

H.M. Künzel, Th. Großkinsky

## Feuchtebelastungen beeinträchtigen die Wirkung von Dampfbremsspappen

Ökologische Baustoffe liegen im Trend. Viele Bauherren sind bereit, den Einsatz solcher Baustoffe mit einem höheren Preis und manchmal auch mit Komforteinbußen zu bezahlen, denn sie gehen davon aus, daß sie sich und ihrer Umwelt damit Gutes tun. Entsprechend breit ist deshalb in den letzten Jahren auch das Angebot an sogenannten ökologischen Baustoffen geworden. Der Zusatz "ökologisch" soll i.a. andeuten, daß es sich um ein Naturprodukt handelt. Insbesondere auf dem Dämmstoffsektor [1] wird dem Bauherrn suggeriert, daß Naturprodukte, wie z.B. Wolle, Baumwolle, Kork oder Altpapier, ein gesünderes Wohnen ermöglichen. Zu dieser "Philosophie" passen keine Plastikfolien als Dampfsperren; deshalb werden zunehmend faserverstärkte Baupappen (Kraftpapiere) eingesetzt. Ob diese alternativen Dampfbremsen halten, was sie versprechen, wird im folgenden beleuchtet.

### Zusammensetzung der Dampfbremsspappen

Unbehandelte Pappe zeichnet sich durch eine hohe Wasserdampfdurchlässigkeit aus. Um eine Dampfbremse mit einem  $s_d$ -Wert von 2 bis 3 m zu erhalten, kann deshalb auf den Einsatz von Kunststoffen, z.B. in Form eines Polyethylenklebers, nicht verzichtet werden. Papier ist leicht entflammbar, so daß außerdem Flammenschutzmittel zugesetzt werden müssen. Die erforderliche Reißfestigkeit in der Fläche wird z.B. durch eine Glasfaserverstärkung der Bahnen erreicht. Allerdings kann die lokale Verletzbarkeit mit scharfkantigen Gegenständen durch die Faserverstärkung nicht vollständig behoben werden.

### Feuchteschutz

Für den Tauwasserschutz von belüfteten Steildachkonstruktionen fordert die DIN 4108 [2] einen raumseitigen  $s_d$ -Wert von mindestens 2 m bis 10 m je nach Sparrenlänge. Für unbelüftete, voll gedämmte Dächer mit diffusionsoffenem Unterdach sollte der  $s_d$ -Wert der Dampfbremse mindestens 2 m ( $s_d$ -Wert des Unterdaches  $< 0,3$  m) bzw. bei extrem diffusionsoffenen Unterdächern ( $s_d$ -Wert  $< 0,1$  m) mindestens 1 m betragen [3]. Da während der Tauperiode im Winter an der Dampfbremse Luftfeuchtebedingungen herrschen, die deutlich unter 50 % relative Feuchte liegen [4], ist ihr  $s_d$ -Wert nach DIN 52615 [5] im Trockenbereich zu ermitteln. Die so bestimmten Dampfdiffusionswiderstände von jungfräulichen

Tabelle 1: Diffusionsäquivalente Luftschichtdicke ( $s_d$ -Wert) im Trockenbereich nach DIN 52615 von Dampfbremsspappen zweier verschiedener Hersteller nach Herstellerangaben bzw. nach unterschiedlichen Vorbehandlungen.

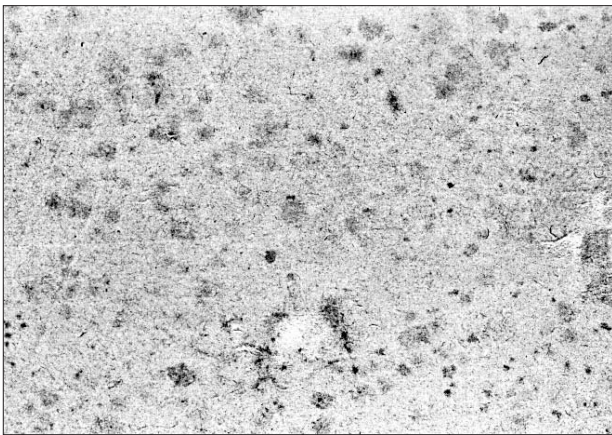
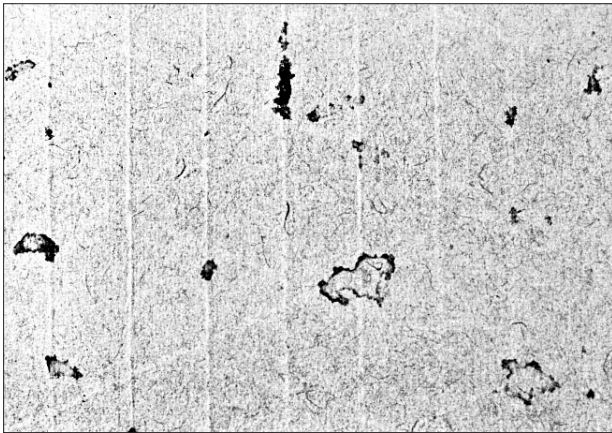
Datenherkunft		$s_d$ -Wert [m]	
		Hersteller A	Hersteller B
Herstellerangabe		2 bis 3	2 bis 3
Messung	ohne Vorbehandlung (Ausgangszustand)	8,0	5,5
	mit Vorbehandlung (Differenzklima)	1,8*)	—
	mit Vorbehandlung (8 Tage Bewitterung)	1,0	—
	Einsatz in der Praxis Steildach Nord Steildach Süd	— —	0,9 0,6

\*) Mittelwert aus 10 Einzelmessungen mit einer Schwankungsbreite von 1,1 bis 2,7 m.

(d.h. der frischen Rolle entnommen) Dampfbremsspappen zweier verschiedener Hersteller sind in der ersten Zeile von Tabelle 1 aufgeführt. Darunter sind die Ergebnisse von Trockenbereichsmessungen nach unterschiedlichen Vorbehandlungen der Dampfbremsen aufgeführt. Diese Vorbehandlungen wurden durchgeführt, da ein Vergleich von Freilanduntersuchungen an gedämmten Dächern [6] und Berechnungen [7] erhebliche Differenzen bei den Holzfeuchteergebnissen zeigte, die nur durch eine irreversible Veränderung des  $s_d$ -Wertes der eingesetzten Dampfbremspappe des Herstellers A erklärt werden konnten. Folgende Vorbehandlungen wurden mit dem Material des Herstellers A durchgeführt:

- Jeweils drei Diffusionstests im Differenzklima im Bereich 40 % bis 93 % r.F. (entspricht Einbausituation bei nachträglicher Dämmung ausgetrockneter Dachräume);
- 8 Tage Bewitterung im Freiland mit Westorientierung (entspricht Baustelleneinflüssen bei größeren Umbauten oder Neubau).

Das Material des Herstellers B wurde im Vergleich zu Dampfbremsen aus Polyethylen und Polyamid in ein voll gedämmtes Blechdach eingebaut, dessen Sparren eine erhöhte Anfeuchtungsfeuchte von ca. 30 M.-% aufwiesen.



**Bild 1:** Aufnahme der Vorder- und Rückseite der Dampfbremspappe nach zehnmonatigem Einsatz in einem vollgedämmten Blechdach [4].

Oben: Raumseitig sind die sommerlichen Tauwasserflecken deutlich zu erkennen.

Unten: Stockflecken auf der dem Dämmstoff zugewandten Seite.

Die Ergebnisse der Diffusionsmessungen an der Baupappe von Hersteller A in **Tabelle 1** zeigen, daß kurzfristige Feuchtebelastungen, wie sie in der Bauphase auftreten können, eine erhebliche Reduktion des  $s_d$ -Wertes zur Folge haben, wobei der vom Hersteller angegebene  $s_d$ -Wert deutlich unterschritten wird. Das gleiche gilt für das Verhalten der Dampfbremse von Hersteller B beim Einsatz im Steildachbereich, wobei die Intensität der Feuchtebelastung eine gewisse Rolle spielt. Auf der Südseite kam es während der anfänglichen Austrocknung zur sogenannten "Sommerkondensation" auf der Dampfbremse, die auf der Nordseite nicht beobachtet wurde. In beiden Fällen liegt der  $s_d$ -Wert nach 10-monatigem bestimmungsgemäßen Einsatz unter der Herstellerangabe, wobei er auf der Südseite bei 20 % und auf der Nordseite bei etwa 30 % des angegebenen Wertes liegt.

### Schimmelbildung

Untersuchungen in [8] haben gezeigt, daß Bauprodukte auf Zellulosebasis stärker als mineralische oder polymere Baustoffe von Schimmelbefall bedroht sind. Diese Tatsache wird auch durch den Einsatz der Baupappe im Steildach bestätigt. Trotz Austrocknung der Sparren in der Südhälfte des Daches auf 20 M.-% innerhalb von zwei Monaten [4] wurden

bei einer Probenentnahme nach zehn Monaten deutliche Stockflecken festgestellt. Die bereits beschriebene Sommerkondensation auf der Südseite, die, wie in **Bild 1** oben zu sehen, zu Feuchteflecken auf der Raumseite der Dampfbremspappe geführt hat, ist jedoch nicht ausschlaggebend für die Schimmelbildung, da auch auf der Nordseite im gleichen Ausmaß Stockflecken aufgetreten sind. Die anderen, unter den gleichen Bedingungen eingebauten Dampfbremsen aus polymeren Kunststoffen, haben demgegenüber keine Anzeichen von Schimmel auf ihren Rückseiten gezeigt.

### Schlußfolgerungen

Der Einsatz gewisser "ökologischer" Dampfbremspappen für die Gebäudedämmung kann aus feuchtetechnischer Sicht problematisch sein, da am Bau übliche Feuchtebelastungen zu einer irreversiblen Beeinträchtigung ihrer Funktion als Dampfbremse führen. Die Neigung zur Schimmelbildung zeigt ein grundsätzliches Problem organischer Naturprodukte auf. Die Verwendung von Dampfbremspappen erscheint jedoch unproblematisch, wenn ungünstige Feuchte-situationen auszuschließen sind, z.B. bei der nachträglichen Dämmung bereits ausgetrockneter Dachgeschosse im Altbau. Beim Einbau ist sorgfältig darauf zu achten, daß das Material nicht durch scharfkantige Gegenstände (z.B. Holz-latten) verletzt wird, um ihre Wirkung als Konvektionssperre nicht zu beeinträchtigen.

### Literatur

- [1] Eicke-Hennig, W.: Neue Dämmstoffe - (k)eine Alternative? bauzeitung 51 (1997), H. 5, S. 61-64.
- [2] DIN 4108: Wärmeschutz im Hochbau. August 1981.
- [3] Künzel, H.M.: Kann bei voll gedämmten, nach außen diffusions-offenen Steildachkonstruktionen auf eine Dampfsperre verzichtet werden? Bauphysik 18 (1996), H. 1, S. 7-10.
- [4] Künzel, H.M.: Eine neuartige Dampfbremse bietet höheren Feuchteschutz bei der Altbauanierung. baustanz (1997), H. 4, S. 40-42.
- [5] DIN 52615: Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit von Bau- und Dämmstoffen. November 1987.
- [6] Großkinsky, Th. und Künzel, H.M.: Untersuchungen an wärme-gedämmten Satteldachkonstruktionen mit Holzschalung und Dachpappe als Vordeckung. Bericht des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik, FB-58/1995.
- [7] Künzel, H.M.: Verfahren zur ein- und zweidimensionalen Berechnung des gekoppelten Wärme- und Feuchtetransports in Bauteilen mit einfachen Kennwerten. Dissertation Universität Stuttgart 1994.
- [8] Gertis, K., Erhorn, H. und Reiß, J.: Klimawirkungen und Schimmelpilzbildungen bei sanierten Gebäuden. (Wird demnächst veröffentlicht.)



**Fraunhofer**  
Institut  
Bauphysik

## FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK (IBP)

**Leiter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. mult. Dr. E.h. mult. Karl Gertis**  
**D-70569 Stuttgart, Nobelstr. 12 (Postfach 80 04 69, 70504 Stuttgart), Tel. 07 11/9 70-00**  
**D-83626 Valley, Fraunhoferstr. 10 (Postfach 11 52, 83601 Holzkirchen), Tel. 0 80 24/6 43-0**