

Feuchtehaushalt im Massivholzbau

Autor(en): **Weber, Heinz / Blaser, Christoph**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **128 (2002)**

Heft 6: **Beton-Lifting**

PDF erstellt am: **10.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-80370>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

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

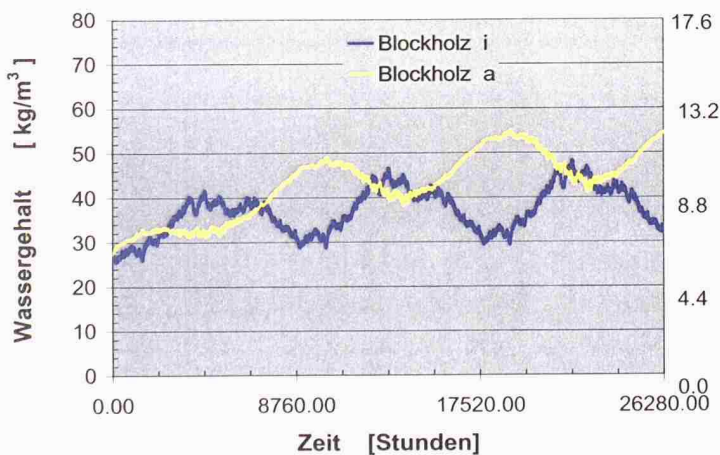
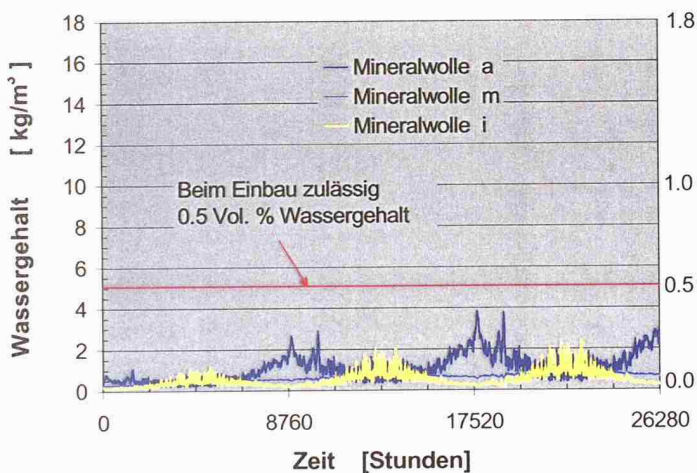
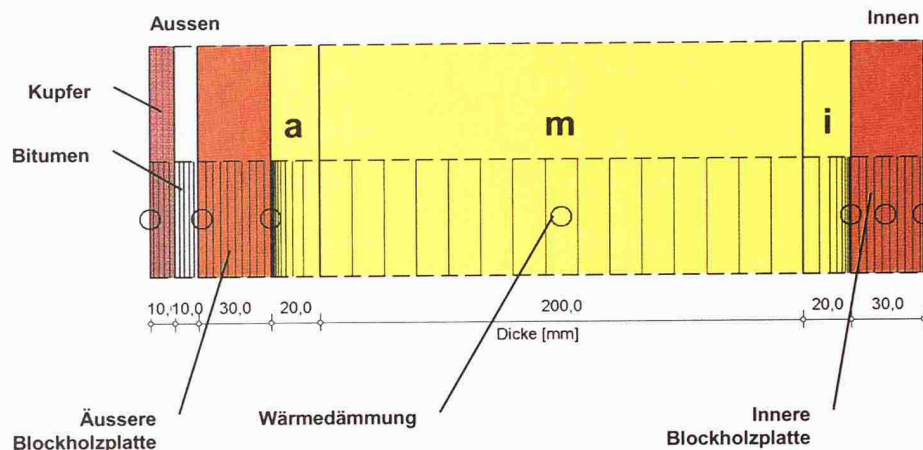
Gerade die Sorption hat aber auf den Feuchtetransport in Bauteilen einen grösseren Einfluss als in den bisherigen Betrachtungen berücksichtigt. Die Feuchtigkeit bindet sich durch sorptive Vorgänge im Holz und wird auf diese Weise gespeichert beziehungsweise verteilt. Es entstehen dadurch geringere Feuchteansammlungen, 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 Bau-
 physik 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 Feuchte- transports in Bauteilen mit einfachen Kennwerten. Stuttgart, 1994
- 4 Meteonorm: Global Meteorological Database for Solar 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