

Vorläufige Einschätzung möglicher Dichlorbenzolemissionen aus Matratzen

Mitteilung Nr. 030/2017 des BfR vom 20. Oktober 2017

Der Stoff Dichlorbenzol (DCB) wurde als Verunreinigung in Polyurethan-Schaumstoffen nachgewiesen, die für die Herstellung von Matratzen verwendet wurden. Die Risikobewertung des Herstellers ergab, dass kein gesundheitliches Risiko für Verbraucher vorliege. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) wurde von zwei Bundesländern und dem Bundesumweltministerium (BMUB) gebeten, eine erste konservative Einschätzung auf Basis der Herstellerdaten vorzunehmen. Das BfR weist ausdrücklich darauf hin, dass für die vorliegende BfR-Einschätzung die vom Hersteller zur Verfügung gestellten Messergebnisse zugrunde gelegt wurden. Die entsprechenden Prüf- bzw. Messprotokolle liegen dem BfR nicht vor, die Validität der analytischen Daten kann daher durch das BfR nicht überprüft werden. Weitere Messdaten liegen dem BfR derzeit nicht vor.

In seiner vorläufigen Einschätzung kommt das BfR auf Basis der mitgeteilten Herstellerdaten zu der Einschätzung, dass kein gesundheitliches Risiko für Verbraucherinnen und Verbraucher, die mit den belasteten Matratzen in Kontakt kamen, zu erwarten ist.

Grundsätzlich gilt, dass die Hersteller für die Sicherheit ihrer Produkte verantwortlich sind. Für die Überwachung der Produktsicherheit sind in der Bundesrepublik Deutschland die Bundesländer zuständig.

Hintergrund

Bei der Herstellung von Toluol-2,4-diisocyanat (TDI) – einem Ausgangsstoff zur Herstellung von Polyurethanschäumen – kam es nach Herstellerangaben zu einer Kontamination mit Dichlorbenzolen (DCB). Dabei handelt es sich um ein 1:1-Gemisch aus 1,2-DCB und 1,4-DCB. Durch die Kontamination kam es laut Herstellerangaben zu einem Maximalgehalt von 500 ppm Dichlorbenzol. Normalerweise liegen die DCB-Gehalte im TDI-Vorprodukt laut Hersteller unter 3 ppm.

Gefährdungspotenzial

Das Isomer 1,2-Dichlorbenzol ist im Anhang VI der CLP-Verordnung harmonisiert als bei oraler Aufnahme mindestens gesundheitsschädlich (Acute Tox. 4*), augen- (Eye Irrit. 2), haut- (Skin Irrit. 2) und atemwegsreizend (STOT SE 3) eingestuft.

Das Isomer 1,4-Dichlorbenzol wird im Anhang VI der CLP-Verordnung harmonisiert als augenreizend (Eye Irrit. 2) und als Schwellenwertkanzerogen (Carc. Cat. 2) eingestuft. Die Kanzerogenität gilt hierbei als der toxikologisch sensitivste Endpunkt. Eine aktuelle Risikobewertung durch den Ausschuss für Risikobewertung der ECHA (RAC) hat für die Tumorbildung bei inhalativer Exposition einen chronischen DNEL (derived no effect level) für Verbraucher in Höhe von 0,11 ppm festgelegt hat [1]. Der DNEL definiert den Expositionswert, bei dem auch bei jahrzehntelanger täglicher Aufnahme kein gesundheitliches Risiko zu erwarten ist.

Dieser Einschätzung liegt als sensitivster Endpunkt das vermutete kanzerogene Potenzial von 1,4-DCB bei inhalativer Aufnahme zugrunde, da die reizende Wirkung erst bei wesentlich höheren Expositionen beobachtet wurde. Dabei wird der von RAC abgeleitete DNEL von 0,11 ppm für 1,4-DCB verwendet

Exposition

Die Expositions Betrachtung wird auf das toxikologisch kritischere 1,4-DCB bezogen.

Bei den vom Hersteller zur Verfügung gestellten Daten wurde von Polyurethanschäumen ausgegangen, die aus dem TDI-Rohstoff mit einer maximalen Kontamination von 540 ppm DCB hergestellt wurden. Die Schaumstoff-Prüfproben wurden hinsichtlich des 1,4-DCB-Gehalts sowie der 1,4-DCB-Emission zeitabhängig untersucht.

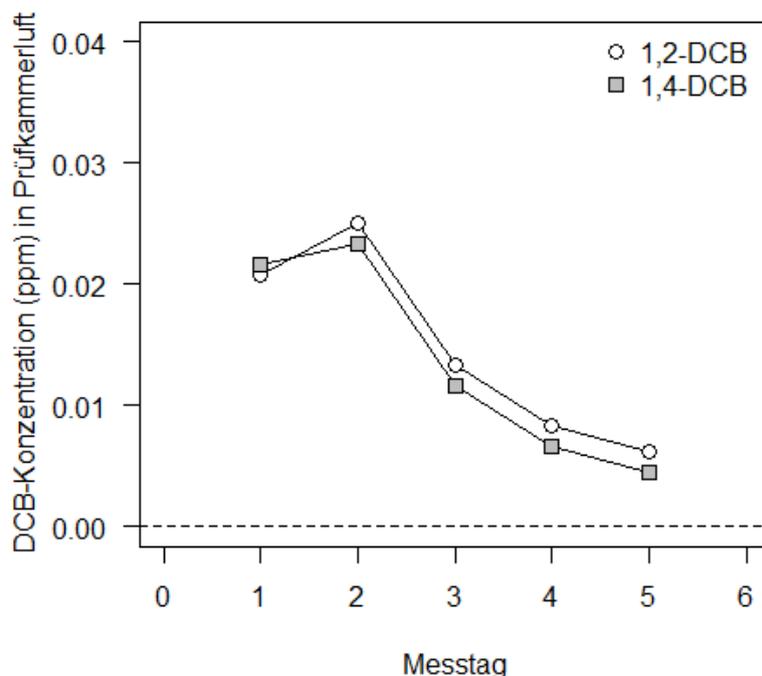
Messungen zum Gehalt von DCB in Schaumstoffprüfkörpern belegten, dass bereits am 3. Tag der Gehalt auf 10 % des Ausgangswertes (von 33 mg/kg auf 3 mg/kg) gesunken war. Nachfolgende Emissionsprüfungen erfolgten entsprechend der Normenserien DIN EN ISO 16000.

Die Emissionskammerprüfung erfolgte nach Angaben des Herstellers in einer Kammer mit einem Volumen von 109 Litern, in die ein Schaumstoff-Prüfkörper mit den Maßen 13 cm × 10 cm × 7 cm eingebracht wurde, der mit einer Fläche von 7 cm × 10 cm auf dem Kammerboden stand. Die restliche, für die Emission zur Verfügung stehende Oberfläche betrug damit 512 cm², was einer Beladung von 0,47 m²/m³ entspricht. Die Luftwechselrate wurde mit 0,5/h angegeben.

Sowohl in der DIN EN ISO 16000-9 Anhang B als auch in der VOC-Prüfnorm prEN 16516 ist ein Luftwechsel von 0,5/h empfohlen. Die im berichteten Kammerversuch verwendete Raumbeladung von 0,47 m²/m³ ist durchaus vergleichbar mit dem Expositionsszenario einer großen Schaumstoff-Matratze in einem kleinen Schlafzimmer: Nimmt man eine Matratzengröße von 1 m × 2 m × 0,02 m an, so kommt man zu einer Matratzenoberfläche von 5,2 m², die im Worst-Case insgesamt für Emissionsprozesse zur Verfügung steht. Nimmt man weiterhin für die Schlafzimmergröße den Default-Wert von 16 m³ aus dem aktuellen „General Fact Sheet“ des niederländischen Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) für das kleinste Schlafzimmer an, so ergibt sich eine Beladung von 0,325 m²/m³. Diese reale Beladung im Schlafzimmer (Oberflächen/Volumenverhältnis) ist geringer als die Beladung der Emissionskammer. Man beachte, dass die Grundfläche dieses Zimmers gemäß „General Fact Sheet“ dann 7 m² betragen würde (Ausmaße z. B. 2 m × 3,5 m), d. h. die Matratze würden einen Großteil der Stellfläche einnehmen. Auch bei Annahme eines Etagenbettes mit zwei Matratzen von 0,8 m × 1,9 m × 0,2 m in diesem kleinen Schlafzimmer wäre die Raumbeladung (0,515 m²/m³) nur geringfügig höher als jene im Kammerversuch. Die mittels Kammermessung ermittelten Emissionswerte sind damit ausreichend konservativ, d. h. selbst auf eingegengte Raumsituationen übertragbar.

Die Emissionskammerprüfung mit dem Prüfkörper ergab nach der Ergebnismitteilung des Herstellers eine maximale Luftkonzentration von 0,023 ppm für 1,4-DCB und von 0,025 ppm für 1,2-DCB am Messtag 2 (Abbildung 1). Ab Messtag 2 war ein exponentieller Abfall der Luftkonzentration zu verzeichnen. Am Messtag 5 waren die Werte auf 0,0045 ppm (1,4-DCB) bzw. 0,0062 ppm (1,2-DCB) abgesunken. Bereits am Messtag 3 war die Luftkonzentration von 1,4-DCB auf 1/10 des chronischen DNEL für Verbraucher (0,11 ppm) abgefallen. Für beide Isomere ist eine vergleichbare Emissionskinetik festzustellen.

Abbildung 1: Zeitverlauf der Luftkonzentration von 1,2-DCB und 1,4-DCB in der Emissionsprüfkammer infolge der DCB-Emission aus einer Schaumstoffprüfprobe



Risikocharakterisierung

Die dem BfR zur Verfügung gestellten analytischen und experimentellen Messergebnisse belegen eine relativ schnelle Freisetzung des DCB aus dem Schaumstoff. Die in der Emissionskammerprüfung gemessene Luftkonzentration von 1,4-DCB (und 1,2-DCB) lag danach zu allen Zeitpunkten um mehr als das 4-fache unter dem chronischen DNEL für Verbraucher von 0,11 ppm. Bereits am Messtag 3 war die Luftkonzentration von 1,4-DCB auf 1/10 dieses DNEL abgesunken.

Legt man diese Messergebnisse für die Risikocharakterisierung zugrunde, so ergibt sich für Verbraucherinnen und Verbraucher auch für eine Kontaktdauer von 24 h kein erwartbares gesundheitliches Risiko infolge der inhalativen Exposition gegenüber 1,4-DCB aus kontaminierten Schaumstoffmatratzen. Die inhalative Exposition wäre auch nur transient über einen Zeitraum von wenigen Tagen, ggf. Wochen, so dass in dieser konkreten Vorfall-Situation der Vergleich mit einem chronischen DNEL als konservativer Ansatz anzusehen ist. Auch die in der Emissionskammerprüfung gewählte Beladung ist vergleichbar mit der als ungünstiger Fall angenommenen Ausstattung eines sehr kleinen Schlafzimmers mit einer großen Schaumstoffmatratze bzw. mit zwei etwas kleineren Matratzen im Falle eines Etagenbetts. Die Schlussfolgerung bzgl. des gesundheitlichen Risikos würde auch dann gelten, wenn man die Emission des 1,2-DCB zum emittierten 1,4-DCB mit hinzurechnen würde.

Die Emissionskammerprüfung von Schaumstoff-Prüfproben mit einer Ausgangsbelastung von 70 ppm 1,4-DCB ergab nach Mitteilung des Herstellers eine Luftkonzentration von 1,4-DCB, die um mehr als das 4-fache unter dem DNEL lag.

Um das Ergebnis dieser Risikobewertung einordnen zu können, bietet sich der Vergleich mit der Risikobewertung des RAC zur Verwendung von 1,4-DCB in Lufterfrischern und Toilettensteinen an. In seiner Stellungnahme zum Verbot dieser Verwendung kam der RAC zu dem Schluss, dass ein gesundheitliches Risiko für Verbraucherinnen und Verbraucher durch die *kontinuierliche* Verwendung von Lufterfrischern und Toilettensteinen mit 1,4-DCB in Privathaushalten unter realistischen Worst-Case-Bedingungen besteht. Je nach Worst-Case-Szenario lag die durchschnittliche Innenraumluftkonzentration (1 h Aufenthalt in Toilette/Bad mit kontaminierter Luft und 23 h Aufenthalt in anderen Räumen mit querkontaminierter Luft) um das 2,5- bis 8,8-fache über dem DNEL. Im Unterschied zu diesem tagtäglichen Expositionsszenario kam es bei der Emissionskammerprüfung von DCB-belasteten Schaumstoffen nur zu einer *transienten* Emission von DCB. Um in der Emissionskammerprüfung eine vergleichbare Überschreitung des DNEL zu erreichen – wenn auch nur *vorübergehend* für einen Zeitraum von 2 Tagen – wäre eine 10- bis 35-fache höhere Kontamination des Schaumstoffs nötig.

Abschließend weist das BfR daraufhin, dass für die vorliegende Einschätzung die vom Hersteller zur Verfügung gestellten Messergebnisse zugrunde gelegt wurden. Die entsprechenden Prüf- bzw. Messprotokolle liegen dem BfR nicht vor, die Validität der analytischen Daten kann daher durch das BfR nicht überprüft werden. Weitere Messdaten liegen dem BfR derzeit nicht vor.

Referenzen

- [1] <https://echa.europa.eu/documents/10162/5232c639-9bf9-4001-bcb6-f59b0d709aed>