



### Das dreckige Dutzend

Die Insektizide Aldrin, Clordan, Dieldrin, Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT), Endrin, Heptachlor, Mirex und Toxaphen, das Fungizid und Getreidetrockenbeizmittel Hexachlorbenzol (HCB), die Industriechemikalien der Gruppe Polychlorierte Biphenyle (PCB) sowie die Polychlorierten Dibenzodioxine (PCDD, Dioxine) und Dibenzofurane (PCDF, Furane), die als Nebenprodukte von Verbrennungsprozessen anfallen, wurden von der Stockholmer Konvention vom 22. Mai 2001 als die gefährlichsten, weil langlebigsten und lange in der Umwelt verbleibenden organischen Gifte geächtet.

Hautkontakt und wirkt vor allem schädigend auf Nerven und Leber. Holzbauteile, die mit Lindan behandelt wurden, gelten heute als äußerst problematisch. Lindan wird besonders bei Bestandsgebäuden noch häufig vorgefunden. Das Landesamt für Gesundheit und Soziales in Mecklenburg-Vorpommern hat 2015 ein Informationsblatt zu DDT und Lindan in Innenräumen herausgebracht.

### Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW)

wurden früher als Treibmittel in Dämmstoffen eingesetzt. Diese besonderen Kohlenwasserstoffe gehören zu den bekanntesten und schädlichsten Treibhausgasen und Ozonkillern. Wegen ihrer Schädlichkeit ist die Verwendung von FCKW in Dämmstoffen seit 1990 verboten. Neuere PUR/PIR oder XPS-Dämmstoffe enthalten keine FCKW mehr.

### Formaldehyd

Formaldehyd ist farblos und bei Raumtemperatur gasförmig. Der stechende Geruch ist noch bei kleinsten Konzentrationen wahrnehmbar. Zeitweilig wurde Formaldehyd vernachlässigt. In jüngster Zeit wird aufgrund von WHO-Studien wieder kritischer auf das Produkt geblickt. Das Bundesamt für Risikobewertung stellte 2006 fest, die krebserzeugende Wirkung von Formaldehyd bei Aufnahme aus der Raumluft sei hinreichend belegt, namentlich in Bezug auf Tumore der oberen Atemwege.

Holzwerkstoffe, Bodenbeläge, Möbel (besonders bestimmte Sperrholzteile und Möbelplatten gerieten aufgrund der verwendeten Kleber ins Zwielficht) und bestimmte Dämmstoffe, etwa Harnstoff (Urea)-Formaldehyd-Ortschäume, gelten nach Einschätzung des Umweltbundesamts auch weiterhin als Hauptquellen des Eintrags von Formaldehyd.

### **Pentachlorphenol (PCP)**

Pentachlorphenol (PCP) verhindert als Fungizid den Pilzbefall von organischem Material wie Holz. Es ist giftig beim Verschlucken und bei Hautkontakt, zudem lebensgefährlich beim Einatmen. Es steht im Verdacht, Krebs zu erzeugen, und ist mit langfristiger Wirkung sehr giftig für Wasserorganismen. Im Organismus stört es die Atmungskette, löst Bluthochdruck aus. Bis zu seinem Verbot 1989 war es das am häufigsten eingesetzte Holzschutzmittel – vor allen in Außenbereichen. PCP ist besonders in den oberen Schichten behandelter Hölzer in hohen Konzentrationen nachzuweisen. Aufgrund seiner langen Verweildauer im Holz bleibt es in den Bauteilen dauerhaft erhalten. Erschwerend kommt hinzu, dass der Stoff produktionsbedingt häufig mit Dioxinen verunreinigt ist, was seine Schädlichkeit noch verstärkt. PCP wurde aber in den 1960er- und 1970er-Jahren auch in Innenräumen eingesetzt. Das Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BGVV) schätzt, dass seinerzeit 90 Prozent der Haushalte solche Holzschutzmittel verwendet haben.

Die Risikobewertung zu PCP ist uneinheitlich. Direkt toxische Wirkungen entfalten sich erst bei sehr hohen Konzentrationen, die im privaten Haushalt wohl nie erreicht werden. Die krebserregende Wirkung des PCP ist allerdings im Tierversuch zweifelsfrei nachgewiesen. Das BGVV hat aufgrund eigener Berechnungen und Risi-

koabschätzungen einen Vorsorgerichtwert von  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Raumluft festgelegt.

### **Polychlorierte Biphenyle – PCB**

Polychlorierte Biphenyle (PCB) gehören zu den chlorierten Kohlenwasserstoffen. Sie wurden in Lacken, Dichtungsmassen, Isoliermitteln und als Weichmacher in Kunststoffen eingesetzt, häufig auch in der Elektrotechnik. Zwischen etwa 1955 und 1975 wurden dauerelastische Dichtmassen sehr geschätzt.

Die Stoffe sind giftig und krebserregend. Ihre akute Toxizität ist gering, dafür wirken schon geringe Mengen chronisch. Folgen sind etwa Chlorakne, Haarausfall, Leberschäden, Schwächung des Immunsystems – und beim Mann die Störung der Fortpflanzungsfähigkeit. In Deutschland wurden sie bis ca. 1973 hergestellt; seit den 1990er-Jahren ist der Einsatz in der EU verboten.

Polychlorierte Biphenyle stehen auf der Liste des „dreckigen Dutzend“, der weltweit gefährlichsten organischen Giftstoffe, die durch die Stockholmer Konvention vom 22. Mai 2001 weltweit geächtet wurden.

### **Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe – PAK**

PAK stellen eine Stoffgruppe organischer Verbindungen dar, die chemisch aus mindestens zwei verbundenen aromatischen Ringsystemen bestehen. Der einfachste PAK ist Naphthalin, ein Feststoff, der als Bestandteil von Mottenpulver berühmt ge-

## Checkliste

### Wie erkennt man Bleileitungen?

Beginnen Sie bei der Wasseruhr im Keller und überprüfen Sie alle sichtbaren Wasserleitungen auf folgende Merkmale:

- Verbindungen von Bleileitungen sind immer gelötet. Geschraubte Verbindungen zwischen Bleileitungen gibt es nicht.
- Blei klingt beim Anklopfen mit einem metallischen Gegenstand dumpf.
- Blei lässt sich leicht einritzen; der entstandene Ritz glänzt metallisch hell.
- Bleileitungen sind im ungestrichenen Zustand grau.
- Bleirohre sind oft in weiten Bögen verlegt, weil Blei ein weiches Material ist; Winkelstücke aus Blei gibt es nicht.
- Bleirohre können durch einen leichten Schlag mit einem harten Gegenstand eingedrückt werden.

worden ist. Viele PAK sind nachweislich krebserregend, weil sie direkt die DNA der Zellen angreifen können.

PAK sind natürliche Bestandteile von Kohle und Erdöl. Teer, der bei der Verkokung von Steinkohle anfällt, enthält hohe Anteile an PAK. Wegen der Toxizität ist seine Anwendung im Straßenbau und als Isoliermaterial im Bauwesen und zum Behandeln von Dachpappe seit 1970 verboten. Bis dahin wurden Produkte, die mit Steinkohlenteer behandelt waren, allerdings häufig verwendet. Mit ihrem Vorkommen in der häuslichen Umgebung muss also gerechnet werden.

### Metalle, Schwermetalle, Halbmetalle

Schwermetalle begegnen uns einerseits in Form kompakter Metallgegenstände (Bleirohr, Autobatterien), andererseits aber auch als Verbrennungsrückstände in der Atemluft. Der Brennstoffeinsatz in der Energiewirtschaft bildet bei Kadmium, Chrom, Quecksilber und Nickel die wichtigste Quelle für die Belastung der Luft. Blei, Kupfer und Zink werden überwiegend beim Abrieb von Bremsen und Reifen im Straßenverkehr emittiert. Auch die Halbmetalle Arsen und Selen werden von der Energiewirtschaft freigesetzt. Die Metallurgie ist ebenfalls an den Emissionen beteiligt.

Die Schwermetallemissionen sind seit 1990 rückläufig. Die gemessenen Werte weisen Reduktionen von 70 bis 90 Prozent aus.

### Tückische Fasern

Asbestfasern sehen eigentlich ganz harmlos aus, können aber schädliche Langzeitfolgen auslösen.



Ein guter alter Bekannter aus dem 19. Jahrhundert ist das Bleirohr, das noch hin und wieder in alten Gebäuden angetroffen wird. Bis in die 1970er-Jahre wurden Bleirohre verbaut, erst seit 1973 sind sie für Wasserleitungen verboten. Blei ist als Nerven- und Blutgift gefährlich, besonders für Ungeborene, Säuglinge und Kleinkinder; schon sehr geringe Mengen beeinträchtigen die Blutbildung und Intelligenzentwicklung. Bei Erwachsenen kann sich Blei in den Knochen einlagern.

Vermieter müssen Mieter informieren, falls im Gebäude noch bleierne Leitungen vorhanden sind. Und sie müssen diese Leitungen umgehend entfernen und ersetzen.

Ein anderer Bleikandidat begegnet uns möglicherweise an alten Fensterflügeln: Bleiweiß. Dieser Stoff, ein Bleicarbonat, ist seit Jahrhunderten ein wichtiges Weißpigment. Und es ist zugleich eines der gefährlichsten Gifte. Es ließ sich gut verarbeiten, trocknete gut und diente sowohl als Künst-

lerfarbe als auch als Anstrichfarbe beim Bau und im Haushalt.

Schon im 12. Jahrhundert war bekannt, dass Personen, die Bleiweiß herstellten, häufig an Lähmungen, Schlaganfall, Fallsucht und Gelenkerkrankungen litten. Vergleichbare Krankheitsbilder wurden in den folgenden Jahrhunderten immer wieder beschrieben. Als Farbe auf Fensterrahmen hält Bleiweiß zwar relativ lange, wird aber irgendwann zum Entsorgungsproblem. Nach der EU-Chemikalienverordnung REACH ist Bleiweiß als besonders besorgniserregend und als fortpflanzungsgefährdend eingestuft worden.

### Asbest

Asbest gilt als hoch gefährlicher Stoff. Er gehört zu den beliebtesten und am weitesten verbreiteten Baustoffen aus der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Experten gehen davon aus, dass in jedem zwischen 1960 und 1990 errichteten, umgebauten oder

### Hier ist Vorsicht geboten.

Asbesthaltige Eternitplatten an einer Gebäudefassade. Problematisch wird es, wenn Teile beschädigt werden.



sanierten Gebäude auch Asbest verbaut ist. Zu dieser Zeit war Asbest in rund 3000 Produkten zu unterschiedlichen Anteilen enthalten. Seit 2005 ist es in der EU wie in den meisten Industrieländern verboten, asbesthaltige Produkte herzustellen, zu verbreiten oder zu verwenden.

Asbest ist feuerbeständig und chemikalienresistent, feuchtigkeitsabweisend und verschleißarm. Aufgrund seiner Elastizität lässt es sich gut verarbeiten. „Asbestos“ bedeutet im Griechischen so viel wie unvergänglich, unzerstörbar. Das Unzerstörbare aber vermag zu zerstören – vor allem das menschliche Lungengewebe. Das Tückische am Asbest: Krebserkrankungen zeigen sich oft erst nach langer Zeit – 25 bis 40 Jahre nach der Exposition mit Asbeststäuben oder Asbestfasern.

Seit 1970 ist die Asbestfaser als eindeutig krebserregend klassifiziert. Aber bis zum endgültigen Verbot ist Asbest in vielen langlebigen Bauprodukten verarbeitet oder bei-

gemischt worden. Diese Produkte existieren noch, die Bauteile stehen und funktionieren. Welche Gefahren gehen davon aus?

Grundsätzlich kann man sagen: Es lebt sich unter einem Dach aus Wellasbest nicht gefährlicher als unter einem anderen Dach. Die größte Gefahr ist nicht, dass der Asbest da ist, sondern dass man vergisst, dass er da ist. Diese Gefahr wächst, je länger das Asbestverbot zurückliegt und je mehr der Gefahrstoff aus unserem Bewusstsein verschwindet.

Asbest begegnet uns in unterschiedlichen Bauprodukten.

Schwach gebundener Asbest: Der Asbestanteil beträgt hier meist über 60 Prozent; die Dichte liegt unter  $1000 \text{ kg/m}^3$ . Problematisch sind vor allem Produkte wie Spritzasbest, der häufig als Brandschutz auf tragende Stahlkonstruktionen aufgetragen wurde. Die Asbestfasern können durch mechanische Erschütterung und Alterung leicht freigesetzt werden.

Auch in asbesthaltigen Putzen, Leichtbauplatten (Decken- und Wandplatten, Auskleidung von Heizkörpernischen) ist oft schwach gebundener Asbest zu finden. Vinyl-Bodenbeläge (sogenannte Cushion-Vinyl-Beläge) können eine Asbest-Trägerpappe haben, die zu 90 Prozent aus schwach gebundenem Asbest besteht. Selbst für Fachleute sind diese alten Beläge heute schwer zu identifizieren, sie können auf den ersten Blick leicht mit den Jutefilz-Unterseiten asbestfreier Beläge verwechselt werden. Und darum ist die Anamnese so wichtig: Was kann mir das Gebäude erzählen? Was sagt das Alter des Bauteils über seine mögliche Beschaffenheit?

Aber auch in alten Elektrogeräten und -installationen ist schwach gebundener Asbest zu vermuten. Isolation und Brandschutz waren die Hauptgründe für den Ein-

satz des Stoffs. Und daraus kann man die Faustregel ableiten:

### → **Asbest in Elektrogeräten**

Erzeugen Elektrogeräte besondere Hitze und/oder sind besonderer Hitze ausgesetzt und besitzen zudem ein entsprechendes Alter (hergestellt zwischen 1950 und 1990), dann liegt die Vermutung nahe, dass sie auch Asbest enthalten können.

Fest gebundener Asbest ist weniger problematisch. Zum Beispiel geht von Asbestzement keine unmittelbare Gefahr aus, solange man ihn in Ruhe lässt. Im Asbestzement ist der Asbest bei einem Anteil von 10 bis 15 Prozent und einer Dichte von mindestens 1400 kg/m<sup>3</sup> fest gebunden. Er wurde in Produkten wie Dach- und Wellplatten, Rohren



**Asbesthaltige Baustoffe** können bei Neubauten nach 1995 im Grunde ausgeschlossen werden. Ausnahme: Es handelt sich um einen Rekonstruktionsbau unter Verwendung von Teilen des alten Baukörpers. Bei Bauten aus den Jahren von 1990 bis 1995 ist höchstwahrscheinlich ebenfalls nicht mit Asbestbelastungen zu rechnen. Bei Bauten, die zwischen 1950 und 1990 errichtet wurden, muss man immer von Asbestbelastungen ausgehen. Wenn die Aktenlage keine Angaben dazu enthält, sollte man vorsichtig und unter Atemschutzvorkehrungen eine Probe der verdächtigen Stelle nehmen. Unter dem Stichwort „Asbestsanierung“ findet man im Internet zahlreiche zertifizierte Fachbetriebe, die Ihre Probe beurteilen können. Ansonsten helfen die kommunalen Gesundheitsämter weiter.