

27 (2000) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

Th. Großkinsky, H. Gottschling, K. Sedlbauer, H.-P. Leimer¹

Durchfeuchtungsfahr bei nicht ausgebauten Dachgeschossen

Problemstellung und Zielsetzung

Kaltdächer mit einem Luftraum über einer oberseitigen Deckendämmung (nicht ausgebautes Dachgeschoß) findet man in west- und nordeuropäischen Ländern sowie in den Vereinigten Staaten häufig vor. Über den Dachzugang (meist eine Behelfstreppe mit Abdeckung) und über nicht vollständig winddichte Deckendurchdringungen kann von den darunter liegenden beheizten Räumen wohnfeuchte Raumluft in das Dachgeschoß gelangen. Dabei kann es an der Unterdeckung zu Tauwasser- oder Reifbildung kommen mit der Folge der Durchfeuchtung und somit einer Gefährdung des Sparrenholzes durch Pilze etc. Mittels messtechnischer Untersuchungen im Freiland des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik (IBP) in Holzkirchen werden auf Basis verschiedener Vorarbeiten des

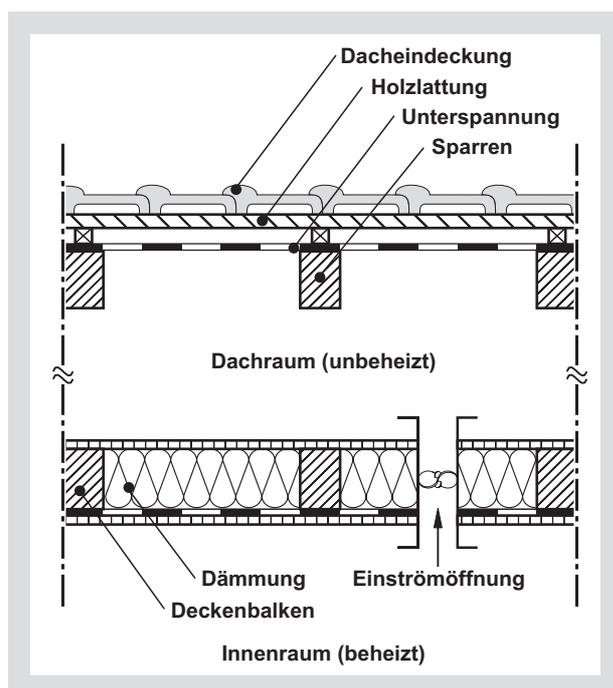


Bild 1: Prinzipieller Aufbau des Dachraumes und der Konstruktionsvarianten.

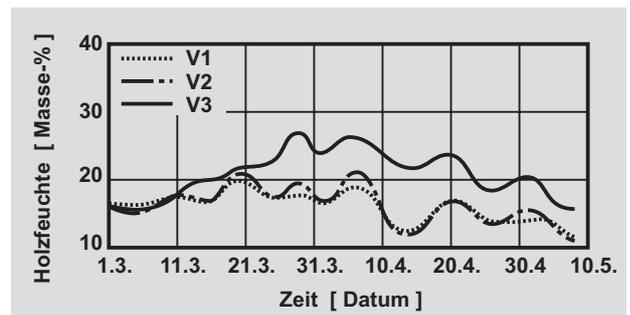


Bild 2: Zeitliche Verläufe der durchschnittlichen Holzfeuchten an der Oberfläche der Sparren, ca. 1 cm unterhalb der Unterdeckung gemessen, vom 1. März bis 8. Mai 2000 für die Nordseite der Dächer.

BBS INGENIEURBÜROS die hygrothermischen Verhältnisse in solchen Dächern für unterschiedliche Varianten erfaßt.

Beschreibung der untersuchten Konstruktionsvarianten

Folgende Ausführungsvarianten werden an einem nord- wie südgerichteten Steildach mit einer Neigung von etwa 25° miteinander verglichen:

- belüfteter Dachraum mit diffusionsoffener Unterdeckung; (Variante 1: V1)
- nicht belüfteter Dachraum mit diffusionsoffener Unterdeckung mit einem s_d -Wert von 0,02 m; (Variante 2: V2)
- nicht belüfteter Dachraum mit einer Unterdeckungsbahn mit einem s_d -Wert von 1 m; (Variante 3: V3).

Der prinzipielle Aufbau der Konstruktionsvarianten ist Bild 1 zu entnehmen. Die Abmessungen der drei Dachabschnitte betragen:

- Breite: etwa 2,5 m,
- Sparrenlänge (mit Dachüberstand): 3 m.

Die Dachflächen sind durchweg mit roten Betondachsteinen auf Lattung und Konterlattung eingedeckt.

Durchführung der Untersuchungen

Zur Ermittlung der hygrothermischen Verhältnisse im Dach werden die Lufttemperaturen und die dazugehörigen relativen Luft-

¹ BBS INGENIEURBÜRO, Wolfenbüttel

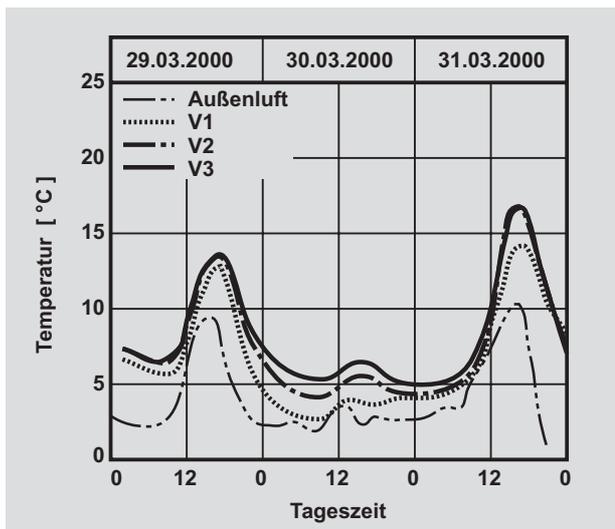


Bild 3: Zeitliche Verläufe der Dachraumtemperaturen und der Außenlufttemperatur vom 29. bis 31. März 2000.

feuchten in den Dachräumen sowie die Oberflächenfeuchte des Sparrenholzes an den innen- und außenliegenden Kanten auf der Sparrenseite jeweils für die Nord- und die Süddachhälfte sowie die sich einstellenden Oberflächentemperaturen auf den Sparrenseiten erfaßt. Die Messungen der Temperaturen und relativen Luftfeuchten erfolgen kontinuierlich. Die Oberflächenfeuchte des Sparrenholzes wird in wöchentlichen Abständen registriert, ebenso die Erfassung des anfallenden Tauwassers an den Unterspannungen mit Hilfe einer aufgeklebten Auffangvorrichtung.

Der darunter liegende Raum wird während der Messperiode auf etwa 20 °C beheizt; die relative Raumluftfeuchte wird zwischen 45 und 55 % eingestellt. Zur Simulation des Feuchteintrages in die Dachräume sind in der Decke Kleinventilatoren eingebaut. Diese sind so eingestellt und über Zeitschaltuhren gesteuert, dass sie zwischen 50 und 100 m³/Tag Raumluft aus dem beheizten Raum in die jeweiligen Dachräume fördern. Diese Luftmengen entsprechen der Fugendurchlässigkeit nach DIN 18055 [1] eines Fensters der Beanspruchungsgruppe A bei einer Druckdifferenz von mindestens 10 Pa und einer angenommenen Fugenlänge von 1 m.



Bild 4: Fotografische Aufnahme der Feuchteflecken durch den am 17. März 2000 bei Variante 1 eingetragenen Flugschnee auf der Oberseite der mit Spanplatten beplankten Decke.

Ergebnisse der Untersuchungen

Bild 2 gibt die zeitlichen Verläufe der durchschnittlichen Holzfeuchten an der Oberfläche der Sparren, ca. 1 cm unterhalb der Unterspannung gemessen, vom 1. März bis 8. Mai 2000 für die Nordseite der Dächer wieder. Mit der Luftzuführung aus dem unteren Raum wurde am 10. März begonnen. Die Oberflächenfeuchte des Sparrenholzes bei der Ausführung mit der dampfdichten Unterspannung (V3) steigt rasch auf über 20 M.-% Holzfeuchte an und erreicht dabei Werte über 25 M.-% und sinkt nach dem 20. April wieder unter 20 M.-%. Die Holzfeuchtwerte bei der belüfteten (V1) und der diffusionsoffenen (V2) Ausführung liegen in diesem Zeitraum weitgehend unter 20 %.

Bild 3 stellt die zeitlichen Verläufe der Dachraumtemperaturen und der Außenlufttemperatur vom 29. bis 31. März dar. In diesem Zeitraum, bei dem hohe Windgeschwindigkeiten auftraten, liegt die Dachraumtemperatur des belüfteten Raumes näher an der Außenlufttemperatur wie die anderen Räume. An diesen Tagen ist der belüftete Dachraum im Durchschnitt um ca. 1 K kälter. Bei der belüfteten Variante (V1) ist es zudem zu Flugschnee- und Staubeintrag gekommen. Bild 4 zeigt dazu den durch die Belüftungsöffnungen eingedrungenen Niederschlag (hier geschmolzener Schnee) auf der Oberseite der mit Spanplatten beplankten Decke.

Schlußfolgerungen und Ausblick

Bei der dampfdichten Variante (V3) treten höhere Holzfeuchtwerte auf als bei der belüfteten (V1) bzw. nicht belüfteten (V2) und diffusionsoffenen Ausführung. Daher sind dampfdichte Dächer nicht zu empfehlen. Zwischen den Varianten V1 und V2 ergaben sich demgegenüber nur geringfügige Unterschiede. Die Belüftung kann sich aber dann nachteilig auswirken, wenn bei starker nächtlicher Unterkühlung des Daches in der Übergangszeit tagsüber erwärmte, feuchte Luft in den Dachraum gelangt und es zu Tauwasserbildung, der sog. Sommerkondensation kommt. Dies konnte auf Grund des kurzen Messzeitraumes und der milden Witterung zwar nicht nachgewiesen werden, ist aber in der Praxis bekannt. Ferner sorgt die Belüftung für eine niedrigere Dachraumtemperatur. Dieses führt zu erhöhten Energieverlusten. Bei hohen Windgeschwindigkeiten treten höhere Druckdifferenzen auf und bewirken so eine verstärkte Zufuhr wohnfeuchter Luft über die Undichtheiten. Durch die Belüftung besteht überdies die Gefahr, dass Schmutz und Flugschnee in den Dachraum eingetragen werden. Insgesamt scheinen daher die Nachteile belüfteter Dachräume zu überwiegen. Die Gebäudedichtheit, besonders auch zum nicht ausgebauten Dachgeschoß, muß in allen Bereichen auch auf der Grundlage nach DIN 4108-7 [2] ausgeführt werden.

Die Untersuchungen wurden im Auftrag des BBS INGENIEUR-BÜROS und der Firma Lafarge Braas durchgeführt. Weitere Untersuchungen sind geplant.

Literatur

- [1] DIN 18 055 Fenster. Fugendurchlässigkeit, Schlagregendichtheit und mechanische Beanspruchung. Anforderungen und Prüfung. Ausgabe Oktober 1981. Beuth Verlag, Berlin
- [2] DIN V 4108-7 Wärmeschutz im Hochbau. Teil 7: Luftdichtheit von Bauteilen und Anschlüssen. Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele. Ausgabe November 1996. Beuth Verlag, Berlin