

ASUP-Neuheitenmesse

27. Oktober 2017

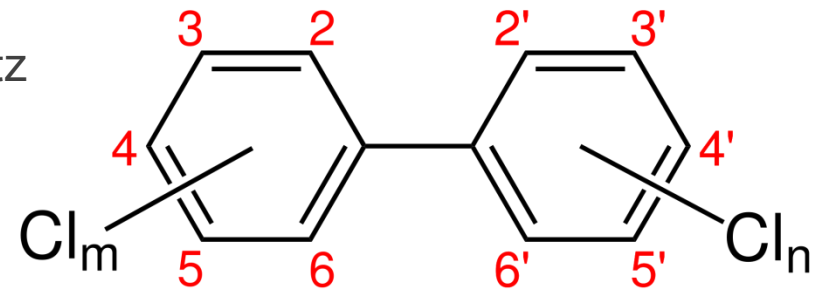
**PCB:
Altbekanntes (?) und aktuelle Erkenntnisse**

Dr. Ulrich Saring

- 1 Grundlagen**
- 2 Sanierungsmethoden**
- 3 Fallbeispiel**
- 4 Zukunft**

Stoff, Eigenschaften, Verwendung von PCB

- Viskose farblose bis bräunliche Flüssigkeit
- 209 verschiedene Verbindungen (chlorierte Kohlenwasserstoffe)
- schwerentflammbar, guter Wärmeleiter, elektrischer Isolator, alterungsbeständig, wasserunlöslich, als Weichmacher wirkend, preisgünstig
- Bestandteil in Fugenmassen, als Flammenschutz in Anstrichen und Abhangdecken



Historie und Toxizität

- Verwendung seit 1929, erstmals 1966 in Umwelt registriert
- 1983: Einstellung der Produktion in der BRD
- 1989: Verbot der Verwendung und Inverkehrbringung
- Anreicherung im Fettgewebe, ubiquitäre Verteilung
- keine akute Toxizität
- vermutlich krebserregend, tumorfördernd und genotoxisch
- Chlorakne, Pigmentstörungen, Schilddrüsenunterfunktion, Leberschäden

GefahrstoffVO – Chemikalien-Verbotsverordnung

- Kein Inverkehrbringen ab PCB-Gehalt > 50 mg/kg

PCB-Richtlinie (1994)

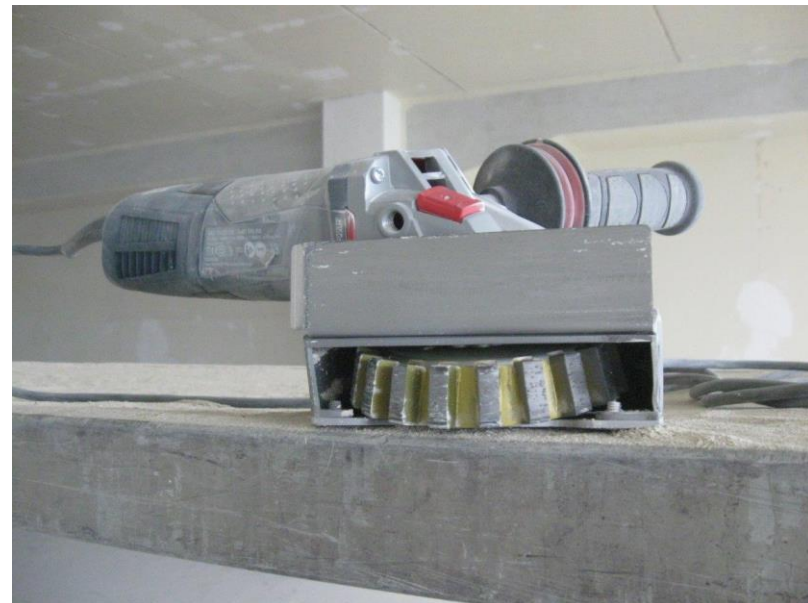
- Raumluft: PCB < 300 ng/m³: langfristig tolerabel (Vorsorgewert)
- Raumluft: PCB > 300 < 3.000 ng/m³: Quelle aufspüren, Situation verbessern
- Raumluft: PCB > 3.000 ng/m³: Sanierung

DIBT / Techn. Baubestimmungen der Länder (2012)

- Raumluft: falls PCB > 1.000: PCB 118 messen
- PCB 118 < oder = 10 ng/m³: ggf. Lüftungsverhalten verbessern
- PCB 118 > 10 ng/m³: umgehend expositions-mindernde Maßnahmen (Sanierung)
- Verbot des Schönrechnens (24 h vs. 8 h)

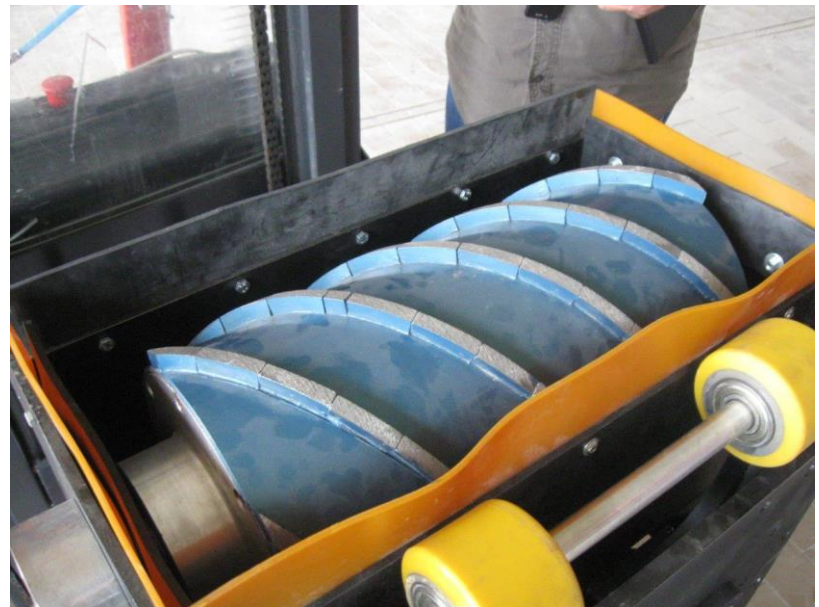
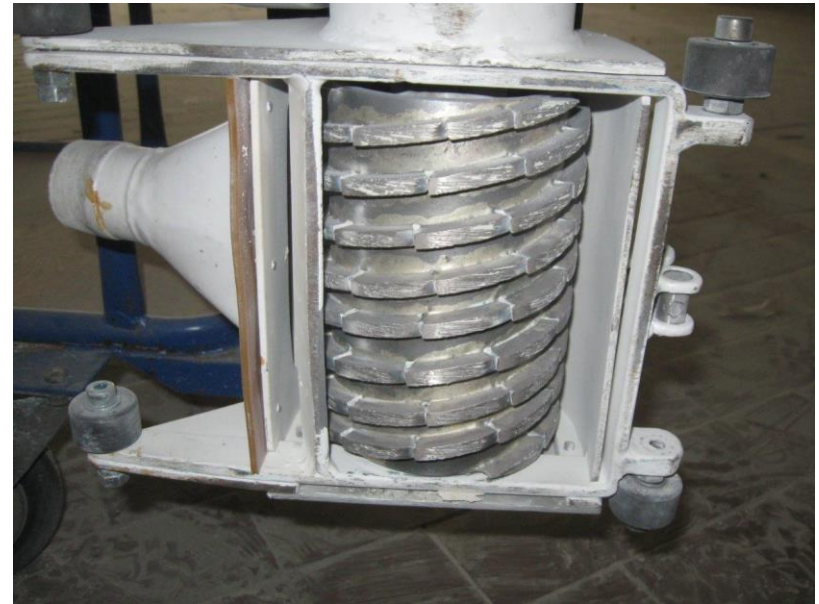
Oberflächenabtrag mit Handfräsen

- Handgeführte Fräsen / Schleifer mit Absaugung
- Zum Teil mit mechanischer Unterstützung
- Hohe Flexibilität, Wendigkeit



Oberflächenabtrag mit Großfräsen 1

- Hydraulisch / Elektrisch liniengeführte Fräsen mit Absaugung
- Tiefergehender (Beton-)Abtrag möglich
- Hohe Flächenleistung
- Geringe körperliche Belastung
- Kosten: ca. EUR 35,-- / m²



Oberflächenabtrag mit Großfräsen 2

- Bei Gabelstaplerbetrieb flexiblerer Einsatz als bei Führungsschienen
- Gleichmäßiger Abtrag schwierig
- Ausreichende Absaugung bei tiefergehendem Abtrag problematisch



Grenzen der Frästechnik 1

- Ecken
- Schalungsstöße
- Bewehrung (Statik, Brandschutz)
- Einbauten



Grenzen der Frästechnik 2

- Ecken
- Schalungsstöße
- Bewehrung (Statik, Brandschutz)
- Einbauten



Oberflächenabtrag durch Beizen

- Staubloses Verfahren
- Kein Putzabtrag möglich
- Wirkstoffe:
 - 1) viskose CKW-freie Lösemittel-Tensidgemische, z. B. aliphatische Kohlenwasserstoffe, Benzylalkohol
 - 2) alkalische Verbindungen
- VOC-Belastung der Raumluft bei 1)
- Zeitmanagement bei 1)
- Hohe Alkalität bei 2)



Oberflächenabtrag durch Strahlen

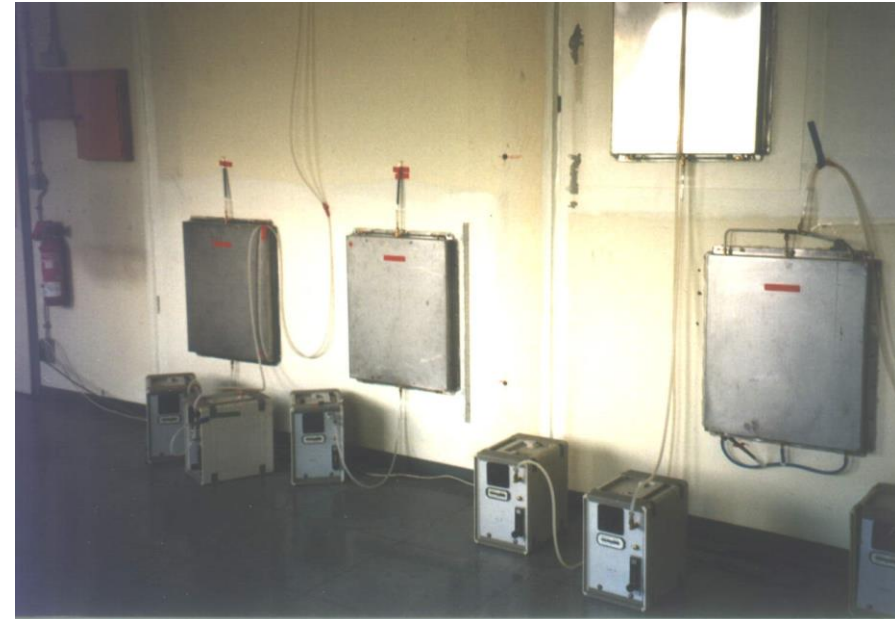
- Faktor Strahlmittel (Abrasiwwirkung)
 - Kohlendioxidpellets
 - Metallkugeln /-granulat
 - Mineralische Partikel
 - Wasser (DSW-Verfahren)
 - Feuchtsand-Strahlverfahren
 - Sponge-Jet-Verfahren (PU)



- Faktor Staubentwicklung (Absaugung)
- Faktor Abfall

Räumliche Trennung / Beschichtung

- Räumliche Trennung selten praktiziert
- Flächenbeschichtung:
 - Anstriche (v. a. Latex und Acrylat)
 - Aktivkohletapete
 - Isolierfolie (z. B. Valutect)
- Fugen-/Randbeschichtung: Epoxidharz, Polyurethan
- Rückhaltevermögen: > 90 %
- Problemfelder
 - Haltbarkeit
 - Langzeitstabilität
 - Durchbruchverhalten



Raumluftbelastung und PCB-Quellen

PCB-Gehalt nach LAGA:

- Wandfarbe:
bis 120.000 mg/kg
- Beton:
bis 5.000 mg/kg
- PCB-Konzentration in der
Raumluft:
bis 22.000 ng/m³ n. LAGA

**Ursache der PCB-
Verwendung:**

Flammschutz
Brandschutz



Auswahl Sanierungsverfahren: Pilotversuche für Decken, Unterzüge und Stützen

- 4 Abbeizversuche
- 7 Strahlverfahren
- Einsatz diverser Fräsen
- 3 renommierte Sanierungsfirmen



- Kein Beizen
- Kein Trockeneisstrahlen
- Fräs-/Schleifverfahren
(mit/ohne Betonabtrag)
- Stahlkiesstrahlen
(nur Farbabtrag)

Sanierung – 2 Abschnitte

- Los 1: Fräsverfahren
- Los 2: Stahlkiesstrahlverfahren
 - Verbrauch: 45 kg/m²
 - Leistung: 5 – 10 min / m²



Sanierung - Vorbereitung

Einhausung / Abdeckung von

- Neuflächen
- Boden
- Infrastrukturellen Einrichtungen
- Ziel: Staubschutz, Strahlschutz



Sanierung – Ausführung



Sanierung – Stahlkiesstrahlen 01

- Keine integrierte Absaugung
- Lokale Absauggluten
- Hohe Luftwechselrate
- „Relativ“ staubarm
- Mechanisch-magnetische Rückgewinnung Strahlgut



Sanierung – Stahlkiesstrahlen 02

- Hoher Initialaufwand (BE)
- Gute Abtragsleistung in Eckbereichen
- Wenig Abfall durch Strahlmittelrückgewinnung
- TOP-Prinzip bei derzeitiger Praxis problematisch
- Hoher Feinreinigungsaufwand



Nach der Sanierung:

- Feinreinigung trocken/nass
- Zwischenmessung
- Heizen/Lüften
- Streichen/Beschichten mit Latexfarbe
- Erfolgskontrollmessung:
PCB-Konzentration: 200 – 500 ng/m³
Wandgehalte (Beton): < 800 mg/kg



Zahlen – Daten - Fakten

- Ausführungsdauer: 3 Monate
- Behandelte Fläche: 5.500 m²
- Abtrag: im Mittel 3 kg/m²
- Sonderabfall: ca. 18 t



- Entsorgungskosten: EUR 700 – 1.200 / t
- Gesamtkosten: EUR 350.000,-

Wo geht die (PCB-)Reise hin ?

- In Deutschland nach wie vor Überschreitung der PCB-Höchstmengen in Futter- und Lebensmitteln !
- ΣGebäude mit PCB-Belastungen in BRD: Emission 7 - 12 Tonnen/Jahr !
- Regelwerke für PCB sind bisweilen weich oder gar widersprüchlich
- Lüftung wird explizit als (Zwischen-)Lösung beschrieben



- Überarbeitung PCB-Richtlinie
- Überdeckungsverbot ?
- Kennzeichnungspflicht ?
- Inventarisierung / Katastrierung ?
- Weiterbildung Betroffener (Architekten, Bauunternehmen, Handwerker)



Vielen Dank für Ihre Anwesenheit !