Die Bauschadstoff Dokumentation

PCB in Fugendichtungsmassen

Stand der Technik

PCB ist die Abkürzung für polychlorierte Biphenyle. Es handelt sich dabei um synthetisch hergestellte chemische Substanzen, deren negative Auswirkung auf Mensch und Umwelt erst nach jahrzehntelanger Verwendung in zahlreichen Produkten nachgewiesen wurde.

PCB wurden unter anderem als Weichmacher in Fugendichtungsmassen eingesetzt. 1972 wurde der Einsatz von PCB in offenen Systemen (Fugendichtungsmassen, Anstriche, Beschichtungen) in der Schweiz offiziell verboten, sie wurden aber noch bis 1975 importiert und eingesetzt.

PCB-haltige Fugendichtungsmassen finden sich in rund der Hälfte der Betonhochbauten, die im Zeitraum von 1955 bis 1975 in Skelett- und Elementbauweise erstellt wurden. PCB-haltige Dichtungsmassen finden sich dabei in Bewegungsfugen (Gebäudetrennfugen, Anschlussfugen, Bauteilfugen, Schwindfugen), sowohl im Innen- als auch im Aussenbereich [1].

Im vorliegenden Factsheet werden nur PCB-haltige Fugendichtungsmassen behandelt. Für folgende PCB-verdächtigen Materialien bestehen separate Factsheets:

- PCB in Anstrichen / Beschichtungen (ohne Holzschutzmittel)
- PCB in geschlossenen Anwendungen
- PCB als Holzschutzmittel (bei thermischer Verwertung in Altholzfeuerung)

Im vorliegenden Factsheet werden nur PCB in Fugendichtungsmassen behandelt. Für Chlorparaffine in Fugendichtungsmassen besteht ein separates Factsheet.

Ohne Bearbeitung

PCB werden aus entsprechenden Produkten laufend in die Umwelt freigesetzt (durch Verdampfung, Auswaschung und mechanischen Abrieb), aber auch bei deren Entsorgung.

PCB kann via die Atemluft, aber auch durch Verschlucken und blossen Hautkontakt aufgenommen werden. PCB sind schwer abbaubar und akkumulieren sich in der Nahrungskette.

Wenn PCB in relevanten Konzentrationen in die Raumluft gelangen, können sie die Gesundheit der Gebäudenutzer gefährden. Besonders hoch ist das Risiko für Arbeiter bei Rückbau-, Umbau- und Renovierungsarbeiten.

Bodenbeläge, Wandanstriche, Tapeten, Mobiliar und andere Einrichtungsgegenstände können infolge der langen Exposition PCB aus der Raumluft aufnehmen und zu Sekundärquellen von PCB werden.

Die Gefährdung bei normaler Nutzung wird gemäss Richtline PCB-haltige Fugendichtungsmassen des BAFU [1] beurteilt. Werden die folgenden Punkte allesamt erfüllt, so besteht der Verdacht, auf erhöhte PCB-Gehalte in der Raumluft und entsprechende Raumluftmessungen sind durchzuführen:

- Es handelt sich um Innen-Fugendichtungsmassen
- Der PCB-Gehalt liegt im Prozentbereich (≥1 % resp. ≥10'000 mg/kg)
- Es bestehen lange Aufenthaltszeiten im Gebäude durch Nutzer (regelmässig mehr als 20 h pro Woche)
- Es sind mehr als 0.2 Laufmeter Fugendichtungsmassen je m^3 Raumvolumen vorhanden.

Wenn die PCB-Konzentration in der Luft 2 µg/m^3 Luft (langfristiger Aufenthalt) oder 6 µg/m^3 Luft (Tagesaufenthalt) übersteigt, müssen die PCB-Quellen entfernt werden [1].

Mit Bearbeitung

Bei der Entfernung von PCB-haltigen Fugendichtungsmassen ist gemäss Suva die Staub- oder Gasentwicklung (Temperaturen >100°C) zu vermeiden, um eine erhebliche Freisetzung von PCB in die Innenräume resp. Umwelt zu verhindern. Bei Temperaturen >250 °C werden PCB in hochgiftige chlorierte Dibenzodioxine resp. -furane umgewandelt [3]. In diesem Fall besteht eine akute Personengefährdung.

Hinweis: Auch der angrenzende Beton resp. das Mauerwerk oder Sekundärquellen können erheblich belastet sein. Bei Bearbeitung der entsprechenden Materialien gelten die gleichen Gefährdungen wie bei einer Bearbeitung der Fugen selbst (vgl. oben).

Fugendichtungsmassen (in Bewegungsfugen wie Anschlussfugen, Bauteilfugen, Gebäudetrennfugen und Schwindfugen) mit Einbaujahr vor 1976 müssen gemäss Vollzugshilfe zur VVEA, Modul Bauabfälle ab einer Bagatellmenge von 10 Laufmetern pro Bauvorhaben auf PCB untersucht werden. Besonderes Augenmerk ist auf Gebäude zu legen, die aus Betonelementen (Element- / Skelettbauweise) gebaut sind.

Pro Anwendungszweck und/oder visuell unterscheidbarer Anwendung ist je eine Probe zu entnehmen. Sind grosse Mengen einer Fugenart (gleiche Funktion, gleiches Alter und Aussehen) im Gebäude vorhanden, z.B. über mehrere Stockwerke oder repetitiv in einer grossen Anzahl derselben Art Bauteile, sind pro Fugentyp mindestens zwei, evtl. auch mehrere Proben an unterschiedlichen Orten zu entnehmen [1].

Das Aussehen der Dichtungsmasse (Farbe, Konsistenz usw.) ist kein zuverlässiges Kriterium zur fachlichen Beurteilung, dass die Fugen PCB-frei sind [2].

Die klassischen Nassraumfugen gelten nicht als PCB-verdächtig. Auch Fensterkitt muss nicht standardmässig (nur bei dringendem Verdacht) auf PCB untersucht werden.

Gemäss VVEA-Vollzugshilfe müssen bei Fugendichtungsmassen mit PCB-Gehalten >1’000 mg/kg tiefenorientierte Analysen vom angrenzenden Mauerwerk/Beton (Sekundärkontamination) durchgeführt werden, da diese mineralischen Materialien durch die Diffusion ebenfalls PCB enthalten können.

Beproben
Für die Probenahme wird die Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung (Einweg-Schutzhandschuhe) empfohlen. Das verwendete Probenahmewerkzeug (z.B. ein Cutter) soll nach jeder Probenahme gewechselt oder gereinigt werden (trocken oder mit Aceton, damit keine sichtbaren Rückstände mehr auf dem Werkzeug), um Verunreinigungen der nächsten Probe zu vermeiden. Es wird empfohlen, die Probe in einem Glasgefäss oder einer Aluminiumfolie und dann in einem Plastikbeutel zu verpacken [1], [2]. Sehr wichtig ist in jedem Fall die Dichtigkeit der Verpackung.

Die chemische Analyse der PCB erfolgt entsprechend der GC-ECD- oder GC-MS-Analysemethoden auf die in der PCB-Richtlinie des BAFU definierten sechs PCB-Kongenere (Nr. 28, 52, 101, 138, 153 und 180).

Die Notwendigkeit von Raumluftmessungen wird im Abschnitt Gesundheitsrisiken beschrieben. Nähere Angaben zur Messung von PCB in der Innenraumluft sind in der Richtlinie PCB-haltige Fugendichtungsmassen enthalten [1].

Zur Vermeidung von falsch-positiven Analysen kann eine Blindprobe im Feld und beim Transport mitgeführt und analysiert werden, um allfällige Quer-Kontaminationen zu erkennen. Einzelne Kantone schreiben diese Blindproben beim Transport von Luftproben vor.

Dichtungsmassen mit einem PCB-Gehalt von mehr als 50 mg/kg müssen von unbelasteten Bauteilen getrennt werden [1], um eine ordnungsgemässe Entsorgung zu gewährleisten und einen PCB-Eintrag in die Umwelt zu verhindern. Die Entfernung ist durch Firmen durchzuführen, die über das qualifizierte Fachpersonal sowie über die erforderliche Ausrüstung verfügen (i.d.R. Suva-anerkannte Asbestsanierer, es existieren z.Z. allerdings keine entsprechenden Vorgaben der Suva). Bei der Entfernung ist die Staub- oder Gasentwicklung zu minimieren.

Für die Entfernung von belasteten Fugendichtungsmassen sind deshalb die Verfahren gemäss Tabelle 3 «Gefahrensituationen und spezifische Schutzmassnahmen» in der Wegleitung zur Entfernung PCB-haltiger Fugendichtungsmassen des Kantons Basel-Landschaft [3] massgebend (die entsprechende Wegleitung wurde zwar zurückgezogen, bildet den besten Stand der Technik bzgl. Verfahren nach wie vor am besten ab). Bei der Verfahrenswahl sind jeweils die spezifischen Verhältnisse (Fugentyp, Beschaffenheit der Fuge, Art des Untergrunds und erzeugte Emissionen) zu beachten.

Beim Austausch von stark kontaminierten Fugendichtungsmassen (>1'000 mg/kg) ohne Rückbau des Gebäudes wird empfohlen, den Beton auf jeder Seite der Fuge auf eine (gemäss der Eindringtiefe der PCB-Belastung) individuell zu bestimmende Mächtigkeit zu entfernen, um eine Kontamination der neuen Fugendichtungsmasse durch Diffusion aus dem belasteten Beton zu vermeiden.

Beim Austausch von stark kontaminierten Fugendichtungsmassen (>1'000 mg/kg) ohne Rückbau des Gebäudes kann zur Vermeidung einer Rekontamination der neuen Dichtungsmasse anstelle eines Abtrags der Fugenflanken prinzipiell auch **Sperrprimer** eingesetzt werden. Erfahrungsgemäss ist aber davon auszugehen, dass Sperrprimer nicht 100 % dicht sind. Somit wird die neue Fugendichtungsmasse vermutlich trotz Sperrprimer rekontaminiert. Der zusätzliche Nutzen eines Sperrprimers für die Raumluft ist vermutlich minimal, weil bereits durch die Neuverfugung kaum mehr PCB in die Raumluft austritt. Zudem bleibt die Fugenflanke beim Einsatz eines Sperrprimers kontaminiert.

Entsorgung

Stark mit PCB belastete Abfälle >10'000 mg/kg sind in dicht schliessenden, bauartgeprüften Gebinden, mit UN 2315 und Gefahrzettel gekennzeichnet, als Sonderabfall unter Einhaltung der Bestimmungen über den Verkehr mit Sonderabfällen und des Gefahrgutrechts zu entsorgen.

Fugendichtungsmassen (organische Abfälle)

- PCB-Gehalt ≤10’000 mg/kg: KVA, ab >50 mg/kg mit entsprechender Bewilligung. VeVA-Abfallcode: ≤50 mg/kg 17 09 04, >50 mg/kg 17 09 02 S.
- PCB-Gehalt >10'000 mg/kg: Verbrennung bei hoher Temperatur in einer SAVA (Sonderabfallverbrennungsanlage). VeVA-Abfallcode: 17 09 02 S

Für Mauerwerk/Beton (mineralische Bauabfälle)

Entsorgung gemäss den Grenzwerten in der VVEA:

- PCB-Gehalt ≤0.1 mg/kg: Baustoffrecycling, Verwertung gemäss VVEA Art. 20 Ziffer 3 (unverschmutzt)
- PCB-Gehalt >0.1 und ≤0.5 mg/kg: Verwertung gemäss VVEA Art. 20 Ziffer 3 (schwach verschmutzt)
- PCB-Gehalt >0.5 und ≤1 mg/kg: Ablagerung auf einer Deponie Typ B (wenig verschmutzt) oder Verwertung, wenn dies von der Bewilligungsbehörde im Sinne der Verwertungspflicht verlangt wird.
- PCB-Gehalt >1 und ≤10 mg/kg: Deponie Typ E oder Zementwerk (stark verschmutzt), auch abhängig von der Bewilligungsbehörde (Verwertungspflicht).
- PCB-Gehalt >10 mg/kg: Sonderabfall zur thermischen Verwertung.

BEMERKUNGEN

[1] BAFU: Richtlinie - PCB-haltige Fugendichtungsmassen, Bern 2003

[2] SABRA (canton Genève) : Directive – Diagnostic et assainissement PCB, Genève Août 2018 (Version 2)

[3] Bau- und Umweltschutzdirektion Kanton Basel-Landschaft, Amt für Umweltschutz und Energie, Die sachgemässe Entfernung und Entsorgung PCB-haltiger Fugendichtungsmassen und Anstriche; Werkzeuge, Verfahren, Schutzmassnahmen. Wegleitung für die Bau- und Sanierungspraxis, Juni 2004.

[4] ASCA – VABS – ASCA, Arbeitsgruppe „Andere Schadstoffe“, Version 1.2, April 2019, Faktenblatt: PCB