

Was ist Hexabromcyclododecan (HBCD)?

HBCD ist ein ringförmiges, bromiertes Kohlenwasserstoffmolekül mit der chemischen Formel $C_{12}H_{18}Br_6$.

Hinter dieser Formel verbergen sich drei chemische Verbindungen mit gleicher chemischer Zusammensetzung und Struktur, aber unterschiedlicher räumlicher Anordnung der Brom-Atome. Der Stoff ist bei normalen Temperaturen fest und nur sehr wenig wasserlöslich. Eine seiner Eigenschaften ist technisch besonders wichtig: Der Stoff verzögert die Entzündung von Kunststoffen und verlangsamt die Ausbreitung der Flammen.

Wofür wird der Stoff HBCD verwendet?

HBCD dient wegen seiner technischen Eigenschaften vorwiegend als Flammschutzmittel für Kunststoffe. Es kann Brände entweder ganz verhindern oder zumindest die Ausbreitung des Brandherdes verzögern. In einem voll entwickelten Brand brennen aber auch Gegenstände, die mit HBCD behandelt sind. HBCD wird vor allem in Dämmstoffen aus Polystyrol für Gebäude eingesetzt - sowohl in expandiertem Polystyrol (EPS) als auch in extrudiertem Polystyrol (XPS). Teilweise ist es auch in Verpackungskunststoffen aus EPS zu finden, beispielsweise für weltweit gehandelte Elektro- und Elektronikgeräte. Der Stoff wurde zudem in geringerem Umfang in Rückenbeschichtungen von Vorhängen und Möbelbezugsstoffen oder in Gehäusekunststoffen verwendet. Nach Informationen der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) wurden in Europa insgesamt ungefähr 12000 Tonnen HBCD jährlich eingesetzt (Stand 2006).

Welche negativen Eigenschaften hat HBCD für Umwelt und Gesundheit?

HBCD hat vier problematische Eigenschaften in der Umwelt. Es ist giftig, vor allem für Gewässerorganismen wie Krebstiere und Algen. Der Stoff ist zudem persistent, das heißt langlebig, weil er in der Umwelt schlecht abgebaut werden kann. Er wird z. B. in über 10 Jahre alten Sedimentschichten gefunden. Auch wenn die Gehalte mit zunehmender Entfernung zu den Verursachern abnehmen, wird HBCD in nahezu **allen** Umweltproben gefunden. In Proben aus ländlichen und sehr abgelegenen Gegenden ebenso, wie in der Luft. HBCD reichert sich in Lebewesen an, der Fachbegriff dafür ist „bioakkumulierend“. In Fischen, Meeressäugern und Raubvögeln arktischer Regionen kann man heute schon HBCD nachweisen. Dass sich der Stoff über solche Entfernungen verbreitet, belegt zudem das „Ferntransportpotenzial“ des Stoffes – die vierte negative Eigenschaft, die HBCD für die Umwelt so gefährlich macht. Wegen dieser Eigenschaften wird HBCD als „besonders besorgniserregender Stoff“ nach den Kriterien der Europäischen Chemikalienverordnung (REACH) und als persistenter organischer Schadstoff unter der internationalen Stockholm-Konvention geführt. Das „Risk profile on hexabromocyclododecane“ zur Aufnahme von HBCD in die Stockholm-Konvention fasst die Umwelteigenschaften von HBCD zusammen.

HBCD hat auch das Potenzial, die Gesundheit zu schädigen. In Tierversuchen wurde gezeigt, dass die Embryonal- und Säuglingsentwicklung gestört wird. Die beobachteten Effekte betrafen die Entwicklung des Nervensystems und das Verhalten. Deswegen wird HBCD EU-weit nach der CLP-Verordnung mit Gefahrenhinweisen versehen - H361 „Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen“ und H362 „Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen“.

Was macht einen persistenten organischen Stoff wie HBCD auf lange Sicht so problematisch für Mensch und Umwelt?

Problematisch ist der Stoff deshalb, weil er sich einerseits weltweit verteilen und andererseits leicht in Lebewesen anreichern kann. Wirkungen treten immer dann auf, wenn die Effektschwellen überschritten werden. Dies kann bei so persistenten organischen Stoffen mitunter erst nach Jahren, also zeitlich verzögert, der Fall sein. Die geringe Wasser- und gute Fettlöslichkeit von HBCD erschwert zudem die Prüfung der Wirkungen im Labor und deren präzise Vorhersage für die Umwelt. Bei Stoffen mit ähnlichen Eigenschaften, wie zum Beispiel dem Insektenvernichtungsmittel DDT oder polychlorierten Biphenylen (PCB), zeigten sich beispielsweise erst nach Jahrzehnten negative Effekte.

Das volle Ausmaß der Schäden und ihre Ursache konnten also erst lange nach der Anwendung der Chemikalien erkannt werden. Bis dahin waren allerdings bereits große Mengen dieser langlebigen Chemikalien in die Umwelt und in Organismen gelangt. Kinder, die zum Teil Jahrzehnte nach dem Verwendungsverbot dieser Stoffe geboren wurden, zeigten immer noch hohe Belastungen, die umso höher waren, je länger das Kind gestillt wurde und je älter die Mutter bei der Geburt des ersten Kindes war. Diese gegenüber nichtgestillten Kindern bis zu vierfach höheren Belastungen dauern bis in das Erwachsenenalter an. Die Langzeitbelastungen durch persistente und akkumulierende Stoffe können nur noch unvollständig, sehr zeitintensiv und mit enormem technischem, organisatorischem und finanziellem Aufwand, beseitigt werden. Diese Bioakkumulation über längere Zeiträume bedeutet außerdem, dass selbst nach (theoretisch) vollständiger Entfernung aus der Umwelt einige Zeit verstreichen würde, bevor alle Organismen wieder frei von solchen Stoffen wären. Mit dem Verwendungsstopp von HBCD will man so einer Entwicklung vorbeugend entgegen wirken.

Können Gesundheits- oder Umweltrisiken durch die Nutzung HBCD-haltiger Produkte auftreten?

Wer in einem Haus mit HBCD-haltigen Dämmplatten wohnt, muss nach heutigem Kenntnisstand bei fachgerechter Anwendung keine negativen Effekte auf seine Gesundheit befürchten, da in der Nutzungsphase nur sehr wenig HBCD aus den Platten austritt, das über die Luft oder den Hausstaub von den Bewohnern aufgenommen werden könnte. Weil der Stoff mittlerweile in der Umwelt weit verbreitet ist, kann HBCD zudem nicht nur durch die

direkte Produktnutzung, sondern auch über die Nahrung in den menschlichen Körper gelangen. HB CD ließ sich insbesondere in fettreichen Nahrungsmitteln nachweisen, wobei die Belastungen aus Anreicherungsprozessen entlang der Nahrungskette resultieren (weniger wahrscheinlich auch aus der Nahrungsmittelverarbeitung). Die über die Nahrung aufgenommenen Mengen werden insgesamt ebenfalls als gering eingeschätzt. Solange die Konzentrationen im menschlichen Blut unter dem HBM-I-Wert für HB CD von 300 ng/g Fett (1600 ng/l Blutplasma) liegen, sind keine negativen Wirkungen auf die Gesundheit zu erwarten. Der HBM-I-Wert ist ein toxikologisch begründeter Wert der Kommission Human-Biomonitoring zu tolerablen Stoffkonzentrationen im Blut. Bei den bislang durchgeführten Untersuchungen hat sich gezeigt, dass die gemessenen Konzentrationen im Blut deutlich unter diesem Wert lagen. In der unmittelbaren Umgebung von Gebäuden mit HB CD-haltigen Dämmplatten sind ebenfalls kaum akute Umweltwirkungen zu erwarten, da auch bei ungeschützt außen angebrachten Dämmstoffen nur sehr geringe Konzentrationen HB CD durch das Regenwasser ausgewaschen werden.

Richtwerte HB CD (Hexabromcyclododecan)

Gemäß Verordnung (EU) 2016 u. ff. 2019/1021 und der folgenden Änderung des Bundesrates v. 20. Juni 2019, sind Wärmedämmstoffe mit HB CD nicht mehr als gefährlicher Sondermüll zu entsorgen. **Jedoch sind HB CD - haltige Materialien (> 1000 mg/kg) gesondert zu entsorgen und unterliegen einem Vermischungsverbot, sind somit kennzeichnungspflichtig. Abfallschlüsselnummer: 17 06 03.**

Nachträglich Informationen hinsichtlich der Entsorgung, Bundesrat 07.07.2017

Der Bundesrat stimmte am 7. Juli 2017 einer entsprechenden Verordnung der Bundesregierung zu. Sie kann wie geplant einen Monat nach der Verkündung in Kraft treten. Nach dieser neuen Verordnung werden Wärmedämmplatten mit dem Brandschutzmittel Hexabromcyclododecan (HB CD) nicht mehr als gefährlicher Sondermüll eingestuft und brauchen keine Sondergenehmigung für die Entsorgung. Allerdings gilt für sie ein Getrenntsammlungsgebot und ein Vermischungsverbot mit anderem Bauschutt!

Hintergrund:

Im Oktober letzten Jahres waren Styroporplatten, die HB CD enthalten, wegen europäischer Vorgaben als gefährlicher Abfall eingestuft worden. Sie durften deshalb nicht mehr zusammen mit anderem Bauschutt, sondern nur mit Sondergenehmigung verbrannt werden. Seitdem geriet die Entsorgung erheblich ins Stocken, da viele Müllverbrennungsanlagen die erforderliche Sondergenehmigung nicht besaßen. Die wenigen Anlagen mit Genehmigung verlangten sehr hohe Vergütungen. Dies verursachte Engpässe bei der Entsorgung und Probleme für viele Sanierungsfirmen. Auf Anregung des Bundesrates wurde die Einstufung von HB CD als gefährlicher Sondermüll Ende Dezember 2016 befristet für ein Jahr ausgesetzt, um den akuten Entsorgungsengpass zu lindern (752/16). Inzwischen haben sich die Fachgremien von Bund und Ländern auf rechtskonforme und bundeseinheitliche Entsorgungsvorschriften geeinigt. Diese enthalten auch Anforderungen an den Nachweis der ordnungsgemäßen und schadlosen Verwertung oder gemeinwohlverträglichen Beseitigung. (Stand: 07.07.2017)