

IBP-Mitteilung **587**
53 (2026) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefasst

Neue Grenzwerte für Tauwasser an Grenzflächen mit und ohne anliegende Faserdämmung

Eri Tanaka, Daniel Zirkelbach**Hintergrund**

Bildet sich an nicht saugfähigen Grenzflächen innerhalb von Bauteilen Kondensat, kann dieses bei größeren Mengen ablaufen und zu Feuchteschäden an der Tragkonstruktion führen. Mit hygrothermischer Simulation kann die Situation vorab bewertet und ein Abfließen des Tauwassers verhindert werden, sofern die Rückhaltekapazität an der jeweiligen Position bekannt ist. Die bisher verfügbaren Grenzwerte sind allerdings uneinheitlich und liegen je nach Quelle zwischen 30 und 500 g/m² [1], [2], [3].

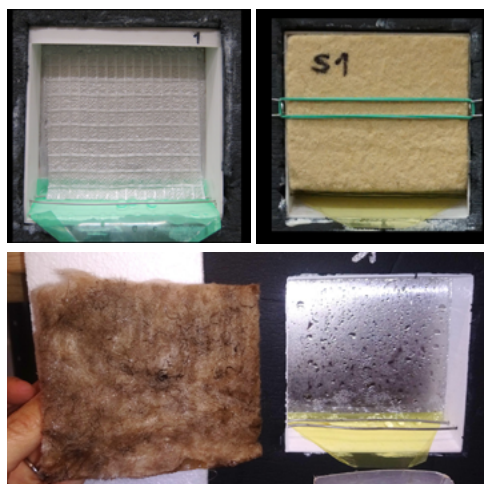
Ziel

Im Rahmen des Forschungsprojekts NaVe [4] wurde ein Messverfahren zur Bestimmung der Tauwasserrückhaltungsmengen an Oberflächen mit und ohne anliegende Faserdämmung entwickelt. Dieses Verfahren bildet die Einbausituation realitätsnah ab und liefert praxistaugliche Ergebnisse. Aus den Versuchsergebnissen mit verschiedenen Materialien und Materialkombinationen wurden situationsspezifische Grenzwerte zur Vermeidung von Tauwasserablauf abgeleitet.

Laborversuche

Die Untersuchungen erfolgen in einer Klimakammer an einer senkrechten Kühlplatte, wodurch eine kontrollierte Anpassung und Aufrechterhaltung der Randbedingungen gewährleistet ist. Die Materialien, also Folie sowie gegebenenfalls der Dämmstoff, werden in einen Kunststoffrahmen mit metallischer Rückseite eingesetzt. Dieser Rahmen wird anschließend mit Wärmeleitpaste auf die Kühlplatte aufgebracht. Das nicht zurückgehaltene Tauwasser wird über eine geeignete Vorrichtung abgeführt und

Bild 1: Oben: Versuchsaufbau zur Ermittlung der Tauwasserrückhaltungsmengen mit strukturierter Folie ohne Dämmstoff (links) sowie mit Dämmstoff (rechts). Unten: zurückgehaltenes Tauwasser im Dämmstoff (links) und auf der Metalloberfläche



aufgefangen. Dabei wird regelmäßig kontrolliert, ob sich im Auffangbehälter Wasser ansammelt. Sobald Tauwasser abfließt, wird die im System verbleibende Feuchtemenge bestimmt. Das auf der Oberfläche des Untergrunds haftende Tauwasser wird mit saugfähigen Papier aufgenommen und die Menge gravimetrisch erfasst. Ebenso wird die auf und im Dämmstoff zurückgehaltenen Tauwassermenge durch Wiegen ermittelt.

Ermittelte Rückhaltungsmengen

Bei freier Oberfläche zeigen die Ergebnisse, dass eine Unterscheidung zwischen vier verschiedenen Oberflächentypen nach Hydrophobierung und Struktur sinnvoll ist (s. Tabelle 1).

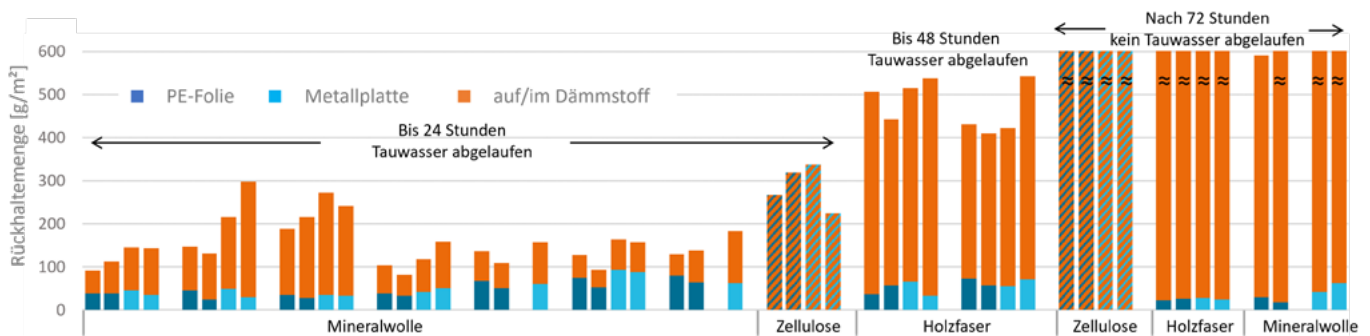


Bild 2: Tauwasser Rückhaltemenge auf dem Untergrund und in und auf dem Dämmstoff.

≈: Rückhaltemenge > 600 g/m²

Für die Situation mit anliegender Faserdämmung wurden insgesamt vierzehn verschiedene Materialien jeweils auf Metall und PE-Folie untersucht. Die Ergebnisse sind in Bild 2 dargestellt. Bei acht Materialien beginnt der Tauwasserablauf am ersten Tag, bei zwei weiteren am zweiten Tag. Vier Materialien zeigen auch am dritten Tag noch kein Tauwasserablauf und halten teilweise mehr als 1000 g/m² zurück. Diese Dämmstoffe weisen alle eine hohe Saugfähigkeit mit einem w-Wert > 5 kg/m²/h auf. Die Rückhaltemenge bei nicht saugfähigen Dämmstoffen variiert zwischen 100 und 550 g/m² auf PE-Folie. Auf Metall liegt der Wert jeweils etwa 50 g/m² höher, analog zu den oberflächenabhängigen Rückhaltenen ohne anliegendem Faserdämmstoff, wie die Messungen zeigen.

Zulässige Grenzwerte

Eine Korrelationsanalyse zeigt einen deutlichen Zusammenhang zwischen der Rückhaltemenge von nicht saugfähigen Dämmstoffen und ihrem Sorptionsfeuchtegehalt bei 80 % bzw. 97 % r.F. Die Rohdichte und freie Sättigung haben dagegen nur einen geringen Einfluss. Daraus ergibt sich, dass sich je 1 kg/m³ Sorptionsfeuchte bei 80 % r.F. die Rückhaltemenge an der Grenzschicht um 20 g/m² erhöht. Aus den

Untersuchungsergebnissen können individuelle Grenzwerte für die Rückhaltekapazität nach Tabelle 1 ermittelt werden. Die minimal zulässige Tauwassermenge an der Grenzschicht mit anliegendem Faserdämmstoff liegt mit 100 g/m² nur halb so hoch wie der bisher häufig verwendete Grenzwert von 200 g/m² nach DIN EN ISO 13788 [1]. Bei sorptionsfähigen Dämmstoffen kann der Grenzwert dagegen auf bis zu 500 g/m² erhöht werden. Saugfähige Dämmstoffe können noch höhere Mengen zurückhalten – dafür sind allerdings produktspezifische Grenzwerte erforderlich.

Beurteilung des Tauwasserablafrisikos

Nachberechnungen der Laboruntersuchungen mit dem hygrothermischen Simulationsprogramm WUFI® [5] zeigen, dass Tauwasser ablaufen kann, wenn der simulierte Wassergehalt in der äußeren 10 mm dicken Schicht des Dämmstoffs den Grenzwert überschreitet. Auf diese Weise kann der erweiterte Grenzwert spezifisch für das eingesetzte Dämm- und Grenzschichtmaterial zur Beurteilung des Tauwasserablafrisikos herangezogen werden [6].

Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWK), Förderkennziffer 03ET1649 A/B gefördert.

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart
Telefon +49 711 970-00
info@ibp.fraunhofer.de
www.fraunhofer.de

Standort Holzkirchen
Fraunhoferstraße 10
83626 Valley
Telefon +49 8024 643-0

Literatur

- [1] EN ISO 13788: Wärme- und feuchte-technisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen. Beuth Verlag, Mai 2013.
- [2] DIN 4108-3: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung. Beuth Verlag, März 2024.
- [3] BSI 5250: Code of practice for control of condensation in buildings. British Standards Institution, London, 2011.
- [4] Erarbeitung wissenschaftlich begründeter Bewertungskriterien und Implementierung eines Nachweisverfahrens für die schadenfreie energetische Bestandssanierung und Neubauplanung (NaVe). Forschungsbericht EnOB (BMWi), FKZ 03ET1649 A/B, 2023.
- [5] WUFI® Pro: Simulationsprogramm für den gekoppelten Wärme- und Feuchtetransport in Bauteilen. Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Holzkirchen. www.wufi.de
- [6] Leitfaden zur Bewertung des Tauwasserablafrisikos. <https://wufi.de/de/service/downloads>

© Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP
Nachdruck oder Verwendung von Textteilen oder Abbildungen nur mit unserer schriftlichen Genehmigung

Eigenschaft Oberfläche	hydrophob, glatt/unbekannt	hydrophil, glatt	hydrophob, fein strukturiert	hydrophob, grob strukturiert
Oberflächentyp (Beispiel)	PE-Folie	Metalloberfläche	Auf Vlies kaschierte Folie	Mit Gewebe verstärkte Folie
Rückhaltekapazität ohne Dämmstoff [g/m²]	50	100	100	150
Zuschlag mit Faserdämmstoff [g/m²]	50			
Zuschlag Sorptionsfähigkeit Dämmstoff [g/m²]	20 [m·g/kg] * u ₈₀ [kg/m³] (u ₈₀ : Sorptionsfeuchte bei 80 % r.F.)			

Tabelle 1: Grenzwerte der Tauwasserrückhaltung für Oberflächen und nicht saugfähige Faserdämmstoffe