

Risikoabschätzung in Innenräumen

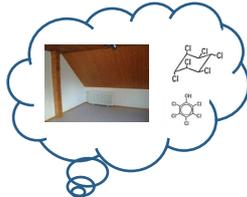
Gesundheitsrisiken durch *Schadstoffbelastungen* in bewohnten Innenräumen

9. Innenraumtag des Arbeitskreises Innenraumlufte am Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT)

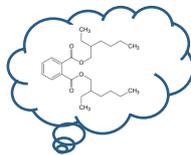
Wien, 20.11.2018

 Gebäuediagnostik Wesselmann
www.gebaeuediagnostik.net

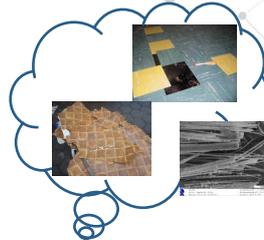
Wohngifte in den Schlagzeilen



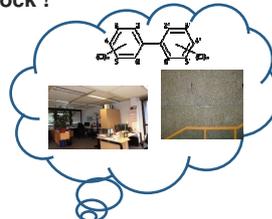
Tödliche Gefahr: Dioxine in Holzschutzmitteln



Kinderlos wegen Belastungen durch Weichmacherchemikalien ?



Asbestverseuchung im ganzen Wohnblock !



Sind die vermehrten Krebsfälle durch PCB-haltige Baustoffe verursacht worden ?



3

...man könnte sich auch die Frage stellen...

Wie konnte insbesondere die Generation der 1950er-1970er
Geborenen (über-) leben trotz

- ⊙schwermetallhaltiger Farben an Spielzeugen
- ⊙großflächig verbauter PCP-und Lindan haltiger
Holzvertäfelungen im Kinder- und Jugendzimmer
- ⊙der Spritzasbest- und PCB-verseuchten Kindergärten,
Schulen und Universitäten
- ⊙der Naphthalin-haltigen Mottenschutzkugeln in
Kleiderschränken
- ⊙des Streichens von Gartzäunen mit Teerölen ?



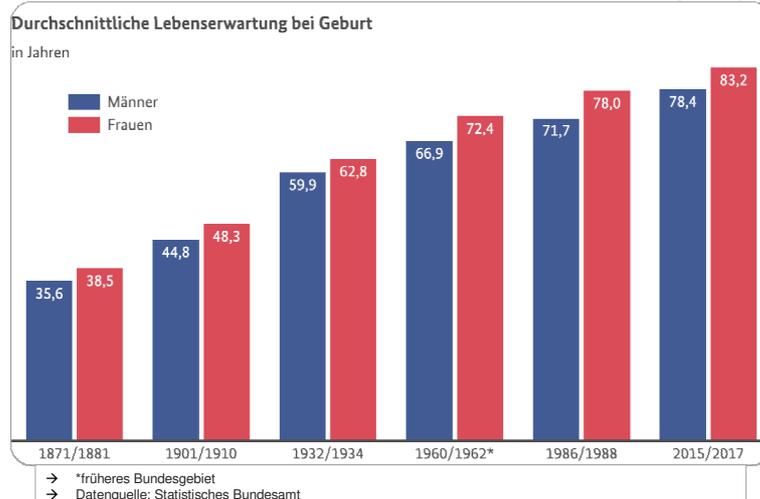
4

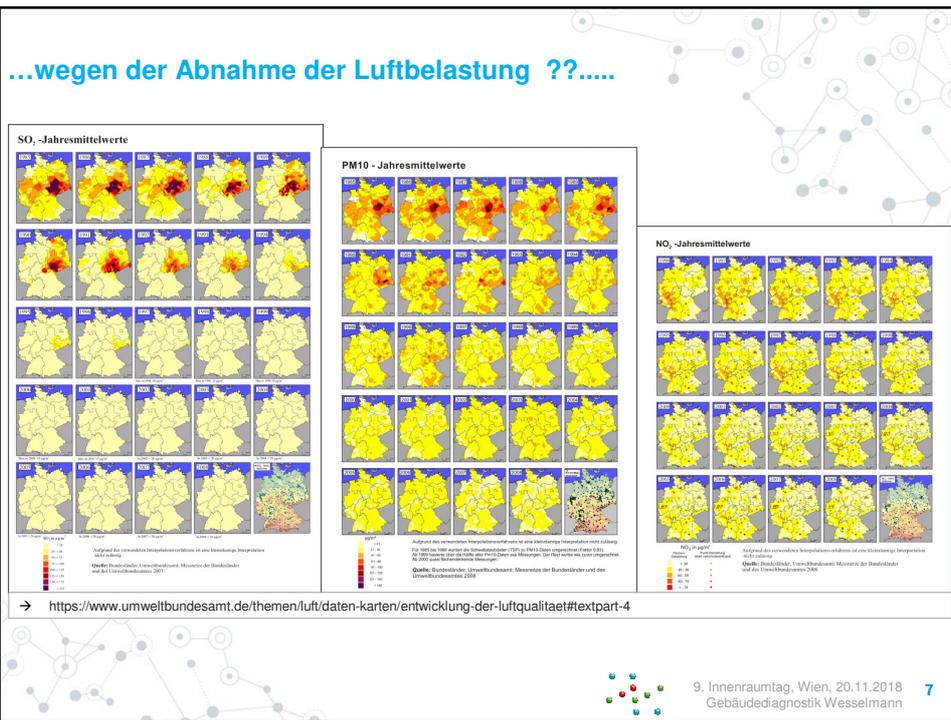
Ursache der Zunahme für Krebserkrankungen

- Die Zahl der Krebsneuerkrankungen in D hat sich zwischen 1970 und 2013 auf etwa 482.500 nahezu verdoppelt. Auch sterben heute insgesamt mehr Menschen an Krebs. Gab es 1980 rund 193.000 Todesfälle, waren dies 2014 etwa 224.000. Wesentliche Ursache dafür ist nach Angaben der Experten die Alterung der Gesellschaft. Für fast alle Krebsarten steigt das Erkrankungsrisiko mit zunehmendem Lebensalter.
- Zwei Drittel der Mutationen in 32 untersuchten Krebsarten entstehen schlicht durch Zufall bei der Vermehrung körpereigener, gesunder Stammzellen. 30 bis 40 Prozent aller Tumore sind aber vermeidbar, etwa durch Verzicht auf Rauchen, Verminderung von starkem Übergewicht und anderen gesundheitsschädlichen Faktoren
- Der Anteil des Einflusses von Umweltgiften auf die Anzahl von Krebserkrankungen wird als sehr gering eingestuft.



... die Menschen werden immer älter ...





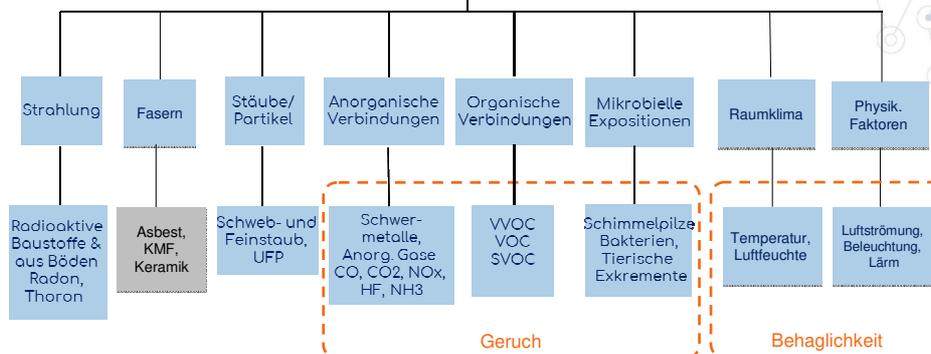
Zunahme der Luftqualitätsanforderungen in Innenräumen

- Verringerung des natürlichen Luftwechsels
- höhere Sensibilität
- vermehrten Einsatz von Bauchemikalien

9. Innenraumtag, Wien, 20.11.2018
Gebäudediagnostik Wesselmann 8

Belastungsfaktoren im Innenraum

Risiken, gesundheitliche Beschwerden und Beeinträchtigungen im Wohlbefinden können bestehen oder erzeugt werden durch folgende Faktoren und Expositionsarten



Auswirkungen von Innenraumschadstoffen

Fall 1: Störungen des Wohlbefindens mit meist unspezifischen Gesundheitsbeschwerden

Unwohlsein, Kopfschmerzen, Reizungen der oberen Atemwege, Augenreizungen, Schleimhautreizungen. Beschwerden häufig verbunden mit Geruchsbeeinträchtigungen



Häufigster Schadensfall in der Innenraumdiagnostik

Fall 2: Akute, klar diagnostizierbare Gesundheitsbeschwerden durch Substanzeinwirkungen (chemisch, mikrobiell, physikalisch)

z.B. Blei- und Quecksilbervergiftungen, Lösungsmitteldämpfe in hohen Dosierungen, Mykotoxinbelastungen, Strahlungseinwirkungen



Extrem seltener Schadensfall in der Innenraumdiagnostik



Grenzwerte, Richtwerte, Leitwerte und Referenzwerte für die Innenraumluft

Beurteilungsmaßstäbe für die Luftqualität von **Innenräumen** und **Innenraumarbeitsplätzen***

Gesundheitlich begründete Werte

Legislative / Administrative Grenzwerte

- Gesetz / VO.
- techn. Baubestimmungen

Rechtlich verbindlich

Richtwerte

toxikologische Bewertung:

- Gefahrenwert
- Vorsorgewert

Justiziabel im Vollzug

Leitwerte

- hygienische Bewertung
- risikobezogene Bewertung

Nicht rechtlich verbindlich

Referenzwerte

- statistische Zustandsbeschreibung



Auswirkungen von **Gefahrstoffen** für den Bereich des Innenraumes

Erhöhung des **Risikos**

- an Krebs zu erkranken
- sein Erbgut zu verändern
- unfruchtbar zu werden



durch Belastungen mit Substanzen, bei denen diese Eigenschaften gesichert festgestellt wurden (kanzerogen, mutagen, reproduktionstoxisch - KMR)

Es gibt folgende Kategorien:

- ⊙ **Kategorie 1A:** aus Erfahrung beim Menschen nachgewiesen
- ⊙ **Kategorie 1B:** bei Tieren nachgewiesen, wird beim Menschen vermutet
- ⊙ **Kategorie 2:** es wird angenommen, dass es beim Menschen so ist

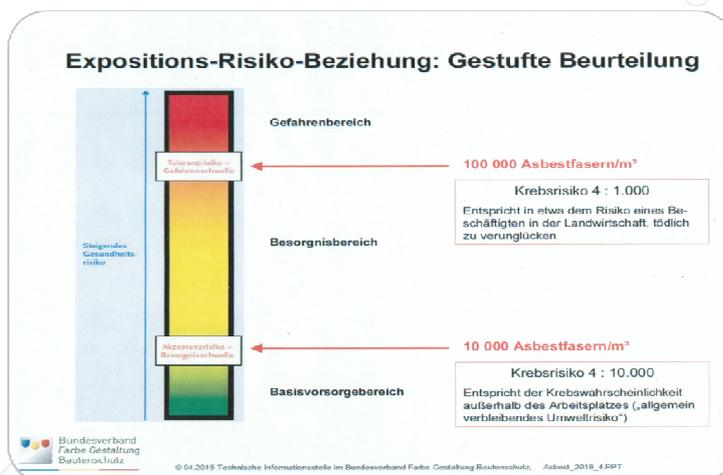


Krebserzeugende Stoffe in der Innenraumluft mit / ohne erbgutveränderndes Potenzial (Auswahl)

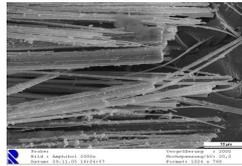
Kanzerogen	Kanzerogen	Mutagen
Radon	1 (WHO)	M
Benzol	1 A	1 B
Chlorethen (Vinylchlorid)	1 A	M
Acrylamid	1 B	1 B
Benzo(a)pyren	1 B	1 B
Chrysen	1 B	2
Formaldehyd	1 B	2
1,2-Dichlorethan	1 B	2*
Trichlorethen	1 B	2
Asbest	1 A	-
Nitrosodimethylamin	1 B	-
Acetaldehyd	2	-
Butanonoxim	2	-
1,4-Dioxan	2	-
Naphthalin	2	-
Pentachlorphenol	2	-
Tetrachlorethen	2	-

Folie mit freundlicher Genehmigung von Herrn Dr. Sagunski

Expositions-Risikobeziehungen (ERB)
für K1A und K1B Stoffe (aus TRGS 910)



Risikoabschätzungen am Beispiel des Gefahrstoffes Asbest

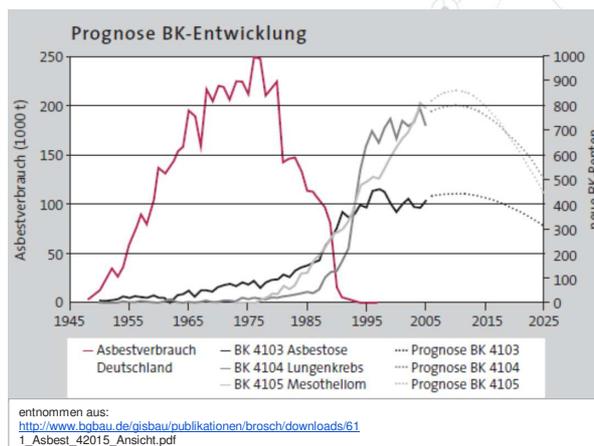


Asbestbedingte Berufskrankheiten

Asbestose seit 1936 anerkannte Berufskrankheit, Hohe Latenzzeit der Erkrankungen, Asbestose, Kehlkopfkrebs, Mesotheliom

62 % der Todesfälle innerhalb anerkannter Berufskrankheiten wird durch Asbest verursacht. Das entspricht ca. 1.500 Todesfälle im Jahr in D.

Man kann aber begründet davon ausgehen, dass diese Zahl höher sein wird, in einer Größenordnung von 4.500 Todesfälle.



Gefahrstoff Asbest

Krankheits- und/oder Todesfälle treten bei Personen auf, die berufsbedingt über Jahre extrem hohen Dosierungen an Asbestfasern ausgesetzt waren ($>> 100.000 \text{ F/m}^3$); je höher und länger die Expositionen sind, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, an der Lunge (Asbestose) oder an Krebs (Mesotheliom) zu erkranken.

Krebs- und Todesfälle durch Asbest sind überwiegend bei Verarbeitung von Blau- und Braunasbest aufgetreten (Spritzasbestanwendungen im Tunnelbau, im Schiffsbau, allg.: bei Brandschutzertüchtigungen)

Heute sind vor allem Personen einer konkreten Gefährdung ausgesetzt, die im Bauwesen, in der Regel im Zuge von ASI-Arbeiten, mit asbesthaltigen Produkten in Kontakt kommen; daher sind gesonderte Schutzvorkehrungen einzufordern und konsequent umzusetzen.



Gefahrstoff Asbest

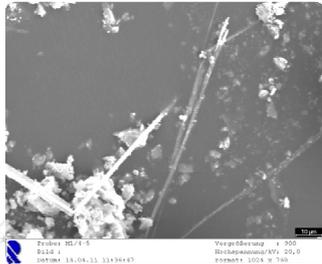
Richtig ist aber auch:

☉ Für Nutzer von Asbest belasteten Gebäuden ist ein vergleichsweise geringes bis vernachlässigbar geringes Gefährdungspotential vorhanden; die Faserbelastung in Wohnungen und/oder in Bürogebäuden ist trotz vorhandener asbesthaltiger Bauteile wie z.B. Bodenbeläge aus Flexplatten oder Brandschutzklappen in der Regel kleiner 500 Fasern/m^3 bzw. meist mit Messwert Null Fasern / m^3 .

☉ Äußerungen aus den Medien, dass prinzipiell bereits eine einzelne Asbestfaser zur Erkrankung reicht, sind grob fahrlässig und bewusst irreführend. In der Außenluft von Städten sind ubiquitäre Belastungen an Asbestfasern im Bereich $10 - 50 \text{ Fasern / m}^3$ nicht ungewöhnlich. Die „Risikoerhöhung“ durch Asbestfaserbelastungen in den in Innenräumen vorherrschenden Konzentrationsbereichen $<< 500 \text{ Fasern/m}^3$ ist verschwindend gegenüber den alltäglichen Risiken, denen wir bzgl. Schadstoffe im Haushalt und/oder im Büro, auch bei der Nahrungsmittelaufnahme ausgesetzt sind.



Neues Thema in Deutschland: asbesthaltige Spachtelmassen



Profil: 02/4-5
Bild: 1
Datum: 18.04.11 13:35:47

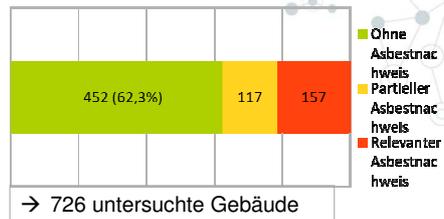
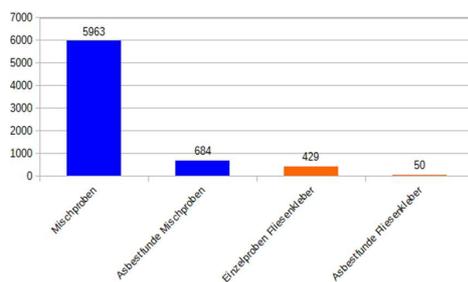
Vergleichswert: 1-200
Messwert: 101,9
Normwert: 101,9



9. Innenraumtag, Wien, 20.11.2018
Gebäudediagnostik Wesselmann

19

Relevanz des Themas am Beispiel einer Asbesterberhebung in Hamburger Schulen



Fazit: SBH-Verfahren erlaubt eine Eingrenzung von Gebäuden hinsichtlich eines Asbestverdachtes; 60% der Gebäude (Grüneinstufung) konnten so aus einem „Asbestverdacht“ herausgefiltert werden. Arbeiten an Wand- und Deckenflächen können ohne Verzögerungen beauftragt und durchgeführt werden.

Mit Asbestverdacht befundene Gebäude werden in der Regel vor anstehenden Bautätigkeiten gezielter zur Eingrenzung der Flächen untersucht. Arbeiten an indizierten asbesthaltigen Bauteiloberflächen erfolgen dann gemäß TRGS 519 durch Fachfirmen. Hausmeister Tätigkeiten nur mittels genehmigter Arbeitsverfahren zulässig.

20

Problemstellung asbesthaltige Spachtelmassen

- ⊙ Asbesthaltige Spachtelungen sind in allen Gebäudearten und in allen Baujahren vorzufinden; es gibt keine Möglichkeit des sicheren Ausschlusses bzgl. des Gebäudetypus und des Errichtungsalters (gilt für alle Gebäude bis 1994)
- ⊙ Ab Errichtungsalter 1990 ist jedoch eine Anwendung asbesthaltiger Spachtelungen weniger wahrscheinlich
- ⊙ Es gibt keine eindeutige Häufung von Asbestbefunden in Spachtelungen an bestimmten Bauteiloberflächen
- ⊙ Asbesthaltige Wandputze / Strukturputze finden sich vorrangig in Gebäuden mit Errichtungsalter der 1960er Jahre bis ca. 1980



Diskussionspapier GVSS / VDI 6202 aus Juni 2015

- ⊙ Gute Beschreibung zur Historie der Einsatzgebiete asbesthaltiger Werkstoffe und bzgl. Beprobungsstrategien
- ⊙ Statistische Berechnungen, mit welchen Probenahmezahlen / m² sich welche Genauigkeit in der Asbestbefundung erzielen lassen



Handlungsfelder



Beprobungsaufwand in Abhängigkeit der gewünschten Aussagegenauigkeit

Tabelle 5. Anzahl Entnahmestellen bei sehr inhomogenen Verwendungen (z. B. Reparaturspachtel auf Beton, vgl. Tabelle 2 und Tabelle 4)

Verdachtsfläche* in m ²	Nachweisgrenze asbesthaltige Fläche in m ²	Anzahl Entnahmestellen für 50 % Aussagegenauigkeit	Anzahl Entnahmestellen für 80 % Aussagegenauigkeit	Anzahl Entnahmestellen für 90 % Aussagegenauigkeit	Anzahl Entnahmestellen für 95 % Aussagegenauigkeit
50-100	ca. 4	14	32	45	59
100-200	ca. 4	23	53	76	99
200-400	ca. 8	23	53	76	99
400-800	ca. 30	14	32	45	59
800-2.000	ca. 42	23	53	76	99

* 250 m² entspricht ca. der Wandfläche einer 4-Zimmer-Wohnung

Hinweis: Proben von bis zu 5 gleichartigen Entnahmestellen können im Labor zu einer Mischprobe vereint werden.



Auszüge aus der GVSS- Stellungnahme zur aktuellen Diskussion bzgl. Asbest in Spachtelmassen (November 2015)

- ⊙ *Ein wirksamer Schutz für Gebäudenutzer und Arbeitnehmer kann nur mittels systematischer Erkundung des verdächtigen Baubestandes erreicht werden*
- ⊙ *Zum Schutz der Gebäudenutzer müssen die Regelungen des Baurechts dem aktuellen Erkenntnisstand angepasst werden. (...) Der Tatsache, dass beispielsweise Mieter bei nutzertypischen Tätigkeiten wie Löcher bohren, Tapeten abreißen oder Wandflächen schleifen auch durch das Vorhandensein anderer Asbestbaustoffe gefährdet werden, muss unbedingt Rechnung getragen werden*



Kostenabschätzung bei konsequenter Anwendung der GVSS-Strategien

15 Millionen Wohngebäude mit Errichtungsalter vor 1995, mit ca. 30 Millionen potentiell asbestbelasteten Wohnungen. Je Wohnung Untersuchungskosten von mindestens 1.500 € bei einer Beprobung mit 15 MP (= 90% Aussagegenauigkeit);

⊙ Entspricht Untersuchungskosten von 45.000.000.000 €

Hinzu kommen:

⊙ Nachuntersuchungen bei Fällen mit Positivbefunden, daraus ableitend Sanierungskosten (eine Asbestsanierung ca. das 10 fache der Begutachtungskosten)

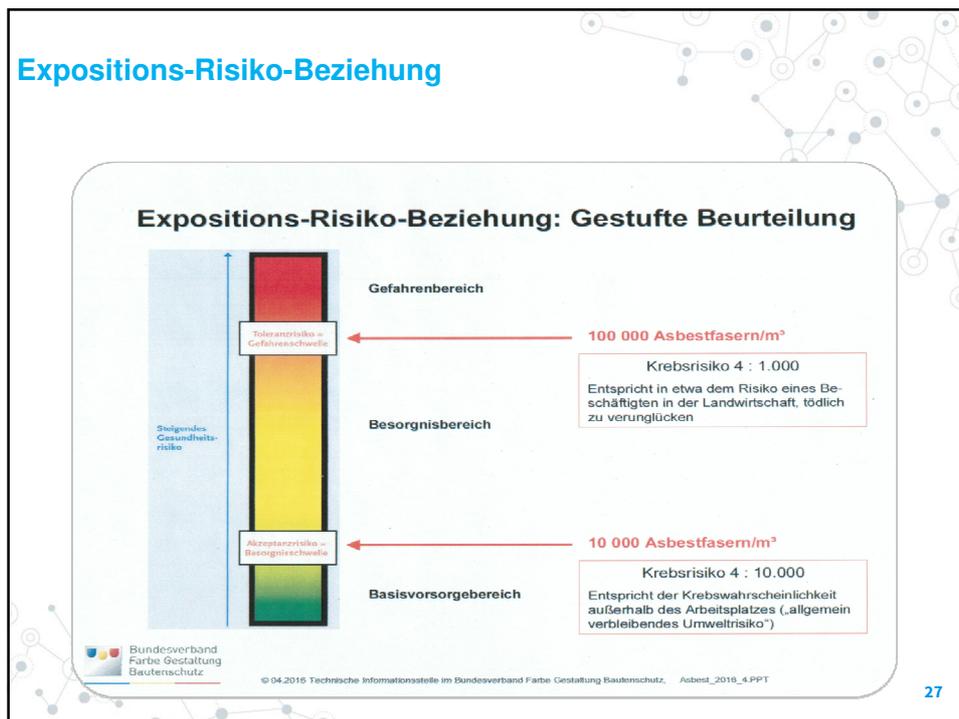
⊙ Untersuchungen betrieblich/gewerblich genutzter Gebäude

Gesamtkosten >> 100.000.000.000 €



Ist diese neue Asbestgefahr wirklich so dramatisch,
dass sich diese genannten Kosten
rechtfertigen lassen ?

Expositions-Risiko-Beziehung



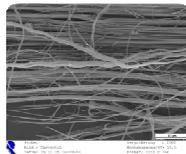
Erläuterungen zum Asbestexpositions-Risiko-Beziehung

- ⊙ Die Berechnungsverfahren, auf denen die aktuellen Asbestexpositions-Risiko-Angaben beziehen, basieren auf Zahlen der EPA aus dem Jahre 1988.
- ⊙ Zugrunde gelegt wurden bei den Betrachtungen Arbeitsplatzstudien, bei denen nicht zwischen einer Exposition gegenüber Serpentin- und Amphibolasbestarten unterschieden wurde.
- ⊙ Aktuelle Berechnungen weisen darauf hin, dass unter Berücksichtigung der Asbestarten eine Verringerung des Risikos bzgl. der Asbestexposition insbesondere bei Chrysotilasbest erfolgen müsste.



Asbest = Asbest ?

- ☉ In der Asbestrichtlinie wird eine Differenzierung zwischen den Asbestfaserarten (Amphibol- und sonstige Asbestarten) zur Ermittlung der Sanierungsdringlichkeit vorgenommen

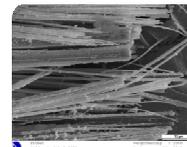


Anhang 1

Bewertung der Dringlichkeit einer Sanierung

Formblatt

Zelle	Gruppe	Substanz: Raum: Produkt:	Bewertung	Bewertungssatz
1	I	Art der Asbestverwendung		20
2		Schichtartige Platten	0 0 0 0	10
3		Asbesthaltige Putz		5, 10
4		Lichte abhängige Platten		5, 10, 15
		Sonstige abhängige Produkte		10, 15, 20
5	II	Asbestart		2
6		Amphibol-Asbest	0 0 0	0, 1
7		Sonstige Asbest		0, 1
8	III	Struktur der Oberfläche des Asbestproduktes		10
9		Aufgehobene Faservernetzung mit nicht abweichend dichter Oberflachebeschichtung	0 0 0 0	5
10		Keine Faservernetzung mit nicht abweichend dichter Oberflachebeschichtung		5
11	IV	Oberflächenzustand des Asbestproduktes		5
12		Dunkel abhängig	0 0 0 0	0, 1
		Lichte abhängig		5
		Keine Beschädigungen		0, 1



- ☉ Aktuelle Asbestfunde in Spachtelungen weisen darauf hin, dass dort vorwiegend Chrysotilasbest verwendet wurde.



Asbest ≠ Asbest

- ☉ Schichtsilikate, Obergruppe: Serpentine, Bsp. Chrysotil
- ☉ Doppelkettensilikate, Obergruppe Amphibol, Bsp. Krokydolith / Amosit

Die einzelnen Asbestarten weisen ein unterschiedliches Kanzerogenitatspotential auf, das u. a. dem Eisengehalt mancher Asbestarten zugeschrieben wird [2,4].

Chrysotilfasern beinhalten kein Eisen. Es besitzt zudem eine kürzere Halbwertszeit (wenige Monate) für seine Elimination aus der Lunge als z.B. Krokydolithfasern (mit bis zu 10 Jahren).

Im Lungengewebe von Lungenkrebs- und Mesotheliomkranken finden sich überwiegend Amosit- und Krokydolithfasern. Auch Chrysotil wird zwar in allen Proben nachgewiesen, jedoch nahe der Nachweisgrenze [1]

Ferner ist für Chrysotilasbestfasern eine höhere Sedimentationsgeschwindigkeit gegenüber Amphibolfasern zu unterstellen [3]; letzteres bedingt, dass nach einer Reinigung des Raums eine Exposition für die Raumnutzenden deutlich in Richtung null abnehmen werden.

1. Gillham et al. Occupational & Environmental Medicine 73, (2016) Nr. 5, S. 290-299
 2. Carlin et al. Environmental Health Perspectives 123 (2015), Nr. 8, S. A194-A197
 3. Sahmel J. et al. (2015) Measured removal rates of chrysotile asbestos fibers from air and comparison with theoretical estimates based on gravitational settling and dilution ventilation. Inhal Toxicol 27:787-801
 4. IARC (2012) Asbestos (chrysotile, amosite, crocidolite, tremolite, actinolite, and anthophyllite). IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. International Agency for Research on Cancer. World Health Organization, Geneva. Vol 100C: 219-309



Abschätzungen zum Gefährdungsrisiko

Tabelle 2: Theoretische zusätzliche Krebsrisiken aufgrund einer inhalativen Exposition gegenüber Asbest für verschiedene Expositionen (Daten nach Erhebungen und Berechnungen des Verfassers)

Exposition ¹⁾	Zahl eingeatmeter Fasern	Faserjahre	Fasertage	zusätzliches Krebsrisiko
Berufskrankheit (anerkannt)	$6 \cdot 10^{10}$	25	6.000	$3 \cdot 10^{-2}$
Toleranzrisiko	10^{10}	4	960	$4 \cdot 10^{-3}$
Akzeptanzrisiko	10^9	0,4	96	$4 \cdot 10^{-4}$
Akzeptanzrisiko ab 2018	10^8	0,04	10	$4 \cdot 10^{-5}$
Umwelt, ländlich	$5 \cdot 10^6$	0,002	0,5	$2 \cdot 10^{-6}$
Umwelt, städtisch	$5 \cdot 10^7$	0,02	5	$2 \cdot 10^{-5}$
Bohren von Löchern	10^4	0,000004	0,001	$4 \cdot 10^{-9}$
Abschlagen von Fliesen	10^6	0,0004	0,1	$4 \cdot 10^{-7}$
Abschleifen einer Wand	$2 \cdot 10^8$	0,0008	0,2	$8 \cdot 10^{-7}$

Für die arbeitsplatzbezogenen und die umweltbezogenen Abschätzungen der aufgenommenen Fasermenge wurde eine arbeitslebenslange bzw. lebenslange Exposition angenommen. Für die Expositionsszenarien Bohren von Löchern, Abschlagen von Fliesen und Abschleifen einer Wand wurde eine Exposition gegenüber Asbest in Höhe von 10.000 F/m^3 über 1 Stunde, von 100.000 F/m^3 über 8 Stunden bzw. von $1.000.000 \text{ F/m}^3$ über 1 Stunde und eine anschließende Reduktion um 99 % pro Stunde (Bohren, Abschlagen von Fliesen) bzw. 90 % pro Tag (Abschleifen einer Wand) zugrunde gelegt. Die Atemrate betrug jeweils 10 m^3 pro Arbeitstag. 1 Faserjahr umfasst 240 Fasertage. 1 Fasertag entspricht der an 1 Arbeitstag bei einer Exposition gegenüber $1.000.000$ Asbestfasern pro m^3 Innenraumluft eingeatmeten Zahl Fasern – bei einer Atemrate von 10 m^3 Luft pro Tag also $10.000.000$ Asbestfasern.

→ Tabelle entnommen aus: Aus: H. Sagunski: Kurzzeitig erhöhte Expositionen von Heimwerkern gegenüber Asbest Gebäudeschadstoffe und Innenraumluft, 1-2016, S. 24-30

31

Vergleich der Asbestrisiken mit anderen Risiken durch Umweltschadstoffe

Asbest: bei 10.000 F/m^3 ist das Krebsrisiko mit $4 \cdot 10^{-4}$ angegeben (Akzeptanzkonzentration im Arbeitsschutz für tägl. Exposition über ein ganzes Arbeitsleben)

Dagegen „erlaubt“ bei dem Schadstoff Radon:

⊙ Bis 300 Bq/m^3 mit Risiko $2 \cdot 10^{-3}$ (aktueller Richtwert für bewohnte Innenräume, betrifft alle Bevölkerungsgruppen); auch bei 100 Bq/m^3 ist immer noch ein Risiko von $6 \cdot 10^{-4}$

⊙ Zudem als Vergleich: allein 400 Tote / Jahr wegen CO-Vergiftungen in Deutschland



32



Fazit, Folgerungen und Vorschläge

zum zukünftigen Umgang mit der Problematik
Gesundheitsgefährdungen im Innenraum

33

Bzgl. Asbest: Gefährdungsrisiken für Nutzer

- ⦿ Für gelegentliche Bautätigkeiten, wie sie im privaten Bereich als typische Heimwerkertätigkeiten vorgenommen werden, z.B. das Nageleinschlagen, Bohrungen und Tapetenablösen an asbesthaltig verspachtelten Wänden und Decken besteht keine als nennenswert zu betrachtende Risikoerhöhung, an Krebs zu erkranken
- ⦿ Es lässt sich weder ein generelles Untersuchungsgebot von Wohnungen mit Errichtungsalter vor 1993 ableiten noch sind Forderungen nach asbestspezifischen Schutzmaßnahmen aufzuerlegen.



Maßnahmen zum Nutzerschutz

Aufklärung über Gefahrstoffe im Gebäudebestand mit Empfehlungen, bei selbst durchgeführten Bautätigkeiten (RMI)

☉ auf staubarme Arbeitsverfahren mit Einsatz von Maschinen mit integrierter und effektiver Staubfilterung (M)

☉ auf persönlichen Arbeitsschutz (P2 Masken) zu achten.

☉ Bei größeren Modernisierungs- / Entkernungsarbeiten in privaten EFH Empfehlung, eine Gebäudeuntersuchung auf Gefahrstoffe vorzunehmen



Vorschläge für zukünftige Verfahrensweisen Ausbildung / Sensibilisierung

☉ Die Thematik „Gefahrstoffe in der Bausubstanz, Erkennen – Bewerten – Vermeiden - Sanieren“ sollte integraler Bestandteil bereits in der Ausbildung von Architekten und Ingenieuren sowie insbesondere in den ausführenden Handwerkerberufen werden

☉ Gefahrstoffe bedeutet: Keine Beschränkung auf Asbest ! Es sind stets alle weiteren Gefahrstoffe im Bauwesen, wie alte KMF, PCB, Holzschutzmittel und Teer, Silika-Stäube etc. mit zu betrachten und zu bewerten.



These:

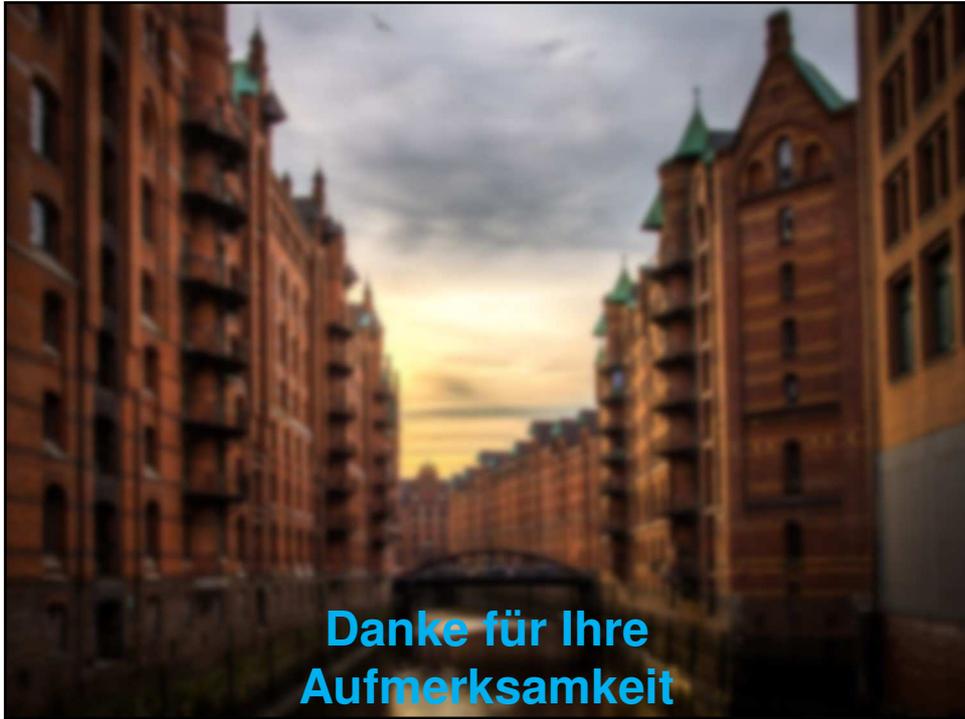
- ⊙ Gefährdungen bei einigen Themen wie Asbest und PCB werden überschätzt, andere hingegen unterschätzt bzw. stehen nicht so im Fokus wie es ein sollte
- ⊙ Beispiele: PAK-/Teerhaltige Bauteile insbesondere Flachdächer; Schimmelpilzthematik inkl. wohnhygienischer Parameter, Radon, VOC-Belastungen in Neubauten.....
- ⊙ Außerdem ...



.... lieber etwas mehr Gelassenheit bei dem Thema und statt Hysterie und Panikmache zu verbreiten mehr sachkundige Aufklärung. Das sollte (auch) eine Aufgabe von Schadstoffgutachter/Innen sein...

Literaturhinweis
H. Sagunski, M. Wesselmann in
Umwelt – Hygiene – Arbeitsmed **23** (4) 259 – 267 (2018)
© ecomed Medizin, eine Marke der ecomed-Storck GmbH, Landsberg





**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit**