Raumschadstoff PCB

polychlorierte Biphenyle

gesundheitliche Folgen
Grenzwerte
rechtliche Fragen
PCB in Schulen und Kitas

Ein Bevölkerungsanteil „Allergiker“ von bereits 30 % und zunehmenden "Chemikaliensensitiven" (Link) ergibt die Notwendigkeit, nicht nur für "vorbelastete private Bauherren", sondern auch bei öffentlichen Bauprojekten, vor allem Schulen, Kindergärten, Sportstätten neben Fragen von (teils verbotenen) „toxischen“, auch die bestmögliche Vermeidung „sensibilisierender“ Stoffe zu berücksichtigen und Bauprodukte und Gebäude nach wesentlich höheren als den gesetzlichen Kriterien zu bewerten.

Inhalt

1 Vorwort 5
2 Allgemeine Informationen 6
2.1.1 Einsatzgebiete 6
2.1.2 Verwendungsverbot 6
2.1.3 Verbreitung aktuell 7
2.1.4 Belastungen nach Sanierungen 7
3 PCB – Grenzwerte- Orientierungswerte 8
3.1 Aktuelle "Grenzwerte- Richtwerte" 8
3.2 Ergänzung zur PCB- Richtline der Länder in der MVV TB 9
3.3 Einstufungen, Grenzwerte und toxikologische Bewertung sind überholt 9
3.3.1 Landesumweltamt NRW 2002 10
3.3.2 Umweltbundesamt 2015 Publikation einer vom UBA beauftragten Studie 10
3.3.3 Publikation EFSA 2018 11
3.3.4 Publikation "Umwelt- Medizin -Gesellschaft 2022 11
3.4 Allgemein teilweise noch immer praktizierte Richtlinie 11
3.4.2 Sonderempfehlung für dioxinähnliche PCBs 12
3.4.3 Erläuterungen 13
3.5 Interpretationen von PCB118 Messergebnisse durch manche "Gutachter" 14
3.6 Weitere "Empfehlungen" PCB- Obergrenzen Raumluft 14
3.6.1 AGÖF 14
3.6.2 ARGUK 14
3.6.3 Universität Tübingen 14
3.6.4 GEW Hessen 15
3.6.5 Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI) 15
3.6.6 Ministerium für Umweltschutz der Vereinigten Staaten (EPA) 15
3.7 PCB– Material- Untersuchungen 16
3.8 Weitere Internationale Studien zu PCB 16
4 Erfassung von PCB- Belastungen in der Raumluft 18
4.1 Messmethode 18
4.1.1 VDI-Richtlinien: 18
4.1.2 Glaubwürdigkeit der Messergebnisse 18
4.2 Vergleich Raumluft - Hausstaub 19
4.2.1 ARGUK 19
4.3 Weitere Aufnahmequellen für PCB 20
4.4 Bezug von PCB-Raumluft – Grenzwert zum Körpergewicht 20
5 PCB am Arbeitsplatz 21
5.1 Berufskrankheiten- Verordnung vom 1. Februar 2018: 21
5.2 PCB-Skandal Dortmund - Envio 21

5.2.1 Gutachterkrieg in Dortmund (ENVIO) ... 21
5.3 Erhöhter PCB Wert KIT Karlsruhe ... 22
5.4 Empfehlungen bei Schadstoffbelastungen am Arbeitsplatz: ... 22
6 PCB und Schulen, Kitas ... 23
6.1 Auflistung ausgewählter Presse-/ Medienberichte ... 23
6.1.1 Allgemein zu PCB-Belastungen an Schulen ... 23
6.1.2 Konkrete PCB- Beispiele der letzten Jahre an Schulen ... 24
6.1.3 Empfehlung Mediation ... 26
6.2 Bewertung von Zitaten mancher Gesundheitsämter ... 27
6.2.1 PCB-Richtlinie 1994 ... 27
6.2.2 Hintergrundbelastung PCB in Lebensmitteln ... 27
6.2.3 PCB in Gebäuden ... 27
6.2.4 Berücksichtigung dioxinähnlicher PCBs ... 28
6.2.5 PCB Richtlinie Ergänzungen – technische Baubestimmungen ... 28
6.2.6 "Alte" und "geheime" Forschungsberichte als Entscheidungsgrundlage ... 29
6.2.7 Zusammenfassung PCB an Schulen Kitas ... 29
7 „Gesundheitsgefährdung durch PCB" ... 30
7.1 Allgemeine Risiken durch PCB ... 30
7.1 Gesundheitsrisiken Dioxine und dioxinähnliche PCBS ... 31
7.1.1 Neue Erkenntnisse, publiziert 28.11.2022 ... 31
8 Bagatellisierung von "Risiken" am Beispiel PCB ... 32
8.1 "PCB-haltiges Material in jeder dritten Schule" ... 32
8.2 Umweltbundesamt: "unzureichendes Chemikalienmanagement" ... 32
8.3 Laut WHO-Faktor 50 zu viel PCB an Schulen ... 32
8.4 Verharmlosung durch Umweltbundesamt 2018 ... 32
8.5 Publikation der Zeitschrift "news4teachers" ... 33
8.6 Gerichtsentscheidungen nur regional gültig? ... 33
8.7 Entwarnung aus Bayern durch "Politiker" ... 33
8.8 PCB-Grenzwerte nach Machbarkeit? ... 33
9 Umweltbelastungen und medizinische Gutachten ... 34
9.1 Untersuchungen bei Kindern und Lehrern ... 34
9.1.1 Umweltmediziner sieht keine "akute Gefahr" ... 34
9.1.2 Bochumer Staatsanwaltschaft erwägt Ermittlungen wegen PCB-Verdachts: ... 34
9.1.3 Entwarnung aus Hessen ... 34
9.1.4 Keine Gefahr durch PCB ... 34
9.1.5 Gesundheitsgefährdung nicht wahrscheinlich? Dezember 2017 ... 35
9.1.6 Sind Blutuntersuchungen zielführend ... 35
9.1.7 PCB an Zollbergschule Esslingen ... 35
9.2 Positive Ausnahmen: ... 36
9.2.1 Wesseling Schulzentrum ... 36
9.2.2 Kalletal-Hohenhausen ... 36
9.3 Empfehlungen/ Forderungen: ... 36
10 PCB-Sanierung ... 37

10.1 Empfehlungen und Richtlinien 37
10.2 "Baustoffe als mögliche Quellen" 37
10.3 Mögliche Sekundärquellen 38
10.4 Beispiele für Sanierempfehlungen 38
10.4.1 Abschottung der belasteten Bereiche 38
10.4.2 Entfernen der Primärquellen (Methode 1) 39
10.4.1 Überprüfung des Saniererfolges 40
10.4.2 Räumliche Trennung (Methode 2) 40
10.4.3 Behandlung von Sekundärquellen (Methode 3) 40
10.4.4 Reinigung 40
10.4.5 Schutzmaßnahmen 40
10.4.6 Gesetzliche Grundlagen zur Entsorgung der PCB haltigen Abfälle: 41
10.5 Grundsätzliche Aussagen zu PCB-Sanierungen aus gesundheitlicher Sicht 41
10.5.1 Absperrung 41
10.5.2 Lüften und Reinigen 41
11 Sanierung oder (und) Abriss – erfolglose Sanierungen 42
11.1 Moers – aus der Vergangenheit nichts gelernt? 42
11.2 Erfolglose Sanierung Gustav- Heinemann- Schule Mülheim 42
11.3 Erfolglose, teure Sanierung Epe 42
11.4 Erfolgloses Lüften in Wesseling 42
11.5 Erfolglose "Sanierversuche Moers" 43
11.6 Erfolglose "Sanierversuche" Beispiel München 43
11.7 Erfolglose Versuche Sanierung Zollbergschule Esslingen 43
12 Sekundärkontaminationen 44
13 Weiterführende Links 44
14 Allgemeiner Hinweis und Danksagung 45

Bitte beachten Sie die zahlreichen erklärenden Links in dieser Stellungnahme. Sollten Sie diese Zusammenfassung in Papierform erhalten haben, so bekommen Sie die ständig aktualisierte Version als PDF mit möglichst "funktionierenden" Links unter
http://www.eggbi.eu/fileadmin/EGGBI/PDF/Raumschadstoff_PCB.pdf

Für die Meldung nicht mehr "funktionierender Links" und sachlicher "Fehler" bin ich dankbar.

1 Vorwort

Nach wie vor melden sich immer wieder besorgte Eltern, deren Kinder an PCB belasteten Schulen Unterricht nehmen "müssen" – verunsicherte Lehrer, die oft über Jahrzehnte solchen Belastungen ausgesetzt sind.

Letzteren wird oftmals sogar unter Androhung von Disziplinarverfahren verboten, sich bei Schadstoffproblemen mit Eltern auszutauschen - manche Gesundheitsämter übertreffen sich nahezu beim Bemühen, im Interesse der schultragenden Kommunen diese bei der Bagatellisierung der Gesundheitsgefahren durch PCB Belastungen zu unterstützen, um kostenintensive Sanierungen oft über Jahre verhindern zu können. (Beispiel Esslingen)

Oftmals werden mit fadenscheinigen Argumenten bezüglich Urheberschutzes von - mit Steuermitteln bezahlten Prüfberichten – entgegen dem Umweltinformationsgesetz-

Prüfberichte "geheim gehalten",

damit öffentliche Diskussionen bezüglich der Interpretation von "Messergebnissen" unmöglich gemacht werden können. (Beispiel München).

Anders in den USA –

hier werden die Hersteller auf Schadenersatz verklagt!
Beispiele:
15.01.2025
Bayer muss Schadenersatz in PCB Prozess zahlen
21.09.2023
"Chicago – Bayer mit weiterer Klage in USA konfrontiert!"
28.Juli 2021
"Bayer verliert Rechtsstreit um PCB in erster Instanz"

Nach wie vor werden aber auch Anrainer von Chemiestandorten nach wie vor mit solchen "Stoffen" gefährdet –

28,Juli 2021 NTV
Explosion in Leverkusen

*Das nordrhein-westfälische Landesumweltamt geht nach der Explosion im Leverkusener Chempark von **"Dioxin,- PCB- und Furanverbindungen"** aus, die **über die Rauchwolke in umliegende Wohngebiete getragen** wurden.*

Unabhängig auch von bisherigen gesetzlichen "Grenzwerten" für PCB gibt es wissenschaftliche Erkenntnisse über Auswirkungen von PCB vor allem für Schwangere, die bisher in den allgemeinen Diskussionen gerne verschwiegen werden – PCB als möglicher Auslöser von zahlreichen Krankheiten wie z.B. auch Autismus.

Pressebericht- "Mehr Autismus durch PCBs?"

Beunruhigend vor allem für viele Lehrerinnen, Kita- Erzieherinnern, , die an den bis heute nicht nachhaltig sanierten "PCB-belasteten" Schulen und Kitas unterrichten müssen oder mussten! Siehe dazu auch Kapitel 6

ehp – Environmental Health Perspecitves:

*"Konzentrationen von polychloriertem Biphenyl und chlororganischen Pestiziden in Serumproben von Müttern in der Mitte der Schwangerschaft: **Assoziation mit Autismus-Spektrum-Störungen und geistiger Behinderung"***
Link zur Studie (März 2017)

Interessant sind zahlreiche – teils sich widersprechende Aussagen des Umweltbundesamtes beispielsweise zur Anzahl belasteter Schulen und den mit PCB verbundenen gesundheitlichen Risiken.(Beispiele: Kapitel **8**)

2 Allgemeine Informationen

PCBs (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 hefigen. auch medialen Auseinandersetzungen zwischen "besorgten" Eltern, Lehrern und häufig Schulbehörden, Gesundheitsämtern, Baubehörden, die diesen Schadstoff "bagatellisieren" und "akute gesundheitliche Folgen" ausschließen.

1929 erstmals hergestellt, ist der Einsatz teilweise bereits seit 1976 (Ministerialrat der EG in offenen Systemen) verboten.

PCBs stellen eine Gruppe von insgesamt 209 chemischen Verbindungen (sog. PCB-Kongenere) aus Biphenyl und Chlor dar.
Diese Verbindungen wurden industriell hergestellt und wegen technisch interessanter Eigenschaften vielfältig verwendet.

PCBs 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)

2.1.1 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 **10.2** "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

2.1.2 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 Anhanges 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.

Quellenangaben:

bayerisches Staatsministerium für Umwelt- und Verbraucherschutz

Umweltbundesamt (Seite 11)

2.1.3 Verbreitung aktuell

2015 wurde eine Zusammenfassung erstellt, wie hoch der aktuelle Bestand von PCB derzeit einzuschätzen ist:

Analyse der novellierten NEC-Richtlinie bezüglich der erweiterten Anforderungen an die Berichterstattung von Schadstoffemissionen in die Luft
Publiziert 2019 vom Umweltbundesamt

"In Westdeutschland erstreckte sich der Einsatz über öffentliche Gebäude (Schulen, Kindergärten, Universitäten) und Wohngebäude als auch andere Bauwerke (Brücken, Unterführungen). Es wird davon ausgegangen, dass ein großer Teil der eingesetzten PCB-haltigen Materialien in Deutschland noch im Bestand enthalten ist und PCB- Emissionen in die Luft hieraus resultieren. Messungen, insbesondere in öffentlichen Gebäuden, zeigen regelmäßig Konzentrationen in der Innenraumluft, bei denen eine Gesundheitsgefährdung nicht mehr ausgeschlossen werden kann (Weber und Herold 2015).

Tabelle 1: Zusammenfassung der Daten von Weber und Herold (2015)

PCB-Verwendung	Verwendete Menge [t]	Geschätzter Anteil noch im Bestand, 2015	Geschätzte Menge, noch im Bestand 2015 [t]
Fugenmassen	20.000	50-80 %	10.000-16.000
Lacke und Farben	< 4.000	50-80 %	2.000-3.2000

Daneben gibt es weitere Erhebungen und Schätzungen, die in dieser Publikation zusammengefasst sind.

Zitat:
"Insgesamt lässt sich eine sehr schwache Datenlage zur PCB- Menge im Gebäudebestand feststellen.
E*in Kataster PCB-belasteter Gebäude existiert in Deutschland nicht. Vorhandene Informationen zum Gebäudebestand (unabhängig von PCB Mengen) liegen lediglich relativ hoch aggregiert vor"*

2.1.4 Belastungen nach Sanierungen

In der gleichen Publikation des Umweltbundesamtes wird aber vor allem auf die Bedeutung von Sekundäremissionen berichtet.

"Es hat sich vielfach gezeigt, dass in Gebäuden, aus denen die verbauten PCB-haltigen Materialien (Primärquellen) entfernt wurden, die Raumluftkonzentrationen nicht in dem eigentlich erwarteten Maße zurückgehen."

Mehr Infos zu Sekundärbelastungen: Kapitel 12

3 PCB – Grenzwerte- Orientierungswerte

3.1 Aktuelle "Grenzwerte- Richtwerte"

Trotz der weiten Verbreitung und der hohen Toxizität gab es bis 2025 keine "bundesweiten" Grenzwerte für PCB – es galten die PCB-Richtlinien der einzelnen Länder. Beispiel Baden- Württemberg)
"In Bundesländern ohne eine baurechtliche Baubestimmung zu PCB gilt die Empfehlung der Adhoc-Arbeitsgruppe *Innenraumrichtwerte von 2007 zu PCB."*

Seit Januar 2025 gelten Richtwerte der AIR (Ausschuss für Innenraumrichtwerte am Umweltbundesamt) –
veröffentlicht in der regelmäßig überarbeiten Richtwertliste des Umweltbundesamtes
begründet im Bundesgesundheitsblatt 2025 -68.201-218

Richtwert II 0,80 µg/m³[1]
Richtwert I 0,080 µg/m³

Zur gesundheitlichen Beurteilung sind in der PCB-Richtlinie ein Vorsorgewert von 300 ng/m3 und ein gefahrenbezogener Interventionswert von 3000 ng/m3 in der Innenraumluft festgelegt.

Die diesen Werten zugrundeliegenden tierexperimentellen Daten entsprechen nicht mehr dem aktuellen Stand des Wissens zu den Wirkungen von PCB auf die menschliche Gesundheit.

Neuere Studien zeigen, dass die Einhaltung dieser Werte nicht ausreichend vor den gesundheitsschädlichen Wirkungen der PCB schützt.

In aktuellen Expositionsstudien konnte erstmalig der über die PCB-belastete Innenraumluft inhalativ zugeführte PCB-Anteil plausibel quantifziert werden.

Damit besteht nun die Möglichkeit, die über realistische Expositionsbedingungen erhobenen zugeführten inhalativen PCB-Anteile im Zusammenhang zu den in tierexperimentellen Studien ermittelten Wirkungsschwellen auszuwerten.

Der AIR leitet vor diesem Hintergrund einen Vorsorgewert (Richtwert I) von 0,080 µg/m3 (80 ng/m3) und einen Gefahrenwert (Richtwert II) von 0,80 µg/m3 (800 ng/m3) für die Stofgruppe der PCB (∑PCB6 ×5 bzw. PCBges) ab.

> *Der 2007 vom Vorläufergremium des AIR (Ad-hoc AG) abgeleitete gefahrenbezogene Prüfwert für dioxinähnliche PCB (dl-PCB) in der Innenraumluft in Höhe von 5 pg/m3 wird zurückgezogen, da die Einhaltung des neuen Gefahrenwertes (Richtwert II) auch vor den gesundheitlichen Auswirkungen der in der Innenraumluft üblicherweise vorkommenden dioxinähnlichen PCB schützt.*

[1] Infos zu Richtwerten 1 und 2 und anderen Grenz- und Orientierungswerten in einer EGGBI- Auflistung diverser "Grenzwerte" und deren Aussagekraft

Eine Ergänzung – Korrektur den Länderverordnungen findet sich in der Musterverwaltungsvorschrift MVV- TB Anlage A3.2/1:
Die aktuellen Empfehlungen des Umweltbundesamtes sind dabei derzeit (Juni 2025) noch nicht berücksichtigt.

3.2 Ergänzung zur PCB- Richtline der Länder in der MVV TB

1 Zur Abwehr möglicher Gefahr für Leben oder Gesundheit sind in dauerhaft genutzten Räumen Sanierungsmaßnahmen durchzuführen, wenn die zu erwartende Raumluftkonzentration - unabhängig von der täglichen Aufenthaltsdauer - im Jahresmittel mehr als 3000 ng PCB/m³ Luft beträgt. Der letzte Satz in Kapitel 3 der Richtlinie wird aufgehoben.[2]

2 Die Richtlinie ist ansonsten in der Fassung September 1994 in vollem Umfang zu befolgen, solange es sich bei den PCB-haltigen Primärquellen ausschließlich um nicht dioxin-ähnliche PCB-Quellen wie Fugendicht-stoffe handelt.

Sind jedoch bei den PCB-Primärquellen nur oder auch dioxin-ähnliche PCB-Quellen wie Deckenplatten, Anstriche sowie nicht sicher einzuordnende PCB-Quellen zu berücksichtigen, so ist zusätzlich die Bestimmung der Raumluftkonzentration von PCB 118 erforderlich, wenn die Gesamtkonzentration an PCB über 1000 ng PCB/m³ Luft liegt.

Beträgt die Raumluftkonzentration dabei mehr als 10 ng PCB 118/m³ Luft, sind umgehend expositionsmindernde Maßnahmen gemäß den Abschnitten 3 und 4 der Richtlinie zur Verringerung der Raumluftkonzentration von PCB durchzuführen.

Bei Raumluftkonzentrationen gleich oder unter 10 ng PCB 118/m³ Luft wird empfohlen, in Abhängigkeit von der Belastung zumindest das Lüftungsverhalten zu überprüfen und gegebenenfalls zu verbessern

3 Sollen bauliche Anlagen abgebrochen werden, die PCB-haltige Produkte enthalten, so sind diese Produkte vor Beginn der Abbrucharbeiten aus der baulichen Anlage zu entfernen.

Hinweis:

Ergänzend wird darauf hingewiesen, dass der in Abschnitt 5.3 der Richtlinie genannte Sanierungsleitwert von 300 ng PCB/m³ Luft einen Wert aus dem Vorsorgebereich darstellt, der nicht exakt abgrenzbar ist und deshalb der Größenordnung nach erreicht werden sollte.

Maßnahmen zur Reduzierung der PCB-Raumluftkonzentration werden in Abhängigkeit vom Maß der Überschreitung des Sanierungsleitwerts und unter Beachtung der Verhältnismäßigkeit empfohlen.

3.3 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/m³ abgeleitet.

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

---

[2] Anm. der Redaktion: Gestrichen in der MVV-TB aktuell der Satz: *In Räumen mit im Jahresmittel zu erwartenden Raumluftkonzentrationen über 3000 ng PCB/m3Luft kann bei einer täglichen Aufenthaltsdauer von 24 Stunden der genannte TDI-Wert allein durch die inhalative Aufnahme überschritten werden; in diesen Fällen sind daher Maßnahmen zur Ab-wehr einer möglichen Gefahr für Leben oder Gesundheit angezeigt. Bei kürzerer mittlerer Aufenthaltsdauer pro Tag sind bei Überschreitung entsprechend höherer Raumluftkonzentrationen Ge-fahrenabwehrmaßnahmen angezeigt.*

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

3.3.1 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/m3 durch einen toxikologisch begründeten Wert von 70 ng PCB/m3 ersetzt werden sollte. Toxikologische Bewertung polychlorierter Biphenyle (PCB) bei inhalativer Aufnahme (Seite 36)

3.3.2 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^3) seine fachliche Basis.
Der aktualisierte Gefahrenwert müsste demzufolge um den Faktor 50 niedriger und damit bei 60 ng PCB/m3 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

Die Ergebnisse dieser Publikation wird gerne mit einer unzureichenden Übersetzung in Frage gestellt:

So kommunizierte das Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg bei einer PCB belasteten Schule zum hier abgeleiteten TDI bzw. Gefahrenwert:

"Die WHO hat jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass dieser TDI zur Ableitung von Werten nach inhalativer Aufnahme nicht geeignet ist".

Das ist nicht ganz richtig:
Die WHO schreibt:
"The available data are insufficient to derive tolerable concentrations for airborne PCBs or tolerable intakes for short-term oral exposure" (http://www.inchem.org/documents/cicads/cicads/cicad55.htm#10.2).

Die Übersetzung von "insufficient" lautet "unzureichend". **Die Daten reichen** also **nicht aus**, um tolerable Raumluftkonzentrationen abzuleiten.

3.3.3 Publikation EFSA 2018

Die EFSA (European Food Safety Authority) hat im Jahr 2018 die tolerierbare Aufnahmemenge für Dioxine und dioxinähnliche PCB reduziert.

Die tolerierbare wöchentliche Aufnahme (TWI) wurde auf **2 pg TEQ/kg KG/Woche** festgelegt (https://www.efsa.europa.eu/de/press/news/181120).

Das entspricht einer erneuten Verringerung um den Faktor 7. Denn zuvor lag die tolerierbare tägliche Aufnahme bei 2 pg TEQ/kg KG/Tag. Umso kritischer ist somit die Überschreitung des Grenzwertes von 10 ng PCB-118/m3 zu sehen.

Diese gesundheitliche "Neu"- Bewertung wurde bisher in den technischen Baubestimmungen noch gar nicht umgesetzt!

Dennoch werden nach wie vor Warnungen – auch meinerseits - als unqualifiziert kommuniziert, Sanierungen bei Belastungen mit über 1000 ng/m³ selbst in Schulen über Jahrzehnte verschleppt.

3.3.4 Publikation "Umwelt- Medizin -Gesellschaft 2022

Als Forstsetzung einer "zweifelhafte Linie" wird die Publikation des Umweltbundesamtes *"Erarbeitung und Validierung von Verfahren zur Bestimmung von polychlorierten Biphenylen und polychlorierten Terphenylen in organischen Materialien" aus 2005* (download) bezeichnet.

Eine aktuelle Stellungnahme zu den Auswirkungen der PCBs auf die Gesundheit findet sich in dieser Publikation der Forum Medizin Verlagsgesellschaft GmbH.:

"Die akute Toxizität von PCB ist gering, ***wohingegen eine chronische Toxizitität[3] schon bei geringen Mengen festzustellen ist. Typische Auswirkungen dieses Giftes sind Chlorakne, Haarausfall, Hyperpigmentierungen, Leberschäden, Teratogenität, Bioakkumulation in der Nahrungskette und Schädigung des Immunsystems (Immuntoxizität).***
PCBs stehen auch im Verdacht, krebserregend zu sein.
Außerdem kann die körperliche und geistige Entwicklung durch PCB verzögert werden. Sie stehen im, verdacht, endokrine Disruptoren zu sein, die hormonell wirken und für Unfruchtbarkeit bei Männern und männlichen Tieren, Hodenhochstand sowie für andere hormonell bedingte Erkrankungen verantwortlich sein könnten. (Zitat aus Ausgabe 4-2022 UMG)
Eine Quellenangabe dazu in dieser Publikation (chemie.de Lexikon)

Siehe dazu auch "Neue Studien, Japan 2022 – Kapitel 7.1.1 und Verharmlosung "PCB an Schulen" durch Umweltbundesamt Kapitel 8.4.

3.4 Allgemein teilweise noch immer praktizierte Richtlinie

Als solche wird derzeit 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 entsprechend dem damaligen "Wissenstand" erstellt: (Siehe dazu auch Kapitel **8**)

[3] Kommentar EGGBI: gerade an Schulen, Kitas sind Schüler, vor allem aber Lehrer oft über viele Jahre den PCB- Belastungen ausgesetzt!

3.4.1.1 Bis 300 ng/m³:

Raumluftkonzentrationen unter 300ng PCB/m³ Luft sind als langfristig tolerabel anzusehen (Vorsorgewert).

3.4.1.2 Zwischen 300 und 3000 ng/m³:

Bei Raumluftkonzentrationen zwischen 300 und 3.000ng PCB/m³ 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/m³ Luft.
Über 3000 ng/m³

3.4.1.3 Oberhalb von 3000 ng/m3

Raumluftkonzentrationen oberhalb von 3.000ng PCB/m³ 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/m³ Luft (Sanierungsleitwert).
PCB-Richtlinie Punkt 3

3.4.2 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/ m³ (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 erhöhter Eingreifwert für Sanierungen** bei Vorliegen höheren Anteils dioxinähnlicher PCB (über 10 ng/m³)*

***von ca. 1000-1500 ng/m³** ab!*

(zum Vergleich: Eingreifwert bei Überwiegen von nicht dioxinähnlichen PCB 3000 ng/m³ – siehe oben).

***Der Sanierungszielwert beträgt in beiden Fällen 300 ng/m³**, d.h. durch die Sanierung soll erreicht werden, dass dieser Wert unterschritten wird.* (Quelle UBA Seite 13/14)

3.4.2.1 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 (Kongenere).

*Von diesen 209 möglichen PCB-Kongeneren **werden diejenigen zwölf Kongenere als dioxinähnliche-PCB bezeichnet, die eine dem PCDD/PCDF ähnliche räumliche und elektronische Struktur haben**, (non ortho Kongenere PCB-Nr. 77, 81, 126, 169 und mono ortho Kongenere 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)
Siehe dazu auch Kapitel 7.1 Gesundheitsrisiken Dioxine und dioxinähnliche PCBS

3.4.3 Erläuterungen

3.4.3.1 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 m³ 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/m³ Raumluft.

Dies bedeutet, dass bei den genannten Modellannahmen eine Raumluftbelastung von 300 ng PCB/m³ Luft bei ganztägigem Aufenthalt in einem solchen Raum zu einer zehnprozentigen 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/m³ Luft (angegeben als Jahresmittelwert).
~~Bei kürzeren Aufenthaltszeiten ist der Wert entsprechend anzupassen (z.B. 9.000 ng/m³ bei 8 Stunden).~~

Dieser Bezug zur 24- stündigen Raumnutzung wurde ausdrücklich bereits 2014 in den PCB-Richtlinien und auch den Landesbauordnungen ersatzlos gestrichen - völlig zu Unrecht berufen sich aber immer noch manche Gesundheitsämter auf diese überholte Aussage.

Beispiel Bayern:
Aktuell: Zur Abwehr möglicher Gefahr für Leben oder Gesundheit sind in dauerhaft genutzten Räumen Sanierungsmaßnahmen durchzuführen, wenn die zu erwartende Raumluftkonzentration - unabhängig von der täglichen Aufenthaltsdauer - im Jahresmittel mehr als 3000 ng PCB/m³ Luft beträgt. Der letzte Satz in Kapitel 3 der Richtlinie wird aufgehoben. Anlage A 3.2/1 (Seite 57)

3.4.3.2 Dioxinähnliche PCB

Für diese Gruppe leitete die AG KIRL/AOLG im Jahr 2007 einen Gefahrenwert von 5 pg TE/m³ 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/m³ unterschreiten.

Bei Anstrichen und Deckenplatten mit höheren Anteilen an dioxinähnlichen PCB werden 5 pg TE/m³ mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht erreicht, wenn die Konzentration an Gesamt-PCB unter 1000 ng/m³ 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/m³ der Wert von 5 pg TE/m³ praktisch immer unterschritten wird. Auf der Basis dieser Daten entwickelte die AG KIRL/AOLG

(Quelle bayerisches Staatsministerium für Umwelt- und Verbraucherschutz)

Nicht berücksichtigt dabei: Kapitel 3.3.3 Publikation EFSA 2018

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

3.5 Interpretationen von PCB118 Messergebnisse durch manche "Gutachter"

Es liegt mir unter anderem ein Prüfbericht vor, bei dem mit dem Argument, auf PCB 118 wäre nur dann zu "untersuchen", wenn der Gesamt-PCB Wert über 1000 ng/m³ liegt, ein dennoch bereits ermittelter PCB 118 Messwert von mehr als 10 ng/m³ als unbedenklich dargestellt wird.

Zitat aus einem Gutachten (22.10.2020) Messung an einer Schule 29.05.2020:

> *"Das Überschreiten des Messwertes von **10 ng PCB 118/m³** Luft (gemessen bis zu **13 ng/m³)** als zusätzlich zu betrachtender Vertreter der koplanaren, dioxin-ähnlichen PCB's **stellt allein kein Kriterium dar**, um eine Sanierungsnotwendigkeit im baurechtlichen Sinne abzuleiten."*

Anders sieht dies das

Umweltbundesamt in einer Publikation zu "dioxinähnlichen polychlorierten Biphenylen":

"Der Gehalt an dioxinähnlichen Verbindungen wird stark von der Art der verwendeten technischen PCB-Mischungen beeinflusst. Daher wird empfohlen, die niedriger chlorierten PCB getrennt von den höher chlorierten PCB zu bewerten."

> *"…Unter der Voraussetzung belastbarer Messergebnisse sind bei Raumluftkonzentrationen **oberhalb von 0,01 µg/m³ PCB 118** [4] pro Kubikmeter **umgehend** expositionsmindernde Maßnahmen zu prüfen, da eine Gesundheitsgefahr durch dioxinähnliche PCB **nicht ausgeschlossen werden kann."***

Eine "Präventive Umgangsweise" mit diesem hochtoxischen[5] Stoff wäre also gerade bei Schulen wünschenswert.

3.6 Weitere "Empfehlungen" PCB- Obergrenzen Raumluft

3.6.1 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 **µg/m³** bzw. **ng/m³** müsste eine Anzahl von Faktoren (u.a. Raumgröße, Luftwechselrate etc.) berücksichtigen.

3.6.2 ARGUK

Der ARGUK-Orientierungswert III (OW III) für die PCB-Belastung von Hausstaub beträgt 1 µg/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).

3.6.3 Universität Tübingen

Grenzwertliste für dioxinähnliche **PCB** (Universität Tübingen, 2005)
Weitere umfangreiche Informationen zu PCB: PCB-Info

---

[4] 0,01 µg = 10 ng

[5] ***PCB 118 gehört zur Gruppe der toxikologisch relevanten, dioxin-ähnlichen PCBs oder WHO-PCBs, die sich molekularbiologisch ähnlich verhalten wie Dioxine und Furane. Sie sind hochtoxisch.*** *(Umweltprobenbank)*

3.6.4 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

3.6.5 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 ng/m³ (bezogen auf 24 Stunden) einzuhalten. (Quellen: http://www.pcbinfo.de/tabelle-grenzwerte.html und http://www.ust-schadstoff.de/polychlorierte-biphenyle-pcb.html)

3.6.6 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[6] 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 (ng /m³)

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

Immer mehr Veröffentlichungen (englischsprachig) betonen, dass die PCB-Aufnahme über die Innenraumluft eine Gefahr darstellt. Z. B. zeigt eine Veröffentlichung der US-Umweltbehörde EPA, dass in PCB-belasteten Schulen (mittlere Raumluftkonzentration 500 ng PCB/m3) die PCB-Aufnahme von Kindern über Atmung, belasteten Staub (Verschlucken) und über die Haut im Bereich des TDI von 20 ng/kg KG/Tag liegt: Thomas et al. (2012) Polychlorinated Biphenyls (PCBs) in School Buildings: Sources, Environmental Levels, and Exposures (https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-08/documents/pcb_epa600r12051_final.pdf)

[6] *RfD =Referenzdosis*

3.7 PCB– Material- Untersuchungen

Grenzwerte für PCB in Bauprodukten finden sich nicht in der NIK-Werte-Liste,
da diese Stoffe ohnedies seit 1989 nicht mehr in den Verkehr gebracht werden dürfen.

Das Umweltbundesamt definiert einen Wert von **50 mg/kg** als Grenzwert bezüglich Abfallverordnung als "gefährlicher Abfall".(Stockholmer Konvention-ChemVerbotsV). Siehe dazu auch: "Arbeitssicherheit"

"Als erhöht gelten PCB- Gehalte oberhalb 50 mg/kg (=ppm). Damit sind diese Stoffe zunächst unter Berücksichtigung der „Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB- belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden" („PCB- Richtlinie NRW") auszubauen und unter Beachtung der „Verordnung über die Entsorgung polychlorierter Biphenyle, polychlorierter Terphenyle sowie halogenierter Monomethyldiphenylmethane" zu entsorgen. Der Ausbau hat laut Richtlinie unter Beachtung entsprechender Arbeitsschutzmaßnahmen zu erfolgen" (Zitat)

3.8 Weitere 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://europepmc.org/backend/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/m3*** *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://europepmc.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."

4 Erfassung von PCB- Belastungen in der Raumluft

4.1 Messmethode

4.1.1 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.

4.1.2 Glaubwürdigkeit der Messergebnisse

Entscheidend für die grundsätzliche Glaubwürdigkeit von Messergebnissen ist für mich

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 (ng/m³ bzw. µg/m³ Raumluft; mg/kg Hausstaub).

Zitat:
"*PCB-Messungen sind*

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

4.1.2.1 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.

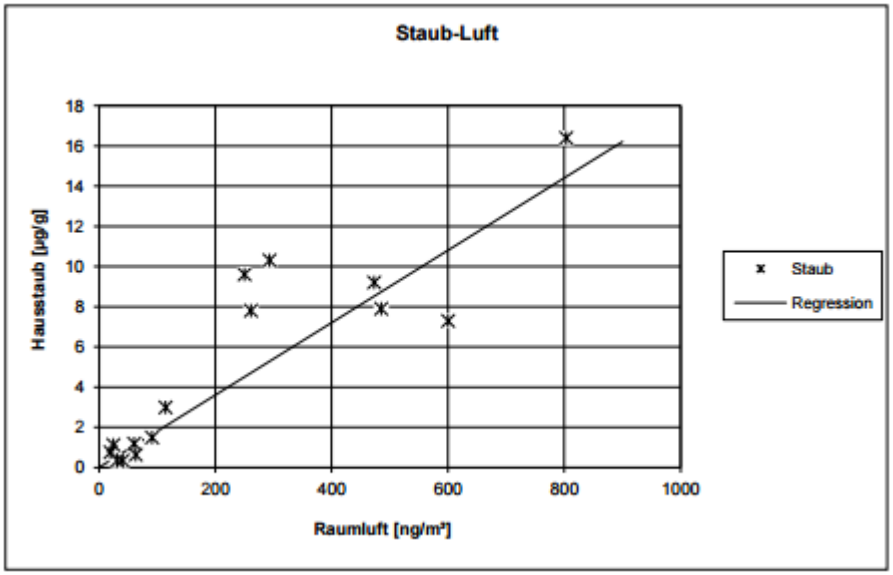
Als Screening- und/oder Erstuntersuchung kann eine "worst-case"-Untersuchung vorgenommen werden (nicht gelüfteter Raum, höhere Raumtemperatur als üblich u.a.).

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

4.2 Vergleich Raumluft - Hausstaub

4.2.1 ARGUK

Tabelle über den Zusammenhang zwischen Hausstaub - und Raumluftbelastung 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 Raumluftbelastung zu schließen.

Quelle: ARGUK-Labordaten; Link, Seite 11

4.3 Weitere Aufnahmequellen für PCB

PCB wird nicht nur über die Raumluft 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 Innenraumluft (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.

4.4 Bezug von PCB-Raumluft – 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:

Raumluftwert: 200 ng/m³ 200 Nanogramm (ng) = 0,2 Mikrogramm (µg)

Mann, 68 kg

Atemvolumen bei leichter Arbeit: 1,7 m³ 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.

5 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.

Eine wesentliche Verbesserung für am Arbeitsplatz Erkrankte bietet die

5.1 Berufskrankheiten- Verordnung vom 1. Februar 2018:

"Wissenschaftliche Stellungnahme zur Berufskrankheit Nr. 1302 „Erkrankungen durch Halogenkohlenwasserstoffe“ - **Erkrankungen durch Polychlorierte Biphenyle** - Allgemeiner Teil"

Auf Seite 6 sind **Belastungsquellen von Relevanz** aufgelistet.

Darunter auch:

"längerer Aufenthalt in Gebäuden, bei deren Bau PCB-haltige Materialien eingesetzt wurden" Link zur Verordnung

Beispiele schwerer rechtlicher, aber auch medienwirksamer Auseinandersetzungen

5.2 PCB-Skandal Dortmund - Envio

5.2.1 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 Prozessauftakt

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

5.3 Erhöhter PCB Wert KIT Karlsruhe

06.09.2016 Kit stellt betrieb in mehreren Gebäuden ein (Pressebericht)

5.4 Empfehlungen bei Schadstoffbelastungen am Arbeitsplatz:

Hinweise für Betriebs- und Personalräte
Tagebuch- Gesundheitsprobleme am Arbeitsplatz

6 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, aber auch Elternvertretern.

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 vertrösten.

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.“

6.1 Auflistung ausgewählter Presse-/ Medienberichte

6.1.1 Allgemein zu PCB-Belastungen an Schulen

Eine allgemeine Auflistung von Schadstoffbelastungen an Schulen und Kitas finden Sie unter diesem LINK.

Ausgewählte Meldungen

Bergisch Gladbach – Nelson-Mandela-Schule ist PCB belastet- dennoch geht Unterricht weiter! (03.05.2025). Mehr Infos dazu: EGGBI Homepage sowie Schriftverkehr mit der Stadt

PCB in Realschule Sundern – Gefahr für ungeborenes Leben? (16.05.2024)

Blutuntersuchungen bestätigen die PCB- Belastung in Leichlinger Schule (02.06.2023)

PCB – die unterschätzte Gefahr (SWR Mai 2019)

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 "Giftkrieg"

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 Anfangsverdachtes 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

6.1.2 Konkrete PCB- Beispiele der letzten Jahre an Schulen

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, verantwortungsbewusst reagiert.

Pressemeldungen

(**Auszug aus "Auflistung von über 700 Presseberichte zu Schadstoffen an Schulen und Kitas"**)

09.07.2025 Mössing "PCB in Bästenhardtschule"
01.07.2025 Bremerhaven "Schule wegen PCB geräumt"
25.06.2025 Herxheim "43 Räume gesperrt"
06.06.2025 Bergisch Gladbach, Sporthalle der Otto-Hahn Schule wegen PCB -Belastung gesperrt
03.05.2025 Bergisch Gladbach, Nelson-Mandela-Schule ist PCB belastet- dennoch geht Unterricht weiter!

07.04.2025 Werl, "Erhöhte PCB-Belastung auf Lehrer-Klo"
PCB wurde im Rahmen einer geplanten baulichen Maßnahme an dieser Stelle festgestellt – die Klassenzimmer wurden daraufhin aber nicht untersucht- die Messergebnisse lange Zeit mit fragwürdigen Argumentenunter Verschluss gehalten!!

26.10.2024 Wolfsburg, "PCB- Belastung an Schule: Räume gesperrt!"

21.08.2024 Lemgo, "Lemgoer Schule sperrt 16 Klassenräume wegen PCB-Gefahr"

01.04.2023 Leichlingen, PCB zwingt zum Abriss von 2 Schulen

05.03.2023 Plettenberg – Asbest und PCB in Schule gefunden

19.12.2022 PCB Gütersloher Schule muss saniert werden

05.12.2022 Lehrer wollen Schule aus Angst verlassen

15.09.2022 PCB und Asbest im Schulhaus Gutschick

03.08.2022 PCB in Sekundärschule und Gymnasium Leichlingen

03.02.2022 "lange Mängelliste am Beilsteiner Gymnasium" (PCB)

17.11.2021 Stadt schließt Sporthalle in Giebelstieg- erhöhte PCB Belastung"

18.08.2022 Gelsenkirchen, "Asbest, PCB - Schulen wurden nicht informiert!"

12.08.2021 Löhne, "August- Griese- Gymnasium - seit 2002 PCB Belastung bekannt!"

12.04.2021 Beilstein, Gymnasium "PCB kommt aus Heizungsfugen"

01.03.2021 Iserlohn "PCB Belastung im Gymnasium"

14.10.2020 Schramberg "PCB im Gymnasium"

18.03.2020 Moers "PCB Sanierung am Gymnasium Filder erforderlich"

10.02.2020 Mülheim "PCB Werte überschreiten Grenzwerte um Vierfaches"

01.12.2019 Markgröningen, "PCB Belastung Landernschule seit 2016 bekannt?"

29.11.2019 Brilon, Heinrich-Lübke-Schule; PCB in Schule- "Eltern fordern mehr Infos"

19.11.2019 Düren, "PCB-Klassen in Düren müssen saniert werden" Stellungnahme

12.11.2019 ULM FL Schule – Wusste Stadt schon seit 2011 davon?

06.11.2019 Geldern, Schadstoffe in Hauptschule

05.11.2019 Gronau, PCB und PAK an weiteren Schulen in Gronau

11.10.2019 Overath- Vilkerath, "PCB- Politik empört über fehlende Informationen"

24.09.2019 Gronau , Angst vor PCB

14.08.2019 Hallerndorf, nicht alle Schadstoffe werden ausgebaut"

04.07.2019 Viersen, PCB in Paul-Weyers-Schule

01.07.2019 Hockenheim, erhöhte PCB und Formaldehydwerte

07.06.2019 Brilon, Petrinum; "Asbest, Schimmel und PCB"

23.05.2019 Ludwigsburg, Esslingen, Tübingen SWR Bericht

23.05.2019 Universität Tübingen (PCB im KIT)

17.05.2019 Wesselinger Schulen mit PCB belastet (vorbildhafte Reaktion: siehe dazu Wesseling Schulzentrum)

01.05.2019 Moers "Vergebliche Sanierversuche"

30.04.2019 Heidelberg "Schwangere und Stillende dürfen gewisse Räume nicht mehr betreten"- aber "Normalbetrieb" geht weiter

28.03.2019 **PCB an Esslinger Schulen auch hier werden Prüfberichte den Eltern verweigert! Dazu Stellungnahme EGGBI**

31.12.2018 Öhringen- PCB im Gymnasium

01.12.2018 Schulzentrum Geretsried seit 1993 PCB-Belastung bekannt – Sanierung(?) erst 2019

13.09.2018 Brilon Petrinum Gymnasium: PCB-Belastung an Briloner Schule

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/m³ 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 Undenheimer 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)

Besonders zu erwähnen: Eduard Sprangerschule München, PCB-Problem:

"bekannt seit mindestens 2011" und ZDF "GIft im Klassenzimmer"
"2015 weiterhin belastet" 2019 "Schwangere Lehrerinnen werden versetzt- Schüler müssen bleiben!"

Grundsätzliche Informationen zu Schadstoffen an Schulen und Kitas

6.1.3 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)

Ich empfehle 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.

Meine Empfehlungen:

Konfliktfreie Vorgangsweise bei Schadstoffproblemen an Schulen/ Kitas

Hinweise für Elternbeiräte, Personalvertreter, Schulleiter bei Schadstoffproblemen an Schulen

Tagebuch- Gesundheitsprobleme bei Schadstoffen an Schulen

6.2 Bewertung von Zitaten mancher Gesundheitsämter

6.2.1 PCB-Richtlinie 1994

Gerne zitieren Gesundheitsämter zur "Ruhigstellung besorgter Eltern" aus der PCB-Richtlinie 1994:

"In Räumen mit im Jahresmittel zu erwartenden Raumluft-konzentrationen über 3000ng PCB/m³ Luft kann bei einer täglichen Aufenthaltsdauer von 24 Stunden der genannte TDI-Wert allein durch die inhalative Aufnahme überschritten werden. In diesen Fällen sind daher Maßnahmen zur Abwehr einer möglichen Gefahr für Leben oder Gesundheit angezeigt. Bei kürzerer mittlerer Aufenthaltsdauer pro Tag sind ***bei Überschreitung entsprechend höherer Raumluftkonzentrationen*** *Gefahrenabwehrmaßnahmen angezeigt."*

Dieses von Gesundheitsämtern gerne verwendete Zitat stammt aus der PCB-Richtlinie 1994, erstellt von der **ARGE Bau**
und bezieht sich nämlich auf eine **„theoretisch angenommene" ausschließlich *inhalative PCB-Aufnahme* aus der Raumluft(!)** – Zitat: *„allein aus inhalativer Aufnahme*"

Ignoriert werden dabei vor allem die Hintergrundbelastung und zusätzlichen Aufnahmewege!
Siehe dazu TV-Bericht: Wie wurden die Grenzwerte ermittelt? (Kapitulation vor der Hintergrundbelastung

Vernachlässigt wird aber zudem auch **noch in sträflicher Weise die erforderlich gesonderte Bewertung von dioxin-ähnlichen PCBs mit Grenzwert von 10 ng/m³. (Kapitel: 7.1 Gesundheitsrisiken Dioxine und dioxinähnliche PCBS)**

Gerne praktizierte "Tricks von manchen Gesundheitsämtern"

6.2.2 Hintergrundbelastung PCB in Lebensmitteln

Umweltbundesamt, Bundesinstitut für Risikoforschung verweisen aber an vielen Stellen auf die nicht verhinderbare zusätzliche Aufnahme von PCB über zahlreiche andere Quellen (Lebensmittel, beginnend bei der Muttermilch).

"Dioxine und PCB sind persistente organische Schadstoffe ("persistent organic pollutants" bzw. POPs). Als solche werden organische Chemikalien bezeichnet, die sich in den Körpern von Menschen, Tieren und Pflanzen anreichern und das Potential zum weiträumigen Transport aufweisen."

Wie gelangen Dioxine in den Menschen?

"Vom Menschen werden 90 bis 95 Prozent der Dioxine über die Nahrung aufgenommen. Nahezu zwei Drittel dieser Aufnahme erfolgt über den Verzehr von Fleisch und Milchprodukten. Fische sind zwar - je nach Fettgehalt - höher mit Dioxinen belastet, werden jedoch nur in kleinen Mengen in Deutschland konsumiert. Die Aufnahme über die Atemluft ist im Vergleich zur Nahrung für nicht beruflich exponierte Personen vernachlässigbar gering.

Dioxine reichern sich in Lebewesen vor allem in Fettgewebe an und bauen sich nur langsam ab. Die Halbwertszeit des giftigsten Dioxins (2,3,7,8 TCDD) beträgt im Körperfett des Menschen etwa sieben Jahre, das sich am langsamsten abbauende 2,3,4,7,8 Pentachlordibenzofuran ist erst nach fast 20 Jahren zur Hälfte eliminiert." Umweltbundesamt

6.2.3 PCB in Gebäuden

Damit gibt es eben keine "allein" inhalative Aufnahme –
sondern diese kommt additiv zu den ubiquitär vorhandenen PCB-Belastungen dazu!

Die damit oftmals kommunizierte Möglichkeit der Umrechnung der Richtwerte bei nicht 24-stündigem Aufenthalt ist und Bagatellisierung von Richtwertüberschreitungen ist somit ad absurdum geführt, da die Berechnung natürlich unter Berücksichtigung der Gesamtbelastung zu sehen ist.

"Neben verschiedenen Umweltkompartimenten, die dioxinähnliche und nicht dioxinähnliche PCB enthalten, finden sich PCB-haltige Produkte auch in Gebäuden. PCB wurden dort unter anderem in Fugendichtungsmassen, Brandschutz- und Akustikplatten (Wilhelmi-Platte), Brandschutzanstrichen, In Kabelschächten und in Kondensatoren von Leuchtstoffleuchten eingesetzt. Im Gebäude überwiegen niederchlorierte, also nicht dioxinähnliche PCB (ndl-PCB), wenn die PCB-Eintragsquelle vor allem Dichtungsmassen waren (Thiokol).
Überwiegen hingegen Akustik- und Brandschutzplatten sowie Brandschutzanstriche, können auch dioxin-ähnliche PCB (dl-PCB) verstärkt vorkommen. " (Umweltbundesamt 2014)

Bei Unterschreiten des Richtwerts I (RWI = 300 ng/m³) besteht kein Gesundheitsrisiko beim Aufenthalt im Gebäude. Überschreitungen des Richtwertes II (RW II = 3000 ng/m³ Luft für ndl-PCB), der als Eingreifwert für eine Sanierung verstanden wird, kommen nur noch in Einzelfällen vor.
Die Empfehlungen des Ausschusses für Innenraumrichtwerte (AIR) wurden 2007 für den Fall, dass dioxinähnliche PCB vorgefunden werden, nochmals verschärft. "

6.2.4 Berücksichtigung dioxinähnlicher PCBs

Der Ausschuss für Innenraumrichtwerte ist 2007 in Ergänzung zu den bestehenden länderspezifischen Regelungen **zur Berücksichtigung dioxinähnlicher PCB** bei der Bewertung von PCB-belasteter Innenraumluft von einem tolerierbaren Wert von 4–5pg WHO-TEQ 2005/m³ für dl-PCB in der Innenraumluft ausgegangen.

Unter der Voraussetzung belastbarer Messergebnisse sind bei Raumluftkonzentrationen oberhalb von 0,01 µg PCB 118 pro Kubikmeter ***umgehend expositionsmindernde Maßnahmen zu prüfen, da eine Gesundheitsgefahr durch dioxinähnliche PCB nicht ausgeschlossen werden kann.***
(0,01 µg/m³ = 10 ng/m³). Umweltbundesamt

6.2.5 PCB Richtlinie Ergänzungen – technische Baubestimmungen

Durch die Technischen Baubestimmungen des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) wurde die PCB-Richtlinie im Jahr 2010 ergänzt / geändert (siehe Anhang, S. 37). Diese Musterliste der Technischen Baubestimmungen (MLTB) wurde zwischenzeitlich von allen Bundesländern umgesetzt. In Baden-Württemberg gilt die Änderung seit 2012.
Veröffentlicht wird sie unter anderem auch von der Architektenkammer Baden-Württemberg (Link dazu).
In der Anlage 6.1.1 werden hier abrufbar bereits die Ergänzungen publiziert:

Punkt 2

Zur Abwehr möglicher Gefahr für Leben und Gesundheit sind in dauerhaft genutzten Räumen Sanierungsmaßnahmen dann angezeigt, wenn die zu erwartende Raumluftkonzentration – unabhängig von der täglichen Aufenthaltsdauer – im Jahresmittel mehr als 3000 ng/m³ Luft beträgt.

Punkt 3
Die Richtlinie gilt ansonsten in der Fassung September 1993 unverändert, solange es sich bei den PCB-haltigen Primärquellen ausschließlich um nicht dioxin-ähnliche PCB-Quellen wie Fugendichtstoffe handelt. Sind jedoch bei den PCB-Primärquellen nur oder auch dioxin-ähnliche PCB-Quellen wie Deckenplatten, Anstriche sowie nicht sicher einzuordnende PCB-Quellen zu berücksichtigen, so ist zusätzlich die Bestimmung der Raumluftkonzentration von PCB 118 erforderlich, wenn die Gesamtkonzentration an PCB über 1000 ng PCB / m³ Luft liegt. Beträgt die Raumluftkonzentration dabei mehr als 10 ng PCB 118 / m³ Luft, sind umgehend expositionsmindernde Maßnahmen gemäß Abschnitt 3 und 4 der Richtlinie zur Verringerung der Raumluftkonzentration von PCB durchzuführen. Bei Raumluftkonzentrationen gleich oder unter 10 ng PCB 118 / m³ Luft wird empfohlen, in Abhängigkeit von der Belastung zumindest das Lüftungsverhalten zu überprüfen und gegebenenfalls zu verbessern.

Bedauerlicherweise sind offenbar noch nicht in allen Bundesländern die wissenschaftlichen Erkenntnisse vor allem zu den dioxinähnlichen BCPs bekannt, obwohl sie natürlich bundesweit Gültigkeit haben!

Auch der betriebsärztliche Dienst der UNI Bielefeld (Seite 4) bezeichnet 3000 µg/m³ als Interventionswert (unabhängig von der Aufenthaltsdauer)

Weitere Argumentationen mancher(!) Gesundheitsämter:

6.2.6 "Alte" und "geheime" Forschungsberichte als Entscheidungsgrundlage

Noch nie erlebt habe ich wie im Fall "Esslingen" den Versuch, mit Zitaten aus längst überholten Forschungsberichten aus 1998 und 2004 die weitere Gefährdung von Schülern und Lehrern zu rechtfertigen und unter anderem auch Aussagen des Umweltbundesamtes völlig in Frage zu stellen. Zitiert werden gegenüber Eltern Berichte aus

1998
"Polychlorierte Biphenyle (PCB) im Plasma von Blutspendern und raumluftexponierten Personen"
(veröffentlicht im ecomed Verlag Landsberg – selbst dort nicht mehr im Archiv abrufbar)
(aus dem Titel ergibt sich aber: befasst sich nur mit PCB im Blutplasma, geht nicht ein auf die bekannte "Langzeitspeicherung" von PCB

und 2004
Evidence for increased internal exposure to lower chlorinated polychlorinated biphenyls (PCB) in pupils attending a contaminated school.

Auch hier wurden lediglich Kurzzeitwirkungen von 377 Schülern einer belasteten Schule gegenüber 218 Schülern einer nichtbelasteten Schule verglichen. Es wurden aber keinerlei Langzeituntersuchungen im Hinblick auf Speicherung im Fettgewebe und beispielsweise Wirkungen auf die DNA durchgeführt.

Dies entspricht auch den Aussagen zahlreicher "Umweltabteilungen an Universitäten" bezüglich "keine akute Gesundheitsgefährdung". (Konträr zur stets wesentlich kritischeren Haltung der "klinischen Umweltmedizin" bzw. erfahrener praktischer Umweltärzte des DBU - siehe dazu das TV Interview von Dr. Bartram - bzw. zu Aussagen bezüglicher "Grenzwerte" allgemein: **Umweltmedizinische Bewertung von gesetzlichen Grenzwerten)**

Während aber zwischenzeitlich an manchen PCB belasteten Schulen "schwangere Lehrerinnen" abgezogen werden, schwangere Studentinnen belastete Universitätsgebäude nicht mehr betreten dürfen, scheinen diese Bewertungen einen präventiven Schutz von Kindern vor Langzeitfolgen völlig zu ignorieren.

- Schadstoffbelastung an der PH: Schwangere und Stillende dürfen das KG 3 und 4 nicht betreten
- "Das stinkende Klassenzimmer"

Es kann und darf nicht nur darum gehen, ob die Kinder (und natürlich auch die Lehrer) signifikante Gesundheitsbeschwerden bereits haben – es geht um den grundsätzlichen Langzeit-Gesundheitsschutz.

Kein Wunder, dass das Gesundheitsamt einem besorgten Vater zwar diese Studien an Begründung vorlegt, **ihm aber ausdrücklich untersagt, diese weiterzugeben** (Copyrightschutz!?! für "als Grundlage von Bewertungen" verwendete "wissenschaftliche Forschungsergebnisse"???)

6.2.7 Zusammenfassung PCB an Schulen Kitas

Mangels einer bundes-einheitlichen Regelung unter Berücksichtigung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse (nicht nur zu Fragen "PCB-Gehalt im Blutplasma, sondern auch Langzeitspeicherung) vor allem auch der dioxinähnlichen PCBs

wird gerade bei Schadstoffbelastungen an Schulen immer wieder in "vorauseilendem Gehorsam" oder aus Unkenntnis eine sehr eigenwillige Interpretation von Messergebnissen aus gesundheitlicher Sicht kommuniziert, bewusst werden auch sehr oft die eigentlichen Prüfberichte (lange) zurückgehalten, um "mangelnden Prüfumfang" oder "dioxinähnliche PCBs" zu verheimlichen.

Daher handelt es sich damit in unverantwortlicher Weise offenbar um Interpretationsfragen der jeweiligen Stellen –
übergeordnet sollte aber stets der Präventionsgedanke – vor allem bei Kindern stehen - das Umweltbundesamt weist bereits 2007 auf die gesundheitlichen Risiken durch dioxin-ähnliche BCP s hin wie
"Störungen der ZND-Entwicklung, Kanzerogenität, Reproduktionstoxizität…"
(Seite 4 UBA-Bericht)

Völlig ignoriert wird auch die grundsätzliche "umweltmedizinische Bewertung" von Grenzwerten, auch im Hinblick auf **Additions- und Kumulationseffekte** und zunehmende Sensitivitäten gerade auf Umweltbelastungen.

"Tricks zahlreicher "Gesundheitsämter"

7 „Gesundheitsgefährdung durch PCB"

7.1 Allgemeine Risiken 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

"Mehr Autismus durch PCB?" (SCINEXX, August 2016)
"Autismus – längst verbotene Chlorverbindungen belasten Kinder schon vor der Geburt" (Ärzteblatt)

Weitere Infos:

Schadstoffberatung Tübingen: Verwendung von PCB

Besonderes gesundheitliches Risiko geht allerdings von den dioxin-ähnlichen PCBs aus.

Chemie-Lexikon – Auswirkungen auf die Gesundheit "polychlorierte Biphenyle":

- *Typische Auswirkungen dieses Giftes sind*
- *Chlorakne,*
- *Haarausfall,*
- *Hyperpigmentierungen,*
- *Leberschäden,*
- *Teratogenität,*
- *Bioakkumulation in der Nahrungskette und*
- *Schädigung des Immunsystems (Immuntoxizität).*

- *PCBs stehen auch in Verdacht, krebserregend zu sein.*
- *Außerdem kann die körperliche und geistige Entwicklung durch PCB verzögert werden.*
- *Sie stehen in Verdacht, endokrine Disruptoren zu sein, die hormonell wirken und für Unfruchtbarkeit bei Männern und männlichen Tieren, Hodenhochstand sowie für andere hormonell bedingte Erkrankungen verantwortlich sein könnten.*

Die rasche chronische Toxizität macht PCB als Haushaltsgift z. B. aus alten Kondensatoren besonders gefährlich, denn für gewöhnlich ist die Aufenthaltsdauer immunschwacher Menschen (also Kinder, kranker und alter Menschen) in Innenräumen ohnehin besonders hoch.
Als Folge von Havarien und unsachgemäßem Abfallmanagement haben sich PCBs in der Nahrungskette angereichert und können sogar in Fischen in der Antarktis, in Muttermilch und menschlichem Fettgewebe nachgewiesen werden.
***Aufgrund ihrer Fettlöslichkeit werden PCBs auch bei bloßem Hautkontakt vom Körper aufgenommen**.*
Defekte Kondensatoren oder Kontaminationen können anhand des fruchtigen Geruchs identifiziert werden − Öle auf Basis von Kohlenwasserstoffen riechen dagegen kaum.

7.1 Gesundheitsrisiken Dioxine und dioxinähnliche PCBS

"Die Gefahren des Dioxins liegen darin, dass es im Körperfett gespeichert wird, sich dort anreichert und nur sehr langsam eliminiert wird. 2,3,7,8 TCDD ist von der Weltgesundheitsorganisation WHO im Februar 1997 als humankanzerogen (krebserzeugend für den Menschen) eingestuft worden. Andere Dioxine stehen im Verdacht krebserzeugend zu sein. Aus Tierversuchen sind Störungen des Immunsystems und der Reproduktion schon bei sehr niedrigen Dioxinkonzentrationen bekannt. Das Dioxin gelangt über Plazenta und Muttermilch in die Kinder. Mutter-Kind-Studien zeigen, dass höhere Dioxinbelastungen der Mütter; die aber noch im "Normalbereich" liegen, bei Kindern zu vielfältigen Störungen oder Verzögerungen der kindlichen Entwicklung führen können." UBA

Ich empfehle grundsätzlich, 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

7.1.1 Neue Erkenntnisse, publiziert 28.11.2022

"Neue Erkenntnisse darüber, wie lange verbotene Chemikalien ihre Toxizität im Körper entfalten"
Kobe University, Japan Textquelle
*E*ine Forschergruppe hat in einer Studie aufgeklärt, *wie körpereigene Enzyme die spiegelbildlichen Isomere ungleichmäßig verstoffwechseln. Diese Ergebnisse werden es ermöglichen, den PCB-Stoffwechsel und die Entgiftungswege bei Tieren abzuschätzen. Sie werden auch zur Entwicklung von Technologien beitragen, mit denen Vorhersagen über die Spiegelisomere von chiralen PCBs getroffen werden können, so dass wir ein **besseres Verständnis der potenziellen Toxizität bei Menschen** und anderen Säugetieren erhalten.* Originalveröffentlichung

8 Bagatellisierung von "Risiken" 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:

8.1 "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."(BR 24)

8.2 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

8.3 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

8.4 Verharmlosung durch Umweltbundesamt 2018

Publikation des Umweltbundesamtes aus 2018:
"Dioxine und dioxinähnliche PCB in Umwelt und Nahrungsketten"

Hier findet sich die nicht nachvollziehbare Aussage zu PCB in Innenräumen:

"Nach vorliegenden Informationen ist die Anzahl der durch PCB-haltige Produkte gefährdeten Gebäude in Deutschland heute eher gering."

Anders liest sich dies unter anderem in einer

8.5 Publikation der Zeitschrift "news4teachers"

„Die Politik spielt mit der Gesundheit von Lehrkräften und Schülern. *Obwohl PCB von der Internationalen Agentur für Krebsforschung in die höchste Gefahrengruppe eingeordnet wurde, gelten in Deutschland weiterhin vollkommen veraltete Richtlinien“, warnte Udo Beckmann, Vorsitzender des VBE, als eine aktuelle Bewertung des Umweltbundesamtes zum Thema PCB publik wurde.*

Viele Schulgebäude sind seit Langem mit PCB belastet, das als Weichmacher zahlreichen Lacken, *Dichtungsmassen und Isoliermitteln beigemischt wurde. Für die Bewertung der tolerierbaren Werte von PCB sind die Länder zuständig. 1994 wurde eine PCB-Richtlinie erlassen, die zum damaligen Zeitpunkt konform zu wissenschaftlichen Erkenntnissen war.*

Allerdings hat die Weltgesundheitsorganisation WHO 2003 eine Neubewertung der tolerierbaren täglichen Aufnahme vorgenommen. Seitdem liegt der in Deutschland geltende Wert 50fach über dem von der WHO empfohlenen.

Beckmann klagt an: „Die politisch Verantwortlichen haben eine Fürsorgepflicht für die Pädagogen und Schüler. Es passt nicht zusammen, dass Lehrer die Schüler zu umweltbewussten Bürgern erziehen sollen und gleichzeitig die Ausbildungsstätten PCB-verseucht sind.“ Textquelle

"Der VBE[7] fordere daher alle politisch Verantwortlichen dazu auf, die PCB-Richtlinien zu überarbeiten und entsprechende Sanierungen der Gebäude einzuleiten. Beckmann macht klar: „Die Beschäftigten an den Schulen und Hochschulen sowie die Schüler und Studenten haben einen Anspruch auf belastungsfreie Unterrichtsräume.“

Siehe dazu auch: **PCB- Bildungsverband prangert belasteten Baustoff in Schulen an**

8.6 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

8.7 Entwarnung aus Bayern durch "Politiker"

Entwarnung gab 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**

8.8 PCB-Grenzwerte nach Machbarkeit?

Kapitulation vor der Hintergrundbelastung – der Grenzwert wurde bei PCB nicht medizinisch, sondern nach Machbarkeit festgelegt! (ARD "Kapitulation vor der Hintergrundbelastung"; SWR "Das vergessene Gift") – dazu passend eine Aussage von Greenpeace PCB Lobby

[7] VBE = Verband Bildung und Erziehung

9 Umweltbelastungen und medizinische Gutachten

Besonders kritisch empfinde ich 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".

9.1 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:

9.1.1 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 mir vor)

Der Satz ist nach meinem 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 mich 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?

9.1.2 Bochumer Staatsanwaltschaft erwägt Ermittlungen wegen PCB-Verdachts:

"Lieblingsgutachter von Genehmigungsbehörden"

9.1.3 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.

9.1.4 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".

9.1.5 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?

9.1.6 Sind Blutuntersuchungen zielführend

Nach wie vor werden Blutuntersuchungen von manchen Gesundheitsämtern unter Bezugnahme auf alte Studien (z.B. Seidel et.al 1998) als nicht zielführend "abgelehnt".

Gerne wird hier eine Studie zitiert aus 1998 bezüglich Blutuntersuchungen definierter, vor allem in Lebensmittel vorkommender PCBs- völlig ohne Bezug auf Baustoff- typische PCBs.

Im Fall Esslingen wurden sogar die Kinderärzte der Region informiert, "Blutuntersuchungen würden nicht vom Gesundheitsamt bezahlt, da sie keine Erkenntnisse brächten!"

Dazu zwei Aussagen:

1) "Die gerne zitierte Arbeit von Seidel et al von 1998 fußt auf dem damaligen Stand der Technik und ist somit was Messgrenzen etc. angeht überholt.

*2) Diese zitierte Arbeit von Seidel et al von 1998 hat für eine Innenraumbelastung eindeutig die falschen Zielparamater mit den kaum volatilen höherchlorierten PCB 138, 153, und 180, anstelle der für diesen Zweck üblichen PCB 28, 52, 101 und **weiteren dioxinähnlichen PCBs**." (aus einer Stellungnahme von Prof. Thomas Kraus, Uniklinik der RWTH Aachen)*

In anderen Regionen findet dagegen bei PCB-Belastungen ein umfassendes Biomonitoring von Lehrern und Schülern statt!

9.1.7 PCB an Zollbergschule Esslingen

Monatelang wurden Eltern und Lehrer nicht über massive PCB-Belastungen informiert – nach wie vor (April 2019) sind Schüler und Lehrer massiven Belastungen – auch durch dioxinähnliche PCBs ausgesetzt! (PCB an Zollbergschule Esslingen)

Zitate aus meiner "Chronik Esslingen"

"Stunde der Wahrheit" bei der Informationsveranstaltung am 2.05.2019 – die bisherige "Fehlbewertung" des Gesundheitsamtes und des Baubürgermeisters wurde offensichtlich, alle bisher gemeldeten Befürchtungen haben sich bestätigt; mit Lüftung und Teilsanierungen sind die Probleme nicht zu lösen – es handelte sich hier um unverantwortliches Verzögern" durch die Behörden.

"Karlin Stark, die Leiterin des Landesgesundheitsamts, das Wiedenmanns Gutachten unterstützt hatte, betonte, man habe nach bestem Wissen und Gewissen abgewogen: „Wir machen kein Gefälligkeitsgutachten, was uns von mancher Seite unterstellt wurde." (Pressebericht)

Warum aber wurden die Bewertungen des arbeitsmedizinischen Dienstes nicht ernstgenommen?
(Siehe auch: "Tricks vieler Gesundheitsämter")

9.2 Positive Ausnahmen:

Leider finde ich nur selten ein aktives und verantwortungsbewusstes Krisenmanagement, wie zum Beispiel:

9.2.1 Wesseling Schulzentrum

20.09.2019
Hervorragendes Krisenmanagement der Stadt Wesseling in Zusammenarbeit mit dem Gesundheitsamt:

Nach Vorliegen der Messergebnisse wurden die teilweise vor allem mit PCB 118, aber grundsätzlich sehr hoch PCB belasteten Klassenzimmer sofort gesperrt.
In Zusammenarbeit mit dem Gesundheitsamt wurde zudem den Schülern und Lehrern ein kostenloses Biomonitoring (Blutuntersuchung) angeboten, um Aufschluss über die PCB-Belastungen der betroffenen zu erhalten.
Eine vorbildliche Kommunikation mit den Betroffenen, Bekanntgabe der Messergebnisse auf der Homepage beweist, dass es bei Schadstoffbelastungen an Schulen und Kitas nicht immer zu unerfreulichen medialen Konfrontationen kommen muss.

9.2.2 Kalletal-Hohenhausen

07.04.2017
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 Flammschutz-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."

9.3 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 müss(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)"**

10 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:

10.1 Empfehlungen und Richtlinien

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

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.

10.2 "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 Gewichtsprozente 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)

"Daneben wurde PCB bis in die 80 er Jahre auch eingesetzt in Transformatoren, elektrischen Kondensatoren, in Hydraulikanlagen als Hydraulikflüssigkeit, sowie als Weichmacher in Lacken, Dichtungsmassen, Isoliermitteln und Kunststoffen verwendet." (Quelle: Umweltbundesamt)

10.3 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
- Wandbaustoffe (Beton) siehe dazu auch "Sekundärbelastungen durch PCB"

(Quellen: CSV und andere)

10.4 Beispiele für Sanierempfehlungen

Zwischenzeitlich gibt es zahlreiche Richtlinien und Empfehlungen für PCB-Sanierungen – **erfahrungsgemäß zeigen aber zahlreiche Sanierungen wenig Erfolg, wenn nicht ein umfassende "Kernsanierung" auch mit Entfernen aller "Sekundärbelasteten" Bauteile (auch belasteter Beton…) stattfindet. Empfehlungen des "Abschottens solcher Bereiche" sehe ich sowohl im Hinblick auf die Dauerhaftigkeit dieser Methoden, vor allem aber in Hinsicht auf mögliche "zusätzliche, neue Schadstoffbelastungen" durch die dafür eingesetzten Lacke etc. extrem kritisch - vor allem konnte ich bisher von keinem Hersteller diverser Absperrlacke, Beschichtungen wirklich umfassende glaubwürdige Prüfberichte über deren eigenes Emissionsverhalten erhalten; viele dieser Produkte führen beispielsweise zu neuen Belastungen (VOCs, sehr oft Isothiazolinone).**

Weniger seriöse Messinstitute schaffen sich immer wieder damit" **langfristige ertragreiche begleitende Prüf"-** und oftmals empfohlenen Sanierfirmen "**Sanieraufträge**".

Vorschläge von Sanierfirmen:

10.4.1 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 Unterdruckhaltegeräte 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 Ablauft 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.

10.4.2 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.

10.4.2.1 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.

10.4.2.2 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 Schnittrand 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, dass es in die öffentliche Kanalisation geleitet werden kann.

10.4.2.3 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 verfügt.

10.4.1 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: https://web.archive.org/web/20180901080923/http://www.bgbau-medien.de/html/bau/pcb_rl.pdf
Homepage CSV Umwelttechnik-GmbH **Schadstoffe PCB**

In den meisten Fällen ist dieser Aufwand bei älteren Gebäuden dann nicht mehr kalkulierbar, wenn zusätzliche Renovierungen (Leitungen, Installationen, Fenster, energetische Sanierungen) anstehen, und durch teils hohe nötige Abtragmengen aus sekundärbelasteten Betonplatten- Oberflächen beispielsweise auch noch statische Probleme entstehen könnten.

10.4.2 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.

10.4.3 Behandlung von Sekundärquellen (Methode 3)

Die Sanierung von Sekundärquellen kann wie bei Primärquellen durch Entfernen entsprechend Abschnitt **10.4.2.1** 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 Acrylat Basis, oder zweikomponentige Epoxidharz- oder Polyurethanbeschichtungen6 eignen. Die Wirkung von Beschichtungen wird noch erhöht, wenn sie in Kombination mit einer handelsüblichen Glasfasertapete eingesetzt werden. Siehe dazu auch **10.5** Sanierungen aus "gesundheitlicher Sicht"

10.4.4 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.

10.4.4.1 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

10.4.5 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

10.4.6 Gesetzliche Grundlagen zur Entsorgung der PCB haltigen Abfälle:

Verordnung über die Entsorgung polychlorierter Biphenyle, polychlorierter Terphenyle und halogenierter Monomethyldiphenylmethane (PCB/PCT-Abfallverordnung – PCBAbfallV)

"Es wird darauf hingewiesen, dass die Novelle der Abfallverzeichnisverordnung (AVV) am 11.03.2016 in Kraft getreten ist. In dem Zusammenhang gelten bei der Entsorgung persistenter organischer Stoffe die Vorgaben der POP-Verordnung und der PCB-Abfallverordnung (siehe Links PCBAbfallV, POP-Verordnung). Abfälle, die PCB enthalten, gelten im Sinne der AVV als gefährlich, sobald die PCB-Gesamtkonzentration gleich und größer 50 mg/kg ist. Dabei ist der Gesamtgehalt an PCB, gemäß LAGA-Konvention, aus dem Untersuchungsergebnis der 6 Ballschmiter-Kongenere durch Multiplikation mit dem Faktor 5 zu ermitteln. Siehe auch Link

Weitere Links, Quellen
http://www.mtm.de/cont/pcb_nrw_02.htm
http://www.eti-swiss.com/de/bauschadstoffe/pcb/

10.5 Grundsätzliche Aussagen zu PCB-Sanierungen aus gesundheitlicher Sicht

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

10.5.1 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.

10.5.2 Lüften und Reinigen

kann zu Verbesserungen der Werte führen - in vielen Fällen konnten damit aber keinerlei nachweisbaren Erfolge über längere Zeiträume nachgewiesen werden, teilweise kam es sogar zu erhöhten Werten.

Siehe dazu Stellungnahmen:

Lüftung statt Sanierung
"Absperrung" belasteter Flächen

und Beispiel erfolgloser Sanierversuche "Erfolgloses Lüften, Wischen, Sanieren"

11 Sanierung oder (und) Abriss – erfolglose Sanierungen

In vielen Fällen ist auf Grund hoher Sekundärbelastungen eine Sanierung nahezu aussichtlos; oft werden hier über Jahre "Testsanierungen" in einzelnen Räumen durchgeführt – bedauerlicherweise sehr oft ohne Erfolg.

11.1 Moers – aus der Vergangenheit nichts gelernt?

Pressebericht 18.03.2020

"Eine akute Gesundheitsgefahr besteht nach Mitteilung der Stadt nicht?"

***Von 2001 bis 2006 (!!!)** wurde das Gymnasium Filder Benden nach dem damaligen wissenschaftlichen und technischen Kenntnisstand und den Empfehlungen der beauftragten Schadstoffexperten bezogen auf PCB saniert. Nachmessungen 2008 haben jedoch gezeigt, dass die durchgeführten Sanierungsmaßnahmen nicht die erwartete Nachhaltigkeit gebracht haben."*
Seither werden offensichtlich wissentlich Schüler und Lehrer - ebenso wie an der Anne Franke Gesamtschule (siehe Kapitel 11.5) den Schadstoffen ausgesetzt!

11.2 Erfolglose Sanierung Gustav- Heinemann- Schule Mülheim

"Rückschlag bei Bewältigung des PCB- Problems" 09.03.2023

Pressebericht 10.02.2020

"Eigentlich sollte gar keine PCB-Messung durchgeführt werden, da die Schule seit der Schadstoffsanierung vor 15 Jahren als PCB frei galt." Nur durch das Drängen einer Mitarbeiterin wurde doch ein PCB-Test durchgeführt. Und genau dieser sorgte für den Schock.

Erneut sieht das Gesundheitsamt kein "Risiko" - mehr Lüften wird empfohlen!

11.3 Erfolglose, teure Sanierung Epe

Pressebericht 03.09.2019

Eigentlich stehen nur noch die nackten Wände – und jetzt müssen auch die noch verschwinden. **Trotz aufwendiger Schadstoffsanierung und einem vorangegangenen Test zeigt sich jetzt, dass die Raumluft in der ehemaligen Sophie-Scholl-Schule (heute: Teilstandort der Euregio-Gesamtschule) PCB-Konzentrationen enthält, die die Grenzwerte weit übersteigen**. Die Folge: Die Verwaltung schlägt den Abbruch des „Rohbaus“ vor. Pressebericht zum Abriss 09.10.2019

11.4 Erfolgloses Lüften in Wesseling

Pressebericht 21.08.2019 "erfolglos"
Pressebericht 22.11.2019 "Abriss"
Die Stadt hatte den Gebäudeschadstoff im April 2019 entdeckt. Gegenmaßnahmen wie eine Grundreinigung und regelmäßiges Lüften führten zunächst dazu, dass sich die PCB-Werte halbierten. Mitten in den Sommerferien dann der Rückschlag: Die Werte lagen bei etwa 7.000 Nanogramm pro Kubikmeter. Ab 3.000 Nanogramm gilt PCB als gesundheitsgefährdend.

In vorbildhafter Weise wurden die betroffenen Räume umgehend gesperrt!

Trotz der vielfachen negativen Erfahrungen mit Lüften, Wischen, "Absperren" gibt es noch immer "Fachleute", die in der Hoffnung auf langfristige Sanier- und Prüfaufträge mit erfolglosen "Probesanierungen" definitive Entscheidungen verzögern und Kinder und Lehrer damit in vielen Fällen über längere Zeiträume weiteren Belastungen aussetzen.

11.5 Erfolglose "Sanierversuche Moers"

1.Mai 2019

Pressebericht "PCB-Testraum stellt "Fachleute" vor Rätsel…

Moers. ***An der Anne-Frank-Gesamtschule in Moers ist eine PCB-Sanierung geplant. Vor dem Start wird das Vorhaben in einem Klassenzimmer geprobt. Die Messergebnisse bleiben trotz Entfernung des Schadstoffes unerwartet hoch.***

Allen entsprechenden Erfahrungen zum Trotz wurde und wird auch hier wieder versucht, eine PCB belastete Schule zu sanieren – vergessen wird dabei immer wieder die mögliche Intensität von Sekundärbelastungen, die in den Wänden sich in den letzten Jahrzehnten ergeben hat.

Immerhin wird auch hier über die zusätzlich steigenden Belastungen im Sommer hingewiesen.

Woher die "Experten" nach wie vor angesichts der Probesanierungen ihren Optimismus nehmen: "*die gute Nachricht "das Gebäude ist sanierfähig"* nehmen ist nicht nachvollziehbar – immerhin können immer wieder Firmen mit solchen "Probesanierungen" gutes Geld verdienen.

Beunruhigend für die besorgten Eltern der Kinder:
Da für schwangere Frauen besonders niedrige Grenzwerte zu beachten sind, wird Unterricht mit Lehrerinnen oder Schülerinnen, die Kinder erwarten, in ein anderes Gebäude ausgegliedert.

Auch viele Kinder leiden bereits zunehmend unter Chemikalien- Sensitivität, Unverträglichkeiten, geschwächtem Immunsystem und Allergien und sind für Belastungen besonders anfällig – sie wären daher ebenfalls besonders "schützenswert!"

11.6 Erfolglose "Sanierversuche" Beispiel München

Seit 2011 Diskussion über PCB-Sanierungen in der Eduard-Spranger- Schule München:

Bester Beweis der Unzulänglichkeit dieser Methoden sind aus den "Zusammenfassungen" der Prüfergebnisse dieser Schule ersichtlich:

Auf einer Seite der Homepage der Stadt München findet man solche "Zusammenfassungen" von Prüfberichten (nicht die eigentlichen Prüfberichte!)

Aus der Gegenüberstellung in dieser Zusammenfassung aus 2018 lässt sich der "Misserfolg" der bisherigen Sanierungen und Lüftungen ableiten - zwar gab es in manchen Räumen Verbesserungen - die Werte variieren teils stark zwischen 2017 und 2018 - am Beispiel Gruppenraum 111 ist aber abzulesen, dass sich hier die PCB-Werte nach der Sanierung und trotz angeblich ständig zitierten "verstärkten Lüften und Reinigen" in einem Jahr sogar wieder verdoppelt haben!

Nicht berücksichtigt sind dabei die bisher nie veröffentlichten PCB 118 Werte.

11.7 Erfolglose Versuche Sanierung Zollbergschule Esslingen

2019; Hinhaltetaktik – fragwürdige Aussagen des Gesundheitsamtes trotz anderslautender Aussagen von Gutachter und arbeitsmedizinischen Dienst; erste Sanierversuche und verstärktes Lüften brachten erwartungsgemäß keinen wirklichen Erfolg - Pressebericht

12 Sekundärkontaminationen

Nicht zu unterschätzen sind Sekundärbelastungen der Einrichtung durch PCB-Quellen im Raum, häufig auch noch nach entsprechenden Sanierungen (Entfernen der Primärquellen)…

In einer Publikation des Umweltbundesamtes
werden eindrucksvolle Zahlen zu diesen Sekundärbelastungen benannt:

"Bei einem Emissionsfaktor von 0,06 % pro Jahr wurden in den 5 Jahrzehnten, die seit dem Einbau der PCB-haltigen Materialien vergangen sind, etwa 3 % der im Raum vorhandenen PCB-Menge in die Innenraumluft emittiert.

Gebäudeteile, Einrichtungs- und Gebrauchsgegenstände werden über die Luft mit PCB kontaminiert.

Diese Sekundärkontamination steigt von Jahr zu Jahr an. Dies zeigten auch Weis et al. (2010) am Buchbestand einer Bibliothek, in der die älteren Bücher höhere PCB-Konzentrationen hatten als die neueren (bei ähnlicher Materialbeschaffenheit). ***Sekundär kontaminierte Gegenstände wiederum emittieren selbst PCB****, jedoch überwiegt ihre Absorption die Emission, solange die Primärquellen vorhanden sind.*

Einrichtungsgegenstände, Bodenbeläge und Wandfarben haben oft PCB-Konzentrationen im Bereich von 100 mg PCB/kg Material (Thomas et al. 2012).

Materialien mit Konzentrationen von mehr als 50 mg PCB/kg müssen, wenn sie entfernt/ausgebaut werden, nach PCB-Abfallverordnung als gefährlicher Abfall entsorgt werden.

Hölzer mit PCB-Konzentrationen über 5 mg/kg dürfen nach Altholzverordnung nicht recycelt werden; für mineralische Abfälle liegt der Recycling-Grenzwert für PCB in ähnlicher Höhe wie für Altholz."

Sekundär belastete Gegenstände weisen zwar eine geringere Konzentration auf als die PCB-Primärquellen, jedoch ***ist die Fläche der sekundär belasteten Gegenstände um ein Vielfaches größer.***

Das erklärt, warum sich die Raumluftkonzentration nach dem Entfernen der Primärquellen nicht entsprechend der entfernten PCB-Menge verringert.

Um die Raumluftkonzentration und die PCB-Freisetzung in die Umwelt ausreichend zu reduzieren, müssen auch die Sekundärquellen entfernt werden. Aufgrund der großen Oberflächen der Sekundärquellen besteht auch die Gefahr der PCB-Aufnahme durch Hautkontakt (Guo et al. 2012). Verbliebene Sekundärquellen kontaminieren zudem neu eingebrachte Materialien und vergrößern die Menge der später zu entsorgenden, problematischen Abfälle um ein Vielfaches.

Textquelle: Umweltbundesamt 2019/ Teilbericht bezüglich PCB-Emissionen aus dem Baubereich

Angebot an Eltern, Lehrer, Schulträger

Gerne erstelle ich bei Vorlage von Schadstoffprüfberichten dazu eine "Stellungnahme" (Beispiel), auf Wunsch auch gerne "vertraulich!". In vielen Fällen enthalten aber solche Schadstoffprüfberichte keine ausreichenden Informationen unter anderem auch bezügliche "Protokoll der Probenahme mit Angaben zur "Raumvorbereitung". Solche Prüfberichte haben wenig Aussagekraft – ich empfehle daher bereits bei der Auftragsvergabe darauf zu achten, dass der Probenehmer entsprechende Qualifikationsnachweise vorlegen kann.

Links dazu:

- Kostenlose Bewertung von Prüfberichten
- Suche nach qualifizierten Beratern, Prüfern und Prüfinstituten

13 Weiterführende Links

- Gesundheitsrisiken in Gebäuden
- Schadstoffsanierung
- Gesundheitliche Aussagekraft von über 100 Gütezeichen und Zertifikaten zu Baustoffen und Gebäuden
- Empfehlungen für Personalräte, Sicherheitsbeauftragte…
- Empfehlung für Termine bei Gutachtern, Amtsärzten und Behörden allgemein
- **Die 13 häufigsten "Tricks" mancher (!) Behörden und Gesundheitsämtern bei Schadensfällen**

14 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)

Diese Zusammenfassung wurde im Rahmen der ehrenamtlichen Tätigkeit von EGGBI erstellt und stellt kein Gutachten und auch keine Studie, sondern nur eine Bewertung aus Sicht eines allgemeinen Gesundheitsschutzes und von Bauvorschriften – bzw. dazu eine Informationssammlung mit Quelleananagen (Links) dar - dies auf Grund mir zur Verfügung gestellter Literatur, Aussagen von Eltern, Elternvertretern und anderen Informanten. Gerne nehme ich auch Stellungnahmen von Behörden und Firmen in diese Zusammenfassung mit auf.

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

EGGBI Definition "Wohngesundheit"

Ich befasse mich 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 zu Aussagen in meinen Publikationen werden kurzfristig bearbeitet. Für die Inhalte von „verlinkten“ Presseberichten, Homepages übernehme ich keine Verantwortung.

Bitte beachten Sie die allgemeinen
fachlichen und rechtlichen Hinweise zu EGGBI Empfehlungen und Stellungnahmen

Für den Inhalt verantwortlich:
Josef Spritzendorfer
Mitglied im Deutschen Fachjournalistenverband DFJV
Gastdozent zu Schadstofffragen im Bauwesen

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 aktuelle Version finden Sie stets unter EGGBI Schriftenreihe und EGGBI Downloads

Beratung von Eltern, Lehrern, Erziehern:
Die Tätigkeit der Informationsplattform EGGBI erfolgt bei Anfragen von Eltern, Lehrern, und Erziehern bei Schadstoffproblemen an Schulen und Kitas im Rahmen eines umfangreichen Netzwerkes ausschließlich ehrenamtlich und parteipolitisch neutral – EGGBI verbindet mit der Beratung von Eltern, Lehrern, ,Erziehern keinerlei wirtschaftliche Interessen und führt auch selbst keinerlei Messungen oder ähnliches durch. Die Erstellung von Stellungnahmen zu Prüfberichten erfolgt natürlich kostenlos für alle Beteiligten. Bedauerlicherweise haben einzelne Eltern und Lehrer oft Angst vor Repressalien und wenden sich daher nur „vertraulich“ an mich.
Besuchen Sie dazu auch die Informationsplattform Schulen und Kitas

Sollten Sie Argumente aus dieser Informationssammlung bei "Auseinandersetzungen" verwenden können, so geben Sie sinnvollerweise unbedingt zusätzlich die jeweils eigentlichen Textquellen (beigefügte Links) als eigentliche Quellenangaben an.