



# IBP-MITTEILUNG

558

## 45 (2018) NEUE FORSCHUNGSERGEBNISSE, KURZ GEFASST

Hartwig M. Künzel

### Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

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

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

[www.ibp.fraunhofer.de](http://www.ibp.fraunhofer.de)

### Literatur

[1] Glaser, H. (1958). Vereinfachte Berechnung der Dampfdiffusion durch geschichtete Wände bei Ausscheidung von Wasser und Eis. *Kältetechnik* 10, H. 11, S. 358-364 und H. 12, S. 386-390.

[2] DIN 4108-3 2018-10: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz - Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung

[3] Zirkelbach, D., Künzel, H.M., Schafaczek, B. und Borsch-Laaks, R.: Dampfkongression wird berechenbar – Instationäres Modell zur Berücksichtigung von konvektivem Feuchteeintrag bei der Simulation von Leichtbaukonstruktionen. *Proceedings AIVC-BUILDPAIR, Berlin 2009*.

## NEUE FEUCHTESCHUTZNORM – BESSER FÜR INNOVATIONEN!

### HINTERGRUND

Nachwachsende Bau- und Dämmstoffe sollten in möglichst vielen Gebäuden Anwendung finden, da dadurch die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Bausektor wirksam reduziert werden können. Wichtig ist natürlich, dass dabei auch die Aspekte des Feuchteschutzes angemessen berücksichtigt werden, denn nur langlebige Bauteile speichern das CO<sub>2</sub> auch dauerhaft und helfen zudem, Reparatur- und Sanierungskosten einzusparen.

Im Gegensatz zu vielen konventionellen Dämmmaterialien zeigen Naturfaserdämmstoffe meist eine ausgeprägte Hygroskopizität, d. h. sie haben schon im normalen Luftfeuchtebereich ein beträchtliches Feuchtespeichervermögen. Für die Feuchtesicherheit einer Konstruktion ist diese Eigenschaft meist ein Vorteil; sie kann jedoch zum Problem werden, wenn zu feuchte Dämmstoffe eingebaut werden. Der bisher übliche Feuchteschutznachweis nach Glaser [1] berücksichtigt diese wesentliche Eigenschaft allerdings nicht, sodass die Ergebnisse von den realen Gegebenheiten deutlich abweichen können. Ähnliches gilt für **innovative Bauprodukte**, wie z. B. feuchtevariable Dampfbremsen oder kapillaraktive Innendämmsysteme, deren vorteilhafte Eigenschaften bei der Berechnung nach Glaser unter den Tisch fallen.

Mithilfe des neuen normativen Anhangs D zur hygrothermischen Simulation in der DIN 4108-3 [2] kann jetzt ein Nachweis geführt werden, welcher die besonderen Eigen-

schaften von innovativen oder nachwachsenden Baustoffen vollumfänglich berücksichtigt. Außerdem lassen sich damit die Einflüsse kleiner, in der Praxis unvermeidbarer Undichtheiten abschätzen. Dies dient der Planung feuchtetoleranter und damit langfristig schadensfreier Bauteile. Künftig können Architekten und Bauherren darauf vertrauen, dass ihre Konstruktionen im Hinblick auf Feuchtesicherheit und Dauerhaftigkeit höchsten Ansprüchen genügen.

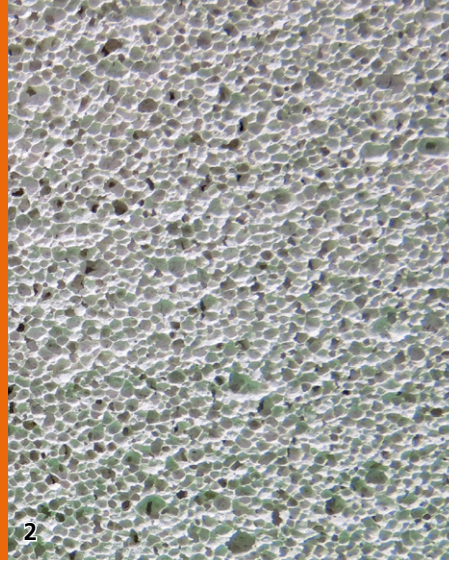
Dieser Beitrag skizziert Vor- und Nachteile unterschiedlicher Feuchteschutznachweisverfahren und nennt die Neuerungen der deutschen Feuchteschutznorm DIN 4108-3.

### DIE NEUE DIN 4108-3

Diese aktuelle Norm vom Oktober 2018 beschreibt zum ersten Mal explizit das dreistufige Verfahren zur Feuchteschutzbeurteilung von Baukonstruktionen:

- »Der Nachweis der feuchtetechnischen Unbedenklichkeit von Baukonstruktionen kann je nach Anwendungsfall mithilfe einer dreistufigen Beurteilungsmethodik erfolgen.
- Die 1. Stufe ist die Auswahl einer nachweisfreien Konstruktion,
  - die 2. Stufe der einfache Nachweis mithilfe des Periodenbilanzverfahrens und
  - die 3. Stufe der Nachweis durch hygrothermische Simulation.

Die erste und zweite Stufe sind ausschließlich auf Bauteile von nicht klimatisierten Wohn- oder wohnähnlich genutzten Gebäuden anwendbar.«



Damit wird klar ausgedrückt, dass die Auswahl einer nachweisfreien Konstruktion, die Beurteilung mithilfe des Periodenbilanzverfahrens (Glaser-Verfahren mit den Randbedingungen von 2014) und die Beurteilung durch hygrothermische Simulation nach Anhang D gleichberechtigt nebeneinander stehen. Allerdings bestehen bei der Anwendung einer nachweisfreien Konstruktion und bei der Beurteilung nach dem Periodenbilanzverfahren einige wesentliche Einschränkungen. Sie können nur zur Beurteilung von Bauteilen für nicht klimatisierte Wohn- oder wohnähnlich genutzte Gebäude nach Abgabe der Rohbaufeuchte verwendet werden.

Das Periodenbilanzverfahren ist ein modellhaftes Nachweis- und Bewertungsverfahren, das nicht die realen physikalischen Vorgänge in ihrer tatsächlichen zeitlichen Abfolge abbildet. Deshalb ist eine Veränderung der vorgeschriebenen Randbedingungen nicht zulässig. Weitere Einschränkungen betreffen erdberührte Bauteile oder Bauteile aus Holz- oder Holzwerkstoffen mit diffusionshemmenden Schichten. Beispielsweise sind neben Flachdächern mit Begrünung auch solche mit Plattenbelägen oder Holzrosten ausgeschlossen. Dasselbe gilt für Holzdachkonstruktionen mit Metalldeckung oder ähnlich dichten Deckschichten ohne Hinterlüftung der Eindeckung. Außerdem gibt es zahlreiche Warnhinweise für Bauteile, die durch Schichten mit  $s_d > 2\text{ m}$  begrenzt sind.

### NACHWEIS DURCH HYGROTHERMISCHE SIMULATION

Eingaben, Durchführung und Ergebnisbewertungen der hygrothermischen Simulation sind im normativen Anhang D der DIN 4108-3 (2018) beschrieben. Der Inhalt dieses Anhangs umfasst neben allgemeinen Hinweisen Angaben zu:

- Klimadatensätzen, raumseitigen Randbedingungen und Oberflächenübergang
- Anfangsbedingungen, z. B. Rohbaufeuchte
- Feuchtequellen aufgrund von Luftkonvektion oder Schlagregenpenetration durch unvermeidbare Leckagen
- Beurteilung der Simulationsergebnisse
- Wahl geeigneter Simulationsverfahren, Fehlerkontrolle, Dokumentation.

Durch die Fassung vom November 2014 wurde die hygrothermische Simulation als Alternative zur Glaser-Berechnung etabliert, allerdings ohne genauere Angaben zur Durchführung. Damit lag das Risiko für Fehler nach wie vor beim Anwender. Erst durch die Neufassung vom Oktober 2018 wurde die hygrothermische Simulation durch einen normativen Anhang so aufgewertet, dass sie in allen Fällen eingesetzt werden kann, auch für Bauteile, die beim Glaser-Verfahren »durchgefallen« sind.

Im Anhang D sind die Eingaben genau definiert und dadurch einheitliche und für jeden nachvollziehbare Bewertungen garantiert. Trotzdem wird dem erfahrenen Fachmann die Möglichkeit offengehalten, von den Vorgaben in begründeten Fällen abzuweichen.

### SCHLUSSFOLGERUNGEN

Dank der Aufnahme der Dampfdiffusionsberechnung nach Glaser [1] in die DIN 4108 von 1981 ist die Tauwasserbildung in Bauteilen durch Dampfdiffusion heute nur noch selten die Ursache von Feuchteschäden. Inzwischen stellen Baufeuchte, Schlagregenbeanspruchung und Dampfkongression sowie Leitungswasser- oder Überschwemmungsschäden die häufigsten Schadensursachen dar. Trotzdem stand bis 2014 das Glaser-Verfahren in der DIN 4108-3 im Mittelpunkt der Feuchteschutzbeurteilung. Das hatte nicht nur den Nachteil, dass risikoreiche, beidseitig diffusionshemmende Konstruktionen den feuchtetechnischen Nach-

weis bestanden. Die Norm stellte auch ein großes Innovationshemmnis und eine Benachteiligung ökologischer Bauweisen dar. Da mit dem Verfahren nach Glaser weder feuchtevariable Dampfbremsen noch kapillaraktive Dämmstoffe abgebildet werden können, mussten Hersteller solcher Produkte auf die hygrothermische Simulation ausweichen, ohne dafür eine ausreichende Unterstützung durch die Norm zu erfahren, d. h. es bestand immer ein gewisses Risiko, sich in einer normativen Grauzone zu bewegen. Ähnliches galt auch für Flachdächer mit Begrünung, die explizit vom Nachweis mithilfe des Glaser-Verfahrens ausgenommen waren. Da die stationäre Dampfdiffusionsberechnung keinerlei Feuchtespeicherung durch Sorption kennt, konnten auch die Vorteile von Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen nicht berücksichtigt werden. Gleichzeitig war es aber auch nicht möglich, das Risiko der Einbaufeuchteumlagerung im Temperaturgefälle bei solchen Stoffen zu beurteilen.

Der größte **Vorteil der hygrothermischen Simulation** liegt jedoch in der Planbarkeit feuchtetoleranter Konstruktionen für beliebige Anwendungsbereiche. Wie die Forschungsarbeiten am Fraunhofer IBP zeigen, ist es möglich, durch die Berücksichtigung von unvermeidbaren Undichtheiten, die auch bei sorgfältig ausgeführten Konstruktionen auftreten, Bauteile so auszugestalten, dass Feuchteschäden sehr unwahrscheinlich werden. Damit wird auch dem Dauerhaftigkeitsaspekt gebührend Rechnung getragen.

1 *Dämmstoff aus nachwachsendem Rohstoff.*

2 *Kapillaraktiver mineralischer Dämmstoff für die Innendämmung.*