

## 221 Flachdach – Dampfbremse und Dampfsperre

Flachdachaufbauten müssen, genau wie Steildachaufbauten, auch gegen das Eindringen von Feuchtigkeit von Innen geschützt werden. Grundsätzlich gilt, dass der Diffusionswiderstand in einem Bauteil (z.B. Wand oder Dach) von innen nach außen abnehmen muss, weil im kritischen Betrachtungsfall der außen kalten und trockenen Witterung eine Dampfdiffusion von innen nach außen stattfindet. Da die außenliegenden Flachdachabdichtungen relativ dampfdicht sind, wird innenseitig von der Dämmung eine Dampfbremse bzw. -sperre aufgebracht. Sie ist als Kunststoffolie, Aluminiumverbundfolie oder Bitumenfolie erhältlich.

|                                   | Dampfbremse,<br>PE-Folie<br>[1]  | Dampfsperrbahn,<br>kaltselfstklebend<br>[2]   | Dampfsperrbahn<br>mit schweiß-<br>baren Nähten,<br>kaltselfstklebend<br>[3]  | Bitumen-<br>Schweißbahn<br>[4]  | Dampfsperrbahn,<br>schnellschweiß-<br>bar<br>[5]  |
|-----------------------------------|--|---|--|---|---|
| Bild und<br>Bezeichnung           |  |   |  |   |   |
| Geeigneter<br>Untergrund          | alle Untergründe   | Untergründe aus<br>Metall oder Holz   | Untergründe aus<br>Metall oder Holz  | hitzebeständige<br>Untergründe, z.B.<br>Betondecken   | alle Untergründe  |
| Sd-Wert [6]                       | 100 bis 220 m  | ≥ 1500 m  | ≥ 1500 m   | ≥ 1500 m  | ≥ 1500 m  |
| Voranstrich<br>Dampfsperre<br>[7] | nein   | nein  | nein   | ja  | ja  |
| Behelfs-<br>deckung [8]           | nicht zugelassen   | nicht zugelassen  | ca. 2 Wochen   | 2 Wochen bis<br>6 Monate  | ca. 2 Wochen  |
| Schichtdicke                      | 0,2 - 0,4 mm   | 0,3 bis 1,5 mm  | 3 bis 4 mm   | 4 mm  | 4 mm  |
| Produkte                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Bauder</b><br/>Dampfbremse<br/>220</li> <li>▶ <b>FDT</b><br/>Dampfsperre PE</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Bauder</b><br/>BauderTEC KSD</li> <li>▶ <b>Icopal</b> Micoral<br/>SK</li> <li>▶ <b>Icopal</b> Micoral<br/>NB</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Bauder</b><br/>BauderTherm DS1<br/>Duo</li> <li>▶ <b>Bauder</b><br/>BauderTec KSD<br/>Duo</li> <li>▶ <b>Icopal</b><br/>Micotherm SK</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Bauder</b><br/>BauderVA 4(V60<br/>S4+AL)</li> <li>▶ <b>Bauder</b><br/>BauderFlex DNA</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Bauder</b><br/>BauderTherm DS<br/>2</li> <li>▶ <b>Icopal</b> Alu-<br/>Villatherm</li> </ul> |

[1] Dünne Baufolien aus Polyethylen, sog. PE-Folien, stellen die einfachste Art der diffusionshemmenden Folien dar. Sie werden in der Regel lose verlegt, die Anschlüsse und Übergangsbereiche mit dazugehörigen Klebebändern verklebt. Da ihr Sd-Wert lediglich eine diffusionshemmende Wirkung besitzt, muss sichergestellt sein, dass die darüber liegenden Schichten diffusionsoffener sind als die PE-Folie und das Abtrocknen von eingedrungener Feuchtigkeit zulassen. Hierzu sollte entweder ein geprüfter Systemaufbau des Herstellers vorliegen oder ein rechnerischer Nachweis geführt werden.

[2] Kaltselfstklebende Bahnen sind Verbundbahnen aus Kunststoff- bzw. Elastomerbitumen und einer Aluminium-Trägereinlage. Dabei sorgt die Metalleinlage aus Aluminium für die Dampfdichtigkeit. Unterseitig sind diese Bahnen mit einer Klebmasse und einer Abziehfolie versehen, die abgezogen wird um die Bahn vollflächig auf den Untergrund kleben zu können oder auf die Hochsicken von Trapezblechen. Sie werden also ohne Brenner und Flamme kalt aufgeklebt, so dass sie

sich besonders für Einsatzgebiete eignen, bei denen der Untergrund bzw. der Anschlussbereich hitzeempfindlich ist wie z. B. auf Holzschalungen. Selbstklebebahnen benötigen einen ebenen und glatten Untergrund, so dass sie auf Betonflächen in der Regel nicht eingesetzt werden. Selbstklebende Bahnen lassen sich schnell verlegen und sind damit kostengünstig. Allerdings sind sie nur bei trockenem Untergrund zu verarbeiten.

[3] Kaltselbstklebende Bahnen mit schweißbaren Nähten sind Verbundbahnen aus Kunststoff- bzw. Elastomerbitumen und einer Aluminium-Trägereinlage. Dabei sorgt die Metalleinlage aus Aluminium für die Dampfdichtigkeit. Unterseitig sind diese Bahnen mit einer Klebmasse und einer Abziehfolie versehen, die abgezogen wird um die Bahn vollflächig auf den Untergrund kleben zu können oder auf die Hochsicken von Trapezblechen. Zusätzliche, schweißbare Nähte sorgen dafür, dass die Nahtbereiche mit Brenner oder Heißluftfön dicht zu verschweißen sind, so dass im Vergleich zu Selbstklebenähten eine zusätzliche Sicherheit und die Möglichkeit für die Nutzung als Behelfsdeckung entstehen. Sie werden also nur im Nahtbereich mit einem Handbrenner aufgeschweißt, so dass sie sich bei sorgfältiger Anwendung nach den Herstellervorgaben auch für Einsatzgebiete eignen, bei denen der Untergrund bzw. der Anschlussbereich hitzeempfindlich ist wie z. B. auf Holzschalungen. Selbstklebebahnen benötigen einen ebenen und glatten Untergrund, so dass sie auf Betonflächen in der Regel nicht eingesetzt werden. Selbstklebende Bahnen lassen sich schnell verlegen und sind damit kostengünstig. Allerdings sind sie nur bei trockenem Untergrund zu verarbeiten.

[4] Bitumen-Schweißbahnen sind Dampfsperrsysteme auf Bitumenbasis mit einer Metalleinlage, die für die Dampfdichtigkeit sorgt. Die Bahnen werden vollflächig oder punktwise auf den mit Voranstrich behandelten Untergrund geschweißt. Die Stöße und Nähte werden überlappend verschweißt. Diese Bahnen eignen sich auf Grund des Schweißvorgangs nur für hitzebeständige Untergründe und Anschlussbereiche. Schweißbahnen sind vor allem bei vollflächiger Verschweißung sehr sichere Systeme, da sie eine Unterläufigkeit von anfallendem Tauwasser oder eindringendem Regenwasser verhindern, so dass ein potentieller Schaden leicht geortet werden kann. Außerdem wird beim Aufschweißen der Untergrund getrocknet. Zur Sicherheit trägt auch der Massefluss des Bitumens bei, das alle Fugen und Nähte dauerhaft abdichtet.

[5] Schnellschweißbare Dampfsperrbahnen sind Dampfsperrsysteme auf Bitumenbasis mit einer Metalleinlage, in der Regel aus Aluminium, die für die Dampfdichtigkeit sorgt. Zusätzlich sind unterseitige Streifen mit wärmeaktivierbaren Selbstklebebitumen angebracht die durch kurzes Anflämmen auf den Untergrund aufgeschweißt werden. So entsteht eine vordefinierte und normengerechte Klebefläche, die den Dampfdruckausgleich in den Zwischenbereichen sowie eine sehr zügige Verarbeitung mit wenig Flamme sicherstellt. Durch den geringen Einsatz von Brenner und Flamme können diese Bahnen auch auf hitzesensiblen Untergründen eingesetzt werden.

[6] Der Sperrwert oder Sd-Wert beschreibt die Dichtigkeit des Bauteils in Bezug auf die Wasserdampfdiffusion im Vergleich zu einer äquivalenten Luftschichtdicke. Er ist ein Merkmal vor allem für Dampfbremsen und Dampfsperren, die das Eindringen von Feuchtigkeit durch Wasserdampf in die Dämmung verhindern sollen. Je höher der Wert desto dichter das Bauteil. Dampfbremsen sollen einen Sd-Wert von 2 m bis 1500 m einhalten. Liegt der Wert über 1500 m, so spricht man von einer Dampfsperre. Der Sd-Wert berechnet sich aus der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl  $\mu$  und der Dicke des Bauteils "s". Die Einheit ist Meter.

$$S_d = \mu \times s$$

Sperrwert = Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl x Schichtdicke [7] Voranstrich Dampfsperre: Ein Voranstrich ist ein streichbarer Haftvermittler auf dem Untergrund (z.B. Betondecken) und ist je nach Herstellerangabe und Art der Dampfsperre vor dem Aufbringen der Dampfsperre aufzubringen.

[7] Dampfsperren aus schweißbaren Bitumenbahnen benötigen einen Voranstrich zur Haftvermittlung mit dem Untergrund und zur Staubbindung. Er besteht zumeist aus einer kaltflüssigen Bitumenlösung oder einer Bitumenemulsion.

[8] Behelfsdeckung: Behelfsdeckungen bzw. Behelfsabdichtungen stellen einen vorübergehenden Schutz eines Bauteils vor eindringender Feuchtigkeit dar. Sie können nur eine begrenzte Zeit der Witterung ausgesetzt werden. Auch bestimmte Dampfsperren oder erste Lagen von mehrlagigen Dachabdichtungen können als Behelfsabdichtung verwendet werden. Hierzu sind im Einzelfall die Herstellerangaben und Verlegeanleitungen zu beachten.

## Planung

**Allgemein:** Bei der Auswahl der Dampfbremse bzw. -sperre sind vor allem die Anforderung an den  $s_d$ -Wert und die Art der Unterkonstruktion entscheidend. Die Anforderung an den Sperrwert ( $=s_d$ -Wert) einer systemgerechten Bahn lässt sich mit Hilfe einer Diffusionsberechnung nach DIN 4108, Teil 3, Abschnitt A6 erstellen bzw. überprüfen. Eine derartige Berechnung kann sicherstellen, dass mit den gewählten Materialien die Feuchtebilanz des Dachaufbaus positiv ist. Dies ist der Fall, wenn in den Wintermonaten weniger Tauwasser anfällt, wie in der

Sommerperiode ausdiffundieren kann. Die diffusionstechnische Überprüfung des gewählten Aufbaus wird auch im Zuge des Wärmeschutznachweises durch den beauftragten Energieberater durchgeführt. Auch Online-Rechner wie [www.u-wert.net](http://www.u-wert.net) können hier weiterhelfen.

**Dampfbremse/ -sperre nicht erforderlich:** In besonderen Fällen ist die Tragkonstruktion unter der Dämmschicht bereits ausreichend diffusionshemmend, so dass keine Dampfbremse bzw. -sperre eingebaut werden muss. Nach DIN 18195-5 kann in folgenden Fällen diese Schicht auch ohne Nachweis entfallen:

- Umkehrdächer (Nicht belüftete Dächer mit der Wärmedämmung oberhalb der Abdichtung) und dampfdurchlässiger Auflast. Dies gilt z. B. für Kies, Gründächer sind dagegen dampfdicht.
- Diffusionsdichte Dämmstoffe wie Schaumglas werden auf einer starren Tragkonstruktion und unter der Abdichtung eingesetzt.
- Nicht belüfteter Dachaufbau und gleichzeitig diffusionshemmende Bauteilschicht (i.d.R. Tragkonstruktion) unter der Wärmedämmung mit  $s_d \geq 100$  m. Dabei darf der Wärmedurchlasswiderstand unterhalb der diffusionshemmenden Schicht max. 20% des Gesamtwärmedurchlasswiderstands betragen.
- Belüfteter Flachdachaufbau und gleichzeitig diffusionshemmende Bauteilschicht (i.d.R. Tragkonstruktion) unter der Wärmedämmung mit  $s_d \geq 100$  m. Dabei darf der Wärmedurchlasswiderstand unterhalb der diffusionshemmenden Schicht max. 20% des Gesamtwärmedurchlasswiderstands betragen.

Erläuterung: In der Praxis finden die genannten Ausnahmen eher selten Ihre Anwendung da z. B. Betondächer meist einen  $s_d$ -Wert von nur ca. 10 bis 30 m aufweisen. Unterkonstruktionen aus Trapezblechen sind zwar grundsätzlich dampfdicht, allerdings kommt es im Bereich der Stöße und Durchdringungen trotzdem zu einer Wasserdampfdiffusion, so dass auch auf Trapezblechen in der Regel Dampfbremsen bzw. -sperren eingesetzt werden. Bei klimatisierten Räumen muss in jedem Fall eine diffusionsdichte Schicht (Dampfsperre) auf Grund der besonderen klimatischen Bedingungen eingebaut werden.

**Einfluss der Unterkonstruktion:** Die Eignung hängt im Wesentlichen auch von der Art der Unterkonstruktion und der Anschlussbereiche ab. Kaltselbstklebende Bahnen eignen sich besonders dort, wo das Aufschweißen nicht oder nur eingeschränkt möglich ist, weil Schäden an feuergefährdeten Bauteilen entstehen könnten. Hierbei ist sowohl auf die Unterkonstruktion (z. B. Holzunterkonstruktion) als auch auf die Anschlussbereiche (Fensteranschlüsse etc.) zu achten.

**Dachsysteme:** Die Verträglichkeit und Kompatibilität der verschiedenen Bauteilschichten untereinander ist zu prüfen. Die meisten Hersteller bieten aber auch geprüfte Systeme für ganze Dachaufbauten für die unterschiedlichen Anforderungen an, so dass für deren Planung Sicherheit bei der Schichtkompatibilität besteht.

**Trenn- und Ausgleichsschicht:** Unter der diffusionshemmenden Schicht muss eine Trenn- und Ausgleichsschicht in Form eines Kunststoffvlieses eingebaut werden. Diese trennt den Dachaufbau vom Untergrund um eine Weiterleitung von Spannungen aus der Tragkonstruktion zu vermeiden und die Dampfsperre vor Rauigkeiten und chemischen Einflüssen zu schützen.

Einige Dampfsperribahnen können je nach Zulassung diese Funktion gleichzeitig übernehmen, so dass keine zusätzliche Trenn- und Ausgleichsschicht nötig ist wenn:

- die Dachschichten lose verlegt werden oder
- die Dampfsperre bzw. Dampfbremse nur punkt- oder streifenweise verklebt wird

Voraussetzung für beide Annahmen ist ein Untergrund ohne klaffende Risse, Grate und scharfe Kanten.

**Anschlüsse:** Der Anschlussbereich der Dampfsperre bzw. –bremse muss mindestens bis zur Oberkante der Wärmedämmung hochgeführt werden, an Dachdurchdringungen muss dicht angeschlossen werden, damit kein Wasserdampf in die Wärmedämmebene eindringen kann.

## Ausführung

**Verlegung:** Naht- und Stoßbereich sollen sich 8 -10 cm überdecken. Kreuzfugen sind zu vermeiden. Nähte und Stöße sind versetzt anzuordnen.

**Befestigung:** Jedes Dachpaket ist gegen die auftretenden Windsogkräfte zu sichern. Diese Sicherung kann durch mechanische Fixierung (Dübelung) in der Unterkonstruktion erfolgen. Bei solchen Konstruktionen müssen Dampfsperren nicht zwingend mit dem Untergrund verklebt werden, die Lagesicherung erfolgt durch die Verschraubung der Wärmedämmung und Abdichtung. Eine mechanische Befestigung des Dachschichtenaufbaus durch die Dampfsperre hindurchbeeinträchtigt deren Wirkungsweise nicht.

**Behelfsdeckung (Notabdichtung):** Manche aufgetragenen Dampfsperren können übergangsweise als Behelfsdeckung dienen. Allerdings sollte dies nur ein kurzer, zeitlich begrenzter Zeitraum sein, da die Dampfsperren in der Regel nicht für den Einsatz an der freien Witterung ausgelegt sind und auf keinen Fall Risse entstehen dürfen. Angaben über die maximale Dauer der freien Bewitterung sind von den Angaben der Hersteller abhängig.

**Windsogsicherung:** Bei Ausführung eines Flachdaches mit Auflast und ohne mechanische Fixierung oder Verklebung ist darauf zu achten, dass der Baufortschritt zügig und unter Berücksichtigung der Wetterlage ausgeführt und die Auflast unmittelbar nach Fertigstellung aufgebracht wird. Sicherer ist eine Verklebung oder Fixierung der Platten.

**Sorgfalt:** Flachdächer werden in der Regel mit minimalem Gefälle (z. B. 2%) ausgebildet, so dass Wasser zu den Abläufen fließen kann. Bei der Verlegung ist sorgfältig darauf zu achten, dass dieses geringe Gefälle auch eingehalten und nicht durch Ungenauigkeiten im Untergrund, Reste oder Verschmutzungen abgemindert wird.

**Lagerung:** Die Bahnen sind vor UV-Strahlen, Feuchtigkeit und Hitze geschützt zu lagern.

## Wichtige Anschlussbauteile

- ▶ **220 | Flachdach - Dämmung** Alle Schichten des Dachaufbaus sollten aufeinander abgestimmt sein, auch um Unverträglichkeiten der Materialien zu vermeiden.
- ▶ **222 | Abdichtung Flachdach aus Bitumen-/ Polymerbitumenbahnen** Die Abdichtung und die Dampfbremse bzw. -sperre müssen im Hinblick auf die Dampfdiffusion aufeinander abgestimmt werden.
- ▶ **223 | Abdichtung Flachdach aus Kunststoff-/ Elastomerbahnen** Die Abdichtung und die Dampfbremse bzw. -sperre müssen im Hinblick auf die Dampfdiffusion aufeinander abgestimmt werden.

## Normen und Literatur

**Hinweis:** die DIN 4108-1 (Wärmeschutz im Hochbau; Größen und Einheiten) wurde zurückgezogen und ersetzt durch die DIN EN ISO 7345

**DIN 4108 Beiblatt 2**, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele

**DIN 4108-2**, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz

**DIN 18195**, Teile 3, 5, 8-10, Bauwerksabdichtungen

**DIN 18234**, Baulicher Brandschutz großflächiger Dächer, Brandbeanspruchung von unten

**DIN 18338**, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Dachdeckungs- und Dachabdichtungsarbeiten

**DIN 18531**, Teil 1-4, Dachabdichtungen

**DIN EN 13970/A1**, Abdichtungsbahnen - Bitumen-Dampfsperrbahnen - Definitionen und Eigenschaften

**DIN EN 13984**, Abdichtungsbahnen – Kunststoff- und Elastomer-Dampfsperrbahnen

**DIN EN ISO 7345**, Wärmeschutz - Physikalische Größen und Definitionen

**EnEV** Energieeinsparverordnung für Gebäude, Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden

**Flachdachrichtlinie**(Fachregel für Abdichtungen), Regel für Abdichtungen nicht genutzter Dächer, Regel für Abdichtungen genutzter Dächer und Flächen

## Lexikon

**Attika**  
**Behelfsdeckung**  
**Bewegungsfugen bei Abdichtungen**  
**Bezeichnung einer Bitumenbahn**  
**Bitumen-Schweißbahn**  
**Dampfbremse, Definition**  
**Dampfbremse aus Kunststoff**  
**Dampfsperrbahn mit schweißbaren Nähten, kaltselbstklebend**  
**Dampfsperrbahn, kaltselbstklebend**  
**Dampfsperrbahn, schnellschweißbar**  
**Dampfsperre**  
**Flachdach, Definition**  
**Kaltdach, Definition**  
**Sd-Wert (Sperrwert)**  
**Umkehrdach, Definition**  
**Voranstrich Dampfsperre**  
**Wärmedurchlasswiderstand (R-Wert)**  
**Warmdach, Definition**  
**Wasserdampfdiffusion**  
**Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl ( $\mu$ -Wert)**

Stand: 22.01.2014