

## Feuchtezuschläge auf die Wärmeleitfähigkeit von Umkehrdachdämmungen

Die Auswertung von Literatur und Versuchsdaten belegt, dass Feuchte einen maßgeblichen Einfluss auf das thermische Verhalten von Umkehrdächern hat, was bei der Zulassung durch geeignete Zuschläge berücksichtigt wird. Die zusätzlichen Wärmeverluste bei Unterströmung der Dämmplatten mit Niederschlagswasser summieren sich entsprechend den verschiedenen Untersuchungen auf Werte von etwa  $\Delta U = 0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Bei Verwendung einer zugelassenen wasserableitenden, diffusionsoffenen Trennlage kann der Zuschlag für die Unterströmung generell wegfallen. Bestehen bleibt die Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit durch die Feuchtezunahme in der Dämmung. Der meist permanent unter den Dämmplatten vorhandene Feuchtefilm sorgt für einen signifikanten Wasserdampfpartialdruckgradienten und einen nachfolgenden Diffusionsstrom in die Dämmplatten hinein. Abhängig von der Trocknungssituation an der Oberseite der Dämmplatten – also unter den verschiedenen Deckschichten – ergibt sich aus diesem Diffusionsstrom eine mehr oder weniger starke Feuchtezunahme der Dämmplatten und damit verbunden eine Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit.

Im Rahmen des Projekts wurde eine Vorgehensweise für die Berechnung (hygrothermische Simulation) der Feuchteverhältnisse unter und auf Umkehrdachdämmungen mit verschiedenen Deckschichten erarbeitet, mit Hilfe derer auch die Feuchtegehalte in den Dämmplatten realitätsnah und auf lange Zeiträume ermittelt werden können. Dazu wird im Modell unter der Dämmebene eine dünne Funktionsschicht eingebracht, die bei Niederschlag regelmäßig Wasser aufnimmt, dieses danach aber nur teilweise an die Umgebung abgibt während ein anderer Teil in die Dämmplatten wandert. Oberhalb der Dämmung werden die Deckschichten (Begrünung, Kies) so mitberechnet, dass deren Feuchtehaushalt in Abhängigkeit vom einwirkenden Außenklima abgebildet und der Einfluss auf die darunter liegende Dämmung mitberechnet werden kann. Die Optimierung und Validierung dieses Modells erfolgte anhand von mehreren Freiland- und Objektuntersuchungen von FIW und IBP, wobei das Modell gegenüber den Messwerten jeweils leicht auf der sicheren Seite liegende Ergebnisse erzeugt.

Die Langzeit-Simulation von zusammen mit dem DIBt festgelegten Beispiel-Dachaufbauten über eine typische Standzeit von 25 Jahren mit dem zuvor validierten Ansatz zeigt, dass bei Dachbegrünungen die Feuchtezunahmen etwas höher liegen, als bisher allein durch die Erhöhung der Wärmeleitfähigkeitszuschläge berücksichtigt wird - dies wurde durch die teilweise Beibehaltung des  $\Delta U$ -Zuschlags auch bei begrünten Dächern mit Trennlage kompensiert. Wird dieser künftig weggelassen, ist eine entsprechende Erhöhung der Zuschläge auf die Wärmeleitfähigkeit erforderlich. Bei den bekiesten Dächern liegen die Feuchtezunahmen aufgrund der temporär möglichen Trocknung nach oben deutlich niedriger. Generell wirkt sich ein höherer Diffusionswiderstand des Dämmmaterials auf den ermittelten Endwassergehalt positiv aus. Für Kies-Umkehrdächer ergibt bei normaler Nutzung ein Zuschlagswert von  $1,5 \text{ mW/mK}$ , für Gründächer je nach Dämmschichtdicke zwischen  $3,5 \text{ mW/mK}$  und  $5 \text{ mW/mK}$ . Aufgrund des starken Einflusses des Diffusionswiderstands der Materialien auf den Feuchtegehalt sollte künftig eine stärkere Berücksichtigung der genauen Materialeigenschaften bei der Festlegung der spezifischen Zuschläge erwogen werden.

Das neue Modell ermöglicht in Zukunft die Beurteilung des hygrothermischen Langzeitverhaltens von Umkehrdachdämmungen in Abhängigkeit von den spezifischen Materialien, der Nutzung des Gebäudes, des Außenklimas und der Deckschichttypen.