

5. Sankt Augustiner Expertentreff „Gefahrstoffe“

30. Juni und 1. Juli 2015

PCB-Sanierung in Gebäuden

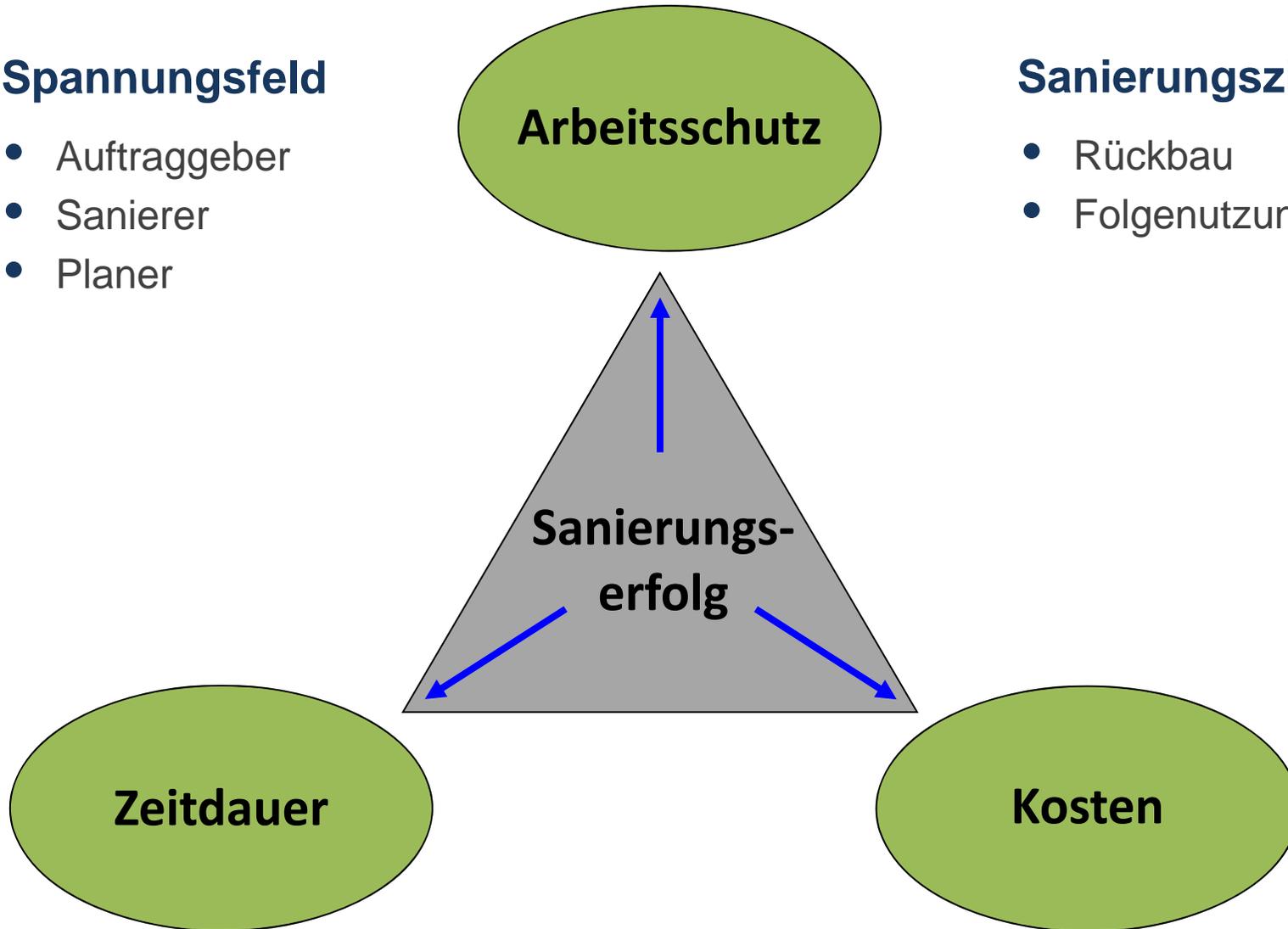
Dr. Ulrich Saring

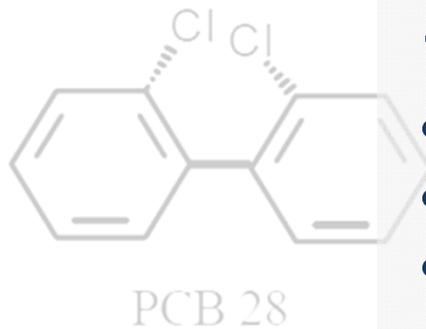
Spannungsfeld

- Auftraggeber
- Sanierer
- Planer

Sanierungsziel

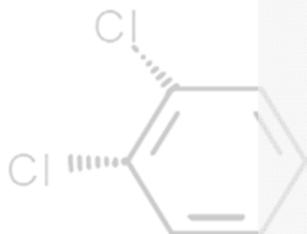
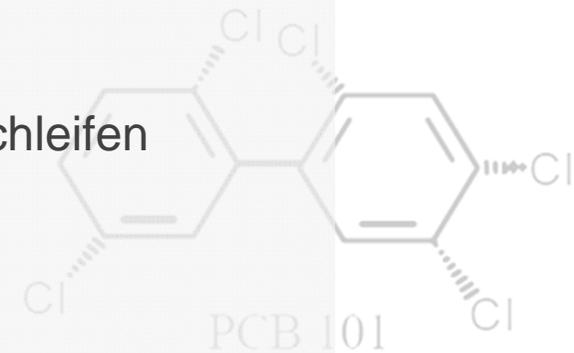
- Rückbau
- Folgenutzung





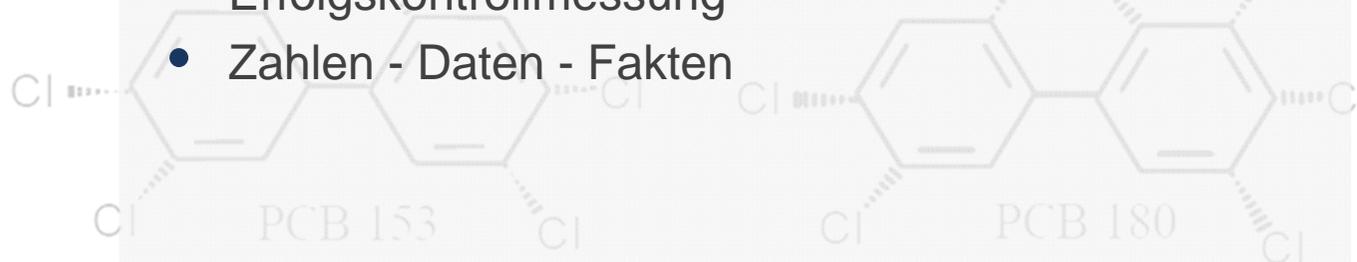
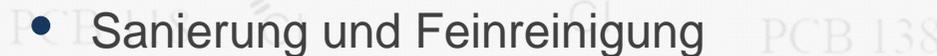
1 Sanierungsmethoden

- Oberflächenabtrag durch Fräsen / Schleifen
- Oberflächenabtrag durch Beizen
- Oberflächenabtrag durch Strahlen
- Räumliche Trennung / Beschichten



2 Fallbeispiel

- Ermittlung der Raumluftbelastung und PCB-Quellen
- Auswahl Sanierungsverfahren - Pilotversuche
- Sanierung und Feinreinigung
- Messung ?
- Beschichtung Restkontamination und Lüftung
- Erfolgskontrollmessung
- Zahlen - Daten - Fakten



Oberflächenabtrag mit Handfräsen

- Handgeführte Fräsen / Schleifer mit Absaugung
- Zum Teil mit mechanischer Unterstützung
- Hohe Flexibilität, Wendigkeit
- Körperliche Belastung
- Kosten: ca. EUR 30,-- / m²



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 (Abrasivwirkung)
 - 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
- 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

Vergleich PCB-Gehalt Abfall – PCB-Raumluftkonzentration

Probenbezeichnung:	BSP 46 / 19 / Ab	
Probenahmedatum:	07.11.2013	
Labornummer:	1325435-001	
Material:	Feststoff	
	Gehalt	Einheit
Trockenrückstand	99	%
PCB Nr. 28	0,23	mg/kg TS
PCB Nr. 52	1,2	mg/kg TS
PCB Nr. 101	410	mg/kg TS
PCB Nr. 153	1100	mg/kg TS
PCB Nr. 138	1300	mg/kg TS
PCB Nr. 180	850	mg/kg TS
Summe der bestimmten PCB	3661,43	mg/kg TS
Summe der bestimmten PCB x 5	18307,15	mg/kg TS

Probenbezeichnung:	RLP 22	
Probenahmedatum:	06.08.13	
Labornummer:	1317493-002	
Material:	Luft	
	Gehalt	Einheit
Probenahmevolumen Gas/Luft	2128	L
PCB Nr. 28	1,7	ng/m ³
PCB Nr. 52	74	ng/m ³
PCB Nr. 101	380	ng/m ³
PCB Nr. 153	250	ng/m ³
PCB Nr. 138	180	ng/m ³
PCB Nr. 180	15	ng/m ³
PCB Nr. 118	38	ng/m ³
Summe der best. PCB (o. PCB 118)	900,7	ng/m ³
Summe der bestimmten PCB x 5	4503,5	ng/m ³

→ Vorsicht bei Rückschlüssen von PCB-Raumluftwerten auf Chlorierungsgrade

→ Sorgfältige Prüfung, wann / ob PCB 118 zu werten ist
→ Empfehlung: PCB 118 mitbestimmen

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
- Staubschutz ./.. Strahlschutz



Sanierung - Ausführung

- Video Fräsen
- Video Strahlen



Sanierung - Stahlkiesstrahlen 01

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



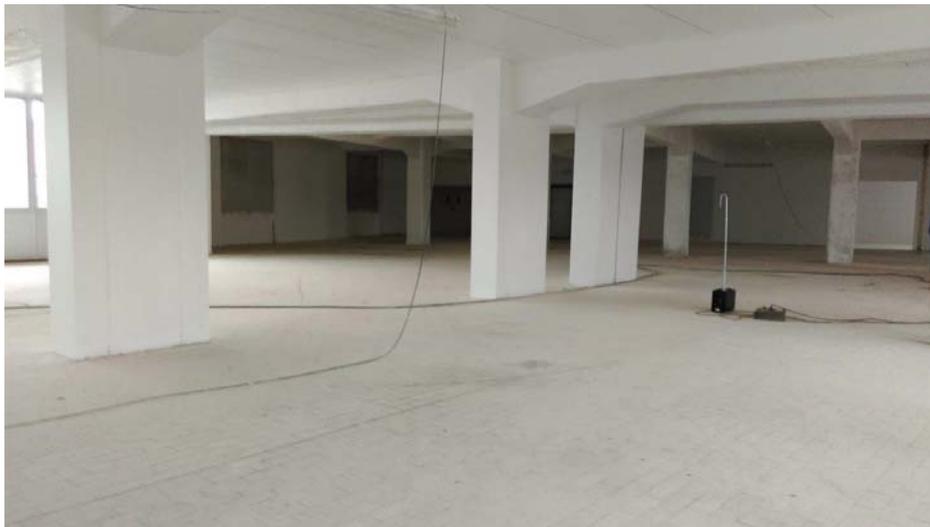
Sanierung - Stahlkiesstrahlen 02

- 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

- Planung: 1. Halbjahr 2013
- Ausführungsdauer: 3 Monate
- Behandelte Fläche: 5.500 m²
- Abtrag: im Mittel 3 kg/m²
- Sonderabfall: ca. 18 t



D079123 IGP0082451
Anwiter
Howe GmbH
Lochhausener Straße 207
81249 München
Abfallnummer
170902
Bau- und Abbruchabfälle, die PCB enthalten
(z.B. PCB-haltige Dichtungs ...
UN 2315
13246657
60 I-Fass
UN 2315

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



Vielen Dank für Ihre Anwesenheit !