

EGGBI Bewertungen von Schadstoffen, Informationen und Prüfberichten zu Produkten/Produktgruppen, Bausystemen für den Einsatz in Gebäuden mit erhöhten Anforderungen an die „Wohngesundheit“ (Schulen, Kitas und Risikogruppen: Allergiker, Chemikaliensensitive, Schwangere, Kleinkinder...) Informationsstand: 05.10.2020

Raumschadstoff PCP

(Hinweise auch zu Lindan)

Stoffinformationen
Grenzwerte
Sanierung

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

Inhalt

| | | |
|-------|--|---|
| 1 | Vorwort | 3 |
| 2 | Allgemeine Informationen zu PCP..... | 3 |
| 2.1 | Akute Wirkungen | 4 |
| 2.2 | Chronische Wirkungen | 4 |
| 2.3 | Beeinträchtigung des Immunsystems | 4 |
| 3 | Orientierungswerte/ Richtwerte/ Grenzwerte - Messmethodik..... | 5 |
| 3.1.1 | Luft (Innenraum): | 5 |
| 3.1.2 | Hausstaub:..... | 6 |
| | Hausstaubuntersuchung,..... | 6 |
| 3.1.1 | Produkte | 6 |
| 4 | Sanierung | 7 |
| 5 | Reduktion der PCP Belastung:..... | 7 |
| 5.1 | Vorgangsweise | 7 |
| 6 | Weitere Informationen – Links..... | 8 |
| 7 | Allgemeiner Hinweis | 9 |

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 https://www.eggbi.eu/fileadmin/EGGBI/PDF/EGGBI_PCP_Belastung.pdf

Für die Meldung nicht mehr "funktionierender Links", inhaltlicher Fehler sind wir dankbar!

1 Vorwort

Nach wie vor sind eine hohe Anzahl von Gebäuden mit Holzschutzmitteln wie PCP und Lindan belastet; die gesundheitlichen Risiken wurden in den Holzschutzmittelprozessen [mit einem Urteil 1993](#) umfangreich dokumentiert und kommuniziert.

Die Verurteilung wurde zwar in manchen Medien als Sieg für die Verbraucher gefeiert, nach wie vor gibt es aber Geschädigte, die weder für gesundheitliche Beschwerden noch für erforderliche Sanierungen Unterstützung erwarten können.

Einen eindrucksvollen Überblick bietet das Buch, verfasst von einem "Insider", nämlich dem Staatsanwalt in der ersten Instanz Erich Schöndorf ["Von Menschen und Ratten"](#).

In den letzten 15 Jahren konnte festgestellt werden, dass sich PCP allmählich unter gewissen Umgebungsverhältnissen langsam zu zersetzen beginnt –

Das Folgeprodukt "Chloranisol" ist zwar in der Toxizität nicht mehr mit dem Stoff PCP vergleichbar – macht aber viele Häuser "durch unerträglichen Geruch unbewohnbar", ein Geruch der sich auch an die Bewohner und deren Kleidung festhaftet und zu einer sozialen Isolierung führen kann – wir sprechen daher von einer "sozialen Toxizität". Siehe dazu ["Geruch in älteren Fertighäusern"](#)

Vor einem Kauf älterer Häuser mit entsprechend möglicherweise holzschutzmittelbehandelten Holzelementen (Böden, Wände, Decken, Konstruktionshölzer, Dachstuhl, Holzfassaden) empfehlen wir daher grundsätzlich einen ["gesundheitlichen Gebäudecheck"](#).

Ähnliche gesundheitliche Risiken wie PCP birgt auch das früher ebenfalls verwendete Holzschutzmittel [LINDAN](#).

2 Allgemeine Informationen zu PCP

PCP (Pentachlorphenol; CAS: 87-86-5),

vor allem eingesetzt in Holzschutzmitteln;

nicht zu verwechseln mit [PCB](#) (polychlorierte Biphenyle)

Pentachlorphenol (Abkürzung: PCP) gehört zur Gruppe der [Organochlorpestizide](#) und ist wie auch [Lindan](#) ein starkes Gift für Mikroorganismen ([Fungizid](#)), Pflanzen ([Herbizid](#)), Insekten ([Insektizid](#)) und Fische.

PCP ist ein geruchloser, weißer, nadelförmiger Feststoff. In Wasser ist es nur schwer löslich; gut dagegen in Alkohol und anderen organischen Lösungsmitteln.

PCP ist so wie DDT eingestuft als „möglicherweise Krebs erregend beim Menschen“ und wird in vielen Fällen als Verursacher von [MCS](#) (Multiple Chemikaliensensitivität) vermutet.

Pentachlorphenol war bis zum Verbot in D 1986 neben Lindan lange Zeit der am Häufigsten eingesetzte Wirkstoff in Holzschutzmitteln.

[Noch Jahre nach der Anwendung entweicht es aus den behandelten Hölzern](#) und kann bis heute auch noch durch Importprodukte in unsere Wohnungen gelangen. Zahlreiche Gesundheitsstörungen werden von Betroffenen immer wieder in Zusammenhang mit einer Holzschutzmittel-Belastung gebracht. (Siehe auch Stiftung Warentest: ["Holzschutz - Altlasten auf der Spur"](#))

Noch immer finden wir das Holzschutzmittel in vielen Gebäuden, die bis heute nicht saniert worden sind - (meist nachgewiesen durch [Hausstaubuntersuchungen](#))

für Sanierungen gibt es in den Bundesländern spezifische [Richtlinien \(NRW\)](#),

(weiteres Beispiel [Baden Württemberg](#))

"Holzschutzmittel sind die Hauptquelle für PCP, denn es war 40 Jahre lang das im Holzschutz am meisten verwendete Fungizid. Vor dem Verbot (1989) wurden PCP-haltige Holzschutzmittel im Wohnbereich z.T. in großen Mengen eingesetzt. Bis 1977 verwendete man überwiegend Mittel, die Lindan¹ als Insektizid und PCP als Fungizid enthielten (Mischungsverhältnis ca. 1:10)

2.1 Akute Wirkungen

Bei der akuten PCP-Vergiftung stehen Stoffwechsel- und Kreislaufstörungen im Vordergrund. Tödliche Vergiftungen sind durch Bewusstlosigkeit, Herzversagen, Atemdepression und Lungenödem gekennzeichnet. Es kann zu Herzjagen, rascher Atmung und starkem Fieber kommen.

Weitere Symptome sind: Mattigkeit, Kopfschmerzen, Muskelspasmen, Muskelschwäche, Schwitzen, Durstgefühl, Krämpfe, Übelkeit, Erbrechen, Durchfall.

Derartige Vergiftungsfälle traten bei hoher beruflicher Exposition mit PCP auf, siehe auch [Link](#).

2.2 Chronische Wirkungen

Langzeitwirkungen einer PCP-Belastung sind generell nur schwer zu ermitteln. Vorrangig unspezifische Beschwerden erschweren den kausalen Nachweis, da sie auch andere Ursachen haben können. Z.B. können auch Verunreinigungen durch Dioxine und Furane oder Lösemittel für die unspezifischen Symptome verantwortlich sein. Bei beruflich exponierten Personen wurde häufig über Hautschädigungen berichtet. Wahrscheinlich sind diese jedoch auf Verunreinigungen durch Dioxine oder Furane zurückzuführen. Außerdem traten häufig Nerven- und Gelenkschmerzen, Leber- und Nierenfunktionsstörungen sowie Schleimhautreizungen auf.

Das Beschwerdebild des sog. [Holzschutzmittelsyndroms](#) ist überwiegend unspezifisch und stellt sich als chronisches Ermüdungs- und Erschöpfungssyndrom dar: Genannt werden erhöhte Infektanfälligkeit, Hautausschläge, Gleichgewichtsstörungen, Schlaflosigkeit, Nachtschweiß, Müdigkeit, Leistungs- und Konzentrationsschwäche, Nervenschmerzen, motorische Schwäche mit Muskel- und Gelenkschmerzen, Appetitlosigkeit, Gewichtsabnahme, Übelkeit, Durchfall, Erbrechen, Unverträglichkeit von Kaffee und Alkohol, Haarausfall und Kopfschmerzen."

[\(Quelle Schadstoffberatung Tübingen\)](#)

2.3 Beeinträchtigung des Immunsystems

Verminderung der Abwehrlage:

In diesen Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, dass die PCP-Exposition eine mäßige bis schwere Immundysregulation mit Verminderung der Abwehrlage induzieren kann.

Die Wahrscheinlichkeit einer verminderten Lymphozytenstimulierbarkeit war bei PCP-Blutspiegeln von über 10 µg/l signifikant vermehrt.

Bei PCP Blutspiegeln über 20 µg/l hatten 71% der Patienten einen veränderten Lymphozytenstimulationstest.

Die Erhöhung von PCP-Blutspiegel waren negativ assoziiert mit

- der absoluten Lymphozytenzahl ($p=0,002$)
- CD4/ CD8 ratio ($p= 0,0015$)

Die Erhöhung von PCP-Blutspiegeln waren positiv assoziiert mit

- der Zahl der Monocyten ($p = 0,0015$)
- IL 4 ($p = 0,020$)
- dem Plasma-Neopterin-Spiegel ($p < 0,0001$)

Die Untersuchung des Immunstatus ist ein empfindlicher Indikator zur Objektivierung der Pentachlorphenol-Belastung. (DANIEL et al, 1993, 1995, 2001)

<http://www.umweltbedingt-erkrankte.de/krankheitsbilder/14-innenraumschadstoffe.html>

” Belastungen durch chlororganische Schadstoffe:

Die Belastungen durch chlororganische Schadstoffe wie PCP und PCB sind assoziiert mit einer reduzierten In-vitro-Lymphozytenstimulation mit den Absolutzellzahlen der verschiedenen Lymphozytensubpopulationen, mit Zytokinerhöhungen und mit Erhöhung der Autoantikörper-„

<http://www.cfs-aktuell.de/Huber.pdf> (Seite 2)

3 Orientierungswerte/ Richtwerte/ Grenzwerte - Messmethodik

Siehe dazu auch [Hausstaubuntersuchung oder Raumluftrmessung](#)

Es ist schwierig, hier aussagekräftige Informationen bezüglich "Sanierbedarf" in Innenräumen zu finden.

Pentachlorphenol wurde als krebserzeugend eingestuft (Kategorie 2 der MAK-Werte-Liste). Daher gilt grundsätzlich das Minimierungsgebot. Um gemessene PCP-Konzentrationen einschätzen zu können, wurden Beurteilungswerte für verschiedene Umweltmedien und Produkte festgelegt.

3.1.1 Luft (Innenraum):

0,1 µg/m³ Richtwert I (Vorsorge)

1 µg/m³ Richtwert II (Intervention) [UBA Richtwerte](#)

Allgemeine Orientierungswerte und deren "Quellen":

| Orientierungswerte | Holzschutzmittel - Bewertung der Orientierungswerte (PCP, Lindan) |
|--------------------------------|--|
| 1,0 µg/m ³ | hohe Luftbelastung, Oberer Toleranzwert, Eingreifwert ¹⁾ |
| 0,50 - 1,0 µg/m ³ | Handlungsbedarf, Sanierung dringend empfohlen ³⁾ |
| 0,25 - 0,50 µg/m ³ | mittelfristige Sanierung empfohlen ³⁾ , häufige Generalreinigung, starke Belüftung |
| 0,10 - 0,25 µg/m ³ | Identifizierung und Versiegelung von Quellen empfehlenswert, regelmäßige, verstärkte Belüftung und häufige Reinigung ³⁾ |
| 0,10 µg/m ³ | Vorsorgewert nach PCP-Richtlinie ¹⁾ , sollte im Jahresmittel nicht überschritten werden |
| 0,01 - 0,10 µg/m ³ | kein zwingender Handlungsbedarf, vorsorglich regelmäßige Belüftung und Reinigung, evtl. weitere Proben zur Absicherung des Jahresmittelwerts |
| kleiner 0,01 µg/m ³ | unbelastete Luft, Zielwert |

¹⁾ Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCP-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (ARGEBAU, 10/1996)

²⁾ Bewertung der Luftqualität in Innenräumen. Bundesgesundheitsbl. 1993; 36(3): 117-118

³⁾ Roland Blessing u. Roland Derra, (TÜV), Holzschutzmittelbelastungen durch Pentachlorphenol und Lindan in Wohn- und Aufenthaltsräumen, Staub - Reinhaltung der Luft (1992) 265-271.

Tabelle aus einem Prüfbericht, erstellt vom Institut Dr. Drexler + Dr. Fecher <https://www.envichem.de/>

Probenahme und Messung von PCP - Luftmessungen VDI

Drei VDI-Richtlinien der Kommission der Reinhaltung der Luft im VDI und DIN regeln die Probenahme und Messung von PCP in Innenraumluft:

- VDI-Richtlinie 4300 Blatt 4: Messen von Innenraumluftverunreinigungen – Messstrategie für Pentachlorphenol (PCP) und γ-Hexachlorcyclohexan (Lindan) in der Innenraumluft,
- VDI-Richtlinie 4301 Blatt 2: Messen von Innenraumluftverunreinigungen – Messen von Pentachlorphenol (PCP) und γ-Hexachlorcyclohexan (Lindan) – GC/MS-Verfahren,
- VDI-Richtlinie 4301 Blatt 3: Messen von Innenraumluftverunreinigungen – Messen von Pentachlorphenol (PCP) und γ-Hexachlorcyclohexan (Lindan) – GC/ECD-Verfahren. 6 Pentachlorphenol-Verbotsverordnung (1989), heute geregelt durch die [Chemikalienverbotsverordnung \(2003\) A §8](#)

3.1.2 Hausstaub:

2,9 mg/kg Hintergrundwert, 95 %-Perzentil Becker et al. (2002)

[AGÖF](#) nennt einen Auffälligkeitwert im Hausstaub von 1 mg/kg

Für Menschen mit "reduziertem" Immunsystem, Kleinkinder, Allergiker, Umwelterkrankte (unter anderem [MCS](#)) - vor allem aber Betroffene, die durch erhöhte Holzschutzmittelkonzentration dauerhaft "geschädigt" wurden, reichen auch wesentliche geringere "Belastungswerte" um zu massiven Beschwerden zu führen.

Siehe auch EGGBI: ["Gesetzliche Grenz- und Richtwerte"](#)

und [Übersicht: Richtwerte....](#)

Wir bevorzugen zur Feststellung der Raumlufbelastung mit PCP und anderen schwerflüchtigen Stoffen wie PAKs, Schwermetalle vor allem in Schulen und Kitas nach wie vor eine Hausstaubuntersuchung, da diese eine sehr eindeutige Orientierung bezüglich der Raumbelastung gibt.

Luftmessungen im ruhenden Raum (auch mit "stärkerer" Probenahme Pumpe) berücksichtigen nicht die Tatsache, dass schwerflüchtige Stoffe und auch Fasern vor allem im Staub gebunden sind, in besetzten Klassenzimmern aber dieser Staub erst wirklich hochgewirbelt und eingeatmet wird, und damit eine völlig andere Belastung der Betroffenen stattfindet als bei der Raumlufmessung. Für Raumlufuntersuchungen sehen wir daher ebenfalls wie bei Asbest (hier vorgeschrieben) eine "Nutzungssimulation" durch entsprechende "Verwirbelung" der Raumluf.

Siehe dazu:

[Normgerechte Messung von Asbestbelastung](#)

[AGÖF-Orientierungswerte für mittel- und schwerflüchtige organische Verbindungen und Schwermetalle im Hausstaub](#)

Probenahme: [VDI-Vorschrift 4300, Blatt 8](#)

3.1.1 Produkte

z.B. Lederwaren, Holzerzeugnisse u.a.:

5 mg/kg Höchstmenge von PCP und Na-PCP

[ChemVerbotsV 2003 §8](#)

4 Sanierung

Eine vollständige PCP Sanierung besteht immer aus dem vollständigen „Entfernen“ der belasteten Stoffe und nicht aus Lüften und/oder Absperrern.

Lüftung statt Sanierung
"Absperrung" belasteter Flächen

Wir kennen derzeit keine andere nachhaltige Methode, ohne zusätzlichen Belastungen eine dauerhafte Reduktion der Belastung zu erreichen.

Verarbeiter, die Sanierungen ohne Austausch der belasteten Materialien anbieten, sollten unbedingt aufgefordert werden, zumindest eine 10- jährige Gewährleistung zu geben, dass es nach der Sanierung keine weitere PCP Raumbelastung mehr gibt.

5 Reduktion der PCP Belastung:

Damit kann eine wesentliche **Reduktion** der Belastung (keine Sanierung!) erreicht werden - in vielen Fällen werden auch Emissionswerte unterhalb der empfohlenen "Grenzwerte" erreicht.

Die hohe Toxizität von PCP, aber auch anderer Holzschutzmittel wirft aber die Frage auf, wie weit sogenannte Risikogruppen (Kleinkinder, Schwangere, Kranke) bei Dauerbelastung auch bei Unterschreitung dieser Werte nicht an massiven gesundheitlichen Langzeitschäden leiden werden. Siehe dazu: "Umweltmedizinische Bewertung von Grenzwerten"

5.1 Vorgangsweise

Möglichst starker Abtrag der belasteten Holzoberfläche (Abtrag nur mit entsprechender Absaugeinrichtung, anschließend mit Hepa Staubsauger Generalreinigung, abschließend feuchtes Aufwischen) – **wichtig extrem „staubminimiertes Arbeiten“**

Die verbleibende PCP Restbelastung ergibt sich aus der Frage, wie tief und intensiv ist das Holzschutzmittel in den Balken eingedrungen, wieviel kann man davon (auch statisch vertretbar) abschleifen.

Spätestens nun nochmals nach der Generalreinigung empfehlen wir eine weitere Raumluftprüfung.

Falls nach wie vor Belastungen feststellbar sind –

Absperrung mit alkalischer Grundierung und einem dichten Lack -

Absperrgrundierung + Absperrlack zum Beispiel (!):

System Biophil

http://www.imparat.de/import/ti/2100_de.pdf

http://www.imparat.de/import/ti/2105_de.pdf

Beide Produkte entsprechen aber nicht den EGGBI Anforderungen für Empfehlungen (es fehlen bedauerlicherweise jegliche Emissionsinformationen) an sensitive Bauherren, Umwelterkrankte, Allergiker – daher sind eventuelle Sensibilisierungen (Basis Naturharze) nicht auszuschließen!

Die mir vorliegenden Informationen bestätigen lediglich eine Langzeit- Funktionalität der PCP Absperrung, geben aber keinen Aufschluss über bei Lacken generell mögliche kritische Eigenemissionen.

Derzeit ist aber nach wie vor auch kein anderer Hersteller von Abschirmlacken bereit, umfassend Emissionswerte seiner Produkte bekanntzugeben.

Aus diesem Grund empfehlen wir sensitiven Bauherren unbedingt zuvor einen persönlichen Verträglichkeitstest durchzuführen:

http://www.eggbi.eu/fileadmin/EGGBI/PDF/EGGBI_Produktmuster_MCS.pdf

Wir laden Hersteller von Absperrlacken herzlich ein, uns entsprechende "Unbedenklichkeitsnachweise" (umfassende Emissionsprüfberichte) vorzulegen.

Zusätzliche Maßnahme:

Eine nachträgliche Verkleidung mit [schadstoffgeprüften Schafwollvlies](#) mit anschließender Abdeckung (Gipskarton) <http://www.airwool.de/schadstoffsanierung/> kann sicher über einen längeren Zeitraum zusätzliche Sicherheit geben (sehr hohe Speicherfunktion der Wolle, **allerdings kein „Abbau“ von PCP**) – der sich im Extremfall durch Austausch der Wolle nach 10 bis 15 Jahren verlängern ließe. Bei einer solchen "Sanierung" sollte aber trotzdem so viel als möglich von der belasteten Holzoberfläche möglichst staubarm "abgetragen" werden, um die Emissionen bestmöglich auch dadurch bereits zu reduzieren.

6 Weitere Informationen – Links

[Schadstoffsanierung belasteter Gebäude](#)

[Holzschutzmittel aktuell](#)

[Schulen und Kitas](#)

[Gütezeichen für Baustoffe aus "gesundheitlicher" Sicht](#)

[Gesundheitsrisiken in Gebäuden](#)

[Rechtliche Grundlagen für "Wohngesundheit" und Definition](#)

7 Allgemeiner Hinweis

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

EGGBI Definition "Wohngesundheits"

Wir befassen uns in der Zusammenarbeit mit einem umfangreichen internationalen Netzwerk von Instituten, Architekten, Baubiologen, Umweltmediziner, 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 unseren Publikationen werden kurzfristig bearbeitet. Für die Inhalte von „verlinkten“ Presseberichten, Homepages übernehmen wir keine Verantwortung.

Bitte beachten Sie die allgemeinen

fachlichen und rechtlichen Hinweise zu EGGBI Empfehlungen und Stellungnahmen

Für den Inhalt verantwortlich:

Josef Spritzendorfer

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](#)