

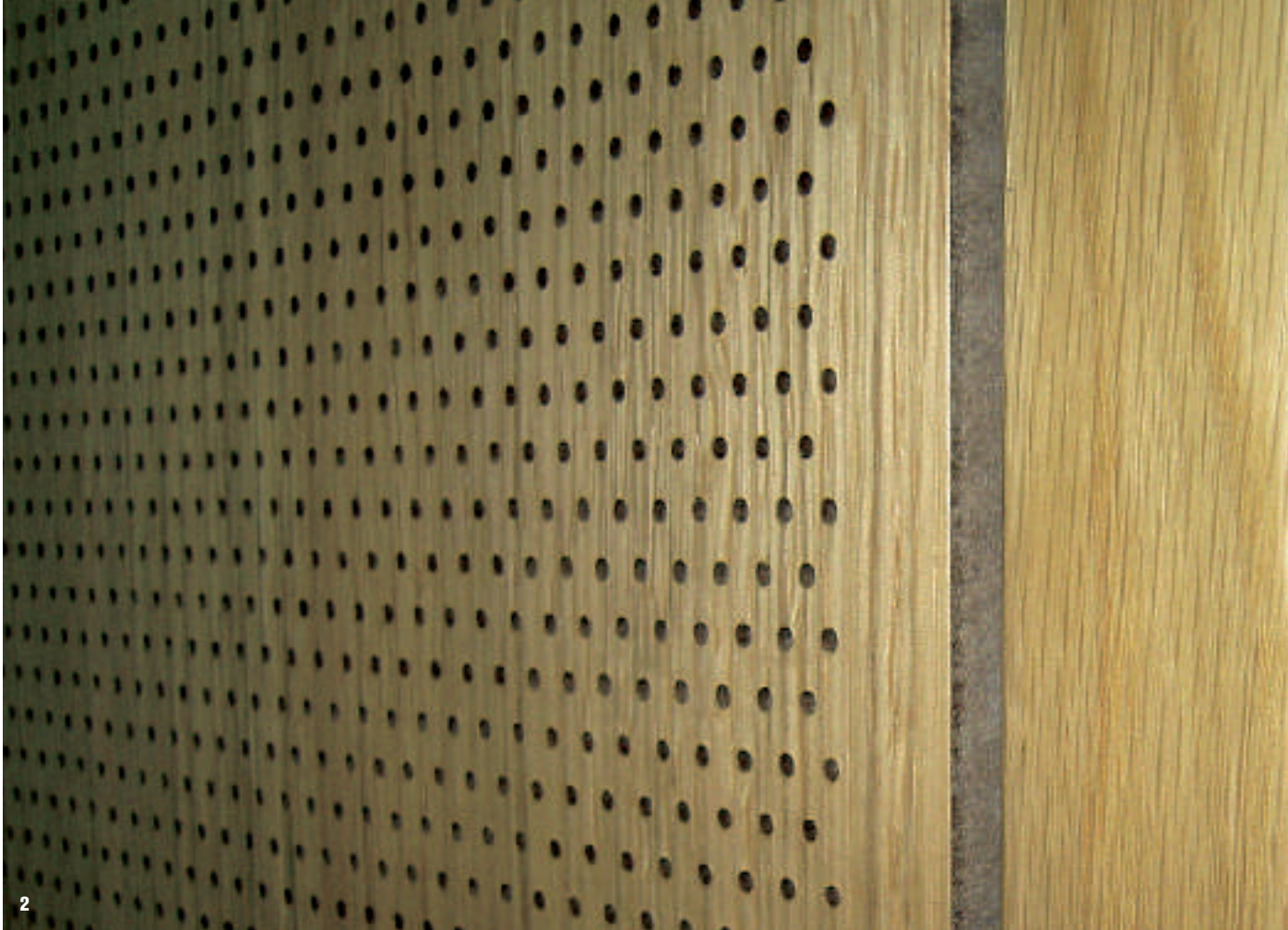


Philipp Thalmann

Formaldehyd in Innenräumen – ein aktuelles altes Problem

Formaldehyd in Innenräumen ist kein neues Problem. Trotzdem treten auch heute noch in zahlreichen neuen oder neu renovierten Gebäuden zu hohe Konzentrationen der krebserregenden Substanz auf. Da es sich dabei häufig um Schulbauten handelt, muss diesem Thema beim Innenausbau besondere Beachtung geschenkt werden. Denn bei entsprechender Planung können tiefe Werte garantiert werden.

In den 1970er-Jahren wurden im Innenausbau zunehmend Holzwerkstoffe eingesetzt. Die zum Verleimen dieser Sperrholz-, Faser- oder Spanplatten verwendeten Formaldehyd-Harze führten durch ihre Emissionen häufig zu hohen Formaldehyd-Konzentrationen in der Raumluft und in der Folge oft zu gesundheitlichen Problemen bei den Raumnutzern. Formaldehyd kann in hohen Konzentrationen zu Schleimhautreizungen und Befindlichkeitsstörungen führen und wurde im Jahr 2004 als krebserregend eingestuft¹. Aufgrund der Klagen entwickelte die Holzindustrie Mitte der 1980er-Jahre modifizierte Formaldehyd-Harze zur Verklebung von Holzwerkstoffen mit einem reduzierten Anteil an Formaldehyd. Daraus sind die Gütezeichen Lignum 6.5 CH in der Schweiz und E1 in der Europäischen Union entstanden, welche bestimmte Grenzwerte für Formaldehyd-Emissionen aus Holzwerkstoffen vorschreiben und damit die Einhaltung der gesundheitlichen Richtwerte für Innenräume garantieren sollen. Da dies jedoch in der Praxis je nach der Grösse der emittierenden Holzoberflächen nicht immer der Fall ist, haben neuere Label wie der Blaue Engel und Nature-



1

Obwohl es Holzwerkstoffe mit niedrigen Formaldehyd-Emissionen gibt, werden in vielen Gebäuden immer noch solche mit weit höheren Emissionen verwendet. Bei gesundheitsbezogenen Raumluftmessungen wird daher der Formaldehyd-Gehalt häufig mitbestimmt. Die Raumluft wird dabei durch ein Röhrchen mit einem Adsorbens gesaugt und anschliessend analysiert (Bilder: Bau- und Umweltchemie AG)

plus diese Emissionsgrenzwerte noch verschärft. In vielen Gebäuden wurden in der Vergangenheit trotzdem Holzwerkstoffe mit weit höheren Formaldehyd-Emissionen verbaut als bei den genannten Gütezeichen vorgegeben. Bei Analysen von solchen Werkstoffen können gegenüber Lignum 6.5 CH häufig bis zu dreifach höhere Werte gemessen werden. Dies ist mit ein Grund, warum der Formaldehyd-Gehalt der Raumluft heute bei gesundheitsbezogenen Raumluftmessungen häufig mitbestimmt wird und entsprechend viele Messdaten zur Exposition von Raumnutzern zur Verfügung stehen.

Jedes 15. Gebäude ein Schadensfall

Messresultate, die über die letzten zehn Jahre auf Grund von gesundheitlichen Klagen in über 400 Schweizer Büro-, Wohn- und Schulräumen erhoben wurden, zeigen, dass die durchschnittliche Formaldehyd-Konzentration zwar mit $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ deutlich unter dem gesundheitlichen Richtwert von $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegt (Grafik 5). In 7% aller untersuchten Räume liegen die Werte jedoch klar über diesem Richtwert. Dabei variieren die Formaldehyd-Konzentrationen saisonal stark:

2

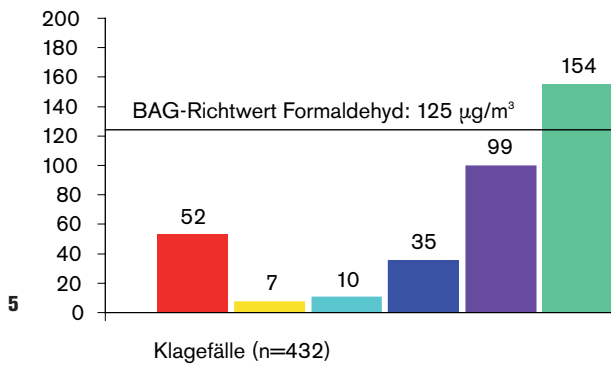
Werden Holzwerkstoffe wie diese Akustikelemente im Nachhinein bearbeitet, entsprechen sie den Emissionsvorgaben häufig nicht mehr

3 + 4

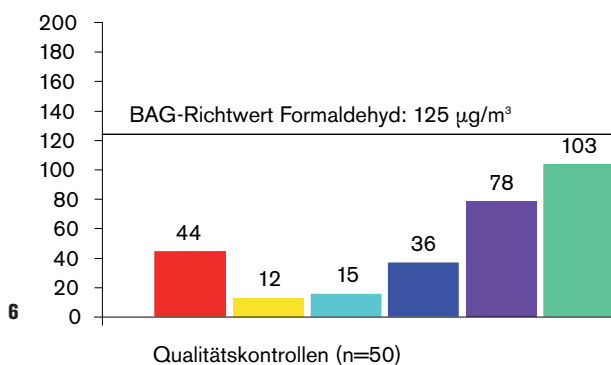
Leichtbauwände aus Holzwerkstoffen sowie das Verlegen und Behandeln von Parkett sind mögliche Quellen für erhöhte Formaldehyd-Konzentrationen in Innenräumen



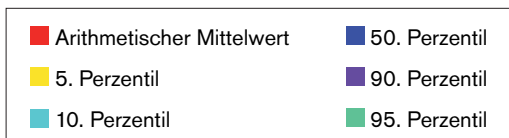
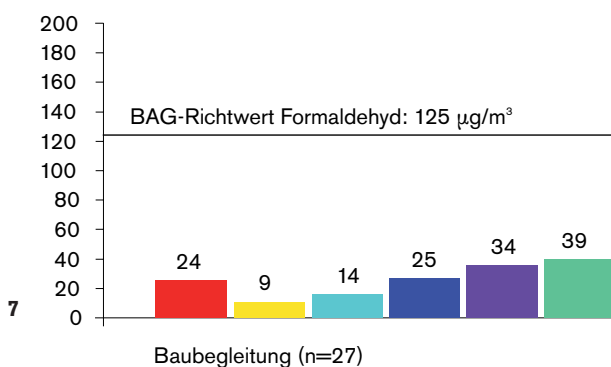
Formaldehyd-Konzentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Formaldehyd-Konzentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Formaldehyd-Konzentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



5 - 7

Bei Messungen auf Grund von gesundheitlichen Klagen liegen die Formaldehyd-Konzentrationen in der Raumluft in 7% aller untersuchten Fälle über dem Richtwert. Ein ähnliches Bild, allerdings mit etwas weniger Schadensfällen, ergab sich bei Messungen im Rahmen von Qualitätskontrollen. Wird die Formaldehyd-Problematik jedoch bereits in der Planungsphase mit Spezialisten angegangen, sind tiefe Werte problemlos erreichbar, wie Messungen in mit Baubegleitung erstellten Gebäuden zeigen (Grafiken: Bau- und Umweltchemie AG / Redaktion tec21)

Konzentrationen über dem Richtwert treten vorwiegend im Sommer und in der Übergangszeit auf. Neben den 400 Messungen auf Grund von gesundheitlichen Klagen liegen auch 50 Werte von Neu- und Umbauten vor, wo zur Qualitätskontrolle der Bauausführung Formaldehyd-Messungen durchgeführt wurden. Diese Messwerte liegen in einem ähnlichen Bereich, mit einem Trend zu etwas weniger Schadensfällen (Grafik 6).

Nachbearbeitung als Schadensursache

Mit 7% Schadensfällen ist also auf Grund dieser Messungen auch heute noch rund jedes 15. neu- oder umgebaute Gebäude mit der Formaldehyd-Problematik konfrontiert. Die Gründe für die erhöhten Werte können sehr unterschiedlich sein und liegen nicht immer auf der Hand. So können bereits kleinste Oberflächen von Holzwerkstoffen mit erhöhtem Formaldehyd-Emissionspotenzial zu einem Raumluftproblem führen. Diese Werkstoffe erfüllen meist nicht die Anforderungen der genannten Qualitätsstandards Lignum 6.5 oder E1 oder sind so verändert worden, dass sie diesen Emissionsvorgaben nicht mehr entsprechen. Ein gut dokumentiertes Beispiel ist die nachträgliche Furnierung von Lignum-6.5-Holzwerkstoffen mit duroplastischen Furnierleimen auf Formaldehyd-Basis in einem Zürcher Schulhaus², die zur Schliessung des Gebäudes für den Unterricht auf Grund sehr hoher Formaldehyd-Werte geführt hat. Bei anderen Schadensfällen wurden MDF-Holzwerkstoffe eingesetzt, bei denen die Oberfläche und damit das Emissionspotenzial gegenüber der ursprünglichen Deklaration stark verändert wurden. Ein Beispiel dafür sind Akustikelemente, die nachträglich perforiert wurden, um die akustischen Eigenschaften eines Schulungsraumes zu verbessern (Bild 2).

Schulgebäude am stärksten betroffen

Wie die Auswertung der untersuchten Räume zeigt, sind die beiden genannten Beispiele typisch für den Grossteil der gefundenen Formaldehyd-Schadensfälle, denn über 90% dieser Fälle betreffen Schul- oder Schulungsräume. Auf Grund der erhöhten akustischen Anforderungen an diese Räume finden sich hier tendenziell hohe Anteile an Holzwerkstoffen. Wohnungen mit einem hohen Anteil an Möbeln aus Holzwerkstoffen sind dagegen weit weniger betroffen. Erhöhte Formaldehyd-Werte sind dort meistens auf eine schlechte Qualität der verbauten Holzwerkstoffe im Dach- oder Fensterbereich zurückzuführen und als Altlasten aus den 1970er-Jahren zu bezeichnen. Neu erstellte oder renovierte Wohnungen weisen nur bei Bauschäden erhöhte Werte auf, beispielsweise bei falschen Mischverhältnissen von säurehärtenden Siegeln.

Wie lassen sich Probleme vermeiden?

Die Einstufung von Formaldehyd als krebserregend und die Tatsache, dass Bauten, in denen sich vorwiegend Kinder aufhalten, am meisten betroffen sind von zu hohen Formaldehyd-Werten, machen deutlich, dass Planer und Ausführende von öffentlichen Bauten speziell gefordert sind. Wird die Formaldehyd-Problema-

tik bereits in der Planungsphase berücksichtigt und werden entsprechende Lösungen mit Spezialisten in die Praxis umgesetzt, so können tiefe Formaldehyd-Werte garantiert werden. Dies zeigen Formaldehyd-Werte in Bauten mit Baubegleitung: Über 50% der Gebäude weisen Formaldehyd-Werte unter $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf, und 95% aller Räume liegen unter $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (vgl. 50. Perzentil bzw. 95. Perzentil in Grafik 7).

Formaldehyd-Probleme mit Holzwerkstoffen können in der Baupraxis relativ einfach vermieden werden, indem Holzwerkstoffe mit einem Gütezeichen verwendet werden bzw. nach der Bearbeitung dieser Holzwerkstoffe die Emissionswerte nochmals erhoben werden oder mit Abschlussmessungen unter konditionierten Klimabedingungen die geplante Anwendung am Objekt «abgenommen» wird. Möchte man der Formaldehyd-Problematik ganz aus dem Weg gehen, sind alternative Materiallösungen im Akustikbereich zu prü-

fen, oder es ist auf problematische Anwendungsbereiche von Holzwerkstoffen im Fenster- und Brüstungsbereich in Schulräumen zu verzichten.

Die untersuchten Gebäude zeigen jedoch auch die Grenzen auf: Formaldehyd-freie Räume sind nicht möglich – auch wenn keine Holzwerkstoffe im Innenraum verwendet werden.

Philipp Thalmann, dipl. Natw. ETH
 Bau- und Umweltchemie
 Beratungen+Messungen AG, Zürich
 philipp.thalmann@raumluftthygiene.ch

Literatur

- 1 IARC, Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxy-2-propanol, Vol. 88, 2004.
<http://www.cie.iarc.fr/htdocs/announcements/vol88.htm>
- 2 Coutalides R. et al.: Innenraumklima – Keine Schadstoffe in Wohn- und Arbeitsräumen. Werd-Verlag, Zürich 2002.

Ihr Geschäft können Sie auf vielen Wegen ins Rollen bringen.
 Hier einer der wirtschaftlichsten.

Combo Van

Movano

Vivaro

3,9%*
 Top-Leasing

Opel. Frisches Denken für bessere Autos.

Die Nutzfahrzeuge von Opel bieten für jede Transportaufgabe die passende, individuelle und vor allem wirtschaftlich attraktive Lösung. Mit exklusivem Opel Dienstleistungs- und Servicepaket «all-in» auf Vivaro und Movano. Auf Wunsch und je nach Motorisierung auch mit neuem MTA-Teleschiff-Getriebe (automatisierte Schaltung). So lässt sich gut wirtschaften. Infoline 0848 810 820.

all-in 3 Jahre oder 100000 km
 Gratis-Service* und
 Gratis-Reparaturen.
*exkl. Motoröl

Opel Leasing Opel Mobilitätsgarantie www.opel.ch

*Beispiel: Opel Combo Van 66 kW/90 PS, 1364 cm³, 3 Türen, Listenpreis Fr. 15'500.– (exkl. 7,6% MWSt.), Leasing-Rate Fr. 202,55/Monat (inkl. 7,6% MWSt.), effektiver Jahreszins 3,97%, Laufzeit 36 Monate, 10000 km/Jahr, Sonderzahlung Fr. 3'335,60 (inkl. 7,6% MWSt.), obligatorische Vollkaskoversicherung nicht inbegriffen. GMAC Suisse SA schliesst keine Leasingverträge ab, falls diese zur Überschuldung des Konsumenten führen können. Das 3,9% Leasing-Angebot gilt für alle Opel Fahrzeuge und ist bis 30. Juni 2006 gültig.