Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 128 (2002)
Heft: 6: Beton-Lifting

Artikel: Feuchtehaushalt im Massivholzbau
Autor: Weber, Heinz / Blaser, Christoph
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-80370

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 06.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Heinz Weber, Christoph Blaser

Feuchtehaushalt im Massivholzbau

Das neue Simulationsverfahren WUFI verbessert die feuchtetechnische Beurteilung von Holzkonstruktionen. Indem auch die Sorptionseigenschaften von Holz berücksichtigt werden, ergibt sich ein präziseres Bild der Feuchteansammlungen als mit dem herkömmlichen Verfahren. Inzwischen wird WUFI bereits vereinzelt von Bauphysik-Büros und diversen Instituten eingesetzt.

Der Feuchtehaushalt von Holzkonstruktionen ist im Holzbau eine zentrale Angelegenheit, denn eingelagertes Wasser kann bei Planungs- und Konstruktionsfehlern unter gewissen Umständen zu Bauschäden, Wärmeverlusten und sogar zu gesundheitlichen Schäden infolge Pilzbildung führen.
Bei Gebäuden entsteht infolge unterschiedlicher klimatischer Bedingungen zwischen dem Innenraum und dem Aussenbereich ein Dampfdruckgefälle, das zu einem Feuchtetransport innerhalb des Trennbauteils führt. Die gängige Methode zur Beurteilung der Feuchtegefährdung eines Bauteils stellte bisher das Glaser-Verfahren dar. Es stützt sich auf die SIA-Norm 180 «Wärme- und Feuchteschutz im Hochbau» (Ausgabe 1999). Diese reduziert jedoch die feuchtetechnische Beurteilung von Aussenbauteilen auf die Wasserdampfdiffusion, obwohl der Feuchtetransport im Holz in Wirklichkeit durch die drei Faktoren Kapillarleitung (Aufnahme von Wasser durch Oberflächenspannung innerhalb der Kapillaren), Sorption (chemische oder physikalische Bindung von Wasser) und Dampfdiffusion (gasförmiges Wasser) beschrieben wird.

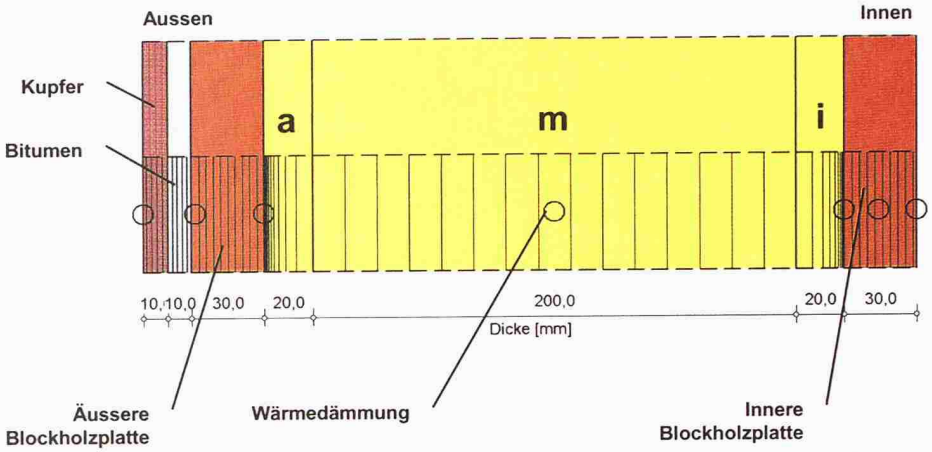
Verteilte Feuchtigkeit durch Sorption

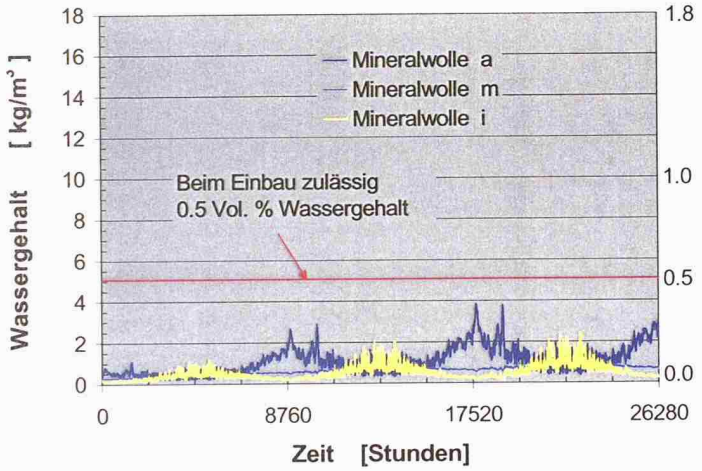
Gerade die Sorption hat aber auf den Feuchtetransport in Bauteilen einen grösseren Einfluss als in den bisherigen Betrachtungen berücksichtigt. Die Feuchtigkeit bindet sich durch sorptive Vorgänge im Holz und wird auf diese Weise gespeichert beziehungsweise verteilt. Es entstehen dadurch geringere Feuchteansammlungen, als bisher angenommen wurde. Für eine umfassende feuchtetechnische Beurteilung sollten deshalb sämtliche hygroskopischen Eigenschaften von Holz und Holzwerkstoffen mit einbezogen werden.
Das Glaser-Verfahren ist demnach nicht geeignet für die Simulation realistischer Wärme- und Feuchtezustände eines Wand- oder Deckenaufbaus unter standortbedingten Klimaverhältnissen. Die SH-Holz (Schweizerische Hochschule für die Holzwirtschaft) in Biel hat sich aus diesem Grund vorgenommen, eine differenzierte Betrachtungsweise zur Beurteilung des effektiven Feuchtigkeitsverlaufs von Massivholzkonstruktionen zu entwickeln. Das Projekt wurde in Zusammenarbeit mit der Empa und Partnern aus der Industrie durchgeführt und vom Buwal – im Rahmen des Förderprogrammes Holz 2000 – finanziert.

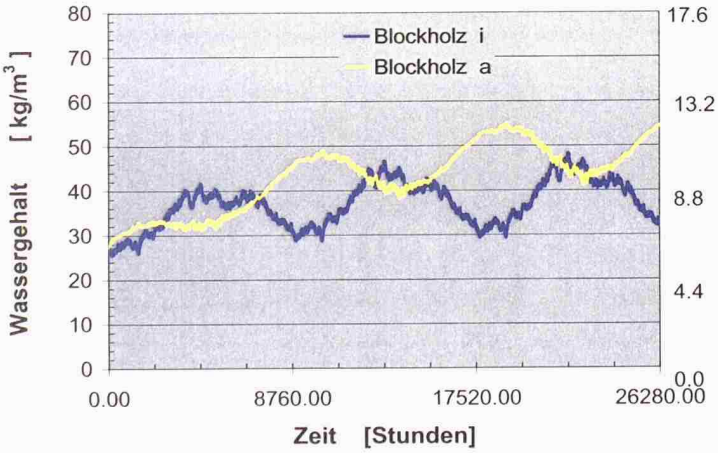
Bauteilsimulation mit verfeinertem Verfahren

Als Grundlage diente das neue Simulationsprogramm WUFI (Wärme und Feuchte instationär), das am Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP) entwickelt wurde. Es bezieht alle drei Feuchtetransportmechanismen von Holz in die Berechnung mit ein. Für die Simulation sind Angaben über die aussen- und innenklimatischen Bedingungen des Objekts, den Aufbau des Wand- oder Deckenelements und dessen Materialisierung erforderlich (Bild 1). Aufgrund des Bauteilaufbaus und der klimatischen Bedingungen ermittelt das Programm den Feuchteverlauf innerhalb der Konstruktion. Dieser wird an den für hohe Feuchtekonzentration kritischen Stellen grafisch dargestellt (Bild 2).

Bilder 1 + 2
Grafische Darstellung des Feuchtegehalts in den verschiedenen Ebenen der Konstruktion (a: aussen, m: Mitte, i: innen). Die Kreise in und zwischen den einzelnen Materialien stellen die Monitorpositionen dar, an denen das Simulationsverfahren WUFI detaillierte Angaben über den Wassergehalt des jeweiligen Materials ausrechnet (rechts). Simulierter Feuchteverlauf (unten)







Der Nachteil dieser Bauteilsimulation ist, dass sie eine Vielzahl feuchtetechnischer Kennwerte bedingt, die sowohl material- als auch herstellerabhängig sind und oftmals nicht zur Verfügung stehen – etwa die Porosität, die Wärmeleitfähigkeit in Abhängigkeit des Wassergehalts, die Feuchtespeicherfunktion und die Dampfdiffusionswiderstandszahl. Die feuchtetechnische Beurteilung einer nach Glaser-Verfahren als kritisch zu beurteilende Konstruktion ist daher auch in naher Zukunft mit einem erheblichen Aufwand verbunden. Zur Herstellung und Überprüfung qualitativ hoch stehender Bausysteme kann sich die Anwendung des Verfahrens jedoch durchaus lohnen.

Christoph Blaser, dipl. Holzingenieur HTL, Schweizerische Hochschule für die Holzwirtschaft, Abteilung für Forschung und Entwicklung, christoph.blaser@swood.bfh.ch
Heinz Weber, Architekt HTL/STV, Dozent für Bauphysik an der Schweizerischen Hochschule für die Holzwirtschaft, heinz.weber@swood.bfh.ch

Literatur

1 C. Blaser: Feuchtehaushalt und sommerlicher Wärmeschutz im Massivholzbau – Schlussbericht Projekt 2571. BUW. Biel, 2001
2 K. Ghazi: Feuchtehaushalt und sommerlicher Wärmeschutz im Massivholzbau – Prüfbericht 840456. Dübendorf, 2001
3 H. Künzel: Verfahren zur ein- und zweidimensionalen Berechnung des gekoppelten Wärme- und Feuchtetransports in Bauteilen mit einfachen Kennwerten. Stuttgart, 1994
4 Meteonorm: Global Meteorological Database for Ssolar Energy and Applied Climatology. Version 3.0. Aarau, 1997
5 P. Niemz: Physik des Holzes und der Holzwerkstoffe. Leinfelden-Echterdingen, 1993
6 Norm SIA 180: Wärme- und Feuchteschutz im Hochbau. Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zürich, 1999
7 www.WUFI.de