

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: 30.03.2020

Einsatz von Pyrethroiden am Beispiel Permethrin bei Bauprodukten (Dämmstoffe, Bodenbeläge) und in Innenräumen als Insektengift sowie deren gesundheitliche Bewertung

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	Pyrethroide und Umweltzeichen	4
2.1	Blauer Engel	4
2.2	GUT Gütezeichen für Teppichböden:	4
2.2.1	Stellungnahmen zu den GUT Kriterien:	4
3	Allgemeine Informationen zu Permethrin:	5
3.1	Verwendung:	5
3.2	Wirkungscharakter:	5
3.3	Allgemeine Einstufung	6
3.4	Gesundheitliche Bewertungen	6
3.4.1	Greenpeace	6
3.4.2	Toxcenter:	6
3.4.3	ALLUM Portal: (Allergie, Umwelt und Gesundheit):	7
4	Alternativen	7
4.1	Dämmstoff Schafwolle	7
4.2	Teppiche	8
5	EGGBI Beurteilung von Pyrethroiden in Bauprodukten	8
6	Pyrethroide als Insektengift in Wohnräumen	8
6.1	Abbau der Wirkstoffe in Innenräumen	9
6.2	Sanierung?	10
6.3	Grenzwerte – Richtwerte	10
6.3.1	Innenraumbelastung	10
6.3.2	Arbeitsplatzbelastung (MAK Wert)	10
7	Synergist Piperonylbutoxid (PBO)	11
8	Weitere Informationen – Links	12
9	Allgemeiner Hinweis	12

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/Pyrethroide_als_Mottenschutz.pdf

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

1 Vorwort

Pyrethroide finden wir in zahlreichen Produkten wie z.B. Insektensprays, Holzschutzmitteln – vor allem aber in Schurwollprodukten – Teppichen, in manchen Ländern aber auch in Schafwollämmstoffen.

Konkret verwendet wird dazu vor allem der Wirkstoff "Permethrin".

Umstritten ist dessen toxisches Potential -

während das sehr oft «großzügig beurteilende» [Bundes-Institut für Risikobewertung](#) zusammenfasst:

*„Das heißt, die Ausrüstung von Wollteppichen mit Permethrin führt nach Ansicht der Autoren des Verbundvorhabens mit **großer Wahrscheinlichkeit** zu keinen der im Fragebogen aufgeführten Symptomen (Berger-Preiß E. et al 2002).“ (["Keine Gefahr durch Permethrin" BfR, Seite 3](#))*

spricht Dr. Tino Merz

Sachverständiger für Umweltfragen, Environmental Consulting,
im Zusammenhang mit der grundsätzlichen Bagatellisierung von Pyrethroiden von
„Fehldiagnosen auf Grund Selektion der wissenschaftlichen Grundlagen“.

<http://bibnet.org/vufind/Record/ccmed532286>

„Während die gesunde Haut kaum pyrethroiddurchlässig zu sein scheint, zeigt vorgeschädigte Haut (Verletzungen, Narben, Allergien, Hauterkrankungen etc.) ein davon abweichendes Verhalten.“

In einer Stellungnahme hierzu wurde vom Bundesgesundheitsamt 1987 betont:

„Bei Hautverletzungen oder allergisch bedingten Hauterkrankungen sollte ein Hautkontakt (...) grundsätzlich vermieden, gegebenenfalls gänzlich auf den Umgang mit diesen Stoffen verzichtet werden.“

2 Pyrethroide und Umweltzeichen

Unverständlich aus der Sicht präventiven Gesundheitsschutzes ist für uns, dass beispielsweise selbst das Umweltzeichen „[Blauer Engel](#)“ den Einsatz von Permethrin duldet – obwohl es zumindest in der Dämmstoffindustrie offensichtlich eine „weniger problematische“ Mottenschutzrüstung schon seit längerem gibt.

Zu hinterfragen ist allerdings grundsätzlich, ob beispielsweise für Teppichböden bei regelmäßiger gründlicher Reinigung (im Gegensatz zu den „eingebauten Dämmstoffen“) überhaupt eine permanente Mottenschutzrüstung erforderlich ist.

Siehe dazu auch: [EGG BI Bewertung von Gütezeichen für Bauprodukte](#)

2.1 Blauer Engel

Auszug aus den «Blaue Engel» Richtlinien:

<https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20128-201602-de%20Kriterien.pdf>

3.1.6.4 Motten- und Käferschutz

Bei Textilien aus Wolle und sonstigen tierischen Fasern wird teilweise als Motten und Käferschutzmittel Permethrin eingesetzt. Eine wirksame **Ausrüstung gegen Motten** beginnt bei 35 mg/kg tierische Faser, **gegen Käfer** bei 75 mg/kg tierische Faser. Konzentrationen zwischen 3 und 75 mg/kg tierische Faser sind deshalb als Kontamination ohne ausreichende Funktion gegen Motten und Käfer anzusehen und sind nicht zulässig.

Bei Permethrin-Konzentrationen zwischen 75 und 150 mg/kg tierische Faser ist der Hersteller verpflichtet, in die **Verbraucherinformation** folgenden Satz aufzunehmen:
„**Produkt enthält Permethrin zum Schutz gegen Wollschädlinge**“.

Konzentrationen über 150 mg/kg sind nicht zulässig. Das Verfahren der Sprühapplikation ist nicht zulässig.

Einzuhaltende Werte bei nicht gegen Wollschädlinge ausgerüstetem Wollmaterial:

Permethrin < 3,0 mg/kg tierische Faser.

Die Konzentration der übrigen nachgewiesenen Pyrethroide darf 1 mg/kg tierische Faser nicht überschreiten.

Der Hersteller ist bei Einhaltung dieses Grenzwertes verpflichtet, in die **Verbraucherinformation** folgenden Satz aufzunehmen:
„**Nicht gegen Wollschädlinge geschützt**.“

2.2 GUT Gütezeichen für Teppichböden:

„Wollfasern dürfen zum Schutz vor Motten- und Teppichkäferbefall nur mit Permethrin ausgerüstet werden. Andere Substanzen, hierzu gehören ausdrücklich auch andere Pyrethroide, sind für die Ausrüstung nicht zugelassen. Um eine sichere Ausrüstung der Wolle zu gewährleisten und um der Entstehung von Resistenzen vorzubeugen, muss die applizierte Mindestmenge 75 mg/kg Wolle betragen. Die zulässige Höchstmenge beträgt 210 mg/kg Wolle. Sprühapplikationen sind nicht zulässig.“

<https://www.pro-dis.info/chemicals.html?&L=1>

2.2.1 Stellungnahmen zu den GUT Kriterien:

2.2.1.1 Schadstoffberatung Tübingen:

„Die Gemeinschaft umweltfreundlicher Teppichböden (GUT) bürgt mit ihrem GUT-Gütesiegel dafür, dass Asbest, FCKW, Azo-Färbemittel, Vinylchlorid, Pestizide, Formaldehyd und Pentachlorphenol (PCP) bei der Herstellung nicht verwendet wurden.

Zudem hat diese Gemeinschaft für Toluol, Styrol, Vinylcyclohexen und 4-Phenylcyclohexen Grenzwerte festgelegt, die erheblich unter den konventionell hergestellten Teppichböden liegen. Summenparameter für aromatische Kohlenwasserstoffe und flüchtige organische Stoffe runden die Kriterien ab. Neutrale Laboruntersuchungen ergaben allerdings, dass die vorgegebenen Richtwerte der GUT teilweise erheblich überschritten werden.

Vorsicht ist also geboten, denn das GUT-Gütesiegel bescheinigt keine Schadstoff- oder Giffreiheit, sondern auch solche Teppichböden können noch andere, teilweise giftige Substanzen enthalten.“

<http://www.schadstoffberatung.de/teppich.htm>

2.2.1.2 Wecobis:

Die „Gemeinschaft umweltfreundlicher Teppichboden“ GUT vergibt ein privatwirtschaftlich organisiertes Firmenzeichen, das 1990 von Firmen der europäischen Teppichindustrie gegründet wurde.

Das GuT-Signet kennzeichnet textile Bodenbeläge die auf Schadstoffe, Emissionen und Geruchsbildung geprüft wurden.

Prüfkriterien:

- Verwendungsverbot bestimmter Stoffe (u.a. krebserzeugende Stoffe, FCKW, Färbemittel und Hilfsstoffe, die Schwermetalle enthalten)
- Schadstoffprüfung auf gesundheitsgefährdende Pestizide (u.a. Lindan, Pentachlorphenol)
- Emissionsprüfung an fabrikneuer Ware (u.a. Benzol, Butadien, Vinylchlorid, Formaldehyd);
- Geruchsprüfung (zulässig ist nur ein warentypischer Neugeruch geringer Intensität).

Das Label garantiert bis zu einem gewissen Maß die Abwesenheit geruchsintensiver und z.T. gesundheitsschädlicher Substanzen. Rückschlüsse auf eine minimale Umweltbelastung während der gesamten Produktionskette eines Teppichs dürfen nicht gezogen werden.

Umstritten ist z.B. die Verwendung von Permethrin (Mottenschutzmittel), als Qualitätskriterium. Das GuT-Signet ist auch bzgl. Kontrollrhythmus und Unabhängigkeit zu hinterfragen.

Genauere Prüfkriterien für die Vergabe des GuT-Signets sind voraussichtlich ab April 2000 auf der Homepage der Gemeinschaft Umweltfreundlicher Teppichboden e.V. unter der Adresse <http://www.gut-ev.de> einzusehen.
→ auch EMICODE, Pyrethroide,

Quelle Januar 2018: <http://www.wecobis.de/service/lexikon/gut-lex.html>

3 Allgemeine Informationen zu Permethrin:

Permethrin (Synthetisches Pyrethroid)

3.1 Verwendung:

Die synthetischen Pyrethroide haben eine steile industrielle Karriere hinter sich.

Sie zählen heute zu den am meisten verbreiteten Insektiziden (ca. 30 % Marktanteil) und werden unter anderem in bioziden Anstrichen (Holzschutzmitteln), als insektizide Wirkstoffe in Insektensprays, -strips oder Verdampfer, in der Schädlingsbekämpfung sowie zum Mottenschutz von textilen Bodenbelägen (Wollteppichen) zunehmend eingesetzt.

3.2 Wirkungscharakter:

Langzeitwirkung durch Speicherung im Fett und Gehirn - je nach Gentybus und Zusatzgiften. **Nervengift.**

Permethrin ist ein hochwirksamer insektizider Wirkstoff mit noch junger Geschichte, wurde 1973 entdeckt und erstmals 1977 probeweise eingesetzt. Permethrin ist ein Vertreter der photostabilen Pyrethroide.

Ihre chemische Grundstruktur wurde von den natürlicherweise im Chrysanthemum vorkommenden Pyrethrinen abgeleitet, jedoch chemisch stabilisiert, womit unter anderem ein schnellerer Abbau in der Umwelt im Gegensatz zu den natürlich vorkommenden Pyrethrinen verhindert wird.

Strukturelle Veränderungen bewirken auch, dass die Giftigkeit für Insekten zunimmt und die körpereigene Entgiftung nach Aufnahme von Pyrethroiden verzögert wird.

Die Entgiftung wird durch die üblicherweise gleichzeitige Verabreichung von Zusatzstoffen (sogenannten Synergisten) wie Piperonylbutoxid weitestgehend behindert. Pyrethroide sind deutlich stärker insektizid wirksam als die meisten Vorgänger und stellen diesbezüglich E 605 oder DDT in den Schatten.

Quelle: SCHOLZ, H.: Pestizide unerwünscht. Umweltnachrichten 57/94

3.3 Allgemeine Einstufung

Permethrin		CAS: 52645-53-1
Weitere Bezeichnungen	m-Phenoxybenzyl-(3-(2,2-dichlorvinyl) -2-dimethylcyclopropan)carboxylat (-/+)-cis,trans-3-(2,2-Dichlorvinyl)-2,2-dimethylcyclopropan-1-carbonsäure-3-phenoxybenzylester Ambush	
	Gefahrenhinweise - H-Sätze:	Gestis Stoffdatenbank
	H302: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken. H332: Gesundheitsschädlich bei Einatmen. H317: Kann allergische Hautreaktionen verursachen. H410: Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.	Bei Überschreitung der wesentlich höheren Arbeitsplatzwerte!
Orientierungswerte $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5 mg/kg Hausstaub	AGÖF
Mögliche Quellen	Teppichböden; Dämmstoffe;	27, 30
Gruppe:	Carbonsäureester, substituiert	143401

3.4 Gesundheitliche Bewertungen

3.4.1 Greenpeace

Auswirkungen von Pyrethroiden auf die Gesundheit

Naturpyrethrum und alle Pyrethroide sind Nervengifte, die auch das Zentralnervensystem angreifen. Allerdings ist Naturpyrethrum weniger giftig für den Menschen als die meisten Pyrethroide und wird im Gegensatz zu den künstlichen Verbindungen sehr schnell abgebaut.

Babys und Kleinkinder reagieren auf Nervengifte besonders empfindlich, weil ihr Nervensystem noch nicht ausgereift ist.

Pyrethroide reichern sich im Gehirn an. Kurz nachdem man Pyrethroiden ausgesetzt war, können die Gifte im Blut gemessen werden, sie werden aber relativ schnell abgebaut. Bei Langzeitbelastungen können sie im Fettgewebe gespeichert werden. ([Textquelle Greenpeace](#))

Dr. Dauderer, Verfasser der „Klinischen Toxikologie“ – (116. Erg.-Lfg. 4/97) kommt zur Feststellung:

„Als chemisch stabile Verbindungen sind chronische Belastungen prinzipiell auch nach einmaliger Anwendung möglich - vor allem bei Menschen mit direktem Hautkontakt, da die Wirkstoffe bei Verletzung der Wollfasern verstärkt freigesetzt und aufgenommen werden können.

In diesem Sinne lässt sich ein behandelter Teppichboden als ständig mobilisierbare Belastungsquelle für Kleinkinder im Krabbelalter begreifen.“

<http://toxcenter.org/stoff-infos/p/permethrin.pdf>

3.4.2 Toxcenter:

Langzeitwirkung durch Speicherung im Fett und Gehirn - je nach Gentybus und Zusatzgiften. Nervengift.

Einatmen kann zu Gesundheitsschäden führen

Gesundheitsschädlich beim Verschlucken.

Kann die Atemwege, Verdauungswege und Augen reizen: z.B. Brennen, Kratzen

Kann die Haut reizen: z.B. Brennen, Jucken

Nervenschäden sind möglich, z.B. Krämpfe, Zittern, Lähmungen

Vorübergehende Beschwerden wie Schwindel, Übelkeit, Kopfschmerzen etc. können auftreten.

<http://toxcenter.org/stoff-infos/p/permethrin.pdf>

3.4.3 ALLUM Portal: (Allergie, Umwelt und Gesundheit):

Symptome bei Vergiftungen mit Pyrethroiden

"Natürliches Pyrethrum und synthetisch hergestellte Pyrethroide sind in erster Linie neurotoxisch, sie wirken als Nervengifte.

Bei **akuter Einwirkung** in hoher Konzentration rufen sie vorwiegend

- Reizungen und Rötungen der Haut und Schleimhaut,
- Kribbeln und Jucken, Augenbrennen und
- Atemwegsreizungen hervor.

Wirkungen auf das periphere Nervensystem stehen also im Vordergrund. Diese Empfindungen sind auf die exponierten Hautstellen begrenzt und bilden sich rasch wieder zurück, eine dauerhafte Schädigung wurde bisher nicht beobachtet.

Bei **chronischer Einwirkung** werden das periphere und das zentrale Nervensystem beeinträchtigt, was sich unter anderem in Sensibilitätsstörungen, Kopfschmerz, Schwindel, Angst, Seh- und Hörstörungen, sowie Beschwerden im Magen-Darm-Trakt (Übelkeit) äußern kann (Michalak und Mitarb. 1999).

In Tierexperimenten mit hohen Pyrethroid-Dosen sind abhängig vom Pyrethroid-Typ (siehe "[Einteilung](#)") verschiedene Vergiftungsbilder beobachtet worden:

- Pyrethroide vom Typ I (beispielsweise Permethrin, Allethrin und Bioresmethrin) erzeugen ein sogenanntes **T-Syndrom**. T steht hierbei für Tremor (Zittern). Es ist vorwiegend das periphere Nervensystem betroffen.
- Bei Pyrethroiden vom Typ II (beispielsweise Cypermethrin und Deltamethrin) kommt es zum sogenannten **CS-Syndrom**. "CS" steht für Choreoathetosis und Salivation, d. h. für unkontrollierte Bewegungen und erhöhten Speichelfluss. Es ist vorwiegend das zentrale Nervensystem betroffen.

Beim Menschen sind diese Unterschiede nicht beschrieben worden. Eine Literaturstudie aus dem Frühjahr 2015 zu möglichen gesundheitlichen Auswirkungen einer Belastung mit Pyrethroiden stammt von A.-M. Saillenfait et al. (siehe "[Linktipps und Literaturquellen](#)"). Die Autoren betonen, dass es bisher nur wenige Studien zu chronischen Wirkungen im Niedrigdosisbereich gibt und dass deren Ergebnisse widersprüchlich sind.

Die gegenwärtige Pyrethroid-Forschung konzentriert sich auf reproduktionstoxische Effekte (Samenqualität, Geschlechtshormone, Schwangerschaftsverlauf) sowie auf neurobiologische Auswirkungen bei Exposition in utero.

Besondere Empfindlichkeit von Kindern

Möglicherweise sind Neugeborene und Kinder durch Pyrethroide stärker gefährdet als Erwachsene; entsprechende Hinweise kommen aus Tierversuchen. Dies könnte mit einem Mangel an Entgiftungsenzymen im Neugeborenenorganismus zusammenhängen.

<https://www.allum.de/stoffe-und-ausloeser/pyrethroide/gesundheitsrisiken>

4 Alternativen

4.1 Dämmstoff Schafwolle

Anders als bei Teppichen, die nach einiger Zeit erneut behandelt werden können, bedarf es bei Dämmstoffen einer dauerhaften gesundheitlich unbedenklichen Wollbehandlung.

Siehe dazu:

Link: [Mottenschutz für Schafwollämmstoffe](#)

Wir können derzeit keinen zugelassenen chemischen "unbedenklichen" Mottenschutz mehr für Dämmstoffe benennen, und benennen bei Anfragen aktuell (Stand 1/2017) nur mehr einen Schafwollämmstoffhersteller (Isolena). Dieser verfügt über ein neu entwickeltes Mottenschutz-Prinzip [IONIC PROTECT®](#).

4.2 Teppiche

Für Teppiche empfehlen wir derzeit das natürliche Mottenschutzprodukt «[Neemöl](#)» - auf Grund der nicht sichergestellten Langzeitwirkung kann dieses aber nicht für (fest eingebaute) Dämmstoffe *angewendet werden* – *Teppiche dagegen können nach entsprechender Zeit neu damit behandelt werden.*

Weitere natürliche Stoffe: «Lavandinöl, Zedernduft und Patchouli stecken in Duftbeuteln, Dispensern, Sprays oder Duftblöcken. Die ätherischen Öle halten mit ihrem Duft die Motten aus dem Kleiderschrank fern. Neem und sein wesentlicher Inhaltsstoff, das Azadirachtin, haben ebenfalls einen repellierenden Effekt auf Kleidermotten. Die Duftprodukte können aber bei empfindlichen Personen eventuell allergische Reaktionen der Haut auslösen, daher sollte man darauf achten, dass sie nicht auf die Haut geraten oder eingeatmet werden». ([Ökotest](#))

Duftallergiker, MCS Kranke haben vor allem bei natürlichen Ölen stets die individuelle Verträglichkeit auszutesten!

Vereinzelt wird derzeit auch noch [Borsalz](#) als «Mottenschutz» (früher üblicherweise als Flammschutzmittel für Naturbaustoffe) für Schafwolle eingesetzt. Da dieses aber nicht dauerhaft an der Schafwolle haftet, kann es dabei nach Jahren zu einem "Verlust" der Mottenschutzfunktion kommen.

Mit der 30. ATP zur Richtlinie 67/548/EEC wurden Borsäure und die Borate (Salze der Borsäure) zudem als „Fortpflanzungsgefährdend (Reproduktionstoxisch), Kategorie 2“ eingestuft.

5 EGGBI Beurteilung von Pyrethroiden in Bauprodukten

Die aktuell noch immer nicht abgeschlossene wissenschaftliche „Diskussion“ zur Relevanz pyrethroidbehandelter Produkte für die Innenraumluft veranlasst EGGBI, **den Einsatz solcher Produkte in EGGBI-Beratungs- Projekten grundsätzlich zu untersagen,**
und

Gütezeichen (Blauer Engel, GUT...), die den Einsatz zulassen, als für diese Produktgruppe für eine umfassende gesundheitliche Bewertung - Empfehlung **vor allem für die Zielgruppe Allergiker und Chemikaliensensitive nach unseren Kriterien für nicht relevant einzustufen.**

6 Pyrethroide als Insektengift in Wohnräumen

Nach wie vor enthalten zahlreiche Sprays, Verdampfer und Tinkturen Pyrethroide als Wirkstoff, vielfach wird deren Wirkung auch verstärkt durch "Synergisten" (Stoffe, die den Abbau der Gifte im Insekt verzögern) wie PBO. (Siehe Kapitel Synergist Piperonylbutoxid (PBO))

Die Gifte können aber nach deren (erfolgreicher) Anwendung nicht einfach durch "Lüftung" wieder aus den Räumen entfernt werden, sie haben sich abgesetzt an den Wänden, Möbeln, Böden und auch Textilien und können, je nach Intensität der Anwendung, Art des eingesetzten Wirkstoffes oft über Jahre die Räume belasten.

Auch in sogenannten "Anti-Mückensteckern" werden vielfach Pyrethroide eingesetzt, z.B. Tranfluthrin, Permethrin, Pyrethrine...; manche Hersteller von Sprays und anderen Abwehrprodukten werben sogar mit der "Langzeitwirkung" ihrer Produkte, ebenfalls verstärkt durch die Verwendung von Piperonylbutoxid. (Siehe Kapitel 7).

6.1 Abbau der Wirkstoffe in Innenräumen

Natürliches Pyrethrum und synthetisch hergestellte Pyrethroide sind in erster Linie neurotoxisch, sie wirken als Nervengifte.

Während das **natürliche "Pyrethrum"** (gewonnen aus der Chrysantheme) **relativ(!)** rasch wieder abgebaut wird, besitzen die in der Praxis eingesetzten synthetischen Pyrethroide über sehr lange Abbauezeiten, abhängig von den damit belasteten Materialien.

"Unter dem Einfluss von ultravioletten Strahlen des Sonnenlichts zersetzt sich das Pyrethrum relativ schnell (innerhalb von mehreren Tagen). Allerdings stimmt dies nicht mehr in Innenräumen, da hier die ultravioletten Strahlen der Sonne nicht hineinreichen, so dass mit wesentlich längeren Abbauezeiten (mehrere Monate) zu rechnen ist. (Quelle)"

Abbau von Pyrethrum, Chlorpyrifos-ethyl und Piperonylbutoxid unter Innenraumbedingungen (AGÖF 2004)

Studie von Norbert Weis, Gerd Freudenthal, Ulrike Siemers

Substanz	Halbwertszeit ¹ auf Glas im Freien	Halbwertszeit auf Glas (Innenraum)	Halbwertszeit auf Spanplatte (Innenraum)
Pyrethrum	2 Tage	73 Tage	
Chlorpyrifos		630 Tage	870 Tage
Piperonyl- butoxid		1200 Tage	990-1700 Tage

¹ Halbwertszeit: ist die Zeit die benötigt wird damit sich die ursprüngliche Konzentration um die Hälfte vermindert hat, also von 100 auf 50 oder von 48 auf 24 usw.

Die übrigen Pyrethroide Permethrin, Allethrin, Cyfluthrin oder Cypermethrin sind zwar dem natürlichen Pyrethrum nachempfunden, werden jedoch allesamt technisch, das heißt chemisch hergestellt. **Dabei werden sie chemisch verändert, um eine Langzeitwirkung zu erzielen, die Substanzen werden persistent und können demnach nicht mehr im menschlichen Organismus abgebaut werden.**

Da sie außerdem fettlöslich sind, werden sie im Fettgewebe des Körpers angereichert und tragen somit zu einer chronischen Vergiftung bei. Auch in der Raumluft werden diese Schadstoffe nicht abgebaut

In der Praxis belegen Studien, dass Pyrethrum noch nach Monaten, Chlorpyrifos oder synthetische Pyrethroide wie Permethrin und Allethrin noch nach Jahren in Wohnungen nachweisbar sind. Auch der Wirkungsverstärker Piperonylbutoxid trägt zu einer jahrelangen Belastung der Raumluft bei.

Chlorpyrifos ist ein Insektizid, mit Berührungs-, Fraß- und Atemwirkung. Demnach wird es vor allem in Insektensprays und in Köderdosen verwendet. Chlorpyrifos gehört zur Gruppe der Phosphorsäureester und wirkt als Nervengift (Cholinesterasehemmer). Aufgrund seiner Giftigkeit für Warmblütler ist von einem Einsatz von Chlorpyrifos im Innenbereich abzuraten. (Quelle)

In Schulen und Kindergärten ist grundsätzlich aus präventiven Gründen vom Einsatz von Pyrethroiden, auch des ebenfalls neurotoxisch wirksamen "natürlichen Pyrethrum" aus präventiver Sicht abzusehen. Ein Einsatz bei laufendem Schulbetrieb wirft allerdings bereits die Frage auf, ob hier nicht ein Fall von "Körperverletzung" vorliegt.

6.2 Sanierung?

Bedauerlicherweise sind uns keine nachhaltigen Methoden bekannt, wie mit Pyrethroiden (sekundär-) belastete Wohnungen, Räume allgemein, ohne Austausch besonders "belasteter" Komponenten saniert werden könnten.

Bei besonderer Sensitivität auf diese Stoffe kann nur empfohlen werden, durch Materialuntersuchungen feststellen zu lassen, welche "Stoffe" (Putze, offenporige Werkstoffe, Möbel) besonders belastet sind, und diese "auszutauschen", Textilien gründlich zu reinigen.

Sollten "Kammerjäger" ohne Absprache besonders "kritische" Produkte eingesetzt haben, Vermieter deren Einsatz ohne Information der Mieter gebilligt haben, so sind auch rechtliche Schritte wegen bewusster "Körperverletzung" angesichts der allgemein bekannten, seit Jahren auch in den Medien kommunizierten gesundheitlichen Risiken zu erwägen.

6.3 Grenzwerte – Richtwerte

Bedauerlicherweise gibt es derzeit kaum Literatur zu empfohlenen Grenzwerten/ Richtwerten für Innenräume. Offensichtlich besteht behördenseits hier wenig Interesse, im Sinne des präventiven Verbraucherschutzes entsprechende Richtwerte festzulegen.

*"Das praktizierte pragmatische Verfahren, ist in der Regel die Verwendung von Substanzen, **die solange als unbedenklich gelten, bis Probleme auftreten.** Dann wird mit mehr oder weniger strengen Auflagen gegengesteuert. Bei toxischeren Verbindungen führt dies in der Regel zur Empfehlung von **Anwendungsbeschränkungen** (Flammschutzmittel, **Pyrethroide**), oder zu Richtwerten (wie z.B. bei Toluol, Styrol oder Terpenen), in zwei Fällen zu Grenzwerten (Blei, Tetrachlorethen) und in eher seltenen Fällen zu Anwendungsverböten (PCB, DDT)".(AGÖF 2005!)*

6.3.1 Innenraumbelastung

In einer Publikation ([Umweltbundesamt](#)) finden wir die Aussage:

*"Die Innenraumbelastung kann durch Raumluftmessungen, biologische Tests und Analyse des Hausstaubes ermittelt werden. Wegen der guten Aussagekraft und der Praktikabilität werden häufig Hausstaubmessungen durchgeführt. **Als orientierender Grenzwert für eine Pyrethroid Belastung wird vom BGA eine Staubkonzentration von 1 mg Pyrethroid / kg Staub empfohlen.** Erhöhte Werte werden besonders oft für Permethrin gefunden".*

Auch die Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute gibt nur einen Auffälligkeitwert von 1 mg/kg an, aber keine Hinweise auf weitere Richt- oder Grenzwerte.

Eine Untersuchung des Bremer Umweltinstituts (**1988!**) empfiehlt für die Hausstaubbelastung mit Permethrin folgende Bewertungs-Staffel:

bis	3 mg/kg	>	geringe Belastung
	3 bis 30 mg/kg	>	deutliche Belastung
	30 bis 100 mg/kg	>	hohe Belastung
über	100 mg/kg	>	sehr hohe Belastung (Quelle GEA)

6.3.2 Arbeitsplatzbelastung (MAK Wert)

Die maximale Konzentration am Arbeitsplatz (MAK Wert) wurde für Pyrethrum mit 5 mg/m³ und für Cyfluthrin mit 001 mg/m³ (Raumluftmessung in der einatembaren Staubfraktion) festgesetzt. ([Seite 6 Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit; 2005](#))

Bekanntlich sind aber

- Raumluftmessungen (mg/m³) nicht vergleichbar mit Hausstaubmessungen (mg/kg) –
- Arbeitsplatz-Werte aber in keiner Weise anwendbar für Innenraumbewertungen.

7 Synergist Piperonylbutoxid (PBO)

Synonyme:

- 2-(2-Butoxyethoxy)ethyl-6-propylpiperonylether
- 5-[2-(2-Butoxyethoxy)ethoxymethyl]-6-propyl-1,3-benzodioxol

CAS: 51-03-6

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

142321 Sauerstoffheterocyclen,
142301 Oxyverbindungen, Ether, substituiert

Gefahrenhinweis H-Sätze:

H410: Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.

US- Einstufung:

Basierend auf Studien hat die US-amerikanische EPA PBO als mögliches Humankarzinogen eingestuft. Die Interne Agentur für Krebsforschung (IARC) hat PBO jedoch bewertet und berichtet, dass es "hinsichtlich seiner Karzinogenität beim Menschen nicht klassifiziert werden kann". ([National Pesticide Information Center](#))

PBO verstärkt als sogenannter Synergist die Wirkung insektizider Stoffe (Pyrethroide, Carbamate...), wirkt aber selbst nicht "insektizid".

Piperonylbutoxid hemmt im Insektenkörper die Entgiftung der aufgenommenen Insektizide durch eines der [Cytochrom P 450 Enzyme](#). Dadurch wird zum Beispiel die insektizide Wirkung von Pyrethrum etwa um das 30-fache verstärkt, teilweise werden auch [Resistenzen](#) aufgehoben.

Die Halbwertszeit beträgt in Innenräumen ca. 3 bis 5 Jahre. ([Überblick Abbau Pyrethrum/PBO, AGÖF 2004](#)).

Halbwertszeit ist die Zeit, die benötigt wird, damit sich die ursprüngliche Konzentration um die Hälfte verringert.

Vorkommen:

Es gibt mehr als 2.500 Pestizidprodukte, die den Wirkstoff PBO enthalten. Dazu gehören Nebelgeräte, Stäube und Sprays. Einige dieser Produkte können innerhalb und außerhalb von Häusern verwendet werden. PBO wird auch bei landwirtschaftlichen Kulturen und Vieh verwendet. Andere Anwendungen umfassen Mückenkontrollprogramme sowie Floh- und Zeckenbehandlungen für Haustiere.

Auch einige Mittel gegen Kopfläuse enthalten PBO und können als Lotionen oder Shampoos auf den Menschen aufgetragen werden. Die Food and Drug Administration der Vereinigten Staaten reguliert Produkte, die zur Bekämpfung von Kopfläusen von Menschen verwendet werden.

8 Weitere Informationen – Links

[Insektizide, Insektenbekämpfung und Mottenschutzmittel \(AGÖF\)](#)

["Pyrethroide" Greenpeace](#)

["Pyrethroide- die dritte Generation" \(Dr. Tino Merz\)](#)

[Cyhalothrin- Einzelbewertung](#)

[Insektenkiller Pyrethroide- "die verharmloste Gefahr"](#)

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

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

[Gesundheitsrisiken in Gebäuden](#)

[Barrierefreiheit für Umwelterkrankte](#)

[Schulen und Kitas](#)

9 Allgemeiner Hinweis

*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"

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

Sämtliche "allgemeinen" Beratungen der kostenfreien Informationsplattform erfolgen ehrenamtlich, und es sind daraus keinerlei Rechts- oder Haftungsansprüche abzuleiten. Etwaige sachlich begründete Korrekturwünsche 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 aktuellste Version finden Sie stets unter

[EGGBI Schriftenreihe](#) und

[EGGBI Downloads](#)