

Feine Spürnasen im Dienst gesunder Raumluft



Dr. Ingo Mayer
Professor für Holzchemie und
Materialemissionen; Leiter
Kompetenzbereich Holzchemie
und Materialemissionen, BFH

Mit Emissionen belastete Innenraumluft kann das Wohlbefinden und die Gesundheit beeinträchtigen. Die BFH entwickelt erfolgreich Materialien, Konstruktionen und Bauprozesse, die eine gesunde Innenraumluft gewährleisten.

Die Auswirkungen der Luftqualität in Innenräumen auf das Wohlbefinden der Bewohnerinnen und Bewohner waren vor zehn Jahren noch kaum ein Thema. Seither wächst die Sensibilität ständig. Moderne, hochdichte und energiesparende Gebäudehüllen begünstigen die Anreicherung von Emissionen, die nicht wie früher nach aussen entweichen können. Vermehrt legen Bauherren deshalb in Werkverträgen die maximal zulässige Konzentration an Emissionen in der Raumluft fest. Auch Label des nachhaltigen Bauens wie Minergie-Eco berücksichtigen die Raumluftqualität. Zwar können nur wenige Stoffe die Gesundheit ernsthaft schädigen. Bei einigen Menschen verursachen gewisse Stoffe in erhöhter Konzentration aber Reizungen von Augen, Atemwegen und Haut oder lösen Allergien aus. Gewisse Substanzen riechen zudem. Auch das kann das Wohlbefinden beeinträchtigen. Bauherrinnen und Bauherren fordern deshalb Gebäude mit gesunder Raumluft.

Die BFH gehört europaweit zu den führenden Institutionen, die sich mit dem Aufspüren und Eliminieren

von Fehlergerüchen und unerwünschten Stoffen in der Raumluft von Holzbaugebäuden befassen. Das junge Forschungsgebiet steht vor grossen Herausforderungen: Bei vielen der über 1000 Stoffe, die aus Baustoffen, Bodenbelägen und Möbeln emittieren, kennt man die Auswirkungen auf die Gesundheit kaum. Im Sinne des Vorsorgeprinzips fordern Toxikologen deshalb, bei den flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) einen Gesamtgehalt von maximal 1000 Mikrogramm pro Kubikmeter Raumluft einzuhalten.

Emissionen aus Baustoffen

Bei der Überprüfung der Vorgabe einen bis drei Monate nach Abschluss der Bauphase wird dieser Wert immer wieder überschritten – sowohl bei Beton-Massivbauten als auch bei Holzbauten. Ein Grossteil der Emissionen stammt von den im Innenausbau verwendeten Baustoffen. Bei Holzbauten stammen VOC-Emissionen zudem auch aus Holzwerkstoffen wie den weit verbreiteten OSB-



Gewinnung von Holzkomponenten zur Entwicklung emissionsarmer und biobasierter Klebstoffe

Platten für den Wand-, Boden- oder Dachaufbau. Sie entstehen vor allem durch chemische Veränderungen der natürlichen Holzinhaltsstoffe bei der Herstellung der Platten. In der Raumluft addieren sie sich zu den Emissionen anderer Baustoffe, etwa aus Bodenbelagsklebern, Parkettsiegel, Farben oder Dichtmassen.

Problematische Stoffe ersetzen

Die Arbeit mit holzbasierten Werkstoffen, Bindemitteln und Klebstoffen ist eine Kernkompetenz der BFH. Diese entwickelt derzeit ein Verfahren zur Gewinnung von Tanninen aus den Rinden einheimischer Nadelhölzer. Mit diesen Tanninen lassen sich Klebstoffe ohne krebserregendes Formaldehyd für die Holzwerkstoffproduktion herstellen. Auch am Ersatz von Formaldehyd durch das organische Molekül 5-Hydroxymethylfurfural (HMF) wird gearbeitet. Als unproblematischer Stoff und erneuerbare Ressource stellt HMF ein grosses Potenzial für den Klebstoffbereich dar.

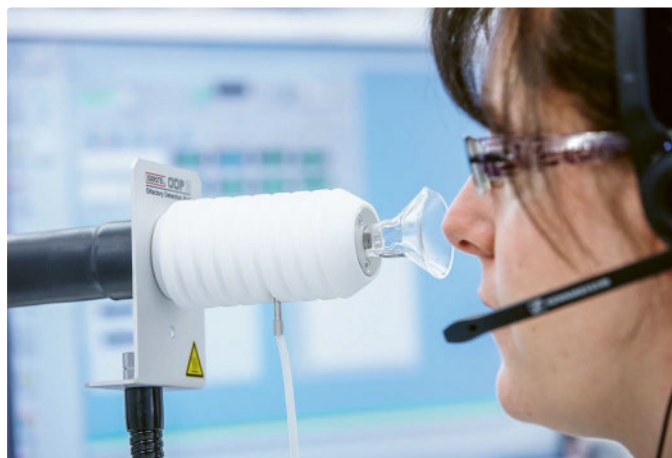
Weitere Arbeiten drehen sich um die Entwicklung geruchsneutraler und emissionsarmer Baustoffe. Dazu müssen die unerwünschten Geruchsbestandteile zuerst den Ausgangsstoffen des Produktes zugeordnet werden. Dies ermöglicht ein Gaschromatograf mit angehängtem Massenspektrometer (GC-MS), der die einzelnen VOC-Stoffe voneinander trennt und analysiert. Dann sind die geübten Nasen von geschulten Prüfenden gefragt, um die Gerüche der Einzelstoffe zu beschreiben. Sind die für den Fehlgeruch verantwortlichen Stoffe «überführt», kann mit Änderungen in der Rezeptur oder des Herstellungsverfahrens ein geruchsneutraler Baustoff entwickelt werden.

Gesucht: alternative Konstruktionen

Um das Problem der VOC-Belastung der Innenraumluft zu lösen, kann auch eine Optimierung der Konstruktionsform zielführend sein. Wandkonstruktionen im Holzbau bestehen meist aus verschiedenen Schichten und Materialien (Holzwerkstoffe, Isolation, Dampfsperre, Gipsfaserplatten usw.), die unterschiedlich stark und zeitverzögert VOC emittieren. Ein veränderter Aufbau der Konstruktion und eine andere Materialwahl können die Emissionen reduzieren. Gemeinsam mit einem Holzbauunternehmen und einem Farbenhersteller untersucht die BFH deshalb die Barrierewirkung von mineralischen Beschichtungen. Dazu werden Muster von Baustoffen oder von mehrschichtigen Wandaufbauten in Prüfkammern gelegt und die austretenden Stoffe in der Prüfkammerluft nach einigen Wochen gemessen und analysiert.

Bauprozesse richtig steuern

Der dritte Ansatz auf dem Weg zu gesunder Raumluft besteht darin, dafür zu sorgen, dass Emissionen aus Baustoffen rasch entweichen können. Problematisch sind oft mehrschichtig aufgebaute Flächen, die schnell verarbeitet wurden. Bei tiefen Temperaturen und fehlendem Luftaustausch auf der Baustelle, weil die Ge-



Olfaktorische Bestimmung von Baustoffemissionen

bäudehülle bereits dicht ist, bleiben die Schadstoffe in Wänden, Böden und Inneneinrichtungen eingeschlossen. Sie emittieren dann verstärkt, wenn die Wohnung bezogen und beheizt wird. Dies kann zur Überschreitung der immer häufiger im Werkvertrag festgelegten Zielwerte für die VOC-Konzentration führen. In einem Projekt mit der Losinger Marazzi AG haben die Forschenden der BFH deshalb ein Handbuch für das betriebsinterne Qualitätsmanagement erarbeitet. Mit ihm kann das Unternehmen den Bauprozess so steuern, dass die Schadstoffe entweichen, bevor Menschen in ein Gebäude einziehen, und die Vorgaben zur VOC-Konzentration in Werkverträgen sicher einhalten.

Ganzheitliche Betrachtungsweise

Dank ihrer breit gefächerten Kompetenzen kann die BFH den Wirtschaftspartnern helfen, die Luftqualität in Innenräumen zu verbessern. Erfolgreich ist eine ganzheitliche Betrachtungsweise, wie eine weitere Innovation zeigt: Gemeinsam mit dem Holzbauunternehmen ERNE AG Holzbau entwickelte die BFH ein Tool, das die VOC-Emissionen eines Gebäudes bereits in der Planungsphase mit ausreichender Genauigkeit prognostiziert. Es berücksichtigt alle massgeblichen Aspekte: die Konstruktionsweise, die Materialien und Baustoffe und damit ausgeführte Flächen sowie den Luftaustausch (Lüftungsanlage oder manuelle Fensterlüftung). Bei einer unbefriedigenden Prognose kann das Bauunternehmen an den einzelnen Parametern Änderungen vornehmen – und so bereits während der Planung dafür sorgen, dass das Gebäude später die Anforderungen an eine gesunde Innenraumluft erfüllen wird.

Kontakt

– ingo.mayer@bfh.ch

Infos zu Materialemissionen und Extraktstoffen

– ahb.bfh.ch > Forschung > Institut für Werkstoffe und Holztechnologie IWH > Materialemissionen und Extraktstoffe



Gesunde Raumluft im Video auf spirit.bfh.ch > Feine Spürnasen