

## Informationsblatt Hylotox 59

# DDT und Lindan in Innenräumen

## 1 Vorbemerkung

Dieses Informationsblatt wendet sich an betroffene Bürger, die Belastungen durch DDT (Dichlordiphenyltrichloräthan) und/oder Lindan ( $\gamma$ -Hexachlorcyclohexan ( $\gamma$ -HCH)) in den von ihnen genutzten Räumen oder im Haus abklären wollen.

## 2 Einleitung

Hylotox 59 war ein in der DDR bis 1989 verwendetes Holzschutzmittel, das DDT (3,5 %) und Lindan (0,5 %) enthielt. Es wurde für den Holzschutz auf Dachstühlen, Möbeln und anderen Hölzern des Innenraumes eingesetzt. Hylotox IP war nur für die Außenanwendung zugelassen, enthielt PCP (5,0 % Pentachlorphenol) sowie DDT (3,0 %) und kam nur selten in M-V zur Anwendung.

## 3 Bewertungskriterien und Definitionen

DDT und Lindan werden vorwiegend über die Nahrung aber auch über die Luft aufgenommen. Für die **Innenraumluft** wurden u.a. folgende Richtwerte (RW) veröffentlicht<sup>1</sup>:

in ng/m <sup>3</sup>	RW PCP	vRW Lindan	vRW DDT
Gefahrenwert, Handlungsrichtwert, Richtwert II (RW II)	1000	1000	3000
Sanierungszielwert, Vorbeugung, Richtwert I (RW I)	100	100	300

Die Überschreitung des Handlungsrichtwertes (RW II; vRWII sind vorläufige Richtwerte der Hamburger Liste) begründet eine gesundheitliche Gefährdung im Sinne des Basisschemas der ad-hoc-AG IRK /AOLG<sup>2</sup>. Die Einhaltung des Sanierungszielwertes (RW I) soll eine gesundheitliche Gefährdung auch im Sinne der Vorbeugung ausschließen (vorbeugende Gefahrenabwehr).

Abgesehen von der Aufnahme über den Hand-Mund-Kontakt (besonders bei Kleinkindern) haben Pestizidgehalte im **Hausstaub** für die Aufnahme von DDT und Lindan eine wesentlich geringere Bedeutung als die Pestizidbelastung der Raumluft. Die Innenraumluftthygiene-Kommission (IRK 1999) des Umweltbundesamtes (UBA) sieht bei Hausstaubbelastungen von bis zu 100 mg DDT/kg Hausstaub keinen Handlungsbedarf zur Verringerung der Belastung spielender Kinder<sup>3</sup>.

Ergebnisse aus Holzuntersuchungen geben lediglich Auskunft darüber, ob ein **Holz** mit Hylotox 59 behandelt wurde oder nicht. Sie lassen keine direkten Schlüsse auf eine eventuelle gesundheitliche Gefährdung zu.

mg Pestizid / kg Holz	Lindan	DDT	PCP
unbehandeltes Holz	< 2	< 1	< 5
behandeltes Holz ab	10-100	50-500	50-500

Im Konzentrationsbereich zwischen unbehandelten und behandelten Proben sind Kontaminationen zu finden, die z.B. durch belastete Luft oder durch Verfrachtung von belastetem Staub entstanden sind, so genannte Sekundärkontaminationen.

<sup>1</sup> Merkblatt Richtwerte für die Innenraumluft M-V

<sup>2</sup> ad-hoc-AG IRK /AOLG. Richtwerte für die Innenraumluft: Basisschema. Bundesgesundhbl. 1996;(11):422-426

<sup>3</sup> Innenraumluftthygiene-Kommission des UBA (IRK). DDT in US-Housings. Bundesgesundhbl.-Gesundheitsforsch.-Gesundheitsschutz 42 (1999) S.88

Zur Beurteilung der Konzentrationen von Organochlorverbindungen im **Blut** wurden von der Kommission „Human-Biomonitoring“, des Umweltbundesamtes Referenzwerte sowie Human-Biomonitoring-Werte (HBM-Werte) erarbeitet<sup>4</sup>.

Referenzwerte werden aus einer Reihe von Messwerten einer Stichprobe aus einer definierten Bevölkerungsgruppe statistisch abgeleitet. Deshalb kommt ihnen bei der Bewertung keine gesundheitliche Bedeutung zu.

HBM-Werte sind dagegen auf der Grundlage von toxikologischen und epidemiologischen Untersuchungen ermittelt worden. Dabei entspricht der HBM-I-Wert einem Prüf- oder Kontrollwert und der HBM-II-Wert ist als Interventions- und Maßnahmenwert anzusehen. Nur für PCP liegen HBM-Werte vor (HBM-I-Wert 40 µg/l; HBM-II-Wert 70 µg/l [µg PCP pro Liter EDTA-Blut]).

Die zurückliegenden hohen Zufuhraten des ehemals weit verbreitet vorkommenden DDT (auch in der Nahrung), deren lange Halbwertszeiten im menschlichen Organismus sowie die Anreicherung im Körperfettgewebe (als DDE Dichlordiphenyldichlorethylen), ermöglichen den Nachweis in allen Altersstufen.

Des Weiteren weist die Bevölkerung der ehemaligen DDR, bedingt durch den längeren Einsatz von DDT im Holzschutz und in der Landwirtschaft, signifikant höhere DDE-Konzentrationen auf als die Bevölkerung der alten Bundesländer:

Neubundesländer, Alter	18-19	20-29	30-39	40-49	50-69
Referenzwert DDE [µg/l]	3	5	11	18	31

[µg/l - µg Pestizid pro Liter EDTA-Blut]

Für Lindan liegt der Referenzwert für alle Altersgruppen in Deutschland bei kleiner als 0,1 µg/l und für PCP bei 12 µg/l.

## 4 Vorkommen

Holzschutzmittelmessungen, bevorzugt in der Raumluft, werden im heutigen Landesgesundheitsamt Mecklenburg-Vorpommern bereits seit 1992 durchgeführt, wobei Fälle mit Anwendungen von Hylotox 59 überwiegen<sup>5</sup>.

Auf behandelten **Dachböden** findet man sehr hohe DDT-Konzentrationen (bis zu 5 µg/m<sup>3</sup>), die überwiegend im Schwebstaub nachweisbar sind. Für Lindan ist häufig der Sanierungszielwert (vRW I) überschritten. Diese Belastungen der Luft auf Dachböden haben jedoch keine direkte Bedeutung für die Bewohner, weil man sich hier i.d.R. nur sehr kurz aufhält. Um die indirekte Aufnahme dieser Pestizide zu vermeiden, müssen dennoch einige Verhaltensregeln beachtet werden:

- keine ungeschützte Lagerung von Lebensmitteln, Textilien, Papier, Kinderspielzeug (nur gasdichte Lagerung), keine Wäsche trocknen, (die Pestizide dringen z.B. in Textilien und Papiere sowie (fettige) Lebensmittel tief ein und reichern sich an)
- Ausbreitung von belastetem Dachstaub in Wohnräume vermeiden (dicht schließende Bodentür; keine undichten Spundbretterdecken in ausgebauten Dachwohnungen; mit Dachstaub belastete Gegenstände, soweit dies möglich ist, vor Benutzung gründlich reinigen bzw. entsorgen)

<sup>4</sup> aktuelle Informationen unter <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/monitor/definitionen.htm>

<sup>5</sup> Baudisch C, Prösch J. DDT- und Lindanexposition nach Anwendung von Holzschutzmitteln (Hylotox 59). Umweltmed Forsch Prax 5 (3) 161-166 (2000)

Etwa die Hälfte der untersuchten **Dachwohnungen** in belasteten Dachstühlen zeigten Überschreitungen der Sanierungszielwerte für DDT und Lindan. Gefahrwert-Überschreitungen (vRW II) traten hier nicht auf. Um in ausgebauten Dachräumen den Sanierungszielwert zu erreichen, muss neben ausreichender Lüftung und regelmäßiger Reinigung der Räume (siehe Punkt 7, Sanierung) für eine gute Abschottung gegenüber Staubeintrag aus dem Dachraum gesorgt werden.

In **Etagenwohnungen**, unterhalb behandelter Dachstühle, fanden sich in bewohnten Räumen keine Überschreitungen der Sanierungszielwerte.

Bei der großflächigen **direkten Anwendung von Hylotox 59** in Räumen kam es gleich danach zu Überschreitungen der Gefahrwerte (vRW II), z.B. durch die Behandlung von Möbeln, Fachwerk oder durch die Zimmerdecke gelaufenes Holzschutzmittel. Auch heute noch muss in diesen Räumen am ehesten mit Überschreitungen der Sanierungszielwerte gerechnet werden.

Untersuchungen in einer Dachwohnung ohne primäre DDT- oder Lindanquellen (Dachstuhl mit Hylotox 59 behandelt, Raumluftkonzentrationen in Größenordnung von 200 bis 500 ng/m<sup>3</sup>) ergaben bei Erhöhung der **Raumtemperatur** von 22 auf 30 °C eine Verdopplung der Pestizidkonzentrationen in der Raumluft. Gleichzeitig halbierte sich der DDT-Gehalt im Hausstaub<sup>6</sup>.

Im gleichen Raum exponierte Baumwolltücher überschritten nach einem Monat den Öko-Tex Summengrenzwert in Höhe von 0,5 mg Pestizid/kg Baumwolle. In diesem Zusammenhang ist auf eine zusätzliche Pestizidaufnahme über, in behandelten Möbeln oder Räumen gelagerte, **Lebensmittel bzw. Textilien**, hinzuweisen.

## 5 Messung

Hylotox-Messungen können bei jedem Gesundheitsamt in Auftrag gegeben werden. Die Pestizide lassen sich im behandelten Holz, im Hausstaub (Siebfraktion kleiner als 0,063 mm), in Textilien und in der Raumluft nachweisen. Manchmal sind Hylotox-Anwendungen schon an einem typisch öligen Geruch und/oder raureifartigen Kristallen auf der Oberfläche zu erkennen. Messungen sind besonders für Räume zu empfehlen, in denen Hylotox großflächig (mehr als 0,2 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>) zur Anwendung kam oder in Dachwohnungen, die ungenügend vor belastetem Dachstaub geschützt sind (z.B. fehlender Rieselschutz hinter Spundbrettern).

## 6 Sanierung

Lassen sich trotz ausreichender **Lüftung und Reinigung** der Räume (im Sommer Dauerlüftung bei angekipptem Fenster, im Winter Stoßlüftungen über 5 bis 10 Minuten bei vollständig geöffnetem Fenster; 3 bis 5 mal täglich, vorzugsweise Querlüftung; nass reinigen oder Staubsauger mit Mikrofilter verwenden) die Sanierungszielwerte in der Raumluft auf Dauer nicht einhalten, werden Sanierungsmaßnahmen empfohlen.

Die drei wesentlichen Sanierungswege sind Entfernen, Verkleiden oder Überstreichen. Dabei kann die PCP-Richtlinie entsprechend für DDT und Lindan angewandt werden<sup>7</sup>.

Imprägnierte Dachsparren und Dachlatten lassen sich mit einer dicht ausgeführten Diffusionssperre zum Innenraum hin isolierten. Dazu empfiehlt sich eine aluminiumkaschierte Polyethylenfolie, die wie üblich auf die Dachsparren geta-

<sup>6</sup> Baudisch C, Prösch J. Sanierung einer mit Hylotox 59 belasteten Dachwohnung, Temperaturabhängigkeit der Exposition und Verteilung. 11. WaBoLu-Innenraumtage. Tagungsband. Berlin Mai 2004

<sup>7</sup> ARGEBAU (Arbeitsgemeinschaft der für das Bau-, Wohnungs- und Siedlungswesen zuständigen Ministerien der Länder). PCP-Richtlinie. Mitteilungen DIBt 1997;(1):6-16; Berichtigung (3):80

ckert wird (mechanische Verbindung, ähnlich den Heftklammern). Bei Verwendung von Klebern oder Dichtungsmassen zur Abdichtung der Folien kann es zu Belastungen durch flüchtige organische Verbindungen kommen, weshalb auf diese verzichtet werden sollte. Die kalte Hinterlüftung des Daches sorgt für den Abtransport der Schadstoffe nach außen.

Mit DDT und Lindan kontaminierte Fußbodenbretter sind möglichst auszuwechseln.

Zur Sanierung schwer auswechselbarer Holzeinbauten, die in den zukünftigen Innenräumen verbleiben müssen (z.B. Stützen oder Fachwerk), kann zunächst die am stärksten belastete oberste Schicht des Holzes durch staubarme Verfahren abgetragen werden (ca. 5 mm).

Als Versiegelung können neuerdings angebotene Sanierungsanstriche, die mit Sprühpistole aufzutragen sind, Verwendung finden. Andererseits besteht auch die Möglichkeit, die Bauteile mit aluminiumkaschierter Folie dicht einzukleiden und darüber Gipskarton zu schrauben. Bei Anwendung anhaltend dichter Versiegelungen könnte die aufwendige Entfernung der kontaminierten Holzschichten entfallen.

Vor Nutzungsaufnahme sollte die Einhaltung der Sanierungszielwerte durch eine Freimessung belegt werden. Bei einer erfolgreichen Sanierung liegen u.a. die DDT-Konzentrationen unterhalb der Lindankonzentrationen.

## 7 Hinweise zum Arbeitsschutz

Aufgrund des hohen Gefährdungspotentials z.B. bei Sanierungsarbeiten, in mit DDT oder Lindan kontaminierten Bereichen, sollten diese nur von entsprechenden Fachfirmen ausgeführt werden. Die Gewerke müssen über mögliche gesundheitliche Gefährdungen bei der Auftragsvergabe informiert werden. Von Heimwerkernsanierungen ist dringend abzuraten. Besondere Gefährdungen entstehen bei staubenden Arbeiten in kontaminierten Bereichen (behandelte Dachböden nicht trocken ausfegen!) und beim unzulässigen Abbrennen von Farben, die auf DDT-, Lindan- oder PCP-haltigen Hölzern verstrichen wurden (Entstehung hoch giftiger Dioxine). Beim Umgang mit Holzschutzmittelbelasteten Bauteilen oder Materialien sind die Forderungen der Gefahrstoffverordnung und des dazu gehörenden Regelwerkes, wie der TRGS 524, einzuhalten. Eine **Handlungsanleitung** zum Umgang mit Holzschutzmittelbelasteten Bauteilen, Gegenständen und Materialien ist zu finden unter:

<http://www.berlin.de/LAGetSi/Themen/20906.html>.

## 8 Entsorgung Hylotox-haltiger Hölzer

Mit Holzschutzmitteln behandeltes Holz gehört gemäß Altholzverordnung zur Altholzkategorie AIV und ist damit ein besonders überwachungsbedürftiger Abfall bzw. **gefährlicher Abfall**. Diese Hölzer dürfen nur von öffentlich rechtlichen Entsorgungsträgern in dafür gemäß Bundesimmissionsschutzgesetz zugelassenen Anlagen entsorgt werden.

Die unzulässige Verbrennung DDT-, Lindan- oder PCP-haltiger Hölzer, z.B. in *Hausfeuerungsanlagen*, würde zu erheblichen Gefährdungen der Umwelt und der Gesundheit der *Hausbewohner* durch hoch giftige Dioxine führen.

## 9 Gesetzliche Grundlagen

DDT ist in den Altbundesländern seit dem 7. August 1972 gesetzlich verboten (*Gesetz über den Verkehr mit DDT (BGBl. I S. 1385)*). Auf dem Gebiet der Neubundesländer trat das DDT-Gesetz am 01.07.1990 mit dem Umweltrahmengesetz (*vom 29. Juni 1990, GBl. I Nr. 42 S.649*) in Kraft. Die Pentachlorphenolverbotsverordnung stammt vom 22.12.1989 (*BGBl. I, S. 2235*). Weiterhin sind die Gefahrstoffverordnung vom 23. Dezember 2004 (*BGBl. I S 3758, geändert S 3855*), die Chemikalien-Verbotsverordnung vom 13. Juni 2003 (*BGBl. I S. 867* geändert durch Art. 4 G v. 21. 6.2005 I 1666) und die Altholzverordnung vom 23. Aug. 2002 (*BGBl. I S. 3302*) berührt.