

6 Schadstoffe kompakt

Asbest

Zu Details siehe Kapitel 2.3.1.

häufigste Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • Asbestzementprodukte, Dichtungen, Packungen, Feuerschutzplatten, Wärmeschutzplatten und -massen, Schallschutzplatten, Spritzputze, Gips-, Stuck- und Zementputze, Estriche auf Magnesiabasis, Trockenestriche, Spachtelmassen, Anstriche, Beschichtungen, Klebstoffe, Fliesenklebstoffe, Bodenbeläge, Fugendichtungsmassen, Dachbahnen und -dichtmassen, Isolierungen in Geräten und Anlagen zur Heizung und Lüftung, Verunreinigungen in Gestein, das als Zuschlagmittel verwendet wird
Gehalt im Material	<ul style="list-style-type: none"> • unter 0,1 bis 100 %
Gesundheitsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> • krebserzeugend • Asbestose verursachend
wichtige Regelwerke	<ul style="list-style-type: none"> • GefStoffV • ChemVerbotsV (Anhang [zu § 1], Abschnitt 2: Asbest) • REACH-VO, Anhang XVII • Asbest-Richtlinie • TRGS 517 (< 0,1 % Massenanteil) • TRGS 519 (≥ 0,1 % Massenanteil)
Richtwerte/Grenzwerte (Innenräume)	<ul style="list-style-type: none"> • Einstufung <ul style="list-style-type: none"> – asbestfrei ≤ 0,008 % – Gefahrstoff: ≥ 0,1 % – schwach gebundenes Material: ≤ 1 t/m³ – Einstufung nach dem Faserverhalten: > 1 und < 1,4 t/m³ – fest gebundenes Material: ≥ 1,4 t/m³ • Richtwert für Innenräume: 0 Fasern pro m³ • Grenzwerte Nutzerschutz: <ul style="list-style-type: none"> – < 500 Fasern pro m³ (Messwert) sowie 1.000 Fasern pro m³ als statistisch berechnete obere Grenze des 95%-Vertrauensbereichs (nach einer Sanierung) – < 1.000 Fasern pro m³ (während einer Sanierung zum Schutz Dritter) • Grenzwerte Arbeitsschutz: <ul style="list-style-type: none"> – < 10.000 Fasern pro m³: „Arbeiten mit geringer Exposition“ – < 100.000 Fasern pro m³: „Arbeiten geringen Umfangs“ – > 100.000 Fasern pro m³: „umfangreiche Arbeiten“
Risikobewertung/Feststellung der Sanierungsdringlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Materialuntersuchungen • Staubuntersuchungen • Gehaltsbestimmungen zur Differenzierung, ob als Gefahrstoff einzustufen bzw. ob fest oder schwach gebunden • Bewertung nach der Punkteliste der Asbest-Richtlinie (Nutzerschutz)
Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernen, Beschichten, Räumliche Trennung • Je nach Material und gewählter Expositions-kategorie sind differenzierte Sachkundenachweise gemäß TRGS 519 erforderlich. • Schwach gebundene Asbestprodukte dürfen nur durch Firmen mit einer Zulassung nach Anhang I, Nr. 2, 2.4.2, Abs. 4 GefStoffV durchgeführt werden • Anzeige an die Behörde spätestens 7 Tage vor Beginn der Tätigkeiten

Asbest Fortsetzung

Entsorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Abfallschlüssel 170605: Baustoffe auf Asbestbasis • Abfallschlüssel 160212: gebrauchte Geräte, die freien Asbest enthalten • Abfallschlüssel 161304: Abfälle aus der Asbest verarbeitenden Industrie
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Asbestfasern sind fein, flugfähig, hydrophob und biopersistent.
Asbest-Richtlinie	Richtlinie für die Bewertung und Sanierung schwach gebundener Asbestprodukte in Gebäuden (Asbest-Richtlinie) (1996-01)
ChemVerbotsV	Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (Chemikalien-Verbotsverordnung – ChemVerbotsV) v. 13.06.2003, Bundesgesetzblatt I, Nr. 26, 25.06.2003, S. 867
GefStoffV	Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) v. 26.11.2010, Bundesgesetzblatt I, Nr. 59, 30.11.2010, S. 1643
REACH-VO, Anhang XVII TRGS 517	Verordnung (EG) Nr. 552/2009 v. 22.06.2009 TRGS 517 Technische Regeln für Gefahrstoffe – Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Zubereitungen und Erzeugnissen (2007-01), zuletzt geändert und ergänzt: GMBI. Nr. 28, 02.07.2009, S. 606–608, Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS), Geschäftsführung: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund
TRGS 519	TRGS 519 Technische Regeln für Gefahrstoffe – Asbest: Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten (2014-01), Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS), Geschäftsführung: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund

Bakterien

Zu Details siehe Kapitel 2.4.3.

häufigste Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • nur selten gereinigte bzw. schwer zu reinigende Oberflächen, Böden (Teppiche), Matratzen, Federdecken und -kissen, Haustiere, Mensch (z. B. Kleidung, Hautschuppen), Pflanzen, Blumenerde, Baumaterialien mit entsprechender Nährstoffquelle in Verbindung mit erhöhtem Feuchtegehalt, in Vergesellschaftung mit Schimmelpilzen
Gehalt	<ul style="list-style-type: none"> • bis 10^6 Keime pro cm^2 bzw. pro cm^3
Gesundheitsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> • infektiös • toxisch • allergenes Potenzial
wichtige Regelwerke	<ul style="list-style-type: none"> • TRBA 466
Richtwerte/Grenzwerte (Innenräume)	–
Risikobewertung/Feststellung der Sanierungsdringlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Eine mögliche Gesundheitsgefährdung ist jeweils abhängig von der Bakterienzahl und -art sowie vom Immunstatus der Bewohner.
Sanierung	Siehe Schimmelpilze.
Entsorgung	Siehe Schimmelpilze.
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Es besteht noch erheblicher Forschungsbedarf. • Eine weitere Standardisierung der Analysemethoden ist erforderlich.
TRBA 466	TRBA 466 Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe – Einstufung von Bakterien (Bacteria) und Archaeobakterien (Archaea) in Risikogruppen (2005-12), Ausschuss für biologische Arbeitsstoffe (ABAS)

Blei

Zu Details siehe Kapitel 2.2.1.

häufigste Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • Bleche, Rohrleitungsmaterial, Kabelummantelungen, Anstriche, Akkumulatoren, Batterien • Funktion: Baustoff, Legierungsbestandteil, Zusatzstoff in Farben und PVC, Biozid, Abschirmung
Gehalt im Material	<ul style="list-style-type: none"> • bis mehrere 100 mg/kg
Gesundheitsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> • toxisch • Fruchtbarkeitsgefährdend • fruchtschädigend • bioakkumulierend
wichtige Regelwerke	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzerschutz: <ul style="list-style-type: none"> – TrinkwV 2001 • Arbeitsschutz: <ul style="list-style-type: none"> – TRGS 905 – DGUV Regel 101-004
Richtwerte/Grenzwerte	<ul style="list-style-type: none"> • TrinkwV 2001: <ul style="list-style-type: none"> – 0,01 mg/l
Risikobewertung/Feststellung der Sanierungsdringlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Staubuntersuchungen • Materialuntersuchungen • Wasseruntersuchungen • Human-Biomonitoring
Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> • Primärquellen: Ausbau • Sekundärquellen: Reinigung • Sachkunde gemäß DGUV Regel 101-004 erforderlich
Entsorgung	<ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Abfallschlüssel (je nach Herkunft und Material) • u. a. 170106*: gefährlicher Bauschutt
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Aufnahme von Blei vor allem über Nahrung und Trinkwasser • Insbesondere in älteren Gebäuden ist die Einhaltung des Trinkwassergrenzwerts zu überprüfen.
DGUV Regel 101-004	DGUV Regel 101-004 (bisher BGR 128) Berufsgenossenschaftliche Regel für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Kontaminierte Bereiche (1997-04), aktual. Fassung Februar 2006, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Fachausschuss „Tiefbau“ der BGZ
TRGS 905	TRGS 905 Technische Regeln für Gefahrstoffe – Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe (2005-07), zuletzt geändert und ergänzt: Mai 2008, Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS), Geschäftsführung: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund
TrinkwV 2001	Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TrinkwV 2001) v. 02.08.2013, Bundesgesetzblatt I, Nr. 46, 07.08.2013, S. 2977 [Neufassung der Trinkwasserverordnung von 2001]

Carbolineum

Zu Details siehe Kapitel 2.1.1.5.

häufigste Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • Anstriche, Imprägnierungen von Eisenbahnschwellen, Strommasten, Telegrafmasten, Zäunen, Spundwänden für Häfen und Wasserwege • Funktion: Fungizid, vorbeugender chemischer Holzschutz
Gehalt im Material	<ul style="list-style-type: none"> • bis mehrere 1.000 mg PAK pro kg in Altprodukten • Begrenzung der Konzentration durch REACH-VO, Anhang XVII • Benzo[<i>a</i>]pyren: < 50 mg/kg • Phenol: < 3 %
Gesundheitsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> • krebserzeugend • erbgutverändernd • immuntoxisch • lebertoxisch • schleimhautreizend
wichtige Regelwerke	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzerschutz: <ul style="list-style-type: none"> – TeeröIV (erste Verwendungsbeschränkung 1991) – REACH-VO, Anhang XVII • Arbeitsschutz: <ul style="list-style-type: none"> – GefStoffV (§ 10) – DGUV Regel 101-004
Richtwerte/Grenzwerte (Innenräume)	<ul style="list-style-type: none"> • Verwendungsverbot in Innenräumen
Risikobewertung/Feststellung der Sanierungsdringlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Materialuntersuchungen
Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> • Primärquellen: Ausbau • Sekundärquellen: Ausbau • Sachkunde gemäß DGUV Regel 101-004 erforderlich
Entsorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Abfallschlüssel 170301*: kohlenteeerhaltige Bitumengemische • Abfallschlüssel 170303*: Kohlenteeer und teerhaltige Produkte • Abfallschlüssel 170106*: Beton, Ziegel, Fliesen, Keramik mit schädlichen Verunreinigungen • Abfallschlüssel 170204*: Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • charakteristischer Geruch • Gefahr der Aufnahme über die Haut • Verwendungsverbot in Innenräumen und im Außenbereich auf Spielplätzen, in Gärten und Parks sowie an anderen Orten, sofern die Gefahr eines häufigen Hautkontakts besteht
DGUV Regel 101-004	DGUV Regel 101-004 (bisher BGR 128) Berufsgenossenschaftliche Regel für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Kontaminierte Bereiche (1997-04), aktual. Fassung Februar 2006, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Fachausschuss „Tiefbau“ der BGZ
GefStoffV	Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) v. 26.11.2010, Bundesgesetzblatt I, Nr. 59, 30.11.2010, S. 1643
PAK	polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
REACH-VO, Anhang XVII	Verordnung (EG) Nr. 552/2009 v. 22.06.2009
TeeröIV	Verordnung zur Beschränkung des Herstellens, des Inverkehrbringens und der Verwendung von Teerölen zum Holzschutz (Teerölverordnung – TeeröIV) v. 27.05.1991, Bundesgesetzblatt I, Nr. 33, 05.06.1991, S. 1195

DDT

Zu Details siehe Kapitel 2.1.1.4.

häufigste Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • Anstriche, Insektenbekämpfungsmittel, Desinfektionsmittel • Funktion: Insektizid, vorbeugender chemischer Holzschutz
Gehalt im Material	<ul style="list-style-type: none"> • bis mehrere 100 mg/kg
Gesundheitsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> • hohe akute Toxizität gegenüber Gliederfüßern • krebserzeugend (K 2) • erbgutschädigend • neurotoxisch • bioakkumulierend
wichtige Regelwerke	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzerschutz: <ul style="list-style-type: none"> – Richtwerte, 2005 • Arbeitsschutz: <ul style="list-style-type: none"> – DGUV Regel 101-004
Richtwerte/Grenzwerte (Innenräume)	<ul style="list-style-type: none"> • Richtwerte, 2005: <ul style="list-style-type: none"> – Richtwert I (vorläufig): 0,3 µg/m³ – Richtwert II (vorläufig): 3 µg/m³
Risikobewertung/Feststellung der Sanierungsdringlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Staubuntersuchungen • Materialuntersuchungen • Raumluftmessungen
Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> • Primärquellen: Ausbau, Beschichtung • Sekundärquellen: Ausbau, Beschichtung • Sachkunde gemäß DGUV Regel 101-004 erforderlich
Entsorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Abfallschlüssel 170204*: Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind • Abfallschlüssel 170603*: Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche enthält
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Die Höhe der DDT-Raumluftkonzentration ist temperaturabhängig. • DDT-belastete Raumluft führt zu Sekundärkontaminationen von Bauteilen und Materialien der Raumausstattung. Daraus resultieren hohe Anforderungen an die Planung und die Ausführung der Sanierung.
DGUV Regel 101-004 Richtwerte, 2005	<p>DGUV Regel 101-004 (bisher BGR 128) Berufsgenossenschaftliche Regel für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Kontaminierte Bereiche (1997-04), aktual. Fassung Februar 2006, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Fachausschuss „Tiefbau“ der BGZ Richtwerte für die Innenraumluft in Mecklenburg-Vorpommern. Stand: September 2005 [online]. Schwerin: Sozialministerium Mecklenburg-Vorpommern, 2005. Internet: http://www.lagus.mv-regierung.de/land-mv/LAGuS_prod/LAGuS/Gesundheit/Umwelthygiene__Umweltmedizin/Services__Formulare/Lufthygiene/509RW_MV.pdf [Zugriff: 15.04.2009]</p>

Dioxine und Furane

Zu Details siehe Kapitel 2.1.3.

häufigste Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • enthalten in polychlorierten Biphenylen (PCB), Pentachlorphenol (PCP), Flugasche, Brandrückständen, Kieselrot, Chlorbleiche; Entstehung bei Kabelverschmelzung
Gehalt im Material	<ul style="list-style-type: none"> • ppb- bis ppm-Bereich
Gesundheitsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> • chronisch toxisch • krebserzeugend (2,3,7,8-TCDD) (K2) • fortpflanzungsgefährdend (2,3,7,8-TCDD) (R3) • neurotoxisch • immuntoxisch • lebertoxisch • bioakkumulierend (Anreicherung im Fettgewebe)
wichtige Regelwerke	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzerschutz: <ul style="list-style-type: none"> – BGA – BBodSchV • Arbeitsschutz: <ul style="list-style-type: none"> – GefStoffV – TRGS 524 – TRGS 557 – BGR 128 – VdS 2357
Richtwerte/Grenzwerte	<ul style="list-style-type: none"> • BGA: <ul style="list-style-type: none"> – Vorsorgewert: 0,5 pg TEQ pro m³ Raumluft – Interventionswert: 5 pg TEQ pro m³ Raumluft • BBodSchV: <ul style="list-style-type: none"> – Kinderspielplätze: 100 ng TEQ/kg – städtische Gebiete: 1.000 ng TEQ/kg – Industriegebiete: 10.000 ng TEQ/kg
Risikobewertung/Feststellung der Sanierungsdringlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Staubuntersuchungen • Raumluftmessungen
Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> • Primärquellen: Ausbau • Sekundärquellen: Ausbau • Sachkunde gemäß BGR 128 erforderlich • Anzeigepflicht bei der zuständigen Berufsgenossenschaft
Entsorgung	<ul style="list-style-type: none"> • entweder Entsorgung als PCB-haltiger Abfall oder als PCP-haltiges Holz oder konzentrationabhängig Verbrennung nach bundesländerspezifischen Regelungen in einer Hausmüll- oder in einer Sonderabfallverbrennungsanlage
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Dioxine und Furane kommen fast ausschließlich partikelgebunden vor.
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) v. 12.07.1999, Bundesgesetzblatt I, Nr. 36, 16.07.1999, S. 1554
BGA	Bundesgesundheitsamt 1992, nach Rotard, W.: PCDD und PCDF in Brandrückständen. Bewertung der gesundheitlichen Risiken und Sanierung der Schadensfälle. In: Technische Überwachung 33 (1992), Nr. 5, S. 185–191, hier S. 189; Blessing, R.: Polychlorierte Dioxine und Furane in öffentlichen Gebäuden. In: Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 57 (1997), Nr. 7, S. 305–309, hier S. 306
BGR 128	BGR 128 Berufsgenossenschaftliche Regel für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Kontaminierte Bereiche (1997-04), aktual. Fassung Februar 2006, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Fachausschuss „Tiefbau“ der BGZ
GefStoffV	Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) v. 23.12.2004, Bundesgesetzblatt I, Nr. 74, 29.12.2004, S. 3758
pg	Picogramm; 1 pg = 10 ⁻¹² g
ppb	parts per billion; 1 ppb entspricht 0,0000001 % oder z. B. 0,001 mg/kg oder 0,001 ml/m ³
ppm	parts per million; 1 ppm entspricht 0,0001 % oder z. B. 1 mg/kg oder 1 ml/m ³
TCDD	Tetrachlordibenzodioxin
TEQ	Toxizitätsäquivalent (toxic equivalent)
TRGS 524	TRGS 524 Technische Regeln für Gefahrstoffe – Sanierung und Arbeiten in kontaminierten Bereichen (1998-03), Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS), Geschäftsführung: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund
TRGS 557	TRGS 557 Technische Regeln für Gefahrstoffe – Dioxine (2008-08), Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS), Geschäftsführung: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund
VdS 2357	VdS 2357 (05) Richtlinien zur Brandschadensanierung (2007-04), Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV), Köln

Flüchtige organische Verbindungen (VOC)

Zu Details siehe Kapitel 2.1.6.

häufigste Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • Farben, Lacke, Anstriche, Klebstoffe, Grundierungen • Funktion: Lösemittel, Lösungsvermittler, Verdünnung
Gehalt in der Raumluft	<ul style="list-style-type: none"> • bis > 10.000 µg/m³
Gesundheitsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> • Reizungen der Atemwege • Kopfschmerzen • Geruchsbelastungen
wichtige Regelwerke	–
Richtwerte/Grenzwerte (Innenräume)	<ul style="list-style-type: none"> • Ad-hoc-AG IRK/AOLG, 2013
Risikobewertung/Feststellung der Sanierungsdringlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Raumluftmessungen • Materialuntersuchungen (zur Quellensuche)
Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> • Lüften • Entfernung der Quellen
Entsorgung	–
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Besonders hohe Konzentrationen können auftreten, wenn Produkte, die nur für den Außenbereich geeignet sind, in Innenräumen angewandt werden.
Ad-hoc-AG IRK/AOLG, 2013	Richtwerte für die Innenraumluft. Letzte Änderung: 30.05.2014 [online]. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, 2013. Internet: http://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheits/kommissionen-arbeitsgruppen/ad-hoc-arbeitsgruppe-innenraumrichtwerte [Zugriff: 30.05.2014]

Formaldehyd

Zu Details siehe Kapitel 2.1.5.

häufigste Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • Holzwerkstoffe, Möbel aus Spanplatten, Tabakrauch • Funktion: Bestandteil von Bindemitteln für Holzwerkstoffe
Gehalt in der Raumluft	<ul style="list-style-type: none"> • bis > 200 µg/m³
Gesundheitsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> • krebserzeugend • Reizungen der Augen, Schleimhäute und Atemwege • Kopfschmerzen
wichtige Regelwerke	<ul style="list-style-type: none"> • GefStoffV • ChemVerbotsV
Richtwerte/Grenzwerte (Innenräume)	<ul style="list-style-type: none"> • BGA, 1992: <ul style="list-style-type: none"> – 0,1 ppm (124 µg/m³) • WHO, 2000: <ul style="list-style-type: none"> – Richtwert: 100 µg/m³ • AGÖF, 2013: <ul style="list-style-type: none"> – Orientierungswert: 30 µg/m³
Risikobewertung/Feststellung der Sanierungsdringlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Raumluftmessungen • Materialuntersuchungen (zur Quellensuche)
Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Luftwechselrate, Verringerung der Raumtemperatur und der relativen Luftfeuchte • Entfernung der Quellen • dampfdiffusionsdichte Beschichtung oder Bekleidung der Quellen • Bekleidung der Quellen mit Schafwollvlies
Entsorgung	–
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Besonders hohe Konzentrationen können in älteren Fertighäusern auftreten.
AGÖF, 2013	AGÖF-Orientierungswerte für flüchtige organische Verbindungen in der Raumluft. Fassung 28.11.2013 [online]. Springe-Eldagsen: Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute, 2013. Internet: http://agoef.de/agoef/oewerte/orientierungswerte.html [Zugriff: 30.05.2014]
BGA, 1992	Bundesgesundheitsamt: Zur Gültigkeit des 0,1-ppm-Wertes für Formaldehyd. In: Bundesgesundheitsblatt 35 (1992), Nr. 9, S. 482–483
ChemVerbotsV	Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (Chemikalien-Verbotsverordnung – ChemVerbotsV) v. 14.10.1993, Bundesgesetzblatt I, Nr. 54, 20.10.1993, S. 1720
GefStoffV	Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) v. 23.12.2004, Bundesgesetzblatt I, Nr. 74, 29.12.2004, S. 3758
WHO, 2000	Air Quality Guidelines for Europe. 2. Aufl. Kopenhagen: World Health Organization, Regional Office for Europe, 2000 (WHO Regional Publications, European Series 91)

Hausschwamm und andere Holz zerstörende Pilze

Zu Details siehe Kapitel 2.4.6.

häufigste Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • Gebäudeteile mit verbautem Holz oder Holzwerkstoffen und erhöhter Feuchte (z. B. durch bauphysikalische Mängel, unzureichenden oder fehlenden Feuchteschutz, undichte Dächer), Holz und andere cellulosehaltige Materialien in feuchten Keller- und Lagerräumen
Gehalt im Material	–
Gesundheitsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> • ggf. Einsturzgefahr • allergenes Potenzial, wenn Fruchtkörper mit Sporen vorhanden sind
wichtige Regelwerke	<ul style="list-style-type: none"> • DIN 68800-1 bis -4 • WTA-Merkblatt 1-2-05/D • WTA-Merkblatt E-1-6 • DIN EN 350-2 • DIN EN 460 • GefStoffV (bei Anwendung von Holzschutzmitteln)
Richtwerte/Grenzwerte (Innenräume)	–
Risikobewertung/Feststellung der Sanierungsdringlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung des Schadenserregers und des Befallsausmaßes, meist verbunden mit Bauteilöffnungen
Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> • Vorgehen gemäß DIN 68800-4 • Sicherungsmaßnahmen • Ausbau befallenen Materials (Einhaltung der geforderten Sicherheitsabstände) • ggf. Mauerwerksbehandlung • chemischer Holzschutz • ggf. Sonderverfahren (z. B. im Denkmalschutz) • Ermittlung und Beseitigung der Ursache erhöhter Feuchte • Trocknung
Entsorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Deponierung bzw. Verbrennung • Beachtung der AltholzV bei zusätzlicher Belastung durch Chemikalien • Wiederverwendung von Materialien ausschließen
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgrund der Feuchteeinwirkung treten zusätzlich zu Holz zerstörenden Pilzen auch häufig Schimmelpilze und Bakterien auf, die fachgerecht zu sanieren sind. • Der Echte Hausschwamm entwickelt sich bevorzugt versteckt in luftberuhigten Räumen (z. B. hinter Wandverkleidungen oder in Zwischendecken). Er kann Schüttungsmaterialien, Mauerwerk, Versorgungskanäle u. Ä. durchwachsen und sich über weite Strecken ausbreiten. • Bei Befall durch Echten Hausschwamm besteht in Thüringen und Sachsen Meldepflicht (Stand: Oktober 2013).
AltholzV	Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz (Altholzverordnung – AltholzV) v. 15.08.2002, Bundesgesetzblatt I, Nr. 59, 23.08.2002, S. 3302
DIN 68800-1	DIN 68800-1:2011-10 Holzschutz – Teil 1: Allgemeines
DIN 68800-2	DIN 68800-2:2012-02 Holzschutz – Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau
DIN 68800-3	DIN 68800-3:2012-02 Holzschutz – Teil 3: Vorbeugender Schutz von Holz mit Holzschutzmitteln
DIN 68800-4	DIN 68800-4:2012-02 Holzschutz – Teil 4: Bekämpfungs- und Sanierungsmaßnahmen gegen Holz zerstörende Pilze und Insekten
DIN EN 350-2	DIN EN 350-2:1994-10 Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Teil 2: Leitfaden für die natürliche Dauerhaftigkeit und Tränkbarkeit von ausgewählten Holzarten von besonderer Bedeutung in Europa
DIN EN 460	DIN EN 460:1994-10 Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz – Leitfaden für die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit von Holz für die Anwendung in den Gefährdungsklassen
GefStoffV	Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) v. 26.11.2010, Bundesgesetzblatt I, Nr. 59, 30.11.2010, S. 1643
WTA-Merkblatt 1-2-05/D	WTA-Merkblatt 1-2-05/D Der Echte Hausschwamm – Erkennung, Lebensbedingungen, vorbeugende Maßnahmen, bekämpfende chemische Maßnahmen, Leistungsverzeichnis (2005), Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V., München
WTA-Merkblatt E-1-6	WTA-Merkblatt E-1-6 Probenahme am Holz – Untersuchungen hinsichtlich Pilze, Insekten, Holzschutzmitteln, Holzalter und Holzarten (2011), Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e. V., München

Künstliche Mineralfasern (KMF) – „alte“ Mineralwolle und Hochtemperaturwolle

Zu Details siehe Kapitel 2.3.2.

häufigste Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • Baustoffe und Ausbaumaterial, Spritzbrandschutzisolation, Wärmedämmmaterial im Bereich der Haustechnik und technischer Anlagen • Funktion: Schallschutz, Wärmeschutz, Brandschutz
Gehalt im Material	–
Gesundheitsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> • je nach Einstufung krebserzeugende Wirkung (K 1B) oder Verdacht auf krebserzeugende Wirkung (K 2) • reizend
wichtige Regelwerke	<ul style="list-style-type: none"> • GefStoffV • TRGS 521 • TRGS 558 • DGUV Regel 101-004/TRGS 524
Richtwerte/Grenzwerte (Innenräume)	<ul style="list-style-type: none"> • Zwiener, 1997 (Empfehlungen): <ul style="list-style-type: none"> – < 500 Produktfasern pro m³: nicht erhöht bis geringfügig erhöht; kein Handlungsbedarf – 500–1.000 Produktfasern pro m³: mäßig erhöht; Prüfung weiterer Maßnahmen oder Durchführung von Minderungsmaßnahmen – > 1.000 Produktfasern pro m³: deutlich erhöht; Prüfung und ggf. Beseitigung von Mängeln (Sanierung)
Risikobewertung/Feststellung der Sanierungsdringlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Materialuntersuchungen mit Bestimmung des Vorhandenseins von WHO-Fasern und ggf. Bestimmung des Kanzerogenitätsindex • Beurteilung des Einbauzustands • ggf. Raumluftmessungen
Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> • Ausbau • in Ausnahmefällen Sicherungsmaßnahmen durch räumliche Trennung • Sachkunde/Fachkunde gemäß DGUV Regel 101-004/TRGS 524 erforderlich
Entsorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Abfallschlüssel 170603*: anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Krebserzeugende KMF-Produkte („alte“ Mineralwolle) sind visuell nicht von neuen, nicht krebserzeugenden Produkten (ab 1. Juni 2000 zugelassene Produkte) zu unterscheiden.
DGUV Regel 101-004	DGUV Regel 101-004 (bisher BGR 128) Berufsgenossenschaftliche Regel für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Kontaminierte Bereiche (1997-04), aktual. Fassung Februar 2006,
GefStoffV	Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Fachausschuss „Tiefbau“ der BGZ Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) v. 26.11.2010, Bundesgesetzblatt I, Nr. 59, 30.11.2010, S. 1643
TRGS 521	TRGS 521 Technische Regeln für Gefahrstoffe – Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle (2008-02), Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS), Geschäftsführung: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund
TRGS 524	TRGS 524 Technische Regeln für Gefahrstoffe – Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen (2010-02), Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS), Geschäftsführung: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund
TRGS 558	TRGS 558 Technische Regeln für Gefahrstoffe – Tätigkeiten mit Hochtemperaturwolle (2010-06), Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS), Geschäftsführung: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund
Zwiener, 1997	Zwiener, Gerd: Handbuch Gebäude-Schadstoffe für Architekten, Sachverständige und Behörden. Köln: Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, 1997

Kupfer

Zu Details siehe Kapitel 2.2.2.

häufigste Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserleitungen, Kabel, Anstriche, Holzschutzmittel, Schädlingsbekämpfungsmittel • Funktion: Baustoff, Legierungsbestandteil, Biozid, vorbeugender chemischer Holzschutz
Gehalt im Material	<ul style="list-style-type: none"> • bis mehrere 100 mg/kg
Gesundheitsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> • geringe Toxizität • Risikogruppe: Säuglinge und Kleinkinder
wichtige Regelwerke	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzerschutz: <ul style="list-style-type: none"> – TrinkwV 2001 • Arbeitsschutz: <ul style="list-style-type: none"> – DGUV Regel 101-004
Richtwerte/Grenzwerte	<ul style="list-style-type: none"> • TrinkwV 2001: <ul style="list-style-type: none"> – 2 mg/l
Risikobewertung/Feststellung der Sanierungsdringlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Staubuntersuchungen • Materialuntersuchungen • Raumluftmessungen • Wasseruntersuchungen
Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> • Primärquellen: Ausbau • Sekundärquellen: Ausbau und/oder Reinigung • Sachkunde gemäß DGUV Regel 101-004 erforderlich
Entsorgung	<ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Abfallschlüssel (je nach Herkunft und Material) • u. a. 170204*: <ul style="list-style-type: none"> Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Aufnahme von Kupfer vor allem über Nahrung und Trinkwasser • Insbesondere in neuen Gebäuden ist die Einhaltung des Trinkwassergrenzwerts zu überprüfen, wenn das Trinkwasser einen niedrigen pH-Wert aufweist.
DGUV Regel 101-004	DGUV Regel 101-004 (bisher BGR 128) Berufsgenossenschaftliche Regel für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Kontaminierte Bereiche (1997-04), aktual. Fassung Februar 2006, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Fachausschuss „Tiefbau“ der BGZ
TrinkwV 2001	Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TrinkwV 2001) v. 02.08.2013, Bundesgesetzblatt I, Nr. 46, 07.08.2013, S. 2977 [Neufassung der Trinkwasserverordnung von 2001]

Legionellen

Zu Details siehe Kapitel 2.4.4.

häufigste Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser aus Wassererwärmern, Duschen, Whirlpools, Klimaanlage, Kühltürmen, Bewässerungsanlagen
Gehalt	–
Gesundheitsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> • Erkrankung durch Inhalation von Aerosolen (Pontiac-Fieber, Legionellose)
wichtige Regelwerke	<ul style="list-style-type: none"> • Trinkwasserverordnung • DVGW-Arbeitsblatt W 551 • Empfehlungen UBA 2012
Richtwerte/Grenzwerte	<ul style="list-style-type: none"> • Trinkwasserverordnung technischer Maßnahmewert: > 100 KBE pro 100 ml Wasser • DVGW-Arbeitsblatt W 551 ≥ 100 KBE pro 100 ml Wasser
Risikobewertung/Feststellung der Sanierungsdringlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Gefährdungsbeurteilung einschließlich mikrobiologischer Untersuchung des Wassers
Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> • Desinfektion und/oder technische Maßnahmen
Entsorgung	–
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Abtötung der Legionellen durch Erwärmen des Wassers auf 70 °C
DVGW-Arbeitsblatt W 551	DVGW-Arbeitsblatt W 551 Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums; Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen (2004-04), Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V., Bonn
Empfehlungen UBA 2012	Empfehlungen für die Durchführung einer Gefährdungsanalyse gemäß Trinkwasserverordnung. Maßnahmen bei Überschreitung des technischen Maßnahmewertes für Legionellen. Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission. Stand: 14.12.2012
Trinkwasserverordnung	Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TrinkwV 2001) v. 02.08.2013, Bundesgesetzblatt I, Nr. 46, 07.08.2013, S. 2977

Lindan (γ -HCH)

Zu Details siehe Kapitel 2.1.1.3.

häufigste Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • Anstriche, Pflanzenschutzmittel, Desinfektionsmittel • Funktion: Insektizid, vorbeugender chemischer Holzschutz, Pflanzenschutz
Gehalt im Material	<ul style="list-style-type: none"> • bis mehrere 100 mg/kg
Gesundheitsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> • hohe akute Toxizität • krebserzeugend im Tierversuch (K 3) • neurotoxisch • nierenschädigend • bioakkumulierend
wichtige Regelwerke	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzerschutz: <ul style="list-style-type: none"> – PCP-Richtlinie – Richtwerte, 2005 • Arbeitsschutz: <ul style="list-style-type: none"> – DGUV Regel 101-004
Richtwerte/Grenzwerte (Innenräume)	<ul style="list-style-type: none"> • Richtwerte, 2005: <ul style="list-style-type: none"> – Richtwert I (vorläufig): 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Richtwert II (vorläufig): 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Risikobewertung/Feststellung der Sanierungsdringlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Raumlufmessungen • Staubuntersuchungen • Materialuntersuchungen
Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> • Primärquellen: Ausbau, Beschichtung • Sekundärquellen: Ausbau, Beschichtung • Sachkunde gemäß DGUV Regel 101-004 erforderlich
Entsorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Abfallschlüssel 170204*: Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind • Abfallschlüssel 170603*: Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche enthält
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Die Höhe der Lindan-Raumlufkonzentration ist temperaturabhängig. • Mit der Anwesenheit von α-HCH und β-HCH ist zu rechnen. • Lindan-belastete Raumluf führt zu Sekundärkontaminationen von Bauteilen und Materialien der Raumausstattung. Daraus resultieren hohe Anforderungen an die Planung und die Ausführung der Sanierung.
DGUV Regel 101-004	DGUV Regel 101-004 (bisher BGR 128) Berufsgenossenschaftliche Regel für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Kontaminierte Bereiche (1997-04), aktual. Fassung Februar 2006, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Fachausschuss „Tiefbau“ der BGZ
HCH	Hexachlorcyclohexan
PCP-Richtlinie	Richtlinie für die Bewertung und Sanierung Pentachlorphenol (PCP)-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden, Fassung Oktober 1996 [online]. Projektgruppe „Schadstoffe“ der Fachkommission Baunormung der Arbeitsgemeinschaft der für das Bau-, Wohnungs- und Siedlungswesen zuständigen Minister der Länder (ARGEBAU), 1996. Internet: http://www.gewerbeaufsicht.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/16493/6_3.pdf [Zugriff: 21.04.2009]
Richtwerte, 2005	Richtwerte für die Innenraumluft in Mecklenburg-Vorpommern. Stand: September 2005 [online]. Schwerin: Sozialministerium Mecklenburg-Vorpommern, 2005. Internet: http://www.lagus.mv-regierung.de/land-mv/LAGuS_prod/LAGuS/Gesundheit/Umwelthygiene__Umweltmedizin/Services__Formulare/Lufthygiene/509RW_MV.pdf [Zugriff: 15.04.2009]

Mikrobielle flüchtige organische Verbindungen (MVOC)

Zu Details siehe Kapitel 2.4.2.

häufigste Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • in der Innenraumluft bei mikrobiellen Kontaminationen
Gehalt in der Raumluf	<ul style="list-style-type: none"> • bei Kontaminationen: unterer ng/m³-Bereich bis unterer µg/m³-Bereich • Hintergrundkonzentration: bis 50 ng/m³ für Einzelverbindungen
Gesundheitsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> • Geruchsbelastungen • schleimhautreizend • kann Befindlichkeitsstörungen auslösen • nicht toxisch bei Inhalation (gesundheitliche Bedeutung in Innenräumen jedoch noch weitgehend unbekannt)
wichtige Regelwerke	–
Richtwerte/Grenzwerte (Innenräume)	–
Risikobewertung/Feststellung der Sanierungsdringlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Bewertung noch ungeklärt • Sanierung wegen Geruchsbelastungen erforderlich
Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> • je nach Schadensausmaß unterschiedlicher Aufwand • Entfernung der verursachenden mikrobiellen Kontaminationen (vgl. Schimmelpilze)
Entsorgung	–
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Da einige MVOC sich auf Baumaterialien oder Einrichtungsgegenständen niederschlagen, kann auch nach einer Sanierung der Quelle Geruch auftreten.

Pentachlorphenol (PCP)

Zu Details siehe Kapitel 2.1.1.2.

häufigste Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • Anstriche, Injektionen, Konservierungsmittel, Pflanzenschutzmittel, Desinfektionsmittel • Funktion: Fungizid, vorbeugender chemischer Holzschutz, Schwammsperrmittel
Gehalt im Material	<ul style="list-style-type: none"> • bis mehrere 1.000 mg/kg
Gesundheitsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> • krebserzeugend (K 2) • erbgutverändernd • fruchtschädigend • starke akute Toxizität • neurotoxisch • immuntoxisch • lebertoxisch
wichtige Regelwerke	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzerschutz: <ul style="list-style-type: none"> – PCP-Richtlinie – Ad-hoc-AG IRK, 1997 • Arbeitsschutz: <ul style="list-style-type: none"> – GefStoffV – DGUV Regel 101-004
Richtwerte/Grenzwerte (Innenräume)	<ul style="list-style-type: none"> • PCP-Richtlinie: <ul style="list-style-type: none"> – Interventionswert in Wohnungen, Kindertagesstätten u. Ä.: 1 µg/m³, wenn > 70 µg PCP pro l Blut (Serum) oder > 40 µg PCP pro l Urin – Interventionswert in sonstigen Aufenthaltsräumen: 1 µg/m³ – Vorsorgewert/Sanierungszielwert: 0,1 µg/m³ • Ad-hoc-AG IRK, 1997: <ul style="list-style-type: none"> – Richtwert I: 0,1 µg/m³ – Richtwert II: 1 µg/m³
Risikobewertung/Feststellung der Sanierungsdringlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Raumlufmessungen • Staubuntersuchungen • Materialuntersuchungen • Human-Biomonitoring
Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> • Primärquellen: Ausbau, Beschichtung • Sekundärquellen: Ausbau, Beschichtung • Sachkunde gemäß DGUV Regel 101-004 erforderlich
Entsorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Abfallschlüssel 170204*: Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind • Abfallschlüssel 170603*: Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche enthält
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Die Höhe der PCP-Raumlufkonzentration ist temperatur- und feuchteabhängig. • Mit der Anwesenheit von Dioxinen und Furanen ist zu rechnen. • PCP-belastete Raumluf führt zu ggf. erheblichen Sekundärkontaminationen von Bauteilen und Materialien der Raumausstattung. Daraus resultieren hohe Anforderungen an die Planung und die Ausführung der Sanierung.
Ad-hoc-AG IRK, 1997	Ad-hoc-Arbeitsgruppe aus Mitgliedern der Innenraumlufthygiene-Kommission (IRK) des Umweltbundesamtes und des Ausschusses für Umwelthygiene (AUH) der Leitenden Medizinalsekretärinnen und -beamten der Länder (AGLMB): Richtwerte für die Innenraumluf: Pentachlorphenol. In: Bundesgesundheitsblatt 40 (1997), Nr. 7, S. 234–236
DGUV Regel 101-004	DGUV Regel 101-004 (bisher BGR 128) Berufsgenossenschaftliche Regel für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Kontaminierte Bereiche (1997-04), aktual. Fassung Februar 2006, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Fachausschuss „Tiefbau“ der BGZ
GefStoffV	Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) v. 26.11.2010, Bundesgesetzblatt I, Nr. 59, 30.11.2010, S. 1643
PCP-Richtlinie	Richtlinie für die Bewertung und Sanierung Pentachlorphenol (PCP)-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden, Fassung Oktober 1996 [online]. Projektgruppe „Schadstoffe“ der Fachkommission Baunormung der Arbeitsgemeinschaft der für das Bau-, Wohnungs- und Siedlungswesen zuständigen Minister der Länder (ARGEBAU), 1996. Internet: http://www.gewerbeaufsicht.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/16493/6_3.pdf [Zugriff: 21.04.2009]

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Zu Details siehe Kapitel 2.1.2.

häufigste Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • Dichtmassen, Anstriche, Kunstharze, Klebstoffe, Kondensatoren, Transformatoren • Funktion: Weichmacher, Flammschutzmittel, Dielektrikum
Gehalt im Material	<ul style="list-style-type: none"> • bis > 50 % (Dichtmassen)
Gesundheitsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> • chronisch toxisch • Verdacht auf krebserzeugende Wirkung (K 3) • fortpflanzungsgefährdend (R 2) • neurotoxisch • immuntoxisch • lebertoxisch • bioakkumulierend (Anreicherung im Fettgewebe)
wichtige Regelwerke	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzerschutz: <ul style="list-style-type: none"> – PCB-Richtlinien 1993, 1994 [geändert 2010], 1996 – Ad-hoc-AG IRK, 2007 • Arbeitsschutz: <ul style="list-style-type: none"> – GefStoffV (insbesondere § 11) – DGUV Regel 101-004
Richtwerte/Grenzwerte	<ul style="list-style-type: none"> • PCB-Richtlinien 1993, 1994 [geändert 2010], 1996: <ul style="list-style-type: none"> – Vorsorgewert/Sanierungszielwert: 300 ng/m³ – Interventionswert: 3.000 ng/m³ • Ad-hoc-AG IRK, 2007: <ul style="list-style-type: none"> – Bei Anstrichen mit hochchlorierten PCB sind bei > 1.000 ng/m³ und gleichzeitig > 10 ng PCB 118 pro m³ umgehend expositionsmindernde Maßnahmen zu ergreifen. • PCBAbfallV: <ul style="list-style-type: none"> – Einstufung als gefährlicher Abfall: 50 mg/kg
Risikobewertung/Feststellung der Sanierungsdringlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Raumluftmessungen
Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> • Primärquellen: Ausbau • Sekundärquellen: Ausbau, Beschichtung • Sachkunde gemäß DGUV Regel 101-004 erforderlich • Anzeigepflicht bei der zuständigen Berufsgenossenschaft
Entsorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Abfallschlüssel 170902*: Bau- und Abbruchabfälle, die PCB enthalten
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Die Höhe der PCB-Raumluftkonzentration ist stark temperaturabhängig. • PCB-belastete Raumluft führt zu ggf. erheblichen Sekundärkontaminationen von Bauteilen und Materialien der Raumausrüstung. Daraus resultieren hohe Anforderungen an die Planung und die Ausführung der Sanierung.
Ad-hoc-AG IRK, 2007	Ad-hoc-Arbeitsgruppe der Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes und der obersten Landesgesundheitsbehörden: Gesundheitliche Bewertung dioxinähnlicher polychlorierter Biphenyle in der Innenraumluft. In: Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 50 (2007), Nr. 11, S. 1455–1466
DGUV Regel 101-004	DGUV Regel 101-004 (bisher BGR 128) Berufsgenossenschaftliche Regel für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Kontaminierte Bereiche (1997-04), aktual. Fassung Februar 2006, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Fachausschuss „Tiefbau“ der BGZ
GefStoffV	Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) v. 26.11.2010, Bundesgesetzblatt I, Nr. 59, 30.11.2010, S. 1643
PCBAbfallV	Verordnung über die Entsorgung polychlorierter Biphenyle, polychlorierter Terphenyle sowie halogenierter Monomethyldiphenylmethane (PCB/PCT-Abfallverordnung – PCBAbfallV) v. 26.06.2000, Bundesgesetzblatt I, Nr. 28, 29.06.2000, S. 932
PCB-Richtlinie 1993	Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCB-Richtlinie). Erlass des Ministeriums für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz v. 25.10.1993, Staatsanzeiger für das Land Hessen, Nr. 47, 22.11.1993, S. 2848
PCB-Richtlinie 1994	Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCB-Richtlinie), Fassung September 1994 [online]. Projektgruppe „Schadstoffe“ der Fachkommission Baunormung der Arbeitsgemeinschaft der für das Bau-, Wohnungs- und Siedlungswesen zuständigen Minister der Länder (ARGEBAU), 1994. Internet: http://www.bgbau-medien.de/html/bau/pcb_rl.pdf [Zugriff: 20.03.2014], geändert in der Musterliste der Technischen Baubestimmungen – Fassung September 2010, Anlage 6.1/1, S. 37 [online]. Konferenz der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der Länder (Bauministerkonferenz), 2010. Internet: www.bauministerkonferenz.de/Dokumente/42313483.pdf [Zugriff: 20.03.2014]
PCB-Richtlinie 1996	Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCB-Richtlinie NRW), Fassung Juni 1996. Runderlaß des Ministeriums für Bauen und Wohnen v. 03.07.1996 (II B4-476.101), Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen, Nr. 52, 09.08.1996, S. 1260

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Zu Details siehe Kapitel 2.1.4.

häufigste Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • Dichtungsbahnen, Dachbahnen, Bodenbeläge, Klebstoffe, Bautenschutz, Anstriche, Vergussmassen, Spachtelmassen • Funktion: Abdichtung gegen Feuchte, Holzschutz
Gehalt im Material	<ul style="list-style-type: none"> • Steinkohlenteer: > 30 % • Asphaltfußbodenplatten: ca. 1,6 % • Teerlebstoffe: 5–20 %
Gesundheitsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> • zahlreiche krebserzeugende Verbindungen • erbgutschädigend • immuntoxisch • lebertoxisch • schleimhautreizend
wichtige Regelwerke	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzerschutz: <ul style="list-style-type: none"> – Ad-hoc-AG, 2013 • Arbeitsschutz: <ul style="list-style-type: none"> – GefStoffV – DGUV Regel 101-004
Richtwerte/Grenzwerte (Innenräume)	<ul style="list-style-type: none"> • Ad-hoc-AG, 2013: <ul style="list-style-type: none"> – Richtwert I: 10 µg Naphthalin und Naphthalin-ähnliche Verbindungen pro m³ – Richtwert II: 30 µg Naphthalin und Naphthalin-ähnliche Verbindungen pro m³ • Bewertung der gesamten PAK-Konzentration nach Toxizitätsäquivalenten • expositionsminimierende Maßnahmen in Wohnungen empfohlen, wenn > 1 mg Benzo[a]pyren pro kg Frischstaub oder > 20 mg PAK pro kg Frischstaub
Risikobewertung/Feststellung der Sanierungsdringlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Hausstaubuntersuchungen • Raumluftmessungen • Wischproben nach Brandschäden
Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> • Primärquellen: Ausbau, ggf. Einkapselung • Sekundärquellen: Ausbau • Sachkunde gemäß DGUV Regel 101-004 erforderlich • Anzeigepflicht bei der zuständigen Berufsgenossenschaft
Entsorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Abfallschlüssel 170301*: kohlenteerhaltige Bitumengemische • Abfallschlüssel 170303*: Kohlenteer und teerhaltige Produkte • Abfallschlüssel 170106*: Beton, Ziegel, Fliesen, Keramik mit schädlichen Verunreinigungen • Abfallschlüssel 170204*: Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • PAK sind visuell nicht von teerfreien Bitumenprodukten zu unterscheiden. • PAK besitzen z. T. einen charakteristischen Geruch.
Ad-hoc-AG, 2013	Ad-hoc-Arbeitsgruppe Innenraumrichtwerte der Kommission Innenraumlufthygiene und der Obersten Landesgesundheitsbehörden: Richtwerte für Naphthalin und Naphthalin-ähnliche Verbindungen in der Innenraumluft. In: Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 56 (2013), Nr. 10, S. 1448–1459
DGUV Regel 101-004	DGUV Regel 101-004 (bisher BGR 128) Berufsgenossenschaftliche Regel für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Kontaminierte Bereiche (1997-04), aktual. Fassung Februar 2006, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Fachausschuss „Tiefbau“ der BGZ
GefStoffV	Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) v. 26.11.2010, Bundesgesetzblatt I, Nr. 59, 30.11.2010, S. 1643

Quecksilber

Zu Details siehe Kapitel 2.2.3.

häufigste Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • Thermometer, Leuchtstofflampen, Energiesparlampen, Anstriche • Funktion: Bakterizid, Fungizid, Insektizid, Algizid, vorbeugender chemischer Holzschutz
Gehalt im Material	<ul style="list-style-type: none"> • bis mehrere 100 mg/kg
Gesundheitsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Toxizität • neurotoxisch • nierenschädigend • bioakkumulierend
wichtige Regelwerke	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzerschutz: <ul style="list-style-type: none"> – Link, 1999 – TrinkwV 2001 • Arbeitsschutz: <ul style="list-style-type: none"> – TRGS 900 – DGUV Regel 101-004
Richtwerte/Grenzwerte	<ul style="list-style-type: none"> • Link, 1999: <ul style="list-style-type: none"> – Richtwert I: 0,035 µg/m³ – Richtwert II: 0,35 µg/m³ • TrinkwV 2001: <ul style="list-style-type: none"> – 0,001 mg/l • TRGS 900: <ul style="list-style-type: none"> – Arbeitsplatzgrenzwert: 0,02 mg/m³
Risikobewertung/Feststellung der Sanierungsdringlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Staubuntersuchungen • Materialuntersuchungen • Raumluftmessungen
Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> • Primärquellen: Ausbau • Sekundärquellen: Ausbau • Sachkunde gemäß DGUV Regel 101-004 erforderlich
Entsorgung	<ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Abfallschlüssel (je nach Herkunft und Material)
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • bei Zimmertemperatur flüssiges Metall • erhöhte Raumluftkonzentrationen insbesondere bei zerbrochenen oder defekten Geräten
DGUV Regel 101-004	DGUV Regel 101-004 (bisher BGR 128) Berufsgenossenschaftliche Regel für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Kontaminierte Bereiche (1997-04), aktual. Fassung Februar 2006,
Link, 1999	Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Fachausschuss „Tiefbau“ der BGZ Link, B.: Richtwerte für die Innenraumluft: Quecksilber. In: Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 42 (1999), Nr. 2, S. 168–174
TRGS 900	TRGS 900 Technische Regeln für Gefahrstoffe – Arbeitsplatzgrenzwerte (2006-01), zuletzt geändert und ergänzt: Gemeinsames Ministerialblatt, Nr. 12, 02.04.2014, S. 271–274, Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS), Geschäftsführung: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund
TrinkwV 2001	Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TrinkwV 2001) v. 02.08.2013, Bundesgesetzblatt I, Nr. 46, 07.08.2013, S. 2977 [Neufassung der Trinkwasserverordnung von 2001]

Schimmelpilze

Zu Details siehe Kapitel 2.4.1.

häufigste Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • in Innenräumen bei Wasser- und Feuchteschäden (die meisten Arten kommen überall in der Umwelt vor)
Gehalt im Material	<ul style="list-style-type: none"> • 10^2–10^8 KBE pro g
Gesundheitsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> • allergenes Potenzial (Diagnostik abhängig von verfügbaren Testextrakten der Pharmaindustrie) • infektiös (nur wenige Arten und nur bei stark immungeschwächten Menschen) • toxinogenes Potenzial (von Schimmelpilzen erzeugte Mykotoxine können je nach Umweltbedingungen in Bioaerosolen vorkommen, allerdings nicht in akut toxischen Mengen)
wichtige Regelwerke	<ul style="list-style-type: none"> • BioStoffV • BGI 858 • VDI 4300 Blatt 10 • LGA BW, 2004 • LGA BW, 2006 • UBA, 2002 • UBA, 2005 • VDI 4252 Blatt 2 • VDI 4253 Blatt 2 • VDI/GVSS 6202 Blatt 1 • WTA-Merkblatt 4-12
Richtwerte/Grenzwerte (Innenräume, Material)	<ul style="list-style-type: none"> • Hintergrundwerte für Schimmelpilze in Baumaterialien wurden vom Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg erarbeitet (vgl. Fischer, 2013).
Risikobewertung/Feststellung der Sanierungsdringlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Kontaminationen durch Schimmelpilze in Innenräumen sind aus hygienischer Sicht nicht tolerierbar und müssen entfernt werden (Vorsorgeprinzip aufgrund schwieriger Risikobewertung).
Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> • Bagatellschäden: in Eigenarbeit möglich, Desinfektion • ausgedehnte Wasser- und Feuchteschäden: durch Fachfirmen • Rückbau und Austausch von Gewerken: durch Fachfirmen mit qualifiziertem Personal, Sanierungskonzept und Begründung erforderlich
Entsorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Transport stark kontaminierter Baumaterialien in fest verschlossenen Behältern oder Umhüllungen, um Kontaminationen in Innenräumen zu vermeiden • keine getrennte Entsorgung erforderlich, da Schimmelpilze auf Baumaterialien in der Regel zu Umweltarten der Risikogruppe 1 gehören, also kein infektiöses Material darstellen; nach Desinfektion ist Entsorgung über Bauschutt oder entsprechende Müllsorten ausreichend
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Es sind staubmindernde Maßnahmen zu treffen und es ist Schutzkleidung zu verwenden, da sich durch Staubbefreiung hohe Schimmelpilzkonzentrationen in der Atemluft bilden können.
BGI 858	BGI 858 Handlungsanleitung: Gesundheitsgefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe bei der Gebäudesanierung (2006-10), Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Berlin
BioStoffV	Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung – BioStoffV) v. 15.07.2013, Bundesgesetzblatt I, Nr. 40, 22.07.2013, S. 2514
Fischer, 2013	Fischer, G.: Ergebnisse des UFO-Plan-Projektes zur Hintergrundbelastung von Schimmelpilzen und Bakterien in Baumaterialien (erweiterter Abstract). In: 17. Pilztagung, gemeinsame Fachtagung für biogene Schadstoffe, 2. bis 3. Juli 2013 im Gustav-Stresemann Institut e. V. in Bonn. Fürth: Verlag d. AnBUS e. V., 2013, S. 113–120
KBE	koloniebildende Einheit (Mikroorganismen, die auf einem Kulturmedium durch Vermehrung jeweils 1 Kolonie bilden)
LGA BW, 2004	Schimmelpilze in Innenräumen – Nachweis, Bewertung, Qualitätsmanagement. Abgestimmtes Arbeitsergebnis des Arbeitskreises „Qualitätssicherung – Schimmelpilze in Innenräumen“ am Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg. 14.12.2001 (überarbeitet Dezember 2004). Stuttgart: Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg, 2004
LGA BW, 2006	Handlungsempfehlung für die Sanierung von mit Schimmelpilzen befallenen Innenräumen. 2., überarb. Aufl., Juni 2006. Stuttgart: Regierungspräsidium Stuttgart, Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg, 2006
UBA, 2002	Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen („Schimmelpilz-Leitfaden“). Berlin: Umweltbundesamt, 2002
UBA, 2005	Leitfaden zur Ursachensuche und Sanierung bei Schimmelpilzwachstum in Innenräumen („Schimmelpilz-Sanierungsleitfaden“). Dessau: Umweltbundesamt, 2005
VDI 4252 Blatt 2	VDI 4252 Blatt 2:2004-06 Erfassen luftgetragener Mikroorganismen und Viren in der Außenluft – Aktive Probenahme von Bioaerosolen – Abscheidung von luftgetragenen Schimmelpilzen auf Gelatine/Polycarbonat-Filtern
VDI 4253 Blatt 2	VDI 4253 Blatt 2:2004-06 Erfassen luftgetragener Mikroorganismen und Viren in der Außenluft – Verfahren zum kulturellen Nachweis der Schimmelpilz-Konzentrationen in der Luft – Indirektes Verfahren nach Probenahme auf Gelatine/Polycarbonat-Filtern
VDI 4300 Blatt 10	VDI 4300 Blatt 10:2008-07 Messen von Innenraumluftverunreinigungen – Messstrategien zum Nachweis von Schimmelpilzen im Innenraum
VDI/GVSS 6202 Blatt 1	VDI/GVSS 6202 Blatt 1:2013-10 Schadstoffbelastete bauliche und technische Anlagen – Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten
WTA-Merkblatt 4-12	WTA-Merkblatt 4-12 „Ziele und Kontrolle bei der Sanierung von Schimmelpilzschäden in Gebäuden“ [Entwurf]

Taubenkot

Zu Details siehe Kapitel 2.4.5.

häufigste Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • Dachböden, leer stehende Häuser und Fabrikhallen, Bahnhöfe, Brückenkästen
Gehalt im Material	–
Gesundheitsrisiken	<ul style="list-style-type: none"> • infektiös (Durchfallerkrankungen, Ornithose) • allergenes Potenzial
wichtige Regelwerke	<ul style="list-style-type: none"> • BGI 892 • Biostoffverordnung
Richtwerte/Grenzwerte (Innenräume)	–
Risikobewertung/Feststellung der Sanierungsdringlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • In von Menschen bewohnten Gebäuden und in Arbeitsbereichen muss Taubenkot entfernt werden.
Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> • Quellen: Beseitigung • betroffene Flächen: Desinfektion
Entsorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Sammlung in stabilen Behältern sowie Kennzeichnung der Behälter • bundesländerspezifische Entsorgungsregelungen
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Es sind staubmindernde Maßnahmen zu treffen, da sich durch Staubbefreiung hohe Keimgehalte in der Atemluft bilden können.
BGI 892	BGI 892 Gesundheitsgefährdungen durch Taubenkot. Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung nach Biostoffverordnung (BioStoffV) (2006-11), Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Berlin
Biostoffverordnung	Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung – BioStoffV) v. 15.07.2013, Bundesgesetzblatt I, Nr. 40, 22.07.2013, S. 2514