

FAKTENBLÄTTER

GEBÄUDESCHADSTOFFE

KURZBESCHREIBUNGEN ZU TYPISCHEN GEBÄUDE- SCHADSTOFFEN

➔ Information 02 - 06/2023

Version 1.1

(Einleitung und Faktenblatt Asbest aktualisiert im Februar 2025, Anpassung an GefStoffV 2024)

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	3
Asbest	5
Blei - bleihaltige Beschichtungen	10
Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT)	13
Formaldehyd	16
Künstliche Mineralfasern (KMF) (Mineral-, Stein-, Glaswolle)	18
Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	22
PCB (Polychlorierte Biphenyle)	25
Pentachlorphenol (PCP), Lindan	28
Radon	31
Weitere Stoffe	
Mineralischer, quarzhaltiger Staub	34
Autoren	36



FAKTENBLÄTTER GEBÄUDESCHADSTOFFE

KURZBESCHREIBUNGEN ZU TYPISCHEN GEBÄUDE-
SCHADSTOFFEN

Bei Gebäuden im Bestand muss in der Regel mit Gebäudeschadstoffen gerechnet werden.

Diese Faktenblätter enthalten Kurzbeschreibungen zu typischen Gebäudeschadstoffen, die im Zusammenhang mit Ausbauarbeiten berücksichtigt werden müssen. Sie sind eine Hilfestellung für den Planer und insbesondere den Unternehmer, der die Maler- und Lackiererarbeiten durchführt.

Was ist beim Arbeitsschutz immer zu beachten?

In Bereichen mit Gebäudeschadstoffen bestehen Gefährdungen, die besondere Maßnahmen erfordern. Bei Tätigkeiten mit belasteten Untergründen oder beim Ausbau von Baustoffen können Schadstoffe freierwerden und die Beschäftigten gefährden.

Die Schutzmaßnahmen müssen in jedem Fall so gewählt werden, dass sie einen ausreichenden Schutz vor der am Arbeitsplatz anzutreffenden Gefährdung sicherstellen. Um Maßnahmen angemessen auswählen zu können, ist es erforderlich, Gefährdungen bereits bei der Planung zu ermitteln und zu beurteilen.

Es gehört nach § 7 der Gefahrstoffverordnung zu den Grundpflichten des Unternehmers, dass Arbeiten mit Gefahrstoffen erst aufgenommen werden dürfen, nachdem eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt und die für den jeweiligen Fall erforderlichen Schutzmaßnahmen festgelegt sind.

Somit sind die Leistungsbeschreibung in Verbindung mit der Baustellenbegehung sowie ggf. Gutachten oder Laborberichte eine wichtige Informationsquelle, um Gefährdungen zu ermitteln. Bei der Festlegung von Maßnahmen ist die Rangfolge Technische

Maßnahmen, dann Organisatorische Maßnahmen und nachrangig die Personenbezogene Schutzausrüstung (PSA) zu beachten.

Für viele Gebäudeschadstoffe sind in den Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) bestimmte Verfahren und Schutzkonzepte festgelegt, die bei der Planung, Baustelleneinrichtung und der Ausführung zwingend beachtet werden müssen. Darüber hinaus sind in jedem Fall allgemeine Schutzmaßnahmen (GefStoffV § 8) zu beachten:

- geeignete Gestaltung des Arbeitsplatzes
- Bereitstellung geeigneter Arbeitsmittel
- Begrenzung der Anzahl der Beschäftigten, die Gefahrstoffen ausgesetzt sind
- Begrenzung der Dauer und Höhe der Exposition
- angemessene Hygienemaßnahmen
- Arbeitsmethoden, die die Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten nicht beeinträchtigen oder die Belastung so gering wie möglich halten.

Eine hilfreiche Informationsquelle zu den Eigenschaften von Gefahrstoffen und Schutzmaßnahmen ist das Gefahrstoffportal [WINGIS online](https://www.wingis-online.de), Gefahrstoffinformationssystem der BG BAU (GISBAU). Insbesondere können die Datenblätter zu dem Gefahrstoff als Betriebsanweisung zum Umgang mit dem Gefahrstoff zur Unterrichtung bzw. Unterweisung der Beschäftigten genutzt werden. Die Unterweisung muss vor Beginn der Arbeiten erfolgen und ist zum Nachweis schriftlich zu dokumentieren.

Es obliegt dem Unternehmer, die Leitung und Aufsicht der Baustelle zu organisieren. Die arbeitssichere Durchführung ist von einem auf der Baustelle anwesenden, weisungsbefugten und fachkundigen Aufsichtführenden zu überwachen.



Gefährdungsbeurteilung

Der Unternehmer muss vor Aufnahme von Tätigkeiten, bei denen Gebäudeschadstoffe freigesetzt werden können, eine Gefährdungsbeurteilung erstellen. Hierbei stuft er die mit den geplanten Tätigkeiten verbundenen Gefährdungen in eine Risikogruppe ein und plant die erforderlichen organisatorischen und/oder technischen und/oder persönlichen Schutzmaßnahmen.

Mitwirkungspflichten des Auftraggebers und Erkundung vor Beginn der Arbeiten

Mit der Gefahrstoffverordnung vom 04.12.2024 wurde in § 5a der Veranlasser von Bautätigkeiten verpflichtet, dem ausführenden Unternehmen alle ihm vorliegenden Informationen zu vorhandenen oder vermuteten Gefahrstoffen mitzuteilen.

Derjenige, der Tätigkeiten an baulichen oder technischen Anlagen veranlasst (Veranlasser), hat vor Beginn der Tätigkeiten dem ausführenden Unternehmen alle ihm vorliegenden Informationen zur Bau- oder Nutzungsgeschichte über vorhandene oder vermutete Gefahrstoffe schriftlich oder elektronisch zur Verfügung zu stellen.

Die Mitwirkungspflicht gilt für alle Gefahrstoffe (Gebäudeschadstoffe). Der Auftraggeber muss den Unternehmer darüber informieren, ob im betroffenen Objekt Gebäudeschadstoffe vorhanden sind, die für die geplanten Tätigkeiten relevant sein können.

Ist dazu nichts bekannt, muss bei verdächtigen Baustoffen oder Bauteilen – z. B. auf Hinweis des Auftragnehmers im Rahmen dessen Gefährdungsbeurteilung – eine historische oder technische (Probenahmen) Erkundung veranlasst werden, bevor mit den Arbeiten, die potenziell Schadstoffe freisetzen, begonnen wird.

Beispiele für Bauteile bzw. Baustoffe, die vorher auf potenzielle Gebäudeschadstoffe untersucht werden sollten, sind:

- Überholungsbeschichtungen an Holzfenstern mit bleihaltigen Altbeschichtungen,
- Bodenbelagsarbeiten im Zusammenhang mit alten asbesthaltigen Estrichen oder Bodenbelägen,
- Beschichtungsarbeiten im Zusammenhang mit PCB-haltigen Fugenmassen,
- Trockenbauarbeiten, bei denen vorher alte Mineralwolle entfernt werden muss.

Allgemeine Arbeitgeberpflichten

Folgende Verpflichtungen sind allgemeingültig und werden deshalb hier vorab beschrieben und in den einzelnen Datenblättern nicht mehr aufgeführt:

- „Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)“; Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2019)
- Gefahrstoffverordnung; BAuA (2024)
- DGUV Regel 112-190: „Benutzung von Atemschutzgeräten“; DGUV (2011)
- DGUV Regel 112-194: „Benutzung von Gehörschutz“; DGUV (2024)
- DGUV Vorschrift 1: „Grundsätze der Prävention“; DGUV (2021)
- TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“; BAuA (2017)



ASBEST



Bild 1: asbesthaltige Fliesenkleber

Beschreibung

Asbest (ein natürlich vorkommendes, feinfaseriges Mineral) wurde seit Anfang des 20. Jhds., schwerpunktmäßig in den 1960er bis 1980er Jahren, aufgrund seiner mechanischen und chemischen Beständigkeit, Hitzeunempfindlichkeit und nicht brennbaren Eigenschaften in etlichen Baustoffen und Bauprodukten eingesetzt. Im Bauwesen wurden Weißasbest (Chrysotil), Blauasbest (Krokydolith) und auch Braunasbest (Amosit) verarbeitet. Man unterscheidet je nach Dichte der Bauprodukte zwischen schwach und fest gebundenem Asbest.

Am 31.10.1993 ist ein generelles Herstellungs- und Verwendungsverbot für Asbest in Deutschland in Kraft getreten.

Bis zu diesem Verbot wurden in Deutschland nachweislich etwa 45 Millionen Tonnen asbesthaltige Produkte verarbeitet.

Bei Gebäuden vor dem 31.10.1993 muss damit gerechnet werden, dass asbesthaltige Baustoffe/Bauteile vorhanden sein können. Einzelne baurelevante Produkte waren auch danach noch zeitlich begrenzt



Bild 2: asbesthaltiger „Cushion-Vinyl“ (CV)-Belag

zulässig (z. B. Kanal- und Druckrohre für den Tiefbau) [2].

Beispiele für gesundheitliche Folgen/Gesundheitsrisiken

Die Aufnahme von Asbestfasern durch den Körper erfolgt durch die Atemwege. Dort gelangen die Fasern zunächst in die Lunge, in der sie sich absetzen und anschließend in Brust- und Bauchfell wandern können.



Die schwerwiegenden gesundheitlichen Folgen treten nach heutigen Erkenntnissen erst Jahrzehnte nach dem Kontakt mit Asbestfasern auf. Die drei nachfolgend genannten Berufskrankheiten machen circa 60 % der Todesfälle infolge einer Berufskrankheit aus.

- Asbestose, Asbeststaublunge (BK-4103), eine bindegewebige Verhärtung des Lungengewebes. (Symptome: Atemnot, krankhafte Atemgeräusche, Einschränkung der Lungenfunktion)
- Lungen- oder Kehlkopfkrebs (BK-4104)
- Mesotheliom, Brust- oder Bauchfellkrebs (BK-4105)

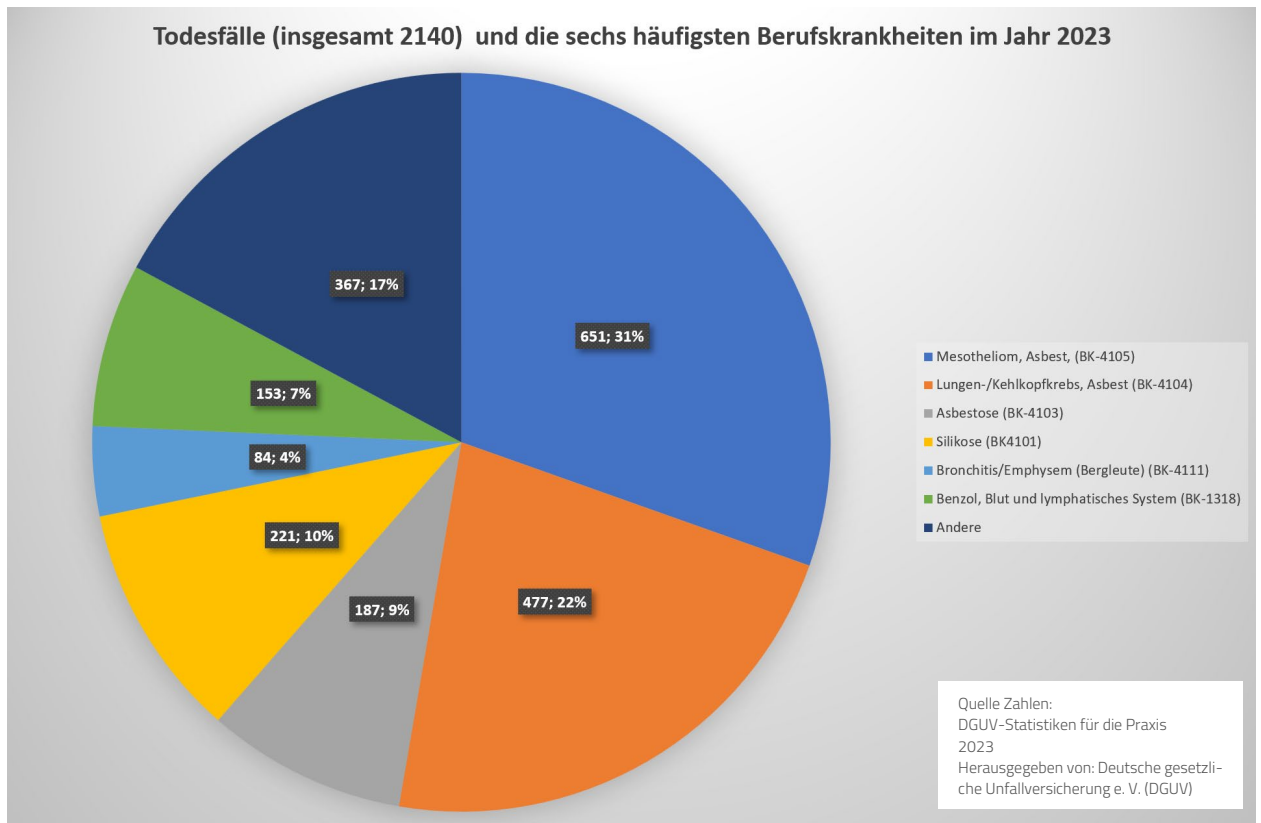


Abb. 1 (eigene Darstellung): Übersicht der Todesfälle infolge einer Berufskrankheit im Jahr 2023 nach [4]

Planung von Tätigkeiten nach der Gefahrstoffverordnung 2024

Mit der Gefahrstoffverordnung vom 04.12.2024 wurde in § 11a Absatz 1 eine Formulierung zum Asbestverdacht eingefügt:

Wenn gemäß [...] mit dem Bau des Objekts nach dem 31. Oktober 1993 begonnen wurde, kann in der Regel vermutet werden, dass kein Asbest vorhanden ist. Abweichend von dem in Satz 2 genannten Stichtag gelten für bestimmte asbesthaltige Stoffe, Zubereitungen oder Erzeugnisse andere Übergangsfristen, die in Anhang I Nummer 3.8 aufgeführt sind.

Der genannte Anhang weist z. B. auf Anstrichstoffe mit faserförmiger Struktur hin, die noch bis zum 20.04.1994 verkauft werden durften.

Es darf folglich von „Asbestfreiheit“ ab dem Baubeginn des Objektes nach dem 31.10.1993 ausgegangen werden, jedoch nicht, wenn Produkte vorliegen, für die es Übergangsfristen gab.

Für den Handwerker als Arbeitgeber bedeutet dies im Umkehrschluss, dass bei Gebäuden vor dem Baubeginn 31.10.1993 grundsätzlich asbesthaltige Baustoffe zu erwarten sind, auch wenn nicht in jedem älteren Gebäude vor 1993 Asbest verbaut wurde.

Mitwirkungspflicht des Auftraggebers

Um diesen Verdacht ausräumen zu können, soll nach dem § 5a der Gefahrstoffverordnung der Veranlasser von Bautätigkeiten dem ausführenden Unternehmen alle ihm vorliegenden Informationen zu vorhandenen oder vermuteten Gefahrstoffen mitteilen. Speziell bei Asbest soll er für Gebäude in der Zeitspanne von 1993 bis 1996 das Datum des Baubeginns mitteilen, wenn



das nicht möglich ist, zumindest das Baujahr. Das Baujahr muss in allen Fällen angegeben werden.

Erhält das ausführende Unternehmen nicht die für seine Gefährdungsbeurteilung notwendigen Informationen, kann es eine technische Erkundung als besonders zu vergütende Leistung verlangen. Diese kann das Unternehmen selbst ausführen oder bei fehlender Fachkenntnis ausführen lassen. Diesen Sachverhalt regelt § 6 Absatz 2b der Gefahrstoffverordnung:

Reichen die dem Arbeitgeber gemäß § 5a Absatz 1 vom Veranlasser zur Verfügung gestellten Informationen für die Gefährdungsbeurteilung nicht aus, so hat der Arbeitgeber im Rahmen einer besonderen Leistung zu prüfen, ob Gefahrstoffe bei den Tätigkeiten an baulichen oder technischen Anlagen freigesetzt werden und zu einer Gesundheitsgefährdung der Beschäftigten führen können. Erfordert die Durchführung dieser Prüfung Kenntnisse, über die der Arbeitgeber nicht verfügt, hat er sich dabei externen Sachverständigen zu bedienen. Dies gilt insbesondere dann, wenn für eine sachgerechte Prüfung eine technische Erkundung erforderlich wird.

Ohne Erkundung dürfen die Tätigkeiten nach § 6 Absatz 2c nicht ausgeführt werden.

Ist für die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung und die daraus resultierende Festlegung geeigneter Schutzmaßnahmen eine technische Erkundung erforderlich, um festzustellen, ob Gefahrstoffe bei den Tätigkeiten an baulichen oder technischen Anlagen freigesetzt werden und eine Gesundheitsgefährdung der Beschäftigten darstellen können, ist diese eine Voraussetzung für die Durchführung der Tätigkeiten.

Arbeiten an asbesthaltigen Bauteilen ohne Erkundung

Es gibt jedoch auch bei potenziell asbesthaltigen Gebäuden die Möglichkeit, ohne Erkundung bestimmte Arbeiten auszuführen.

1. Bei den Tätigkeiten werden asbesthaltige Baustoffe nicht bearbeitet (z. B. die Überholungsbeschichtung auf einem bereits gestrichenen asbesthaltigen Putz, oder das Kleben von Fliesen auf alte, mit asbesthaltigem Dünnbettmörtel verlegte Fliesen).
2. Es wird so gearbeitet, als wäre Asbest vorhanden (z. B. Anbringen von Trockenbauunterkonstruktionen mit emissionsarmen Bohrverfahren auf Wänden mit asbesthaltigem Putz).

Informationen hierzu enthält die „Leitlinie für Asbesterkundung ...“ [2].

Beispiele für Vorkommen im Zusammenhang mit Malerarbeiten

- Putze, Spachtelmassen, Boden- und Fliesenkleber (PSF)
- Estriche (Steinholz- und Magnesitestrache)
- Dach- und Fassadenplatten
- Fußbodenbeläge (zum Beispiel Floor-Flex-Platten, Cushion-Vinyl-Beläge)
- Leichtbauplatten
- Fenster- und Fugenkitte, Fugenmassen
- Dachdichtungsbahnen, Dachpappen
- Brandschutzklappen
- Dämmstoffe bei Brand-, Wärme- und Kälteschutz
- Schnüre und Gewebe
- (Sanitär-)Rohre

Eine sichere Erkennung ist i. d. R. nur durch Beprobung und Laboranalyse möglich [2].



Gefährdungsermittlung

Eine Erkundung sollte vor Beginn der baulichen Maßnahmen durchgeführt werden.

Bei PSF ist bspw. keine Erkennung von Asbest ohne Beprobung möglich!



Die Verantwortung zur Feststellung einer möglichen Asbestbelastung liegt insbesondere beim Veranlasser (Auftraggeber) der Baumaßnahmen [2].

Eine Probenahme des verdächtigen Materials und/oder des Staubs im beruflichen Alltag darf dabei nur von sachkundigen Personen nach TRGS 519, z. B. Anlage 4 C, durchgeführt werden [1]. Die Analyse des Asbestmaterials und die Auswertung erfolgen durch ein akkreditiertes Labor.

Für Tätigkeiten an asbesthaltigen Materialien erfolgt die Bewertung der Gefährdung nach der TRGS 519. Bei Tätigkeiten an Putzen, Spachtelmassen und Fliesenklebern (PSF) kann die Gefährdung nach der Anlage 9 der TRGS 519 beurteilt werden. Es sind keine eigenen Messungen zur Beurteilung der Gefährdung erforderlich, wenn die Tätigkeiten in der Anlage 9 genannt sind.

Für die Bewertung des Nutzerrisikos nach Asbestrichtlinie [3] sind ggf. Messungen (Raumluftmessungen und Kontaktproben) erforderlich.

Tipp zu Dach- und Fassadenplatten: Asbestfreie Platten kann man an der Kennzeichnung „AF“ erkennen.

- Für die geplanten Tätigkeiten ist eine baustellenbezogene Gefährdungsbeurteilung zu erstellen [1].

Arbeitsschutzmaßnahmen, Schutzausrüstung für Mitarbeiter/Verhaltensregeln

Beispiele für Schutzmaßnahmen sind:

- Schutzanzüge Kategorie III, Typ 5 - 6
- Atemschutzmaske: Je nach Gefährdung und Dauer der Tätigkeit partikelfiltrierende Halbmasken FFP2/FFP3 oder Halbmasken mit Partikelfilter P2 oder P3 - Tragezeitbegrenzungen der Atemschutzmaske sind zu beachten!
- Am Arbeitsplatz nicht essen, trinken, rauchen oder schnupfen
- Handschutz (Schutzhandschuhe aus Nitril oder Butylkautschuk)
- Abschottung/Schleusen/Schwarz-Weiß-Bereiche
- H-Sauger
- Technischer Luftwechsel
- Durchführen einer Unterweisung

Die erforderlichen Schutzmaßnahmen bei der Anwendung emissionsarmer Verfahren [8] sind im jeweiligen BT-Verfahren beschrieben. Schutzmaßnahmen für geplante Tätigkeiten mit PSF werden in Anlage 9 der TRGS 519 [1] gelistet.

Arbeitsverfahren

Arbeiten an asbesthaltigen Baustoffen sind mit emissionsarmen Verfahren möglich [5, 7]. Dies sind geprüfte und anerkannte Arbeitsverfahren, in denen die Arbeitsschritte und Schutzmaßnahmen festgelegt sind.

Nach der *Überleitungshilfe zur Anwendung der TRGS 519 bis zur Anpassung der TRGS an das Risikokonzept der Gefahrstoffverordnung* werden alle emissionsarmen Verfahren und Instandhaltungsarbeiten an Asbestzement-Produkten, wie z. B. Ausbau einzelner defekter AZ-Platten oder das drucklose Reinigen, als Tätigkeiten mit niedrigem Risiko eingestuft.



Entsorgung

Asbest gilt als gefährlicher Abfall; die zugehörigen Abfallschlüssel sind:

- AVV 17 06 05* „asbesthaltige Baustoffe“ und
- AVV 17 06 01* „Dämmmaterial, das Asbest enthält“ [6].

Benötigte Qualifikationen

Beim Umgang mit Asbest, von der Probenahme über die Bewertung und Sanierung bis zur Entsorgung, ist die Sachkunde nach TRGS 519 „Asbest: Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten“ erforderlich [1].

Quellen

[1] TRGS 519 „Asbest: Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), (Ausgabe 2014, letzte Änderung 2022)

[2] „Leitlinie für Asbesterkundung zur Vorbereitung von Arbeiten an und in älteren Gebäuden“; BAuA (2020)

[3] Richtlinie für die Bewertung und Sanierung schwach gebundener Asbestprodukte in Gebäuden (Asbest-Richtlinie) (2020), enthalten als Anhang 16 in der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen 2023/1 (MVV TB 2023/1)

[4] „DGUV-Statistiken für die Praxis 2023 – Aktuelle Zahlen und Zeitreihen aus der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung“; DGUV (2024)

[5] DGUV Information 201-012 „Emissionsarme Verfahren nach TRGS 519 für Tätigkeiten an asbesthaltigen Materialien“; DGUV (2021)

[6] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV) (2001, zuletzt geändert 2020)

[7] Die anerkannten Verfahren werden regelmäßig

auf den Internetseiten des IFA veröffentlicht unter: www.dguv.de/IFA, Webcode d34 18

[8] Überleitungshilfe zur Anwendung der TRGS 519; Ausschuss für Gefahrstoffe, BAuA (2024)

Bildquellen

„Achtung, enthält Asbest“; Beratungsgesellschaft für Arbeits- und Gesundheitsschutz mbH

Gefahrensymbol „Gesundheitsgefahr“; Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Bilder 1 und 2; Mario Schreiber, Rottweil



BLEI

BLEIHALTIGE BESCHICHTUNGEN



Bild 3: orangefarbene bleihaltige Korrosionsschutzgrundbeschichtung auf einem Stahlträger

Beschreibung

Blei ist ein toxisches Schwermetall, das in diversen Pigmenten in Beschichtungen aufgrund seiner guten Deckfähigkeit, hohen Beständigkeit und Schutzwirkung gegen Umwelteinflüsse enthalten war.

Bleihaltige Beschichtungen wurden in den alten Bundesländern bis ca. 1960 in den neuen Bundesländern bis ca. 1990 zur Beschichtung von Holzbauteilen, Putzflächen (z.B. Sockelbereiche) u. ä. im Innen- und Außenbereich sowie Metallflächen (Korrosionsschutz) eingesetzt.

In der Regel wurden diese Flächen bereits ein- oder mehrfach überstrichen. Somit ist vielfach davon auszugehen, dass eine der unteren Schichten des Beschichtungsaufbaus blei(weiß)haltig ist.

Seit 1989 ist die Verwendung von Bleipigmenten in Farben verboten. Ausgenommen davon sind im schweren Korrosionsschutz verwendete Bleioxide. Ausnahmen gibt es auch bei der Erhaltung von Kunstwerken, historischen Bestandteilen oder denkmalgeschützter Gebäude.[1]

Typische Pigmente sind Bleiweiß (Kremserweiß), Bleimennige und Bleizinnigelb.

Beispiele für gesundheitliche Folgen/Gesundheitsrisiken

Die Aufnahme in den Körper erfolgt bei Blei und seinen Verbindungen über die Atemwege in Form von Staub und/oder Aerosole (Dämpfen) sowie durch den Hand-Mund-Kontakt und über die Haut. Mögliche Wirkungen sind:



- Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit
- Fruchtschädigend
- Bleivergiftung (kumulative Wirkung)
- Störung des Nervensystems und der Blutbildung [7]

Beispiele für Vorkommen im Zusammenhang mit Malerarbeiten



Bild 4: Altbeschichtungen auf Holzfenstern können Bleiweiß enthalten

- Alte bleihaltige Beschichtungen (Leinölfarben, Ölbinderfarben, ...) auf Holzbauteilen wie Fenstern, Innen- und Außentüren, Lackanstriche an Putzflächen (z. B. Sockelflächen), Treppenhäusern, Geländern etc.



- Beschichtungen auf Metall (Bleimennige) bei Geländern, Türzargen zum Korrosionsschutz
- Stahlbauten (Hallen- und Dachkonstruktionen), Brücken (einschließlich der Tragseile), Schiffsrümpfen und Spanten, Frei- und Fahrleitungsmasten, Stahlwasserbauten (z. B. Schleusentore und Anlagen, Wehre) zum Korrosionsschutz [9]

Gefährdungsermittlung

Alter des Gebäudes ermitteln. Bleischnelltests können eine Orientierung geben. Für eine eindeutige Identifikation, ob das Bauteil mit einem bleihaltigen Anstrichstoff beschichtet wurde, ist eine fachgerechte Beprobung notwendig. Diese erfolgt mithilfe einer Substanzanalytik meist als Mischprobe, die durch zugelassene Labore durchgeführt werden.

- Für die geplanten Tätigkeiten ist eine baustellenbezogene Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

Arbeitsschutzmaßnahmen, Schutzausrüstung für Mitarbeiter/Verhaltensregeln

- Zertifizierter Schutzanzug Kategorie III Typ 5-6 und Einweg-Überziehschuhe
- Beim Anschleifen, Abbrennen loser, stark abgewitterter Farbschichten: Halbmaske mit P2-Filter oder Gebläse unterstützte Halbmaske mit P2-Filter – Tragzeitbegrenzung der Atemschutzmaske sind zu beachten!
- Handschutz (Schutzhandschuhe aus Nitril oder Butylkautschuk)
- Schutzbrille
- H-Sauger
- 5-facher Luftwechsel
- Arbeitshygiene, Waschgelegenheit
- Arbeitsräume/Arbeitsbereiche sind bei der Entfernung bleihaltiger Altanstriche abzuschotten
- Biomonitoring der Mitarbeiter [9]

Arbeitsverfahren

Bei der Anwendung der aufgeführten Arbeitsverfahren wurde messtechnisch nachgewiesen, dass die getroffenen Schutzmaßnahmen ausreichend sind. Werden nachfolgende Verfahrensbeschreibungen angewendet, erübrigen sich die weiteren Auflagen der TRGS 505.

- Das Anschleifen kann nach der Verfahrensbeschreibung „Anschleifen bleiweißhaltiger Deckbeschichtungen aus Holz“ und Expositionsbeschreibung „Anschleifen bleiweißhaltiger Deckbeschichtungen aus Holz“ erfolgen [1, 2]. Zur Untergrundvorbereitung und Staubminimierung können die Flächen auch angelaut und/oder nass geschliffen werden. Dieses Verfahren kann auch auf anderen Untergründen eingesetzt werden.
- Das Entfernen einer bleihaltigen Altbeschichtung kann nach der Handlungsanleitung „Abbeizen bleihaltiger Beschichtungen auf Holz“ [3] und den Verfahrens- und Expositionsbeschreibungen zum Nachschleifen von Holzoberflächen nach dem Abbeizen bleiweißhaltiger Beschichtungen erfolgen [4, 5].
- Infrarotgerät zur Entfernung von bleihaltigen Altanstrichen: Zur Entfernung von bleihaltigen Anstrichen haben sich Infrarotgeräte bewährt. Hierbei wird der Anstrich auf Temperaturen von ca. 180°C erhitzt und mit einem Schaber vom Untergrund entfernt. In ersten Messungen konnte nachgewiesen werden, dass die Grenzwerte unterschritten bleiben, so dass keine besonderen (lüftungstechnischen) Arbeitsschutzmaßnahmen getroffen werden müssen. Ebenso entfällt das Biomonitoring.

Eine allgemeingültige Expositionsbeschreibung für dieses Verfahren liegt noch nicht vor, lediglich ein Entwurf einer Verfahrensbeschreibung [6], so dass Maßnahmen für den Einzelfall eventuell angepasst werden müssen.

Hinweis: Neue Grenzwerte für die berufsbedingte Exposition mit Blei werden aktuell (2023) in der EU und



in Deutschland diskutiert. Die Aktualität der oben genannten Arbeitsverfahren kann auf den Seiten der BGBAU unter dem Thema Expositionsbeschreibungen überprüft werden (➤ [Link](#)).

Entsorgung

Bleihaltige Beschichtungen gelten als gefährlicher Abfall. Die zugehörigen Abfallschlüssel sind:

08 01 17* „Abfälle aus der Farb- und Lackentfernung, die organische Lösemittel oder andere gefährliche Stoffe enthalten“

12 01 16* „Strahlmittelabfälle, die gefährliche Stoffe enthalten“ [8]

Benötigte Qualifikationen

Die Instandhaltung von bleihaltigen Beschichtungstoffen, setzt die Fachkenntnis des beauftragten Betriebs über die auftretenden Gefahren, die notwendigen Schutzmaßnahmen voraus. Bei Strahlarbeiten sind insbesondere die Vorschriften der TRGS 505 „Blei“ zu beachten sowie die geeigneten Geräte und Maschinen einzusetzen [9].

Quellen

[1] Expositionsbeschreibung „Anschleifen bleiweißhaltiger Beschichtungen auf Holz“; BG Bau (2011)

[2] Verfahrensbeschreibung „Anschleifen bleiweißhaltiger Beschichtungen auf Holz“; BG Bau (2011)

[3] Handlungsanleitung „Abbeizen bleihaltiger Beschichtungen auf Holz“; BG Bau (2014)

[4] Expositionsbeschreibung „Nachschleifen von Holzoberflächen nach dem Abbeizen bleiweißhaltiger Beschichtungen“; BG Bau (2011)

[5] Verfahrensbeschreibung „Nachschleifen von Holzoberflächen nach dem Abbeizen bleiweißhaltiger Beschichtungen“; BG Bau (2011)

[6] Entwurf Verfahrensbeschreibung – Infrarotver-

fahren zum Entfernen bleihaltiger Holzbeschichtungen (➤ [Link](#)): auf Anfrage beim Bundesverband Farbe Gestaltung Bautenschutz oder Landesinnungsverband des Maler- und Lackiererhandwerks Berlin-Brandenburg

[7] „Handentrostungsarbeiten bei bleihaltigen Altbeschichtungen“, WINGIS online, BG Bau (o. J.)

[8] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV) (2001, zuletzt geändert 2020)

[9] TRGS 505 „Blei“; BAuA (2021, zuletzt geändert 2022)

Bildquellen:

„Gefahrensymbole“; Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Bild 3; Anton Ruprecht, Krauchenwies

Bild 4; Landesinnungsverband des Maler- und Lackiererhandwerks Berlin-Brandenburg



DDT

(DICHLORDIPHENYLTRICHLORETHAN)



Bild 5: Einsatz z. B. als Holzschutzmittel gegen Insekten im Dachstuhl

Beschreibung

Dichlordiphenyltrichlorethan, abgekürzt DDT, ist ein Insektizid, das seit Anfang der 1940er-Jahre als Kontakt- und Fraßgift eingesetzt wird. Wegen seiner guten Wirksamkeit gegen Insekten, der geringen Toxizität für Säugetiere und des einfachen Herstellungsverfahrens war es jahrzehntelang das weltweit meistverwendete Insektizid. Allerdings reicherte es sich wegen seiner chemischen Stabilität und guten Fettlöslichkeit im Gewebe von Tieren und Menschen am Ende der Nahrungskette an.

DDT wurde im Zeitraum zwischen 1950er bis in die 1990er Jahre als Holzschutzmittel zur Behandlung von Holzbauteilen eingesetzt. In Deutschland wurde DDT in Holzschutzmitteln zum Schutz von Holzbauanteilen im verbauten Zustand angewendet. DDT-Kristalle lagern sich je nach Beanspruchung der Bauteile durch chemische oder physikalische Einwirkungen als dichter weißer Belag an der Oberfläche ab. DDT ist in Wasser schwer, in bestimmten organischen Lösemiteln (Aceton, Xylol) gut löslich.

Die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung von DDT sind in Deutschland seit 1972 durch das DDT-Gesetz verboten.

Beispiele für gesundheitliche Folgen/Gesundheitsrisiken

Je nach Verfahren und Arbeitsbereichen können Holzschutzmittel freigesetzt werden. Diese sind eine Gefahr für Mensch und Umwelt. Bei falscher Anwendung bzw. Bearbeitung können gefährliche Wirkungen entstehen [5].



- Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus.
- Giftig bei Verschlucken oder bei Hautkontakt
- Verursacht Hautreizungen
- Kann vermutlich Krebs verursachen
- Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition
- Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung

Beispiele für Vorkommen im Zusammenhang mit Malerarbeiten

- Holzoberflächen von Wandverkleidungen, Balken, Türen, Vertäfelungen, Böden, Fenstern oder Möbeln in Gebäuden
- Dachstuhl und Holzkonstruktionen (z. B. Fachwerk)

Gefährdungsermittlung

Sind sichtbare Anreicherungen an Oberflächen zu erkennen bzw. gibt es Erkenntnisse über die Verwendung von Holzschutzmitteln (z. B. Bescheinigung über eine ausgeführte Holzschutzmittelbehandlung gemäß DIN 68800-3 und DIN 68800-4), sollten Proben (Staub-, Luft-, oder Materialproben) der Oberflächen



genommen werden [1, 7].

- Für die geplanten Tätigkeiten ist eine baustellenbezogene Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

Arbeitsschutzmaßnahmen, Schutzausrüstung für Mitarbeiter/Verhaltensregeln

- Kontakt mit der Haut vermeiden, dazu gehört die Verwendung von PSA
- Schutzhandschuhe (Nitrilkauschuk) benutzen
- Brille oder Gesichtsschild zum Schutz gegen spritzende oder tropfende Flüssigkeiten benutzen
- Benutzen von Atemschutz, P3-Filter für Giftige Partikel – Tragezeitbegrenzung der Atemschutzmaske beachten!
- Am Arbeitsplatz nicht essen, trinken, rauchen oder schnupfen
- Erhöhung der Reinigungsintervalle (feucht)
- Vor Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen; Hautschutzplan einhalten
- Lösung nicht unbehandelt in die Kanalisation gelangen lassen
- Abfälle einer geregelten Entsorgung gemäß Entsorgungsrichtlinien entsorgen
- Durchführen einer Unterweisung

Siehe auch [1,6]

Arbeitsverfahren

- Reinigen oder Entfernen von sekundär kontaminierten Einrichtungsgegenständen
- Beschichten mit schadstoffundurchlässigen Mitteln
- Anbringen von diffusionsdichten Sperrschichten
- Abtragen von belasteten Oberflächenschichten
- Austausch von belasteten Konstruktionselementen, wenn möglich

Siehe auch [7, 8].

Entsorgung

Es gibt unterschiedliche regionale Entsorgungswege für Althölzer (Altholzverordnung Kategorie A IV) und Reinigungswasser aus der Feuchtreinigung. DDT gilt als gefährlicher Abfall; der zugehörige Abfallschlüssel ist AVV 17 02 04* „Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind“. [9]

Benötigte Qualifikationen

Bei Abbruch-, Sanierungs-, Instandhaltungs- und Umbauarbeiten an Holzkonstruktionen, die mit DDT behandelt wurden, sind die Vorgaben der TRGS 524 zu beachten [1]. Hierunter fallen Reinigung oder Beseitigung von mit DDT (oder auch Pentachlorophenol, oder Lindan) belasteten (Holz-) Oberflächen.

Eine mögliche Qualifikation stellt die in der DGUV Regel „Kontaminierte Bereiche“ [10] genannte Qualifikation nach Anhang 6 B „Sachkunde für Arbeiten zur Sanierung von Gebäudeschadstoffen“ dar.

Im Maler- und Lackiererhandwerk sind bei der Beschichtung bereits gereinigter Oberflächen keine zusätzlichen Qualifikationen erforderlich.

Quellen

[1] TRGS 524 „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen“; BAuA (2010, zuletzt geändert und ergänzt 2011)

[2] TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“; BAuA (2006, zuletzt geändert 2023)

[3] TRGS 905 „Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe“; BAuA (2016, zuletzt geändert 2021)

[4] DGUV Information 209-043 „Holzschutzmittel – Handhabung und sicheres Arbeiten“; Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM) (2009)



[5] „4,4'-DDT"; IFA GESTIS-Stoffdatenbank (o. J.)

[6] „Dekontamination von Holzschutzmittel belastetem Holz. Teil 1: Ermittlung und Gefährdungsbeurteilung"; Merkblatt 1-8; WTA (2013)

[7] „Dekontamination von Holzschutzmittel belastetem Holz. Teil 2: Verfahren zur Abreicherung"; Merkblatt 1-9; WTA (2013)

[8] "Arbeiten an und in Dachstühlen, die mit Lindan, PCP und/oder DDT belastet sind"; WINGIS online, BG Bau (2015)

[9] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV) (2001, zuletzt geändert 2020)

[10] „Kontaminierte Bereiche" DGUV Regel 101-004 (2006, zuletzt geändert 2011)

Bildquellen:

„Gefahrensymbole"; Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Bild 5; Anton Ruprecht, Krauchenwies



FORMALDEHYD



Bild 6: Holzwerkstoffe (Spanplatten, OSB-Platten ...) können Formaldehyd enthalten

Beschreibung

Formaldehyd ist eine gasförmige chemische Verbindung, die sehr gut wasserlöslich ist. Es wurde unter anderem als Konservierungs- oder Glättungsstoff in der Kosmetik- und Textilindustrie eingesetzt.

Im Baubereich gehört Formaldehyd zu der Gruppe der Wohngifte, welches hauptsächlich durch Holzbaustoffe und -möbel, die Formaldehyd im Leimharz enthalten, an die Raumluft freigegeben wird.

Je nach Raumluftkonzentration und Aufenthaltsdauer in einem belasteten Raum, kann Formaldehyd bei Personen verschiedene Symptome oder Beschwerden hervorrufen und auch krebserzeugend sein. Um die Konzentration langfristig zu senken, ist die Beseitigung sämtlicher Formaldehydquellen oder - wenn dies nicht möglich ist - zumindest die Abdichtung deren Oberflächen notwendig.[5]

Beispiele für gesundheitliche Folgen/Gesundheitsrisiken

- Kann Krebs erzeugen
- Reizungen der Schleimhäute und der oberen Luftwege

- Hustenreiz, Atemwegsbeschwerden



- Übelkeit
- Kopfschmerzen

Beispiele für Vorkommen im Zusammenhang mit Malerarbeiten

Hauptursache für eine erhöhte Raumluftkonzentration sind meist Holzbauteile wie:

- Spanplatten
- Fußböden
- Möbel [5]

Weitere Beispiele sind/waren:

- Konservierungsmittel in Farben, Kunstharzputzen und Klebstoffen
- Zusatzmittel in Beton
- UF-Ortschäume als Dämmstoffe (Harnstoff-Formaldehyd-Ortschäume)

Gefährdungsermittlung

Bei einer erhöhten Raumluftkonzentration tritt stechender Geruch auf. Bei Personen, die sich regelmäßig oder über eine längere Zeit in belasteten Räumen aufhalten, können Symptome wie zum Beispiel Reizhusten, Atembeschwerden, Unkonzentriertheit oder Kopfschmerzen auftreten.

Belegt werden kann eine erhöhte Konzentration durch eine Messung. Für die Messung und deren Auswertung ist eine fachkompetente Unterstützung durch einen geeigneten Sachverständigen, eine zertifizierte Messstelle oder Labor erforderlich. Der zu messende Raum darf einige Stunden davor nicht gelüftet werden.

- Für die geplanten Tätigkeiten ist eine baustellenbezogene Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.



Arbeitsschutzmaßnahmen, Schutzausrüstung für Mitarbeiter/Verhaltensregeln

- Atemschutzmaske mit mindestens Gasfilterklasse A1 – Tragezeitbegrenzungen der Atemschutzmaske sind zu beachten!
- Bei Auftreten der Symptome:
Erhöhung des Luftaustauschs durch Stoß- oder Querlüften (verringert die Konzentration in der Raumluft)
- Raum verlassen

Arbeitsverfahren

- Austausch von belasteten Konstruktionselementen
- Anbringen von diffusionsdichten Sperrschichten
- Abtragen von belasteten Oberflächenschichten
- Beschichtung mit diffusionshemmenden Beschichtungsstoffen
- Reinigen oder Entfernen von sekundär kontaminierten Einrichtungsgegenständen

Entsorgung

Formaldehydhaltiges Holz gilt als gefährlicher Abfall; der zugehörige Abfallschlüssel ist 17 02 04* „Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind“.[6]

Benötigte Qualifikationen

Im Maler- und Lackiererhandwerk sind keine zusätzlichen Qualifikationen z. B. für die Beschichtung formaldehydhaltiger Bauteile erforderlich.

Grundsätzlich können Kenntnisse zum Umgang mit Gebäudeschadstoffen durch die Teilnahme an dem berufsgenossenschaftlich anerkannten Lehrgang „Sachkunde für Arbeiten zur Sanierung von Gebäudeschadstoffen“ (Anhang 6 B der DGUV Regel 101-004) erworben werden.)

Quellen

[1] TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“; BAuA (2006, zuletzt geändert oder ergänzt 2023)

[2] TRGS 905 „Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe“; BAuA (2016, zuletzt geändert oder ergänzt 2021)

[3] DGUV Information 209-043 „Holzschutzmittel – Handhabung und sicheres Arbeiten“; BGHM (2009)

[4] „Dekontamination von Holzschutzmittel belastetem Holz“; Merkblatt 1-8; WTA (2013)

[5] „Formaldehyd“; Umweltbundesamt (2015)

[6] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV) (2001, zuletzt geändert 2020)

Bildquellen

„Gefahrensymbole“; Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Bild 6; Anton Ruprecht, Krauchenwies



KÜNSTLICHE MINERALFASERN (KMF)

(MINERAL-, STEIN-, GLASWOLLE)

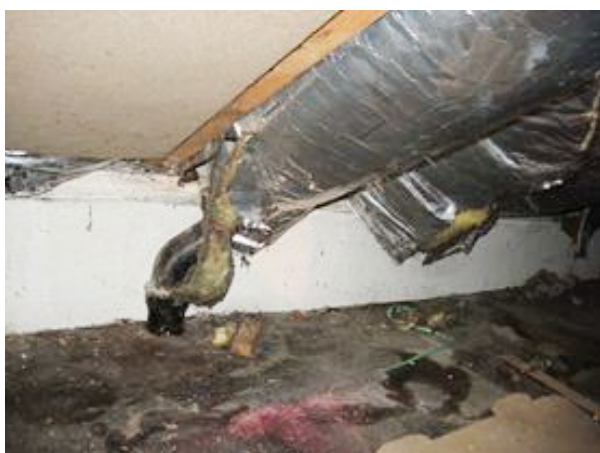


Bild 7: alte künstliche Mineralfaserdämmstoffe im Dachausbau

Beschreibung

Künstliche Mineralfasern (KMF) sind technisch hergestellte anorganische Fasern mit unterschiedlicher Zusammensetzung. Aus der erhitzten Schmelze von Glas, Gestein oder Schlacke werden mit industriellen Verfahren (Ziehen, Blasen, Schleudern) Fasern hergestellt. Sie sind der Grundstoff zur Herstellung von Mineralwolle. Je nach Ausgangsmaterial werden die Produkte als Steinwolle, Glaswolle oder Schlackenwolle unterschieden. Auch können die Fasern zu (Glasfaser-) Geweben verwoben werden.

In großen Mengen sind Mineralwollen als nicht brennbarer Dämmstoff zum Kälte-, Brand-, Schall- und Wärmeschutz in zahlreichen Bereichen und Branchen eingesetzt worden.

Die mineralischen Dämmstoffe enthalten Produktionshilfsmittel (z. B. Mineralöle, Öl-Wasser-Emulsionen, Siliconöle oder Siliconharze) und Bindemittel wie u. a. in Wasser gelöste Gemische aus Kunstharzverbindungen wie Phenolharze, Harnstoff-Formaldehydharze.

Generell sind alle KMF, die vor 1996 eingebaut wurden gesundheitsgefährdend. Seit 1996 werden unbedenkliche KMF produziert und seit Juni 2000 dürfen nur noch Mineralwollen in den Handel gebracht und verbaut werden, deren Faserstäube nachweislich gesundheitlich unbedenklich sind. Diese „Neue Mineralwolle“ ist mit dem Gütezeichen RAL GZ 388 – Erzeugnisse aus Mineralwolle – gekennzeichnet. Ist die Mineralwolle zwischen 1996 und dem Jahr 2000 eingebaut worden, gilt die Einstufung „gesundheitsgefährdend“, sofern kein Nachweis aufgrund einer Laboranalyse vorliegt [1, 3, 5].

Beispiele für gesundheitliche Folgen/Gesundheitsrisiken

Eine Gefährdung besteht beim Einatmen der lungengängigen Mineralfaserstäube aufgrund der Faserkonzentration (Exposition), der Fasergeometrie, der chemischen Zusammensetzung und deren biologischen Abbaubarkeit [3].

Gefährdung	Alte KMF	Neue KMF
Krebserzeugend (Kategorie 2)	JA	NEIN
Reizung der Augen und Atemwege	JA	JA
Reizung der Haut / Juckreiz	JA	JA
Gefahrenzeichen	 GHS08	Ohne Zeichen



Beispiele für Vorkommen im Zusammenhang mit Malerarbeiten

Künstliche Mineralfasern sind im Ausbau, unter Dächern und an Fassaden zumeist als Mineralwolle-Dämmstoffe verbaut worden. Gefährdungen sind beim Rückbau der alten KMF zu erwarten.

- Akustikdecken (Dämmplatten)
- Innenwände/Leichtbauwände (Dämmplatten)
- Dachausbau (z. B. Dämmplatten)
- Außenfassade (Dämmplatten)
- Wärmedämmung in Rollladenkästen (Formteile)
- Brandschutz (z.B. bei Dämmplatten oder Spritzisolierung)
- Glaswolle (weiße oder gelbe, lange Fasern)
- Steinwolle (dunklere, grüngelbe Fasern, zum Teil mit Anteilen von Schmelzperlen)
- Schlackenwolle (dunkle, bräunliche Fasern; wenig verbreitet)
- Keramikfasern (weiß, auch bezeichnet als Hochtemperaturwolle)

Gefährdungsermittlung

Zur Vermeidung von gesundheitlichen Risiken ist es erforderlich zu ermitteln, wann der Einbau von KMF erfolgte. Auf Grundlage des Einbaudatums erfolgt eine Bewertung der Gefährdung und eine Festlegung zum Ausmaß der KMF-Staubfreisetzung bei den anstehenden Tätigkeiten. Abweichend von einer Einstufung der Gesundheitsgefährdung anhand des Einbaudatums eignet sich eine Untersuchung des Probenmaterials im Labor.

Wegen des Verwendungsverbotes dürfen ausgebaut alte Mineralwolle-Dämmstoffe grundsätzlich nicht wieder eingebaut werden. Ausgenommen von dem Verbot des Wiedereinbaus sind lediglich im Rahmen von Instandhaltungsarbeiten demontierte alte Mineralwolle-Dämmstoffe, wenn dabei keine oder nur eine geringe Faserstaubexposition zu erwarten

ist.

- Für die geplanten Tätigkeiten ist eine baustellenbezogene Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

Arbeitsschutzmaßnahmen, Schutzausrüstung für Mitarbeiter/Verhaltensregeln

Beim Umgang mit „Neuer KMF“ sind Mindestschutzmaßnahmen zum Schutz vor Stäuben festzulegen. Hierzu zählen unter anderem:

- Für gute Durchlüftung sorgen.
- Staubaufwirbelungen beim Öffnen der verpackten Dämmstoffe und beim Zuschneiden vermeiden.
- Anfallende Stäube und Staubablagerungen mit dem Entstauber (Filterklasse M) aufnehmen.
- Während der Tätigkeiten locker sitzende Arbeitskleidung und Schutzhandschuhe (Leder- oder Nitril-beschichtete Baumwollhandschuhe) tragen.
- Bei Arbeiten in z. B. engen Räumen mit höherer Faserfreisetzung wird die Verwendung einer FFP1 Maske empfohlen.

Bei Arbeiten mit „Alter Mineralwolle“ richten sich die Schutzmaßnahmen nach der Faserstaubkonzentration. Die Zuordnung von bestimmten Tätigkeiten erfolgt in drei Expositions-kategorien, die mit entsprechenden Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik verbunden sind.

Expositionskategorie 1

Geringe Faserexposition unter 50.000 Fasern/m³

Typische Tätigkeiten sind z. B.

- Arbeiten an Wärmedämm-Verbundsystemen mit Demontage von weniger als 20 m² des Dämmstoffes
- Arbeiten an Trennwänden, Vorsatzschalen mit Demontage von weniger als 3 m² des Dämmstoffes

- Arbeiten an schwimmend verlegten Estrichen mit Demontage von weniger als 3 m² des Dämmstoffes

Schutzmaßnahmen sind: Locker sitzende, geschlossene Arbeitskleidung und Schutzhandschuhe, z. B. aus Leder- oder Nitril-beschichtete Baumwollhandschuhe tragen; Hautpflegemittel anbieten. Staubarme Bearbeitung und staubarme Reinigung, Abfälle am Entstehungsort möglichst staubdicht verpacken und kennzeichnen.

Expositionskategorie 2

Geringe bis mittlere Faserexposition zwischen 50.000 und 250.000 Fasern/m³

Typische Tätigkeiten sind z.B.

- Arbeiten an Wärmedämmverbundsystemen mit Demontage/Montage des Dämmstoffes
- Arbeiten an Trennwänden, Vorsatzschalen mit Demontage/Montage des Dämmstoffes
- Arbeiten an schwimmend verlegten Estrichen mit Demontage/Montage des Dämmstoffes

Alle Schutzmaßnahmen wie Expositionskategorie 1. Zusätzlich auf Wunsch Atemschutz zur Verfügung stellen (Filtergerät mit Gebläse TM1P/ TM2P oder FFP2), Schutzbrille, Schutzanzug Typ5.

Expositionskategorie 3

Höhere Faserexposition mehr als 250.000 Fasern/m³

Typische Tätigkeiten sind alle Maßnahmen, die nicht der Expositionskategorie 1 oder 2 zugeordnet sind.

Alle Schutzmaßnahmen wie E1 und E2. Zusätzlich Pflicht zur Benutzung von Atemschutzgeräten und PSA. Getrennte Umkleieräume für Straßen- und Arbeitskleidung, Waschraum mit Duschen (Schwarz-Weiß-Anlage) [1, 3].

Arbeitsverfahren

Beim Ein- oder Ausbau von Mineralwolle muss das mögliche Gefährdungspotential bekannt sein. Das

Arbeitsverfahren (Einrichtung der Baustelle, Schutzmaßnahmen) zum Rückbau alter Mineralwolle erfolgt je nach Höhe der zu erwartenden Faserfreisetzung gemäß TRGS 521 anhand der Expositionskategorien. Beim Umgang mit neuer Mineralwolle sind die Allgemeinen Schutzmaßnahmen zur Staubminderung zu beachten [1].

Entsorgung

An der Baustelle anfallende Abfälle mit Mineralwolle sind möglichst sortenrein zu sammeln und fachgerecht zu entsorgen.

Alte Mineralwolle gilt als gefährlicher Abfall, der dazugehörige Abfallschlüssel ist AVV 17 06 03* „anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält, Beispiel: KMF-Dämmung-Abfälle (künstliche Mineralfaser)“.

Neue Mineralwolle wird bei der Entsorgung mit AVV 17 06 04 „Dämmmaterial mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 06 01 und 17 06 03 fällt“ gekennzeichnet [3, 4].

Benötigte Qualifikationen

Zur Vorbereitung von Tätigkeiten mit künstlicher Mineralwolle ist von einer fachkundigen Person eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen. Eine weiterführende Qualifikation zur Planung und Ausführung ist in der TRGS 521 nicht benannt. Darüber hinaus können Fachkenntnisse in einem Lehrgang „Umgang mit künstlicher Mineralwolle“ vertieft werden. Zur Ermittlung der Faserstaubkonzentration dürfen nur Messstellen beauftragt werden, die über die notwendige Fachkunde verfügen [1].

Quellen

[1] TRGS 521 „Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle“; BAuA (2008)



[2] „Umgang mit Mineralwolle-Dämmstoffen (Glaswolle, Steinwolle) - Handlungsanleitung“; BG Bau (2018)

[3] DGUV Information 213-031 „Tätigkeiten mit Mineralwolle-Dämmstoffen (Glaswolle, Steinwolle)“; DGUV (2019)

[4] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV) (2001, zuletzt geändert 2020)

[5] Gütegemeinschaft Mineralwolle e.V., www.ral-mineralwolle.de

Bildquellen

„Gefahrensymbole“; Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Bild 7; Anton Ruprecht, Krauchenwies



PAK

(POLYZYKLISCHE AROMATISCHE KOHLEN-
WASSERSTOFFE)



Bild 8: PAK-haltiger Klebstoff unter Bodenbelag

Beschreibung

Unter polyzyklisch aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) werden Kohlenwasserstoffverbindungen zusammengefasst. Enthalten sind sie in der Steinkohle und deren Teerprodukten.

PAK wurden aufgrund ihrer leichten Zubereitung und Handhabung sowohl als organische Lösungsmittel in diversen Baustoffen verwendet, als auch als Weichmacher in Kunststoffen.

PAK-haltige Klebstoffe und Klebstoffe auf Teerbasis wurden ab Ende der 1960er Jahre für Oberböden aus Holz (Parkett, Holzpflaster u. a.) und Flexplatten verwendet. Beispiele sind Gebäude z.B. Kasernen, Wohnungsbau, Werkstätten, Schulen, Kindergärten und andere Gebäude öffentlicher Nutzung. PAK-haltige Klebstoffe wurden in den 1980er Jahren ersetzt durch Klebstoffe auf Kunstharzbasis. Da die Herstellung von PAK-haltigen Klebstoffen im Ausland nicht untersagt wurde, kann die weitere Verarbeitung zur Verklebung von Bodenbelägen in Deutschland auch nach 1980 bis heute nicht ausgeschlossen werden.

Hinweis: PAK können auch bei Bränden freigesetzt

werden! [2]

Beispiele für gesundheitliche Folgen/Gesundheitsrisiken



- Krebserzeugend
- Erbgutschädigend
- Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit
- Fruchtschädigend
- Achtung: Aufnahme auch über die Haut möglich! [2]

Beispiele für Vorkommen im Zusammenhang mit Malerarbeiten



Bild 9: PAK-haltiger Klebstoff unter mehreren Bodenbelägen

Vorkommen von PAK:

- Wirkstoff in Holzschutzmitteln ("Holzöle")
- Korrosionsschutzbeschichtungen
- Klebstoffe für Parkettböden
- Abdichtungen und Dichtungsbahnen
- Teeranstriche und Teerpappen
- Schall- und Wärmedämmung (Teerkork)



- Außenbeschichtungen auf Fundamenten/erdberührten Bereichen

Erkennbar sind solche PAK unter anderem an deren starken öl- oder teerartigen Geruch und der schwarzen Farbe. Gussasphaltestriche können PAK in unkritischen Konzentrationen enthalten [2, 8, 11].

Ein sicherer Nachweis ist i. d. R. nur durch eine Messung der Raumluftkonzentration, Beprobung und Laboranalyse möglich.

Gefährdungsermittlung

Sind die Oberböden aus Holz (Parkett, Holzpflaster u.a.) und Flexplatten in den in der Beschreibung genannten Zeiträumen eingebaut worden, können die verwendeten PAK-haltigen Klebstoffe mehr als 50 mg/kg Benzo[a]pyren enthalten. Hierbei ist beim Umgang die Gefährdung durch unmittelbaren Hautkontakt mit derartigen Gefahrstoffen zu beachten.

Holzschutzmittel, die PAK enthalten, wurden aber bis Anfang der 1990er Jahre eingesetzt, bis dies durch die Chemikalienverbotsverordnung untersagt wurde.

- Für die geplanten Tätigkeiten ist eine baustellenbezogene Gefährdungsbeurteilung zu erstellen [1].

Arbeitsschutzmaßnahmen, Schutzausrüstung für Mitarbeiter/Verhaltensregeln

- staubbelastete Bereiche räumlich von benachbarten Räumen trennen
- der Arbeitsbereich darf von Unbefugten nicht betreten werden - Arbeitsumgebung abschotten (Schwarzbereich/Einkammerschleuse)
- zertifizierte Staubschutzanzüge Typ 5 und Einweg-Überziehschuhe
- Atemschutzmaske mit mindestens Filterklasse P2, Tragezeitbegrenzungen sind zu beachten
- Handschutz (Schutzhandschuhe aus Nitril oder Butylkautschuk) Hautresorption
- PAK-haltiges Material ist durch staubarme

Arbeitsverfahren zu entfernen

- Industriestaubsauger/Entstauber mit Filter der Staubklasse H
- erforderlichenfalls geeignete Luftreiniger einsetzen
- vor Aufhebung des Schwarzbereiches: Feinreinigung des Arbeitsbereiches. Glatte Flächen feucht wischen, raue Flächen mit Industriestaubsauger/Entstauber mit Filter der Staubklasse H absaugen
- allgemeine Hygienemaßnahmen sind erforderlichenfalls zu ergreifen (Waschgelegenheit, WC u.a.)
- Arbeitsmedizinische Untersuchungsverpflichtungen für Beschäftigte bei Aufnahme der Tätigkeiten prüfen und beachten

Hinweis: Bei kleineren Reparaturarbeiten von einer Fläche weniger als 2 m² kann von den oben beschriebenen Schutzmaßnahmen abgewichen werden. Die entstehenden Stäube müssen aber dennoch mit einem Entstauber mit einem Filter der Staubklasse H abgesaugt werden [1, 2, 10].

Arbeitsverfahren

Es wird bei Holzfußböden zwischen zwei Maßnahmen entschieden:

1. Das Parkett verbleibt:

Voraussetzung hierfür ist ein guter Erhaltungszustand. Dabei ist ein Schleifen und Versiegeln genauso möglich wie das Verlegen eines anderen Oberbodens (z. B. Linoleum-/PVC-Beläge). Hierfür ist zu berücksichtigen die BIA/BG-Empfehlung „Oberflächenbehandlung von Parkett und anderen Holzfußböden“ und insbesondere der Schutz der Mitarbeiter vor Holzstaub.[2]

Hinweis: Flexplatten in gutem Erhaltungszustand können verbleiben und mit anderen Oberböden überdeckt werden. Da Flexplatten und deren Kleber Asbest enthalten können, ist eine schwimmende Verlegung des



Oberbodens vorzunehmen oder Loose-Lay-Beläge zu verwenden.

2. Das Parkett wird entfernt:

Dabei sind die Mitarbeiter vor krebserzeugenden Stäuben zu schützen und die Arbeitsumgebung abzuschotten.[2]

Hinweis: Für den Rückbau von Flexplatten gilt das Faktenblatt Asbest.

Entsorgung

PAK gilt als gefährlicher Abfall; der zugehörige Abfallschlüssel ist 17 03 03* „Kohlenteer und teerhaltige Produkte“.[9]

Benötigte Qualifikationen

Die Bewertung und das Entfernen von PAK-haltigen Baustoffen zählt nach der DGUV Regel 101-004 „Kontaminierte Bereiche“ zur Sanierung von Gebäudeschadstoffen und setzt die Erfahrung und Fachkenntnis des Verantwortlichen voraus. Diese Sachkunde erhält man beispielsweise durch die Teilnahme an einem berufsgenossenschaftlich anerkannten Lehrgang „Sachkunde für Arbeiten zur Sanierung von Gebäudeschadstoffen“, Anhang 6 B der DGUV Regel 101-004 [12].

Quellen

[1] TRGS 551 „Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material“; BAuA (2015)

[2] „Sanierung PAK-haltiger Klebstoffe - Handlungsanleitung zum Entfernen PAK-haltiger Klebstoffe für Holzfußböden“; BG Bau (2015)

[3] „Oberflächenbehandlung von Parkett und anderen Holzfußböden“; BIA/BG-Empfehlung aus Rühl, Kluger (1995): Handbuch der Bau-Chemikalien

[5] TRGS 524 „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten im kontaminierten Bereich“; BAuA (2010)

[8] bga: Beratungsstelle für Gussasphaltenwendung e. V.

[9] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV) (2001, zuletzt geändert 2020)

[10] „PAK“, WINGIS online, BG Bau (o. J.)

[11] „Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe - Umweltschädlich! Giftig! Unvermeidbar?“; Umweltbundesamt (2016)

[12] „Kontaminierte Bereiche“ DGUV Regel 101-004 (2006, zuletzt geändert 2011)

Bildquellen

„Gefahrensymbole“; Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Bild 8; Landesinnungsverband des Maler- und Lackiererhandwerks Berlin-Brandenburg

Bild 9; Anton Ruprecht, Krauchenwies



PCB

(POLYCHLORIERTE BIPHENYLE)



Bild 10: alte Dichtstoffe können als Weichmacher PCB enthalten

Beschreibung

Polychlorierte Biphenyle (PCB) sind eine Stoffgruppe aus synthetischen chlorierten aromatischen Kohlenwasserstoffen. Sie wurden im Baubereich bis in die 70er Jahre u.a. als Weichmacher in Fugenmassen, Farben und Lacken, Klebstoffen sowie als Flamm- schutzmittel in Beschichtungen eingesetzt. Ihre Ge- sundheits-/Umweltschädlichkeit beruht auf ihrer ho- hen Fettlöslichkeit und schweren Abbaubarkeit im Körper und in der Umwelt (schwer abbaubare organi- sche Schadstoffe, persistent organic pollutants, POP). Unter den PCB gibt es den Dioxinen ähnliche Verbin- dungen, die auch toxikologisch relevant sind.

Typisch für Waschbetonelemente ist die PCB-haltige Polysulfiddichtstoffmasse (Thiokol) zwischen den Elementen.[3]

Beispiele für gesundheitliche Folgen/Ge- sundheitsrisiken

Gesicherte Erkenntnisse zu einer Krebs erzeugenden



Wirkung beim Men- schen liegen derzeit nicht vor¹. Akute Wir- kungen von PCB wer- den auf Grund der ge- ringen akuten Toxizität selten gefunden. Nach einer Exposition über längere Zeit können vor allem

- Chlorakne
- Pigmentstörungen der Haut
- Schilddrüsenunterfunktion
- Leberschäden

auftreten. Aufgrund toxikologischer Untersuchungs- ergebnisse wird von den dioxinähnlichen PCB eine tu- morfördernde Wirkung angenommen.[3]

Beispiele für Vorkommen im Zusammen- hang mit Malerarbeiten

Polychlorierte Biphenyle in Bauprodukten (offene An- wendung) wurden 1978 verboten. Anwendungsbe- reiche von PCB in Deutschland waren:

- Weichmacher für Lacke, Farben
- Brandschutzbeschichtung (Chlor-Kautschuk- Lack) von Holzfaserplatten
- Fugendichtstoffe (Thiokol, Basis Polysulfid)

PCB-haltige Produkte in Gebäuden wurden schwer- punktmäßig in den 1960er- und 1970er-Jahren (bis ca. 1976) eingesetzt, vor allem im öffentlichen und Bürogebäudesektor und meist nur dann, wenn die Gebäude in Stahlskelettbauweise und Fertigbeton- teil-Bauweise errichtet wurden. Im öffentlichen Ge- bäudebereich waren auch Schulen und Kindertages- stätten betroffen.

¹Es gibt keine harmonisierte Einstufung nach CLP-Verordnung. National liegt in der TRGS 905 eine Einschätzung zum krebserzeugenden, mutagenen und reproduktionstoxischen Potential vor. PCB steht im Verdacht Krebs zu

erzeugen, ist fruchtschädigend und kann die Fortpflanzungsfähigkeit beein- trächtigen.



In Gebäuden überwiegen niederchlorierte, also nicht dioxinähnliche PCB, wenn die PCB-Eintragsquelle vor allem Dichtungsmassen waren (Thiokol). Überwiegen hingegen Akustik- und Brandschutzplatten sowie Brandschutzanstriche, können auch dioxinähnliche PCB verstärkt vorkommen [3].



Bild 11: Alte Sockelbeschichtung z. B. in Treppenhäusern können PCB-haltig sein (Symbolbild)

Gefährdungsermittlung

Die PCB-Richtlinie [1] gibt Hinweise zur Bewertung und Sanierung PCB belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden. Die Bewertung der Raumluftkonzentration muss durch Fachleute erfolgen.

Folgende Richtwerte für die Bewertung der Raumluftkonzentration werden genannt:

- Raumluftkonzentrationen unterhalb von 300 ng PCB/m³ Luft sind als langfristig tolerabel anzusehen (Vorsorgewert / Sanierungsleitwert).
- Bei Raumluftkonzentrationen zwischen 300 und 3000 ng PCB/m³ Luft ist die PCB-Quelle festzustellen und möglichst zu beseitigen. Zwischenzeitlich ist durch regelmäßiges Lüften und

gründliche Reinigung der Räume eine Verminderung der PCB-Konzentration in der Raumluft anzustreben.

- Bei Raumluftkonzentrationen oberhalb von 3000 ng PCB/m³ Luft (Interventionswert für Sofortmaßnahmen) sind zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken unverzüglich in Abstimmung mit den zuständigen Behörden Maßnahmen zur Verringerung der Raumluftkonzentration von PCB zu ergreifen.

- Für die geplanten Tätigkeiten ist eine baustellenbezogene Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

Arbeitsschutzmaßnahmen, Schutzausrüstung für Mitarbeiter/Verhaltensregeln

Bei der Gebäudesanierung ist die Gefährdung hauptsächlich durch Einatmen PCB-haltiger Stäube gegeben. Diese können beim Entfernen der Materialien entstehen oder durch „Liegestäube“ freigesetzt werden.

Bei der Sanierung PCB-belasteter Gebäude ist die TRGS 524 „Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen“ anzuwenden. Die Gefahr für die Beschäftigten wird durch staubarmes Arbeiten reduziert. Dazu zählen

- 5-facher Luftwechsel oder technische Lüftung
- Beschäftigungsverbot für Schwangere
- Staubdichter Schutzanzug (Kat III, Typ5)
- Atemschutz (mind. Filterklasse P2) – Tragezeitbegrenzung der Atemschutzmaske ist zu beachten!
- Chemikalienschutzhandschuhe (Nitril)
- bei hohen Staubbelastungen oder auch Arbeiten über Kopf: Augen bzw. Gesichtsschutz
- Keine Hautschutzmittel verwenden.
- Durchführung einer Unterweisung [2]

Die konkreten Schutzmaßnahmen werden in der DGUV Information 213-045 gelistet [3].



Arbeitsverfahren

Die Sanierungsmaßnahmen haben das Ziel, die PCB-Raumluftkonzentrationen dauerhaft unter 300 ng PCB/m³ zu senken. Sanierungsmethoden sind

- **das Entfernen**
 - von Fugenmassen: Herausschneiden mit einem Teppichmesser, Elektrofugenschneider oder mit einem oszillierenden Messer oder Stechbeitel, Fugen reinigen (staubarmes Absaugen, H-Sauger), Beschichtung der Fugenflanken mit dichten (2 K) Beschichtungen
 - von Beschichtungen: staubarmes Fräsen, Schleifgeräte, Trockeneisstrahlen, gekapselte Wasserhochdruckstrahlverfahren
- **die räumliche Trennung**
 - diffusionshemmende Anstrichstoffe oder Isoliertapeten (z.B. Aluminium/PE kaschierte Tapeten, Aktivkohletapeten)
- **das Beschichten**
 - mit diffusionshemmenden Beschichtungen der PCB-haltigen Bauteile

Hinweise: Materialien, die PCB bspw. durch Kontaktflächen über längere Zeit aufgenommen haben, können selbst nach Ausbau der PCB-haltigen Produkte als Sekundärquelle dienen und erhöhte PCB-Raumluftkonzentrationen verursachen.

Werden PCB-haltige Fugenmassen überdämmt, so dass diese nicht mehr in die Außenluft "ausgasen" können, besteht die Gefahr, dass PCB in den Innenraum diffundiert [3].

Entsorgung

PCB gilt als gefährlicher Abfall, die zugehörige Abfallschlüsselnummer ist AVV 17 09 02* „Bau- und Abbruchabfälle, die PCB enthalten“ [5].

Benötigte Qualifikationen

Die Sanierung von PCB-haltigen Baustoffen oder

Bauteilen in kontaminierten Bereichen darf nur von fachkundigen Personen nach TRGS 524 „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen“ ausgeführt werden [2]. Eine mögliche Qualifikation stellt die in der DGUV Regel „Kontaminierte Bereiche“ [8] genannte Qualifikation nach Anhang 6 B dar.

Quellen

[1] „Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden“; Arbeitsgemeinschaft der für das Bau-, Wohnungs- und Siedlungswesen zuständigen Minister der Länder -ARGEBAU (o. J.)

[2] TRGS 524 „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen“; BAuA (2010, zuletzt geändert und ergänzt 2011)

[3] DGUV Information 213-045 „Tätigkeiten mit PCB-haltigen Produkten“; DGUV (2014)

[4] „Dioxine und dioxinähnliche PCB in Umwelt und Nahrungsketten“; Umweltbundesamt (2017)

[5] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV) (2001, zuletzt geändert 2020)

[6] „PCB“, WINGIS online, BG Bau (o. J.)

[7] „Schadstoffe im Baubestand“; H.-D. Bossemeyer, S. Dolata, U. Schubert, G. Zwiener (2016)

[8] „Kontaminierte Bereiche“ DGUV Regel 101-004 (2006, zuletzt geändert 2011)

Bildquellen

„Gefahrensymbole“; Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Bild 10; Mario Schreiber, Rottweil.

Bild 11; Landesinnungsverband des Maler- und Lackiererhandwerks Berlin-Brandenburg



PCP, LINDAN

PENTACHLORPHENOL, HEXACHLORCYCLOHEXAN



Bild 12: Holzschutzmittel im Dachstuhl

Beschreibung

Um Holzbauteile vor Pilzen, Insekten und anderen Schädlingen zu schützen, enthalten Holzschutzmittel unterschiedliche Biozide – unter anderem den Wirkstoff Pentachlorphenol (PCP), der hauptsächlich in den 1960er und 1970er Jahren verarbeitet wurde. Dieser wurde meist in Kombination mit dem Insektizid Lindan verwendet.

Der Einsatz von PCP in Innenräumen ist seit 1986 verboten, dennoch kann PCP nach wie vor sowohl in Primärquellen als auch in Sekundärquellen vorkommen [2].

Primärquellen sind Bauteile oder Gegenstände, die mit PCP-haltigen Produkten behandelt worden sind und PCP in die Raumluft freisetzen.

Sekundärquellen sind Bauteile oder Gegenstände, die PCP aus der Raumluft aufnehmen, das durch die Primärquellen freigesetzt worden ist.

Viele Holzschutzmittel emittieren in geringem Umfang auch gasförmig in die Umgebungsluft, wobei die Temperatur des Bauwerkes (z. B. erhöhte Temperatur durch Beleuchtung eines Balkens) und der Luft einen

großen Einfluss auf die Emissionen haben. Erreicht die Konzentration der Holzschutzmittel in der Raumluft eine kritische Schwelle, kann sich der langfristige Aufenthalt in einem solchen Raum negativ auf die Gesundheit auswirken.

Die Holzschutzmittel können sich im Staub anreichern. Sind staubförmige Ablagerungen vorhanden, können sich diese negativ auf die Gesundheit auswirken!

Beispiele für gesundheitliche Folgen/Gesundheitsrisiken



- Krebserzeugend
- Verdacht auf erbgutverändernd und fruchtschädigend
- Schwächung des Immunsystems
- Kopfschmerzen
- Übelkeit, Erbrechen
- Reizung der Atemwege

[3, 9]

Beispiele für Vorkommen im Zusammenhang mit Malerarbeiten

- Biozide in Holzschutzmitteln (Anwendung z. B. im Dachstuhl, Decken- und Wandverkleidungen, ...)
- Schwertextilien (z. B. in Teppichböden)

Gefährdungsermittlung

Durch die oben angegebenen Zeiträume, in denen gesundheitsschädliche Holzschutzmittel verarbeitet worden sind, entsteht ein erster Verdacht, dass ein Holzbauteil damit beschichtet worden ist.

Genauere Erkenntnisse können nur durch Messung der Raumluftkonzentration erhalten werden.



In Räumen, in denen sich Personen über einen längeren Zeitraum und regelmäßig mehr als acht Stunden aufhalten, kann die PCP-Konzentration auch in Körperflüssigkeiten bestimmt werden.

Für die Messung sind geeignete Sachverständigenbüros, Laboratorien oder Messstellen zu beauftragen, die über die notwendige Sachkunde und Einrichtung verfügen.

- Für die geplanten Tätigkeiten ist eine baustellenbezogene Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

Arbeitsschutzmaßnahmen, Schutzausrüstung für Mitarbeiter/Verhaltensregeln

- Hautkontakt durch geeignete Arbeitskleidung vermeiden (ggf. durch Tragen eines Schutzanzuges, von Schutzhandschuhen und Schutzbrille)
- Bei Staub belasteten Arbeiten: Atemschutz mit P2-Filter oder partikelfiltrierende Halbmaske FFP2
- Bei sehr hoher Konzentration: Atemschutz mit Gas-/Partikelfilter A2-P2 oder Vollmasken mit Gebläseunterstützung [3]

Arbeitsverfahren

- Austausch von belasteten Konstruktionselementen
- Anbringen von diffusionsdichten Sperrschichten
- Abtragen von belasteten Oberflächenschichten
- Beschichtung mit schadstoffundurchlässigen Beschichtungsstoffen, z. B. nach [6]
- Reinigen oder Entfernen von sekundär kontaminierten Einrichtungsgegenständen

Entsorgung

PCP-haltiges Holz gilt als gefährlicher Abfall; der zugehörige Abfallschlüssel ist AVV 17 02 04* „Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind“ [3, 4].

Benötigte Qualifikationen

Für die Sanierung von PCP-belasteten Bauteilen, dürfen nur Betriebe beauftragt werden, die über die dabei auftretenden Gefahren informiert sind, mit den erforderlichen Schutzmaßnahmen vertraut sind und über die erforderlichen Geräte und Ausrüstungen verfügen.

Diese erforderliche Fachkenntnis erhält man beispielsweise durch die Teilnahme an dem berufsgenossenschaftlich anerkannten Lehrgang „Sachkunde für Arbeiten zur Sanierung von Gebäudeschadstoffen“ (Anhang 6 B der DGUV Regel 101-004) [7].

Quellen:

- [1] „Pentachlorphenol, Lindan und DDT“; Gesamtverband Schadstoffsanierung (o. J.)
- [2] DGUV-Regeln 101-603: „Branche Abbruch und Rückbau“; DGUV (2019)
- [3] „Arbeiten an und in Dachstühlen die mit Lindan, PCP und/oder DDT belastet sind“; WINGIS online, BG Bau (o. J.)
- [4] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV) (2001, zuletzt geändert 2020)
- [5] Richtlinie für die Bewertung und Sanierung Pentachlorphenol (PCP) -belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCP Richtlinie); DIBt Mitteilung (1997)
- [6] Prüfplan für Beschichtungs- und Einhausungssysteme zur Sanierung Pentachlorphenol (PCP)-belasteter Holzbauteile; DIBt-Mitteilung (2006)
- [7] „Kontaminierte Bereiche“ DGUV Regel 101-004 (2006, zuletzt geändert 2011)
- [8] TRGS 524 „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen“; BAuA (2010, zuletzt geändert und ergänzt 2011)
- [9] TRGS 905 „Verzeichnis krebserzeugender, keim-



zellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe“;
BAuA (2016, zuletzt geändert 2021)

[10] „Dekontamination von Holzschutzmittel belastetem Holz. Teil 1: Ermittlung und Gefährdungsbeurteilung“; Merkblatt 1-8; WTA (2013)

[11] „Dekontamination von Holzschutzmittel belastetem Holz. Teil 2: Verfahren zur Abreicherung“; Merkblatt 1-9; WTA (2013)

Bildquellen:

„Gefahrensymbole“; Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Bild12; Mario Schreiber, Rottweil

RADON

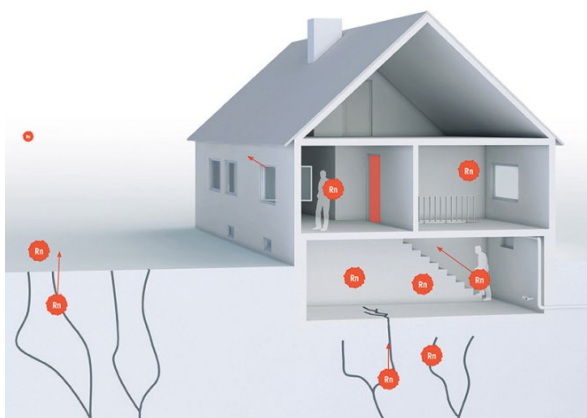


Abb. 2: Radon entsteht im Erdboden durch radioaktiven Zerfall (Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz)

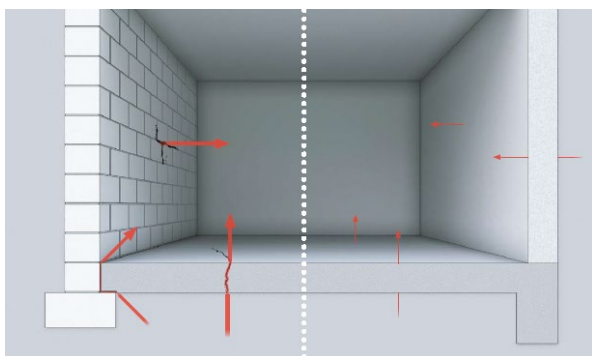


Abb. 3: Durch Undichtheiten in der Gebäudehülle kann Radon in Innenräume gelangen (Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz)

Beschreibung

Radon ist ein radioaktives, geruchloses, farbloses und geschmackloses Gas, das vom Menschen nicht wahrgenommen werden kann. Es entsteht beim radioaktiven Zerfall von Uran. Uran kommt abhängig von der geographischen Lage im Erdboden vor, es gibt also regional große Unterschiede, die auf Radonkarten verzeichnet sind.

Aus dem Erdboden gelangt Radon ins Freie und über undichte Fundamentbodenplatten, Risse im Mauerwerk, über Kabel- und Rohrdurchführungen, aus dem Baugrund auch in Gebäude. Im Freien vermischt es

sich schnell mit der Umgebungsluft, so dass die Radon-Konzentration dort gering ist. In Innenräumen können jedoch hohe Radon-Konzentrationen erreicht werden. Da Radon 10-mal schwerer als Luft ist, sammelt es sich bevorzugt in bodenberührenden Gebäudeteilen (Keller und nicht unterkellerte Räume) und nimmt dann von Stockwerk zu Stockwerk ab.

Die Konzentration hängt außer von der Geologie des Untergrundes vor allem von den Luftwechselraten, die durch die Bauweise des Gebäudes und die Nutzung gegeben ist.[1]

Beispiele für gesundheitliche Folgen/Gesundheitsrisiken

Radon ist krebserzeugend und erhöht nachweislich das Risiko an Lungenkrebs zu erkranken. Das erhöhte Gesundheitsrisiko resultiert aus jahrzehntelanger Radonexposition. Das Radonhandbuch Deutschland listet u. a.:

- Über die Atemluft gelangt Radon in die menschliche Lunge und kann Lungenkrebs verursachen.
- Rund fünf Prozent aller Todesfälle durch Lungenkrebs in der deutschen Bevölkerung können Radon zugeschrieben werden.
- Radon ist nach dem Rauchen eine der wichtigsten Ursachen für Lungenkrebs.

Der Referenzwert für die Konzentration an radioaktivem Radon, ab dem Maßnahmen ergriffen werden sollen liegt bei 300 Becquerel pro Kubikmeter, üblich sind 50 Bq/m³ [1].

Beispiele für Vorkommen im Zusammenhang mit Malerarbeiten

Wesentliche Quelle für Radon ist die Außenluft in Bodennähe, die durch Öffnungen oder Undichtheiten in das Gebäude dringt.

Hinweis: Radon kann auch in Baustoffen enthalten sein. Diese Bauteile sind unter anderem:

- Beton

- Ziegel, Klinker
- Kalksandstein
- Porenbeton

Die in Deutschland aktuell für Innenräume verwendeten Baustoffe tragen im Jahresmittel mit aber maximal 15 Bq/m^3 zur Radonbelastung bei. Damit sind Baustoffe in der Regel nicht Ursache erhöhter Radonkonzentrationen in Gebäuden [1,2].

Gefährdungsermittlung

Radon kann durch kein menschliches Sinnesorgan wahrgenommen werden.

Prognosekarten über Radonkonzentrationen in der Bodenluft sind nicht geeignet, Messungen zu ersetzen. Sie können nur Anhaltspunkte dafür geben, ob großräumig das Radonangebot im Boden vergleichsweise hoch oder gering ist.

Die gesicherte Einschätzung der Radonbelastung in Gebäuden lässt sich nur mit Messungen ermitteln. Dabei sollten die Jahresmittelwerte der Radonkonzentration in den wichtigsten Aufenthaltsräumen erhoben werden, um über die Notwendigkeit von Radonschutzmaßnahmen entscheiden zu können. Geeignet sind also Langzeitmessungen über z. B. ein Jahr.

Geeignete Geräte für Langzeitmessungen sind Exposimeter, Messungen sollten idealerweise von Radonfachpersonen durchgeführt werden.

Messung an Arbeitsplätzen: Wer Messgeräte zur Messung der Radon-Aktivitätskonzentration an Arbeitsplätzen nach §§ 127 und 128 des Strahlenschutzgesetzes bereitstellen und auswerten möchte, muss dafür gemäß § 155 der Strahlenschutzverordnung beim Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) anerkannt sein.

- Für die geplanten Tätigkeiten ist eine baustellenbezogene Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

Gesetzliche Pflichten zum Radonschutz

- bestehende Wohngebäude (Altbau): keine Pflichten durch das Strahlenschutzgesetz, freiwillige Maßnahmen
- Neubauten: Für private Neubauten besteht für Bauherren die Pflicht, durch bauliche Maßnahmen weitgehend zu verhindern, dass Radon in das Gebäude eindringen kann.
- Arbeitsplätze: Bei Überschreitung des Referenzwertes (als $300 \text{ Becquerel/m}^3$) müssen Maßnahmen eingeleitet werden, um die Radon-Konzentration im Gebäude zu senken [1].

Arbeitsschutzmaßnahmen, Schutzausrüstung für Mitarbeiter/Verhaltensregeln

Erhöhung des Luftaustauschs durch regelmäßiges Stoß- oder Querlüften verringert die Radonkonzentration in der Raumluft [1].

Arbeitsverfahren

Maßnahmen zum Radonschutz (Gebäude):

- **Konzeptionelle Maßnahmen**
 - Umnutzung, z. B. keine Aufenthaltsräume in Kellerräumen
- **Bautechnische abdichtende Maßnahmen**
 - Abdichtende Maßnahmen gegen Feuchte schützen auch vor Radon. Beschichtungen, Folien, Abdichtungen zur Beseitigung/Abdichtung von Eintrittsquellen wie Rissen, Spalten, Öffnungen, Fugen, Rohr- oder Kabeldurchführungen
 - Abdichten von Türen und Leitungen zum Keller
- **Lüftungstechnische Maßnahmen**
 - Natürliche Lüftung
 - Raumlüftungstechnische Anlagen
 - Bodenabsaugung von Radon als Drainagelüftung [1]



Entsorgung

Entfällt, durch Lüftungsmaßnahmen werden Konzentrationen auf ein unkritisches Maß gesenkt.

Benötigte Qualifikationen

Für die Ausführung von Maßnahmen sind keine radonspezifischen Qualifikationen erforderlich.

Die Messung (z. B. Auslegen der Exposimeter) kann ohne besondere Qualifikation erfolgen, für Auswertung und Bewertung wird eine Qualifikation empfohlen (Radonfachperson).

Für die Messung von Radon an Arbeitsplätzen sind die notwendigen Messgeräte bei einer vom Bundesamt für Strahlenschutz anerkannten Stelle anzufordern und nach deren Vorgaben einzusetzen. Die Auswertung der Messgeräte hat durch die anerkannte Stelle zu erfolgen (§ 155 der Strahlenschutzverordnung) [5]

Quellen:

[1] „Radon Handbuch Deutschland“; Bundesamt für Strahlenschutz (2019)

[2] „Schutz vor Radon“; Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (o. J.)

[3] Merkblatt „Radon an Arbeitsplätzen“; Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2021)

[4] Flyer „Radonsicher bauen“ für die Bau- und Immobilienwirtschaft; Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2019)

[5] „Strahlenschutzverordnung (StrlSchV)“; Bundesamt der Justiz und für Verbraucherschutz (2018)

[6] „Strahlenschutzgesetz (StrlSchG)“; Bundesamt der Justiz und für Verbraucherschutz (2017)

Abbildungen

Abbildungen 2 und 3: Abdruck mit freundlicher Genehmigung des Bundesamtes für Strahlenschutz.



QUARZSTAUB

MINERALISCHER, QUARZHALTIGER STAUB

Beschreibung



Bild 13: Staubvermeidung durch fachgerechtes Absaugen

Quarz (kristallines Siliziumdioxid) ist ein Bestandteil von vielen mineralischen Baustoffen und Natursteinen und ist **kein Gebäudeschadstoff** im herkömmlichen Sinne.

In der Bauwirtschaft tritt bei sehr vielen Tätigkeiten Staub (Grobstaub, Feinstaub) auf. In der Regel handelt es sich dabei um mineralischen Mischstaub, z. B. aus Sand, Kalk, Gips, Zement oder Beton. Dieser

Mischstaub enthält erfahrungsgemäß auch Quarzfeinstaub. Der Quarzanteil im Feinstaub kann sehr unterschiedlich sein und ist u.a. vom zu bearbeitenden Material abhängig.

Beispiele für gesundheitliche Folgen/Gesundheitsrisiken

- Feinstaub ist mit dem Auge nicht mehr sichtbar und kann beim Einatmen bis in die Lunge gelangen. Erkrankungen der Atemorgane wie z. B. Entzündungen oder Bronchitis können die Folge sein.
- Enthält der Feinstaub freie kristalline Kieselsäure, die bei der Bearbeitung quarzhaltiger Gesteine freigesetzt wird, besteht die Gefahr einer Quarzstaublungenenerkrankung (Silikose) bzw. einer Lungenkrebserkrankung in Verbindung mit einer

Silikose [3, 5].

- Tätigkeiten, bei denen Beschäftigte A-Stäuben² aus kristallinem Siliciumdioxid in Form von Quarz ausgesetzt sind, gelten nach TRGS 906 als krebs-erzeugend [1].



Beispiele für Vorkommen im Zusammenhang mit Malerarbeiten

Eine Stauffreisetzung entsteht u.a. bei abtragenden (abrasiven) Verfahren wie Strahlen, Schleifen, Schneiden, Fräsen, Bohren, Stemmen, Strippen (Abschälen), Abbrechen [1, 5].

Gefährdungsermittlung

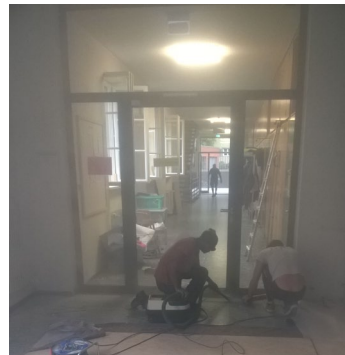


Bild 14 Keine wirksame Staubabsaugung

Bei vielen Tätigkeiten beim Bauen entsteht Staub oder es wird Staub aufgewirbelt. In der Branche besteht leider oft die Auffassung, dass Staub unabdingbar zum Bauen dazu gehöre. Doch Staub ist nicht nur lästig, sondern auch gesundheits-schädlich. Für die

Gefährdungsbeurteilung sind staubbelastende Tätigkeiten zu ermitteln.

- Für die geplanten Tätigkeiten ist eine baustellenbezogene Gefährdungsbeurteilung zu erstellen [1].

² Feinstäube, die aufgrund ihrer geringen Größe bis in die Lungenbläschen gelangen können



Arbeitsschutzmaßnahmen, Schutzausrüstung für Mitarbeiter/Verhaltensregeln

- Einhaltung der vorgegebenen Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) um staubarm zu arbeiten [1, 4]
- Nur abgesaugte Geräte verwenden, Absaugung durch angeschlossenen Entstauber (Staubklasse M)
- Wenn eine Stauberfassung an der Maschine nicht ausreichend ist, kombinierte Schutzmaßnahmen vorsehen z. B. Absaugung am Arbeitsplatz mit Absauganlage oder mobilem Luftreiniger, persönliche Schutzausrüstung (PSA) wie Staubmasken [4]
- Bei Arbeiten über Kopf und starker Staubentwicklung ist eine Korbbrille zu tragen [7]
- Arbeitsmedizinische Vorsorge bei Überschreitung der AGW notwendig [1,3]

Zusätzliche Hinweise für Nassbearbeitung:

- Werden Bauteile nass bearbeitet, kann der Staubanfall erheblich gemindert werden. Trotzdem ist eine Staubgefährdung nicht gänzlich ausgeschlossen, da insbesondere bei schnelllaufenden Maschinen der Staub mit dem Wasser verwirbelt wird (Aerosolbildung).
- Ausbreitung des Sprühnebels verhindern [3]

Arbeitsverfahren

- Staubarme Arbeitsverfahren und direktabsaugende Geräte verwenden (www.bgbau.de).
- Staub möglichst an der Entstehungsstelle direkt absaugen (Punktabsaugung) und/oder durch Saugtrichter der Absauganlage oder Luftreiniger erfassen. Saugtrichter oder Ansaugöffnung des Luftreinigers kontinuierlich der Staubquelle nachführen und in Richtung der Ansaugöffnung arbeiten.
- Zum Absaugen von Handmaschinen Entstauber der Staubklasse M verwenden.

- Generell gilt: Staubschutzmaßnahmen nicht auf eine Möglichkeit begrenzen. Häufig führen nur parallele Maßnahmen wie Abschottungen, Luftreiniger, gezielte Lüftungsmaßnahmen u. dgl. zum Erfolg.
- Arbeitsbereiche, Maschinen und Geräte regelmäßig von Staubablagerungen reinigen. Bei Reinigungsarbeiten nicht trocken kehren oder mit Druckluft abblasen, sondern saugen. Grobe Stücke zuvor einsammeln.
- Für Reinigungsarbeiten nur geeignete und geprüfte Industriesauger/Entstauber der Staubklasse M oder höherwertiger verwenden.
- Für eine gute Raumbelüftung sorgen, technische Hilfsmittel (z. B. Luftreiniger) hierfür vorhalten.
- Staubgefährdete Arbeitsbereiche von den übrigen Arbeitsplätzen durch bauliche Maßnahmen trennen [3, 4, 7].

Entsorgung

Bei der Entsorgung von mineralischem und quarzhaltigem Staub sind keine zusätzlichen Maßnahmen zu beachten. Er kann wie Bauschutt entsorgt werden.

Benötigte Qualifikationen

Es sind keine besonderen Qualifikationen erforderlich.

Quellen

- [1] TRGS 559 „Quarzhaltiger Staub“; BAuA (2020)
- [2] Baustein - Arbeitsverfahren C 317-1: „Mineralischer, quarzhaltiger Staub“; BG BAU (2017)
- [3] Baustein - Arbeitsverfahren sehen + verstehen C317-1 „Staubgefahr im Hochbau“; BG BAU (2018)
- [4] „Branchenlösung - Staubarm Arbeiten im Maler- und Lackiererhandwerk“; Bundesverband Farbe Gestaltung Bautenschutz, BG BAU, IG BAU (2018)



[5] DGUV Regel 109-002 „Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen“; DGUV (2020)

[6] DGUV Information 209-073 „Arbeitsplatzlüftung – Entscheidungshilfen für die betriebliche Praxis“; DGUV (o. J.)

[7] „Tätigkeiten mit quarzhaltigen mineralischen Stäuben“, WINGIS online, BG Bau (o. J.)

Bildquellen:

„Gefahrensymbole“; Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Bild 13; Bundesverband Farbe Gestaltung Bautenschutz; aus „Branchenlösung - Staubarm Arbeiten im Maler- und Lackiererhandwerk“

Bild 14; Anton Ruprecht, Krauchenwies

Autoren: Anton Ruprecht; Anja Brunnengräber* (Verband Farbe Gestaltung Bautenschutz Hessen); Dr. Andreas Schütz* (Maler- und Lackiererinnungsverband Nordrhein); Beate Bliedner* (Landesinnungsverband des Maler- und Lackiererhandwerks Berlin-Brandenburg); Bernd Michalzik* (Maler- und Lackiererinnungsverband Westfalen); Bodo Schmidt (GIT)*, Dr. Oliver Nicolai (Bundesverband Farbe Gestaltung Bautenschutz); Hans-Joachim Rolof; Holger Haring; Sebastian Epe; Thomas Maier (Landesinnungsverband des Maler- und Lackiererhandwerks Baden-Württemberg)

*