

## VOC-Bewertung

Zur Bewertung wird allgemein die Summenkonzentration aller flüchtigen organischen Verbindungen (TVOC = Total Volatile Organic Compounds) herangezogen. Jedoch gibt es weder in Deutschland noch in Europa verbindliche Regelungen für die Anforderungen an die Qualität der Innenraumluft. Der Ausschuss für Innenraumrichtwerte des Umweltbundesamtes gibt aus diesem Grund Empfehlungen in Form von Referenz- und Richtwerten bekannt, um die Kontamination der Innenraumluft mit Schadstoffen beurteilen zu können.

Der Richtwert I (RW I) legt dabei die maximale Höhe der Konzentration des Stoffes pro Kubikmeter fest, bei dem bei lebenslanger Exposition mit dem entsprechenden Stoff keine gesundheitliche Beeinträchtigung zu erwarten ist (TVOC > 0,2 mg/m<sup>3</sup>). Bei Überschreitung des Richtwertes II (TVOC von 3 – 25 mg/m<sup>3</sup>) sind gesundheitliche Risiken bei empfindlichen Raumnutzern nicht mehr mit hinreichender Wahrscheinlichkeit auszuschließen. Für bestimmte, gesundheitsgefährdende Stoffe bzw. Stoffgruppen sind definierte Richtwerte abgeleitet. Diese haben grundsätzlich Vorrang vor einer Summenbewertung, weshalb die entsprechenden Richtwerte für Einzelstoffe in diesen Fällen nicht überschritten werden sollten.

## VOCs von hoher toxikologischer Relevanz

Einige VOCs, wie Benzol, Formaldehyd, Styrol, Tri- und Tetrachlorethylen, Toluol und Xylol sind Stoffe, die gesundheitsgefährdend sind. Sie sind erwiesen oder potentiell krebserregend, erbgutverändernd und fortpflanzungshemmend.

Ihr Vorkommen im Endprodukt ist stark reguliert und es gibt Richtwerte, die in Innenräumen nicht überschritten werden sollen, um eine Gesundheitsgefährdung zu vermeiden. Um den Kontakt auf ein Minimum zu reduzieren, empfiehlt es sich besonders bei Dämm- und Klebstoffen genau auf die Inhaltsstoffe zu achten.



## Volatile Organic Compounds - Luftschadstoffe vor denen wir uns schützen sollten

VOCs (Volatile Organic Compounds) sind flüchtige organische Verbindungen, die bei Raumtemperatur leicht als Gas aus festen oder flüssigen Stoffen verdampfen.

In unserem täglichen Leben sind wir vielen VOC-Quellen ausgesetzt. Man unterscheidet zwischen Außenluft- und Innenluftquellen. Zu den Außenluftquellen zählt die VOC-Entstehung bei Fäulnis- und Abbauprozessen von organischem Material, aber auch die Verbrennung fossiler Brennstoffe für Strom, Heizung und Motoren und die Abfallemissionen. Mögliche Innenluftquellen sind Produkte des täglichen Gebrauchs wie beispielsweise Farben, Reinigungsmittel, Duftkerzen, Lacke, Möbel, Matratzen und Spielzeug. Weiterhin sind VOCs in Baumaterialien wie Dämmstoffen und Bodenbelägen vorhanden, die ebenfalls zur Belastung der Innenluft mit VOCs beitragen.

Meist ist die Konzentration einzelner VOCs in der Atemluft gering. Jedoch können viele verschiedene Einzelverbindungen gemeinsam in der Luft auftreten und so zu einer Gesundheitsbelastung führen.

Darüber hinaus sind VOCs chemisch vielfältig, können sich in ihrer Zusammensetzung stark unterscheiden und besitzen unterschiedliche Toxizität. Aufgrund dieser Tatsachen können sich VOC-Belastungssituationen hinsichtlich ihres Gesundheitsrisikos stark unterscheiden.

Kurzfristige gesundheitliche Auswirkungen einer erhöhten VOC-Belastung in der Atemluft kann eine veränderte Wahrnehmung von Gerüchen und Geschmäckern sein. Weiterhin kann es zu Reizung von Augen, Nase und Rachen aber auch zu Kopfschmerzen und Abgeschlagenheit kommen. Bei Personen, die allergisch reagieren oder bereits sensibilisiert sind, können sich Atemwegsprobleme entwickeln.

## VOC-Sensoren

Eine vollständige Vermeidung von VOCs in Innenräumen ist nicht möglich. Moderne Lüftungsanlagen sind häufig mit VOC-Sensoren ausgestattet. Sie erkennen Veränderungen der VOC-Konzentration in der Raumluft und regulieren bei Bedarf die Frischluftzufuhr. VOC-Sensoren reagieren aber nicht spezifisch auf einzelne Stoffe und deren Gefährdungspotential, sondern auf den TVOC-Gehalt.

## VOC in Matratzen

Beim Schlaf entwickelt sich um den Schlafenden eine gewisse Mikroumgebung, die sich durch höhere Temperatur, Luftfeuchtigkeit und CO<sub>2</sub>-Konzentration auszeichnet. Viele Matratzen enthalten VOCs. Angesichts der langen Aufenthaltsdauer der Menschen dort und der großen Nähe zwischen ihren Atemwegen und potenziellen VOC-Emissionsquellen kann es zu kritischen Belastungen kommen. Im Rahmen einer Studie wurde der Einfluss der Schlaf-Mikroumgebung auf die Emission flüchtiger organischer Verbindungen (VOC) in verschiedenen Polyurethan-Matratzen untersucht. Es zeigte sich, dass die VOC-Emission unter Schlafbedingungen deutlich anstieg. Wobei höhere Temperaturen im Vergleich zu erhöhter relativer Luftfeuchtigkeit und CO<sub>2</sub>-Konzentration die Hauptursache für die erhöhten Emissionen zu sein scheint. Weiterhin deuten die abgeschätzten Expositionswerte für schlafende Kinder/Säuglinge darauf hin, dass sich durch das Schlaf-Mikroklima für einige Verbindungen besorgniserregende Belastungen ergeben könnten. Darüber hinaus zeigte sich eine starke Abhängigkeit der Exposition des schlafenden Menschen von der Luftaustauschrate zwischen seiner Atemzone und der Schlafzimmerrluft. Um die VOC-Belastung im Schlafzimmer möglichst gering zu halten, sollte als neben der Auswahl einer emissionsarmen Matratze auf ausreichende Lüftung geachtet werden.

Langfristige Belastung mit erhöhten VOC-Gehalten können schwerwiegenden gesundheitlichen Problemen wie Allergien und Asthma und der Beeinträchtigung der Herz-Kreislauf-Funktion mit sich bringen. Darüber hinaus wird ein Zusammenhang zur Ausbildung der sogenannten Gebäudekrankheit („sick building Syndrom“ (SBS)) diskutiert. Dabei leiden die Betroffenen meist unter unspezifischen Beschwerden wie tränenden Augen, gereizten Schleimhäuten, Kopfschmerzen oder juckender Haut. Die Symptome nehmen in der Regel nach Verlassen des belasteten Raumes ab und nehmen erst bei erneutem Betreten wieder zu.

Verschiedene Studien beschreiben einen Zusammenhang von VOCs und der Zunahme allergischer Reaktionen, speziell bei Kleinkindern und Säuglingen. In der Diskussion steht hier der vermehrte Umgang mit Duftstoffen, die VOCs freisetzen und Allergien auslösen können, weshalb bei Baby- und Kinderprodukten möglichst auf Duftstoffe verzichtet werden sollte.

Mit Blick auf die vielen wichtigen Anreize, die derzeit in Deutschland zum energieeffizienten Neubau und zur Sanierung gemacht werden, um der Klimakrise und der gestiegenen Energiepreise entgegenzuwirken, sollten Verbraucher im Vorfeld streng auf die Auswahl der verwendeten Materialien, deren Bestandteile und Ausgasverhalten (Emission) achten, damit dies nicht auf Kosten ihrer Gesundheit geht. Wo möglich, sollten bevorzugt lösemittelarme Farben, Lacke, Kleber, Reinigungs- und Putzmittel verwendet werden, die mit Umweltzeichen wie beispielsweise dem "Blauen Engel", gekennzeichnet sind.

*Text: Ute Haßmann*

## Literatur und links:

- [Montero-Montoya R, et al. \(2018\). Volatile organic compounds in air: Sources, distribution, exposure and associated illnesses in children. DOI: 10.29024/aogh.910](#)
- [Umweltbundesamt: Geruchsbeschwerden in Innenräumen - Auswertung von Daten zu VOC-Vorkommen und Quellensuche. Texte / 01.2023 / 189 Seiten](#)
- [Oz K, Merav B, Sara S, Yael D. Volatile Organic Compound Emissions from Polyurethane Mattresses under Variable Environmental Conditions. Environ Sci Technol. 2019 Aug 6;53\(15\):9171-9180](#)
- [Foto von Erik Mclean auf Unsplash](#)