



# Vorkommen von Gefahrstoffen in Gebäuden unter besonderer Berücksichtigung von Asbest

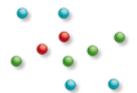
8. Unternehmerseminar – Abbruchverband Nord e.V.  
Hamburg, 24. und 25. Januar 2020



Gebäuediagnostik Wesselmann  
[www.gebaeuediagnostik.net](http://www.gebaeuediagnostik.net)

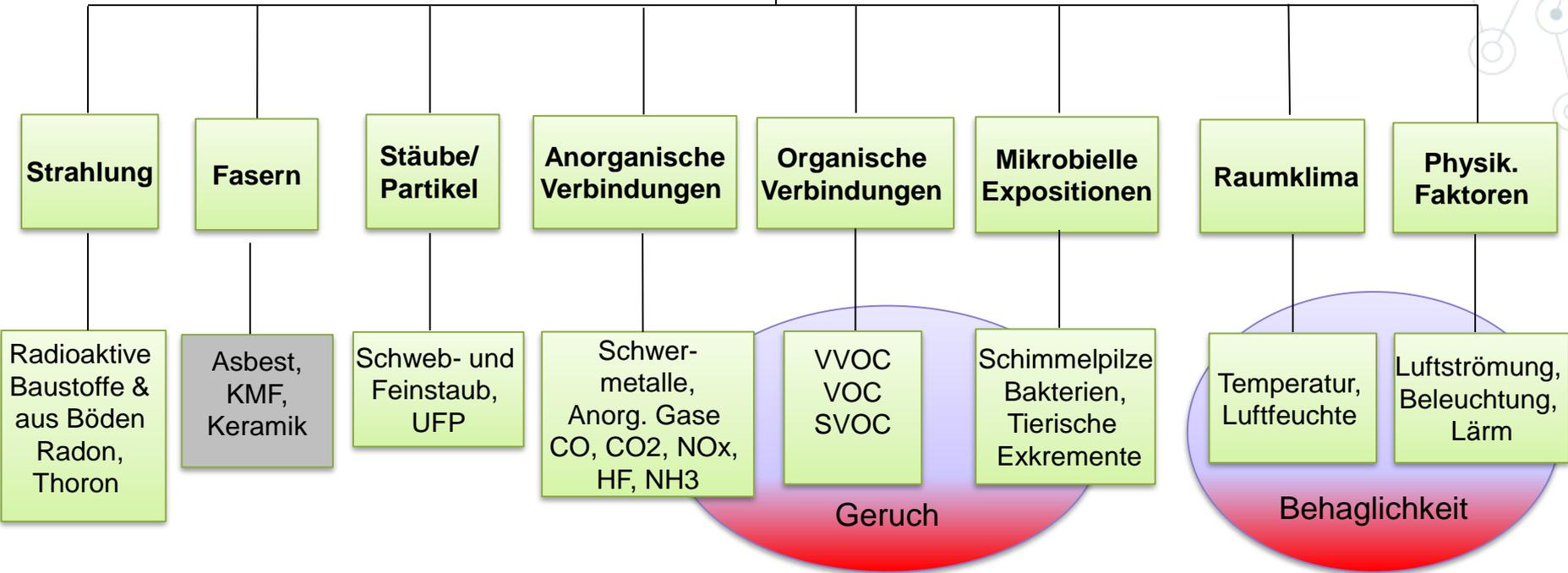
# Vortragsablauf

- ◎ Vorstellung zur Person -  
Organisation und Tätigkeitsfelder
- ◎ Einführung in das Thema Gefahrstoffe im Bauwesen  
– Begriffsdefinitionen und Abgrenzungen
- ◎ Überblick über Gefahrstoffe in Gebäuden mit  
Fallbeispielen (alte KMF, PAK / Teer und PCB)
- ◎ Asbest:
  - Einsatzgebiete mit Erläuterungen zur Relevanz
  - aktuelle Problematiken hinsichtlich der Suche  
und der Entsorgung asbesthaltiger Bauteile
- ◎ Zusammenfassung



# Übersicht Gebäudeschadstoffe

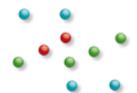
Risiken, gesundheitliche Beschwerden und Beeinträchtigungen im Wohlbefinden können bestehen oder erzeugt werden durch folgende Faktoren und Expositionsarten



© M. Wesselmann

# Schadstoffe – Gefahrstoffe

- ⊙ **Schadstoffe**: bei Innenraumuntersuchungen zur Diagnostizierung von Substanzen, Stoffgemischen und Zubereitungen aller Art, die ggf. Ursache für benannte Gesundheitsbeschwerden und/oder Befindlichkeitsstörungen sein können (Sonderfall: Formaldehyd !)
- ⊙ **Gefahrstoffe** im Sinne der [Gefahrstoffverordnung](#) sind gefährliche Stoffe und Zubereitungen (Gemische), die wie unten dargestellt gekennzeichnet sind und KMR -Stoffe; sowie alle Stoffe, denen ein [Arbeitsplatzgrenzwert](#) zugewiesen worden ist.



# Auswirkungen von *Gefahrstoffen* für den Bereich des Innenraumes

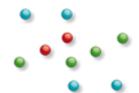
## Erhöhung des **Risikos**

- 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)

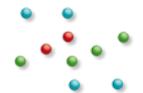
Es gibt folgende Kategorien:

- ◎ *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



# Warum sind Gefahrstoffe im Bauwesen so ein wichtiges Thema ?

- Schutz der Arbeitnehmer für Gefahren durch Kontakt mit gefährlichen Stoffen
- Schutz der Umgebung vor Kontamination
- Fachgerechte Entsorgung von Altlasten
- Schutz zukünftiger Nutzer der Gebäude vor Schadstoffbelastungen aus der verbleibenden Bausubstanz



# Vortragsablauf

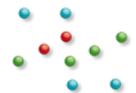
- ◎ Vorstellung zur Person -  
Organisation und Tätigkeitsfelder
- ◎ Einführung in das Thema Gefahrstoffe im Bauwesen  
– Begriffsdefinitionen und Abgrenzungen
- ◎ **Überblick über Gefahrstoffe in Gebäuden mit  
Fallbeispielen (alte KMF, PAK / Teer und PCB)**
- ◎ Asbest:
  - Einsatzgebiete mit Erläuterungen zur Relevanz
  - aktuelle Problematiken hinsichtlich der Suche  
und der Entsorgung asbesthaltiger Bauteile
- ◎ Zusammenfassung



# Gefahrstoffe in Gebäuden

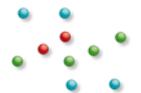
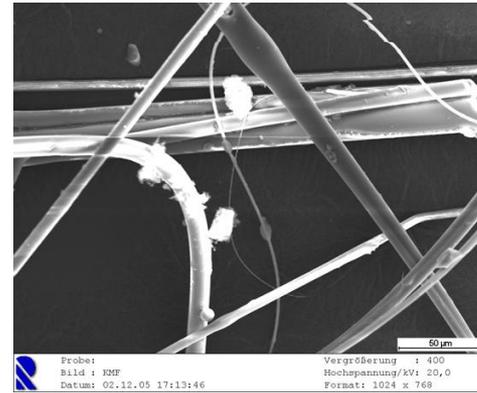
## *Gebäudespezifische „Altlasten“*

- ◎ Alte Künstliche Mineralfaserdämmungen (KMF)
- ◎ Polychlorierte Biphenyle (PCB)
- ◎ Polyzyklische Aromaten (PAK)
- ◎ *Mineralölkohlenwasserstoffe*
- ◎ *Verunreinigungen durch diverse Chemikalien (PER, Phenol, Kresol, Nitrosamine etc.)*
- ◎ *biologische Kontaminanten*
- ◎ **Asbest**

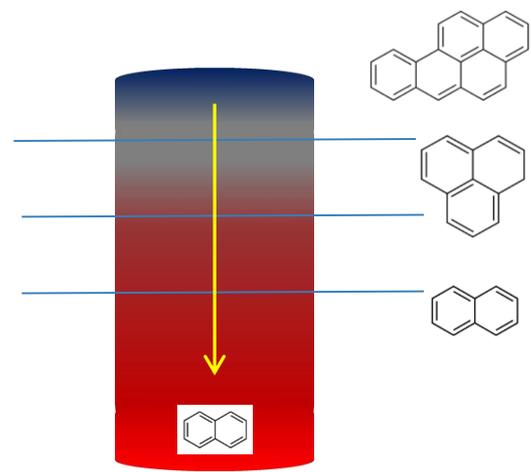
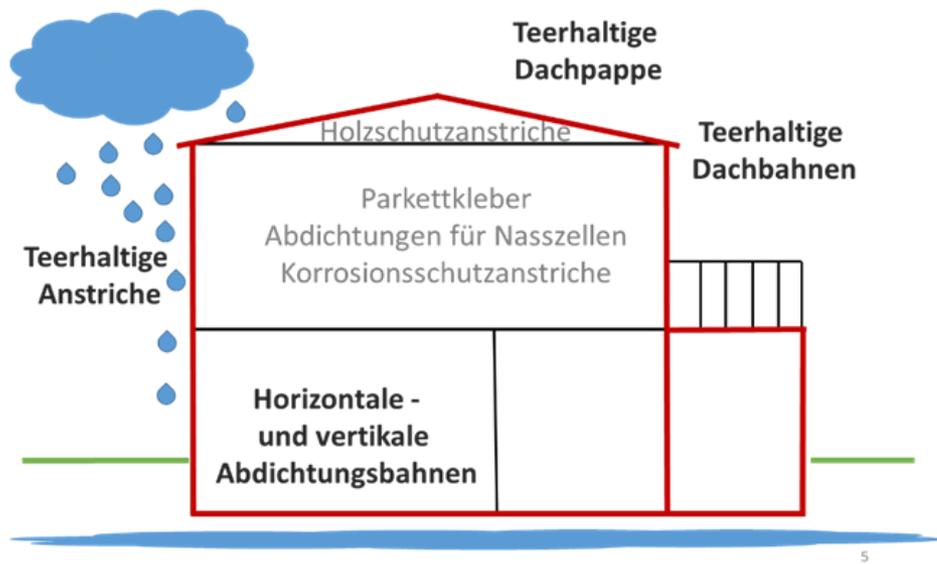


# Alte Mineralfaserdämmungen

- ⊙ Alle alten KMF-haltigen Dämmungen (alt = Einbau vor 1996) gelten als Gefahrstoffe
- ⊙ Anwendung der TRGS 521 zum fachgerechten Ausbau
- ⊙ Entsorgung mit EAK Abfallschlüssel 170603

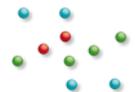


# PAK / Teer an Betonbauteilen

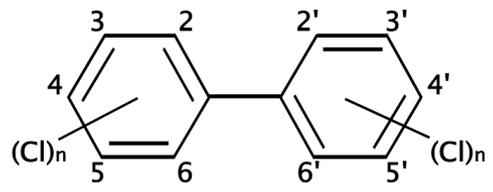


„Chromatographie-Effekt“

# Auswirkungen auf die Raumluftqualität



# PCB-haltige Baustoffe in und an Betonbauteilen



- ◎ PCB ist ein Stoffgemisch aus (theoretisch) 209 verschiedenen chlorierten Biphenylen („Kongeneren“)
- ◎ Trivialnamen im Handel: Clophen, Arochlor u.a.
- ◎ Gute Materialeigenschaften wie geringe Flüchtigkeit, schwer entflammbar, gute Isolationseigenschaften

## Anwendungsgebiete

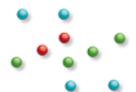


## Maßnahmen zum Ausbau PCB/PAK-haltiger Baustoffe vor Gebäuderückbau

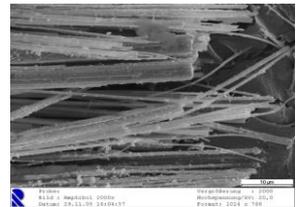
- ◎ PCB- und PAK-haltige Baustoffe (bei  $\Sigma$ -PCB nach LAGA und BaP bei Teeranalyse > 50 mg/kg) gelten als Gefahrstoffe im Sinne der GefStVO. Ein Bearbeiten ist nur zulässig von Fachfirmen unter Schutzvorkehrungen. Einhaltung des DGUV 101-004, ehemals BGR 128 sowie TRGS 524/551.
- ◎ Aktuell (noch!) keine Ausbaupflicht bei einem Belassen der Bauteile in der Gebäudehülle, kein „Überdeckungsverbot“ wie bei der Thematik Asbest. **Handlungsbedarf !!**

# Vortragsablauf

- ◎ Vorstellung zur Person -  
Organisation und Tätigkeitsfelder
- ◎ Einführung in das Thema Gefahrstoffe im Bauwesen  
– Begriffsdefinitionen und Abgrenzungen
- ◎ Überblick über Gefahrstoffe in Gebäuden mit  
Fallbeispielen (alte KMF, PAK / Teer und PCB)
- ◎ **Asbest:**
  - Einsatzgebiete mit Erläuterungen zur Relevanz
  - aktuelle Problematiken hinsichtlich der Suche  
und der Entsorgung asbesthaltiger Bauteile
- ◎ Zusammenfassung



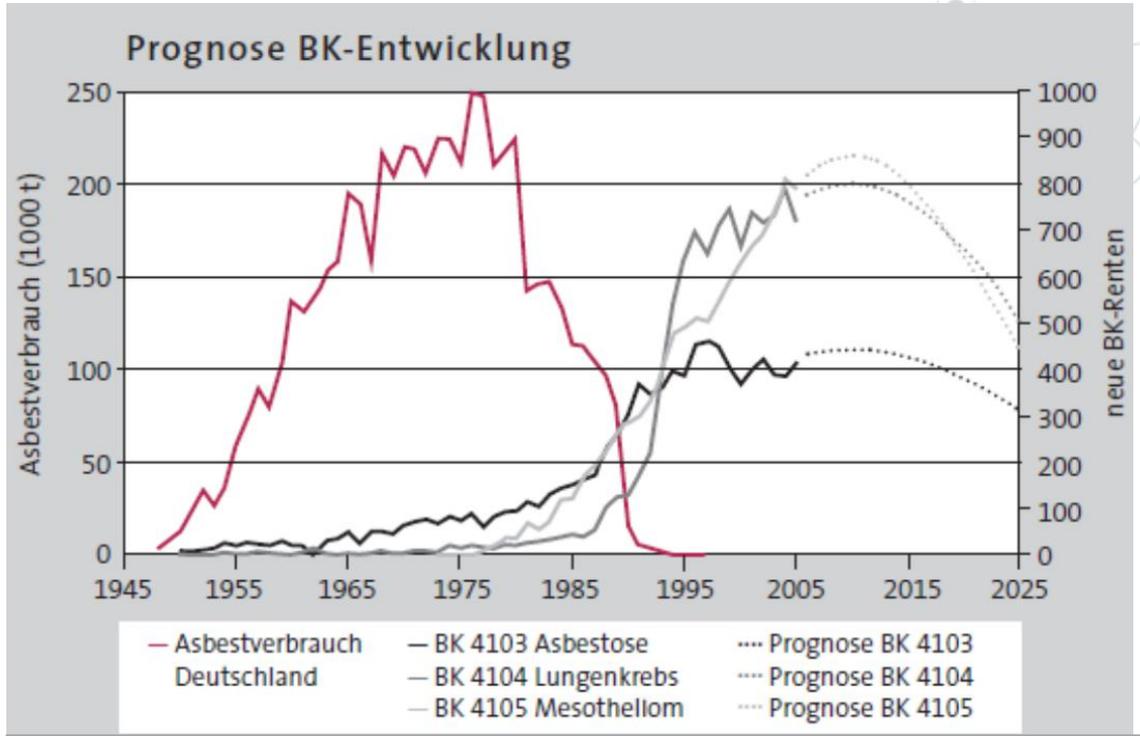
# Relevanz Thema Asbest im Gebäudebestand



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.



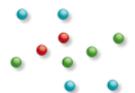
entnommen aus:  
[http://www.bgbau.de/gisbau/publikationen/brosch/downloads/61\\_1\\_Asbest\\_42015\\_Ansicht.pdf](http://www.bgbau.de/gisbau/publikationen/brosch/downloads/61_1_Asbest_42015_Ansicht.pdf)

# 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 (Asbesttose) 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.

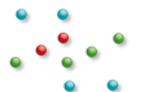


# Gefahrstoff Asbest

## Richtig ist aber auch:

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

☉ 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  $\ll 500 \text{ Fasern/m}^3$  ist verschwindend gegenüber den alltäglichen Risiken, denen wir bzgl. Schadstoffe im Haushalt und/oder im Büro, auch bei der Nahrungsmittelaufnahme ausgesetzt sind.



Knapp zusammengefasst eine Message mit Bitte  
um eine stete Verbreitung:

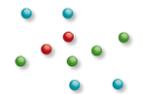
- ◎ Asbest ist ein Problem des  
**ARBEITSSCHUTZES** und kein  
(nennenswertes) Problem des  
**NUTZERSCHUTZES**

## Vergleich der Asbestrisiken mit anderen Risiken durch Umweltschadstoffe

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

Dagegen „erlaubt“ bei dem Schadstoff Radon:

- ◎ aktueller Richtwert für bewohnte Innenräume, betrifft alle Bevölkerungsgruppen: bis zu  $300 \text{ Bq/m}^3$  mit Risiko  $2 \cdot 10^{-3}$  (2 zusätzliche Krebsfälle pro 1.000 Einwohner); bei  $100 \text{ Bq/m}^3$  ist immer noch ein Risiko von  $6 \cdot 10^{-4}$



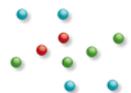
## Vorkommen asbesthaltiger Baustoffe in Betonbauten

- ◎ Asbesthaltige Faserzementprodukte
- ◎ Asbesthaltige Brandschutzplatten
- ◎ Asbesthaltige Bitumenkleber
- ◎ Asbesthaltige Fugenmassen + Dichtschnüre
- ◎ Asbesthaltige Abstandshalter in Schalungsbetonwänden
- ◎ Asbesthaltige Spachtelmassen / Anstriche
  
- ◎ Und sicher noch weitere....



# Asbestbauteile in der Außenhülle / Fassadenelemente

- ① „fest“ gebundenes Asbest (Chrysotil) in einer Matrix aus Faserzement
- ① Relativ einfacher Ausbau nach TRGS 519
- ① Entsorgung mit EAK Abfallschlüssel 170605



# Beispiel Asbestzementkanäle („Toschirohre“)



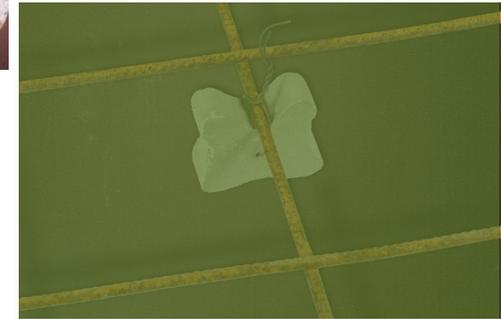
# Asbesthaltige PVC-Hartfliesen und Bitumenkleber auf Betonböden

- ◎ Die Entfernung des PVC-Oberbelages kann nach DGUV 201 – 012, BT33 erfolgen
- ◎ Kleberentfernung gemäß einem vom Institut für Arbeitsschutz zugelassenen Schleifverfahren BT17 nach DGUV 201 – 012 (ehemals BGI 664-Regelwerk)
- ◎ Entsorgung der asbesthaltigen Materialien mit EAK Abfallschlüssel 170605\*.



# „Aktuelles“ Thema : Asbestbauteile innerhalb von Beton

- ◎ Mauerstärken u. Abstandshalter können asbesthaltig sein. Asbestgehalt (Chrysotil) bis zu 15 M.%.  
◎ Kaum eine gesicherte Lokalisierung der Halter im Vorwege möglich  
◎ Entfernung der Mauerstärken vor Abbruch aufwendig (Ausbohren), ggf. aber aus statischen Gründen nicht möglich.  
◎ Ohne Separierung ist der Betonabbruch als asbesthaltiger Abfall zu deklarieren  
◎ Problem: nicht genügend Deponieplätze (mehrere Mio. Tonnen) vorhanden

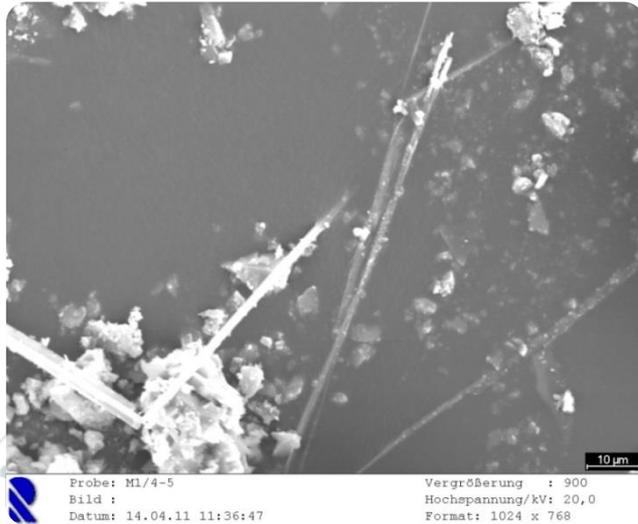


## Wie weiter mit „Betonasbest“ ?

- ◎ Aktuell keine klare und insbesondere keine bundeseinheitliche Regelung vorhanden, weder für die Probenahme und Analytik noch für die Entsorgung von Betonasbest.
- ◎ Verschiedene Vorschläge für einen zukünftigen Umgang werden - neben einer Deponierung als asbesthaltiger Abfall - diskutiert, z.B.
  - a) Nachträgliche Separierung von asbesthaltigen Betonabbruch
  - b) Verwendung des belasteten Recycling-Materials als gefährlicher Abfall im Straßenbau und als Verfüllung im Tiefbau
  - c) Visuelle Inspektion der Halden von Betonabbruch, keine Asbestbauteile gefunden = asbestfrei mit Freigabe für weitere Verwendung siehe Punkt b).
  - d) Für Recycling von mineralischem Bauschutt mehr Analytik, Anwendung der VDI 3876 zur sukzessiven Faseranalyse von 4 Korngrößenklassen



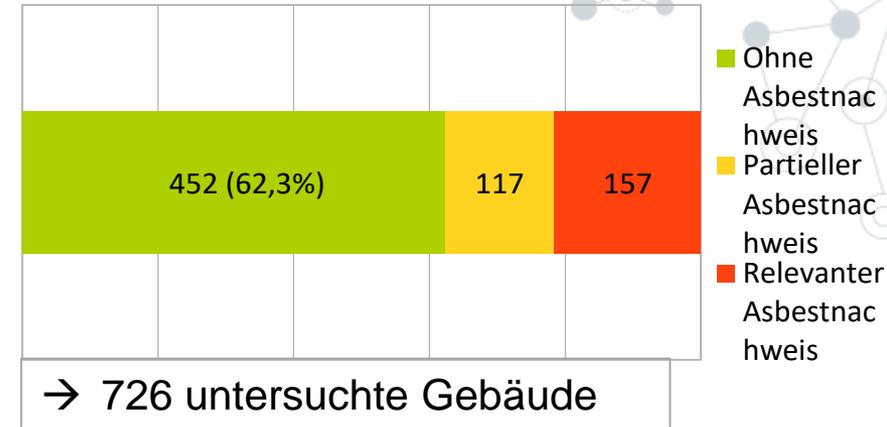
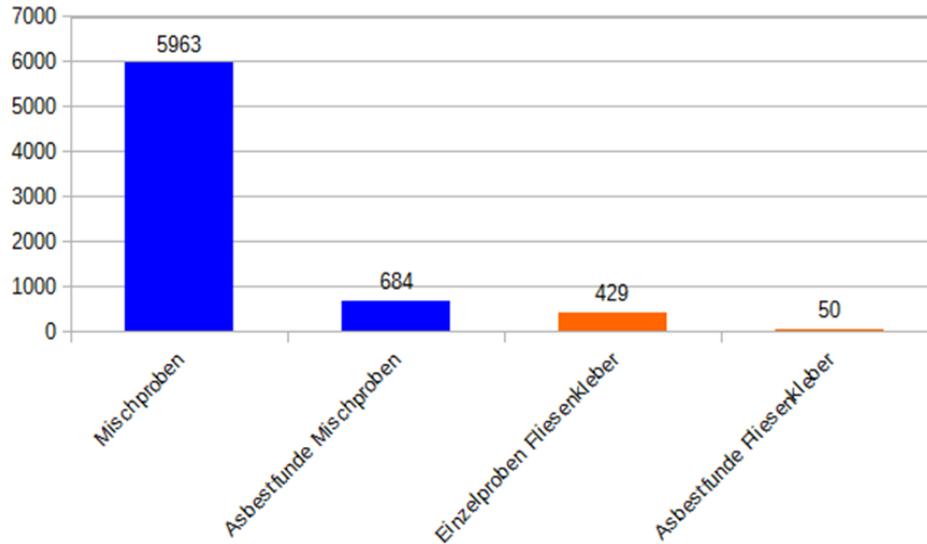
# Weiteres „neues“ Thema in D: „PSF“ asbesthaltige Putze, Spachtel und Fliesenkleber



Prober: M1/4-5  
Bild :  
Datum: 14.04.11 11:36:47  
Vergrößerung : 900  
Hochspannung/kV: 20,0  
Format: 1024 x 768



# 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. Hausmeistertätigkeiten nur mittels genehmigter Arbeitsverfahren zulässig.

- ◎ Gute Beschreibung zur Historie der Einsatzgebiete asbesthaltiger Werkstoffe und bzgl. Beprobungsstrategien
- ◎ Statistische Berechnungen, mit welchen Probenahmezahlen / m<sup>2</sup> sich welche Genauigkeit in der Asbestbefundung erzielen lassen



# Kostenabschätzung bei konsequenter Anwendung der GVSS-Strategie für eine vorsorgende Gebäudeuntersuchung

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 €**

# Vortragsablauf

- ◎ Vorstellung zur Person -  
Organisation und Tätigkeitsfelder
- ◎ Einführung in das Thema Gefahrstoffe im Bauwesen  
– Begriffsdefinitionen und Abgrenzungen
- ◎ Überblick über Gefahrstoffe in Gebäuden mit  
Fallbeispielen (alte KMF, PAK / Teer und PCB)
- ◎ Asbest:
  - Einsatzgebiete mit Erläuterungen zur Relevanz
  - aktuelle Problematiken hinsichtlich der Suche  
und der Entsorgung asbesthaltiger Bauteile
- ◎ **Zusammenfassung**

# Zusammenfassung (1)

- Gebäude, errichtet vor 1980, lassen Altlasten wie Asbest, PCB, HSM, PAK etc. begründet erwarten.
- Daher dringende Empfehlung, dass vor ASI-Arbeiten eine Schadstoffsondierung auf Gefahrstoffe inkl. biologischer Stoffe von einer sachkundigen Person durchgeführt wird
- **Forderung:** eine gesetzlich verankerte Verpflichtung an Bauherren, Gefahrstofferkundungen vor Beginn von Bautätigkeiten vornehmen zu lassen

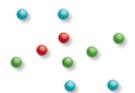
## Zusammenfassung (2)

- In Gebäuden, errichtet zwischen 1980 und 1996 sind die genannten Gefahrstoffe zwar nicht gänzlich auszuschließen, aber weniger wahrscheinlich bzw. in deutlich geringerem Umfang (v.a. Asbest) zu erwarten.
- Augenmerk ist im Wesentlichen auf KMF, auf asbesthaltige Bauhilfsstoffe und biologische Stoffe zu richten



## Zusammenfassung (3)

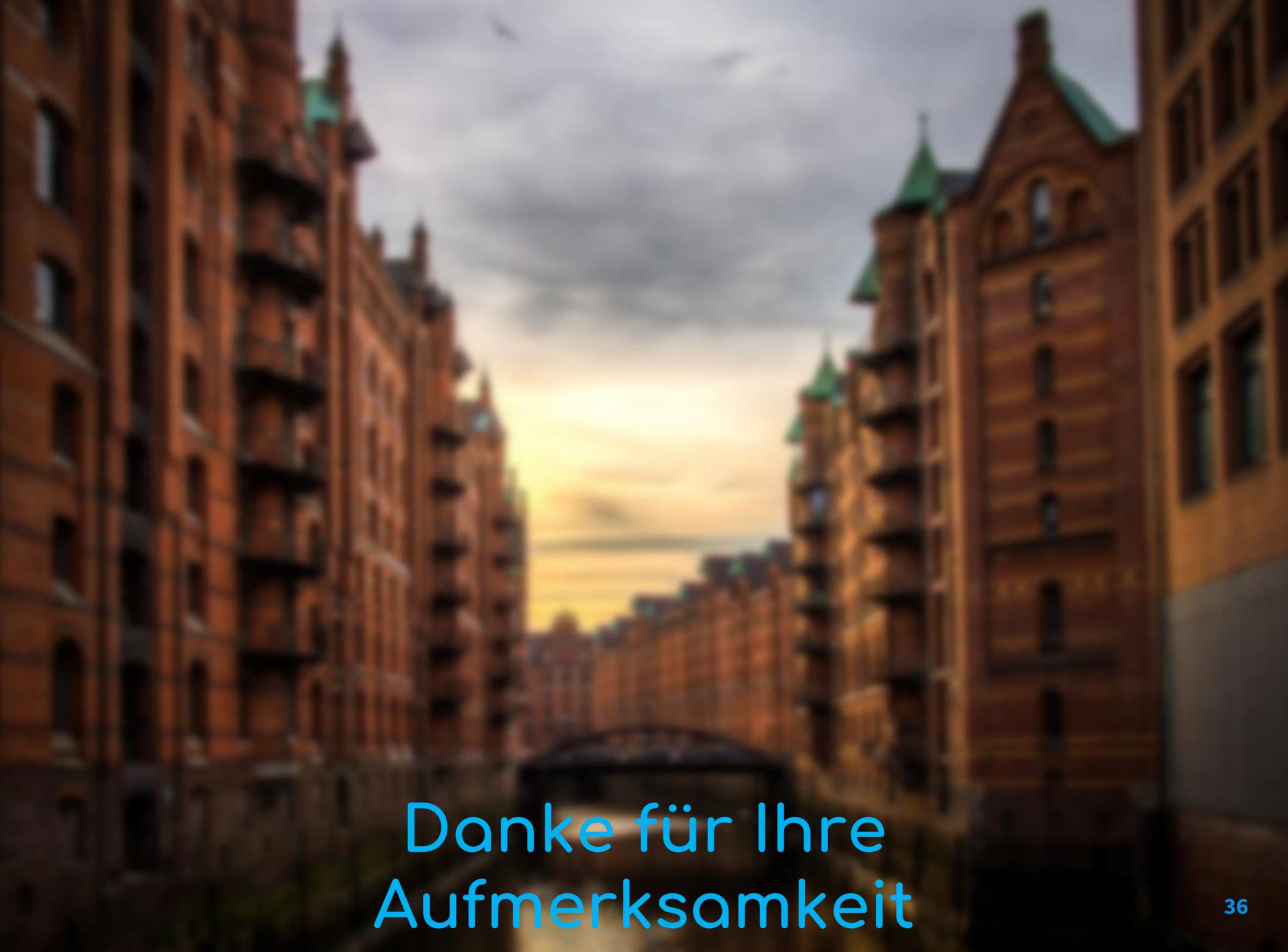
- Gebäude, errichtet nach 1996, lassen keine Gefahrstoffe im Sinne der Gefahrstoffverordnung erwarten; ggf. Hinweis auf biologische Stoffe wie Taubenkot / Verschimmelungen nennen
- Bzgl. KMF ist im Einbaualter 1996-2000 ggf. eine Recherche an den Produkthersteller erforderlich, ob es sich um unkritische KMF mit KI > 40 handelt.
- Analyse zur K-Index-Bestimmung nur in Ausnahmefällen vornehmen (!)



- ◎ Seit Oktober 2019 ist eine überarbeitete Fassung der **TRGS 519** vorhanden. Keine grundlegende Veränderung, neu:
  - Expositions-Risiko-Matrix für gängige Bautätigkeiten
  - modulares Qualifikationssystem, neue Anlage 10 (Q1E) mit Gewerke spezifischen Anforderungen
  - bedingte Zulassung von Entstaubern mit Filterklasse M
- ◎ Auch seit Mitte Oktober 2019 liegt ein Entwurf der **VDI 6202** Teil 3 (A) vor. Ein Versuch, einheitlichere Vorgaben für Asbestuntersuchungen von baulichen Anlagen zu erhalten.  
Demnächst geforderter Standard ?

## Und immer mehr Anforderungen mit z.T. Skurilitäten bei der Abfallentsorgung ....

- ⊙ Aktuell in Niedersachsen: Deckenplatten, vormals pauschale Einstufung KMF-haltig hinreichend für Entsorgung, sind nun auf folgende Parameter zu untersuchen, da sonst Annahme auf Deponie verweigert wird: Asbest/KMF sowie DOC- / pH-Wert
- ⊙ Bitumen/Teer-Dachbahnen sind zur Entsorgung auf Asbest, PAK und auf seit einigen Jahren auf Hg zu prüfen. In Berlin/BB zusätzlich auch auf KMF; bei Nachweis schon von einer einzelnen Faser wird dort eine Entsorgung in Untertagedeponie gefordert
- ⊙ Geogene Zuschlagsstoffe/Gesteinskörner mit Spuren von Asbest (< 0,008 M.%,) dürfen in Verkehr gebracht werden. Nach Einbau ist jedoch das Material schon beim Nachweis einer einzelnen Asbestfaser abfallrechtlich als asbesthaltig zu werten und nicht recycelbar. ...

A photograph of a city street at sunset. The street is lined with tall, multi-story brick buildings. In the center, a canal or waterway is visible, with a bridge in the distance. The sky is filled with soft, golden light from the setting sun, creating a warm and atmospheric scene. The text "Danke für Ihre Aufmerksamkeit" is overlaid in the lower center of the image.

Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit