

Bauphysik II

Prof. Siebel

Michael Weiler
Matr.-Nr. 215476

Thema der Ausarbeitung:
Probleme bei Abdichtungen und nachträgliche Abdichtungen



INHALT	SEITEN
1. Inhaltsverzeichnis	1
2. Abdichtung gegen drückendes Wasser	2
2.1. Allgemein Informationen	2
2.2. Zur Bestimmung des Lastfalls	2
2.3. Ausführung	3
2.4. Bahnenabdichtungen	3
2.5. Unterkellerte Gebäude	4
2.6. Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser nach DIN 18195-6	6
2.7. Abdichtungen nach Art der Beanspruchung	7
2.7.1. Für mäßige Beanspruchungen werden folgende Abdichtungen angewendet	7
2.7.2. Für hohe Beanspruchungen werden folgende Abdichtungen angewendet	8
3. Voruntersuchungen	9
3.1. Abdichtungskonzept	9
4. Außenabdichtung	11
4.1. Stoffe und Ausführung	11
4.2. Kunststoffmodifizierte Beschichtungsstoffe (KMB)	12
4.3. Dichtungsschlämme	13
4.4. Schaumglas	15
5. Innenabdichtung	16
5.1. Stoffe und Ausführung	16
5.2. Dichtungsschlämme / wasserundurchlässiger Putz	17
6. Bohrlochinjektion	19
6.1. Stoffe und Einsatzbereiche	19
6.1.1. Injektionsstoffe	20
6.1.2. Wirkprinzipien Injektionsstoffe	20
6.2. Spezialparaffin	21
6.3. Gel-Schleierabdichtung Acrylatgel	22
6.4. Drucklose Kunstharzinjektion / Kartuschenwinkelverfahren	23
6.5. Polyurethan (PUR) – Injektionsharze	24
6.6. Mechanische Horizontalsperre	25
7. Konstruktive Lösungen aus Herstellerunterlagen	26
7.1. Bisotherm	26
7.2. Porit	27
7.3. Poroton (Wienerberger)	27
7.4. Schlagmann	28
7.5. Ytong	28
7.6. Xella Planungshandbuch Poroton	29
7.7. Planungshandbuch Poroton 2002	29
7.8. Ziegel	30
7.9. Kalksandstein Handbuch Planung, Konstruktion, Ausführung	31
7.10. Isover	32
8. Konstruktive Lösungen aus Konstruktionsunterlagen	33
8.1. Lehrbrief Bauwerksabdichtung	33
8.2. Mauerwerksatlas 5. Auflage	34
8.3. Bautenschutz & Bausanierung	36
9. Pläne und Detail	38
9.1. Zusammenfassung Fehlstellen	38
9.2. Zusammenfassung Abdichtungsspektrum	39
9.3. Detail Wandfußpunkt	40
10. Quellenangaben	41



Abdichtung gegen drückendes Wasser

Zwingen besondere Umstände dazu, Gebäudeteile in unmittelbarer Nähe oder unterhalb des Grundwasserspiegels anzulegen, oder wenn durch Stauwasser, Überschwemmungen usw. die Gefahr der Einwirkung von drückendem Wasser besteht, müssen die betroffenen Bauteile entweder wannenartig aus wasserundurchlässigem Beton hergestellt werden oder eine wasserdruckhaltende Abdichtung erhalten.

Wasserdruckhaltende Abdichtungen müssen Bauwerke gegen hydrostatischen Wasserdruck schützen und gegen natürliche oder durch Lösung aus Beton und Mörtel entstandene aggressive Wässer unempfindlich sein. Sie dürfen ihre Wirksamkeit auch nicht bei üblichen Formänderungen der geschützten Bauteile infolge Schwinden, Temperatureinwirkungen und Setzen verlieren, und sie müssen Spannungsrisse in bestimmten Grenzen elastisch überbrücken können. Durch konstruktive Maßnahmen (z.B. besonders abgedichtete Bauwerksfugen) muss sichergestellt werden, dass Setzungen oder Längenänderungen des Bauwerkes die Abdichtungen nicht zerstören.

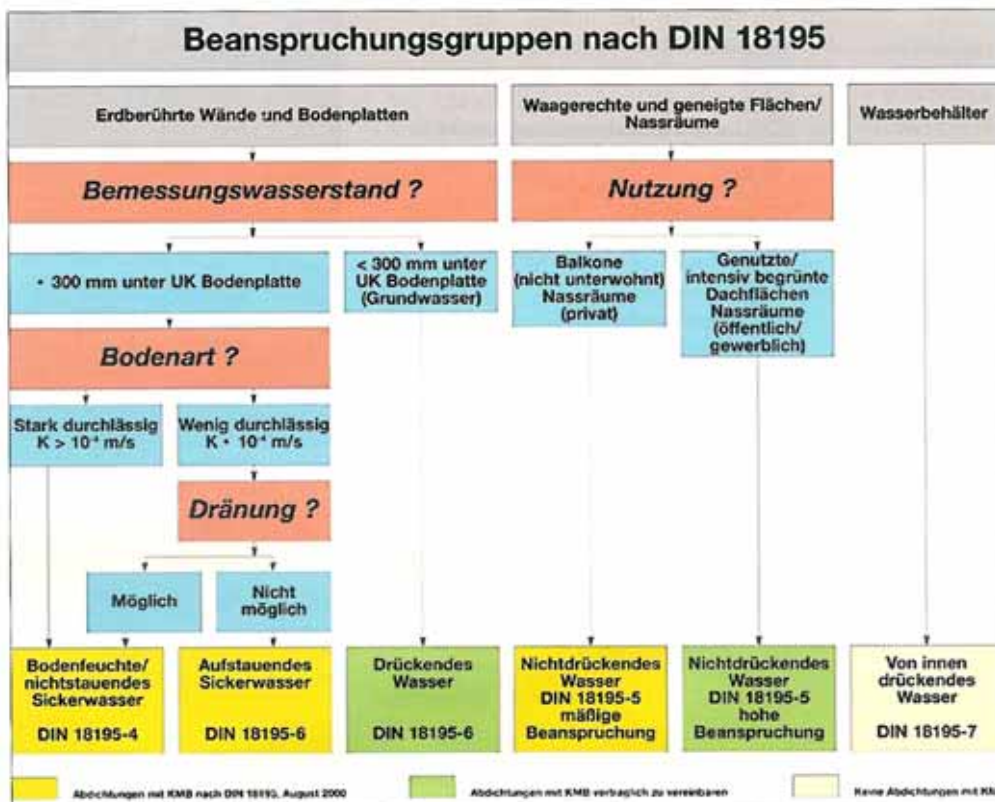
Bei der Planung des Gebäudes soll auf möglichst einfache äußere Umrisse geachtet werden, da erfahrungsgemäß bei der Abdichtung komplizierter Vor- und Rücksprünge die meisten Ausführungsfehler vorkommen. Unvermeidliche Ecken sind sorgfältig abzurunden und mit zusätzlichen, passenden Materialwickeln abzudichten. Insbesondere bei größeren Eintauchtiefen in das Grundwasser ist selbstverständlich für alle Bauteile bei der statischen Berechnung der Wasserdruck und der Auftrieb zu berücksichtigen.

Alle Abdichtungsmaßnahmen sind nach DIN 18195 bei nichtbindigen Böden bis mindestens 30 cm über den höchsten beobachteten Grundwasserstand auszuführen. Da der Grundwasserstand stark schwanken kann, die Beobachtung daher meistens nicht genau ist und weil die Mehrkosten im Vergleich zu einem möglichen Schadensfall meistens in keinem vernünftigen Verhältnis stehen, sollten die Abdichtungsmaßnahmen besser wesentlich über das Maß von 30 cm hinaus nach oben geführt werden.

Bei bindigen Böden sind die Abdichtungsmaßnahmen 30 cm über die Oberkante des geplanten Geländeanschlusses zu führen.

Zur Bestimmung des Lastfalls

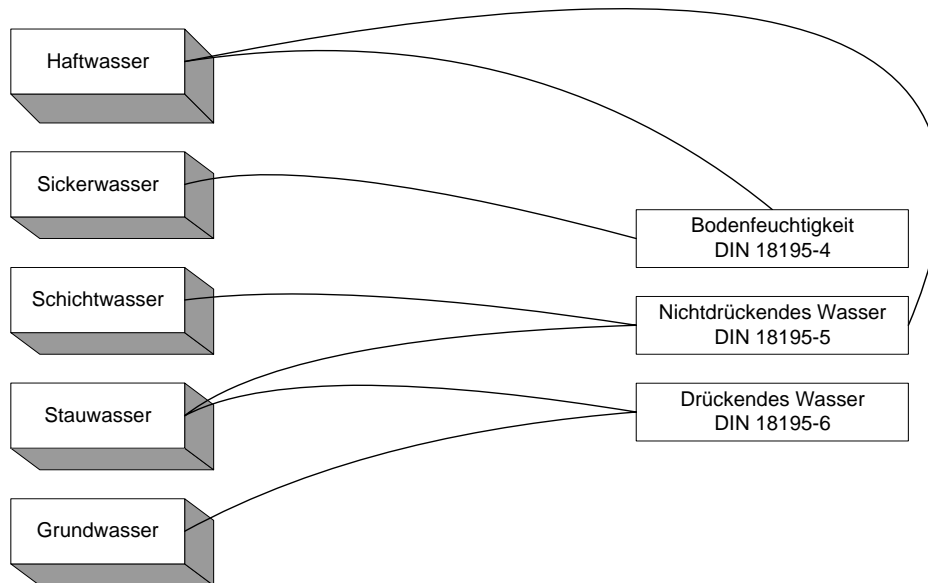
Die gezeigte Darstellung soll die nach VOB, Teil C (DIN 18336) geforderte Bestimmung des Lastfalls erleichtern. Die Bestimmung des Lastfalls ist entscheidend für die zu wählende Ausführungsmaßnahmen der Abdichtung.



Lastfallzuordnung nach Fließdiagramm: Übersicht der Beanspruchungsgruppen nach DIN in Interpretation der Tabelle (Fließdiagramm von M. Wember)



Wasserarten



Ausführungen

Maßgebend für die Wahl des Aufbaues der Abdichtung sind die ggf. erforderliche Einpressung, der zulässige Flächendruck p und die Eintauchtiefe (Höhendifferenz zwischen der tiefsten abzudichtenden Bauwerksfläche und dem Bemessungswasserstand). Der Bemessungswasserstand ist bei nichtbindigen Böden der (langjährig) höchste Grundwasserstand, bei bindigen Böden ist er in Höhe der Geländeoberfläche anzunehmen.

Der Untergrund darf nicht nass und muss eben und fest sein. Dämmschichten, auf die Abdichtungen aufgebracht werden, müssen sich als Untergrund eignen, d.h. sie dürfen sich z. B. unter der Belastung nicht zusammendrücken. Falls erforderlich, sind unter Dämmschichten Dampfsperren anzuordnen.

Die Abdichtung von waagerechten oder schwach geneigten Flächen ist an anschließenden, höher gehenden Bauteilen in der Regel 15 cm über die Oberfläche der Schutzschicht bzw. der Überschüttung hochzuführen und dort zu sichern. Abdichtungen von Decken überschütteter Bauwerke sind mindestens bis 20 cm unter die Fuge zwischen Decke und Wänden herunterzuziehen; ggf. sind sie mit der Wandabdichtung zu verbinden.

Die Abdichtungen werden, je nach Untergrund und Art der ersten Abdichtungslage, verklebt (vollflächig oder punktwise) oder lose aufliegend hergestellt. Sie sind in der Regel mit Schutzschichten zu versehen.

Unterkellerte Gebäude

Gebäude mit gemauerten Kelleraußenwänden auf Streifenfundamenten erfordern mindestens zwei waagerechte Abdichtungen 0,30 m über Gelände. Bei Innenwänden darf die obere Abdichtung entfallen.

Eine einfache Ausführung für die Dichtung der Außenwände eines Tiefkellers mit zwei Lagen Dichtungsbahnen. Als äußere Lage dient eine 50 cm breite Bitumen-Dichtungsbahn, die außen grob besandet ist.

Bei Gebäuden mit Wänden aus Mauerwerk auf Fundamentplatten, mit Abdichtung auf der gesamten Fundamentplatte, kann die untere waagerechte Abdichtung entfallen. Bei Gebäuden mit Wänden aus Beton sind besondere Maßnahmen erforderlich.



Bahnenabdichtungen

Die erforderliche Überdeckung beträgt für Bitumenbahnen an Nähten und Stößen 10cm, bei Metallbändern an Nähten 10cm an Stößen 20cm. Bei Kunststoff-Dichtungsbahnen ist die erforderliche Überdeckung abhängig vom Material und von dem angewendeten Schweißverfahren. Sie beträgt 3 cm für PVC weich bei Warmgasschweißen, sonst allgemein 5 cm bei Schweißverbindung, bei Verkleben mit Bitumen (z. B. bei PIB oder ECB) 10 cm (s. auch DIN 18195-6).

Wird die zul. Druckbelastung überschritten, so ist ihre Auswirkung nachzuweisen oder ein anderer Aufbau zu wählen. Angewendet werden:

Abdichtung nur nackten Bitumenbahnen R 500 N

Sie muss grundsätzlich eingepresst werden mit einem Flächendruck $p > 0,01 \text{ MN/m}^2$. Bei der Ermittlung der Einpressung darf der hydrostatische Druck des Wassers nicht in Rechnung gestellt werden. Ist der geforderte Wert wie z.B. in der Nähe der Geländeoberfläche nicht erreichbar, so muss die Abdichtung zumindest vollflächig eingebettet sein. Die zulässige Druckbelastung beträgt $0,6 \text{ MN/m}^2$.

Die einzelnen Lagen werden mit Bitumenklebmasse miteinander verbunden. Der Untergrund erhält ggf. einen Voranstrich, die untere Lage wird an ihrer Unterseite vollflächig mit Klebmasse eingestrichen und die Abdichtung mit einem Deckaufstrich versehen.

Erforderliche Anzahl der Lagen

Eintauchtiefe	in m	< 4	> 4 bis 9	> 9
Einbau im Bürstenstreich- oder Gießverfahren		3	4	5
im Gieß- und Einwalzverfahren		3	3	4

Abdichtung mit nackten Bitumenbahnen und Metallbändern

Als Metallband dient 0,1 mm dickes Kupferband oder 0,05 mm dickes Edelstahlband. Angewendet werden Abdichtungen mit einem Metallband (zul. Druckbelastung $1,0 \text{ MN/m}^2$) oder mit zwei Metallbändern (zulässige Druckbelastung $1,5 \text{ MN/m}^2$). Eine Mindesteinpressung ist hier nicht erforderlich. Die Metallbänder zählen als Lage der Abdichtung, werden im Gieß- und Einwalzverfahren aufgeklebt und sind grundsätzlich zwischen Lagen aus Bitumenbahnen (und als zweite Lage von der Wasserseite) einzubauen.

Erforderliche Anzahl der Lagen bei einer Metallbandeinlage
(Klammerwerte gelten für zwei Einlagen)

Eintauchtiefe	in m	< 4	> 4 bis 9	> 9
Einbau im Bürstenstreich- oder Gießverfahren		3 (4)	3 (4)	4 (5)
im Gieß- und Einwalzverfahren		3 (4)	3 (4)	3 (4)



Prof. Siebel

Michael Weiler

Matr.Nr.: 215476

Abdichtungen mit Bitumen-Schweißbahnen

Die Bahnen werden im Schweißverfahren aufgebracht und untereinander verbunden. Die zul. Druckbelastung ist abhängig von der verwendeten Einlage und beträgt bei Einlagen aus Jutegewebe $1,0 \text{ MN/m}^2$, bei Glasgewebe $0,8 \text{ MN/m}^2$. Eine Einpressung ist nicht erforderlich. Angewendet wird diese Abdichtung vorzugsweise bei Arbeiten in Überkopfbereich und in unterschrittenen Flächen.

Eintauchtiefe	Erforderliche Anzahl der Lagen und Art der Einlagen
< 4m	2 Lagen mit Gewebereinlage
> 4m bis 9m	3 Lagen mit Gewebereinlage oder 1 Lage mit Gewebereinlage +1 Lage mit Kupferbandeinlage
> 9m	2 Lagen mit Gewebereinlage +1 Lage mit Kupferbandeinlage

Bei Einbau an unterschrittenen Flächen sowie im oberen Gewölbe- und Ulmenbereich ist stets ein Aufbau mit einer Lage mit Kupferbandeinlage zu wählen.

Abdichtungen mit Bitumen-Dichtungsbahnen

Die Bahnen werden durch Bitumenklebemasse verbunden. Die Abdichtung erhält einen Deckaufstrich, der Untergrund ggf. einen Voranstrich. Der Einbau erfolgt im Gieß-, im Flämm- oder im Gieß- und Einwalzverfahren. Eine Einpressung ist nicht erforderlich. Die zul. Druckbelastung beträgt bei Einlagen aus Glasgewebe $0,8 \text{ MN/m}^2$, bei allen anderen $1,0 \text{ MN/m}^2$.

Eintauchtiefe	Erforderliche Anzahl der Lagen und Art der Einlagen:
< 4m	2 mit Gewebe- oder Kupferband- oder PEPT- Einlage
> 4m bis 9m	2 mit Gewebe- + 1 mit PETP- Einlage oder 3 mit Gewebereinlage oder 1 mit Gewebe- + 1 mit Kupferbandeinlage
> 9m	2 mit Gewebe- + 1 mit Kupferbandeinlage oder 2 mit PETP- + 1 mit Kupferbandeinlage

Abdichtungen mit Kunststoff-Dichtungsbahnen und nackten Bitumenbahnen

Sie erfordern keine Einpressung. Die Kunststoff-Dichtungsbahnen werden zwischen zwei Lagen nackter Bitumenbahnen mit Klebemasse eingeklebt. Der Untergrund erhält ggf. einen Voranstrich, die Abdichtung einen Deckaufstrich. Die Mindestdicke der Bahnen und die zul. Druckbelastung sind abhängig vom verwendeten Kunststoff und betragen bei

PIB- Bahnen: zul. Druckbelastung $0,6 \text{ MN/m}^2$, erf. Dicke für $t < 4\text{m}$ 1,5 mm, für $t > 4\text{m}$ 2,0 mm.

PVC- Bahnen: zul. Druckbelastung $1,0 \text{ MN/m}^2$, erf. Dicke für $t < 9\text{m}$ 1,5 mm, für $t > 9\text{m}$ 2,0 mm.

ECB- Bahnen: zul. Druckbelastung $1,0 \text{ MN/m}^2$, Mindestdicke 2,0 mm. Zugelassen sind nur Bahnen mit Breiten $< 1,0\text{m}$.



Prof. Siebel

Michael Weiler

Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser nach DIN 18195-6

Sie schützen gegen von außen drückendes Wasser, d. h. gegen Wasser, das von außen einen hydrostatischen Druck ausübt. Für die Abdichtung werden Bitumenwerkstoffe, Metallbänder Kunststoff - Dichtungsbahnen verwendet.

Die Abdichtung muss eine geschlossene Wanne bilden oder das Bauwerk allseitig umschließen. Im Regelfall liegt sie auf der Wasserseite des Bauwerks (bei innerer Abdichtung muss die Konstruktion (Auskleidung) den vollen Wasserdruck aufnehmen). Sie reicht bei nicht bindigen Böden bis mindestens 30 cm über den höchsten Grundwasserstand (darüber ist das Bauwerk gegen Bodenfeuchtigkeit bzw. gegen nichtdrückendes Wasser zu schützen), bei bindigen Böden bis 30 cm über Geländeoberfläche.

Die Unterlage der Abdichtung muss fest, eben und darf nicht nass sein. Kehlen und Kanten sind mit > 4 cm Radius zu runden. An der abzudichtenden Fläche soll das Bauwerk möglichst ungegliederte Begrenzungsflächen haben (keine Vor- und Rücksprünge).

Die Abdichtung darf bei den zu erwartenden Bewegungen (z.B. infolge Schwindens, Setzung oder Temperaturänderung) ihre Schutzwirkung nicht einbüßen. Sie muss Schwindrisse (Breite zu Beginn < 5 mm, Endwerte: Breite < 5 mm, Versatz < 2 mm) sicher überbrücken. Bei Rissgefahr mit Rissen von > 5 mm Breite sind konstruktive Maßnahmen (Fugen oder Bewehrung) erforderlich. Schädliche Gleitbewegungen in den Abdichtungen sind durch geeignete Maßnahmen auszuschließen (z.B. Stufen in geneigten Abdichtungen oder Sohlfläche bei horizontaler Sohle als Mulde ausbilden). Da die Abdichtungen temperaturempfindlich sind, müssen höhere und niedrigere Temperaturen im Baukörper durch Dämmschichten oder Kühlung, die nicht direkt an der Abdichtung liegen dürfen, abgehalten werden.

Bei äußeren Wannenabdichtungen ist der Übergang der Sohlendichtung in die Wandabdichtung sorgfältig auszubilden. Er kann als direkter Übergang (Kehlenstoß) oder als rückläufiger Stoß ausgeführt werden.

Beim **direktem Übergang** klebt man die seitlich hochgeführten Trägerlagen auf eine Wandrücklage aus Mauerwerk (äußerer Schutzschicht). In der Rundung wird die Abdichtung meist durch ein (z.B. 30 cm breites) Kupferband verstärkt. Bei größerer Höhe der seitlichen Abdichtung und genügend Arbeitsraum kann man die Abdichtung oberhalb der gemauerten Wanne an einem Schalkasten hochführen. Die Höhe des Kastens ergibt sich aus den erforderlichen Überdeckungslängen der Bahnen. Schalkasten und Wannenmauerwerk sind vor dem Betonieren abzustützen. Vor Weiterführen der Abdichtung ist die Abstützung und der Schalkasten zu entfernen und das Wannenmauerwerk sofort zu hinterfüllen. Anschließend werden die freiliegenden Dichtungsbahnen sorgfältig auf eventuelle Beschädigungen überprüft.

Beim **rückläufigen Stoß** wird die Sohlabdichtung seitlich herausgeführt und vorübergehend geschützt (z.B. durch eine Betonschutzschicht). Eine eingelegte Trennschicht erleichtert die spätere Entfernung. Nach Herstellung der Wände wird die Schutzmaßnahme entfernt, die Wandabdichtung gegenläufig aufgeklebt und hochgeführt. Die Ausführung ist im allgemeinen schwieriger. Sie wird daher seltener ausgeführt.

Fertiggestellte Abdichtungen sind möglichst unverzüglich mit Schutzschichten nach DIN 18195-10 zu versehen.



Abdichtungen nach Art der Beanspruchung

Nach der Art der Beanspruchung werden **mäßig** und **hoch** beanspruchte Abdichtungen unterschieden.

Als **mäßig** beansprucht gelten Abdichtungen, wenn:

- die Abdichtung nicht unter befahrenen Flächen liegt und Verkehrslasten vorwiegend ruhend sind,
- die Temperaturschwankung an der Abdichtung $< 40K$ beträgt
- die Wasserbeanspruchung gering und nicht ständig ist

Als **hoch** beansprucht gelten

- grundsätzlich alle Abdichtungen auf waagerechten und geneigten Flächen im Freien und im Erdreich und alle Abdichtungen, die die Forderungen für mäßig beanspruchte Abdichtungen nicht erfüllen.

Für mäßige Beanspruchungen werden folgende Abdichtungen angewendet:

- *Abdichtung mit nackten Bitumenbahnen und/oder Glasvlies-Bitumendachbahnen*
Sie besteht aus mindestens zwei (durch Klebemasse miteinander verbundene) Lagen mit Deckaufstrich. Die Klebemasse wird im Bürstenstreich-, im Gieß- oder im Gieß- und Einwalzverfahren aufgetragen. Nackte Bitumenbahnen müssen eingepresst sein (Flächendruck $p < 0,01 \text{ MN/m}^2$ zulässig). Bei Einbau als untere Lage sind sie an der Unterseite vollflächig mit Klebemasse einzustreichen. Überdeckung 10 cm.
- *Abdichtung mit Bitumen-Dichtungsbahnen und -Dachdichtungsbahnen oder Schweißbahnen*
Sie besteht aus mindestens einer Lage Bahnen mit Gewebe- oder Metallbandeinlage. Bitumen-Dichtungsbahnen und -Dachdichtungsbahnen werden im Bürstenstreich-, im Gieß- oder im Flämmverfahren aufgebracht und erfordern einen Deckaufstrich. Bitumen-Schweißbahnen können hier im Schweißverfahren (ohne zusätzliche Klebemasse) oder im Gießverfahren eingebaut werden. Überdeckung 10 cm.
- *Abdichtung mit Kunststoff-Dichtungsbahnen aus PIB und ECB*
Sie besteht aus mindestens einer Lage (Dicke $> 1,5 \text{ mm}$). Die Klebemasse ist im Bürstenstreich- oder im Flämmverfahren aufzubringen. Überdeckung bei Schweißverbindungen $> 5 \text{ cm}$, bei Verkleben mit Bitumen 10 cm. Über der Abdichtung ist eine Trennlage erforderlich (z.B. lose verlegte Polyethylenfolie) oder eine Trenn- und Schutzlage aus nackten Bitumenbahnen mit Klebe- und Deckaufstrich.
- *Abdichtung mit Kunststoff-Dichtungsbahnen aus PVC weich*
Diese besteht in der Regel aus mindestens einer Lage (Mindestdicke 1,2 mm). Sie werden lose verlegt (bitumenverträgliche Bahnen auch aufgeklebt) und mit einer Schutzlage abgedeckt (z. B. 1 mm dicke PVC- weich- Bahn, halbhart, $> 2 \text{ mm}$ dicke Bahnen aus synthetischem Vlies oder bei bitumenverträglichem PVC auch nackte Bitumenbahnen mit Klebe- und Deckaufstrich. Überdeckung bei Quellschweißung 5 cm, bei Warmgas- oder Heizelementschweißen 3 cm.
- *Abdichtung mit Asphaltmastix*
Diese besteht aus einer Lage Asphaltmastix (Spachtelmasse 13 / 16, Dicke zwischen 10 mm und 7 mm) und einer unmittelbar darauf angeordneten $> 20 \text{ mm}$ dicken Schutzschicht aus Gussasphalt oder aus zwei Lagen Asphaltmastix (Gesamtdicke zwischen 15mm und 20mm).



Für hohe Beanspruchungen werden folgende Abdichtungen angewendet:

- *Abdichtungen mit nackten Bitumenbahnen*
Sie besteht aus mindestens drei Lagen. Erforderlicher Flächendruck $p > 0,01 \text{ MN/m}^2$.
Überdeckung und Einbau siehe oben unter mäßige Beanspruchung.
- *Abdichtung mit Bitumen-Dichtungsbahnen und -Dachdichtungsbahnen und/oder Schweißbahnen*
Sie besteht aus mindestens zwei Lagen Bahnen mit Gewebe- oder Metallbandeinlage.
Überdeckung und Einbau siehe oben.
- *Abdichtung mit Kombinationen von Bitumen-Dichtungsbahnen, - Dachdichtungs- oder Schweißbahnen mit Glasvlies-Bitumen-Dachbahnen oder nackten Bitumenbahnen*
Sie besteht aus mindestens zwei Lagen (davon mindestens eine Lage aus Bahnen mit Gewebe- oder Metallbandeinlage). Nackte Bitumenbahnen dürfen nicht an der Wasserseite eingebaut werden. Überdeckung und Einbau siehe oben.
- *Abdichtung mit Kunststoffdichtungsbahnen aus PIB oder ECB*
Sie besteht aus einer Lage Kunststoffdichtungsbahnen (Mindestdicke bei PIB 1,5 mm, bei ECB 2,0 mm), die mit Klebmasse zwischen zwei Lagen aus nackten Bitumenbahnen vollflächig einzukleben sind. Die Abdichtung erhält einen Deckaufstrich. Ist die Fläche waagrecht oder nur schwach geneigt und wird die Schutzschicht unmittelbar nach Herstellung der Abdichtung aufgebracht, so darf an Stelle der oberen Lage aus nackter Bitumenbahn eine geeignete Schutzlage mit Trennfunktion gewählt werden. Überdeckung und Einbau siehe oben.
- *Abdichtung mit bitumenverträglichen Kunststoff-Dichtungsbahnen aus PVC weich*
Sie bestehen aus einer Lage Kunststoff-Dichtungsbahnen (Dicke $> 1,5 \text{ mm}$), die mit Klebmasse vollflächig zwischen zwei Lagen aus nackter Bitumenbahn einzukleben sind (Deckaufstrich erforderlich). Überdeckung und Einbau siehe oben.
- *Abdichtung mit nicht bitumenverträglichen Kunststoff-Dichtungsbahnen*
Sie besteht aus mindestens einer Lage Kunststoff-Dichtungsbahnen (Dicke $> 1,5 \text{ mm}$), wird lose verlegt (oder mit einem geeigneten Klebstoff aufgebracht) und ist zwischen zwei Schutzlagen einzubauen. Als Schutzlagen dienen $> 2,0 \text{ mm}$ dicke Bahnen aus synthetischem Vlies oder $> 1 \text{ mm}$ dicke PVC weich - Bahnen, halbhart. Letztere sind bei Einbau als obere Schutzlage an Nähten und Stößen zu verschweißen. Überdeckung siehe oben.
- *Abdichtung mit Metallbändern in Verbindung mit Gussasphalt*
Sie besteht aus mindestens einer Lage kalottengeriffelter Metallbänder (aus Kupfer oder Edelstahl). Ihr Einbau erfolgt nach dem Gieß- und Einwalzverfahren. Überdeckung an den Nähten 10 cm, an Stößen 20 cm. Auf die Metallbandeinlage wird eine 20 mm dicke Schicht aus Gussasphalt aufgebracht.
- *Abdichtung mit Metallbändern in Verbindung mit Bitumenbahnen*
Sie besteht aus einer Lage kalottengeriffelter Metallbänder (aus Kupfer oder Edelstahl und aus einer Schutzlage aus Glasvlies-Bitumenbahnen oder nackten Bitumenbahnen. Einbau und Überdeckung siehe oben.
- *Abdichtung mit Asphaltmastix in Verbindung mit Gussasphalt*
Einbau siehe oben.



Voruntersuchungen

- Schadensursache / Bauteilzustand
 - Schadensbilder
 - Wandkonstruktion
 - vorhandene Abdichtung
 - Dränung (Rohrleitungen)
 - Baugrund
 - Angaben zur Bodenplatte
- Baustoff
- Lastfälle
 - Bodenfeuchte, nichtstauendes Sickerwasser
 - Nichtdrückendes Wasser
 - Drückendes Wasser, aufstauendes Sickerwasser
- Höchstwasserstand
- Tragfähigkeit / Mechanische Belastungen
- Kapillar aufsteigende Feuchtigkeit
- Raumklima
 - Oberflächentemperatur
 - Lufttemperatur
 - Relative Luftfeuchte
- Laboruntersuchungen
 - Bestimmung des Durchfeuchtungsgrad (DFG)
 - Bestimmung der Salzbelastung
 - Sulfate
 - Chlorid
 - Nitrate
 - Bestimmung des Feuchtegehalts im Baustoff

Abdichtungskonzept

Entsprechend der Erreichbarkeit der Bauteils:

- Außenabdichtungen
- Innenabdichtungen
- Injektionen



Lastfälle / Beanspruchung	Außenabdichtung	Innenabdichtung	Injektionen
Bodenfeuchte	x	x	x
Nichtstauendes Sickerwasser	x (1)	x	x
Nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen	x		
Drückendes Wasser Aufstauendes Sickerwasser	x (2) und (3)	x (2) und (3)	x (2) und (3)
Feuchtigkeit infolge Hygroskopizität von Salzen	-	- (4)	-
Tauwasser / Kondensationsfeuchtigkeit	- (5)	- (5)	- (5)

Abdichtungsmaßnahmen in Abhängigkeit von der Wasserbeanspruchung :

- (1) Wenn Baugrund aus bindigem oder schwach durchlässigem Boden besteht, ist eine Dränung gem. DIN 4095; ansonsten Abdichtung gegen drückendes Wasser
- (2) Nur bei wasserdichtem Anschluss an angrenzende wasserundurchlässige Bauteile
- (3) Standsicherheit ist nachzuweisen
- (4) Liegt ausschließlich hygroskopische Feuchtigkeitsaufnahme vor ist (WTA-) Sanierputz aufzubringen
- (5) Wärmedämmung/Dampfsperre ist je nach Nutzung erforderlich

Außenabdichtung

Allgemeines:

Ausführungsunterlagen sind mindestens während des Gewährleistungszeitraums, nach VOB/B 4 Jahre, aufzubewahren.

- Funktionstüchtige horizontale Abdichtung ohne Feuchtigkeitsbrücken
- Abdichtungssysteme müssen wannenartig ausgebildet werden

Stoffe und Ausführung:

- Kunststoffmodifizierte Beschichtungsstoffe (KMB)

Lastfall	Trockenschichtdicke	Arbeitsgänge
Bodenfeuchte/nichtstauendes Sickerwasser	3 mm	2 *
Nichtdrückendes Wasser	3 mm	2 **
Drückendes Wasser / aufstauendes Sickerwasser	4 mm	2 **

Mindest-Trocken-Schichtdicken von kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen

* Verstärkungseinlage in allen Innen- und Außenecken

** vollflächige Verstärkungseinlage

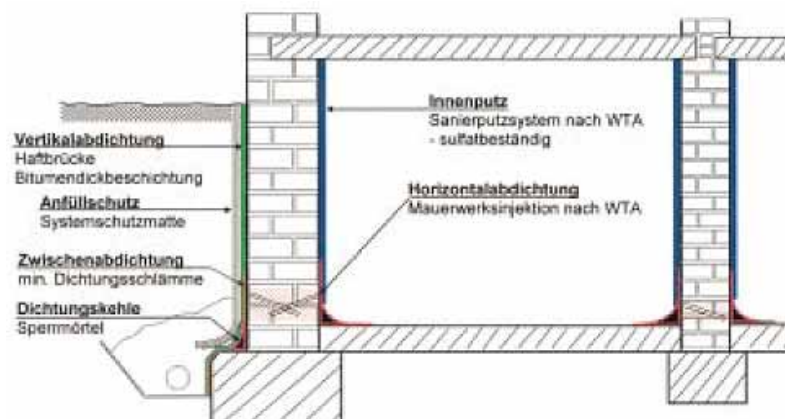
- Dichtungsschlämme (mineralisch, flexibel)

Lastfall	Schichtdicke	Arbeitsgänge
Bodenfeuchte/nichtstauendes Sickerwasser	2 mm	2
Nichtdrückendes Wasser	3 mm	2 – 3
Drückendes Wasser/aufstauendes Sickerwasser*	3 mm	3

Mindest-Trockenschichtdicken von Dichtungsschlämmen

* Das Abdichtungssystem muss der anfallenden Feuchtigkeit einer rückseitigen Wasserbeanspruchung standhalten.

- Sonstige Dichtungssysteme (Schaumglas und WU- Beton)





Kunststoffmodifizierte Beschichtungsstoffe (KMB)

- Voruntersuchungen
 - Schadensursache
 - Tragfähigkeit
 - bisherige Abdichtung
 - Baustoff
 - Wandkonstruktion
 - Angaben zur Bodenplatte
 - Höchstwasserstand
 - Rohrleitungen, Dränage
 - Nachbarbebauung
- Aushub des Arbeitsraumes (Beachtung Standsicherheit)
- Abdichtenden Bauteile sind zu reinigen (Entfernen von Altputz und verbundmindernde Schichten entfernen)
- Rückstände mit einem Druckstrahler mit festem Stahlmittel entfernen
- Egalisierung des Untergrunds (schließen von Fugen und Ausbrüchen mit speziellem Sperrmörtel)
- Aufbringen mittels Dichtungsschlämme
- Bei vorhandener Bitumenaltbeschichtung diese mit speziellem Bitumenvoranstrich grundieren und mit Quarzsand abstreuen
- Aufbringen von lösungsmittelfreier Bitumendickbeschichtung (1. Arbeitsgang Kratzspachtelung; 2. Arbeitsgang Glattspachtelung)
- Abdichtung nicht über scharfkantige Ecken führen; Außenecken sind zu brechen, Innenecken sind mit Hohlkehle aus Dichtungsmörtel herzustellen (Radius der Ausrundung min. 5cm)
- Einbringen nachträglicher Horizontalsperre via Druckinjektion (Hoch- und Niederdruckverfahren siehe Bohrlochinjektion)



Auftragen eines Bitumenvoranstriches: Er wurde frisch abgesandet, um als Haftbrücke für die überbrückende Bitumendickbeschichtung zu dienen.



Die Temperatur der Versorgungsrohrleitungen verstärkte den Feuchteintrag



Nach Streich- und Spritzverfahren vorbereiteter Untergrund...

... zum Auftrag schwindarmer 2-Komponenten-Beschichtung



Elastische Abdichtung aus kunststoffmodifizierter Bitumendickbeschichtung zweilagig. Perimeterdämmung aus extrudierter Hartschaumdämmung. Verklebung mit Dickbeschichtung. Zur Herstellung fester Fundamentaufflagen die Platten am Kehlenaufsatz abschrägen



Herstellen der Hohlkehle.
Querschnittsabdichtung mit Dichtungsschlämme.



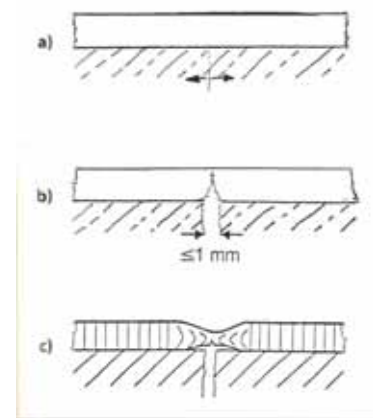
Aufziehen der kunststoffmodifizierten
Bitumendickbeschichtung mit der Glättkelle.



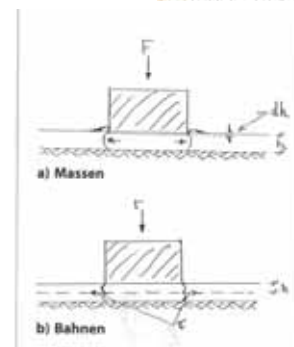
Glättziehen der Hohlkehle mit der
Zungenkelle.

Dichtungsschlämme

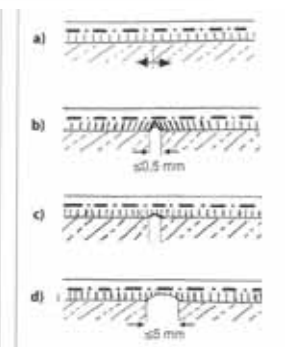
- Voruntersuchungen
 - Schadensursache
 - Tragfähigkeit
 - bisherige Abdichtung
 - Baustoff
 - Wandkonstruktion
 - Angaben zur Bodenplatte
 - Höchstwasserstand
 - Rohrleitungen, Drainage
 - Nachbarbebauung
- Aushub des Arbeitsraumes (Beachtung Standsicherheit)
- Abdichtenden Bauteile sind zu reinigen (Entfernen von Altputz und verbundmindernde Schichten entfernen)
- Rückstände mit einem Druckstrahler mit festem Stahlmittel entfernen
- Egalisierung des Untergrunds (schließen von Fugen und Ausbrüchen mit speziellem Sperrmörtel)
- Anwendungsgebiet im Altbaubestand wie Neubau
- Einsatz von flexiblen Dichtungsschlämme als
 - Vertikalabdichtung
 - Spritzwasserschutz im Sockelbereich
 - Horizontalabdichtung Wandfußpunkt
 - Abdichtung gegen von innen drückendes Wasser
- Einsatz von mineralischer Dichtungsschlämme als
 - Zwischendichtung zum Schutz der Abdichtung
 - Spritzwasserschutz im Sockelbereich
 - Waagerechte Abdichtung in und unter Wänden
- 2 Kategorien Dichtungsschlämme:
 - rissüberbrückend (flexibel)
 - nicht rissüberbrückend (rein mineralisch)



Verhalten über Rissen; Abdichtungen
mit Massen (Prinzip)

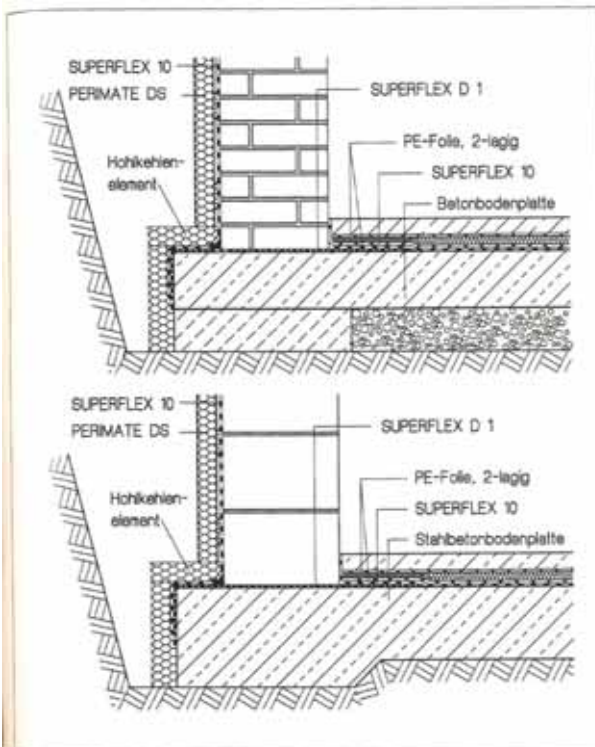


Verhalten unter Auflast

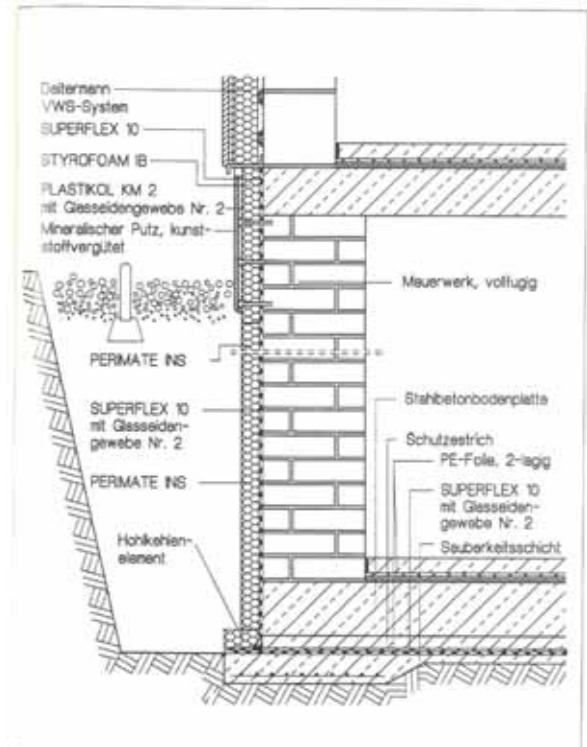


Verhalten über Rissen; Abdichtungen mit
Trägerschichten Abb. 7: Verhalten unter Auflast

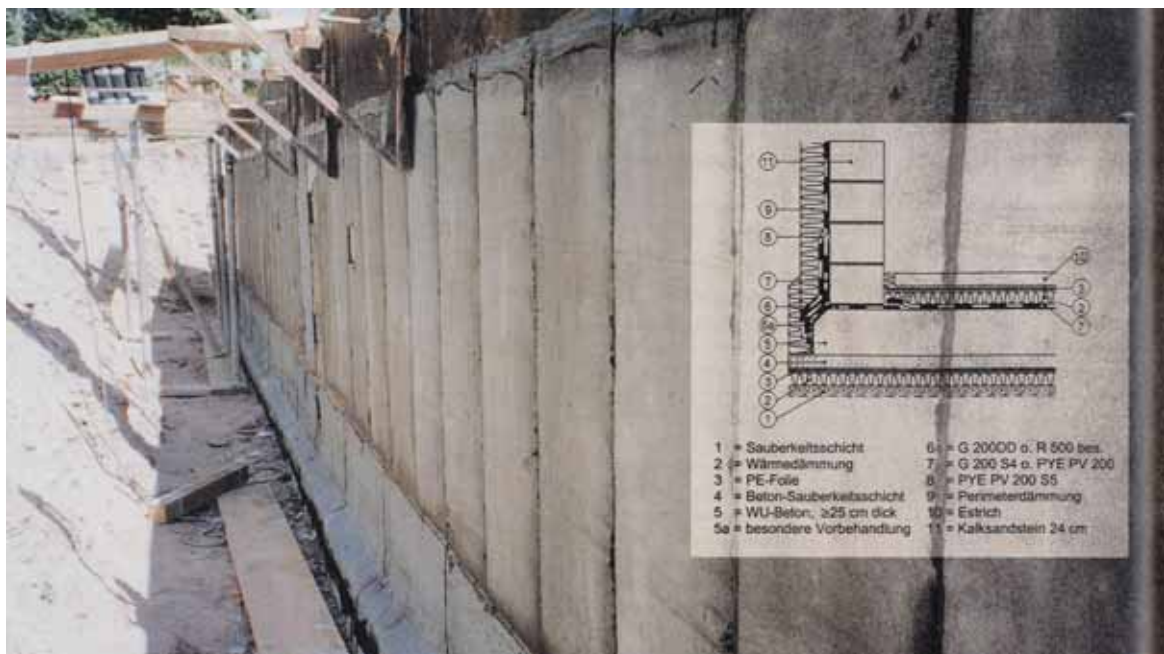
- Zusammensetzung: zementgebundener Spezialmörtel, Quarzsand und Quarzmehl sowie Kunststoffzusätze wie Metacryl- und Acryl-Polymere
- Niedriger Diffusionswiderstand so dass die Dichtungsschicht zwar gegenüber Wasser in flüssiger Form dicht ist, jedoch nicht dampfsperrend ist



Lastfall-Beispiel: Abdichtung mit Superflex 10 gegen Bodenfeuchte/nichtstauendes Sickerwasser nach DIN 18195-4, Ausgabe 2000-08



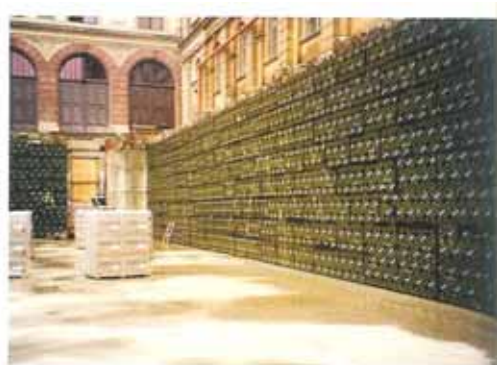
Lastfallbeispiel: Abdichtung mit Superflex 10 gegen aufstauendes Sickerwasser nach DIN 18195-6, Ausgabe 2000-08





Schaumglas

- Voruntersuchungen
 - Schadensursache
 - Tragfähigkeit
 - bisherige Abdichtung
 - Baustoff
 - Wandkonstruktion
 - Angaben zur Bodenplatte
 - Höchstwasserstand
 - Rohrleitungen, Drainage
 - Nachbarbebauung
- Arbeitsschritte erfolgen von Außen nach Innen
- Ausschachten der Baugrube
- Herstellen einer Betonsauberkeitsschicht
- Schaumglas (SG) als Dämmstoff ist praktisch wasserdampfdicht (keine Feuchtigkeitsaufnahme)
- Schaumglas (SG) werden wasserdampfdicht im Heißbitumen aufgeklebt (Sekundärabdichtung Stoßfugen)
- Wand- und Bodendämmung fungieren als verlorene Schalung für die WU-Betonwände und -bodenplatte
- Eine Bitumen-Dachbahn (V13) wird im Gieß- und Einrollverfahren aufgebracht
- Von innen wird eine Kunststoffbahn aus bitumenverträglicher Kellerfolie aufgebracht
- an den Stoßfugen der Kunststoffbahn wird sie thermisch verschweißt
- hierauf wird WU- Wannenkonstruktion aufgegossen



Verlegung der Schaumglas-Dämmplatten an den senkrechten Außenwänden



Auf dem gedämmten Bodenaufbau wird die Armierung der 1 m dicken Bodenplatte verlegt; die helle Kunststoff-Kellerfolie ist an den Wänden aufgebracht



Heißluftverschweißung an den Stößen der Kellerfolie

Innenabdichtung

Allgemeines:

Ausführungsunterlagen sind mindestens während des Gewährleistungszeitraums, nach VOB/B 4 Jahre, aufzubewahren.

Stoffe und Ausführung:

Lastfall	Dichtungsschlämme		wasserundurchlässiger Putz	
	Schichtdicke	Arbeitsgänge	Schichtdicke	Arbeitsgänge
Bodenfeuchte	2 mm	2	2 cm	2 - 3
Nichtdrückendes Wasser	3 mm	2 - 3	2 cm	2 - 3
Drückendes Wasser*	4 mm	3	3 cm	3

Mindest-Trocken-Schichtdicken

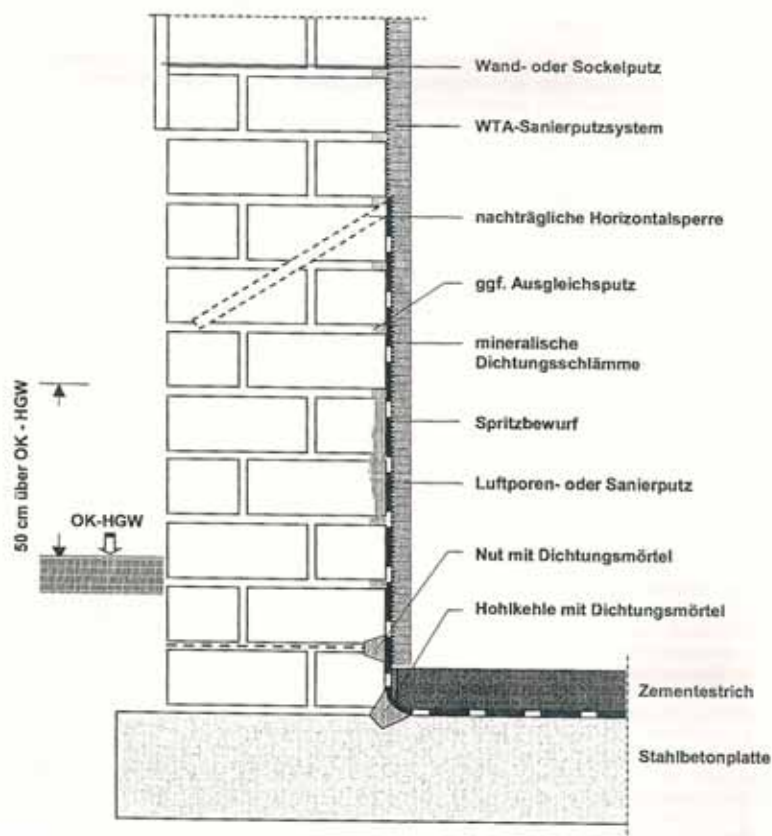
- * Die Abdichtungsschichten müssen einer rückseitigen Wasserbeanspruchung von 1,5 bar standhalten. Andernfalls ist für ausreichende Auflast zu sorgen.

Vorarbeiten:

- Beläge, Estrich, Beschichtungen und Putz entfernen
- Geschädigter Fugenmörtel bis 2cm tief entfernen
- Untergrund egalisieren

Flankierende Maßnahmen:

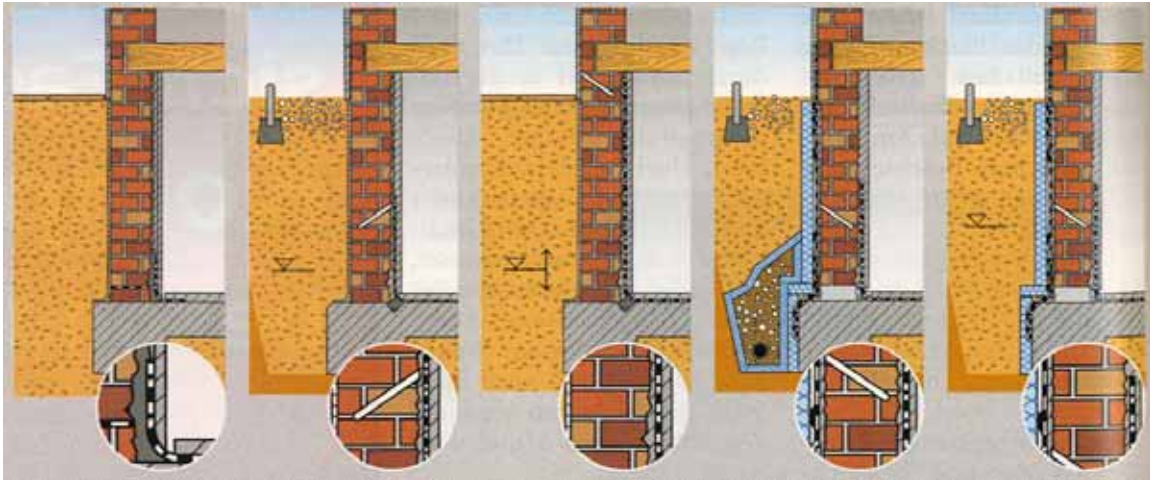
- Farbdeckschichten müssen Wasserdampfdiffusionsoffen sein



Nachträgliche Innenabdichtung gegen aufstauendes Sickerwasser oder drückendes Wasser

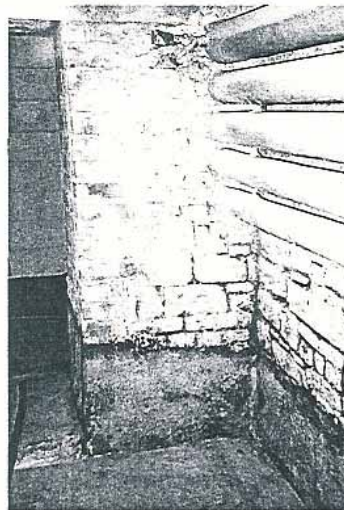


Dichtungsschlämme / wasserundurchlässiger Putz



- Voruntersuchungen
 - Schadensursache
 - Tragfähigkeit
 - bisherige Abdichtung
 - Baustoff
 - Wandkonstruktion
 - Angaben zur Bodenplatte
 - Höchstwasserstand
 - Rohrleitungen, Drainage
 - Nachbarbebauung
- Laboruntersuchungen
 - Bestimmung des Durchfeuchtungsgrad (DFG)
 - Bestimmung der Salzbelastung
 - Bestimmung des Feuchtegehalts im Baustoff

- Entnahme von Proben für Laboruntersuchungen in drei Höhenhorizonten (+0,20m, 0,50m, +1,20m über OKFFB im Kellerraum)
- Verwendung auch bei hoher Chlorid, Sulfat- und Nitratbelastungen
- Zu sanierender alter Wandputz komplett abstemmen, die Fugen 2cm tief auskratzen
- Rückstände mit einem Druckstrahler mit festem Stahlmittel entfernen
- Einbringen nachträglicher Horizontalsperre via Druckinjektion (siehe Bohrlochinjektion)



Vor dem Sanierputz: Strahlgereinigt und injiziert, dann Sperrputz, Dichtungsschlämme und Haftbrücke



- Abdichtung nicht über scharfkantige Ecken führen; Außenecken sind zu brechen, Innenecken sind mit Hohlkehle aus Dichtungsmörtel herzustellen (Radius des Ausrundung min. 5cm)
- Aufbringen von Dichtungsschlämme als Sperrschutz
- Mehrlagiger Putzauftrag mit entsprechenden Austrocknungszeiten jeder Putzschicht



Herstellen der Hohlkehle.
Querschnittsabdichtung mit Dichtschlämme.



Aufziehen der kunststoffmodifizierten
Bitumendickbeschichtung mit der Glättkelle.



Glättziehen der Hohlkehle mit der
Zungenkelle.

Bohrlochinjektion

Allgemeines:

Ausführungsunterlagen sind mindestens während des Gewährleistungszeitraums, nach VOB/B 4 Jahre, aufzubewahren.

- flächige Abdichtungen (vertikal, horizontal)
- partielle Abdichtungen (Risse, Hohlräume, Anschlüsse)

Stoffe und Einsatzbereiche:

Material	Bauwerkszustand		Beanspruchung nach der Injektion		Anmerkung
	Feucht	Wasser-führend	Bodenfeuchte/ Nichtstauendes Sickerwasser	Drückendes Wasser / Aufstauendes Sickerwasser	
Silikat	+	+	+	+ ³⁾	1)
Zement	+	+	+	+ ⁴⁾	1)
EP-Harz	+ ²⁾	-	+	-	1)
PUR-Harz	+	+	+	+	
Acryl- bzw. PUR-Gel	+	+	+	+	

Einsatzgebiete von Injektionsstoffen

- Anmerkung/Erläuterung:
- 1) keine Verformungsfähigkeit
 - 2) nur feuchteverträgliche Harze
 - 3) nur in Kombination mit Zementen
 - 4) nur in Verbindung mit Silikaten

Vorarbeiten:

- Stocken, Strahlen, Fräsen
- Verdämmen von offenen Fugen
- Kontrolle vorhandener Bewehrung

Geräte:

Ein- und Mehrkomponenten –
Injektionsgeräte

- Schneckenpumpen
- Kolbenpumpen
- Membranpumpen
- Zahnradpumpen
- Plungerpumpen bzw. Druckkessel

Packer (Einfüllstutzen)

- Schraubpacker
- Schlagpacker
- Klebpacker
- Sonderpacker

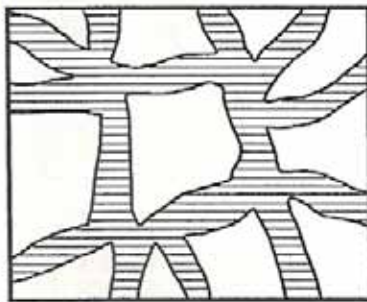


Packeranordnung Kellerwand

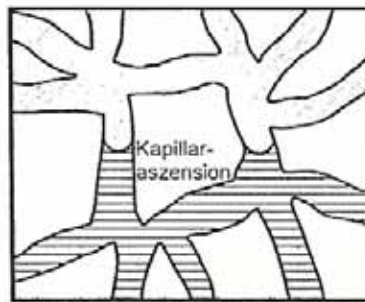


Injektionsstoffe:

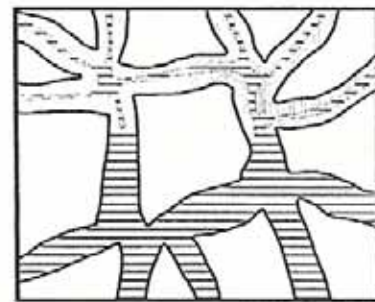
- Alkalisilikat / Alkalimethylsilikat
- Epoxidharz
- Paraffin
- Polyacrylatgel
- Polyurethanharz
- Siliconat
- Siliconmicroemulsion
- Siloxan



a) Unbehandelte Kapillare



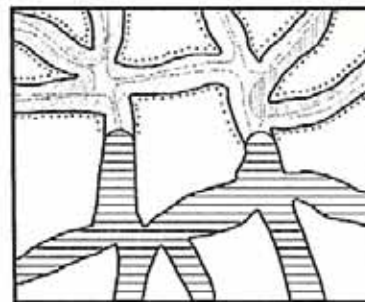
b) Verstopfung



c) Verengung



d) Hydrophobierung



e) Hydrophobierung und Verengung



Wirkprinzipien Injektionsstoffe

Wirkprinzip 1: Verstopfen

Verstopfen des Porensystems durch Einbringen des Injektionsstoffes

Wirkprinzip 2: Verengen

Durch Einbringen eines Injektionsstoffes wird der Porenquerschnitt verengt. Hierdurch wird das kapillare Saugvermögen herabgesetzt. Der Austrocknungseffekt basiert auf der höheren Verdunstungsgeschwindigkeit an der Werkstoffoberfläche im Vergleich zu kapillaren Transportgeschwindigkeit.

Wirkprinzip 3: Hydrophobieren

Die Kapillarwände werden wasserabweisend ausgekleidet, wobei der Querschnitt der Kapillarporen weitestgehend erhalten bleibt. Dadurch wird der Kapillartransport unterbrochen.

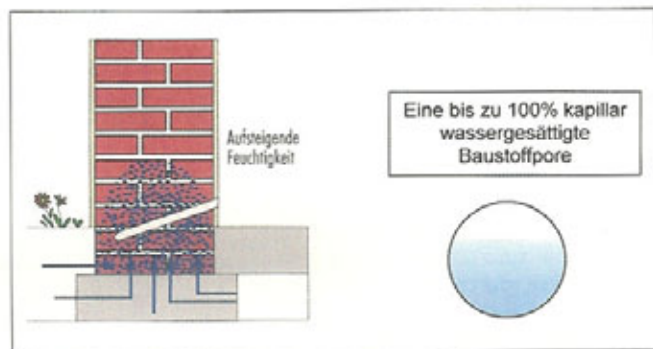
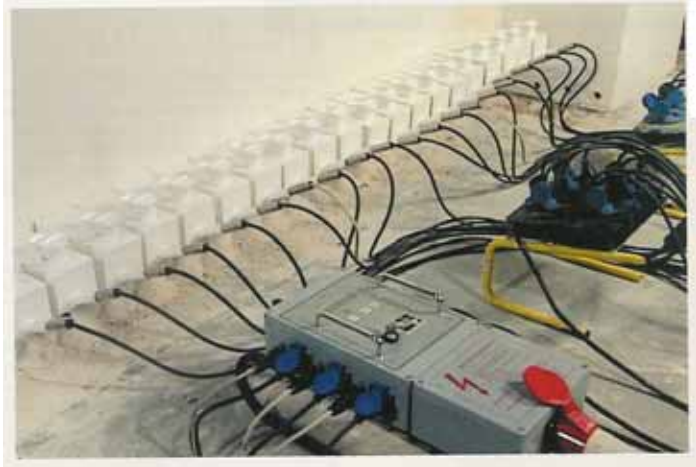
Wirkprinzip 4: Hydrophobieren und Verengen

Kombinationen der Prinzipien 2 und 3

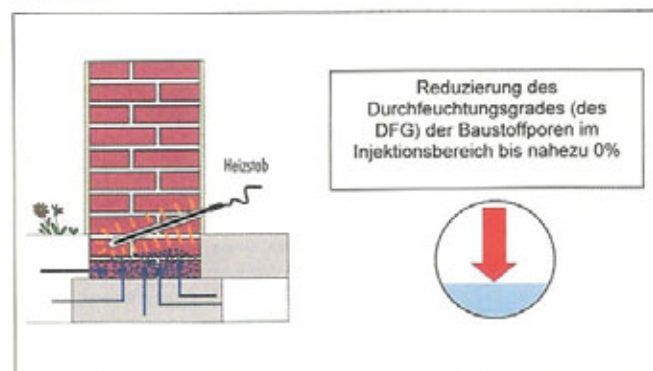


Spezialparaffin:

- Bestimmung des Durchfeuchtungsgrad (DFG)
- Weitere Voruntersuchungen
 - Schadensursache
 - Tragfähigkeit
 - bisherige Abdichtung
 - Baustoff
 - Wandkonstruktion
 - Angaben zur Bodenplatte
 - Höchstwasserstand
 - Rohrleitungen, Drainage
 - Nachbarbebauung
- Verbleibende Öffnungen sind zu schließen
- Spezialparaffin relativ unabhängig von Durchfeuchtungsgrad
- niedrige Viskosität (fehlende Dipoleigenschaften)
- Bohrung bis max.45° mit Durchführung durch eine Steinlage
- Austrocknung der zu injizierenden Mauerwerksabschnitte mit Hilfe von Temperatur geregelten Spezialheizstäben
- Vortemperierung des Spezialparaffins auf über 100°C
- einbringen des Paraffins ins Mauerwerk über Packer im Niederdruckverfahren bei ca. 1-2 bar
- homogene Ausbreitung in den Kapillaren des Baustoffs
- Spezialparaffin führt zu Porenverstopfung und –hydrophobierung
- Verschließen der Bohrung mit schwindarmem und quellfähigem Mörtel



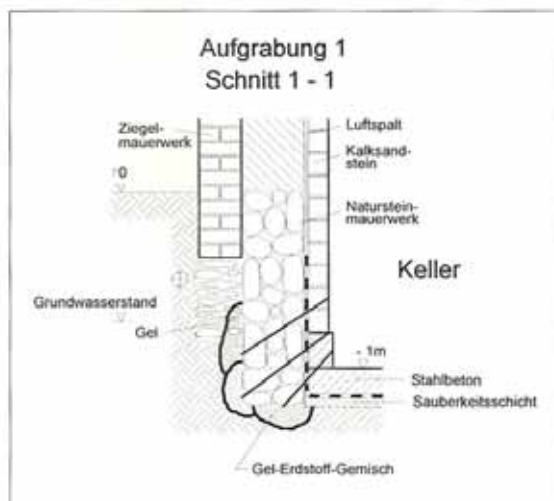
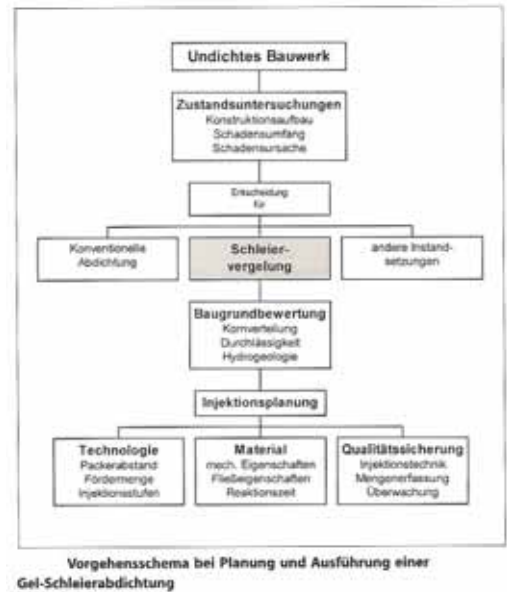
Herstellen der Bohrinjektionskanäle im durchfeuchteten Mauerwerk



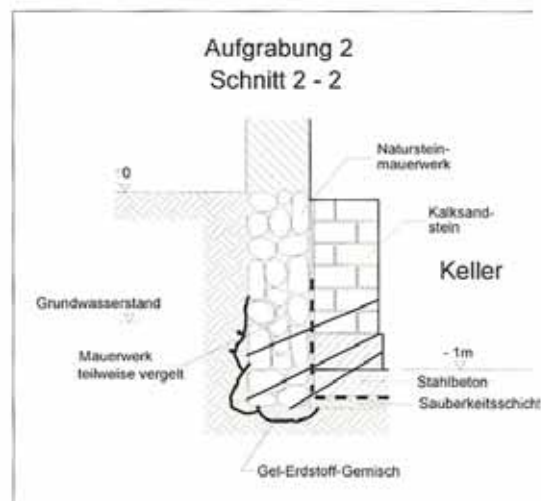
Austrocknen des zu injizierenden Mauerwerkquerschnittes mittels Temperatur-geregelter, elektrisch betriebener Spezialheizstäbe

Gel-Schleierabdichtung Acrylatgel:

- Voruntersuchungen
 - Schadensursache
 - Tragfähigkeit
 - bisherige Abdichtung
 - Baustoff
 - Wandkonstruktion
 - Angaben zur Bodenplatte
 - Höchstwasserstand
 - Rohrleitungen, Drainage
 - Nachbarbebauung
- Verbleibende Öffnungen sind zu schließen
- Einsatzbereich der Abdichtungsmaßnahmen für Einfamilienhäusern
- Wesentliche Erfolgchancen abhängig von Korngrößenverteilung im Boden
 - bindige Böden schwer injizierbar
 - Verteilung der Korngrößen vor dem Mauerwerk
 - 3 Außenwandprobeinjektionen
- Prüfung der Bodendurchlässigkeitsbeiwert k – Bestimmung erforderliche Injektionsdruck
- Auswahl Anordnung Injektionspacker
- Mehrkomponentiges Acrylatgel (einstellbare Reaktionszeit)
- Injektion via 2 Komponenten Exzentrerschneckenpumpe mit bis zu 12 bar
- Problem sind größere Hohlräume im vorhandenen Mauerwerk
- Verschließen der Bohrung mit schwindarmen und quellfähigem Mörtel



Feststellungen im Bereich der Aufgrabung 1



Feststellungen im Bereich der Aufgrabung 2

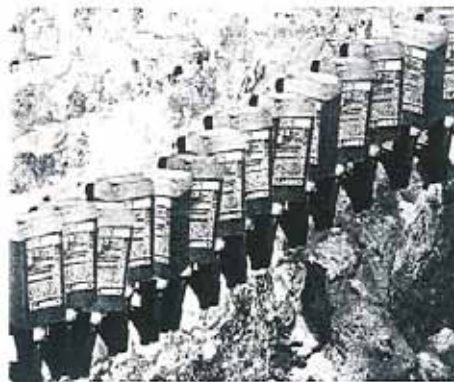


Drucklose Kunstharzinjektion / Kartuschenwinkelverfahren:

- Voruntersuchungen
 - Schadensursache
 - Tragfähigkeit
 - bisherige Abdichtung
 - Baustoff
 - Wandkonstruktion
 - Angaben zur Bodenplatte
 - Höchstwasserstand
 - Rohrleitungen, Drainage
 - Nachbarbebauung
- Verbleibende Öffnungen sind zu schließen
- Bestimmung Salzgehalt des Mauerwerkes durch Laboranalyse (Salzausblühungen)
- Bestimmung Horizontalsperre
- Horizontale Bohrung in Bodennähe
- Reinigen der Bohrlöcher mit Druckluft
- Einbringen eines saugfähigen Kapillarstäbchens in den porösen Baustoff (5cm Überstand aus dem Bohrloch)
- Kapillarstäbchen wässern
- Kunstharz-Kartusche an Kapillarstäbchen anschließen
- Verschließen der Bohrung mit schwindarmen und quellfähigem Mörtel



Die saugfähigen Kapillarstäbchen werden in die Bohrlöcher geschoben, die Kartuschenwinkel aufgesetzt.

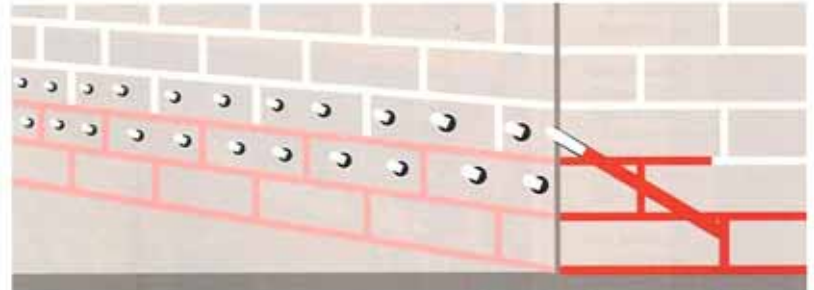


Injektion aus den Kartuschen in die Mauerwerk-Kapillaren



Polyurethan (PUR) - Injektionsharze:

- Voruntersuchungen
 - Schadensursache
 - Tragfähigkeit
 - bisherige Abdichtung
 - Baustoff
 - Wandkonstruktion
 - Angaben zur Bodenplatte
 - Höchstwasserstand
 - Rohrleitungen, Drainage
 - Nachbarbebauung
- Verbleibende Öffnungen sind zu schließen
- Einsatzbereich bei hoher Druckbelastung
- Einstellbarer Reaktionszeit und Viskosität
- Bohrung bis max.45° mit Durchführung durch eine Steinlage / Lagerfuge
- Injektion des PUR- Injektionsharze über Injektionspumpe und Schlagpacker ins Mauerwerk
- Einbringen des Injektionsharz mithilfe einer Druckinjektion
- PUR- Injektionsharze verteilt sich in Spalten, Hohlräumen, Rissen und Poren und füllt diese vollständig aus
- Bei großen Hohlräumen und drückendem Wasser kann eine Vorinjektion mit einem schnell-schäumenden SPUR- Injektionsharz erfolgen
- Primäre Verfüllung der Mauerwerksporen mit Harz



Vollständig verteilt: Pore, Spalte, Riss, Fuge, Hohlraum – überall dringt das injizierte Harz verstopfend ein



Beispiel Harz-Fluss: Von den Gebinde-Komponenten über die Injektions-Pumpe durch den Schlagpacker



Mechanische Horizontalsperre:


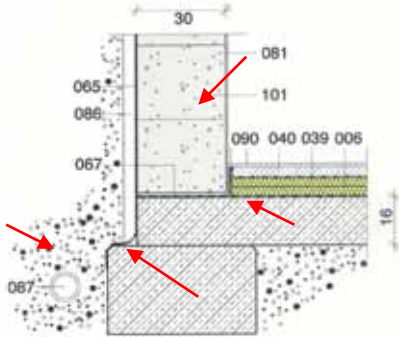

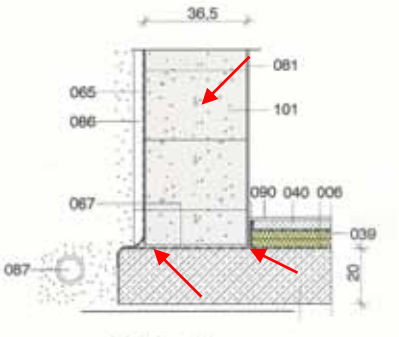

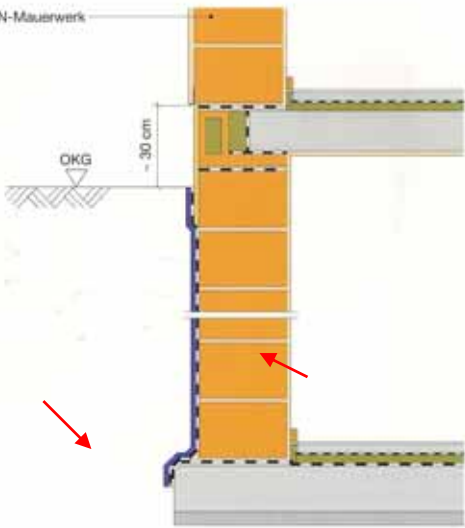
- Voruntersuchungen
 - Schadensursache
 - Tragfähigkeit
 - bisherige Abdichtung
 - Baustoff
 - Wandkonstruktion
 - Angaben zur Bodenplatte
 - Höchstwasserstand
 - Rohrleitungen, Dränage
 - Nachbarbebauung
- Mechanisches einbringen der Horizontalsperre (flankierende Maßnahmen)
 - Mauerwerksaustausch
 - Unterfangen mit Stahlbeton
 - Vibrationsverfahren
 - Aufbringen eines Sanierputzes
- Einbringen einer metallischen Sperrschicht
 - Oberflächenvorbereitung durch Sandstrahlen
 - mindestens Korrosionsstabiler V2A Stahl
 - Molybdänstahl oder höherwertig nach DIN E 18516-1
 - beidseitig mit kunststoffmodifiziertem Haftmörtel verpressen
- Mauer sägeverfahren
 - Schwertsägeverfahren
 - Trockensägeverfahren
 - bis 1,50m dickem Mauerwerk
 - 150 € bis 250 € pro lfd. m
 - Trennschreibenverfahren
 - Nassschneidekreissäge
 - bis 0,90m dickem Mauerwerk
 - 250 € bis 400 € pro lfd. m
 - Seilsägeverfahren
 - Diamanten besetztes Seil
 - unbegrenzte Mauerwerksdicke
 - 300 € bis 500 € pro lfd. m



Konstruktive Lösungen aus Herstellerunterlagen:

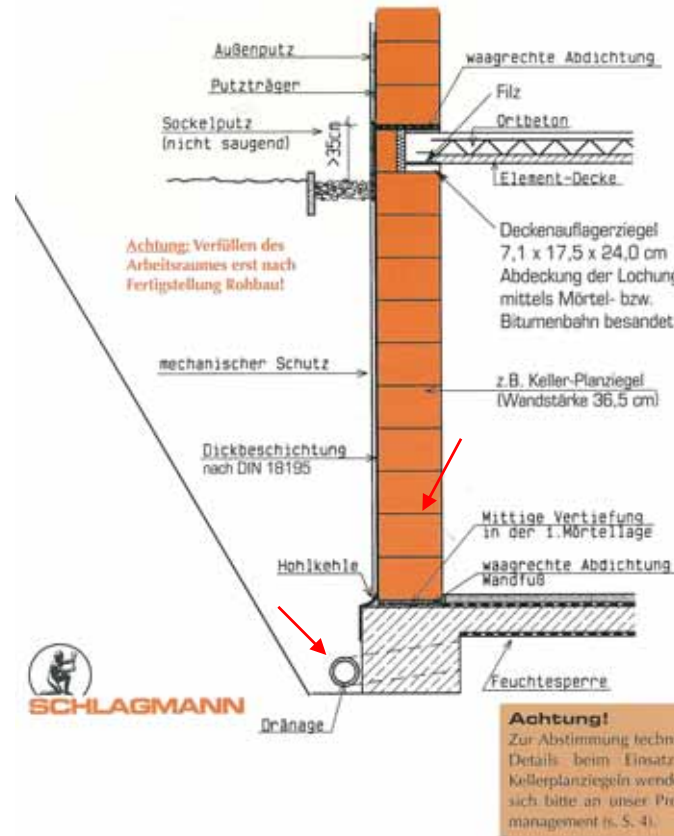
Hersteller	Detail	Bewertung
Bisothem		<p>Negativ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filterkies funktionsuntüchtig • Fußpunkt Gefährdung Eckabdichtung, Risse in der Dichtung • Unterwanderung der Dichtung • Geringer Überstand Abdichtung • Haltbarkeit Abdichtung Sockel • Fehlende Horizontal Sperre <p>Positiv</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schutzschicht für Flächenabdichtung



<p>Porit</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Streifenfundament Keller beheizt</p>  <p>006 Wärmedämmung 039 Trittschalldämmung 040 Schwimmender Estrich, 065 Kellerabdichtung 067 Horizontale Abdichtung/Sperrschicht 081 Innenputz 086 Hinterfüllschutz 087 Drainage, wenn erforderlich 090 Bodenbelag z.B. Teppich 101 PORIT Mauerwerk</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Fundamentplatte Keller beheizt</p>  <p>006 Wärmedämmung 039 Trittschalldämmung 040 Schwimmender Estrich 065 Kellerabdichtung 073 Bodenplatte Stahlbeton 067 Horizontale Abdichtung/Sperrschicht 081 Innenputz 086 Hinterfüllschutz 087 Drainage, wenn erforderlich 090 Belag z.B. Teppichboden 101 PORIT Mauerwerk</p> </div> </div>	<p>Negativ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filterkies funktionsuntüchtig • Fußpunkt Gefährdung ungeklärte Eckausbildung, Risse in der Dichtung • Unterwanderung der Dichtung • Fehlende Überlagerung Abdichtung • Fehlende Horizontal Sperre <p>Positiv</p> <ul style="list-style-type: none"> •
<p>Poroton (Wienerberger)</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Detailvorschlag einschalige Wandkonstruktion</p>  </div> <div style="width: 50%;">  </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>Legende:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hintermauerziegel Beton, Estrich Schutzflies Holz Wärmedämmung Mörtel/Putz Sockelputz Dichtung Hinterfüllmaterial Elastoplastischer Fugendichtstoff </div>	<p>Negativ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filterkies funktionsungeklärt • Dränung ungeklärt • Fehlende Horizontal sperre <p>Positiv</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schutzschicht für Flächenabdichtung • Eindeutige Systembeschriftung



Schlagmann



Negativ

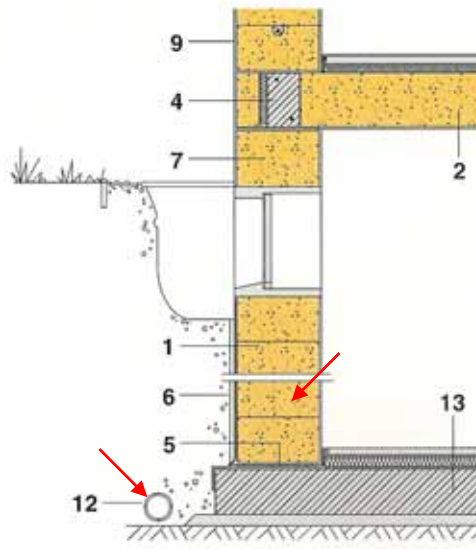
- Filterkies ungeklärt
- Fehlende Horizontal-sperre
- Falsche Lage der Dränage

Positiv

- Schutzschicht für Flächen-abdichtung
- Verfüllungs-hinweis
- Sockelputz-hinweis

Ytong

- 1 YTONG - Mauerwerk aus Plan-, Modul-, oder Großblock
- 2 YTONG - Deckenplatten als Scheibe mit Fugenbewehrung Bat 500 S, Ø 8 mm
- 3 Brüstungsbewehrung Ø 8-8 mm, ca. 500 mm in Pfeiler einbinden
- 4 Ringanker nach DIN 1053-1 und YTONG - Deckenrandstein mit Wärmedämmung
- 5 Dichtungsbahn nach DIN 18195
- 6 YTONG - Kellerabdichtung mit Hinterfüllschutz oder YTONG - Dichtungsbahn mit Hinterfüllschutz
- 7 YTONG - Sturz tragend
- 8 YTONG - Rollladenkasten tragend
- 9 YTONG - Außenputz
- 10 YTONG - Dachplatten
- 11 YTONG - Innenputz
- 12 Drainage, wenn erforderlich
- 13 Stahlbetonplatte mit Sauberkeitsschicht



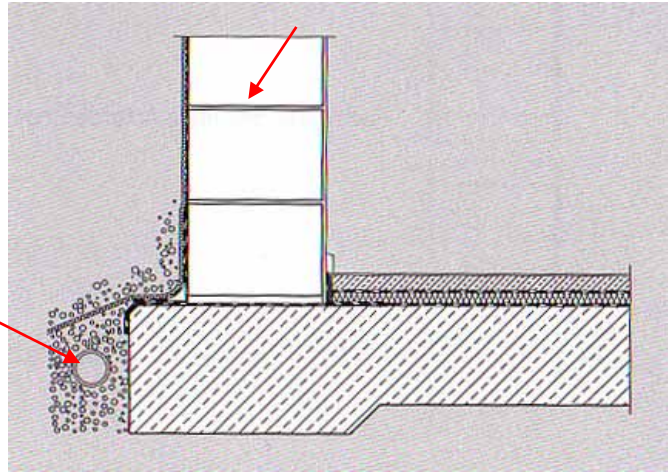
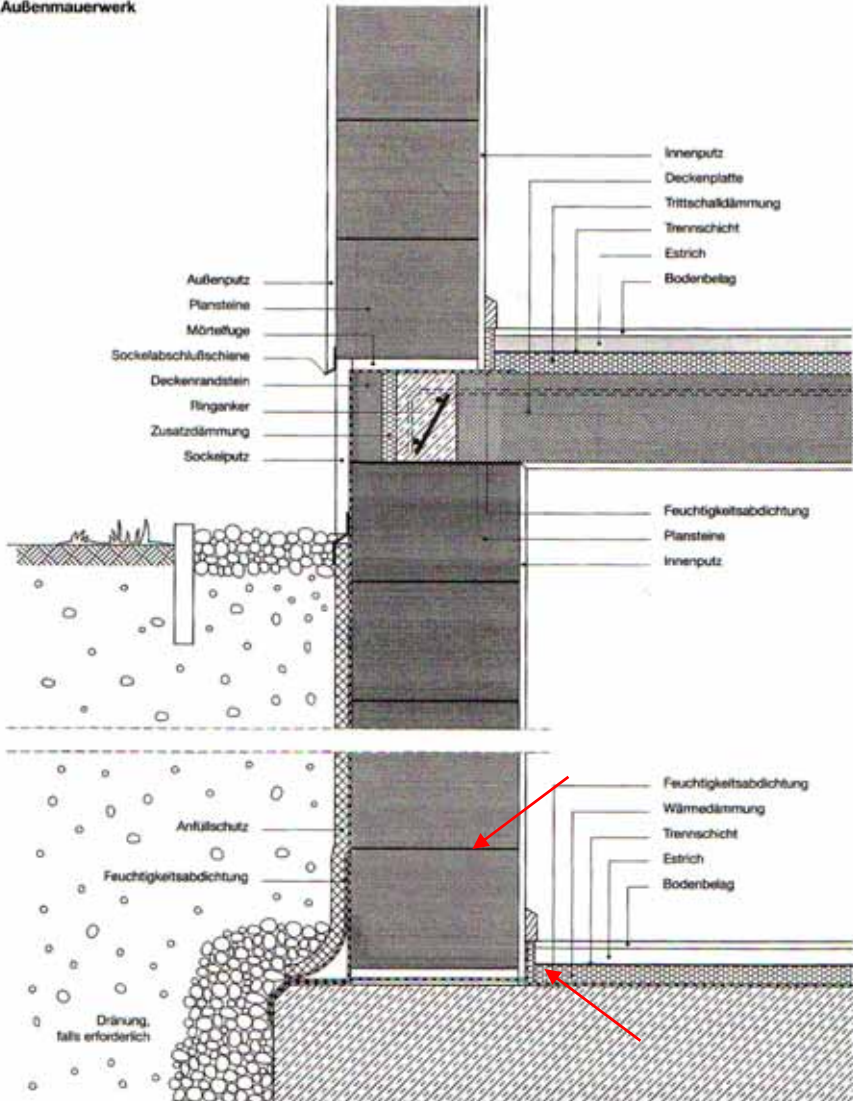
Negativ

- Filterkies ungeklärt
- Fußpunkt Gefährdung Eck-abdichtung
- Falsche Lage der Dränage
- Fehlende Horizontal-sperre

Positiv

- Schutzschicht für Flächen-abdichtung

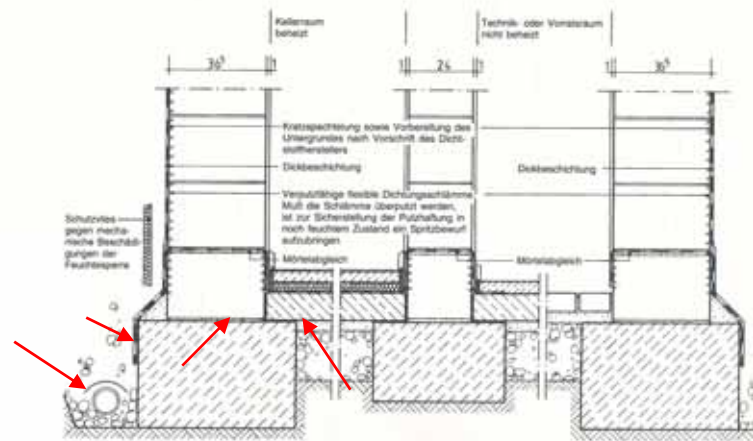
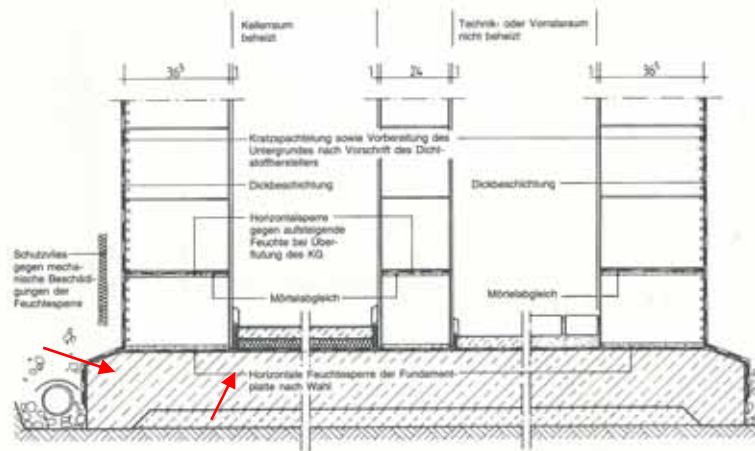


<p>Xella Planungs- handbuch Poroton</p>		<p>Negativ</p> <ul style="list-style-type: none">• Unterwanderung der Dichtung• Lage der Dränage überprüfen• Lage der Filterschicht überprüfen• Fehlende Horizontalsperre <p>Positiv</p> <ul style="list-style-type: none">• Bodenplatte
<p>Planungs- handbuch Poroton 2002</p>	<p>Außenmauerwerk</p>  <p>Labels on the left: Außenputz, Plansteine, Mörtelfuge, Sockelabschlusschiene, Deckenrandstein, Ringanker, Zusatzdämmung, Sockelputz.</p> <p>Labels on the right: Innenputz, Deckenplatte, Trittschalldämmung, Trennschicht, Estrich, Bodenbelag.</p> <p>Labels in the middle: Feuchtigkeitsabdichtung, Plansteine, Innenputz.</p> <p>Labels at the bottom: Anfülschutz, Feuchtigkeitsabdichtung, Dränage, falls erforderlich.</p>	<p>Negativ</p> <ul style="list-style-type: none">• Überlappung Abdichtung• Unterwanderung der Dichtung• Geringer Überstand Abdichtung <p>Positiv</p> <ul style="list-style-type: none">• Schutzschicht für Flächenabdichtung• Filterkies

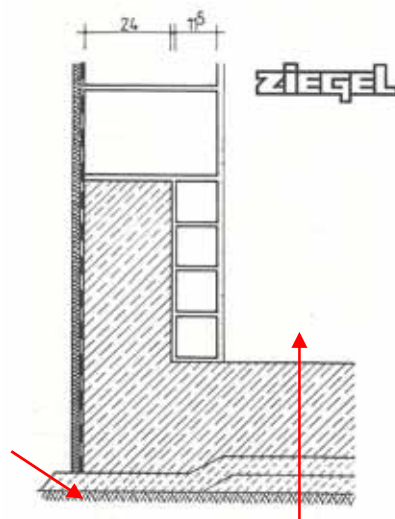


Ziegel

ziegel Bauberatung



ziegel Bauberatung



Negativ

- Fußpunkt Gefährdung Eckabdichtung
- Lage der Drainage
- Unterwanderung der Dichtung
- Geringer Überstand Abdichtung

Positiv

- Schutzschicht für Flächenabdichtung (optional?)
- Bodenplatte

Negativ

- Fehlende Abdichtung zum Untergrund
- Fußpunkt Gefährdung Eckabdichtung
- Lage der Drainage
- Unterwanderung der Dichtung
- Geringer Überstand Abdichtung

Positiv

- Schutzschicht für Flächenabdichtung (optional?)
- Genauer Beschreibung Flächenabdichtung

Negativ

- Unterwanderung
- Teuer

Positiv

- Schutzschicht für Flächenabdichtung
- Ausführung Flächenabdichtung
- Bei WU-Beton sehr funktional



Kalksandstein
Handbuch
Planung,
Konstruktion,
Ausführung

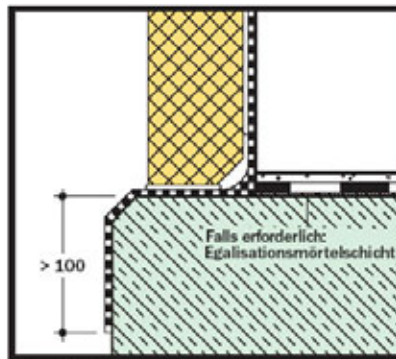


Bild 12/6: Anschluss einer zweikomponentigen KMB-Abdichtung am Bodenplattenabsatz: bahnenförmige Querschnittsabdichtung.

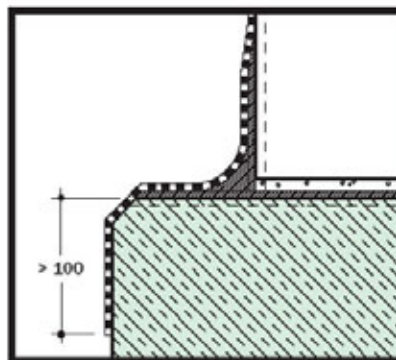


Bild 12/7: Anschluss einer einkomponentigen KMB-Abdichtung am Bodenplattenabsatz, Querschnittsabdichtung und Untergrundvorbehandlung mit Dichtschlämme.

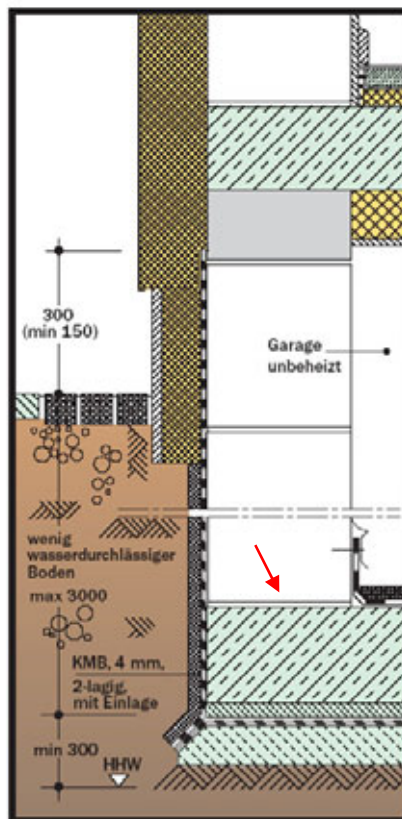


Bild 12/11: Abdichtung gegen stauendes Sickerwasser mit KMB.

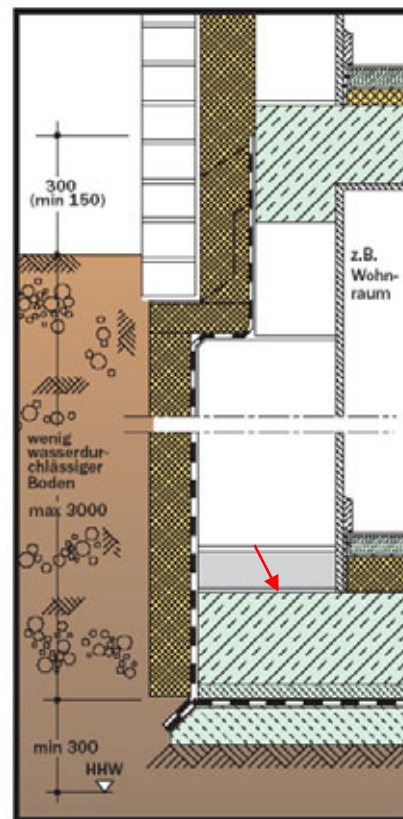


Bild 12/12: Abdichtung gegen stauendes Sickerwasser mit einlagiger Bahnenabdichtung.

Negativ

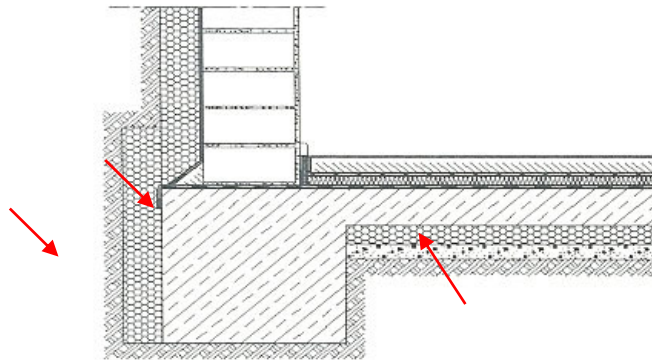
- Geringer Überstand Abdichtung
- Teuer Dichtung unter Bodenplatte

Positiv

- Schutzschicht für Flächenabdichtung
- Klare Darstellung Abdichtungs-ausführung
- Anschluss-detail Lösung mit Erklärung



Isover

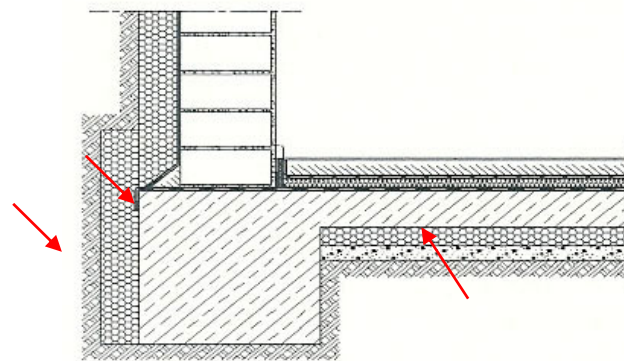


Konstruktionsaufbau (Wand)

- Kontur PDP 1 oder PDP 2
- EPS Hartschaum-Platten
- Abdichtung
- Kellerwand

Konstruktionsaufbau (Boden)

- Fußboden mit schwimmendem Estrich
- Bituminöse Abdichtung auf Betonplatte
- Kontur PDP 1 oder PDP 2
- EPS Hartschaum-Platten
- Sauberkeitsschicht



Konstruktionsaufbau (Wand)

- Styrodur C Hartschaum-Platten
- Abdichtung
- Kellerwand

Konstruktionsaufbau (Boden)

- Fußboden mit schwimmendem Estrich
- Bituminöse Abdichtung auf Betonplatte
- Styrodur C Hartschaum-Platten
- Sauberkeitsschicht

Negativ

- Teuer
Dämmung unter
Bodenplatte
- Geringer
Dichtungs-
überstand
- Drainage
ungeklärt

Positiv

- Dämmung als
Schutzschicht
für Flächen-
abdichtung
- Klare
Darstellung
Abdichtungs-
ausführung

Konstruktive Lösungen aus Konstruktionsunterlagen:

Hersteller	Detail	Bewertung
<p>Lehrbrief Bauwerks- abdichtung</p> <p>Hauptverband der deutschen Bauindustrie e.V.</p>		<p>Negativ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filterkies ungeklärt • Dränung ungeklärt • Reine Prinzipskizze • Fußpunkt Gefährdung Eckabdichtung, Risse in der Dichtung • Unterwanderung der Dichtung • Funktionstüchtigkeit kapillar brechende Schicht ? • Ungeklärte Ausführung der Abdichtung <p>Positiv</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klares Schema



Negativ

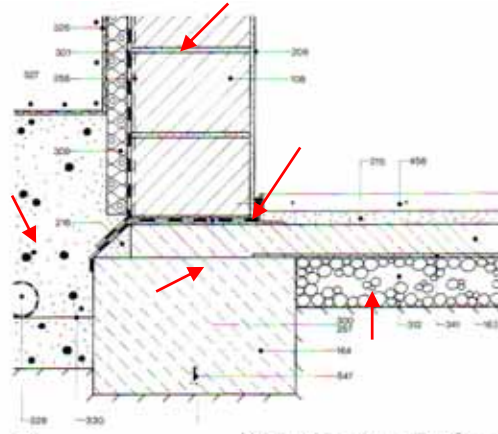
- Filterkies funktionsuntüchtig
- Unterwanderung der Dichtung
- Geringer Überstand Abdichtung
- Ausbildung der Bodenplatte
- Funktionsfähigkeit kapillarbrechende Schicht ?
- Fehlende Horizontal Sperre

Positiv

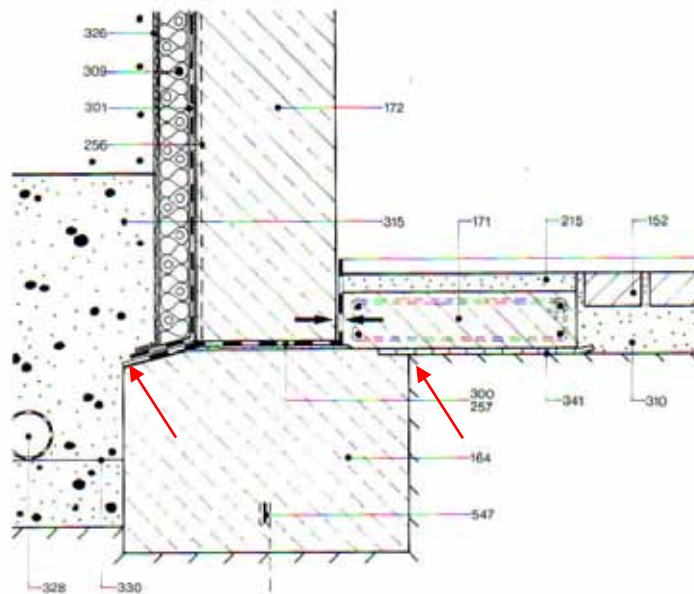
- Filtervlies

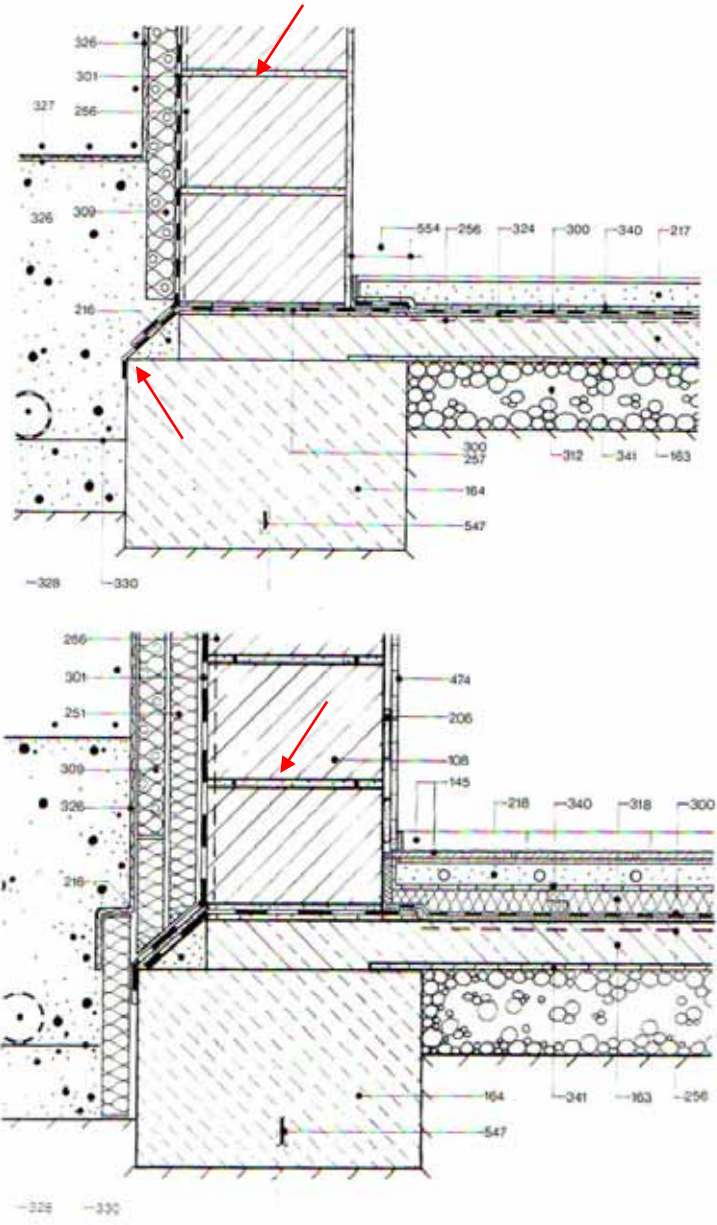
Mauerwerksatlas
5. Auflage

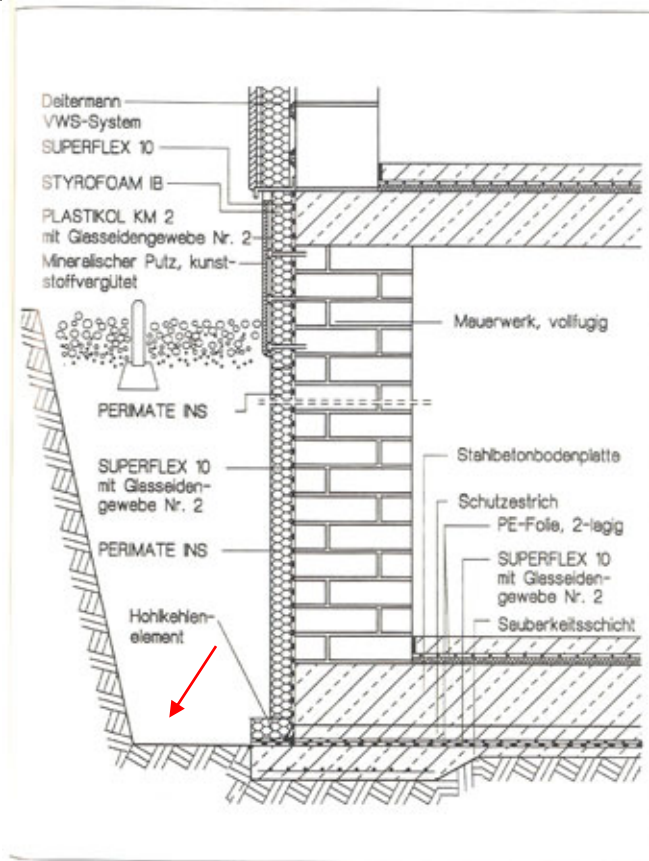
108 Kelleraußenmauer nach Stuk	320 Sickerschicht
152 Ziegelpflaster	310 Sandbett
163 Betonboden aus B a 5, feig bewehrt B a 15 (DN 1048)	312 Grobkies, Grobkiesbett
168 Fundamentbohrung B a 6, feig frostbeständig oder bewehrt B a 75	316 Filterkies (Kies der Seelime B 32 nach DIN 1048)
171 Stahlbetondecke	324 Kiebschicht
172 Stahlbetonwand	326 Filtervlies
208 Putz der Kellerinnenwände aus Mörtelgruppe F1 oder F2	327 Verbundboden in Lagen
215 Verbundestrich aus MG III	verschieblich
216 Gefällebeton, Gefälleestrich aus MG II	328 Drainage
217 Schutzestrich MG II	330 Verlegeebene der Drainierung (Filterkiesbeton mind. 15 cm, Kies Seelime B 32 nach DIN 1048)
218 Lauffestestrich (Lauffestestrich)	340 Trennlage
256 Drainierblech Voranstrich	341 Trennlage, verhindert das Einfließen des Wassers in das Kiebbett
257 Sperrplatte über Sperrfolie über Wanderbau mit Überstand auf beiden Seiten	362 Stauwasser = Druckwasser
273 Sperrplatte oder Sperrplattenstreifen abgedichtet	363 Weg des Kapillarwassers
300 Erste Sperrschicht wägrichtig = erste Sperrschicht für Leitfall 2 gekürzt	424 Fundamentdurchgang
	450 Bodenbelag
	451 Fußbodenstrahl
	456 Sockelrinne aus Abbetonwerkplattenelementen
	547 Fundamenterde
	554 Überstand, um u. U. Klebwasserkörner herauszuheben zu können



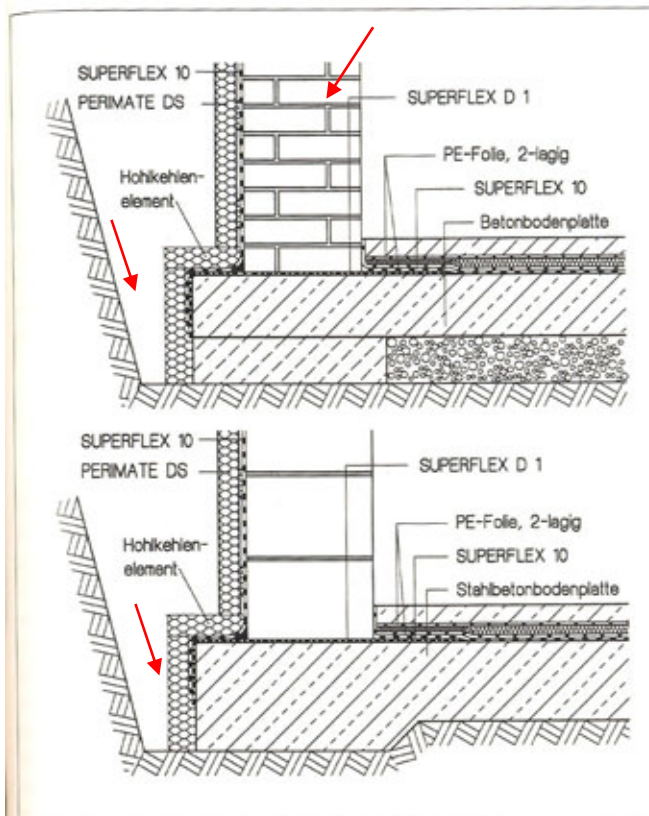
6.4.18 Wirtschaftskeller in Hochbauausführung. Der gesamte Kellerbereich ist gegen den Leitfall 2 (Wasser richtungsübend) durch eine Drainage geschützt. Die Bodenplatte liegt auf einem Grobkiesbett (= kapillarwasserbrechende Schicht), die mit einer Trennlage gegen einfließendes Zementmilch abgedeckt wurde. Ein Verbundestrich aus MG III bricht die Nutzschicht des Kellerbodens. Der Kellerboden hat immer eine gewisse Bodenfeuchte, die aber durch den Überbau Grobkies und Folie nur geringen Kapillarwasser-Nachschub hat.







Lastfallbeispiel: Abdichtung mit Superflex
10 gegen aufstauendes Sickerwasser nach DIN
18195-6, Ausgabe 2000-08



Lastfall-Beispiel: Abdichtung mit Superflex 10 ge-
gen Bodenfeuchte/nichtstauendes Sickerwasser nach DIN
18195-4, Ausgabe 2000-08

Negativ

- Dränung ungeklärt

Positiv

- Wannensbildung (leider teuer)
- Ausbildung der Bodenplatte

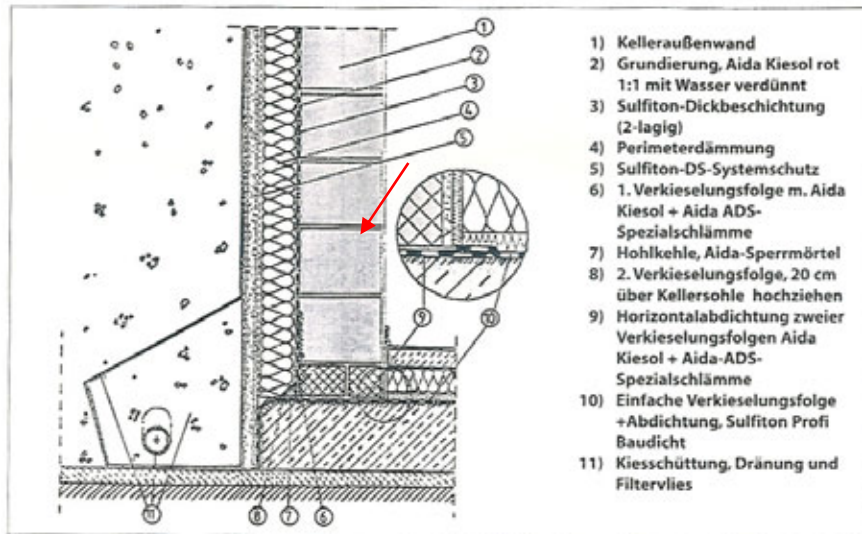
Negativ

- Dränung ungeklärt
- Funktionstüchtigkeit kapillar brechende Schicht ?
- Fehlende Horizontalsperre

Positiv

- Ausbildung der Bodenplatte

Zeitschrift
**Bauten-
schutz &
Bau-
sanierung**



Negativ

- Fehlende
Horizontal-
sperre

Positiv

- Überlagerung
Abdichtung
- Kimmsteine
- Mörtelkehle



Quellenangaben:

- Bauschäden Sammlung – Sachverhalt-Ursache-Sanierung Band 10
IRB Verlag Stuttgart, Informationszentrum Raum und Bau 1995
Günther Zimmermann
- Bauschäden Sammlung – Sachverhalt-Ursache-Sanierung Band 12
IRB Verlag Stuttgart, Informationszentrum Raum und Bau 1999
Günther Zimmermann
- Feuchteschäden im Haus – Erkennen beheben vermeiden
Rudolf Müller Verlag, 1988
Rolf Köneke
- Schäden an Drainageanlagen – Schadenfreies Bauen Band 17
IRB Verlag Stuttgart, Informationszentrum Raum und Bau 1997
- Structural Failure in Residential Buildings
Volume 3 – Basements and Adjoining Land Drainage
Granada Publishing, 1980
Erich Schild
- Mauerwerk Atlas – Edition Detail
Institut für internationale Architektur-Dokumentation GmbH,
München 1996
Walter Belz
- Mängel, Schäden, Streitigkeiten
Abdichtung von Kellern und Nassräumen
Deutsche Verlags-Anstalt GmbH, Stuttgart 2000
Rainer Oswald
- Lehrbrief Bauwerksabdichtung
Hauptverband der deutschen Bauindustrie e.V.
- Bautenschutz & Bausanierung
Zeitschrift für Bauinstandhaltung und Denkmalpflege
Verlagsgesellschaft Rudolf Möller GmbH & Co. KG
7/99; 1/99; 2/99; 3/99; 1/01; 2/01; 4/01; 6/01; 8/01; 4/02; 5/02; 6/02; 7/02;
1/03; 5/03; 8/03; 1/04; 3/04;
- Baugewerbe Zeitschrift
Verlagsgesellschaft Rudolf Möller GmbH & Co. KG
13/99; 14/99
- WTA – Wissenschaftlich -Technische Arbeitsgemeinschaft
Merkblatt: - Nachträgliches Abdichten erdberührender Bauteile 2002
- Mauerwerksinjektion gegen kapillare Feuchtigkeit 2003