

Diffusionsdichtes Dach - unbelüftet Dampfsperre oder Dampfbremse?

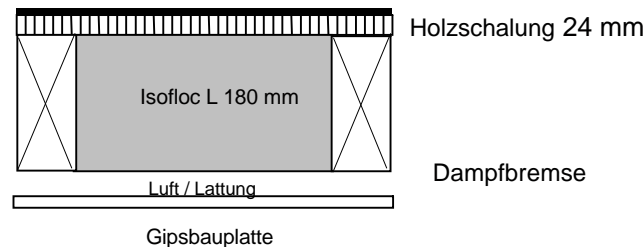
Dächer, die hier besprochen werden, haben eine Dachneigung bis maximal 75°. Auf die Außenseite der Sparren wird als Beplankung eine Holzschalung, Punkt 1., oder eine Holzwerkstoffplatte, Punkt 2., montiert. Über der Beplankung befindet sich die diffusionsdichte Wetterhaut. Dächer mit Dachbegrünung werden hier nicht behandelt!

Nach DIN 4108 hat man zwei Möglichkeiten für die Wahl der Dampfbremse:

1. Ohne feuchtigkeitstechnischen Nachweis der Dachkonstruktion ist eine Dampfbremse mit einem sd-Wert von 100m zu verwenden. Dampfbremsen dieser Art bezeichnet man oft als „Dampfsperre“.
2. Wenn man den feuchtigkeitstechnischen Nachweis führt, dann darf das Holz der Schalung nicht mehr als 5% Feuchtigkeitszunahme durch Tauwasser erfahren. In der Austrocknungsperiode im Sommer muss diese Feuchtigkeit die Konstruktion wieder verlassen können.

1. Dach mit Holzschalung unter der Wetterhaut

Schiefer, Bitumenschindeln, Blech als Wetterhaut



Forderungen der DIN 4108

1. Tauwasser bei 24 mm dicker Schalung maximal 0,720 kg/m²
2. Verdunstungsmenge im Sommer muss größer sein als die Tauwassermenge, erstrebenswert ist ein großer „Verdunstungsüberschuss“

Feuchteberechnung nach DIN 4108

	Folie als „Dampfsperre“ sd-Wert 100 m	pro clima DB+ als „Dampfbremse“ sd-Wert 2,3 m (nicht variabel)
Tauwasser	0,007 kg/m ²	0,319 kg/m ²
Verdunstungsmenge	0,034 kg/m ²	0,629 kg/m ²
„Verdunstungsüberschuss“	0,027 kg/m ²	0,310 kg/m ²

Bewertung der Feuchteberechnung nach DIN:

Beide Varianten, Variante mit „Dampfsperre“ und Variante mit „Dampfbremse“ sind durchführbar. Die „Dampfsperre“ lässt weniger Tauwasser zu, hat aber auch nur einen sehr kleinen Verdunstungsüberschuss. Die Dampfbremse begrenzt die Tauwassermenge im zulässigen Bereich und hat einen wesentlich größeren Verdunstungsüberschuss. Müssten beide Konstruktionen z.B. eine Anfangsfeuchte von zusätzlichen 300 g/m² austrocknen, so würde das die Konstruktion mit der Dampfbremse schaffen, die Konstruktion mit der „Dampfsperre“ nicht. Prof. Häupl und Mitarbeiter / TU Dresden haben dazu Untersuchungen veröffentlicht, die nachweisen, dass absichtlich durchnässte Konstruktionen mit einer Dampfbremse in der dargestellten Art (hier pro clima DB+) austrocknen und unter gleichen Bedingungen eine „Dampfsperre“ eine Austrocknung nicht zulässt.

Es gibt feuchtevariable Dampfbremsen, die einen sd-Wert haben, der sich mit der Umgebungsfeuchte der umgebenden Luft ändert. Im Winter ist es in der Umgebung der Dampfbremse trocken, ihr Diffusionswiderstand ist deshalb hoch. Im Sommer ist es in der Umgebung der Dampfbremse feuchter und ihr Diffusionswiderstand sinkt beträchtlich unter den winterlichen Wert. In der winterlichen Tauperiode dringt wenig Feuchtigkeit in die Konstruktion ein und in der sommerlichen Verdunstungsperiode wird die Austrocknung der Konstruktion durch den wesentlich geringeren Diffusionswiderstand begünstigt.

Bedingung ist normales Wohnklima (Küche und Bad inklusive!) und dass die Dampfbremse nicht von dampfdichten Beplankungen nach innen überdeckt wird. Als innere Beplankung sind günstig, da diffusionsoffen, z.B. Gipsbauplatten, dünne Holzverschalungen, HWL-Platten, Lehmbauplatten.

Die pro clima DB+ ist eine Dampfbremse mit solchen feuchtevariablen Eigenschaften.

Abschätzung des Verdunstungsüberschusses mit variablem sd-Wert der pro clima DB+	
Tauwasser (Tauperiode, sd-Wert = 3,5 m)	0,223 kg/m ²
Verdunstungsmenge (Verdunstungsperiode, sd-Wert = 0,8 m)	1,308 kg/m ²
„Verdunstungsüberschuss“	1,085 kg/m ²

Sicherheitszuwachs der pro clima DB+ als Dampfbremse gegenüber der Folie als „Dampfsperre“

ausgedrückt durch den „Verdunstungsüberschuss“

0,027 kg/m² gegenüber 1,085 kg/m²

ausgedrückt durch den Sicherheitsfaktor

1,085 kg/m² / 0,027 kg/m² = 40

Resümee:

Beide Konstruktionen, egal ob mit „Dampfsperre“ oder mit Dampfbremse, sind funktionstüchtig nach DIN 4108. Die Konstruktion mit der schwachen Dampfbremse hat aber durch die feuchtevariable Eigenschaft 40x mehr Verdunstungsüberschuss als die „Dampfsperre“. Sowohl aus der Sicht des Bauklimas, Prof. Häupl [1], wie auch aus der Sicht des Holzschutzes, Prof. Schulze [2], werden für nicht belüftete diffusionsdichte Dachkonstruktionen heute Dampfbremsen im einstelligen Meterbereich und nicht Dampfsperren mit sd-Wert von 100m eingesetzt. Ausführliche Informationen über die Feldversuche und die Ergebnisse der physikalischen Modellierung finden Sie in der angegebenen Literatur.

2. Dach mit Holzwerkstoffplatte (OSB-Platte) unter der Wetterhaut

Wird auf die Sparren außen nicht eine Holzschalung sondern eine Holzwerkstoffplatte montiert, so wird dafür jetzt ausschließlich die Dampfbremse INTELLO PLUS [3] empfohlen. Die INTELLO PLUS ist eine Weiterentwicklung der feuchtevariablen pro clima DB+ und die INTELLO PLUS hat noch ausgeprägtere feuchtevariable Eigenschaften. Feuchtigkeitstechnisch lässt sie im Vergleich mit der pro clima DB+ noch weniger Tauwasser und noch mehr Austrocknungsmenge zu. Die feuchtigkeitstechnische Sicherheit der Konstruktion ist somit besser als bei Einsatz der pro clima DB+. Sie ist wie die pro clima DB+ bedingt durch eine Glasseidenbewehrung mechanisch stabil und für das Einblasverfahren geeignet.

3. Hinweise für Planung und Ausführung

1. Der Wohnraum unter dem Dach wird einer üblichen Wohnnutzung (Wohnung (Küche und Bad inklusive)), Büro, Hotel, Versammlungsstätten, Altersheime, Kindergärten usw.) zugeführt.
2. Die Feuchte des Bauholzes soll nicht größer als 20 Masse-% sein. Höhere Feuchtigkeiten dürfen formal juristisch nicht zugelassen werden, sind aber wegen des hohen Austrocknungspotential der Dachkonstruktionen praktisch verkräftbar.
3. Die Konstruktion ist luftdicht auszuführen.
4. Auf chemisch vorbeugenden Holzschutz nach DIN 68 800/ T. 3 kann beim Neubau nicht verzichtet werden. .
5. Die Dampfbremse pro clima DB+ ist für Holzverschaltete Dächer bis 1000 m über dem Meeresspiegel einsetzbar. Liegt das Bauwerk über 1000 m über dem Meeresspiegel, ist die Dampfbremse INTELLO PLUS einzusetzen.
6. Bitte wenden Sie sich an die isofloc-Hotline und fordern Sie konkrete Nachweise Ihrer Dachkonstruktion ab, Adressdaten finden Sie im Fußtext.

Nichtbelüftete diffusionsdichte Dächer mit der Dampfbremse pro clima DB+ und Zelluloseeinblasdämmung bewähren sich seit 20 Jahren. Mit der INTELLO PLUS wird diese erfolgreiche Geschichte fortgeschrieben.

Literatur:

[1] Häupl u.a.

„Feuchteschutztechnische Bewertung von Holzsteildachkonstruktionen“, wksb, 46/2001

[2] Schulze

„8. Dampfsperren in Holzbauteilen“

in Holzbauhandbuch, Reihe 3, Teil5, Folge 2, Seite 14,

(zu erfragen AG Holz e.V., Düsseldorf, Tel.: 0211 / 4 78 18-0)

[3] Firma Moll bauökologische Produkte GmbH / www.proclima.de