88131 Lindau
(Oberes Rothenmoos)

Baufeldfreimachung Inselbräupark Lindau

Arbeits- und Sicherheitsplan (A+S-Plan) nach TRGS 524

Auftraggeber:

Rothenmoos Projektentwicklungs GmbH Lindau
Von-Behring-Straße 6a
D-88131 Lindau

Telefon: 08382 96093-0

Auftragnehmer:

Re2area GmbH
Wieblinger Weg 21
69123 Heidelberg

Telefon: 06221/4504-0

www.re2area.com

Stand: 16.04.2024

Re2area Projekt Nr. 4055593

Bearbeitung:

Re2area GmbH
Büro Ingolstadt
Friedrich-Ebert-Straße 78a
85055 Ingolstadt
Telefon: 0841/951 09 005

Projektleitung:
Constanze Leberle
Achim Kälberer

c.leberle@re2area.com

weitere Bearbeiter:
Jens Blumberger

Aufgestellt:
Ingolstadt, den 16.04.2024

Projektleiter: i.A. C. Kabele

Bearbeiter: i.A. Blumberger

INHALT

1	**ALLGEMEINE DATEN**	**7**
1.1	**Name und Lage des kontaminierten Bereiches**	**7**
1.2	**Kontaktdaten des Auftraggebers**	**7**
1.3	**Projektbeteiligte**	**7**
1.4	**Festlegung des Koordinators**	**8**
1.5	**Auftragnehmer**	**9**
1.6	**Veranlassung und Umfang der Arbeiten**	**9**
1.7	**Bezeichnung des vom A+S-Plan betroffenen Personenkreises**	**9**
1.8	**Gültigkeitsdauer**	**9**
2	**STANDORTBESCHREIBUNG**	**10**
2.1	**Bau- und Nutzungsgeschichte des Standortes**	**10**
2.2	**Lage der Baustelle und des kontaminierten Bereiches**	**10**
2.3	**Zusammenfassende Darstellung der bisherigen Erkundungsergebnisse**	**10**
2.4	**Lage der Kontaminationsherde**	**12**
2.5	**Geologisch-hydrogeologische Situation**	**13**
2.6	**Kampfmittelsituation**	**13**
3	**INFORMATIONSERMITTLUNG ZU VORHANDENEN BZW. VERMUTETEN GEFAHRSTOFFEN**	**13**
3.1	**Ergebnisse der Gefahrstoffermittlung**	**13**
3.2	**Ergebnisse bezüglich Gefahrstoff-Exposition**	**13**
3.3	**Ergebnisse bezüglich gefährdungsrelevanter Wirkungen und Symptome**	**13**
3.3.1	Asbest	14
3.3.2	Künstliche Mineralfasern (KMF)	14
3.3.3	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK, Benzo(a)pyren)	15
3.3.4	Polychlorierte Biphenyle (PCB)	15
3.3.5	(Schwer-)Metalle	16
3.3.6	Hexabromcyclododecan (HBCD)	16
3.3.7	Biostoffe (hier: Schimmel)	16
4	**ARBEITSBEREICHE, -VERFAHREN UND ABLÄUFE**	**16**
4.1	**Einteilung der Baustelle in Arbeitsbereiche**	**17**
4.2	**Verfahrensschritte pro Arbeitsbereich**	**17**

4.3 Informationsermittlung zur Exposition 18

5 GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG 18

6 ARBEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZ 18

6.1 Allgemeingültige Schutzmaßnahmen und Anforderungen an den Arbeitsschutz 18

6.1.1 Baustelleneinrichtung (BE), Baustellenverkehr 19

6.1.2 Einteilung in Schutzzonen 19

6.1.3 Allgemeine Verhaltensregeln und Vorgaben 19

6.1.4 Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung 20

6.2 Arbeitsbereichs- bzw. tätigkeitsbezogene Festlegungen 20

6.2.1 Anforderungen an das Arbeitsverfahren 20

6.2.2 Anforderungen an die Gefahrstofferfassung („Absaugung“) 21

6.2.3 Anforderungen an Maßnahmen zur Bewetterung 21

6.2.4 Anforderungen an Maschinen, Fahrzeuge und Geräte 22

6.2.5 Anforderungen an die Abschottungsmassnahmen 22

6.2.6 Besondere Verhaltensregeln für den Gefahrenfall 22

6.2.7 Anforderungen an Brand- und Explosionsschutz 23

6.2.8 Leitparameter zur Messtechnischen Überwachung 23

6.2.9 Schwellenwerte für den Einsatz zusätzlicher Schutzmassnahmen beim Auftreten von Gefahrstoffen in der Atemluft 23

6.2.10 Intervalle von Unterweisungen 23

6.2.11 Persönliche Schutzausrüstung (PSA) 24

6.2.12 Verantwortlichkeiten bezüglich PSA 25

6.2.13 Weitere Festlegungen 25

7 MESSKONZEPT ZUR ÜBERWACHUNG DER ARBEITSPLATZBEDINGUNGEN 26

7.1 Messziele 26

7.2 Messgeräte und -verfahren 26

8 ENTSORGUNG 26

8.1 Schutzausrüstung, Kontaminierte Gegenstände 26

8.2 Sonstige Abfälle 27

9 DOKUMENTATION, NACHWEISE 27

9.1 Dokumentation der Bauarbeiten 27

9.2 Vorzulegende Nachweise 27

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1 Lage im Stadtgebiet

Anlage 2 Übersichtsplan der Gebäude

Anlage 3 Sicherheitsrelevante Stoffdaten zur Bewertung von Mobilität und Gefahren

Anlage 4 Expositionsbezogene Einstufung der vorgefundenen Schadstoffe

Anlage 5 Stoffdatenblätter

Anlage 6 Gefährdungsbeurteilung und Festlegung von Schutzmaßnahmen

Anlage 7 Verhaltensregeln bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen

Anlage 8 Notfallrufnummern

Anlage 9 Sicherheitsunterweisung Teilnehmerliste

QUELLENVERZEICHNIS

[1] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) (12.07.1997)

[2] Geotechnik GmbH (15.02.2019): Geotechnischer Untersuchungsbericht mit Ergänzungserkundung

[3] iNGEO (11.02.2020): BV Inselbräupark in Lindau-Oberreutin - Flst. Nr. 140, 140/1, 141, 141/1 - Historisch-genetische Rekonstruktion der Kampfmittelbelastung

[4] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG); Stand 23.10.2020

[5] Umweltbundesamt: Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden, 2017

[6] Re2area GmbH: Lindau Inselbräupark – Orientierende Schadstoffuntersuchung Untergrund. xx 2021:

[7] Re2area GmbH: Lindau Inselbräupark – Untersuchung Gebäudeschadstoffe, Rückbau- und Entsorgungskonzept. xx 2021:

[8] TRGS 602: Technische Regeln für Gefahrstoffe - Ersatzstoffe und Verwendungsbeschränkungen - Zinkchromate und Strontiumchromat als Pigmente für Korrosionsschutz - Beschichtungsstoffe

ABKÜRZUNGEN

AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
ArbMedVV	Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge
A+S	Arbeit und Sicherheit
BaustellV	Baustellenverordnung
BG	Berufsgenossenschaft
BGI	Berufsgenossenschaftliche Informationen
BGR	Berufsgenossenschaftliche Regeln
BGV	Berufsgenossenschaftliche Vorschriften
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
EN	Europanorm
FBÜ	Fachbauüberwachung
GefStoffV	Gefahrstoffverordnung
KMF	Künstliche Mineralfaser
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
SiGeKo	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator
TOP	technische, organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen
UVV	Unfallverhütungsvorschrift
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V.

1 ALLGEMEINE DATEN

1.1 Name und Lage des kontaminierten Bereiches

Inselbräupark Lindau. Gelände des westlichen Teils der ehem. Inselbrauerei (später Coca Cola)
Postalische Adresse: Hammerweg 2, 88131 Lindau.

1.2 Kontaktdaten des Auftraggebers

Bauherr	
Rothenmoos Projektentwicklungs GmbH Lindau Von-Behring-Straße 6a D-88131 Lindau	
Ansprechpartner Email: Tel.	Marius Reck m.reck@ir-gruppe.com +49 172-84 79 5 56

1.3 Projektbeteiligte

Fachbauüberwachung des AG
Re2area GmbH
Constanze Leberle
Wieblinger Weg 21
69123 Heidelberg
Telefon: 06221/450-0
Mobil: 0171-78 30 536

Sicherheitskoordination
(nach Beauftragung zu ergänzen)

Landratsamt Lindau
Bauen und Umwelt
Bregenzer Str. 35
88131 Lindau (Bodensee)
Telefon: 08382 270-301
Zentrale: 08382 270-0
Telefax: 08382 270-404

Gewerbeaufsichtsbehörde
Regierung von Schwaben
Gewerbeaufsichtsamt
86136 Augsburg
Telefon: 0821 327-01
Telefax: 0821 327-2700

Berufsgenossenschaft des Auftragnehmers (bitte ausfüllen)

Wird nach Beauftragung vom ausführenden Unternehmen ergänzt

Ansprechpartner	
Tel.:	
Fax:	
E-Mail:	

1.4 Festlegung des Koordinators

Vom Bauherrn werden bei Bedarf ein fachkundiger Koordinator gemäß TRGS 524 benannt und seine Weisungsbefugnisse festgelegt. Der Einsatz eines sicherheitstechnischen Koordinators entbindet das auf der Baustelle tätige Unternehmen nicht von seiner Eigenverantwortung zur Umsetzung der erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen in seinem Zuständigkeitsbereich.

Zu den Aufgaben des sicherheitstechnischen Koordinators gehören unter anderem die Einweisung und Unterweisung von Beschäftigten in die Belange des Arbeits- und Gesundheitsschutzes auf der Baustelle sowie das Veranlassen von Gefahrstoffmessungen.

Wird bei Projektbeginn ergänzt.

Name Koordinator:	
Telefon:	
Telefax:	
Mobil:	
E-Mail:	

1.5 Auftragnehmer

Vom Bauherrn/Auftraggeber beauftragte Unternehmen (Auftragnehmer):

Wird bei Projektbeginn ergänzt

Bauausführende Firma:	
Firma	
Ansprechpartner	
Telefon	
Telefax	
Mobil	
Subunternehmer:	
Firma	
Ansprechpartner	
Telefon	
Telefax	
Mobil	

1.6 Veranlassung und Umfang der Arbeiten

Vollständiger Rückbau der Gebäude. Voraushub von Baugruben im Auftrag der Rothenmoos Projektentwicklungs GmbH Lindau zur Baufeldfreimachung für eine Neubaumaßnahme.

1.7 Bezeichnung des vom A+S-Plan betroffenen Personenkreises

Der A+S-Plan gilt für alle Personen, die Tätigkeiten in Gefahrenbereichen ausführen:

- Sämtliche Mitarbeiter des Auftragnehmers und seines Subunternehmers (z.B. Aufsichtsführende, Geräteführer, Helfer, Probennehmer, Sachverständige);
- Vertreter des Auftraggebers und von Überwachungsbehörden, Besucher.

1.8 Gültigkeitsdauer

Der A+S-Plan gilt vom Beginn bis zum Abschluss der Bauarbeiten, inkl. der Entsorgung und Beseitigung evtl. Mängel nach Abnahme der Maßnahme durch die überwachende Behörde.

Für die Maßnahme sind folgende Planungs- und Ausführungsdaten vorgesehen:

Tabelle 1: Plan- und Ausführungsdaten *(nach Beauftragung vom ausführenden Unternehmen auszufüllen)*

Geplanter Baubeginn (Baustelleneinrichtung)	
Geplanter Ausführungszeitraum	
Geplantes Bauende	
Voraussichtliche Höchstzahl der Beschäftigten auf der Baustelle	
Voraussichtliche Anzahl von Auftragnehmern	
Voraussichtliche Anzahl von Nachunternehmern	

2 STANDORTBESCHREIBUNG

2.1 Bau- und Nutzungsgeschichte des Standortes

Der Gebäudebestand entstand zwischen ca. 1880 und ca. 1995. Dabei handelt es sich um Gebäude für die Getränkeproduktion (Lager, Werkstätten, Büros) für die Inselbrauerei, später für Coca Cola.

2.2 Lage der Baustelle und des kontaminierten Bereiches

Die Baustelle befindet sich im Norden von Lindau, im Stadtteil Oberes Rothenmoos (vgl. Anlage 1). Die postalische Adresse lautet Hammerweg 2, 88131 Lindau.

2.3 Zusammenfassende Darstellung der bisherigen Erkundungsergebnisse

Auf der Baustelle ist grundsätzlich eine Gefährdung durch Schadstoffe aus den folgenden Schadstoffquellen möglich:

- Bausubstanz
- Boden und Bodenluft (wenig wahrscheinlich)

<u>Schadstoffe aus der Bausubstanz</u>
Untersuchungen auf Gebäudeschadstoffe wurden im Jahr 2020 in einem Bericht (als Anlage in den Ausschreibungsunterlagen enthalten) dokumentiert [7].
Im Wesentlichen ist mit folgenden relevanten Schadstoffbelastungen zu rechnen:

<u>Asbest:</u>

- Wandputz im Altbau Mittelteil EG: R3 Außenwand, R5 Fstrlbg innen & Fassade Ost, R6 NE-Wand (b. 43) 1-4; Altbau Süd EG: Foyer NE-Wand L + R, R8 Innen- und Außenwand, R9 Außenwand, R11 SW-Wand
- Dachbahnen auf Altbau Süd
- Dampfsperre im Dach des Altbaus Süd, des Laufstegs auf den Hallen 3, 5 und 9
- Fensterkitt: Metallfenster im Altbau Nord; außerdem potenziell vorhanden im Fenster der Werkstatt im EG Altbau, im Nordfenster des 2. OG Altbau und in den Innenfenstern im 1.OG des Laborbaus

- Fensterbänke: (innen und außen) alle im Laborgebäude (Kunststein)
- Balkonbrüstung: 2. OG Altbau Mitte: Asbestzement-Platten
- Wandfliesen: Toiletten im EG Altbau Mitte, Pissoir in Halle 2, ?Werkstatt (Raum 3) im Altbau Mitte, Werkstatt (Raum 3) im Altbau Mitte
- Fußbodenfliesen: Toiletten EG Altbau Mitte
- Fließenkleber: Altbau Mittelteil EG WC
- Brandschutztüren: wenn ohne Kennzeichnung oder mit Baujahr vor 1990, schwach gebundener Asbest
- Brandschutztore: wenn ohne Kennzeichnung oder mit Baujahr vor 1990, schwach gebundener Asbest
- Bakelit-Bauteile: Stechuhr im EG Altbau Mitte, Lichtschalter im UG Laborgebäude
- Elastische Fensterfugenbänder von Verglasungen: die hoch gelegenen Fenster/Verglasungen aller Hallen.
- Lüftungstechnische Anlagen: Angetroffen an der Abfüllanlage im EG des Laborgebäudes sowie Lüftungsdurchlässe und Dachlüfter im Dachbereich der Hallen 7, 8 und 9
- Heizungsanlagen: im UG Altbau Süd und UG Laborgebäude
- Dichtungsringe an Rohrverbindungen: Angetroffen im UG Altbau Süd, im UG Laborgebäude und im 2. OG Laborgebäude
- Brandschotts
- Verborgene Gleitlager von Rohrschellen.

Künstliche Mineralfasern (KMF)

- Deckenverkleidung in den Büroräumen 1. OG Altbau Mitte und des EG Altbau Süd
- Dämmung eines Tanks im 2. OG Laborgebäude
- Dämmung von Leitungen im 2. OG Laborgebäude und UG Altbau Teil 2
- Dämmung im Dachaufbau der Gebäude: Altbau Nord und Mitte und der Hallen 1, 2, 5 und 7
- Dämmung in Decken: im Altbau Mitte #außer xx
- Dämmung in Gipskarton-Wänden: xx
- Dämmung von Leitungen, vorgefunden im UG des Altbaus (?mit Leitungen in Schächten unter dem Freigelände und im UG des Laborgebäudes.
- Heizungsanlagen im UG Altbau Süd und UG Laborgebäude

Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

- Dachbahnen auf dem Laborgebäude (1.300 mg/kg PAK; 63 mg/kg BaP)
- Teerkork auf dem Dach des Laborgebäudes (25.000 mg/kg PAK; 2.400 mg/kg BaP)
- Eventuell vorhandener Schutzanstrich an den erdberührten Teilen der Kelleraußenwände.
- Eventuell vorhandener Schutzanstrich des Unterflurtanks westlich des Laborgebäudes

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

- Anstrich der Stahlrahmenkonstruktion der Halle 9 (29,9 mg/kg PCB 6)
- Anstrich der Stahlrahmenkonstruktion der Halle 6 (5,3 mg/kg PCB 6)
- Anstrich KFZ-Wartungsschacht im Altbau Nord: (627 mg/kg PCB 6)

- Kondensatoren und Starter von Leuchtstoffröhren-Lampen

Schwermetalle
- Anstrich der Stahlrahmenkonstruktion der Halle 1 (19.000 mg/kg Zink) und Halle 9 (15.000 mg/kg Zink)
- Werkstatt (Raum 1) im Altbau Mitte

Holzschutzmittel
- Konstruktionshölzer Altholzkategorie A IV: v. a. Dächer von Altbau Mitte und Nord, Decken und Wände 2. OG von Altbau Mitte und Leichtbauwände im Bürotrakt in Halle 7

Biostoffe
- Sichtbarer Schimmelbefall auf Wänden im Altbau Süd (v. a. Raum 8), ggf. auch im Altbau Mitte

Aus den Ergebnissen der Gebäudebegehung und Akteneinsicht wurde ein Schadstoffkataster mit Massen-/Flächenschätzungen erstellt, das Bestandteil eines Rückbau- und Entsorgungskonzepts ist.

Schadstoffe im Untergrund
Untersuchungen auf Schadstoffe im Boden und Grundwasser im Jahr 2020 in einem Bericht (als Anlage in den Ausschreibungsunterlagen enthalten) dokumentiert [6].
Insgesamt sind aufgrund geringer Schadstoffgehalte grundsätzlich keine Gefährdungen im Rahmen der Bauarbeiten zu erwarten.
Allerdings können ggf. lokal folgende Schadstoffbelastungen auftreten:
- Mineralöl-Kohlenwasserstoffe (Umfeld der Bohrungen KRB 3 und KRB 4, unter dem Altbau Süd und südlich von Halle 9)

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Zuge der Rückbau- und Aushubarbeiten weitere Bauteile (z. B. unbekannte Erdtanks) mit noch unbekannten Schadstoffbelastungen zu Tage treten.

2.4 Lage der Kontaminationsherde

Die Lage der Schadstofffunde in den Gebäuden ist orientierend in der obigen Auflistung in Kap. 2.3 angegeben.
Die genaue Lage der Schadstofffunde ist aus dem Schadstoffkataster sowie den dazugehörigen Lageplänen im Rückbau- und Entsorgungskonzept ersichtlich.

Im Boden ist trotz der insgesamt geringen festgestellten Schadstoffgehalte nicht auszuschließen, dass zwischen den Probenahmepunkten (siehe Anlage xx) Bereiche mit höheren Bodenbelastungen vorliegen. Angesichts der Untersuchungsbefunde könnten beispielsweise im Umfeld der Bohrungen KRB 3 und KRB 4 (beide im Süden des Areals) höhere Belastungen an Mineralöl-Kohlenwasserstoffen vorliegen.

2.5 Geologisch-hydrogeologische Situation

Unterhalb der Fahrbahnen und Gebäude liegt ein Unterbau aus sandigem Kies/Schotter vor. Unter diesem wurde in der Regel sandig-kiesiges Auffüllungsmaterial angetroffen.
Darunter stehen geogene Schmelzwasserschotter (steinige Kiese und Sande) an. Diese reichen im Süden des Areals bis in 14 m Tiefe, im Norden bis ca. 2 m Tiefe.
Darunter befinden sich Moränensedimente (Sande und Kiese).
Bei den vorherigen Untersuchungen wurde eine Grundwasserfließrichtung in Richtung Süden bis Süd-Südwesten abgeleitet. Bei den im Rahmen der geotechnischen Erkundung durchgeführten Bohrungen wurden Grundwasserflurabstände zwischen 2,12 m u. GOK und 9,47 m u. GOK ermittelt [6].

2.6 Kampfmittelsituation

Gemäß einer Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung (im Anhang der Ausschreibungsunterlagen dokumentiert) wurde das Areal Fläche in die Kategorie 1 eingestuft. Somit können die Bauarbeiten ohne weitere Auflagen durchgeführt werden.
Unabhängig von diesem Befund sind grundsätzlich bei den Rückbau- und Erdarbeiten die Vorgaben des Kampfmittelbeseitigungsdienstes xx zu beachten. Beim Antreffen von Hinweisen auf Kampfmittel sind die Arbeiten unverzüglich zu unterbrechen und der Kampfmittelbeseitigungsdienst xx benachrichtigen. Die entsprechenden Kontaktdaten sind in Kapitel 1.3 angegeben.

3 INFORMATIONSERMITTLUNG ZU VORHANDENEN BZW. VERMUTETEN GEFAHRSTOFFEN

3.1 Ergebnisse der Gefahrstoffermittlung

Eine Übersicht über die in den Gebäuden vorgefundenen Gefahrstoffe ist in Anlage 3 tabellarisch zusammengestellt.
Stoffdatenblätter zu den angetroffenen Gefahr- und Biostoffen finden sich in den Anlage 5.

3.2 Ergebnisse bezüglich Gefahrstoff-Exposition

Eine Übersicht über die zu erwartende Exposition bei den vorgefundenen Gefahrstoffen ist in Anlage 4 tabellarisch zusammengefasst.
Weitere Einzelheiten zu den Schadstofffunden und deren Lage sind im Kapitel 7 des Rückbau- und Entsorgungskonzepts [7] dargestellt.
Die Expositionsabschätzung ist vom ausführenden Unternehmen gemäß den tatsächlich vorgesehenen Vorgehensweisen zu präzisieren.

3.3 Ergebnisse bezüglich gefährdungsrelevanter Wirkungen und Symptome

Die in den vorangegangenen Kapiteln genannten Schadstoffe und Schadstoffgruppen kommen einzeln oder gemeinsam vor.
Bezüglich der Lage der wesentlichen Schadstofffunde wird auf das Kap. 2.3 verwiesen.
Nachfolgend werden die für den Arbeitsschutz relevanten Eckdaten dargestellt. Aufgrund der jeweiligen Stoffdaten ist durch das ausführende Unternehmen gemäß Gefahrstoffverordnung eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen, in der auch die entsprechenden Schutzmaßnahmen festzulegen sind.

3.3.1 Asbest

Asbestfasern besteht aus anorganischen Fasern. Diese können selbst durch geringe Thermik in nicht belüfteten Räumen in der Schwebe gehalten werden. Es sind vor allem die besonders schwebefähigen Asbestfasern, die bei der Bearbeitung und Nutzung von Asbestprodukten entstehen.

Asbesthaltige Stäube, die mobilisiert werden, erzeugen sehr hohe Faserkonzentrationen, z. B. wenn Zwischendecken ausgebaut werden, oberhalb derer schwach gebundene Asbestprodukte verbaut waren. Auch bei Wartungsarbeiten an thermisch belasteten Materialien in Heizanlagen entstehen regelmäßig sehr hohe Faserkonzentrationen, ebenso beim Überschleifen von asbesthaltigem Glättspachtel an Gipskartonwänden und bei der regelmäßigen Überprüfung asbesthaltiger Brandschutzklappen.
Daher können bei Asbest in besonderem Maße Verunreinigungen durch die Verteilung von Stäuben auftreten.

Wenn Fasern mit einer Faserlänge von größer als 5 µm, einem Durchmesser von max. 3 µm und einem Längen-/Durchmesser-Verhältnis von mindestens 3:1 entstehen, können diese Fasern schon bei geringer Belastung in der Lunge eine Asbestose auslösen. Ferner ist das Risiko einer Erkrankung an Lungen- und Kehlkopfkrebs sowie Mesotheliom erhöht. Je länger die Expositionszeit gegenüber Asbestfasern desto größer ist das Risiko einer Erkrankung.
Die Symptome der Erkrankung treten meist erst ca. 20 Jahre nach der Exposition auf.

Aufgrund der besonderen Gesundheitsrisiken sind die erforderlichen Sicherungsmaßnahmen und die Arbeitsschritte zur Reinigung bei Asbest umfangreicher als bei den anderen Gefahrstoffen. Der Arbeitsschutz bei der Sanierung ist im Wesentlichen festgelegt durch die „Technischen Regeln für Gefahrstoffe - Asbest - Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“ (TRGS 519).
Nach der TRGS 517 „Technische Regeln für Gefahrstoffe - Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Zubereitungen und Erzeugnissen“ müssen auch Arbeiter geschützt werden, die mit Materialien arbeiten, die weniger als 0,1 % Asbest enthalten.

3.3.2 Künstliche Mineralfasern (KMF)

Bei KMF, die bis etwa 2000 hergestellt wurden („alte KMF“), ist zu erwarten, dass Diese lungengängige, biopersistente Fasern enthalten, die unter dem Verdacht stehen, Krebs zu erzeugen. Ferner können KMF Hautreizungen, Juckreiz und eine Reizung der Augen und Atemwege bewirken.
Falls das Vorhandensein alter KMF (z. B. als Restbestände nach einer Renovierung) nicht ausgeschlossen werden kann sind gemäß TRGS 521 grundsätzlich alle KMF als „alte KMF“ anzusehen. Daher ist eine Freisetzung dieser Fasern im Zuge von Entkernung und Rückbau zu vermeiden.

3.3.3 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK, Benzo(a)pyren)

PAK ist die Sammelbezeichnung für ein Stoffgemisch aus über hundert Einzelstoffen die in großen Mengen in Kohle, Teer und Pech enthalten sind. Sie treten meist bei der Verkokung oder als Produkt unvollständiger Verbrennungsprozesse auf. Nur wenige PAK werden gezielt hergestellt (z. B. Naphthalin). Meist weisen PAK-haltige Materialien eine schwarze Färbung auf. In der Routineanalytik werden nur die meist relevanten 16 Einzelsubstanzen untersucht:

Zahlreiche Verbindungen aus der Gruppe der PAK sind nachweislich erbgutverändernd und immunsystemschädigend. Darüber hinaus sind zahlreiche PAK lebertoxisch und wirken reizend auf die Schleimhäute. Durch das Zusammenwirken von Asbestfaserstaub und PAK besteht in der Regel eine mindestens additive Erhöhung des Lungenkrebsrisikos. Das Hauptschadstoffpotenzial bei dieser Stoffgruppe geht in der Regel von Benz(a)pyren aus und besteht in dessen krebserregender Wirkung (Konzentrationsgrenzwert von 50 mg/kg gem. TRGS 509).
Neben der kanzerogenen Wirkung sind nach chronischer Exposition über die wesentlichen Aufnahmepfade – Mund (oral), Einatmen (inhalativ) und Haut (dermal) – folgende Symptome bekannt: Hautentzündungen, Hautschäden, Atembeschwerden, Störungen des zentralen Nervensystems, Kopfschmerzen, Erbrechen, Fieber, Nierenreizungen, Schwindel.
Bei hoher Exposition sind Veränderungen im Blutbild, Nieren- und Leberschäden sowie Herz-versagen beobachtet worden.
Der Hauptwirkungspfad ist durch das Einatmen (inhalativ) gegeben.

3.3.4 Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Bei den PCB handelt es sich um eine Stoffgruppe aus 209 unterschiedlichen chlororganischen Einzelverbindungen (Kongeneren), die sich durch die unterschiedliche Anzahl und Stellung der Chloratome am Biphenyl unterscheiden. Handelsübliche technische Gemische bestanden aus ca. 50 bis 70 PCB-Kongeneren, von denen ca. 10 die Hauptmenge ausmachen. Die giftigste Wirkung zeigt das PCB-Kongener 126.
PCB können bei wiederholter Exposition organschädigend wirken und besitzen chronische Toxizität (reproduktionstoxisch, krebserzeugend (Verdacht), neuro-, immun- und lebertoxisch. PCB werden im Fettgewebe angereichert.
Eine Aufnahme ist sowohl oral, als auch dermal und inhalativ möglich.

PCB fallen unter die POP Verordnung (EG) Nr. 850/2004 (Persistent Organic Pollutants; das sind langlebige organische Schadstoffe), eine Stoffgruppe deren Verwendung seit 2004 international verboten oder zumindest stark eingeschränkt ist.

3.3.5 (Schwer-)Metalle

Bei den auf dem Standort relevanten (Schwer-)Metallen handelt es sich um Zink.

Zink (Zn)
Zink ist wenig toxisch. Als Vergiftungserscheinungen werden die Anämie und erhöhte Leukozyten-Produktion beschrieben.
Bei oraler Aufnahme ist mit Verdauungsbeschwerden und Durchfall zu rechnen.
Falls es sich bei dem zinkhaltigen Material um ein Zinkchromat handelt, so ist dies gemäß TRGS 602 [8] als eindeutig krebserzeugend (insbesondere Bronchialkrebs) anzusehen.

3.3.6 Hexabromcyclododecan (HBCD)

Das Flammschutzmittel HBCD zählt zu den POP (Persistent Organic Pollutants; persistente/langlebige organische Schadstoffe). Darüber hinaus ist es giftig für Wasserorganismen und kann die Embryonal- und Säuglingsentwicklung beeinträchtigen.
Seit 01.08.2017 muss bei der Entsorgung von Isoliermaterialien aus Polystyrol (Styropor, Styrodur) berücksichtigt werden, ob es sich um HBCD-haltige (Hexabromcyclododecan) Materialien handelt.

3.3.7 Biostoffe (hier: Schimmel)

Im Rahmen der durchgeführten Bausubstanzuntersuchung wurde ein sichtbarer Schimmelbefall im Altbau Süd festgestellt.
Studien zufolge gibt es einen Zusammenhang zwischen der Belastung durch Schimmelpilze und Atemwegsbeschwerden. Sporen und Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen können, über die Luft eingeatmet, allergische und reizende Reaktionen beim Menschen auslösen. Eine Konzentration, ab der gesundheitlich negativen Auswirkungen auftreten, wurde noch nicht ermittelt. Daher sollte Schimmel grundsätzlich beseitigt werden, damit es nicht zu Erkrankungen kommt.

Der Schimmelbefall war als Häufung dunkler Punkte sichtbar, die insgesamt zwischen 0,2 und 0,5 m² Wandfläche bedecken. Gemäß Tabelle 8 des Schimmelleitfadens [5] handelt es sich somit um einen Schimmelbefall Kategorie 2 (Geringer bis mittlerer Schimmelbefall).

Bei allen Arbeiten in den betroffenen Bereichen sind die Vorgaben der BiostoffV und des aktuellen Schimmelleitfadens [5] zu beachten.

4 ARBEITSBEREICHE, -VERFAHREN UND ABLÄUFE

4.1 Einteilung der Baustelle in Arbeitsbereiche

Das gesamte Baustellengelände ist durch einen Bauzaun so zu sichern, dass eine Gefährdung von am Bau unbeteiligter Personen ausgeschlossen wird.

Ferner sind Bereiche, bei denen mit gesundheitsgefährlichen Schadstoffemissionen zu rechnen ist, während der Schadstoffsanierung als Schwarzbereich abzuschotten.
Dies gilt in jedem Fall für die Arbeiten zur Entfernung der Schadstoffe, die in der Tabelle der Anlage 4 (bzw. im Kapitel 7 des Rückbau- und Entsorgungskonzepts [7]) gekennzeichnet sind als

- Umfangreiche Arbeiten gem. TRGS 519 (Asbestsanierung) oder
- Expositionskategorie 3 gem. TRGS 521 (KMF-Sanierung

Dies im Wesentlichen trifft für folgende Bereiche zu:

- Erdgeschoss im Altbau Süd (Entfernung des asbesthaltigen Putzes)
- Toiletten im EG Altbau Mitte, Pissoir in Halle 2, ?Werkstatt (Raum 3) im Altbau Mitte (Entfernung asbesthaltiger Fliesenkleber und -fugenmassen)
- Laborgebäude,
- Brandschotts

Ferner können weitere gefahrstoffhaltige Materialien ohne Schwarzbereich ausgebaut werden. Dies sind im Wesentlichen:

- Die asbesthaltigen Materialien, die keine umfangreichen Arbeiten zur Sanierung erfordern
- Die KMF-haltigen Materialien der Expositionskategorien 1 und 2
- Die PAK-haltigen Materialien
- Die PCB-haltigen Materialien
- ?Die schwermetallhaltigen Materialien
- Die HBCD-haltigen Materialien
- ?Die mit Biostoffen belasteten Materialien?

4.2 Verfahrensschritte pro Arbeitsbereich

Im Schwarzbereich, der für die im obigen Kapitel genannte Entfernung des asbesthaltigen Putzes und von asbesthaltigem Fliesenkleber und -fugenmassen, eingerichtet wird, ist die Verfahrensweise für "Umfangreiche Arbeiten" nach TRGS 519, Kap. 14 auszuführen.
Dies sind im Wesentlichen:

- Abschottung (mit Personalzugang und Zugang und Materialtransporte über Schleusen gem. TRGS 519)
- Sanierung mit technischem Luftwechsel, Einsatz von H-Saugern und von Persönlicher Schutzausrüstung (Schutzanzug, Maske, Schutzhandschuhe)
- Feinreinigung (feucht und mit H-Sauger), Luftwechsel
- Freimessung der Faserkonzentration in der Luft (unter 500 Fasern/m³)
- Abbau der Abschottung

Bei der Entfernung von KMF der Expositionskategorie 3 sind grundsätzlich dieselben Verfahrensschritte anzuwenden. Allerdings genügt hier eine Einhaltung der entsprechenden Anforderungen gemäß TRGS 521.

Zink
Bei der Entfernung aller im vorgenannten Kapitel 4.1 genannten Baustoffe ist die TRGS 524 zu beachten.

Bei Arbeiten in den mit Biostoffen belasteten Bereichen sind ferner die Vorgaben der BiostoffV und des aktuellen Schimmelleitfadens [5] zu beachten.

4.3 Informationsermittlung zur Exposition

Die im Kap. 3.2 dargestellte Expositionsabschätzung ist vom ausführenden Unternehmen gemäß den tatsächlich vorgesehenen Vorgehensweisen zu präzisieren.
Bezüglich der umfangreichen Arbeiten bei der Asbestsanierung ist zum Abschluss der Sanierung die Faserexposition in der Luft messtechnisch gemäß TRGS 519 zu prüfen.

5 GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG

In Anlage 6 findet sich eine tabellarische Aufstellung einer durch die Fachplaner vorab durchgeführten, orientierenden Gefährdungsbeurteilung mit Darstellung der voraussichtlich erforderlichen Schutzmaßnahmen.
Diese ist im durch das ausführende Unternehmen bezüglich der tatsächlich vorgesehen Vorgehensweise im Rahmen der zu erstellenden eigenen Gefährdungsbeurteilung gemäß Arbeitsschutzgesetz, Gefahrstoffverordnung und TRGS 400 (Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen) anzupassen und zu in Form einer halbquantitativen Expositionsabschätzung zu präzisieren.

6 ARBEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZ

6.1 Allgemeingültige Schutzmaßnahmen und Anforderungen an den Arbeitsschutz

Die Koordination der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes für das Bauvorhaben ersetzt in keinem Fall das Arbeitsschutzmanagement des beteiligten Unternehmens. Deshalb ist der beteiligte Unternehmer verpflichtet, die bestehenden rechtlichen Bestimmungen in Bezug auf die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten einzuhalten. Das gilt insbesondere für:

- staatliche Arbeitsschutzvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften der gesetzlichen Unfallversicherungsträger
- DIN- bzw. EN-Normen und VDE-Bestimmungen
- Sicherheitstechnische, arbeitsmedizinische, hygienische und arbeitswissenschaftliche Regeln

Grundlage für eine erfolgreiche arbeitsschutztechnische Koordination ist die rechtzeitige und zuverlässige Weitergabe aller Informationen, die für Sicherheit und Gesundheitsschutz auf der Baustelle relevant sind, an den Koordinator (SiGeKo). Aufgrund dessen sind die beteiligten Unternehmer verpflichtet, dem Koordinator vor dem Beginn ihrer Tätigkeit am Bauvorhaben und während der Ausführung ihrer Arbeiten diese Informationen zu übermitteln.

6.1.1 Baustelleneinrichtung (BE), Baustellenverkehr

Das gesamte Baustellengelände ist durch einen Bauzaun zu sichern. Die Standsicherheit und Wirksamkeit gegen unbefugten Zutritt sind arbeitstäglich zu überprüfen. Das Betreten des Geländes durch Unbefugte ist auszuschließen. Eine entsprechende Beschilderung ist anzubringen. Die beteiligten Unternehmer sind, sofern nicht gesondert vereinbart, jeweils für die Sicherung der Baustelle verantwortlich und haften dafür. Sicherheitskennzeichen (Gebots- und Verbotsschilder) sind sicher und gut sichtbar von dem jeweils beteiligten Unternehmen anzubringen.

Die Bereiche, in denen mit schadstoffbelastetem Material (hier: Umfangreiche Arbeiten der Asbestsanierung und Sanierung von KMF der Expositionskategorie 3), in Schwarzbereichen auszuführen, entsprechend abzuschotten und zu kennzeichnen. Als Weißbereich sind in jedem Fall die Baustelleneinrichtung (einschl. Sanitär-, Büro-/Besprechungscontainer) und die Ausfahrtbereiche zu behandeln. Ein Schadstoffaustrag aus dem Schwarzbereich ist mittels geeigneter Mittel (hier: entsprechend gestaltete Schleusen, Waschmöglichkeiten und Umkleiden) zu unterbinden.

Das Betreten und Befahren der Baustelle ist nur zur Erfüllung des Auftrags des beteiligten Unternehmens gestattet. Auf der Baustelle gilt grundsätzlich die Straßenverkehrsordnung, abweichend davon wird die Höchstgeschwindigkeit auf der gesamten Baustelle mit 10 km/h festgesetzt. Bei Rückwärtsfahrten besteht Einweisungspflicht. Ladungen auf Fahrzeugen sind zu sichern. Zu- und Ausfahrten sind freizuhalten.

Nicht vermeidbare, baustellenbedingte Verkehrsbehinderungen, bzw. Absperrungen sind frühzeitig anzuzeigen. Die dazu erforderlichen Genehmigungen sind bei der zuständigen Behörde einzuholen

6.1.2 Einteilung in Schutzzonen

Sofern eine Emission von Gefahrstoffen nicht durch besondere Vorgehensweisen (z. B. emissionsarme Verfahren) unterbunden werden kann sind voraussichtlich in den in Kapitel 4.1 genannten Bereichen der Schadstoffaustrag durch eine Einrichtung von Schwarzbereichen zu unterbinden.
Die Lage der jeweiligen schadstoffbelasteten Bereiche ist aus dem Rückbau- und Entsorgungskonzept [7] zu ersehen.
Die genaue Dimensionierung und Abgrenzung der jeweiligen Schwarzbereiche ist durch das ausführende Unternehmen in Abstimmung mit der Fachbauüberwachung festzulegen.

6.1.3 Allgemeine Verhaltensregeln und Vorgaben

Die außerhalb des engeren Sanierungsbereichs liegenden Bereiche und Flächen sind gegen Kontamination durch Asbest bzw. KMF zu schützen. Dies gilt insbesondere für Bereiche, die sich schwer reinigen lassen. Ferner ist nach Abschluss der Sanierung eine Feinreinigung aller Flächen erforderlich.
Das zum Einsatz kommende Baustellenpersonal ist mit Schutzkleidung und persönlichen Schutz-ausrüstungen (Schutzanzüge, Schutzhelm, Arbeits- bzw. Schutzhandschuhe, Atem-schutz) auszustatten. Der Aufenthalt während der Arbeitspausen, die Einnahme von Mahlzeiten und Getränken sowie die Einrichtung von Sanitär- und Umkleideräumen in Schwarzbereichen ist streng verboten und nur in den dafür vorgesehenen Bereichen zulässig.
Beim Arbeiten mit kontaminierten/kontaminationsverdächtigen Materialien ist die persönliche Schutzausrüstung zu tragen. Die Schutzausrüstung ist arbeitstäglich zu wechseln. Die Entsorgung der gebrauchten Ausrüstungsteile erfolgt in den dafür vorgesehen Containern/Behältern.

6.1.4 Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung

Für die in den Schwarzbereichen tätigen Mitarbeiter ist eine arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung erforderlich.
Die Untersuchung muss auf die bei der Sanierung auftretenden Schadstoffe abgestimmt sein (Hier: G 1.2 "Mineralischer Staub, Teil 2: Asbestfaserhaltiger Staub" und G 26 „Atemschutzgeräte“).
Sollten sich während der Arbeiten neue Erkenntnisse über die Gefahrstoffsituation ergeben, ist das Untersuchungsprogramm in Abstimmung mit dem Koordinator, der zuständigen Aufsichtsbehörde und der Berufsgenossenschaft zu ergänzen.
Da die durchzuführenden Arbeiten innerhalb eines kurzen Zeitraumes abgeschlossen werden und eine akute Gesundheitsbelastung der Beschäftigten nicht zu erwarten ist, wird eine begleitende Untersuchung für nicht erforderlich gehalten.

6.2 Arbeitsbereichs- bzw. tätigkeitsbezogene Festlegungen

6.2.1 Anforderungen an das Arbeitsverfahren

Zur Realisierung der Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination werden regelmäßig Sicherheitsbegehungen und -besprechungen durchgeführt.
Bei der KMF-Sanierung der Expositionskategorie 3 sind die entsprechenden Anforderungen an das Arbeitsverfahren gemäß TRGS 521 umzusetzen.
Dies sind insbesondere:

- Grundschutzmaßnahmen (§ 8 GefStoffV und TRGS 500)
- Auswahl der Arbeitsverfahren so, dass möglichst wenig Faserstaub freigesetzt wird (z. B. zerstörungsfreier Ausbau, Industriestaubsauger).
- Ausgebautes Material darf nicht geworfen werden.
- Das Aufwirbeln von Staub ist zu vermeiden.
- Minderung der Anzahl der exponierten Personen auf ein Minimum.
- Schwer zu reinigende Gegenstände oder Einrichtungen (z. B. Teppichböden, Heizkörper) sollten abgedeckt werden. Dies betrifft im vorliegenden Fall insbesondere die Deckenverkleidung in den Fluren.

- Körperwäsche sowie Reinigung aller Gegenstände, die den Schwarzbereich verlassen (auch im Rahmen von Arbeitspausen)

Die für die Sanierung erforderlichen behördlichen Einwilligungen sind vor Beginn der Arbeiten vom ausführenden Unternehmen einzuholen. Der genaue Arbeitsablauf hinsichtlich des Arbeits- und Gesundheitsschutzes ist mit der zuständigen Gewerbeaufsicht abzusprechen.
Während der Arbeiten sind Maßnahmen zur Staubbindung sowie Staubunterdrückung einzusetzen. Faserbindemittel ist in ausreichender Menge vorzuhalten und bei Bedarf einzusetzen.

Bei der Asbest-Sanierung sind darüber hinaus die spezifischen Anforderungen an das Arbeitsverfahren gemäß TRGS 519 zu erfüllen.

6.2.2 Anforderungen an die Gefahrstofferfassung („Absaugung“)

Anfallende Stäube und Staubablagerungen nicht mit Druckluft abblasen oder trocken kehren, sondern mit Industriestaubsaugern (Kategorie M, besser H) aufnehmen bzw. Feuchtreinigung.
Für Reinigungsarbeiten müssen geeignete Staubsauger (mindestens der Staubklasse M5) verwendet oder Feuchtreinigungsverfahren eingesetzt werden.
Abfälle sind am Entstehungsort möglichst staubdicht zu verpacken, ggf. zu befeuchten und zu kennzeichnen. Für den Transport sind geschlossene Behältnisse (z. B. Tonnen, reißfeste Säcke, Big-Bags) zu verwenden.
Bei Bedarf wird anfallendes Material, dass bisher abfallrechtlich nicht erfasst ist, durch den Bauherrn bzw. seinen bevollmächtigten Fachgutachter repräsentativ beprobt.

6.2.3 Anforderungen an Maßnahmen zur Bewetterung

Es ist eine Abschottung des Sanierungsbereiches vorzusehen sowie eine gerichtete Luftführung mittels Gebläse.
Bei der Asbestsanierung (umfangreiche Arbeiten) sind die Vorgaben der TRGS 519 einzuhalten, bei der KMF-Sanierung für Expositionskategorie 3 die Vorgaben gemäß TRGS 521.
Kann das Freiwerden von Faserstäuben bei der Arbeit nicht verhindert werden (wovon hier auszugehen ist), müssen diese an der Austritts- oder Entstehungsstelle durch lüftungstechnische Maßnahmen (z. B. Industriesauger) vollständig erfasst und entsorgt werden, soweit dies möglich ist.
In Arbeitsbereiche, in denen Tätigkeiten mit als krebserzeugend eingestuften Faserstäuben durchgeführt werden, darf dort abgesaugte Luft nicht zurückgeführt werden. Dasselbe gilt für eine Ableitung der Luft in die Umgebung des Sanierungsbereichs, sofern sich dort Personen aufhalten.
Abweichend hiervon darf die in einem Arbeitsbereich abgesaugte Luft dorthin zurückgeführt oder in die Umgebung geblasen werden, wenn sie unter Anwendung behördlicher oder berufsgenossenschaftlich anerkannter Verfahren oder Geräte ausreichend von solchen Stoffen gereinigt ist. Die Luft muss dann so geführt oder gereinigt werden, dass diese Faserstäube nicht in die Atemluft anderer Personen gelangen.
Die lufttechnischen Anlagen und insbesondere die Abscheideanlagen sind regelmäßig instand zu halten.
Der Asbestfasergehalt in der ins Freie abgeleiteten Luft darf 1000 F/m³ nicht überschreiten.

Dies setzt die tägliche Inspektion, monatliche Wartung und jährliche Hauptuntersuchung und bei Bedarf die Instandsetzung voraus. Über die Instandhaltungsarbeiten sind schriftliche Aufzeichnungen zu führen und der Überwachungsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

6.2.4 Anforderungen an Maschinen, Fahrzeuge und Geräte

Arbeitsmittel (Maschinen und Geräte) müssen den geltenden rechtlichen Vorschriften entsprechen (Gerätesicherheitsgesetz mit den entsprechenden Verordnungen).
Die beteiligten Unternehmer sind verantwortlich für die Einweisung der Beschäftigten im Gebrauch mit den Arbeitsmitteln und für die Überwachung der bestimmungsgemäßen Verwendung.
Macht die Verwendung eines Arbeitsmittels eine gesonderte Ausbildung/Qualifikation des Beschäftigten erforderlich, muss der Unternehmer diese auch nachweisen (z. B. Erlaubnis für Hebebühnenführer).
Prüfbedürftige Arbeitsmittel des beteiligten Unternehmens sind in deren jeweiliger Verantwortung regelmäßig zu prüfen, instand zu halten und ggf. zu reparieren. Prüfbescheinigungen sind auf Ver-langen dem Koordinator vorzuweisen.
Der Standort von ortsgebundenen Arbeitsmitteln wird in Abstimmung mit dem Bauherrn bzw. Koordinator bestimmt.
Container sind mit einer luft- und wasserdichten und lichtbeständigen Abdeckung zu versehen und so gegen Wind und Niederschläge zu sichern.
Bei der Sanierung von Asbest bzw. KMF müssen die dort verwendeten Arbeitsmittel müssen für den Einsatz in Asbest- bzw. KMF-belasteter Umgebung geeignet sein.
Die Standsicherheit von Baumaschinen muss während der gesamten Bauzeit gewährleistet sein.
Der Aufenthalt im Schwenkbereich von Baumaschinen ist untersagt.
Es sind grundsätzlich lärmarme Baumaschinen einzusetzen, so dass die gesetzlichen Vorschriften eingehalten werden.

6.2.5 Anforderungen an die Abschottungsmassnahmen

Luftdichte Abschottung des jeweiligen Sanierungsbereichs vom übrigen Gebäude sowie von der Umgebung.
Zutritt über Schwarz-Weiß-Schleuse. Material- und Personenwäsche sowie Umkleide im Schleusenbereich.
Das gesamte Baustellengelände ist durch einen Bauzaun so zu sichern, dass eine Gefährdung von am Bau unbeteiligter Personen ausgeschlossen wird.
Die Intaktheit und Wirksamkeit gegen unbefugten Zutritt sind arbeitstäglich zu überprüfen.
Sicherheitskennzeichen (Gebots- und Verbotsschilder) sind sicher und gut sichtbar von dem jeweils beteiligten Unternehmen anzubringen.
Die beteiligten Unternehmer sind, sofern nicht gesondert vereinbart, jeweils für die Sicherung der Baustelle verantwortlich und haften dafür.

6.2.6 Besondere Verhaltensregeln für den Gefahrenfall

Bei allen außergewöhnlichen Ereignissen wie Auftreten von Gerüchen, Gasen, extremer Staubentwicklung u.a. ist der Arbeitsbereich sofort zu verlassen und der Koordinator sowie die Fachbauüberwachung zu verständigen.

6.2.7 Anforderungen an Brand- und Explosionsschutz

Hier keine besonderen Anforderungen bezüglich der zu sanierenden Schadstoffe

6.2.8 Leitparameter zur Messtechnischen Überwachung

Für die umfangreichen Arbeiten zur Asbestsanierung sind die Grenzwerte der Faserkonzentrationen (F/m³) in der Luft gemäß TRGS 519 einzuhalten.
Dies sind insbesondere:
Weniger als 500 Fasern/m³: Nach Ende der Asbestsanierung für die Freigabe zu erreichende Luftbelastung
1.000 Fasern/m³: Höchstwert für die ins Freie abgeleitete abgesaugte Luft
Weniger als 10.000 Fasern/m³: Tätigkeiten mit geringer Exposition
Stets weniger als 100.000 Fasern/m³: Arbeiten geringen Umfangs (falls im Gesamtobjekt außerdem max. 2 Arbeiter und max. 4 Personenstunden)

Für die Durchführung der KMF-Sanierung gemäß Maßnahmen für Expositionskategorie 3 nach TRGS 521 sind keine Messungen der Faserstaubkonzentration in der Raumluft erforderlich. Falls diese Arbeiten jedoch gemäß einer anderen Expositionskategorie durchgeführt werden sollen, ist messtechnisch nachzuweisen, dass die hierfür gemäß TRGS 521 geltenden Faserstaubkonzentrationen nicht überschritten werden:
Expositionskategorie 2: Faserstaubkonzentration zwischen 50.000 Fasern/m³ und 250.000 Fasern/m³
Expositionskategorie 1: Faserstaubkonzentration unter 50.000 Fasern/m³

6.2.9 Schwellenwerte für den Einsatz zusätzlicher Schutzmassnahmen beim Auftreten von Gefahrstoffen in der Atemluft

Siehe obiges Kapitel 6.2.8. Außerdem bezüglich Atemschutz bei der Asbestsanierung:
10.000 F/m³ bis 100.000 F/m³: Atemschutz gemäß Kap. 9.2 (1) der TRGS 519
100.000 F/m³ bis 300.000 F/m³: Atemschutz gemäß Kap. 9.2 (2) der TRGS 519
300.000 F/m³ bis 4.000.000 F/m³: Atemschutz gemäß Kap. 9.2 (3) der TRGS 519
Über 4.000.000 F/m³: Atemschutz gemäß Kap. 9.2 (4) der TRGS 519

6.2.10 Intervalle von Unterweisungen

Das ausführende Unternehmen hat Betriebsanweisungen gemäß seiner Gefährdungsbeurteilung (nach §7 Gefahrstoffverordnung) zu erstellen. Die dort aufgeführten Hygienemaßnahmen sowie die technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen (TOP) sind zu beachten. Im Bedarfsfall (z. B. beim Auftreten weiterer Schadstoffe) müssen vom ausführenden Unternehmen in

Abstimmung mit dem Koordinator für jeden zusätzlichen Tätigkeitsbereich Betriebsanweisungen im Zuge der Fortschreibung erstellt werden.
Die von den ausführenden Firmen eingesetzten Arbeitnehmer sind gemäß TRGS 524 und § 14 Gefahrstoffverordnung vor Baubeginn anhand der Betriebsanweisungen und der Gefährdungsbeurteilungen über die Gefahrenlage bei den Arbeiten und über Schutz- und Notfallmaßnahmen zu unterweisen. Die Unterweisung ist im halbjährlichen Turnus (falls bauzeitbedingt erforderlich) sowie bei Personalwechsel zu wiederholen. Die Arbeitnehmer bestätigen durch Unterschrift die erhaltene Unterweisung.
Personen, die sich nur gelegentlich auf der Baustelle aufhalten, sind ebenfalls in die sicherheitstechnischen Maßnahmen einzuweisen. Eine Missachtung der Bestimmungen des vorliegenden A+S-Plans sowie eine Zuwiderhandlung der Bestimmungen der Unterweisung hat einen Verweis von der Baustelle zur Folge.
An allen Arbeitsstätten hat das beteiligte Unternehmen den Alarmplan auszuhängen.
Die Fluchtwege sind zu kennzeichnen.

6.2.11 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Die zu verwendende PSA ist auf der Grundlage der durch das ausführende Unternehmen zu erstellenden Gefährdungsbeurteilung festzulegen.

Für die KMF-Sanierung bei Expositionskategorie 3 sind die nach TRGS 521 erforderlichen Schutzmaßnahmen umzusetzen.
Hierzu sind als PSA die in Anlage 3 dieses A+S-Plans aufgeführten Ausrüstungselemente einzusetzen. Diese wird allen Beschäftigten vom Arbeitgeber zur Verfügung gestellt und ist von den bei der Sanierung tätigen Mitarbeitern zu verwenden.

- Locker sitzende Arbeitskleidung
- Schutzhandschuhe aus Leder oder nitrilbeschichtete Baumwollhandschuhe. Bei empfindlicher Haut Anwendung von Hautpflegemitteln.
- Atemschutz: Halbmasken mit P2-Filter oder partikelfilrierende Halbmasken FFP2 oder Filtergeräte mit Gebläse TM 1P geeignet.
- Schutzbrillen für die Arbeit bei Überkopfarbeiten
- Vor der Arbeit mit Atemschutz sind die Beschäftigten arbeitsmedizinisch (G 26 „Atemschutzgeräte“) zu untersuchen. Hierbei sind die Tragezeitbegrenzungen für persönliche Schutzausrüstung gemäß DGUV Regel 112-190 (ehem. BGR 190) ist zu berücksichtigen (Maskenpausen).
- Arbeit während der Sanierung mit atmungsaktivem Schutzanzug Typ 5 (DIN EN ISO 13982). Nach der Benutzung sind die Schutzanzüge in dichtverschließbaren Behältern zu sammeln. Der Arbeitgeber übernimmt die Reinigung oder Entsorgung der Schutzkleidung.
- Die zur Verfügung gestellte persönliche Schutzausrüstung ist von den Beschäftigten zu benutzen.
- Es müssen getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für Straßen- und Arbeitskleidung zur Verfügung stehen.

Ferner ist von allen im Sanierungsbereich tätigen Personen stets zu tragen:

- Schutzhelm
- Sicherheitsstiefel (Kategorie S 4 oder S 5 gem. DGUV-Regel 112-191)

Geräteführer und LKW-Fahrer brauchen keine Schutzhelme zu tragen und dürfen anstelle der Sicherheitsgummistiefel auch Sicherheitsschuhe tragen, sofern sie nicht die kontaminierten Bereiche betreten.

Von den obigen Angaben abweichend sind für die umfangreichen Arbeiten der Asbestsanierung die spezifischen Vorgaben der TRGS 519 bezüglich der PSA anzuwenden. Diese hängen insbesondere von der bei der Sanierung auftretenden Faserkonzentration in der Raumluft ab (siehe Kapitel 6.2.8 und 6.2.9).

6.2.12 Verantwortlichkeiten bezüglich PSA

Der Arbeitgeber des ausführenden Unternehmens ist verantwortlich für die Zurverfügungstellung, Wartung und Sicherstellung der Betriebsbereitschaft der Persönlichen Schutzausrüstung für das gesamte von ihm eingesetzte Baustellenpersonal. Auf Anforderung des Koordinators sind ggf. weitergehende Arbeitsschutzmaßnahmen zu treffen.

6.2.13 Weitere Festlegungen

Der Arbeitgeber des ausführenden Unternehmens ist verantwortlich für die Zurverfügungstellung, Wartung und Sicherstellung der Betriebs-bereitschaft der Persönlichen Schutzausrüstung für das gesamte von ihm eingesetzte Baustellenpersonal. Auf Anforderung des Koordinators sind ggf. weitergehende Arbeitsschutzmaßnahmen zu treffen.

Bestehende Versorgungsleitungen

Vor Beginn der Arbeiten ist die Freischaltung und physische Trennung der im Einflussbereich des Baubetriebs bisher bestehenden Versorgungsleitungen sicherzustellen und durch entsprechende Freigabescheine zu bestätigen.
Falls im Einflussbereich des Baubetriebs Freileitungen vorliegen ist vor Beginn der Arbeiten deren Freischaltung (Bestätigung durch Freigabescheine) bzw. der gesetzlich vorgeschriebene Sicherheitsabstand sicherzustellen.

Baustellenversorgung

Versorgungseinrichtungen für den Baubetrieb (Baustrom, Wasser, etc.) sind bestimmungsgemäß zu nutzen. Die entsprechenden Vorschriften hierzu sind einzuhalten, d. h. Anschlüsse oder Trennungen (v. a. bei Strom) sind nur durch qualifizierte Fachkräfte durchzuführen.

Maßnahmen zur Ersten Hilfe

Vor Beginn der Arbeiten ist vom Auftragnehmer ein Arzt aus der Umgebung zur Notfallbetreuung zu benennen und über die vorhandenen Gefahrstoffe zu informieren. Bei Unfällen sind folgende Erste Hilfe-Maßnahmen durchzuführen:

- Verletzte sind sofort, unter Sicherstellung der Eigensicherung, aus dem Gefahrenbereich zu bergen
- Die Rettungsdienste sind zu verständigen

- Soweit möglich ist Erste Hilfe durch die vorhandenen Ersthelfer zu leisten

Ersthelfer sind gemäß DGUV Regel 100-001 (ehem. BGR A1) in ausreichender Anzahl durch die ausführenden Firmen zu bestellen.

Baustellenbeleuchtung

Der Sanierungsbereich muss gemäß Arbeitsstättenverordnung ausgeleuchtet sein.

Flucht- und Rettungswege

Flucht- und Rettungswege sind für die gesamte Dauer der Bautätigkeit vorzusehen. Sie müssen den Beschäftigten der beteiligten Unternehmen bekannt sein und sind entsprechend auszuschildern.

7 MESSKONZEPT ZUR ÜBERWACHUNG DER ARBEITSPLATZBEDINGUNGEN

Bei der Asbestsanierung ist eine Freimessung der Faserstaubkonzentration in der Raumluft nach Abschluss der umfangreichen Arbeiten zur Asbestsanierung sowie bei Tätigkeiten mit geringer Exposition.
Ferner können Messungen zur Festlegung der notwendigen Arbeitsschutzmaßnahmen erforderlich sein.

Bei der KMF-Sanierung sind für die Durchführung der Arbeiten gemäß Maßnahmen für Expositionskategorie 3 nach TRGS 521 sind keine Messungen der Faserstaubkonzentration in der Raumluft erforderlich (siehe Kapitel 6.2.8).
Allerdings sind nach Abschluss der Sanierung und Reinigung ist der Sanierungsbereich bezüglich des Vorhandenseins von Fasern in der Raumluft messtechnisch zu überprüfen, um eine Gefährdung der nachfolgenden Gewerke sowie der späteren Nutzer des Gebäudes auszuschließen.

7.1 Messziele

Siehe obige Kapitel 6.2.8 und 6.2.9

7.2 Messgeräte und -verfahren

Für die Asbestsanierung sind die entsprechenden Anforderungen gemäß TRGS 519 zu erfüllen.

Zur Messung werden Proben der Raumluft entnommen und mittels eines rasterelektronenmikroskopischen Verfahrens auf künstliche Mineralfasern untersucht.

8 ENTSORGUNG

8.1 Schutzausrüstung, Kontaminierte Gegenstände

Alle durch Asbest oder KMF kontaminierten Materialien sind staubdicht einzupacken in Big Bags, Entsorgen als gefährlicher Abfall.
Zuordnung der Abfälle gemäß Europäischem Abfallkatalog (EAK) als AVV-Abfallschlüsselnummer.
Die zu erwartenden Abfallschlüssel sind im Rückbau- und Entsorgungskonzept [7] zusammengestellt.

Die Entsorgung von Abwasser, sofern erforderlich, muss an ein Sammelsystem erfolgen. Entsprechende Genehmigungen sind vom Unternehmer einzuholen. Die Abwässer sind entsprechend ihrer Belastung zu entsorgen.

8.2 Sonstige Abfälle

Die auf der Baustelle anfallenden Abfälle sind gemäß den gesetzlichen Bestimmungen zu sammeln und zu entsorgen. Die Abfallsammelstellen und Abfallaufbewahrungsstellen sind in Abstimmung mit dem Bauherrn auf befestigten Flächen einzurichten.
Die Entsorgung von Abwasser, sofern erforderlich, muss an ein Sammelsystem erfolgen. Entsprechende Genehmigungen sind vom Unternehmer einzuholen. Die Abwässer sind ordnungsgemäß zu sammeln und entsprechend ihrer Belastung zu entsorgen.

9 DOKUMENTATION, NACHWEISE

9.1 Dokumentation der Bauarbeiten

Die Sanierungsarbeiten sind vom auszuführenden Unternehmen durch Tagesprotokolle zu dokumentieren, die der Fachbauüberwachung wöchentlich zu übermitteln sind.
Zur Dokumentation gehören auch die Feststellung unerwarteter Ereignisse, Verbandsbücher, Nachweislisten der Unterweisungen, etc.

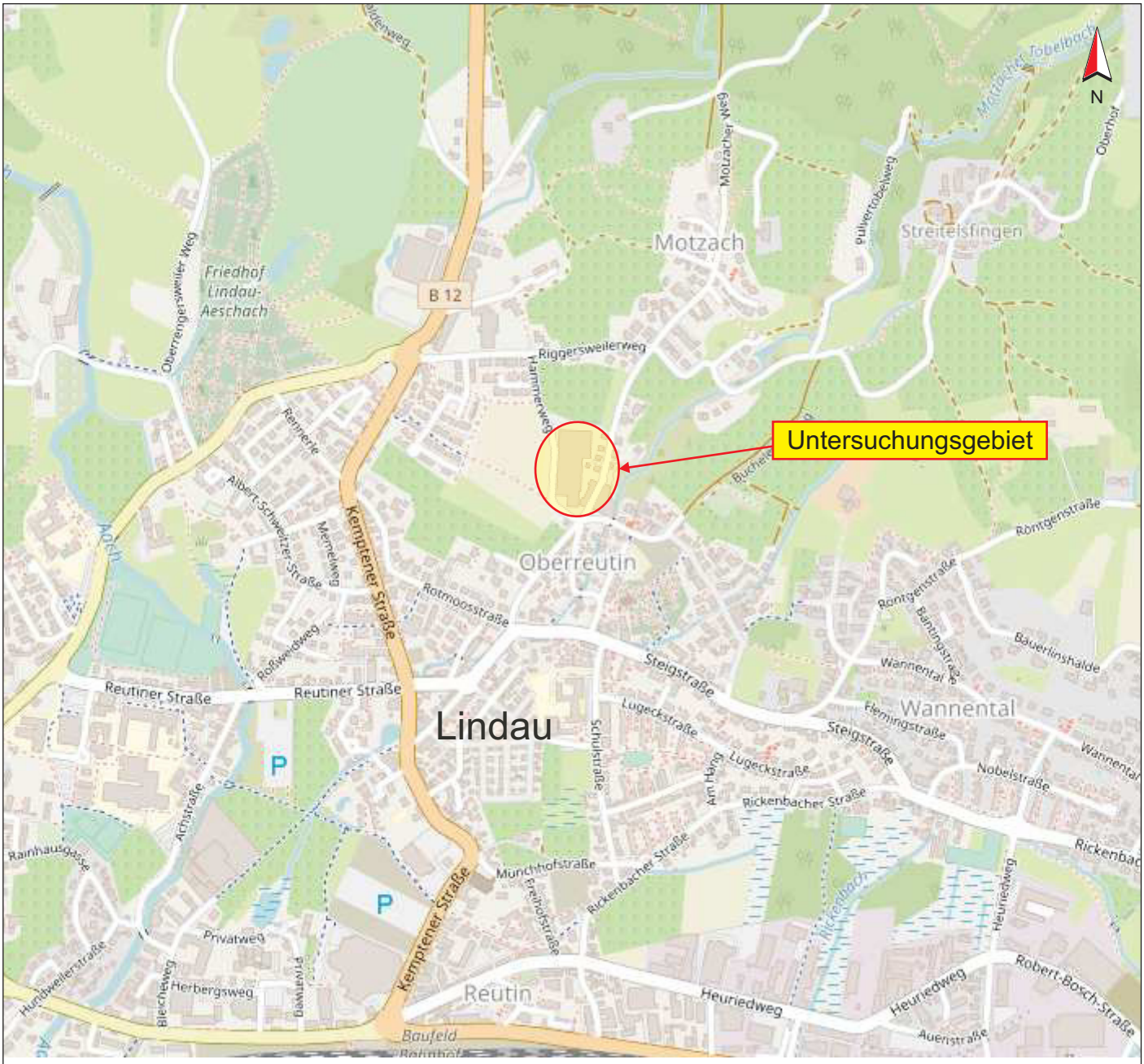
9.2 Vorzulegende Nachweise

Vom auszuführenden Unternehmen vorzulegende Nachweise:

- Aufnahme der KMF unternehmensbezogen baustellenunabhängig in das Gefahrstoffverzeichnis des Betriebes
- Objektspezifische Anmeldung der Asbestsanierungsarbeiten bei der Gewerbeaufsicht
- Verbandbücher (Erste Hilfe)
- Nachweislisten der Unterweisungen
- Sachkunde nach TRGS 519
- Fachkunde nach TRGS 521
- Arbeitsmedizinische Vorsorge
- Filterbücher beim Einsatz von Filteranlagen
- Sicherheitsdatenblätter
- Gefahrstoffverzeichnisse
- Betriebsanweisungen

Diese Unterlagen müssen auf der Baustelle vorliegen und auf Verlangen zur Einsicht vorgelegt werden.

Anlage 1
Lage im Stadtgebiet



Kartengrundlage © OpenStreetMap.org

Index	Datum	Änderung
e		
d		
c		
b		
a		

PROJEKTBEZEICHNUNG:

Lindau Inselbräupark

PLANBEZEICHNUNG:

Übersichtslageplan

Anlage: 1	Maßstab: -	Plan Nr.: -
Gezeichnet: msz Geprüft: ak	Datum: 08.04.2020	Proj.-Nr.: 4055593/ 191232

AUFTRAGGEBER:

Rothenmoos Projektentwicklungs GmbH Lindau
Von-Behring-Straße 6a
88131 Lindau

AUFTRAGNEHMER:

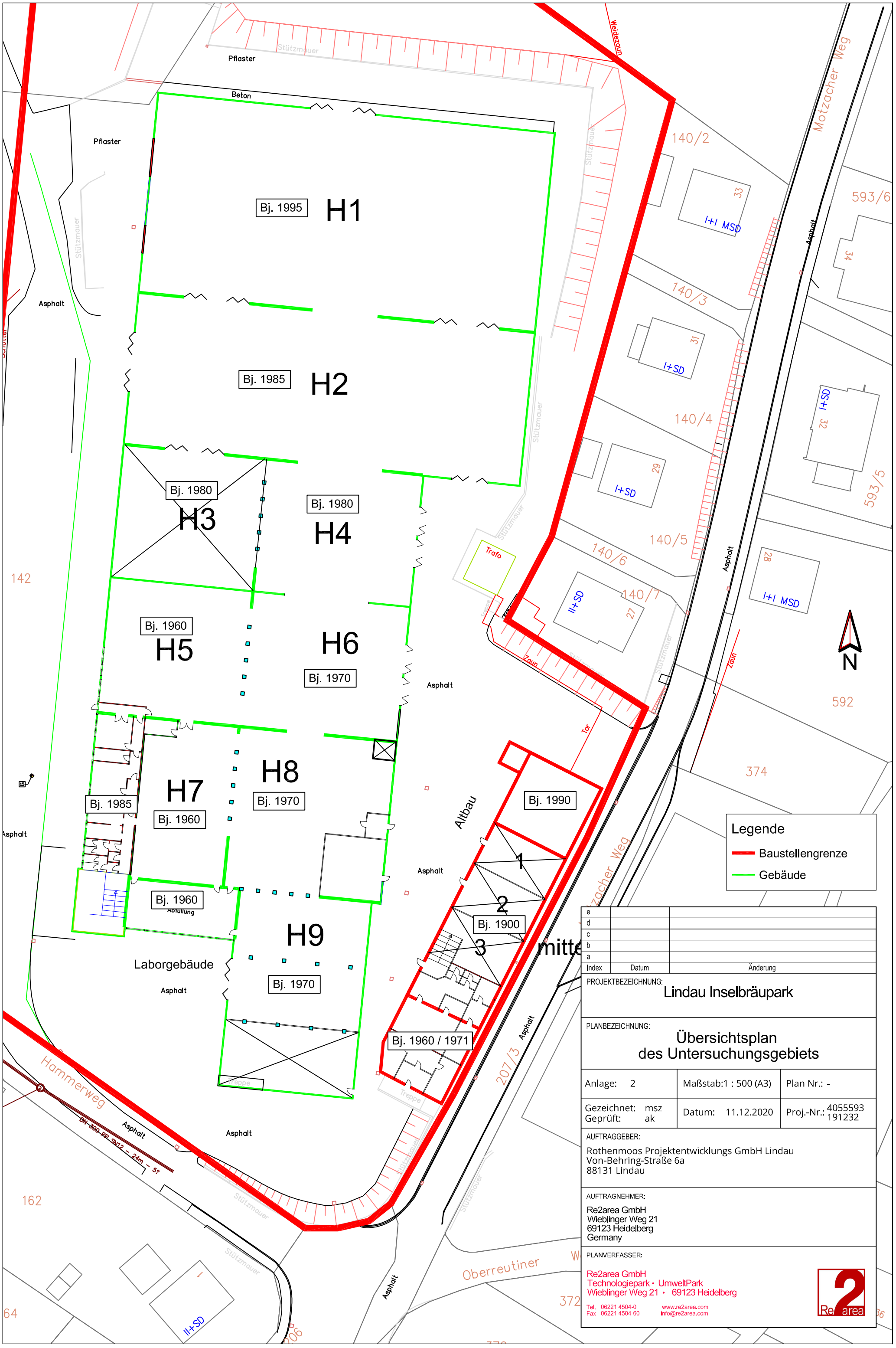
Re2area GmbH
Wieblinger Weg 21
69123 Heidelberg

PLANVERFASSER:

Re2area GmbH
Technologiepark · UmweltPark
Wieblinger Weg 21 · 69123 Heidelberg

Tel. 06221 4504-0
Fax 06221 4504-60
www.re2area.com
info@re2area.com

Anlage 2
Übersichtsplan der Gebäude



Index	Datum	Änderung
e		
d		
c		
b		
a		

PROJEKTBEZEICHNUNG:

Lindau Inselbräupark

PLANBEZEICHNUNG:

Übersichtsplan des Untersuchungsgebiets

Anlage: 2	Maßstab:1 : 500 (A3)	Plan Nr.: -
Gezeichnet: msz Geprüft: ak	Datum: 11.12.2020	Proj.-Nr.: 4055593 191232

AUFTRAGGEBER:

Rothenmoos Projektentwicklungs GmbH Lindau
Von-Behring-Straße 6a
88131 Lindau

AUFTRAGNEHMER:

Re2area GmbH
Wieblinger Weg 21
69123 Heidelberg
Germany

PLANVERFASSER:

Re2area GmbH
Technologiepark • UmweltPark
Wieblinger Weg 21 • 69123 Heidelberg
Tel. 06221 4504-0 www.re2area.com
Fax 06221 4504-60 info@re2area.com

Anlage 3
Sicherheitsrelevante Stoffdaten zur Bewertung von Mobilität und Gefahren

Baufeldfreimachung Inselbräupark Lindau

Projekt Nr. 4055593

Anlage 3: Sicherheitsrelevante Stoffdaten zur Bewertung von Mobilität und Gefahren

Stoffname	Siedepunkt [°C]	Dampfdruck [mbar] (20°C)	Dampfsättigungskonzentration [g/m³] (20°C)	löslich in H_2O	Bei den Arbeiten zu erwartender Aggregatszustand bzw. Erscheinungsform	UEG [Vol%]/[g/m³] Flammpunkt [°C]	Hautgängig	Gefährlichkeitsmerkmale nach GefstoffV	AGW [mg/m³] AGW [ml/m³]	Spitzenbegrenzung	Einstufung n. TRGS 905	Bemerkungen H-Sätze
Asbest	x	x	x	-	Feststoff	- -	-	kann Krebs erzeugen	100.000 F/m³	-	K1A	H350: Kann Krebs erzeugen H372: Schädigt die Organe (alle betroffenen Organe nennen) bei längerer oder wiederholter Exposition
KMF	x	x	x	-	Feststoff	- -	-	kann vermutlich Krebs erzeugen	- -	-	K1B	H351: Kann vermutlich Krebs erzeugen
PAK: Benzo(a)pyren	495,5	0,0073 nbar	0,08 ng	3 mg/l	Feststoff	- -	+	giftig	0,00007 (E) -	-	K2 M2 R2 R_E2	H317: Kann allergische Hautreaktionen verursachen. H340: Kann genetische Defekte verursachen. H350: Kann Krebs erzeugen. H360FD: Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen. H410: Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.
Zinkoxid	1975 (Siedepunkt)			1,6 mg/l	Feststoff (Verzinkung)	- -	nein	/	0,1 mg/m³ (MAK-Kommision), 2 mg/m³ (einatembare Fraktion)	- -	M2	H410: Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.
HBCD	>247 (Zersetzung)	$6,27*10^{-7}$ (21°C)	x	3,4 µg/l (25 °C)	Feststoff	- -	-	-	86 20	-	R2	H361: Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen H362: Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen.
Schimmelpilze	x	x	x	x	Partikel in der Luft	- -	-	sensibilisierend	RW=10^4 [KBE/m³] 20	-	x	x

Einstufung nach TRGS 905: K 1-3 = krebserzeugend, M 1-3 = mutagen, R_f 1-3 bzw. R_e 1-3 = fortpflanzungsgefährdend bzw. entwicklungsschädigend; E = einatembarer Staub; A = alveolengängiger Staub; GS = Geruchsschwelle; wasserlöslich: ++ = sehr gut; + = gut; +/- = mäßig; - = nicht

Anlage 4
Expositionsbezogene Einstufung der vorgefundenen Schadstoffe

Baufeldfreimachung Inselbräupark Lindau

Projekt Nr. 4055593

Anlage 4: Expositionsbezogene Einstufung der vorgefundenen Schadstoffe

Schadstoff	Einstufung (TRGS 519 bzw. 521)	Geb., Bereich	Etage	Bauteil	Material
Asbest	Umfangr. Arb.	Altbau Süd	EG	Innenwände	Wandputz
Asbest	Umfangr. Arb.	Altbau Mitte	EG	Toiletten	Wandfliesen
Asbest	Umfangr. Arb.	Halle 2	EG	Pissoir	Wandfliesen
Asbest	Umfangr. Arb.	Altbau Mitte	EG	Toiletten	Bodenfliesen
Asbest	Umfangr. Arb.	Altbau Mitte R5	EG	Fensterleibungen	Wandputz
Asbest	Umfangr. Arb.	Altbau Süd R9	EG	Außenwand	Wandputz
Asbest	Umfangr. Arb.	Altbau Süd R8	EG	Innen+Außenwände	Wandputz
Asbest	Geringe Expos.	Altbau Mitte	2. OG	Balkonbrüstung	Faserzement
Asbest	Geringe Expos.			Brandschutztore	
Asbest	Geringe Expos.			Brandschutztüren	
Asbest	Geringe Expos.	Laborgebäude	UG	Lichtschalter	Bakelit
Asbest	Geringe Expos.	Altbau		Metallfenster	Fensterkitt
Asbest	Geringe Expos.	Hallen		Verglasungen	Fensterfugenbänder
Asbest	Geringe Expos.	Hallen		Lüftungstechnik	
Asbest	Geringe Expos.	Labor u. Altbau	UG	Heizungsanlagen	
Asbest	Geringe Expos.			Gleitlager	
Asbest	Geringe Expos.			Dichtungsringe	
Asbest	Fest gebunden	Altbau Süd	Dach	Dachbahnen	
Asbest	Fest gebunden	Altbau Süd	Dach	Dampfsperren	
Asbest	Fest gebunden	Laufsteg	Dach	Dampfsperren	
KMF	Exp.Kat. 3	Altbau Mitte	1. OG	Deckenverkleidung	Platten
KMF	Exp.Kat. 3	Altbau Süd	EG	Deckenverkleidung	Platten
KMF	Exp.Kat. 3	Altbau Nord	Dach	Dämmung	Matten
KMF	Exp.Kat. 3	Altbau Mitte	Dach		
KMF	Exp.Kat. 3	Hallen 1, 2, 5, 7	Dach		
KMF	Exp.Kat. 3				
KMF	Exp.Kat. 3	Altbau	UG	Leitungen	Dämmung
KMF	Exp.Kat. 3	Laborgebäude	UG?	Leitungen	Dämmung
KMF	Exp.Kat. 3				
KMF	Exp.Kat. 2	Laborgebäude	2. OG	Tank	Dämmung
KMF	Exp.Kat. 2	Laborgebäude	2. OG	Leitungen	Dämmung
KMF	Exp.Kat. 1	Laborgebäude	UG	Heizungsanlage	Dämmung
KMF	Exp.Kat. 1	Altbau Süd	UG	Heizungsanlage	Dämmung
PAK	Gefahrstoff	Laborgebäude	Dach	Dachdeckung	Dachbahnen
PAK	Gefahrstoff	Laborgebäude	Dach	Dachdeckung	Teerkork
PCB	Gefahrstoff	Halle 9		Stahlrahmen	Anstrich
PCB	Gefahrstoff	Halle 6		Stahlrahmen	Anstrich
PCB	Gefahrstoff	Altbau Nord	EG	Wartungsschacht	Anstrich
PCB				Lampen	Starter
Zink	Gefahrstoff	Halle 1		Stahlrahmen	Anstrich
Quecksilb.				Lampen	CFL
Holzschutzm.	A IV-Hölzer				Konstruktionshölzer
Schimmel	Kategorie 2	Altbau Süd	EG	Wände	Putz

Anlage 5
Stoffdatenblätter

IFA
Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Asbest



Identifikation | Charakterisierung | Phys.-Chem. Eigenschaften | Arbeitsmedizin und Erste Hilfe | Sicherer Umgang | Vorschriften | Links | Literaturverzeichnis

IDENTIFIKATION

Asbest

ZVG Nr:	520041
CAS Nr:	1332-21-4
INDEX Nr:	650-013-00-6

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

122200 Natriumverbindungen
123200 Magnesiumverbindungen
126510 Asbest

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist fest.

CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

Unter Asbest versteht man eine Gruppe anorganischer, natürlich vorkommender, kristalliner Silikate, die in Form von Fasern bzw. Faserbündeln auftreten. Die Fasern können bei mechanischer Beanspruchung längs in immer dünnere Fasern aufspleissen, welche in den krebserregenden Stäuben beim Umgang mit Asbest oder asbesthaltigen Materialien auftreten.

Asbest ist beständig gegen Feuer und extreme Hitze.

Man unterscheidet

- Serpentinasbeste: Chrysotil (Weißasbest)
- Alkalihaltige Amphibolasbeste: Krokydolith (Blauasbest)
- Alkalifreie oder alkaliarme Amphibolasbeste: Amosit, Aktinolith, Tremolit, Anthophyllit (Braunasbeste)

Stoffinformationen in Wikipedia

PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

Schmelzpunkt | Dichte |
Löslichkeit

SCHMELZPUNKT

Schmelzpunkt: › 1500 °C

Quelle: 00330

DICHTE

DICHTE

Wert: 2,36 ... 3,40 g/cm³

Quelle: 00330

WASSERLÖSLICHKEIT

praktisch unlöslich in Wasser

Quelle: 99999

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

Aufnahmewege | Wirkungsweisen | Erste Hilfe |
Arbeitsmedizinische Vorsorge

AUFNAHMEWEGE

Hauptaufnahmewege:

Der Hauptaufnahmeweg für Asbest verläuft über den Atemtrakt. Weitere Möglichkeiten einer Aufnahme bestehen durch Ingestion, in unbestimmtem Ausmaß auch durch Haut- und Augenkontakt. [99997, 8090]

Bei der Begründung der Expositionsrisikobeziehung in Bezug auf die Bildung von Lungenkrebs bzw. Mesotheliomen wurde darauf hingewiesen, dass keine Unterscheidung zwischen Amphibol- und Serpentinasbesten einschließlich der zu diesen Gruppen gehörenden Asbestarten und auch grundsätzlich eine lineare Extrapolation auf unterschiedliche kumulative Expositionen vorgenommen wird. [5272]

Trotz der teilweise unterschiedlichen physikalisch-chemischen Eigenschaften sollten die einzelnen Asbestarten toxikologisch analog betrachtet werden können. [99983]

Gewisse Differenzierungen, insbesondere auch in der Amphibolgruppe, scheinen sich jedoch neuerdings abzuzeichnen. [99997]

Eine der aktuellsten und umfangreichsten Dokumentationen zu dem – trotz europaweiten Verbotes – immer noch erforderlichen Umgang mit Asbest einschließlich Risikoermittlung wurde 2007 vom HVBG vorgelegt. [6804]

Atemwege:

Inhalation und Ablagerung von Asbeststaubteilchen im Atemtrakt hängen von Form, Größe, Masse und Dichte der Teilchen, aber auch von den Abmessungen der einzelnen Abschnitte der Luftwege und den Atemvolumina ab.

Faserförmige Stäube sind für die toxische Wirkung ungleich bedeutsamer als sphärische. Kurze Fasern (1 - 10 µm) werden mit steigendem Äquivalentdurchmesser häufiger im Alveolarbereich abgelagert, während längere Fasern bevorzugt in oberen Abschnitten des Atemtraktes (Tracheobronchialabschnitt) zurückgehalten werden und nur noch mit einem Anteil von etwa 1 % in die tieferen Atemwege gelangen. [99997]

Als toxikologisch relevant gelten Fasern mit den Abmessungen › 5 µm Länge („regulatory fibers“), ‹ 3 µm Durchmesser und › 3 : 1 Länge/Durchmesser („aspect ratio“). [5334, 99997]

Jedoch können auch Fasern (vor allem solche mit geringem Durchmesser) bis 200 µm Länge in tiefere Lungenabschnitte vordringen (insbesondere Chrysotil). [7619]

Der Durchtritt von Fasern aus dem Alveolarbereich und auch durch die Bronchialwand in das Lungengewebe ist möglich. [99997]

Haut:

Das Auftreten von Asbestwarzen der Haut beweist das mögliche Eindringen von Asbestfasern in die Hornschicht. [*99997*]

Über eine transdermale Aufnahme in den Blutkreislauf liegen keine Angaben vor. [*99983*]

Verdauungstrakt:

Nach Inhalation lässt der effiziente Rücktransport zumindest kurzer Fasern über Bronchien und Luftröhre vermittels Ziliarmechanismus bei hoher Faserbelastung auch eine gastrointestinale Exposition erwarten, die zu berücksichtigen ist.

Mehrere Untersuchungen bestätigten die Resorption von Asbestfasern (durch mechanische "Spießwirkung" oder Pinozytose) in das Blutorgan. [*99997*]

Eine Bestätigung durch karzinomatöse Veränderungen im Gastrointestinaltrakt ist offensichtlich umstritten (s. „Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität“). [*99997*, *7980*]

WIRKUNGSWEISEN

Hauptwirkungsweisen:

akut:

keine bekannten akuten lokalen oder systemischen Wirkungen; [*99997*] Effekte stark verzögert; [8090]

lokale Reizeffekte sicherlich abhängig von der Härte der Faser [*99999*, *61*]

chronisch:

Bildung von Asbestkörperchen (besonders durch Amphibole), Asbestose; [7034]

Lungen- und Kehlkopfkrebserkrankungen [7035, 7036] sowie Mesotheliome; [7037]

grundsätzlich gilt Chrysotil als weniger fibrogen und wesentlich weniger tumorigen als Amphibolasbeste [*99997*]

Akute Toxizität:

Theoretisch sollten sich die Symptome nach akuter Asbeststaubeinwirkung kaum von denjenigen unterscheiden, die für nicht toxische (inerte) Stäube bekannt sind. [*99999*]

Auch zur Reizwirkung der unterschiedlichen Asbestarten auf Schleimhäute und Haut fehlen valide Angaben. [*99983*] Die Härte der Fasern, insbesondere der Amphibole, ist mit der anderer kristalliner oder glasiger Silikate vergleichbar, während z.B. Chrysotil geringere Härtewerte aufweist. [61]

Da weltweit überwiegend Chrysotil verwendet wurde, kann nicht grundsätzlich von einer mechanisch bedingten Reizung durch Asbestfasern ausgegangen werden, wenn auch eine solche zumindest bei härteren Fasern nicht auszuschließen ist.

Gemäß der Definition als "eindeutig krebserzeugender Arbeitsstoff" ist aber bereits nach einer akuten Exposition das Lungenkrebsrisiko erhöht. Infolge des wachsenden Bekanntheitsgrades dieser Tatsache ist von massiven akuten Belastungssituationen wohl kaum noch auszugehen. [*99999*]

Die Bildung von Asbestkörperchen durch Umhüllung langer und dicker Asbestfasern mit mucopolysaccharid- und eisenhaltigem Material im Cytoplasma pulmonaler Zellen (insbesondere der Alveolarmakrophagen) ist ein Schutzmechanismus des Organismus. Es handelt sich um keulen- oder hantelförmige Gebilde, bestehend aus einem zentralen Achsenfaden und diesen umgebenden eisen- und eiweißhaltigen Gelhüllen. Es gibt Beziehungen zwischen der Anzahl dieser Körperchen und dem Risiko einer asbestbedingten Fibrose. [*99997*]

Chronische Toxizität:

Die Inhalation und kumulative Einlagerung von Asbestfeinstaub in die Lunge führen zur Bildung von kollagenen Bindegewebsfasern mit Umbau der normalen Lungengewebsstruktur. Diese Lungenfibrose mit später möglichem Verlust von beatmetem Gewebe und zunehmender Gewebsstarre wird als pulmonale Form der Asbestose bezeichnet. Symptome/Befunde sind zunächst progrediente Atemstörungen, Brustschmerzen, chronische Bronchitis, dann emphysematöse Lungenveränderungen und Rechtsherzhypertrophie. [*99997*] Im histologischen Bild fehlen Zeichen von Entzündungen oder gesteigerter zellulärer Reaktionen. Eine Unterscheidung gegenüber Lungenfibrosen anderer Genese ist oft nur durch den Nachweis gleichzeitiger Anwesenheit von Asbestkörperchen möglich.

Schon bei geringen Asbeststaub-Konzentrationen wird kollagenes Bindegewebe (umschriebene Gewebebezirke) in den die Lunge umgebenden serösen Häuten gebildet. Diese Pleurahyalinosen können verkalken und bilden dann Auflagerungen auf Brust- und Zwerchfell (Pleuraplaques). Weder die Hyalinosen noch Plaques behindern die Atemfunktion wesentlich.

Die Hyalinosen werden auch als eine pleurale Form der Asbestose bezeichnet. Sie sind funktionell gutartig (benigne).

Immunologische Veränderungen können ggf. ca. 15 Jahre nach Beginn der Asbestexposition auftreten (Leukozytopenie und Bildung von Leukozytenantigenen). Die Pathogenese ist nicht bekannt. [7034]

Hinweise auf einen sensibilisierenden Effekt von Asbestfasern liegen nicht vor. [7748]

Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität:

Zur Einstufung des fortpflanzungsgefährdenden, erbgutverändernden und krebserzeugenden Potentials s. Stoffliste nach Anhang VI der GHS-Verordnung / TRGS 905 / MAK-Liste (s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

Reproduktionstoxizität:

Der stärkste Beweis hinsichtlich einer reproduktionstoxischen Wirkung von Asbest betrifft eine Krebsbildung an den Eierstöcken. Allerdings liegen nur wenige Testungen zum Einfluss von Asbest auf die Fertilität und den sich entwickelnden Fetus vor. [99997]

Mutagenität:

Chrysotil induzierte in Knochenmarkszellen von Mäusen keine Mikrokerne und in Knochenmarkszellen von Rhesusaffen keine chromosomalen Aberrationen in vivo. Aus Testungen an kultivierten humanen Zellen liegen widersprüchliche Ergebnisse zur Induktion von Chromosomenaberrationen und negative für die Induktion von sister chromatid exchanges durch Chrysotil und Krokidolith vor. [7980]

Allerdings liegen aus einer zytogenetischen In-vivo-Studie (1991) an Exponierten positive Befunde vor.

Es wurde auch konstatiert, dass Asbest permanent Lungenmakrophagen aktiviert, was eine chronische Entzündung und vermutlich DNA-Schäden initiiert. [99997]

Kanzerogenität:

Eine kanzerogene Wirkung beim Menschen wurde nachgewiesen.

[7510]

Die Beziehung zwischen beruflicher Asbestexposition und erhöhtem Lungenkrebsrisiko konnte epidemiologisch gesichert werden. Die zahlreichen hierzu durchgeführten Untersuchungen einschließlich sehr vieler tierexperimenteller Studien waren auch notwendig, um Verdachtsmeldungen zu berufsbedingten Erkrankungen sachgerecht beurteilen zu können, wozu bereits seit den 90er Jahren Merkblätter (teilweise umfangreich begründet) vorliegen.

Außer Lungenkrebs (Bronchialkarzinom) und Kehlkopfkrebs (Larynxkarzinom) wird auch ein bösartiger Tumor des Rippenfells, Bauchfells oder Pericards (Mesotheliom) mit Asbestexpositionen in Beziehung gebracht. [7035, 7036, 7037]

Eine über Jahrzehnte an Mensch und Tier für alle genannten Krebsarten immer wieder nachgewiesene Synkarzinogenese von Asbest und Tabakrauch wurde in einer umfassenden Dokumentation beschrieben und es wurde erklärt, dass die Wirkung von Tabakrauch-spezifischen Stoffen (Nitrosamine und polycyclische Aromaten) offensichtlich durch die begleitende Asbest-induzierte Entzündungsreaktion verstärkt wird. [7038]

Unterschiedliche Tumorrisiken in Abhängigkeit von der Asbestart wurden vermutet. Es muss jedoch davon ausgegangen werden, dass alle handelsüblichen Asbestarten das Karzinom-/ Mesotheliomrisiko erhöhen. Ein Ausnahme (geringere Mesotheliomgefährdung) scheint beim Anthophyllit vorzuliegen. [7619]

Aus einigen Studien liegen auch Hinweise vor, dass Asbest auch im Gastrointestinaltrakt Krebsbildung bewirkt hat (Ösophagus, Magen, Colon und Rectum). [99997, 7748]

In einer neuen kritischen Übersicht wird jedoch asbestbedingten Effekten im Gastrointestinaltrakt eine eher geringe Wahrscheinlichkeit eingeräumt. [99997, 7980]

Stoffwechsel und Ausscheidung:

Von den einwirkenden Fasern gelangen offensichtlich nur geringe Anteile in das Blutorgan. Diese verteilen sich mit dem Blutstrom und akkumulieren in verschiedenen Körpergeweben (auch im Hirn).

Aus Studien über Belastungen mit asbesthaltigem Trinkwasser aus den 80er Jahren resultierten Hinweise auf eine Elimination geringer Fasermengen mit dem Urin.

Ein gewisser Abbau, der in Abhängigkeit von der Faserart sehr lange dauern kann, erfolgt durch Makrophagen (stufenweise Segmentierung von gebildeten Asbestkörperchen, vgl. "Akute Toxizität"). [99997]

Besonders gering ist dabei die Stabilität der Chrysotilfasern (Weißasbest), wobei man eine Auswaschung des Magnesiums annimmt (leaching effect). Krokydolith (Blauasbest) ist gegen Abbaureaktionen wesentlich resistenter. Die Folge davon ist, dass Asbestkörperchen nach Krokydolith-Exposition häufiger auftreten als nach Chrysotil-Exposition. In der Industrie wurden aber durchschnittlich zu 95 % Chrysotil und nur zu 2 - 5 % Krokydolith verarbeitet. [61]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 14.09.2011.

Sie werden bei Bedarf angepasst.

ERSTE HILFE

Augen:

Auge unter Schutz des unverletzten Auges 10 Minuten unter fließendem Wasser bei weitgespreizten Lidern spülen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[8090]

Haut:

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.

Eingestaubte Kleidung keinesfalls abblasen oder ausschütteln, sondern in geschlossenem Container oder unter Wasser lagern.

Betroffene Hautpartien gründlich unter fließendem Wasser mit Seife reinigen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[8090]

Atmungsorgane:

Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich an die frische Luft bringen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

Nur bei massiver Einatmung könnte erforderlich werden:

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

[*99999*]

Verschlucken:

Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.

Verschlucken von Grammdosen ist im gewerblichen Bereich unwahrscheinlich; wenn akzidentell doch einmal geschehen:

Erbrechen nicht anregen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[*99999*]

Hinweise für den Arzt:

Die verschiedenen Asbestarten können, wenn sie in die Lunge gelangen, eine Asbestose auslösen, eine bindegewebige Verhärtung und Vernarbung des Gewebes. Der Zusammenhang mit Tumorerkrankungen führte seit 1993 zum Asbest-Verbot in Deutschland, jedoch ist aufgrund des noch nicht immer vermeidbaren Umgangs (z.B. mit Altlasten) auch eine akute Exposition möglich. [*99997*]

Akute gesundheitsschädigende Effekte sind nicht bekannt, im Hinblick auf die chronische Wirkung ist aber stets eine sorgfältige Dekontamination erforderlich. [8090]

- Symptomatik der akuten Einwirkung:

Augen: nach Kontakt mit Stäuben sicherlich Fremdkörpergefühl bis Reizung, insbesondere mit den härteren Amphibolasbeststäuben [*99999*]

Haut: Angaben zum Reizpotential fehlen, evtl. später lokale Hyperkeratosen („Asbestwarzen“) durch Oberflächenperforation, evtl. auch mechanische Reizung (-› Erythem) [7637]

Inhalation: evtl. leichte Atemwegsreizung nach massiver Exposition, allmähliche Bildung von Asbestkörperchen (besonders bei Amphibolen); systemisch-toxische Primärwirkungen nicht bekannt, später evtl. Asbestose/Pleurahyalinose (nicht Gegenstand von Maßnahmen zur Ersten Hilfe) [*99999*]

Ingestion: unter Arbeitsbedingungen kaum zu erwarten; [99997] unter akzidentellen Voraussetzungen aber nicht auszuschließen: Magen-/Darmbeschwerden; wahrscheinlich kein Zusammenhang zwischen Asbestaufnahme und Tumoren im Verdauungstrakt (bisher aber kein endgültiger Konsens) [7980]

Resorption: keine primären Effekte bekannt.

- Hinweise zur Ersten ärztlichen Hilfe:

Kontaminierte Augen nochmals gründlich mit Wasser/physiol. Kochsalzlösung spülen, danach Ophthalmologen konsultieren.

Kontaminierte Hautpartien gründlich, aber gleichfalls vorsichtig unter fließendem Wasser reinigen; es soll vermieden werden, dass festhaftende, scharfkantige Mineralstaubverschmutzungen bei einer zu intensiven Reinigungsprozedur die Haut schädigen. [8090]

Im Fall akzidenteller Ingestion von Stäuben kann die Gabe von Schleimstoffen und eines Laxans hilfreich sein. Im Extremfall wäre eine retrograde Darmspülung nach Hospitalisierung zu erwägen. Weitere medizinische Maßnahmen werden wohl kaum erforderlich sein (zumindest nicht vor Ort). [99999]

Abhängig von der Intensität einer möglichen Asbestexposition wird eine medizinische Überwachung in Intervallen von 1 - 3 Jahren favorisiert. Die Nachexpositionsuntersuchungen beinhalten: berufliche Expositionsanamnese, medizinische Anamnese, Fragebogen bzgl. relevanter Symptome, Thoraxuntersuchung (Lungenfunktionsprüfungen, Röntgenaufnahme) mit Abklärung pneumokoniotischer Zeichen (ILO-Klassifikation); bei unklarem Befund zusätzlich Computertomographie. Bei einer relevanten und als gefährlich eingestuften Exposition wird eine lebenslange ärztliche Überwachung durch spezialisierte Fachärzte angeboten. [99997]

Empfehlungen:

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.

Die zusätzliche tumorigene Wirkung von Zigarettenrauch bei Exposition gegenüber Asbeststäuben [7038] soll entsprechend einer norwegischen tierexperimentellen Studie durch hohe Dosen von Vit. A gemildert werden können, woraus sogar entsprechende Empfehlungen für exponierte Arbeiter abgeleitet wurden. [99997]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 14.09.2011.

Sie werden bei Bedarf angepasst.

ARBEITSMEDIZINISCHE VORSORGE

Angebotsvorsorge: Arbeitsmedizinische Vorsorge ist anzubieten, wenn bei Tätigkeiten mit dem Stoff eine Exposition nicht ausgeschlossen werden kann.

Pflichtvorsorge: Arbeitsmedizinische Vorsorge ist zu veranlassen, wenn bei Tätigkeiten mit dem Stoff die Akzeptanzkonzentration bzw. der Arbeitsplatzgrenzwert nicht eingehalten wird oder eine wiederholte Exposition nicht ausgeschlossen werden kann.

Nachgehende Vorsorge: Nach Beendigung von Tätigkeiten mit Exposition gegenüber diesem Stoff ist eine nachgehende Vorsorge anzubieten.

Fristen: Beschäftigte dürfen eine Tätigkeit mit diesem Stoff nur nach Teilnahme an der Pflichtvorsorge ausüben. Angebotsvorsorge muss vor Aufnahme der Tätigkeiten angeboten werden. Fristen für die Veranlassung bzw. das Angebot von regelmäßiger arbeitsmedizinischer Vorsorge und nachgehender Vorsorge sind der arbeitsmedizinischen Regel „AMR Nummer 2.1“ zu entnehmen.

SICHERER UMGANG

Handhabung | Lagerung | Brand- und Explosionsschutz | Organisatorische Maßnahmen | Persönl. Schutzmaßnahmen | Entsorgung | Maßnahmen bei Bränden | Weitere Angaben

VORBEMERKUNG

Abbruch- und Sanierungsarbeiten an schwach gebundenen Asbestprodukten mit Ausnahme von Tätigkeiten mit geringer Exposition, dürfen nur von Fachbetrieben durchgeführt werden, die von der zuständigen Behörde zur Durchführung dieser Arbeiten zugelassen worden sind. Der Umgang mit asbesthaltigen Gefahrstoffen muss der zuständigen Behörde spätestens 7 Tage vor Beginn der Arbeiten angezeigt werden. Einzelheiten siehe (TRGS 519).

Arbeiten dürfen nur durchgeführt werden, wenn die personelle und sicherheitstechnische Ausstattung des Unternehmens für diese Arbeiten geeignet ist. Eine ausreichende personelle Ausstattung liegt nur vor, wenn sachkundige Personen beschäftigt werden. Diese Anforderungen gelten auch bei der Abfallbeseitigung.

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – HANDHABUNG

Arbeitsraum - Ausstattung/Belüftung:

Arbeitsverfahren sind so zu gestalten, dass Asbestfasern nicht frei werden und die Ausbreitung von Asbeststaub verhindert wird, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist. Ansonsten sind die Fasern an der Austritts- oder Entstehungsstelle zu erfassen und zu entsorgen. Ist eine vollständige Erfassung nicht möglich, so sind entsprechende Lüftungsmaßnahmen zu treffen. Der Asbestfasergehalt in der ins Freie abgeleiteten Luft darf 1000 Fasern/m3 nicht überschreiten.

Abgesaugte Luft darf nicht in die Arbeitsbereiche zurückgeführt werden.

Einzelheiten s. (TRGS 519).

Hinweise zum sicheren Umgang:

Die zu treffenden Maßnahmen sind sehr unterschiedlich. Es gibt besondere Regelungen für:

Abbruch- und Sanierungsarbeiten an schwach gebundenen Asbestprodukten

- Anforderungen an Abschottung und lufttechnische Maßnahmen
- Anforderungen an Personal-Dekontaminationsanlagen
- Anforderungen an Materialschleusen
- Anforderungen für Arbeiten geringen Umfangs
- Aufhebung der Schutzmaßnahmen

Tätigkeiten mit geringer Exposition

Abbrucharbeiten an Asbestzementprodukten

- Allgemeine Anforderungen
- Arbeiten im Freien
- Arbeiten in Innenräumen

Instandhaltungsarbeiten an Asbestprodukten

- Allgemeine Anforderungen
- Instandhaltungsarbeiten an Asbestprodukten
- Instandhaltungsarbeiten an Dichtungen und Packungen
- Instandhaltungsarbeiten an Bremsanlagen und Kupplungen

Einzelheiten s. (TRGS 519).

Reinigung und Instandhaltung:

Alle Räume, Anlagen und Geräte sind regelmäßig zu reinigen.

Industriestaubsauger oder ortsveränderliche Entstauber müssen bestimmten, in der (TRGS 519) genannten Anforderungen erfüllen (Baumusterprüfung).

Raumlufttechnische Anlagen, Industriestaubsauger und ortsveränderliche Entstauber sind nach Bedarf, mindestens aber einmal jährlich, zu warten, erforderlichenfalls instand zu setzen und durch fachkundige Person zu prüfen.

Zum Abschluss der Arbeiten sind Arbeitsgeräte einschließlich Absaugleitungen, Arbeitsmittel und der Arbeitsbereich sorgfältig zu reinigen. Es ist ausreichend zu lüften. Mit Asbestfasern verunreinigte Gegenstände, die nicht gereinigt werden können, sind anzufeuchten und ordnungsgemäß zu entsorgen.

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – LAGERUNG

Lagerbedingungen:

Geeignete Behälter sind

- für körnige, gewebte oder stückige Abfälle: ausreichend feste Kunststoffsäcke
- für grobe oder plattenförmige Asbestzementabfälle: z.B. Big-Bags
- für stapelbare Asbestzementprodukte: Big-Bags, Platten-Big-Bags, Stapelung auf Paletten in staubdichter Verpackung
- für spritzasbesthaltige Abfälle: das Entsorgungsgerät selbst. Bei Kleinmengen ist ein Fass ausreichend.

Soweit asbesthaltige Abfälle bis zur Beseitigung zwischengelagert werden müssen, sind sie feucht zu halten oder mit geeigneten Materialien abzudecken oder in geschlossenen Behältern aufzubewahren und gegen den Zugriff Unbefugter zu sichern.

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN - BRAND- UND EXPLOSIONSSCHUTZ

Technische, konstruktive Maßnahmen:

Stoff ist nicht brennbar. Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen auf die brennbaren Stoffe im Bereich abstimmen.

ORGANISATORISCHE SCHUTZMASSNAHMEN

Unterweisung über Gefahren und Schutzmaßnahmen anhand der Betriebsanweisung (TRGS 555) mit Unterschrift erforderlich, falls mehr als nur eine geringe Gefährdung festgestellt wurde.

Unterweisungen vor der Beschäftigung und danach mindestens einmal jährlich durchführen.

Es ist sicherzustellen, dass die Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten werden. Bei Grenzwertüberschreitung sind zusätzliche Schutzmaßnahmen nach Gefahrstoffverordnung erforderlich.

Die Konzentration des Stoffes in der Luft ist zu minimieren.

Messergebnisse sind aufzuzeichnen und aufzubewahren.

Die Zahl der Beschäftigten, die mit dem Gefahrstoff umgehen, ist so klein wie möglich zu halten.

Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche nach dem Jugendarbeitsschutzgesetz beachten.

Tätigkeitsbeschränkungen für schwangere Frauen nach Mutterschutzgesetz beachten.

Arbeitsbereiche, in denen mit asbesthaltigen Produkten umgegangen wird, sind von anderen Arbeitsbereichen deutlich abzugrenzen. Unbefugten ist das Betreten durch das Verbotszeichen "Zutritt für Unbefugte verboten“ mit dem zusätzlichen Hinweis "Asbestfasern" zu verbieten.

PERSÖNLICHE SCHUTZMASSNAHMEN

Körperschutz:

Den Beschäftigten sind geeignete Schutzanzüge zur Verfügung zu stellen und von diesen zu tragen. Einwegschutzanzüge sind nach dem Verlassen des asbestbelasteten Arbeitsbereiches zu entsorgen. Mehrwegschutzanzüge sind aus hygienischen Gründen nicht zu empfehlen und daher auf die Fälle zu beschränken, bei denen die Anwendung von Einwegschutzanzügen

nicht möglich ist.

Atemschutz:

In Ausnahmesituationen (z.B. unbeabsichtigte Stofffreisetzung, Arbeitsplatzgrenzwertüberschreitung) ist das Tragen von Atemschutz erforderlich. Tragezeitbegrenzungen beachten.

(1) Ab einer Asbestfaserkonzentration von 10.000 F/m³ bis zu einer Asbestfaserkonzentration von 100.000 F/m³ sind als Atemschutzgeräte

1. partikelfiltrierende Halbmasken FFP2 für kurzzeitige Tätigkeiten von maximal zwei Stunden pro Schicht
2. Halbmasken mit P2-Filter für länger andauernde Tätigkeiten
3. Maske mit Gebläse und Partikelfilter TM1P

oder höherwertige geeignet und einzusetzen.

(2) In Bereichen mit Asbestfaserkonzentrationen von 100.000 F/m³ bis 300.000 F/m³ müssen Atemschutzgeräte mit Partikelfilter P3 getragen werden. Geeignet und einzusetzen sind

1. partikelfiltrierende Halbmasken FFP3 für kurzzeitige Tätigkeiten von maximal zwei Stunden pro Schicht,
2. Halbmasken mit P3-Filter für länger andauernde Tätigkeiten,
3. Maske mit Gebläse und Partikelfilter TM2P

oder höherwertige Atemschutzgeräte. Aufgrund der erhöhten körperlichen Belastung bei der Anwendung von Atemschutzgeräten mit P3-Filtern wird stattdessen der Einsatz gebläseunterstützter Atemschutzgeräte TM2P empfohlen, erforderlichenfalls mit Anwärmung der Atemluft.

(3) In Bereichen mit Asbestfaserkonzentrationen von mehr als 300.000 F/m³ sind Vollmasken mit Gebläse und Partikelfilter TM3P oder höherwertige Atemschutzgeräte einzusetzen, erforderlichenfalls mit Anwärmung der Atemluft.

(4) Bei Arbeiten mit Faserkonzentrationen größer als 4.000.000 F/m³ (sofern z. B. trockenes Entfernen von Spritzasbest unvermeidbar) sind Isoliergeräte einzusetzen.

(5) Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass

1. Atemschutzgeräte sachgerecht gelagert, gereinigt und instand gehalten werden,
2. die Beschäftigten entsprechend unterwiesen und im Umgang mit den Atemschutzgeräten geübt sind.

(6) Atemschutzgeräte dürfen nur außerhalb des durch Asbestfasern gefährdeten Bereiches auf- und abgesetzt werden.

Ausnahmen siehe (TRGS 519).

Augenschutz:

Es sollte ausreichender Augenschutz getragen werden.

Gestellbrille mit Seitenschutz verwenden.

Handschutz:

Die Verwendung beständiger Schutzhandschuhe wird empfohlen.

Hautschutzsalben bieten keinen so wirksamen Schutz wie Schutzhandschuhe. Deshalb sollten geeignete Schutzhandschuhe so weit wie möglich bevorzugt werden.

Arbeitshygiene:

In Arbeitsbereichen dürfen keine Nahrungs- und Genussmittel aufgenommen werden. Für diesen Zweck sind geeignete Bereiche einzurichten.

Beim Umgang mit Asbest ist Rauchen streng verboten!

Bei Hautverletzungen nicht mit Asbest in Berührung kommen.

Einatmen von Stäuben vermeiden.

Arbeitskleidung bei Arbeitsunterbrechung, bei Pausen, am Arbeitsende und beim Verlassen des asbestgefährdeten Bereiches gründlich reinigen (Abwaschen von abwaschbarer Mehrwegschutzkleidung, sonst Absaugen).

Arbeitskleidung, die zum Waschen abgegeben wird, ist in Behältern zu sammeln, die mit dem Asbestsymbol gekennzeichnet sind. Der Wäschereibetrieb ist über die Gesundheitsgefahren durch Asbestfasern zu informieren.

Getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für Straßen- und Arbeitskleidung müssen zur Verfügung stehen, wenn eine Gefährdung durch Verunreinigung der Arbeitskleidung zu erwarten ist.

Vor Pausen und bei Arbeitsende Hautreinigung mit Wasser und Seife erforderlich. Nach der Reinigung fetthaltige Hautpflegemittel verwenden.

Persönliche Hygiene streng einhalten.

Eine Duschmöglichkeit ist am Arbeitsort bereitzustellen. Diese Forderung ist z.B. erfüllt beim Einsatz von Personenschleusen mit Nasszelle.

ENTSORGUNG

Durch Behandlungverfahren wie Verfestigung oder Oberflächenbehandlung und Verpackung wird eine Freisetzung wesentlicher Mengen lungengängiger Fasern vermieden. Fest gebundene oder behandelte, anorganische asbesthaltige Abfälle können auf Monodeponien abgelagert werden. Fest gebundene oder behandelte asbesthaltige Abfälle mit überwiegend organischen Anteilen sind in geeigneten, zugelassenen Anlagen thermisch zu behandeln.

Abfälle, die lediglich mit Asbestfasern kontaminiert sind (Unterkonstuktionen, Mobiliar, Folienverkleidungen, Schutzanzüge) sind abzusaugen und wegen möglicher verbliebener Restkontamination als gemischter Siedlungsabfall direkt der thermischen Behandlung zuzuführen (soweit eine hinreichende Reinigung gewährleistet werden kann, können Gebrauchsgüter weiterverwendet werden).

Asbesthaltige Geräte und Bauteile sind in der Regel geeigneten Zerlegungsanlagen zuzuführen. Schwach gebundene asbesthaltige Abfälle (Spritzasbest, Asbeststäube, asbesthaltige Leichtbau-, Feuerschutz- und Brandschutzplatten, asbesthaltige Textilien und Filtermaterialien etc.) sind vor der Ablagerung zu behandeln. Spritzasbest und Asbeststäube sind mittels geeigneter anorganischer Bindemittel vorzugsweise am Anfallort zu verfestigen. Für die übrigen reicht eine Oberflächenbehandlung und Verpackung.

Weitere Hinweise:

Asbesthaltige Abfälle in geeigneten, sicher verschließbaren und gekennzeichneten Behältern sammeln, lagern und entsorgen. Das Zerkleinern asbesthaltiger Abfälle vor dem Deponieren ist nicht zulässig (Ausnahme Asbestzementrohre, falls erforderlich und keine Asbestfasern freigesetzt werden).

Asbest oder asbesthaltige Materialien und Abfälle für den Transport so sichern, dass während des Transports und beim Abladen keine Asbestfasern freigesetzt werden. Asbesthaltige Abfälle auf dafür zugelassenen Deponien so ablagern, dass eine Asbestfaserfreisetzung vermieden wird. Behälter vor dem Verdichten nicht zerstören. Überdecken und erst danach verdichten.

MASSNAHMEN BEI BRÄNDEN

Verhaltensmaßregeln:

Stoff selbst brennt nicht, Löschmaßnahmen auf Umgebung abstimmen.

Persönliche Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung:

Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.

WEITERE ANGABEN

Bezüglich Asbest-Arbeiten mit geringer Exposition wird auf folgende Schriften verwiesen:

- (TRGS 519)
- BGIA-Arbeitsumweltdossier Asbest
- BGIA-Verzeichnis empfohlener Arbeitsverfahren
- BG-Information 664: Verfahren geringer Exposition

VORSCHRIFTEN

GHS-Einstufung | Arbeitsplatzkennzeichnung | TA Luft | EU-Grenzwerte | Empfehlung MAK | Verwendungsbeschränkungen | TRGS | Vorschriften UV-Träger | Arbeitsmedizinische Vorsorge

EU-GHS-EINSTUFUNG NACH VERORDNUNG (EG) 1272/2008

Einstufung:

Karzinogenität, Kategorie 1A; H350
Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition), Kategorie 1; H372



Signalwort: "Gefahr"

Gefahrenhinweise - H-Sätze:

H350: Kann Krebs erzeugen (Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht).
H372: Schädigt die Organe (alle betroffenen Organe nennen) bei längerer oder wiederholter Exposition (Expositionsweg angeben, wenn schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht).

Geltungsbereich:
Asbest

Quelle: 07500

GHS-EINSTUFUNG VON GEMISCHEN

Die Einstufung von Gemischen, die diesen Stoff enthalten, ergibt sich aus Anhang 1 der Verordnung (EG) 1272/2008.

Quelle: 99999

ARBEITSPLATZKENNZEICHNUNG NACH ASR A1.3

Verbotszeichen:


Rauchen verboten


Zutritt für Unbefugte verboten


Essen und Trinken verboten

Gebotszeichen:


Augenschutz benutzen

TECHNISCHE ANLEITUNG ZUR REINHALTUNG DER LUFT (TA LUFT)

Kapitel 5.2.7.1.1 Krebserzeugende Stoffe: Fasern (Asbestfasern)
Die Emissionen der krebserzeugenden faserförmigen Stoffe im Abgas dürfen folgende Konzentrationen nicht überschreiten:

Faserstaubkonzentration: 1,0 * 10⁴ Fasern/m³

Asbestfasern

EU- ARBEITSPLATZGRENZWERTE

Richtlinie (EU) 2023/2668
Artikel 8
1. Bis zum 20. Dezember 2029 muss der Arbeitgeber sicherstellen, dass kein Arbeitnehmer einer Asbestfaserkonzentration in der Luft von mehr als 0,01 Fasern pro cm3 ausgesetzt wird, berechnet als gewichteter Mittelwert für einen Referenzzeitraum von 8 Stunden (TWA).
2. Ab dem 21. Dezember 2029 muss der Arbeitgeber sicherstellen, dass kein Arbeitnehmer einer Asbestfaserkonzentration in der Luft ausgesetzt wird, die höher ist als
a) 0,01 Fasern pro cm3 als TWA gemäß Artikel 7 Absatz 7 Unterabsatz 2 bzw.
b) 0,002 Fasern pro cm3 als TWA.

EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

Krebserzeugend: Kategorie 1
Stoffe die beim Menschen Krebs erzeugen und bei denen davon auszugehen ist, dass sie einen nennenswerten Beitrag zum Krebsrisiko leisten.

TRGS 910

Stoffspezifische Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen

Akzeptanzkonzentration

Gew.-Konz.: 10000 F/m³

Akzeptanzkonzentration assoziiert mit Risiko 4:10000

Toleranzkonzentration

Gew-Konz.: 100000 F/m³

Überschreitungsfaktor: 8

siehe auch TRGS 517, 519

Quelle: 05326

VERWENDUNGSBESCHRÄNKUNGEN / VERWENDUNGSVERBOTE

REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 Anhang XVII

Anhang XVII, Nummer 6
Die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung dieser Fasern sowie von Erzeugnissen und Gemischen, denen diese Fasern absichtlich zugesetzt werden, ist verboten.

Anhang XVII, Nummer 28, Nummer 29 bzw. Nummer 30
Der Stoff darf nicht in Verkehr gebracht oder verwendet werden als Stoff, als Bestandteil anderer Stoffe oder in Gemischen, die zum Verkauf an die breite Öffentlichkeit bestimmt sind, wenn die Einzelkonzentration des Stoffs oder Gemischs die Konzentrationsgrenzwerte nach CLP-Verordnung erreicht oder übersteigt. Beim Inverkehrbringen für gewerbliche Anwender muss der Lieferant gewährleisten, dass die Verpackung mit der Aufschrift „Nur für gewerbliche Anwender.“ versehen ist. Weitere Einzelheiten sind der Verordnung zu entnehmen.

Anhang XVII, Nummer 75
Gemische, die bestimmte gefährliche Stoffe enthalten, dürfen für Tätowierungszwecke nicht mehr in Verkehr gebracht werden. Gemische die solche Stoffe in vorgegebener Konzentration enthalten, dürfen nach dem 04.01.2022 nicht mehr für Tätowierungszwecke verwendet werden. Bei den Stoffen handelt es sich um:
- karzinogene oder reproduktionstoxische Stoffe gemäß Anhang VI Teil 3 der CLP-Verordnung (es sei denn, die Einstufung gründet sich auf Wirkungen, die nur nach Exposition durch Inhalation auftreten),
- hautsensibilisierende, hautätzende, hautreizende, schwer augenschädigende oder augenreizende Stoffe gemäß Anhang VI Teil 3 der CLP-Verordnung,
- Stoffe, die mit maßgeblichen Bedingungen in Anhang II oder IV der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 [Kosmetikverordnung] aufgeführt sind und
- Stoffe, die in der Anlage 13 des Anhang XVII (Nummer 75) der REACH-Verordnung aufgeführt sind.
Generell müssen Gemische, die zur Verwendung für Tätowierungszwecke in Verkehr gebracht werden, ab dem 04.01.2022 mit der Kennzeichnung “Gemisch zur Verwendung in Tätowierungen oder Permanent-Make-up.” versehen werden und dürfen ohne diese Kennzeichnung nicht zu Tätowierungszwecken verwendet werden. Weitere Sicherheitsinformationen sind auf der Verpackung oder in der Gebrauchsanweisung anzugeben. Der Tätowierer hat der Person, die sich dem Verfahren unterzieht, diese Informationen bereitzustellen.
Weitere Informationen zu den Beschränkungen, Konzentrationsgrenzen und den Ausnahmen sind der Verordnung zu entnehmen.

Anhang XVII der Verordnung (EG) 1907/2006, konsolidierte Version (BAUA)

Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)

Anhang II, Nr. 1
Arbeiten an asbesthaltigen Teilen von Gebäuden, Geräten, Maschinen, Anlagen, Fahrzeugen und sonstigen Erzeugnissen sind verboten.
Ausnahmen sind der Gefahrstoffverordnung vom 26. November 2010 zu entnehmen.

TECHNISCHE REGELN FÜR GEFAHRSTOFFE (TRGS)

TRGS 201
Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Februar 2017, zuletzt geändert und ergänzt April 2018

TRGS 400
Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Juli 2017

TRGS 555
Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten; Ausgabe Februar 2017

TRGS 600
Substitution; Ausgabe Juli 2020

TRGS 410
Expositionsverzeichnis bei Gefährdung gegenüber krebserzeugenden oder keimzellmutagenen Gefahrstoffen der Kategorien 1A oder 1B; Ausgabe Juni 2015, zuletzt berichtigt Februar 2021
Das Verzeichnis kann in der Zentralen Expositionsdatenbank (ZED) geführt werden.

TRGS 500
Schutzmaßnahmen; Ausgabe September 2019

TRGS 509
Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter; Ausgabe Juni 2022

TRGS 510
Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern; Ausgabe Dezember 2020

TRGS 560
Luftrückführung bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden, erbgutverändernden und fruchtbarkeitsgefährdenden Stäuben; Ausgabe Januar 2012

(TRGS 519)
Asbest: Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten; Ausgabe Januar 2014, zuletzt geändert und ergänzt März 2022

TRGS 517
Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen; Ausgabe Februar 2013, zuletzt geändert und ergänzt März 2015

VORSCHRIFTEN DER UNFALLVERSICHERUNGSTRÄGER

DGUV Grundsatz 350-001 (BGG 904): DGUV Grundsätze für arbeitsmedizinische Untersuchungen
G 1.2 : Mineralischer Staub, Teil 2: Asbestfaserhaltiger Staub

DGUV Regel 112-190
Benutzung von Atemschutzgeräten, Ausgabe November 2021

DGUV Information 201-012 (BGI 664): Verfahren mit geringer Exposition gegenüber Asbest bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten

LINKS

Begründungen zu Exposition-Risiko-Beziehungen

Internationale Grenzwerte (nur auf Englisch)
The MAK Collection for Occupational Health and Safety
Merkblatt der DGUV zur Exposition-Risiko-Beziehung
DGUV Information 213-098: Stoffliste - Unterricht in Schulen
DGUV Information 201-012: Asbestsanierung

LITERATURVERZEICHNIS

Quelle: 00001
IFA: Erfassungs- und Pflegehandbuch der GESTIS-Stoffdatenbank (nicht öffentlich)
Data acquisition and maintenance manual of the GESTIS substance database (non-public)

Quelle: 00061
Kirk-Othmer "Encyclopedia of Chemical Technology" 4th edition; John Wiley & Sons, New York

Quelle: 00330
U. Welzbacher "Neue Datenblätter für gefährliche Arbeitsstoffe nach Gefahrstoffverordnung"
Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, WEKA-Verlag, Augsburg

Quelle: 00500
RÖMPP Online ab 2003

Quelle: 05164
Kühn-Birett-Merkblätter: 164. Ergänzungslieferung; 8/2003

Quelle: 05272
ehemalige TRGS 910 "Begründung für die Einstufung der krebserzeugenden Gefahrstoffe in die Gruppen I, II oder III"

Quelle: 05290
(TRGS 519) "Asbest; Abbruch-, Sanierungs oder Instandhaltungsarbeiten" Ausgabe Januar 2014, zuletzt geändert März 2022

Quelle: 05326
TRGS 910 "Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen " Ausgabe Februar 2014, zuletzt geändert und ergänzt April 2023

Quelle: 05334
Begründung zum Arbeitsplatzgrenzwert (Quelle BAuA)

Quelle: 06613
DGUV Information 201-012 (BGI 664): Verfahren mit geringer Exposition gegenüber Asbest bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten; Stand Juli 2000

Quelle: 06802
H. Blome, G. Heidermanns, H. Kleine, G. Riediger, T. Smola "Arbeitsumweltdossier Asbest" in: BGIA-Handbuch, Herausgeber: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssschutz, Sankt Augustin

Quelle: 06803
E. Rudolf, H. Kleine: Asbest: Abbruch-, Sanierungs-, Instandhaltungsarbeiten. BGIA-Verzeichnis empfohlener Arbeitsverfahren. in: BGIA-Handbuch, Herausgeber: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz, Sankt Augustin

Quelle: 06804
BK-Report 1/2007 "Faserjahre",
Berufsgenossenschaftliche Hinweise zur Ermittlung der kumulativen Asbestfaserstaub-Dosis am Arbeitsplatz (Faserjahre) und Bearbeitungshinweise zur Berufskrankheit Nr. 4104 "Lungenkrebs oder Kehlkopfkrebs. Haupverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften; März 2007

Quelle: 07034
Merkblatt für die ärztliche Untersuchung zu Nr. 4103 der Anlage zur Berufskrankheiten-Verordnung Asbeststaublungenerkrankung (Asbestose) oder durch Asbeststaub verursachte Erkrankung der

Pleura; Bekanntmachung des BMA vom 13.5.1991 - III b 8 - 36611

Quelle: 07035
Merkblatt für die ärztliche Untersuchung zu Nr. 4104 der Anlage zur Berufskrankheiten-Verordnung
Lungenkrebs oder Kehlkopfkrebs
- in Verbindung mit Asbeststaublungenerkrankung (Asbestose)
- in Verbindung mit durch Asbeststaub verursachter Erkrankung der Pleura oder
- bei Nachweis der Einwirkung einer kumulativen Asbestfaserstaub-Dosis am Arbeitsplatz von mindestens 25 Faserjahren;
Bekanntmachung des BMA vom 1.12.1997 IVa 4-45206

Quelle: 07036
Wissenschaftliche Begründung zur Berufskrankheit Nummer 4104
Lungenkrebs oder Kehlkopfkrebs
- in Verbindung mit Asbeststaublungenerkrankung (Asbestose)
- in Verbindung mit durch Asbeststaub verursachter Erkrankung der Pleura oder
- bei Nachweis der Einwirkung einer kumulativen Asbestfaserstaub-Dosis am Arbeitsplatz von mindestens 25 Faserjahren;
Bekanntmachung des BMA vom 1.12.1997 IVa 4-45206

Quelle: 07037
Merkblatt für die ärztliche Untersuchung zu Nr. 4105 der Anlage zur Berufskrankheiten-Verordnung
Durch Asbest verursachtes Mesotheliom des Rippenfells, des Bauchfells oder des Pericards;
Bekanntmachung des BMA vom 8.11.1993 - III b 8-36611

Quelle: 07038
Merkblatt zu der Berufskrankheit Nr. 4114 der Anlage zur Berufskrankheiten-Verordnung
Lungenkrebs durch das Zusammenwirken von Asbestfaserstaub und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen bei Nachweis der Einwirkung einer kumulativen Dosis, die einer Verursachungswahrscheinlichkeit von mindestens 50 Prozent nach der Anlage 2 entspricht
Bekanntmachung des BMAS vom 30.12.2009

Quelle: 07500
Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr.1907/2006 (EG-GHS-Verordnung)

Quelle: 07510
Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, geändert durch Verordnung (EG) Nr. 790/2009 der Kommission vom 10. August 2009 (EG-GHS-Verordnung) (ehemals Richtlinie 67/548/EWG mit Anpassungsrichtlinien in der jeweils gültigen Fassung).

Quelle: 07619
DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: The MAK-Collection for Occupational Health and Safety, nach Veröffentlichungsdatum zu finden unter:
bis 2002 Verlag Chemie
ab 2002 Online: http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/3527600418/topics?filter=#
ab 2020 Online:
https://series.publisso.de/en/pgseries/overview/mak/dam/allContents/alphabetical

Quelle: 07637
S. Moeschlin "Klinik und Therapie der Vergiftungen" 7. Auflage, Thieme-Verlag, Stuttgart 1986

Quelle: 07748
American Conference of Governmental Industrial Hygienists "Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen

Quelle: 07945
Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt und Verkehr zur Einführung des neu gefassten Merkblattes der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) "Entsorgung asbesthaltiger Abfälle"; 25.09.2002

Quelle: 07980

IARC - International Agency for research on cancer: Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans WHO, Lyon; Serie

Quelle: 08090
R.P. Pohanish (editor) "Sittig´s Handbook of toxic and hazardous chemicals and carcinogens" 5th edition, William Andrew Inc., Norwich 2008

Quelle: 08112
DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: MAK- und BAT-Werte-Liste 2023, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 59; GMS PUBLISSO

Quelle: 99983
Liste arbeitsmedizinisch-toxikologischer Standardwerke (2)
List of standard references regarding occupational health and toxikology (2)

Quelle: 99997
Projektgebundene arbeitsmedizinisch-toxikologische Literatur (1)
Project related bibliographical references regarding occupational health and toxikology (1)

Quelle: 99999
Angabe des Bearbeiters
Indication of the editor

Identifikation | Charakterisierung | Formel | Phys.-chem. Eigenschaften | Arbeitsmedizin Erste Hilfe | Sicherer Umgang | Vorschriften | Links | Literaturverzeichnis

Dieses Stoffdatenblatt wurde sorgfältig erstellt. Dennoch kann für den Inhalt keine Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, übernommen werden.

IFA
Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Mineralwolle



Identifikation | Charakterisierung | Vorschriften | Links |
Literaturverzeichnis

IDENTIFIKATION

Mineralwolle

ZVG Nr:	531831
INDEX Nr:	650-016-00-2

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

139300 Faserförmige anorganische Stoffe (außer Asbest)

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist fest.

CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

Mineralwolle ist ein weicher Werkstoff aus künstlich hergestellten mineralischen Fasern. Je nach Ausgangsmaterial unterscheidet man Schlackenwolle, Glaswolle und Steinwolle.

Stoffinformationen in Wikipedia

VORSCHRIFTEN

GHS-Einstufung | Arbeitsplatzkennzeichnung | TA Luft | Verwendungsbeschränkungen |
TRGS

EU-GHS-EINSTUFUNG NACH VERORDNUNG (EG) 1272/2008

Einstufung:
Karzinogenität, Kategorie 2; H351



Signalwort: "Achtung"

Gefahrenhinweise - H-Sätze:
H351: Kann vermutlich Krebs erzeugen (Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht).

Anmerkung Q
Die harmonisierte Einstufung als karzinogen wird vorgenommen, es sei denn, eine der nachstehenden Bedingungen ist erfüllt:
- Mit einem Kurzzeit-Inhalationsbiopersistenztest wurde nachgewiesen, dass die gewichtete Halbwertszeit der Fasern mit einer Länge von über 20 µm weniger als 10 Tage beträgt; oder
- mit einem Kurzzeit-Intratrachealbiopersistenztest wurde nachgewiesen, dass die gewichtete Halbwertszeit der Fasern mit einer Länge von über 20 µm weniger als 40 Tage beträgt; oder
- bei einem geeigneten Intraperitonealtest ergaben sich keine Belege für übermäßige Karzinogenität; oder
- bei einem geeigneten Langzeit-Inhalationstest wurden keine relevante Pathogenität oder neoplastische Veränderungen beobachtet.

Anmerkung R
Die harmonisierte Einstufung als karzinogen wird vorgenommen außer im Falle von Fasern, bei denen der längengewichtete mittlere geometrische Durchmesser abzüglich der zweifachen geometrischen Standardabweichung, gemessen nach der Prüfmethode A.22 im Anhang der Verordnung (EG) Nr. 440/2008 der Kommission, größer ist als 6 µm.

Geltungsbereich:
Mineralwolle, soweit in Anhang VI der GHS-Verordnung nicht gesondert aufgeführt; [künstlich hergestellte ungerichtete (Silikat-) Fasern mit einem Anteil an Alkali- und Erdalkalimetalloxiden (Na2O+K2O+CaO+ MgO+BaO) über 18 Gewichtsprozent]

Quelle: 07501

GHS-EINSTUFUNG VON GEMISCHEN

Die Einstufung von Gemischen, die diesen Stoff enthalten, ergibt sich aus Anhang 1 der Verordnung (EG) 1272/2008.

Quelle: 99999

ARBEITSPLATZKENNZEICHNUNG NACH ASR A1.3

Gebotszeichen:


Augenschutz benutzen


Schutzhandschuhe benutzen

TECHNISCHE ANLEITUNG ZUR REINHALTUNG DER LUFT (TA LUFT)

Kapitel 5.2.2 Staubförmige anorganische Stoffe, Klasse III
Insgesamt dürfen, auch beim Vorhandensein mehrerer Stoffe derselben Klasse, folgende Werte im Abgas nicht überschritten werden:

Massenstrom: 5 g/h

oder

Massenkonzentration: 1 mg/m³

VERWENDUNGSBESCHRÄNKUNGEN / VERWENDUNGSVERBOTE

REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 Anhang XVII

Anhang XVII, Nummer 75
Gemische, die bestimmte gefährliche Stoffe enthalten, dürfen für Tätowierungszwecke nicht mehr in Verkehr gebracht werden. Gemische die solche Stoffe in vorgegebener Konzentration enthalten, dürfen nach dem 04.01.2022 nicht mehr für Tätowierungszwecke verwendet werden. Bei den Stoffen handelt es sich um:
- karzinogene oder reproduktionstoxische Stoffe gemäß Anhang VI Teil 3 der CLP-Verordnung (es sei denn, die Einstufung gründet sich auf Wirkungen, die nur nach Exposition durch Inhalation auftreten),
- hautsensibilisierende, hautätzende, hautreizende, schwer augenschädigende oder augenreizende Stoffe gemäß Anhang VI Teil 3 der CLP-Verordnung,
- Stoffe, die mit maßgeblichen Bedingungen in Anhang II oder IV der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 [Kosmetikverordnung] aufgeführt sind und
- Stoffe, die in der Anlage 13 des Anhang XVII (Nummer 75) der REACH-Verordnung aufgeführt sind.
Generell müssen Gemische, die zur Verwendung für Tätowierungszwecke in Verkehr gebracht werden, ab dem 04.01.2022 mit der Kennzeichnung “Gemisch zur Verwendung in Tätowierungen oder Permanent-Make-up.” versehen werden und dürfen ohne diese Kennzeichnung nicht zu Tätowierungszwecken verwendet werden. Weitere Sicherheitsinformationen sind auf der Verpackung oder in der Gebrauchsanweisung anzugeben. Der Tätowierer hat der Person, die sich dem Verfahren unterzieht, diese Informationen bereitzustellen.
Weitere Informationen zu den Beschränkungen, Konzentrationsgrenzen und den Ausnahmen sind der Verordnung zu entnehmen.

Anhang XVII der Verordnung (EG) 1907/2006, konsolidierte Version (BAUA)

TECHNISCHE REGELN FÜR GEFAHRSTOFFE (TRGS)

TRGS 201
Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Februar 2017, zuletzt geändert und ergänzt April 2018

TRGS 400
Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Juli 2017

TRGS 555
Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten; Ausgabe Februar 2017

TRGS 600
Substitution; Ausgabe Juli 2020

TRGS 401
Gefährdung durch Hautkontakt, Ermittlung - Beurteilung - Maßnahmen; Ausgabe Oktober 2022

TRGS 500
Schutzmaßnahmen; Ausgabe September 2019

TRGS 509
Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter; Ausgabe Juni 2022

TRGS 510
Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern; Ausgabe Dezember 2020

TRGS 521
Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle; Ausgabe Februar 2008

LINKS

Begründung zur Bewertung als krebserzeugend, erbgutverändernd oder fortpflanzungsgefährdend (Quelle BAuA)

LITERATURVERZEICHNIS

Quelle: 02000
Internet-Quelle, nicht spezifiziert

Quelle: 07501
Verordnung (EG) Nr. 790/2009 der Kommission vom 10. August 2009 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen zwecks Anpassung an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt (EG-GHS-Verordnung, 1. Änderung)

Quelle: 99999
Angabe des Bearbeiters
Indication of the editor

Identifikation | Charakterisierung | Formel | Vorschriften | Links | Literaturverzeichnis

Dieses Stoffdatenblatt wurde sorgfältig erstellt. Dennoch kann für den Inhalt keine Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, übernommen werden.

IFA
Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Identifikation | Charakterisierung | Arbeitsmedizin und Erste Hilfe | Vorschriften | Links | Literaturverzeichnis

IDENTIFIKATION

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
PAK
PAH

ZVG Nr: 496595

Die in der Literatur verfügbaren Informationen reichen für die Erstellung eines kompletten Stoffdatenblattes nicht aus.

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

140320 Kohlenwasserstoffe, aromatisch, polycyclisch

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist fest.

Stoffinformationen in Wikipedia

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

Aufnahmewege | Wirkungsweisen | Erste Hilfe

AUFNAHMEWEGE

Hauptaufnahmewege:
Der Hauptaufnahmeweg für polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH) verläuft unter gewerblichen Bedingungen über den Atemtrakt.[07785]
Wegen des ubiquitären Auftretens geringer Mengen einer Vielzahl von PAH (in bestimmten Gemüsearten und rauchbehandelten Fleischwaren bis zu mehreren hundert µg/kg) ist außerdem - evtl. sogar bevorzugt - eine Aufnahme über den Verdauungstrakt zu berücksichtigen.[07640]

Atemwege:
Infolge des Vorkommens z.T. sehr hoher Konzentrationen in Teerprodukten (z.B. in Anthracenoel bis zu 45 g Benzo(a)anthracen/kg) ist bei deren Hitzebehandlung unter bestimmten Bedingungen mit relativ hohen Expositionen zu rechnen (z.B. wurden in der Nähe von Aluminiumproduktionstätten Konzentrationen für mehrere PAH jeweils im µg/m3-Bereich gemessen). Die Schadstoffe kommen hauptsächlich an Staub gebunden, in geringerer Menge aber auch dampfförmig oder nach Sublimation mikrokristallin vor.[07707]

Resorptionsraten wurden nur für einzelne PAH untersucht bzw. abgeschätzt. Für Benzo(a)pyren (BaP) und Pyren ist davon auszugehen, daß etwa 70 % der insgesamt inhalierten Menge in das Blut übergehen.[99997]

Haut:

Es sind nur wenige quantitative Angaben zur Hautresorption verfügbar.

Für BaP und Pyren wurde abgeschätzt, dass etwa 22 % der auf der Haut deponierten (staubgebundenen) Stoffe resorbiert werden.[99983]

Allerdings dürften in erheblichem Ausmaß substanzspezifische Eigenschaften und andere Einflussfaktoren (ggf. Lösungsmittel, Konzentration, Hydratisierungszustand und Fettgehalt der Haut) den Resorptionsprozess beeinflussen.[99999]

Verdauungstrakt:

Tierexperimente mit einzelnen - isotopenmarkierten - PAH haben gezeigt, dass nach intragastraler Applikation eine schnelle Resorption ins Blut stattfindet.[07640]

Dagegen haben kinetische Untersuchungen mit Anthracen ergeben, dass nur etwa 20-30 % resorbiert werden.[07636]

Für Pyren wurde ein Wert von 40 % angegeben.[99997]

Eine mittlere Resorptionsrate von ‹ 50 % dürfte dementsprechend vorausgesetzt werden, wobei allerdings die substanzspezifischen Eigenschaften und die individuelle Disposition des Exponierten den Wert stark verändern können (vgl. auch "Stoffwechsel").[99999]

WIRKUNGSWEISEN

Hauptwirkungsweisen:

akut:

schwaches bis mäßiges irritatives Potential

chronisch:

keine sicheren verallgemeinerungsfähigen Angaben[99983]

Akute Toxizität:

Hinsichtlich der toxischen Wirkungen ist es in den meisten Fällen schwierig, zu beurteilen und zu bewerten, ob die Symptome und Effekte von den reinen, definierten Substanzen oder den oft enthaltenen Verunreinigungen (in diversen technischen Produkten) verursacht werden.

Diese Frage ist aber von etwas untergeordneter Bedeutung, da der Umgang mit reinen PAH sehr oft (bei den meisten Stoffen ausschließlich) auf forschungsorientierte Laboratorien beschränkt ist, während im gewerblichen Bereich die Expositionen gegenüber PAH, die hier immer verunreinigt sind, äußerst niedrig sind.

Diese Überlegungen mögen auch dazu beigetragen haben, dass tierexperimentelle Untersuchungen zur akuten Toxizität selten und für viele Stoffe gar nicht durchgeführt worden sind.[99999]

Untersuchungsergebnisse liegen für 3-Ring-PAH und für das Pyren vor. Neben einer gewissen - offenbar nicht nach standardisierten Verfahren untersuchten - Reizwirkung auf Schleimhäute und Haut sind Sensibilisierungs- und Photosensibilisierungsreaktionen (insbesondere durch Anthracen) nachgewiesen worden. In hohen Konzentrationen sind Wirkungen auf Nieren, Leber, Herz und Lunge sowie auf das Blut festgestellt worden, die aber - mangels spezifischer Informationen - nicht als typisch für höher anellierte PAH-Verbindungen bezeichnet werden können.

Insgesamt wird die akute Toxizität von PAH als relativ gering angesehen.[07819]

Chronische Toxizität:

Generell wird bei chronischer beruflicher Exposition gegenüber PAH-haltigen Materialien die Gefahr von Schädigungen der Atemwege (Bronchitis) und der Haut (Dermatitis, Photosensibilisierung) gesehen, wobei wegen der Komplexität der Gemische eine substanzspezifische Zuordnung zu einzelnen Wirkanteilen nicht möglich war.

Wiederum fast ausschließlich für 3-Ring-PAH und für Pyren sind weitere Informationen dergestalt verfügbar, dass in chronischen oralen Tierexperimenten Veränderungen von Blutparametern aufgetreten sind.[07636]

Vereinzelt (hohe orale chronische Exposition von Mäusen gegenüber BaP) wurde auch über Leberschäden berichtet.[07819]

Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität:

Reproduktionstoxizität:

Für die meisten reinen PAH liegen keine spezifischen Angaben vor.[99983]

Lediglich bei BaP und 3-Methylcholanthren wurden in Tierexperimenten deutliche embryo- und fetotoxische Wirkungen sowie Fertilitätsstörungen festgestellt.

Durch BaP wurden außerdem die Oogenese und die Spermatogenese gestört.[07735]

Mutagenität:

Für die meisten 3-,4- und 5-Ring-PAH existieren aus diversen Gentoxizitätstests (in vitro und in vivo) schwache Hinweise bis zu schlüssigen Beweisen auf ein mutagenes Potential, das offensichtlich an eine Metabolisierung des jeweiligen Molekül-Grundkörpers gebunden ist oder durch diese verstärkt wird.

Kanzerogenität:

Aus einer sehr großen Anzahl von Kanzerogenitätstests an Versuchstieren sind folgende Erkenntnisse abgeleitet worden:[99983] Bei den wenigen Tumoren, die nach Applikation einer aus dem Gesamtgemisch isolierten PAH-Fraktion mit 2-3 Ringen gefundden wurden, besteht der Verdacht, daß deren Kanzerogenität aus dem Vorhandensein von Verunreinigungen durch stark kanzerogene PAH mit 4-6 Ringen resultiert.[07619]

Mehrere PAH mit 4-6 Ringen haben sich im Tierversuch als kanzerogen erwiesen. Ein besonders ausgeprägtes diesbezügliches Potential scheinen die PAH Dibenz(a,h)anthracen, 3-Methylcholanthren und BaP zu besitzen.[99997]

Stoffwechsel und Ausscheidung:

Die Lymphfollikel (Peyer-Plaques), die in bestimmten Darmabschnitten (Ileum) auftreten, sollen für die Resorption und Retention von oral aufgenommenen PAH entscheidende Bedeutung haben. Hierdurch wäre auch ein Zusammenhang zu kanzerogenen Abläufen, die durch bestimmte PAH im lymphatischen System initiiert werden können, erklärbar.[07784]

Die Metabolisierung der PAH scheint grundsätzlich (für Pyren auch am Menschen bewiesen) auf oxidativem Wege abzulaufen, wobei in unterschiedlichen Teilreaktionen phenolische Derivate und Dihydrodiole über Epoxide gebildet werden.[99983]

Die in der weiteren Reaktionsfolge auftretenden Dihydrodiolepoxide (in bestimmten Molekülkonstellationen) sind geeignet, an die DNA zu binden und können dadurch gentoxische Wirkungen verursachen. Die gesamte Biotransformation ist enzymatisch katalysiert,[07797] wobei einige PAH auf die betreffenden Enzymsysteme stark initiierend wirken. Da die gebildeten Diolepoxide sehr reaktionsfähig sind, wird die gentoxische Wirkung oft am Applikationsort (Lunge, Haut) ausgelöst.[99999]

Bei einigen PAH konnten als weitere Metaboliten Methylierungsprodukte identifiziert werden, deren gentoxisches Potential höher war als das der entsprechenden Grundsubstanzen.[07740]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 12.07.1995.

Sie werden bei Bedarf angepasst.

ERSTE HILFE

Augen:

Auge unter Schutz des unverletzten Auges 10 Minuten unter fließendem Wasser bei weitgespreizten Lidern spülen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[07750]

Haut:

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.

Betroffene Hautpartien gründlich unter fließendem Wasser mit Seife reinigen.

Keinesfalls Alkohol, Benzin oder andere Lösungsmittel verwenden.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[07750, 99999]

Atmungsorgane:

Durch sofortige Beschwerden gekennzeichnete Krankheitsbilder nach Einatmung einzelner definierter PAH sind nicht bekannt.

In Erdölraffinerien, Kokereien, Teerdestillationen usw. könnten PAH-Gemische (-Gemenge) und symptombestimmende andere Substanzen bei Verbrennungsvorgängen o.ä. inhaliert werden; dann:

Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich an die frische Luft bringen.

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

Bei Bewusstlosigkeit und vorhandener Atmung stabile Seitenlage.

Bei Atemstillstand Mund-zu-Nase-Beatmung, falls nicht durchführbar Mund-zu-Mund-Beatmung. Atemwege freihalten.

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

[*99983*, 07606, 07750, *99999*]

Verschlucken:

Keinerlei Hinweise oder praktische Erfahrung.

Ggf. wird empfohlen:

Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.

Aktivkohle geben (3 Esslöffel Aktivkohle in 1 Glas Wasser aufgeschlämmt).

Für ärztliche Behandlung sorgen.

Keinesfalls Speiseöle, Rizinus, Milch oder Alkohol geben.

Vergiftungssymptome können erst später auftreten.

[*99983*, *99999*]

Hinweise für den Arzt:

Akute Effekte am Menschen sind für polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH) kaum referiert; für Hunderte PAH liegen gar keine Daten bez. akuter Wirkung vor.[07798]

Letztere wird jedoch als wenig bedeutsam angesehen.[07718]

Eine alle untersuchten Stoffe mit kondensierten Ringsystemen umfassende einheitliche Symptomatik ist nicht darstellbar.[*99999*]

- Symptomatik akuter PAH-Effizienz:

Für die Substanzen weitgehend übereinstimmend sind lediglich gering ausgeprägte Irritationen bei Haut- u. Schleimhautkontakt; über Erythem/Conjunctivitis/Reizhusten gehen die Befunde kaum hinaus; Ätzwirkung ist nicht beschrieben.[*99983*]

Allergisierung könnte durch jeden Stoff ausgelöst werden.[*99999*]

Zumindest für Anthracen ist Photosensibilisierung erwiesen:[07819]
Phototoxische/photoallergische Reaktionen werden nach Substanzkontakt und nachfolgender Insolation kutan als Erythem, makulöse, papulöse oder urtikarielle Effloreszenzen, an den Augen als Keratoconjunctivitis klinisch manifest.[07713]

Verschlucktes Anthracen soll Leibschmerz, Übelkeit, Erbrechen, Diarrhoe auslösen[07651] - Symptome, die andere PAH ebenso provozieren könnten; jedoch kommen anwendungs- u. gewerbehygienisch bedingt fast alle PAH in so extrem kleinen Mengen zum Einsatz, daß Aufnahme p.o. vernachlässigbar erscheint.[07866]

Gleiches gilt auch für evtl. systemische Symptomatik.[*99999*]

Im Tierexperiment beeinflußten höher dosierte 3-Ring-PAH und Pyren die Funktionen von Leber, Lungen, Magen und Blut.[07866]

PAH mit › 3 Ringen sind sonst bez. akuter Resorptivwirkung am Menschen kaum untersucht.[*99983*]

- Hinweise zur Ersten ärztlichen Hilfe:

Betroffenes Auge gründlich mit Wasser spülen;[07718] Kristalle bzw. Staubpartikel erforderlichenfalls mit Pinsel/ feuchtem Tupfer sorgfältig entfernen.[80104] Weiterbetreuung durch Facharzt.[07718]

Zur Dekontamination der Haut ist gründliches Waschen mit viel Wasser und Seife als effektiv zu erwarten (vgl. Benzo(a)pyren unter "Empfehlungen"). Bei Reizungen kann ein Dermatocorticoid appliziert werden.[*99999*]

Zur Behandlung eines Status nach akuter PAH-Inhalation sind Angaben nicht verfügbar.[*99983*]

Der in einem Standardtext für eine Reihe Substanzen angegebene potentielle Atemstillstand korreliert mit den Expositionsbedingungen in keiner Weise.

Topische Glucocorticoid- und Expektoranziengabe. Im Fall eines induzierten Asthmas könnte Verabfolgung von Theophyllin o.ä. angezeigt sein.[*99999*]

Verschluckte PAH sollten nach Adsorption an Aktivkohle mittels sal. Laxans eliminiert werden. [07819]

Ggf. symptombezogene Weiterbehandlung vornehmen.[99999]

Anthracen-Kontakt (auch der mit anderen linearen Ringsystemen und dem Phenanthren) erfordert Karenz in Bezug auf Sonnenlicht, UV- und Wärmestrahlen.[99992]

Empfehlungen:

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 31.08.1995.

Sie werden bei Bedarf angepasst.

VORSCHRIFTEN

GHS-Einstufung/Kennzeichnung | Empfehlung MAK | TRGS | Vorschriften UV-Träger

EU-GHS-EINSTUFUNG UND KENNZEICHNUNG

Zahlreiche PAK sind nachweislich karzinogen.
Einstufung/Kennzeichnung siehe Einzelstoffe.

Quelle: *99999*

EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

Pyrolyseprodukte aus organischem Material.

Wenn organisches Material unter Sauerstoffmangel erhitzt wird oder verbrennt, entstehen in Abhängigkeit vom Ausgangsmaterial und von den Reaktionsbedingungen unterschiedlich zusammengesetzte Gemische, die, unter vielen anderen Stoffen, polycyclische aromatische Kohlen wasserstoffe (PAH) beinhalten.
Die äußerst komplexen Gemische enthalten, soweit bisher überprüft, nebeneinander und in sehr unterschiedlichen Anteilen krebserzeugende Komponenten, die Krebsentstehung fördernde Verbindungen sowie beim gleichzeitigen Einwirken die Krebsentstehung hemmende Anteile.
Unter den regelmäßig in Pyrolyseprodukten auftretenden PAH sind zahlreiche Vertreter im Tierversuch krebserzeugend.
Ihr Anteil ist in:
Braunkohleteeren,
Steinkohleteeren,
Steinkohleteerpechen,
Steinkohleteerölen,
Kokereirohgasen
besonders hoch. Für diese Aromatengemische ist die krebserzeugende Wirkung beim gewerblichen Umgang mit epidemiologischen Methoden nachgewiesen worden. Deshalb wurden sie nach "Kategorie 1" eingestuft.

Die insbesondere lokal krebserzeugende Wirkung dieser Gemische wird maßgeblich auf den PAH-Gehalt zurückgeführt.
Sie ist deshalb auch bei anderen PAH-haltigen Gemischen zu erwarten. Gehalt und Bedeutung anderer krebserzeugender Inhaltsstoffe wurden bisher nur sehr begrenzt untersucht.
So enthalten Dieselmotor-Emissionen zwar auch krebserzeugende PAH, in ihrem Fall sind aber wahrscheinlich die Rußpartikel für den kanzerogenen Effekt ausschlaggebend. Es wurde in Tierversuchen nachgewiesen und Dieselmotor-Emissionen wurden deswegen nach "Kategorie 2" eingestuft.

Die krebserzeugende Wirkung anderer Gemische, z.B.
Ottomotor-Emissionen, gebrauchter Motorenöle, Räucher rauch, gebrauchter Schneidöle, ist weniger gut untersucht.
Sie sind aufgrund ihrer Zusammensetzung auch nur schwer zu definieren. Wenn aber beim Umgang mit solchen Pyrolyseprodukten Expositionen gegenüber PAH nachgewiesen werden können, die sich im Tierversuch als krebserzeugend erwiesen haben, z.B.
Anthanthren,
Benz(a)anthrazen,
Benzo(b)fluoranthen,
Benzo(j)fluoranthen,
Benzo(k)fluoranthen,
Benzo(b)naphtho(2,1-d)thiophen,
Benzo(a)pyren,
Chrysen,
Cyclopenta(cd)pyren,
Dibenz(a,h)anthrazen,
Dibenzo(a,e)pyren,
Dibenzo(a,h)pyren,
Dibenzo(a,i)pyren,
Dibenzo(a,l)pyren,
Indeno(1,2,3-cd)pyren,
1-Methylpyren,
Naphthalin
sollten die Gemische wie Stoffe der "Kategorie 2" gehandhabt werden.

PAH besitzen ein hohes Potential, über die Haut aufgenommen zu werden. Deshalb sollten Pyrolyseprodukte sowie andere Gemische, die PAH enthalten, wie Stoffe gehandhabt werden, die mit einer H-Markierung (hautresorptiv) versehen sind.

TECHNISCHE REGELN FÜR GEFAHRSTOFFE (TRGS)

TRGS 401
Gefährdung durch Hautkontakt, Ermittlung - Beurteilung - Maßnahmen; Ausgabe Oktober 2022

TRGS 500
Schutzmaßnahmen; Ausgabe September 2019

TRGS 509
Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter; Ausgabe Juni 2022

TRGS 510
Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern; Ausgabe Dezember 2020

TRGS 551
Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material
Ausgabe August 2015, geändert und ergänzt Januar 2016

TRGS 906
Verzeichnis krebserzeugender Tätigkeiten oder Verfahren nach § 2 Abs. 3 Nr. 4 GefStoffV; Ausgabe April 2023
Tätigkeiten, bei denen die betreffenden Arbeitnehmer polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen ausgesetzt sind, die in Steinkohlenruß, Steinkohlenteer oder Steinkohlenpech vorhanden sind.

VORSCHRIFTEN DER UNFALLVERSICHERUNGSTRÄGER

DGUV Grundsatz 350-001 (BGG 904): DGUV Grundsätze für arbeitsmedizinische Untersuchungen
G 4 : Gefahrstoffe, die Hautkrebs oder zur Krebsbildung neigende Hautveränderungen hervorrufen
G 40 : Krebserzeugende und erbgutverändernde Gefahrstoffe - allgemein

LINKS

Internationale Grenzwerte (nur auf Englisch)

LITERATURVERZEICHNIS

Quelle: 07606
Wirth, Gloxhuber "Toxikologie" 4.Auflage, Thieme Verlag 1985

Quelle: 07619
DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: The MAK-Collection for Occupational Health and Safety, nach Veröffentlichungsdatum zu finden unter:
bis 2002 Verlag Chemie
ab 2002 Online: http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/3527600418/topics?filter=#
ab 2020 Online:
https://series.publisso.de/en/pgseries/overview/mak/dam/allContents/alphabetical

Quelle: 07636
L. Parmeggiani (Edt.) "Enzyclopedia of Occupational Health and Safety" 3. Auflage, International Labour Office, Genf 1983

Quelle: 07640
J.M. Sontag (Edt.) "Carcinogens in Industry and the Environment" Marcel Dekker, Inc., New York 1981

Quelle: 07651
International Technical Information Institute (Edt.) "Toxic and Hazardous Industrial Chemicals Safety Manual" Tokyo 1977

Quelle: 07707
G. Rippen "Handbuch Umweltchemikalien; Stoffdaten, Prüfverfahren, Vorschriften" Loseblattausgabe, 3. Auflage ecomed Verlagsgesellschaft mbH, Landsberg 1990

Quelle: 07713
E. Zschunke "Grundriss der Arbeitsdermatologie" 1. Auflage, Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1985

Quelle: 07718
R. Ludewig, KH. Lohs "Akute Vergiftungen" 8. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Jena 1991

Quelle: 07735
R.J. Lewis "Reproductively Active Chemicals" Van Nostrand Reinhold Inc., New York

Quelle: 07740
D.R. Hawkins (editor) "Biotransformations" Vol. 1-6, Royal Society of Chemistry, London 1988-1994

Quelle: 07750
R. E. Lenga "The Sigma-Aldrich Library of Chemical Safety Data" 2nd edition, Sigma-Aldrich, Milwaukee 1988

Quelle: 07784
M.L. Richardson, S. Gangolli "The Dictionary of Substances and their Effects" Royal Society of Chemistry, 1992

Quelle: 07785
M. Sittig "Handbook of Toxic and Hazardous Chemicals and Carcinogenes" Second edition, 1985, Noyes Publications, Park Ridge, New Jersey, USA

Quelle: 07797
W. Forth, D. Henschler, W. Rummel (Hrsg.) "Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie" 6. Auflage, Wissenschaftsverlag, Zürich 1992

Quelle: 07798
M.J. Ellenhorn, D.G. Barceloux "Medical Toxicology, Diagnosis and Treatment of Human Poisoning" Elsevier Science Publishing Company, Inc., New York 1988

Quelle: 07819
H.U. Wolf "Hagers Handbuch der Pharmazeutischen Praxis" Band 3 "Gifte" 5. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1992

Quelle: 07866
G.D. Clayton, F.E. Clayton (edt.) "Patty's Industrial Hygiene and Toxicology" Volume II "Toxicology" Fourth Edition, John Wiley & Sons, New York 1993

Quelle: 08112
DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: MAK- und BAT-Werte-Liste 2023, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 59; GMS PUBLISSO

Quelle: 80104
DGUV Information 213-070
Säuren und Laugen (Merkblatt M 004 Reihe "Gefahrstoffe"), Stand 03/2019

Quelle: 99983
Liste arbeitsmedizinisch-toxikologischer Standardwerke (2)
List of standard references regarding occupational health and toxikology (2)

Quelle: 99992
Projektgebundene Literatur zur Ersten Hilfe
(Project related bibliographical references regarding first aid)

Quelle: 99997
Projektgebundene arbeitsmedizinisch-toxikologische Literatur (1)
Project related bibliographical references regarding occupational health and toxikology (1)

Quelle: 99999
Angabe des Bearbeiters
Indication of the editor

Identifikation | Charakterisierung | Formel | Arbeitsmedizin Erste Hilfe | Vorschriften | Links | Literaturverzeichnis

Dieses Stoffdatenblatt wurde sorgfältig erstellt. Dennoch kann für den Inhalt keine Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, übernommen werden.

IFA
Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Polychlorierte Biphenyle




Identifikation | Charakterisierung | Formel | Phys.-Chem. Eigenschaften |
Arbeitsmedizin und Erste Hilfe | Sicherer Umgang | Vorschriften | Links | Literaturverzeichnis

IDENTIFIKATION

Polychlorierte Biphenyle
PCB
Chlorierte Biphenyle

ZVG Nr:	95370
CAS Nr:	1336-36-3
EG Nr:	215-648-1
INDEX Nr:	602-039-00-4

Verwandte

CAS Nr:	11097-69-1	PCB 54 % Chlor (5 Cl-Atome)
	53469-21-9	PCB 42 % Chlor (3 Cl-Atome)

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

141311 Polychlorierte Biphenyle
148200 Chlorverbindungen, organisch

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist flüssig oder fest, abhängig von der Zusammensetzung.
Als Einzelsubstanzen liegen PCBs in Form weißer Kristalle vor, während die technisch hergestellten PCB-Gemische farblose Flüssigkeiten von mäßiger bis hoher Viskosität sind, die bei hohem Chlorierungsgrad harzartig werden.

EIGENSCHAFTEN

farblos
fast geruchlos

CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

Nicht brennbarer Stoff.
Praktisch unlöslich in Wasser.
Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus.
Der Stoff ist gewässergefährdend.

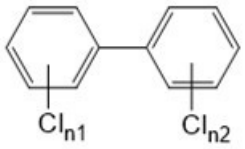
Der Stoff ist ein persistenter organischer Schadstoff (POP) im Sinne der Europäischen POP Verordnung.
(s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

STAUBEXPLOSIONSFÄHIGKEIT

Nicht staubexplosionsfähig.
Quelle: 99999

FORMEL

$C_{12}H_{(10-n)}Cl_n$



$n_1 + n_2 \geq 1$

PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

Siedepunkt | Dichte | Löslichkeit |
Gefährliche Reaktionen

SIEDEPUNKT

Siedepunkt: 340 ... 375 °C
Quelle: 08094

DICHTE

DICHTE
Wert: 1,44 g/cm³
Temperatur: 30 °C
Quelle: 08094

WASSERLÖSLICHKEIT

Löslichkeit: 0,04 ... 0,4 mg/l
Temperatur: 20 °C
Quelle: 07796

GEFÄHRLICHES REAKTIONSVERHALTEN

Zersetzungstemperatur: › 300 ... 800 °C

Zersetzungsprodukte:
Chlorwasserstoff
Chlor
2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-1,4-dioxin (TCDD)
chlorierte Dibenzodioxine und -furane
und andere Chlorprodukte

Gefährliche chemische Reaktionen:

Explosionsgefahr bei Kontakt mit:
Alkali-/Erdalkalimetallen (selten)
Metallpulvern (selten)
Natriumamid (selten)

Der Stoff kann in gefährlicher Weise reagieren mit:
Chlor
Hitze

Quelle: 06002

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

Aufnahmewege | Wirkungsweisen |
Erste Hilfe

AUFNAHMEWEGE

Hauptaufnahmewege:
Unter gewerblichen Bedingungen verlaufen Hauptaufnahmewege für polychlorierte Biphenyle (PCBs) über den Atemtrakt und die Haut.
Die Exposition kann durch orale Aufnahme verunreinigter Nahrungsmittel aufgestockt werden. [7985]

Atemwege:
Aufgrund des geringen Dampfdruckes sollte eine Exposition eher (aber nicht ausschließlich) gegenüber Aerosolen als gegenüber Dämpfen erwartet werden. [83]
Angaben zu Resorptionsraten für den Menschen sind nicht verfügbar. [7985]
Im Versuch an Ratten wurde ein Kongenerengemisch der Konzentration 30 g/m³ der Partikelgröße 0,5 - 3 µm effektiv über die Lungen resorbiert. [83]
Sicherlich spielt für Aerosole, die in den Atemwegen deponiert sind, neben der direkten Resorption über die Schleimhäute des Atemtraktes auch die gastrointestinale Resorption (nach mukoziliarem Abtransport und Abschlucken) eine wichtige Rolle. [99999]

Haut:
Modellierungen von Arbeitsbedingungen und Messungen von Luft- und Oberflächenbelastungen mit PCBs lierferten einen Beweis, dass die Hauptwege der Resorption mit nachfolgender Einstellung einer bestimmten PCB-Konzentration im Organismus dermal bzw. dermal/oral verlaufen. [99997, 7619]
In diesem Zusammenhang wurde konstatiert, dass mangelnde Hygiene eine ernsthafte Gefährdung zur Folge haben kann. [5200]

Verdauungstrakt:
Im Verdauungstrakt diffundieren PCBs passiv in die lipophilen Zellmembranen und dann in die Blutgefäße.
Entsprechend Tierexperimenten wird von einer nahezu quantitativen Resorption ausgegangen. [7985, 83, 7619]

WIRKUNGSWEISEN

Hauptwirkungsweisen:
akut:
Irritation, Veränderungen an Augenbindehäuten und Haut nach Kontakt mit Dämpfen/Aerosolen oder oraler Aufnahme, [83, 99997]
keine ausreichenden Angaben über systemische Effekte beim Menschen [99983]
chronisch:
Haut- und Augenschädigung (z.T. systemisch bedingt), [7979, 7985]

erhöhtes Risiko von chronischen Erkrankungen (Leber, Haut), Funktionsstörungen des reproduktiven und Immunsystems [7985]

Akute Toxizität:

Von den theoretisch möglichen 209 PCB-Kongeneren enthielten ehemals kommerziell erhältliche und genutzte Gemische nur eine eingeschränkte Anzahl von Einzelstoffen. Die individuellen toxikologischen Eigenschaften der Kongenere können sich gravierend unterscheiden. Während z. B. ein hoher Chlorgehalt für Inertheit und Lipophilie sorgt und Akkumulation im Organismus bewirkt, werden weniger hoch chlorierte Kongenere leichter biotransformiert und ausgeschieden (vgl. „Stoffwechsel“). Zusätzlich können die Gemische z. B. polychlorierte Dibenzofurane (PCDFs) enthalten, die wiederum die lokalen und systemisch-toxischen Wirkungen des vorliegenden Gemisches verändern und seine individuellen Eigenschaften bestimmen können. [99997, 99999]

Valide Aussagen zur primären Augen- und Hautirritation durch PCBs sind nicht verfügbar, auch nicht aus Tierexperimenten. [99983]

Ungeachtet dessen sollen in PCB-belasteten Arbeitsbereichen flüchtiger Hautausschlag und andere, akneähnliche Symptome („Chlorakne“), Juckreiz, brennendes Gefühl, stechender Schmerz und bei hohen Konzentrationen Irritation der Augenbindehaut innerhalb weniger Stunden bis Monaten nach einmaliger Exposition aufgetreten sein. [83]

Andererseits erwartete man solche Effekte bei exponierten Arbeitern eher nach chronischer Exposition und führte diese okulodermatologischen Befunde zumindest teilweise auf eine Wirkung von polychlorierten Dibenzofuranen zurück.

Die gleichen, weit stärker ausgeprägten Symptome sah man aber nach akzidenteller Ingestion trotz weniger wahrscheinlichen oder nicht maßgeblichen Kontaktes mit Körperoberflächen. [99997]

Die akute dermale Toxizität erwies sich in Experimenten an Kaninchen als mäßig. Als mittlere letale Dosen für typische Aroclor-Mischungen in Maisöl gab man Werte von ungefähr 1 - 3 g/kg KG an. [83] Über Vergiftungssymptome liegen keine Angaben vor. [99983]

Zum hautsensibilisierenden Potential fehlen Informationen.

Auch Ergebnisse akuter inhalativer Testungen sind nicht verfügbar. [83, 99983]

Dagegen liegen zur oralen Exposition sowohl Angaben für den Menschen als auch aus Tierexperimenten vor, dass die PCBs sowohl Veränderungen an Augen und Haut als auch systemische Wirkungen, insbesondere hepatotoxische Effekte, hervorgerufen haben. Anhand vergleichender Studien in Arbeitsbereichen wurde aber geschlussfolgert, dass die beim Menschen nach Aufnahme kontaminierter Nahrung gefundenen Effekte an der Leber (wie auch die Hauterscheinungen, s.o.) zumindest teilweise auf Verunreinigungen der relevanten Lebensmittel auch mit PCDFs, polychlorierten Quarterphenylen und Naphthalinen zurückzuführen waren. [99997]

Andererseits belegt eine Reihe von akuten oralen Tests, meist an Ratten (LD50-Werte ca. 1 - 10 g/kg KG) durchaus ein hepatotoxisches Wirkpotential. [83]

Ingesamt wurde eingeschätzt, dass die orale und dermale Toxizität von ehemals kommerziellen, verunreinigungsarmen PCB-Mischungen bei einmaliger Verabreichung gering ist. Leberschädigung und Hautläsionen sollen in erster Linie durch die genannten Kontaminanten und nur in geringem Ausmaß durch die PCBs selbst verursacht werden können. [99997]

Chronische Toxizität:

Trotz einer Vielzahl toxikologischer Untersuchungen an Säugetieren sind Aspekte einer definitiven akuten, subakuten oder chronischen Toxizität in Bezug auf den Menschen oft nicht ausreichend differenziert. [99997]

Die Beziehung zwischen äußerer und innerer Exposition gegenüber PCBs und entsprechenden Gesundheitsrisiken variiert stark, jedoch resultieren aus zahlreichen Untersuchungen Hinweise auf erhöhte Risiken bezüglich:

- Krebserkrankungen (insbesondere Leberkarzinom und malignes Melanom), vgl. „Kanzerogenität“
- Schädigung des Reproduktionssystems (einschließlich teratogener Effekte, Fertilitätsstörungen sowie neurologischer Störungen bei den Nachkommen)
- immunologische Veränderungen (erhöhte Infektanfälligkeit, veränderte zirkulierende Lymphozytenpopulationen)
- okulodermatologische Veränderungen (s. auch „Akute Toxizität“; Haut-, Nagel- und Schleimhautdefekte)
- Veränderung des Schilddrüsenhormonstatus.

Zusätzlich wurde auf neurologische Effekte hingewiesen, die aus berufsbedingten Expositionen in Arbeitsbereichen resultieren können. Diese eher selten erwähnten Wirkungen scheinen unzureichend belegt zu sein. Auch sollen signifikante immunologisch bedingte Gesundheitsstörungen beim Menschen nicht erwiesen sein. [7985, 8011, 99997, 99999]

In diesem Zusammenhang ist erwähnenswert, dass in wiederholten dermalen Tierexperimenten auch Funktions- und morphologische Veränderungen bei Kaninchen nachgewiesen wurden. [99997]

Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität:

Zur Einstufung des fortpflanzungsgefährdenden, erbgutverändernden und krebserzeugenden Potentials s. Stoffliste nach Anhang VI der GHS-Verordnung / TRGS 905 / MAK-Liste (s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

Reproduktionstoxizität:

Nach dem vorliegenden Informationsmaterial muss ein Risiko reproduktionstoxischer Wirkung vermutet werden. Zur Einstufung fruchtschädigend / fruchtbarkeitsgefährdend siehe Kapitel VORSCHRIFTEN.

[5329]

Obwohl die fruchtschädigende Wirkung auf den Menschen epidemiologisch nicht abgesichert ist, liegen ernst zu nehmende Hinweise vor, die auch tierexperimentell eindeutig gestützt werden. PCBs müssen als fruchtschädigend (entwicklungsschädigend) für den Menschen und als beeinträchtigend für die menschliche Fortpflanzungsfähigkeit und Fruchtbarkeit angesehen werden.

Es liegen Hinweise vor, dass mit einem Gesamteffekt aus östrogenen und antiöstrogenen Eigenschaften einzelner Kongenere zu rechnen ist. [5329, 7619, 7985]

Mutagenität:

PCBs verursachten in einer Reihe von Testsystemen keine Mutation und meist auch keine chromosomalen Schäden. Hohe Konzentrationen bewirkten DNA-Einzelstrangbrüche. [83]

Kanzerogenität:

Es besteht der begründete Verdacht auf kanzerogenes Potential.

[7619]

Es gibt Hinweise auf eine dosisabhängige Erhöhung der Leberkrebsinzidenz bei Ratten und auch auf kokarzinogene Effekte. Ein epigenetischer Mechanismus wird angenommen, auch aufgrund der negativen Ergebnisse in mehreren Genotoxizitätstests.

Bei der Übertragung der Befunde auf den Menschen einschließlich derer für maligne Melanome (vgl. „Chronische Toxizität“) wurde Vorsicht empfohlen, woraus die Notwendigkeit weiterer Testungen resultiert. [7619, 83]

Stoffwechsel und Ausscheidung:

PCBs werden z.T. oxidativ (Cyt P-450-katalysiert) zu polaren Metaboliten umgesetzt, die anschließend mit Glutathion und/oder Glucuronsäure konjugiert werden. Die Elimination erfolgt langsam über Faeces, Urin und Brustmilch, während nicht oder wenig polar gebliebene Stoffe zur Akkumulation neigen.

PCB-Gemische sind z.T. nicht nur mit stärker toxischen PCDFs und anderen chlorierten Aromaten verunreinigt, sondern PCB-Kongenere können bei Nichtbesetzung der 2,2’,6,6’-Molekülpositionen durch Chlorsubstituenten eine mehr oder weniger koplanare Struktur haben, die ihnen „Dioxin“-ähnliche, also hochtoxische Eigenschaften verleiht. [7985, 99997]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 10.11.2011.

Sie werden bei Bedarf angepasst.

ERSTE HILFE

Augen:

Auge unter Schutz des unverletzten Auges 10 Minuten unter fließendem Wasser bei weitgespreizten Lidern spülen.

Anschließend den Verletzten sofort einem Augenarzt vorstellen. [8011]

Haut:

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.

Betroffene Hautpartien gründlich unter fließendem Wasser mit Seife reinigen.

Beim Waschen mit Seife und Wasser (durch Tierversuche erwiesen: bestes Reinigungsmittel für PCB!) soll geschrubbt werden, um oberflächliche Hautzellen, die sofort irreversibel verunreinigt sind, zu entfernen. [99997]

Abschließend nochmals gründlich mit warmem Wasser und Seife waschen. [8011, 5200, 99999]

In jedem Fall:
Für ärztliche Behandlung sorgen.
[*99999*]

Atmungsorgane:
Nach Inhalation von Dämpfen oder Nebeln:
Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich an die frische Luft bringen.
Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.
Für ärztliche Behandlung sorgen.
Die Vergiftungssymptome können erst später auftreten.
[*99997*, 5200]
Nach Inhalation von Brandgasen:
Ehestmöglich ein Glucocorticoid-Dosieraerosol zur Inhalation wiederholt tief einatmen lassen.
[5200]

Verschlucken:
Wenn PCB-haltiges Material verschluckt worden ist:
Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.
Sofort - bei erhaltenem Bewusstsein - 1 Glas Wasser (ca. 200 ml) trinken lassen.
Erbrechen anregen.
Für ärztliche Behandlung sorgen.
[8011, *99999*]
Während provozierten oder spontanen Erbrechens Kopf des Verunfallten in Bauchlage tief halten oder zumindest in Seitenlage bringen. [22]

Hinweise für den Arzt:
Obwohl Chlorakne als der einzige offensichtliche Effekt nach Exposition des Menschen gegenüber PCBs bezeichnet worden ist und die akute Wirkung der zahlreichen Kongenere in den noch zahlreicheren Mischungsvarianten und den ggf. enthaltenen Verunreinigungen als gering gilt, ist eine definitive Unterscheidung zwischen akuter, subakuter und chronischer Exposition nur selten möglich. Folglich sollte auch bei vermeintlich akuten Expositionen mit der gesamten Palette der vielfältigen Wirkungen gerechnet werden.
Foeten und Säuglinge sind wegen toxikokinetischer Besonderheiten mehr gesundheitsgefährdet als ihre Mütter. [8011, *99997*]
Kleinere Dosen reichern sich im Fettgewebe an und können dann Funktionsstörungen an verschiedenen Organen bewirken. Eine bestmögliche Dekontamination ist erforderlich, weil die sekundäre Elimination stark verzögert ist und sich auch kaum beschleunigen lässt. [8011, 83, *7985*]
- Symptomatik der akuten Vergiftung:
Augen: Schwellung und Pigmentierung der Lider, verstärkte Sekretion der Meibom-Drüsen, evtl. Irritation, Juckreiz, Entzündungen an den Bindehäuten, Genese nicht eindeutig, evtl. eher systemisch als durch direkten Kontakt [*7979*, 83]
Haut: flüchtiger Hautausschlag bis akneähnliche Symptome, Juckreiz, brennendes Gefühl bis Schmerz, Genese s. oben; resorptiv-toxische Effekte konzentrationsabhängig deutlich bis stark schädigend
Inhalation: irritatives Potential (Kenntnisse lückenhaft bis fehlend); resorptiv-toxische Effekte sicherlich konzentrationsabhängig
Ingestion: evtl. Schleimhautreizung (unklare Aussagen); Resorptivwirkungen
Resorption: möglicherweise nach Latenz Effekte an Haut, Leber, Nieren, Reproduktionsorganen, Schilddrüse, evtl. auch Immun- und Nervensystem, Blut, Einfluss auf Porphyrin- und Fettstoffwechsel. [83, *7985*, *99997*]
- Hinweise für die Erste ärztliche Hilfe:
Obwohl lokale Wirkungen auf die Augen durch Stäube wenig relevant zu sein scheinen, sollte nach abgeschlossener Dekontamination unbedingt ein Ophthalmologe konsultiert werden.
Da infolge sehr guter Lipid- und schlechter Wasserlöslichkeit eine hohe Persistenz auf/in der Haut zu erwarten ist, muss die Erstreinigung extrem gründlich (s.o.) einschließlich mechanischer Aktivitäten erfolgen. Nach massivem Kontakt ist eine längerfristige dermatologische Beobachtung angezeigt.
[*99999*]

Nach Inhalation von (HCl-haltigen) Brandgasen ist eine Lungenödemprophylaxe (baldmöglichst Glucocorticoid-Applikation, körperliche Ruhe, Sauerstoff) indiziert. [5200]

Versehentliche Ingestion von PCB-Stäuben ist wenig wahrscheinlich. [99999] Falls dennoch geschehen, ist unabhängig von erfolgtem Erbrechen eine Magenspülung mit mehrfacher nachfolgender Gabe von A-Kohle und einem salinischen Laxans angezeigt.

Bei Unfällen mit PCBs wurde die Kontrolle des Leberstatus einschließlich der Lipidparameter empfohlen. Eine spezifische Therapie zur Behandlung einer PCB-Vergiftung ist gegenwärtig nicht verfügbar. Da auch kaum Möglichkeiten bestehen, ein einmal eingestelltes steady state im Organismus gravierend abzusenken, sollten entsprechende Versuche (verlängerte Saunabäder, Ernährungstherapien) nicht unternommen werden. Weitere hepatotoxische Einflüsse sollten gemieden werden. [8011, 99999]

Empfehlungen:

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.

Crash-Diäten bergen das Risiko einer Mobilisierung von PCBs aus den Depots im Fettgewebe, was zu einer Erhöhung der Serumkonzentration mit den möglichen Konsequenzen führen kann. [8011, 99999]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 10.11.2011.

Sie werden bei Bedarf angepasst.

SICHERER UMGANG

Handhabung | Lagerung | Brand- und Explosionsschutz | Organisatorische Maßnahmen | Persönl. Schutzmaßnahmen | Entsorgung | Freisetzung | Maßnahmen bei Bränden

VORBEMERKUNG

Seit 1989 besteht in Deutschland ein generelles Verwendungsverbot für PCB.

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – HANDHABUNG

Arbeitsraum - Ausstattung/Belüftung:

Sehr gute Be- und Entlüftung des Arbeitsraumes vorsehen.

Abgesaugte Luft darf nicht in die Arbeitsbereiche zurückgeführt werden.

Der Fußboden sollte keinen Bodenabfluss haben.

Waschgelegenheit am Arbeitsplatz vorsehen.

Apparaturen:

Nur geschlossene Apparaturen verwenden.

Ist das Austreten des Stoffes nicht zu verhindern, ist dieser an der Austrittsstelle gefahrlos abzusaugen.

Emissionsgrenzwerte beachten, ggf. Abluftreinigung vorsehen.

Behälter und Leitungen sind eindeutig zu kennzeichnen.

Hinweise zum sicheren Umgang:

Auf Sauberkeit am Arbeitsplatz achten.

An Arbeitsplätzen dürfen nur die Substanzmengen vorhanden sein, die für den Fortgang der Arbeiten erforderlich sind.

Gefäße nicht offenstehen lassen.

Für das Ab- und Umfüllen möglichst dichtschließende Anlagen mit Absaugung einsetzen.

Verschütten vermeiden.

Nur in gekennzeichnete Behälter abfüllen.

Bei offenem Hantieren jeglichen Kontakt vermeiden.

Eindringen in den Boden sicher verhindern (Stahlwanne).

Beim Transport in zerbrechlichen Gefäßen geeignete Überbehälter benutzen.

Reinigung und Instandhaltung:

Beim Reinigen ggf. persönliche Schutzausrüstung benutzen.
Instandhaltungsarbeiten und Arbeiten in Behältern oder engen Räumen nur mit schriftlicher Erlaubnis durchführen.

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – LAGERUNG

Lagerbedingungen:

Keine Lebensmittelgefäße verwenden - Verwechslungsgefahr!
Behälter sind eindeutig und dauerhaft zu kennzeichnen.
Möglichst im Originalbehälter aufbewahren.
Behälter dicht geschlossen halten.
Behälter an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.

Zusammenlagerungsbedingungen:

Lagerklasse 6.1D (Nicht brennbare, akut toxische Kat. 3 oder chronisch wirkende Stoffe)
Es sollten nur Stoffe derselben Lagerklasse zusammengelagert werden.
Die Zusammenlagerung mit folgenden Stoffen ist verboten:
- Arzneimittel, Lebensmittel und Futtermittel einschließlich Zusatzstoffe.
- Ansteckungsgefährliche, radioaktive und explosive Stoffe.
- Gase.
- Sonstige explosionsgefährliche Stoffe der Lagerklasse 4.1A
- Stark oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1A.
- Ammoniumnitrat und ammoniumnitrathaltige Zubereitungen.
- Organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe.

Die Zusammenlagerung mit folgenden Stoffen ist nur unter bestimmten Bedingungen erlaubt (Einzelheiten siehe TRGS 510):
- Entzündbare flüssige Stoffe der Lagerklasse 3.
- Entzündbare feste Stoffe oder desensibilisierte Stoffe der Lagerklasse 4.1B.
- Pyrophore Stoffe.
- Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln.
- Oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1B.

Der Stoff sollte nicht mit Stoffen zusammengelagert werden, mit denen gefährliche chemische Reaktionen möglich sind.

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN - BRAND- UND EXPLOSIONSSCHUTZ

Technische, konstruktive Maßnahmen:

Stoff ist nicht brennbar. Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen auf die brennbaren Stoffe im Bereich abstimmen.

ORGANISATORISCHE SCHUTZMASSNAHMEN

Unterweisung über Gefahren und Schutzmaßnahmen anhand der Betriebsanweisung (TRGS 555) mit Unterschrift erforderlich, falls mehr als nur eine geringe Gefährdung festgestellt wurde.
Unterweisungen vor der Beschäftigung und danach mindestens einmal jährlich durchführen.
Es ist sicherzustellen, dass die Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten werden. Bei Grenzwertüberschreitung sind zusätzliche Schutzmaßnahmen nach Gefahrstoffverordnung erforderlich.
Messergebnisse sind aufzuzeichnen und aufzubewahren.
Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche nach dem Jugendarbeitsschutzgesetz beachten.
Tätigkeitsbeschränkungen für schwangere Frauen nach Mutterschutzgesetz beachten.
Das Betreten der Betriebsbereiche ist nur den Beschäftigten gestattet. Entsprechende Hinweisschilder sind anzubringen.

PERSÖNLICHE SCHUTZMASSNAHMEN

Körperschutz:

Je nach Gefährdung geeignete Schutzkleidung oder geeigneten Chemikalienschutzanzug tragen.

Atemschutz:

In Ausnahmesituationen (z.B. unbeabsichtigte Stofffreisetzung, Arbeitsplatzgrenzwertüberschreitung) ist das Tragen von Atemschutz erforderlich. Tragezeitbegrenzungen beachten.

Atemschutzgerät: Kombinationsfilter A - P2, Kennfarbe braun-weiß.

Bei Konzentrationen über der Anwendungsgrenze von Filtergeräten, bei Sauerstoffgehalten unter 17 Vol% oder bei unklaren Bedingungen ist ein Isoliergerät zu verwenden.

Augenschutz:

Es sollte ausreichender Augenschutz getragen werden.

Gestellbrille mit Seitenschutz verwenden.

Handschutz:

Schutzhandschuhe verwenden. Das Handschuhmaterial muss gegen den verwendeten Stoff ausreichend undurchlässig und beständig sein. Vor Gebrauch Dichtheit prüfen. Handschuhe vor dem Ausziehen vorreinigen, danach gut belüftet aufbewahren. Hautpflege beachten.

Hautschutzsalben bieten keinen ausreichenden Schutz gegen diesen Stoff.

Hautschutzsalben können bei unmittelbarem Hautkontakt mit polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAH) deren Aufnahme möglicherweise noch fördern.

Dünne Einmalhandschuhe aus Nitril sind für den Einsatz ungeeignet.

Geeignet sind Handschuhe aus folgenden Materialien (Durchbruchzeit >= 8 Stunden):

Fluorkautschuk - FKM (0,4 mm)

Beständiges Material ist auch Nitrilkautschuk mit einer Dicke von mindestens 0,45 mm.

Die Zeitangaben sind Richtwerte aus Messungen bei 22 °C und dauerhaftem Kontakt. Erhöhte Temperaturen durch erwärmte Substanzen, Körperwärme etc. und eine Verminderung der effektiven Schichtstärke durch Dehnung können zu einer erheblichen Verringerung der Durchbruchzeit führen. Im Zweifelsfall Hersteller ansprechen. Bei einer ca. 1,5-fach größeren/kleineren Schichtdicke verdoppelt/halbiert sich die jeweilige Durchbruchzeit. Die Daten gelten nur für den Reinstoff. Bei Übertragung auf Substanzgemische dürfen sie nur als Orientierungshilfe angesehen werden.

Arbeitshygiene:

In Arbeitsbereichen dürfen keine Nahrungs- und Genussmittel aufgenommen werden. Für diesen Zweck sind geeignete Bereiche einzurichten.

Einatmen von Dämpfen oder Nebeln vermeiden.

Berührung mit der Kleidung vermeiden. Verunreinigte Kleidung wechseln und gründlich reinigen.

Vor Pausen gegebenenfalls die Arbeitskleidung wechseln.

Getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für Straßen- und Arbeitskleidung müssen zur Verfügung stehen, wenn eine Gefährdung durch Verunreinigung der Arbeitskleidung zu erwarten ist.

Vor Pausen und bei Arbeitsende Hautreinigung mit Wasser und Seife erforderlich. Nach der Reinigung fetthaltige Hautpflegemittel verwenden.

ENTSORGUNG

Nach der PCB/PCT-Abfallverordnung hat der Abfallbesitzer PCB unverzüglich zu entsorgen.

Mit PCB oder PCB-haltigen Flüssigkeiten gefüllte Elektrogeräte zur Entsorgung dem Hersteller oder einer zur PCB-Entsorgung zugelassenen Sondermüllbehandlungsanlage bzw. Deponie übergeben. Auf keinen Fall PCB gegen anderes Kühlmittel austauschen.

MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

Persönliche Schutzausrüstung tragen (s. Kapitel Persönliche Schutzmaßnahmen).

Feststoff aufnehmen oder verschüttete Flüssigkeit mit Universalbinder (z.B. Kieselgur, Vermiculit, Sand) aufnehmen und vorschriftsmäßig entsorgen.

Anschließend Raum lüften und verschmutzte Gegenstände und Boden reinigen.

Gewässergefährdung:
Stark wassergefährdend. Eindringen in Gewässer, Kanalisation oder Erdreich unbedingt vermeiden. Schon beim Eindringen geringer Mengen Behörden verständigen.

MASSNAHMEN BEI BRÄNDEN

Verhaltensmaßregeln:
Stoff selbst brennt nicht, Löschmaßnahmen auf Umgebung abstimmen.
Bei Einbeziehung in Umgebungsbrand:
Umliegende Gebinde und Behälter mit Sprühwasser kühlen.
Behälter wenn möglich aus der Gefahrenzone bringen.
Löschwasser nicht in die Kanalisation gelangen lassen.

Persönliche Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung:
Bei Einbeziehung in einen Brand können gefährliche Stoffe freigesetzt werden.
chlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane
Chlorwasserstoff
Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät und Chemieschutzanzug tragen.

VORSCHRIFTEN

GHS-Einstufung | Arbeitsplatzkennzeichnung | Wassergefährdungsklasse | TA Luft | Transportvorschriften | Luftgrenzwerte | Einstufung KMR | Empfehlung MAK | BAT - Wert | Störfallverordnung | Verwendungsbeschränkungen | TRGS | Vorschriften UV-Träger

EU-GHS-EINSTUFUNG NACH VERORDNUNG (EG) 1272/2008

Einstufung:
Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition), Kategorie 2*; H373
Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400
Gewässergefährdend, Chronisch Kategorie 1; H410
* Mindesteinstufung




Signalwort: "Achtung"

Gefahrenhinweise - H-Sätze:
H373: Kann die Organe schädigen (alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt) bei längerer oder wiederholter Exposition (Expositionsweg angeben, wenn schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht).
H410: Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.

Quelle: 07500

Bei Tätigkeiten mit dem Stoff ist die Einstufung nach der Technischen Regel für Gefahrstoffe 905 zu berücksichtigen.
Herstellerangaben für diesen Stoff liegen uns nicht vor, so dass keine P-Sätze angegeben werden können.

Quelle: 99999

GHS-EINSTUFUNG VON GEMISCHEN

Spezifische Konzentrationsgrenzen
STOT wdh. 2; H373: C >= 0,005 %

Für weitere ggf. nicht aufgeführte Konzentrationsbereiche bzw. weitere evtl. vorhandene Gefahreneinstufungen des Stoffes sind die allgemeinen Konzentrationsgrenzen aus Anhang 1 der Verordnung (EG) 1272/2008 heranzuziehen.

Quelle: 07500

ARBEITSPLATZKENNZEICHNUNG NACH ASR A1.3

Verbotszeichen:


Rauchen verboten


Zutritt für Unbefugte verboten


Essen und Trinken verboten

Gebotszeichen:


Augenschutz benutzen


Schutzhandschuhe benutzen

EINSTUFUNG WASSERGEFÄHRDENDER STOFFE

Stoff Nr.: 471

WGK 3 - stark wassergefährdend

Geltungsbereich: Polychlorierte Biphenyle und Terphenyle
Einstufung gemäß Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt ergänzt 05.04.2024

TECHNISCHE ANLEITUNG ZUR REINHALTUNG DER LUFT (TA LUFT)

Kapitel 5.2.7.2 Schwer abbaubare, leicht anreicherbare und hochtoxische organische Stoffe
Polychlorierte Biphenyle, angegeben als Summenwert, dürfen als Mindestanforderung folgende Werte nicht überschreiten:

Massenstrom: 0,25 µg/h

oder

Massenkonzentration: 0,1 ng/m³

TRANSPORTVORSCHRIFTEN

UN-Nummer: 2315
Gefahrgut-Bezeichnung: Polychlorierte Biphenyle, flüssig
Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr: 90
Klasse: 9 (Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände)
Verpackungsgruppe: II (mittlere Gefährlichkeit)
Gefahrzettel: 9



Besondere Kennzeichnung: Symbol (Fisch und Baum)



Klassifizierungscode: M2

Tunnelbeschränkungen:
Beförderungen in loser Schüttung oder in Tanks: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien D und E.
Sonstige Beförderungen: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorie E.

Quelle: 07902

UN-Nummer: 3432
Gefahrgut-Bezeichnung: Polychlorierte Biphenyle, fest
Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr: 90
Klasse: 9 (Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände)
Verpackungsgruppe: II (mittlere Gefährlichkeit)
Gefahrzettel: 9



Besondere Kennzeichnung: Symbol (Fisch und Baum)



Klassifizierungscode: M2

Tunnelbeschränkungen:
Beförderungen in loser Schüttung oder in Tanks: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien D und E.
Sonstige Beförderungen: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorie E.

Quelle: 07902

TRGS 900 – ARBEITSPLATZGRENZWERTE

0,003 mg/m³

bezogen auf die einatembare Fraktion

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 8

Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h
Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

Gefahr der Hautresorption
Ein Risiko der Fruchtschädigung kann auch bei Einhaltung des AGW und des BGW nicht ausgeschlossen werden.

Herkunft: AGS, DFG

Summe aus Dampf und Aerosolen.
PCB (PCB 28 + PCB 52 + PCB 101 + PCB 138 + PCB 153 + PCB 180) x 5 (berechnet als Summe der Indikatorkongenere x 5); nach „Chlorierte Biphenyle (PCB)“, Air Monitoring Methods in German language, The MAK Collection for Occupational Health and Safety, (2014).

TRGS 905 – VERZEICHNIS KREBSERZEUGENDER, KEIMZELLMUTAGENER ODER REPRODUKTIONSTOXISCHER STOFFE

K2 - Krebserzeugend EG-Kategorie 2:
Stoffe, die wegen möglicher krebserzeugender Wirkung beim Menschen Anlaß zur Besorgnis geben

RD1B - Entwicklungsschädigend EG-Kategorie 1B:
Stoffe, die als entwicklungsschädigend für den Menschen angesehen werden sollten

RF1B - Fruchbarkeitsgefährdend EG-Kategorie 1B:
Stoffe, die als beeinträchtigend für die Fruchtbarkeit des Menschen angesehen werden sollten

Hinweise: hautresorptiv

Begründungen zur Bewertung sind zugänglich als Bekanntmachung des AGS auf den Internetseiten der BAuA (s. Kapitel LINKS)

Quelle: 05349

EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

0,003 mg/m³
gemessen als einatembare Fraktion

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 8

Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h
Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

Gefahr der Hautresorption

Krebserzeugend: Kategorie 4
Stoffe mit krebserzeugender Wirkung, bei denen genotoxische Effekte keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielen. Liegt ein MAK-Wert vor, ist bei dessen Einhaltung kein nennenswerter Beitrag zum Krebsrisiko für den Menschen zu erwarten.

Schwangerschaft: Gruppe B
Eine fruchtschädigende Wirkung ist nach den vorliegenden Informationen bei Exposition in Höhe des MAK- und BAT-Wertes nicht auszuschließen. In der jeweiligen Begründung ist, sofern die Bewertung der Datenlage durch die Kommission es ermöglicht, ein Hinweis gegeben, welche Konzentration der Zuordnung zur Schwangerschaftsgruppe C entsprechen würde. Die Stoffe mit einem Hinweis werden in der MAK und BAT-Werte- Liste mit der Fußnote „Hinweis auf Voraussetzung für Gruppe C siehe Begründung“ versehen.

Keimzellmutagen: Kategorie 5
Keimzellmutagene, deren Wirkungsstärke als so gering erachtet wird, dass unter Einhaltung des MAK-Wertes kein nennenswerter Beitrag zum genetischen Risiko für den Menschen zu erwarten ist.

Hinweis auf Voraussetzung für Schwangerschaftsgruppe C siehe BAT-Addendum
Chlorierte Biphenyle bilden eine Gruppe von Verbindungen mit unterschiedlichem Grad und Ort der Chlorsubstitution, an Arbeitsplätzen treten häufig mehrere dieser Stoffe parallel auf. Chlorierte Biphenyle mit geringem Chloranteil (bis zu 5 Chloratome) können als Partikel-Dampf-Gemisch auftreten, während chlorierte Biphenyle mit hohem Chloranteil ausschließlich als Partikel auftreten.

BIOLOGISCHE GRENZWERTE (BGW)

Parameter:	PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153, PCB 180
Grenzwert:	15 µg/l
Material:	Plasma
Probenahme:	keine Beschränkung Bis zu einer Konzentration von 3,5 µg PCB-Indikator kongenere/L Plasma ist eine fruchtschädigende Wirkung nicht anzunehmen.

Quelle: 05347

STÖRFALLVERORDNUNG (StoerfallV)

Der Stoff unterliegt den Gefahrenkategorien der Störfallverordnung:

E1 Gewässergefährdend, Kategorie Akut 1 oder Chronisch 1

Mengenschwellen zur Ermittlung von Betriebsbereichen:

Anhang I Nummer:	1.3.1
E1 Gewässergefährdend	
Mengenschwelle untere Kl.:	100 t
Mengenschwelle obere Kl.:	200 t

VERWENDUNGSBESCHRÄNKUNGEN / VERWENDUNGSVERBOTE

Verordnung (EU) 2019/1021 ("POP-Verordnung"); Anhang I
Verbotener persistenter organischer Schadstoff.
Die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Anwendung des Stoffes als solcher, in Gemischen oder in Erzeugnissen ist verboten.
Ausnahmen für die Verwendung als Zwischenprodukt oder andere Spezifikationen, sind der Verordnung zu entnehmen.

TECHNISCHE REGELN FÜR GEFAHRSTOFFE (TRGS)

TRGS 201
Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Februar 2017, zuletzt geändert und ergänzt April 2018

TRGS 400
Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Juli 2017

TRGS 555
Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten; Ausgabe Februar 2017

TRGS 600
Substitution; Ausgabe Juli 2020

TRGS 402
Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition; Ausgabe September 2023

TRGS 401
Gefährdung durch Hautkontakt, Ermittlung - Beurteilung - Maßnahmen; Ausgabe Oktober 2022

TRGS 500
Schutzmaßnahmen; Ausgabe September 2019

TRGS 509
Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter; Ausgabe Juni 2022

TRGS 510
Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern; Ausgabe Dezember 2020

VORSCHRIFTEN DER UNFALLVERSICHERUNGSTRÄGER

DGUV Regel 112-190
Benutzung von Atemschutzgeräten, Ausgabe November 2021

LINKS

Begründung zur Bewertung als krebserzeugend, erbgutverändernd oder fortpflanzungsgefährdend (Quelle BAuA)
Begründung zum Arbeitsplatzgrenzwert (Quelle BAuA)
Internationale Grenzwerte (nur auf Englisch)
The MAK Collection for Occupational Health and Safety

LITERATURVERZEICHNIS

Quelle: 00001
IFA: Erfassungs- und Pflegehandbuch der GESTIS-Stoffdatenbank (nicht öffentlich)
Data acquisition and maintenance manual of the GESTIS substance database (non-public)

Quelle: 00022
G. Hommel
"Handbuch der gefährlichen Güter" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen
"Handbook of dangerous goods " loose-leaf collection with supplement deliveries
Springer-Verlag, Heidelberg

Quelle: 00083
Environmental Health Criteria (Serie), WHO, Genf

Quelle: 02000
Internet-Quelle, nicht spezifiziert

Quelle: 05150
Kühn-Birett-Merkblätter: 150. Ergänzungslieferung; 6/2002

Quelle: 05190
Kühn-Birett-Merkblätter: 190. Ergänzungslieferung; 10/2005

Quelle: 05200
Kühn-Birett "Merkblätter Gefährliche Arbeitsstoffe" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, ecomed Sicherheit, Landsberg

Quelle: 05300
TRGS 510 "Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern" Ausgabe Dezember 2020

Quelle: 05329
TRGS 905 "Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe" in der jeweils gültigen Fassung

Quelle: 05347
TRGS 903 "Biologische Grenzwerte (BGW)" Ausgabe Februar 2013; zuletzt geändert Februar 2024

Quelle: 05349
TRGS 905 "Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe"; Ausgabe März 2016, zuletzt geändert und ergänzt Juli 2021

Quelle: 05350
TRGS 900 "Arbeitsplatzgrenzwerte" Ausgabe Januar 2006, zuletzt geändert und ergänzt Januar 2024

Quelle: 06002
L. Roth, U. Weller
"Gefährliche Chemische Reaktionen" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, ecomed-Verlag ("Dangerous chemical reactions" loose-leaf collection with supplement deliveries)

Quelle: 07500
Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr.1907/2006 (EG-GHS-Verordnung)

Quelle: 07580
Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt geändert 05.04.2024

Quelle: 07619
DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: The MAK-Collection for Occupational Health and Safety, nach Veröffentlichungsdatum zu finden unter:
bis 2002 Verlag Chemie
ab 2002 Online: http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/3527600418/topics?filter=#
ab 2020 Online:
https://series.publisso.de/en/pgseries/overview/mak/dam/allContents/alphabetical

Quelle: 07796
L. Roth "Wassergefährdende Stoffe" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, ecomed-Verlag

Quelle: 07902
BAM: Datenbank Gefahrgut-Schnellinfo

Quelle: 07979
W.M. Grant, J.S. Schuman: Toxicology of the eyes; 4th Edition, Charles C Thomas Publisher, Springfield, Illinois; 1993

Quelle: 07985
IPCS: CICADs - Concise International Chemical Assessment Documents. WHO, Genf, Serie ab 1998

Quelle: 07986
Geerißen H.: GloSaDa 2000 Plus - Glove Safety Data, Analogieschlüsse

Quelle: 08011
M.J. Ellenhorn: Ellenhorn's Medical Toxicology, Diagnosis and Treatment of Human Poisoning; Williams & Wilkins, Baltimore Maryland 1997

Quelle: 08094
Roth, Rupp, Wißfeld "Chlorierte Kohlenwasserstoffe" ecomed Sicherheit, 2010

Quelle: 08098
Ermittlung geeigneter Chemikalienschutzhandschuhe für den Umgang mit PCB-haltigen Ölen - Projekt-Nr. IFA3123

Quelle: 08112
DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: MAK- und BAT-Werte-Liste 2023, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 59; GMS PUBLISSO

Quelle: 99983
Liste arbeitsmedizinisch-toxikologischer Standardwerke (2)
List of standard references regarding occupational health and toxikology (2)

Quelle: 99997
Projektgebundene arbeitsmedizinisch-toxikologische Literatur (1)
Project related bibliographical references regarding occupational health and toxikology (1)

Quelle: 99999
Angabe des Bearbeiters
Indication of the editor

Identifikation | Charakterisierung | Formel | Phys.-chem. Eigenschaften | Arbeitsmedizin Erste Hilfe | Sicherer Umgang | Vorschriften | Links | Literaturverzeichnis

Dieses Stoffdatenblatt wurde sorgfältig erstellt. Dennoch kann für den Inhalt keine Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, übernommen werden.

Anlage 6
Gefährdungsbeurteilung und Festlegung von Schutzmaßnahmen

Baufeldfreimachung Inselbräupark Lindau

Projekt Nr. 4055593

Anlage 6: Gefährdungsbeurteilung und Festlegung von Schutzmaßnahmen

Arbeits-bereich / Arbeitsschritte	Tätigkeit/Personal	Expositionsabschätzung für den direkten und ungeschützten Kontakt zu				Gefährdungsbeurteilung			Technische Schutzmaß-nahmen, Mess-technik	Persönliche Schutzausrüstung			Besonderheiten/ Anmerkungen
		Kont. Material	Kont. Flüssig-keit	Staub, Aerosol	Gase/Dämpfe	Gesundheitsgefahren dermal	Gesundheitsgefahren inhalativ	Brand-/Explosions-gefahr		Schutz-kleidung EG-Kat. III	Schutzhand-schuhe EG	Atemschutz	
Baustellen-einrichtung (BE)	Helfer/BE	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
	Facharbeiter/BE	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
	Vorarbeiter/BE	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
	Bauleiter/Aufsicht	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
Entrümpeln	Helfer/Entrümpel	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
	Facharbeiter/Entrümpeln	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
	Vorarbeiter/Aufsicht	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
	Bauleiter/Aufsicht	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
Ausbau technischer Anlagen	Helfer/Ausbau	++	+	++	0	0	++	0	Luftaustausch/Absaugung	Typ 5-6	Nitril (Kat III)	P3/FFP3	Bei Ausbau von Heizanlagen können KMF (Leitungsdämmungen), Asbest (Flansche, Rohrschellen) und Kühlmittel freigesetzt werden.
	Facharbeiter/Ausbau	++	+	++	0	0	++	0		Typ 5-6	Nitril (Kat III)	P3/FFP3	
	Vorarbeiter/Aufsicht	+	0	+	0	0	+	0		Typ 5-6	Nitril (Kat III)	P3/FFP3	
	Bauleiter/Aufsicht	+	0	+	0	0	+	0		Typ 5-6	Nitril (Kat III)	P3/FFP3	
Entkernung in Bereichen mit Schimmelbefall	Helfer/Entrümpel	0	0	++	0	0	++	0	Luftaustausch/Absaugung	Typ 5	Nitril (Kat III)	P3/FFP3	#Schimmelbefall oberflächlich sichtbar als kleine dunkle Punkte, geschätzter sichtbarer Befall #>0,5 m², daher Kategorie 3 (gem. Tab. 8 UBA-Schimmelleitfaden)
	Facharbeiter/Entrümpeln	0	0	++	0	0	++	0		Typ 5	Nitril (Kat III)	P3/FFP3	
	Vorarbeiter/Aufsicht	0	0	+	0	0	+	0		Typ 5	Nitril (Kat III)	P3/FFP3	
	Bauleiter/Aufsicht	0	0	+	0	0	+	0		Typ 5	Nitril (Kat III)	P3/FFP3	

Legende: Expositionsabschätzung bzw. Gefährdungsbeurteilung: +++ = hoch, , ++ = mittel, + = gering, 0 = keine Exposition/Gefährdung

Baufeldfreimachung Inselbräupark Lindau

Projekt Nr. 4055593

Anlage 6: Gefährdungsbeurteilung und Festlegung von Schutzmaßnahmen

Arbeits-bereich / Arbeitsschritte	Tätigkeit/Personal	Expositionsabschätzung für den direkten und ungeschützten Kontakt zu				Gefährdungsbeurteilung			Technische Schutzmaß-nahmen, Mess-technik	Persönliche Schutzausrüstung			Besonderheiten/ Anmerkungen
		Kont. Material	Kont. Flüssig-keit	Staub, Aerosol	Gase/D ämpfe	Gesundheitsgefahren dermal	Gesundheitsgefahren inhalativ	Brand-/Explosion s-gefahr		Schutz-kleidung EG-Kat. III	Schutzhand-schuhe EG	Atemschutz	
Ausbau von Leuchtstoff-röhren	Helfer/Ausbau	0	0	0	0	0	0	0	Bruchfreies Aus-bauen und Entsorgen	-	-	-	Beim Ausbau der Leuchtstoffröhren ist Zerbrechen der Röhren zu unterbinden, da sonst Freisetzung von Quecksilber.
	Facharbeiter/Ausbau	0	0	0	0	0	0	0		-	-	-	
	Vorarbeiter/Aufsicht	0	0	0	0	0	0	0		-	-	-	
	Bauleiter/Aufsicht	0	0	0	0	0	0	0		-	-	-	
Ausbau ummantelter KMF-haltiger Bauteile	Helfer/Ausbau	+	0	++	0	0	++	0	#	Typ 5/6	Chromatfreies Leder oder Nitrilgetränkte Baumwollhand-schuhe	P2	
	Facharbeiter/Ausbau	+	0	+	0	0	+	0		Typ 5/6		P2	
	Vorarbeiter/Aufsicht	0	0	+	0	0	+	0		Typ 5/6		P2	
	Bauleiter/Aufsicht	0	0	+	0	0	+	0		Typ 5/6		P2	
	#												
Ausbau nicht ummantelter KMF-haltiger Bauteile	Helfer/Ausbau	+	0	+++	0	0	+++	0	SW-Anlage, 5-facher Luftaustausch, Absaugung an der Entnahmestelle	Typ 5/6	Chromatfreies Leder oder Nitrilgetränkte Baumwollhand-schuhe	P3	
	Facharbeiter/Ausbau	+	0	+++	0	0	+++	0		Typ 5/6		P3	
	Vorarbeiter/Aufsicht	0	0	++	0	0	++	0		Typ 5/6		P3	
	Bauleiter/Aufsicht	0	0	+	0	0	+	0		Typ 5/6		P3	
	#												
Ausbau asbest-haltiger Bauteile (Asbest fest gebunden oder ummantelt)	Helfer/Ausbau	+	0	++	0	0	++	0	#	Typ 5-6	Chromatfreies Leder oder Nitrilgetränkte Baumwollhand-schuhe	P3	Die als asbesthaltig festgestellten Dachpappen sind z. T. auch leicht PAK-belastet
	Facharbeiter/Ausbau	+	0	++	0	0	++	0		Typ 5-6		P3	
	Vorarbeiter/Aufsicht	0	0	+	0	0	+	0		Typ 5-6		P3	
	Bauleiter/Aufsicht	0	0	+	0	0	+	0		Typ 5-6		P3	
	#												

Legende: Expositionsabschätzung bzw. Gefährdungsbeurteilung: +++ = hoch, , ++ = mittel, + = gering, 0 = keine Exposition/Gefährdung

Baufeldfreimachung Inselbräupark Lindau

Projekt Nr. 4055593

Anlage 6: Gefährdungsbeurteilung und Festlegung von Schutzmaßnahmen

Arbeits-bereich / Arbeitsschritte	Tätigkeit/Personal	Expositionsabschätzung für den direkten und ungeschützten Kontakt zu				Gefährdungsbeurteilung			Technische Schutzmaß-nahmen, Mess-technik	Persönliche Schutzausrüstung			Besonderheiten/ Anmerkungen
		Kont. Material	Kont. Flüssig-keit	Staub, Aerosol	Gase/D ämpfe	Gesundheitsgefahren dermal	Gesundheitsgefahren inhalativ	Brand-/Explosion s-gefahr		Schutz-kleidung EG-Kat. III	Schutzhand-schuhe EG	Atemschutz	
Entfernung schwach gebundener Asbest in Putzen/Spachtel massen	Helfer/Ausbau	+++	0	+++	0	0	+++	0	SW-Anlage, 8-facher Luftaustausch, Absaugung direkt an der Entnahmestelle	Typ 5-6	Chromatfreies Leder oder Nitrilgetränkte Baumwollhand-schuhe	P3	
	Facharbeiter/Ausbau	+++	0	+++	0	0	+++	0		Typ 5-6		P3	
	Vorarbeiter/Aufsicht	+	0	++	0	0	++	0		Typ 5-6		P3	
	Bauleiter/Aufsicht	0	0	+	0	0	+	0		Typ 5-6		P3	
	##												
Ausbau PAK-haltiger Bauteile	Helfer/Ausbau	++	0	++	0	++	++	0	Luftaustausch/Abs augung	Typ 5/6	Nitril oder Butyl (Kat. III)	P3/FFP3	
	Facharbeiter/Ausbau	++	0	++	0	++	++	0		Typ 5/6		P3/FFP3	
	Vorarbeiter/Aufsicht	0	0	+	0	0	+	0		Typ 5/6		P3/FFP3	
	Bauleiter/Aufsicht	0	0	+	0	0	+	0		Typ 5/6		P3/FFP3	
Ausbau PCB-haltiger Bauteile (PCB ummantelt)	Helfer/Ausbau	0	0	0	0	0	0	0	Luftaustausch/Abs augung	-	-	-	Die potentiell PCB-haltigen Starter sind unbeschädigt auszubauen, bereitzustellen und zu entsorgen
	Facharbeiter/Ausbau	0	0	0	0	0	0	0		-	-	-	
	Vorarbeiter/Aufsicht	0	0	0	0	0	0	0		-	-	-	
	Bauleiter/Aufsicht	0	0	0	0	0	0	0		-	-	-	
Ausbau HBCD-haltiger Bauteile	Helfer/Ausbau	+	0	0	0	0	+	0	-	-	Arbeitshand-schuhe	*	* Bei Heißdrahtverarbei-tung oder schlechten Lüftungsverhältnissen Kombifilter A1-P1 (braun/weiß), sonst kein Atemschutz erforderlich
	Facharbeiter/Ausbau	+	0	0	0	0	+	0	-	-		*	
	Vorarbeiter/Aufsicht	0	0	0	0	0	0	0	-	-		*	
	Bauleiter/Aufsicht	0	0	0	0	0	0	0	-	-		*	
	Helfer/Ausbau	0	0	0	0	0	0	0		-	-	-	

Legende: Expositionsabschätzung bzw. Gefährdungsbeurteilung: +++ = hoch, , ++ = mittel, + = gering, 0 = keine Exposition/Gefährdung

Baufeldfreimachung Inselbräupark Lindau

Projekt Nr. 4055593

Anlage 6: Gefährdungsbeurteilung und Festlegung von Schutzmaßnahmen

Arbeits-bereich / Arbeitsschritte	Tätigkeit/Personal	Expositionsabschätzung für den direkten und ungeschützten Kontakt zu				Gefährdungsbeurteilung			Technische Schutzmaß-nahmen, Mess-technik	Persönliche Schutzausrüstung			Besonderheiten/ Anmerkungen
		Kont. Material	Kont. Flüssig-keit	Staub, Aerosol	Gase/Dämpfe	Gesundheitsgefahren dermal	Gesundheitsgefahren inhalativ	Brand-/Explosions-gefahr		Schutz-kleidung EG-Kat. III	Schutzhand-schuhe EG	Atemschutz	
Rückbau Versiegelung, Gebäude und Fundamente	Facharbeiter/Ausbau	0	0	0	0	0	0	0		-	-	-	
	Vorarbeiter/Aufsicht	0	0	0	0	0	0	0		-	-	-	
	Bauleiter/Aufsicht	0	0	0	0	0	0	0		-	-	-	
Ausbau des unterirdischen Tanks	Helfer/Ausbau	+	+	0	+	+	+	+	Beobachtung auf Auffälligkeiten		Nitril (Kat III)	je nach festgestellt em Schadstoff	
	Facharbeiter/Ausbau	+	+	0	+	+	+	+			Nitril (Kat III)		
	Vorarbeiter/Aufsicht	+	+	0	+	+	+	+			Nitril (Kat III)		
	Bauleiter/Aufsicht	0	0	0	0	0	0	0			Nitril (Kat III)	-	
Aushub und Umlagerung des Bodens	Helfer/Ausbau	0	0	0	0	0	0	0	Beobachtung auf Auffälligkeiten!	-	-	-	Entstehung von Staub (ggf. verschiedene Schadstoffe) vermeiden!
	Facharbeiter/Ausbau	0	0	0	0	0	0	0		-	-	-	
	Vorarbeiter/Aufsicht	0	0	0	0	0	0	0		-	-	-	
	Bauleiter/Aufsicht	0	0	0	0	0	0	0		-	-	-	

Legende: Expositionsabschätzung bzw. Gefährdungsbeurteilung: +++ = hoch, , ++ = mittel, + = gering, 0 = keine Exposition/Gefährdung

Anlage 7
Verhaltensregeln bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen

Verhaltensregeln bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen

Zur Vermeidung von Gesundheitsschäden sind nachfolgend beschriebene Verhaltensregeln unbedingt zu beachten:

- Zur Verfügung gestellte persönliche Schutzausrüstung immer benutzen
- Auf dem Standort nur in den dafür vorgesehenen Räumen Essen, Trinken und Rauchen
- Auffälligkeiten sofort dem verantwortlichen Aufsichtsführenden melden
- Hautverletzungen, auch kleine Verletzungen sofort melden und versorgen lassen
- Gesundheitsbeschwerden wie Benommenheit, Übelkeit o.ä. auch außerhalb der Arbeitszeit der verantwortlichen Aufsicht melden

Zu Arbeitsbeginn:

- Unbenutzten Einwegschutzanzug anlegen
- Sicherheitsschuhwerk anziehen
- Handschuhe anziehen
- Feinstaubmaske / Halbmasken mit den Schadstoffen entsprechenden Filtern anlegen (auf Anweisung)
- Schutzhelm aufsetzen

Bei Unterbrechungen / Pausen:

- Arbeitskleidung wechseln / saubere Kleidung anlegen
- Hände und Gesicht gründlich reinigen

Zu Arbeitsende:

- Gebrauchte Einwegschutzkleidung, Handschuhe und ggf. Feinstaubmasken bei der Aufsicht abgeben
- Hände und Gesicht gründlich reinigen

Anlage 8
Notfallnummern

Anlage 8

Wichtige Rufnummern für Notfälle

Feuerwehr/Rettungsdienst 112

Polizei 110

Koordinator (Angaben vom AG)

Name:
Telefon:
Mobil:
Email:

Anlage 9
Sicherheitsunterweisung Teilnehmerliste

Sicherheitsunterweisung

Teilnehmerliste

Eintragung	Position	Datum	Uhrzeit
1. Eintragung	_____ bis _____		
2. Eintragung	_____ bis _____		
3. Eintragung	_____ bis _____		
4. Eintragung	_____ bis _____		
5. Eintragung	_____ bis _____		

Pos.	Name	Firma	Unterschrift