

Umweltschadstoffe

Unverträglichkeiten gegenüber Umweltschadstoffen können toxikologisch aber auch allergisch bedingt sein.

Allergische Unverträglichkeiten beruhen zumeist auf der Existenz spezifischer T-Lymphozyten (Typ IV-Sensibilisierung) die im **Lymphozytentransformationstest (LTT)** nachgewiesen werden können. Gerade bei den hier genannten toxischen und zum Teil karzinogenen Substanzen sollte die Testung auf der Haut (Epikutantest) nicht erfolgen, sondern Labormethoden vorgezogen werden.

In dieser Stoffsammlung werden die derzeit im LTT standardisiert testbaren Xenobiotika erklärt.

Formaldehyd

Formaldehyd gehört zur Stoffgruppe der Aldehyde und ist ein giftiges, farbloses, brennbares Gas mit säuerlich-stechendem Geruch. Die wässrige Lösung von Formaldehyd (37%) ist unter dem Namen Formalin ein wichtiges Handelsprodukt.

Formaldehyd ist eine außerordentlich vielfältig eingesetzte Chemikalie, die in einer Fülle von Produkten des alltäglichen Gebrauchs enthalten ist. Als mögliche Formaldehydquellen kommen in Betracht:

- verleimte Produkte aus Holzwerkstoffen, Korkplatten und ähnlichen Materialien (formaldehydhaltige Kleber)
- Dämmstoffe und Ausschäummaterial (Formaldehyd-Harnstoff-Schäume)
- Anstrichstoffe, Farben, Lacke, Parkettsiegel (Formaldehyd im Konservierungs- oder Bindemittel)
- Glas- und Steinwolle, Fasermatten (formaldehydhaltige Bindemittel)
- Textilien und textile Bodenbeläge (Veredelung mit Harnstoff-Formaldehyd-Harzen)
- Reinigungs-, Pflege- und Desinfektionsmittel (Formalin)
- Kosmetika, z. B. Mundspülmittel oder Nagelhärter
- Tabakrauch und Emissionen von Gasherden

Formaldehyd wird als Konservierungsmittel in Shampoos und Duschbädern, aber auch medizinischen Produkten (Toxoid- Impfstoffe) eingesetzt. Allergien vom Typ IV auf Formaldehyd/Formalin sind nicht selten. Die Häufigkeit der Sensibilisierung beträgt in Deutschland bei Frauen 1,7 %, bei Männern 1,3 % der Bevölkerung. Typ I-Sensibilisierungen (Bestätigung durch Nachweis von spezifischem IgE im RAST) sind dagegen sehr selten.

Permethrin

Permethrin gehört zur Gruppe der Pyrethroide. Pyrethroide sind synthetisch hergestellte Verbindungen, die sich strukturell von den Pyrethrinen (natürlichen in Chrysanthemen vorkommend) ableiten, jedoch eine höhere Stabilität als diese aufweisen. Permethrin ist ein gelblich-braunes, wasserunlösliches, geruchloses Pulver.

Permethrin findet Verwendung als Insektizid in Holzschutzmitteln sowie in Wollteppichen. Insektizide sollen behandelte Stoffe vor Motten- und Käferfraß schützen. Pyrethroide haben, beginnend etwa Anfang der 80er Jahre, das Lindan im Pflanzen-, Holz- und Textilschutz sowie bei der Schädlingsbekämpfung im Innenraumbereich verdrängt.

Permethrin wird auch zur äußerlichen Anwendung gegen Kopfläuse, aber auch gegen Körper- und Kleiderläuse eingesetzt (Präparat Delix liquidum).

Insbesondere die Verwendung in geschlossenen Räumen wird als gesundheitsgefährdend diskutiert. Seine Rolle als Kontaktallergen ist bisher kaum untersucht.

PCB

PCB ist die Abkürzung für polychlorierte Biphenyle. Unter dieser Bezeichnung fasst man eine Gruppe von 209 Organochlorverbindungen zusammen, welche die gleiche Grundstruktur besitzen – einen chlorierten Biphenyl-Ring. PCB-Handelsprodukte sind meist schwer trennbare Gemische mit einem Chlor-Gehalt von ca. 30 - 60%.

PCB ist in Wasser kaum löslich, dafür aber gut im Fettgewebe. Es reichert sich deshalb im Fettgewebe an. Es ist biologisch kaum abbaubar, vermutete Halbwertszeiten liegen zwischen 10 und 100 Jahren.

PCB zeichnen sich weniger durch eine akute Giftigkeit aus, als vielmehr durch ein hohes Gesundheitsrisiko bei dauerhafter Belastung. Aus diesen Gründen gehören die PCB auch zum so genannten dreckigen Dutzend (POP) – einer Reihe besonders schwer abbaubarer Umweltgifte, die sich weltweit verbreiten und inzwischen international geächtet sind.

Als historisches Beispiel für Vergiftungen durch PCB gilt die im Zeitraum von 1968 bis 1975 in Japan aufgetretene Yusho-Krankheit, die durch mit PCB kontaminiertes Reisöl verursacht wurde.

Bevor die Gefahren für Gesundheit und Umwelt durch PCB in vollem Umfang erfasst waren, wurden sie wegen ihrer nützlichen Eigenschaften vielfältig verwendet.

Vor allem in den 60er und 70er Jahren kamen so eine Reihe von Baustoffen zum Einsatz, welche die Innenraumluft mit gesundheitsschädlichen Mengen an PCB belasten können. Bis 1982 wurden PCB in der Bundesrepublik in großtechnischem Maßstab hergestellt. Sie wurden als Isolierflüssigkeiten in Transformatoren und Kondensatoren, als Weichmacher in Kunststoffen (Fugendichtungsmassen, Deckenverkleidungen, Kabelummantelungen u. ä.), als Flammschutzmittel in Wandfarben, Lacken, Klebstoffen sowie in Hydraulikölen eingesetzt.

In Gebäuden können PCB vor allem in Anstrich- und Klebstoffen, Dichtungsmassen aller Arten von Fugen, Kunststoffen mit Weichmachern, alten Leuchtenkondensatoren sowie als Schalrückstände bei Betonbauteilen vorkommen. Seit 1989 ist die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung von PCB bis auf wenige Ausnahmen verboten. Neben PCB-haltigen Leuchtenkondensatoren, die in den 90er Jahren flächendeckend aus öffentlichen Gebäuden entfernt und entsorgt werden mussten, sind vor allem damals verwendete Fugendichtungsmassen häufig eine PCB-Quelle. Am stärksten betroffen sind zwischen 1955 und 1975 errichtete Plattenbauten, beispielsweise Schulen, Kindergärten, Verwaltungsgebäude, aber auch Wohnblocks. Auch bei privaten Ein- und Mehrfamilienhäusern aus dieser Zeit ist eine gesundheitsschädliche Belastung mit PCB nicht auszuschließen.

PCP

Pentachlorphenol gehört zur Gruppe der Organochlorpestizide und ist ein starkes Gift für Mikroorganismen (Fungizid), Pflanzen (Herbizid), Insekten (Insektizid) und Fische.

PCP wird bzw. wurde als Holzschutzmittel, Leder- und Textilkonservierungsmittel sowie als Desinfektionsmittel eingesetzt. In Deutschland ist der Einsatz von PCP praktisch verboten. Bei Importprodukten kann die Verwendung von PCP jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Als mögliche PCP-Quellen kommen vor allem in Betracht:

- Holzoberflächen von Wandverkleidungen, Balken, Türen, Vertäfelungen, Böden, Fenster, Möbel;
- Dachstühle, Fachwerk und andere Holzkonstruktionen;
- Textilien wie Lederbekleidung, Ledermöbel, Markisen, Zelte;
- Klebstoffe; Farben und Lacke sowie Mineralöle.

CKW (Chlorierte Kohlenwasserstoffe)

CKW ist die Kurzbezeichnung für organische chemische Verbindungen, die ein oder mehrere Chloratome enthalten. CKW haben große industrielle Bedeutung als Ausgangsprodukte für Kunststoffe (z.B. Vinylchlorid zur Herstellung von PVC), als synthetische Lösemittel (z.B. Trichlorethan, Trichlorethylen, Dichlormethan), als Schädlingsbekämpfungsmittel (z.B. Chlordan, Lindan, DDT) und vieles andere mehr erlangt. Ihre Gefährlichkeit erklärt sich sowohl aus einer großen chemischen Stabilität, die einem schnellen Abbau zu unproblematischen Stoffen entgegensteht, ihrer guten Fettlöslichkeit, die eine gute Aufnahme und

Speicherung in Lebewesen begünstigt wie auch aus ihrer großen Giftigkeit. Nach einer Entscheidung der Berufsgenossenschaft dürfen CKW in Wasch- und Reinigungsmitteln in der Druckindustrie seit vielen Jahren nicht mehr eingesetzt werden.

PAK-Mix

PAK ist die Abkürzung für polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe und bezeichnet eine Stoffgruppe mit mehreren hundert Einzelverbindungen. Ihr chemisches Merkmal sind mindestens drei direkt aneinander gebundene Benzolringe. PAK entstehen bei der Erhitzung bzw. Verbrennung von organischen Materialien unter Sauerstoffmangel (unvollständige Verbrennung).

In Erdöl sind PAK von Natur aus enthalten. Sie kommen aber auch in Gemüse, geräucherten, gegrillten und gebratenen Fleischprodukten und Tabakrauch vor.

Verwendung finden PAK vor allem in Bitumen- und Steinkohlenteer-Produkten sowie zur Herstellung anderer Chemikalien. In Gebäuden sind PAK daher hauptsächlich zu finden in:

- Teer- und pechhaltigen Klebstoffen und Farben unter Holzparkett und Holzfußboden
- Bitumenerzeugnissen, Asphalt-Fußbodenbelägen (Gussasphalt, Hochdruckplatten)
- Bitumierten Dichtungs- und Dachbahnen

1,6-Diisocyanatohexan

1,6-Diisocyanatohexan (Synonym 1,6-Hexamethylendiisocyanat, HMDI) ist unter dem Handelsnamen Desmodur H bzw. Desmodur N bekannt. Isocyanate sind ein vielbenutztes Zwischenprodukt der chemischen Industrie. Insbesondere in der Kunststoffindustrie finden Isocyanate in Lacken, Elastomeren, Schaumstoffen, Klebstoffen u.a. Verwendung. HMDI-haltige Präparate dienen unter anderem als Zwei-Komponenten-Haftvermittler, welche die Haftfestigkeit von PVC-Plastiksolbeschichtungen auf synthetischen Geweben aus Polyester-, Polyamid und Aramidfasern verbessert.

Phthalsäureanhydrid

Phthalsäureanhydrid ist in einigen Oberflächenbeschichtungen wie z.B. Alkydharzlacken, Klarlacken, Parkettversiegelungen, Paneelen und Laminaten enthalten. Es leitet sich von der Phthalsäure ab, deren Ester die sog. Phthalate sind. Der hohe Siedepunkt von 285°C läßt auch die Verwendung in wasserlöslichen Lacken ohne Deklaration zu. Es wirkt schleimhautreizend. Es existiert ein MAK-Wert für Arbeitsplätze von 1 mg/m³.

Phthalsäureanhydrid kann zu einer Sensibilisierung der Schleimhäute führen (Anhydridasthma), ist aber nicht kanzerogen. Das hohe allergische Potential ist auch der ausschlaggebende Punkt, um evtl. Untersuchungen auf diesen Stoff hin durchzuführen. Im EU-Sicherheitsdatenblatt ist auf die sensibilisierende Gefahr durch Einatmen und Hautkontakt gesondert hingewiesen.

Dichlofluand

Dichlofluand wurde 1964 als Wirkstoff von Pflanzen- und Holzschutzmitteln eingeführt. Es gilt zwar als wenig giftig, kann jedoch auf Grund seiner sensi-

bilisierenden Wirkung für allergische Patienten gesundheitsschädlich sein. Untersuchungen zum Langzeitverhalten sind bisher nicht bekannt. Praktische Erfahrungen liegen vor allem von Kindergärten vor, in denen die Allergiesymptome von Kindern nach der Sanierung stark Dichlofluoridhaltiger Holzoberflächen deutlich zurückgegangen sein sollen.

Dichlofluorid wird als Blatt-Fungizid (Pilzbekämpfungsmittel für Pflanzenblätter) eingesetzt. Es wirkt schützend und heilend gegen Schorf an Äpfeln und Birnen, echten und falschen Mehltau und andere Schadpilze im Wein-, Kartoffel-, Obst-, Hopfen-, Gemüse- und Zierpflanzenanbau. Außerdem wird es als Wirkstoff gegen Pilzbefall in Holzschutzmitteln verwendet. Hier ist es einer der am häufigsten eingesetzten bläuewidrigen Wirkstoffe in lösemittelhaltigen Präparaten. Es kommt aber auch in Lacken und sonstigen Anstrichmitteln zum Einsatz. Anwendungsbeschränkungen bestehen in Deutschland bis jetzt nicht. Der Hautkontakt oder das Einatmen von Stäuben sollte strikt vermieden werden.

Lindan

Lindan ist ein Produkt, in dem das Isomer des Hexachlorcyclohexans (HCH, ein monocyclischer chlorierter Kohlenwasserstoff mit der Summenformel $C_6H_6Cl_6$) zu ca. 99 % enthalten ist. Lindan ist ein weitverbreitetes Kontaktinsektizid. Es wird etwa seit 1945 im Haushalt und Hausgarten (gegen Ameisen, Schaben, Flöhe, Milben, Läuse, z. B. Ameisenfrei®), zum Textilschutz (z. B. Rinal Mottenhexe® zur Mottenbekämpfung im Kleiderschrank), in der Veterinärmedizin (z. B. Dermakulin®) und zur äußerlichen Anwendung beim Menschen (z. B. Jacutin®) eingesetzt. In den meisten Holzschutzmitteln war es bis zur Mitte der achtziger Jahre in einer Konzentration von 0,5 bis 2 % enthalten.

Heute wird Lindan als Pflanzenschutzmittel nur noch bei spezifischer Indikation im Forstbereich eingesetzt. In Holzschutzmitteln, die vom Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BGVV) im Rahmen des Prüfverfahrens beim Deutschen Institut für Bautechnik und im RAL-Gütezeichenverfahren für Holzschutzmittel bei der Gütegemeinschaft Holzschutzmittel e. V. in Frankfurt geprüft werden, ist Lindan nicht mehr enthalten. In der Humanmedizin dient es weiterhin als aktives Agens in Pudern, Gels und Salben zur Behandlung von Milben (z. B. die Krätzmilbe), Kopf- und Filzläusen (z. B. wird bei der Behandlung von Krätze=Scabies Jacutin® eingesetzt; dieses enthält 0,3 g Lindan in 100 g). Als medikamentöse Alternative stehen nur toxikologisch ebenfalls nicht unbedenkliche Insektizide zur Verfügung.

Latex

Latex ist der zum Gerinnen gebrachte und gereinigte Milchsaft zahlreicher Pflanzenarten aus den Familien der Euphorbiaceae und Moraceae. Der wichtigste Lieferant ist der Baum *Hevea brasiliensis* (Kautschukbaum), der ca. 95 % der Weltermerte an Naturkautschuk liefert. Diesem werden dann wäh-

rend des Produktionsverfahrens verschiedenster Gegenstände des täglichen Bedarfs verschiedene Akzeleratoren, Bindemittel und Farbstoffe zuge-mischt. Durch Vulkanisation entsteht Gummi.

Auswahl Latex-haltiger Bedarfsgegenstände: Bettmatratzen, Büstenhalter, Gummibälle, -bänder, -stiefel,-unterlagen, Haushalthandschuhe, Kondome, Luftballons, Luftmatratzen, Radiergummi, Schlauchboote, Babyschnuller, Ski- und Schwimmbrillen, Strumpfgummi, Wärmflaschen.

Im medizinischen Bereich muss gedacht werden an: OP- und Untersuchungshandschuhe, Ballonkatheter, Beatmungsmasken, -schläuche, Blutdruckmanschetten, Fingerlinge, Gummiunterlagen, Kofferdam (Zahnarzt), Pflaster, Wunddrainagen, Zahnkeile.

Bei einem Teil der Patienten mit Latexsensibilisierung kommt es zu Unverträglichkeiten bestimmter Obstsorten, die durch Kreuzreaktivität zwischen Latex- und Obstallergenen gekennzeichnet ist (Latex-Obst-Syndrom). Auf eine ursprüngliche Latexallergie sollte gedacht werden bei Unverträglichkeit von: Avocado, Kiwi und Banane sowie auch Ananas, Esskastanie, Kartoffel, Orange, Tomate, Melone, mango, Pfirsich, Feige, Weintraube, Passionsfrucht (Maracuja) und Papaja. Kreuzreaktivitäten auf die Birkenfeige, auch bekannt als *Ficus benjamini*, sind ebenfalls beschrieben.

BTX

BTX ist die Kurzbezeichnung für die aromatischen Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, Xylol. Es handelt sich um organische Verbindungen, deren Molekülstruktur sich vom Benzol ableitet. Aromaten werden praktisch ausschließlich aus Kohle und Erdöl durch thermische oder katalytische Prozesse gewonnen (Kokereien, Raffinerien). Sie gehören mit zu den verbreitetsten chemischen Rohstoffen und sind gewichtsmäßig zu 30 % in allen Kunststoffen, zu 60 % in allen Synthesekautschukprodukten und zu 70 % in allen Chemiefasern vertreten. Als Lösungsmittel werden sie in großem Umfang z. B. in Farben, Lacken und Klebstoffen eingesetzt. Benzol, Toluol und Xylole gelangen auch hauptsächlich durch Autoabgase in die Außenluft. Der Benzolgehalt der Luft geht zu mehr als 90% auf die Kraftfahrzeug-Emissionen zurück. Die entscheidende Reduktion der Benzolemission wird durch den Einsatz des geregelten Drei-Wege-Katalysators erreicht. Dementsprechend sinken die Benzolkonzentrationen in der Luft seit einigen Jahren.