

Mit den Vortragsinhalten des diesjährigen Technikertages haben der VGQ und das Forum Holzbau umfassend über den neuesten Stand zur Verbesserung der Raumluftqualität informiert.

Fotos:
W. Bogusch



Aufgerüttelt durch Schadensfälle, ist dem Schweizerischen Verband für geprüfte Qualitätshäuser (VGQ) und den ihm angeschlossenen Holz(haus)-bauunternehmen die Qualität der lufthygienischen Bedingungen in Innenräumen zu einem vordringlichen Anliegen geworden. Auf der Basis der Liwotev-Studie werden Massnahmen eingeleitet, welche eine entscheidende Weichenstellung auf dem Weg zu einem emissionsarmen Innenraumklima darstellen. Aufschlussreiche Informationen zum Komplex Raumlufthygiene wurden an der diesjährigen VGQ-Technikertagung in Lenzburg vermittelt.

Gute Raumluftqualität als Basis für gesundes Wohnen

Die meisten Menschen verbringen einen grossen Teil ihres täglichen Zeitguthabens in geschlossenen Räumlichkeiten wie Wohn-, Schlaf- und Arbeitszimmern. Ob man sich dort wohlfühlt, hängt weitgehend von den herrschenden Bedingungen in den jeweiligen Räumen ab. Als Folge von baulichen Dämmmassnahmen hat sich in den Gebäuden eine erhöhte Luftdichtigkeit eingestellt, die zu merklichen Veränderungen der Raumluftverhältnisse geführt hat. Voraussetzungen für das menschliche Wohlbefinden im Raum sind Temperaturen von 20 bis 21°C und eine relative Luftfeuchtigkeit, die zwischen 30 und 50% liegt.

Kriterien der Wohngesundheits

Dem dringlichen Anliegen, wie Wohngesundheits und Wohlbefinden in Räumen geschaffen werden können, nimmt sich seit geraumer Zeit der Verband für geprüfte Qua-

litätshäuser (VGQ) an. Anhand des Forschungsprojektes «Luftqualität in Wohnungsbauten mit tiefem Energieverbrauch» (abgekürzt: Liwotev), welches in Zusammenarbeit mit der Firma Bau- und Umweltchemie und der HTA Luzern verfasst wurde, konnte eine Bestandesaufnahme erstellt werden. Mittels dieser ersten Anhaltspunkte können Massnahmen eingeleitet werden, die zur Beseitigung oder Verminderung von Schadstoffquellen in Wohnobjekten führen. Die Komplexität der Sachverhalte hat den VGQ, in Zusammenarbeit mit dem Forum Holzbau e.V., bewogen, das Thema «Raumluftqualität» während einer ganztägigen Vortragsveranstaltung in Lenzburg eingehend zu behandeln.

Ein breites Aktionsfeld

Im Einführungsreferat zum Thema «Wie definieren sich gesunde Räume?» hat Karl-Heinz Weinisch,

Weikersheim D, die aufgeworfene Frage in komprimierter Form beantwortet: «Nach derzeitiger Auslegung zeichnen sich gesunde Innenräume durch ein Minimum an Emissionen, Gerüchen und Mikrostaub, eine optimale statische Aufladung, eine genügende Zahl an negativen Kleinionen, einen niedrigen Kohlendioxid-Pegel (CO₂) und ein Optimum an Sauerstoff (O₂) ebenso aus wie durch eine unbedenkliche Radon- und Schimmelpilzbelastung. Zudem tragen nicht unwesentlich eine behagliche Temperatur- und Strahlungswärme, natürliches Licht und eine angenehme Farbgestaltung zu gesunden Bedingungen in Innenräumen bei.» Ideal, aber im praktischen Lebensbereich nicht erreichbar, wären nach Weinisch Räume mit schadstofffreier Gebirgsluft, deren Hauptkomponenten Stickstoff (78%) und Sauerstoff (21%) sind. Alltäglich seien hingegen Raumbedingungen, die von schadstoffbelasteter Aussenluft (Ozon, Feinstaub, Dieselruss, Stickoxide) und organischen Dämpfen oder Geruchsstoffen aus verschiedenen Quellen beeinflusst werden. Folgende CO₂-Werte gelten nach der SIA 382/1 als Bewertungskriterien für

- hohe Luftqualität <950 ppm,
- mittlere Luftqualität 950–1350 ppm,
- niedrige Luftqualität >1350 ppm.

Eine grundlegende Voraussetzung für das Erreichen gesunder Raumbedingungen besteht, wie K.-H. Weinisch nachdrücklich hervorhob, darin, dem Einbringen von Risikostoffen, die dem gesundheitlichen Befinden der Bewohner abträglich sind, einen Riegel zu schieben. Als deren primäre Hauptquellen gelten Bauprodukte, die Raumausstattung und Haushaltschemikalien.

Messtechnische Prüfungen am Objekt

Im Rahmen des vom VGQ initiierten Forschungsprojektes Liwotev wurden 18 Hausobjekte in Holzbaweise, vorwiegend im System des Rahmenbaus, zu den Zeitpunkten «Ende Rohbau» und «Ende Aus-

bau» sowie während der ersten Nutzungsphase (39 bis 89 Tage) mit Raumluftmessungen auf chemische Schadstoffe wie Aldehyde (u. a. Formaldehyd) und flüchtige organische Verbindungen (Volatile Organic Compounds – VOC) untersucht. In elf Objekten war eine kontrollierte Komfortlüftung, als eines der drei Zertifizierungskriterien für den Minergie-Standard, installiert. Wie Urs Christian Luginbühl, Biel, als Leiter der technischen Kommission des VGQ darlegte, war an die Studie und deren Ergebnisse die Erwartung geknüpft, den Unternehmern wie auch den Projektierenden Anhaltspunkte zu liefern, wie – nach der Eliminierung von aufgezeigten Schwachstellen – einwandfreie Bauten geplant, ausgeführt und an die Kundschaft übergeben werden können. Sinnvollerweise erfolgten nach dem Einzug der Bewohner in den Versuchshäusern zusätzlich Messungen des CO₂-Gehaltes der Raumluft sowie deren Feuchte und Temperatur. In einzelnen Objekten mit Lüftungssimulationen sollte aufgezeigt werden, wie sich unterschiedliche Lüftungskonzepte auf die Raumluftqualität auswirken.

Die Resultate der Studie haben aufgezeigt, dass Risikostoffe grösstenteils aus den Oberflächenmaterialien und Oberflächenbehandlungen in die Raumluft gelangen. Zu den am häufigsten ausfindig gemachten Quellen von VOCs und Aldehyden gehören Anstriche/Farben, mit Öl behandelte Böden sowie in einzelnen Fällen Kleber/Mörtel, Holzwerkstoffe, Reinigungsmittel oder Fugendicht- und Dämmstoffe. Vom Innenausbau leiten sich die Hauptlasten an aliphatischen Lösemitteln sowie – mit der Verwendung von trocknenden Ölen – eine Reihe von geruchsintensiven oder irritierenden Aldehyden ab. Lüftungssysteme sind im Normalbetrieb nicht in der Lage, hohe VOC- resp. Aldehydfrachten kurzfristig zu beseitigen. Erklärtes Ziel ist somit, potenzielle Schadstoffe gar nicht erst ins Gebäude einzubringen.

Bei den Oberflächenmaterialien ist somit der Produktwahl eine besondere Beachtung zu schenken, was – unabhängig von der Bau-

weise – eine Herausforderung für die gesamte Baubranche darstellt. Erschwert wird die Evaluation dadurch, dass erst bei wenigen Produkten die Emission von flüchtigen Stoffen deklariert wird und deren gesundheitliche Bewertung noch lückenhaft ist. Unerforscht sind bislang die langfristigen Auswirkungen von Stoffgemischen auf das Befinden der Bewohner. Eine zusätzliche Problemstellung bildet die Vielzahl der an einem Bauprozess beteiligten Firmen, die ihrerseits zahlreiche Produkte in ein Gebäude einbauen. Dem Architekten resp. Gesamtleiter fällt somit eine Schlüsselposition mit der Zielsetzung zu, ein positives Gesamtergebnis zu erreichen. Damit die VGQ-Mitglieder für ihre Tätigkeitsgebiete eine grössere Anwendungssicherheit erhalten, werden in einer Folgeuntersuchung die wichtigsten Baumaterialien beurteilt und wo nötig mittels Messungen überwacht.

Um Gesundheitsgefährdungen zu vermeiden, empfiehlt das Bundesamt für Gesundheit (BAG), Bern, dass die Formaldehyd-Raumluftkonzentration in Wohn- und Aufenthaltsräumen einen Wert von 0,1 ppm nicht übersteigt. Bei Konzentrationen über dem BAG-Richtwert sind Sanierungsmassnahmen angezeigt. Bei den untersuchten Häusern wurden nach Ende des Ausbaus (= Messphase 2) 15 Mal Formaldehydwerte gemessen, die unter dem Richtwert des Bundesamtes für Gesundheit (BAG) lagen. Die in einem Objekt festgestellte Richtwertüberschreitung ist auf zu hohe Temperaturen bei der Messung zurückzuführen und erfuhr in der Nachmessung keine Bestätigung. Ausgehend von den Ergebnissen der Messphase 2, war in der nachfolgenden Nutzungsphase ein Anstieg der Formaldehydwerte zu beobachten. Da in bewohnten Räumen auch der Nutzer einen grossen Einfluss auf die Innenraumbelastung haben kann, gilt es die von der Bausubstanz ausgehende Formaldehydbelastung vor dem Bezug der Räumlichkeiten möglichst gering zu halten. Aus diesem Grund wurde beispielsweise beim Standard Minergie-Eco ein Zielwert von 0,05 ppm definiert. Bei den un-

tersuchten Häusern wurde nach Ende des Ausbaus (= Messphase 2) bei 11 der 16 Messungen dieser Zielwert unterschritten, was ein erfreuliches Resultat ist, denn er zeigt auf, dass dieser niedrige Grenzwert bezüglich Formaldehyd durchaus zu erreichen ist.

Die während der Nutzungsphase vorgenommene Überwachung der CO₂-Konzentration, die aus dem Stoffwechsel der Bewohner resultiert, ergab bei der überwiegenden Anzahl der untersuchten Objekte mit einem KLS ein positives Ergebnis: Die Luftqualität bezüglich Kohlendioxyd war gut. Die Messungen der Luftwechsel wie auch der Zuluft- und Abluftraten zeigten, dass die Komfortlüftungssysteme oftmals nur mangelhaft justiert sowie grösstenteils mit ungenügenden Grobfiltern (G4) ausgerüstet waren (siehe Kasten «Merkmale für die Komfortlüftung»). Sowohl die Lüftungsnorm

Merkmale für die Komfortlüftung

Mit Hinweis auf den Anhang F des Merkblattes SIA 2023 erläuterte Heinrich Huber, Muttenz, die elementaren Anforderungen, die bei der Installation und beim Betrieb einer Komfortlüftung, die keine Ansprüche als Klimaanlage erfüllen kann, gestellt werden:

- Aussenluft weder ebenerdig noch im Lichtschacht fassen, sondern bei EFH mind. 0,7 m und bei MFH 1,5 bis 3,0 m über Boden.
- Die Zuluft muss gefiltert sein, wobei Feinstaubfilter der Klasse F7, erkennbar als Taschen- oder Zellenfilter, zu verwenden sind. Das gilt auch für Einzelraumlüftungsgeräte und Aussenluftdurchlässe von Abluftanlagen.
- Kein wechselseitiges Durchströmen von Filtern, d. h., Aussen- und Fortluftleitungen sind zu trennen.
- Filter sind Einwegprodukte, also keine Reinigung, sondern Austausch (Ersatzfilter).
- Sämtliche Anlagenteile (max. 12 m lang) müssen zugänglich sein, um sie reinigen und austauschen zu können.
- Es ist darauf zu achten, dass sich kein stehendes Wasser in der Lüftungsanlage befindet.
- Bei Feuerungen in der Wohnung (Holzöfen, zumeist raumluftabhängig) gilt es eine Abstimmung mit der Lüftungstechnischen Einrichtung vorzunehmen.

SIA 382/1 als auch das Merkblatt SIA 2032 zur Lüftung in Wohnbauten fordern Feinfilter (F7).

Holzwerkstoffe in Innenräumen

Auf Grund von Problemfällen in Wohn- und Schulbauten mit zu hohen Formaldehyd-Belastungen sind plattenförmige Holzwerkstoffe mit wenig schmeichelhaften Schlagzeilen in den Medien bedacht worden. Eine ungeeignete Materialwahl oder Verarbeitungsfehler waren die Ursachen.

Um weiteren Irritationen bei Bauherren und Planern vorzubeugen, hat die Lignum einschlägige Publikationen zum Thema «Fachgerechte Verwendung von Holzwerkstoffen in Innenräumen» erarbeitet und herausgegeben, darunter auch ein Merkblatt, das Bernhard Furrer, Lignum, vorgestellt und dabei u. a. auf folgende Produkte- und Anwendungskriterien verwiesen hat:

– Rohplatten im Innenraum:

Formaldehydfrei verleimte Platten mit den Bindemitteln Polymeres Diphenylmethandiisocyanat (PMDI), Reaktionsklebstoffe auf Polyurethanbasis (PU/PUR), Polyvinylacetat (PVAc) oder stark formaldehydbindende Systeme (Phenolharze) verwenden.

– Werkseitig (industriell) beschichtete Platten:

E1-Trägerplatten mit aufgebracht, diffusionsdichter Beschichtung (z. B. Melaminharzbeschichtung) verwenden. Als Trägerplatte können mit Melamin-Harnstoff-Formaldehyd und Harnstoff-Formaldehyd (MUF-/UF-Harze) verleimte Produkte verwendet werden.

– Bei handwerklicher Beschichtung:

Alle Komponenten (Trägerplatte, zusätzlich eingesetzte Klebstoffe, Beschichtungsmaterial, allfällige weitere Lackbeschichtungen) sind als formaldehydfreie Produkte zu verwenden (z. B. PMDI-Rohplatte mit einem PVAc-Leim zur Beschichtung). Sollte ein nicht formaldehydfrei verleimter Holzwerkstoff eingesetzt werden, müssen eine E1-Trägerplatte und eine diffusionsdichte Be-

schichtung ober- und unterseitig verwendet werden.

– Bearbeitung:

Beschichtete Platten sollen nachträglich nicht geschlitzt werden (starke Vergrößerung der Oberfläche). Normale Bearbeitungen (z. B. Anzahl Bohrlöcher wie für Einbaumöbel üblich, Schneiden der Längsseiten auf Mass) haben geringen Einfluss auf die Formaldehydabgabe.

– Akustikbereich:

Akustikplatten verwenden; die Trägerplatten sollen formaldehydfrei oder stark formaldehydbindend (Phenolharze) verleimt sein. Keine nachträgliche Schlitzung/Bohrung von E1-Platten (starke Vergrößerung der Oberflächen).

– Exponierte Anwendungsbereiche mit erhöhten Temperaturwerten und im Feucht-/Nassbereich:

Nur formaldehydfrei verleimte Platten oder Platten mit industriell aufgebracht, diffusionsdichter Beschichtung verwenden mit Eignung für den entsprechenden Anwendungsbereich. Produkt nicht durch Schlitzung modifizieren.

E1-klassifizierte Produkte dürfen eine Formaldehyd-Ausgleichskonzentration von 0,1 ppm nicht überschreiten. Auf dem Markt werden zahlreiche Holzwerkstoffe angeboten, die teilweise deutlich unter dieser Limite liegen. Unter www.lignum.ch ist eine Liste von Produkten zu finden, welche den Wert von 0,05 ppm einhalten bzw. unterschreiten.

Gepüfte Produkte und Labels

Im Wissen, dass Holzwerkstoffe im Holzbau konstruktiv und gestalterisch eine breite Verwendung finden, haben einzelne Industriezweige und Handelsunternehmen mit Produktmodifikationen bzw. Produktzertifizierungen auf die erhöhten Anforderungen des emissionsarmen Bauens reagiert. Wie dies im Einzelnen erfolgte, haben Stefan Chassot, Baar, mit detaillierten Ausführungen über die im Trockenverfahren hergestellten Homotherm-Dämmstoffe, Volker Brombacher, Cham, über die Pavatex-Holzweichfaserplatten und deren Produktprüfungen bzw. Labels sowie Thomas Keusch, Leibstadt, über ausgewählte Produkte (Platten, Bodenbeläge) der HWZ-Palette bzw. des Parquet Durrer-Sortiments dargelegt. Mit den Referaten von Karlheinz Weinisch («Kundenkontakte» von A–Z») und Urs Christian Luginbühl («Aktivitäten des VGQ – ein Ausblick») hat der informations-trächtige VGQ-Technikertag 2009 eine bereichernde Abrundung erfahren. -bo

Informationsquellen:

- Lignum-Publikation «Lignatec», Ausgabe 21/2008
- BFH-AHB, Biel: Prüfung von Formaldehyd- und Voc-Emissionen
- info@vgq.ch
- www.eco-bau.ch
- Liwotev-Studie (Kurfassung):
- www.raumhygiene.ch
- www.luftwechsel.ch
- SIA Empfehlung 112/Nachhaltiges Bauen
- SIA 382/1
- SIA 118/265
- Merkblatt SIA 2032 Lüftung in Wohnbauten

Sich in Räumen wohlfühlen – das soll nicht ausschliesslich ein Privileg für Wohnungen sein, sondern u. a. auch für Schulen, Kindergärten oder Bürolokalitäten zutreffen.

