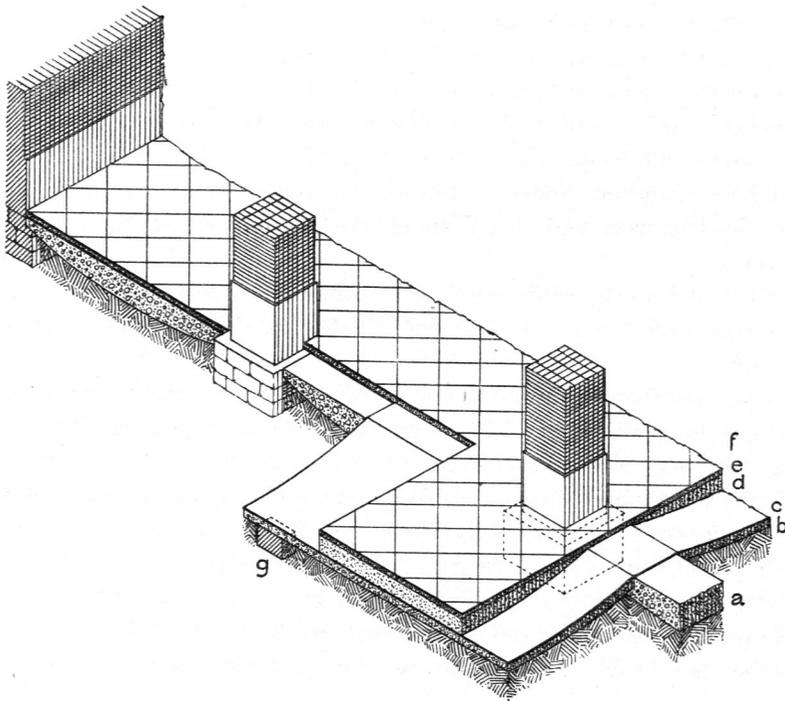
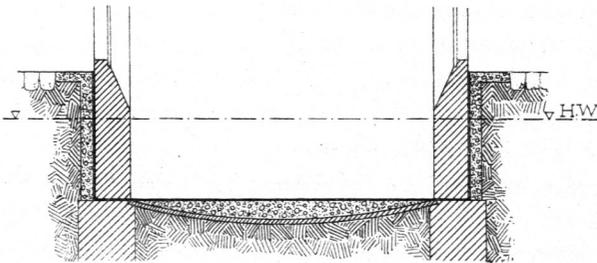


Fig. 759.

 $\frac{1}{150}$ 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 ⁷⁸⁸⁾ wesentlich erhöht ist.

Fig. 760 ⁷⁸⁹⁾. $\frac{1}{150}$ n. Gr.

Eine Anordnung dieser Art zeigt Fig. 760 ⁷⁸⁹⁾, 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 Ifolir-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 Ifolirung feucht geworden, so handelt es sich bei deren Gesundmachung um zweierlei: um nachträgliche Ausführung der Ifolirungen, 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 Ifolirungen ist vom Grad der Feuchtigkeit und von der Höhe des

371.
Allgemeines.

⁷⁸⁸⁾ Ueber *Monier*-Constructionen vergl. Art. 264 u. ff. (S. 329 u. ff.).

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

Grundwasserstandes abhängig. Seitliche Ifolirungen sind verhältnißmäßig leicht herzustellen, während die Ausführung wagrechter Ifolir-Schichten in den Mauern immer schwierig und kostspielig ist. Leider sind die letzteren, wenn gründliche Abhilfe beschafft werden soll, nicht zu entbehren. Wollte man sich, wie dies allerdings häufig genug geschieht, mit Dichten der Fußböden und der Innenseiten der Mauern begnügen, so würde die Folge davon sein, daß zwar zunächst die Kellerräume trocken werden, die Feuchtigkeit aber in den Mauern höher hinauf steigen und sich den Decken der Kellerräume und den Wänden des darüber befindlichen Geschosses mittheilen würde.

Befonders schwierig und kaum ausführbar sind Ifolirungen der Kellerräume, wenn der Grundwasserspiegel selbst beim niedrigsten Stande über dem Fußboden derselben liegt.

372.
Wagrechte
Ifolir-Schichten.

In schon bestehenden Mauern kann man wagrechte Ifolir-Schichten nur unter streckenweisem Herausbrechen einer oder mehrerer Schichten des Mauerwerkes nach und nach einschalten. Nach Ausführung der Ifolir-Schicht, für die am zweckmäßigsten die einschiebbaren Asphalt- und Bleiplatten (vergl. Art. 348, S. 414, bzw. Art. 350, S. 414) zu verwenden sein dürften, muß der verbleibende Zwischenraum wieder sorgfältig mit Backsteinen in Cement-Mörtel ausgemauert werden⁷⁹⁰).

Soll der Kellerraum trocken werden, so muß das Einfügen der Ifolir-Schicht in allen Mauern in der Höhe des Fußbodens erfolgen, wenn dieser massiv ist. Besteht derselbe aus einer Dielung, so ist die Ifolir-Schicht unter die Lagerhölzer zu legen.

373.
Seitliche
Ifolirung.

Zum Schutze der Kellerumfassungen bestehender Gebäude gegen seitlich andringende Feuchtigkeit können alle unter α , β für die Anordnung an der Außenseite besprochenen Vorkehrungen verwendet werden, in so weit dieselben nicht eine Veränderung des MauerkerneS erfordern oder durch die Besitz- oder allgemeinen Rechtsverhältnisse unmöglich gemacht werden. Es wären daher zu dem angegebenen Zwecke lothrechte Ifolir-Schichten, Ifolir-Mauern, offene oder abgedeckte Ifolir-Gräben, wie bei Neubauten, verwendbar. Die Lüftung geschlossener Hohlräume bereitet jedoch hierbei häufig noch größere Schwierigkeiten, als bei jenen, da gewöhnlich verfügbare aufsteigende Canäle für die Luftabführung in den Gebäudemauern gar nicht oder nicht in genügender Zahl vorhanden sind und deren nachträglicher Einbau immer umständlich, unbequem und kostspielig ist.

Neben der Anordnung einer der angeführten Maßregeln wird sich immer der in Art. 358 (S. 418) besprochene Ersatz des in der Umgebung der Umfassungsmauern befindlichen durchfeuchteten Erdreiches durch trockenen Sand oder Kies und, wenn es möglich und nothwendig erscheint, die Ausführung einer Drainirung empfehlen.

Es mag hier noch erwähnt werden, daß man durch Hinterfüllen der Kellermauern mit ungelöschtem Kalk verucht hat, gleichzeitig eine Dichtung gegen Wasserandrang und Austrocknung der durchfeuchteten Mauern herbeizuführen.

Nach *Knopp*⁷⁹¹) wird um das gegen Nässe zu schützende Gebäude stückweise ein 60 bis 80 cm breiter Graben bis zur Fundament-Unterkante ausgehoben und abwechselnd mit 30 cm hohen Schichten ungelöschten Wasserkalkes und 10 cm hohen Schichten von mittelfeiner Kohlenasche wieder gefüllt. Der Kalk soll sowohl dem Erdreich, als auch dem Mauerwerk die zum Löfchen nöthige Feuchtigkeit entziehen,

⁷⁹⁰) Mittheilungen über eine erfolgreich mit Bleiplatten ausgeführte nachträgliche Ifolirung finden sich in: Deutsche Bauz. 1880, S. 85.

⁷⁹¹) In: Deutsche Bauz. 1879, S. 30.

auf diese Weise das letztere nach und nach austrocknen und zugleich eine Art von Beton bilden, der die Mauern weiterhin schützend umgiebt.

Abgesehen davon, daß eine gründliche Trockenlegung eines Gebäudes nur durch gleichzeitige Ausführung wagrechter Isolir-Schichten in den Mauern und unter den Fußböden zu erzielen ist, erscheint der Erfolg der eben erwähnten Maßregel deshalb zweifelhaft, weil nach *Runge*⁷⁹²⁾ der Kalk nicht im Stande ist, genügend viel Wasser aufzunehmen, um sich in vollkommenes Kalkhydrat umzubilden, daher die Mauern nicht hinreichend austrocknen wird und auch mit der sich nicht hinreichend mit ihm mischenden Asche nur einen sehr undichten und schlechten Beton liefern kann.

Zweckmäßiger dürfte es jedenfalls sein, trotz der etwas höheren Kosten, einen wirklichen Beton zur Ausfüllung des Grabens zu verwenden und zum Zwecke des Austrocknens der Mauern zwischen ihm und den letzteren einen Hohlraum zu belassen, der entweder bleiben und später abgedeckt oder nach erreichter Trockenheit der Mauern mit Beton verfüllt werden kann.

Soll die Dichtung der Mauern durch Ueberzug mit einer Isolir-Schicht (vergl. Art. 359, S. 419) erfolgen, so sind dieselben dazu durch Reinigen, Auskratzen der Fugen auf einige Centimeter Tiefe und bei Verwendung von Asphalt oder verwandten Stoffen durch Austrocknen vorzubereiten.

Weniger empfehlenswerth, als das Anbringen einer Isolir-Schicht an der Außenseite der Umfassungsmauer des Kellergefchoßes ist dieses auf der Innenseite, namentlich dann, wenn die Ursache der Feuchtigkeit nicht beseitigt werden kann, da in diesem Falle ein Verdunsten derselben nach beiden Seiten gehindert ist. Das Aufsteigen der Feuchtigkeit nach dem Erdgefchoß wird zwar durch unter dem letzteren eingefügte wagrechte Isolir-Schichten aufgehalten werden können, aber nicht eine schon begonnene Zerstörung des Mauerwerkes durch den Mauerfraß.

Die Ausführung der Isolir-Schicht auf der Innenseite kann als Cement-Putz, ferner mit Cement und Dachziegeln oder Glastafeln, oder endlich mit Asphalt erfolgen (vergl. Art. 359, S. 419).

Ein Asphalt-Ueberzug wird nur dann haltbar, wenn er in die 1 bis 2 cm tief ausgekratzten Fugen der ausgetrockneten Wand eingreift, und Putz wird nur dann auf diesem dauernd haften, wenn der noch heiße Asphalt mit scharfem, reinem Sande bestreut wird. Bei Anwendung gewöhnlichen Kalkmörtelputzes erhält sich der Asphaltgeruch in den umschlossenen Räumen mehrere Jahre lang, was durch Ausführung eines 15 bis 18 mm starken Putzes aus Traßmörtel soll verhütet werden können⁷⁹³⁾.

Sicherer erscheint die Herstellung einer Verkleidungswand der Innenseite, deren 4 bis 5 cm weiter Abstand von der Kellermauer mit einer wasserdichten Schicht ausgefüllt wird (vergl. Art. 359, S. 419). Dem Uebelstande der bloßen Ueberzüge, daß Feuchtigkeit aus der Innenluft sich an ihnen niederschlägt, kann durch die Verwendung von Hohlsteinen in etwas vorgebeugt werden.

Dem gleichen Zwecke dienen die von *Scheidling*⁷⁹⁴⁾ angewendeten Warzenkacheln, die mit der glasierten Seite vor die Wand gelegt und auf der äußeren rauhen Seite mit gewöhnlichem Kalkmörtel geputzt werden.

Diese Warzenkacheln sind quadratisch und haben etwa 25 cm Seitenlänge bei 1 cm Stärke. Die fünf viereckigen 2,0 bis 2,5 cm starken und 2 cm hohen Warzen (eckige Vorsprünge) werden in Cement-Mörtel gedrückt. Zur Befestigung der Kacheln benutzt man breitköpfige, zwischen die Fugen geschlagene Nägel.

⁷⁹²⁾ Vergl.: *KEIM, A.* Die Feuchtigkeit der Wohngebäude u. f. w. Wien, Pest u. Leipzig 1882. S. 41.

⁷⁹³⁾ Nach: *Centralbl. d. Bauverw.* 1885, S. 356.

⁷⁹⁴⁾ Siehe: *Baugwksztg.* 1885, S. 285.

Vortheilhafter gestaltet sind jedenfalls, wegen des größeren Hohlraumes, die schon von den Römern zum gleichen Zwecke benutzten Warzenziegel⁷⁹⁵⁾, bei welchen die Warzen etwa 7 cm vorpringen.

Bei gutem Material und guter Glasur dieser Kacheln können dieselben vortheilhaft wirken; nur bleibt bei ihnen, wie bei allen der Ifolirung gegen Feuchtigkeit dienenden Hohlräumen eine Lüftung wünschenswerth, die nach dem umschloffenen Raume zu un schwer, allerdings nur in einer mit Uebelständen verbundenen Weise, hergestellt werden kann. Es wird hierauf unter b zurückzukommen sein.

Soll der Innenraum durch die besprochenen Ifolir-Mittel nicht eingeschränkt werden, so wird man, in so weit dies die Construction des Gebäudes zuläßt, den Platz für dieselben durch Ausstemmen aus den Kellerumfassungen gewinnen müssen.

Wird die Ifolir-Schicht nicht durch die Scheidemauern hindurch geführt, so werden letztere Feuchtigkeitsleiter bleiben.

Die sehr zahlreichen, für die Trockenlegung von feuchten Mauern empfohlenen Anstrich- und Ueberzugstoffe nutzen, wie schon erwähnt wurde, ohne wagrechte Ifolir-Schichten gar nichts und haben auch mit diesen immer eine nur sehr beschränkte Dauer. Angaben über einige dieser Mittel finden sich in unten stehenden Quellen⁷⁹⁶⁾.

Handelt es sich bei tief liegendem Grundwasserspiegel um die Trockenlegung des Kellerfußbodens oder bei nicht unterkellerten Gebäuden um die des Erdgeschofs-Fußbodens, so ist zunächst die durchfeuchtete Auffüllung zu beseitigen und durch trockenen Sand oder Kies zu ersetzen und dann je nach dem Grade der aufsteigenden Feuchtigkeit eine der in Art. 365 bis 367 (S. 428 bis 431) besprochenen Constructionen anzuwenden. Unter Umständen kann dabei das Verlegen eines Netzes von Drainröhren unter dem Kellerfußboden von Vortheil sein.

Läßt sich die seitlich liegende Feuchtigkeitsquelle beseitigen und ist keine aufsteigende Grundfeuchtigkeit zu befürchten, so genügt das Entfernen der nassen Auffüllung und das Wiederherstellen des früheren Bodenbelages auf trockenem Sand oder Kies. Das vollständige Austrocknen wird dann allerdings einige Zeit in Anspruch nehmen.

Hat man nur für Trockenheit des Erdgeschosses bei vorhandenem Keller zu sorgen, so ist über dem Kellergewölbe eine Ifolir-Schicht anzuordnen, welche mit der in die Mauern einzuschaltenden in Verbindung steht. Unter Umständen genügt es jedoch, die Mauer-Ifolirschichten unter die Widerlager der Kellergewölbe zu legen, wodurch man die Ifolirung des Erdgeschofs-Fußbodens ersparen kann.

Bei einem Grundwasserstande, dessen Spiegel immer über dem Kellerfußboden liegt, empfiehlt es sich, zu erwägen, ob nicht der Keller ganz aufgegeben oder dessen Fußboden so weit aufgehöhht werden kann, daß er über den Wasserspiegel zu liegen kommt; denn das unter solchen Verhältnissen sicherste Dichtungsmittel, die unter dem ganzen Gebäude auszubreitende Betonschicht (vergl. Art. 368, S. 432), ist bei schon bestehenden Gebäuden der außerordentlichen Kosten und Schwierigkeiten wegen kaum anwendbar. Die in Art. 369 (S. 432) u. 370 (S. 434) besprochenen sonstigen Constructionen sind nur mangelhafte Behelfe, da das Dichten der Anschlußfugen der wohl in sich dicht hergestellten Fußböden an die Kellermauern nur schwer gelingt.

⁷⁹⁵⁾ Nach: Theil II, Bd. 2 (Art. 86, S. 115) dieses »Handbuches«.

⁷⁹⁶⁾ Deutsche Bauz. 1884, S. 316; 1886, S. 32. — Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1884, S. 216, 436; 1887, S. 298. — Bauwksztg. 1880, S. 720; 1881, S. 597; 1882, S. 5; 1883, S. 283, 319; 1884, S. 487, 604; 1887, S. 645; 1888, S. 1026; 1890, S. 845. — Deutsches Bauwksbl. 1884, S. 282, 362; 1885, S. 187; 1888, S. 453. — HAARMANN'S Zeitschr. f. Bauhdw. 1889, S. 30, 120. — Wiener Bauind.-Ztg., Jahrg. 6, S. 420; Jahrg. 7, S. 375.

Am vortheilhaftesten erscheint im vorliegenden Falle die Herstellung wasserdichter Becken aus Beton innerhalb der trocken zu legenden Kellerräume, wobei die Beckenwandungen den höchsten Grundwasserstand ein Stück überragen müssen. Die Beckenwandungen sind dabei unabhängig von den Kellermauern und durch einen Hohlraum von denselben getrennt zu gestalten, damit etwaige Setzungen oder Bewegungen der letzteren im Becken keine Risse erzeugen können. Die Betonfohle ist so stark zu machen, daß durch dieselbe der Wasserzulauf verdrängt und dem Wasserdrucke genügt wird (vergl. Art. 369, S. 432). Die Wasserdichtigkeit ist auf eine der besprochenen Weisen zu erzeugen; auch kann eine Versteifung derselben durch umgekehrte Gewölbe herbeigeführt werden.

Etwas leichter wird die Trockenlegung der Keller, wenn der Wasserstand nur zeitweise den Kellerboden übersteigt; sie ist aber am besten in ganz ähnlicher Weise, wie eben besprochen, zu bewirken.

Lizbold empfiehlt⁷⁹⁷⁾ für die Trockenlegung eines 23,0 m langen, 5,7 m breiten Kellerraumes, der bei eingetretenem Hochwasser sich 1,0 m hoch mit Wasser füllte, die Anordnung einer mindestens 20 cm starken, nach der Mitte bei schlechtem Untergrunde auf 35 bis 40 cm zu verstärkenden Sohle aus Beton von 1 Theil Cement, 2,5 Theilen Sand und 3 Theilen Kies. Die Beckenwand aus dem gleichen Beton ist ebenfalls 20 cm stark und in einer Ausrundung in die Sohle überzuführen (Fig. 761). Zur Dichtung soll nach 3 bis 4 Tagen, wenn der Beton etwas erhärtet, aber noch feucht ist, eine wenigstens 1,5 cm starke Putzschicht von 1 Theil Cement auf 2 Theile Sand aufgetragen und sorgfältig geglättet werden. Jedenfalls dürfte sich eben so die *Dyckerhoff'sche*, in Art. 293 (S. 370) beschriebene Art der Herstellung des wasserdichten Putzes und außerdem die Anwendung eines besonderen Arbeitsbodens empfehlen.

Für denselben Fall wird auch zur Dichtung das Anwenden von Holzcement und Papier vorgeschlagen⁷⁹⁸⁾. Die Sohle ist aus Beton herzustellen und auf die in Art. 365 (S. 429) angegebene Weise weiter zu behandeln, bezw. mit einer zweiten Betonficht, zur Bildung des Arbeitsbodens, zu belegen;

Fig. 761.

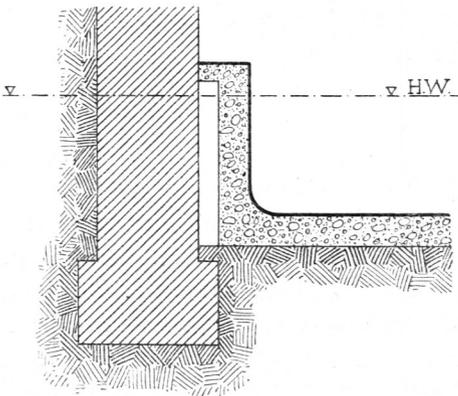
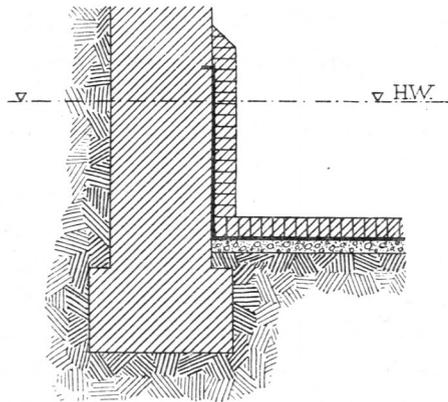


Fig. 762.



1/50 n. Gr.

auch die Wände sind mit Holzcement und Papier zu bekleben, alle scharfen Ecken dabei aber zu vermeiden und schließlich mit einer Backsteinwand zu verkleiden. Wegen des Näheren der Ausführung wird auf die angegebene Quelle verwiesen.

Auch Asphalt-Platten (vergl. Art. 365, S. 429) sind nach den Angaben von *Büscher & Hoffmann*⁷⁹⁹⁾ zur Herstellung wasserdichter Becken in den Kellerräumen verwendbar. Auf einer genügend starken Sohle werden dieselben mit 10 cm Ueberdeckung und Verklebung der Fugen durch Asphalt verlegt und eben so

⁷⁹⁷⁾ In: HAARMANN'S Zeitschr. f. Bauhdw. 1883, S. 83.

⁷⁹⁸⁾ Ebendaf.

⁷⁹⁹⁾ Ebendaf., S. 85.

an den Wänden bis etwa 20 cm über den höchsten Wasserstand angebracht. Boden- und Wandplatten müssen gut verbunden werden. Die letzteren werden am oberen Rande in eine 4 bis 6 cm tief ausgefemte Mauerfuge eingelassen und mit Cement fest eingebunden (Fig. 762). Ueber den Bodenplatten ordnet man nach Bedarf ein Pflaster, eine Betonschicht oder umgekehrte Gewölbe und einen geeigneten Belag an, während die Wandplatten mit einer $\frac{1}{2}$ Stein starken Backsteinwand oder einer Betonschicht zu verkleiden sind. Sind mehrere neben einander liegende Kellerräume zu ifoliren, so wird vorgeschlagen, die Ifolir-Schichten durch die Scheidemauern hindurchzuführen.

b) Schutz der Wände gegen Niederschlagsfeuchtigkeit.

376.
Allgemeines.

Eine der Hauptursachen der Feuchtigkeit im Oberbau der Häuser ist, wie schon in Art. 343 (S. 410) angeführt wurde, das Wetter. Die Umfassungsmauern können vom Schlagregen durchfeuchtet werden; das auf den Gefsimfen, Vorsprüngen und Abdeckungen stehende Wasser oder der auf ihnen abgelagerte und schmelzende Schnee können in das Innere der Gebäude eindringen, die Bekleidungen oder Anfriche der Wände verderben und die Räume unwohnlich und ungesund machen.

Die Witterung kann aber auch noch in anderer Weise Feuchtigkeit in den Gebäuden veranlassen, und zwar in Folge der Veränderlichkeit der Lufttemperatur. Die Wände der Gebäude kühlen sich bei niedriger Außentemperatur ab, und die durch die Bewohner oder durch die sonstige Benutzung der Räume der Innenluft als Wasserdampf mitgetheilte Feuchtigkeit schlägt sich an den Wänden in Gestalt von Wasser oder Reif nieder, wie dies am deutlichsten an den Fensterscheiben zu beobachten ist. Ein ähnlicher Vorgang findet an den äußeren Seiten der Wände statt, wenn nach starker Winterkälte Thauwetter eintritt. Die erhöhte Luftfeuchtigkeit bildet auf den kalten Wänden eine Eiskruste, welche später dieselben durchnässt, wenn sie nicht dicht sind.

Der Schutz der Wände hat sich demnach nicht nur gegen das Eindringen der Niederschlagsfeuchtigkeit von außen, sondern auch von innen her zu richten, bezw. ist durch die Construction der Wände die Bildung von Niederschlägen im Inneren der Gebäude möglichst zu verhindern.

1) Schutz gegen Regen und Schnee.

377-
Arten
der Schutz-
mafsregeln.

Das Eindringen des Schlagregens in die Wände wird verhindert, wenn man die letzteren aus wasserdichtem Baustoffe, wie z. B. aus Klinkern in gutem Cement-Mörtel, herstellt oder sie mit undurchlässigen Materialien überzieht oder bekleidet. Es wird dadurch den Wänden die Eigenschaft der Durchlässigkeit nicht nur für Wasser, sondern auch für Luft benommen und die vielfach für sehr wichtig gehaltene zufällige oder natürliche Lüftung der Räume beseitigt. Wie von *Fischer*⁸⁰⁰⁾ nachgewiesen wurde, ist die Wirksamkeit der zufälligen Lüftung nicht nur unbedeutend, sondern auch von mancherlei Umständen abhängig und unzuverlässig; sie kann sogar einer künstlichen Lüftung und der Beheizung hinderlich werden. Immerhin wird sie beim Mangel von Vorkehrungen für künstliche Lüftung, wie dieser die Regel für die Wohngebäude bildet, willkommen geheißen werden müssen und daher die Wahl von undurchlässigen Baustoffen zum Schutz gegen Schlagregen nicht unter allen Umständen empfohlen werden können. Doch ist hier auf eine ungünstige Eigenschaft der porigen Baustoffe aufmerksam zu machen, die sie in manchen

⁸⁰⁰⁾ In Theil III, Band 4, S. 88 (2. Aufl.: S. 15c) dieses »Handbuchs«.