

**Arbeits- und Sicherheitsplan zum 1. Bauabschnitt
- Rückbau der Bestandsbebauung –
Gaswerksgebäude und Gerätehäuser**

am Standort der

**„Stadtteilfeuerwehr Langebrück“;
Lessingstr 11,
in 01465 Dresden OT Langebrück**

Stand: **27.05.2024**

Inhaltsverzeichnis

I.	Tabellenverzeichnis.....	3
II.	Abkürzungsverzeichnis.....	4
III.	Anhänge	5
1	Allgemeine Angaben	6
2	Standortbeschreibung.....	9
2.1	Örtliche Verhältnisse	9
2.2	Frühere und derzeitige Nutzung	10
2.3	Beschreibung der Gefahrenlage – Kontaminationssituation	10
2.4	Beschreibung der Gefährdung	11
2.4.1	Aktuelle Gefahrenlage.....	11
2.4.2	Gefahrstoffe und biologische Gefährdungen	11
3	Ausführung der Baumaßnahmen	16
3.1	Umfang der vorgesehenen Sanierungsmaßnahmen	16
3.2	Ablauf der vorgesehenen Baumaßnahmen	17
3.3	Arbeitsbereichsanalyse/Gefährdungsermittlung	18
4	Arbeits- und Gesundheitsschutz.....	19
4.1	Organisatorische Schutzmaßnahmen	19
4.1.1	Beschreibung der speziellen Baustelleneinrichtung für Arbeiten in kontaminierten Bereichen / Einteilung in Schutzzonen.....	19
4.1.2	Einschränkung von Emissionen gasförmiger Schadstoffe	20
4.1.3	Einschränkung von staubgetragenen Emissionen	20
4.1.4	Betriebsanweisung und Einweisungen	20
4.1.5	Allgemeine Verhaltensregeln.....	21
4.1.6	Besondere Verhaltensregeln für den Gefahrenfall.....	21
4.1.7	Arbeitsmedizinische Untersuchungen, Notfallausweis.....	21
4.1.8	Meldeverfahren	22
4.1.9	Beschäftigungsbeschränkungen	22

4.1.10	Arbeitshygiene	22
4.2	Technische Schutzmaßnahmen	23
4.2.1	Definition der Anforderungen an Maschinen, Fahrzeuge und Geräte	23
4.2.2	Definition Schwarz-Weiß-Bereich nach DGUV-R 101-004	23
4.2.3	Definition Schwarz-Weiß-Bereich nach TRGS 521	23
4.3	Persönliche Schutzausrüstung	23
4.3.1	Festlegung der Grundausrüstung	23
4.3.2	Festlegung der besonderen Arbeitsschutzausrüstung	24
4.3.3	Festlegung zu Schutzausrüstung für Bauüberwachung/Sonstige Personen	24
5	Begleitendes Gefahrstoff-Messprogramm	24
6	Dekontaminationsmaßnahmen und sachgerechte Entsorgung	24
7	Rettungsmaßnahmen - Erste Hilfe	25
8	Brandschutz	25
9	Dokumentation und Nachweise zum Arbeitsschutz	25
10	Rechtliche Grundlagen	25
11	Quellen	29

I. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beschreibung des Gefahrstoffs Asbest (hier Chrysotil)	12
Tabelle 2: Beschreibung des Gefahrstoffs Steinwolle mit WHO-Fasern	13
Tabelle 3: Beschreibung des Gefahrstoffs PAK (Benzo(a)pyren als Leitparameter)	14
Tabelle 4: Aufstellung der Massen anfallender Gefahrstoffe	16
Tabelle 5: Gewerkspezifische Gefährdungen.	18

II. Abkürzungsverzeichnis

AN	Auftragnehmer
ArbMedVV	Arbeitsmedizinische Vorsorgeverordnung
ASR	Technische Regeln für Arbeitsstätten
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundesbodenschutzgesetz
BGBI.	Bundesgesetzblatt
ChemG	Chemikaliengesetz
DHHN2016	Deutsches Haupthöhennetz von 2016
FFP2	Filtering Face Piece Typ 2
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DGUV-I	Information der Deutschen gesetzlichen Unfallversicherung
DGUV-R	Regel der Deutschen gesetzlichen Unfallversicherung
DGUV-V	Vorschrift der Deutschen gesetzlichen Unfallversicherung
GefStoffV	Gefahrstoffverordnung
LKW	Lastkraftwagen
NHN	Normalhöhennull
PAK	Polyzyklisch aromatische Kohlenwasserstoffe
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
PSAgA	Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz
SiGeKo	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator
SW	Südwest
TK 10	Topografische Karte im Maßstab 1 : 10.000
TK 25	Topografische Karte im Maßstab 1 : 25.000
TRgA	Technische Regeln für Arbeitsstoffe
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WHO	World Health Organisation

III. Anhänge

Anhang 1 Stoffkenndatenblätter

Anlage 1.1 Datenblatt zur GefahrstoffEinstufung Asbest

Anlage 1.2 Datenblatt zur GefahrstoffEinstufung Steinwolle

Anlage 1.3 Datenblatt zur GefahrstoffEinstufung Benzo(a)pyren

Anlage 1.4 Datenblatt zur GefahrstoffEinstufung PAK

1 Allgemeine Angaben

Name des kontaminierten Bereiches

„Stadtteilfeuerwehr Langebrück“
Lessingstr. 11
01465 Dresden OT Langebrück

Bauherr/Auftraggeber

Landeshauptstadt Dresden
Brand- und Katastrophenschutzamt
Postfach 12 00 20
01001 Dresden

Ansprechpartner: Herr Schöngarth

Tel. +49 351 8155 885

Planer

ERGO Umweltinstitut GmbH
Lauensteiner Straße 42, 01277 Dresden
Ansprechpartner: Herr Johannes Meischner

Tel. +49 351 336 86 54

Auftragnehmer (AN)/bauausführende Firma

Bauausführung

Wird noch benannt

Fremdüberwachung (allgemein)

wie Planer

Koordinator Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

wird noch benannt

Behördliche Überwachung

Landesdirektion Sachsen
Referat 52 | Gefahr- und Biostoffe, Gefahrgut
Stauffenbergallee 2, 01099 Dresden
Ansprechpartner Frau Anja Laske

Tel. +49 351 825 5217

Landesdirektion Sachsen

Referat 43 | Abfall, Altlasten, Bodenschutz

Stauffenbergallee 2, 01099 Dresden

Ansprechpartner Herr Felix Friedrich

Tel. +49 351 825-4330

Untere Bodenschutz- und Wasserbehörde

Landeshauptstadt Dresden, Umweltamt

Grunaer Straße 2, 01069 Dresden

Ansprechpartner **wird noch benannt**

Tel. +49 351 488 **xxxx**

Freistellungsbehörde

-

Projektcontrolling im Rahmen der Altlastenfreistellung

-

Anlass der Arbeiten

Vollständiger Rückbau der baulichen Anlagen und Gebäude sowie Errichtung eines Ersatzneubaus auf dem Gelände im Eigentum der Landeshauptstadt Dresden, Lessingstr. 11 in 01465 Dresden OT Langebrück.

hier: 1. Bauabschnitt des Rückbau des ehem. Gaswerksgebäudes auf dem Flurstück 331/2 der Gemarkung Langebrück

Bezeichnung des vom Arbeits- und Sicherheitsplan betroffenen Personenkreises

Betroffen sind alle durch den Auftragnehmer auf der Baustelle eingesetzten Mitarbeiter, ihre Nachunternehmer und deren Mitarbeiter.

Gültigkeitsdauer (zeit- und gewerkbezogen)

Die Gültigkeitsdauer dieses Arbeitssicherheitsplanes wird für die Zeitdauer der Rückbaumaßnahmen festgelegt.

Die **Laufzeit der Maßnahmen wird noch bekannt gegeben.**

Das betreffende Gewerk umfasst den Rückbau des Bestandsgebäudes „Gaswerksgebäude“ und „Anbauten“ im

Umgang mit Abbruchmassen sowie kontaminiertem Abbruchmassen und Bauabfällen im Zuge von Rückbau- und Entsorgungsmaßnahmen.

2 Standortbeschreibung

2.1 Örtliche Verhältnisse

Die Landeshauptstadt Dresden, vertreten durch das Brand- und Katastrophenschutzamt, plant am Standort der Stadtteilfeuerwehr Langebrück (STF_LAN) in der Lessingstraße 11 in 01465 Langebrück, den Teilrückbau der bestehenden Altbebauung sowie die Neuerrichtung eines Gerätehauses.

Die Lage der Feuerwehrrhäuser im älteren Bestand ist historisch bedingt und in den ehemaligen Ortskernen grundsätzlich auch sinnvoll. Unter den heutigen personellen, organisatorischen und technischen Rahmenbedingungen sind jedoch vereinzelt Problemfelder, z. B. bei der ständigen Abdeckung der Ausrückebereiche oder der Nutzung von Altbauten als Feuerwehrrhaus aus Sicht der Unfallverhütung, zu verzeichnen. Diese sind bei der historisch gegebenen Überschneidung von Ausrückebereichen der STF, bei der Sanierung von Feuerwehrrhäusern bzw. bei der Standortsuche für Neubauten zu berücksichtigen.

In einer detaillierten Untersuchung zum Brandschutzbedarfsplan 2014 wurde festgestellt, dass sowohl die Fahrzeughalle (Baujahr ca. 1987) als auch der im Jahr 2000 bedarfsgerecht errichtete Sozialtrakt nicht mehr den Anforderungen und aktuellen Richtlinien entsprechen. Insbesondere der fehlende 2. Rettungsweg aus den Obergeschoss des Sozialtrakts ist zu bemängeln. So gelangte man im Jahr 2018 zur Erkenntnis, dass ein Abbruch des alten Gaswerkes auf Flurstück 331/2, Lessingstraße 11a/b unerlässlich ist. Die notwendigen Stellplätze, Aufstell-, Frei- und Bewegungsflächen unter den Maßgaben der aktuellen DIN 14092, der Vorschriften der DGUV sowie des Baurechts erfordern eine großzügigere Planung.

Zunächst soll in einem ersten Schritt das Gebäude und die baulichen Anlagen des alten Gaswerkes abgebrochen werden. Parallel dazu sollen die Planungen für die neue STF so vorangetrieben werden, dass der Neubau der STF unmittelbar an die Geländefreimachung anschließt. In einem dritten Schritt erfolgen der Abbruch der alten Wache und die Gestaltung der Parkplätze und Außenanlagen. Ziel ist es, das Gelände in angemessener Zeit zu beräumen, den vorhandenen Altbestand zu beseitigen und eine bedarfsgerechte Stadtteilfeuerwehr für den Ortsteil Dresden-Langebrück zu errichten.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im südlichen Teil der Gemarkung Langebrück auf dem Flurstück 331/2 in der Lessingstraße. Unmittelbar südlich des Grundstücks verläuft die Bahnstrecke Görlitz-Dresden. Das Umfeld ist von Gewerbe geprägt.

Die nähere Umgebung des Standortes kann folgendermaßen charakterisiert werden:

- Norden: Lessingstraße, dahinter Kleingewerbe
- Osten: Kleingewerbe
- Süden: Bahnstrecke Dresden-Görlitz
- Westen: Kleingewerbe

Der Standort selbst ist wie folgt zu beschreiben:

Bundesland:	Freistaat Sachsen
Landkreis:	Landeshauptstadt Dresden
Anschrift:	Lessingstr. 11, 01465 Dresden OT Langebrück
Grundstückseigentümer:	Landeshauptstadt Dresden
Gemarkung/Flurstücke:	Gemarkung Langebrück Flurstücke: 331/2 und 332/23
Flächengröße:	3.553 m ²
TK 25:	4849-Radeberg
TK10:	4849-SW Dresden Langebrück
Nordwert:	ca. 5.664.672 (UTM33_ETRS89)
Ostwert:	ca. 418.808 (UTM33_ETRS89)
Höhenlage:	ca. 195 m NHN (DHHN2016)
Hangneigung:	nach Norden geneigt
Oberflächengestaltung:	größtenteils versiegelt

2.2 Frühere und derzeitige Nutzung

An der heute nach dem deutschen Dichter Gottfried Ephraim Lessing benannten *Lessingstraße* befand sich ab 1907 die gemeindeeigene Gasanstalt. Ursprünglich wurde die Straße deshalb auch *Am Gaswerk*, ab 1915 *Gasanstaltstraße* genannt. Das Werk lieferte Steinkohlengas für die Straßenbeleuchtung und zur Versorgung der Wohnhäuser des Ortes und war bis etwa 1970 in Betrieb.

Schon während der Nutzung als Gaswerk wurden regelmäßig bauliche Umbauten und Erweiterungen realisiert, so zum Beispiel 1957 der Bau einer Aschegrube oder der Bau des Koks-löschturms 1959. Mit Ende der Nutzung als Gaswerk wurden die Gebäude von der Meliorationsgenossenschaft übernommen und in diesem Zuge erfolgte eine Rekonstruktion und Erweiterung der Altbauten mit dem Einbau von Lagerräumen sowie eines Werkstatt- und Aufenthaltsraumes im ehemaligen Kohlenlager und Ofenhaus.

In den 1990er Jahren wurden die Räume unter anderem von einer Karosseriewerkstatt sowie dem Bauhof der Ortschaft Langebrück genutzt, ab 1994 nutzte der Jugendclub Langebrück die Räume des ehemaligen Gaswerkes. Schon um 1987 wurde auf dem nebenliegenden Grundstück die Fahrzeughalle der Feuerwehr errichtet. Um 2000 erfolgte der Anbau eines Sozialtraktes, der auch als Schulungsraum genutzt wird.

2.3 Beschreibung der Gefahrenlage – Kontaminationssituation

Vorbereitend zur Planung der Abbruchmaßnahmen wurden durch die ERGO Umweltinstitut GmbH Gutachten zur Ermittlung der Gefahrstoffsituation /1/ sowie der Altlastensituation /2/

erstellt. Diese Gutachten beinhalten die Darstellung der gefährlichen Abfälle und ist ausdrücklich Bestandteil des Arbeits- und Sicherheitsplanes.

Nutzungs- und bauartbedingt wurden am Standort zahlreiche Bauteile und –Materialien, die gefährliche Stoffe enthalten, ermittelt.

Eine Besonderheit des Standortes stellt die Altlastensituation im bodenschutzrechtlichen Sinne dar. Aus der Nutzungshistorie des Standortes resultieren Bodenkontaminationen, die im Zuge des Rückbaus geöffnet werden und somit ein besonderes Gefahrenpotential im Zuge des Rückbaus beinhalten. Beim Rückbau von Fundamenten kann ein Kontakt mit kontaminiertem Boden erfolgen.

Der Aushub des kontaminierten Bodens sowie von Bodenaustauschmaßnahmen ist ausdrücklich Inhalt eines separaten Arbeits- und Sicherheitsplanes.

Folgende gefährliche Stoffe konnten festgestellt werden:

- Stark gebundener Asbest (Asbestzement);
- Schwach gebundener Asbest (Kabelkitt);
- Asbesthaltige Dachpappe (Dacheindeckung);
- Teerhaltige Dachpappe (Dacheindeckung);
- Künstliche Mineralfasern mit WHO-Fasern (Abhangdecken);

2.4 Beschreibung der Gefährdung

2.4.1 Aktuelle Gefahrenlage

In den Gerätehäusern liegen lose KMF-haltige Dämmwollen, die im aktuellen Zustand bereits eine Gefährdung darstellen.

Von der eigentlichen Bausubstanz der rückzubauenden Gebäude geht aktuell keine Gefahr im arbeitsschutzrechtlichen Sinne aus.

Für den geplanten vollständigen Rückbau der Bestandsbebauung ist ein Eingriff in die kontaminierte Bausubstanz vorgesehen. Bei diesen Tätigkeiten ist eine Gefährdung des Baustellenpersonals im Direktpfad (Kontakt mit Staub) möglich. Das größte Gefährdungspotential liegt in der inhalativen Aufnahme staubförmiger und staubgebundener Schadstoffe.

2.4.2 Gefahrstoffe und biologische Gefährdungen

Neben den bei Abbrucharbeiten üblichen Gefahren, die sich z.B. aus dem Umgang mit der Technik ergeben und auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, können sich zusätzliche Gefahren vor allem

- durch die Freisetzung von Staub, Fasern und staubgebundenen Schadstoffen ergeben.

Beeinträchtigungen des Menschen sind dementsprechend insbesondere auf den Transferpfaden:

- Staub-Mensch (Direktkontakt inhalative, orale bzw. dermale Aufnahme)

möglich.

Nach den Ergebnissen der Gefahrstoffuntersuchung /1/ sind aufgrund der physikalisch-chemischen bzw. toxikologischen Eigenschaften hinsichtlich des Gesundheitsschutzes am Standort die folgenden Gefahrstoffe als relevant einzustufen:

- Asbest (Chrysotil, Amphibol),
- KMF (Glasfaser) und
- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) mit Benzo(a)pyren als Leitparameter.
- PAK und Cyanid-haltiger Boden.

Eine Beschreibung von relevanten Stoffeigenschaften einschließlich der erforderlichen Maßnahmen zur Abwehr von Gefährdungen ist den in Anhang 1 beigelegten Stoffdatenblättern zu entnehmen und wird im Folgenden zusammengefasst:

Tabelle 1: Beschreibung des Gefahrstoffs Asbest (hier Chrysotil)

Gefährdungspotential	
Asbest (Chrysotil) besitzt ein hohes Gefährdungspotential und ist nachgewiesenermaßen kanzerogen.	
Inhalative Aufnahme	
Bei Asbest ist der Hauptweg der Aufnahme das Einatmen (inhalative Aufnahme). Aufgrund des hohen Gefährdungspotentials ist für Asbest kein MAK-Wert ausgewiesen. Für Asbest sind keine akuten Symptome bekannt.	
Orale und resorptive Aufnahme	
Asbestfasern können auch dermal oder oral aufgenommen. Akute Symptome sind auch hier nicht bekannt.	
Stoffeigenschaften	
Für Asbest gelten nach der Gefahrstoffverordnung folgende H-Sätze	
➤ H350: Kann Krebs erzeugen (Kategorie 1B)	
➤ H372: schädigt die Organe	
Organoleptische Eigenschaften	
Farbe: weiß, hellgrau	
Geruch: mineralisch	
Form: anorganische Silikat, tritt in Fasern oder Faserbündeln auf	
Chemisch-Physikalische Eigenschaften	
➤ Schmelzpunkt:	800...850 °C
➤ Wasserlöslichkeit:	unlöslich in Wasser
➤ Dichte:	2,53...2,65 g/cm³
➤ Unbrennbar	
➤ Hitzebeständig	

<ul style="list-style-type: none"> ➤ wärmeisolierend ➤ Die Fasern können bei mechanischer Beanspruchung längs in immer dünnere Fasern aufspalten, welche in den krebserregenden Stäuben beim Umgang mit Chrysotil oder chrysotilhaltigen Materialien auftreten. ➤ Verfilztes faserartiges Material, mit Faserlängen bis 10 cm.
Toxikologische Eigenschaften
bioakkumulativ akute Toxizität: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Keine akute Toxizität bekannt. (Wirkt wie nicht toxische Stäube) chronische Toxizität: krebserregend <ul style="list-style-type: none"> ➤ Asbestose: Bei inhalativer und kumulativer Aufnahme von Asbestfeinstaub kommt es zur bösartigen Umbildung des Lungengewebes (Asbestose). Dies führt zur Unterversorgung des geschädigten Gewebes und zur Gewebstarre. ➤ Pleurohylinosen / Plaques: Bei der Aufnahme von Asbest, kommt es zur Bildung von kollagenem Bindegewebe und können verkalken. Dieses Bindegewebe bildet dann Auflagerungen auf Brust- und Zwerchfell. ➤ Bildung von Eierstockkrebs
Symptome / Vergiftungsbilder
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Keine Vergiftungserscheinungen bekannt ➤ Bei Asbestose verringerte Lungenfunktion ➤ Asbestwarzen bei dermalen Aufnahme
Einflussfaktoren auf die Mobilität
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bei der mechanischen Bearbeitung werden die Asbestfasern aus dem asbesthaltigen Material freigesetzt.

Tabelle 2: Beschreibung des Gefahrstoffs Steinwolle mit WHO-Fasern

Gefährdungspotential
Das Gefährdungspotential für „alte Dämmstoffe“ ist in der Regel als hoch einzustufen, da hier kein Nachweis für die Freiheit krebserregender Stoffe erbracht werden kann. „Alte Dämmstoffe“ wurden vor 1996 produziert und in Umlauf gebracht. „Neue Dämmstoffe“, bei denen ein Nachweis der Freiheit krebserregender Stoffe vorliegt sind in der Regel nicht gefährlich.
Inhalative Aufnahme
Der Hauptaufnahmeweg von WHO-Fasern erfolgt über die Inhalation (das Einatmen). Ein Arbeitsplatzgrenzwert oder Mak-Wert liegt nicht vor.
Orale und resorptive Aufnahme
Die Aufnahme von KMF über die Haut und den Magen-Darm-Trakt sind nicht beschrieben.
Stoffeigenschaften
Für KMF gelten nach der Gefahrstoffverordnung folgende H-Sätze <ul style="list-style-type: none"> ➤ H351: Kann vermutlich Krebs erzeugen (Kategorie 2)

Organoleptische Eigenschaften	
Farbe: grau, weiß	
Geruch: unspezifisch, mineralisch	
Form: fest, faserig	
Chemisch-Physikalische Eigenschaften	
➤ Aggregatzustand:	Faserförmiger Feststoff.
➤ Schmelzpunkt:	> 1.000 °C
➤ Brennbarkeit:	Unbrennbar
➤ Dampfdruck:	nicht flüchtig
➤ Siedepunkt:	-
➤ Wasserlöslichkeit:	unlöslich in Wasser
➤ Explosionsbereich:	nicht explosionsfähig
➤ Dichte:	0,022...0,2 g/cm ³
Toxikologische Eigenschaften	
➤ akute Toxizität:	mechanische Hautreizungen, Juckreiz entzündliche Reizungen der Atemwege, Rachenraum und Nasenschleimhaut Beeinträchtigung der Atemwege durch Staubbelastung
➤ Chronische Toxizität:	kann vermutlich Krebs erzeugen
Symptome / Vergiftungsbilder	
➤ Keine akuten Vergiftungserscheinungen bekannt	
➤ Tumorbildung	
Reaktions- bzw. Umwandlungsmechanismen	
keine bekannt	
Einflussfaktoren auf die Mobilität	
➤ Bei der mechanischen Bearbeitung werden die KMF-Fasern aus dem asbesthaltigen Material freigesetzt.	

Tabelle 3: Beschreibung des Gefahrstoffs PAK (Benzo(a)pyren als Leitparameter)

Gefährdungspotential
PAK, mit dem Leitparameter Benzo(a)pyren besitzen ein hohes Gefährdungspotential und sind für Benzo(a)pyren nachgewiesenermaßen krebserregend.
Inhalative Aufnahme
Bei PAK ist der Hauptweg der Aufnahme das Einatmen (inhalative Aufnahme) von PAK belasteten Stäuben.
Orale und resorptive Aufnahme
Bei massivem Hautkontakt kann eine Aufnahme über die Haut vorrangig sein. Außerdem kann ebenfalls eine orale Aufnahme erfolgen.

Stoffeigenschaften	
Für Benzo(a)pyren gelten nach der Gefahrstoffverordnung folgende H- und P-Sätze	
<ul style="list-style-type: none">➤ H317: Kann allergische Hautreaktionen verursachen. Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1➤ H340: Kann genetische Defekte verursachen. Kategorie 1B➤ H350: Kann Krebs erzeugen Kategorie 1B➤ H360FD: Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen. Kategorie 1B➤ H410: Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung	
<ul style="list-style-type: none">➤ P202: Vor Gebrauch alle Sicherheitshinweise lesen und verstehen➤ P261: Einatmen von Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol vermeiden➤ P273: Freisetzung in die Umwelt vermeiden➤ P280: Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen➤ P302+P352: Bei Berührung mit der Haut: Mit viel Wasser und Seife waschen➤ P308+P313: Bei Exposition oder falls betroffen: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen	
Organoleptische Eigenschaften	
Farbe: schwarz, gelblich	
Geruch: stark aromatisch	
Form: fest,	
Chemisch-Physikalische Eigenschaften	
<ul style="list-style-type: none">➤ Aggregatzustand: Feststoff (lediglich Naphthalin ist flüchtig).➤ Schmelzpunkt: 179 °C➤ Brennbarkeit: Unbrennbar➤ Dampfdruck: nicht flüchtig➤ Siedepunkt: 495 °C➤ Wasserlöslichkeit: hydrophob, Praktisch unlöslich in Wasser in Alkohol und Äther unbegrenzt löslich, in organischen Lösungsmitteln sehr gut löslich➤ Explosionsbereich: nicht explosionsfähig➤ Dichte: 1,35 g/cm³	
Toxikologische Eigenschaften	
<ul style="list-style-type: none">➤ Lipophil➤ Gering akut toxisch	
Symptome / Vergiftungsbilder	
<ul style="list-style-type: none">➤ Keine akuten Vergiftungserscheinungen bekannt➤ Tumorbildung	
Reaktions- bzw. Umwandlungsmechanismen	
keine bekannt	
Einflussfaktoren auf die Mobilität	
<ul style="list-style-type: none">➤ Die Mobilität der flüchtigen Komponenten erhöht sich bei trockener warmer Luft.➤ Staubexposition bei mechanischer Beanspruchung PAK-haltiger Stoffe	

Folgende Aufnahmepfade für die v.g. Gefahrstoffe müssen bei den Abbrucharbeiten als relevant betrachtet werden:

- Aufnahme über die Atemwege (Inhalation),
- Orale Aufnahme (Aufnahme kontaminierter Stäube über den Mund und Nase, Aufnahme über den Verdauungstrakt) und
- Respiratorische Aufnahme (Kontakt mit Stäuben über die Haut).

3 Ausführung der Baumaßnahmen

3.1 Umfang der vorgesehenen Sanierungsmaßnahmen

Das Ziel der Maßnahmen ist der vollständige und baulastenfreie Rückbau der Bestandsbebauung auf dem Areal der Stadtteilfeuerwehr.

(hier: 1. Bauabschnitt ehem. Gaswerksgebäude und Gerätehäuser).

Zur Sicherstellung des Gesundheitsschutzes beim Rückbau der Gebäude sind vor dem Beginn der eigentlichen Rückbaumaßnahmen die Gefahrstoffe, bzw. gefährstoffhaltigen Einbauten vollständig auszubauen und zu entfernen.

Der Ausbau der Gefahrstoffe umfasst die vollständige Entfernung, der im Gefahrstoffgutachten /1/ genannten Bereiche:

- KMF-haltige Dämmwolle im Trockenbau des Jugendclubs (WC-Bereich, Abhangdecken);
- asbest- und teerhaltige Dacheindeckung von Gaswerksgebäude und Gerätehäusern;
- Entfernung von asbest- und KMF-haltigen Einbauten in den Gerätehäusern (asbesthaltiges Ofenrohr; rumliegende Dämmwolle; Kabelkitt);

Sofern ein vorlaufender Ausbau nicht stattfinden kann, sind die Rückbaumaßnahmen bis zum Erreichen der gefährstoffhaltigen Bauteile durchzuführen. Anschließend sind die gefährlichen Baustoffe zu entfernen.

Der Rückbau der eigentlichen Bausubstanz erfolgt anschließend vollständig bis zur Baulastfreiheit.

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass die folgenden Mengen an arbeitsschutzrechtlich relevanten Gefahrstoffen am Standort anfallen und auszubauen sind:

Tabelle 4: Aufstellung der Massen anfallender Gefahrstoffe.

Abfallschlüsselnummer	Bezeichnung	Menge
17 03 03*	teerhaltige Dachpappe	10,0 t
17 06 01*, 17 06 05*, 17 09 03*	asbesthaltige Dachpappe	15,0 t
17 02 04*	AIV-Holz	100,0 t
17 06 03*	WHO-faserhaltige Dämmmaterialien	1,0 t

3.2 Ablauf der vorgesehenen Baumaßnahmen

Vorbereitende Maßnahmen

Folgende Anträge und Anzeigen sind im Zusammenhang mit dem Sanierungsvorhaben zu berücksichtigen:

- Anzeige der Asbestarbeiten bei der Landesdirektion Sachsen

Vor dem Beginn der Arbeiten sind durch den Auftragnehmer auf der Grundlage des Arbeits- und Sicherheitsplanes die Betriebsanweisungen zu erstellen. Folgende Richtlinien sind dabei zu beachten:

DGUV-R 101-004:	„kontaminierte Bereiche“
TRGS 519:	„Asbest - Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“
TRGS 521:	„Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle“
TRGS 551:	„Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material“

Die auf der Baustelle beschäftigten Personen sind gemäß den Betriebsanweisungen zu unterweisen. Die Unterweisungen sind zu dokumentieren und auf der Baustelle vorzuhalten.

Die ausführenden Firmen haben entsprechende Eignungsnachweise für die Befähigung im Umgang mit den genannten Gefahrstoffen vorzulegen.

Der Beginn und die Laufzeit der Arbeiten sind noch nicht bekannt. Bei Bekanntwerden, wird der Arbeitssicherheitsplan entsprechend aktualisiert und nachgereicht.

Von dem Auftragnehmer werden rechtzeitig vor Baubeginn alle erforderlichen Auskünfte zur Lage von Ver- und Entsorgungsleitungen eingeholt.

(Ein Bestandsplan zur Lage von Medienleitungen liegt beim AG vor.)

Die Vegetation ist, soweit notwendig zur Baufeldfreimachung zu entfernen.

Die Strom- und Wasserversorgung ist Bestandteil der Ausschreibung und ggfs. durch den Auftraggeber gestellt.

Der Bauablauf und die Reihenfolge der durchzuführenden Arbeiten sind noch nicht bekannt. Bei Bekanntwerden, wird der Arbeitssicherheitsplan entsprechend aktualisiert und nachgereicht.

Die Abbruchtechnologie ist Bestandteil der Ausschreibung. Bei Bekanntwerden wird der Arbeitssicherheitsplan entsprechend angepasst.

3.3 Arbeitsbereichsanalyse/Gefährdungsermittlung

In der Tabelle 5 wurden den gemäß Abschnitt 3.2 durchzuführenden Arbeiten die damit verbundenen spezifischen Gefährdungen zugeordnet. Weitergehend werden in dieser Tabelle bereits die vorzusehenden Schutzmaßnahmen benannt, auf welche im nachfolgenden Text noch erläuternd eingegangen wird.

Tabelle 5: Gewerkspezifische Gefährdungen.

Gewerk	Allgemeine Gefährdungen / Spezielle Gefahrstoffexposition	Schutzmaßnahmen
Baustelleneinrichtung	<ul style="list-style-type: none">- Maschineneinsatz;- Lärm- und Staubentwicklung;- keine Gefahrstoffexposition;	<ul style="list-style-type: none">- Vermeidung des Arbeitsbereiches von Baumaschinen;- Tragen von Gehörschutz;- Tragen von Schutzkleidung;
Gefahrstoffsanierung	<ul style="list-style-type: none">- Maschineneinsatz;- Lärm- und Staubentwicklung;- Exposition gefährstoffhaltiger Baustoffe (PAK-haltige Stäube / Asbestfasern / WHO-Fasern);	<ul style="list-style-type: none">- Einrichtung Schwarz-Weiß-Bereich gemäß DGUV-R 101-004;- Einrichtung Schwarz-Weiß-Bereich gemäß TRGS 519;- Einrichtung einer Unterdruckanlage;- Tragen von Gehörschutz;- Tragen von Schutzkleidung;- Einsatz von Atemschutz;
Abbrucharbeiten	<ul style="list-style-type: none">- Maschineneinsatz;- Lärm- und Staubentwicklung;- Keine Gefahrstoffexposition;	<ul style="list-style-type: none">- Tragen von Gehörschutz;- Tragen von Schutzkleidung;
Gerüstarbeiten	<ul style="list-style-type: none">- Maschineneinsatz;- Lärm- und Staubentwicklung;- Gefahr herabfallender Teile;- Absturzgefahr	<ul style="list-style-type: none">- Vermeidung des Arbeitsbereiches von Baumaschinen;- Tragen von Schutzkleidung;- Einsatz von PSAgA
Entsorgung	<ul style="list-style-type: none">- Maschineneinsatz- Exposition von Stäuben	<ul style="list-style-type: none">- Vermeidung des Arbeitsbereiches von Baumaschinen;- Entsorgung von Abfällen in geschlossenen Behältnissen / LKW abplanen

4 Arbeits- und Gesundheitsschutz

4.1 Organisatorische Schutzmaßnahmen

4.1.1 Beschreibung der speziellen Baustelleneinrichtung für Arbeiten in kontaminierten Bereichen / Einteilung in Schutzzonen

Die Baustelleneinrichtung hat nach den geltenden gesetzlichen Vorschriften unter Anwendung der DGUV-Regel 101-004, der Gefahrstoffverordnung sowie der Arbeitsstättenverordnung zu erfolgen. Die Baustelleneinrichtung beinhaltet die Vorhaltung eines Sanitärcontainers, sowie einer Schwarz-Weiß-Schleuse. Die notwendigen Arbeitsschutzmaterialien sind auf der Baustelle vorzuhalten und die Entsorgung kontaminierter Arbeitsschutzmaterialien in geeigneten Behältern durch den AN zu gewährleisten.

Der Zugang und die Zufahrten in den Baustellenbereich sind täglich nach Arbeitsende zu schließen. Die Verkehrssicherungspflicht während der Bauarbeiten obliegt dem ausführenden Bauunternehmen.

In diesem Zusammenhang hat der bauausführende Betrieb einen fachlich geeigneten Vorgesetzten oder Bauleiter zu benennen (Koordinator) der die Arbeiten im Kontaminationsbereich leitet, mit den Gefahren in kontaminierten Bereichen vertraut ist und die vorschriftsmäßige Durchführung gewährleistet. Der örtliche Bauleiter hat den Sachkundenachweis zu „Kontaminierte Bereiche“ nach DGUV-R 101-004 /2/ zu erbringen und über einschlägige berufliche Ausbildung, Qualifikation, Kenntnisse, Erfahrung und Fähigkeiten zu verfügen. Zu seinem Aufgabenbereich gehören u.a. folgende Punkte:

- Aufstellen einer baustellenbezogenen Betriebsanweisung,
- Einweisen der Beschäftigten in die jeweiligen Gefährdungen und die erforderlichen Schutzmaßnahmen der Arbeits- bzw. Baustelle,
- Überwachung der in den Betriebsanweisungen festgelegten Forderungen auf deren Einhaltung,
- Veranlassung erforderlicher Gefahrstoffermittlungen und –messungen sowie Bewertung der Ergebnisse,
- Abstimmung der zeitlichen Abfolge von Einzelgewerken und Bewertung der Auswirkungen aufeinander hinsichtlich möglicher Gefahren und
- Erstellung von Dokumentationen und Nachweisen.

Sämtliche Arbeiten in kontaminierten Bereichen werden nach DGUV-Regel 101-004, der Baustellenverordnung und nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik durchgeführt.

Die Sanierung von asbesthaltigen Baumaterialien hat zusätzlich nach den Vorgaben der TRGS 519 „Asbest - Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“ zu erfolgen. Die Sanierung von KMF-haltigen Baumaterialien hat zusätzlich nach den Vorgaben der TRGS 521 „alte Mineralwolle“ und der Ausbau der teerhaltigen Baustoffe hat zusätzlich nach den Vorgaben der TRGS 551 „Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material“ zu erfolgen.

Durch den Koordinator wird eine baustellenspezifische Betriebsanweisung erstellt. Des Weiteren wird der Koordinator durch Unterweisungen sicherstellen, dass alle Beteiligten über die Inhalte dieser baustellenspezifischen Betriebsanweisung informiert werden, die sicherheitstechnischen Einrichtungen und die persönlichen Schutzausrüstungen von jedem Beschäftigten richtig gehandhabt werden können und die Verhaltensregeln für den Notfall bekannt sind.

4.1.2 Einschränkung von Emissionen gasförmiger Schadstoffe

Die Exposition gasförmiger Schadstoffe ist am Standort nicht zu erwarten.

4.1.3 Einschränkung von staubgetragenen Emissionen

Durch folgende Maßnahmen ist die Emission von staubgetragenen Schadstoffen zu unterbinden:

- Baustelleneinrichtung gemäß den Vorgaben der DGUV-R 101-004 mit Einrichtung einer Schwarz-Weiß-Schleuse,
- Einrichtung eines Schwarz-Bereiches zum Ausbau der Gefahrstoffe im Jugendclub,
- Gestellung und Betrieb von Befeuchtungsanlagen zur Niederschlagung von Staubemissionen beim Abbruch von Gebäuden und Außenanlagen und
- Abplanen von LKW beim Abtransport von Abfällen.

4.1.4 Betriebsanweisung und Einweisungen

Entsprechend den Vorgaben der TRGS 555 „Betriebsanweisungen und Unterweisungen“ sind durch die ausführende Firma in Abstimmung mit Auftraggeber/Bauleitung und dem SiGeKo sowie unter Beachtung der Vorgaben der zuständigen Berufsgenossenschaft in verständlicher Form schriftliche Betriebsanweisungen zu erstellen.

Diese sollen spezielle Vorgaben zu folgenden Punkten enthalten:

- Reihenfolge und Arbeitsweise auszuführender Tätigkeiten während der Sanierung / des Rückbaus;
- besondere Maßnahmen hinsichtlich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes sowie des Emissionsschutzes;
- technische Schutzmaßnahmen;
- Kennzeichnung von Behältern und deren Inhalt.

Der Auftragnehmer hat alle betroffenen Arbeitnehmer vor Beginn der Arbeiten und in Abständen von höchstens vier Wochen (Anpassung an die reale Zeit der Sanierungsmaßnahme) über die spezifischen Gefahren und die vorhabensspezifischen Situationen und entsprechende Maßnahmen, insbesondere bei Havarien und Notfällen, schriftlich zu unterweisen. Der Nachweis hierüber (Unterschrift der Arbeitnehmer) ist dem Auftraggeber unverzüglich zu übergeben.

4.1.5 Allgemeine Verhaltensregeln

Die beteiligten Mitarbeiter sind folgendermaßen zu belehren:

- Weisungsbefugnis der Vorgesetzten (Koordinator und Stellvertreter);
- Verbot von Essen, Trinken und Rauchen innerhalb des Schwarz-Weiß-Bereiches nach DGUV-R 101-004;
- Verbot der Arbeit unter dem Einfluss von Alkohol, Medikamenten und Betäubungsmitteln;
- keine Alleinarbeit außerhalb der Sichtweite zu anderen Mitarbeitern;
- Benutzung der persönlichen Arbeitsschutzbekleidung und Schutzausrüstung;
- Einhaltung der Tragezeitbegrenzungen für Atemschutzgeräte;
- Begrenzung der effektiven Arbeitszeit auf acht Stunden;
- Hinweis auf arbeitsrechtliche Konsequenzen bei Nichteinhaltung der Betriebs- und Arbeitsanweisungen;
- Reinigung der Schutzausrüstung und der Haut;
- Verhalten bei Verletzungen, Mitteilungs- und Behandlungspflicht;
- Verhalten bei Brand und anderen Havarien, Notfall- und Alarmplan, Rettungskette, Feuerlöscher;
- Verhalten beim Auftreten von Auffälligkeiten, Meldungspflicht;
- Reinigung verschmutzter Geräte und Materialien;
- zentrale Sammlung der benutzten und verbrauchten Schutzausrüstungen.

4.1.6 Besondere Verhaltensregeln für den Gefahrenfall

Vor Beginn der Maßnahme muss zwischen den zuständigen Vertretern des Auftraggebers und des Auftragnehmers sowie dem Koordinator vereinbart werden, wo in Notfällen die Alarmkette (Feuerwehr, Notarzt u.ä.) auszulösen ist. Die entsprechenden Festlegungen sind der Betriebsanweisung beizulegen.

Für den Gefahrenfall werden in den Betriebsanweisungen die für den Umgang mit belasteten Abfällen, Abbruchmassen und Böden notwendige Verhaltensregeln aufgestellt bzw. Belehrungen der tätigen Mitarbeiter durch den Auftragnehmer vorgenommen.

4.1.7 Arbeitsmedizinische Untersuchungen, Notfallausweis

Alle auf Dauer auf der Baustelle beschäftigten Arbeitnehmer müssen in Abstimmung mit einem anerkannten Arbeitsmedizinischen Dienst bzw. für die notwendigen Vorsorgeuntersuchungen ermächtigten Arzt im Hinblick auf das vermutete Schadstoffspektrum untersucht werden oder bereits untersucht sein. Als Basis für die entsprechende Vorsorgeuntersuchung kann das Untersuchungsprogramm gemäß ArbMedVV dienen.

Es sollte mindestens eine Untersuchung gemäß den arbeitsmedizinischen Grundsätzen G 26 (Atemschutzgeräte) und G 40 (krebserzeugende Stoffe) erfolgen.

Arbeitnehmer, bei denen gesundheitliche Bedenken bestehen, dürfen nur unter Beachtung der ärztlich ausgesprochenen Beschränkungen weiterbeschäftigt werden.

Es ist weiterhin zu beachten, dass der Einsatz eines leichten Atemschutzgerätes notwendig werden kann. Aus diesem Grunde sind durch die beteiligten Unternehmen entsprechende Nachweise der G 26.1-Untersuchungen auf der Baustelle vorzuhalten.

Außerordentliche arbeitsmedizinische Untersuchungen der eingesetzten Arbeitnehmer sind bei Zwischenfällen (Unfällen) mit möglichem Hautkontakt, Aufnahme von Gefahrstoffen über Atemwege oder Magen innerhalb von 24 Stunden durch den arbeitsmedizinischen Dienst durchzuführen.

Es ist dafür zu sorgen, dass alle auf der Baustelle tätigen Mitarbeiter ständig (auch außerhalb der Arbeitszeit) einen Notfallausweis aus widerstandsfähigem und ausreichend gegen Feuchte geschützten Material bei sich tragen, der den Vorgaben der DGUV-R 101-004 „Kontaminierte Bereiche“ entspricht.

Der Notfallausweis ist ständig mitzuführen, damit gewährleistet ist, dass eine ärztliche Versorgung auch außerhalb der Arbeitsschicht zuverlässig, d.h. unter Berücksichtigung der Gefahrensituation, gegeben ist.

4.1.8 Meldeverfahren

Der Auftragnehmer hat Arbeiten in kontaminierten Bereichen vor deren Beginn bei der zuständigen Berufsgenossenschaft anzuzeigen. Die Anzeige beinhaltet:

- ⇒ eine zusammenfassende Darstellung und Bewertung der Ergebnisse der im kontaminierten Bereich nachgewiesenen oder vermuteten Gefahrstoffe;
- ⇒ Beschreibung der vorgesehenen Baumaßnahmen und der zugehörigen Arbeitsverfahren sowie der durch den Auftragnehmer geplanten Sicherheitsmaßnahmen;
- ⇒ Betriebsanweisungen;

4.1.9 Beschäftigungsbeschränkungen

Es ist zu gewährleisten, dass kein Beschäftigter allein in kontaminierten Bereichen, engen Räumen und in Höhen arbeitet. Von der Arbeit in kontaminierten Bereichen prinzipiell ausgeschlossen sind gemäß DGUV-R 101-004 Jugendliche unter 18 Jahren und Frauen.

4.1.10 Arbeitshygiene

Nach Schichtende sind Dekontaminationsanlagen zu benutzen und kontaminierte Bestandteile der PSA in entsprechende Behälter zu entsorgen. Die Schutzbekleidung ist soweit erforderlich, nach dem Einsatz zu wechseln. Hautkontakte mit Gefahrstoffen sind zu vermeiden, Verletzungen sofort zu melden und durch Ersthelfer versorgen zu lassen. Gesundheitsbeschwerden sind zu melden.

4.2 Technische Schutzmaßnahmen

4.2.1 Definition der Anforderungen an Maschinen, Fahrzeuge und Geräte

Für alle Bauarbeiten im Schwarzbereich sind geeignete technische Schutzmaßnahmen festzulegen, welche geeignet sind, die Freisetzung gesundheitsgefährdender Stoffe und deren Aufnahme durch den Menschen zu verhindern bzw. zu minimieren.

Transportfahrzeuge sind nur auf der ausgewiesenen Abrollstrecke bzw. Baustraße innerhalb des Schwarzbereiches zu bewegen. Dieser Verladebereich ist von belasteten Massen freizuhalten. Nach dem Verlassen des Schwarzbereiches sind die Fahrzeuge abzuplanen. Baustraßen (insbesondere Verladebereiche) und öffentliche Verkehrswege sind laufend von Verunreinigungen zu befreien.

In den Betriebsanweisungen sind die erforderlichen Maßnahmen detailliert zu erfassen.

4.2.2 Definition Schwarz-Weiß-Bereich nach DGUV-R 101-004

Für den gesamten Baustellenbereich ist ein Schwarz-Weiß-Bereich nach den Vorgaben der DGUV-R 101-004 einzurichten. Der Mindestumfang hat folgende Komponenten zu umfassen:

- Kompletteinfriedung der Baustelle mit Bauzaun;
- Beschilderung der Baustelle;
- Schwarz-Weiß-Schleuse mit getrenntem Schwarz/Weiß-Bereich, und WC (beinhaltet: Entsorgungsbehälter für benutzte PSA, Schleusenbuch, Vorhaltung von PSA für Besucher);
- Materialschleuse für den Zugang von benötigten Geräten und Fahrzeugen;

4.2.3 Definition Schwarz-Weiß-Bereich nach TRGS 521

Für Sanierungsbereiche innerhalb von Gebäuden nach TRGS 521 ist ein Schwarz-Bereich nach den Vorgaben der TRGS 521 einzurichten. Der Mindestumfang hat folgende Komponenten zu umfassen:

- Definierung eines Zuganges für Personen und Material und Festlegung im Abschottungsplan;
- Kennzeichnung / Beschilderung des Schwarzbereiches;
- Grob- und Feinreinigung sowie Abnahme durch die Fachbegleitung;

4.3 Persönliche Schutzausrüstung

4.3.1 Festlegung der Grundausrüstung

Für die Tätigkeit im Kontaminationsbereich hat jeder Mitarbeiter des Auftragnehmers folgende persönliche Schutzausrüstung als Mindestumfang (entspricht Mindestschutz) bereitzuhalten:

- Kopfschutz (BaustellV)
- Ein-Weg-Schutzkleidung (DGUV-R 101-004 „kontaminierte Bereiche“)
- S3-AS-Schuhe (DGUV-V 38 „Bauarbeiten“)

- Handschutz (DGUV-R 112-995 „Benutzung von Schutzhandschuhen“)
- FFP2-Maske
- Gehörschutz (DGUV-I 209-023 „Lärm am Arbeitsplatz“)

Der Umfang der einzusetzenden Ausrüstung wird in den Betriebsanweisungen tätigkeitsspezifisch festgelegt.

4.3.2 Festlegung der besonderen Arbeitsschutzausrüstung

Für die Tätigkeit in der Höhe ist eine PSaGA gemäß den Vorgaben der DGUV-R 112-198 „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“ zu tragen. Der Mindestumfang beträgt:

- Auffanggurt (DGUV-R 112-198)
- Auffangsystem (DGUV-R 112-198)
- Bergsporthelm mit 3- oder 4-Punktriemen (DIN EN 397)

Der Umfang der einzusetzenden Ausrüstung wird in den Betriebsanweisungen tätigkeitsspezifisch festgelegt.

4.3.3 Festlegung zu Schutzausrüstung für Bauüberwachung/Sonstige Personen

Von diesen Personen ist grundsätzlich die Grundausrüstung, siehe Abschnitt 4.3.1 zu tragen. Die Notwendigkeit weiterer Schutzausrüstung ist tätigkeitsabhängig festzulegen.

5 Begleitendes Gefahrstoff-Messprogramm

Die Sanierungsbereiche nach TRGS 521 sind nach dem Ausbau der asbesthaltigen Baumaterialien einer Grob- und Feinreinigung zu unterziehen.

Zum Nachweis des Sanierungserfolges und der Faserfreiheit ist eine organoleptische Abnahme mit anschließender Freigabe durch die Fachbauleitung vorzunehmen.

6 Dekontaminationsmaßnahmen und sachgerechte Entsorgung

Während den üblichen Wartungstätigkeiten sind bei Bedarf manuelle Reinigungen von Ausrüstungsteilen und Maschinen (bspw. mittels Hochdruckreiniger) vorzunehmen, das dabei entstehende Waschwasser ist aufzufangen und fachgerecht zu entsorgen.

Bei den Reinigungsarbeiten ist mindestens das Tragen der PSA-Grundausrüstung zu tragen. Kontaminierte Gegenstände und kontaminierte Schutzkleidung sind gemäß den gesetzlichen Bestimmungen durch das ausführende Unternehmen eigenverantwortlich in abgeschlossenen Behältnissen zu sammeln und sachgerecht zu entsorgen.

7 Rettungsmaßnahmen - Erste Hilfe

Durch das ausführende Unternehmen sind im Baucontainer eine von der Berufsgenossenschaft anerkannte Anleitung zur Ersten Hilfe sowie eine Erste-Hilfe-Ausrüstung bereitzuhalten. Der Aufbewahrungsort ist deutlich zu kennzeichnen.

Nach Abstimmung mit dem Auftraggeber sollte in Notfällen die Alarmkette über die Bauleitung bzw. die örtliche Bauüberwachung direkt von der Baustelle aus über die **Notrufnummer 112** für Feuerwehr, Rettungsdienst und Katastrophenschutz ausgelöst werden.

Bei Auffinden von Sprengmitteln sowie bei Erfordernis polizeilicher Maßnahmen ist über die Bauleitung bzw. die Bauüberwachung die Polizei unter der **Rufnummer 110** zu benachrichtigen.

Durch den Auslösenden ist in jedem Falle auch der Auftraggeber zu verständigen.

8 Brandschutz

Es sind die auch für Arbeiten in nichtkontaminierten Bereichen gültigen Vorschriften zu beachten, so zum Beispiel das Vorhalten von Feuerlöschern an der Technik/Fahrzeugen und in den Containern. Der Standort von Feuerlöschern ist deutlich zu kennzeichnen.

9 Dokumentation und Nachweise zum Arbeitsschutz

Alle die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz betreffenden Maßnahmen und Vorkommnisse sind zu dokumentieren. Dies betrifft insbesondere die Belehrungen und Unterweisungen, unvorhergesehene Situationen, Unfälle, Havarien etc.

Durch das ausführende Unternehmen sind folgende Dokumentationen vorzulegen:

- Baustelleneinrichtungsplan mit eingezeichnetem Schwarz-Weiß-Bereich und Bauzaun;
- Nachweis zur Durchführung der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung gemäß G 26 und G 40 für alle dauerhaft einzusetzenden Arbeitnehmer;
- Nachweis zur Durchführung von Arbeitsschutzbelehrungen;
- Betriebsanweisungen nach DGUV-R 101-004, TRGS 519, TRGS 521, TRGS 551
- Abschottungsplan nach TRGS 521;

10 Rechtliche Grundlagen

Hinsichtlich der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes sind zu beachten:

- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG);
- Gesetz zum Schutz des Bodens (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG);

-
- Verordnung zur Durchführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bundesbodenschutzverordnung - BBodSchV);
 - Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz - ChemG);
 - Baustellenverordnung (BaustellV);
 - Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
 - Gefahrstoffverordnung vom 26. November 2010 (BGBl. I S. 1643, 1644; zuletzt geändert am 21.07.2021) – GefStoffV mit den zugehörigen Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) bzw. Technischen Regeln für Arbeitsstoffe (TRGA), insbesondere:

(TRGS 101	Begriffsbestimmung;)*
(TRGS 102	Technische Richtkonzentrationen (TRK) für gefährliche Stoffe;)*
(TRGS 150	Unmittelbarer Hautkontakt mit Gefahrstoffen;)*
(TRGA 400	Anforderungen an Messstellen zur Durchführung der Messungen gefährlicher Stoffe in der Luft am Arbeitsplatz (optional);)*
TRGS 400	Ermittlung und Beurteilung der Gefährdungen durch Gefahrstoffe am Arbeitsplatz: Anforderungen
TRGS 402	Ermittlung und Beurteilung der Konzentrationen gefährlicher Stoffe in der Luft an Arbeitsbereichen (optional);
(TRGA 415	Tragezeitbegrenzung von Atemschutzgeräten und isolierenden Schutzanzügen ohne Wärmeaustausch für die Arbeit;)*
TRGS 500	Schutzmaßnahmen: Mindeststandards;
TRGS 519	Asbest: Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten
TRGS 521	Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle
TRGS 524	Sanierung und Arbeiten in kontaminierten Bereichen;
TRGS 555	Betriebsanweisung und Unterweisung nach § 20 GefStoffV;
TRGS 900	Arbeitsplatzgrenzwerte;
TRGS 905	Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe.

Zu beachten sind ferner die Vorschriften, Regeln und Informationen der DGUV sowie die Arbeitsstättenrichtlinie, u.a.:

ASR A1.3	Sicherheits- und Gesundheitskennzeichnung
DGUV-V 1	Grundsätze der Prävention

DGUV-V 2	Betriebsräte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit
DGUV-V 38	Bauarbeiten
DGUV-V 54	Winden, Hub- und Zuggeräte
DGUV-I 204-022	Erste Hilfe im Betrieb
DGUV 212-017	Auswahl, Bereitstellung und Benutzung von beruflichen Hautmitteln
DGUV-I 201-004	Fahrerkabinen mit Anlagen zur Atemluftversorgung auf Erdbaumaschinen und Spezialmaschinen bei Bauarbeiten
DGUV-I 213-079	Tätigkeiten mit Gefahrstoffen
DGUV-R 100-500	Betreiben von Arbeitsmitteln
DGUV-R 101-004	Kontaminierte Bereiche
DGUV-R 112-189	Benutzung von Schutzkleidung
DGUV-R 112-190	Benutzung von Atemschutzgeräten
DGUV-R 112-191	Benutzung von Fuß- und Knieschutz
DGUV-R 112-193	Benutzung von Kopfschutz
DGUV-R 112-195	Benutzung von Schutzhandschuhen
DGUV-R 112-198	Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz
DGUV-R 112995	Benutzung von Schutzhandschuhen
DGUV-R 113-004	Behälter, Silos und enge Räume
DGUV-I 201-011	Verwendung von Arbeits- Schutz- und Montagegerüsten
DGUV-I 209-023	Lärm am Arbeitsplatz

()* = außer Kraft, aber benannt

Weitere Gesetze und untergesetzliche Regelungen:

- Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist;
- 4. Durchführungsverordnung zum Landeskulturgesetz – Schutz vor Lärm – in der Fassung vom 17. April 1998 (GVBl 151);
- Kreislaufwirtschaftsgesetz vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 2. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 56) geändert worden ist;
- Abfallverzeichnis-Verordnung vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 30. Juni 2020 (BGBl. I S. 1533) geändert worden ist.

Grundsätze:

- a) Bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen dürfen nur Arbeitnehmer beschäftigt werden, die an einer arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung nach den vorhandenen berufs-genossenschaftlichen Grundlagen entsprechend der möglichen gesundheitlichen Gefahren teilgenommen haben.
- b) Alle Arbeitnehmer, die auf der Baustelle tätig sind, sind namentlich zu erfassen. Das gilt für Haupt- und alle Nachauftragnehmer.
- c) Der Auftragnehmer hat geplante Bauarbeiten in kontaminierten Bereichen vor ihrem Beginn der zuständigen Berufsgenossenschaft schriftlich anzuzeigen.
- d) Der Auftragnehmer hat vor Beginn die geplanten Bauarbeiten der für die GefStoffV zuständigen Behörde anzuzeigen. Subunternehmer sind dabei auch Auftragnehmer im Sinne der GefStoffV und unterliegen folglich allen diesbezüglichen Verpflichtungen zur Anzeige und zum Nachweis der geeigneten personellen sowie technischen Ausstattung und bedürfen der behördlichen Zulassung. Grundsätzlich trägt der Hauptunternehmer die Verantwortung der Maßnahmen.
- e) Die Einholung aller erforderlichen Genehmigungen obliegt dem Auftragnehmer. Genehmigungsgebühren, auch für beschleunigte Genehmigungen, werden nicht gesondert vergütet. Kopien der Anzeigen sind dem Auftraggeber bzw. seinem Vertreter vor Beginn der Arbeiten vorzulegen.

Die Tätigkeiten sind auf die Zeit von 07.00 Uhr bis 20.00 Uhr zu beschränken.

11 Quellen

- /1/ ERGO Umweltinstitut GmbH: Bericht zur Gefahrstoffuntersuchung der bestehenden Altbebauung zum Bauvorhaben Rückbau Stadtteilfeuerwehr Langebrück und Nebengebäude Lessingstraße 11 in 01465 Dresden. Dresden 05.05.2023.
- /2/ ERGO Umweltinstitut GmbH: Bericht zur Altlastenerkundung zum Bauvorhaben Rückbau Stadtteilfeuerwehr Langebrück und Nebengebäude Lessingstraße 11 in 01465 Dresden (AKZ: 62 202 038). Dresden 08.05.2023.

Anlage 1

Stoffdatenblätter

Anlage 1.1 Stoffdatenblatt Asbest (Chrysotil)

Anlage 1.2 Stoffdatenblatt KMF (Steinwolle)

Anlage 1.3 Stoffdatenblatt Benzo(a)pyren

Anlage 1.4 Stoffdatenblatt PAK

Anlage 1.1

Stoffdatenblatt Asbest (Chrysotil)

Chrysotil, Asbestfaserstäube



[Identifikation](#) | [Charakterisierung](#) | [Formel](#) | [Phys.-Chem. Eigenschaften](#) |
[Arbeitsmedizin und Erste Hilfe](#) | [Sicherer Umgang](#) | [Vorschriften](#) | [Links](#) | [Literaturverzeichnis](#)

IDENTIFIKATION

Chrysotil, Asbestfaserstäube

Magnesiumsilikat
Weißasbest
Serpentine
Asbest

ZVG Nr: 5040
CAS Nr: 12001-29-5
INDEX Nr: 650-013-00-6

Verwandte

CAS Nr: 132207-32-0

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

123200 Magnesiumverbindungen
126510 Asbest

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist fest.

EIGENSCHAFTEN

weiß bis hellgrau

CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

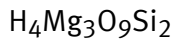
Chrysotil ist ein anorganisches, natürlich vorkommendes, kristallines Silikat, das in Form von Fasern bzw. Faserbündeln auftritt. Die Fasern können bei mechanischer Beanspruchung längs in immer dünnere Fasern aufspalten, welche in den krebserregenden Stäuben beim Umgang mit Chrysotil oder chrysotilhaltigen Materialien auftreten. Verfilztes, faserartiges Mineral, Faserlänge bis 10 cm. Bis 500 °C stabil. Fasern bleiben bis 1000 °C erhalten.

Wie alle Asbestarten ist Chrysotil unbrennbar, hitzebeständig und wärmeisolierend.

Chrysotil ist ein Serpentinasbest.

Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus.

FORMEL



Molmasse: 277,11 g/mol

PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

Schmelzpunkt |
Löslichkeit

SCHMELZPUNKT

Schmelzpunkt: 800 ... 850 °C

Quelle: 00454

WASSERLÖSLICHKEIT

praktisch unlöslich in Wasser

Quelle: 00421

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

Aufnahmewege | Wirkungsweisen | Erste Hilfe |
Arbeitsmedizinische Vorsorge

AUFNAHMEWEGE

Hauptaufnahmewege:

Der Hauptaufnahmeweg für Chrysotil Asbestfaserstäube (C.) verläuft über den Atemtrakt. [99983] Möglicherweise können geringe Mengen auch über den Verdauungstrakt aufgenommen werden. [99999]

C. ist die einzige Asbestart, die zur Serpentinegruppe gehört. Sie ist auch als Weißasbest bekannt. 1988 bestanden 98 % der Weltproduktion an Asbest aus diesem Material.

Das Mineral stellt ein hydratisiertes Magnesiumsilikat folgender Zusammensetzung dar: $\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$, jedoch resultieren aus dem geothermischen Bildungsprozess immer Faserformationen, die verschiedene mineralische Kontaminanten enthalten. Die Fasern können extrem dünn sein, und daraus industriell hergestellte Aggregate haben Durchmesser von 0,1 bis 100 µm und sind < 1 bis zu mehreren cm lang. Unter dem Elektronenmikroskop sind sie als Drusen (clusters) von miteinander verstrickten Mikrokristallen (Fibrillen) erkennbar. Die Kristallstruktur ist durch ineinander gelagerte Schichten von octaedrischem Brucit und tetraedrischem Silikat charakterisiert, woraus ein relativ geringer Härtegrad und eine geringere Wasser-/Säurestabilität (im Vergleich zu Amphibolen) resultiert. [61]

Trotz dieser z.T. recht unterschiedlichen Eigenschaften sollten die einzelnen Asbestarten toxikologisch analog betrachtet werden können. [99983] Allerdings gibt es experimentell und epidemiologisch untersetzte Hinweise, dass das Schädigungspotential unterschiedlich sein kann. [7748, 7619] Auf deutliche Differenzierungen, selbst innerhalb der Amphibolgruppe, wurde neuerdings hingewiesen. [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 und zwar insbesondere C. Quantitativ wurde jedoch aufgrund so hoher Faserlängen mit einem erheblichen Sperreffekt in den Atemwegen und deshalb mit einer geringeren deponierten Menge im Alveolarraum gerechnet. [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 mittels 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] Die Problematik gewann insbesondere wegen der Verwendung von Trinkwasser aus C.-haltigen Rohren an Bedeutung. [99997]

WIRKUNGSWEISEN

Hauptwirkungsweisen:

akut:

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

wahrscheinlich keine lokalen Reizeffekte [99999, 61]

chronisch:

Bildung von Asbestkörperchen, Asbestose; [7034] Lungen- und Kehlkopfkrebserkrankungen, [7035, 7036] Bildung von Mesotheliomen, insgesamt selten, noch eher der Pleura als des Peritoneums; [7037, 61, 7619]

grundsätzlich gilt Chrysotil als weniger fibrogen und wesentlich weniger tumorigen als die Amphibolasbeste, insbesondere Krokydolith [99997]

Akute Toxizität:

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

Zum Reizpotential an Schleimhäuten und Haut fehlen jegliche Angaben. [99983]

Da C.-Fasern keine ausgeprägte Härte aufweisen, sondern biegsam sind, in wässriger Aufschlammung aber unter pH-Erhöhung auf > 10 quasi anhydrolysiert werden, ist eine allenfalls sehr geringe bis vernachlässigbare Reizreaktion anzunehmen. [99999]

Ein hautsensibilisierendes Potential ist nicht bekannt. [7748]

Eine toxische Wirkung über die intakte Haut ist kaum zu erwarten. [99999]

Die Bildung von Asbestkörperchen durch Umhüllung langer und dicker Asbestfasern mit mucopolysaccharid- und eisenhaltigem Material im Cytoplasma pulmonaler Zellen (insbesondere Alveolarmakrophagen) findet nach C.-Exposition in relativ geringem Ausmaß statt. Im Tierexperiment mit i.p.-Applikation fand man, dass C.-Fasern sehr schnell aufspießen und auch sonst in Blut und Gewebe weniger stabil waren, so dass zur Asbestkörperchenbildung eher die stabilen Amphibole prädestiniert sind (s. „Chronische Toxizität“). [99997]

Die natürlich auch für C. vorhandene Beziehung zwischen Anzahl der Asbestkörperchen und dem Risiko einer asbestbedingten Fibrose ist wohl eher der i.Allg. hohen Exposition gegenüber C. (im Vergleich zu Amphibolen) geschuldet, durch die die Asbestose ausgelöst worden ist. [6804]

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 Gewebstarre 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]

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:

C. 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 C. und Krokydolith vor. [7980]

Allerdings liegen aus einer zytogetischen 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. Allerdings ist die Wahrscheinlichkeit zumindest eines Peritonealmesothelioms durch C. als wesentlich geringer eingeschätzt worden als ein durch Amphibole ausgelöstes Mesotheliom. [7619, 61, 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. [7619, 7748]

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]

Die Stabilität der C.-Fasern ist dabei besonders gering, wobei man eine Auswaschung des Magnesiums annimmt (leaching effect). In einer Studie zur Belastung mit kanadischem C. fand man für den Menschen Eliminationshalbwertszeiten von einigen Wochen bis Monaten. [99997]

Krokydolith (Blauasbest) ist gegen Abbaureaktionen wesentlich resistenter. Die Folge davon ist, dass Asbestkörperchen nach Krokydolith-Exposition häufiger auftreten als nach C.-Exposition. In der Industrie wurden aber durchschnittlich zu 95 % C. und nur zu 2 - 5 % Krokydolith verarbeitet, so dass hierdurch ein gewisser zahlenmäßiger Ausgleich möglich ist und auch nachgewiesen wurde (vgl. „Akute Toxizität“). [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 (mechanische) Reizung [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; 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.

Amphibolhaltige Gefahrstoffe unterliegen strengen Verwendungsbeschränkungen und werden in der Praxis nicht mehr eingesetzt. Die folgenden Hinweise dienen sicheren Tätigkeiten mit natürlichen asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Zubereitungen und Erzeugnissen sowie bei Abbruch und Entsorgungsarbeiten.

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.

Messergebnisse sind aufzuzeichnen und aufzubewahren.

Die Konzentration des Stoffes in der Luft ist zu minimieren.

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 Verbotsschild "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:

Besteht die Gefahr von Augenverletzungen bei Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten, sollte eine Schutzbrille getragen werden.

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 (Unterkonstruktionen, 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

VORSCHRIFTEN

[GHS-Einstufung](#) | [Arbeitsplatzkennzeichnung](#) | [TA Luft](#) | [Transportvorschriften](#) | [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 (A 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: $1,0 \cdot 10^4$ Fasern/m³

Asbestfasern

TRANSPORTVORSCHRIFTEN

UN-Nummer: 2590

Gefahrgut-Bezeichnung: Asbest, Chrysotil

Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr: 90

Klasse: 9 (Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände)

Verpackungsgruppe: III (geringe Gefährlichkeit)

Gefahrzettel: 9



Klassifizierungscode: M1

Tunnelbeschränkungen:

Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorie E.

Quelle: [07902](#)

EU- ARBEITSPLATZGRENZWERTE

Richtlinie 2009/148/EG

Artikel 8

Der Arbeitgeber muss sicherstellen, dass kein Arbeitnehmer einer Asbestfaserkonzentration in der Luft von mehr als 0,1 Fasern pro cm³ ausgesetzt wird, berechnet als gewichteter Mittelwert für einen Referenzzeitraum von 8 Stunden.

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/m^3

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.

Informationen zu den Ausnahmen sind der Verordnung zu entnehmen.

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 GEFÄHRSTOFFE (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 \(nur auf Englisch\)](#)

[Merkblatt der DGUV zur Exposition-Risiko-Beziehung](#)

[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: 00421

CHEMpendium; Canadian Center for Occupational Health and Safety

Quelle: 00454

Hazardous Substances Data Bank (HSDB)

Quelle: 05200

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

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 Arbeitsschutz, 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. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften; März 2007

Quelle: 07034

Merkblatt für die ärztliche Untersuchung zu Nr. 4103 der Anlage zur Berufskrankheiten-Verordnung Asbeststaublungenenerkrankung (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 Asbeststaublungenenerkrankung (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 Asbeststaublungenenerkrankung (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: 07902

BAM: Datenbank [Gefahrgut-Schnellinfo](#)

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 toxicology (2)

Quelle: 99997

Projektgebundene arbeitsmedizinisch-toxikologische Literatur (1)

Project related bibliographical references regarding occupational health and toxicology (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 1.2

Stoffdatenblatt KMF (Steinwolle)

Steinwolle, Faserstäube



[Identifikation](#) | [Charakterisierung](#) | [Vorschriften](#) | [Links](#) | [Literaturverzeichnis](#)

IDENTIFIKATION

Steinwolle, Faserstäube

ZVG Nr: 80580
INDEX Nr: 650-016-00-2

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

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

139300 Faserförmige anorganische Stoffe (außer Asbest)

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist fest.

CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

Steinwolle ist ein Werkstoff aus künstlich hergestellten Steinfasern. Steinwolle gehört neben Glaswolle und Schlackenwolle zu den Mineralwollen.

VORSCHRIFTEN

[GHS-Einstufung](#) | [Arbeitsplatzkennzeichnung](#) | [TA Luft](#) | [Empfehlung MAK](#) | [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 Intraperitonealttest 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 5.2.7.1.1 Krebserzeugende Stoffe: Fasern

Die Emissionen der krebserzeugenden faserförmigen Stoffe im Abgas dürfen folgende Konzentrationen nicht überschreiten:

Faserstaubkonzentration: 15000 Fasern/m³

für biopersistente Keramikfasern (K1, K2)

Faserstaubkonzentration: 50000 Fasern/m³

für biopersistente Mineralfasern (K1, K2)

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

für Mineralfasern (K3)

EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

Krebserzeugend: Kategorie 2

Stoffe, die als krebserzeugend für den Menschen anzusehen sind, weil durch Ergebnisse aus Tierversuchen davon auszugehen ist, dass sie einen nennenswerten Beitrag zum Krebsrisiko leisten.

Positive i.p.-Versuche

Geltungsbereich: Steinwolle

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 GEFÄHRSTOFFE (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 \(Quelle BAuA\)](#)

[Internationale Grenzwerte \(nur auf Englisch\)](#)

LITERATURVERZEICHNIS

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: 08112

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

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.

Anlage 1.3

Stoffdatenblatt Benzo(a)pyren

Benzo(a)pyren



[Identifikation](#) | [Charakterisierung](#) | [Formel](#) | [Phys.-Chem. Eigenschaften](#) |
[Toxikologie / Ökotoxikologie](#) | [Arbeitsmedizin und Erste Hilfe](#) | [Sicherer Umgang](#) | [Vorschriften](#) |
[Links](#) | [Literaturverzeichnis](#)

IDENTIFIKATION

Benzo(a)pyren

Benzpyren(3,4)

Benzo(d,e,f)chrysen

ZVG Nr: 22500
CAS Nr: 50-32-8
EG Nr: 200-028-5
INDEX Nr: 601-032-00-3

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

140320 Kohlenwasserstoffe, aromatisch, polycyclisch

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist fest.

EIGENSCHAFTEN

Plättchen, Nadeln
gelblich

CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

Nicht brennbarer Stoff.
Praktisch unlöslich in Wasser.
Nicht flüchtig.
Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus.
Der Stoff ist gewässergefährdend.
(s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

Lichtempfindlich.
Luftempfindlich.

[Stoffinformationen in Wikipedia](#)

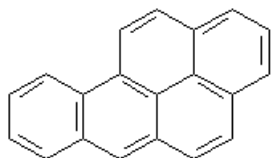
STAUBEXPLOSIONSFÄHIGKEIT

Nicht staubexplosionsfähig.

Quelle: 99999

FORMEL

C₂₀H₁₂



Molmasse: 252,31 g/mol

PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

Schmelzpunkt | Siedepunkt | Dichte | Löslichkeit |
Verteilungskoeffizient

SCHMELZPUNKT

Schmelzpunkt: 179 °C

Quelle: 00454

SIEDEPUNKT

Siedepunkt: 495 °C

Quelle: 01221 02085 02090

Siedepunkt: 310 ... 312 °C

Druck: 13 hPa

Quelle: 00454

DICHTE

DICHTE

Wert: 1,35 g/cm³

Quelle: 01221

WASSERLÖSLICHKEIT

praktisch unlöslich in Wasser

Quelle: 01231 02090

VERTEILUNGSKOEFFIZIENT (Octanol/Wasser)

log K_{ow}: 6,35

Empfohlener Wert der LOG KOW Datenbank.

Quelle: 02070

TOXIKOLOGIE / ÖKOTOXIKOLOGIE**ÖKOTOXIKOLOGISCHE DATEN****LC50 Krustentiere (48 Stunden)**

Minimalwert: 11 mg/l

Maximalwert: 11 mg/l

Medianwert: 11 mg/l

Studienanzahl: 1

Referenz für Medianwert:

Lawrence, A.J., and C. Poulter 1998. Development of a Sub-lethal Pollution Bioassay Using the Estuarine Amphipod *Gammarus duebeni*. *Water Res.* 32(3):569-578

EC50 Krustentiere (48 Stunden)

Minimalwert: 0,000981 mg/l

Maximalwert: 0,00162 mg/l

Medianwert: 0,0013 mg/l

Studienanzahl: 2

Referenz für Medianwert:

Lampi, M.A., J. Gurska, K.I.C. McDonald, F. Xie, X.D. Huang, D.G. Dixon, and B.M. Greenberg 2005. Photoinduced Toxicity of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons to *Daphnia magna*: Ultraviolet-Mediated Effects and the Toxicity of Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Photoproducts. *Environ.Toxicol.Chem.* 25(4):1079-1087

EC50 Algen (72 bzw. 96 Stunden)

Versuchsdauer: 72 Stunden

Minimalwert: 0,005 mg/l

Maximalwert: 0,01 mg/l

Medianwert: 0,01 mg/l

Studienanzahl: 2

Referenz für Medianwert:

Schoeny, R., T. Cody, D. Warshawsky, and M. Radike 1988. Metabolism of Mutagenic Polycyclic Aromatic Hydrocarbons by Photosynthetic Algal Species. *Mutat.Res.* 197(2):289-302

Quelle: 02072

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

[Aufnahmewege](#) | [Wirkungsweisen](#) | [Erste Hilfe](#) | [Arbeitsmedizinische Vorsorge](#)

AUFNAHMEWEGE**Hauptaufnahmewege:**

Der Hauptaufnahmeweg für Benzo(a)pyren (BaP) verläuft unter gewerblichen Bedingungen über den Atemtrakt.[07881]

Bei massivem Hautkontakt mit BaP-haltigen Stäuben und Lösungen kann eine Resorption über die Haut vorrangig sein.[99997]

Aufgrund eines über große Konzentrationsbereiche kalkulierbaren quantitativen Anteils des BaP in polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoff(PAK)-Gemischen (vorwiegend pyrolytischer bzw. pyrosynthetischer Genese) hat der Stoff (besonders in Deutschland) als Leitsubstanz für die Expositionsmessung und auch die Einschätzung des kanzerogenen Risikos beim Umgang mit diesen Stoffgemischen außerordentliche Bedeutung gewonnen.[07619]

Atemwege:

Obwohl BaP keine technische Bedeutung besitzt und deshalb nicht produziert wird, sind inhalative Expositionen gegenüber der fast ubiquitär auftretenden Substanz in sehr geringen Konzentrationen in vielen Arbeitsbereichen anzunehmen. Höhere Konzentrationen in Form von Dämpfen, meist aber kontaminierten Stäuben oder Aerosolen können bei starker Erhitzung oder Verbrennung von organischen Stoffen unter Sauerstoffmangelbedingungen auftreten.[07707]

Aus Versuchen an isolierten perfundierten Rattenlungen wurde offensichtlich, daß eine direkte Resorption über das Lungengewebe möglich ist. BaP, das an Partikel adsorbiert ist, wird jedoch wesentlich langsamer resorbiert (abhängig von der Art des Adsorbens und der Partikelgröße) als der reine Stoff. Quantitative Angaben zur Resorption sind daher kaum möglich.[00083]

Haut:

In-vivo-Versuche an verschiedenen Tierarten haben eine langsame, aber trotzdem effektive Resorption ergeben: z.B. an Ratten nach 5 Tagen 46,2 % bzw. an Meerschweinchen innerhalb 24 Std. 34 %.

Aus In-vitro-Versuchen mit 60 PAK an exzidiierter Rattenhaut erhielt man für BaP eine 24 h-Resorptionsrate von 15 %. Aus einer auf Basis dieser Werte durchgeführten Modellierung unter Verwendung unterschiedlichster Molekül-spezifischer Parameter (QSAR) wurde ein dermaler Penetrationswert (prozentuale Bioverfügbarkeit) von ca. 20 % abgeschätzt.[99997]

Allerdings zeigten sich in einer vergleichenden In-vitro-Untersuchung signifikante interspeziesdifferenzen, die aus einem Zusammenwirken von Diffusions- und metabolischen Prozessen während der Resorption resultieren. Für exzidierte menschliche Haut fand man hier eine Resorption von nur 3 % über 24 h.[00083]

Diese Größenordnung konnte in einer jüngeren Untersuchung zwar verifiziert werden, jedoch betraf diese Menge lediglich den in der Receiverlösung nachgewiesenen Anteil. Aufschluß und Analyse der geprüften Haut ergab in die Haut penetrierte Mengen von 23 bzw. 43 % der applizierten Dosis. Bei der In-vivo-Prüfung an Ratten und Meerschweinchen wurden hier insgesamt resorbierte Anteile von fast 70 % erhalten.[99997]

Auch halbquantitative Abschätzungen für die Penetration der menschlichen Haut unter praxisnahen Bedingungen erscheinen schwierig, jedoch sollte von einer sehr effektiven Resorption ausgegangen werden.[99999]

Verdauungstrakt:

Für partikelgebundenes Pyren ist angenommen worden, daß im Magen-Darm-Trakt des Menschen ca. 40 % der oral aufgenommenen Dosis von den Partikeln desorbiert und dann ins Blut resorbiert werden.[99997]

Für BaP könnte von ähnlichen Parametern ausgegangen werden.[99999]

Allerdings fand man in einer Untersuchung an Ratten, daß wegen der Löslichkeitsdifferenzen die Resorption von BaP viel mehr dem Einfluß unterschiedlicher Faktoren unterliegt als bei Pyren. Ölige Nahrungsbestandteile förderten die BaP-Resorption.[00083]

WIRKUNGSWEISEN**Hauptwirkungsweisen:**

akut:

keine substanzspezifischen Angaben für den Menschen,[99983]

hautsensibilisierendes Potential[07510]

chronisch:

im Vordergrund steht das ausgeprägte kanzerogene Potential, das allerdings bisher nur im Tierexperiment zweifelsfrei bewiesen werden konnte (Zielorgane: überwiegend Haut und Lunge) [99983]

Akute Toxizität:

Für den Menschen sind keine Angaben verfügbar.

Auch aus Tierexperimenten gibt es nur wenige Angaben zum akuten irritativen Potential.[99983]

Am Ohr von Mäusen wirkte BaP irritativ. Als LD50-Wert wurde 14,1 µg berichtet.

In Untersuchungen an Meerschweinchen und Mäusen wurde bereits durch jeweils einmalige Applikation eine Sensibilisierung der Haut bewirkt.[00083]

Die akute dermale Toxizität ist nur durch subkutane Applikation an Ratten bestimmt worden, war dann allerdings mit einem LD50-Wert von 50 mg/kg KG relativ sehr hoch.

Intraperitoneale und orale LD50-Werte, die an Mäusen gewonnen wurden, lagen wesentlich höher (> 1600 mg/kg KG).

An einer i.p. Dosis von 1000 mg/kg KG verendete nur eine Maus.[99997]

Die insgesamt wenigen beschriebenen Vergiftungssymptome lassen sich möglicherweise am besten unter Zellwachstumsstörungen subsumieren.[00083]

Eine genaue Differenzierung der insgesamt geringen akuten Toxizität ist unerheblich, da mit BaP als Substanz ausschließlich in Forschungslaboratorien gearbeitet wird, wobei wegen des kanzerogenen Potentials nur äußerst geringe Quantitäten zum Einsatz kommen.[99999]

Chronische Toxizität:

Entsprechend einem alten Bericht (aus dem Jahr 1939) wurde die geschützte und ungeschützte Haut von 26 Hautpatienten täglich mit einer 1%igen Lösung von BaP in Benzol behandelt.

Der Durchmesser der behandelten Fläche war 2 cm, die Behandlungsdauer überschritt in keinem Fall 4 Monate. In chronologischer Reihenfolge traten folgende Symptome auf: Erythem, Pigmentierung, Schuppung, Bildung warzenähnlicher Auswüchse und Infiltrate. 2 - 3 Monate nach Abbruch der Behandlung waren die Symptome in fast allen Fällen reversibel.[07980]

Ein Beschäftigter, der während der Durchführung von Experimenten mit Mäusen 3 Wochen lang gegenüber BaP (wahrscheinlich dermal) exponiert war, entwickelte persistente Knoten, die als Plattenzellepitheliome identifiziert wurden.

Subchronische dermale Applikation an Mäuse (8 - 64 µg/w, 9 w lang) bewirkte Hautveränderungen in der Epidermis (Bildung von DNA-Addukten, pyknotischen und dunklen Zellen), die auf Zytotoxizität mit nachfolgendem regenerativen Zell-Überwachstum schließen ließen. Eine erhebliche Tumorbildungsrate, besonders in den Dosisgruppen > 32 µg/w wurde nachgewiesen (zunächst Papillome, die zum Übergang in Karzinome ca. 8 w benötigten).[00454]

Ratten, die 2 Std. pro Tag (5 d/w) 4 Wochen lang gegenüber 7,7 mg/m³ BaP-Staub exponiert waren, zeigten keine klinischen oder histologischen Veränderungen im Atemtrakt.

Hamster, die sogar gegenüber 9,8 oder 44,8 mg BaP/m³ 16 Wochen lang (4,5 h/d, 5 d/w) exponiert waren, ließen in ihrem Atemtrakt keine neoplastischen Veränderungen erkennen.[00083]

Jedoch wurden deutliche Effekte sichtbar, wenn BaP auf Kulturen von humanem fetalem Lungengewebe einwirkte: epitheliale Hyperplasie und Wachstumsinhibition des Bindegewebes.

Subakute orale Exposition von Mäusen gegenüber 120 mg BaP/kg KG x d führte dispositionsbedingt (Ah-Rezeptor-spezifisch) zum Tod durch Knochenmarkschädigung oder wurde vollständig toleriert (sogar bis zu 6 Monaten).[00454]

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.

[07510]

BaP zeigte in Tierexperimenten eine ausgeprägte und differenzierte Reproduktionstoxizität (Störung der Spermato- und Oogenese, Wachstumshemmung, Embryotoxizität einschließlich Fehlbildungen, Verminderung der Fertilität).

Hohe Dosen (40 mg/kg KG) bewirkten bei Mäusen eine fast vollständige Sterilität der nachfolgenden Generation.[00083]

Mutagenität:

Es bestehen hinreichende Anhaltspunkte zu der begründeten Annahme, dass die Exposition eines Menschen gegenüber dem Stoff zu vererbaren Schäden führen kann.

[07510]

BaP lieferte in zahlreichen In-vitro- und In-vivo-Tests positive Ergebnisse. Entscheidend für die Einstufung waren u.a. Besonderheiten beim Dominant-Letal-Test, die Induktion von Chromosomenaberrationen im Knochenmark sowie die transplazentare Induktion von Fellflecken bei Mäusen.[07619]

Kanzerogenität:

Aus dem vorliegenden Informationsmaterial wurde abgeleitet, dass der Stoff als kanzerogen für den Menschen angesehen werden sollte.

[07510]

Die Substanz wurde in zahlreichen Kanzerogenitätstests an Maus, Ratte, Hamster, Kaninchen, Meerschweinchen und anderen Säugern sowie Fischen mit positivem Ergebnis geprüft. BaP kann dabei lokal, aber auch systemisch wirksam werden (zu Zielorganen vgl. unter "Chronische Toxizität").[07748]

Stoffwechsel und Ausscheidung:

BaP ist ein Prokarzinogen, das zur Initiation eines tumorigenen Prozesses zum ultimalen Kanzerogen aktiviert werden muß. Menschliches Gewebe soll hinsichtlich seiner metabolisierenden Aktivität etwa um den Faktor 3 wirksamer sein als Gewebe von Hamstern, Hunden, Affen oder Ratten.[07748]

Mäuse schieden 90 % einer geringen, dermal applizierten, radioaktiv markierten BaP-Dosis innerhalb einer Woche aus (80 % davon über die Faeces, 10 % mit dem Urin). Die biliäre Exkretion wurde auch nach Inhalation von BaP an der Ratte nachgewiesen.

Analoge Ergebnisse mit Pyren wurden folgendermaßen interpretiert: Der mit den Faeces ausgeschiedene Anteil der Gesamtdosis steigt proportional mit der Dosis, weil die Bildung hydrophiler Metaboliten, die über die Niere ausgeschieden werden können, durch die Enzymaktivität in der Leber limitiert ist und dadurch der Anteil der über den hepatobiliären Weg abgeführten, unmetabolisierten Noxenmenge ansteigen muß.[99997]

Die hydrophilen Metaboliten von BaP wurden als unterschiedliche hydroxylierte Derivate identifiziert, die über eine Epoxidierungs- und eine Hydratisierungsreaktion entstehen. Verschiedene Derivate wurden in z.T. konjugierter Form (Glucuronide, Thioether) nach intratrachealer Applikation von BaP an Ratten ebenfalls über die Gallenflüssigkeit ausgeschieden.[07740]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 06.07.2007.

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:

Auch nach Umgang mit sehr geringen Mengen des Feststoffes oder Lösungen, unabhängig davon, ob eine Kontamination stattgefunden hat:

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.

Betroffene Hautpartien gründlich unter fließendem Wasser mit Seife reinigen.

Keinesfalls Alkohol, Benzin oder andere Lösungsmittel verwenden.

Nach erkennbarem Kontakt mit den gelblich-weißen Kristallen sollte nach abgeschlossener Reinigung ein Hautarzt konsultiert werden, der den Vorfall zumindest dokumentiert und die Kontaktstelle in gewissen Zeitabständen weiter beobachtet.

Kontaminationen bei Umgang mit Materialien, die Benzo(a)pyren (BaP) bzw. auch andere polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) enthalten, sollten ebenfalls möglichst nur mit Wasser und Seife gereinigt werden (s. "Empfehlungen").

Atmungsorgane:

Die Inhalation von Stäuben oder Dämpfen von reinem BaP ist unter realen Arbeitsbedingungen unter Beachtung üblicherweise sehr restriktiver Arbeitsschutzbestimmungen nicht vorstellbar. Akute BaP-bedingte Beschwerden, die Erste Hilfe-Maßnahmen erfordern, sind deshalb äußerst unwahrscheinlich.

Nach Inhalation von Stoffaerosolen bzw. Dämpfen, die geringe Konzentrationen von BaP bzw. PAK enthalten, müssen entsprechende Maßnahmen aus den Eigenschaften der anderen Bestandteile des Gemisches abgeleitet werden.

Im Falle einer störungsbedingten Inhalation solcherart verunreinigter Luft in Arbeitsbereichen sollte baldmöglichst ein Arzt konsultiert werden, unabhängig von empfundenen Beschwerden.

Verschlucken:

Unter Berücksichtigung der beim Umgang mit PAK (insbes. BaP) existierenden Arbeitsschutzvorschriften ist eine versehentliche orale Aufnahme der Feststoffe oder ihrer Lösungen nicht vorstellbar. Wenn dennoch geschehen:

Verabreichung einer Suspension von reichlichen Mengen A-Kohle in Wasser und einer Lösung von Natriumsulfat als Laxans.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[07819, 99999]

Hinweise für den Arzt:

Aufgrund einer geringen bis allenfalls mäßigen Toxizität von PAK sind akute Vergiftungen nicht berichtet worden. Auch akute tierexperimentelle Daten sind in der umfangreichen Literatur eher selten zu finden. Hinzu kommt, daß Einzelstoffe aus dieser Substanzklasse i.allg. zumindest nicht absichtlich produziert werden.[99983]

Reine Stoffe werden fast ausschließlich in Forschungslaboratorien verwendet, in denen ausreichende Erfahrungen über einen risikoarmen Umgang mit diesen Stoffen vorliegen und die Arbeitsschutzbestimmungen eine akute Vergiftung wirksam ausschließen dürften.

Beim Umgang mit Stoffgemischen, die i.allg. nur sehr geringe PAK-Konzentrationen enthalten, stehen Präventionsmaßnahmen im Vordergrund, so daß auch in diesem Fall akute Vergiftungen durch diese Stoffe, von denen viele potente Kanzerogene darstellen, äußerst unwahrscheinlich sind.

Unabhängig von einer zu befürchtenden akuten Intoxikation sollte nach Einwirkung/Aufnahme von BaP bzw. PAK-Gemischen jedoch immer auf eine sorgfältige Dekontamination geachtet bzw. eine schnelle Elimination gefördert werden.[99999]

Empfehlungen:

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.

Sollte es zu einer erkennbaren Kontamination der Haut mit BaP gekommen sein, kann die Verwendung von Lösungsmitteln nicht empfohlen werden, weil die Resorption hierdurch eventuell gefördert wird. Dies ist bei Verwendung großer Mengen Wasser und Seife eher nicht zu erwarten. [99999]

Der sog. "wash-in Effekt" war an menschlichen Hautproben, an denen die Penetration von Benzo(a)pyren geprüft wurde, relativ gering, wenn Seifenlösung als Waschflüssigkeit verwendet wurde.[99997]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 06.07.2007.

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 nicht eingehalten wird, eine wiederholte Exposition oder Hautkontakt 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.

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – HANDHABUNG

Arbeitsraum - Ausstattung/Belüftung:

Arbeitsbereiche sind möglichst räumlich abzutrennen.

Sehr gute Be- und Entlüftung des Arbeitsraumes vorsehen.

Eine Rückführung gereinigter Abluft in die Arbeitsräume sollte in der Regel nicht erfolgen.

Abgesaugte Luft kann nur zurückgeführt werden, wenn sie durch anerkannte Verfahren ausreichend gereinigt wurde.

Der Fußboden sollte keinen Bodenabfluss haben.

Waschgelegenheit am Arbeitsplatz vorsehen.

Apparaturen:

Krebserzeugende und keimzellmutagene Stoffe nur in geschlossenen Apparaturen handhaben. Ist das Austreten nicht zu verhindern, ist eine Absaugung an der Austrittsstelle erforderlich.

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 dichtschießende Anlagen mit Absaugung einsetzen.

Verschütten vermeiden.

Nur in gekennzeichnete Behälter abfüllen.

Bei offenem Hantieren jeglichen Kontakt vermeiden.

Bei offenem Hantieren Staubentwicklung vermeiden.

Beim Transport in zerbrechlichen Gefäßen geeignete Überbehälter benutzen.

Reinigung und Instandhaltung:

Alle Räume, Anlagen und Geräte sind regelmäßig zu reinigen.

Beim Reinigen ggf. persönliche Schutzausrüstung benutzen.

Staubbildung vermeiden. Nicht vermeidbare Staubablagerungen sind regelmäßig aufzunehmen.

Geprüfte Industriestaubsauger der Klasse H verwenden.

Bei Reinigungsarbeiten Staub nicht unnötig aufwirbeln.

Das Abblasen zu Reinigungszwecken ist nicht zulässig.

Verschmutzte Geräte dürfen nur nach Reinigung in anderen Arbeitsbereichen verwendet werden.

Instandhaltungsarbeiten und Arbeiten in Behältern oder engen Räumen nur mit schriftlicher Erlaubnis durchführen.

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – LAGERUNG

Lagerbedingungen:

Unter Verschluss oder nur für fachkundige Personen zugänglich aufbewahren.

Keine Lebensmittelgefäße verwenden - Verwechslungsgefahr!

Behälter sind eindeutig und dauerhaft zu kennzeichnen.

Möglichst im Originalbehälter aufbewahren.

Behälter dicht verschlossen an einem trockenen, 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.

Die Konzentration des Stoffes in der Luft ist zu minimieren.

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) ist das Tragen von Atemschutz erforderlich. Tragezeitbegrenzungen beachten.

Atemschutzgerät: Partikelfilter P3, Kennfarbe: 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.

Geeignet sind Handschuhe aus folgenden Materialien (Durchbruchzeit \geq 8 Stunden):

Nitrilkautschuk/Nitrillatex - NBR (0,35 mm)

Butylkautschuk - Butyl (0,5 mm)

Fluorkautschuk - FKM (0,4 mm)

Handschuhe aus folgenden Materialien bei Dauerkontakt nicht länger als 4 Stunden tragen
(Durchbruchzeit \geq 4 Stunden):

Polychloropren - CR (0,5 mm)

Handschuhe aus folgenden Materialien bei Dauerkontakt nicht länger als 2 Stunden tragen
(Durchbruchzeit \geq 2 Stunden):

Polyvinylchlorid - PVC (0,5 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.

Berührung mit der Haut vermeiden. Nach Substanzkontakt ist Hautreinigung erforderlich.

Einatmen von Stäuben 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.

Persönliche Hygiene streng einhalten.

ENTSORGUNG

Gefährlicher Abfall nach Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV).

Wenn eine Verwertung nicht möglich ist, müssen Abfälle unter Beachtung der örtlichen behördlichen Vorschriften beseitigt werden.

Sammlung von Kleinmengen:

Abfälle nicht in Ausguss oder Mülltonnen geben.

In Sammelbehälter für giftige entzündbare Verbindungen geben.

Sammelgefäße sind deutlich mit der systematischen Bezeichnung ihres Inhaltes zu beschriften.

Gefäße an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren. Der zuständigen Stelle zur Abfallbeseitigung übergeben.

MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

Gefährdeten Bereich räumen, betroffene Umgebung warnen.

Zur Beseitigung des gefährlichen Zustandes darf der Gefahrenbereich nur mit geeigneten Schutzmaßnahmen betreten werden (s. Kapitel Persönliche Schutzmaßnahmen).

Staubfrei aufnehmen.

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.

Löschwasser nicht in die Kanalisation gelangen lassen.

Persönliche Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung:

Im Brandfall können gefährliche Stoffe freigesetzt werden.
Kohlenmonoxid und Kohlendioxid
Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.

VORSCHRIFTEN

[GHS-Einstufung/Kennzeichnung](#) | [Arbeitsplatzkennzeichnung](#) | [Wassergefährdungsklasse](#) | [TA Luft](#) | [Transportvorschriften](#) | [Einstufung KMR](#) | [REACH-Kandidaten](#) | [Empfehlung MAK](#) | [Störfallverordnung](#) | [Verwendungsbeschränkungen](#) | [TRGS](#) | [Vorschriften UV-Träger](#) | [Arbeitsmedizinische Vorsorge](#)

EU-GHS-EINSTUFUNG UND KENNZEICHNUNG**Einstufung:**

Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1; H317
Keimzellmutagenität, Kategorie 1B; H340
Karzinogenität, Kategorie 1B; H350
Reproduktionstoxizität, Kategorie 1B; H360FD
Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400
Gewässergefährdend, Chronisch Kategorie 1; H410



Signalwort: "Gefahr"

Gefahrenhinweise - H-Sätze:

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.

Sicherheitshinweise - P-Sätze:

P202: Vor Gebrauch alle Sicherheitshinweise lesen und verstehen.
P261: Einatmen von Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol vermeiden.
P273: Freisetzung in die Umwelt vermeiden.
P280: Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.
P302+P352: BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser und Seife waschen.
P308+P313: BEI Exposition oder falls betroffen: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.

Herstellerangabe Sigma-Aldrich

Quelle: [01221](#)

Stand: 2023

geprüft: 2023

Der Stoff ist gelistet in Anhang VI, Tabelle 3 der EG-GHS-Verordnung.
Die angegebene Einstufung kann von der Listeneinstufung abweichen, da diese bezüglich fehlender oder abweichender Gefahrenklassen und Kategorien für den jeweiligen Stoff zu ergänzen ist.

Quelle: [99999](#)

GHS-EINSTUFUNG VON GEMISCHEN**Spezifische Konzentrationsgrenzen**

Karz. 1B; H350: C \geq 0,01 %

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

Nach [TRGS 905](#) Verzeichnis 4 sind Gemische, die diesen Stoff oberhalb der folgenden Massenkonzentrationsgrenze enthalten, als krebserzeugend einzustufen:
0,005 %

Ergänzende Kennzeichnungselemente nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 Anhang II, Nr. 2.8: Das Kennzeichnungsetikett auf der Verpackung von Gemischen, die mindestens einen als sensibilisierend eingestuften Stoff in einer Konzentration enthalten, die mindestens 0,1 % beträgt oder mindestens ebenso hoch ist wie die in Anhang VI Teil 3 dieser Verordnung in einem besonderen Hinweis für den Stoff genannte Konzentration, muss folgenden Hinweis tragen:
EUH208 - „Enthält ‚Name des sensibilisierenden Stoffes‘. Kann allergische Reaktionen hervorrufen.“

Quelle: [05349 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.: 5925

WGK 3 - stark wassergefährdend

Einstufung gemäß Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt ergänzt 24.11.2023

TECHNISCHE ANLEITUNG ZUR REINHALTUNG DER LUFT ([TA LUFT](#))

Kapitel 5.2.7.1.1 Krebserzeugende Stoffe

Klasse I

Als Mindestanforderung dürfen die folgende Werte im Abgas insgesamt nicht überschritten werden:

Massenstrom: 0,15 g/h

oder

Massenkonzentration: 0,05 mg/m³

TRANSPORTVORSCHRIFTEN

UN-Nummer: 3077

Gefahrgut-Bezeichnung: Umweltgefährdender Stoff, fest,
n.a.g.

Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr: 90

Klasse: 9 (Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände)

Verpackungsgruppe: III (geringe Gefährlichkeit)

Gefahrzettel: 9



Besondere Kennzeichnung: Symbol (Fisch und Baum)



Klassifizierungscode: M7

Tunnelbeschränkungen:

Durchfahrt durch alle Tunnel gestattet.

Quelle: 07902

TRGS 905 – VERZEICHNIS KREBSERZEUGENDER, KEIMZELLMUTAGENER ODER REPRODUKTIONSTOXISCHER STOFFE

Krebserzeugender Stoff.

Quelle: 05349

REACH - VERORDNUNG

Stoff ist in der REACH-Kandidatenliste der besonders besorgniserregenden Stoffe aufgeführt.

EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

Gefahr der Hautresorption

Krebserzeugend: Kategorie 2

Stoffe, die als krebserzeugend für den Menschen anzusehen sind, weil durch Ergebnisse aus Tierversuchen davon auszugehen ist, dass sie einen nennenswerten Beitrag zum Krebsrisiko leisten.

Keimzellmutagen: Kategorie 2

Keimzellmutagene, deren Wirkung anhand einer erhöhten Mutationsrate unter den Nachkommen exponierter Säugetiere nachgewiesen wurde

Pyrolyseprodukte aus organischem Material

TRGS 910

Stoffspezifische Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen

Akzeptanzkonzentration

Gew.-Konz.: 70 ng/m³ Einatembare Fraktion
Akzeptanzkonzentration assoziiert mit Risiko 4:10000

Toleranzkonzentration

Gew.-Konz.: 700 ng/m³ Einatembare Fraktion
Überschreitungs faktor: 8

siehe [TRGS 551](#)

Quelle: 05326

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

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

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 50

Weichmacheröle dürfen nicht für die Herstellung von Reifen oder Reifenbestandteilen in den Verkehr gebracht und verwendet werden, wenn sie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) enthalten.

Dieses Verbot gilt ab dem 01.01.2010.

Ab dem 10 August 2022 dürfen Granulate oder Mulche nicht zur Verwendung als Füllmaterial auf Kunstrasenplätzen oder in loser Form auf Spielplätzen oder im Sportbereich in Verkehr gebracht werden, wenn der Gehalt aller aufgeführten PAK zusammen mehr als 20 mg/kg (0,002 Gew.-%) beträgt.

Weitere Informationen zu dem Verbot und den Grenzwerten sind der Verordnung zu entnehmen.

Anhang XVII, Nummer 72

Der Stoff darf nach dem 1. November 2020 in Folgendem nicht mehr in Verkehr gebracht werden:

- a) Kleidung oder damit in Bezug stehendem Zubehör,
- b) anderen Textilien, die bei normaler oder vernünftigerweise vorhersehbarer Verwendung in einem ähnlichen Maße wie Kleidung mit der menschlichen Haut in Berührung kommen,
- c) Schuhwaren,

wenn die Kleidung, das damit in Bezug stehende Zubehör, die anderen Textilien oder die Schuhwaren für die Nutzung durch Verbraucher vorgesehen sind und der Stoff in einer in homogenem Material gemessenen Konzentration vorhanden ist, die gleich der für diesen Stoff in Anlage 12 angegebenen ist oder darüber liegt.

Weitere Informationen zu dem Verbot und den Konzentrationsgrenzen 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)

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 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](#)

Lufrückführung bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden, erbgutverändernden und fruchtbarkeitsgefährdenden Stäuben; Ausgabe Januar 2012

[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

[DGUV Regel 112-190](#)

Benutzung von Atemschutzgeräten, Ausgabe November 2021

LINKS

[Begründungen zu Exposition-Risiko-Beziehungen](#)
[Internationale Grenzwerte \(nur auf Englisch\)](#)

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: 00083

Environmental Health Criteria (Serie), WHO, Genf

Quelle: 00330

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

Quelle: 00454

Hazardous Substances Data Bank (HSDB)

Quelle: 01221

GHS-Sicherheitsdatenblatt, Sigma-Aldrich

GHS Material Safety Data Sheet, Sigma-Aldrich

Quelle: 01231

GHS-Sicherheitsdatenblatt, Thermo Fisher Scientific

GHS Material Safety Data Sheet, Thermo Fisher Scientific

Quelle: 02070

LOG KOW Databank, compiled by Dr. James Sangster, Sangster Research Laboratories, Montreal, Canada, distributed by Technical Database Services (TDS), New York

Quelle: 02072

Ecotoxicological Data, compiled by the US Environmental Protection Agency (EPA), selected and distributed by Technical Database Services (TDS), New York, 2009

Quelle: 02085

ChemSpider

www.chemspider.com

Quelle: 02090

ChemicalBook

www.chemicalbook.com

Quelle: 05300

[TRGS 510](#) "Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern" Ausgabe Dezember 2020

Quelle: 05326

[TRGS 910](#) "Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen " Ausgabe Februar 2014, zuletzt geändert und ergänzt April 2023

Quelle: 05349

[TRGS 905](#) "Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe"; Ausgabe März 2016, zuletzt geändert und ergänzt Juli 2021

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: 07580

Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt geändert 24.11.2023

Quelle: 07596

REACH Kandidatenliste; Stand 14.06.2023

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: 07635

AUERDATA 98

Quelle: 07707

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

Quelle: 07740

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

Quelle: 07748

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

Quelle: 07750

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

Quelle: 07757

H. Keith, D.B. Walters "The National Toxicology Programm's chemical database manual" Volumes I - VIII, Lewis Publishers, 1992

Quelle: 07819

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

Quelle: 07881

U.S. Department of Health and Human Service, Public Health Service "Seventh Annual Report on Carcinogens, Summary 1994" Research Triangle Park 1994

Quelle: 07902

BAM: Datenbank [Gefahrgut-Schnellinfo](#)

Quelle: 07980

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

Quelle: 07986

Geerßen H.: GloSaDa 2000 Plus - Glove Safety Data, Analogieschlüsse

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 toxicology (2)

Quelle: 99997

Projektgebundene arbeitsmedizinisch-toxikologische Literatur (1)

Project related bibliographical references regarding occupational health and toxicology (1)

Quelle: 99999

Angabe des Bearbeiters

Indication of the editor

[Identifikation](#) | [Charakterisierung](#) | [Formel](#) | [Phys.-chem. Eigenschaften](#) |
[Toxikologie / Ökotoxikologie](#) | [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 1.4

Stoffdatenblatt PAK

Datenblatt

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Haftungsausschluss:

Bitte beachten Sie, dass hier bekannte bzw. „normale“ Verwendungen von SVHC zusammengestellt sind und es möglich ist, dass SVHC auch anders als vorgesehen (also in „exotischen“ Anwendungen) verwendet werden. Die Anwendungsinformationen sind nach guter Praxis zusammengestellt. Aktualisierungen finden unregelmäßig statt, z. B. wenn sich die rechtlichen Anforderungen ändern oder neue Verwendungen für den Stoff bekannt werden.

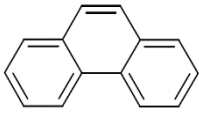
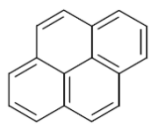
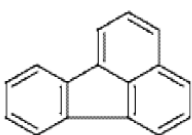
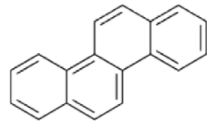
Dieses Angebot wird von der LUBW mit Sorgfalt erstellt und gepflegt. Dennoch können wir für die Vollständigkeit, die Richtigkeit und die Aktualität der dargestellten Daten keine Gewähr übernehmen. Für Schäden, die sich aus der Verwendung der abgerufenen Informationen ergeben, wird keine Haftung übernommen.

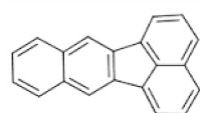
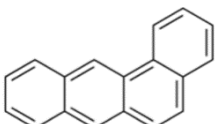
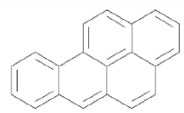
1 Stoffidentität

Tabelle 1: Übersicht über die Stoffidentitäten

Name (IUPAC)	CAS-Nr.	EINECS	Synonyme	Warum SVHC
Phenanthren	85-01-8	201-581-5	o-Diphenyleneethylene, Phenanthrin	vPvB - sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (Artikel 57e)
Pyren	129-00-0	204-927-3	Benzo[d,e,f]-phenanthrene, beta-Pyrene, Benzophenanthrene	PBT - persistent, bioakkumulierbar und toxisch (Artikel 57d) vPvB - sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (Artikel 57e)
Fluoranthren	206-44-0	205-912-4	1,2-(1,8-naphthalenediyl)-benzene, 1,2-Benzacenaphthene, 1,2-(1,8-Naphthalene)-benzene, 1,2-(1,8-Naphthylene)benzene, Benzo[jk]fluorene, NSC 6803, Idryl, RCRA Waste Nr. U120	
Chrysen	218-01-9	205-923-4	Benzo[a]phenanthrene, 1,2-Benzphenanthrene, 1,2-Benzophenanthrene, Chrysen (CHR), Chrysene	krebserzeugend (Artikel 57a) PBT - persistent, bioakkumulierbar und toxisch (Artikel 57d) vPvB - sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (Artikel 57e)
Benzo[k]-fluoranthren	207-08-9	205-916-6	BkFA	
Benz[a]anthracen	56-55-3	200-280-6	Benzo[a]anthracene (BaA), Benz[a]anthracene, Tetrachene, 1,2-Benz[a]anthracene, Benzanthracene, 1,2-Benzanthrene, 1,2-Benzanthracene, Benzanthrene, Benzoanthracene, 1,2-Benzoanthracene, Benzo[b]phenanthrene, 2,3-Benzophenanthrene	
Benzo[a]pyren	50-32-8	200-028-5	Benzo[def]chrysene	krebserzeugend (Artikel 57a) erbgutverändernd (Artikel 57b) fortpflanzungsgefährdend (Artikel 57c) PBT - persistent, bioakkumulierbar und toxisch (Artikel 57d) vPvB - sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (Artikel 57e)

Tabelle 2: Strukturformeln¹

Phenanthren	Pyren	Fluoranthren	Chrysen
			

Benzo[k]-fluoranthren	Benz[a]-anthracen	Benzo[a]pyren
		

2 Informationen zur Anwendung

Pyren ist als transportiertes Zwischenprodukt bei der Herstellung von Feinchemikalien registriert. Für Phenanthren, Fluoranthren, Chrysen, Benzo[k]fluoranthren, Benz[a]anthracen und Benzo[a]pyren liegen keine Registrierungen vor. Die Stoffe werden normalerweise nicht hergestellt, sondern kommen als Bestandteil oder Verunreinigung anderer Stoffe vor.

2.1 BEKANNTE FUNKTIONEN DER STOFFE

Phenanthren, Fluoranthren, Benzo[k]fluoranthren: Bindemittel für feuerfestes Material.

2.2 MÖGLICHER EINSATZ IN MATERIALIEN

Phenanthren, Pyren, Fluoranthren, Chrysen, Benzo[k]fluoranthren, Benz[a]anthracen und Benzo[a]pyren werden nicht absichtlich hergestellt. Sie kommen häufig zusammen mit anderen PAKs als Bestandteile von UVCB-Stoffen (Substances of Unknown or Variable composition, Complex reaction products or Biological materials) vor, wenn z. B. fossile Rohstoffe wie Kohle und Erdöl verwendet wurden.

¹ Quelle: Strukturformeln aus den Anhang XV Dossiers der ECHA.

Tabelle 3: Übersicht über den möglichen Gehalt von Phenanthren, Pyren, Fluoranthen, Chrysen, Benzo[k]-fluoranthen, Benz[a]anthracen und Benzo[a]pyren in Materialien

Material	Gehalt > 0,1 % wahrscheinlich?	Funktionen und sonstige Informationen
Eisen und Stahl	Nein	
Glas & Keramik	Nein	
Gummi	Ja	Beimischung von PAK-enthaltenden Rußen und Weichmacherölen
Holz	Nein	
Kunststoffe	Ja	Beimischung von PAK-enthaltenden Rußen und Weichmacherölen
Leder	Nein	
Mineralische Materialien	Nein	
Nichteisenmetalle	Nein	
Papier	Ja: Pyren, Phenanthren	Beimischung des Schwarzpigments „Carbon Black“ in Offset-Druckfarben
Textilien	Nein	
Gemische zum Verbleib im Erzeugnis	Ja	Beschichtungen, Klebstoffe, Reinigungsmittel, Farben

2.2.1 MATERIALUNTERGRUPPEN

Keine Angaben.

2.3 EINSATZ IN ERZEUGNISSEN

Die Einsatzbereiche in Erzeugnissen sind entweder aus den Meldungen an die ECHA entnommen oder entsprechenden Hinweisen von Herstellern. Die aufgeführten Erzeugnisse sind als Beispiele für Erzeugnisse zu werten, in denen die SVHC enthalten sein könnten.

2.3.1 BEISPIELE FÜR ERZEUGNISSE

Straßen- und Bauprodukte, Reinigungsmittel, Werkzeug- und Fahrradgriffe, Schuhe oder Sportartikel, aus Altreifen hergestellte Bodenbeläge (Kunstrasen), Bodenbeläge und Dämmmaterial (z. B. Korkplatten, mit Bitumen verklebtes Korkgranulat), Dachpappen, Tontauben, Altpapier, Badeschuhe.

2.4 INFORMATIONEN ZU FREISETZUNGEN UND EXPOSITIONEN

Die Freisetzung der relativ schlecht wasserlöslichen und schwer flüchtigen PAK geschieht durch Alterung und Zersetzung der sie enthaltenden Materialien. Die PAK gelangen so an Partikel gebunden in die Umwelt.

3 Verwendungsverbote und Beschränkungen²

- REACH Anhang XIV (Zulassungen): Die PAK Pyren, Phenanthren, Fluoranthren, Chrysen, Benzo[k]-fluoranthren, Benz[a]anthracen und Benz[a]pyren sind nicht zulassungspflichtig.
- REACH Anhang XVII (Beschränkungen):
 - Pyren, Phenanthren und Fluoranthren: Keine Beschränkungen.
 - Chrysen, Benzo[k]fluoranthren, Benz[a]anthracen und Benz[a]pyren: Eintrag 50 und Eintrag 72
 - Benzo[a]pyren, Chrysen, Benzo[k]fluoranthren und Benz[a]anthracen: Eintrag 75
- POPs: Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sind in der Liste der Stoffe, die Bestimmungen zur Verringerung der Freisetzung unterliegen, aufgeführt (Anhang III der POP-Verordnung). Für Emissionsregister sind u. a. Benzo(a)pyren und Benzo(k)fluoranthren als Indikatoren heranzuziehen.
- Spielzeugrichtlinie: Chrysen, Benzo[k]fluoranthren, Benz[a]anthracen und Benz[a]pyren: Stoffe, die gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 als karzinogen, mutagen oder reproduktionstoxisch (CMR) der Kategorie 1A, 1B oder 2 eingestuft wurden, dürfen in Spielzeug, in Spielzeugkomponenten oder in aufgrund ihrer Mikrostruktur unterscheidbaren Spielzeugkomponenten nicht verwendet werden.

² Es sind nur die Verwendungsverbote und Beschränkungen aufgeführt, die eine Relevanz für Erzeugnisse haben. Zu betroffenen Anwendungen oder Ausnahmen ist der jeweilige Gesetzestext zu beachten. Bei Beschränkungen nach REACH Anhang XVII wird der erzeugnisrelevante Gesetzestext zitiert.

4 Gefährliche Eigenschaften

Für Phenanthren, Pyren und Fluoranthren liegen keine Legaleinstufungen vor.

Tabelle 4: Selbsteinstufung* von Phenanthren

Informationen zur Gefährlichkeit	Gefahrenklassen und - kategorien	Gefahrenhinweise
Gesundheitsgefahren	Acute Tox. 4	H302: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
	Skin Irrit. 2	H315: Verursacht Hautreizungen.
	Skin Sens. 1	H317: Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
	Eye Irrit. 2	H319: Verursacht schwere Augenreizung.
	STOT SE 3	H335: Kann die Atemwege reizen.
	Carc. 2	H351: Kann vermutlich Krebs erzeugen <Haut>.
Umweltgefahren	Aquatic Acute 1	H400: Sehr giftig für Wasserorganismen.
	Aquatic Chronic 1	H410: Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

* Quelle: Einstufungs- und Kennzeichnungsverzeichnis. Im Einstufungs- und Kennzeichnungsverzeichnis der ECHA sind alle Einstufungen für Stoffe auf dem europäischen Markt enthalten. Da alle Hersteller und Importeure eines Stoffes die Einstufung und Kennzeichnung an die ECHA melden und diese Informationen weder überprüft, noch automatisch harmonisiert werden (können), unterscheiden sich diese Daten für einen Stoff in den unterschiedlichen Einträgen. Wo vorhanden sind die Einstufungen aus gemeinsamen Registrierungsdossiers, bei denen sich mehrere Inverkehrbringer auf eine Einstufung geeinigt haben, zitiert.

Tabelle 5: Selbsteinstufung von Pyren

Informationen zur Gefährlichkeit	Gefahrenklassen und - kategorien	Gefahrenhinweise
Gesundheitsgefahren	Skin Irrit. 2	H315: Verursacht Hautreizungen.
	Eye Irrit. 2	H319: Verursacht schwere Augenreizung.

Informationen zur Gefährlichkeit	Gefahrenklassen und - kategorien	Gefahrenhinweise
Umweltgefahren	Acute Tox. 2	H330: Lebensgefahr bei Einatmen.
	STOT SE 3	H335: Kann die Atemwege reizen.
	Aquatic Acute 1	H400: Sehr giftig für Wasserorganismen.
	Aquatic Chronic 1	H410: Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
M-Faktor	M(Chronic)=10; M=10	
Allgemeines	Der M-Faktor (Multiplikationsfaktor) wird auf die Konzentration eines als akut gewässergefährdend, Kategorie 1, oder als chronisch gewässergefährdend, Kategorie 1, eingestuften Stoffes angewandt und wird verwendet, damit anhand der Summierungsmethode die Einstufung eines Gemisches, in dem der Stoff vorhanden ist, vorgenommen werden kann.	

Tabelle 6: Selbsteinstufung von Fluoranthen

Informationen zur Gefährlichkeit	Gefahrenklassen und - kategorien	Gefahrenhinweise
Gesundheitsgefahren	Acute Tox. 4	H302: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
	Eye Irrit. 2	H319: Verursacht schwere Augenreizung.
Umweltgefahren	Aquatic Acute 1	H400: Sehr giftig für Wasserorganismen.
	Aquatic Chronic 1	H410: Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Tabelle 7: Harmonisierte Einstufung von Chrysen nach CLP-Verordnung

Informationen zur Gefährlichkeit	Gefahrenklassen und - kategorien	Gefahrenhinweise
Gesundheitsgefahren	Carc. 1B	H350: Kann Krebs erzeugen.
	Muta. 2	H341: Kann vermutlich genetische Defekte verursachen.

Informationen zur Gefährlichkeit	Gefahrenklassen und - kategorien	Gefahrenhinweise
Umweltgefahren	Aquatic Acute 1	H400: Sehr giftig für Wasserorganismen.
	Aquatic Chronic 1	H410: Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Tabelle 8: Selbsteinstufung von Chrysen

Informationen zur Gefährlichkeit	Gefahrenklassen und - kategorien	Gefahrenhinweise
Gesundheitsgefahren	Carc. 1B	H350: Kann Krebs erzeugen.
	Muta. 2	H341: Kann vermutlich genetische Defekte verursachen.
Umweltgefahren	Aquatic Acute 1	H400: Sehr giftig für Wasserorganismen.
	Aquatic Chronic 1	H410: Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Tabelle 9: Harmonisierte Einstufung von Benzo[k]fluoranthen nach CLP-Verordnung

Informationen zur Gefährlichkeit	Gefahrenklassen und - kategorien	Gefahrenhinweise
Gesundheitsgefahren	Carc. 1B	H350: Kann Krebs erzeugen.
Umweltgefahren	Aquatic Acute 1	H400: Sehr giftig für Wasserorganismen.
	Aquatic Chronic 1	H410: Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Tabelle 10: Selbsteinstufung von Benzo[k]fluoranthen

Informationen zur Gefährlichkeit	Gefahrenklassen und - kategorien	Gefahrenhinweise
Gesundheitsgefahren	Carc. 1B	H350: Kann Krebs erzeugen.
Umweltgefahren	Aquatic Acute 1	H400: Sehr giftig für Wasserorganismen.

Informationen zur Gefährlichkeit	Gefahrenklassen und - kategorien	Gefahrenhinweise
	Aquatic Chronic 1	H410: Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Tabelle 11: Harmonisierte Einstufung von Benz[a]anthracen nach CLP-Verordnung

Informationen zur Gefährlichkeit	Gefahrenklassen und - kategorien	Gefahrenhinweise
Gesundheitsgefahren	Carc. 1B	H350: Kann Krebs erzeugen.
Umweltgefahren	Aquatic Acute 1	H400: Sehr giftig für Wasserorganismen.
	Aquatic Chronic 1	H410: Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
M-Faktor	M=100	
Allgemeines	Der M-Faktor (Multiplikationsfaktor) wird auf die Konzentration eines als akut gewässergefährdend, Kategorie 1, oder als chronisch gewässergefährdend, Kategorie 1, eingestuften Stoffes angewandt und wird verwendet, damit anhand der Summierungsmethode die Einstufung eines Gemisches, in dem der Stoff vorhanden ist, vorgenommen werden kann.	

Tabelle 12: Selbsteinstufung von Benz[a]anthracen

Informationen zur Gefährlichkeit	Gefahrenklassen und - kategorien	Gefahrenhinweise
Gesundheitsgefahren	Carc. 1B	H350: Kann Krebs erzeugen.
Umweltgefahren	Aquatic Acute 1	H400: Sehr giftig für Wasserorganismen.
	Aquatic Chronic 1	H410: Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
M-Faktor	M=100	
Allgemeines	Der M-Faktor (Multiplikationsfaktor) wird auf die Konzentration eines als akut gewässergefährdend, Kategorie 1, oder als chronisch gewässergefährdend, Kategorie 1, eingestuften Stoffes angewandt und wird verwendet, damit anhand der	

Informationen zur Gefährlichkeit	Gefahrenklassen und - kategorien	Gefahrenhinweise
	Summierungsmethode die Einstufung eines Gemisches, in dem der Stoff vorhanden ist, vorgenommen werden kann.	

Tabelle 13: Harmonisierte Einstufung von Benzo[a]pyren nach CLP-Verordnung

Informationen zur Gefährlichkeit	Gefahrenklassen und - kategorien	Gefahrenhinweise
Gesundheitsgefahren	Carc. 1B	H350: Kann Krebs erzeugen.
	Muta. 1B	H340: Kann genetische Defekte verursachen.
	Repr. 1B	H360FD: Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen.
	Skin Sens. 1	H317: Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
Umweltgefahren	Aquatic Acute 1	H400: Sehr giftig für Wasserorganismen.
	Aquatic Chronic 1	H410: Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
Spezifische Konzentrationsgrenze	Carc. 1B; H350: C ≥ 0,01 %	

Tabelle 14: Selbsteinstufung von Benzo[a]pyren

Informationen zur Gefährlichkeit	Gefahrenklassen und - kategorien	Gefahrenhinweise
Gesundheitsgefahren	Carc. 1B	H350: Kann Krebs erzeugen.
	Muta. 1B	H340: Kann genetische Defekte verursachen.
	Repr. 1B	H360FD: Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen.
	Skin Sens. 1	H317: Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
Umweltgefahren	Aquatic Acute 1	H400: Sehr giftig für Wasserorganismen.
	Aquatic Chronic 1	H410: Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Informationen zur Gefährlichkeit	Gefahrenklassen und - kategorien	Gefahrenhinweise
Spezifische Konzentrationsgrenze	Carc. 1B; H350: C \geq 0,01 %	

5 Links und Quellen

Im Folgenden sind nur Quellen zu Informationen angegeben, die nicht auf der Internetseite der ECHA verfügbar sind.

- Schweizerische Eidgenossenschaft, Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), November 2016,
<https://www.bag.admin.ch/dam/bag/de/dokumente/chem/themen-a-z/factsheet-polyzyklische-aromatische-kohlenwasserstoffe-pak.pdf.download.pdf/> [Zugriff am 07.03.2022]
- Umweltbundesamt (UBA), Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, 2016,
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/polyzyklische_aromatische_kohlenwasserstoffe.pdf [Zugriff am 07.03.2022]
- COWI, Danish Technological Institute, Erik Hansen, Nils H. Nilsson, Delilah Lithner, Carsten Lassen, Hazardous substances in plastic materials, TA 3017, 2013, Dänemark
http://www.byggemiljo.no/wp-content/uploads/2014/10/72_ta3017.pdf [Zugriff am 07.03.2022]
- Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Ausmaß der Migration unerwünschter Stoffe aus Verpackungsmaterialien aus Altpapier in Lebensmittel,
https://www.chm.tu-dresden.de/lc2/dateien/2012_Abschlussbericht_BMEL_Altpapier.pdf [Zugriff am 07.03.2022]
- HA oils in automotive tyres, – prospects of a national ban, KEMI Report No 5/03
<https://www.kemi.se/download/18.6df1d3df171c243fb23a992e/1591454115834/rapport-5-03.pdf> [Zugriff am 07.03.2022]

BEARBEITUNG	cjt Systemsoftware AG	
AUFTRAGGEBER	LUBW Landesanstalt für Umwelt	Ministerium für Umwelt, Klima und
UND	Baden-Württemberg	Energiewirtschaft Baden-Württemberg
REDAKTION	Referat 35	Referat 43
	Postfach 100163	Kernerplatz 9
	76231 Karlsruhe	70182 Stuttgart
	www.reach.baden-wuerttemberg.de	