



Dachstuhl eines hochgradig mit PCP und PAK belasteten Wohnhauses.

Vor Schäden bewahren

Schadstoffe > Werden an älteren Gebäuden Umbau-, Modernisierungs- und Sanierungsarbeiten durchgeführt, kommt es häufig zu verstärkter Freisetzung von Schadstoffen. Lesen Sie über die wichtigsten Stoffgruppen, mit denen zu rechnen ist.

Martina Clemens-Ströwer

Eine besonders große Gruppe bilden Holzschutzmittel, bei denen mit einer Vielzahl unterschiedlicher Lösemittelhaltiger oder wasserverdünnbarer Verbindungen zu rechnen ist, die insektizid (insektenabtötend) und/oder fungizid (pilztötend) wirken. So gehören zu den insektizid-wirkenden Mitteln die Carbamate (Fenoxycarb) und chlorierte Kohlenwasserstoffe, wie zum Beispiel DDT und Lindan.

Häufig angewendete Wirkstoffe

Zu den Mitteln gegen Pilze sind die chlorierten Phenole (PCP) und die Chlornaphthaline zu rechnen. Xylamon und Xyladecor waren weit verbreitete Markennamen, in denen PCP, Lindan und Chlornaphthaline als Wirkstoffe enthalten waren [5]. Viele dieser Wirkstoffe sind zwar heute nicht mehr zugelassen, sie finden sich aber häufig in älteren Gebäuden.

- **Pentachlorphenol (PCP)** wurde jahrzehntelang als Fungizid und Insektizid eingesetzt. Haupteinsatz war die Verwendung in Holzschutzmitteln, die zur Behandlung von

Holz in Baukonstruktionen eingesetzt wurden. Ende 1989 wurden die Herstellung, die Verwendung und das In-Verkehr-Bringen von PCP verboten.

Auch viele Jahrzehnte nach der Anwendung PCP-haltiger Holzschutzmittel kann es zur Freisetzung von PCP in die Raumluft kommen. Infolge können Schädigungen am Nerven- und Immunsystem auftreten, die zu chronischer Ermüdung und Erschöpfung, Kopfschmerzen, Müdigkeit oder Reizung der Haut und Schleimhäute führen. Eine extrem starke Freisetzung von PCP erfolgt dann, wenn die belasteten Materialien ausgebaut werden. Der Umgang mit PCP-haltigen Zubereitungen und behandelten Materialien zur ordnungsgemäßen Entsorgung ist zwar zulässig. Da Pentachlorphenol gemäß TRGS 905 [4] jedoch als krebserzeugend der Kategorie K2 (im Tierversuch eindeutig krebserregend) und das ungeborene Leben schädigend (R₂) eingestuft wurde und im Verdacht steht, erbgutschädigend (M3) zu sein, sind entsprechende Schutzmaßnahmen der Beschäftigten als auch Maßnahmen zum Schutz des Gebäudes erforderlich.

So werden beispielsweise beim Ausbau einer holzschutzmittelbehandelten Holzbekleidung große Mengen an PCP-haltigem Staub freigesetzt, der sich ohne entsprechende Vorkehrungen im ganzen Gebäude verteilen kann. Dadurch kann es zur Gefährdung für Bewohner angrenzender Räume kommen. Besonders kritisch zu beurteilen ist auch der Aspekt, dass mit dem Vorhandensein von PCP häufig eine Kontamination durch Dioxine und Furane einhergeht, da diese Verbindungen produktionsbedingt als Verunreinigungen in den Holzschutzmitteln enthalten sind.

Augenscheinlich kann man am Holz nicht erkennen, ob es mit Holzschutzmitteln behandelt wurde. Dazu sind Materialuntersuchungen im Labor erforderlich. Bei unbehandeltem Holz kann man von einer Konzentration unterhalb 5 mg/kg PCP ausgehen, Werte über 50 mg/kg deuten auf eine frühere Behandlung hin. In den oberen zwei Millimeter Holzschicht (die Eindringtiefe nimmt stark ab bis zu einem Zentimeter) werden häufig Gehalte von 100 mg/kg bis zu mehreren 1.000 mg/kg in Extremfällen

Asbesthaltige Dachplatten werden vorschriftsmäßig abgebaut und entsorgt. Dabei sind die Vorgaben der TRGS 519 zu berücksichtigen.



Foto: DfH

gemessen. In seltenen Fällen können auch tiefere Schichten betroffen sein.

Grundlage für den Umgang mit Bauprodukten, die PCP enthalten, ist die im Oktober 1996 von der ARGEBAU (Projektgruppe „Schadstoffe“ der Fachkommission Baunormung der Arbeitsgemeinschaft der für das Bau-, Wohnungs- und Siedlungswesen zuständigen Minister der Länder) vorgelegte *Richtlinie für die Bewertung und Sanierung Pentachlorphenol-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden*, kurz PCP-Richtlinie genannt. Sie beinhaltet Regelungen und Hinweise zur gesundheitlichen Bewertung, zu Sanierungen, den erforderlichen Schutzmaßnahmen, der Entsorgung von Abfällen und zur Kontrolle des Sanierungserfolges.

- **Lindan**, ein Insektizid, ist ein weiteres weit verbreitetes Holzschutzmittel, welches häufig in Kombination mit PCP eingesetzt wurde. Es ist laut Gefahrstoffverordnung [1] als giftig beim Einatmen, Verschlucken oder bei Berührung mit der Haut eingestuft. Lindanhaltige Materialien müssen gekennzeichnet sein mit diesem Hinweis sowie mit den Hinweisen „Reizt die Augen und die Haut“ sowie „Sehr giftig für Wasserorganismen“. Lindan ist ein Nervengift und führt über Funktionsstörungen des Nervensystems zum Tod von Insekten. Beim Menschen können Muskelschmerzen, Einfluss auf das Knochenmark bis zur Schädigung und Einfluss auf die Blutbildung auftreten. Symptome chronischer Belastung sind neben Abmagerung und Degeneration der Herz- und Skelettmuskulatur auch fettige Degeneration von Milz und Leber sowie Leberschäden.

- **Chlornaphthaline** waren unter anderem Bestandteile des Holzschutzmittels Basileum SP 70. Sie wurden überwiegend im gewerblichen Bereich zur Herstellung von Holzwerkstoffen im Leimzumischverfahren mit Phenol-Formaldehyd-Harzen als Leim- beziehungsweise Kleberkomponenten eingesetzt, wobei hauptsächlich feuchtebeständige Bauspanplatten hergestellt wurden. Diese Spanplatten finden sich auch in der Wandkonstruktion älte-

rer Fertighäuser. Chlornaphthaline können als Gase in die Raumluft austreten und führen dort zu Geruchsbelastungen, wobei unter dem Einfluss von Feuchtigkeit erhebliche Mengen an Chlornaphthalinen freigesetzt werden. Die Konzentrationen bei Feuchteschäden liegen etwa fünf- bis zehnfach höher als in vergleichbaren trockenen, ordnungsgemäß hinterlüfteten Räumen. Eine Chlornaphthalin-Raumluftbelastung führt zu Geruchsbelästigungen mit einem muffig-süßlichen dem Naphthalin vergleichbaren Geruch, der auch von Textilien und anderem Inventar angenommen wird. Chlornaphthaline können zu Schleimhautreizung und Kopfschmerzen führen. Über toxikologische Wirkungen liegen keine Informationen vor.

- **Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)** ist eine Sammelbezeichnung für eine Gruppe chemischer Substanzen, die sich vom Benzol ableiten. Ursachen für PAK-Belastungen in Innenräumen können neben Zigarettenrauch und Straßenverkehr der Einsatz in Bauprodukten, zum Beispiel Teerpechkleber, Asphaltfußbodenplatten oder Holzschutzmittel (Carbolineum), sein. Zahlreiche Vertreter der PAK sind nachweislich krebserzeugend. Aus diesen Gründen verbietet die sogenannte Teerölverbotsverordnung von 1991 die Anwendung teerölhaltiger Präparate nicht nur in Innenräumen.

Die *Hinweise für die Bewertung und Maßnahmen zur Verminderung der PAK-Belastungen durch Parkettböden mit Teerlebstoffen in Gebäuden* (PAK-Hinweise) gemäß den Mitteilungen des Deutschen Instituts für Bautechnik (Heft 4/2000) regeln die gesundheitliche Bewertung, Maßnahmen zur Verminderung und die zu beachtenden Schutzmaßnahmen beim Ausbau sowie die Entsorgung der Abfälle.

- **Polychlorierte Biphenyle (PCB):** Gruppe von über 200 Einzelverbindungen. PCB wurden überwiegend in den sechziger und siebziger

Jahren verwendet. Im Baubereich wurden sie hauptsächlich als Weichmacher in dauerelastischen Fugenmassen (Gebäudetrenn-, Anschluss- und Bewegungsfugen), als Kühl- und Isolierflüssigkeit in Kondensatoren und Transformatoren sowie als Weichmacher und Flammschutzmittel in Anstrichstoffen und Beschichtungen eingesetzt. Seit 1989 ist deren Verwendung und In-Verkehr-Bringen in Deutschland generell verboten. PCB sind neuro- und immuntoxisch. Gemäß TRGS 905 [4] sind sie krebverdächtig (K3) und reproduktionstoxisch (R2). Sie zeichnen sich durch eine hohe Persistenz in der Umwelt aus. Zur toxikologischen Beurteilung wird zwischen dioxinähnlichen und nicht-dioxinähnlichen PCB unterschieden. PCB können aus verschiedenen Quellen in die Raumluft ausgasen.

Bei den mit PCB belasteten Materialproben unterscheidet man Primärquellen und Sekundärquellen. Bei Primärquellen handelt es sich um Produkte oder Systeme, denen PCB zur Erzielung gewünschter Eigenschaften beigegeben wurde. Bei Sekundärquellen handelt es sich um Bauteile oder Gegenstände, die PCB über eine längere Zeit aus der belasteten Raumluft aufgenommen haben, die aber ursprünglich PCB frei waren. Sekundärquellen spielen für die Konzentrationen in der Raumluft eine große Rolle. Sie können maßgeblich zur Belastung der Raumluft beitragen. Bei PCB-Sanierungen ist dieser Aspekt unbedingt zu berücksichtigen.

- **Asbest** wurde in Deutschland bis Ende der achtziger Jahre zu mehreren Millionen Tonnen in über 3.000 Produkten verarbeitet. Seine Hitze- und Feuerbeständigkeit wurde in Produkten zum Brand-, Hitze-, Schall- und Feuchtigkeitsschutz, seine Stabilität und Festigkeit in Asbestzementprodukten genutzt. Diese wurden in großen Mengen vom Dachdeckerhandwerk verarbeitet. Der Asbestgehalt kann zwischen einem und hundert Prozent variieren. Bei Asbest handelt es sich um einen Stoff der Kate-

NEU!

GUTEX Multitherm, die Wand- platte für hinterlüftete Fassaden.

gorie 1 (krebserzeugend) gemäß Richtlinien 67/548/EWG. Im Vordergrund steht die langfristige Wirkung von eingeatmeten Asbestfasern, die sich der Länge nach aufspalten können. Eine gesundheitlich unbedenkliche Konzentration für Asbestfeinstaub kann nicht gegeben werden.

Man unterscheidet die verschiedenen Asbestprodukte nach ihrer Rohdichte. Materialien mit einer Rohdichte unter 1.000 kg/m^3 gehören zu den schwachgebundenen Asbestprodukten, wie Spritzasbest, asbesthaltige Leichtbauplatten, Asbestpappe, -schnüre, -putze, -stopfmassen, -gewebe etc. Die Gefährdungsbeurteilung und Sanierungsdringlichkeit dieser Produkte sind in der Asbestrichtlinie gesetzlich geregelt.

Bei der Armierung unterscheidet man Asbestzement-Produkte und Floor-Flexplatten (Asbest + PVC). Eine gesetzliche Regelung zur Gefährdungsbeurteilung und Sanierungsdringlichkeit liegt nicht vor. Jedoch sind sowohl das Arbeiten mit schwach als auch mit festgebundenen Asbestprodukten in der TRGS 519 [2] gesetzlich geregelt.

Die Verwendung von Spritzasbest ist seit 1979 verboten. Sonstige schwachgebundene Asbestprodukte sind seit 1982 verboten. Vereinbarungen beziehungsweise Verbote für die Herstellung von festgebundenen Asbestprodukten erfolgten 1991 im Hochbau und 1994 im Tiefbau. Der Einbau von asbestfreien Produkten erfolgte im Hochbau ab 1992 und im Tiefbau ab 1995.

■ **Künstliche Mineralfasern (KMF)** werden vor allem zum Brandschutz, zur Wärmedämmung und zur Schallisolation in großen Mengen im Baubereich verwendet. In den vergangenen Jahren sind KMF hinsichtlich ihrer gesundheitlichen Auswirkungen in die Diskussion geraten. Seit Jahren wird auch bei künstlichen Mineralfasern eine krebserzeugende Wirkung diskutiert. So hängt eine krebserzeugende Wirkung von Fasern, egal welcher Herkunft – anorganischer wie organischer, natürlicher wie künstlicher – von Merkmalen wie ihrer Länge, ihrem Durchmesser und ihrer Beständigkeit ab. Letztere beschreibt ihre Fähigkeit, in der Lunge über viele Jahre zu haften. Fasern mit einer Länge $> 5 \mu\text{m}$, einem Durchmesser $< 3 \mu\text{m}$ und einem Länge-zu-Durchmesser-Verhältnis von $> 3 : 1$ werden nach einer Definition der Weltgesundheitsorganisation als lungengängige „kritische“ Fasern oder kurz „WHO-Fasern“ bezeichnet.

Weisen solche Fasern eine gewisse Biobeständigkeit auf, werden sie als krebserzeugend eingestuft.

Beim Umgang mit eingebauten Mineralwolle-Produkten liegen in der Regel keine Unterlagen darüber vor, wie die Produkte einzustufen sind und welche Faserkonzentrationen dabei auftreten. Anhand des Einbaujahres (vor Einbau 1996) sind daher die freigesetzten Faserstäube nach TRGS 905 als krebserzeugend zu bewerten. Beim Umgang mit alter Mineralwolle sind daher die TRGS 521: *Abbruch-, Sanierungs- und Instandsetzungsarbeiten mit alter Mineralwolle* [3] und die damit verbundenen Schutzmaßnahmen zu beachten.

Für den Umgang mit neuer Mineralwolle beziehungsweise für die mit dem RAL-Gütezeichen gekennzeichneten Produkte sind lediglich die Mindestmaßnahmen zum Schutz der Beschäftigten nach Nummer 4 und 5 der TRGS 500 zu ergreifen.

Fazit: Sachverstand ist wichtig

Die vorgestellten Beispiele stellen nur einen Auszug einer Vielzahl von Schadstoffen dar, die in den vergangenen Jahren in Gebäuden in Tausenden von Bauprodukten eingesetzt wurden. Um bei anstehenden Umbau- und Sanierungsarbeiten diese entsprechend einschätzen und beurteilen zu können, bedarf es eines umfangreichen und ständig aktualisierten Fachwissens. Werden Schadstoffquellen übersehen und wird infolge mit dem alten Baumaterial unbedarft umgegangen, kann es zur drastischen Freisetzung der Schadstoffe kommen, so dass eine Gesundheitsgefährdung nicht auszuschließen ist. Die Erfassung und Beurteilung der Schadstoffe geht häufig über die Aufgaben des Planers und des ausführenden Handwerkers hinaus und sollte an entsprechend ausgebildete Sachverständige vergeben werden. ◀

LITERATURHINWEISE

[1] Verordnung zum Schutz vor Gefahren (Gefahrstoffverordnung)

[2] TRGS 519 „Asbest: Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“

[3] TRGS 521 „Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle“

[4] TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“

[5] Zwiener, Mötzl (2006): Ökologisches Baustoff-Lexikon. C.F. Müller Verlag, Heidelberg

Besuchen Sie uns auf der Messe
DACH+HOLZ International
in Köln, vom 24. – 27. Feb. 2010.



GUTEX Multitherm, die neue Wandplatte für hinterlüftete Fassaden, punktet mit deutlichen Vorteilen:

Die niedrige Wärmeleitfähigkeit (**Bemesungswert $0,042 \text{ W/mK}$**) führt zu einer Minimierung der Wärmebrücken und bedeutet eine bessere Überdämmung bei weniger Dicke. Die Dämmplatten werden bis zu einer Dämmstärke von 160 mm **einschichtig mit homogenem Rohdichteprofil** sowie mit Nut- und Federprofil hergestellt. Das neu entwickelte Profil ermöglicht eine **wechselseitige Verlegung**, die entweder auf vollflächigen Holz- oder Massivuntergründen sowie direkt auf Holzständer vorgenommen werden kann. Das **handliche Format** der GUTEX Multitherm von **60 x 127 cm** ermöglicht eine leichte Handhabung auf dem Baugerüst.

Informieren Sie sich über weitere Produktvorteile sowie Verlegehinweise unter:
www.gutex.de/multitherm

GUTEX®

DÄMMLATTEN AUS SCHWARZWALDHOLZ