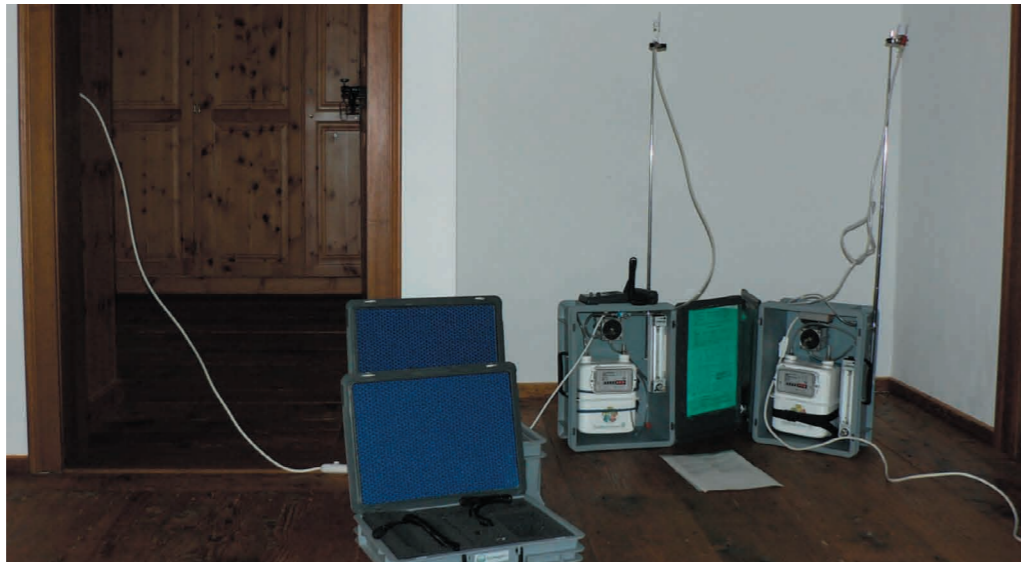


Durch eine Raumluftmessung können chemische Verbindungen in der Raumluft nach Baufertigstellung qualitativ und quantitativ erfasst werden.



Dr. Sigrid Mönkeberg

hat an den Universitäten Essen und Konstanz Chemie studiert und anschliessend in Konstanz im Bereich Elektrochemie promoviert, bevor sie 1994 in die Schweiz kam und u.a. an der ETH Zürich, beim Institut für Datenanalyse und in der Verkehrsplanung der Stadt Zürich tätig war.

Beim Institut für Baubiologie Neubeuern IBN liess sie sich zur Baubiologin weiterbilden und eröffnete 2008 eine eigene Firma für baubiologische Beratung und Umweltanalytik in Bonstetten ZH. Die wissenschaftlich abgestützte Analysemethodik in der Baubiologie ist ihr ein wichtiges Anliegen.

[www.moenkeberg.ch](http://www.moenkeberg.ch)

## Eine gute Luftqualität im Innenraum gewährleisten

Text: Dr. Sigrid Mönkeberg

Vordergründig wurde durch den Verzicht auf Lösemittel in Farben bereits viel für eine schadstoffarme Innenraumluft getan. In der Praxis beinhalten aber auch wasserlösliche Farben ein hohes Schadensrisiko. Mangels eines politischen Willens herrschen im Bereich der Grenzwerte noch Chaos und Sprachverwirrung vor.

Heutzutage stammen die meisten Oberflächenbaustoffe direkt aus dem Chemielabor: Farben, Anstriche, Kleber und Pflegeprodukte und verschiedenes mehr können nach Belieben hergestellt und optimiert werden. Der Verbraucher stellt hohe Ansprüche an die Oberflächen von Möbeln und Installationen: Glatt, pflegeleicht, sauber, farbecht, hygienisch soll es sein. Als weitere Ansprüche an Farben sind anwendungsbezogene Kriterien gestellt: Haltbarkeit, Lagerfähigkeit, Anwendbarkeit, Trocknungsdauer, Farbkonsistenz werden unter anderem in Normen gefordert. Die Werbung und der Verbraucherschutz fordern, dass viele Produkte umweltverträglicher werden. Schadstoffarm, Lösungsmittelarm, wasserverdünntbar - solche Eigenschaften versprechen eine bessere Umweltbilanz.

### Weniger Lösungsmittel im Einsatz

In der Praxis zeigt sich jedoch, dass immer wieder Menschen diese chemischen Produkte schlecht vertragen. Ein unerschütterlicher Glaube an die technischen Möglichkeiten neuer Produkte steht in krassem Gegensatz zu den Hiobsbotschaften, die wir in manchem Internetforum lesen, die sich um Umweltsünden drehen. Wie passt das zusammen? Tatsächlich werden im Innenraum immer weniger flüchtige Stoffe gemessen. Viele klassische Lacke, Kleber und Farben, die Lösungsmittel

enthalten, werden nicht mehr verwendet. Besonders zurückgegangen ist die Verwendung der stark klimaschädlichen Halogenkohlenwasserstoffe. Dies vor allem aufgrund der Erkenntnis, dass diese Stoffe hoch gesundheitsschädlich, oft auch canzerogen sind und sich dank ihrer Stabilität auch noch in der Umwelt anreichern können.

Bei der Verbrennung entstehen aus chlorhaltigen Verbindungen Dioxine, in der Atmosphäre haben sich die Halogene als schädlich für die schützende Ozonschicht herausgestellt. Daher sollten sie nur noch in geschlossenen Kreisläufen verwendet werden - z.B. für die chemische Reinigung. Eine andere Klasse an Lösungsmitteln, die in früheren Lacken und Farben verwendet wurde, sind heute ebenfalls immer seltener im Einsatz: Einfache Aromaten in Farben und Verdünnern, wie z.B. Toluol, Xylol und Mesitylolen, die man an ihrem unangenehmen Geruch erkennt. Sie stammen alle vom Benzol ab, einem einfachen Kohlenwasserstoff, der krebserregend ist. Heute messen wir diese Stoffklasse dennoch überall in der Aussenluft. Weil sie Bestandteile von Benzin und Diesel sind, finden sich diese Stoffe an verkehrsreichen Lagen draussen höher konzentriert als im Innenraum.

Weitere Lösungsmittel für Farben und auch Öle sind die Alkane, die auch als Aliphate bezeichnet werden. Diese Verbindungen sind

sehr unreaktiv und verdunsten schnell. Sie sind nicht besonders gesundheitsschädlich, brennen jedoch sehr schnell. Zu den Alkanen gehören auch Butan und Propan, die in den Gasflaschen von Campinggas und Grillgas enthalten sind. Aber auch in Ölen und Wachsen werden sie als Lösungsmittel verwendet. Die Aufzählung sollte hier vorerst enden und aufzeigen, dass Lösungsmittel sehr unterschiedlich bewertet werden müssen - und unterschiedliche Quellen haben können. Manche Immissionen werden toleriert, z.B. wenn wir tanken; andere werden verteufelt, z.B. wenn sie auf den roten Listen der Regierungen und Umweltämter stehen; und wieder andere werden gar nicht erst erwähnt, z.B. weil sie nicht bekannt sind, weil sie nicht deklariert sind oder weil nichts über ihre gesundheitlichen Auswirkungen bekannt ist.

Am Bau sind inzwischen viele Lösungsmittel durch Wasser ersetzt worden - und damit ist auch die Menge an Emissionen durch Farben und Lacke mengenmässig erheblich reduziert worden.

### Kein Grund zur Entwarnung

Aber dies ist nur der eine Teil der Geschichte. Denn viele Stoffe in Farben und Lacken, Klebern und Pflegeprodukten lösen sich gar nicht richtig in Wasser. Es wäre sogar verheerend, denn dann wäre der ganze Lack nach der ersten Reinigung gleich wieder ab.

In Wirklichkeit sind bei wasserverdünnten Produkten im Farbeimer die Partikel durch Detergentien im Wasser fein verteilt, etwa mit Öl vergleichbar, das im Spülwasser schwimmt. In den Farben übernehmen meist Glykole oder andere Alkohole die Aufgabe, die Stoffe in der Schwebelage zu halten. Sie lösen sich gut im Wasser und sind, ähnlich wie das Wasser, nicht gut flüchtig. Ein konventioneller Lack hat sein Lösungsmittel nach ein paar Wochen vollständig abgegeben, wenn er nicht zu dick aufgetragen wurde. Die Zusätze in wasserlöslichen Produkten bleiben jedoch deutlich länger in der Farbe und können oft noch nach zwei Jahren gefunden werden.

### Probleme mit wasserlöslichen Produkten

Ein Beispiel dieser Stoffe ist Ethylenglycolmononobutylether. Er ist als gesundheitsgefährdend einzustufen und - typisch für diese Verbindungsklasse - führt er zu Reizungen von Augen und Schleimhäuten. Glykole können auch fruchtschädigend und wassergefährdend sein. Wasserlösliche Farben haben den Nachteil, dass man auf Konservierungsstoffe nicht verzichten kann. Nachdem Formaldehyd und die Formaldehydabspalter in Verruf geraten sind, dominieren die Isothiazolinone den Markt. Auch diese Substanzklasse ist gesundheitsgefährdend. Chlormethylisothiazolinon gilt als giftig. In geringen Mengen können diese Verbindungen zu Allergien führen.

Ein weiterer Problemstoff, der in Lacken oft vorhanden ist, ist das n-Methylpyrrolidon, das

ebenfalls Reizungen von Atemwegen und Dermatosen (Hautreizungen) auslösen kann. Besonders problematisch ist, dass all diese Stoffe nicht deklariert werden! Ein Vergleich von Produkten ist somit unmöglich. Übrigens können selbst Naturfarben Konservierungsmittel enthalten, die nicht deklariert werden, wie in der Produktanalyse 2012 für Wandfarbe von Stiftung Ökotest festgestellt wurde. Borax und Borsäure werden ebenfalls manchmal zugesetzt und gelten in Baubiologiekreisen bisher als harmlos. Tatsächlich sind sie aber nur für die Behandlung von Holz und Zellulose zugelassen und dürfen nicht in Farben verwendet werden. Die Möglichkeiten, bekannte, gesundheitsgefährdende Stoffe durch neue, sehr ähnliche Stoffe zu ersetzen, sind unendlich gross. Wie sich damit die toxischen Eigenschaften ändern, lässt sich nicht abschätzen. So hinkt die Bewertung von Stoffen ihrer Entwicklung beträchtlich hinterher. Es ist wie beim Doping - nur dass bei der Bewertung von Luftfeinträgern im Innenraum noch nicht einmal ein politischer Wille besteht, um Bewertungen vorzunehmen.

### Welche Werte gelten?

Für den Innenraum kennt die Schweiz zwei Richtwertkonzentrationen: Für Formaldehyd und für die polychlorierten Biphenyle. Für die Belastung von Innenraumluft mit leicht flüchtigen Verbindungen (TVOC) gilt lediglich bei Minergie-ECO-Zertifizierungen ein Grenzwert von 1000 Mikrogramm/m<sup>3</sup>. Dieser Wert gilt für Neubauten ca. 1-3 Monate nach der Fertigstellung. Diese Werte werden jedoch schnell überschritten. Bereits ein geölter Boden und neue Möbel, die statt einer Lackschicht mit einem Naturöl gestrichen wurden, können dazu führen, dass in der Luft nach der Fertigstellung hohe Mengen an Alkanen gemessen werden. Hinzu kommen noch Terpene, wie Pinen oder Caren, je nach verwendetem Holz.

Also kein ECO mit Bio? Wer übernimmt die Garantie, dass die Grenzwerte eingehalten wird? Was wird gemessen und wie wird bewertet? Ist es richtig, einen bunten Mix an Luftschadstoffen zu messen und die (schädigende) Qualität der Stoffe und Verbindungen ausser Acht zu lassen?

Tatsache ist, dass die meisten Fachpersonen mit einer qualitativen Beurteilung der Raumluftqualität schlicht überfordert sind. Zudem fehlen offizielle Richtwertkonzentrationen für die wichtigsten Stoffklassen. Das Umweltbundesamt in Deutschland entwickelt bereits für die wichtigsten bekannten gesundheitsgefährdenden Stoffen ständig neue Richtwerte, z.B. für Styrol, Toluol, und auch Glykolderivate. Ergänzend hierzu sollte es auch für jede Schadstoffklasse einen Richtwert als Summenwert geben, damit nicht nur der Stoff einzeln bewertet wird, sondern auch in der Summe, z.B. aller einfacher Aromate, bewertbar wird. Nur so kann in modernen gedämmten und luftdichten Gebäuden ein einigermaßen schadstoffarmes Raumklima gewährleistet werden.

### Qualité de l'air ambiant

Le fait de renoncer, en tout premier lieu, à utiliser des solvants dans les peintures a été un pas décisif vers la réduction de la pollution de l'air ambiant. Dans la pratique, les peintures diluables à l'eau présentent toutefois aussi un risque important pour la santé. Sans une volonté politique, chaos et confusion linguistique règnent dans les discours sur les valeurs limites. Pour ce qui est de l'espace intérieur, la Suisse dispose de deux valeurs indicatives de concentrations: l'une pour les formaldéhydes, l'autre pour le biphenyle polychloré. Une valeur limite de 1000 microgrammes/m<sup>3</sup> prévaut pour les certifications Minergie ECO en matière de contamination de l'air ambiant avec composés organiques volatiles (TVOC). Cette valeur prévaut pour les bâtiments neufs 1 à 3 mois après leur construction.

### Qualità dell'aria

Con l'eliminazione dei solventi nelle pitture è stato fatto un passo molto importante per la qualità dell'aria interna. Nella prassi però anche le pitture all'acqua non sono esenti da rischi.

A causa della mancanza di una volontà politica prevalgono caos e confusione per quanto concerne i limiti ammissibili. Per l'ambiente interno la Svizzera conosce due valori di concentrazione: per la formaldeide e per i bifenili policlorurati. Per l'inquinamento di ambienti interni con composti organici volatili (TVOC) per la certificazione Minergie-ECO vale solo un valore limite di 1000 microgrammi/m<sup>3</sup>. Questo valore è valido per nuove costruzioni dopo ca. 1-3 mesi dalla fine lavori.