

Feuchtigkeitssperren unter schwimmenden Estrichen

Sachlage

Über Unterkonstruktionen, die sich direkt auf dem Erdreich befinden, muss gemäss Norm SIA 251:2008 eine Feuchtigkeitssperre unter schwimmenden Estrichen (Unterlagsböden) angebracht werden. Die Feuchtigkeitssperre ist aus folgenden Gründen erforderlich:

- Schutz vor Feuchtigkeit und radioaktivem Radon für den Menschen.
- Für den Bauteil: Schutz vor kapillar aufsteigender und diffundierender Feuchtigkeit; Vermeidung von schädlicher Anreicherung von Feuchte in der Konstruktion.

Die vorliegende Empfehlung beschreibt die Feuchtigkeitssperre der Fussbodenkonstruktion als innenliegende Sperrschicht gegen Bodenfeuchtigkeit.

Definition der Feuchtigkeitssperre

Feuchtigkeitssperren in Räumen über dem Erdreich sind ein Teil des Fussbodenaufbaus. Sie verhindern, dass Feuchtigkeit aus dem Erdreich oder Untergrund;

- von Wandbauteilen kapillar aufgenommen oder
- über Diffusionsvorgänge auf die Fussbodenkonstruktion übertragen wird und
- in übermässigem Mass in den Wohnraum gelangt.

Feuchtigkeitssperren sind in der Lage, kapillargebundenes und durch Kapillarkräfte auch entgegen der Schwerkraft bewegtes Wasser sowie von Niederschlägen herrührendes und nicht stauendes Sickerwasser von der Fussboden- und Wandkonstruktion fernzuhalten.

Feuchtigkeitssperren sind **keine Abdichtungen** gegen drückendes Grund- und Hangwasser. Die Grundwasserabdichtung muss durch die Bauwerksplanung und Bauleitung gemäss Norm SIA 272 «Grundwasserabdichtungen» festgelegt werden. Die vorliegende Empfehlung gilt daher nicht für schwimmende Konstruktionen über Weissen Wannen im Grundwasser. Bei wasserdichten Betonkonstruktionen im Grundwasser, sogenannten Weissen Wannen, muss der Beton an der trockenen Seite frei belüftet sein. Durch die Betonkonstruktion diffundierendes Wasser muss an der trockenen Oberfläche austrocknen. Bei Rissen in Weissen Wannen können Wasserdurchtritte auftreten, die in der Regel mit Hilfe von Injektionen gestoppt werden können. Werden schwimmende Estriche auf wasserdichten Betonkonstruktionen aufgebaut, kann das durchdiffundierende Wasser an der trockenen Oberfläche des Betons nur sehr beschränkt abtrocknen. Ausserdem sind Risse in der Betonkonstruktion unter dem Estrich weder sichtbar noch zugänglich. Schwimmende Konstruktionen über Weissen Wannen im Grundwasser sind daher zu vermeiden.

Feuchtigkeitssperren sind Dampfbremsen oder Dampfsperren. Dampfsperren sind wie Glas oder Metalle Stoffe, die den Wasserdampfstrom vollständig unterbinden. Unter Dampfbremsen sind Stoffe eingeordnet, die den Wasserdampfstrom einschränken, aber nicht völlig verhindern. Die Norm SIA 180 «Wärme- und Feuchteschutz im Hochbau» kennt nur noch den Begriff Dampfbremse mit der folgenden Definition: *Die Dampfbremse ist eine Bauteilschicht, welche die Aufgabe hat, die Wasserdampfdiffusion durch diesen Bauteil zu verringern. Sie*

wird gekennzeichnet durch ihren Diffusionswiderstand Z oder durch ihre diffusionsäquivalente Luftschichtdicke s .

Verlegung der gebräuchlichsten Feuchtigkeitssperren

Bitumen-Schweissbahnen und Elastomer-Bitumenschweissbahnen (z.B. V60 A4) sollten mit Glasvlies oder Gewebeeinlagen verwendet werden. Verlegung einlagig, Nähte und Stösse müssen 80 mm überdeckt und vollflächig verschweisst werden. Die Feuchtigkeitssperre wird üblicherweise lose auf den Untergrund verlegt.

Polymerbitumen-Dichtungsbahnen (PBD): Vorzugsweise mit Metallbandeinlage, z.B. E VA 4. Verlegung einlagig, Nähte und Stösse nominal 100 mm überdeckt und vollflächig verschweisst, lose verlegt. Verbundabdichtungen, das heisst Polymerbitumen-Dichtungsbahnen vollflächig und kraftschlüssig mit dem Untergrund verklebt, reduzieren oder verhindern die Feuchteunterwanderung und bieten somit ein hohes Mass an Sicherheit. Bei der Verwendung von Dichtungsbahnen mit Aluminium-Einlage auf zementgebundenem Untergrund, muss der Schutz der Aluminiumfolie vor Korrosion durch eine durchgehende Bitumenschicht von mindestens 2 mm Dicke sichergestellt sein.

Kunststoffdichtungsbahnen: Mindestdicke 1.2 mm, einlagig, lose verlegt. Nähte 50 mm und Stösse 100 mm überlappt, verschweissen resp. luftdicht verkleben.

Dickbeschichtungen: Kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtungen sind in zwei Arbeitsgängen aufzubringen. Die Aufträge können frisch in frisch erfolgen. Die kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtung muss eine zusammenhängende Schicht ergeben, die auf dem Untergrund haftet. Die Trockenschichtdicke muss mindestens 3 mm betragen. Das Auftragen der Schutzschicht darf erst nach ausreichender Trocknung des Untergrunds erfolgen.

Kaltselfstklebebahnen: Selbstklebebahnen müssen vollflächig anwendbar sein. Verlegung einlagig, lose bzw. vollflächig verklebt. Nähte müssen 80 mm bzw. nominal 100 mm und Stösse 100 mm bzw. nominal 150 mm überlappend verklebt werden. Bei Raum-, Untergrund- und Materialtemperatur unter 12 °C ist möglicherweise eine Wärmeaktivierung mit dosierter Gasflamme oder ähnlich notwendig.

Die Feuchtigkeitssperre muss dauerhaft wirksam sein.

→ **Fugen und/oder statische Risse im Untergrund bedürfen einer besonderen Behandlung.**

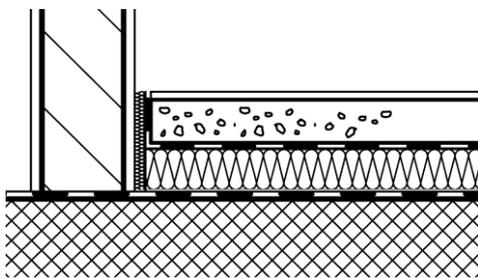
Anschluss an gemauerte Wände

Die Feuchtigkeitssperre muss grundsätzlich unter gemauerten Wänden durchgezogen sein. Unter den Wänden verlegte Feuchtigkeitssperren müssen einen Überstand von min. 100 mm aufweisen, damit sie mit der Feuchtigkeitssperre auf der Fläche fehlerstellenfrei und dauerhaft verbunden werden können. Die Verlegerichtlinien der Hersteller sind zu beachten. Dies gilt insbesondere für Verbindungen verschiedener Feuchtigkeitssperren.

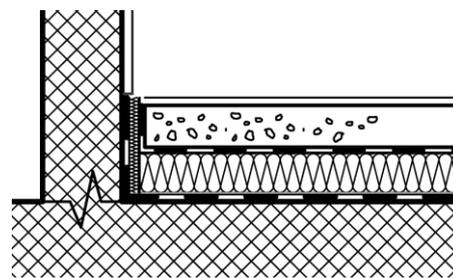
An den betonierten Wänden ist die Feuchtigkeitssperre mindestens bis zur Oberkante des fertigen Fussbodens hochzuziehen. Grundputze müssen an der Oberkante der Feuchtigkeitssperre enden.

Ist keine Feuchtigkeitssperre unter der gemauerten Wand verlegt, ist sie verunreinigt, beschädigt oder zu kurz, so dass ein dichter Anschluss nicht mehr möglich ist, muss die Feuchtigkeitssperre an den Wänden ebenfalls wie beim Beton wenigstens bis zur Oberkante des fertigen Fussbodens hochgezogen werden. In diesem Fall kann nur die Fussbodenkonstruktion vor Feuchtigkeit geschützt werden; aufsteigende Kapillarfeuchtigkeit in der Wandkonstruktion ist daher nicht zu vermeiden.

Das Verkleben mit der Wand ergibt einen optisch einwandfreien Anschluss und ist keine Abdichtungsmassnahme gegen drückendes Wasser! Eine Dichtigkeit gegen drückendes und aufsteigendes Wasser ist mit dieser Massnahme auch dann nicht zu erreichen, wenn die Feuchtigkeitssperre vollflächig mit dem Untergrund verklebt ist.



Feuchtigkeitssperre bei gemauerten Wänden.



Feuchtigkeitssperre bei Betonwänden.

Dampfbremsende Funktion der Feuchtigkeitssperre

Die Wirksamkeit einer Feuchtigkeitssperre wird entweder mit dem Diffusionswiderstand Z oder der diffusionsäquivalenten Luftschichtdicke s bestimmt. Nachstehend sind die wichtigsten Materialeigenschaften angegeben, die für die Berechnung des Wasserdampf Widerstands und der diffusionsäquivalenten Luftschichtdicke erforderlich sind:

d : Schichtdicke

Die Dicke der Stoffschicht resp. der Feuchtigkeitssperre wird in Metern m angegeben.

μ : Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl

Kennwert der Dampfdurchlässigkeit von Baustoffen, der angibt, um wieviel mal grösser der Diffusionswiderstand einer Stoffschicht ist als derjenige einer gleich dicken Luftschicht.

δ : Wasserdampfleitfähigkeit

Die Wasserdampfleitfähigkeit ist die Menge des Wasserdampfs, die im stationären Zustand pro Zeiteinheit durch einen homogenen Stoff diffundiert, wenn das Wasserdampfgefälle 1 Pa/m beträgt. Der Wert wird in $\text{g}/(\text{m}\cdot\text{h}\cdot\text{Pa})$ angegeben.

Z : Diffusionswiderstand

Gibt an, wie gross der Widerstand einer Stoffschicht gegen Wasserdampfdiffusion ist. Der Wert wird in $\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{Pa}/\text{mg}$ angegeben. Der Wert Z wird berechnet, indem man die Schichtdicke d des Baustoffs durch die Wasserdampfleitfähigkeit δ teilt: $Z = d/\delta$. Der Kehrwert des Diffusionswiderstands entspricht der Wasserdampfmenge, die im stationären Zustand pro Zeiteinheit bei einer Wasserdampfteildruckdifferenz von 1 Pa durch 1 m^2 des Baustoffs dringt.

s: Diffusionsäquivalente Luftschichtdicke

Sie wird in Metern angegeben. Sie entspricht der Dicke einer Luftschicht, die den gleichen Diffusionswiderstand aufweist wie die gegebene Stoffschicht. Die diffusionsäquivalente Luftschichtdicke einer Abdichtung wird durch Multiplikation der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl μ mit der Schichtdicke d berechnet: $s = \mu \cdot d$. Je höher die diffusionsäquivalente Luftschichtdicke, umso dampfdichter ist die Feuchtigkeitssperre.

Um Feuchtigkeitsprobleme aus dem Untergrund zu vermeiden, wird in der Regel empfohlen, dass der Diffusionswiderstand der Feuchtigkeitssperre höher sein soll als derjenige des Oberbelags.

→ Dies widerspricht den allgemeinen bauphysikalischen Regeln, wonach der Diffusionswiderstand der einzelnen Schichten von der warmen zur kalten Seite hin abnehmen soll. Aus diesem Grund ist, insbesondere bei beheizten Estrichen, auch über der Dämmschicht immer eine dampfbremsende Schicht – mindestens aber eine PE-Folie – erforderlich.

Nachstehend sind die diffusionsäquivalente Luftschichtdicke s und der Diffusionswiderstand Z von einigen Abdichtungsstoffen und Bodenbelägen angegeben.

Tabelle 1

| Abdichtungsstoffe | Dicke [mm] | s [m] | Z [m ² ·h·Pa/mg] |
|-------------------------------|---------------|----------|--------------------------------|
| Bitumen-Schweissbahn | 4 | 200 | 280 |
| Bituminöse Emulsion | 3 | 30 | 42 |
| PVC-Kunststoffdichtungsbahn | 1.2 | 30 | 42 |
| Abdichtung mit Metalleinlagen | 1 - 4 | ∞ | ∞ |

Tabelle 2

| Bodenbeläge | Dicke [mm] | s [m] | Z [m ² ·h·Pa/mg] |
|-------------------------|---------------|-----------|--------------------------------|
| Nadelvlies | 4 - 6 | < 0.2 | 0.3 |
| Parkett | 8 - 22 | 1 - 6 | 1.4 - 8.3 |
| Linoleum | 2 - 4 | 11 - 20 | 15 - 28 |
| Gummibeläge | 2 - 10 | 20 - 300 | 28 - 420 |
| Kunstharzbeschichtungen | 2 - 6 | 100 - 300 | 140 - 420 |

Um sicherzustellen, dass auf Estrichen alle Arten von Bodenbelägen verlegt werden können, ist eine diffusionsäquivalente Luftschichtdicke der Feuchtigkeitssperre von ca. 200 m ausreichend.

Nach allgemeiner Erfahrung gilt ein Material mit einer diffusionsäquivalenten Luftschichtdicke ≥ 1500 m als dampfdicht!