1875, S. 141.

<sup>787)</sup> Mittheilungen über diese in Berlin angewendete Ausführungsweise finden sich in: *Centralbl. d. Bauverw.* 1887, S. 332. — *Baugwksz.* 1888, S. 172; 1889, S. 974, 954. — Ueber die Sicherung eines Fußbodens in einem Hamburger Gebäude mit gewöhnlichen Beton-Gewölben siehe: *Deutsche Bauz.* 1888, S. 275.

Fig. 759.

 $\frac{1}{150}$  n. Gr.

Ersparnisse an Erdausfachung und Material gewähren umgekehrte *Monier*-Gewölbe, bei welchen die Zugfestigkeit des aus 1 Theil Portland-Cement auf 1 Theil Sand hergestellten Mörtels durch geschickte Einlage von Eisenstäben<sup>788)</sup> wesentlich erhöht ist.

Fig. 760<sup>789)</sup>. $\frac{1}{150}$  n. Gr.

Eine Anordnung dieser Art zeigt Fig. 760<sup>789)</sup>, bei welcher der Hohlraum über dem Gewölbe mit einem Beton geringster Mischung ausgefüllt und mit einem Cement-Estrich als Arbeitsboden abgedeckt ist. Als wasserdichte Schicht dient das *Monier*-Gewölbe selbst. Der Cement-Estrich setzt sich als wagrechte Isolir-Schicht in den Mauern fort und geht aufsen an letzteren, gedeckt durch eine Betonwand, lothrecht in die Höhe.

## 2) Schutzmafsregeln bei bestehenden Gebäuden.

Sind bestehende Gebäude wegen mangelhafter oder fehlender Isolirung feucht geworden, so handelt es sich bei deren Gesundmachung um zweierlei: um nachträgliche Ausführung der Isolirungen, wenn die Ursachen der Feuchtigkeit sich nicht beseitigen lassen, und um Austrocknung der feuchten Mauern und Fußböden. Die für das Austrocknen zu treffenden Mafsregeln werden unter d besprochen werden. Die Art der Isolirungen ist vom Grad der Feuchtigkeit und von der Höhe des

371.  
Allgemeines.

<sup>788)</sup> Ueber *Monier*-Constructions vergl. Art. 264 u. ff. (S. 329 u. ff.).

<sup>789)</sup> Nach: WAYSS, G. A. Das System *Monier*. Berlin 1887. S. 92.