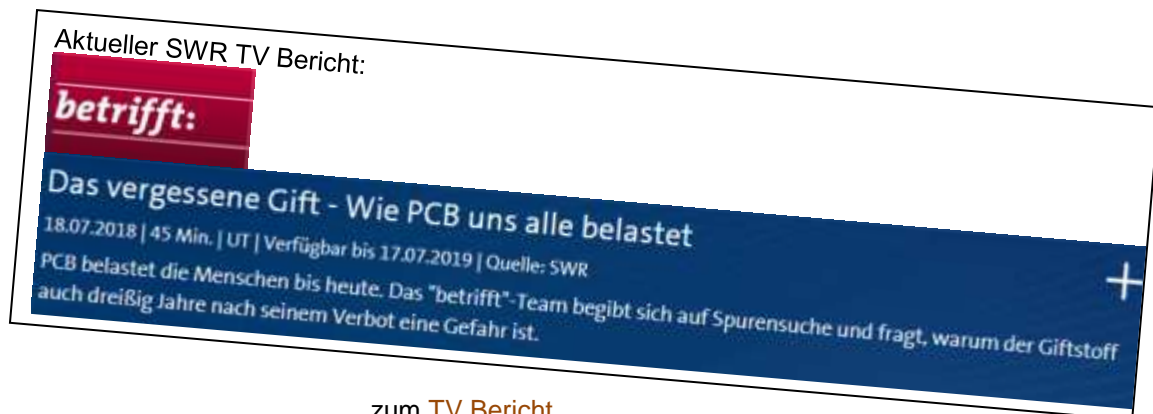


EGGBI Bewertungen von Informationen und Prüfberichten zu Produkten/Produktgruppen, Schadstoffen Bausystemen beim Einsatz in Gebäuden mit erhöhten Anforderungen an die „Wohngesundheit“ (Schulen, Kitas und Risikogruppen: Allergiker, Chemikaliensensitive, Schwangere, Kleinkinder...) Informationsstand: 30.01.2019

# Raumschadstoff PCB

polychlorierte Biphenyle

gesundheitliche Folgen  
Grenzwerte  
rechtliche Fragen  
PCB in Schulen und Kitas



zum [TV Bericht](#)

Ein Bevölkerungsanteil „Allergiker“ von bereits 30 % ergibt die Notwendigkeit, auch bei öffentlichen Gebäuden, vor allem Schulen, Kindergärten, Sportstätten nicht nur Fragen von „toxischen“, sondern auch „sensibilisierenden“ Stoffen zu berücksichtigen. [Link](#)

# Inhalt

1	Einleitung .....	4
1.1.1	Einsatzgebiete .....	4
1.1.2	Verwendungsverbot.....	4
2	PCB – Grenzwerte- Orientierungswerte .....	5
2.1	Fehlende bundesweite Grenzwerte.....	5
2.2	Einstufungen, Grenzwerte und toxikologische Bewertung sind überholt .....	5
2.3	Allgemein noch immer praktizierte Richtlinie.....	6
2.3.2	Sonderempfehlung für dioxinähnliche PCBs .....	6
2.3.3	Erläuterungen .....	7
2.4	Weitere "Empfehlungen" PCB Obergrenzen Raumluft .....	8
2.4.1	AGÖF.....	8
2.4.2	ARGUK.....	8
2.4.3	Universität Tübingen.....	8
2.4.4	GEW Hessen .....	8
2.4.5	Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI) .....	8
2.4.6	Ministerium für Umweltschutz der Vereinigten Staaten (EPA) .....	8
2.5	Internationale Studien zu PCB .....	9
3	Erfassung von PCB Belastungen in der Raumluft.....	10
3.1	Messmethode .....	10
3.1.1	VDI-Richtlinien: .....	10
3.1.2	Glaubwürdigkeit der Messergebnisse .....	10
3.2	Vergleich Raumluft - Hausstaub.....	11
3.2.1	ARGUK .....	11
3.3	Weitere Aufnahmequellen für PCB.....	11
3.4	Bezug von PCB Raumluft – Grenzwert zum Körpergewicht .....	12
4	PCB am Arbeitsplatz .....	12
4.1	PCB Skandal Dortmund - Envio .....	12
4.1.1	Gutachterkrieg in Dortmund (ENVIO).....	12
4.2	Erhöhter PCB Wert KIT Karlsruhe.....	13
4.3	Empfehlungen bei Schadstoffbelastungen am Arbeitsplatz: .....	13
5	PCB und Schulen, Kitas .....	14
5.1	Auflistung ausgewählter Presseberichte .....	14
5.1.1	Allgemein zu PCB Belastungen an Schulen .....	14
5.1.2	Konkrete PCB- Beispiele der letzten Jahre .....	15
5.1.3	Empfehlung Mediation .....	16
5.1.4	PCB in Lebensmitteln .....	16
6	„Gesundheitsgefährdung durch PCB“ .....	17
7	Bagatellisierung von "Schadstoffen" am Beispiel PCB .....	18
7.1	"PCB-haltiges Material in jeder dritten Schule" .....	18
7.2	Umweltbundesamt "unzureichendes Chemikalienmanagement" .....	18

7.3	Laut WHO Faktor 50 zu viel PCB an Schulen .....	18
7.4	Gerichtsentscheidungen nur regional gültig? .....	18
7.5	Entwarnung aus Bayern .....	19
7.6	PCB Grenzwerte nach Machbarkeit? .....	19
8	Umweltbelastungen und medizinische Gutachten .....	19
8.1	Untersuchungen bei Kindern und Lehrern .....	19
8.1.1	Umweltmediziner sieht keine "akute Gefahr" .....	19
8.1.2	Bochumer Staatsanwaltschaft erwägt Ermittlungen wegen PCB Verdachts: .....	20
8.1.3	Entwarnung aus Hessen .....	20
8.1.4	Keine Gefahr durch PCB .....	20
8.1.5	Gesundheitsgefährdung nicht wahrscheinlich? Dezember 2017 .....	20
8.2	Positive Ausnahmen: .....	20
8.3	Empfehlungen/ Forderungen: .....	21
9	PCB Sanierung .....	22
9.1	Empfehlungen und Richtlinien .....	22
9.2	"Baustoffe als mögliche Quellen" .....	22
9.3	Mögliche Sekundärquellen .....	23
9.4	Beispiele für Sanierempfehlungen .....	23
9.4.1	Abschottung der belasteten Bereiche .....	23
9.4.2	Entfernen der Primärquellen (Methode 1) .....	23
9.4.3	Räumliche Trennung (Methode 2) .....	24
9.4.4	Behandlung von Sekundärquellen (Methode 3) .....	24
9.4.5	Reinigung .....	25
9.4.6	Schutzmaßnahmen .....	25
9.4.7	Überprüfung des Saniererfolges .....	25
9.4.8	Gesetzliche Grundlagen zur Entsorgung der PCB haltigen Abfälle: .....	25
9.5	Grundsätzliche Aussagen zu PCB Sanierungen aus gesundheitlicher Sicht .....	26
9.5.1	Absperrung .....	26
9.5.2	Lüften und Reinigen .....	26
10	Allgemeiner Hinweis und Danksagung .....	27

# 1 Einleitung

**PCB (polychlorierte Biphenyle) -**

**nicht zu verwechseln mit dem Holzschutzmittel [PCP](#) (Pentachlorphenol)**

**werden immer wieder bei Schadstoffmessungen festgestellt und führen vor allem bei Schulen und Kitas zu oft sehr heftigen, auch medialen Auseinandersetzungen zwischen "besorgten" Eltern, Lehrern und häufig Schulbehörden, Gesundheitsämtern, Baubehörden, die diesen Schadstoff "bagatellisieren" und "akute gesundheitliche Folgen" ausschließen.**

1921 erstmals hergestellt, ist der Einsatz teilweise bereits seit 1976 (Ministerialrat der EG in offenen Systemen) verboten.

PCB sind eine Gruppe von insgesamt 209 chemischen Verbindungen (sog. PCB-[Kongeneren](#)) aus Biphenyl und Chlor.

Diese Verbindungen wurden industriell hergestellt und wegen technisch interessanter Eigenschaften vielfältig verwendet.

**PCB gehören heute zum "Dreckigen Dutzend", jenen 12 Chemikalien, die seit 2001 in der Stockholmer Konvention international geächtet sind und deren Verbleib in der Umwelt und im menschlichen Körper genau beobachtet und soweit irgend möglich reduziert werden soll. ([Quelle](#))**

## 1.1.1 Einsatzgebiete

"PCB sind schwer entflammbar, beständig und widerstandsfähig gegen Säuren und Laugen. Sie wurden deswegen z.B. als elektrische Isolatoren in Transformatoren und Kondensatoren, als [Weichmacher](#) in Kunststoffen, in Dichtungsmaterialien für Gebäudedehnungsfugen sowie in Hydraulikanlagen in erheblichem Umfang eingesetzt. Siehe auch [9.2](#) "Baustoffe als PCB Quellen"

Trotz des inzwischen durchgesetzten Stoffverbotes geraten Polychlorierte Biphenyle (PCB) immer wieder in die Schlagzeilen:

Skandale um die Belastung von Schulgebäuden oder die Kontamination von Tierfutter sind Beispiele für die traurige Karriere einer Substanzgruppe, die einst hoch gelobt und in zahlreichen Bereichen gerne eingesetzt wurde. Erst als man sie in hohen Konzentrationen z. B. in Fischen und in der Muttermilch nachweisen konnte, wurde man auf ihre Gefahren für Umwelt und Gesundheit aufmerksam. In den letzten Jahren sind zudem die dioxinähnlichen PCB besonders ins Blickfeld geraten". [Textquelle und mehr dazu](#)

## 1.1.2 Verwendungsverbot

Im Jahr 1989 wurde die Verwendung von PCB in Deutschland mit wenigen Ausnahmen grundsätzlich verboten (frühere PCB-Verbotsverordnung, heute Gefahrstoffverordnung bzw. [Chemikalien-Verbotsverordnung](#)). Die Verwendung PCB-haltiger Kondensatoren ist seit dem Jahr 2000 grundsätzlich untersagt, bis spätestens zum 31.12.2010 mussten PCB und PCB-haltige Geräte bis auf geringfügige Ausnahmen beseitigt sein ([ChemVerbotsV](#), Abschnitt 13 des Anhangs zu §1).

Verdächtige Produkte dürfen bis zum Beweis des Gegenteils (Nachweis eines Gehalts unterhalb bestimmter Grenzwerte) nicht in den Verkehr gebracht werden. Die ChemVerbotsV enthält auch zu diesem Komplex bestimmte Ausnahmeregelungen.

Quellenangabe:

[bayerisches Staatsministerium für Umwelt- und Verbraucherschutz](#)

## 2 PCB – Grenzwerte- Orientierungswerte

### 2.1 Fehlende bundesweite Grenzwerte

Trotz der weiten Verbreitung und der hohen Toxizität gibt es bis heute keine "bundesweiten" Grenzwerte für PCB – es gelten die PCB Richtlinien der einzelnen Länder.

**"In Bundesländern ohne eine baurechtliche Baubestimmung zu PCB gilt die Empfehlung der Adhoc-Arbeitsgruppe Innenraumrichtwerte von 2007 zu PCB."**

(Quelle: Seite 13)

### 2.2 Einstufungen, Grenzwerte und toxikologische Bewertung sind überholt

Die Sanierungsdringlichkeit von PCB-belasteten Gebäuden wurde unter toxikologischen Gesichtspunkten durch das frühere Bundesgesundheitsamt (BGA) und die Arbeitsgemeinschaft der Leitenden Medizinalbeamten der Länder (AGLMB) bewertet. Auf der Grundlage des damals geltenden TDI (tolerierbare tägliche Aufnahme) von 1.000 ng PCB pro kg Körpergewicht und Tag (festgelegt vom ehem. Bundesgesundheitsamt 1983 (LUA 2002))

**wurde für die Raumluft ein Gefahrenwert von 3.000 ng PCB/m<sup>3</sup> abgeleitet.**

Bei dieser Konzentration ist der alte TDI allein über die belastete Atemluft ausgeschöpft.

Die PCB-Richtlinie der ARGEBAU basiert auf einer inzwischen überholten Bewertung und Einstufung von PCB:

#### Landesumweltamt NRW 2002

Dass der TDI, auf dem die PCB-Richtlinie der ARGEBAU beruht, zu hoch ist und dass deshalb die Grenzwerte der PCB-Richtlinie der ARGEBAU bzw. der PCB-Richtlinien der Bundesländer gesenkt werden müssten, ist seit langem auch in Deutschland bekannt. Bereits im September 2001 hat eine am UBA angesiedelte Arbeitsgruppe des Bundes und der Länder Beratungen aufgenommen, um die Sanierungsempfehlungen für PCB belastete Gebäude zu prüfen (UBA 2001). Der TDI der WHO ist auch in Übereinstimmung mit der vom Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen im Jahr 2002 veröffentlichten Studie "Toxikologische Bewertung polychlorierter Biphenyle (PCB) bei inhalativer Aufnahme" (LUA 2002). **Das Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen stellte fest, dass der Gefahrenwert der PCB-Richtlinie von 3.000 ng PCB/m<sup>3</sup> durch einen toxikologisch begründeten Wert von 70 ng PCB/m<sup>3</sup> ersetzt werden sollte.** Toxikologische Bewertung polychlorierter Biphenyle (PCB) bei inhalativer Aufnahme (Seite 36)

#### Umweltbundesamt 2015 Publikation einer vom UBA beauftragten Studie

POPs Environmental Consulting, Schwäbisch Gmünd, Germany

• *Der TDI, auf dem die PCB-Richtlinie der ARGEBAU beruht, ist überholt. 2003 bewertete die WHO die neueren Studien zur Toxizität von PCB und sah einen TDI für PCB von 20 ng PCB/kg KG/Tag für sachgerecht an (WHO 2003). Auch das BfR verwendet in seiner Broschüre „Aufnahme von Umweltkontaminanten über Lebensmittel“ diesen TDI als toxikologischen Referenzwert (BfR 2010). **Der von der WHO 2003 aktualisierte TDI von 20 ng PCB/kg KG/Tag ist um den Faktor 50 niedriger als der alte TDI von 1.000 ng PCB/kg KG/Tag.***

*Somit verlor aus unserer Sicht der Gefahrenwert der PCB-Richtlinie (3.000 ng PCB/m<sup>3</sup>) seine fachliche Basis.*

***Der aktualisierte Gefahrenwert müsste demzufolge um den Faktor 50 niedriger und damit bei 60 ng PCB/m<sup>3</sup> liegen.***

Seite 238 - Anhang 1, Punkt 4.2.3: Anhang-Seite 66 "PCB im Bausektor und daraus freigesetzte Emissionen" der Publikation des Umweltbundesamtes 114/2015

**Dennoch werden nach wie vor Warnungen – auch unsererseits als unqualifiziert kommuniziert, Sanierungen bei Belastungen mit über 1000 ng/m<sup>3</sup> selbst in Schulen über Jahrzehnte verschleppt.**

## 2.3 Allgemein noch immer praktizierte Richtlinie

Als solche wird derzeit in der Regel nach wie vor herangezogen die

### **Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCB-Richtlinie)**

**Fassung September 1994**

Diese Richtlinie wurde von der Projektgruppe "Schadstoffe" der Fachkommission Baunormung der Arbeitsgemeinschaft der für das Bau-, Wohnungs- und Siedlungswesen zuständigen Minister der Länder (ARGEBAU) als technische Regel entsprechend den Erkenntnissen in Wissenschaft und Technik und in Übereinstimmung mit den Erfordernissen der Baupraxis unter Beteiligung von zahlreichen Wissenschaftlern und Behörden erstellt:

#### **2.3.1.1 Bis 300 ng/m<sup>3</sup>:**

*Raumluftkonzentrationen unter 300ng PCB/m<sup>3</sup> Luft sind als langfristig tolerabel anzusehen (Vorsorgewert).*

#### **2.3.1.2 Zwischen 300 und 3000 ng/m<sup>3</sup>:**

*Bei Raumluftkonzentrationen zwischen 300 und 3.000ng PCB/m<sup>3</sup> Luft wird empfohlen, die Quelle der Raumluftverunreinigung aufzuspüren und nach Möglichkeit unter Beachtung der Verhältnismäßigkeit zu beseitigen oder zumindest eine Verminderung der PCB-Konzentration (z.B. durch regelmäßiges Lüften sowie gründliche Reinigung und Entstaubung der Räume) anzustreben. Der Zielwert liegt bei weniger als 300ng PCB/m<sup>3</sup> Luft.*

*Über 3000 ng/m<sup>3</sup>*

#### **2.3.1.3 Oberhalb von 3000 ng/m<sup>3</sup>**

*Raumluftkonzentrationen oberhalb von 3.000ng PCB/m<sup>3</sup> Luft sollten im Hinblick auf mögliche andere nicht kontrollierbare PCB Belastungen vermieden werden. Bei entsprechenden Befunden sollten unverzüglich Kontrollanalysen durchgeführt werden. Bei Bestätigung des Wertes sind in Abhängigkeit von der Belastung zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken in diesen Räumen unverzüglich Maßnahmen zur Verringerung der Raumluftkonzentration von PCB zu ergreifen.*

**Die Sanierungsmaßnahmen müssen geeignet sein, die PCB Aufnahme wirksam zu vermindern. Der Zielwert liegt auch hier bei weniger als 300ng PCB/m<sup>3</sup> Luft (Sanierungsleitwert).**

[Volltext](#) Punkt 3

### **2.3.2 Sonderempfehlung für dioxinähnliche PCBs**

**„Die Ad-hoc-Arbeitsgruppe hat 2007 in Ergänzung zu den bestehenden länderspezifischen 14 Regelungen für die Bewertung PCB-belasteter Innenraumluft**

*einen Richtwert von 4-5 pg WHO-TEQ/ m<sup>3</sup> ([Umrechnungstabelle](#)) zur Berücksichtigung dioxinähnlicher PCB in der Innenraumluft abgeleitet. (Quelle UBA Seite 13/14)“*

WHO-TEQ= Toxizitätsäquivalente:

*"Man geht davon aus, dass die verschiedenen Dioxine die gleichen toxischen Wirkungsmechanismen haben und sich nur in der Stärke ihrer Wirkung unterscheiden. Diese unterschiedliche Wirkungsstärke wird mit einem Faktor, dem Toxizitätsäquivalenzfaktor (TEF) berücksichtigt. Dabei bewertet man die relative Giftwirkung der einzelnen Verbindungen im Vergleich zu dem hochgiftigen 2,3,7,8 TCDD. Dieses hat den Faktor 1. Die toxische Wirkung wird dann über die Gehalte der Einzelverbindungen und dem zugehörigen Faktor als sogenanntes Toxizitätsäquivalent (TEQ) errechnet und addiert. Der TEQ-Wert entspricht dann der toxischen Wirkung einer vergleichbaren Menge des 2,3,7,8 TCDD." ([UBA](#))*

**Daraus leitet sich ein Eingreifwert für Sanierungen bei Vorliegen höheren Anteils dioxinähnlicher PCB von ca. 1000-1500 ng/m<sup>3</sup> ab**

*(zum Vergleich: Eingreifwert bei Überwiegen von nicht dioxinähnlichen PCB 3000 ng/m<sup>3</sup> – siehe oben).*

**Der Sanierungszielwert beträgt in beiden Fällen 300 ng/m<sup>3</sup>, d.h. durch die Sanierung soll erreicht werden, dass dieser Wert unterschritten wird. (Quelle UBA Seite 13/14)**



### 2.3.2.1 Dioxinähnliche PCBs

*"Polychlorierte Biphenyle (PCB) sind chlorierte Kohlenwasserstoffe mit einer ähnlichen chemischen Struktur wie Dioxine. Sie sind eine Stoffgruppe, die am Grundgerüst eines Biphenyle eine unterschiedliche Anzahl von Chloratomen binden können. Insgesamt gibt es 209 mögliche Verbindungen (Kongeneren).*

*Von diesen 209 möglichen PCB-Kongeneren **werden diejenigen zwölf Kongeneren als dioxinähnliche-PCB bezeichnet, die eine dem PCDD/PCDF ähnliche räumliche und elektronische Struktur haben**, (non ortho Kongeneren PCB-Nr. 77, 81, 126, 169 und mono ortho Kongeneren 105, 114, 118, 123, 156, 157, 167, 189). **Die giftigste dioxinähnliche Wirkung zeigt das PCB 126** (CAS No. 57465-28-8: 3,3',4,4',5 pentachlorobiphenyl)"*

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/dioxine>

*Zu differenzieren ist daher zwischen verschiedenen "PCBs" mit unterschiedlicher toxikologischer Relevanz und daher auch differenzierten "Auffälligkeitswerten":*

*(z.B. [Indikator PCBs](#) Seite 3; CAS: 7012-37-5; 41464-40-8; 37680-73-2; 35694-06-5; 35065-27-1; 35065-29-3)*

### 2.3.3 Erläuterungen

#### **Gesamt-PCB**

*Das ehemalige Bundesgesundheitsamt leitete auf der Basis des [ADI](#)-Wertes die Beurteilungswerte für Raumluft ab, die in der [PCB-Richtlinie](#) genannt sind. Als Ziel wurde festgelegt, dass eine Raumluftbelastung eine zusätzliche PCB-Aufnahme in Höhe von 10 % des ADI-Wertes nicht überschreiten sollte.*

*Man ging weiterhin von folgenden Randbedingungen aus: Ein Mensch atmet 20 m<sup>3</sup> Luft am Tag ein und die PCB werden aus der Atemluft zu 100 % aufgenommen (konservative Annahme). So errechnet sich ein Wert von 300 ng PCB/m<sup>3</sup> Raumluft.*

*Dies bedeutet, dass bei den genannten Modellannahmen eine Raumluftbelastung von 300 ng PCB/m<sup>3</sup> Luft bei ganztägigem Aufenthalt in einem solchen Raum zu einer zehnpromzentigen Ausschöpfung des ADI-Wertes führt. Als Interventionswert, der bei 24-stündigem Aufenthalt theoretisch eine PCB-Aufnahme in Höhe des ADI-Wertes zur Folge hat, nennt die Richtlinie eine Raumluftkonzentration von 3.000 ng PCB/m<sup>3</sup> Luft (angegeben als Jahresmittelwert).*

*Bei kürzeren Aufenthaltszeiten ist der Wert entsprechend anzupassen (z.B. 9.000 ng/m<sup>3</sup> bei 8 Stunden).*

#### **Dioxinähnliche PCB**

*Für diese Gruppe leitete die AG KIRL/AOLG im Jahr 2007 einen Gefahrenwert von 5 pg TE/m<sup>3</sup> ab. Untersuchungen zu den Gesamt-PCB-Gehalten in der Raumluft und zu den Anteilen dioxinähnlicher PCB zeigen, dass dieser Wert eingehalten wird, wenn Fugendichtungen mit niederchlorierten PCB als Belastungsquelle vorliegen und die Gesamt-PCB den Gefahrenwert der PCB-Richtlinie von 3000 ng/m<sup>3</sup> unterschreiten.*

*Bei Anstrichen und Deckenplatten mit höheren Anteilen an dioxinähnlichen PCB werden 5 pg TE/m<sup>3</sup> mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht erreicht, wenn die Konzentration an Gesamt-PCB unter 1000 ng/m<sup>3</sup> bleibt. Außerdem wurde gezeigt, dass das PCB-Kongener 118 einen sinnvollen Marker für die Summe der dioxinähnlichen PCB darstellt und dass bei 10 ng PCB 118/m<sup>3</sup> der Wert von 5 pg TE/m<sup>3</sup> praktisch immer unterschritten wird. Auf der Basis dieser Daten entwickelte die AG KIRL/AOLG*

*(Quelle [bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz](#))*

**Für den kritischen Verbraucher stellt sich aber vor allem die grundsätzliche Frage der Relevanz von "Grenzwerten" und in diesem Zusammenhang auch die Frage nach dem besonderen "Schutzanforderungen" für Schwangere, Kinder, kranke Menschen mit verminderten Immunsystem.**

**Siehe dazu: [Umweltmedizinische Bewertung von gesetzlichen Grenzwerten](#)**

## 2.4 Weitere "Empfehlungen" PCB Obergrenzen Raumluft

### 2.4.1 AGÖF

Für Hausstaubmessungen stellt beispielsweise die [AGÖF](#) (Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute) einen "Summenwert" PCBs über **5 mg/kg** Hausstaub als **auffällig** dar - eine Um"rechnung" auf die Raumluftbelastung in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  bzw.  $\text{ng}/\text{m}^3$  müsste eine Anzahl von Faktoren (u.a. Raumgröße, Luftwechselrate etc.) berücksichtigen.

### 2.4.2 ARGUK

Der ARGUK-Orientierungswert III (OW III) für die PCB-Belastung von Hausstaub beträgt  $1 \mu\text{g}/\text{g}$  Gesamt-PCB/g Hausstaub ([Arguk](#), Seite 20)

Richtwerte für PCB Belastungen tägliche PCB Aufnahme; Belastung in Räumen ([ARGUK](#), Link Seite 18, 19 Tabellen 18 und 19).

### 2.4.3 Universität Tübingen

**Grenzwertliste für dioxinähnliche PCB** ([Universität Tübingen, 2005](#))

Weitere umfangreiche Informationen zu PCB [PCB Info](#)

### 2.4.4 GEW Hessen

*"Der aktuelle Gefahrenwert berechnet sich aus dem 1983 vom damaligen Bundesgesundheitsamt festgelegten Grenzwert von einem Millionstel Gramm PCB pro kg Körpergewicht und Tag. Aufgrund neuer toxikologischer Erkenntnisse hat die WHO jedoch 2003 einen fünfzigmal niedrigeren Richtwert festgelegt, ohne dass die deutsche PCB-Richtlinie entsprechend angepasst wurde." [Quelle GEW Hessen](#)*

### 2.4.5 Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI)

Der Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI) **hat im Jahr 2002(!)** empfohlen, für schwangere Arbeitnehmerinnen den Vorsorgewert von  $300 \text{ ng}/\text{m}^3$  (bezogen auf 24 Stunden) einzuhalten. (Quellen: <http://www.pcbinfo.de/tabelle-grenzwerte.html> und <http://www.ust-schadstoff.de/polychlorierte-biphenyle-pcb.html>)

### 2.4.6 Ministerium für Umweltschutz der Vereinigten Staaten (EPA)

United States Environmental Protection Agency

*"Die EPA berechnete die PCB-Konzentrationen der Schul-Innenraumluft, die zu einer geschätzten Gesamtexposition führen würden, die der RfD<sup>1</sup> entspricht, wenn alle anderen schulischen und außerschulischen PCB-Expositionspfade auf durchschnittliche Hintergrundwerte gesetzt wurden.*

*Diese berechneten Raumluftkonzentrationen sind die Expositionswerte für die Bewertung von PCB in der Luft von Schulräumen, die in der nachstehenden Tabelle angegeben sind. Sie wurden abgeleitet, um als Gesundheitsschutzwerte für Bewertungszwecke zu dienen. Sie sollten nicht als Kriterien für "helle Linie" oder "nicht zu übertreffen" interpretiert oder angewendet werden, sondern können dazu dienen, eine durchdachte Bewertung der Raumluftqualität in Schulen zu leiten."*

#### **Expositionsgrenzwerte für die Bewertung von PCB in der Schulinnenluft ( $\text{ng} / \text{m}^3$ )**

Alter: 1- <2 Jahre	Alter: 2- 3 Jahre	Alter: 3- <6 Jahre	Alter: 6-12 Jahre Grundschule	Alter: 12-15 <Jahr Mittelschule	Alter: 15- <19 Jahre weiterführende Schule	Alter: 19+ Jahre Erwachsene
100	100	200	300	500	600	500

<https://www.epa.gov/pcbs/exposure-levels-evaluating-polychlorinated-biphenyls-pcbs-indoor-school-air>

<sup>1</sup> RfD = Referenzdosis



## 2.5 Internationale Studien zu PCB

- Ampleman, M. D., Martinez, A., DeWall, J., Rawn, D. F., Hornbuckle, K. C., & Thorne, P. S. (2015). Inhalation and dietary exposure to PCBs in urban and rural cohorts via congener-specific measurements. *Environmental science & technology*, 49(2), 1156-1164. <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/es5048039>
- Ampleman, M. D. (2014). Inhalation and dietary exposure to PCBs in urban and rural cohorts via congener-specific airborne PCB measurements. (Doktorarbeit) <https://ir.uiowa.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=5584&context=etd>  
(in Tabelle 4-1 ist auch für einige Schulen in Deutschland die hohe PCB-Aufnahme über die Atmung berechnet worden. Anmerkung: In den USA ist die PCB-Aufnahme über die Nahrung geringer als in Deutschland)
- Lehmann, G. M., Christensen, K., Maddaloni, M., & Phillips, L. J. (2014). Evaluating health risks from inhaled polychlorinated biphenyls: research needs for addressing uncertainty. *Environmental health perspectives*, 123(2), 109-113. <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/full/10.1289/ehp.1408564>
- Marek, R. F., Thorne, P. S., Herkert, N. J., Awad, A. M., & Hornbuckle, K. C. (2017). Airborne PCBs and OH-PCBs inside and outside urban and rural US schools. *Environmental Science & Technology*, 51(14), 7853-7860. <https://europemc.org/backupend/ptpmcrender.fcgi?accid=PMC5777175&blobtype=pdf>  
(Im vorletzten Absatz steht:

*"This study shows that inhalation is a significant route of PCB exposure for children in schools with PCB contamination, in some cases exceeding dietary exposure. Further, significantly higher indoor air concentrations have been reported in schools elsewhere suggesting that inhalation exposure is also higher than dietary exposure for those children.*

*For example, assuming similar volume of air breathed and similar diet, a New York City school child inhaling 2920 ng/m<sup>3</sup> as reported by Thomas et al., would have an inhalation exposure of 2.5 mg/yr PCBs, or about 40 times the dietary exposure. Our conclusion that PCB inhalation exposure is as significant as dietary exposure for children is supported by a non-cohort specific analysis from Lehmann et al. that found that airborne PCBs and dietary PCBs could each account for half of a child's total PCB exposure."*

- Norström, K., Czub, G., McLachlan, M. S., Hu, D., Thorne, P. S., & Hornbuckle, K. C. (2010). External exposure and bioaccumulation of PCBs in humans living in a contaminated urban environment. *Environment international*, 36(8), 855-861. <https://europemc.org/articles/pmc2891214>  
In dieser Veröffentlichung wird erklärt, warum bei PCB-Luftbelastungen die äußere Exposition (Aufnahme über die Atmung) und die innere Exposition (PCB-Menge im Körper) sehr unterschiedlich sind.  
**In Deutschland wird bisher gern behauptet, die Blutwerte würden zeigen, dass die PCB-Aufnahme über die Raumluft im Vergleich zur Aufnahme über die Nahrung gering sei:**

*"For instance, if PCB 4 was not metabolized in humans, the model predicts that its concentration would be a factor of 1700 higher."*

*"For the 56 years old man simulated, the lifetime external exposure is up to five orders of magnitude greater than the internal exposure (i.e. body burden) for the low chlorinated PCBs. For PCB 180, on the other hand, the ratio is only 1. The major factor determining the ratio between external and internal exposure is the metabolic rate of the PCB congener."*

*"The high rate of metabolism of many of the lower chlorinated congeners implies that the body will be exposed to metabolites of these compounds. This exposure is not reflected in the analysis of native PCBs in tissue. Some of these metabolites may be carcinogenic or genotoxic since they can bind to proteins. For example, PCB 3 is metabolized to an 3,4-quinone which probably is an ultimate carcinogen (Ludewig et al., 2008). Hence, exposure to lower chlorinated PCBs via contaminated urban air may be of toxicological relevance."*

# 3 Erfassung von PCB Belastungen in der Raumluft

## 3.1 Messmethode

### 3.1.1 VDI-Richtlinien:

Als Grundlage für PCB Messungen wird aktuell in der Regel die VDI: 4300 Blatt 2 [ISO Norm: 16000-12](#) (PAK, PCDD, PCDF, PCB) herangezogen -

daneben werden noch weitere Normen bzgl. Messung/ Analytik aufgeführt.

ISO Norm: 16000-13  
16000-14

[VDI 2464 Blatt 1](#) Messen von Immissionen - Messen von Innenraumluft - Messen von polychlorierten Biphenylen (PCB) –

GC/MS-Verfahren für PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180

Anforderungen zur Analyse der coplanaren PCB werden in VDI 2464 Blatt 2 beschrieben.

### 3.1.2 Glaubwürdigkeit der Messergebnisse

Entscheidend für die grundsätzliche Glaubwürdigkeit von Messergebnissen ist für uns

- a) die genaue Definition des Prüfauftrags
- b) die Akkreditierung des Prüfinstituts für entsprechende Prüfungen
- c) Beschreibung der Probenahme und Analytik (Angabe der angewandten Normen)

**Vielfach irritierend für den Verbraucher erweist sich die Tatsache, dass PCB Raumbelastungen in der Praxis unterschiedlich, teils über Hausstaubuntersuchungen, teils über "Raumluftmessungen" dargestellt werden und dabei mit unterschiedlichen Maßeinheiten bewertet wird ( $\text{ng}/\text{m}^3$  bzw.  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  Raumluft;  $\text{mg}/\text{kg}$  Hausstaub).**

Zitat:

*"PCB-Messungen sind*

- *im Hausstaub,*
- *in Materialproben*
- *und in der Raumluft möglich." (weitere Hinweise dazu: [Allum](#))*

#### 3.1.2.1 Empfehlung zu einer ersten Worstcase Untersuchungen

Es gilt zahlreiche Faktoren zu beachten, die das Messergebnis beeinflussen können. So sind z.B. Messwerte in den Sommermonaten oft deutlich höher als in den Wintermonaten, da die Ausgasung temperaturabhängig ist.

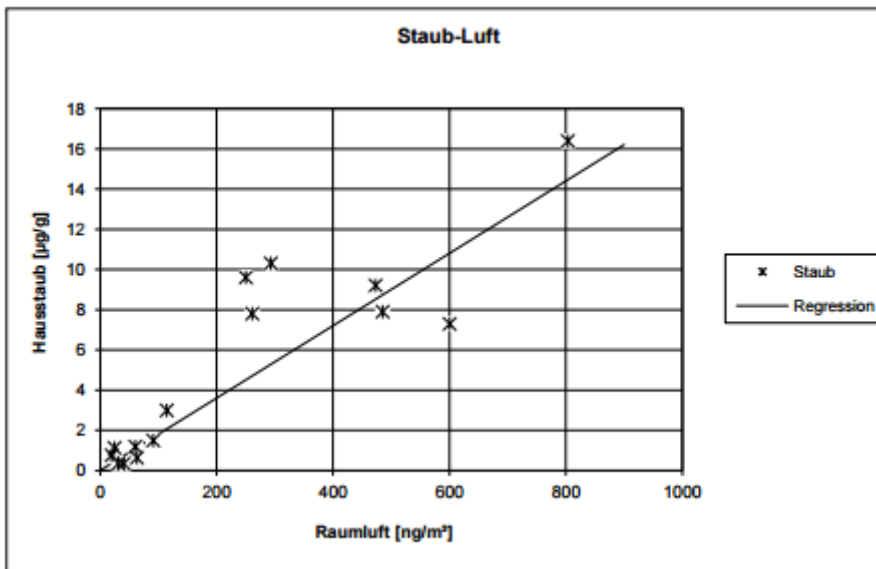
**Als Screening- und/oder Erstuntersuchung kann eine "worst-case"-Untersuchung** vorgenommen werden (nicht gelüfteter Raum, höhere Raumtemperatur als üblich u.a.).

Weitere Untersuchungen, die auch zur Ermittlung des Jahresmittelwertes angezeigt sind, sollen möglichst unter realistischen Nutzungsbedingungen erfolgen. ([Quelle](#))

## 3.2 Vergleich Raumlufte - Hausstaub

### 3.2.1 ARGUK

Tabelle über den Zusammenhang zwischen Hausstaub - und Raumluftebelastung in Gebäuden mit starken PCB-Quellen (Gebäudetypus 60er - 70er Jahre),



Die hier gezeigte Abhängigkeit lässt sich nutzen, um im genannten Gebäudetypus von der Hausstaubbelastung, die schnell und preisgünstig festzustellen ist, auf eine zu erwartende Raumluftebelastung zu schließen.

Quelle: [ARGUK-Labordaten](#); Link Seite 11

## 3.3 Weitere Aufnahmequellen für PCB

**PCB wird nicht nur über die Raumlufte aufgenommen – diese stellt "nur" ein zusätzliches, in manchen Fällen aber auch entscheidendes Element für PCB Belastungen des Körpers dar.**

Zu berücksichtigen sind daher auch die Mengen an PCB bzw. Dioxinen, die gleichzeitig über die Nahrungskette aufgenommen werden.

*"Hauptaufnahmequelle sind fettreiche tierische Nahrungsmittel, vor allem Fische wie z.B. Aal."*

*Muttermilch ist auch viele Jahre nach dem Herstellungsverbot von PCB immer noch belastet. Allerdings ist ein deutlicher Abwärtstrend zu beobachten: so enthielten Proben aus dem Jahr 1997 im Vergleich zu 1980 nur noch ca. 30 % der Gehalte an PCB, d. h. die Belastung ist in diesem Zeitraum auf etwa ein Drittel zurückgegangen. Von 1997 bis 2005 sanken die Konzentrationen von ungefähr 0,5 mg/kg Milchfett auf ca. 0,3 mg/kg (siehe auch "Muttermilchuntersuchungen im Öffentlichen Gesundheitsdienst").* Quelle bayerisches Staatsministerium für Umwelt- und Verbraucherschutz

Überblick unterschiedlicher Richtwerte zur tolerierbaren täglichen Aufnahme von PCB ([IFAU](#))

Unter diesem ganzheitlichen Aspekt sollte man auch die derzeitigen offiziellen "Grenzwerte" für die Innenraumlufte (die meisten publizierten Werte betreffen den "Arbeitsplatz", ausgehend von gesunden Erwachsenen mit einer beschränkten Aufenthaltsdauer pro Tag, nicht aber Wohnungen für die genannten besonderen "Risikogruppen") sehr kritisch betrachten.

## 3.4 Bezug von PCB Raumluf – Grenzwert zum Körpergewicht

Eine solche Umrechnung muss natürlich Körpergewicht, Atemrate (je nach Tätigkeit - besonders erhöht beispielsweise in Sporthallen) und tägliche/wöchentliche Aufenthaltsdauer im Raum berücksichtigen.

Einen "PCB Rechner" finden Sie beispielsweise auf der Homepage der Universität Tübingen: ([PCB Info/Rechner](#))

---

### Rechenbeispiel:

Raumlufwert: 200 ng/m<sup>3</sup>      200 Nanogramm (ng) = 0,2 Mikrogramm (µg)

Mann, 68 kg

Atemvolumen bei leichter Arbeit: 1,7 m<sup>3</sup> pro Stunde

persönlicher PCB Grenzwert (z.B. orientiert an Empfehlungen Landesumweltamt NRW: 15 ng/d/kg)

Anteil der PCB Aufnahme durch die Luft (angenommener Durchschnittswert 10 %)

Ergebnis:

**Sie dürfen den Raum maximal 1 Stunde 47 Minuten in der Woche benutzen.** (Mit Vorbehalt!)

---

Problematisch ist allerdings bei "Umrechnungen" grundsätzlich, dass bei solchen Berechnungen ebenso wie bei "Richtwerten", "Orientierungswerten" auch "Einzelstoffbewertungen"

- Dioxine mit Angabe von pg/Angaben (WHO Empfehlung: 1-4 pg/TEQ/d/kg)
- sowie "unterschiedliche" PCBS zu berücksichtigen sind,

sich die toxikologische Bewertung dieser Stoffe aber bei den verschiedenen staatlichen und privaten Institutionen sehr unterschiedlich darstellt.

## 4 PCB am Arbeitsplatz

In vielen gewerblichen Gebäuden, Bürohäusern, Behörden finden sich immer wieder wesentlich erhöhte Belastungen mit PCB – auch hier wird gerne solange "bagatellisiert", bis Nachweise eingetretener, teils irreversibler gesundheitlicher Schäden nicht mehr ignoriert werden können.

Beispiel

### 4.1 PCB Skandal Dortmund - Envio

#### 4.1.1 Gutachterkrieg in Dortmund (ENVIO)

Ein unerfreuliches Schicksal drohte von Anfang an auch den Mitarbeitern von ENVIO im Dortmunder- [vieljährigen PCB Skandal](#).

Presseberichte:

06.06.2010 [Envio Mitarbeiter extrem PCB belastet](#)

02.12.2011 [Grüne greifen Bezirksregierung scharf an](#)

09.05.2012 [Prozess beginnt \("Envio Manager vor Gericht"\)](#)

09.05.2012 [Prozessaufakt](#)

09.05.2012 [Ex Envio Chef weist Vorwürfe zurück](#)

Auch hier trafen wir wieder auf ähnliche Gutachter wie in Giessen, München, für die PCB in Gebäuden offensichtlich kein "akutes" gesundheitliches Risiko darstellt.

Gekämpft wurde hier mit allen Mitteln - auch "[Bilanztricks](#)" zum [Ausbluten der Firma](#) waren in den Medien im Gespräch.

10.05.2012 [PCB verseucht- selbst schuld!](#)

04.07.2012 starke Aussage des "Gutachters!": "[PCB im Blut macht nicht zwingend krank!](#)"

["Die Verteidiger der Firma nahmen die Ausführungen mit sichtlicher Zufriedenheit zur Kenntnis."](#)

05.07.2012 ["Gutachter liefert viele Allgemeinplätze, wenig Verbindliches"](#)

**20.07.2014** ["Vertuschung im größten deutschen Giftmüllskandal geht weiter"](#)

27.08.2014 [Der Gerichtsprozess ist für die Opfer noch lange nicht verloren](#)

22.04.2015 [Gemüse stark PCB belastet - "Bürger sollen ihr Gemüse nicht essen"](#)

**22.07.2015**

Dank "hervorragender Gutachter" sollte der Prozess möglicherweise ohne Urteil eingestellt werden -

"Hintergrund der Gespräche sind eindeutige Signale von Seiten des Dortmunder Landgerichts. Danach ist eine Verurteilung [wegen Körperverletzung durch PCB](#) wohl vom Tisch. Das wäre dann auch das Aus für mögliche Schmerzensgeldansprüche der Ex-Envio-Arbeiter." ([Pressebericht Juli 2015](#))

**12.10.2015** [Envio hat die PCB belastete Firma bereits im April verkauft](#)

**15.01.2015** [Attacken gegen den Gutachter](#)

**21.01.2016** Bürgerinitiative "[Wahrheitsfindung im Envio Prozess](#)"

Nicht nur ehemalige Mitarbeiter der Firma- auch eine Bürgerinitiative kämpft seit Jahren um ihre Rechte. ([Chronik und Messberichte](#))

**26.10.2016** WDR: "Envio - ein Wirtschaftskrimi":

[Eine Chronik bietet der WDR mit zahlreichen interessanten Aspekten!](#)

**02.11.2016**

Die Ankündigung einer "möglichen" Einstellung des Verfahrens vom Juli 2015 wurde zwar im November 2016 widerrufen.

Im April 2017 wurde aber der Prozess eingestellt- gegen eine lächerliche Schadenszahlung an die Betroffenen.

[Informationen der Stadt Dortmund](#)

Die Stadt Dortmund zeigt "Verständnis" für die Sorgen und Nöte.....

**04.04.2017** Urteilsverkündung:

[Keine Verurteilung für Manager](#)

- Fünf Jahre Prozessdauer
- Opfer erhalten freiwillige Entschädigung

3800 Euro für 21 stark belastete Arbeiter -

wenig Geld für jahrelange gesundheitliche Belastungen und nicht absehbare Folgeschäden.

[Industriefreundliche Gutachten](#) und fehlende [ernsthafte Grenzwerte](#) haben sich erneut durchgesetzt.

04.04.2017 [Verfahren gegen ENVIO Bosse eingestellt](#)

## 4.2 Erhöhter PCB Wert KIT Karlsruhe

06.09.2016 Kit stellt betrieb in mehreren Gebäuden ein ([Pressebericht](#))

## 4.3 Empfehlungen bei Schadstoffbelastungen am Arbeitsplatz:

[Hinweise für Betriebs- und Personalräte](#)

[Tagebuch- Gesundheitsprobleme am Arbeitsplatz](#)

## 5 PCB und Schulen, Kitas

Siehe dazu auch allgemeine Informationen zu ["Schadstoffen an Schulen und Kitas"](#)

Eine besondere Fürsorgepflicht sehen wir bei den Betreibern von Schulen und Kitas.

Hier wird oft über Jahre versucht, Eltern mittels "Prüfberichten" (meist "ausgewählter [Vertrauensgutachter](#)" der Betreiber)

- mit Argumenten wie Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte zu beschwichtigen (zu diskutieren wären dabei die Prüfbedingungen, Labormethoden, zu enge wirtschaftliche Bindung des Gutachters an den Auftraggeber)
- aber auch mit Zusagen [verstärkter Lüftung](#) und Neubauten (wann?) zu verträsten.

Eine eindrucksvolle Dokumentation zu PCB - Vergiftungen von Schülern und Lehrern erstellt 2008 der ehemalige Schuldirektor (selbst dauerhaft gesundheitsgeschädigt) im hessischen Braunatal Wolfgang Krug in seiner Zusammenfassung:

### **Kinderhirn in Not**

Der ARD berichtete dazu im [Oktober 2016](#):

*„Wolfgang Krug war Direktor an einer Grundschule im hessischen Baunatal. Er erkrankte an Krebs und viele seiner Kollegen auch. Wie sich später herausstellte war das Schulgebäude so stark mit verschiedenen Schadstoffen belastet, dass es abgerissen werden musste.*

*Einer der Stoffe, der sich heute noch im Blut von Wolfgang Krug nachweisen lässt, ist der Weichmacher PCB. Seit 1978 ist PCB in Deutschland verboten. Allerdings steckt der krebserregende Stoff noch in zahlreichen öffentlichen Gebäuden. Er gelangt aus Fugenmassen und Farben in die Raumluft.*

*Die Internationale Agentur für Krebsforschung hat PCB in die höchste Gefahrengruppe eingeordnet.*

*Laut Bundesumweltamt befindet sich in jeder dritten Schule PCB-haltiges Material. Das Gift gast immer weiter aus. Besonders verdächtig sind Waschbetonbauten aus den 60er und 70er Jahren. Sanierung ist oft auch keine Lösung wie der Fall der Diltheyschule in Wiesbaden zeigt. Hier wurde direkt nach der Sanierung immer noch zu viel PCB in der Raumluft gemessen.*

**Schüler und Lehrer in Deutschland müssen 50 Mal mehr PCB in der Raumluft aufnehmen, als die Weltgesundheitsorganisation WHO für hinnehmbar hält. Und die Kontrollbehörden schauen zu.“**

## 5.1 Auflistung ausgewählter Presseberichte

### 5.1.1 Allgemein zu PCB Belastungen an Schulen

[Gift im Klassenzimmer \(ZDF. 20.11.2016\)](#)

[PCB - das Gift in der Nachbarschaft \(WDR 08.06.2016\)](#)

[Krebserzeugendes PCB in Schulen und Universitäten \(23.03.2016\)](#)

[PCB: Billiger Baustoff mit Spätfolgen \(Das Erste: 23.03.2016\)](#)

[PCB Belastungen in Schulen weiterhin ein Problem \(06.10.2015\)](#)

[PCB Belastung in Schulen - die tickende Zeitbombe \(18.08.2014\)](#)

[PCB und der "Gifkrieg"](#)

[Gesundheitsgefährdung durch PCB Belastungen in unseren Schulen \(2009\)](#)

[Handeln statt beschwichtigen - Schadstoffbelastungen in Köln \(2001\)](#)

[1. Was sind PCB? 2. Die Toxizität der PCB. 3. Grenzwerte und ihre Auslegung. 4. Strategien zur Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen.](#)

Den Betreibern ist oft nicht bewusst, dass sie sich bei Nichtbeachtung ihrer Fürsorgepflicht auch "strafbar" machen können -

so kam es beispielsweise in **Nürnberg** zur Einleitung staatsanwaltschaftlicher Ermittlungen wegen des Anfangsverdacht der fahrlässigen Körperverletzung gegenüber den Verantwortlichen (erhöhte PCB Werte in Blutproben von 41 Schülern; siehe Position 3.7. [Protokoll Nürnberg](#), [PCB in Nürnberg](#) [Nürnberger PCB Skandal](#) [PCB in der Georg Ledebour Schule](#)



## 5.1.2 Konkrete PCB- Beispiele der letzten Jahre

**An zahlreichen Schulen werden definitive Sanierungen jahrelang verschleppt- Kinder und Lehrer damit einem unverantwortbaren Risiko ausgesetzt, nur selten wird unmittelbar nach "Bekanntwerden" mit einer Sanierung begonnen.**

### Pressemeldungen

#### 31.12.2018 Öhringen- PCB im Gymnasium

01.12.2018 Realschule Geretsried seit 1993 PCB Belastung bekannt -sofortige Sanierung nicht in Sicht

06.06.2018 Hilden- Die Stadt hat Hausaufgaben nicht gemacht RP Online

04.04.2018 PCB an Pädagogischer Hochschule (PH) Littweiler, Freiburg: "Schwangere und Stillende dürfen gewisse Räume nicht mehr betreten"- aber "Normalbetrieb" geht weiter

20.12.2017. Realschule Brühl - gesundheitliches Risiko nicht "wahrscheinlich"! (Kölner Anzeiger)

09.09.2017 Krebs-Gift in Weddinger Schulzimmer entdeckt (BZ)

trotz "Sanierung" sind die Werte gestiegen!

24.08.2017 17Jahre lang PCB Sanierung in Duisburg verzögert (NRZ)

19.07.2017 UNI Köln – Uni informierte erst nach 4 Monate über erhöhte PCB (Kölner Stadtanzeiger)

14.07.2017 Gift in Sporthalle Espelkamp (Westfalenblatt):

Hier wird eine Sanierung trotz Werten zwischen 540 und 2230 Nanogramm/m<sup>3</sup> davon abhängig gemacht, ob die erforderlichen Förderungen gewährt werden. Kosten entscheiden über "Gesundheitsschutz!" (07.09.2017)

26.06.2017 CB Sanierung wird teuer (Reitberg)

14.06.2017 PCB in Heidgarten Schule

07.04.2017 Kalletal: PCB Gemeinschaftsschule ist mit Gift belastet

07.04.2017 Ludwigsburg: PCB Schadstoffe in der Raumluft

13.04.2017 Lebenstedt: Krebsgift PCB in Werkräumen

11.02.2017 Glinder Schulzentrum: Asbest, Mineralwolle, PCB

07.01.2017 Gießen: PCB Belastungen - in 10 Fällen muss saniert werden

13.01.2017 Badorf: Flammschutzmittel und Weichmacher in Grundschule

14.09.2016 Böblingen: "Schadstoffe im Kindergarten"

05.09.2016 Kita Max und Moritz Bad Bodendorf mit Asbest und PCB belastet

21.07.2016 Gießen: "In zehn Schulen sind PCB Sanierungen nötig"

25.02.2016 PCB Problem Udenheimer Grundschule

14.04.2016 Konstanz- PCB im Kindergarten

10.09.2015 "Wenn's mal wieder länger dauert" Duisburg

08.03.2015 PCB ist nicht in den Griff zu bekommen (Lehrte)

Düsseldorf - neuer Fall von PCB Belastung in Schule (2014)

PCB Belastung ans der MPS Breidenbach (Januar 2014)

Herderschule Gießen - PCB- die Angst haben sie uns nicht genommen (23.08.2013)

Marienschule Köln Euskirchen: "Hohe PCB Werte in der Sporthalle" (26.09.2012)

Marienschule Köln Euskirchen: "Auffallend hohe Raten an Erkrankten" (05.09.2012)

Etzelwang - Verschleppung der PCB Sanierung (9.02.2004)

Nettekoven, Kindergarten: Belastung mit PCB (22.03.2002)

### **Eduard Sprangerschule München, PCB Problem:**

"bekannt seit mindestens 2011" und ZDF "Gift im Klassenzimmer"  
"2015 weiterhin belastet"

## Grundsätzliche Informationen zu Schadstoffen an Schulen und Kitas

### 5.1.3 Empfehlung Mediation

Bei Auseinandersetzungen zwischen Schulträger und Eltern ist in manchen Fällen eine Mediation sinnvoll:

Beispiel Neuss:

["Umweltgift PCB aus Schulen verbannt" \(Neuss 31.10.2015\)](#)

#### **Mediation zur PCB Sanierung**

[Schüler und Lehrer sind PCB Belastungen ausgesetzt \(Neuss,19.08.2012\)](#)

Wir empfehlen bei Schadstoffbelastungen an Schulen und Kitas eine möglichst offene Kommunikation, um jahrelange Auseinandersetzungen in den Medien, mit enormer Verunsicherung von Kindern, Eltern und Lehrern zu vermeiden.

#### **Unsere Empfehlungen:**

[Konfliktfreie Vorgangsweise bei Schadstoffproblemen an Schulen/ Kitas](#)

[Hinweise für Elternbeiräte, Personalvertreter, Schulleiter bei Schadstoffproblemen an Schulen](#)

[Tagebuch- Gesundheitsprobleme bei Schadstoffen an Schulen](#)

### 5.1.4 PCB in Lebensmitteln

2018 publizierte das Umweltbundesamt eine Zusammenfassung über die noch ständige „**Belastung der Umwelt und von Lebensmitteln**“ unter anderem mit PCB:  
[zur Publikation des UBA](#)

Zitat:

*„PCB- Emissionen resultieren aus Industrieprozessen und der Energiewirtschaft, aber auch aus ehemaligen offenen Anwendungen, wie zum Beispiel aus an Gebäuden verbauten PCB-haltigen Materialien.“*

## 6 „Gesundheitsgefährdung durch PCB“

Eine Reihe von möglichen Symptomen wird in der Literatur aufgezählt.

- Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut kann zu Gesundheitsschäden führen.
- Gefahr kumulativer Wirkungen
- Kann das Zentralnervensystem schädigen
- Reichert sich im Körper an
- Schädigung des Blutes
- Wachstumsverzögerungen bei Kindern
- **Stoffe, die als beeinträchtigend für die Fortpflanzungsfähigkeit des Menschen angesehen werden sollten**
- **Stoffe, die als fruchtschädigend für den Menschen angesehen werden sollten.**
- Chlorakne,
- Lidödeme
- Überpigmentierung einzelner Hautpartien,
- Verfärbung von Finger- und Zehennägeln,
- chronische Bronchitis,
- Lungenfunktionsstörungen,
- neurologische Defizite,
- Stoffwechselstörungen,
- Schädigungen am Immunsystem,
- Haarausfall,
- Sehschwäche,
- **erhöhte Krebsrate,**
- Wirkungen auf die Leberfunktion,
- Müdigkeit, allgemeine Schwäche
- Rheumatische Beschwerden
- Gelenk- und Kopfschmerzen.

Quellen: [Gisbau Toxcenter](#), [Enius](#), [Schadstoffberatung Tübingen](#)

Weitere Infos:

Schadstoffberatung Tübingen: [Verwendung von PCB](#)

Wir empfehlen, bei Schadstoffproblemen an Schulen und am Arbeitsplatz möglichst frühzeitig mit exakten persönlichen Aufzeichnungen über die festgestellten Beschwerden zu beginnen, und ebenso frühzeitig einen qualifizierten Umweltmediziner aufzusuchen.

[Empfehlung Umweltmediziner](#)

[Tagebuch- Gesundheitsprobleme bei Schadstoffen an Schulen](#)

[Tagebuch- Gesundheitsprobleme am Arbeitsplatz](#)

## 7 Bagatellisierung von "Schadstoffen" am Beispiel PCB

Trotz zahlreicher Publikationen über die Verbreitung von Schadstoffbelastungen mit PCB vor allem auch an Schulen und Kitas wird das Problem von Behörden und Politik nach wie vor gerne bagatellisiert.

Ein beunruhigendes Bild ergaben 2016 [Recherchen von Plus Minus](#):

### 7.1 "PCB-haltiges Material in jeder dritten Schule"

*Große Mengen PCB befinden sich in Gebäuden, die vor 40 bis 50 Jahren errichtet wurden. Circa 50 bis 80 Prozent der PCB-haltigen Fugenmassen und Farbanstriche wurden bis heute nicht entfernt. Das geht aus einer Analyse für das Umweltbundesamt hervor. Demnach befindet sich in jeder dritten Schule in Deutschland PCB-haltiges Material."*

### 7.2 Umweltbundesamt "unzureichendes Chemikalienmanagement"

Jochen Flasbarth 20.08.2013:

*"PCBs sind ein Negativbeispiel für unzureichendes, zu spätes Chemikalienmanagement: Mehr als 60 Jahre sind von den ersten Hinweisen bis zur Unterzeichnung der Stockholm-Konvention vergangen. So lange darf es bei heute bekannten besonders Besorgnis erregenden Stoffen mit ähnlichem Gefahrenprofil nicht dauern!" [Rede zum PCB Management](#)*

### 7.3 Laut WHO Faktor 50 zu viel PCB an Schulen

Richtlinie erlaubt hohe PCB-Konzentration

*"Ob ein Gebäude saniert werden muss, entscheiden Experten gemäß PCB-Richtlinie. Sie orientiert sich an Einschätzungen aus dem Jahr 1994 und verharmlost die Gefahren von PCB, heißt es in einer Analyse für das Bundesumweltamt. Die aktuell gültige PCB-Richtlinie mutet Raumnutzern eine PCB-Konzentration in der Atemluft zu, die um den **Faktor 50 über dem Wert liegt, den die Weltgesundheitsorganisation WHO seit 2003 für tolerabel hält.***

*Eine Anfrage von Plusminus zur veralteten PCB-Richtlinie wurde im März auf der Bundesbauministerkonferenz behandelt. Doch keine der gestellten Fragen konnte die Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz beantworten. Das Gremium, das die PCB-Richtlinie damals ausarbeitete, sei zwischenzeitlich aufgelöst worden. Eine fachlich fundierte Stellungnahme sei daher nicht möglich. Die inhaltliche Aktualität der Richtlinie wolle man überprüfen und gegebenenfalls Korrekturen veranlassen."*

*Nach aktueller Gesetzeslage sind Arbeiter mit Schadstoffkontakt besser vor der Aufnahme hoher PCB-Konzentrationen geschützt als Nutzer öffentlicher Gebäude. Schülern, Studenten, Lehrern und Professoren wird zugemutet, in Räumen zu arbeiten, die nach Einschätzung der Weltgesundheitsorganisation um den Faktor 50 zu viel PCB enthalten." [Quelle NDR](#)*

### 7.4 Gerichtsentscheidungen nur regional gültig?

Im Jahr **1992** hatte das Verwaltungsgericht Wiesbaden ([Az III/ 1 G 398/91](#) und [Az III /1 G 1011/91](#)) entschieden, dass „eine Raumluftkonzentration oberhalb von 1000 Nanogramm (= 1 Milligramm) eine konkrete Gefahr im Sinn der §§83 Absatz 1 HBO (*red. Anmerkung* das ist: Hessische Bauordnung) und 3 Absatz 1 BImSCHG (*red. Anmerkung*: das ist: Bundesimmissionschutzgesetz) darstellt. Oberhalb dieses Wertes sei ein „sofortiges Eingreifen der Bauaufsicht“ erforderlich. [Quelle](#)

## 7.5 Entwarnung aus Bayern

Entwarnung gibt dagegen (ein "Fachmann") Bayerns Verbraucherminister 2009 für Tausende Gebäude

Sinner verglich das Gesundheitsrisiko durch die PCB-Altlasten mit dem Rauchen einer Zigarette pro Jahr. [Pressemeldung](#)

## 7.6 PCB Grenzwerte nach Machbarkeit?

Kapitulation vor der Hintergrundbelastung – der Grenzwert wurde bei PCB nicht medizinisch, sondern nach Machbarkeit festgelegt! ([SWR Odyso Dezember 2014](#)) – dazu passend eine Aussage von Greenpeace [PCB Lobby](#)

# 8 Umweltbelastungen und medizinische Gutachten

Besonders kritisch empfinden wir Bagatellisierungen, wenn es um Kinder in Schulen, Kitas geht – Hier sollte auch von Medizinern ein wesentlich strengerer Maßstab bezüglich mögliche Langzeitfolgen angesetzt werden – keineswegs geht es hier nur um "akute gesundheitliche Beschwerden".

In zahlreichen Fällen wird empfohlen, mehr zu lüften – öfter zu reinigen – an Stelle eines nachhaltigen "Krisenmanagements".

## 8.1 Untersuchungen bei Kindern und Lehrern

In vielen Fällen wird ärztlicherseits ein sogenanntes "**Biomonitoring**" empfohlen.

Das PCB-Humanbiomonitoring soll die Frage klären, ob die PCB-Belastungen der Raumluft und die der täglichen Nahrungsaufnahme sich in erhöhten Biomonitoringwerten niederschlagen.

Für die Analytik des PCB-Humanbiomonitoring werden 9 ml Vollblut benötigt, die über eine Blutentnahme mittels Butterfly-Kanüle am Arm in einer EDTA-Monovette gewonnen werden [Beispiel](#)

Interessant sind in diesem Zusammenhang die "beschwichtigenden" Ausführungen von Ärzten (an einem Institut für Umweltmedizin in München!), die "keine akute Gefahr" sehen:

### 8.1.1 Umweltmediziner sieht keine "akute Gefahr"

**"Es gilt als gesichert**, dass mit akuten Gesundheitsschäden bei Aufenthalt in PCB-belasteten Gebäuden nicht zu rechnen ist.

Nur bei sehr hohen unfallartigen Expositionen können Vergiftungssymptome auftreten." (Juni 2016 - Schreiben an einen Elternvertreter liegt uns vor)

Der Satz ist nach unserem Informationsstand ein Zitat aus der Publikation des bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz:

dort allerdings mit dem ergänzenden Zitat: "**Bewertung von Raumluftuntersuchungen**"

1. *Es gilt zwar als gesichert, dass bei Nutzern PCB-belasteter Gebäude nicht mit akuten Gesundheitsschäden zu rechnen ist, **der Kenntnisstand über mögliche gesundheitliche Folgen einer langfristigen Aufnahme ist aber noch lückenhaft.***
2. *Eine Verminderung der Exposition in PCB-belasteten Gebäuden ist daher grundsätzlich angezeigt und erfolgt im Sinn des vorbeugenden Gesundheitsschutzes". [Quelle](#)*

Für uns ergeben sich daraus 2 Fragen:

- Ø Aus welchen Studien ergibt sich die Aussage: „es gilt als gesichert“ - trotz angeblich „mangelhafter Kenntnisse bei langfristiger Aufnahme“
- Ø Warum wird dieser entscheidende 2. Satz nicht ebenfalls in der Aussage des "umweltmedizinischen Instituts" zitiert?

### 8.1.2 Bochumer Staatsanwaltschaft erwägt Ermittlungen wegen PCB Verdachts: "Lieblingsgutachter von Genehmigungsbehörden"

### 8.1.3 Entwarnung aus Hessen

"Experten" schließen Gesundheitsgefährdung durch PCB an Schule aus [Pressemeldung](#)  
Bedauerlich, dass es sich bei den Experten bundesweit stets um die gleichen – inzwischen allgemein bekannten" handelt.

### 8.1.4 Keine Gefahr durch PCB

**Auch ein weiteres Institut - bzw. dessen Leiter- für "Umweltmedizin" bagatellisiert laut Pressemeldungen die gesundheitlichen Risiken von PCB:**

Feststellung: "von PCB geht keine Gefährdung für die nächste Generation aus".

### 8.1.5 Gesundheitsgefährdung nicht wahrscheinlich? Dezember 2017

*"In Aachen wurden die Proben vom Team um Prof. Dr. Thomas Kraus, Direktor des Instituts für Arbeits- und Sozialmedizin an der Uniklinik Aachen, untersucht.*

*Die Familien der Schüler wurden per Brief bereits vor der Infoveranstaltung über die individuellen Ergebnisse unterrichtet. 251 Untersuchungen wurden in Aachen vorgenommen.*

**Insgesamt wurden bei 201 Getesteten, also etwa 80 Prozent, Belastungen durch PCB 28 nachgewiesen.**

*PCB, die lange im Körper blieben, wurden laut Kraus glücklicherweise nicht nachgewiesen.*

**Trotz der nachgewiesenen Belastungen seien gesundheitliche Beeinträchtigungen nicht wahrscheinlich, sagte er."**

**Wer übernimmt aber die Verantwortung für offensichtlich doch nicht auszuschließende Spätfolgen?**

## 8.2 Positive Ausnahmen:

Leider finden wir nur selten ein aktives und verantwortungsbewusstes Krisenmanagement wie zum Beispiel:

07.04.2017

**Kalletal-Hohenhausen Unmittelbare Reaktion der Stadt!**

*"Die Gemeinde habe am Mittwochmittag von den erhöhten Werten erfahren und sofort die Schule und weitere Beteiligte informiert. An die Schüler seien gestern Briefe für die Eltern verteilt worden, in denen über das Thema informiert wird, so Hecker. Nach den Ferien gibt es eine Infoveranstaltung.*

*Von den erhöhten PCB-Konzentrationen sind die Klassenräume in allen Gebäudeteilen betroffen – laut Schulleiter Dr. Eike Stiller zwölf an der Zahl –, nicht aber die Aula. PCB gilt als krebserregend. Der Stoff kommt vom weißen Flammenschutz-Anstrich der Deckenplatten. Diese wurden beim Bau der ehemaligen Hauptschule vor Jahrzehnten angebracht, sagte Bauamtsleiterin Ewa Hermann.*

**Laut PCB-Richtlinie besteht bei Konzentrationen zwischen 300 und 3000 Nanogramm pro Kubikmeter Raumluft „mittelfristiger Handlungsbedarf“. „In diesem Bereich liegen wir“, sagte Hermann. Laut Richtlinie dürften die Schüler zwar weiter in den Räumen unterrichtet werden, wenn gut gelüftet und sachgemäß geputzt werde.**

**„Wir wollen die Kinder und Lehrer der möglichen Gesundheitsgefährdung aber nicht weiter aussetzen und handeln sofort.“**



### 8.3 Empfehlungen/ Forderungen:

"Trotz Verbot wird PCB immer noch freigesetzt und ist nachweisbar im menschlichen Fettgewebe und in der Muttermilch. Größere Mengen führen zu akuten Vergiftungen, Leberschäden, Milz- und Nierenschäden.

Bereits chronisch niedrige Dosen

**führen zu Beeinträchtigungen des Immunsystems, der Konzentration und der Fortpflanzungsfähigkeit, Kopfschmerzen, Müdigkeit, Schwindel" (Quelle: [Medizininfo](#))**

- Die Schulträger muss(t)en nicht nur auf den gesundheitlichen Schutz der Kinder, sondern auch der Lehrer achten: [Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz](#)
- Verstärktes Lüften und Reinigen ersetzt keineswegs eine erforderliche unmittelbare Gebäudesanierung! Siehe dazu auch [LINK \(Besonderer Sanierbedarf\)](#)
- Das Netzwerk CBG fordert seit Jahren: "[PCB Hersteller müssen haften](#)"
- Weitreichende Forderungen stellt auch die Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft (GEW) Landesverband Hessen  
Mit der Aussage: "MONSANTO und BAYER größte Produzenten" fordert der GEW ebenfalls "[Hersteller müssen haften](#)"
  
- **Umweltbundesamt (Dr. Moriske): "*Lüften und tägliche Reinigung sind kein Ersatz für eine nachhaltige PCB Sanierung*". Siehe ZDF TV Interview am 20.11.2016 zu [PCB belasteter Schule in München](#)"**

## 9 PCB Sanierung

**Eine generelle Entscheidung über die optimal anzuwendende Technik kann nur nach Kenntnis der örtlichen Verhältnisse – Gebäude, Verursacher und Höhe der Belastung erfolgen; dazu gibt es speziell geschulte Entsorgungsfachfirmen, die in der Lage sind, die jeweils erforderliche „beste“ Technik einzusetzen.**

Grundlage stellen die „PCB Richtlinien für die Bewertung und Sanierung PCB belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden“ des jeweiligen Bundeslandes:

### 9.1 Empfehlungen und Richtlinien

BGBau: [http://www.bgbau-medien.de/html/bau/pcb\\_rl.pdf](http://www.bgbau-medien.de/html/bau/pcb_rl.pdf)

NRW: <http://www.katumwelt.de/icheck/dokumente/pcbnrw.htm> bzw. allgemein,

Baden-Württemberg: [http://www.gaa.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/16493/6\\_1.pdf](http://www.gaa.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/16493/6_1.pdf)

DGUV: [Sanierung PCB belasteter Gebäude](#)

Schweiz:

BAFU [PCB](#)

Auf die Handlungsempfehlungen für die Sanierung PCB-belasteter Gebäude hatten sich bereits Mitte der Neunziger Jahre Gesundheits- und Bauexperten von Bund und Ländern geeinigt. Viele Bundesländer haben die PCB-Richtlinie baurechtlich verbindlich eingeführt, nicht überall wird sie aber konsequent umgesetzt.

### 9.2 "Baustoffe als mögliche Quellen"

*Die PCB gehören chemisch zur Gruppe der chlorierten aromatischen Kohlenwasserstoffe. Die Ausgangsverbindung ist das Biphenyl, das aus zwei miteinander verbundenen Phenylringen besteht, an denen 1 bis insgesamt 10 Chloratome gebunden sein können.*

*Seit den fünfziger Jahren wurde PCB außer in Kondensatoren von Leuchtstoffleuchten und anderen geschlossenen, d.h. sich ohne Kontakt zur umgebenden Luft vollziehenden, Anwendungen in großem Umfang auch als Weichmacher in einer Reihe offener Anwendungen eingesetzt. Offen angewendete PCB können insbesondere enthalten sein in*

- *dauerelastischen Fugendichtungsmassen als Gebäudetrennfugen, Bewegungsfugen zwischen Betonfertigteilelementen, Anschlussfugen (Fenster, Türzargen),*
- *Glasanschlussfugen an Fenstern oder Fugen im Sanitärbereich (selten),*
- *Anstrichstoffen, nach TGL 24452*
- *Klebstoffen, nach TGL 24452*
- *Deckenplatten (als Weichmacher bzw. Flammschutzmittel), nach TGL 24452*
- *Kunststoffen und nach TGL 24452*
- *Kabelummantelungen. nach TGL 24452*

*Eine der häufigsten Anwendungen in diesem Bereich war die Verwendung als Weichmacher in Fugendichtungsmassen auf Basis eines Polysulfid-Kunstharzes\*. Als Weichmacher für Fugendichtungsmassen wurden Produkte verwendet, die 30 bis 60 Gewichtsprozent Chlor enthielten. Diese Weichmacher wurden z. B. unter den Handelsnamen Clophen, Arodor, Kanechlor, Fenchlor u. a. in den Verkehr gebracht". [http://www.mtm.de/cont/pcb\\_nrw\\_02.htm](http://www.mtm.de/cont/pcb_nrw_02.htm) und [BG Bau](#))*

## 9.3 Mögliche Sekundärquellen

Baustoffe, Einrichtungsgegenstände, die erst im Gebäude nachträglich mit PCB belastet wurden:

**Typische Sekundärquellen sind z. B.:**

- Teppichboden/Teppich
- Putze, Wandfarben
- Kleinflächige Dachplatten
- Fassadenverkleidungen
- Fußboden
- Textilien
- Tapeten
- PU-Schaum
- direkt an Fugenmasse angrenzende Betonteile
- Altstaubablagerungen
- Deckenabhängungen
- Einbauschränke

( Quellen: [CSV](#) und andere)

## 9.4 Beispiele für Sanierempfehlungen

### 9.4.1 Abschottung der belasteten Bereiche

*"Vor Beginn der eigentlichen Sanierungsarbeiten ist es erforderlich den Bereich in dem später die Sanierung stattfinden soll, luftdicht einzukapseln, d.h.es werden PE-Folien auf eine Unterkonstruktion aufgebracht und luftdicht miteinander verklebt.*

**Bei sehr hohen Konzentrationen von PCB kann es unter Umständen auch von Vorteil sein sogenannte Unterdruckhaltergeräte aufzustellen die im Sanierungsbereich einen Unterdruck von 20 Pascal erzeugen und somit einen unkontrollierten Staubaustritt verhindern**, diese Geräte sind mit einem Schwebstofffilter der Klasse K1 ausgerüstet die einen Abscheidegrad von 99,997 % haben dem bei einer PCB-Sanierung unter Umständen je nach Belastung noch ein Aktivkohlefilter nachgeschaltet ist um die freien PCB rauszufiltern. Die gereinigte Abluft wird ins Freie geleitet.

*Vor dem Sanierungsbereich wird mindestens eine Ein-Kammer-Schleuse aufgestellt um ein „Vertragen“ der kontaminierten Stäube zu verhindern, hier können die Sanierungsfachkräfte ihre Schutzbekleidung ausziehen, die Maske ablegen und eventuell entsorgen. Ein Betreten des nun erstellten Arbeitsbereiches ist nur noch über das v.g. Schleusensystem erlaubt, die Arbeitnehmer tragen zu ihrer eigenen Sicherheit Ein- oder Mehrwegschutzanzüge, Überschuhe und eine Vollmaske mit einem Filter der Klasse A1-P2.*

### 9.4.2 Entfernen der Primärquellen (Methode 1)

Primärquellen werden mittels staubarm arbeitender Werkzeuge oder von Hand entfernt und in für die Entsorgung geeigneten Behältern gesammelt. Wird ein Elektrofugenschneider (oszillierendes Messer) eingesetzt, muss mit größerer Staubentwicklung gerechnet werden.

Hinterfüllmaterial soll entfernt werden. Anfallender Staub wird am Entstehungsort mit einem geeigneten Staubsauger aufgenommen.

#### **9.4.2.1 Vereisen der FDM mit Stickstoff:**

*Die FDM werden versprödet und samt 0,2 bis 0,5 Millimeter der angrenzenden Fugenflanke handwerklich angestemmt.*

*Der Vorteil dieser Methode liegt darin, dass ein Teil der kontaminierten Betonoberfläche ebenfalls versprödet und entfernt wird und dass die PCB während der Bearbeitung aufgrund niedriger Temperaturen nicht ausgasen. Nachteile dieses Verfahren liegen in dem hohen arbeitstechnischen Aufwand mit entsprechend hohen Kosten. Dieses Verfahren sollte nur von geschulten Kräften angewendet werden.*

#### **9.4.2.2 Heraustrennen der FDM durch Betonschneidetechnik:**

*Hierbei werden die FDM samt einiger Millimeter angrenzender Fugenflanken durch ein langsam laufendes Schneideblatt bevorzugt nass Technik herausgeschnitten. Wie bei der Vereisung wird gleichzeitig ein angrenzender Fugenflankenbereich entfernt. Der Vorteil gegenüber der Vereisung liegt darin, dass bei diesem Verfahren ein definierter, glatter Schnitttrand entsteht, der die Wiederbefugung erleichtert. Die Trockenschneidetechnik ist mit einem höheren Staubaufkommen verbunden. Bei der Nassschneidetechnik ist darauf zu achten, dass das Abwasser nicht unkontrolliert ausläuft, sondern aufgefangen und durch Aktivkohlefilter zur Reinigung geleitet wird danach ist das Wasser i.d.R. so sauber das es in die öffentliche Kanalisation geleitet werden kann.*

#### **9.4.2.3 Herausschneiden der FDM:**

*Die Fugenmassen werden entweder manuell mit Messern oder mit Elektrofugenschneidern (oszillierenden Messern) so weit wie möglich aus der Fuge herausgeschnitten. Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass es mit einem geringen technischen Aufwand und geringer Staubanfall verbunden ist. Ein Nachteil ist, dass Reste der FDM an allen (insbesondere an porösen) Betonoberflächen verbleiben und dass belastete Fugenflanken nicht mit entfernt werden. Hierdurch wird eine geringere PCB-Entfernung erreicht als bei den o.e. Verfahren.*

*Im Anschluss an die Entfernung der FDM werden die inneren Fugenflanken gründlich gesäubert und mit Epoxid-Harz, Acryl- oder Alkydharzlack gestrichen. Ob und wie weit eine Sanierung der Sekundärquellen nötig ist muss im Einzelfall mit dem Gutachter entschieden werden, der eine Teppichboden kann gereinigt werden und ist danach nicht mehr für die Raumluftkonzentration entscheidend der andere trägt selbst nach dreimaliger Reinigung noch zur Raumluftkonzentration bei. Bei Möbeln gilt das Gleiche.*

Die Anschluss Bereiche von Primärquellen (z.B. Fugenflanken) werden gut gesäubert und mit einer Beschichtung (z.B. Epoxidharz, Acryl- oder Alkydharzlack) versehen.

Nach Beschichtung der Anschluss Bereiche und Einbringen von neuem Hinterfüllmaterial wird neu verfugt.

#### **9.4.3 Räumliche Trennung (Methode 2)**

Primärquellen und Sekundärquellen werden luftdicht gegen die Raumluft abgeschottet. Dies kann zum Beispiel durch dauerhaft dichte Verkleidungen erfolgen. Dann sollte jedoch die Primärquelle für eine spätere getrennte Entsorgung gekennzeichnet und dokumentiert werden.

#### **9.4.4 Behandlung von Sekundärquellen (Methode 3)**

Die Sanierung von Sekundärquellen kann wie bei Primärquellen durch Entfernen entsprechend Abschnitt [9.4.2.1](#) erfolgen. Wird diese Methode nicht gewählt, lassen sich PCB-Raumluftbelastungen aus kontaminierten Bauteilen auch durch Abtragen der Oberflächen dieser Teile, z.B. durch Abbeizen von Farbbeschichtungen, und Beschichten der Oberflächen hinreichend vermindern. Hierfür können sich nach derzeitigem Stand der Erkenntnisse z. B. diffusionshemmende Isoliertapeten, hochabgebundene Latexdispersionsfarben, insbesondere solche auf Acrylatbasis, oder zweikomponentige Epoxidharz- oder Polyurethanbeschichtungen<sup>6</sup> eignen. Die Wirkung von Beschichtungen wird noch erhöht, wenn sie in Kombination mit einer handelsüblichen Glasfasertapete eingesetzt werden. Siehe dazu auch [9.5](#) Sanierungen aus "gesundheitlicher Sicht"

## 9.4.5 Reinigung

Nach Abschluss der Sanierung wird der gesamte Sanierungsbereich einer Feinreinigung unterzogen, wobei zunächst sämtliche Oberflächen von Bauteilen und Einrichtungen mit einem geeigneten Staubsauger gereinigt werden. Im Anschluss daran erfolgt eine Feuchtreinigung sämtlicher dafür in Frage kommender Flächen sowie des weiterzuverwendenden Mobiliars. Die Reinigung wird manuell unter Verwendung handelsüblicher Reinigungsmittel durchgeführt. Hochdruckreiniger eignen sich nicht, da die Reinigungsflüssigkeit nicht mehr vollständig erfasst werden kann.

### 9.4.5.1 Feinreinigung:

*Nachdem sämtliches PCB-haltiges Material ausgebaut, verpackt und ausgeschleust ist, wird der Sanierungsbereich feingereinigt, d.h. es werden sämtliche verbliebenden Einbauten, Wände, Decken und Fußböden mit einem Industriesauger K1 abgesaugt, danach wird eine Feuchtreinigung derselben Bereiche durchgeführt. Nach Abschluss der Feinreinigung wird ein mindestens 50-facher Luftaustausch des Sanierungsbereichs durchgeführt*

## 9.4.6 Schutzmaßnahmen

bei der Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile.

Beim Umgang mit PCB oder PCB-haltigen Produkten im Zuge von Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten kann erfahrungsgemäß davon ausgegangen werden, dass bei Anwendung der zurzeit üblichen Arbeitsverfahren die Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz [TRK (IIIB)] nach TRGS 900 dauerhaft sicher eingehalten

## 9.4.7 Überprüfung des Saniererfolges

*Nach Abschluss der Sanierungsarbeiten und vor dem Wiederaufbau sollten die Sanierungsbereiche einer visuellen Kontrolle sowie begleitenden RL-Messungen erfolgen, um den Sanierungserfolg zu überprüfen, ob das Sanierungsziel erreicht wurde.*

*Die RL-Messung sollte nicht vor vierzehn Tagen nach Abschluss der Sanierungsarbeiten durchgeführt werden um die Abklingphase einzuhalten. Dies kann u.U. durch ein kräftiges Aufheizen der Sanierungsbereiche mit einer hohen Luftwechselrate verkürzt werden.“*

### Quellen:

**BGBau:** [http://www.bgbau-medien.de/html/bau/pcb\\_rl.pdf](http://www.bgbau-medien.de/html/bau/pcb_rl.pdf)

**Homepage CSV Umwelttechnik-GmbH** [Schadstoffe PCB](#)

## 9.4.8 Gesetzliche Grundlagen zur Entsorgung der PCB haltigen Abfälle:

[Verordnung über die Entsorgung polychlorierter Biphenyle, polychlorierter Terphenyle und halogener Monomethyldiphenylmethane \(PCB/PCT-Abfallverordnung – PCBAbfallV\)](#)

### Weitere Links, Quellen

[http://www.mtm.de/cont/pcb\\_nrw\\_02.htm](http://www.mtm.de/cont/pcb_nrw_02.htm)

<http://www.eti-swiss.com/de/bauschadstoffe/pcb/>

## 9.5 Grundsätzliche Aussagen zu PCB Sanierungen aus gesundheitlicher Sicht

Eine echte Sanierung erfordert stets die generelle Beseitigung emittierender, schadstoffbelasteter Produkte aus dem Gebäude.

### 9.5.1 Absperrung

Nur für vorübergehende Konzentrations- Minimierung sollte mit "absperrenden" Produkten gearbeitet werden.

Oft werden mit Absperrlacken und anderen Materialien (Verklebungen etc.) erneut massive Schadstoffbelastungen (VOCs, Weichmacher, Flammschutzmittel u.a.) eingebracht,

eine nachhaltige dauerhafte Absperrung ist in der Regel nicht zu gewährleisten – Versprödungen, Alterungsprozesse in vielen Produkten, auch Lacken sind nicht auszuschließen- in manchen Fällen nachweisbar.

### 9.5.2 Lüften und Reinigen

kann zu Verbesserungen der Werte führen - in vielen Fällen konnten damit aber keinerlei nachweisbaren Erfolge über längere Zeiträume nachgewiesen werden.

**Siehe dazu Stellungnahmen:**

[Lüftung statt Sanierung](#)

["Absperrung" belasteter Flächen](#)



## 10 Allgemeiner Hinweis und Danksagung

**Ich bedanke mich für die zahlreichen Ergänzungen und Informationen sowie Literaturquellen zu diesem Thema bei den EGGBI Netzwerkpartnern und bei externen Fachleuten (Umweltbundesamt, POPs Environmental Consulting, Schwäbisch Gmünd, Germany, Christine Herold, Tübingen)**

*EGGBI berät vor allem Allergiker, Chemikaliensensitive, Bauherren mit besonderen Ansprüchen an die Wohngesundheits sowie Schulen und Kitas und geht daher bekannter Weise von überdurchschnittlich hohen – präventiv geprägten - Ansprüchen an die Wohngesundheits aus.*

### EGGBI Definition "Wohngesundheits"

*Wir befassen uns in der Zusammenarbeit mit einem umfangreichen internationalen Netzwerk von Instituten, Architekten, Baubiologen, Umweltmedizinern, Selbsthilfegruppen und Interessensgemeinschaften ausschließlich mit gesundheitlich relevanten Fragen bei der Bewertung von Produkten, Systemen, Gebäuden und auch Gutachten – unabhängig von politischen Parteien, Baustoffherstellern, Händlern, „Bauausführenden“, Mietern, Vermietern und Interessensverbänden.*

*Sämtliche "allgemeinen" Beratungen der kostenfreien Informationsplattform erfolgen ehrenamtlich, und es sind daraus keinerlei Rechts- oder Haftungsansprüche abzuleiten. Etwaige sachlich begründete Korrekturwünsche werden kurzfristig bearbeitet. Für die Inhalte von „verlinkten“ Presseberichten, Homepages übernehmen wir keine Verantwortung.*

### **Bitte beachten Sie die allgemeinen**

fachlichen und rechtlichen Hinweise zu EGGBI Empfehlungen und Stellungnahmen

**Für den Inhalt verantwortlich:  
Josef Spritzendorfer**

**spritzendorfer@eggbi.eu**  
D 93326 Abensberg  
Am Bahndamm 16  
Tel: 0049 9443 700 169

Kostenlose [Beratungshotline](#)

*Ich bemühe mich ständig, die Informationssammlungen zu aktualisieren. Die aktuellste Version finden Sie stets unter*

[EGGBI Schriftenreihe](#) und  
[EGGBI Downloads](#)