

# Gesund Sanieren – Schadstoffe umschiffen

Frau Dipl.-Geol. Dagmar Wolf  
Smoltczyk & Partner GmbH, Stuttgart  
**öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige  
für Schadstoffe in Innenräumen und an Gebäuden**



Herbstforum Altbau

09. November 2016, Hospitalhof Stuttgart

- Fundstellen für schadstoffhaltige Baustoffe
  - "Alte" schadstoffhaltige Baustoffe
  - "Neue" schadstoffhaltige Baustoffe
  - In der Natur vorkommende Schadstoffe
  
- Empfehlungen zum richtigen Umgang
  - Rechtzeitige Erfassung technisch und rechtlich notwendig und sinnvoll
  - Gesetze, Richtlinien und Handlungshilfen

## Schadstoffhaltige Baustoffe

Aktuell werden viele Gebäude saniert, die zwischen 1950 und 1980 erbaut wurden. Sie sind in die Jahre gekommen und werden altersgerecht und energieeffizient modernisiert.

Gerade zwischen 1950 und 1980 war eine Hochphase für die Verwendung von schadstoffhaltigen Baustoffen.

Häufig verbaute Schadstoffe sind:

### Faserstäube

- Asbest (natürliche Mineralfasern)
- künstliche Mineralfasern (KMF)

### Organische Verbindungen

- polychlorierte Biphenyle (PCB)
- polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

## Asbest

Sammelbegriff für faserförmige, natürlich vorkommende Silikate, aus denen technisch verwendbare **Fasern** hergestellt wurden.

asbestos = „unvergänglich“ (altgriechisch)

- bereits vor ca. 4.000 Jahren für feuerfeste Lampendochte und bruch sichere Keramiken verwendet
- 1870 Deutschlands **erste Asbest verarbeitende Fabrik** in Frankfurt: Asbestwerke Louis Wertheim
- in den 50er Jahren großer **Verbrauchsanstieg**
- seit 1979 **Verwendungsverbot** von schwach gebundenem Asbest in den alten Bundesländern
- etwa 1981 Höhepunkt mit 170.000 t Rohasbest, in mehr als 3.000 verschiedenen Bauprodukten
- 1982 **freiwillige Verzichtserklärung** der Industrie innerhalb von 10 Jahren Ersatzstoffe einzuführen
- seit Ende 1993 **Herstellungs- und Verwendungsverbot** für Asbest nach GefStoffV





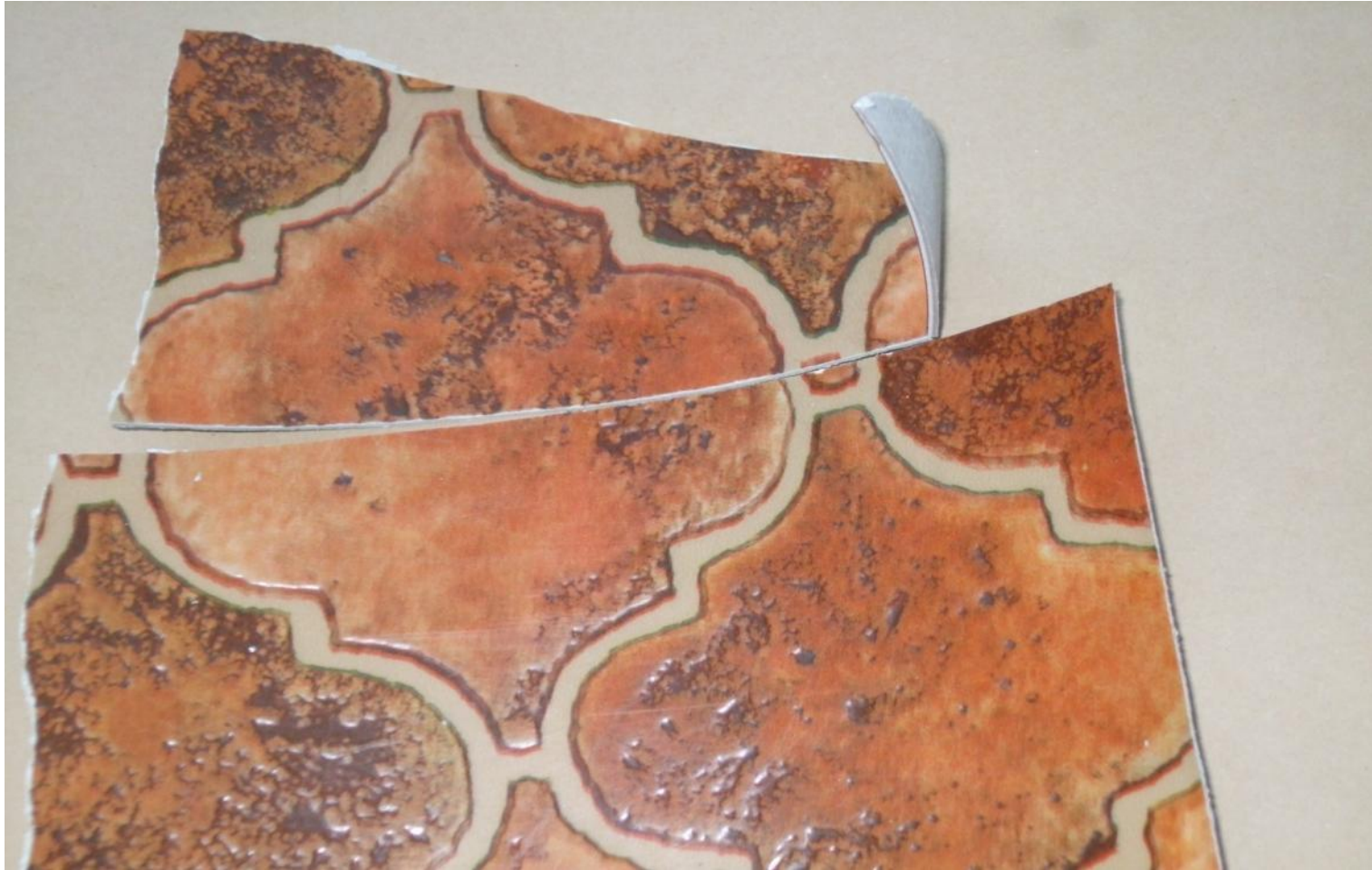














Linoleum-Imitation =  
imprägnierte Pappe, die mit Ölfarben in  
verschiedenen Mustern bedruckt wurde















































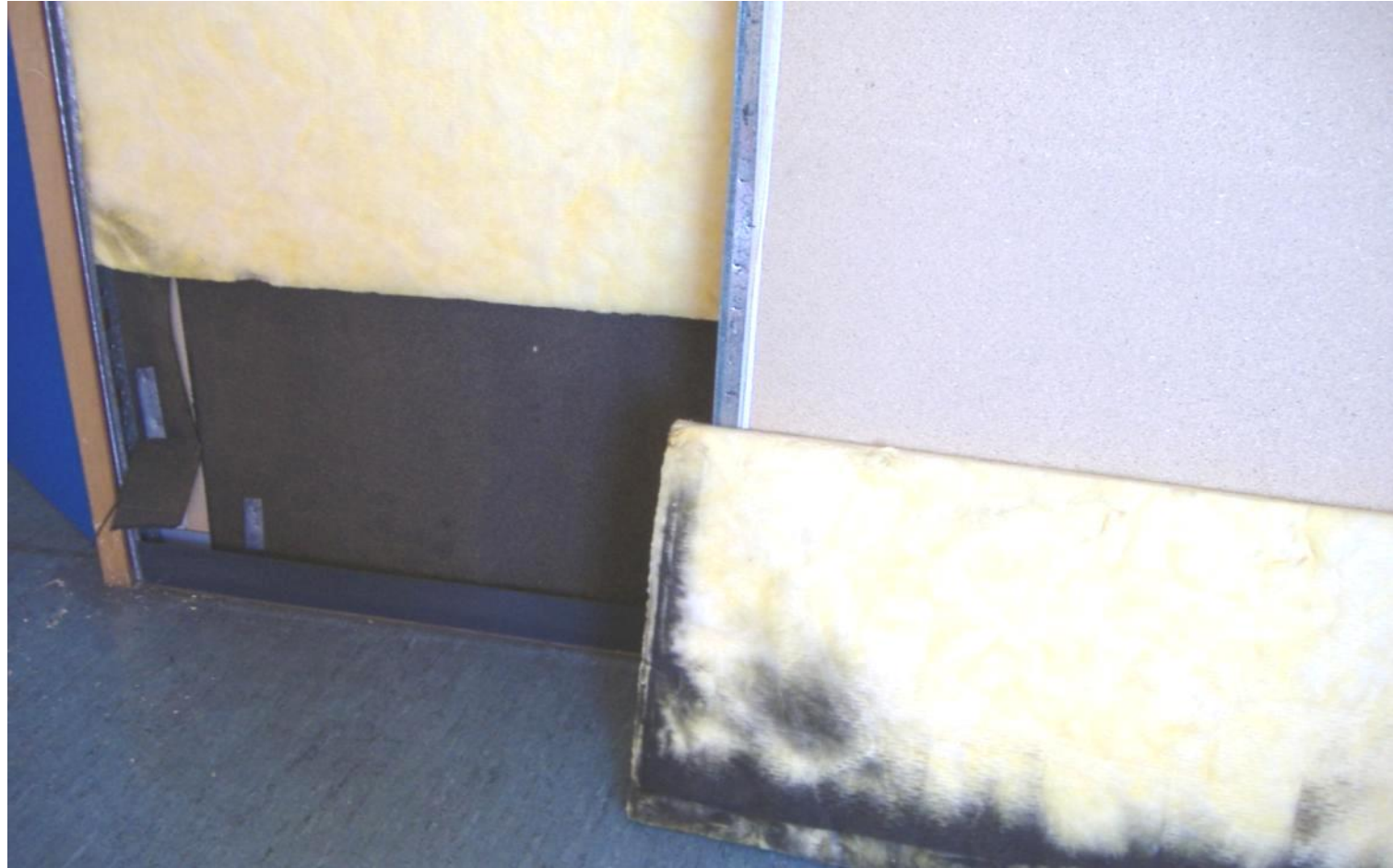
## Künstliche Mineralfasern (KMF)

Sammelbegriff für künstlich hergestellte anorganische Fasern aus z.B. Glas-, Stein- oder Schlacke-Rohstoffen mit Zusätzen von Kunstharzen und Ölen.

Seit den 1980er-Jahren und seit Inkrafttreten der Wärmeschutzverordnung 1995 sowie der Energiesparverordnung von 2002 werden in Deutschland jährlich mehrere Mio. Kubikmeter Mineralwolle-Erzeugnisse verarbeitet.

- KMF-Produkte, die **vor 1996** eingebaut wurden, werden als **alte Mineralwolle-Dämmstoffe** bezeichnet.  
Es wird davon ausgegangen, dass die aus alten Mineralwolle-Dämmstoffen freigesetzten Fasern als **krebserzeugend zu bewerten sind**.
- Seit 1. Juni 2000 dürfen in Deutschland **nur neue Produkte** verarbeitet werden, die vom Hersteller mit dem RAL-Gütezeichen gekennzeichnet sind.
- Für Produkte **zwischen 1996 und Juni 2000** kann ein **Krebsverdacht nicht ausgeschlossen werden**.



















---

## Polychlorierte Biphenyle (PCB)

PCB sind synthetische Stoffgemische aus unterschiedlich chlorierten Einzelverbindungen (rund 209 verschiedene Verbindungstypen/Kongenere).

**Seit 1929** wurden rund 1,5 Mio. Tonnen PCB industriell hergestellt. Erst in den 1970er- und 1980er-Jahren wurde durch Vergiftungen und Gesundheitsbeeinträchtigungen die Toxizität bekannt.

PCB sind langlebig und reichern sich in der Umwelt und vor allem in der Nahrungskette und in dessen Folge auch im Fettgewebe des menschlichen Körpers an.

Eine besondere Problematik ist das **Ausgasen** von PCB und die Anreicherung in der Innenraumluft und an Staubpartikeln.

## Polychlorierte Biphenyle (PCB)

1978 wurde der Neueinsatz in offenen Anwendungen und

**1989 mit der PCB-Verbotsordnung** die Herstellung, der Handel und die Verwendung von PCB verboten.

Aufgrund der positiven Eigenschaften wie

- gutes Isolationsvermögen,
- schwere Entflammbarkeit sowie
- Weichmacher von Kunststoffen

gab es vielfältige Anwendungsgebiete, besonders in Bauwerken aus den Jahren **1960 bis 1975**















---

## Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

PAK sind in der Natur in fossilen Brennstoffen enthalten (Erdöl, Kohle).  
Sie entstehen bei Pyrolyse (trockener Destillation) oder bei unvollständiger Verbrennung

- sie befinden sich z.B. in Teer-Produkten, Schlacken und Aschen
- bestehen aus rund 1000 Einzelstoffen
- bei der Analytik werden 16 relevante Einzelstoffe berücksichtigt
- die größte krebserzeugende Wirkung hat das **Benzo(a)pyren (BaP)**

Heute werden teerhaltige Produkte aufgrund von Verwendungsverboten und der Entwicklung teerfreier Produkte nicht mehr eingesetzt.



Teerhaltiger Asphalt wurde bis etwa 1984 im Straßenbau eingesetzt.  
Häufig ist auch die Schotter-Tragschicht „angespritzt“.







Bauwerksabdichtungen, wie Dachbahnen, Bitumenlagen in Fußböden und Anstriche sind bis etwa 1970 häufig teerhaltig. Extrem hohe Teergehalte haben Teerkork-Isolierungen.







# Parkett-Kleber sind bis etwa 1970 teerhaltig





Teerhaltige Klebstoffe für Holzpfaster sind noch bis 1995 anzutreffen

## Hexabromcyclododecan (HBCD)

**HBCD** wurde seit mehr als 50 Jahren als **Flammschutzmittel** für Kunststoffe verwendet, um deren Entzündung und die Ausbreitung von Flammen zu verzögern.

### **Wegen seiner negative Eigenschaften:**

- giftig (vor allem für Gewässerorganismen wie Krebstiere und Algen) ,
  - persistent (langlebig, weil schlecht abbaubar) ,
  - bioakkumulierend (reicht sich in Lebewesen an),
  - Ferntransportpotenzial (auch bei Fischen arktischer Regionen nachgewiesen);
- ist HBCD ein "**besonders besorgniserregender Stoff**".

Seit **22.03.16** EU-weites **Verbot für die Verwendung und das Inverkehrbringen** von HBCD in Erzeugnissen oder Gemischen ab einem Gehalt von 100 mg/kg.

Seit dem **30.09.16** sind Dämmstoffe mit HBCD-Gehalt >1000 mg/kg als gefährliche Abfälle einzustufen (AVV-Nr.: 170603\*).

Sie dürfen nur noch in Verbrennungsanlagen entsorgt werden, die über eine entsprechende Zulassung verfügen.

## Radon

Radon ist ein natürliches radioaktives Gas. Es ist Teil der natürlichen Zerfallsreihen von Uran und Thorium, die im Boden bzw. Festgestein vorkommen können.

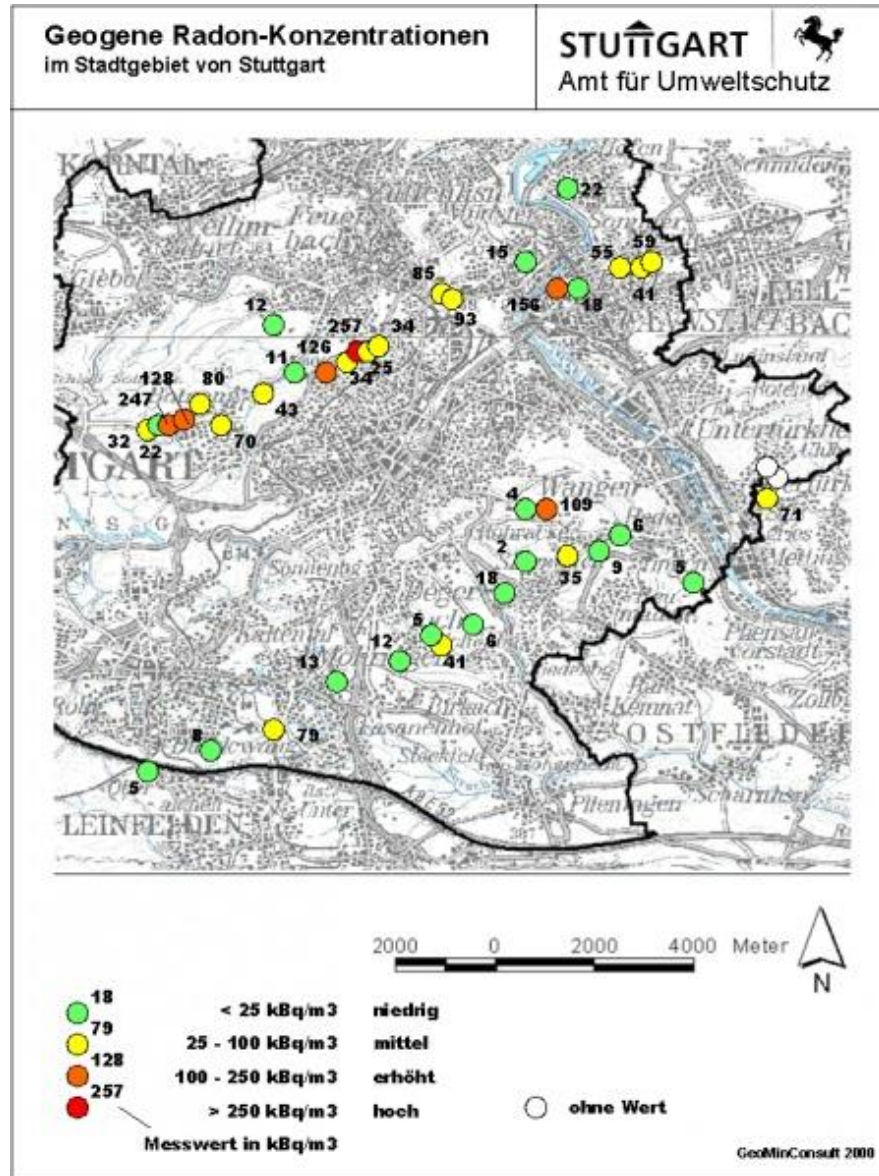
Die Anreicherung von Radon im Keller ist im starkem Maße von der Durchlässigkeit des Mauerwerks und anderen Schwachstellen wie Risse, Fugen, Rohrdurchführungen und Leitungskanäle abhängig.

Radon kann sich in der Raumluft anreichern und somit über die Atemluft in die Lunge gelangen und diese bestrahlen. Als Folge können Lungenkrebs-erkrankungen auftreten.

Deshalb wird eine Reduzierung der Radonkonzentration in bewohnten Innenräumen auf  $100 \text{ Bq/m}^3$  empfohlen.

Maßnahmen zur Verringerung der Strahlenexposition sind in der Regel bauliche Maßnahmen, wie

- Beseitigung von Undichtigkeiten und Schwachstellen und
- Lüften (von manuell bis mechanisch)



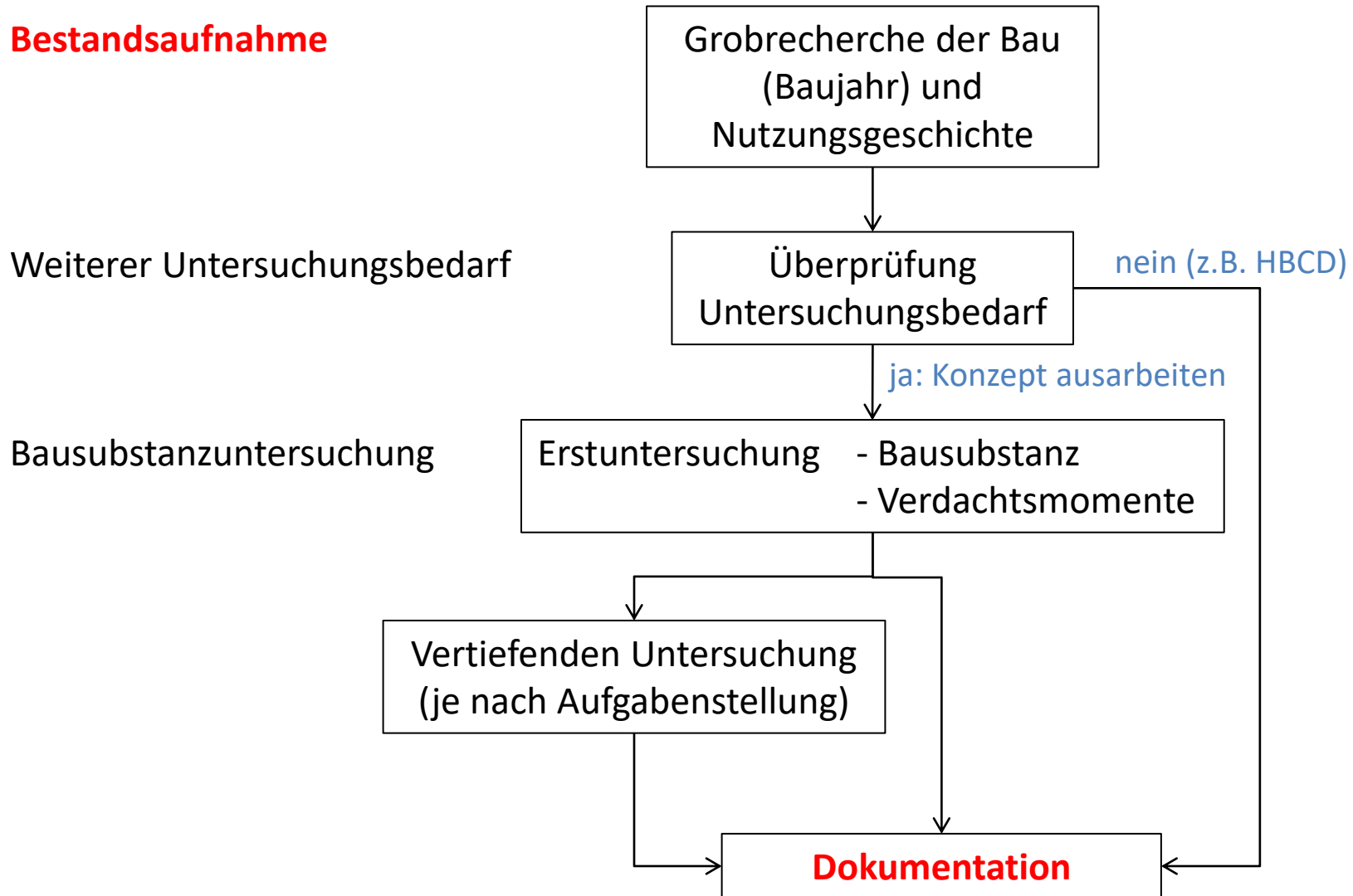
Der **Bauherr** ist gesetzlich verpflichtet, beim Umgang mit Gefahrstoffen (z.B. Asbest, künstliche Mineralfasern) die erforderlichen Maßnahmen zu ermitteln bzw. ermitteln zu lassen (GefStoffV § 6: Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung in Verbindung mit GefStoffV § 15 Absatz 5).

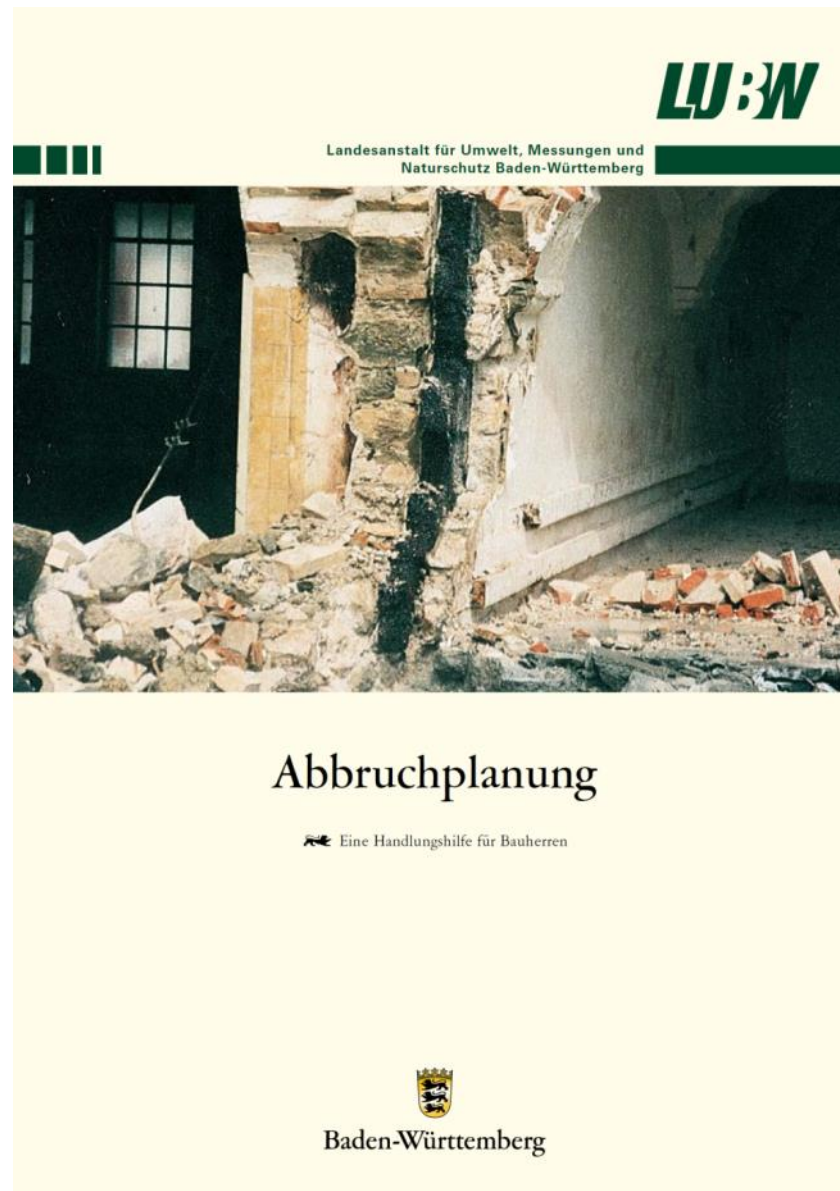
## **§ 319 StGB Bauegefährdung** ([www.gesetze-im-internet.de](http://www.gesetze-im-internet.de), unter StGB)

Abs. 1: Wer bei der Planung, Leitung oder Ausführung eines Baues oder des Abbruchs eines Bauwerks gegen die allgemein anerkannten Regeln der Technik verstößt und dadurch Leib oder Leben eines anderen Menschen gefährdet, wird mit Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.

Abs. 3: Wer die Gefahr fahrlässig verursacht, wird mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.

## Bestandsaufnahme





April 2008



## VDI/GVSS 6202

Schadstoffbelastete bauliche und  
technische Anlagen

Abbruch, Sanierungs- und  
Instandhaltungsarbeiten

Oktober 2013

Die **Richtlinie** gilt für Tätigkeiten mit Schadstoffen bei Abbruch-, Sanierungs-, Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten in baulichen und technischen Anlagen.

Sie gilt für das Entfernen, Beschichten und räumliche Trennen von Schadstoffen, sowie die Bereitstellung und Übergabe der hierbei anfallenden Abfälle zur Entsorgung.






In dieser VDI-Richtlinie werden die wesentlichen Aspekte für den Ablauf der Schadstoffsanierung – von der **Erhebung bis zur Entsorgung**– dargelegt.

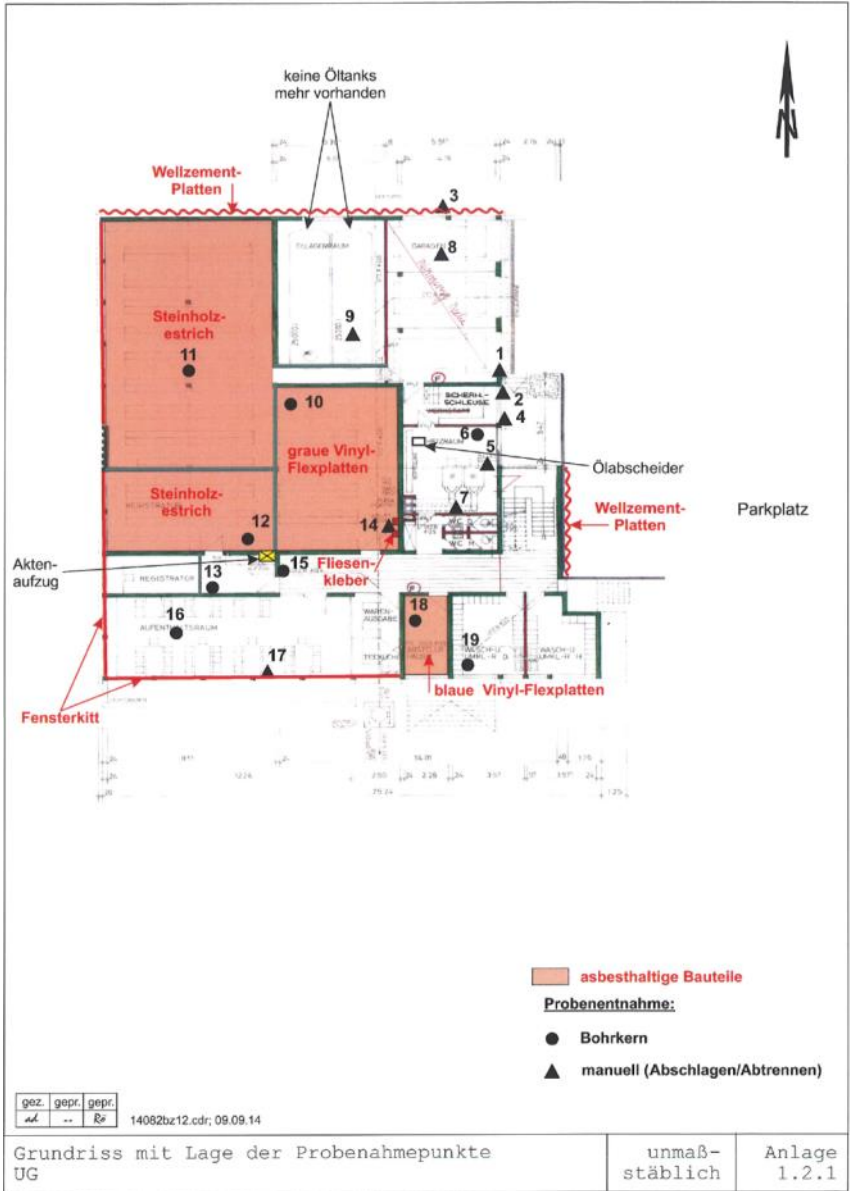
## VDI/GVSS 6202

1. Anwendungsbereich
2. Normative Verweise
3. Begriffe
4. Abkürzungen
5. Bauherraufgaben
6. Anforderungen an die weiteren Beteiligten
7. Planung und Ausführung
8. Nebenleistungen – Besondere Leistungen
9. Abrechnung

Anhang A: Muster für Anlage zum **Schadstoffkataster**

Anhang B: Muster für **Schadstoffkatasterplan** als Anlage zum Schadstoffkataster

Ge- schoss	Raum/ Entnahmestelle	Proben- Nr.	Materialbeschreibung	Fotos	Laboruntersuchungen Laborprobe	(Labor-)Befunde
UG	Außenwände	3	▲ Weiszement-Platten		Weiszement auf Asbest	Weiszement enthält Chrysotil Asbestzement-Produkt
UG	Fußboden	11	● 4 cm Steinholzestrich auf Beton		Steinholzestrich auf Asbest	Steinholzestrich enthält Chrysotil
UG	Flurdecke	12	● 2 cm Steinholzestrich auf > 3cm Beton		Steinholzestrich auf Asbest	Steinholzestrich enthält Chrysotil
UG	Fußboden	13	● graues Linoleum, 3 cm Gussasphalt, 3 cm braune Dämmung, > 5 cm Beton		keine	keine
UG	Wand	14	▲ weiße Fliesen mit grauem Fliesenkleber		Fliesenkleber auf Asbest	geringer Anteil Chrysotil im Fliesen- kleber nachweisbar





## Handlungsfelder



Eine besondere Gefahr stellen solche Baustoffe dar, die bei bloßer Inaugenscheinnahme gar nicht als asbestverdächtig erkannt werden.

Verbreitung verdeckt eingebauter asbesthaltiger mineralischer Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber (von Farbschichten und Tapeten überdeckt).

Schon bei einem einfachen Tapetenwechsel kann es zu erhöhten Asbestwerten in der Raumluft kommen.

Nach bisherigen Erkenntnissen weisen etwa  $\frac{1}{4}$  der in den Bauboom-Jahren vor 1995 errichteten Bestandsgebäude asbesthaltige Putze oder Spachtelmassen an Innenwänden auf.

Hinweise zu

- Erkundung und Bewertung
- Sanierung

Gesundheitlichen Problemen und Befindlichkeitsstörungen an Innenraum-Arbeitsplätzen systematisch auf den Grund gehen ([www.dguv.de/publikationen](http://www.dguv.de/publikationen)).



Innenraumarbeitsplätze –  
Vorgehensempfehlung für die Ermittlungen  
zum Arbeitsumfeld

Deutsche Gesellschaft  
für Nachhaltiges Bauen

- **DGNB Consultant**
- Schwerpunkt Bauausführung  
und Bauprodukte

Beratung im Hinblick auf Innenraumqualität

**Herzlichen Dank  
für Ihre  
Aufmerksamkeit**