

## XI. Schutz der Mauern gegen Feuchtigkeit.

Bei feuchten Mauern geht die sogenannte Porenventilation nahezu ganz verloren, weil die Poren mehr oder weniger mit Wasser ausgefüllt sind. Die Nässe verhindert auch das Erhärten des Luftmörtels und zerstört die mit ihr in Berührung kommenden Holzkonstruktionen. Außerdem üben nasse Wände auf die Bewohner der betreffenden Räume einen gesundheitsschädlichen Einfluß aus.

Es müssen daher aus technischen und hygienischen Gründen Mittel angewendet werden, welche das Feuchtwerden der Mauern unmöglich machen oder doch voraussichtlich längere Zeit hintanhaltend.

Die Mauern können entweder durch die Niederschlagswässer, durch die anschließende Erde oder durch das aufsteigende Grundwasser feucht werden. Die erstgenannte Ursache ist jedenfalls die wenigst gefährliche, da sie nur zeitweise und oberflächlich auftritt.

Das Feuchtwerden der Mauern durch die anschließende, feuchte Erde oder durch das Grundwasser basiert auf der Kapillarität, indem die Mauern die Feuchtigkeit aufsaugen und in sich weiter verbreiten. Im allgemeinen müssen daher die Fundamente und die Kellermauern aller Gebäude so hergestellt werden, daß das Aufsteigen und seitliche Eindringen der Erdfeuchtigkeit hintangehalten wird. Dies geschieht durch die „Isolierungen“.

Diese Isolierungen können auf die verschiedenste Art ausgeführt werden. Vor allem wird man für die an Erde anschließenden Mauern dichte Steingattungen oder gut gebrannte Ziegel und Roman- oder Portlandzementmörtel verwenden. Ferner wird man Isolierschichten, das sind undurchlässige Schichten, einschalten, welche die Verbreitung der Feuchtigkeit verhindern.

Werden die Wohngebäude unterkellert, so soll die Kellersohle wenigstens 30 cm über den bekannten höchsten Grundwasserstand gelegt werden.

### 1. Isolierungen bei Neubauten.

Bei nicht unterkellerten Gebäuden werden zirka 15 cm unter dem Erdgeschoßfußboden alle Mauern horizontal abgeglichen und mit einer Isolierschicht belegt, welche das weitere Aufsteigen der Mauerfeuchte verhindern soll (Fig. 1, T. 39). Bei Wohnräumen muß diese Isolierschicht auch unter der ganzen Fußbodenfläche durchreichen, damit auch die Bettung der Polsterhölzer (Mauerschutt, Sand u. dgl.) trocken bleibe (Fig. 2, T. 39).

Bei unterkellerten Gebäuden wird man sich gewöhnlich auf eine Isolierung der an die Erdwände anschließenden Umfassungsmauern beschränken (Fig. 3, T. 39). Dabei wird eine horizontale Isolierschicht in der Höhe der Kellersohle und eine an die Erdwand anschließende vertikale Isolierung bis 15 cm unter das Niveau des ebenerdigen Fußbodens angeordnet, in welcher Höhe sie dann horizontal durch die ganze Mauer reicht. Bei untergeordneten Kellerräumen wird häufig bloß die horizontale Isolierung unter dem ebenerdigen Fußboden angeordnet.

Werden die Keller- oder Souterrainräume für bessere Zwecke, eventuell wohnlich ausgestattet, so muß auch unterhalb des Kellerfußbodens eine solide Isolierschicht gelegt werden, welche auch in dieser Höhe durch alle Mauern reichen muß (Fig. 4, T. 39).

Ein Schutz gegen das seitliche Eindringen der Erdfeuchtigkeit kann auch durch Anlage von Luftschlitzen (Fig. 4, T. 39) oder von schließbaren Luftkanälen (Fig. 3, T. 38) längs der ganzen Erdwand erreicht werden. Solche gedeckte Luftschlitze oder Kanäle müssen aber durch hinreichend viele Ventilationsöffnungen mit der Keller- und Außenluft in Verbindung gesetzt und an den Ausmündungsstellen mittels engmaschiger Drahtnetze gegen das Eindringen von Vögeln und Ungeziefer gesichert werden.

Einen noch besseren Schutz gewährt die Anlage von oben offenen oder mit einer Verglasung geschlossenen Gräben oder Schächten längs der ganzen Umfassungsmauer, welche auch gleichzeitig als Lichtgräben oder Lichtschächte dienen können (Fig. 5, T. 39). Siehe auch Maueröffnungen.

Wird ein Gebäude nicht ganz, sondern nur teilweise unterkellert, so kann bei den Mauerkreuzungen der in Fig. 6, T. 39, schraffierte Teil mit Klinkerziegeln im Portlandzement oder in Asphalt oder in Isoliermörtel (s. d.) gemauert werden; hierdurch wird das Weitergreifen der Mauerfeuchtigkeit gegen die unterkellerten Räume verhindert. Die dazwischen liegenden vertikalen Mauerflächen müssen an der Erdseite mit einer Isolierschicht versehen werden.

Bei Anordnung eines über dem Bauhorizont liegenden hohlen Bodens (Hohlbodens, Fig. 7, T. 39) sind sämtliche Mauern direkt unter den Fußboden-Polsterhölzern durch horizontale Schichten zu isolieren. Der Hohlraum zwischen Fußboden und Bauhorizont muß, wie in der Figur angedeutet, durch hinreichende Ventilationskanäle mit der Außenluft in Verbindung gesetzt werden; diese Kanäle sind an den Außenseiten durch engmaschige Drahtgitter abzuschließen.

Mauern, welche mit Erde bedeckt werden, wie z. B. im Festungsbau, bei Brückengewölben u. dgl., erhalten ebenfalls eine wasserdichte Abdeckung, bevor die Anschüttung aufgebracht wird. Die Gewölbedecken erhalten eine entsprechend abgesattelte Nachmauerung mit einem guten Zementverputz, auf welchen die Isolierschicht aufgetragen wird.

Die Fig. 8, T. 39, zeigt eine solche Isolierung, wie sie im Festungsbau häufig vorkommt. Die Isolierschicht reicht über die entsprechend abgesattelte Nachmauerung und an den vertikalen Wänden einerseits bis unter die Kordonplatte und andererseits bis zur Fundamentsgleiche, wo sie die ganze Baufläche bedeckt, um das Aufsteigen der Erdfeuchtigkeit gegen den Fußboden zu verhindern.

## 2. Trockenlegung feuchter Räume.

Das Austrocknen von alten, nassen Mauern ist sehr schwierig und in den meisten Fällen gar nicht vollständig zu erreichen. Man wird sich daher meistens bloß darauf beschränken müssen, nur die inneren Mauerflächen und nicht die ganze Mauer trocken zu legen, wobei auf die Porenventilation verzichtet wird.

Die einfachste Art der Trockenlegung feuchter Mauerflächen besteht darin, daß man den alten Verputz abschlägt, die Mörtelfugen auskratzt und die Mauern eventuell bei Verwendung von Koksöfen möglichst trocknet; hierauf werden die Fugen mit Zementmörtel glatt verstrichen, die Mauerflächen mit einer Isolierschicht versehen und dann verputzt.

Wo es die Verhältnisse gestatten, können die zuerst wasserdicht verputzten Mauern mit einem Hemde aus Hohlsteinen verkleidet werden (Fig. 9 a, T. 39), wobei die Verkleidung mit der alten Mauer, wie in der Figur angedeutet, durch eine entsprechende Verschmätzung oder durch Eisenhaken verbunden wird. Eine bessere Isolierung kann erreicht werden, wenn man zwischen der alten Mauer und dem Verkleidungshemd eine zirka 8 cm breite Luftschicht einschaltet und die Verkleidung nur mittels einiger geteilter Ankersteine mit der alten Mauer verbindet (Fig. 9 b, T. 39).

Ist auch der Fußboden in alten Gebäuden gegen aufsteigende Erdfeuchtigkeit zu schützen, so muß die Dielung und der Mauerschutt entfernt werden. Auf dem geebneten, eventuell festgestampften Boden wird sodann eine über die ganze Bodenfläche reichende Isolierschicht aufgebracht, an welche die Isolierung der vertikalen Mauerflächen wasserdicht angeschlossen wird (Fig. 10, T. 39). Unter dieser Fußbodenisolierung kann ein möglichst dichtes Klinkerpflaster oder ein Betonestrich angeordnet werden, wodurch die Güte und Dauerhaftigkeit der Isolierung erhöht wird.

### 3. Isolierungen bei aufsteigendem Grundwasser.

Liegt die Kellersohle unter dem höchsten Grundwasserstande, so daß zeitweise in die Kellerräume Wasser eindringen könnte, so müssen außer den Isolierschichten, welche in einem solchen Falle ganz besonders stark und solid ausgeführt werden müssen, Fußbodenpflasterungen oder Betonierungen hergestellt werden, welche dem Auftrieb des Grundwassers widerstehen können.

Erfahrungsgemäß bieten h o r i z o n t a l gelegte, selbst starke Pflasterungen oder Betonierungen in den seltensten Fällen hinreichenden Widerstand gegen den Auftrieb des Grundwassers. Ein entsprechender Widerstand kann nur durch genügend starke, in der Form von umgekehrten Gewölben ausgeführten Pflasterungen oder Betonierungen erreicht werden (Fig. 11 bis 13, T. 39). Die Gewölbeanläufe müssen hierbei so wie bei Gewölbewiderlagern an die Gebäudemauern anschließen, wodurch auf diese der durch den Auftrieb entstehende Druck übertragen wird.

Die Isolierschichte kann entweder unter diese gewölbartige Pflasterung (Fig. 11, T. 39) oder bei stärkerer Ausführung zwischen zwei solche Lagen eingebettet werden (Fig. 12, T. 39); sie muß bei Neubauten, wie Fig. 11, T. 39, zeigt, auch durch die Mauern reichen und an der Außenseite der Umfassungsmauern bis zum Bauhorizonte emporgeführt werden. Auf diese konkave Fußbodenpflasterung wird dann eine horizontal abgegliche Beschüttung und auf letztere erst der eigentliche Fußboden gelegt.

Bei bestehenden Gebäuden muß an den Mauern innen eine entsprechende Verkleidung aus Klinkerziegeln in Portlandzementmörtel, eventuell eine Betonierung mit Bitumen-Emulsion (siehe Isoliermörtel) ausgeführt werden, welche mindestens 30 *cm* über den höchsten Grundwasserstand emporreicht (Fig. 12 und 13, T. 39). Zwischen der alten Mauer und der Verkleidung wird die Isolierschichte angeordnet.

Bei Türen müssen die Stöcke herausgenommen und die Mauern und Fußbodenflächen mit einer starken, dichten Isolierschichte versehen werden, worauf dann die Türstöcke wieder derart einzumauern sind, daß die Isolierschichte an keiner Stelle beschädigt werde.

### 4. Gebräuchliche Isoliermittel und deren Anwendung.

Eine gute Isolierschichte muß nicht nur wasserdicht, sondern auch elastisch sein, damit durch die unvermeidlichen Setzungen im Mauerwerke keine Risse in der Isolierschichte entstehen können.

Das beste aber auch kostspieligste Isoliermittel sind B l e i p l a t t e n, deren Stöße gut verlötet sind. Ihre Verwendung erfolgt jedoch sehr selten.

Die meiste Verwendung findet A s p h a l t in verschiedenartiger Form und Zusammensetzung mit anderen Stoffen. Reiner Asphalt, für sich allein verwendet, wird nach dem Erstarren spröde und erhält bei eintretenden Mauersetzungen leicht Risse; man gibt ihm daher verschiedene Zusätze, die seine Elastizität und Klebefestigkeit am Mauerwerk erhöhen und ihn in heißem Zustande oft auch flüssiger machen.

Für horizontale und wenig geneigte Flächen verwendet man z. B. G u ß a s p h a l t, eine Mischung von Asphaltmastix und Goudron. Diese Mischung wird auf die gut gereinigten und getrockneten Mauern usw. zirka 10 bis 15 *mm* dick aufgetragen und erstarren gelassen. Es kann vor dem vollständigen Erstarren etwas reiner Kies oder Sand aufgestreut und eingewalzt werden, um einen besseren Verband mit dem darüberliegenden Mauerwerk zu erhalten.

Für vertikale oder stark geneigte Flächen wird sogenannter W a n d- o d e r A u f z u g a s p h a l t, auch ein Gemisch von Asphaltmastix und Goudron, verwendet. Auf die gut getrockneten und von Staub usw. gereinigten Mauerflächen, deren Fugen mit Zementmörtel verstrichen werden, wird zuerst ein flüssiger An-

strich mit größerem Goudronzusatz mit dem Pinsel aufgetragen und gut verstrichen, darüber wird eine zweite Schichte, die mehr Asphaltmastix enthält, daher dickflüssig ist, mit der Spachtel aufgestrichen. Von geübten Arbeitern wird diese Isolierung oft auch nur in einer Schichte aufgetragen. Anschlüsse vertikaler Isolierungen an horizontale, z. B. an Fußbodenisolierungen, müssen unter Einschaltung einer Hohlkehle sehr sorgfältig ausgeführt werden.

Ähnliche Isoliermittel wie die vorgenannten sind die Asphaltisoliermasse von N. Schefftl in Wien, die Hüttelsche Isoliermasse, die Kautschukmasse von Haumanns Witwe, Holzzement, ferner das von der Firma Schefftl erzeugte Xerotikon, welches in kaltem Zustande streichbar ist und nach einigen Minuten erhärtet.

Isolin (auch Asphaltlack genannt) soll ein erprobtes Isoliermittel für Mauern und in Erde einzubauende Stoffe gegen das Durchdringen der Feuchtigkeit, aber auch einen guten Anstrich für Rostschutz u. dgl. geben. Isolin ist eine Lösung von Asphaltkomposition mit einem leicht flüchtigen Lösungsmittel, es wird mit einem Pinsel im kalten Zustande aufgetragen.

Der rasch trocknende, schwarzglänzende Anstrich ist sehr elastisch, nicht klebrig, wird nicht brüchig und widersteht der Einwirkung von Wasser und Säuren (mit Ausnahme konzentrierter Schwefelsäure) vollständig. Es wird von der Österreichischen Asphalt-Aktiengesellschaft geliefert; zweckmäßig ist ein zwei- bis dreimaliger Anstrich, welcher in besonderen Fällen so oft wiederholt wird, bis die Anstrichschichte etwa 2 bis 3 mm dick ist.

Simplicin, ein ähnliches von derselben Firma erzeugtes Fabrikat soll besonders zu Mauerisolierungen und Anstrich von Feuermauern geeignet sein, indem man im kalten Zustande einen dreimaligen Anstrich damit herstellt und den letzten Anstrich mit reschem Sand kräftig bestreut.

Häufig verwendet man, besonders zu horizontalen Mauerisolierungen, in Asphalt getränkte Filzplatten (Asphaltfilzplatten, siehe Baustoffe), oft auch, besonders zu Fußbodenisolierungen, Anduropappe Buberit oder Durolit, die in ähnlichen Größen wie Asphaltfilzplatten und in drei verschiedenen Dicken erzeugt werden. Für wichtige Isolierungen dienen oft Asphaltfilzplatten mit Bleieinlagen.

Die Isolierplatten sind sehr weich, geschmeidig und dehnbar, reißen daher nicht bei ungleichen Setzungen im Gebäude. Die Verlegung erfolgt entweder mit zirka 6 bis 10 cm Übergreifung oder mittels Stoß und darüber gelegten, zirka 12 cm breiten Deckstreifen. Alle Fugen müssen gut mit Asphaltkitt u. dgl. gedichtet werden.

Bei Fußbodenisolierungen, besonders gegen aufsteigendes Grundwasser, wird es sich empfehlen, eine doppelte Lage Isolierplatten mit Fugenwechsel anzuordnen und die beiden Lagen mit dünnflüssigem Asphalt zu verkleben. Beim Anschlusse der Fußbodenisolierung an die in den Lagerfugen der Mauern eingelegte Isolierplatte muß man ebenfalls eine mindestens 5 cm breite Übergreifung anordnen, die mit Asphalt u. dgl. gut gedichtet wird. Diese Übergreifung wird gewöhnlich nach Fig. 14, T. 39, ausgeführt, indem man, wie bei *a* in der Figur angedeutet ist, die zwischen die Lagerfugen der Mauern eingelegten Platten um zirka 8 cm über die Mauer vorragen läßt und dort den Anschluß an die später zu legende Fußbodenisolierung bewirkt.

Bei Isolierung von vertikalen Mauerflächen, die an Erdwände anschließen, können die Isolierplatten nach *b*, Fig. 14, T. 39, mit 10 cm breiter Übergreifung auf die Fundamentisolierung aufgeklebt und dann an den Erdwänden emporgeführt werden. Hierzu kann man die einzelnen Streifen, sobald sie unten durch Übermauerung mit einigen Ziegelscharen fixiert sind, über die Böschung aufziehen und oben provisorisch beschweren (Fig. 15, T. 39). Sobald die Mauer bis zur entsprechenden Höhe aufgeführt ist, werden die Streifen einzeln an die Mauer angelegt, oben bei

der Mauergleiche eingebogen und übermauert. Gleichzeitig müssen alle Übergreifungen gut verklebt werden.

Bei haltbarem Erdreich, bei dem die Erdwände vertikal ausgehoben werden, können die Isolierplatten auf der Erdwand emporgezogen, dort an entsprechend eingeschlagene Pflöcke bei den Übergreifungen festgenagelt und die Übergreifungen mit heißem Asphalt verklebt werden. An die mit Isolierplatten vollständig verkleideten Erdwände wird dann das Mauerwerk angeschlossen. Auch für diesen Zweck würde sich eine doppelte mit Asphalt verklebte Lage sehr empfehlen.

Die Isolierung (wasserdichte Abdeckung) nach dem Verfahren von *Leisz-Zuffe*r soll sich beim Baue der Wiener Stadtbahn gut bewährt haben.

Bei diesem Verfahren wird zur Herstellung der wasserundurchlässigen Schichte Naturasphalt mit eingelegtem Jutegewebe benützt. Grobfädige Jutegewebe halten in ihren Maschen den heiß eingedrückten Asphalt derart fest, daß selbst bei lotrechten Flächen und starker Einwirkung von Sonnenstrahlen ein Abrinnen des Asphalt es nicht vorkommt.

Bei der Ausführung wird auf die gereinigten und eventuell mit Zementmörtel abgeglichenen Mauerflächen ein 3 mm starker Anstrich aus heißem Naturasphalt in entsprechender Dichte aufgebracht; in die noch heiße Masse werden sodann zirka 1 m breite, grobfädige Gewebestreifen aus Jutestoff aufgerollt und eingepreßt. An den Übergreifungsstellen werden die Jutestreifen durch dazwischen gestrichenen heißen Naturasphalt sorgfältig miteinander verkittet. Über die Gewebe wird ein zweiter, 3 mm starker Naturasphaltanstrich aufgetragen.

Der *Wunnersche Isoliermörtel und Isolierbeton*, ein von *H. & L. Wunner* in Saarbürg erfundenes Isoliermittel, wird aus einer mit „Bitumen-Emulsion“ bezeichneten Flüssigkeit hergestellt, diese wird dem gewöhnlichen Portlandzementmörtel oder Beton zugesetzt und das Ganze innig vermengt. Bitumen-Emulsion ist eine harzig-ölige, dunkelbraune Flüssigkeit von leuchtgasartigem Geruch, die im Wasser und in Säuren vollkommen unlöslich ist, dagegen in Petroleum sich leicht löst und mit frischem Kalkhydrat sich gut vermengen läßt.

Zur Bereitung des *Wunnerschen Isoliermörtels* werden 7 Raumteile Portlandzement und 15 Raumteile feingesiebter Quarzsand mit Wasser zu einem nicht zu steifen Brei vermengt, sodann wird 1 Raumteil Bitumen-Emulsion dazugeworfen und mit dem Mörtel recht innig vermengt.

Zur Bereitung des *Isolierbetons* wird mit dem fertigen *Isoliermörtel* das erforderliche Quantum kleiner Kiesschotter innig vermengt.

Die fertige Mörtel- oder Betonmasse wird an Ort und Stelle sogleich wie Zementmörtel oder Beton verarbeitet, bei längeren Arbeitspausen dürfen keine Rückstände bleiben, doch kann zu steifer Mörtelbrei ohne Nachteil mit Wasser verdünnt werden.

Die Firma *F. Raab* in Wien XIV, Avedikstraße 23, erzeugt ein Isoliermittel, „Rabit“ genannt, welches, dem Zementmörtel oder Beton beigemischt, denselben vollkommen wasserundurchlässig macht. Rabitmörtelzusatz ist eine geruch- und farblose Emulsion, die in 10 Teilen Wasser vollkommen aufgelöst, als milchartige Flüssigkeit — Rabitmilch — dem trockenen Sand und Zementgemisch anstatt gewöhnlichem Wasser beigegeben und zu einem rahmartigen Mörtel vermengt wird, welcher dann zu Verputzarbeiten usw. als „*Isoliermörtel*“ direkt verarbeitet oder durch Beimengung von Schotter als „*Isolierbeton*“ zu verschiedenen Grundwasser- u. dgl. Abdichtungen verwendet werden kann. Die Verarbeitung geschieht im allgemeinen nach den bei Maurerarbeiten angegebenen Regeln, jedoch soll die gut gereinigte Mauerfläche mit Rabitmilch angeätzt werden, bevor der erste Spritzwurf gemacht wird. Für Verputzarbeiten genügt eine Mischung von 1:3 bis 1:4 (Zement zum Sand) und eine Verputzstärke von 1.5 bis 2 cm.

In Wohnräumen, welche eine Malerei erhalten, soll zum Zureiben des groben Rabitverputzes nur Weißkalkmörtel ohne Rabitzusatz verwendet und womöglich

noch denselben Tag aufgetragen werden, andere Verputze werden auch mit Rabitmörtel zugerieben und manchmal auch geglättet.

Als horizontale Isolierung bei Neubauten genügt die Verfugung der letzten Ziegelschar, auf welcher der Isoliermörtel 1.5 bis 2 *cm* dick im Mischungsverhältnis 1:2 (Zement zum Sand) gleichmäßig aufgetragen wird. Darüber kann man die gewöhnliche Mauerung fortsetzen.

Den Sonnenstrahlen ausgesetzte Verputzarbeiten sollen durch Zudecken oder Benetzen geschützt werden, da sonst Schwindrisse im Verputz entstehen.

Bei Grundwasser sind dem Wasserdruck entsprechend die Betonböden (Unterlagsbeton) nach den allgemeinen Regeln zu konstruieren und zu dimensionieren. Die Abdichtung der Filtrationsstellen und Herstellung des Verputzes erfolgt zuerst an den Wänden so, daß der Wasserzulauf der Sohle zuströmt. Der Boden wird erst dann abgedichtet, bis die Wände vollständig rein und undurchlässig verputzt sind. Der Boden bekommt auf den Unterlagsbeton einen 3 bis 4 *cm* starken Isoliermörtelstrich, Mischung 1:3, so wie die Wände, dessen Oberfläche nur zugerieben aber nicht geglättet wird. Alle Konstruktionsteile (Türstöcke, Stufen u. dgl.) müssen im Isolierestrich vollkommen eingebettet werden und dürfen diesen keinesfalls unterbrechen.

Für 1 *m*<sup>2</sup> 1.5 *cm* starken Verputz benötigt man 0.45 *kg* Rabit; Preis 90 *g* pro Kilogramm.

Die genannte Firma erzeugt auch andere einschlägige Fabrikate, und zwar:

1. R a b i t a m o n, ein farb- und geruchloses Anstrich- oder Imprägnierungsmittel auf äußere Verputze, Mauerkunststein u. dgl., die das Eindringen von Feuchtigkeit verhindert und die Fassadeflächen vor Verwitterung schützt;

2. R a b i t t e r o l, ein schwarzer Schutzanstrich, welcher gegen Witterungseinflüsse und Säuren unempfindlich ist und für Isolierungen gegen Feuchtigkeit auf Mauer- und Betonflächen, aber auch auf Eisen als Rostschutzanstrich vorteilhafte Verwendung finden kann;

3. R a b i t N r. 3, ein schnellbindender Mörtelzusatz, der in 10 Minuten abbindet und bei Grundwasserandrang und in ähnlichen Fällen, wo eine sehr rasche Abdichtung notwendig ist, die besten Dienste leistet (Rabit Nr. 3 wird in verdünnter Form für alle Isolierungen und in unverdünnter Konsistenz für Abdichtungen von Wassereinbruchstellen gebraucht);

4. R a b i t - R e c o l d, ein Frostschutzmittel, welches bei Kältegraden bis — 32°, Maurer- und Verputzarbeiten gestattet, ohne daß dieselben Schaden leiden.

Von der Österreichischen Asphalt-Aktiengesellschaft wird eine asphaltähnliche Masse zur Herstellung wasserdichten Mörtels empfohlen, welche sie Helyros-Emulsion nennt.

Helyros-Emulsion wird dem fertigen Portlandzementmörtel wie Bitumen-Emulsion beigemischt und darf hierzu nur reiner, rescher Sand und guter Portlandzement (kein Romanzement) verwendet werden. Das geeignetste Mischungsverhältnis ist ein Teil Zement, drei Teile Sand, welche mit Wasser zu steifem Mörtel gut vermengt werden. Diesem Mörtel wird das erforderliche Quantum Helyros zugesetzt und das Ganze nochmals tüchtig vermengt.

Das beizumengende Quantum Helyros richtet sich nach der Wichtigkeit der Isolierung und nach der während der Ausführung herrschenden Temperatur. Auf 40 *kg* Sand und 14 *kg* Portlandzement genügt für 1½ bis 2 *cm* starken, groben Verputz 1 *kg*, für 1½ *cm* starken, feinen Verputz 1 bis 1½ *kg* und für horizontale Isolierung 1½ bis 2 *kg* Helyros. Bei Frostwetter soll das doppelte Quantum Helyros genommen werden.

Bei starkem Wasserandrang, altem Beton oder altem Zementverputz muß der zirka 5 *mm* stark aufzutragende Mörtel aus 14 Teilen Zement und 1 Teil Helyros (ohne Sand) bestehen.