



# Chlorparaffine in Fugendichtungsmassen und Montageschäumen

## Stand der Technik

Chlorparaffine (CP) sind Mischungen aus polychlorierten Alkanen. Dabei können kurzkettige (mit 10-13 Kohlenstoffatomen), mittelkettige (mit 14-17 Kohlenstoffatomen) und langkettige (mit 18 bis 30 Kohlenstoffatomen) CP unterschieden werden.

CP wurden in diversen Bauprodukten u.a. als Weichmacher und Flammschutzmittel eingesetzt, aber auch in PVC-Materialien wie Kabelmantel, Boden- und Wandbelägen oder Kautschuken. Insbesondere nach dem Verbot von PCB in offenen Anwendungen im Jahr 1972 wurden als Ersatz in Fugendichtungsmassen oft CP eingesetzt. Der Einsatz von CP in Fugendichtungsmassen erfolgt aber auch bereits vor 1972. Bis heute dürfen neue Gegenstände mit bis zu 0.15 % kurzkettigen CP in Verkehr gebracht werden [2].

Gemäss aktuellem Stand der Technik sind **Fugendichtungsmassen** die vor 1990 eingebaut wurden auf Chlorparaffine (CP) zu untersuchen. In der Vollzugshilfe wird dabei keine Unterscheidung zwischen kurz-, mittel- oder langkettigen CP gemacht (vgl. Abschnitte Diagnostik und Analytik).

Gemäss Vollzugshilfe sind im weiteren auch **Montageschäume** als CP-haltig zu klassieren.

Keine Untersuchungspflicht besteht gemäss Vollzugshilfe für CP in **Farben / Anstrichen**.

## Ohne Bearbeitung

Kurzkettige CP gehören zu den POP (persistente organische Schadstoffe). Sie werden in der Umwelt schlecht abgebaut und tendieren zur Bioakkumulation. Als toxisch relevant gelten insbesondere die kurzkettigen CP.

Kurzkettige CP sind sehr toxisch für Wasserlebewesen, bereits ab Konzentrationen von einigen µg pro Liter zeigen sich negative Auswirkungen. Die geschätzte Konzentration von kurzkettigen CP in Schweizer Flüssen ist 0.1 µg/l.

Ab einer oralen Aufnahme von 100 mg pro Tag und kg Körpergewicht lösen kurzkettige CP in Ratten und Mäusen Krebs aus. Kurzkettige CP sind in der Nahrungskette enthalten, reichern sich aber entlang dieser nicht an. Menschen nehmen pro Jahr etwa 3 mg kurzkettige CP auf [1].

Ohne Bearbeitung des CP-haltigen Materials: Die in den entsprechenden Materialien enthaltenen CP werden kontinuierlich an die Umwelt abgegeben. Dadurch können CP über die Atemluft, aber auch durch Verschlucken und einfachen Hautkontakt aufgenommen werden (analog PCB-haltigen Fugendichtungsmassen).

## Mit Bearbeitung

Bei der Entfernung von CP-haltigen Materialien muss die Entstehung von Staub oder Hitze vermieden werden, um eine relevante Freisetzung von CP in den Innenraum oder die Umgebung zu vermeiden (analog PCB-haltigen Fugendichtungsmassen).

---

## DIAGNOSTIK

Fugendichtungsmassen mit Einbaujahr bis 1990 und ab einer Bagatellgrenze von 10 Laufmetern pro Bauvorhaben sind auf CP zu untersuchen (gemäss «Modul Bauabfälle, Kapitel 3.1, d»). Ist das Einbaujahr nicht bekannt, so ist eine Probe zu entnehmen.

Die Vollzugshilfe unterscheidet dabei nicht zwischen kurz-, mittel- und langkettigen CP. Aus Entsorgungssicht ist eine entsprechende Unterscheidung nicht relevant.

Montageschäume z.B. bei Tür- und Fensterrahmen oder in Steigzonen müssen (und können in der Regel im Rahmen der Untersuchung) nicht untersucht werden. Entsprechende Materialien können standardmässig als CP-haltig klassiert werden.

Pro Anwendungszweck und/oder visuell unterscheidbarer Anwendung ist ab einer Bagatellmenge von 10 Laufmetern 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.

## 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. Sehr wichtig ist in jedem Fall die Dichtigkeit der Verpackung.

## Analytik

Es sind sämtliche Chlorparaffine (aller Kettenlängen) in der Analyse zu berücksichtigen, vgl. [3]. Weitere Angaben zur Analytik von Chlorparaffinen, vgl. [5].

CP-haltige **Fugendichtungsmassen** mit  $>10'000$  mg Cl/kg müssen, sofern vom Um-/Rückbau betroffen, vorgängig entfernt werden.

Achtung: der Grenzwert in der Vollzugshilfe Bauabfälle bezieht sich auf den Chlorgehalt (Cl), nicht auf den Chlorparaffine-Gehalt (CP). In der Praxis wird von den Laboren jedoch meist der CP-Gehalt angegeben. Dieser wird üblicherweise ohne Umrechnung direkt für den Vergleich mit dem Grenzwert von  $10'000$  mg Cl/kg herangezogen. Da der Chlorgehalt immer tiefer liegt als der CP-Gehalt, ist man mit dieser Vorgehensweise auf der sicheren Seite. Eine exakte Umrechnung des CP-Gehalts auf den Cl-Gehalt ist nicht möglich, da der Cl-Anteil je nach CP-Gemisch sehr unterschiedlich sein kann. Aus obigen Gründen wird im Folgenden in Polludoc der Grenzwert von  $10'000$  mg/kg auf den CP-Gehalt bezogen.

Für die Entfernung gibt es keine spezifischen Regelungen zum Personen- und Umweltschutz. In Anlehnung an die Regelungen zum Umgang mit PCB-Fugendichtungen empfehlen wir folgendes Vorgehen: Für die Entfernung der Fugen ist eine Personenschutz-ausrüstung (FFP3-Maske / Handschuhe) erforderlich. Um eine Kontamination der Umgebung mit CP-haltigen Fugendichtungsmassen zu vermeiden, ist der Untergrund dicht mit Folien abzudecken. Hitze- und stauberzeugende Arbeiten an belasteten Fugen und Fugenflanken sind zu vermeiden. Die Entfernung kann z. B. mit oszillierendem Messer erfolgen. Die Fugendichtungsmasse inkl. Hinterfüllung (in der Regel Schaumstoff) ist möglichst vollständig zu entfernen (d.h. zu wesentlich mehr als 90 %, analog [4]).

Aus Kosten/Nutzen-Überlegungen kann i.A. auf einen Abtrag der CP-belasteten Fugenflanke verzichtet werden (es bestehen keine entsprechenden abfallrechtlichen Grenzwerte für CP für den mineralischen Untergrund). Bei der Erneuerung von Fugendichtungsmassen mit höheren CP-Konzentrationen und der damit verbundenen Rückkontamination der neuen Fugendichtungsmasse aus porösen Fugenflanken, kann ein Abtrag der Fugenflanke in Einzelfällen sinnvoll sein (u. A. bei hohen Konzentrationen, wegen sensibler Nutzungen wie in Schulhäusern, wenn bei Renovationen in grösserem Umfang Fugenflanken bearbeitet werden müssen; Sanierung z. B. in einer Sanierungszone mit Filterung der Abluft).

Beim Austausch von stark kontaminierten Fugendichtungsmassen ( $>10'000$  mg/kg) ohne Rückbau des Gebäudes können 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 CP in die Raumluft austritt. Zudem bleibt die Fugenflanke beim Einsatz eines Sperrprimers kontaminiert.

## Entsorgung

Sollen **Fugendichtungsmassen**  $\leq 10'000$  mg/kg CP ausgebaut und entsorgt werden (Separierung bei Rückbau aber nicht zwingend nötig, sofern dies für das Baustoffrecycling kein Problem darstellt), so können diese als brennbarer Bauabfall in einer Kehrichtverbrennungsanlage (KVA) verwertet werden.

Die Entsorgung der Fugendichtungsmassen  $>10'000$  mg/kg CP erfolgt in einer Sonderabfallverbrennungsanlage (SAVA, LVA-Code 17 09 03 [S], Gemischte Bauabfälle sowie sonstige Bauabfälle, die gefährliche Stoffe enthalten) oder in einer KVA mit entsprechender Bewilligung.

Gemäss Vollzugshilfe Bauabfälle sind **Montageschäume** vor einer Entsorgung von nichtbrennbaren Bauteilen zu trennen und in einer Sonderabfallverbrennungsanlage resp. einer KVA mit Bewilligung thermisch zu entsorgen.

---

## BEMERKUNGEN

Quellen:

- [1] [BOLLIGER R., RANDEGGER-VOLLRATH A. \(2003\): Kurzkettige Chlorierte Paraffine - Stoffflussanalyse](#). Schriftenreihe Umwelt Nr. 354. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. 96 S.
  - [2] [Chemikalienrisikoreduktionsverordnung ChemRRV](#), Stand 9.7.2019
  - [3] [Analysemethoden für Chlorparaffine für den Vollzug umweltrechtlicher Vorschriften](#), Stand 18.12.2018
  - [4] [Richtlinie PCB-haltige Fugendichtungsmassen](#), BUWAL 2003
  - [5] [Vollzugshilfe «Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich»](#), 1. aktualisierte Auflage 2022, BAFU
- 

## FOTOS



Fugendichtungsmasse,  
Gebäudediagnostik Siegwart



Fugendichtungsmasse,  
Gebäudediagnostik Siegwart



Fugendichtungsmasse Waschbeton,  
Gebäudediagnostik Siegwart

---

## Entsorgung

Fugendichtungsmassen:

- <10'000 mg/kg CP: KVA
- >10'000 mg/kg: Sonderabfallverbrennungsanlage, VeVA-Code 17 09 03 S.