Fraunhofer Institut Bauphysik

IBP-Mitteilung 371

27 (2000) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

H. Künzel

Heutige Beanspruchung von Tondachziegeln und Betondachsteinen bei Dachdeckungen

Problemstellung

Heute werden Dachräume unter Satteldächern häufig zum Wohnen ausgebaut. Im Gegensatz zu früher, wo Dachräume meist als Lager- und Wäschetrockenräume gut durchlüftet waren, bedeutet dies, daß die Deckungen raumseitig anderen Temperatur- und Feuchteverhältnissen ausgesetzt sind. Bei einem gut durchlüfteten und mit der Außenluft in Verbindung stehenden Dachraum besteht eine bessere Trocknungsmöglichkeit von regenfeuchten Dachplatten nach innen. In diesen stellen sich andere Temperatur- und Feuchtegradienten ein, als dies bei ausgebauten Dächern der Fall ist. Bei letzteren wird das Dach in der Regel so aufgebaut, daß durch die Unterlüftung eine ausreichende Abfuhr anfallender Wohnfeuchte möglich ist; aufgenommene Regenfeuchte muß aber im wesentlichen nach außen abtrocknen. Dabei auftretende Vorgänge des Feuchtetransports werden durch die Oberflächenbehandlung der Dachplatten mitbestimmt. Auch Algen- und Moosbildung auf Dächern sind im Zusammenhang mit dem Feuchtehaushalt der Dachplatten zu sehen. Im folgenden werden Ergebnisse eingehender Untersuchungen an Tondachziegeln [1] und orientierender Untersuchungen an Betondachsteinen in dieser Hinsicht dargestellt.

Tabelle 1: Wasseraufnahmekoeffizienten der Oberseite und Unterseite von Dachplatten verschiedener Art.

Plattenart	Wasseraufnahmekoeffizient w [kg/m² h^0,5]	
	Oberseite	Unterseite
Ziegel, rot	2,8	2,3
Ziegel, rot silikonisiert	0,1	0,1
Ziegel, engobiert	0,8	3,3
Betondachstein	0,1	0,1

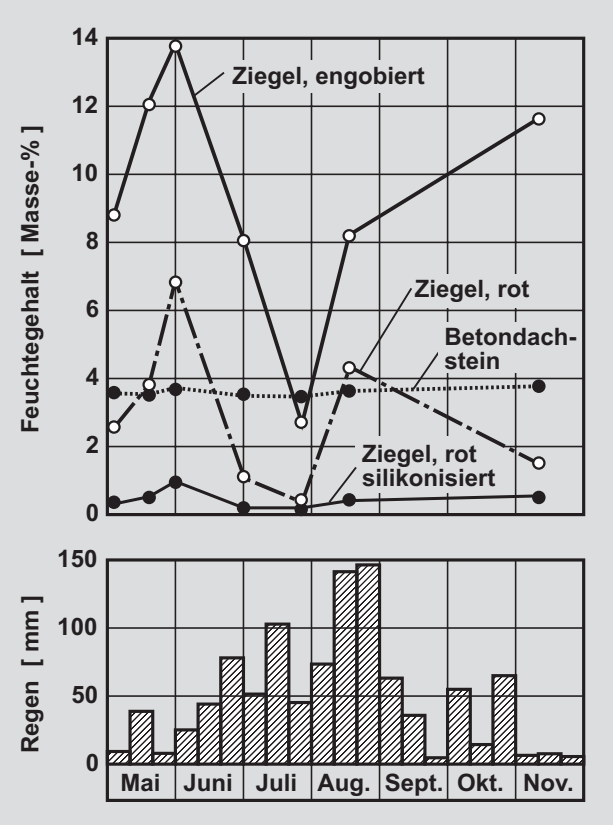

Bild 1: Durch zeitweiliges Wiegen bewitterter Dachplatten unterschiedlicher Art (wie Tabelle 1) auf einem nach Norden geneigten Dach ermittelte Feuchtegehalte bei natürlicher Bewitterung mit Angabe der Dekadensummen des Regens (Freigelände Holzkirchen).

Feuchtetechnische Eigenschaften

Die Wasseraufnahme von Dachplatten wird durch Oberflächenbehandlungen - wie z.B. Silikonisierung oder Engobierung - beeinflußt. Eine Silikonbehandlung erfolgt in der Regel durch Tauchen, während beim Engobieren von Dachziegeln nur die Oberseite behandelt wird, so daß Ober- und Unterseite unterschiedliche Eigenschaften der Wasseraufnahme aufweisen können. In welchem Maße dies der Fall

Bild 2: Typische Frostschäden an engobierten Tondachziegeln (Freigelände Holzkirchen).

sein kann, geht aus den beispielhaften Ergebnissen in **Tabelle 1** hervor. Die kapillare Wasseraufnahme unbehandelter Dachziegel ist hiernach sehr gering im Vergleich zu Mauerziegeln, bei denen w-Werte zwischen 10 und 20 $kg/m^2h^{0,5}$ gemessen werden.

Bei der geringen Kapillarität der Dachziegel erfolgt die Trocknung hauptsächlich durch Dampfdiffusion. Dies wurde in [1] durch vergleichende Diffusions- und Trocknungsversuche nachgewiesen. Dabei wurde festgestellt, daß die Trocknungsgeschwindigkeit von wassergesättigten Ziegeln in folgender Reihenfolge abnimmt:

– roter Ziegel (rasche Trocknung)
– silikonisierter, roter Ziegel
– engobierter Ziegel
– engobierter und silikonisierter Ziegel (langsame Trocknung)

Freibewitterung

Die bei natürlicher Bewitterung von Dachplatten sich einstellenden Feuchteverhältnisse hängen von deren feuchtetechnischen Eigenschaften (Wasseraufnahme, Trocknung) und von den Bewitterungsbedingungen ab. Vergleichende Untersuchungen wurden an den in **Tabelle 1** aufgeführten Dachplatten vorgenommen, die auf einem nach Norden orientierten Versuchsdach ausgelegt worden waren und deren Feuchteänderungen von Zeit zu Zeit durch Wiegen der Platten ermittelt worden ist. Die Ergebnisse in **Bild 1** lassen folgendes erkennen: Der rote silikonisierte Dachziegel und der

Bild 3: Algen- und Flechtenbildung an Betondachsteinen (Freigelände Holzkirchen)

Betondachstein, beide Platten mit einem w-Wert von 0,1 $kg/m^2h^{0,5}$, nehmen in dem Bewitterungszeitraum von sieben Monaten praktisch keine Feuchte auf. Die Feuchtegehalte liegen im Bereich der Sorptionsfeuchtewerte, die bei Ziegel unter 1 M.-% und bei Beton unter ca. 5 M.-% betragen. Hingegen sind beim Ziegel ohne Oberflächenbehandlung und beim nur einseitig engobierten Ziegel unterschiedlich große Feuchteschwankungen in Abhängigkeit von der Bewitterung festzustellen. Die hohen Feuchtewerte beim engobierten Ziegel sind durch die "Unsymmetrie" in der Wasseraufnahme der Rückseite und Vorderseite des Ziegels bedingt. Rückseitig aufgenommenes Wasser kann nach außen wegen der "bremsenden" Wirkung der Engobe nur verzögert abgegeben werden. Hierdurch entsteht ein "Aufschaukelungseffekt".

Folgerungen

Die im Mittel höchsten Wassergehalte bei der Freibewitterung wurden beim engobierten Ziegel und beim Betondachstein festgestellt. Dieses Ergebnis kann zur Erklärung folgender in der Praxis auftretenden Effekte beitragen, nämlich:

– Frostschäden bei engobierten Dachziegeln und
– verstärkte Algen- und Flechtenbildung bei Betondachsteinen.

Beispiele solcher Erscheinungen zeigen die **Bilder 2 und 3**. Die am unteren Bereich der Dachpfannen bevorzugt auftretenden Frostschäden sind durch die "Randlage" und möglicherweise an dieser Stelle erhöhte Wasseranreicherung bedingt. Der allgemein bei Betondachsteinen festzustellende, erhöhte mikrobielle Befall ist auf die höhere Sorptionsfeuchte des Betons zurückzuführen. Der Feuchtegehalt des Betondachsteins in **Bild 2** ist zwar niedrig, aber gleichmäßig; er kann so das Wachsen von Algen eher ermöglichen, als es bei stark schwankenden und zweitweilig auch sehr niedrigen Feuchtegehalten der Fall ist.

Mit diesen Ergebnissen, die an handelsüblichen Exemplaren der jeweiligen Baustoffgruppen gewonnen worden sind, soll zusammenfassend auf folgendes hingewiesen werden:

1. Die Oberflächenbehandlung von Dachplatten darf nicht allein nach optischen Gesichtspunkten beurteilt werden. Eine einseitige Beschichtung oder Engobe kann sich auf das Feuchteverhalten negativ auswirken.
2. Der langfristig - auch bei wenig beregneten Dächern - sich einstellende, materialbedingte Ausgleichs-Feuchtegehalt (Sorptionsfeuchte) ist mitbestimmend für den mikrobiellen Befall der Dachplatten. Bei hoher Ausgleichsfeuchte ist ein solcher Befall eher möglich als bei niedriger Ausgleichsfeuchte (Sorptionsfeuchte).
3. Das feuchtetechnische Verhalten von Dachplatten kann durch die kapillare Wasseraufnahme (w-Wert), die Sättigungsfeuchte, die Sorptionsfeuchte und einen die Trocknung bestimmenden Wert (z.B. μ-Wert) beurteilt werden. Hiernach sind vergleichende Beurteilungen verschiedener Produkte möglich.

Literatur

[1] Künzel, H.: Dachdeckung und Dachbelüftung. IRB-Verlag 1996.

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

Herstellung und Druck: Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB, Satz- und Druckcenter
Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik