

TEXT & FOTO WOLFGANG HUBNER

GRUNDLAGEN FÜR DEN BAUWERKSABDICHTER

Teil 3, Wärme- und Feuchteschutz am Flachdach –

Im dritten Teil der Serie geht Autor Wolfgang Hubner auf den Diffusionswiderstand und die Berechnungsgrundlagen für den Wärmeschutz ein.

Im letzten Artikel, Teil 2 Wärme- und Feuchteschutz am Flachdach (Ausgabe 4/2016) wurde ausführlich über Diffusionsbarrieren, die im Wesentlichen Dampfbremsen oder Dampfsperren darstellen, berichtet. Dabei konnten wir festhalten, dass der konvektionsdichte An- und Abschluss sowie die Verbindung von Diffusionsbarrieren untereinander besonders essenziell sind. Über Luftströmung gelangen unverhältnismäßig höhere feuchte Luftmassen in den Dachschichtenaufbau, als dies je durch Diffusion der Fall sein könnte. Insbesondere bei Holzfachwerkstrukturen müssen wir immer wieder feststellen, dass konvektionsdichte Verarbeitung unumgänglich ist, aber auch subtile Anforderungen an die Diffusionsoffenheit von Diffusionsbarrieren bestehen.

BERECHNUNGSGRUNDLAGEN FÜR DEN WÄRMESCHUTZ

Im dritten Teil der Serie beschäftigen wir uns mit dem Diffusionswiderstand (Sd-Wert) und den Berechnungsgrundlagen für den Wärmeschutz. Jedes Material setzt der Diffusion einen bestimmten material-spezifischen Widerstand entgegen. Dampfdiffusion ist der Transport von Wassermolekülen durch Stoffe hindurch, deren Richtung abhängig vom Dampfdruckgefälle ist. Die meisten Stoffe sind in ihrer Molekularstruktur mehr oder weniger weitmaschig, wodurch sie eben mehr oder weniger Wassermoleküle durchlassen. Als praktisch diffusionsdicht gelten Metalle und Glas(werkstoffe). Für bauphysikalische Berechnungsvorgänge muss ein Rechenwert, der die Dichte eines Baustoffs widerspiegelt, herangezogen werden. Dies ist der dimensionslose Materialkennwert eines Baustoffs, besser bekannt unter der Bezeichnung μ -Wert (Wasserdiffusionswiderstandszahl). Dieser μ -Wert gibt den Faktor an, um wie viel das betreffende Material gegenüber Wasserdampf dichter ist als eine gleich dicke ruhende Luftschicht. Neben der Stoffart (z. B. Beton) beeinflusst auch der Feuchtegehalt des Stoffs die Wasserdampfdiffusionswiderstandskennzahl.

In den meisten Fällen ist der Diffusionswiderstand von trockenen Baustoffen höher als jener von feuchten

Warmdach:
Die Konvektionsdichtheit
ist infrage zu stellen.



Baustoffen. Je dicker eine Stoffschicht ist, desto größer wird auch der Widerstand, der dem Dampftransport entgegengesetzt wird. Deshalb muss – und das ist ganz wesentlich – auch die Schichtdicke eines Materials bei der Beurteilung des gesamten Diffusionswiderstands herangezogen werden.

Daraus ergibt sich die Formel $sd = \mu \times s$ [m]

sd ... diffusionsäquivalente Luftschichtdicke
 μ ... Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl
s ... Schichtdicke in Meter

Luft hat im trockenen wie auch im feuchten Zustand einen μ -Wert von 1. Im Vergleich dazu erreicht Beton, mit einer Rohdichte von 1.800 kg/m^3 , bereits im trockenen Zustand einen μ -Wert von 130 und im feuchten Zustand einen μ -Wert ≈ 60 . Dies bedeutet, dass beispielsweise eine Betondecke mit einer Dicke von 25 Zentimeter einer diffusionsäquivalenten Luftschichtdicke von 32,5 Meter entspricht ($130 \times 0,25 = 32,5 \text{ m}$).

Bei expandiertem Polystyrol kann mit einem μ -Wert von ≈ 60 gerechnet werden, bei Polymerbitumenbahnen mit einem μ -Wert von ≈ 35.000 . Im Vergleich dazu haben z. B. Metalle einen μ -Wert von ≈ 200 Millionen und darüber und stellen somit eine besonders hohe Diffusionsbarriere dar. Wenn also der Diffusion kein erhebliches Hindernis entgegensteht, in Abhängigkeit des Dampfdruckgefälles und der einzelnen Diffusionswiderständen der Bauteilschichten, stellt sich ein bestimmter Diffusionsstrom durch das Bauteil ein.



WOLFGANG HUBNER
ist allgemein beeideter
gerichtlich zertifizierter
Sachverständiger für
Bauwesen.

KONTAKT
Franz-Meissl-Gasse 17
2323 Mannswörth
0664/510 77 67, www.sv-abdichtungstechnik.at

Spitzendach
durch Spitzentechnik

Wer am Flachdach hoch hinaus will, der entscheidet sich für eine Gesamtlösung aus qualitativ hochwertigem Material und eine kompetente, fachgerechte Verlegung. Für den Fachbetrieb entfalten die Planen und Bahnen von **COVERIT** durch Materialgüte und Verlegefreundlichkeit jene Spitzenleistung, die für Jahrzehnte dauerhafte Dichtheit am Flachdach steht.

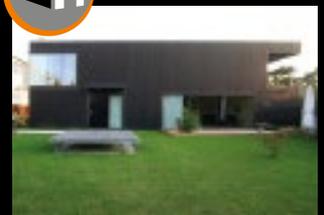
Wer auf höchste Qualität am Flachdach steht, der entscheidet sich für **COVERIT**. Mit Sicherheit.

COVERIT – Abdichtungs-Komplettsysteme mit NOVOTan Planen & Bahnen

Flachdach



Fassade



Teich



COVERIT Flachdach-
abdichtungstechnik GmbH

A-4611 Buchkirchen
Kalzitstraße 3
Tel. 07243 / 5 23 20
Fax 07243 / 5 23 20-20
www.coverit.at
office@coverit.at

DIFFUSIONSOFFEN BIS DIFFUSIONSDICHT

In der Literatur werden Baustoffe mit einem Sd-Wert von $\leq 0,5$ m als diffusionsoffen bezeichnet, von 0,5 m bis 1.500 m als diffusionshemmend und Produkte ≥ 1.500 m als diffusionsdicht. In der DIN 4108 wird als Dampfbremse ein Stoff bezeichnet, der einen Sd-Wert von ≤ 100 m aufweist, somit wären im Umkehrschluss all jene Stoffe, die einen Sd-Wert > 100 m aufweisen, Dampfsperren.

Aus der Sicht des Autors ist die eingebürgerte und generalisierte Bezeichnung Dampfsperre oder Dampfbremse relativ unscharf. In der Vergangenheit waren bei vielen Projekten Fehlinterpretationen der Produkteigenschaften zu beobachten: Es wurden Produkte nur aufgrund der Bezeichnung Dampfsperre eingesetzt, ohne dass der stoffspezifische Materialkennwert berücksichtigt wurde. Für den technisch versierten Bauwerksabdichter ist somit nicht die Bezeichnung Dampfsperre oder Dampfbremse relevant, sondern es ist immer die Frage nach dem Sd-Wert des Bauproduktes zu stellen.

Seitdem wir uns eingehender mit der wissenschaftlichen Betrachtung in der Bauphysik beschäftigen (etwa ab 1945), gilt als sicherer Konstruktionsgrundsatz, wenn der Diffusionswiderstand einer Dachkonstruktion von innen nach außen abnimmt. Jedenfalls muss die Taupunkttemperaturebene im Bereich der Wärmedämmebene liegen (zum Beispiel Warmdach). Dass sich Theorie und Praxis nicht immer decken, weiß man. Glücklicherweise bestanden unsere Dachkonstruktionen in der Vergangenheit überwiegend aus mineralischen Baustoffen (z. B. Stahlbetondecke). Diese waren und sind feuchtetechnisch relativ tolerant, sonst hätten die noch vor wenigen Jahrzehnten (z. B. Jahrtausendwende) hergestellten Gründächer mit einer Dampfbremse aus einer Bitumenbahn GV 45 (Sd-Wert ≈ 120 m), darauffolgende Wärmedämmung z. B. 10 cm EPS und darüber drei Lagen Bitumenbahnen mit einer oberen Kupferbandeinlage (sd Wert ≈ 4.000 m) verheerende Bauschäden angerichtet. Rein rechnerisch müsste dieser Dachschichtenaufbau feuchtetechnisch versagen. Glücklicherweise war das, zumindest bei jenen Dachaufbauten, wo sämtliche Dachbaustoffe im trockenen Zustand eingebaut wurden, nicht der Fall.

Wo die traditionelle Regel, eben von innen nach außen diffusionsoffener, nicht mehr stimmt, handelt es sich beispielsweise um wärmegeämmte Holzelementdächer. Da wird planmäßig erwartet, dass Feuchtigkeit auch in Richtung Innenraum austrocknen soll und kann. Dies ist dann der Fall, wenn sich der von innen nach außen gerichtete Diffusionsstrom umkehrt und wir Dampfdruckgefälle von außen nach innen erreichen. Dieser physikalische Vorgang stellt sich dann ein, wenn durch Sonneneinstrahlung die Dachoberfläche ausreichend erwärmt wird. ■