



Häufige Holzschutzmittel/Textilschutzmittel

Pentachlorphenol (PCP, Chlorophen)

ist ein Pilzgift (Fungizid). Es wurde insbesondere im Holzschutz, in den 60er und 70er Jahren besonders auch im Innenraumbereich, eingesetzt. 1986 erfolgten in Deutschland im Rahmen der Neufassung der Gefahrstoffverordnung erste Einschränkungen für PCP in der Verwendung. PCP ist in Deutschland seit 1989 in der Anwendung verboten. Auch im Reis-, Zuckerrohr-, Ananas- und Baumwollanbau wird PCP verwendet. Weiterhin wird es eingesetzt in Klebern, Leimen, in der Textil- und Papierindustrie sowie zur Behandlung von Pelzen und Leder. Darüber hinaus ist es in einigen Kunststoffen zu finden (z.B. bei Badezimmerschränken von Alibert).

Die Aufnahme findet über die Haut, die Nahrung und die Atemwege statt. Es wird in der Leber und im Fettgewebe gespeichert und lagert sich an Körpereiwieße an. Probleme bereiten auch die meist im PCP enthaltenen Verunreinigungen wie die hochgiftigen Dioxine und Furane.

PCP kann bei akuter Vergiftung zu Schwindelgefühlen, Mattigkeit, Kopfschmerzen, Muskelschwäche, Krämpfen, Durstgefühl, Übelkeit, Schwitzen, Erbrechen, Durchfall und Fieber führen. Die stoffwechselstörende Eigenschaft des PCP („Entkopplung“) kann zu Kurzatmigkeit, Herzjagen, extremem Fieber führen.

Chronische Vergiftungen äußern sich durch Nerven- und Gelenkschmerzen, Hautausschläge und akneförmige Hautveränderungen, Blutdruckstörungen, Herzmuskelentzündung, und Leberfunktionsstörungen. Kopfschmerzen, Müdigkeit, Haut- und Schleimhautreizungen und Veränderungen im Blutbild können auftreten. Langzeitschädigungen der Augen- oder Nasenschleimhäute sind oft Folge von Kontakt mit PCP-belastetem Hausstaub. Leberschäden sind beschrieben. PCP wirkt außerdem Hormonanalogue und Immunsuppressiv. PCP gilt als einer der Verursacher des sogenannten **Holzschutzmittelsyndroms**:

Symptome hierfür sind Übelkeit, Durchfall, Erbrechen, Appetitlosigkeit, Unverträglichkeit von Kaffee und Alkohol, Gleichgewichts- und Herzrhythmusstörungen, Schwitzen, Reizbarkeit, Konzentrationsschwäche, Haarausfall, Temperaturerhöhung, Leberfunktionsstörungen, Blutbildveränderungen, Zerschlagenheit, Depressionen, Gewichtsabnahme oder Muskel- und Gelenkschmerzen. In der Literatur wird häufig auch das **Chlorkohlenwasserstoff-(CKW-)syndrom** beschrieben (s.u.).

PCP ist als eindeutig krebserregend (Blutkrebs, Weichteilsarkome)

MAK-Liste A III A2 eingestuft.

„Normalwerte“ im Hausstaub sind z. Zt. für Deutschland mit **< 5 mg/kg** Hausstaub angegeben. Der Richtwert des ehemaligen Bundesgesundheitsministeriums beträgt



1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Raumlufft. Vom Verband deutscher Ingenieure VDI wird bei einer Raumlufftkonzentration von **0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** eine langfristige ab **0,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** eine sofortige Sanierung angeraten.

Hexachlorcyclohexan (HCH)

Bei der Produktion des Pflanzenschutzmittels „Lindan“ = γ -HCH (gamma-HCH entsteht ein Gemisch aus α -, β - und γ -HCH. Nur ca. 15 % des Gemisches bestehen aus dem Insektengift γ -HCH. 85 % sind α - und β - HCH. Besonders β -HCH erwies sich in Tierversuchen als hochtoxisch! Dieses technische Stoffgemisch ist heute in den Industriestaaten verboten. Gereinigtes Lindan (γ -HCH) findet jedoch teilweise noch Verwendung. 1983 haben sich Holzschutzmittelhersteller in Absprache mit dem Gesundheitsministerium und dem damaligen Bundesgesundheitsamt bereit erklärt, nur noch 99,7 % reines Lindan einzusetzen. Lindan wurde und wird z.T. noch eingesetzt als Insektenvernichtungsmittel in Saatgutbeize, Holzschutzmitteln, Läusebekämpfungsmitteln und zur Insektenbekämpfung bei Haus- und Nutztieren sowie in vielen Insektensprays und -streifen.

Die Aufnahme erfolgt über Haut, Lunge und Magen-Darm-Trakt. Es wird bevorzugt in Fettgeweben gespeichert und reichert sich dort an. Leber und Niere gelten ebenfalls als Speicher. Lindan reichert sich in der Muttermilch an.

Bei akuter Vergiftung treten Kopfschmerzen, Zittern, Benommenheit, Krämpfe neben Bewegungsstörungen, Blutdruckabfall, Erregbarkeit auf. Übelkeit, Schwindel, Müdigkeit, Lähmungen und Fieber bis zum Koma können auftreten

Bei chronischer Vergiftung sind Schwäche, Appetitlosigkeit, Leber- und Knochenmarkschädigungen (es resultiert Immunschwäche), Beschwerden im Magen-Darm-Trakt, Schlafstörungen sowie Herzrhythmusstörungen als Symptome beschrieben. Wahrscheinlich kann HCH beim Menschen Krebs erzeugen.

In der Literatur wird häufig auch das **Chlorkohlenwasserstoff-(CKW-)syndrom** beschrieben (s.u.).

„Normalwerte“ im Hausstaub für γ -HCH betragen bis zu **3 mg/kg**. Am Arbeitsplatz darf die Konzentration bis **0,5 mg/m^3** (Maximale Arbeitsplatzkonzentration, MAK-Wert) betragen. Die maximale Immissionskonzentration (MIK) beträgt **0,03 mg**. Die maximal duldbare Raumlufftkonzentration wird z.Zt. mit **0,004 mg/m^3** angegeben.

Permethrin

ist ein Vertreter der Pyrethroide. Hierbei handelt es sich um eine Gruppe künstlich hergestellter Insektizide, die alle auf dem Grundgerüst des natürlichen Wirkstoffs in Chrysanthemen, Pyrethrum, basieren. Permethrin gehört zu den Langzeitpyrethroiden. Diese dienen als Insektengifte mit Kontakt- oder Fraßgiftwirkung. Sie werden verwendet in Holzschutzmitteln, Insektenvernichtungsmitteln (Spritzmitteln für Zimmerpflanzen, Insektensprays, Insektenschutz-Verdampferblättchen, Lockstofffallen) sowie als



Eulanisierungsmittel (Mottenschutz für Wolle, Federn, Haare; Teppiche mit Wollsiegel müssen mit einem Eulanisierungsmittel behandelt sein). Permethrin wird weiterhin eingesetzt als Milben- und Läusebekämpfungsmittel sowie gegen Nematoden.

Aufgenommen werden Pyrethroide über den Magen-Darmtrakt, die Haut und den Atmungstrakt. Pyrethroide sind nur wenig flüchtig. Nur Elektroverdampfer führen zu hohen Konzentrationen in der Raumluft. Wichtigste Aufnahmequelle ist der Hausstaub.

Pyrethroide sind unter Innenraumbedingungen sehr stabil. Bei Temperaturen bis zu 40 °C ist Permethrin bis zu zwei Jahren stabil. Im Körper wird es jedoch schnell abgebaut. Es gibt Hinweise, daß diese Substanzen sich in Fettgeweben, Nerven und Gehirn anreichern.

Akut giftig sind diese Substanzen erst in höheren Konzentrationen. Haut- und Schleimhautreizungen, Kopfschmerz, Müdigkeit, Schwindel, Schweißausbrüche, Herzjagen, Niedergeschlagenheit, Übelkeit, Erbrechen, Durchfälle Krämpfe bis hin zu Bewußtseinsstörungen oder Koma können bei akuter Vergiftung auftreten.

Chronische Symptome - nach längerer Aufnahme z.T. geringer Mengen und Anreicherung im Körper - sind umstritten. Beeinträchtigung der intellektuellen Leistungsfähigkeit mit Konzentrationsschwächen, Gedächtnisstörungen, Wortfindungsstörungen, Silbenverdrehung beim Sprechen, Verwirrtheit, Durchblutungsstörungen, Antriebs- und Motivationsverlust oder Depressionen können Folge einer Intoxikation mit Pyrethroiden sein.

Diese Stoffe wirken zum einen auf die Nervenzellen, wo sie die Nervenleitung beeinflussen. Ein krebsauslösende und Immunsystem-schädigende Wirkung ist auf der anderen Seite bei einigen dieser Substanzen nachgewiesen. Die amerikanische Umweltbehörde EPA führt z.Zt. Studien durch. Permethrin ist zur Zeit eingestuft als „im Verdacht auf tumor erzeugende Wirkung“.

Die „Normalwerte“ für Permethrin in Hausstaub sind mit **< 1 mg/kg** angegeben. Hier ist davon auszugehen, daß keine Belastung über die durchschnittliche Grundbelastung durch die Außenluft vorliegt. Gesetzliche Innenraumgrenz- oder -richtwerte liegen noch nicht vor. Eine Untersuchung des Bremer Umweltinstituts (1988) empfiehlt für die Hausstaubbelastung 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



Chlorkohlenwasserstoff-(CKW-)Syndrom:

(nach Huber et.al. Klin. Lab. 1992 (38) 456-461 und Schwinger, G. Mitteilungen IV der IHG 1991 16-18 aus Schiwara et.al., Bremen, Umweltmedizinische Analysen 5. Auflage, Selbstverlag)

Allgemein:

Kopfschmerzen, Unwohlsein, Konzentrationsstörungen, vermehrte Müdigkeit, Schlafstörungen, Schwindel

Psychiatrisch:

schnelle Ermüdbarkeit, Mattigkeit, Reizbarkeit, Affektlabilität, Aggressivität, Störungen von Konzentration und Kurzzeitgedächtnis, innere Unruhe, Schlafstörungen, Libidoreduktion

Internistisch / immunologisch:

Harnwegs- und Nasen-/Rachenrauminfekte, Rachenschleimhaut- und Tonsillenrötung, Bronchitis, Asthma bronch., Pseudo-Krupp, rezidivierende Pilzkrankungen des Darms, Milz- und Lymphknotenschäden, Nierenfunktionsstörungen, Lebererkrankungen

Hormonell:

Zyklusstörungen, Fruchtbarkeitsstörungen, primäre Sterilität, habituelle Aborte, übermäßige Behaarung (Hirsutismus), Vermännlichung (Androgeniesierung), Haarausfall, Schilddrüsenstörungen

Neurologisch:

Schmerzüberempfindlichkeit (Hyperästhesie), Nervenschwäche (Neurasthenie), Nervenerkrankungen (Polyneuropathie), hirnorganische Befunde, Sehstörungen, Fehlempfindungen des Tastsinns (Parästhesien)

Dermatologisch:

Akne / Chlorakne, Mykoseneigung, Haarausfall