

## Informationen über Asbest/KMF im Innenraum

Asbest gilt eindeutig als krebserregend, insbesondere für Lungenkrebs. Kritische Faserfreisetzungen im Innenraum resultieren in der Regel durch unsachgerechte Arbeiten an asbesthaltigem Material bei Umbau, Ausbau und Renovierung. In vielen Bauprodukten sind in älteren Häusern noch asbesthaltige Materialien in z.B. Dämmplatten, Bodenbelägen (Vinyl-Asbestfliesen), Decken- und Wandbeschichtungen, Spachtelmassen und Fassadenverkleidungen enthalten.

Auch die künstlichen Mineralfasern (KMF), die als Glas-, Stein- und Mineralwolle zur Wärmedämmung und Schallisierung in z. B. Dächern, Wänden, Böden und Hohlräumen eingebaut werden, können zu Faserbelastungen beitragen. Wissenschaftliche Untersuchungen haben gezeigt, dass auch diese keramischen Fasern in der bei Asbest beschriebenen kritischen Dicke und Länge ( $< 3 \mu\text{m}$  /  $> 5 \mu\text{m}$ ) im Tierversuch krebserregend sein können.

Asbest unterscheidet sich von anderen natürlichen Mineralien durch seine Struktur: Er besteht nicht aus kompakten Kristallen, wie fast alle Mineralien, sondern aus winzigen, parallel zueinander liegenden Mikrofasern, den so genannten Fibrillen. Diese Fibrillen sind weniger als ein tausendstel Millimeter dünn ( $< 1 \mu\text{m}$ ) und bis zu mehreren Zentimetern lang. Büschel von Milliarden Fibrillen bilden Asbestblöcke, die in Bergwerken abgebaut und technisch genutzt werden. Hauptabbaugebiete sind Kanada und die GUS-Staaten, Südafrika und Simbabwe. Der Name Asbest kommt aus dem Griechischen und bedeutet „unvergänglich“ bzw. unauslöschlich“.

Mehrere Millionen Tonnen Asbest wurden jährlich auf der Welt abgebaut, die Produktion ist zurzeit wegen vieler Verbote rückläufig. Ein großer Teil zog als Bau- und Dämmstoff in unsere Lebensräume ein. Asbestzement, Spritzasbest, Dachplatten, Dichtungen, Brandschutz- und Filtermatten standen im Vordergrund. Auch in älteren Nachtstromspeicheröfen ist Asbest zu finden (nur bis zum Baujahr 1978). In Deutschland dürfte es 300 Millionen Quadratmeter Außenverkleidungen an Häusern geben, die pro Jahr zentnerweise Asbest abstoßen.

Es gibt verschiedene Asbestarten: **Chrysotilasbest** (dieser wurde zu etwa 90 % eingesetzt), Krokydolith-, Amosit- und Tremolitasbest. Die größte Gefahr von Asbest ist seine Fähigkeit, sich längs zu spalten. Die Fibrille bricht also nicht durch und wird deshalb immer kürzer, sie spaltet sich und wird deshalb immer dünner. Das passiert nur bei Asbest und bei keiner anderen Faser, das macht sie so kritisch. Asbest der Größe von  $1 \text{ mm}^3$  (Stecknadelkopf) kann sich in viele Millionen einzelne Fibrillen aufspalten. Außerdem ist die Faser im Körper nur sehr schwer oder gar nicht abbaubar, hält sich also in Lunge, Bronchien, Rippenfell oder Atemwegen über Jahrzehnte. Die gefährlichen Faserdimensionen liegen unter  $3 \mu\text{m}$  Dicke und über  $5 \mu\text{m}$  Länge, bei einem Verhältnis von 1 zu 3. Mit bis zu  $20 \text{ Fasern/m}^3$  muss man selbst in Reinluftgebieten rechnen.

Asbest erzeugt **Krebs**. Das wurde lange verdrängt, verharmlost und von den Industriegiganten (z. B. Eternit) fahrlässig und unverantwortlich heruntergespielt. Amerikanische Forschungen gehen davon aus, dass 20 % aller Krebserkrankungen auf Asbest zurückzuführen sind. Um 1900 wurde Asbestose als Krankheit entdeckt, 1936 als Berufskrankheit anerkannt, das heißt man bescheinigte, dass Asbest Lungenkrebs und Bronchialkarzinome auslöst. Asbestfasern sind im Körper nur sehr schwer oder gar nicht abbaubar. Sie halten sich in Lunge, Bronchien, Rippenfell oder Atemwegen über Jahrzehnte. Konzentrierter Asbeststaub übt eine lokale Reizwirkung auf die Schleimhäute der Augen und Atemwege aus. Seit 1970 wird Asbest als "eindeutig krebserregender Arbeitsstoff" in die MAK-Liste aufgenommen. 1979 wurde Spritzasbest in der BRD verboten. 1981 wurden aber noch 180.000 Tonnen Asbest allein in Deutschland eingeführt, und es gab zu dieser Zeit noch ungefähr 3000 Verwendungen für diesen gefährlichen Stoff. 1991 verpflichtete sich die Industrie, kein Asbest mehr in Hochbauprojekten einzusetzen. Erst spät, im Jahr 1994, verbot unsere Regierung Asbest endgültig. Fast 100 Jahre (!) mussten vergehen und viele tausend Menschen erkranken oder sterben, um von der Erkenntnis einer Krebsgefahr zum Verbot zu kommen. Bei der Herstellung, Verarbeitung und Abnutzung von Asbestprodukten werden feine Faserstäube freigesetzt.

Tausende Häuser, besonders Plattenbauten, die nach dem 2. Weltkrieg errichtet wurden, sind dank Asbest Altlasten: Wohnhäuser, Krankenhäuser, öffentliche Gebäude, Schulen, Turnhallen, der Palast der Republik, das Hochhaus der Deutschen Welle... Sanierungen laufen überall auf Hochtouren. Dennoch dürfte das Risiko für die Allgemeinbevölkerung relativ gering sein. Ernste Probleme gibt es an erster Stelle für Mitarbeiter in der Asbestproduktion und -verarbeitung und bei unfachmännisch durchgeführten Sanierungen. Größte Vorsicht ist bei der Bearbeitung von Asbestmaterialien geboten!

Asbestfasern sind mittlerweile überall nachweisbar, selbst in der Antarktis. In Deutschland ist der Einsatz von Asbest seit 1995 endgültig verboten, früher wurde es aber in einer Vielzahl von Produkten am Bau oder im alltäglichen Leben verwendet.



### Übersicht über asbesthaltige Bauprodukte und Materialien

- Elektro- und Nachtspeicheröfen bis zum Jahre 1978 (Stromversorger haben Listen über alte Öfen): Die Fasern werden hierbei zwar wohl nur sehr selten freigesetzt, dennoch sollten solch alte Öfen nicht mehr benutzt (zumindest das Gebläse nicht) und die Schlitze zugeklebt werden. Entsorgungen alter Öfen sind durch Fachfirmen vorzunehmen.
- Brandschutzverkleidungen: um Heizkörper, hinter Öfen
- Eternit-Dach- und Fassadenplatten, -Welldächer, -Dachpappen, alte Eternit-Blumenkästen, -Fensterbänke, Asbestpappen unter Holzfensterbänken
- Spritzasbest, Spritzputz
- Spachtelmassen, Kitte, Fliesenkleber
- Klimaanlage, Lüftungsschächte
- Fußbodenbeläge (Beschichtung unter PVC-Belägen)
- Vinylasbest-Fliesen (Floor-Flex, Marley-Platten) und asbesthaltiger Bitumenkleber
- Heizkörperverkleidungen, Isolierpappen zwischen Herd und Kühlschrank
- Brandschutz- und Isoliermatten, Wärmeisolationen von Herden, alte Bügeleisen, Bügelbrettunterlagen, Föhne, Toaster, Wärmestrahler

Bei vielen Asbestprodukten sind die Fasern festgebunden und werden nicht freigesetzt. Probleme entstehen immer dann, wenn an ihnen gebohrt, gekratzt, gebrochen, geschliffen... wird. Unterschieden wird zwischen **festgebundenen** (Dichte > 1.000 kg/m<sup>3</sup>) und **schwachgebundenen** (Dichte < 1.000 kg/m<sup>3</sup>) Asbestprodukten. Zu den **schwachgebundenen** Asbestprodukten zählen zum Beispiel Spritzasbest (Dämmung von Decken und Wänden, unter Treppen), Asbestpappen (häufiger unter Holzfensterbänken zu finden), Asbestschnüre und -gewebe (als Heizungsisolationen). Zu den **festgebundenen** Asbestprodukten zählen praktisch alle Asbestzementprodukte (Platten, Rohre, Blumenkästen) und Fußbodenplatten (Floor-Flex, Marley). Bei starker Verwitterung und Beschädigung kann aus den ansonsten festgebundenen Produkten jedoch auch leicht schwachgebundenes Material werden. Die meisten Asbestprobleme in Wohnhäusern entstehen bei unsachgemäßer Sanierung – speziell bei Altbau-sanierungen. Oft bleiben Asbestmaterialien unerkannt und bei deren Bearbeitung und Entfernung werden Fasern freigesetzt.

### Asbesthaltige Spachtelmassen

Problematisch können insbesondere Spachtel-, Ausgleichs- oder Klebmassen sein, welche auf Böden und auch auf Wänden verarbeitet wurden. Da zum Teil nur Stellenweise mit diesen Materialien ausgebessert wurde, sind die nur schwer aufzufinden. Auch alter Fugenspachtel für Gipskartonplatten kann asbesthaltig sein. Bei der Bearbeitung von auf asbesthaltigen Produkten aufgetragenen Boden- oder Wandbelägen kann schon beim Abreißen eine Konzentration von 2000 Fasern/m<sup>3</sup> überschritten werden. Beim Entfernen durch Stripper werden noch höhere Werte erreicht. Besonders kritisch wird es, wenn die die offenen Flächen dann noch gefräst oder glattgeschliffen werden. In Spachtelmassen kann bis zu 25 % Asbest enthalten sein. Fachleute schätzen, dass im Jahr 2013 in 50% der Bestandsgebäude noch mit asbesthaltigen Gipskarton-Spachtelmassen zu rechnen ist. Zur genaueren Untersuchungen müssen vielen Einzelproben entnommen werden.

Schon bei der einfachen Renovierung von Wohnungen kann bei der Entfernung der Tapeten oder der Fliesenspiegel und der weiteren Bearbeitung der Oberfläche mit Spachtel eine erhebliche Fasermenge freigesetzt werden.

### Künstliche Mineralfasern (KMF)

Sehr kritisch zu betrachten sind auch **ältere** künstliche Mineralfasern (KMF), die als Glas-, Stein- und Mineralwolle vor dem Jahr 2000 zur Wärmedämmung und Schallisolation in z. B. Dächern, Wänden, Böden und Hohlräumen eingebaut werden. In Deutschland werden jährlich über 10 Millionen Kubikmeter Mineralfasern verarbeitet, eine gewaltige Menge. Wissenschaftliche Untersuchungen haben gezeigt, dass auch diese keramischen Fasern in der bei Asbest beschriebenen kritischen Dicke und Länge (< 3 µm / > 5 µm) im Tierversuch eindeutig krebserregend sind. Deshalb wurden KMF hinsichtlich Ihrer gesundheitlichen Risiken immer wieder in einem Atemzug mit Asbest genannt, hier sind allerdings drei wesentliche Unterschiede zu beachten:

1. Die künstlichen Mineralfasern unseres Wohnalltags zeigen längst nicht alle (nur etwa 5 %) die biologisch riskanten Größenordnungen bei den Einzelfasern.



2. KMF können sich (das ist besonders entscheidend) in der Regel nicht wie Asbestfasern längs aufspalten und somit immer dünner werden, sondern nur durchbrechen und somit bei gleicher Dicke immer kürzer werden. Dies reduziert das biologische Risiko ganz deutlich.
3. KMF können im Gegensatz zu Asbest im Organismus wesentlich schneller abgebaut werden, sie verbleiben demnach nicht so lange in der Lunge. Hier gibt es allerdings Unterschiede je nach Materialtyp bzw. Zusammensetzung der Fasern, weswegen man den so genannten Kanzerogenitätsindex (KI-Index) zur Abschätzung dieser Biobeständigkeit eingeführt hat. Weisen KMF einen KI von über 40 auf, werden sie als nicht krebserzeugend bewertet. Liegt der Wert unter 30, erfolgt nach den technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 905) eine Einstufung in Kategorie 2 der Gefahrstoffverordnung, was bedeutet, dass es hinreichende Anhaltspunkte für eine krebserzeugende Wirkung beim Menschen gibt. Bei Werten zwischen 30 und 40 erfolgt die Einordnung in Kategorie 3, es besteht somit Anlass zu Besorgnis hinsichtlich einer krebserzeugenden Wirkung. Seit dem Jahr 2000 dürfen krebserzeugende oder verdächtige KMF nicht mehr hergestellt und verbaut werden.

So gesehen ist also eine Gleichsetzung von Asbest- und künstlichen Mineralfasern betreffend ihrer gesundheitlichen Risiken nicht direkt möglich. Wenn diese Dämmmaterialien richtig und vorschriftsmäßig verbaut werden, ist mit Faserbelastungen im Haus erfahrungsgemäß kaum zu rechnen. Richtig und vorschriftsmäßig bedeutet, dass sie mit Dampfbremsen (Kunststoff- oder Alufolien) abgedeckt sind und sich hinter rieseldichten Verkleidungen (Gipsplatten, Holzpaneelen) verstecken.

Auch bei Wärmedämmungen in der Außenwand oder im zweischaligen Mauerwerk sind erhöhte Konzentrationen im Raum kaum zu erwarten. Geht es jedoch um abgehängte Decken, hinter denen Mineralwollbahnen ohne Dampfsperre und Rieselschutz angebracht sind, wie sie in Bürogebäuden, Industriehallen oder Geschäftsräumen zu finden sind, dann sind erhöhte Faserzahlen wahrscheinlich. Geht es um Klima- und Lüftungsanlagen mit Luftkontakt zu offen verlegten Mineralwollen, dann können kritische Faserzahlen mit im Spiel sein. Das gilt auch für bautechnische Mängel und Konstruktionsfehler.

Das größte Risiko entsteht bei der Herstellung, Verarbeitung, Renovierung und Sanierung. Arbeiter, die täglich mit den künstlichen Mineralfasern umgehen, sind gefährdet. Bei der Verarbeitung und Renovierung ist mit größter Vorsicht ans Werk zu gehen. Die Sanierung birgt meist ein viel größeres Mineralfaserrisiko als das Belassen der Dämmstoffe in der Baumasse oder die nachträgliche Abdichtung. Das BGA forderte schon 1981, dass "bei der Verwendung faserbildender Materialien im Innenausbau sichergestellt sein muss, dass keine Fasern in die Raumluft gelangen". Es wurde 1993 vom BGA und dem Umweltbundesamt darauf hingewiesen, dass künstliche Mineralfasern krebserregendes Potential haben.

#### **Grenzwerte, Richtwerte, Vergleichswerte**

Die Weltgesundheitsorganisation WHO setzt die Asbestmaximalbelastung auf 200 Fasern pro Kubikmeter Luft fest. Das Bundesgesundheitsamt BGA empfahl 1981 den Grenzwert von 1000 Fasern/m<sup>3</sup>, korrigierte danach runter auf 500 Fasern/m<sup>3</sup>. Die EU fordert derzeit 400 Fasern/m<sup>3</sup>. Der Zielwert nach Sanierungsarbeiten ist 500/m<sup>3</sup>. Die Hintergrundwerte in der Umwelt liegen bei zirka 100 bis 150 Fasern pro Kubikmeter Luft.

Die TRK (Technische Richtwert Konzentration) am Arbeitsplatz lag - kaum zu glauben aber wahr - 1973 bei 3.000.000 (drei Millionen) Fasern, 1979 bei 1.000.000, 1985 bei 500.000 und 1989 bei 250.000 Fasern pro Kubikmeter. Der EU-Arbeitsplatzgrenzwert liegt mit 100.000 Fasern/m<sup>3</sup> (EU-Richtlinie 2009/148/EG) immer noch vergleichsweise hoch.

Eine intensivere Quellensuche und Sanierung sollte dann durchgeführt werden, wenn die Faserbelastung im Raum diejenige der Außenluft übersteigt. Die Partikel-, Faser- bzw. Staubkonzentration sollte in Räumen unter dem üblichen unbelasteten Hintergrund im Freien liegen. Asbest sollte in der Raumluft, auf Oberflächen und im Hausstaub gar nicht nachweisbar sein. Idealerweise sollten also überhaupt keine Asbestfasern nachweisbar sein. Als Orientierung für die Innenraumluft können auch in Anlehnung an die alten Richtwerte der Baubiologie (SBM2000) folgende Werte herangezogen werden.

- über 200 bis 500 Fasern/m<sup>3</sup> deutlich auffällig
- über 500 Fasern/m<sup>3</sup> stark auffällig



### Messung, Bewertung und Sanierung

Besteht Verdacht auf Faserbelastung durch Asbest oder KMF, dann wird vor Ort mit Spezialpumpen Raumluftprobenahmen durchgeführt. Die Fasern lagern sich auf einem goldbedampften Filter ab und werden im Fachlabor in einem Rasterelektronenmikroskop (REM) gezählt. Die Untersuchung des Meßfilters erfolgt gemäß VDI 3492 Bl.1/2, VDI 3861 Bl.2 oder ZH 1/120.46 auf Asbest/KMF. Diese Analyse differenziert die Faserzahl, Faserart, Faserdicke und Faserlänge. Mit Material- und Staubanalysen kann man dieser Gefahr ebenfalls auf die Spur kommen. Bei der Materialprobenahme ist eine Faserfreisetzung dringend zu vermeiden. Mit Klebestempelanalysen (Kupferfilm, Graphitstempel) können auch Oberflächenprüfungen vorgenommen werden.

Die **Bewertung** von schwach gebundenen Asbestvorkommen in Gebäuden erfolgt nach einem Bewertungsbogen (Formblatt enthalten in: Richtlinien für die Bewertung und Sanierung schwach gebundener Asbestprodukte in Gebäuden "**Asbest-Richtlinien**"). Hier wird gutachterlich die Dringlichkeitsstufe ermittelt, ob eine unverzügliche, mittelfristige oder langfristige Sanierung erforderlich ist. Bei der **Sanierung**, Ausbau und bei der Entfernung müssen strenge Kriterien beachtet werden. Die Arbeiten dürfen nur von zugelassenen Fachfirmen (Sachkunde nach **TRGS 519**) ausgeführt werden. Zentrale Bedeutung bei der Sanierung liegt bei dem Einsatz von leistungsstarken **HEPA-** bzw. **H-Klasse** Spezialsaugern mit besonderem Schwebstaubfilter.

### Literatur

1. Bossemeyer, Dolata, Schubert und Zwiener, **Schadstoffe im Baubestand**, Rudolf Müller Verlag, Köln 2016
2. Gesamtverband Schadstoffsanierung GbR, **Schadstoffe in Innenräumen und an Gebäuden**, Rudolf Müller Verlag, Köln 2010
3. Gesamtverband Schadstoffsanierung GbR und VDI, Diskussionspapier „**Erkundung, Bewertung und Sanierung asbesthaltiger Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber in Gebäuden**“, Juni 2015 (siehe [http://www.vdi.de/fileadmin/user\\_upload/VDI-Diskussionspapier\\_Asbest-in-Gebaeuden.pdf](http://www.vdi.de/fileadmin/user_upload/VDI-Diskussionspapier_Asbest-in-Gebaeuden.pdf))
4. Zwiener, G., **Handbuch Gebäude-Schadstoffe** und Gesunde Innenraumluft, Erich Schmidt Verlag, 1. Auflage, Berlin 2011
5. Zwiener/Mötzl, **Ökologisches Baustoff-Lexikon**, 3. Auflage 2006, Verlag C.F. Müller (ISBN 3-7880-7686-0)

