

Bauvorhaben:

Deutsches Museum Sanierung Sammlungsbau RA 2

Bauherr:

Deutsches Museum von Meisterwerken der Natur-
Wissenschaft und Technik (AdöR)

Museumsinsel 1
80538 München



**Arbeits- und Sicherheitsplan für Arbeiten
in kontaminierten Bereichen gemäß
TRGS 524/DGUV 101-004
(ehem. BGR 128)**

BV Deutsches Museum Sanierung Sammlungsbau RA 2

Rückbau und Schadstoffsanierung im Realisierungsabschnitt 2

Arbeits- und Sicherheitsplan für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß TRGS 524/DGUV 101-004

Seite 2

Rev. 1.0 vom 24.03.2023

Inhalt:

1.1	Lage der Baustelle, Bauvorhaben.....	6
1.2	Name des Auftraggebers / Bauherr	7
1.3	Weitere Beteiligte	7
1.4	Koordinator für Sicherheit und Gesundheitsschutz gem. §17 GefStoffV bzw. TRGS 524 ..	8
1.5	Ausführende Firmen	9
2	Anlass der Arbeiten	9
2.1	Vom Arbeits- und Sicherheitsplan betroffener Personenkreis	9
2.2	Gültigkeit des Arbeits- und Sicherheitsplanes.....	10
3	Standortbeschreibung.....	11
3.1	Nutzungsgeschichte	11
3.2	Altlastensituation	11
4	Vorhandene bzw. vermutete Gefahrstoffe	11
	Analysenergebnisse von Wandaufbauten.....	12
	Analysenergebnisse von Bodenaufbauten.....	14
	Analysenergebnisse des Deckenaufbaus	20
	Analysenergebnisse des Fassadenbereichs.....	20
	Analysenergebnisse der Technischen Gebäudeausrüstung	21
	Analysenergebnisse von Wandaufbauten.....	22
5	Ermittlung der Arbeitsbereiche, Arbeitsverfahren,.....	33
	Tätigkeiten und der arbeitsbereichs- und tätigkeitsbedingten Faktoren der Exposition	33
5.1	Vorgesehene Arbeiten, Arbeitsbereichsanalyse	33
5.2	Bauablauf	34
5.3	Arbeitsbereiche	34
6	Gefährdungsbeurteilung	36
6.1	Asbest	36
6.2	Künstliche Mineralfasern KMF	37
6.3	PCB.....	38
6.4	PAK.....	38
6.5	Schwermetalle.....	38
6.6	MKW	39
7	Arbeits- und Gesundheitsschutz.....	39
7.1	Allgemeingültige Schutzmaßnahmen	39
7.2	Einteilung in Schutzzonen	40
7.3	Baustelleneinrichtung	41
7.4	Allgemeine Verhaltensregeln.....	42
7.5	Verhalten bei Arbeitsunfällen	43
7.6	Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen	44
7.7	Arbeitsbereichs- bzw. tätigkeitsbezogene Festlegungen zu technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen und zu persönlichen Schutzausrüstungen.....	44
7.7.1	Emissionsarmes Arbeiten, Staubbiederschlag.....	44

BV Deutsches Museum Sanierung Sammlungsbau RA 2

Rückbau und Schadstoffsanierung im Realisierungsabschnitt 2

Arbeits- und Sicherheitsplan für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß TRGS 524/DGUV 101-004

Seite 3

7.7.2	Gefahrstofffassung, „Absaugung“	47
7.7.3	Bewetterung	47
7.7.4	Anforderungen an Maschinen, Fahrzeuge und Geräte	47
7.7.5	Abdeckungen	48
7.7.6	Stoffbezogene Schwellenwerte für den Einsatz zusätzlicher Schutzmaßnahmen	48
7.7.7	Persönliche Schutzmaßnahmen	48
7.7.8	Unterweisung	49
7.7.9	Betriebsanweisung	50
8	Messkonzept zur Überwachung der Arbeitsplatzbedingungen	50
9	Entsorgung.....	51
9.1	Handhabung und Entsorgung kontaminierter Schutzausrüstung und anderer kontaminierter Gegenstände	51
9.2	Handhabung und Entsorgung kontaminierten Wassers aus Dekontaminationsanlagen...	51
10	Dokumentation.....	51
10.1	Dokumentationen durch den Koordinator	51
10.2	Dokumentationen durch Auftragnehmer / Nachweise	51

Anlagen:

Anlage 1:	Gefährdungsbeurteilung und Festlegung von Schutzmaßnahmen
Anlage 2:	Baustellenordnung
Anlage 3:	Betriebsanweisungen gem. §14 Gefahrstoffverordnung
Anlage 4:	Unterweisungsnachweis Gefahrstoffe
Anlage 5:	Unterweisungsnachweis TRGS 524/DGUV 101-004
Anlage 6:	Auszüge GISBAU/GESTIS Stoffdatenbank

Literatur und Unterlagen (Auswahl):

- [1] BERUFGENOSSENSCHAFTEN DER BAUWIRTSCHAFT (Januar 2007): BGR Regeln – Benutzung von Fuß und Beinschutz (BGR 191-R DGUV Regel 112-191); Sankt Augustin
- [2] BERUFGENOSSENSCHAFTEN DER BAUWIRTSCHAFT (2000): BGR Regeln – Benutzung von Kopfschutz (BGR 193 DGUV Regel 112-193); Sankt Augustin
- [3] BERUFGENOSSENSCHAFTEN DER BAUWIRTSCHAFT (2001): BGR Regeln – Benutzung von Hautschutz (BGR 197); Sankt Augustin
- [4] BUNDESMINISTERIUM für Arbeit und Soziales (BAMS) (2010): Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 524;
- [5] LANDESHAUPTSTADT MÜNCHEN, UMWELTSCHUTZREFERAT (1993): Umweltatlas München
- [6] TIEFBAUBERUFGENOSSENSCHAFT (aktualisierte Fassung Februar 2006): Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, BG-Regeln Kontaminierte Bereiche (BGR 128 DGUV 101-004); Sankt Augustin
- [7] TIEFBAUBERUFGENOSSENSCHAFT 2011): Benutzung von Atemschutzgeräten (ehem. BGR 190, DGUV Regel 112-190); Sankt Augustin
- [8] TIEFBAUBERUFGENOSSENSCHAFT (aktualisierte Nachdruckfassung Oktober 2007): Regeln für den Einsatz von Schutzkleidung (ehem. BGR 189 DGUV Regel 112-989); Sankt Augustin
- [9] TIEFBAUBERUFGENOSSENSCHAFT (aktualisierte Nachdruckfassung Oktober 2007): Regeln für den Einsatz von Schutzhandschuhen (ehem. BGR 195 DGUV Regel 112-195); Sankt Augustin
- [10] TIEFBAUBERUFGENOSSENSCHAFT (aktualisierter Nachdruck Januar 2021): Unfallverhütungsvorschrift – Allgemeine Vorschriften (ehem. BGV A1 DGUV Vorschrift 1); München
- [11] TIEFBAUBERUFGENOSSENSCHAFT (01.04.2020): Unfallverhütungsvorschrift – Bauarbeiten (ehem. BGV C22 DGUV Vorschrift 38); München
- [12] UNIVERSUM VERLAGSANSTALT GMBH KG (2014): Gefahrstoffe 2014; Wiesbaden
- [13] VERORDNUNG ZUM SCHUTZ VOR GEFAHRSTOFFEN (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) Vom 26. November 2010 (BGBl. I S 1643) geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 28. Juli 2011 (BGBl. I S 1622), durch Artikel 2 der Verordnung vom 24. April 2013 (BGBl. I S 944), Artikel 2 der Verordnung vom 15. Juli 2013 (BGBl. I S 2514) und Artikel 2 der Verordnung vom 03. Februar 2015 (BGBl. I S 49), sowie Artikel 2 vom 01.10.2021.
- [14] HAUPTVERBAND DER GEWERBLICHEN BERUFGENOSSENSCHAFTEN: BG-Regel Kontaminierte Bereiche (ehem. BGR 128 DGUV 101-004). Fassung Februar 2006.

- [15] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT: Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wasser-gefährdenden Stoffen und über Fachbetrieb (Anlagenverordnung VAwS). 18. Januar 2006, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 30. September 2008.
- [16] AUSSCHUSS FÜR GEFAHRSTOFFE (AGS): Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe (TRGS 905). Ausgabe März 2016
- [17] HAUPTVERBAND DER GEWERBLICHEN BERUFSGENOSSENSCHAFTEN: Verfahren mit geringer Exposition gegenüber Asbest bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten (ehem. BGI 664 DGUV Information 201-012). Stand Juli 2021.
- [18] VERORDNUNG ÜBER DAS EUROPÄISCHE ABFALLVERZEICHNIS (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV): 10.12.2001, BGBl I S. 3379 Zuletzt geändert durch Art. 3 VO vom 30.06.2020.
- [19] AUSSCHUSS FÜR GEFAHRSTOFFE (AGS): Schutzmaßnahmen (TRGS 500). Stand Januar 2008, ergänzt September 2019.
- [20] BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ: Anforderungen an die Verwertung von Recycling-Baustoffen in technischen Bauwerken: Stand 25.06.2005.
- [21] AUSSCHUSS FÜR GEFAHRSTOFFE (AGS): Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen (TRGS 524). Ausgabe Februar 2010
- [22] BUND-/LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -Technische Regeln, November 1997
- [23] ZWIENER/LANGE (HRSG): Handbuch Gebäude-Schadstoffe und gesunde Innenraumluft, Berlin 2012
- [24] BOSSEMEYER, DOLATA, SCHUBERT, ZWIENER: Schadstoffe im Baubestand – KÖLN 2016
- [25] 13.12.2022 Orientierende Schadstoffuntersuchung der Bausubstanz,
- [26] Kurzbericht Ausbau Dioramen, 02.09.2022
- [27] Orientierende Schadstoffuntersuchung Bergwerk, 11.01.2023
- [28] Ergänzender Bericht Bergwerk Öffnungen, 10.03.2023

Die Baustelle des Deutschen Museums kann über die Autobahn A9 Nürnberg – München, den mittleren Ring Ost und die Widenmayerstraße / Steinsdorfstraße / Erhardtstraße erreicht werden. Von der Erhardtstraße erreicht man die Museumsinsel über die Corneliusbrücke oder die Boschbrücke. Die Baustelleneinrichtungsfläche befindet sich auf der südöstlichen Seite des Museumshauptgebäudes.

BV Deutsches Museum Sanierung Sammlungsbau RA 2

Rückbau und Schadstoffsanierung im Realisierungsabschnitt 2

Arbeits- und Sicherheitsplan für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß TRGS 524/DGUV 101-004

Seite 7

Das Grundstück des Sammlungsbaus befindet sich auf dem Flurstück 14558 – Gemarkung München, Sektion VIII, Eigentümer des Grundstücks ist die LH München. Die Grundstücksnutzung durch das Deutsche Museum ist in einem Erbbaurechtsvertrag gesichert.

Die Baustellenandienung und die Materialabfuhr erfolgen direkt über die Boschbrücke. Während der Umbau- und Sanierungsarbeiten findet der Museumsbetrieb weiterhin statt.

1.2 Name des Auftraggebers / Bauherr

Die _____ wurde im Dezember 2022 für das Bauvorhaben Umbau und Sanierung des Sammlungsbaus Realisierungsabschnitt RA 2 durch das Deutsche Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik (AdöR), Museumsinsel 1 in 80538 München mit der Ausarbeitung eines Arbeits- und Sicherheitsplans gemäß TRGS 524/DGUV 101-004 (alt: BGR 128) (=A + S-Plan) beauftragt.

1.3 Weitere Beteiligte

Behörden

Örtliche Bauüberwachung Rückbau/Sanierung

Fachbauleitung Schadstoffsanierung

Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator nach Baustellenverordnung

1.4 Koordinator für Sicherheit und Gesundheitsschutz gem. §17 GefStoffV bzw. TRGS 524

Stellung des Koordinators nach TRGS 524 – Weisungsbefugnis

Der Koordinator für Arbeiten in kontaminierten Bereichen ist in der Ausführungsphase ausschließlich den Weisungen des Bauherrn unterstellt und schriftlich von diesem bestellt. Der Koordinator hat in allen Belangen der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes für die Arbeiten in kontaminierten Bereichen Weisungsbefugnis gegenüber allen Auftragnehmern und Beschäftigten.

Diese Weisungsbefugnis berührt nicht die bestehende Verantwortung der Unternehmen zur Einhaltung der einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften bzw. der sonstigen für den Arbeitsschutz und die Unfallverhütung geltenden Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Durchführungsanweisungen.

Die vorgenannte Weisungsbefugnis befreit die Unternehmer ebenfalls nicht von ihrer Abstimmungspflicht mit anderen Unternehmen entsprechend der Unfallverhütungsvorschrift „Allgemeine Vorschriften“ (BG-V A1) sowie der betreffenden Landesbauordnung.

Ebenfalls davon unberührt bleibt die Pflicht des Bauherrn, einen Koordinator für Sicherheit und Gesundheitsschutz gemäß Baustellenverordnung zu bestellen. Seine Aufgaben und Pflichten sowie die Weisungsbefugnis gegenüber allen am Bau beteiligten Personen ist Gegenstand der Sicherheitsplanung „Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan gemäß Baustellenverordnung und der Baustellenordnung“.

1.5 Ausführende Firmen

N.N.

2 Anlass der Arbeiten

Die Bauherrenschaft beabsichtigt die umfassende Sanierung des Sammlungsbaus auf der Museumsinsel im Rahmen eines zweiten Bauabschnittes.

Im Vorfeld der Maßnahmen wurden durch das Büro orientierende sowie vertiefende Erkundungen der Bausubstanz vorgenommen [25, 26, 27, 28]. Im Rahmen der Erkundungen wurden Verunreinigungen der Bausubstanz vorgefunden.

2.1 Vom Arbeits- und Sicherheitsplan betroffener Personenkreis

Folgender Personenkreis ist an die Vorgaben und Anweisungen des Arbeits- und Sicherheitsplanes beim Arbeiten bzw. Aufenthalt in den als kontaminiert deklarierten Bereichen gebunden:

- Alle Beschäftigten der an der Ausführung der Dekontaminations-, Abbruch-, Aushub- und Spezialtiefbaumaßnahmen beteiligten Unternehmen,
- die Bauleitung des Auftraggebers und der Auftragnehmer,
- die Fremdüberwachung des Bauherrn
- alle Besucher der Baustelle: Auftraggeber, Auftragnehmer, Behörden, Gutachter und Probenehmer.

Besucher, deren Besuch auch in kontaminierte Bereiche führen soll, sind bei der vom Bauherrn eingesetzten Bauleitung anzumelden. Der jeweilige Gastgeber hat die Besucher über die Verhaltensregeln im kontaminierten Bereich zu belehren und sich die Durchführung der Belehrung soweit erforderlich schriftlich bestätigen zu lassen.

2.2 Gültigkeit des Arbeits- und Sicherheitsplanes

Der Arbeits- und Sicherheitsplan ist grundsätzlich bei allen Arbeiten auf den in Abschnitt 2 definierten Flächen und für die gesamte Dauer der beschriebenen Arbeiten zu beachten.

Die Vorgaben und Anweisungen des Arbeits- und Sicherheitsplanes sind insbesondere in den als kontaminiert eingestuften Bereichen einzuhalten. Es können während der Maßnahmen Flächen bzw. Räumlichkeiten durch die vom Auftraggeber eingesetzte Bauleitung für bestimmte Zeiträume freigegeben oder als kontaminierte Bereiche deklariert werden. Vor und während der Ausführung von Leistungen hat sich der Auftragnehmer über die jeweils aktuellen als kontaminiert deklarierten Bereiche bei der vom Auftraggeber eingesetzten Bauleitung zu informieren. Änderungen hinsichtlich der im Arbeits- und Sicherheitsplan beschriebenen Vorgaben und Anweisungen können sich aufgrund neuer Erkenntnisse zur Schadstoffsituation ergeben. Der Auftragnehmer hat sich vor der Ausführung von Leistungen über die jeweils aktuelle Fassung der Vorgaben und Anweisungen im Arbeits- und Sicherheitsplan bei der vom Auftraggeber eingesetzten Bauleitung zu informieren. Das vorliegende Konzept für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gilt ausschließlich für die in der TRGS 524 genannten Anwendungsbereiche. Daher findet das vorliegende Konzept insbesondere keine Anwendung auf:

- Die Durchführung von Sicherungs- und Bergungsmaßnahmen unmittelbar nach Eintritt eines Schadensfalles mit Beteiligung von Gefahrstoffen zur sofortigen Abwehr akuter Gefahren
- Arbeiten zur Bergung und Beseitigung von explosionsgefährlichen Stoffen im Sinne des Sprengstoffgesetzes (Kampfmittelüberwachung - wurde vom Bauherrn als gesonderter Leistungsbereich vergeben)
- Arbeiten, die den Umgang mit Asbest und künstlichen Mineralfasern (KMF) betreffen.

3 Standortbeschreibung

3.1 Nutzungsgeschichte

Das Deutsche Museum wurde Anfang der 1920er Jahre auf der sogenannten Kohleninsel in der Isar errichtet. Gegen Ende des zweiten Weltkriegs wurde der Museumsbau im Rahmen diverser Angriffe der Alliierten Streitkräfte z.T. schwer beschädigt. Im Zeitraum von 1945 bis 1970 erfolgte der sukzessive Wiederaufbau.

3.2 Altlastensituation

Zurzeit liegen Analysenergebnisse zur orientierenden sowie vertiefenden Gebäudeuntersuchung vor [25, 26, 27, 28]. Darüber hinaus gehend liegen uns aktuell keine Angaben über ggf. vorhandene Kontaminationen, z.B. des Untergrundes, vor.

4 Vorhandene bzw. vermutete Gefahrstoffe

Nach den gegenwärtig vorliegenden Unterlagen und Erhebungen sind folgende Schadstoffvorkommen bekannt:

Kurzbericht Ausbau Dioramen vom 02.09.2022

Probe	Material	Befund	Erforderliche Maßnahme
2. Obergeschoss			
DM-OG2-WP 7	Wandputz/-anstrich unterhalb Diorama, weiß/grau, „Keramik“	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG2-DP 1	Deckenputz/-anstrich, rot/braun/grau, „Altamira“	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG2-DP 2	Deckenputz/-anstrich, rot/braun/grau, „Altamira“	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
1. Obergeschoss			
DM-OG1-WP 1	Wandputz/-anstrich, weiß/grau, „Namensplaketten“	keine Asbestfasern nachgewiesen	---

BV Deutsches Museum Sanierung Sammlungsbau RA 2

Rückbau und Schadstoffsanierung im Realisierungsabschnitt 2

Arbeits- und Sicherheitsplan für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß TRGS 524/DGUV 101-004

Seite 12

Probe	Material	Befund	Erforderliche Maßnahme
DM-OG1-WP 2	Wandputz/-anstrich, weiß/grau, „Namensplaketten“	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG1-WP 3	Wandputz/-anstrich, oberhalb Diorama, weiß/grau, „Luftfahrt“	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG1-WP 4	Wandputz/-anstrich, oberhalb Diorama, weiß/grau, „Luftfahrt“	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG1-WP 5	Wandputz/-anstrich, oberhalb Diorama, weiß/grau, „Luftfahrt“	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG1-WP 6	Wandputz/-anstrich, oberhalb Diorama, weiß/grau, „Luftfahrt“	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
		Σ PCB: n.b.	
		Schwermetalle unauffällig	
Erdgeschoss			
DM-EG-WP 8	Wandputz/-anstrich, unterhalb Diorama, weiß/grau, „Starkstromtechnik“	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
		Σ PCB: n.b.	
		Schwermetalle unauffällig	
DM-EG-WP 9	Wandputz/-anstrich, unterhalb Diorama, weiß/grau, „Starkstromtechnik“	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
		Σ PCB: n.b.	
		Schwermetalle unauffällig	

Orientierende Schadstoffuntersuchung der Bausubstanz vom 13.12.2022

Analysenergebnisse von Wandaufbauten

Probe	Material und Herkunft	Untersuchungsumfang	Befund	erforderliche Maßnahme
Putze				
DM-OG4-WP25	Rauputz, weiß, OG 4, Observatorium	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
		Blei	Blei 3,2 mg/kg	

BV Deutsches Museum Sanierung Sammlungsbau RA 2

Rückbau und Schadstoffsanierung im Realisierungsabschnitt 2

Arbeits- und Sicherheitsplan für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß TRGS 524/DGUV 101-004

Seite 13

Probe	Material und Herkunft	Untersuchungsumfang	Befund	erforderliche Maßnahme
DM-OG1-WP27	Wandputz, weiß, OG 1, Ehrensaal	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
		Blei	Blei 12 mg/kg	
DM-OG1-WP28	Wandputz, weiß, OG 1, Lager	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
		Blei	Blei 0,6 mg/kg	
DM-EG-WP26	Wandputz, weiß, EG, Garderobe	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
		Blei	Blei 5,8 mg/kg	
		PCB	Σ PCB *2 u.d.B. *1	
Spachtelmasse				
DM-OG4-SP1	Spachtelmasse, weiß, 4. OG, Flur	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG4-SP2	Spachtelmasse, weiß, 4. OG, Flur	Asbest	Chrysotil, fest gebunden, 0,1-1%	Ausbau und Entsorgung gemäß TRGS 519
DM-EG-SP3	Spachtelmasse, weiß, EG, Starkstromtechnik	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-EG-SP4	Spachtelmasse, Stützen, EG, Garderobe	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-UG1-SP5	Spachtelmasse weiß, UG 1, Flur	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
Dünnbettmörtel				
DM-OG4-FK1	Fliesenkleber, graue Fliesen, OG 4, Abstellkammer	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG2-FK2	Fliesenkleber, grau Fliesen, OG 3, Musik	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---

BV Deutsches Museum Sanierung Sammlungsbau RA 2

Rückbau und Schadstoffsanierung im Realisierungsabschnitt 2

Arbeits- und Sicherheitsplan für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß TRGS 524/DGUV 101-004

Seite 14

Probe	Material und Herkunft	Untersuchungsumfang	Befund	erforderliche Maßnahme
DM-OG2-FK3	Fliesenkleber, grau Fliesen, OG 3, Malen	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG2-FK4	Fliesenkleber, beige Fliesen, OG 3, Abstellkammer	Asbest	Chrysotil, fest gebunden, 0,1-1%	Ausbau und Entsorgung gemäß TRGS 519
DM-OG2-FK5	Fliesenkleber, grau Fliesen, OG 2, Keramik	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-EG-FK6	Fliesenkleber, überstrichene Fliesen, EG, Vorführraum	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-UG1-FK7	Fliesenkleber, weiße Fliesen, UG 1, Küche	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---

Tabelle 1: Analyseergebnisse von Bausubstanzen der Wandaufbauten (*1 u.d.B. = unter der Bestimmungsgrenze; *2 Σ PCB = Summe der 6 PCB Congenere ohne den Faktor 5)

Analyseergebnisse von Bodenaufbauten

Probe	Material und Herkunft	Untersuchungsumfang	Befund	Erforderliche Maßnahme
Bodenbeläge und Kleber				
DM-OG4-BB1	PVC-Bodenbelag, schwarz, OG 4, Observatorium	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG4-BB2	Linoleum, blaugrau, OG 4, Büro	Asbest	Chrysotil, fest gebunden, 0,1-1%	Ausbau und Entsorgung gemäß TRGS 519
DM-OG4-BK2	Bodenbelagskleber, OG 4, Büro	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG4-BB3	PVC-Bodenbelag, rot, OG 4, Astronomie	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---

BV Deutsches Museum Sanierung Sammlungsbau RA 2

Rückbau und Schadstoffsanierung im Realisierungsabschnitt 2

Arbeits- und Sicherheitsplan für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß TRGS 524/DGUV 101-004

Seite 15

Probe	Material und Herkunft	Untersuchungsumfang	Befund	Erforderliche Maßnahme
DM-OG4-BK3	Bodenbelagskleber, OG 4, Astronomie	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG5-BB4	PVC-Bodenbelag, beige, OG 5, Flur	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG5-BK4	Bodenbelagskleber, OG 5, Flur	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG2-BB5	Linoleum, beige, OG 2, Vorführung	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG2-BK5	Bodenbelagskleber, OG 2, Vorführung	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG3-BB6	PVC-Bodenbelag, beige, OG3 3, Informatik	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG3-BK6	Bodenbelagskleber, OG 3, Informatik	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG3-BB7	PVC-Bodenbelag, grau, OG3 3, Abstellraum	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG3-BK7	Bodenbelagskleber, OG 3, Abstellraum	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG3-BB8	PVC-Bodenbelag, rot, OG3 3, Astronomie	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG3-BK8	Bodenbelagskleber, OG 3, Astronomie	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG1-BB9	Linoleum, blaugrau, OG 1, Lichthof Luftfahrt	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---

BV Deutsches Museum Sanierung Sammlungsbau RA 2

Rückbau und Schadstoffsanierung im Realisierungsabschnitt 2

Arbeits- und Sicherheitsplan für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß TRGS 524/DGUV 101-004

Seite 16

Probe	Material und Herkunft	Untersuchungsumfang	Befund	Erforderliche Maßnahme
DM-OG1-BK9	Bodenbelagskleber, OG 1, Lichthof Luftfahrt	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG1-BB10	Linoleum, braun, OG 1, Lager	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG1-BK10	Bodenbelagskleber, OG 1, Lager	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG1-BB11	Linoleum, braun, OG 1, Lager	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG1-BK11	Bodenbelagskleber, OG 1, Lager	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG1-BB12	Linoleum, grau, OG 1, Physik	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG1-BK12	Bodenbelagskleber, OG 1, Physik	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG1-BB13	Linoleum, blau, OG 1, Physik	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG1-BK13	Bodenbelagskleber, OG 1, Physik	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG1-BB14	Linoleum, grau, OG 1, Physik	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG1-BK14	Bodenbelagskleber, OG 1, Physik	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-EG-BB15	Linoleum, grau, EG, Starkstromtechnik	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---

BV Deutsches Museum Sanierung Sammlungsbau RA 2

Rückbau und Schadstoffsanierung im Realisierungsabschnitt 2

Arbeits- und Sicherheitsplan für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß TRGS 524/DGUV 101-004

Seite 17

Probe	Material und Herkunft	Untersuchungsumfang	Befund	Erforderliche Maßnahme
DM-EG-BK15	Bodenbelagskleber, EG, Starkstromtechnik	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-EG-BB16	PVC-Bodenbelag, rot, EG, Schifffahrt	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-EG-BK16	Bodenbelagskleber, EG, Schifffahrt	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-EG-BB17	Linoleum, grau, EG, Werkzeugmaschinen	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-EG-BK17	Bodenbelagskleber, EG, Werkzeugmaschinen	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-UG1-BB18	Linoleum, grau, UG 1, Rohstoffe	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-UG1-BK18	Bodenbelagskleber, UG 1, Rohstoffe	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-UG1-BB19	Linoleum, braun, UG 1, Schifffahrt	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-UG1-BK19	Bodenbelagskleber, UG 1, Schifffahrt	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-UG1-BK20	Holzstock-Bodenbelagskleber, UG 1, Schifffahrt	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-UG1-BB21	Linoleum, grau, UG 1, Gewinnung	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-UG1-BK21	Bodenbelagskleber, UG 1, Gewinnung	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---

BV Deutsches Museum Sanierung Sammlungsbau RA 2

Rückbau und Schadstoffsanierung im Realisierungsabschnitt 2

Arbeits- und Sicherheitsplan für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß TRGS 524/DGUV 101-004

Seite 18

Probe	Material und Herkunft	Untersuchungsumfang	Befund	Erforderliche Maßnahme
DM-UG1-BB22	Linoleum, braun, UG 1, Wäscheraum	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-UG1-BK22	Bodenbelagskleber, UG 1, Wäscheraum	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
Beschichtung				
DM-OG1-BST 1	Bodenbeschichtung, blaugrau, OG 1, Lager	Blei	Blei unauffällig	---
		PCB	Σ PCB *2 u.d.B. *1	
DM-OG1-BST 2	Bodenbeschichtung, blaugrau, OG 1, Lager	Blei	Blei unauffällig	---
		PCB	Σ PCB *2 u.d.B. *1	
Estriche				
DM-OG4-ES1	Holzestrich, rot, 4.OG, Observatorium	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG4-ES2	Holzestrich, rot, 4.OG, Observatorium	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG4-KB1-ES	Zementestrich, grau, Kernbohrung 1, OG 4, Büro	EPP (GK/GK)	Chrom i.E. 27 µg/l	Vorläufige Einstufung gemäß Eckpunktepapier als Z 1.1
DM-OG3-KB3-ES	Zementestrich, grau, Kernbohrung 3, OG 3	EPP (GK/GK)	Sulfat 1.700 mg/l	Vorläufige Einstufung gemäß Eckpunktepapier als >Z 2
DM-OG2-KB5-ES	Zementestrich, grau, Kernbohrung 5, OG 2	EPP (GK/GK)	Chrom i.E. 17 µg/l	Vorläufige Einstufung gemäß Eckpunktepapier als Z 1.1
DM-OG2-KB6-ES	Zementestrich, grau, Kernbohrung 6, OG 2	EPP (GK/GK)	Sulfat 390 mg/l	Vorläufige Einstufung gemäß Eckpunktepapier als Z 2

BV Deutsches Museum Sanierung Sammlungsbau RA 2

Rückbau und Schadstoffsanierung im Realisierungsabschnitt 2

Arbeits- und Sicherheitsplan für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß TRGS 524/DGUV 101-004

Seite 19

Probe	Material und Herkunft	Untersuchungsumfang	Befund	Erforderliche Maßnahme
DM-OG1-KB8-ES	Zementestrich, grau, Kernbohrung 8, OG 1	EPP (GK/GK)	Chrom 210 µg/l Σ PAK* ³ 9,68 mg/kg Benzo(a)pyren 0,56 mg/kg MKW 220 mg/kg Quecksilber 0,86 mg/kg	Vorläufige Einstufung gemäß Eckpunkteta-pier als >Z 2
DM-EG-KB9-ES	Zementestrich, grau, Kernbohrung 9, EG	EPP (GK/GK)	Chrom i.E. 17 µg/l	Vorläufige Einstufung gemäß Eckpunkteta-pier als Z 1.1
DM-EG-KB11-ES	Zementestrich, grau, Kernbohrung 11, EG	EPP (GK/GK)	Chrom i.E. 20 µg/l	Vorläufige Einstufung gemäß Eckpunkteta-pier als Z 1.1
DM-UG1-KB13-ES1	Zementestrich, grau, Kernbohrung 13, UG 1	EPP (GK/GK)	Parameter unauffällig	Vorläufige Einstufung gemäß Eckpunkteta-pier als Z 1.1 (Bauschutt)
DM-UG1-KB13-ES2	Zementestrich, grau, Kernbohrung 13, UG 1	EPP (GK/GK)	Chrom i.E. 19 µg/l	Vorläufige Einstufung gemäß Eckpunkteta-pier als Z 1.1
DM-OG4-KB1-GA	Gussasphaltestrich, schwarz, Kernbohrung 1, OG 4, Büro	PAK	nicht pechhaltig Σ PAK* ³ 1,23 mg/kg	Separierung aus abfallrechtlichem Grund
DM-OG2-KB5-GA	Gussasphaltestrich, schwarz, Kernbohrung 5, OG 2	PAK	nicht pechhaltig Σ PAK* ³ 5,25 mg/kg	Separierung aus abfallrechtlichem Grund
DM-OG2-GA1	Gussasphaltestrich, schwarz, OG 2	PAK	nicht pechhaltig Σ PAK* ³ 2,55 mg/kg	Separierung aus abfallrechtlichem Grund
DM-EG-KB9-GA	Gussasphaltestrich, schwarz, Kernbohrung 9, EG	PAK	nicht pechhaltig Σ PAK* ³ 17,86 mg/kg	Separierung aus abfallrechtlichem Grund
Fehlbodenschüttung				
DM-OG3-KB2-Sch	Schüttung Schlacke, grau, Kernbohrung 2, OG 3	EPP (GK/--)	Kupfer i.E. 77 µg/l	Vorläufige Einstufung gemäß Eckpunkteta-pier als Z 1.1
DM-OG2-KB5-Sch	Schüttung, grau, Kernbohrung 5, OG 2	EPP (GK/GK)	Blei i.E. 390 µg/l	Vorläufige Einstufung gemäß Eckpunkteta-pier als >Z 2

BV Deutsches Museum Sanierung Sammlungsbau RA 2

Rückbau und Schadstoffsanierung im Realisierungsabschnitt 2

Arbeits- und Sicherheitsplan für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß TRGS 524/DGUV 101-004

Seite 20

Pappen und Papiere				
DM-OG3-KB3-TP	Trennpappe, schwarz-braun, Kernbohrung 3, OG 3	PAK	nicht pechhaltig Σ PAK* ³ 14,19 mg/kg	Separierung aus abfallrechtlichem Grund

Tabelle 2: Analysenergebnisse von Bausubstanzen des Bodenaufbaus (*¹ u.d.B. = unter der Bestimmungsgrenze; *² Σ PCB = Summe der 6 PCB Congenere ohne den Faktor 5; *³ Σ PAK: Summe der 16 Einzelstoffe nach EPA)

Analysenergebnisse des Deckenaufbaus

Probe	Material und Herkunft	Untersuchungsumfang	Befund	Erforderliche Maßnahme
Deckenputz				
DM-OG5-DP3	Deckenspritzputz, weiß, schwarz gestrichen, OG 5, Abstellraum	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG2-DP4	Deckenspritzputz, grau, OG 2, Abstellraum	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
		Blei	Blei 1,5 mg/kg	
DM-UG1-DP5	Deckenspritzputz, weiß, UG 1, Personal	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-UG1-DP6	Deckenspritzputz, weiß, UG 1, Schifffahrt	WHO	WHO-faserhaltig	Ausbau und Entsorgung gemäß TRGS 521

Tabelle 3: Analysenergebnisse von Bausubstanzen des Deckenaufbaus

Analysenergebnisse des Fassadenbereichs

Probe	Material und Herkunft	Untersuchungsumfang	Befund	Erforderliche Maßnahme
Fugendichtstoffe				
DM-OG2-Kitt1	Fensterdichtbahn, schwarz, Drahtglasfenster, OG 2	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG2-Kitt2	Fensterdichtbahn, schwarz, Drahtglasfenster, OG 2	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---

BV Deutsches Museum Sanierung Sammlungsbau RA 2

Rückbau und Schadstoffsanierung im Realisierungsabschnitt 2

Arbeits- und Sicherheitsplan für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß TRGS 524/DGUV 101-004

Seite 21

Probe	Material und Herkunft	Untersuchungsumfang	Befund	Erforderliche Maßnahme
DM-OG2-Kitt3	Fensterkitt, spröde, Drahtglasfenster, OG 2	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG1-Kitt4	Fensterkitt, spröde, Glasfenster, OG 1	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-OG2-Schnur 1	Dichtschnur, Drahtglasfenster, OG 2	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---

Tabelle 4: Analyseergebnisse von Bausubstanzen des Fassadenbereichs

Analyseergebnisse der Technischen Gebäudeausrüstung

Probe	Material und Herkunft	Untersuchungsumfang	Befund	Erforderliche Maßnahme
Dichtungen				
DM-OG6-Fuge1	Fugendichtmasse, schwarz OG 6, Terrasse	PCB	Σ PCB *2 u.d.B. *1	Separierung aus abfallrechtlichem Grund
		PAK	nicht pechhaltig Σ PAK*3 5,47 mg/kg	
DM-OG2-Fuge2	Fugendichtmasse, Boden, grau, OG 2, Glas	PCB	Σ PCB *2 0,39 mg/kg	Separierung aus abfallrechtlichem Grund
DM-OG2-Fuge3	Fugendichtmasse, Säule, weiß, OG 2, Glas	PCB	Σ PCB *2 3,21 mg/kg	Separierung aus abfallrechtlichem Grund
DM-OG3-Fuge4	Fugendichtmasse, weiß, OG 3, Geodäsie	PCB	Σ PCB *2 5,59 mg/kg	Separierung aus abfallrechtlichem Grund
Brandschutz				
DM-EG-F1	Anstrich Brandschutzverkleidung, weiß, EG, Schifffahrt	PCB	Σ PCB *2 8,39 mg/kg	Ausbau und Entsorgung gemäß TRGS 519 vgl. DM-EG-Platte1
		Blei	Blei 5.000 mg/kg	
DM-EG-Platte1	Säulen Brandschutzverkleidung, grau, EG, Schifffahrt	Asbest	Krokydolith, Chrysotil, schwach gebunden, >50%	Ausbau und Entsorgung gemäß TRGS 519

BV Deutsches Museum Sanierung Sammlungsbau RA 2

Rückbau und Schadstoffsanierung im Realisierungsabschnitt 2

Arbeits- und Sicherheitsplan für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß TRGS 524/DGUV 101-004

Seite 22

Dämmung				
DM-OG1-KMF1	Akustikmaten, OG 1, Ehrensaal	WHO	WHO-faserhaltig	Ausbau und Entsorgung gemäß TRGS 521
Rohrummantelung				
DM-OG1-KMF2	Ummantelung, OG 1, Technik	WHO	WHO-faserhaltig	Ausbau und Entsorgung gemäß TRGS 521
DM-UG1-UM1	Gipsummantelung, weiß, UG 1, Lager	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-UG1-UM2	Ummantelung, schwarz, UG 1, Lager	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	Ausbau und Entsorgung gemäß TRGS 551
		PAK	gefährlich, pechhaltig Σ PAK ^{*3} 38.469 mg/kg	
DM-UG1-UM3	Gipsummantelung, grau, UG 1, Lager	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-UG1-UM4	Ummantelung, grau, UG 1, Flur	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-UG1-UM5	Teerkork, braunschwarz, UG 1, Flur	PAK	gefährlich, pechhaltig Σ PAK ^{*3} 12.445,80 mg/kg	Ausbau und Entsorgung gemäß TRGS 551

Tabelle 5: Analyseergebnisse Bausubstanzen von Technischer Gebäudeausrüstung (*¹ u.d.B. = unter der Bestimmungsgrenze; *² Σ PCB = Summe der 6 PCB Congenere ohne den Faktor 5; *³ Σ PAK: Summe der 16 Einzelstoffe nach EPA)

Orientierende Schadstoffuntersuchung Bergwerk vom 11.01.2023

Analyseergebnisse von Wandaufbauten

Probe	Material und Herkunft	Untersuchungsumfang	Befund	erforderliche Maßnahme
Putze				
DM-B-WP 1	Wandputz, grau gestrichen, Treppenhaus UG 2	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
		SM	Parameter unauffällig	
DM-B-WP 2	Rauputz, hellgrau, Vorraum Lastenaufzug UG 2	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
		SM	Parameter unauffällig	

BV Deutsches Museum Sanierung Sammlungsbaubau RA 2

Rückbau und Schadstoffsanierung im Realisierungsabschnitt 2

Arbeits- und Sicherheitsplan für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß TRGS 524/DGUV 101-004

Seite 23

Probe	Material und Herkunft	Untersuchungsumfang	Befund	erforderliche Maßnahme
DM-B-WP 3	Rauputz, braun, Gefrierschachtverfahren UG 2	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
		SM	Parameter unauffällig	
DM-B-WP 4	Wandputz, weiß, Braunkohle Tagebau UG 1	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
		SM	Parameter unauffällig	
Spachtelmasse				
DM-B-SP 1	Spachtelmasse, weiß, Kulissee, UG 3	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-B-SP 2	Spachtelmasse, weiß, Seil, Streckenvortrieb UG 2	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
Kulisse				
DM-B-KU 1	Kulisse, grau, Felsoptik, Vorraum Fahrkorb UG 3	EPP (GK/GK)	El. Leitfähigkeit 2.200 µS/cm Sulfat 1.500 mg/l	Vorläufige Einstufung gemäß Verfüll-Leitfaden als >Z 2
DM-B-KU 2	Kulisse vermutl. Beton, dunkelgrau, Schieferoptik, Kehrrad UG 2	EPP (GK/GK)	Quecksilber 0,53 mg/kg Σ PAK*3 6,59 mg/kg Σ PCB*2 0,42 mg/kg Phenolindex 13 µg/l	Vorläufige Einstufung gemäß Verfüll-Leitfaden als Z 1.2
DM-B-KU 3	Kulisse, grau, Haushammer Füllort UG 2	EPP (GK/GK)	El. Leitfähigkeit 2.600 µS/cm Sulfat 1.800 mg/l	Vorläufige Einstufung gemäß Verfüll-Leitfaden als >Z 2
DM-B-KU 4	Kulisse, hellgrau, Felsoptik, Streckenvortrieb UG 2	EPP (GK/GK)	El. Leitfähigkeit 2.300 µS/cm Sulfat 1.700 mg/l	Vorläufige Einstufung gemäß Verfüll-Leitfaden als >Z 2
DM-B-KU 5	Kulisse, orange, Fliesenoptik, Sohlequelle UG 1	EPP (GK/GK)	El. Leitfähigkeit 2.100 µS/cm Sulfat 1.500 mg/l	Vorläufige Einstufung gemäß Verfüll-Leitfaden als >Z 2
DM-B-KU 6	Kulisse, weiß, Salzoptik, Steinsalzmine UG 2	EPP (GK/GK)	Zink 410 mg/kg El. Leitfähigkeit 2.700 µS/cm Sulfat 2.000 mg/l	Vorläufige Einstufung gemäß Verfüll-Leitfaden als >Z 2

BV Deutsches Museum Sanierung Sammlungsbau RA 2

Rückbau und Schadstoffsanierung im Realisierungsabschnitt 2

Arbeits- und Sicherheitsplan für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß TRGS 524/DGUV 101-004

Seite 24

Probe	Material und Herkunft	Untersuchungsumfang	Befund	erforderliche Maßnahme
DM-B-KU 7	Kulisse, Pink, Salzoptik, Kalibergbau UG 2	EPP (GK/GK)	Zink 1.400 mg/kg El. Leitfähigkeit 3.000 µS/cm Sulfat 1.900 mg/l	Vorläufige Einstufung gemäß Verfüll-Leitfaden als >Z 2
DM-B-KU 8	Kulisse, dunkelgrau, Felsoptik, Pechkohle UG 2	EPP (GK/GK)	El. Leitfähigkeit 2.700 µS/cm Sulfat 1.800 mg/l	Vorläufige Einstufung gemäß Verfüll-Leitfaden als >Z 2
DM-B-KU 9	Kulisse, grau, Sintherwerk UG 2	EPP (GK/GK)	El. Leitfähigkeit 4.700 µS/cm Chlorid 870 mg/kg Sulfat 2.200 mg/l	Vorläufige Einstufung gemäß Verfüll-Leitfaden als >Z 2
DM-B-KU 10	Kulisse, grau, Felsoptik, Heinzenkunst UG 1	EPP (GK/GK)	El. Leitfähigkeit 2.300 µS/cm Sulfat 1.800 mg/l	Vorläufige Einstufung gemäß Verfüll-Leitfaden als >Z 2
Papiere und Pappen				
DM-B-TP 1	Trennpappe, braunschwarz, Kulisse UG 3	Asbest	Keine Asbestfasern nachgewiesen	Separierung aus abfallrechtlichem Grunde
		PAK	pechhaltig Σ PAK*3 31,06 mg/kg	
DM-B-TP 2	Trennpappe, glatt schwarz, Kulisse UG 3	Asbest	Keine Asbestfasern nachgewiesen	Separierung aus abfallrechtlichem Grunde
		PAK	Nicht pechhaltig Σ PAK*3 7,64 mg/kg	
DM-B-TP 3	Trennpappe, rau schwarz, Kulisse UG 3	Asbest	Chrysotil, fest gebunden, 0,1-1%	Ausbau und Entsorgung gemäß TRGS 519
		PAK	gefährlich pechhaltig Σ PAK*3 18,937 mg/kg	
DM-B-TP 4	Trennpappe, braunschwarz, Kulisse, Streckenvortrieb UG 2	Asbest	Keine Asbestfasern nachgewiesen	Separierung aus abfallrechtlichem Grunde
		PAK	pechhaltig Σ PAK*3 25,20 mg/kg	
Leichtbeton				
DM-B-LB 1	Leichtbaustein, weißgrau, Vorraum Lastenaufzug UG 2	EPP (GK/GK)	Sulfat 1.700 mg/l	Vorläufige Einstufung gemäß Verfüll-Leitfaden als >Z 2

BV Deutsches Museum Sanierung Sammlungsbau RA 2

Rückbau und Schadstoffsanierung im Realisierungsabschnitt 2

Arbeits- und Sicherheitsplan für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß TRGS 524/DGUV 101-004

Seite 25

Probe	Material und Herkunft	Untersuchungsumfang	Befund	erforderliche Maßnahme
DM-B-LB 2	Leichtbaustein, braun, Ausstellungsflur Gewinnungsmaschinen UG 1	EPP (GK/GK)	Phenolindex 12 µg/l	Vorläufige Einstufung gemäß Verfüll-Leitfaden als Z 1.2

Tabelle 6: Analyseergebnisse von Bausubstanzen der Wandaufbauten (*¹ u.d.B. = unter der Bestimmungsgrenze; *² Σ PCB = Summe der 6 PCB Congenere ohne den Faktor 5; *³ Σ PAK: Summe der 16 Einzelstoffe nach EPA)

Analyseergebnisse von Bodenaufbauten

Probe	Material und Herkunft	Untersuchungsumfang	Befund	Erforderliche Maßnahme
Bodenbeläge und Kleber				
DM-B-BB 1	PVC, grün-grau, Haushammer Füllort UG 2	Asbest	keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-B-BB 2	FloorFlex-Bodenbelag, grau, Filmvorführung UG 1	Asbest	Chrysotil, fest gebunden, 5-20%	Ausbau und Entsorgung gemäß TRGS 519
DM-B-BK 2	FloorFlex-Bodenbelagskleber, schwarz, Filmvorführung UG 1	Asbest	Chrysotil, fest gebunden, 1-5%	Ausbau und Entsorgung gemäß TRGS 519
Estriche				
DM-B-ES 1	Ausgleichsmasse, beige, Steinsalzmine UG 2	EPP (GK/GK)	Zink 1.000 mg/kg Chlorid 660 mg/l	Vorläufige Einstufung gemäß Verfüll-Leitfaden als >Z 2
DM-B-GU 1	Gussasphaltestrich, schwarz, Schachtraum UG 3	PAK	Nicht pechhaltig Σ PAK* ³ 5,93 mg/kg	Separierung aus abfallrechtlichem Grunde

Tabelle 7: Analyseergebnisse von Bausubstanzen des Fassadenbereichs (*³ Σ PAK: Summe der 16 Einzelstoffe nach EPA)

BV Deutsches Museum Sanierung Sammlungsbau RA 2

Rückbau und Schadstoffsanierung im Realisierungsabschnitt 2

Arbeits- und Sicherheitsplan für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß TRGS 524/DGUV 101-004

Seite 26

Ergänzende Schadstoffuntersuchung Bergwerk vom 10.03.2023

Probe	Material	Analysen- umfang	Befund	Erforderliche Maßnahme
Bodenöffnung 1				
DM-B-1-GA	Gussasphal- testrich, schwarz	Asbest	Keine Asbestfasern nachgewiesen	Separierung aus abfallrechtlichen Grund
		Σ PAK	nicht pechhaltig Σ PAK 3,5 mg/kg	
DM-B-1-DB	Dichtbahn, schwarz	Asbest	Keine Asbestfasern nachgewiesen	Separierung aus abfallrechtlichen Grund
		Σ PAK	pechhaltig Σ PAK 35,3 mg/kg	
Bodenöffnung 2				
DM-B-2-ES 1	Zementestrich, rot gefärbt	Asbest	Keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-B-2-ES 2	Zementestrich, mit geringfügigen schwarzen An- haftungen, weiß- grau	EPP	Σ PAK 983,1 mg/kg (>Z 2) Benzo(a)pyren 46,0 mg/kg (>Z 2) Phenolindex 230 µg/l (>Z 2)	Vorläufige Ein- stufung gemäß Verfüll-Leitfaden als >Z 2
DM-B-2-DB	Dichtanstrich, schwarz	Asbest	Keine Asbestfasern nachgewiesen	Ausbau und Entsorgung ge- mäß TRGS 551
		Σ PAK	Gefährlicher Abfall, pechhaltig Σ PAK 40.949,3 mg/kg	
Bodenöffnung 3				
DM-B-3-ES	Beton, hellgrau	EPP	MKW 630 mg/kg (Z 2)	Vorläufige Ein- stufung gemäß Verfüll-Leitfaden als Z 2
Bodenöffnung 5				
DM-B-5-GA	Gussasphal- testrich, schwarz	Asbest	Keine Asbestfasern nachgewiesen	Separierung aus abfallrechtlichen Grund
		Σ PAK	nicht pechhaltig Σ PAK 21,4 mg/kg	
DM-B-5-BT	Beton, grau	EPP	Σ PAK 36,8 mg/kg (>Z 2) Benzo(a)pyren 2,4 mg/kg (>Z 2) Sulfat 270 mg/l (Z 1.1)	Vorläufige Ein- stufung gemäß Verfüll-Leitfaden als >Z 2
Bodenöffnung 6				
DM-B-6-TP	Trennpapier, schwarz	Asbest	Keine Asbestfasern nachgewiesen	Separierung aus abfallrechtlichen Grund
		Σ PAK	pechhaltig Σ PAK 42,1 mg/kg	

BV Deutsches Museum Sanierung Sammlungsbau RA 2

Rückbau und Schadstoffsanierung im Realisierungsabschnitt 2

Arbeits- und Sicherheitsplan für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß TRGS 524/DGUV 101-004

Seite 27

Probe	Material	Analysen- umfang	Befund	Erforderliche Maßnahme
DM-B-6-BT	Beton, grau	EPP	MKW 220 mg/kg (Z 1.1)	Vorläufige Einstufung gemäß Verfüll-Leitfaden als Z 1.1
Bodenöffnung 7				
DM-B-7-BB	Kunststoffbodenbelag mit Jutegeflecht	Asbest	Keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-B-7-GA	Gussasphaltestrich, schwarz	Asbest	Keine Asbestfasern nachgewiesen	Separierung aus abfallrechtlichen Grund
		Σ PAK	nicht pechhaltig Σ PAK 11,2 mg/kg	
DM-B-7-TP	Trennpapier, weiß	Asbest	Keine Asbestfasern nachgewiesen	---
DM-B-7-BT	Beton, hellgrau	EPP	Σ PAK 3,6 mg/kg (Z 1.1)	Vorläufige Einstufung gemäß Verfüll-Leitfaden als Z 1.1
Sonstige Proben				
DM-B-Ö-DB	Dichtanstrich, Wandaufbau, 2. UG	Asbest	Keine Asbestfasern nachgewiesen	Ausbau und Entsorgung gemäß TRGS 551
		Σ PAK	Gefährlicher Abfall, pechhaltig Σ PAK 93.653 mg/kg	

Aufgrund der Schadstoffbelastungen der bei der Sanierung anfallenden Materialien ist die Erstellung eines Arbeits- und Sicherheitsplanes (A&S-Plan) gemäß TRGS 524/DGUV-Regel 101-004 (alt BGR 128) erforderlich. Der A+S-Plan ist Teil II der Sicherheitsplanung als Bestandteil des Sicherheits- und Gesundheitsschutzplanes (SiGe-Plan) gemäß Baustellenverordnung (BaustellV).

Die Notwendigkeit des generellen Arbeitsschutzes ergibt sich aus der BaustellV und ist im SiGe-Plan detailliert dargestellt.

Der A+S-Plan gemäß TRGS 524 ist Bestandteil des SiGe-Planes und ist in der Hauptsache auf den Umgang und die Gefährdungen durch die vorhandenen und vermuteten Gefahrstoffe ausgerichtet, er stellt zudem konkrete Schutzmaßnahmen dar.

Für den Umgang und die Gefährdungen mit Asbest sowie Künstlichen Mineralfasern KMF existieren eigene Technische Richtlinien für Gefahrstoffe (TRGS, TRGS 519 Asbest, TRGS 521 KMF), so dass diese im vorliegenden ASi-Plan lediglich zur vollständigen Übersicht aufgeführt sind.

Im Zuge der geplanten Entkernungs- und Abbrucharbeiten sind Vorbeugungs-, Sicherungs- und Überwachungsmaßnahmen erforderlich, um eine Gesundheitsgefährdung von Personen durch einen direkten Kontakt mit den Schadstoffen (oral, dermal) und/oder durch Staubbildung (inhalativ) etc. auszuschließen.

Von einem direkten Kontakt betroffen sind in der Regel die Mitarbeiter der ausführenden Baufirmen, insbesondere für Entkernung, Abbruch, Verladen sowie Separierung schadstoffbeaufschlagter Abbruchmaterialien, die Mitarbeiter beteiligter Subunternehmer (z.B. Abtransport) sowie die Mitarbeiter des bauüberwachenden Ingenieurbüros.

Bei den vorhandenen Verunreinigungen handelt es sich partikelgebundene Verunreinigungen, die durch anthropogene Vorgänge in die Bausubstanz gelangt sind (z.B. durch Auftrag) sowie baustoffimmanente Verunreinigungen.

Nachfolgend sind Ausführungen über die toxikologischen Eigenschaften, die Mobilität, Abbaubarkeit und Wasserlöslichkeit der bei diesem Vorhaben maßgeblichen Schadstoffgruppen PCB, PAK, Mineralölkohlenwasserstoffe und Schwermetalle dargestellt. Weitere Hinweise zu den Stoffeigenschaften sind der Anlage zu entnehmen.

PCB:

PCB sind insgesamt 209 einzelne Chlorverbindungen, die sich in der Anzahl und der Position der Chloratome an den Benzolringen der PCB-Grundstruktur unterscheiden (Kongenere). Obwohl länderspezifisch PCB-Gemische in unterschiedlicher Zusammensetzung industriell hergestellt wurden, gelten bestimmte Kongenere als Indikator für den Gesamtgehalt an PCB.

Die ausgezeichneten chemisch-physikalischen und technischen Eigenschaften führten zu einer breiten Anwendung der PCB, z.B. als Hydrauliköle, Schmier- und Flammschutzmittel und Isolatoren in Trafos. Trotz ihres Verbots in Deutschland seit 1989, wirken PCB in Dichtungsmassen, Klebern und Kunststoffen als Quelle für Luftbelastungen weiter. Hauptbelastungspfad für den Menschen ist neben der inhalativen Aufnahme die Aufnahme mit fettreichen Nahrungsmitteln. Grund dafür ist besonders die Anreicherung der höherchlorierten PCB in Körperorganen und Körperfett. Auch der Mensch am Ende der Nahrungskette akkumuliert PCB im Fettgewebe und in der Muttermilch, da die Ausscheidung aus dem Körper sehr langsam verläuft. PCB sind akut relativ wenig toxisch. Synthesebedingte Verunreinigungen in PCB-Gemischen (geringer Anteil von Dioxinen) können die Toxizität aber erheblich verstärken. Langandauernde, meist arbeitsplatzbedingte Belastungen können zu Hautveränderungen (Chlorakne), Leberfunktionsstörungen und zentralnervösen Störungen führen. PCB-Gemische fördern bei Ratten und Mäusen die Tumorbildung und wirken leberkanzerogen. Auch beim Menschen wird eine krebserzeugende Wirkung nicht ausgeschlossen.

Der Rückbau und der Umgang mit den betreffenden Materialien birgt im Einzelfall ein Gefährdungspotential, das die Beachtung und Anwendung der in Abschnitt 6.1 aufgeführten Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen sowie die Anwendung der Ausführungen der PCB-Richtlinie erfordern

PAK und Naphthaline:

PAK ist die Sammelbezeichnung für Verbindungen mit mehreren verbundenen aromatischen Ringsystemen (wie z.B. Benzol). PAK entstehen bei der unvollständigen Verbrennung organischer Stoffe. Dabei erzeugen Temperaturen unter 1000 °C (z.B. bei Hausbrand) überwiegend PAK mit drei bis vier Ringen; bei höheren Verbrennungstemperaturen (z.B. in Verbrennungsmotoren) entstehen hauptsächlich fünf- bis sieben-kernige Ringsysteme. PAK sind z. B. im Steinkohlenteer, in Autoabgasen, Dieselruß und im Tabakrauch zu finden. Als Modellsubstanz für die experimentellen toxikologischen Untersuchungen und als Basissubstanz für die Bewertung und Gefahrenabschätzung wird meist das nahezu in der gesamten Umwelt vorkommende Benzo[a]pyren verwendet. Auf Säugetiere und den Menschen haben PAK eine lokale Reizwirkung, Hautpigmentierungen wurden beobachtet. Sie sind toxischer als Benzol, aber nicht blutschädigend. Bedeutender ist die chronische Toxizität vieler Vertreter dieser Verbindungsklasse. Einige PAK lösen Haut- und Lungenkrebs aus. Die krebserzeugende Wirkung wurde z.B. von Kohlenrauchpartikeln, Autoabgasen und gebrauchtem Motorenschmieröl bestätigt. Aufgrund der weiten Verbreitung der PAK in der Atmosphäre (Rauch, Flugstaub, Rußpartikeln), im Wasser, im Boden und in Lebensmitteln gelten die PAK als prioritär zu berücksichtigende Umweltkanzerogene. In Deutschland sind zwölf PAK als krebserzeugend im Tierversuch eingestuft worden.

Verhalten im Boden/Grundwasser: Die Löslichkeit und damit auch die Grundwassergefährdung von PAK Σ EPA ist als eher gering einzustufen. Naphthaline sind allgemein löslicher als PAK Σ EPA, sie besitzen eine mittlere Mobilität (in etwa wie Heizöl) und sind mäßig abbaubar.

PAK können in den bei den geplanten Arbeiten zu erwartenden Konzentrationen bei erhöhtem Staubaufkommen in der Atemluft Schleimhaut reizend wirken. Bei Nichtbeachtung der Arbeitsschutzvorschriften können Langzeitschäden durch Schädigung innerer Organe, Krebs oder Veränderung der Erbsubstanz auftreten. Akut toxische Reaktionen (Vergiftungserscheinungen) sind bei den zu erwartenden Schadstoffkonzentrationen in der Atemluft nicht zu erwarten. Die dermale und orale Aufnahme von PAK kann durch Hygienevorschriften und Anwendung der persönlichen Schutzausrüstung (siehe Abschnitt 7.7.7) weitgehend unterbunden werden. Besonderes Augenmerk ist im Hinblick auf den Arbeits- und Gesundheitsschutz bei den projektierten Sanierungsarbeiten auf die Bereiche mit teerhaltigen Beschichtungen und Isolierungen zu richten.

Benzo(a)pyren

Im Boden zeigt Benzo(a)pyren aufgrund seiner geringen Wasserlöslichkeit, seinem niedrigem Dampfdruck und seiner starken Adsorption an organisches und anorganisches Material geringe Mobilität und verbleibt weitgehend in den Bodenschichten, in die es bei der Deposition gelangt ist.

Trotz hohen Siedepunktes und einem entsprechend geringen Dampfdruck sublimiert Benzo(a)pyren gern im Luftstrom. Benzo(a)pyren gehört zu den wichtigsten Umweltschadstoffen mit kanzerogener Wirkung. Es wird hauptsächlich über die Atmung in partikelgebundener Form aufgenommen (inhalative Aufnahme). Des Weiteren wird Benzo(a)pyren über die Haut resorbiert (dermale Aufnahme). Die Verursachung von Lungenkrebs beim Menschen gilt als wahrscheinlich, die von Hautkrebs als gesichert (EGKategorie, KanzerogenitätsKat. K2). Benzo(a)pyren wird beim Menschen ebenfalls als erbgutverändernd (EGKategorie M2), fruchtschädigend (EGKategorie RE2) und beeinträchtigend für die Fortpflanzungsfähigkeit (EGKategorie RF2) angesehen.

Der Rückbau und der Umgang mit den betreffenden Materialien birgt ein Gefährdungspotential, so dass die Beachtung und Anwendung der in Abschnitt 6.1 aufgeführten Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen sowie die Anwendung der TRGS 551 „Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material“ empfohlen werden.

Schwermetalle:

Metalle unterscheiden sich von anderen toxischen Stoffen, denen der Mensch ausgesetzt ist. Metalle sind auf der Erde prinzipiell allgegenwärtig. Einige der etwa 80 bekannten Metalle werden jedoch durch die Aktivitäten des Menschen in seiner Umwelt stark konzentriert.

Sowohl die bei ihrer technischen Nutzung verwendeten und freigesetzten, als auch die in den Organismus gelangten Metalle werden nicht abgebaut. Die Art der Metallverbindung, die chemische Reaktivität oder die Anzahl der am Metall gebundenen Partner kann wechseln, aber die Grundwirkung bleibt oft gleich. Aufgrund ihrer besonderen Umwelt- und Arbeitsplatzrelevanz spielen bei der Betrachtung der Toxizität die Schwermetalle eine bedeutende Rolle. Schwermetalle sind solche Metalle, deren Dichte größer 5 g/cm³ ist.

Verhalten im Boden/Grundwasser: Bezüglich der mittels Laboranalyse (Königswasseraufschluss) nachgewiesenen Schwermetalle ist festzustellen, dass sie in der Regel an das Erdreich gebunden vorliegen. Die Mobilisierbarkeit in Böden hängt von Faktoren wie chemische Bindungsform, pH-Wert, Redoxpotential, Gehalt an organischen Kohlenwasserstoffverbindungen, vorhandenen Tonmineralien etc. ab.

Allgemein besteht bei niedrigen pH-Werten (Ausnahme Selen) die höchste Löslichkeit. Die Mobilisierbarkeit in Böden ist für Blei mit < pH 4, für Kupfer < pH 5 und für Zink < pH 6 anzusetzen.

Arsen

Arsen ist ein weitverbreitetes Halbmetall, das sich weltweit in fast allen Umweltmedien nachweisen lässt. Belastungen der Umwelt sind v.a. auf die Verarbeitung von arsenhaltigen Erzen und Metallen zurückzuführen. Arsen wird zur Herstellung von Glas- und Keramik, bei Blei- und Kupferlegierungen und der Produktion von Mikrochips eingesetzt.

Zink

Bei Zink ruft ein Mangel eher einen Schaden beim Menschen hervor als eine Überdosis (Aufnahme). Durch Zinkmangel entstehen gesundheitliche Schäden, die jedoch reversibel sind. Die Zinktoxizität kann in eine akute und chronische Form unterteilt werden. Dabei sind anorganische Verbindungen akut weniger toxisch. Als Vergiftungserscheinung treten erhöhte Leukozytenproduktion und eine Anämie auf. Eine orale Aufnahme größerer Mengen verursacht Verdauungsbeschwerden. Chronische Zinkvergiftungen sind kaum bekannt, da das Metall aus dem Körper wieder leicht ausgeschieden wird. Durch Inhalation von Zinkoxid-Staub kann das so genannte "Zinkfieber" entstehen.

Blei

Bleiverbindungen treten in der Umwelt in der Regel in unlöslichen Formen auf. Dementsprechend gering ist ihre Mobilität im Boden. Eine Remobilisierung durch Komplexbildner wird kaum beobachtet. Blei und Bleiverbindungen sind giftig und können sowohl dermal als auch inhalativ aufgenommen werden. Eine chronische Bleibelastung führt zu Müdigkeit, Appetitlosigkeit, Hautblässe, Anämie, Koliken und Muskelschwäche. Akute Bleivergiftungen treten wegen der geringen Resorption und Bioverfügbarkeit nur nach extrem hohen Dosen auf. Blei reichert sich im Körper an, ist fruchtschädigend (EGKategorie RE1) und kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beim Menschen beeinflussen (EGKategorie RF3).

Kupferverbindungen

Kupferverbindungen haben keine wesentliche toxische Relevanz. Vom Menschen werden in der Regel große Mengen an Kupferverbindungen ohne besondere Nachteile vertragen. Die Inhalation von Kupferdämpfen und Kupferrauch kann das so genannte Metallfieber verursachen.

Cadmium

Durch Einatmen von cadmiumhaltigem Luftstaub treten beim Menschen eine Vielzahl von chronischen und akuten Vergiftungen auf. Dazu gehören z.B. Kurzatmigkeit, Schwächegefühl und Fieber, in schlimmen Fällen Erstickungsanfälle mit Todesfolge.

Die Symptome treten meist 24 Stunden nach Beendigung der Inhalation auf. Bei oraler Aufnahme treten nach wenigen Minuten Übelkeit, Erbrechen und Kopfschmerzen auf. Humanbiologisch gehört Cadmium zu den toxischen Elementen und kann Krebs erzeugen (EG Kategorie K2).

MKW (Mineralölkohlenwasserstoffe):

Mineralöle ist die zusammenfassende Bezeichnung für flüssige Produkte, die aus Erdöl, Steinkohlen- oder Braunkohlenteer durch Destillation oder andere Aufbereitungsverfahren gewonnen werden. Hauptprodukte dieser Gruppe sind neben den Kraftstoffen (Benzin, Petroleum, Kerosin) die Heiz- und Schmieröle. Die Mineralöle ähneln in ihren physikalischen Eigenschaften den Ölen und Fetten der lebenden Organismen, bestehen aber nicht wie diese aus Fettsäureglyceriden sondern aus Kohlenwasserstoffen.

Die Mineralölprodukte bestehen je nach Verwendungszweck aus unterschiedlich zusammengesetzten Gemischen aus gesättigten und ungesättigten aliphatischen sowie cyclischen Kohlenwasserstoffen. Hauptbestandteile sind n-Hexan, n-Heptan und Octan sowie Isoparaffine und Cycloalkane der Kettenlänge C5-C10.

MKW verteilen sich vorwiegend im Fettgewebe. Trotz der weiten Verbreitung und Anwendung sind akute Vergiftungen wegen der geringen Toxizität der MKW selten. Nach Exposition gegenüber hohen Konzentrationen treten narkotische Effekte (alkoholähnliche Wirkungen) auf.

Das über die Atemwege aufgenommene Gemisch an MKW wird größtenteils unverändert über die Lunge wieder abgeatmet. Chronische Vergiftungen, zum Beispiel durch Benzin, führen zu Reizerscheinungen der Atemwege und der Lunge sowie zu uncharakteristischen psychiatrischen Erscheinungsbildern.

Verhalten im Boden/Grundwasser: Je nach Kettenlänge der Komponenten haben sie eine hohe (Ottokraftstoffe) bis geringe Mobilität (Schmieröl, schweres Heizöl), entsprechendes gilt für den Dampfdruck. Unter aeroben Bedingungen sind die gut bis mäßig abbaubar.

Phenole

Phenol (alt: Karbolsäure) ist eine aromatische, organische Verbindung und besteht aus einer Phenylgruppe, an die ein Hydroxygruppe gebunden ist. Der farblose, kristalline Feststoff ist eine wichtige Industriechemikalie und dient als Zwischenprodukt besonders zur Herstellung diverser Kunststoffe. Phenol ist der einfachste Vertreter der Phenole.

Phenol wirkt sowohl lokal als auch systemisch stark toxisch. Bei dermalen Exposition besitzt es eine reizende und ätzende Wirkung auf Schleimhaut, Haut und Augen. Die Augen können Schäden in Form einer Trübung der Hornhaut, Schwellungen und Verwachsung der Lider bis hin zur Erblindung erleiden. Hautkontakt führt zuerst zu einer Hautrötung, später zu einer Weißfärbung; längere Einwirkungszeit verursacht eine Dunkelfärbung bis zur Bildung von Nekrosen.

Phenol wird vorwiegend über die Haut resorbiert, aber auch inhalative oder orale Aufnahme ist möglich. Im menschlichen Organismus schädigt die Substanz akut die Nieren, Blut, Zentralnerven- und Herz-Kreislauf-System. Bei chronischer Exposition sind auch gastrointestinale und nervale Störungen, weiterhin Schädigung von Leber, Nieren und Hautveränderungen bekannt. Bei Inhalation wurden

als Vergiftungssymptome Schwindel, Kopfschmerz und Störungen der Ohren, Erbrechen, Schlaflosigkeit und Nierenreizung beschrieben. Die Aufnahme hoher Mengen führte innerhalb weniger Stunden zu massiven Nierenfunktionsstörungen bis zu akutem Nierenversagen. Orale Aufnahme bewirkt Verätzungen im Mund, Rachen, Speiseröhre und Magen; weiterhin sind Schluckstörungen und Störungen im Magen-Darm-Trakt bekannt.

5 Ermittlung der Arbeitsbereiche, Arbeitsverfahren, Tätigkeiten und der arbeitsbereichs- und tätigkeitsbedingten Faktoren der Exposition

5.1 Vorgesehene Arbeiten, Arbeitsbereichsanalyse

Im Zuge der Abbrucharbeiten sind Entkernungs- und Schadstoffsanierungsarbeiten auszuführen. Für das geplante Bauvorhaben sind nach dem derzeitigen Stand folgende Arbeiten, Arbeitsbereiche bzw. Arbeitsplätze in kontaminierten Bereichen relevant (Entkernung, Abbruch, Entsorgung):

Tätigkeit, Arbeitsplatz	Arbeitsgerät bzw. Arbeitsbeschreibung	hauptsächlicher Arbeitsbereich
Bauherr, Bauleitung, Koordinator	Planung, Überwachung Ausführung,	Baubüro, Begehungen auf der gesamten Baustelle, Probenahmen auf der gesamten Baustelle
Maschinenführer	(Kompakt-) Lader, -Bagger für Abbruch und Verladen	gesamte Baustelle, hier: innerhalb der Kabine
Fahrzeugführer	LKW (Abtransport von Abbruchmaterial, Anlieferung, z.B. von Gerätschaften etc.)	gesamte Baustelle, innerhalb und außerhalb der Fahrzeugkabine
Fahrzeugführer	Container LKW (Abtransport im Rahmen der Entsorgung)	gesamte Baustelle, innerhalb und außerhalb der Fahrzeugkabine
Bauhelfer, Facharbeiter	Handgeführtes Arbeitsgerät, Fräsen etc.	auf der gesamten Baustelle
Besucher		Begehungen auf der gesamten Baustelle

Die o.g. tabellarische Darstellung ist vom Arbeitsschutzkoordinator an das konkrete Vorgehen auf der Baustelle, die gewählten Verfahren bzw. den von AN tatsächlich eingesetzten Maschinenpark anzupassen. Diesbezüglich ist der vorliegende A+S-Plan ggf. fortzuschreiben.

5.2 Bauablauf

Folgender grundsätzlicher Bauablauf ist vorgesehen:

1. Baustelleneinrichtung
2. Ausbau beweglicher Gegenstände, Rest-Mobiliar, Teppichböden etc.
3. Demontage von asbesthaltigen Bauteilen gemäß TRGS 519
4. Ausbau von KMF-Produkten (z.B. Isolierungen im Decken- und Bodenaufbau, s.u., Isolierungen TGA) gemäß TRGS 521
5. Ausbau schadstoffhaltiger Bausubstanz (Abtrag von PCB-haltigen Fugen und Beschichtungen, PAK-haltigen Bodenaufbauten, Pappen etc.)
6. Demontage weiterer nichtmineralischer Bausubstanz
7. Baustellenräumung

Wobei Einzelleistungen einzelner Phasen vor- bzw. nachgeschaltet bzw. parallel durchgeführt werden können bzw. müssen.

5.3 Arbeitsbereiche

Innenbereich

Der Ausbau von PCB-haltigen Fugenfüllungen erfolgt abschnittsweise bevorzugt unter Einsatz von Geräten mit Direktabsaugung unter Beachtung der Vorgaben der PCB Richtlinie. Ggf vorhandene Fugenfüllungen werden i.d.R. mit oszillierenden Messern demontiert. Es ist aus abfallrechtlichen Gründen zu klären, wie weit die PCB in die angrenzende Bausubstanz eingedrungen sind. Sollte dies in einer relevanten Größenordnung erfolgt sein ist zu klären, wie eine weitere Trennung der verunreinigten Bausubstanz von der Sauberen vorgenommen werden soll.

PCB-haltige Boden- und Wandbeschichtungen sind mittels geeigneten Fräsverfahren zu trennen, hier sind Geräte mit Direktabsaugung einzusetzen. Es sind grundsätzlich Abtrennungen/Abschottungen der Arbeitsbereiche gegenüber Räumen ohne PCB Sanierung zu errichten, die Arbeitsbereiche sind zu kennzeichnen. Innerhalb der getrennten Bereiche ist für eine ausreichende Durchlüftung zu sorgen.

Die Demontage der PAK-haltigen Pappen findet abschnittsweise, am besten raumweise statt. Wir empfehlen, die Regelungen der TRGS 551 bei diesen Arbeiten einzuhalten. Für stark teerhaltige Beschichtungen gilt die Vorgehensweise analog zum Ausbau der PCB-haltigen Wand- und Bodenbeläge.

Ebenfalls in sinnvollen Einzelabschnitten ist die weitere Schadstoffsanierung von Wand-, Boden- und Deckenbelägen durchzuführen (z.B. Dichtschichten im Bodenaufbau).

Gemäß den Ergebnissen der Vorerkundungen liegen vereinzelt Schwermetallverunreinigungen in Boden- und Wandbelägen vor, in denen auch hohe PAK-Gehalte vorgefunden wurden. Bei Einhaltung der vorangestellten Vorgaben zum Abtrag PCB-haltiger Wand-, Boden- und Deckenbeschichtungen ist kein zusätzlicher Schutz aufgrund der Schwermetallgehalte notwendig.

In Abhängigkeit des Schadstoffinventars des jeweiligen Gebäudeabschnittes, der Etagen oder Einzelräume bzw. Arbeitsabschnitte sind die Sanierungsbereiche so zu wählen, dass eine ausreichende technische Belüftung der jeweiligen Arbeitsbereiche realisierbar ist.

Die Sanierungsabschnitte sowie die jeweiligen Sicherungs- und Abschottungsarbeiten sind mit der Fachbauleitung Schadstoffsanierung einvernehmlich festzulegen.

Exposition Umgebung

Entkernungs- und Abbrucharbeiten

Die Verfrachtung von schadstoffhaltigen Stäuben aus den Sanierungsbereichen heraus ist zuverlässig durch organisatorische und technische Maßnahmen zu unterbinden. Bei Einsatz von Unterdruckhaltegeräten ist die Wahl der Filterstufen verfahrensabhängig zu prüfen.

Bei Maßnahmen mit hoher Staubentwicklung (Fräsen, Stemmarbeiten usw.) sind die eingesetzten Filteranlagen arbeitstäglich zu prüfen, verbrauchte Filter sind auszutauschen.

Messungen zur umgebungsbezogenen Exposition sind aktuell nicht vorgesehen. Bei Einhaltung der Vorgaben des A+S Planes sowie der verfahrensbezogenen Vorschriften sind diese Messungen nicht notwendig.

Sollten dennoch Stäube außerhalb der Arbeitsbereiche festgestellt werden, sind ggf. Faserkonzentrationsmessungen gemäß DIN 16000 bzw. Raumlufmessungen gemäß VDI 4300 Blatt 2 sowie die Entnahme von Kontakt- und Wischproben vorzunehmen. Zielwerte für die Bewertung einer umgebungsbezogenen Exposition entsprechen den jeweiligen Hintergrundwerten der einzelnen Schadstoffe.

In der Luft:

Für Asbest: Gemessene Faserkonzentration < 1.000 Fasern / m³

Für KMF: Gemessene Faserkonzentration < 1.000 Fasern / m³

Für PCB (54 % Chlor): 0,5 mg/m³

Für PCB (42 % Chlor): 1,0 mg/m³

Auf Flächen:

Für Asbest: keine nachweisbare Flächenbelastung gem. VDI 3877

Für KMF: keine nachweisbare Flächenbelastung gem. VDI 3877

Für PAK: Wischprobe PAK gem. EPA < 100 µg/m² VdS 2357

Für PCB: Wischprobe PCB gem. LAGA < 100 µg/m²

In Stäuben:

Für PAK: Benzo(a)pyren < 3 mg/kg

Für PCB: PCB gem. LAGA < 50 mg/kg

6 Gefährdungsbeurteilung

Allgemein besteht im Rahmen der geplanten Entkernungs- und Abbrucharbeiten für Personen innerhalb und im Umfeld des Abbruchbereiches die potentielle Gefahr der Schadstoffaufnahme über den Hautkontakt, den Atemweg und die orale Aufnahme. Aus den durchgeführten Untersuchungen geht hervor, dass die relevanten Gefahrstoffe hauptsächlich partikelgebunden sowie baustoffimmanent vorkommen. Unter Berücksichtigung der in den kontaminierten Bereichen durchzuführenden Arbeiten bestehen die potentiellen Hauptwirkungspfade der partikelgebundenen Stoffe zum einen im direkten Hautkontakt bei der Durchführung von Handarbeiten im Abbruchbereich, zum anderen in der inhalativen Aufnahme über Staubbildung im Zuge von Ausbau-, Abbruch- oder Verladearbeiten.

Eine Schadstoffaufnahme über den Verdauungstrakt (orale Aufnahme) kann bei Einhaltung entsprechender Hygienemaßnahmen weitestgehend ausgeschlossen werden.

Generell ist während trockener Witterungsphasen sowie in den Innenräumen mit erhöhter Staubbildung zu rechnen, während umgekehrt davon auszugehen ist, dass eine Staubbildung bei Regen/Nebelwitterung in abgemilderter Form stattfindet. Besonders gefährdet sind somit Personen, die sich im Rahmen von Entkernungs- und Abbrucharbeiten nicht in Fahrzeugkabinen aufhalten und die in Bereichen mit kontaminiertem Abbruchmaterial manuelle Arbeiten durchführen müssen. Bei der Ausführung der Baumaßnahmen kann unter Einhaltung der nachfolgend dargelegten organisatorischen, technischen und persönlichen Schutzmaßnahmen eine Gefährdung von Mensch und Umwelt durch Staubaufkommen und Verunreinigungen (z.B. Verschleppung durch Maschinen) von kontaminiertem Material weitgehend vermieden werden.

6.1 Asbest

Bei der Sanierung, dem Ausbau und der Demontage von Asbestmaterialien werden die Beschäftigten einer Exposition von Gefahrstoffen der Kategorie 1b gem. TRGS 905 ausgesetzt. Die Gefährdungsbeurteilung erfolgt in Hinblick auf Art, Dauer und Konzentration der Exposition. Besondere Bedeutung

bei der Beurteilung kommt der bei den Arbeiten entstehende Staubbildung und der Bindungsart der asbesthaltigen Baustoffe zu.

Die Gefährdung der Mitarbeiter durch Asbestfasern bezieht sich auf den inhalativen Expositionspfad. Die Regelungen der TRGS 519 sind umzusetzen.

Schwach gebundene Asbestfasern:

Das Arbeiten an schwach gebundenen asbesthaltigen Materialien (z.B. Spritzasbest) regelt die TRGS 519. Alternativ können im Einzelfall vereinfachte Verfahren mit geringer Exposition gegenüber Asbest Anwendung finden (z.B. im Floorflexböden und -Kleber), wenn deren Erfolg im Vorfeld mittels entsprechender Probesanierungen nachgewiesen wurden. Bei der Demontage der Fliesenkleber, Beschichtungen und Anstriche sind emissionsarme Verfahren gemäß GefStoffV Anhang II Nr. 1 Abs. Nr. 2 zu wählen.

Fest gebundene Asbestfasern:

Beim Ausbau von Bauteilen aus fest gebundenen Asbestfasern (z.B. AZ-Platten) ist auf einen zerstörungsfreien Umgang zu achten und nicht zu vermeidende Bruchstellen mit Wasser feucht zu halten. Im Gebäude liegen asbesthaltige Fliesenkleber und Mörtel und Spachtelmassen vor. Es ist ein Schwarzbereich einschließlich Abschottung, Schleusen und Unterdruckhaltung einzurichten, bei den Arbeiten ist der Einsatz von H-Saugern notwendig. Staubarme Verfahren sind vorzuziehen. Die Anwendung von zugelassenen Verfahren für Arbeiten mit geringer Exposition gegenüber Asbest (ehem. BGI 664) ist im Einzelfall durch den AN zu prüfen.

Alternativ können im Einzelfall vereinfachte Verfahren mit geringer Exposition gegenüber Asbest Anwendung finden, wenn deren Erfolg im Vorfeld mittels entsprechender Probesanierungen nachgewiesen wurden.

6.2 Künstliche Mineralfasern KMF

Der Umgang bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle ist in der TRGS 521 geregelt. Als Alte Mineralwollen im Sinne dieser TRGS gelten Produkte mit biopersistenten Fasern nach Anhang II Nr. 5 der Gefahrstoffverordnung (GefahrstoffV). Gemäß TRGS 905 sind die aus alter Mineralwolle freigesetzten Faserstäube als krebserzeugend einzustufen. Bei den anstehenden Tätigkeiten sind alle Arbeiten an künstlichen Mineralfasern als Arbeiten der Expositionskategorie 1B einzustufen.

Die Gefährdung der Mitarbeiter durch KMF bezieht sich sowohl auf den inhalativen (kanzerogene Wirkung) wie auch auf den dermalen Expositionspfad (Irritationen der Haut). Auch Reizungen der Haut, der Augen und der Schleimhäute sind zu erwarten. Die Regelungen der TRGS 521 sind einzuhalten.

6.3 PCB

Die Gefährdungsbeurteilung der Arbeiten mit PCB-haltigen Baustoffen erfolgt unter Einbezug des zu erwartenden Expositionspfad bei den vorgesehenen Abbruch- oder Demontearbeiten.

Im vorliegenden Fall ist der Ausbau von PCB-haltigen Wand-, Boden- und Deckenbeschichtungen sowie dauerelastische Fugenfüllungen vorzunehmen. Zu prüfen ist, in wieweit die angrenzenden Betonflanken ebenfalls von der sauberen Bausubstanz zu trennen sind. In diesem Fall ist das Verfahren vorab abzustimmen und festzulegen.

Die Gefährdung der Mitarbeiter durch PCB erfolgt über den inhalativen, den dermalen sowie den oralen Expositionspfad. Beim Umgang mit PCB-haltigen Baustoffen sind die Vorgaben und Regelungen der PCB-Richtlinie umzusetzen.

6.4 PAK

Die Gefährdungsbeurteilung der Arbeiten mit PAK-haltigen Baustoffen erfolgt unter Einbezug des festgestellten Benzo(a)pyren-Gehaltes sowie dem zu erwartenden Expositionspfad bei den vorgesehenen Abbruch- oder Demontearbeiten. Im vorliegenden Fall ist der Ausbau von teerhaltigen Pappen, schwach und stark PAK-haltigen Boden- und Wandaufbauten, Dichtbahnen und Trennfugen notwendig.

Die Gefährdung der Mitarbeiter durch PAK erfolgt über den inhalativen, den dermalen sowie den oralen Expositionspfad. Beim Umgang mit teerhaltigen Baustoffen empfehlen wir, die Vorgaben und Regelungen der TRGS 551 umzusetzen.

6.5 Schwermetalle

Die Gefährdungsbeurteilung der Arbeiten mit Schwermetallhaltigen Baustoffen erfolgt unter Einbezug des zu erwartenden Expositionspfad bei den vorgesehenen Abbrucharbeiten. Im vorliegenden Fall ist der notwendige Ausbau von schwermetallhaltigen Anstrichen und -Putzen auszuführen. Diese enthalten vereinzelt auch hohe PCB-Gehalte (s.o.).

Die Gefährdung der Mitarbeiter durch Schwermetalle erfolgt über den inhalativen, den dermalen sowie den oralen Expositionspfad. Beim Umgang mit schwermetallhaltigen Baustoffen sind die Vorgaben und Regelungen der TRGS 500 / TRGS 505 / TRGS 559 sowie TRGS 905 umzusetzen.

6.6 MKW

Die Gefährdungsbeurteilung der Arbeiten mit MKW-haltigen Baustoffen erfolgt unter Einbezug des zu erwartenden Expositionspfades bei den vorgesehenen Abbruch- oder Demontearbeiten. Bei den vorgesehenen Arbeiten ist der Ausbau von (bituminösen) Beschichtungen, Bodenaufbauten und Bitumenprodukten im Rahmen des Abbruchs notwendig.

Die Gefährdung der Mitarbeiter durch Mineralölkohlenwasserstoffe erfolgt über den inhalativen, den dermalen sowie den oralen Expositionspfad. Beim Umgang mit MKW-haltigen Baustoffen sind die Vorgaben und Regelungen der TRGS 500 / TRGS 559 / TRGS 905 umzusetzen.

7 Arbeits- und Gesundheitsschutz

7.1 Allgemeingültige Schutzmaßnahmen

Die Einwirkung von Schadstoffen auf den Arbeitnehmer steht in Abhängigkeit des Ortes (Freiflächen, Innenräume), der Witterung z. B. Sonnenintensität, Wind, Regen etc. und ist zudem durch die Art und Weise bedingt, welche Methoden zur Separierung kontaminierter Abbruchmaterialien angewandt werden bzw. mit welchen Mitteln die verunreinigte Bausubstanz gelöst und transportiert werden. Dem Einzelfall entsprechend sind die persönlichen Schutzmaßnahmen für den Arbeitnehmer festzulegen. Die allgemeinen Hygienevorschriften haben in jedem Fall volle Gültigkeit. Die Abbrucharbeiten werden dergestalt durchgeführt, dass die Staubentwicklung so gering wie möglich gehalten wird. In Abhängigkeit von der Witterung werden bei Abbruchmaßnahmen erzeugte Haufwerke, ggf. auch Schüttmulden und Container, mit HDPE-Folie abgedeckt. PCB-haltige Abfälle werden in Spannringfässern verpackt. KMF- und Asbestprodukte unmittelbar nach deren Ausbau in geeignete Big-Bags.

Bei der Ausführung der Sanierungsmaßnahmen kann unter Einhaltung der nachfolgend dargelegten organisatorischen, technischen und persönlichen Schutzmaßnahmen eine Gefährdung von Mensch und Umwelt durch Staubaufkommen und Verunreinigungen (z.B. Verschleppung durch Maschinen) von kontaminiertem Material weitgehend vermieden werden.

Um eine Gefährdung der in kontaminierten Bereichen tätigen Personen durch die in den Abbruchmaterialien vorhandenen Schadstoffe zu minimieren, sind eine Reihe von Schutzmaßnahmen zu treffen

sowie Verhaltensregeln einzuhalten. Sofern eine immissionsfreie Durchführung von Entkernungs-, Sanierungs- und Abbrucharbeiten nicht möglich ist und sich die Arbeitsverfahren nicht so einrichten lassen, dass die vor Ort tätigen Personen nicht mit den Gefahrstoffen in Kontakt gelangen, haben grundsätzlich technische und organisatorische Schutzmaßnahmen Priorität. Nur wenn beide Maßnahmenpakete keine ausreichende Sicherheit bieten, sind persönliche Schutzmaßnahmen anzuwenden.

7.2 Einteilung in Schutzzonen

Um die jeweils erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen treffen zu können, ist die Einteilung des Baustellengeländes bzw. Gebäudes in Abhängigkeit vom Bauablauf bzw. vom Stand der Arbeiten in verschiedene Bereiche / Schutzzonen sinnvoll. Hierdurch wird eine Verschleppung von Gefahrstoffen in die unbelastete Umgebung verhindert, die Kontrollierbarkeit der Baustelle gewährleistet, der Kontakt zu Gefahrstoffen durch Dritte, nicht an der Baumaßnahme Beteiligte verhindert, Arbeitsbereiche unterschiedlicher Gefährdung bzw. Gefahrstoffpotentiale voneinander getrennt sowie Schutzmaßnahmen differenziert festgelegt.

Grundsätzlich können innerhalb der o.g. Baumaßnahme schematisch drei Typen von Schutz-/Arbeitszonen unterschieden werden:

- I Belastete Bereiche (Zonen A, „Schwarzbereiche“)
- II Dekontaminationsbereiche (Zonen B, „Graubereiche“)
- III Unterstützungs-/Verladebereiche (Zonen C, „Weißbereiche“)

Schutzzone I (A): Belasteter Bereich bzw. Schwarzbereich:

Die belasteten Bereiche (Zonen A) umfassen die verschiedenen Kontaminationsbereiche (Entkernungs-, Sanierungs- und Abbruchbereiche sowie Lagerbereiche für beaufschlagtes Ausbaumaterial) sowie die erforderlichen Beladebereiche und dürfen nur unter besonderen Schutzvorkehrungen betreten werden. Der Zutritt darf nur kontrolliert möglich sein, ggf. über den (jeweiligen) Dekontaminationsbereich. Der Bereich ist gegen unbefugtes Betreten, z.B. mit einem stabilen (verschraubten) Bauzaun (ggf. mit Schutzplanen verhängt) oder durch entsprechende Absicherungen (Seekiefer-Platten o.ä.) zu sichern.

Bei den dort durchgeführten Arbeiten stehen die Beschäftigten potenziell im Kontakt mit belastetem Abbruch-/Ausbaumaterial. Dementsprechend darf dort nur unter Einhaltung entsprechender Schutzvorkehrungen gearbeitet werden.

Die im Schwarzbereich eingesetzten Geräte und Baumaschinen dürfen diesen im Falle starker Verunreinigung nur nach Reinigung verlassen.

Schutzzone II (B): Dekontaminationsbereiche bzw. Graubereich:

Der entsprechende Dekontaminationsbereich beinhaltet alle Einrichtungen, die zur Reinigung und Dekontamination von Personal, Ausrüstung und ggf. Fahrzeugen notwendig sind (Stiefelwaschanlage, Waschmöglichkeiten für Personal, Gerätschaften).

Schutzzone III (C): Nicht belasteter Bereich bzw. Weißbereich:

Der Unterstützungsbereich beschreibt die sauberen, unbelasteten Bereiche, in denen die Bauleitung, die Bauüberwachung und sonstige Baustelleneinrichtungen wie Werkstätten und Parkplätze untergebracht sind.

Die Zonen A bis C sind jeweils so einzuteilen, dass die Kontrolle über den Zugang zum belasteten Bereich von den entsprechenden Unterstützungsbereichen augenscheinlich zu überwachen ist. Die Position der o. g. Zonen A bis C werden sich in Abhängigkeit vom Bauablauf/-fortschritt laufend ändern – eine Darstellung in einem Lageplan über die gesamte Bauzeit ist daher nicht möglich und nicht sinnvoll. Die früher oftmals fixe Bereichszuordnung A bis C ist aktueller Lesart der Berufsgenossenschaften durch entsprechende Arbeitsplatzanalysen zu ersetzen, wobei Arbeitsplätze mit „hoher Gefährdung“ entsprechende Zonen A darstellen (siehe hierzu entsprechende Arbeitsplatzanalysen). Die Zonen A bis C um die entsprechenden Arbeitsplätze sollten spätestens zusammen mit der Planung der Arbeiten für den jeweiligen Bereich (Sanierungsbereiche) bzw. mit der Ausführungsplanung für die allgemeine Baustelleneinrichtung der jeweiligen Abschnitte festgelegt werden.

7.3 Baustelleneinrichtung

Die Baustelleneinrichtung für die Entkernungs- und Abbrucharbeiten sowie zur Schadstoffsanierung sollte folgende Punkte berücksichtigen:

- versetzbare Schutz-/Bauzäune und vergleichbare Absperreinrichtungen, z.B. aus Holz, in Teilbereichen möglichst offen einsehbar
- ggf. ortsfeste Schutz-/Bauzäune, verschließbar und ebenfalls in Teilbereichen offen einsehbar
- Baustellenschilder, Sicherheitszeichen, Verbotszeichen, Gebotszeichen, Warnzeichen, Rettungszeichen, Brandschutzzeichen, Wetterstation (insbesondere Windrichtungsanzeige)
- Vorhalten von persönlichen Schutzausrüstungen (PSA) für alle tätigen Personen und mehrere Besucher in speziellen Lagerräumen
- Verschließbarere Sammelbehälter für gebrauchte Einweg- Schutzanzüge bzw. Schutzmasken
- Vorhalten von Augenduschen / Augen-Spül-Flaschen

- Waschgelegenheiten gemäß Arbeitsstättenverordnung
- Stiefelwaschanlage, soweit erforderlich
- Reifenwaschanlage, soweit erforderlich
- Brandschutz- und Löscheinrichtungen (Handfeuerlöscher)
- Verbandskasten gemäß DIN
- Reinigung der Zu- und Abfahrtswege mit einer Straßennasskehrmaschine

Die Baustelleneinrichtung erfolgt außerhalb des Schwarzbereiches. Die Arbeitskleidung und die persönliche Schutzausrüstung muss im Dekontaminationsbereich („Grauzone“) abgelegt und aufbewahrt werden, bevor der Wasch- bzw. Sanitärbereich und anschließend der Weißbereich betreten wird. Aufenthalts- und andere Sozialräume dürfen nicht in als kontaminiert bezeichneten Flächen eingerichtet werden. Der Schwarzbereich muss am Bauzaun und Sanitärcontainer mit folgenden Verbots- und Gebotsschildern gekennzeichnet werden:



7.4 Allgemeine Verhaltensregeln

Nur unterwiesene Personen dürfen den Schwarzbereich betreten. Vor Betreten des Schwarzbereichs ist Schutzkleidung anzulegen. Rauchen, Schnupfen, Essen und Trinken sind in den „Schwarz-“, und in den „Graubereichen“ (Zonen A und B, Bereiche „hoher Gefährdung“ und „mittlerer Gefährdung“) verboten. Der Genuss von Alkohol ist auf der gesamten Baustelle unzulässig.

Trink-Ausnahmen können – bei hohem Flüssigkeitsverlust unter besonderen hygienischen Voraussetzungen – die Aufnahme von Flüssigkeiten aus Kleinflaschen zum einmaligen Gebrauch sein.

Während der Pausen hat man sich im „Weißbereich“ (Zone C, Bereiche „geringer Gefährdung“) aufzuhalten. Entsprechend ist die gesamte persönliche Schutzausrüstung im „Graubereich“ (Zone B) abzulegen, dort sind auch die notwendigen Hygienemaßnahmen (zumindest gründliche Reinigung von Händen und Gesicht) durchzuführen. Stark verschmutzte, beschädigte oder durchweichte Schutzkleidung ist unverzüglich auszuwechseln.

Gebrauchte Schutzkleidung (Schutzanzüge, Handschuhe, Filterkartuschen, etc.) muss in die bereitgestellten, dicht schließenden Behälter geworfen werden. Unter Pause fällt jede Unterbrechung,

die der Mitarbeiter außerhalb des „Schwarzbereiches“ unternimmt (z. B. Toilettengang, Rauch-/Schnupfpause, Essen-/Trinkpause, Büroarbeit).

Nach jedem Arbeitstag sind die notwendigen Hygienemaßnahmen (zumindest gründliche Reinigung von Händen und Gesicht) durchzuführen, wobei etwaige persönliche Schutzausrüstung im „Graubereich“ (Zone B) verbleibt.

Die Reinigung der Arbeits- / Sicherheitsschuhe, der Handschuhe und der Arbeitsgeräte erfolgt vor dem Ablegen in den dafür vorgesehenen Waschanlagen im „Graubereich“.

Bei längerem Aufenthalt in Bereichen mit Belastungen > Z2 nach LVGBT erfolgt die Reinigung der Arbeits-/Sicherheitsschuhe, der Handschuhe und der Arbeitsgeräte vor dem Ablegen in den dafür vorgesehenen Waschanlagen, die zur Baustelleneinrichtung für die Sanierungs-, Abbruch- und Entsorgungsarbeiten gehören.

7.5 Verhalten bei Arbeitsunfällen

Plötzliches Unwohlsein oder sonstige Auffälligkeiten sind sofort dem Koordinator oder der Bauleitung/Abbruchüberwachung zu melden. Alle auf der Baustelle Beschäftigten haben einen Notfallausweis mit sich führen. Den Weisungen des Koordinators ist Folge zu leisten.

Bei Arbeitsunfällen sind Erste-Hilfe-Maßnahmen einzuleiten, daneben ist sofort die zuständige Fachklinik einzuschalten und aufzusuchen. In jeder Arbeitskolonne muss mindestens ein entsprechend ausgebildeter Ersthelfer vorhanden sein, der ständig vor Ort ist. Telefonnummern und Adressen der Rettungsleitstelle, des zuständigen Krankenhauses, der Feuerwehr und des Notarztes sind an gut sichtbarer Stelle auszuhängen. Für die Arbeiten in kontaminierten Bereichen sind die tätigkeitsbezogenen Arbeitsschutzmaßnahmen in einer Betriebsanweisung (Muster siehe Anlage), die vom Auftragnehmer bzw. Unternehmer zu erstellen ist und bindenden Charakter besitzt, zu beschreiben. Ist aufgrund eines Schadensfalles die Gesundheit von Personen vor Ort gefährdet, sind ebenfalls die in der Betriebsanweisung genannten Maßnahmen zu ergreifen. Werden bei den o. g. Arbeiten Unregelmäßigkeiten festgestellt, die zu Gefahren für die Versicherten führen können, sind die Arbeiten unverzüglich zu unterbrechen, der Gefahrenbereich ist zu verlassen und der Arbeitsschutzkoordinator (A+S-Koordinator nach TRGS 524/DGUV 101-004) zu verständigen. Die Arbeiten dürfen erst fortgesetzt werden, nachdem der Arbeitsschutzkoordinator dies angeordnet und die dabei einzuhaltenden Schutzmaßnahmen festgelegt hat.

Als Unregelmäßigkeiten kommen z. B. in Betracht:

- unvermutet auftretende Gefahrstoffe (auffällige Gase, Dämpfe, Gerüche, Stäube, Flüssigkeiten)
- Sprengstoffreste, Munition, Waffen / Waffenteile

- Hohlräume im Erdreich etc.,
- Gebinde und Behälter mit unbekanntem Inhalt,
- Tierreste, Häute, Felle, Kadaver

7.6 Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen

Alle im Schwarzbereich beschäftigten Personen müssen gemäß BGV A4 „Arbeitsmedizinische Vorsorge“ arbeitsmedizinisch untersucht sein.

Auf Anweisung des Koordinators sind Atemschutzmasken (mindestens Halbmasken) bzw. Schutzbekleidung zu tragen. Beschäftigte dürfen nur dann mit Atemschutz arbeiten, wenn bei ihnen fristgerecht eine arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung durchgeführt wurde.

Der Untersuchungsumfang muss mindestens die Prüfung auf Atemschutzauglichkeit (G 26 gemäß GUV-R 190 /DGUV Regel 112-190) und auf Tauglichkeit für Arbeiten in kontaminierten Bereichen (G 40) umfassen. Die entsprechenden ärztlichen Bescheinigungen sind von jedem Arbeitnehmer vor Beginn der Baumaßnahme vorzulegen. Die ärztlichen Bescheinigungen werden auf der Baustelle vorgehalten. Generell haben sich die arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen an den Bestimmungen der Unfallverhütungsvorschrift „Arbeitsmedizinische Vorsorge“ (BGV-A4) zu orientieren.

7.7 Arbeitsbereichs- bzw. tätigkeitsbezogene Festlegungen zu technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen und zu persönlichen Schutzausrüstungen

7.7.1 Emissionsarmes Arbeiten, Staubbiederschlag

Sollte bei den Entkernungs- und Abbrucharbeiten eine (deutliche) Staubbildung/Emission erkennbar sein, so sind in Abhängigkeit von der Witterung und den örtlichen Gegebenheiten ggf. Maßnahmen zur Befeuchtung des Abbruchmaterials einzuleiten (Versprühen von Wasserdampf). Es ist darauf zu achten, dass das Abbruchmaterial nicht zu stark befeuchtet wird, sondern nur soweit, dass eine Staubbildung vermieden bzw. soweit wie technisch möglich minimiert wird. Da die Vermeidung von Staubbildung den Hauptwirkungspfad der vorwiegend partikelgebundenen Gefahrstoffe unterbinden soll, muss hier entsprechend sorgfältig vorgegangen werden. Bei entsprechender Staubbildung müssen Arbeitsbereiche ggf. mehrmals täglich befeuchtet werden.

Asbest:

Fest sowie schwach gebundene Asbestprodukte sind nach den Anforderungen der TRGS 519 zu demontieren. Bei fest gebundenen Asbestprodukten sind offenporige oder schlecht zu reinigende Oberflächen mit Folie abzudecken. Generell sind staubarme Verfahren anzuwenden. Asbestprodukte sind sofort aufzunehmen und in geeignete Behältnisse zu verpacken.

Für die Arbeiten beim Ausbau der asbesthaltigen Fliesenkleber und Bodenbeläge ist jeweils ein Schwarzbereich einschließlich Abschottung, Schleusen (4 Kammern) und Unterdruckhaltung einzurichten. Bei den Arbeiten ist der Einsatz von H-Saugern notwendig. Alternativ können im Einzelfall zugelassene, emissionsarme Verfahren zum Einsatz kommen

Grundsätzlich gilt, Asbestprodukte sind sofort aufzunehmen und in geeignete Behältnisse zu verpacken. Außerdem ist auf einen möglichst zerstörungsfreien Ausbau zu achten, um Faserfreisetzungen zu vermeiden.

Die persönliche Schutzausrüstung für den jeweiligen Arbeitsbereich ist gem. TRGS 519 zu wählen und zu tragen.

Künstliche Mineralfasern KMF:

Für den Ausbau von Dämmungen aus KMF-Produkten älterer Art gelten die Regelungen der TRGS 521. Insbesondere ist auf einen zerstörungsfreien Ausbau der Materialien zu achten, anfallendes Ausbaumaterial ist umgehend in geeignete Behältnisse zu verpacken. Für die Arbeiten ist ein Schwarzbereich einzurichten mit geregelter Luftzufuhr, Abschottung sowie Schleusen. Arbeitsbereiche sind nach Abschluss der Arbeiten zu reinigen. Die persönliche Schutzausrüstung für den jeweiligen Arbeitsbereich ist gem. TRGS 521 zu wählen und zu tragen.

PCB:

Beim Ausbau stark PCB-haltiger Beschichtungen, Farben, Putz usw. ist beim abrasiven Ausbau die Einrichtung eines Schwarz-Weiß-Bereiches notwendig. Der jeweilige Arbeitsbereich (Schwarzbereich) ist zu kennzeichnen (siehe Abschnitt 7.3) und derart einzuhausen, dass ein Entweichen PCB-haltiger Stäube zuverlässig verhindert wird (Abkleben von Wandöffnungen, ggf. zusätzliche Abschottungen).

Innerhalb der Einhausung ist ein mindestens fünffacher Luftwechsel pro Stunde sicherzustellen. Hierzu sind Staubklasse „H“-Absauganlagen einzusetzen. In den Arbeitsbereichen sind darüber hinaus Geräte zur Reinigung vorzuhalten (Staubsauger Klasse H, Geräte zur Nassreinigung, nicht jedoch Besen).

Im Zugangsbereich zum abgeschotteten Bereich (z.B. Einkammer-Schleuse) muss eine Möglichkeit zur gründlichen Reinigung der Schuhe (Stiefelwaschanlage) und zum Absaugen der Arbeitskleidung und der aus den Schwarzbereichen zu entfernenden Gebinde mit PCB-haltigen Abbruchmaterialien und Stäuben (z.B. Big Bags) vorgehalten werden.

Falls mit nicht-abrasiven Methoden gearbeitet wird (z.B. Hydro-Verfahren, Elektroschere bei Fugenfüllungen), ist die Einhausung bzw. staubdichte Abschottung ggf. entsprechend anzupassen. Anfallende Flüssigkeiten sind aufzufangen und in geeignete Behältnisse zu füllen.

Während der Arbeiten sind Nitrilkautschuk-Handschuhe und ein Schutzanzug der Kategorie III Typ 5-6 zu tragen. Außerdem muss je nach Tätigkeit eine Halbmaske mit Partikelfilter A2 P 2 oder eine Partikel filtrierende Halbmaske FFP 2 verwendet werden. Bei hoher Staubfreisetzung sollten Vollmasken mit P3 Filter verwendet werden. Zusätzlich sind Schutzcremes und –Lotionen zu benutzen.

Das Tragen des Atemschutzgerätes darf die Benutzung von sonstigen Körperschutzmitteln (z.B. Helmen und Schutzbrillen) nicht behindern.

Das Tragen von Atemschutz darf keine ständige Maßnahme sein. Auf die Tragezeitbegrenzung nach § 8 GefStoffV und „Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten“ sowie die Untersuchungspflicht für Atemschutzgeräteträger nach der BGV 100 bzw. GUV V A4 wird verwiesen. Die Einwegschutzkleidung ist arbeitstäglich zu wechseln. Die Vorgaben der PCB-Richtlinie und der TRGS 559 Mineralischer Staub sind zu beachten.

PAK:

Der Ausbau von Isolierungen in Boden- und Wandaufbauten sowie Trennfugen kann nach der Einrichtung eines Sanierungsbereiches mit entsprechenden Abschottungen und geregelter Luftzuführung durchgeführt werden. Während der Arbeiten sind Nitrilkautschuk-Handschuhe und ein Schutzanzug der Kategorie III Typ 5-6 zu tragen. Außerdem muss je nach Tätigkeit eine Halbmaske mit Partikelfilter P 3 / P 2 aufgesetzt werden. Zusätzlich sind Schutzcremes und –Lotionen zu benutzen.

Schwermetalle:

Beim Ausbau schwermetallhaltiger Beschichtungen, Putze etc. sind prinzipiell die Maßnahmen zu ergreifen, welche unter dem Abschnitt „PCB“ beschrieben wurden. Im Regelfall enthalten die bei den Untersuchungen festgestellten schwermetallhaltigen Beschichtungen auch hohe PCB-Gehalte.

Mineralölkohlenwasserstoffe:

In Bereichen, in denen MKW-haltige Verunreinigungen mit abrasiven Mitteln bzw. unter potentieller Staubentwicklung entfernt werden müssen, ist eine spezielle Baustelleneinrichtung gemäß „Schwarz-Weiß-Prinzip“ erforderlich. Es gelten die Regelungen analog zum Vorgehen beim Ausbau PCB- oder PAK-haltiger Wand-, Boden und Deckenbeschichtungen (siehe oben).

7.7.2 Gefahrstofffassung, „Absaugung“

Bei den vorgesehenen Arbeiten sind keine Gerätschaften vorgesehen, die eine direkte Absaugung entstehender Nebel, Stäube etc. vornehmen.

7.7.3 Bewetterung

Auf Grundlage der analytischen Befunde, die der vorliegen, sowie unter Berücksichtigung der bisherigen Nutzungsgeschichte des o.g. Gebäudes sind kritische Konzentrationen an leichtflüchtigen Substanzen in der Atemluft nicht zu erwarten. Eine zusätzliche Bewetterung von Aushubbereichen in den Außenflächen ist daher bei Vorhalten einer geeigneten persönlichen Schutzausrüstung voraussichtlich nicht notwendig.

7.7.4 Anforderungen an Maschinen, Fahrzeuge und Geräte

Sofern Maschinen und (Kompakt-)Fahrzeuge innerhalb der Kontaminationsbereiche (Zonen A) eingesetzt werden sollten, müssen für jeden Fahrer/Beifahrer/Maschinenführer persönliche Schutzausrüstungen (PSA), mindestens bestehend aus Halbmaske und Einwegschutanzug, bereitgehalten werden. Das Anlegen der PSA erfolgt auf Anweisung durch den Arbeitsschutzkoordinator. Die LKW zum Abtransportieren des Abbruchmaterials müssen über eine abgedichtete Ladefläche verfügen, um eine großflächige Verschmutzung noch nicht belasteter Flächen bzw. eine Verschleppung außerhalb der belasteten Bereiche z.B. durch abtropfendes nasses/feuchtes Abbruchmaterial zu vermeiden.

Alternativ können abgeplante Absetzcontainer bzw. geschlossene Behältnisse (z.B. Spannringfässer) zum Abtransport verwendet werden.

Eingesetzte Geräte müssen baumustergeprüft sein. Sie sind regelmäßig zu warten und einer technischen Prüfung zu unterziehen. Die entsprechenden Prüfnachweise und –Zertifikate sind auf der Baustelle vorzuhalten. Es sind nur Schneide-, Schleif- und Fräsgerät mit integrierter Absaugung zu verwenden.

7.7.5 Abdeckungen

Wird verunreinigtes Abbruchmaterial vor Ort außerhalb von Gebäuden oder überdachten, befestigten Stellplätzen länger als 3 Tage zwischengelagert (z.B. in Form von Mieten, ggf. Containern), so ist das entsprechende Material zur Vermeidung von Ausgasungen bzw. Auswaschungen (durch Niederschläge) und zum Schutz gegen die Verwehung partikelgebundener Schadstoffe auf Anweisung des Koordinators mittels geeigneter Baufolie vollständig abzudecken und allseits zu sichern (Einschlagen und Beschweren der Folien an den Rändern, ggf. Verankern mittels Pflöcken etc.). Offenstehende Gebäudeteile sind zur Vermeidung von Schadstoffemissionen/-auswaschungen ebenfalls mit o.g. Baufolie vollständig abzudecken und zu sichern.

7.7.6 Stoffbezogene Schwellenwerte für den Einsatz zusätzlicher Schutzmaßnahmen

Für die Abbrucharbeiten in dem Gebäude ist eine Unterschreitung des vorgegebenen Schwellenwertes 19 Vol.% Sauerstoff unwahrscheinlich. Auf Grundlage der vorliegenden analytischen Befunde sind die nachgewiesenen Konzentrationen relevanter Schadstoffe gering, dass ein Überschreiten des kritischen Wertes von 20 % UEG (untere Explosionsgrenze) sehr unwahrscheinlich erscheint. Dies gilt auch für die Überschreitung der Auslöseschwelle von maximal 10 % der AGW-Werte (Arbeitsplatzgrenzwerte) der Einzelschadstoffe (bei Stoffgemischen).

7.7.7 Persönliche Schutzmaßnahmen

Generell sind bei den o.g. Bauarbeiten unbedingt die erforderlichen Mindestschutzausrüstungen (Sicherheitsschuhe der Kategorie S3, lange und geschlossene Arbeitsbekleidung, Arbeitshandschuhe, Kopfschutz/Helm, ggf. Staub/Atemschutz, ggf. Gehörschutz) zu tragen.

Vor allem für händisch durchzuführende Arbeiten im kontaminierten Bereich hat der Arbeitgeber wirksame und hinsichtlich ihrer Trageeigenschaften geeignete persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung zu stellen und diese in gebrauchsfähigem, hygienisch einwandfreien Zustand zu halten, einschließlich Reinigung und Entsorgung.

Die Arbeitnehmer müssen die zur Verfügung gestellten persönlichen Schutzausrüstungen benutzen. Von allen Mitarbeitern, die sich in den stärker belasteten Bereichen (Zonen A) aufhalten, sind jeweils beschichtete Kunststoff-Handschuhe (z.B. Butylhandschuhe oder Handschuhe mit vergleichbarem Permeationsverhalten) und Sicherheits-Gummi/Polymerstiefel (Kategorie S5) vorzuhalten.

Beim Aufenthalt in stärker belasteten bzw. organoleptische auffälligen Abbruchbereichen sind beschichtete Einwegschutanzüge mit Kapuze (mindestens CE Kategorie III, Typ 5 nach EU PSARichtlinie 1992) sowie eine Halbmaske mit auswechselbarem Kombifilter (A2, B2, P3, ggf. SX) vorzuhalten. Sofern erforderlich, sind die Einwegschutanzüge und die Halbmasken auf Anweisung des Arbeitsschutzkoordinators zu tragen. Jeder Führer von Baumaschinen und Kraftfahrzeugen hat eine entsprechende PSA (o.g. Mindestschutzausrüstung plus Halbmaske FFP 2) im Führerhaus vorzuhalten. Beim Tragen von Atemschutzgeräten sind die arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen (G 26) und

die Tragezeitbegrenzungen gemäß den Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten BGR/DGUV-Regel 112-190 (ehemals ZH 1/701) zu beachten.

Das Tragen von Atemschutz darf keine ständige Maßnahme sein. Auf die Tragezeitbegrenzung nach § 8 und „Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten“ sowie die Untersuchungspflicht für Atemschutzgeräteträger nach der BGV 100 bzw. DGUV V A4 wird verwiesen.

Die Atemschutzgeräte sind entsprechend den Anforderungen der „Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten“ (BGR/GUV-R 190 /DGUV Regel 112-190) zu lagern, zu reinigen und in Stand zu halten. Atemschutzmasken müssen vor jeder Schicht vom Träger auf die Funktionsfähigkeit geprüft werden.

Unmittelbarer Hautkontakt mit phenolhaltigen Gefahrstoffen ist durch Verwendung von geeigneten Schutzmitteln wie Handschuhen, Schutzkleidung, Schutzbrille oder bei Bedarf Gesichtsschutz zu vermeiden.

Für den Fall, dass es dennoch zu einem unmittelbaren Hautkontakt mit phenolhaltigen Gefahrstoffen kommt, ist für eine Möglichkeit zur umgehenden Reinigung der betroffenen Hautpartien zu sorgen (Waschgelegenheit).

Bei staubförmiger PCB-, PAK- und/oder schwermetallhaltiger Belastung ist dicht schließende textile Arbeitskleidung erforderlich. Bei starker Verschmutzung der Arbeitskleidung sind Einwegschutzanzüge einzusetzen. Verschmutzte Arbeitskleidung ist vom Arbeitgeber mindestens einmal wöchentlich zu reinigen. Einwegschutzkleidung ist arbeitstäglich zu wechseln. Zusätzlich sind Schutzcremes und –Lotionen zu benutzen.

7.7.8 Unterweisung

Der Koordinator unterweist oder veranlasst die Unterweisung aller auf der Baustelle beschäftigten Personen. Nur unterwiesene Personen dürfen auf der Baustelle insbesondere im Schwarzbereich tätig sein oder den Schwarzbereich betreten (Besucher).

Gegebenenfalls muss die Unterweisung in der Sprache des Beschäftigten erfolgen (ausländische Mitarbeiter). Die Personen haben schriftlich zu bestätigen, dass sie unterwiesen wurden und die Unterweisungsinhalte verstanden haben. Die Unterweisung beinhaltet auch den Umgang und die Verwendung von Atemschutzmasken.

Als kontaminiert geltende Bereiche sind gegen den Zutritt Unbefugter zu sichern und als solche entsprechend VBG 125/BGV A8 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ kenntlich zu machen.

Die Arbeiten müssen unter Beachtung der Betriebsanweisung fristgerecht bei der zuständigen Berufsgenossenschaft angezeigt und dokumentiert werden.

Vor Beginn der Arbeiten in kontaminierten Bereichen müssen die Auftragnehmer ihre Beschäftigten sicherheitstechnisch unterweisen und dieses dem Auftraggeber schriftlich bestätigen (siehe Betriebsanweisung).

Alle auf dem Gelände tätigen Mitarbeiter sind vor Beginn der Baumaßnahmen über das Verhalten im Not- oder Gefahrfall zu unterweisen.

7.7.9 Betriebsanweisung

Der Auftragnehmer erstellt unter Berücksichtigung der zu erwarteten bzw. bereits ermittelten Gefahrstoffe und der von diesen ausgehenden Gefahren eine Betriebsanweisung.

Diese sollte folgendes beinhalten:

- Verzehr-, Trink- und Rauchverbot innerhalb kontaminierter Bereiche,
- Verbot der Alleinarbeit,
- sachgerechte Benutzung der erforderlichen persönlichen Schutzausrüstung, einschließlich der Beachtung der ggf. erforderlichen Tragzeitbegrenzungen,
- Verpflichtung zur Meldung auffälliger Vorkommnisse und persönlicher gesundheitlicher Beschwerden,
- Verhalten im Not- oder Gefahrfall,
- Durchführung von Dekontaminations- und Entsorgungsmaßnahmen,
- ggf. Verpflichtung zur Durchführung messtechnischer Überwachung der Arbeitsplätze.

Anleitungen zur Erstellung einer solchen Anweisung sind den Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 555 „Betriebsanweisung und Unterweisung nach GefStoffV“ bzw. den Regeln für Sicherheit und Gesundheit, der DGUV-Regel 101-004 sowie der TRGS 524 zu entnehmen.

Die Betriebsanweisung ist in verständlicher und übersichtlicher Form sowie in der Sprache der Versicherten abzufassen und an geeigneten Stellen der Arbeitsstätte auszuhängen sowie den Beschäftigten auszuhändigen und zu erläutern.

8 Messkonzept zur Überwachung der Arbeitsplatzbedingungen

Es soll ausschließlich unter Beachtung der in Abschnitt 7 beschriebenen Maßnahmen gearbeitet werden, somit sind Emissionen, die weitergehenden Maßnahmen erfordern würden nicht zu erwarten. Weitere technische Arbeitsplatzmessungen sind daher nicht vorgesehen.

9 Entsorgung

9.1 Handhabung und Entsorgung kontaminierter Schutzausrüstung und anderer kontaminierter Gegenstände

Auf der Baustelle sind bei Bedarf im Übergang zwischen den Schutzzonen verschließbare Behälter zur Aufnahme von kontaminierter Schutzausrüstung (Kleidung etc.) vorzusehen. Die kontaminierte Schutzausrüstung und sonstige kontaminierte Gegenstände müssen vom Auftragnehmer vorschriftsmäßig entsorgt werden. Über die ordnungsgemäße Entsorgung ist dem Bauherrn bzw. der örtlichen Bauleitung ein Nachweis vorzulegen.

9.2 Handhabung und Entsorgung kontaminierten Wassers aus Dekontaminationsanlagen

Sollte zur Dekontamination von Maschinen und Geräten die Einrichtung eines Waschplatzes bzw. eine Stiefelwaschanlage erforderlich werden, so ist das zur Reinigung eingesetzte Wasser einer Aufbereitungsanlage zuzuführen und entsprechend den von der LH München geforderten Einleitwerten abzureinigen. Analog ist mit Flüssigkeiten zu verfahren, die bei der Anwendung von hydraulischen Sanierungsverfahren anfallen.

10 Dokumentation

10.1 Dokumentationen durch den Koordinator

Sämtliche Anweisungen gegenüber den Bau ausführenden Firmen sind durch den A+S Koordinator schriftlich festzuhalten und somit zu dokumentieren.

10.2 Dokumentationen durch Auftragnehmer / Nachweise

Die Dokumentation der Arbeitsschutzmaßnahmen durch den Ausführenden beinhaltet:

- Führen eines Bautagebuches
- Betriebsanweisungen
- Überprüfung der vorhandenen Rettungs- und Feuerlöscheinrichtungen

Darüber hinaus muss die Kontrolle der Arbeitsschutzmaßnahmen anhand einer Checkliste durchgeführt werden. Für die Erstellung einer Gesamtdokumentation der Arbeitsschutzmaßnahmen hat der Auftragnehmer dem Arbeitsschutzkoordinator folgende Nachweise zu erbringen bzw. eine Einzeldokumentation zu erstellen:

- Dokumentation der Unterweisungen
- Dokumentation der Besucher auf der Baustelle
- Nachweis der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen

- Nachweis der Tragezeiten der Atemschutzgeräte sowie der Erholungszeiten (siehe BGR/DGUV-Regel 112-190), soweit erforderlich
- Notfallausweise
- ggf. Filterbuch für Atemschutz, bei Verwendung von Gasfiltern, die nicht täglich weggeworfen werden
- ggf. Nachweis der durchgeführten Austauschintervalle für Atemschutzfilter

Folgende Dokumente/Nachweise sind auf der Baustelle auszuhängen bzw. vorzuhalten:

- Betriebsanweisung, ggf. ergänzte Betriebsanweisung (gemäß den Vorgaben der BGR 128 bzw. TRGS 524/DGUV Regel 101-004),
- Nachweis der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen für alle auf der Baustelle im kontaminierten Bereich tätigen Arbeitnehmer,
- ggf. Filterbücher

Darüber hinaus bleibt die Gültigkeit aller Richtlinien, Sicherheitsregeln, staatlichen Vorschriften, UVVs, Merkblätter der Berufsgenossenschaften, technischen Regelwerke (DIN-Normen, EU-Richtlinien, VDE-Bestimmungen) unberührt.

Aufgestellt München, den 24.03.2023

Anlage 1:

**Gefährdungsabschätzung
für zu erwartende
Arbeitsschritte und –
Verfahren**

Gefährdungsbeurteilung und Festlegung der Schutzmaßnahmen gemäß Anlage 10 der TRGS 524														
Arbeitsbereich	Tätigkeit / Personal	Expositionsabschätzung für den direkten und ungeschützten Kontakt zu				Gefährdungsbeurteilung			Technische Schutzmaßnahmen / Saugeräte	Persönliche Schutzausrüstung (EG-Kategorie)			Besonderheiten, Bemerkungen	
		Kontakt mit Material	Kontakt mit Flüssigkeit	Staub Aerosol	Gase / Dämpfe	Gesundheitsgefahren		Brand / Expositionsgefahr		Kleidung	Handschuhe	Atemschutz		
						inhalativ	dermal							
Demontearbeiten/Entkernung/ Entrümpelung	Ausbau Decken- /Wandverkleidungen aus Holz, Ausbau Bodenbeläge, fest installiertes Mobiliar													
	Bauarbeiter / Helfer	+	0	+	0	+	+	0	-	Atmungsaktiver Einweg- oder Mehrwegschutzanzug (Typ 5) empfohlen	Handschutz wird empfohlen. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert.	Partikelfilter P2 (weiß) an Halbmaske oder. Partikelfiltrierende Halbmaske FFP2	Verdeckte KMF- / Asbest-Vorkommen sind möglich!	
	Vorarbeiter, Kontrolle	0	0	+	0	+	+	0		Atmungsaktiver Einweg- oder Mehrwegschutzanzug (Typ 5) empfohlen	Handschutz wird empfohlen. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert.	Partikelfilter P2 (weiß) an Halbmaske oder. Partikelfiltrierende Halbmaske FFP2		
	Transport	0	0	0	0	0	0	0	-	-	Handschutz wird empfohlen. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert.	-	-	
Vorbereitung	Herstellung Einhausungen, Abschottungen, Einrichtung Anlagen für Luftzufuhr, Unterdruck													
	Bauarbeiter / Helfer	+	0	+	0	+	+	0	-	Atmungsaktiver Einweg- oder Mehrwegschutzanzug (Typ 5) empfohlen	Handschutz wird empfohlen. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert.	Partikelfilter P2 (weiß) an Halbmaske oder. Partikelfiltrierende Halbmaske FFP2	Verdeckte KMF- / Asbest-Vorkommen sind möglich!	
Ausbau asbesthaltige Bauteile	Ausbau AZ-Platten, Floorflexböden Asbesthaltige Dichtungen etc.													
	Bauarbeiter / Helfer	++	0	+++	0	+++	++	0	Schwarzbereich einschließlich Abschottung, Personalschleusen (4 Kammern) und Unterdruckhaltung einrichten. Einsatz von H-Saugern notwendig.	Einwegschutzanzug mit CE-Kennzeichnung der Kategorie III Typ 4 - 5 tragen	Handschutz wird empfohlen! Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert.	Der Atemschutz ist immer zu tragen Vollmaske mit Partikelfilter P3 (weiß) oder Gebläseunterstützte Maske TM3P	Abschottungen können ggf. für weitere Sanierungsschritte aufrecht erhalten bleiben	
	Vorarbeiter, Kontrolle	0	0	+/0	0	+/0	0	0	Schwarzbereich vorhalten	Einwegschutzanzug mit CE-Kennzeichnung der Kategorie III Typ 4 - 5 tragen	Handschutz wird empfohlen! Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert.	Der Atemschutz ist immer zu tragen Vollmaske mit Partikelfilter P3 (weiß) oder Gebläseunterstützte Maske TM3P		
	Asbesthaltige Brandschutztüren													
	Bauarbeiter / Helfer	+/0	0	+/0	0	+/0	+/0	0	Kennzeichnung des Arbeitsbereiches	Einwegschutzanzug mit CE-Kennzeichnung der Kategorie III Typ 4 - 5 tragen	Bei längerem Hautkontakt: Schutzhandschuhe aus chromatfreiem Leder oder Nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe.	Partikelfilter P2 (weiß) an Halbmaske oder. Partikelfiltrierende Halbmaske FFP2. Nach maximal zweistündiger Arbeitszeit halbstündige Erholungszeit einlegen	-	
	Reinigung asbestsanierter Bereiche													
	Bauarbeiter / Helfer	+/++	0	+++//+	0	+++//+	++/+	0	Abschottung vorhalten	Einwegschutzanzug mit CE-Kennzeichnung der Kategorie III Typ 4 - 5 tragen	Schutzhandschuhe aus chromatfreiem Leder oder Nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe.	Partikelfilter P2 (weiß) an Halbmaske oder. Partikelfiltrierende Halbmaske FFP2. Nach maximal zweistündiger Arbeitszeit halbstündige Erholungszeit einlegen	2 Personen nicht mehr als je 4 Stunden Arbeitszeit und Arbeiten werden nicht wiederholt durchgeführt	
	Transport	+/0	0	+/0	0	+/0	+/0	0	Kennzeichnung des Arbeitsbereiches	Einwegschutzanzug mit CE-Kennzeichnung der Kategorie III Typ 4 - 5 tragen	Schutzhandschuhe aus chromatfreiem Leder oder Nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe.	Partikelfilter P2 (weiß) an Halbmaske oder. Partikelfiltrierende Halbmaske FFP2	-	
	Vorarbeiter, Kontrolle	+/0	0	+/0	0	+/0	+/0	0	Abschottung vorhalten	Einwegschutzanzug mit CE-Kennzeichnung der Kategorie III Typ 4 - 5 tragen	Schutzhandschuhe aus chromatfreiem Leder oder Nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe.	Partikelfilter P2 (weiß) an Halbmaske oder. Partikelfiltrierende Halbmaske FFP2	-	

Arbeitsbereich	Tätigkeit / Personal	Expositionsabschätzung für den direkten und ungeschützten Kontakt zu				Gefährdungsbeurteilung			Technische Schutzmaßnahmen / Sauggeräte	Persönliche Schutzausrüstung (EG-Kategorie)			Besonderheiten, Bemerkungen
		Kontakt mit Material	Kontakt mit Flüssigkeit	Staub Aerosol	Gase / Dämpfe	Gesundheitsgefahren		Brand / Expositionsgefahr		Kleidung	Handschuhe	Atemschutz	
						inhalativ	dermal						
Ausbau KMF-haltiger Isolierstoffe	KMF-haltige Trittschalldämmungen												
	Bauarbeiter / Helfer	++	0	+++	0	+++	++	0	Kennzeichnung des Arbeitsbereiches, Abgrenzung von Arbeitsbereichen, Frischluftzufuhr, Einsatz von M-Saugern, möglichst direkte Absaugung	Atmungsaktiven Einweg- oder Mehrwegschutzanzug (Typ 5) tragen	Bei längerem Hautkontakt: Schutzhandschuhe aus chromatfreiem Leder oder Nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe.	Partikelfilter P2 (weiß) an Halbmaske oder. Partikelfiltrierende Halbmaske FFP2	Ausbau im Zusammenhang mit Ausbau (teerfreier) Gußasphalt
	KMF-haltige Isolierungen TGA (gesamtes Gebäude)												
	Bauarbeiter / Helfer	++	0	+ / ++	0	+ / ++	++	0	Kennzeichnung des Arbeitsbereiches, Abgrenzung von Arbeitsbereichen, Frischluftzufuhr, Einsatz von M-Saugern, möglichst direkte Absaugung	Atmungsaktiven Einweg- oder Mehrwegschutzanzug (Typ 5) tragen	Bei längerem Hautkontakt: Schutzhandschuhe aus chromatfreiem Leder oder Nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe.	Partikelfilter P2 (weiß) an Halbmaske oder. Partikelfiltrierende Halbmaske FFP2	Auf ggf. asbesthaltige Dichtungen/ Bauprodukte achten!
	KMF-haltige Isolierungen Dachaufbau												
	Bauarbeiter / Helfer	++	0	++	0	++	++	0	Kennzeichnung des Arbeitsbereiches	Atmungsaktiven Einweg- oder Mehrwegschutzanzug (Typ 5) tragen	Bei längerem Hautkontakt: Schutzhandschuhe aus chromatfreiem Leder oder Nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe.	Partikelfilter P2 (weiß) an Halbmaske oder. Partikelfiltrierende Halbmaske FFP2	Ausbau im Zusammenhang mit Ausbau (teerhaltiger) Abdichtungen im Dachaufbau
	Transport	+ / 0	0	+ / 0	0	+ / 0	+ / 0	0	Kennzeichnung aufrechterhalten, Luftzufuhr	Atmungsaktiven Einweg- oder Mehrwegschutzanzug (Typ 5) tragen	Bei längerem Hautkontakt: Schutzhandschuhe aus chromatfreiem Leder oder Nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe.	Partikelfilter P2 (weiß) an Halbmaske oder. Partikelfiltrierende Halbmaske FFP2	-
Vorarbeiter, Kontrolle	+ / 0	0	+ / 0	0	+ / 0	+ / 0	0	Kennzeichnung aufrechterhalten, Luftzufuhr	Atmungsaktiven Einweg- oder Mehrwegschutzanzug (Typ 5) tragen	Schutzhandschuhe aus chromatfreiem Leder oder Nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe.	Partikelfilter P2 (weiß) an Halbmaske oder. Partikelfiltrierende Halbmaske FFP2	-	
Ausbau PCB-, MKW- und PAK- kontaminierter Anstriche / Bodenbeläge / Fugenfüllungen	Ausbau PCB-, MKW-, SM- und PAK-Bodenbeläge, Wände & Decken												
	Bauarbeiter / Helfer	+++	0	+++	++	+++	+++	0	Verwendung von geeigneten Putzfräsen, Betonschleifgeräten mit direkter Absaugung, gekapselten Wasserhochdruckverfahren oder das Abstrahlen mit Trockeneis.	Atmungsaktiven Einweg- oder Mehrwegschutzanzug (Typ 5) tragen	Handschuhe aus Fluorkautschuk. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert	A2-P3 (braun-weiß) Kombinationsfilter empfohlen	Augenschutz: Korbbrille!
	Ausbau PCB-, PAK-belaste Fugenfüllungen												
	Bauarbeiter / Helfer	+++	0	++	++	++	+++	0	Trennen des Fugenmaterials an Betonfertigteilen nach erfolgter, maschineller Demontage. Kennzeichnen des Arbeitsbereiches. Herausschneiden mit einem Teppichmesser, Elektrofugenschneider mit einem oszillierenden Messer oder Stechbeitel. Beim Herausschneiden anfallende Bruchstücke/Stäube sind direkt an der Entstehungsstelle mit einem Industriestaubsauger der Staubklasse H aufzunehmen. Auch die Hinterfüllmaterialien sind zu entfernen.	Atmungsaktiven Einweg- oder Mehrwegschutzanzug (Typ 5) tragen	Handschuhe aus Fluorkautschuk. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert	A2-P3 (braun-weiß) Kombinationsfilter empfohlen	Augenschutz: Korbbrille!
	Transport	+ / 0	0	+ / 0	+ / 0	+ / 0	+ / 0	0	Kennzeichnung und Abtrennung der Arbeitsbereiche und -Lagerflächen aufrechterhalten	Atmungsaktiven Einweg- oder Mehrwegschutzanzug (Typ 5) tragen	Handschuhe aus Fluorkautschuk. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert	A2-P3 (braun-weiß) Kombinationsfilter empfohlen	-
Vorarbeiter, Kontrolle	+ / 0	0	+ / 0	+ / 0	+ / 0	+ / 0	0	Kennzeichnung und Abtrennung der Arbeitsbereiche und -Lagerflächen aufrechterhalten	Atmungsaktiven Einweg- oder Mehrwegschutzanzug (Typ 5) tragen	Handschuhe aus Fluorkautschuk. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert	A2-P3 (braun-weiß) Kombinationsfilter empfohlen	-	

Arbeitsbereich	Tätigkeit / Personal	Expositionsabschätzung für den direkten und ungeschützten Kontakt zu				Gefährdungsbeurteilung			Technische Schutzmaßnahmen / Saugergeräte	Persönliche Schutzausrüstung (EG-Kategorie)			Besonderheiten, Bemerkungen	
		Kontakt mit Material	Kontakt mit Flüssigkeit	Staub Aerosol	Gase / Dämpfe	Gesundheitsgefahren		Brand / Expositionsgefahr		Kleidung	Handschuhe	Atemschutz		
						inhalativ	dermal							
Ausbau PAK-haltiger Dichtschichten, Fugenfüllungen	Ausbau PAK-haltige Fugenfüllungen													
	Bauarbeiter / Helfer	+++	0	+++	+++	+++	+++	+	Ausbau unter Aufrechterhaltung Schutzmaßnahmen der PCB-Sanierung empfohlen	Staubdichte Schutzkleidung, Kategorie III, Typ 5-6	Handschuhe aus Fluorkautschuk. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert	Halbmaske / Vollmaske, Partikelfilter P2-P3	Augenschutz: Gestellbrille	
	Ausbau PAK-haltige Dichtschichten im Bodenaufbau													
	Bauarbeiter / Helfer	++	0	++	++	+++	+++	+/0	Kennzeichnung und Abtrennung der Arbeitsbereiche und -Lagerflächen aufrechterhalten, Luftzufuhr	Staubdichte Schutzkleidung, Kategorie III, Typ 5-6	Handschuhe aus Fluorkautschuk. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert	Partikelfilter P2-P3		
	Ausbau PAK-haltige Dichtschichten im Dachbereich													
	Bauarbeiter / Helfer	++	0	+	+	++	++	+/0	Trennung der Dichtschichten abseits des Einbauortes nach maschineller Demontage empfohlen. Kennzeichnung und Abtrennung der Arbeitsbereiche und -Lagerflächen aufrechterhalten, Luftzufuhr	Staubdichte Schutzkleidung, Kategorie III, Typ 5-6	Handschuhe aus Fluorkautschuk. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert	Partikelfilter P2-P3		
	Transport	+/0	0	+/0	+/0	+/0	+/0	+/0	Trennung der Dichtschichten abseits des Einbauortes nach maschineller Demontage empfohlen. Kennzeichnung und Abtrennung der Arbeitsbereiche und -Lagerflächen aufrechterhalten, Luftzufuhr	Staubdichte Schutzkleidung, Kategorie III, Typ 5-6	Handschuhe aus Fluorkautschuk. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert	Partikelfilter P2-P3		
Aushub von PAK-, MKW- und SMV-haltigen Bodenauffüllungen	Vorarbeiter, Kontrolle	+/0	0	+/0	+/0	+/0	+/0	0	Kennzeichnung und Abtrennung der Arbeitsbereiche und -Lagerflächen aufrechterhalten, Luftzufuhr	Staubdichte Schutzkleidung, Kategorie III, Typ 5-6	Handschuhe aus Fluorkautschuk. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert	Partikelfilter P2-P3		
	Bauarbeiter / Helfer	++	0	++	0	++	++	0	Kennzeichnung und Abtrennung der Arbeitsbereiche und -Lagerflächen aufrechterhalten, Luftzufuhr	Staubdichte Schutzkleidung, Kategorie III, Typ 5-6	Handschuhe aus Fluorkautschuk. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert	Partikelfilter P2-P3		
	Maschinist, Fahrer Aushub/Transport	+/0	0	+/0	0	+/0	+/0	0	Ausreichende Lüftung, ggf. Kabine mit Filteranlagen (besonders bei Innenraumeinsatz)	Vorhalten Staubdichte Schutzkleidung, Kategorie III, Typ 5-6	Vorhalten Handschuhe aus Fluorkautschuk. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert	Partikelfilter P2-P3		
Handarbeitern, Zuarbeiten Aushubmaßnahmen	Vorarbeiter, Kontrolle	+/0	0	+/0	0	+/0	+/0	0	Kennzeichnung und Abtrennung der Arbeitsbereiche und -Lagerflächen aufrechterhalten, Luftzufuhr	Staubdichte Schutzkleidung, Kategorie III, Typ 5-6	Handschuhe aus Fluorkautschuk. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert	Partikelfilter P2-P3		
	Aushub von kontaminierten Bodenauffüllungen													
	Bauarbeiter / Helfer	+	0	+	0	+	+	0	Kennzeichnung und Abtrennung der Arbeitsbereiche und -Lagerflächen, Luftzufuhr, ggf. Staubbiederschlag	Atmungsaktiver Einweg- oder Mehrwegschutzanzug (Typ 5) empfohlen	Handschutz wird empfohlen. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert.	Partikelfilter P2 (weiß) an Halbmaske oder. Partikelfiltrierende Halbmaske FFP2		
	Vorarbeiter, Kontrolle	0	0	+	0	+	+	0		Atmungsaktiver Einweg- oder Mehrwegschutzanzug (Typ 5) empfohlen	Handschutz wird empfohlen. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert.	Partikelfilter P2 (weiß) an Halbmaske oder. Partikelfiltrierende Halbmaske FFP2		
Transport	0	0	0	0	0	0	0	-		-	Handschutz wird empfohlen. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert.	-	-	

Arbeitsbereich	Tätigkeit / Personal	Expositionsabschätzung für den direkten und ungeschützten Kontakt zu				Gefährdungsbeurteilung			chemische Schutzmaßnahmen / Saugeräte	Persönliche Schutzausrüstung (EG-Kategorie)			Besonderheiten, Bemerkungen
		Kontakt mit Material	Kontakt mit Flüssigkeit	Staub Aerosol	Gase / Dämpfe	Gesundheitsgefahren		Brand / Expositionsgefahr		Kleidung	Handschuhe	Atemschutz	
						inhalativ	dermal						
Spezialtiefbauarbeiten	Herstellung Baugrubenverbau, Hilfsmaßnahmen, Bohrarbeiten (Vorbohren, Anker)												
	Bauarbeiter / Helfer	+++	+	+++	0	+++	++	0	Kennzeichnung und Abtrennung der Arbeitsbereiche und -Lagerflächen, Luftzufuhr, ggf. Staubbiederschlag	Atmungsaktiven Einweg- oder Mehrwegschutzanzug (Typ 5) tragen	Handschutz wird empfohlen. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert.	Partikelfilter P2 (weiß) an Halbmaske oder. Partikelfiltrierende Halbmaske FFP2. Nach maximal zweistündiger Arbeitszeit halbstündige Erholungszeit einlegen	
	Vorarbeiter, Kontrolle	0	0	+	0	+	+	0		Atmungsaktiven Einweg- oder Mehrwegschutzanzug (Typ 5) tragen	Handschutz wird empfohlen. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert.	Partikelfilter P2 (weiß) an Halbmaske oder. Partikelfiltrierende Halbmaske FFP2. Nach maximal zweistündiger Arbeitszeit halbstündige Erholungszeit einlegen	
	Prüfingenieur	0	0	0	0	0	0	0		Atmungsaktiven Einweg- oder Mehrwegschutzanzug (Typ 5) tragen	Handschutz wird empfohlen. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert.	Partikelfilter P2 (weiß) an Halbmaske oder. Partikelfiltrierende Halbmaske FFP2	

Anlage 2:

Baustellenordnung

ARBEITE SICHER ODER ARBEITE NICHT!

(Baustellenordnung)

Folgende Verhaltensregeln sind von allen auf dem Bauvorhaben tätigen Personen einzuhalten:

Die zur Verfügung gestellte **persönliche Schutzausrüstung** (PSA) ist zu benutzen, pfleglich zu behandeln und sicher aufzubewahren. Bei Beschädigungen, Verschleiß oder Verlust sind die Körperschutzmittel gegen gebrauchsfähige zu ersetzen.



Auf der gesamten Baustelle ist das Tragen von **Schutzhelm** und **Sicherheitsschuhen** (mit durchtrittssicherem Unterbau - S3) Pflicht.



Überall dort, wo mit wegfliegenden Splintern, Staub oder chemischer Einwirkung gerechnet werden muß, ist ein **Augen-** oder **Gesichtsschutz** zu tragen.



Überall dort, wo Arbeitsverfahren angewendet werden, bei denen mit einer Gehörschädigung durch Lärmeinwirkung zu rechnen ist, muß ein Gehörschutzmittel verwendet werden, wobei das **Gehörschutzmittel** nach Lärmintensität und Dauer der Arbeit auszuwählen ist.



Überall dort, wo bei handwerklicher Arbeit sowie beim Umgang mit Gefahrstoffen die Gefahr von Handverletzungen und Hauterkrankungen besteht, müssen entsprechend geeignete **Schutzhandschuhe** getragen werden.



Beim Umgang mit gefährlichen Arbeitsstoffen und überall dort, wo gesundheitsgefährliche Stäube, Gase, Rauche u.a. entstehen können, ist auf eine ausreichende Belüftung zu achten und ein entsprechend geeigneter **Atemschutz** zu tragen.



Überall dort, wo aus arbeitstechnischen Gründen eine Absturzsicherung nicht möglich ist, müssen **Sicherheitsgeschirre** benutzt werden.

Der Genuß von **Alkohol und anderen berauschenden Mitteln** während der Arbeitszeit darf weder die eigene Sicherheit, noch die anderer Personen beeinträchtigen bzw. gefährden und **ist** deshalb **verboten**.

Die Bauleitung ist über alle Tätigkeiten, die andere gefährden können, **vor Arbeitsbeginn** zu informieren. Sicherheitsrelevante Mängel an Geräten oder Einrichtungen sowie gefährliche Situationen sind **sofort** der Bauleitung zu melden. Wer auf der Baustelle Gefahren für sich oder andere feststellt, die er nicht selbst beseitigen kann, muß die Bauleitung **sofort** informieren. Falls die Sicherheit nicht gewährleistet ist, müssen die Arbeiten bis zur Absicherung der Gefahrenstelle eingestellt werden.

Fehlende oder mangelhafte Schutzeinrichtungen (Gerüste, Treppen, Geländer, Absturzsicherungen, Deckenöffnungen etc.) sind sofort herzustellen oder instand zu setzen. Falls Sicherungseinrichtungen entfernt werden müssen, ist für die Dauer der Entfernung die Gefahrenstelle **sicher gegen Unfallgefahr abzusperren und zu kennzeichnen**. Anschließend ist die Sicherheitseinrichtung wieder herzustellen.

Eine ordnungsgemäße und zweckmäßige Benutzung des Feuerlöschers im Brandfall muß gewährleistet sein. Die Bedienungsanleitung am **Feuerlöscher** ist zu beachten.



Wenn es zu einem Unfall kommt, müssen alle erforderlichen Sofortmaßnahmen (Notruf auslösen, Sichern der Unfallstelle, Erste-Hilfe leisten, etc.) durchgeführt und schnellstmöglich Meldungen an die zuständigen Stellen weitergegeben werden.

Jeder Mitarbeiter muß die **Erste-Hilfe-Organisation der Baustelle** kennen. Hierzu zählt insbesondere die Beachtung des Erste-Hilfe-Aushangs und die Kenntnis darüber, wer als **Ersthelfer** ausgebildet ist, wo sich das nächste Telefon, der Verbandskasten und das nächstgelegene Krankenhaus befinden.



Bei einem **Notruf** sind folgende Angaben zu machen:



Wo ist der Unfallort?	(Ort, Straße, Hausnummer)
Was ist geschehen?	(Brandunglück, Elektro-, Absturzunfall u.a.)
Wieviele Verletzte?	(Anzahl)
Welche Verletzungen?	(Atemstillstand, starke Blutung u.a.)
Wer ruft an?	(Angabe des eigenen Namens und der Rufnummer)
Warten auf Rückfragen!	(Notruf nicht von sich aus beenden, sondern warten, bis das Gespräch von der Rettungsleitstelle beendet wurde)

Anlage 3:

**Betriebsanweisungen
gem. §14
Gefahrstoffverordnung**

ANWENDUNGSBEREICH

Diese Betriebsanweisung gilt für die Benutzung von Arbeitsschutzkleidung.

GEFAHREN FÜR DEN MENSCHEN



Gefährdungen durch äußere Einwirkungen:

- Mechanische Einwirkungen (Schnitte, Risse, Scheuern etc.)
- Thermische Einwirkungen (z.B. heiße oder kalte Medien, Flammen, Strahlungswärme)
- Physikalische Einwirkungen (z.B. UV-Strahlung, Röntgenstrahlung)
- Biologische Einwirkungen (z.B. Bakterien, Pilze etc.)
- Elektrischer Strom (z.B. Lichtbögen)
- Chemische Einwirkungen (Säuren, Laugen etc.)
- Wind, Stäube, Nässe etc.

Gefährdungen durch Arbeitsschutzkleidung:

- Erfasst werden durch Teile (Einzugsgefahren etc.)

SCHUTZMAßNAHMEN UND VERHALTENSREGELN



Für jeden Einsatzzweck muss die geeignete Arbeitsschutzkleidung ausgewählt werden. Dazu Herstellerinformationen (Gebrauchsanleitung) und Kennzeichnung der Ausrüstung (z.B. Schutzklassen, spezielle Einsatzbereiche) beachten.

Weitere Hinweise für die Auswahl von Arbeitsschutzkleidung können der BGR 189 (insbesondere Anhang1) entnommen werden.



Jedem Arbeitnehmer ist eine eigene Schutzkleidung zur Verfügung zu stellen.

Schutzkleidung ist unbedingt bei Arbeitsaufnahme zu tragen, sie muss eng am Körper anliegen um ein Hängenbleiben zu verhindern.

Schutzkleidung muss Rumpf, Arme und Beine bei der Arbeit schützen
→ nur geschlossene Kleidung erfüllt die Schutzfunktion.

Arbeitsschutzkleidung ist den erforderlichen Arbeiten anzupassen (Vollschutzanzug, Einweganzug, Wetterschutzkleidung).

Einweganzüge nicht mehrfach nutzen, sondern nach einmaligem Gebrauch entsorgen.

Schutzkleidung ist ordnungsgemäß und trocken nur an dafür vorgesehenen Stellen aufzubewahren (Umkleideschränke).

VERHALTEN BEI MÄNGELN, STÖRUNGEN



Mit beschädigter Arbeitsschutzkleidung darf nicht gearbeitet werden.

Festgestellte Mängel sind sofort dem Vorgesetzten zu melden.

Arbeitsschutzkleidung, die nicht wieder instand gesetzt werden kann und die notwendige Schutzwirkung nicht mehr erbringt, ist zu ersetzen.

VERHALTEN BEI UNFÄLLEN / ERSTE HILFE



Durchführen von Sofortmaßnahmen am Unfallort (Ersthelfer hinzuziehen, Blutungen stillen, verletzte Körperteile ruhig stellen, den Verletzten beruhigen).

Bei Kontakt mit Säuren und Laugen:

Mehrere Minuten lang mit Wasser und Seife abwaschen, nicht bürsten; ggf. Notdusche benutzen, dann ärztliche Behandlung.

Durchgangsarzt aufsuchen, wenn mit Arbeitsunfähigkeit zu rechnen ist.

Vorgesetzten oder dessen Vertreter unverzüglich informieren.

Erste-Hilfe-Leistungen müssen in das Verbandsbuch eingetragen werden.

NOTRUF: 112

Ruhe bewahren und auf Rückfragen antworten.

ERSTHELFER:

INSTANDHALTUNG / ENTSORGUNG

Vor jeder Benutzung ist Arbeitsschutzkleidung durch Sichtprüfung auf ordnungsgemäßen Zustand zu prüfen. Risse, Löcher etc. können die Arbeitsschutzkleidung unbrauchbar machen.

Schutzkleidung ist in regelmäßigen Abständen zu reinigen. Dabei sind die Informationen des Herstellers über die Reinigungsmethode, Reinigungsmittel und die Waschvorschriften zu beachten. Die Schutzwirkung darf durch die Reinigung nicht herabgesetzt werden.

Warnkleidung ist bei Verschmutzung zu reinigen, da sie durch die Verschmutzung sehr schnell ihre Auffälligkeit verliert.

Schutzkleidung sollte stets trocken aufbewahrt werden.

Schutzkleidung sollte vor kurzwelligen Strahlen geschützt aufbewahrt werden, da diese das Gewebe zerstören oder z.B. bei der Warnkleidung, die Fluoreszenz unwirksam machen.

Der Unternehmer oder sein Beauftragter haben die Schutzkleidung entsprechend den Einsatzbedingungen prüfen und den betrieblichen Verhältnissen in regelmäßigen Zeitabständen auf ihre Gebrauchstauglichkeit zu lassen.

FOLGEN DER NICHTBEACHTUNG

Gesundheitliche Folgen: Verletzungen aller Art

ANWENDUNGSBEREICH

Diese Betriebsanweisung gilt für Gas-, Partikel- und Kombinationsfilter. Diese Atemschutzfilter bieten Schutz gegen Gase, Dämpfe und/oder Partikel. Sie werden in Verbindung mit Voll-, Halb- und Viertelmasken sowie als filtrierende Halbmasken von Personen mit arbeitsmedizinischer Untersuchung nach G 26 eingesetzt. Das Tragen von Atemschutzgeräten darf keine ständige Maßnahme sein.

Einsatzbereich der Filter beachten (Herstellerinformationen, produktbezogene Betriebsanweisungen)!

AUSWAHLKRITERIEN

A
B
E
K
P

Bei Umgebungsatmosphäre muss mind. 17 Vol-% Sauerstoff (wichtig z.B. in engen und/oder schlecht belüfteten Räumen) enthalten. An Arbeitsplätzen und Verkehrswegen unter Tage und bei der Gefährdung durch CO sind davon abweichend mind. 19 Vol-% Sauerstoff erforderlich.

Nur Atemschutzgeräte mit  Zeichen mit Kennnummer der Zertifizierungsstelle benutzen.

Atemschutzgeräte grundsätzlich zur persönlichen Benutzung zur Verfügung stellen.

AX-Filter sind in der Bauwirtschaft nicht zulässig!

Nur saubere und dicht sitzende Atemschutzmasken verwenden! Ist bei tiefen Narben, Bärten, Koteletten und bestimmten Kopfformen ein ausreichender Dichtsitz nicht gegeben, dann sind andere geeignete Atemschutzgeräte wie z.B. Helm oder Haube, Isoliergeräte zu benutzen. Für Brillenträger gibt es spezielle Maskenbrillen.

Das Tragen von Filtergeräten kann zu einer Überlastung des Gerätträgers führen.

Nach 2h Tragezeit sollte eine Erholphase von 30Min eingelegt werden. Die Erholphase schließt die Verrichtung leichter Arbeit ohne Atemschutzgerät nicht aus.

Die Filtergebrauchsdauer ist abhängig von der Schadstoffkonzentration in der Umgebungsatmosphäre und den Arbeitsbedingungen (z.B. Hitze, körperliche Anstrengung, Luftfeuchtigkeit). Filterdurchbruch bei Gas- und Kombinationsfiltern erkennbar durch Geruch oder Geschmack in der Atemluft.

Erschöpfung bei Partikelfiltern durch erhöhten Einatemwiderstand.

VERHALTENSREGELN



Nur einwandfrei gewartete Atemschutzgeräte verwenden.

Benutzung der Atemschutzmasken von mehreren Personen nur nach Reinigung, Desinfizierung und Prüfung erlaubt. Filtrierende Halbmaske darf nur durch eine Person und max. einen Arbeitstag benutzt werden.

Aufsetzen der Atemschutzgeräte sowie Filterwechsel nur in schadstofffreien Räumen.

Für die Benutzung von Atemschutzmasken werden die ausgewählten Filter an der Maske befestigt und das Siegel abgezogen (Anschlussart beachten!). Nach dem Aufsetzen der Maske die Kopfbänderung (Nacken-, und Schläfenbänder) nicht zu stramm festziehen. Nach jedem Aufsetzen Durchführung einer Dichtsitzprüfung durch Verschließen des Filters mit dem Handballen und gleichzeitigem Einatmen. In der Maske muss sich ein Unterdruck aufbauen (straff sitzende Kopfbänder, ggf. Augenfensterhöhe, dicht anliegender Dichtrahmen).

Verlassen des schadstoffbelasteten Arbeitsbereiches bei Beschädigung des Atemschutzgerätes, bei Durchbruch/Belegung muss umgehend ein Filterwechsel erfolgen.

Partikelfilter höchstens einen Arbeitstag verwenden.

Gasfilter können sich entzünden. Vorsicht bei Flammen, Funkenflug, z.B. beim Schweißen!

Wiederverwendung von einigen kaum oder wenig belasteten Gas- bzw. Spezialfiltern möglich (nicht z.B. SX, NO-P3). Bei CO-Filtern gelten besondere Vorsichtsmaßnahmen! Herstellerangaben beachten!

LAGERUNG, REINIGUNG UND PFLEGE

Atemschutzgeräte entsprechend der Herstellerinformation reinigen und ggf. desinfizieren. Fehlerhafte Atemschutzgeräte aussortieren. Atemschutzgeräte regelmäßig kontrollieren und instandhalten (Dokumentation).

Lagerung an einem sauberen, trockenen und schadstofffreien Ort.

Kurzzeitige Zwischenlagerung der benutzten Atemschutzgeräte am Arbeitsplatz in einem geschlossenen dichten Behälter frei von Schadstoffen möglich (z.B. während der Erholphase).

Atemschutzfilter haben eine begrenzte Lagerfähigkeit. Nach Ablauf der Lagerfrist, auch bei Nichtgebrauch, der Verwendung entziehen. Verfallsdaten der Gas-/ Kombinationsfilter beachten!

Wiederverwendbare Gasfilter gasdicht verschlossen maximal 6 Monate mit genauer Dokumentation des bisherigen Einsatzbereiches lagern. Nur für die selbe Gasart wiederverwenden!

ENTSORGUNG

Zur Entsorgung bzw. Recycling sammeln in:

ANWENDUNGSBEREICH

Diese Betriebsanweisung gilt für den Umgang mit Autokränen.

GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT



- Gefahren durch herabstürzende Lasten, ab- und umstürzende, pendelnde sowie herabfallende Gegenstände.
- Anfahren von Personen und Betriebseinrichtungen mit dem Kran.
- Quetsch-, Scher- und Einzugsgefahr an Lastaufnahmemittel und Last.

SCHUTZMAßNAHMEN UND VERHALTENSREGELN



- Kran auf tragfähigem Untergrund abstützen und waagrecht ausrichten, lastverteilende Unterlage verwenden.
- Sicherheitsabstand im Bereich von Baugrubenböschungen und Grabenkanten einhalten.
- Sicherheitsabstand von mindestens 0,50 m zwischen sich bewegendenden Teilen des Krans und festen Teilen der Umgebung, z.B. Bauwerk, Gerüst, Materialstapel, einhalten.
- Kann der Sicherheitsabstand nicht eingehalten werden, gefährdeten Bereich absperren. Hinweis auf Quetschgefahr anbringen.
- Sicherheitsabstand zu elektrischen Freileitungen beachten. Kann der Sicherheitsabstand nicht eingehalten werden, Rücksprache mit Energieversorgungsunternehmen.
- Beim Zusammenbau von Gittermastauslegern die Montageanweisung beachten. Hieraus kann z.B. entnommen werden, ob und wie oft der Gittermastausleger beim Zusammenbau unterstützt werden muss.
- Lösbare Verbindungsbolzen zwischen einzelnen Gittermastauslegern gegen Herausrutschen sichern, z.B. durch Splinte, Federstecker.
- Hubnotendschalter und Lastmomentbegrenzer entsprechend der Auslegerlänge einstellen.
- Kran nur von unterwiesenen, mindestens 18 Jahre alten, körperlich und geistig geeigneten und vom Unternehmer schriftlich beauftragten Kranführern bedienen lassen.
- Einweiser einsetzen, wenn der Kranführer die Last nicht beobachten kann. Verständigung mit dem Einweiser durch vorher festgelegte Handzeichen oder Sprechfunk.
- Bei Überschneidung von Arbeitsbereichen mehrerer Kräne Arbeitsabläufe vorher festlegen und für einwandfreie Verständigung untereinander sorgen, z.B. durch Sprechfunk.
- Gewicht von Lasten vor dem Anheben. Überlastsicherung nicht als Waage benutzen.
- Nach Ansprechen der Überlastsicherung Last nicht durch Einziehen des Auslegers aufnehmen.
- Lange Lasten, die sich beim Transport verfangen können mit Leitseilen führen.
- Verfahren des Krans mit der Last am Haken nur bei niedrigster Fahrgeschwindigkeit, möglichst kurzem Ausleger und Transport über der Hinterachse. Last dicht über dem Boden führen.
- Für Personenbeförderung nur geprüfte Personen- oder Arbeitskörbe verwenden, 14 Tage vorher bei der Berufsgenossenschaft schriftlich anzeigen und Kran durch eine befähigte Person (Sachkundiger) prüfen lassen.
- Lasten nicht schräg ziehen und pendeln, festsitzende Lasten nicht mit dem Kran losreißen.
- Lasten nicht am unbesetzten Kran hängen lassen.
- Betrieb im Straßenverkehr:
 - Zum Fahren des Krans auf öffentlichen Straßen ist die Führerscheinklasse II (bzw. C, CE) erforderlich.
 - Ausleger auf dem Fahrgestell festlegen und Oberwagen verriegeln.
 - Zubehörteile festlegen und gegen Herabfallen sichern.
 - Handbetätigte Abstützungen gegen Herausrutschen sichern, z.B. bei Kurvenfahrt.

VERHALTEN BEI STÖRUNGEN

- Bei Mängeln am Ausleger oder an der Aufstellung muß der nächste Vorgesetzte oder sein Stellvertreter informiert werden.
- Bei Mängeln, welche die Betriebssicherheit gefährden, ist der Betrieb unverzüglich einzustellen.

VERHALTEN BEI UNFÄLLEN / ERSTE HILFE



Bei Unfällen ist der Autokran sofort außer Betrieb zu nehmen, Erste Hilfe zu leisten (Blutungen stillen, verletzte Gliedmaßen ruhig stellen, Schockbekämpfung) und der Unfall zu melden. Für die Erste-Hilfe-Leistung sollte ein Ersthelfer herangezogen werden.

NOTRUF: 112

Ruhe bewahren und auf Rückfragen antworten.

INSTANDHALTUNG / ENTSORGUNG

Sachkundigenprüfungen bei Bedarf, mindestens jedoch einmal jährlich. Sachverständigenprüfung nach wesentlichen Änderungen vor Wiederinbetriebnahme und sonst regelmäßig alle 4 Jahre. Selbstfahrende Kräne müssen beim Verkehr auf öffentlichen Straßen zusätzlich nach der StVZO geprüft werden. Ergebnisse der Sachkundigen- und Sachverständigenprüfung dem Kranprüfbuch beilegen und zur Einsicht bereithalten.

ANWENDUNGSBEREICH

Diese Betriebsanweisung gilt für den Umgang mit dem Bagger.

GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT



Gefahren können durch unsachgemäße Handhabung und Führung des Baggers für den Bediener und umstehende Personen durch Kippen, selbstständiges Ingangsetzen und herabfallende Erd-/Gesteinsbrocken entstehen.

SCHUTZMAßNAHMEN UND VERHALTENSREGELN



Die am Fahrerplatz des Gerätes aufbewahrte Betriebsanleitung des Herstellers lesen und beachten .

Vor der Aufnahme der Arbeit Sichtprüfung des Baggers auf seinen ordnungsgemäßen Zustand vornehmen.

Der Bagger darf nur so gefahren oder abgestellt werden, dass die Standsicherheit und Sicherheitsabstände zu Böschungs-, Baugrubenwänden und elektrischen Freileitungen jederzeit gewährleistet sind.



Der Sicherheitsabstand bei geböschten Baugruben und Gräben beträgt

- bis 12,0 t Gesamtgewicht mindestens 1,00 m,
- über 12,0 t Gesamtgewicht mindestens 2,00 m.

Der Sicherheitsabstand zu elektrischen Freileitungen beträgt bei nicht bekannter Spannung mindestens 5,00 m.

Vor dem Ingangsetzen der Maschine sicherstellen, dass sich keine Personen auf dem Bagger oder in der unmittelbaren Nähe befinden. Auf Hindernisse achten.

Der Aufenthalt von Personen im Gefahrenbereich (Fahr- oder Schwenkbereich) des Gerätes ist untersagt.

Bei eingeschränkten Sichtverhältnissen von einem Einweiser mit Warnkleidung einweisen lassen.

Bei Betriebsende Schaufel absenken und Bremsen feststellen bzw. Unterlegkeile verwenden.

Persönliche Schutzausrüstung (Schutzschuhe, Gehörschutz) benutzen.

VERHALTEN BEI STÖRUNGEN

Den Bagger vor Wartungs- und Reparaturarbeiten ausschalten.

Die Schaufel gegen Absinken sichern, z.B. durch Abstützböcke oder Manschetten an den Kolbenstangen, oder vorher absenken.

Störungsbeseitigungen dürfen nur nach vorheriger Einweisung vorgenommen werden.

Kann die Störung nicht beseitigt werden oder besteht keine Befugnis für die Störungsbeseitigung, muss der nächste Vorgesetzte oder sein Stellvertreter informiert werden.

VERHALTEN BEI UNFÄLLEN / ERSTE HILFE



Bei Unfällen ist der Bagger außer Betrieb zu nehmen, Erste Hilfe zu leisten (Blutungen stillen, verletzte Gliedmaßen ruhigstellen, Schockbekämpfung) und der Unfall zu melden.

Für die Erste-Hilfe-Leistung sollte ein Ersthelfer herangezogen werden.

NOTRUF: 112

Ruhe bewahren und auf Rückfragen antworten.

INSTANDHALTUNG / PRÜFUNGEN

Darauf achten, dass Wartungs- und Reparaturarbeiten regelmäßig durch qualifiziertes Personal durchgeführt werden.

GEFAHRSTOFFBEZEICHNUNG / ANWENDUNGSBEREICH

Diese Betriebsanweisung gilt für den Umgang mit Blei und Bleiverbindungen wie Bleiacetat, Bleioxid, Bleinitrat, Bleicarbonat usw.

GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT



Einatmen oder Verschlucken kann zu Gesundheitsschäden führen. Reichert sich im Körper an. Vorübergehende Beschwerden (Kopfschmerzen, Müdigkeit, Übelkeit, Hautverfärbung) möglich. Kann Blutbildveränderungen, Darmkoliken, Anfallsleiden, Nierenschaden, Sehstörung, Bluthochdruck verursachen. Bleibende Gesundheitsschäden möglich (Nervenschaden). Blei kann das Kind im Mutterleib schädigen! Blei kann die Fortpflanzungsfähigkeit möglicherweise beeinträchtigen!

Wassergefährdende Stoffe (WGK 2).

SCHUTZMAßNAHMEN UND VERHALTENSREGELN



Eindringen in Boden, Gewässer und Kanalisation vermeiden!

Arbeiten bei Frischluftzufuhr! Staubentwicklung vermeiden! Nicht mit anderen Produkten oder Chemikalien mischen! Bei Stäuben oder Dämpfen nur mit Absaugung arbeiten! Berührung mit Augen und Haut vermeiden!



Nach Arbeitsende und vor jeder Pause Hände und Gesicht gründlich reinigen! Straßenkleidung getrennt von Arbeitskleidung aufbewahren! Verunreinigte Kleidung wechseln! Beschäftigungsbeschränkungen beachten!

Augenschutz: Gestellbrille!

Handschutz: Handschuhe aus Polychloropren, Nitril, Butylkautschuk, Fluorkautschuk. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert.



Atemschutz: Partikelfilter P2 (weiß)!

Hautschutz: Für alle unbedeckten Körperteile fetthaltige Hautschutzsalbe verwenden.

Körperschutz: Staubsichte Schutzkleidung!

VERHALTEN IM GEFAHRENFALL

Beim Verschütten unter Vermeidung von Staubentwicklung aufkehren.
Bennt nicht, Löschmaßnahmen im Brandfall auf Umgebung abstimmen.

ERSTE HILFE

Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme: Selbstschutz beachten und umgehend Arzt verständigen.



Nach Augenkontakt: 10 Minuten bei gespreizten Lidern unter fließendem Wasser spülen oder Augenspül-lösung nehmen. Immer Augenarzt aufsuchen!

Nach Hautkontakt: Mit viel Wasser und Seife reinigen. Keine Verdünner! Stark verunreinigte Kleidung ausziehen.

Nach Einatmen: Frischluft!

Nach Verschlucken: In kleinen Schlucken viel Wasser trinken lassen. Keine Hausmittel.

Ersthelfer:

NOTRUF: 112

SACHGERECHTE ENTSORGUNG

Als Sondermüll (schwermetallhaltige Abfälle) entsorgen.

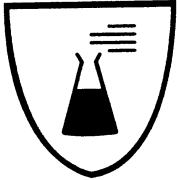
ANWENDUNGSBEREICH

Diese Betriebsanweisung gilt für das Tragen von Chemikalienschutzkleidung (Typ 1-6).

Sie bietet Schutz des Rumpfes, der Beine und der Arme vor Chemikalien.

Herstellerinformationen und produktbezogene Betriebsanweisungen beachten!

AUSWAHLKRITERIEN



0299

Chemikalienschutzkleidung ist gemäß ihrer Schutzwirkung gegenüber Chemikalien und/oder Partikeln in 6 Typen eingeteilt (Kennzeichnung: Piktogramme). Vor Verwendung der Schutzkleidung ist unbedingt die Herstellerinformation zu beachten.

Nur Chemikalienschutzkleidung mit - - und Kennnummer der Zertifizierungsstelle benutzen.

Man unterscheidet Vollschutzanzüge, Kombinationsanzüge, Schutzschürzen und Kittel in Verbindung mit weiteren persönlichen Schutzmaßnahmen (z.B. Schutzhandschuhe, Schutzbrille, Atemschutzgerät) und Einweganzüge.

Nur saubere, passende (richtige Größe) und bequem sitzende Chemikalienschutzkleidung verwenden!

Die Auswahl der Chemikalienschutzkleidung ist abhängig vom Gefahrstoff, dessen Form (z.B. flüssig, fest, gasförmig) und Konzentration sowie der Umgebung (z.B. hohe Temperaturen, enge Räume).

Gasdichte Vollschutzanzüge (Typ 1) in Verbindung mit Atemschutzgeräten verwenden!

Tragezeit bei leichter Beanspruchung (nicht Typ 1) während einer ganzen Arbeitsschicht beträgt 8h.

Vollschutzanzüge des Typs 1 ohne zusätzliche Fremdbelüftung nur kurzzeitig (bis maximal 30Min) tragen, danach 90Min Pause. Typ1-Vollschutzanzüge nur 2mal pro Arbeitsschicht tragen.

VERHALTENSREGELN

Chemikalienschutzkleidung nur in schadstofffreien Räumen anlegen.

Das An- und Ablegen erfordert nach Bedarf Unterstützung durch eine zweite Person. Beim Vollschutzanzug des Typs 1A muss das Atemschutzgerät vorher angelegt, angeschlossen und geprüft werden.

Nach dem Anziehen Kontrolle der Schutzkleidung auf äußerliche Beschädigungen.

Beim Ausziehen den Kontakt mit der Außenseite möglichst vermeiden.

Bei starker Verschmutzung/Kontamination ist eine Vorreinigung erforderlich.

Chemikalienschutzkleidung sofort wechseln, wenn sie Risse oder Löcher aufweist oder wenn Schwindel, Hitzestau oder andere Notfälle auftreten.

LAGERUNG, REINIGUNG UND PFLEGE

Chemikalienschutzkleidung trocken und vor Strahlung geschützt aufbewahren.

Sie muss regelmäßig gemäß den Herstellerinformationen gereinigt, ggf. ausgebessert und auf Gebrauchstauglichkeit geprüft werden.

Einwegschutzkleidung ist nach Gebrauch zu entsorgen.

ENTSORGUNG

Benutze Chemikalienschutzkleidung muss entsprechend der Herstellerinformation entsorgt werden.

Zur Entsorgung sammeln in: XXXXXXXXXXXX

GEFAHRSTOFFBEZEICHNUNG / ANWENDUNGSBEREICH

Diese Betriebsanweisung gem. §14 GefStoffV gilt für den Umgang mit Gussasphalt.

GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT



Dämpfe und Aerosole aus Bitumen bei der Heißverarbeitung können zu Gesundheitsschäden, z.B. Atemwegs- und Augenreizungen führen. Vorübergehende Beschwerden (Atemnot, Kopfschmerzen, Übelkeit) möglich.
Gefahr von Hautverbrennungen beim Umgang mit heißem Gussasphalt.
Entzündungsgefahr beim Erhitzen über den Flammpunkt hinaus oder durch offene Flamme.

SCHUTZMAßNAHMEN UND VERHALTENSREGELN

Technische Schutzmaßnahmen:

- Gussasphalt bei abgesenkten Temperaturen einbauen (Temperatur < 220°C).
- Lüftungstechnische Maßnahmen (Frischluftezufuhr bzw. Absauganlage explosionsgeschützt) zur Absenkung der Exposition in Innenräumen.
- Feuerlöscher (Brandklasse B, BC oder ABC) mit Löschmittel: Kohlendioxid, Löschpulver (kein Wasser) bzw. Sand bereithalten.

Organisatorische Schutzmaßnahmen:

- Zündquellen fernhalten! Keine offene Flammen! Nicht rauchen!
- Zusammentreffen von heißem Gussasphalt mit Wasser verhindern.
- Bei Verarbeitung in Räumen für Frischluftezufuhr sorgen.
- Verarbeitungstemperatur so gering wie möglich halten. Einbau von Gussasphalt mit Temperaturen über 240°C nicht zulassen!
- Berührung mit Augen, Haut und Kleidung verhindern! Vorbeugender Hautschutz erforderlich. Angetrocknete Bitumenreste mit Reinigungsmitteln (auch Pflanzenöl bzw. -margarine geeignet) von der Haut entfernen. Keine Lösungsmittel verwenden. Verunreinigte Kleidung wechseln.
- Nach Arbeitsende und vor jeder Pause Hände und Gesicht gründlich reinigen!

Persönliche Schutzmaßnahmen:

- Handschutz:** Hitzeisolierende Handschuhe (möglichst Stulpenhandschuhe).
- Hautschutz:** Für alle unbedeckten Körperteile fettfreie Hautschutzsalbe /-pflegemittel verwenden.
- Körperschutz:** Geschlossene Arbeitskleidung und Sicherheitsschuhe S3, hitzeisolierend (HI), Hosenbeine immer über die Schäfte der Stiefel ziehen.

VERHALTEN IM GEFAHREN- / BRANDFALL

- Ausgelaufenen bzw. verschütteten Gussasphalt fest werden lassen, mechanisch aufnehmen bzw. entkernen und der Wiederverwendung zuführen.
- Brennenden Gussasphalt mit Kohlendioxid, Löschpulver, Sand (kein Wasser) löschen

ERSTE HILFE



Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme: Selbstschutz beachten und umgehend Arzt verständigen.

Nach Augenkontakt: 10 Minuten bei gespreizten Lidern unter fließendem Wasser spülen oder Augenspül-lösung nehmen. Immer Augenarzt aufsuchen!

Nach Hautkontakt: Bei Verbrennungen durch heißen Gussasphalt, betroffene Körperpartien mindestens 10 Minuten mit sauberem, kaltem Wasser kühlen.

NOTRUF: 112 Nach Einatmen: Frischluftversorgung, Sauerstoffversorgung. Bei Bewusstlosigkeit Atemwege frei halten.

SACHGERECHTE ENTSORGUNG

Getrennt von anderen Materialien zur Wiederverwertung sammeln!



Betriebsanweisung Nr. 8 3V: Deutsches Museum RA2

HANDSCHUHE

Einen Universalhandschuh für alle im Betrieb verwendeten chemischen Arbeitsstoffe gibt es nicht!
Für unterschiedliche Chemikalien müssen auch unterschiedliche Handschuhe getragen werden.

Betriebsanweisungen der chemischen Arbeitsstoffe beachten!

GEFAHREN BEI DER BENUTZUNG



Handschuhe niemals im Bereich drehender Maschinenteile oder Werkzeuge tragen!
Beim Tragen ungeeigneter oder beschädigter Handschuhe dringen Chemikalien in das Handschuhinnere ein, wodurch sich die Gefährdungen verstärken.

Verstärkte Gefahr mechanischer Verletzungen infolge Hauterweichung und vermehrter Schweißbildung durch luftabschließenden Effekt im Handschuh.



Schutzhandschuhe aus Kunststoff können produktionsbedingt Stoffe enthalten, die u. U. Allergien auslösen können. Sollte eine Allergie auf einen dieser Stoffe bestehen, ist auf andere, geeignete Handschuhe auszuweichen. Betriebsarzt konsultieren!

AUSWAHLKRITERIEN



Bei Fragen bzgl. der Schutzwirkung der Handschuhe oder unklaren Einsatzbedingungen unbedingt Rat beim Unternehmer oder Betriebsarzt einholen!

Beim Umgang mit Chemikalien ausschließlich Handschuhe mit -Zeichen inkl. vierstelliger Kennnummer benutzen. Piktogramme beachten!

Einmalhandschuhe sind grundsätzlich ungeeignet!

Nur gut sitzende Handschuhe in der richtigen Größe verwenden. Bei Überkopf- oder ähnlichen Arbeiten Handschuhe mit Stulpen benutzen und die Stulpen umschlagen!

Niemals Handschuhe mit offensichtlichen Mängeln wie Rissen, Löchern, Verfärbungen oder Versprödungen auswählen. Diese sind sofort sachgerecht zu entsorgen.

Kontaminierte und stark verschmutzte Handschuhe nicht wieder verwenden!

VERHALTENSREGELN



Schutzhandschuhe dürfen immer nur von einer Person getragen werden.
Handschuhe nur mit sauberen und trockenen Händen anziehen!

Handschuhe nur dann benutzen, wenn tatsächlich Umgang mit Chemikalien besteht.
Bei länger andauerndem Tragen von Handschuhen (über 2 Stunden) mit einem zweiten Handschuhpaar im Wechsel arbeiten. Tätigkeiten so organisieren, dass ein Wechsel von Arbeiten mit und ohne Handschuhe gearbeitet werden kann!



Unter dem Chemikalienschutzhandschuh sind Baumwollunterziehhandschuhe bzw. Handschuhe mit Trikotierung zum Schweißaufsaugen geeignet.

Nach dem Arbeiten Hände reinigen und Hautpflegecreme auftragen!

LAGERUNG, REINIGUNG UND PFLEGE



Bei beabsichtigter Wiederverwendung sind die Handschuhe vor dem Ausziehen sorgfältig zu reinigen und so auszuziehen, dass die Innenseite nicht verschmutzt wird. Anschließend gut belüftet mit geöffnetem Bund aufbewahren. Nicht direkt in die Sonne oder auf die Heizung legen!

Handschuhe in der Originalverpackung licht- und temperaturgeschützt lagern!

ENTSORGUNG

Schutzhandschuhe können mit anderen chemikalienhaltigen Materialien wie Putztüchern entsorgt werden.
Zur Entsorgung sammeln!

ANWENDUNGSBEREICH

Diese Betriebsanweisung gilt für den Umgang mit Kampfmitteln.

GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT



- Druckwelle und Splitterwirkung durch explodierende Munition.
- Verbrennungen.
- Gefahrstoffe aus Sprengstoffen, Brand- bzw. Leuchtmitteln, chemischen Kampfmitteln.
- Radioaktive Stoffe.

SCHUTZMAßNAHMEN UND VERHALTENSREGELN



- Räumstellenleiter schriftlich bestellen (Koordinierung und Überwachung bei mehreren verantwortlichen Personen.
- Beaufsichtigung des Räumpersonals durch Befähigungsscheininhaber (§ 20 SprengG).
- Räummethode festlegen: Räumung mit ferngesteuerten Maschinen (Robotern), maschinelle Räumung, händische Räumung, Kombinationen.
- Räumstelle bei der zuständigen Behörde anzeigen und Berufsgenossenschaft informieren.
- Beschilderung der Räumstelle und Zufahrtswege mit Warnzeichen und Hinweiszeichen für Rettungsdienste.
- **Maschinelle Räumung:** Einsatz von Erdbaumaschinen mit Schutzverglasung ("Panzer Glas") und verstärkter Bodenwanne/Bodenplatte. Kabinentüren geschlossen halten.
- **Händische Räumung:** Räumsektoren und Sicherheitsabstände festlegen und einhalten.
- Nicht-ferromagnetischen Verbau für Aufgrabungen einsetzen.
- Besondere Einflüsse ermitteln (z.B. bei Tiefensondierung).
- Nichtidentifizierte Objekte nicht berühren bzw. nicht in die Hand nehmen.
- Kampfmittel nicht werfen, stoßen bzw. mechanisch bearbeiten.
- Notfall- und Brandschutzplan erstellen; Brandbekämpfungsmittel/Erste-Hilfe-Material bereithalten.
- Melde- und Rettungskette berücksichtigen. Notfallübung (Rettungsübung) durchführen.
- Ersthelferausweis auf Gültigkeit überprüfen. Erste-Hilfe-Aushang gut sichtbar aushängen.
- Rauchverbot auf der Räumstelle.
- Persönliche Schutzausrüstung: nicht-ferromagnetische Sicherheitsschuhe /-stiefel, Helm mit Gesichtsschutz, Splitterschutzweste.

VERHALTEN BEI STÖRUNGEN



- Sofortige Unterbrechung der Tätigkeit.
- Gefahrenbereich sperren.
- Verantwortliche Person informieren.

POLIZEI: 110

VERHALTEN BEI UNFÄLLEN / ERSTE HILFE



- Erste Hilfe leisten. Rettungsdienst und verantwortliche Person informieren.
- Durchgangsarzt kontaktieren.

NOTRUF: 112

LAGERUNG UND TRANSPORT VON FUNDMUNITION



- Geborgene Kampfmittel in bereitgestellte Behälter legen und gegen das Rollen und Verrutschen sichern.
- Behälter im Fahrzeug gegen Umkippen und Verrutschen sichern (Ladungssicherung).

FOLGEN DER NICHTBEACHTUNG

Gesundheits- und Sachschäden sowie arbeitsrechtliche Konsequenzen.

ANWENDUNGSBEREICH



Diese Betriebsanweisung gem. §14 GEFSTOFFV gilt für den Umgang mit künstlichen Mineralfasern, Mineralwolle und Dämmstoffen in Decken- und Wandverkleidungen.

GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT

Mineralwolle-Dämmstoffe dieser Produktgruppe können künstliche Mineralfasern (KMF) freisetzen, die Reizungen (Juckreiz) der Haut, der Augen und der Atemwege verursachen.

Gelangen dünne Fasern in die Atemluft, können diese in der Lunge zu Gesundheitsschädigungen führen.

Diese Faserstäube wirken möglicherweise Krebs erzeugend.

Zusatzstoffe (z.B. Formaldehyd-Harze) können allergische Reaktionen auslösen.

SCHUTZMAßNAHMEN UND VERHALTENSREGELN



Oberstes Gebot: Staubentwicklung vermeiden!

- Staubarme Arbeitsverfahren und -geräte verwenden.
- Material, wenn überhaupt erforderlich, vorsichtig handhaben, nicht reißen.
- Zu entfernendes Material unmittelbar an der Ausbaustelle in gekennzeichnete Säcke dicht verpacken, ggf. Zuschnitt von KMF nur auf fester Unterlage mit scharfem Messer.
- Arbeitsplatz nach Beendigung und erforderlichenfalls während der Arbeit mit Staubsauger reinigen oder feucht wischen, keinesfalls kehren!
- Nach Beendigung der Arbeit Kleidung, Haut und Werkzeug reinigen (abwaschen mit Wasser oder absaugen, niemals mit Druckluft abblasen).
- Am Arbeitsplatz nicht essen, trinken oder rauchen und hier keine Lebensmittel aufbewahren.



Augenschutz: Bei starker Staubentwicklung und Überkopfarbeiten Korbbrille tragen.

Handschutz: Schutzhandschuhe aus Leder oder Kunststoff tragen (mit Gewebeeinlage tragen).

Atemschutz: Atemschutzgerät mit Partikelfilter mind. Partikelfilterklasse P2 bzw. FFP2 verwenden.

Körperschutz: Einwegschutanzug benutzen, bei Überkopfarbeiten Kapuze aufsetzen.



VERHALTEN IM GEFAHRENFALL

Werden Materialien vorgefunden, bei denen es sich um Asbest handeln könnte, sind die Arbeiten sofort einzustellen und der Vorgesetzte ist zu verständigen.

Störungen an Staubsaugereinrichtungen dem Vorgesetzten melden.

ERSTE HILFE



Augenkontakt: Bei Augenreizungen nicht reiben, sondern mit viel Wasser spülen, ggf. Arzt aufsuchen.

Hautkontakt: Gründlich mit Wasser und Seife reinigen.

Ersthelfer:

NOTRUF: 112

SACHGERECHTE ENTSORGUNG

Mineralwolle-Dämmstoffe (entferntes Material, Verschnitt) direkt vor Ort in gekennzeichnete Säcke verpacken. Beim Verschließen der Säcke die enthaltene Luft möglichst nicht herausdrücken.

Entsorgung über:

GEFAHRSTOFFBEZEICHNUNG / ANWENDUNGSBEREICH

Diese Betriebsanweisung gilt für den Umgang mit halogenierten Kohlenwasserstoffen (Methylenchlorid, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff).

Methylenchlorid	MAK: 360 mg/m ³	Fp.: -97°C	D: 1,30	Geruchsschwelle	1080 mg/m ³
Chloroform	MAK: 50 mg/m ³	Fp.: -63,6°C	D: 1,47	Geruchsschwelle	270 mg/m ³
Tetrachlorkohlenstoff	MAK: 65 mg/m ³	Fp.: -23°C	D: 1,59	Geruchsschwelle	345 mg/m ³

GEFAHREN



Tetrachlorkohlenstoff:



Tetrachlorkohlenstoff:

R: 23/24/25-40-48/23-52/53-59

Chloroform:

R: 22-38-40/20/22

Methylenchlorid:

R: 12-40-48/20

K3

Allgemeine Gefahren: Alle halogenierten Kohlenwasserstoffe können Phosgen und HCL bilden - insbesondere unter Licht und Feuchtigkeit. Explosionsartige, zeitverzögerte Reaktion mit Erdalkalimetallen. Alle Verbindungen sind gute Fettlöser, zerstören die Schutzschicht der Haut und werden schnell resorbiert.



Gesundheitsgefahren: Aufnahmeweg überwiegend durch Atemtrakt. Einatmen der Dämpfe wirkt zunächst erregend, dann berauschend und dann narkotisch. Irritation der Haut und Schleimhäute, neurotoxische Wirkung, Herz-Kreislauf-Schädigung, Leber-Nieren-Störungen. Bei einigen Substanzen kanzerogene Wirkung.

SCHUTZMAßNAHMEN



Tetrachlorkohlenstoff: S: 23-36/37-45-59-61

Chloroform: S: 36/37

Methylenchlorid: S: 9-16-33



Technische Maßnahmen: Nur in Abzügen verwenden. Frontschieber möglichst geschlossen halten.

Dicht verschlossen, an gut belüftetem Ort aufbewahren (z.B. Sicherheitsschrank*)

Organisatorische Maßnahmen: Tetrachlorkohlenstoff sollte möglichst nicht als Lösungsmittel eingesetzt werden, sondern sollte ggf. durch ein weniger giftiges Lösungsmittel ersetzt werden.

Persönliche Schutzausrüstung: Geeigneter Handschuh: Dauerexposition / intensiver Kontakt möglich:

Polyethylen-Mehrschicht. Spritzschutz im Labor: Nitril.

* Standort angeben

VERHALTEN IM GEFAHRENFALL

Verschüttete Mengen mit Chemikalienbinder aufnehmen.

ERSTE HILFE



Nach Augenkontakt: Bei geöffnetem Lidspalt mindestens 15 Minuten mit Wasser spülen. Augenarzt!

Nach Hautkontakt: Mindestens 15 Minuten mit Wasser spülen.

Nach Einatmen: Für Frischluftzufuhr sorgen.

Nach Verschlucken: Sofort und reichlich Wasser trinken!

Hinweise für Betriebsanwiter und Arzt: Bei Augenverletzungen Proparacain-POS 0,5% Augentropfen anwenden; nach Inhalation mit der Gefahr eines toxischen Lungenödems Behandlung mit einem dafür zugelassenen Steroid.

Beim Verschlucken Wasser mit Aktiv-Kohle-Zusatz trinken. Applikation von Catecholaminen ist kontraindiziert.

NOTRUF: 112

SACHGERECHTE ENTSORGUNG

In 12l-Kombibehälter, Abfallschlüssel 070703 entsorgen. Chloroform darf nicht zusammen mit Aceton in einem Behälter entsorgt werden, da eine sehr heftige exotherme Reaktion möglich ist. Aufsaugmassen und benetzte Schutzkleidung in blauem 30l-Metallfass, Abfallschlüssel 150202 entsorgen.

GEFAHRSTOFFBEZEICHNUNG / ANWENDUNGSBEREICH

Diese Betriebsanweisung gem. §14 GEFSTOFFV gilt für den Umgang mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK).

GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT

Kann durch Einatmen der beim Erhitzen entstehenden Dämpfe und Aerosole in der Körper gelangen und zu Gesundheitsschäden führen.

Konzentrierte Dämpfe können die Atemwege reizen und Übelkeit und Atemnot hervorrufen. Kann die Augen, Haut reizen.

Wegen der Gefahr von Hautverbrennungen besondere Sorgfalt beim Umgang mit heißem Bitumen. Entzündungsgefahr bei Erhitzen über den Flammpunkt hinaus oder durch offene Flamme.

SCHUTZMAßNAHMEN UND VERHALTENSREGELN



Das Verschleppen der Stäube ist zu vermeiden.

Berührung mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden! Nach Arbeitsende und vor jeder Pause Hände und Gesicht gründlich reinigen!



Hautpflegemittel verwenden! Verunreinigte Kleidung wechseln! Nach Arbeitsende Kleidung wechseln!

Straßenkleidung getrennt von Arbeitskleidung aufbewahren! Beschäftigungsbeschränkungen beachten!

Handschutz: Handschuhe aus Nitril, Butylkautschuk. Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert!

Atemschutz: Partikelfilter P2 (weiß)!

Hautschutz: Für alle unbedeckten Körperteile Hautschutzsalbe **laut Hautschutzplan** verwenden.

Körperschutz: Geschlossene Arbeitskleidung und Sicherheitsschuhe tragen, Hosenbeine immer über den Schäften der Stiefel.



VERHALTEN IM GEFAHREN- / BRANDFALL

Produkt ist brennbar! Geeignete Löschmittel: Kohlendioxid, Löschpulver. Wasser ist nicht geeignet!

Bei Bränden entstehen gefährliche Dämpfe!

ERSTE HILFE

Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme: Selbstschutz beachten und umgehend Arzt verständigen.



Nach Augenkontakt: 10 Minuten bei gespreizten Lidern unter fließendem Wasser spülen oder Augenspül-lösung nehmen. Immer Augenarzt aufsuchen!

Nach Hautkontakt: Verunreinigte Kleidung sofort ausziehen. Mit viel Wasser und Seife reinigen. Keine Verdünnungs- bzw. Lösungsmittel!

Nach Einatmen: Frischluft!

Ersthelfer:

NOTRUF: 112

SACHGERECHTE ENTSORGUNG

Zur Entsorgung sammeln in: **Geschlossenem Sammelbehälter**

GEFAHRSTOFFBEZEICHNUNG / ANWENDUNGSBEREICH

Diese Betriebsanweisung gem. § 14 GefStoffV gilt für den Umgang mit polychlorierten Biphenylen (PCB).

GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT

Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme durch die Haut kann zu Gesundheitsschäden führen. Kann die Atemwege, Augen reizen. Dauerhafte Schäden möglich (Blut, Haut, Nerven, Leber, Nieren und das Enzymsystem).

Gesundheitsschäden möglich (Hautveränderungen, Akne, Hormonabbau, Stoffwechselstörungen, Gelbsucht, eitrige Augenentzündungen und Schwellungen von Gesicht und Gliedmaßen, Verlust der Sehfähigkeit).

Reichert sich im Körper an. Krebserzeugende Wirkung von polychlorierten Biphenylen wird vermutet!

Chlorierte Biphenyle kann das Kind im Mutterleib schädigen! Chlorierte Biphenyle können die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen! Beim Erhitzen oder Verbrennen können sehr giftige Dioxine und Furane entstehen.

Eindringen in Boden, Gewässer und Kanalisation vermeiden!

SCHUTZMAßNAHMEN UND VERHALTENSREGELN



Arbeiten bei Frischluftzufuhr! Bei Dämpfen mit Absaugung arbeiten! Nicht mit Feuer, offene Flammen oder heißen Metallteilen in Berührung bringen! Nicht mit anderen Produkten oder Chemikalien mischen! Berührung mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden! Vorbeugender Hautschutz erforderlich. Nach Arbeitsende und vor jeder Pause Hände und Gesicht gründlich reinigen! Verspritzen vermeiden! Hautpflegemittel verwenden! Straßenkleidung getrennt von Arbeitskleidung aufbewahren. Nach Arbeitsende Kleidung wechseln! Beschäftigungsbeschränkungen beachten!



Augenschutz: Korbbrille

Atemschutz: Kombinationsfilter A2-A3 (braun/weiß)

In Gruben, Schächten und Silos nur umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät verwenden.

Hautschutz: Für alle unbedeckten Körperteile fettfreie oder fettarme Handschutzsalbe verwenden.

Körperschutz: Lösemittelbeständige Schutzkleidung!

VERHALTEN IM GEFAHRENFALL

Mit saugfähigen unbrennbaren Materialien (z.B. Kieselgur, Sand) aufnehmen und entsorgen! Bei Auslaufen größerer Mengen den Arbeitsplatz verlassen!

Ausgelaufene Flüssigkeit nur mit persönlicher Schutzausrüstung beseitigen!

Produkt ist nicht brennbar. Bei Brand in der Umgebung Behälter mit Sprühwasser kühlen! Bei Brand entstehen gefährliche Dämpfe! Brandbekämpfung nur mit persönlicher Schutzausrüstung!

ERSTE HILFE



Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme: Selbstschutz beachten und umgehend Arzt verständigen.

Nach Augenkontakt: 10 Minuten bei gespreizten Lidern unter fließendem Wasser spülen oder Augenspülung nehmen. Immer Augenarzt aufsuchen!

Nach Hautkontakt: Verunreinigte Kleidung sofort ausziehen. Mit viel Wasser und Seife reinigen.

Nach Einatmen: Frischluft! Bei Bewusstlosigkeit Atemwege freihalten (Zahnprothesen, Erbrochenes entfernen, stabile Seitenlagerung), Atmung und Puls überwachen. Bei Atem- oder Herzstillstand: künstliche Beatmung und Herzdruckmassage.

NOTRUF: 112

Nach Verschlucken: Kein Erbrechen herbeiführen. In kleinen Schlucken viel Wasser trinken lassen. Keine Hausmittel!

SACHGERECHTE ENTSORGUNG

Nicht in Abguss oder Mülltonne schütten!

Zur Entsorgung sammeln!

GEFAHRSTOFFBEZEICHNUNG / ANWENDUNGSBEREICH

Diese Betriebsanweisung gilt für den Umgang mit Quecksilber (Hg) und Quecksilberverbindungen, wie beispielsweise Quecksilber(II)-acetat, Quecksilber(II)-amidochlorid, Quecksilber(II)-sulfat. HgO reagiert z.T. explosionsartig mit Reduktionsmitteln. Aus Hg-Salzen bildet sich bei Kontakt mit Reduktionsmitteln Quecksilber!

GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT



Quecksilber ist sehr giftig beim Einatmen der Dämpfe. Quecksilberdämpfe entstehen bereits bei Raumtemperatur in gefährlicher Konzentration und Menge. Gefäße mit Quecksilber verschließen! Dämpfe, Stäube oder Aerosole von Quecksilber oder seinen Verbindungen werden über die Lunge oder Schleimhäute, Quecksilberverbindungen auch durch Verschlucken aufgenommen. Die Folgen größerer Aufnahmemengen sind: Metallgeschmack im Mund, starker Speichelfluss, Übelkeit, Erbrechen, schwere Magen- und Darmkoliken und blutige Durchfälle, Nierenversagen.



HgCl₂ zeigt außerdem auch ätzende Wirkungen, es wirkt akut gewebschädigend auf die Haut oder Schleimhaut. Bei Methylquecksilberverbindungen ist ein Risiko der Fruchtwasserschädigung sicher nachgewiesen.

Alle Hg-Verbindungen sind stark wassergefährdende Stoffe (WGK 3).

SCHUTZMAßNAHMEN UND VERHALTENSREGELN



Einatmen von Dämpfen, Stäuben und Aerosolen unbedingt vermeiden. Arbeiten, bei denen die Gefahr eines Verschüttens von Quecksilber oder seinen Verbindungen besteht, sind über einer Auffangwanne durchzuführen.



Laborräume, in denen häufig oder ständig mit Quecksilber gearbeitet wird, oder in denen Quecksilber verschüttet wurde, sind über längere Zeit besonders gut zu lüften. Das Aufstreuen von Iodkohle (z.B. auf Regal- und Schrankoberseiten) ist zur Bindung von Quecksilberdämpfen empfehlenswert. Das Material ist zweimal im Jahr auszutauschen.



- Handschutz:** Latex- oder Neopren-Schutzhandschuhe (nur als kurzzeitiger Spritzschutz).
- Atemschutz:** Bei Gefahr des Auftretens von Stäuben muss ein Atemfilter verwendet werden.
- Hautschutz:** Für alle unbedeckten Körperteile Hautschutzsalbe **laut Hautschutzplan** verwenden.
- Körperschutz:** Geschlossene Arbeitskleidung und Sicherheitsschuhe tragen, Hosenbeine immer über den Schäften der Stiefel.

VERHALTEN IM GEFAHREN- / BRANDFALL

Geeignete Löschmittel auf die Umgebung abstimmen. Die entstehenden Dämpfe nicht einatmen. Verschüttetes Quecksilber zunächst unter Selbstschutz vollständig einsammeln (Absorptionsmittel (z.B. Mercurisorb), Bestreuen mit Silber-, Kupfer- oder Zinkpulver, Bedecken mit Iodkohle. Feste Hg-Salze vorsichtig einsammeln, Lösungen mit Absorptionsmaterial aufnehmen. Ggf. Labor räumen.

ERSTE HILFE



Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme: Selbstschutz beachten und umgehend Arzt verständigen.

- Nach Augenkontakt:** Auge unter Schutz des unverletzten Auges mindestens 15 Minuten bei geöffnetem Lidspalt mit Wasser ausspülen. Augenarzt hinzuziehen.
- Nach Hautkontakt:** Quecksilberreste sofort mit Wasser und Seife abwaschen.
- Nach Einatmen:** Sofort an die frische Luft. Arzt! Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.
- Nach Verschlucken:** Erbrechen anregen (1 Esslöffel Kochsalz in 1 Glas Wasser gelöst trinken lassen)
- Hinweise für den Arzt:** Magenspülung. BAL Dimercaprol oder Penicillamin (BAL ist bei Vergiftungen durch organische Quecksilberverbindungen nutzlos).

NOTRUF: 112

SACHGERECHTE ENTSORGUNG

Alle quecksilberhaltigen Abfälle werden getrennt gesammelt, korrekt gekennzeichnet und bis zur Abgabe als Sonderabfall sicher aufbewahrt (in jedem Falle luftdicht, unter Verschluss und für Kinder unzugänglich).

ANWENDUNGSBEREICH

Diese Betriebsanweisung gilt für den Umgang mit dem Radlader.

GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT



Gefahren können durch unsachgemäße Handhabung und Führung des Radladers für den Bediener und umstehende Personen durch Kippen, selbstständiges Ingangsetzen und herabfallende Erd-/Gesteinsbrocken entstehen.

SCHUTZMAßNAHMEN UND VERHALTENSREGELN



Der Bagger darf nur so gefahren oder abgestellt werden, dass die Standsicherheit und Sicherheitsabstände zu Böschungs-, Baugrubenwänden und elektrischen Freileitungen jederzeit gewährleistet sind.

Beim Verfahren des Laders muss die Schaufel nahe dem Boden gehalten werden.

Der Aufenthalt von Personen im Gefahrenbereich (Fahr- oder Schwenkbereich) des Gerätes ist untersagt.

Bei eingeschränkten Sichtverhältnissen von einem Einweiser mit Warnkleidung einweisen lassen.

Bei Betriebsende Schaufel absenken und Bremsen feststellen bzw. Unterlegkeile verwenden.



Tragen Sie nur einwandfreie, geschlossene Schutzschuhe.

Vor dem Ingangsetzen der Maschine ist sicherzustellen, dass sich keine Personen oder Hindernisse auf dem Radlader oder in unmittelbarer Nähe befinden.

Vor Aufnahme der Arbeit muss eine Sichtprüfung des Laders auf seinen ordnungsgemäßen Zustand vorgenommen werden. Die Betriebsanleitung muss am Fahrerplatz oder an einer leicht zugänglichen Stelle aufbewahrt werden.

Beachten Sie die in Ihrem Arbeitsbereich gegebenen Anweisungen.

Hierzu gehören auch die Gebots-, Verbots-, Warn- und Hinweisschilder. Benutzen Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit die an Ihrem Arbeitsplatz erforderliche persönliche Schutzausrüstung, wie auch in der VBG1 gefordert.

Arbeiten Sie nur an der Maschine, wenn Sie dazu vom Unternehmer oder Stellvertreter beauftragt sind und in die Funktion der Maschine eingewiesen worden sind.

VERHALTEN BEI STÖRUNGEN

Den Radlader muss vor Wartungs- und Reparaturarbeiten ausgeschaltet werden.

Die Schaufel gegen Absinken sichern, z.B. durch Abstützböcke oder Manschetten an den Kolbenstangen, oder vorher absenken.

Störungsbeseitigungen dürfen nur nach vorheriger Einweisung vorgenommen werden.

Kann die Störung nicht beseitigt werden oder besteht keine Befugnis für die Störungsbeseitigung, muss der nächste Vorgesetzte oder sein Stellvertreter informiert werden.

VERHALTEN BEI UNFÄLLEN / ERSTE HILFE



Bei Unfällen ist der Lader außer Betrieb zu nehmen, Erste Hilfe zu leisten (Blutungen stillen, verletzte Gliedmaßen ruhigstellen, Schockbekämpfung) und der Unfall zu melden.

Für die Erste-Hilfe-Leistung sollte ein Ersthelfer herangezogen werden.

NOTRUF: 112

Ruhe bewahren und auf Rückfragen antworten.

INSTANDHALTUNG / ENTSORGUNG

Darauf achten, dass Wartungs- und Reparaturarbeiten regelmäßig durch qualifiziertes Personal durchgeführt werden.

GEFAHRSTOFFBEZEICHNUNG / ANWENDUNGSBEREICH

Diese Betriebsanweisung gilt für Sanierungsarbeiten von Asbestzement-Fassadenplatten.
Asbestfasern können beim Menschen erfahrungsgemäß Krebs verursachen.

GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT



- Einatmen von Asbestfaserstaub kann zu ernststen Gesundheitsschäden führen.
- Asbestzement-Fassadenplatten enthalten bis zu 15 % Weißasbest (Chrysotil).
Bei mechanischer Bearbeitung, durch Abrieb und/oder Bruch werden einatembare Asbestfasern freigesetzt.
- Kann die Atemwege, Augen reizen. Asbest kann Krebs erzeugen!
- Eindringen in Boden, Gewässer und Kanalisation vermeiden!



SCHUTZMAßNAHMEN UND VERHALTENSREGELN

Festgelegte Schutzstufe

- 1 ☐
- 2 ☐
- 3 ☐
- 4 ☐



- Unbefugte fernhalten und Sanierungsbereich durch Hinweisschild "Zutritt verboten, Asbestfasern" kennzeichnen. Im Sanierungsbereich nicht essen, trinken oder rauchen!
Bei der Arbeit Schutzanzug und Partikelfiltermaske tragen. Bei Arbeitsunterbrechungen und Pausen Hände immer gründlich reinigen. Schutzanzug und Atemschutzgerät im Freien ablegen, nach Schichtende im vorgesehenen Abfallbehälter sammeln. Straßenkleidung getrennt von Arbeitskleidung aufbewahren!
- Bauwerksöffnungen von Räumen im unmittelbaren Arbeitsbereich geschlossen halten.
- Zum Auffangen von Bruchstücken entlang der Gebäudeaußenwand Folie auslegen.
Platten abschnittsweise mit Sprühstrahl nassen, Befestigungen (Schraubnägeln) mit Zange ziehen, Bruch möglichst vermeiden, Platten vorsichtig abnehmen und in Big Bags einlagern.
- Bruchstücke/kontaminierte Kleinteile (Befestigungen) ebenfalls in reißfestem, dichtem Plastiksack einsammeln.
- Vor dem Schließen der Transportbehälter Abfälle mit Faserbindemittel besprühen.
In Pausen Fensterbretter absaugen! Unterkonstruktion und Gerüstlagen bei Schichtende ebenfalls nochmals reinigen.
- Nach Beendigung der Arbeiten nochmals alle Oberflächen feucht reinigen oder absaugen.
Spülwasser in die Kanalisation leiten.
- **Handschutz:** Bei Hautkontakt: Schutzhandschuhe aus Kunststoff mit Gewebeeinlagen.
- **Atemschutz:** Halbmaske mit Partikelfilter P2 (weiß) oder partikelfiltrierende Halbmaske FFP2. Nach maximal zweistündiger Arbeitszeit halbstündige Erholungszeit einlegen.
- **Hautschutz:** Laut Hautschutzplan
- **Körperschutz:** Einweg- oder Mehrwegestaubschutzanzüge zum Schutz gegen Asbestfasern tragen.



VERHALTEN IM GEFAHRENFALL

- Bei Störungen (z.B. erheblicher Bruch) Arbeit unterbrechen. Weiteres Vorgehen mit dem Aufsichtsführenden abstimmen.
- Im Schadensfall, z.B. bei Transportunfällen, Unbefugte fernhalten!
- Immer auf Selbstschutz achten!

ERSTE HILFE



Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme: Selbstschutz beachten und umgehend Arzt verständigen.

Nach Augenkontakt: Bei Augenreizungen nicht reiben, sondern mit viel Wasser spülen.
Augenarzt aufsuchen!

Nach Einatmen: Frischluft! Arzt hinzuziehen!



Ersthelfer hinzuziehen:

NOTRUF: 112

Durchgeführte Erste-Hilfe-Leistungen immer im Verbandsbuch eintragen!

SACHGERECHTE ENTSORGUNG

- Kleinbruch und Befestigungen in reißfesten Plastiksäcken sammeln. Asbestzement-Platten in Big Bags sammeln.
- Behälter mit Asbest-Warnaufkleber kennzeichnen.

GEFAHRSTOFFBEZEICHNUNG / ANWENDUNGSBEREICH

Diese Betriebsanweisung gilt für Sanierungsarbeiten von Asbestzementprodukten.
Asbestfasern können beim Menschen erfahrungsgemäß Krebs verursachen.

GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT



- Einatmen von Asbestfaserstaub kann zu ernststen Gesundheitsschäden führen.
- Bei mechanischer Bearbeitung, durch Abrieb und/oder Bruch werden einatembare Asbestfasern freigesetzt.
- Kann die Atemwege, Augen reizen. Asbest kann Krebs erzeugen!
- Eindringen in Boden, Gewässer und Kanalisation vermeiden!



SCHUTZMAßNAHMEN UND VERHALTENSREGELN

Festgelegte Schutzstufe

- 1 ☐
- 2 ☐
- 3 ☐
- 4 ☐

- Asbestprodukte nicht mechanisch bearbeiten und z.B. anbohren, zerschlagen oder mit Hochdruckgeräten reinigen. Diese Tätigkeiten sind verboten.

- Unbefugte fernhalten und Sanierungsbereich durch Hinweisschild "Zutritt verboten, Asbestfasern" kennzeichnen. Im Sanierungsbereich nicht essen, trinken oder rauchen! Bei der Arbeit Schutzanzug und Partikelfiltermaske tragen. Bei Arbeitsunterbrechungen und Pausen Hände immer gründlich reinigen. Schutzanzug und Atemschutzgerät im Freien ablegen, nach Schichtende im vorgesehenen Abfallbehälter sammeln. Straßenkleidung getrennt von Arbeitskleidung aufbewahren! Keine Schuttrutschen verwenden, Material nicht werfen!

- Nur von Hand oder mit Hebezeug umladen. Bauwerksöffnungen von Räumen im unmittelbaren Arbeitsbereich geschlossen halten.

- Zum Auffangen von Bruchstücken entlang der Gebäudeaußenwand Folie auslegen. Unbeschichtete Asbestzementprodukte an der bewitterten Oberfläche mit Faserbindemittel besprühen oder mit Sprühstrahl feucht halten. Befestigungen sorgfältig lösen, Produkte - z.B. kleinformatige AZ-Fassadenplatten - möglichst nicht aus Überdeckungen über Kanten oder benachbarte Bereiche ziehen, sondern abheben und in Big Bags sammeln.

- Nach dem Ausbau Bruchstücke/kontaminierte Kleinteile (Befestigungen) bis zur Einlagerung in festem und verschließbarem Behälter feucht halten und abdecken.

- Nach dem Entfernen der Asbestzementprodukte Unterkonstruktionen gründlich absaugen oder feucht reinigen, Spülwasser in die Kanalisation leiten. Nach Beendigung der Arbeiten Räume gründlich reinigen und 30fachen Luftwechsel durchführen.

- **Handschutz:** Schutzhandschuhe aus Kunststoff mit Gewebeeinlagen.

- **Atemschutz:** Halbmaske mit Partikelfilter P2 (weiß) oder partikelfiltrierende Halbmaske FFP2. Nach maximal zweistündiger Arbeitszeit halbstündige Erholungszeit einlegen.

- **Hautschutz:** *Laut Hautschutzplan*

- **Körperschutz:** Einweg- oder Mehrwegestaubschutzanzüge zum Schutz gegen Asbestfasern tragen.



VERHALTEN IM GEFAHRENFALL

- Bei Störungen (z.B. erheblicher Bruch) Arbeit unterbrechen. Weiteres Vorgehen mit dem Aufsichtsführenden abstimmen.
- Im Schadensfall, z.B. bei Transportunfällen, Unbefugte fernhalten!
- Immer auf Selbstschutz achten!

ERSTE HILFE



Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme: **Selbstschutz beachten und umgehend Arzt verständigen.**

Nach Augenkontakt: Bei Augenreizungen nicht reiben, sondern mit viel Wasser spülen. Augenarzt aufsuchen!

Nach Einatmen: Frischluft! Arzt hinzuziehen!

Ersthelfer hinzuziehen:



NOTRUF: 112

Durchgeführte Erste-Hilfe-Leistungen immer im Verbandsbuch eintragen!

SACHGERECHTE ENTSORGUNG

- Asbestzementabfälle weder werfen noch schütten, zerkleinern oder schreddern. Zur ordnungsgemäßen Entsorgung in geschlossenen und gekennzeichneten Behälter sammeln.
- Asbestzement-Platten in zugelassenen Big Bags sammeln.
- Behälter mit Asbest-Warnaufkleber kennzeichnen.

GEFAHRSTOFFBEZEICHNUNG / ANWENDUNGSBEREICH

Diese Betriebsanweisung gem. §14 GefStoffV gilt für den Umgang mit Zink.

GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT



Gesundheitsschädlich beim Einatmen und Berührung mit der Haut. Reizt die Haut und Schleimhäute. Reizt die Atemwege. Aufnahme führt zu Fieber, Muskelbeschwerden, Übelkeit und Erbrechen.

Reagiert mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase!
Eindringen in Boden, Gewässer und Kanalisation vermeiden!
Trinkwassergefährdung bereits beim Auslaufen von geringen Mengen!

SCHUTZMAßNAHMEN UND VERHALTENSREGELN



Arbeiten bei Frischluftzufuhr, vor allem im Bodenbereich! In schlecht gelüfteten Räumen nur mit Absaugung arbeiten. Aerosolbildung vermeiden. Gase, Dämpfe/Aerosole nicht einatmen!

Von Nahrungsmitteln, Getränken und Zündquellen fernhalten! Nicht rauchen! Keine offene Flammen!



Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung treffen! Schlag und Reibung vermeiden! Nur explosionsgeschützte und funkenfreie Werkzeuge verwenden! Gefäße nicht offen stehen lassen!

In gut verschlossenen Gebinden lagern. Nicht gemeinsam mit Säuren und/oder Laugen lagern!
Berührung mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden!



Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen!
Straßenkleidung getrennt von Arbeitskleidung aufbewahren! Beschäftigungsbeschränkungen beachten!

Nach Arbeitsende und vor jeder Pause Hände gründlich reinigen! Produkt selbst nicht zur Hautreinigung verwenden. Hautpflegemittel verwenden!



Handschutz: Lösemittelbeständige Schutzhandschuhe!
Atemschutz: Bei kurzzeitiger und geringer Belastung Atemfiltergerät, bei intensiver bzw. längerer Exposition umluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.
Augenschutz: Dichtschießende Schutzbrille!

VERHALTEN IM GEFAHREN- / BRANDFALL

Entzündlich! Bildet mit Wasser hochexplosive Gase. Selbstentzündlich! Nicht mit Alkalihydroxiden, Halogenen, Luft, Schwefel, Chloraten, Alkalioxiden, Schwefelkohlenstoff, Hydroxylamin, Hydrazin und Derivate, Ammoniumverbindungen, Halogenkohlenwasserstoffen, Azide, Benzol und Derivate und verschiedenen Metallen in Berührung bringen!

Staub nicht einatmen! Trocken aufnehmen und der Entsorgung zuführen. Wasser als Löschmittel ungeeignet! Für ausreichende Lüftung sorgen! Im Brandfall ist die Bildung giftiger Gase möglich!

ERSTE HILFE



Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme: Selbstschutz beachten und umgehend Arzt verständigen.

Nach Augenkontakt: 10 Minuten bei gespreizten Lidern unter fließendem Wasser spülen oder Augenspül-lösung nehmen. Immer Augenarzt aufsuchen!

Nach Hautkontakt: Verunreinigte Kleidung sofort ausziehen. Mit viel Wasser und Seife reinigen.

Nach Einatmen: Frischluft! Ggf. Atemspende, Wärme! Bei Bewusstlosigkeit Lagerung in stabiler Lage!

Nach Verschlucken: Kein Erbrechen auslösen, nichts zu trinken geben. Sofort Arzt konsultieren.

Ersthelfer hinzuziehen!

NOTRUF: 112

SACHGERECHTE ENTSORGUNG

Als feste Laborchemikalienabfälle. Flüssige Produktreste sind als gefährliche Abfälle zu entsorgen.

Anlage 4:

Unterweisungsnachweis Gefahrstoffe

Unterweisung "Gefahrstoffe"

Die nachfolgend aufgeführten Mitarbeiter sind anhand der Betriebsanweisungen(en) über

- die auftretenden Gefahren für Mensch und Umwelt und
- die erforderlichen Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

unterwiesen worden.

Ort, Datum: _____

Thema der Unterweisung: _____

**Unterweisung durch-
geführt von:** _____

Teilnehmer

Über die Gefahren für Mensch und Umwelt sowie die durchzuführenden Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln bin ich ausführlich unterrichtet worden:

Nr.	Name, Vorname	Unterschrift

**Die Unterweisung muß mindestens einmal jährlich erfolgen.
Dieser Nachweis der Unterweisung ist mindestens 2 Jahre aufzubewahren.**

Anlage 5:

Unterweisungsnachweis DGUV 101-004/TRGS 524

BV Deutsches Museum RA 2

Die unterzeichnenden Mitarbeiter der ausführenden Baufirmen wurden über die im Arbeits- und Sicherheitsplan der aufgeführten Gefahren und erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen, die sich in Hinblick auf Kontaminationen in den Arbeitsbereichen ergeben informiert. Insbesondere wurde auf die erforderlichen Hygienemaßnahmen und den Einsatz der persönlichen Schutzausrüstung, die Kennzeichnungspflicht für kontaminierte Arbeitsbereiche, den erforderlichen fachgerechten Umgang mit kontaminierten Materialien beim Ausbau und bei der Bereitstellung zur Entsorgung und das Verhalten im Gefahrfall hingewiesen.

Bestätigung:

[illegible]

Anlage 6:

**Informationen zu
Gefahrstoffen
GESTIS Stoffdatenbank**

Asbest



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

IDENTIFIKATION

Asbest

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

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

122200 Natriumverbindungen
123200 Magnesiumverbindungen
126510 Asbest

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist fest.

CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

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

Asbest ist beständig gegen Feuer und extreme Hitze.

Man unterscheidet

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

[Stoffinformationen in Wikipedia](#)

PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

SCHMELZPUNKT

Schmelzpunkt: > 1500 °C

Quelle: 00330

DICHTE

DICHTE

Wert: 2,36 ... 3,40 g/cm³

Quelle: 00330

WASSERLÖSLICHKEIT

praktisch unlöslich in Wasser

Quelle: 99999

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

Aufnahmewege | Wirkungsweisen | Erste Hilfe |
Arbeitsmedizinische Vorsorge

AUFNAHMEWEGE**Hauptaufnahmewege:**

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

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

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

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

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

Atemwege:

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

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

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

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

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

Haut:

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

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

Verdauungstrakt:

Nach Inhalation lässt der effiziente Rücktransport zumindest kurzer Fasern über Bronchien und Luftröhre 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 karzinomartige Veränderungen im Gastrointestinaltrakt ist offensichtlich umstritten (s. „Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität“). [99997, 7980]

WIRKUNGSWEISEN**Hauptwirkungsweisen:**

akut:

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

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

chronisch:

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

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

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

Akute Toxizität:

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

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

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

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

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

Chronische Toxizität:

Die Inhalation und kumulative Einlagerung von Asbestfeinstaub in die Lunge führen zur Bildung von kollagenen Bindegewebsfasern mit Umbau der normalen Lungengewebsstruktur. Diese Lungenfibrose mit später möglichem Verlust von beatmetem Gewebe und zunehmender 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]

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

Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität:

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

Reproduktionstoxizität:

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

Mutagenität:

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

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

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

Kanzerogenität:

Eine kanzerogene Wirkung beim Menschen wurde nachgewiesen.

[7510]

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

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

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

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

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

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

Stoffwechsel und Ausscheidung:

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

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

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

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

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 14.09.2011.

Sie werden bei Bedarf angepasst.

ERSTE HILFE

Augen:

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

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[8090]

Haut:

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.

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

Betroffene Hautpartien gründlich unter fließendem Wasser mit Seife reinigen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[8090]

Atmungsorgane:

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

Für ärztliche Behandlung sorgen.

Nur bei massiver Einatmung könnte erforderlich werden:

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

[99999]

Verschlucken:

Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.

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

Erbrechen nicht anregen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[99999]

Hinweise für den Arzt:

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

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

- Symptomatik der akuten Einwirkung:

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

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

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

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

Resorption: keine primären Effekte bekannt.

- Hinweise zur Ersten ärztlichen Hilfe:

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

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

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

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

Empfehlungen:

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.

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

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 14.09.2011.

Sie werden bei Bedarf angepasst.

ARBEITSMEDIZINISCHE VORSORGE

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

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

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

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

SICHERER UMGANG

[Handhabung](#) | [Lagerung](#) | [Brand- und Explosionsschutz](#) | [Organisatorische Maßnahmen](#) | [Persönl. Schutzmaßnahmen](#) | [Entsorgung](#) | [Maßnahmen bei Bränden](#) | [Weitere Angaben](#)

VORBEMERKUNG

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

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

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – HANDHABUNG

Arbeitsraum - Ausstattung/Belüftung:

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

Abgesaugte Luft darf nicht in die Arbeitsbereiche zurückgeführt werden.

Einzelheiten s. [\(TRGS 519\)](#).

Hinweise zum sicheren Umgang:

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

Abbruch- und Sanierungsarbeiten an schwach gebundenen Asbestprodukten

- Anforderungen an Abschottung und lufttechnische Maßnahmen

- Anforderungen an Personal-Dekontaminationsanlagen

- Anforderungen an Materialschleusen

- Anforderungen für Arbeiten geringen Umfangs

- Aufhebung der Schutzmaßnahmen

Tätigkeiten mit geringer Exposition

Abbrucharbeiten an Asbestzementprodukten

- Allgemeine Anforderungen

- Arbeiten im Freien

- Arbeiten in Innenräumen

Instandhaltungsarbeiten an Asbestprodukten

- Allgemeine Anforderungen

- Instandhaltungsarbeiten an Asbestprodukten

- Instandhaltungsarbeiten an Dichtungen und Packungen

- Instandhaltungsarbeiten an Bremsanlagen und Kupplungen

Einzelheiten s. [\(TRGS 519\)](#).

Reinigung und Instandhaltung:

Alle Räume, Anlagen und Geräte sind regelmäßig zu reinigen.

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

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

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

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – LAGERUNG

Lagerbedingungen:

Geeignete Behälter sind

- für körnige, gewebte oder stückige Abfälle: ausreichend feste Kunststoffsäcke

- für grobe oder plattenförmige Asbestzementabfälle: z.B. Big-Bags

- für stapelbare Asbestzementprodukte: Big-Bags, Platten-Big-Bags, Stapelung auf Paletten in staubdichter Verpackung

- für spritzasbesthaltige Abfälle: das Entsorgungsgerät selbst. Bei Kleinmengen ist ein Fass ausreichend.

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

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN - BRAND- UND EXPLOSIONSSCHUTZ

Technische, konstruktive Maßnahmen:

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

ORGANISATORISCHE SCHUTZMASSNAHMEN

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

Unterweisungen vor der Beschäftigung und danach mindestens einmal jährlich durchführen.

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

Die Konzentration des Stoffes in der Luft ist zu minimieren.

Messergebnisse sind aufzuzeichnen und aufzubewahren.

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

Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche nach dem Jugendarbeitsschutzgesetz beachten.

Tätigkeitsbeschränkungen für schwangere Frauen nach Mutterschutzgesetz beachten.

Arbeitsbereiche, in denen mit asbesthaltigen Produkten umgegangen wird, sind von anderen Arbeitsbereichen deutlich abzugrenzen. Unbefugten ist das Betreten durch das 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 Anwärmerung der Atemluft.

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

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

(5) Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass

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

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

Ausnahmen siehe [\(TRGS 519\)](#).

Augenschutz:

Es sollte ausreichender Augenschutz getragen werden.

Gestellbrille mit Seitenschutz verwenden.

Handschutz:

Die Verwendung beständiger Schutzhandschuhe wird empfohlen.

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

Arbeitshygiene:

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

Beim Umgang mit Asbest ist Rauchen streng verboten!

Bei Hautverletzungen nicht mit Asbest in Berührung kommen.

Einatmen von Stäuben vermeiden.

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

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

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

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

Persönliche Hygiene streng einhalten.

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

ENTSORGUNG

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

Abfälle, die lediglich mit Asbestfasern kontaminiert sind (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
- BG-Information 664: Verfahren geringer Exposition

VORSCHRIFTEN

[GHS-Einstufung](#) | [Arbeitsplatzkennzeichnung](#) | [TA Luft](#) | [EU-Grenzwerte](#) | [Empfehlung MAK](#) | [Verwendungsbeschränkungen](#) | [TRGS](#) | [Vorschriften UV-Träger](#) | [Arbeitsmedizinische Vorsorge](#)

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

Einstufung:

Karzinogenität, Kategorie 1A; H350

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



Signalwort: "Gefahr"

Gefahrenhinweise - H-Sätze:

H350: Kann Krebs erzeugen (Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht).

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

Geltungsbereich:
Asbest

Quelle: 07500

GHS-EINSTUFUNG VON GEMISCHEN

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

Quelle: 99999

ARBEITSPLATZKENNZEICHNUNG NACH ASR A1.3

Verbotszeichen:



Rauchen verboten



Zutritt für Unbefugte
verboten



Essen und Trinken verboten

Gebotszeichen:



Augenschutz
benutzen

TECHNISCHE ANLEITUNG ZUR REINHALTUNG DER LUFT (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

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/m³

Akzeptanzkonzentration assoziiert mit Risiko 4:10000

Toleranzkonzentration

Gew.-Konz.: 100000 F/m³

Überschreitungsfaktor: 8

siehe auch [TRGS 517](#), 519

Quelle: 05326

VERWENDUNGSBESCHRÄNKUNGEN / VERWENDUNGSVERBOTE

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

Anhang XVII, Nummer 6

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

Anhang XVII, Nummer 28, Nummer 29 bzw. Nummer 30

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

Anhang XVII, Nummer 75

Gemische, die bestimmte gefährliche Stoffe enthalten, dürfen für Tätowierungszwecke nicht mehr in Verkehr gebracht werden. Gemische die solche Stoffe in vorgegebener Konzentration enthalten, dürfen nach dem 04.01.2022 nicht mehr für Tätowierungszwecke verwendet werden. Bei den Stoffen handelt es sich um:

- karzinogene oder reproduktionstoxische Stoffe gemäß Anhang VI Teil 3 der CLP-Verordnung (es sei denn, die Einstufung gründet sich auf Wirkungen, die nur nach Exposition durch Inhalation auftreten),
- hautsensibilisierende, hautätzende, hautreizende, schwer augenschädigende oder augenreizende Stoffe gemäß Anhang VI Teil 3 der CLP-Verordnung,
- Stoffe, die mit maßgeblichen Bedingungen in Anhang II oder IV der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 [Kosmetikverordnung] aufgeführt sind und
- Stoffe, die in der Anlage 13 des Anhang XVII (Nummer 75) der REACH-Verordnung aufgeführt sind.

Generell müssen Gemische, die zur Verwendung für Tätowierungszwecke in Verkehr gebracht werden, ab dem 04.01.2022 mit der Kennzeichnung „Gemisch zur Verwendung in Tätowierungen oder Permanent-Make-up.“ versehen werden und dürfen ohne diese Kennzeichnung nicht zu Tätowierungszwecken verwendet werden. Weitere Sicherheitsinformationen sind auf der Verpackung oder in der Gebrauchsanweisung anzugeben. Der Tätowierer hat der Person, die sich dem Verfahren unterzieht, diese Informationen bereitzustellen.

Weitere Informationen zu den Beschränkungen, Konzentrationsgrenzen und den Ausnahmen sind der Verordnung zu entnehmen.

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

Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)

Anhang II, Nr. 1

Arbeiten an asbesthaltigen Teilen von Gebäuden, Geräten, Maschinen, Anlagen, Fahrzeugen und sonstigen Erzeugnissen sind verboten.

Ausnahmen sind der Gefahrstoffverordnung vom 26. November 2010 zu entnehmen.

TECHNISCHE REGELN FÜR 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 \(nur auf Englisch\)](#)

[The MAK Collection for Occupational Health and Safety](#)

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

[DGUV Information 213-098: Stoffliste - Unterricht in Schulen](#)

LITERATURVERZEICHNIS

Quelle: 00001

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

Quelle: 00061

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

Quelle: 00330

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

Quelle: 00500

RÖMPP Online ab 2003

Quelle: 05164

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

Quelle: 05272

ehemalige [TRGS 910](#) "Begründung für die Einstufung der krebserzeugenden Gefahrstoffe in die Gruppen I, II oder III"

Quelle: 05290

[\(TRGS 519\)](#) "Asbest; Abbruch-, Sanierungs oder Instandhaltungsarbeiten" Ausgabe Januar 2014, zuletzt geändert März 2022

Quelle: 05326

[TRGS 910](#) "Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen " Ausgabe Februar 2014, zuletzt geändert und ergänzt Juli 2022

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: Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründungen von MAK-Werten; Verlag Chemie

Quelle: 07637

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

Quelle: 07748

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

Quelle: 07945

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

Quelle: 07980

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

Quelle: 08090

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

Quelle: 08112

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: MAK- und BAT-Werte-Liste 2022, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 58; 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.

Polychlorierte Biphenyle



IDENTIFIKATION

Polychlorierte Biphenyle

PCB

Chlorierte Biphenyle mit mehr als 2 Chloratomen

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

Verwandte

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

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

141311 Polychlorierte Biphenyle
148200 Chlorverbindungen, organisch

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist flüssig oder fest, abhängig von der Zusammensetzung.

Als Einzelsubstanzen liegen PCBs in Form weißer Kristalle vor, während die technisch hergestellten PCB-Gemische farblose Flüssigkeiten von mäßiger bis hoher Viskosität sind, die bei hohem Chlorierungsgrad harzartig werden.

EIGENSCHAFTEN

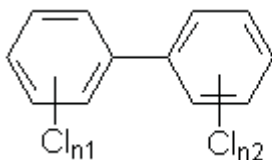
farblos
fast geruchlos

CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

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

FORMEL

$C_{12}H_{(10n)}Cl_n$, $n > 2$



$$n_1 + n_2 > 2$$

PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

SIEDEPUNKT

Siedepunkt: 340 ... 375 °C

08094

Quelle:

DICHTE

DICHTE

Wert: 1,44 g/cm³

Temperatur: 30 °C

08094

Quelle:

WASSERLÖSLICHKEIT

Löslichkeit: 0,04 ... 0,4 mg/l

Temperatur: 20 °C

07796

Quelle:

GEFÄHRLICHES REAKTIONSVERHALTEN

Zersetzungstemperatur: > 300 ... 800 °C

Zersetzungsprodukte:

Chlorwasserstoff

Chlor

2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-1,4-dioxin (TCDD)

chlorierte Dibenzodioxine und -furane

und andere Chlorprodukte

Gefährliche chemische Reaktionen:

Explosionsgefahr bei Kontakt mit:

Alkali-/Erdalkalimetallen (selten)

Metallpulvern (selten)

Natriumamid (selten)

Der Stoff kann in gefährlicher Weise reagieren mit:

Chlor

Hitze

06002

Quelle:

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

AUFNAHMEWEGE

Hauptaufnahmewege:

Unter gewerblichen Bedingungen verlaufen Hauptaufnahmewege für polychlorierte Biphenyle (PCBs) über den Atemtrakt und die Haut.

Die Exposition kann durch orale Aufnahme verunreinigter Nahrungsmittel aufgestockt werden. [7985]

Atemwege:

Aufgrund des geringen Dampfdruckes sollte eine Exposition eher (aber nicht ausschließlich) gegenüber Aerosolen als gegenüber Dämpfen erwartet werden. [83]

Angaben zu Resorptionsraten für den Menschen sind nicht verfügbar. [7985]

Im Versuch an Ratten wurde ein Kongenerengemisch der Konzentration 30 g/m³ der Partikelgröße 0,5 - 3 µm effektiv über die Lungen resorbiert. [83]

Sicherlich spielt für Aerosole, die in den Atemwegen deponiert sind, neben der direkten Resorption über die Schleimhäute des Atemtraktes auch die gastrointestinale Resorption (nach mukoziliarem Abtransport und Abschlucken) eine wichtige Rolle. [99999]

Haut:

Modellierungen von Arbeitsbedingungen und Messungen von Luft- und Oberflächenbelastungen mit PCBs lieferten einen Beweis, dass die Hauptwege der Resorption mit nachfolgender Einstellung einer bestimmten PCB-Konzentration im Organismus dermal bzw. dermal/oral verlaufen. [99997, 7619]

In diesem Zusammenhang wurde konstatiert, dass mangelnde Hygiene eine ernsthafte Gefährdung zur Folge haben kann. [5200]

Verdauungstrakt:

Im Verdauungstrakt diffundieren PCBs passiv in die lipophilen Zellmembranen und dann in die Blutgefäße.

Entsprechend Tierexperimenten wird von einer nahezu quantitativen Resorption ausgegangen. [7985, 83, 7619]

WIRKUNGSWEISEN

Hauptwirkungsweisen:

akut:

Irritation, Veränderungen an Augenbindehäuten und Haut nach Kontakt mit Dämpfen/Aerosolen oder oraler Aufnahme, [83, 99997]

keine ausreichenden Angaben über systemische Effekte beim Menschen [99983]

chronisch:

Haut- und Augenschädigung (z.T. systemisch bedingt), [7979, 7985]

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

Akute Toxizität:

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

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

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

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

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

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

Zum hautsensibilisierenden Potential fehlen Informationen.

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

Dagegen liegen zur oralen Exposition sowohl Angaben für den Menschen als auch aus Tierexperimenten vor, dass die PCBs sowohl Veränderungen an Augen und Haut als auch systemische Wirkungen, insbesondere hepatotoxische Effekte, hervorgerufen haben. Anhand vergleichender Studien in Arbeitsbereichen wurde aber geschlussfolgert, dass die beim Menschen nach Aufnahme kontaminierter Nahrung gefundenen Effekte an der Leber (wie auch die Hauterscheinungen, s.o.) zumindest teilweise auf Verunreinigungen der relevanten Lebensmittel auch mit PCDFs, polychlorierten Quarterphenylen und Naphthalinen zurückzuführen waren. [99997] Andererseits belegt eine Reihe von akuten oralen Tests, meist an Ratten (LD50-Werte ca. 1 - 10 g/kg KG) durchaus ein hepatotoxisches Wirkpotential. [83]

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

Chronische Toxizität:

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

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

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

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

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

Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität:

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

(s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

Reproduktionstoxizität:

Nach dem vorliegenden Informationsmaterial muss ein Risiko reproduktionstoxischer Wirkung (fruchtbarkeitsgefährdend oder/und fruchtschädigend) vermutet werden.

[5329]

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

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

Mutagenität:

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

Kanzerogenität:

Es besteht der begründete Verdacht auf kanzerogenes Potential.

[7619]

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

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

Stoffwechsel und Ausscheidung:

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

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

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 10.11.2011. Sie werden bei Bedarf angepasst.

ERSTE HILFE

Augen:

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

Anschließend den Verletzten sofort einem Augenarzt vorstellen. [8011]

Haut:

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.

Betroffene Hautpartien gründlich unter fließendem Wasser mit Seife reinigen.

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

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

In jedem Fall:

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[99999]

Atmungsorgane:

Nach Inhalation von Dämpfen oder Nebeln:

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

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

Die Vergiftungssymptome können erst später auftreten.

[99997, 5200]

Nach Inhalation von Brandgasen:

Ehestmöglich ein Glucocorticoid-Dosieraerosol zur Inhalation wiederholt tief einatmen lassen.

[5200]

Verschlucken:

Wenn PCB-haltiges Material verschluckt worden ist:

Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.

Sofort - bei erhaltenem Bewusstsein - 1 Glas Wasser (ca. 200 ml) trinken lassen.

Erbrechen anregen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[8011, 99999]

Während provozierten oder spontanen Erbrechens Kopf des Verunfallten in Bauchlage tief halten oder zumindest in Seitenlage bringen. [22]

Hinweise für den Arzt:

Obwohl Chlorakne als der einzige offensichtliche Effekt nach Exposition des Menschen gegenüber PCBs bezeichnet worden ist und die akute Wirkung der zahlreichen Kongenere in den noch zahlreicheren Mischungsvarianten und den ggf. enthaltenen Verunreinigungen als gering gilt, ist eine definitive Unterscheidung zwischen akuter, subakuter und chronischer Exposition nur selten möglich. Folglich sollte auch bei vermeintlich akuten Expositionen mit der gesamten Palette der vielfältigen Wirkungen gerechnet werden.

Foeten und Säuglinge sind wegen toxikokinetischer Besonderheiten mehr gesundheitsgefährdet als ihre Mütter. [8011, 99997]

Kleinere Dosen reichern sich im Fettgewebe an und können dann Funktionsstörungen an verschiedenen Organen bewirken. Eine bestmögliche Dekontamination ist erforderlich, weil die sekundäre Elimination stark verzögert ist und sich auch kaum beschleunigen lässt. [8011, 83, 7985]

- Symptomatik der akuten Vergiftung:

Augen: Schwellung und Pigmentierung der Lider, verstärkte Sekretion der Meibom-Drüsen, evtl. Irritation, Juckreiz, Entzündungen an den Bindehäuten, Genese nicht eindeutig, evtl. eher systemisch als durch direkten Kontakt [7979, 83]

Haut: flüchtiger Hautausschlag bis akneähnliche Symptome, Juckreiz, brennendes Gefühl bis Schmerz, Genese s. oben; resorptiv-toxische Effekte

konzentrationsabhängig deutlich bis stark schädigend

Inhalation: irritatives Potential (Kenntnisse lückenhaft bis fehlend); resorptiv-toxische Effekte sicherlich konzentrationsabhängig

Ingestion: evtl. Schleimhautreizung (unklare Aussagen); Resorptivwirkungen

Resorption: möglicherweise nach Latenz Effekte an Haut, Leber, Nieren, Reproduktionsorganen, Schilddrüse, evtl. auch Immun- und Nervensystem, Blut, Einfluss auf Porphyrin- und Fettstoffwechsel. [83, 7985, 99997]

- Hinweise für die Erste ärztliche Hilfe:

Obwohl lokale Wirkungen auf die Augen durch Stäube wenig relevant zu sein scheinen, sollte nach abgeschlossener Dekontamination unbedingt ein Ophthalmologe konsultiert werden.

Da infolge sehr guter Lipid- und schlechter Wasserlöslichkeit eine hohe Persistenz auf/in der Haut zu erwarten ist, muss die Erstreinigung extrem gründlich (s.o.) einschließlich mechanischer Aktivitäten erfolgen. Nach massivem Kontakt ist eine längerfristige dermatologische Beobachtung angezeigt. [99999]

Nach Inhalation von (HCl-haltigen) Brandgasen ist eine Lungenödemprophylaxe (baldmöglichst Glucocorticoid-Applikation, körperliche Ruhe, Sauerstoff) indiziert. [5200] Versehentliche Ingestion von PCB-Stäuben ist wenig wahrscheinlich. [99999] Falls dennoch geschehen, ist unabhängig von erfolgtem Erbrechen eine Magenspülung mit mehrfacher nachfolgender Gabe von A-Kohle und einem salinischen Laxans angezeigt. Bei Unfällen mit PCBs wurde die Kontrolle des Leberstatus einschließlich der Lipidparameter empfohlen. Eine spezifische Therapie zur Behandlung einer PCB-Vergiftung ist gegenwärtig nicht verfügbar. Da auch kaum Möglichkeiten bestehen, ein einmal eingestelltes steady state im Organismus gravierend abzusenken, sollten entsprechende Versuche (verlängerte Saunabäder, Ernährungstherapien) nicht unternommen werden. Weitere hepatotoxische Einflüsse sollten gemieden werden. [8011, 99999]

Empfehlungen:

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.

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

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 10.11.2011. Sie werden bei Bedarf angepasst.

SICHERER UMGANG

VORBEMERKUNG

Seit 1989 besteht in Deutschland ein generelles Verwendungsverbot für PCB.

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – HANDHABUNG

Arbeitsraum - Ausstattung/Belüftung:

Sehr gute Be- und Entlüftung des Arbeitsraumes vorsehen.

Abgesaugte Luft darf nicht in die Arbeitsbereiche zurückgeführt werden.

Der Fußboden sollte keinen Bodenabfluss haben.

Waschgelegenheit am Arbeitsplatz vorsehen.

Apparaturen:

Nur geschlossene Apparaturen verwenden.

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

Emissionsgrenzwerte beachten, ggf. Abluftreinigung vorsehen.

Behälter und Leitungen sind eindeutig zu kennzeichnen.

Hinweise zum sicheren Umgang:

Auf Sauberkeit am Arbeitsplatz achten.

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

Gefäße nicht offen stehen 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.

Eindringen in den Boden sicher verhindern (Stahlwanne).

Beim Transport in zerbrechlichen Gefäßen geeignete Überbehälter benutzen.

Reinigung und Instandhaltung:

Beim Reinigen ggf. persönliche Schutzausrüstung benutzen.

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

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – LAGERUNG

Lagerbedingungen:

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 geschlossen halten.

Behälter an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.

Zusammenlagerungsbedingungen:

Lagerklasse 10 - 13 (Auf eine weitere Differenzierung wird verzichtet, da es innerhalb der Lagerklassen 10 - 13 keine gesetzlichen Zusammenlagerungsbeschränkungen

gibt.)

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.
- Stark oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1A.

Die Zusammenlagerung mit folgenden Stoffen ist nur unter bestimmten Bedingungen erlaubt (Einzelheiten siehe [TRGS 510](#)):

- Gase
- Entzündbare flüssige Stoffe der Lagerklasse 3.
- Sonstige explosionsgefährliche Stoffe der Lagerklasse 4.1A.
- Pyrophore Stoffe.
- Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln.
- Oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1B.
- Ammoniumnitrat und ammoniumnitrathaltige Zubereitungen.
- Organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe.
- Brennbare und nicht brennbare akut giftige Stoffe der Lagerklassen 6.1A und 6.1B.

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

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN - BRAND- UND EXPLOSIONSSCHUTZ

Technische, konstruktive Maßnahmen:

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

ORGANISATORISCHE SCHUTZMASSNAHMEN

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

Unterweisungen vor der Beschäftigung und danach mindestens einmal jährlich durchführen.

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

Messergebnisse sind aufzuzeichnen und aufzubewahren.

Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche nach dem Jugendarbeitsschutzgesetz beachten.

Tätigkeitsbeschränkungen für schwangere Frauen nach Mutterschutzgesetz beachten.

PERSÖNLICHE SCHUTZMASSNAHMEN

Körperschutz:

Je nach Gefährdung dichte Schutzkleidung oder geeigneten Chemikalienschutzanzug tragen.

Atemschutz:

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

Atemschutzgerät: Kombinationsfilter A - P3, Kennfarbe braun-weiß.

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

Augenschutz:

Es sollte ausreichender Augenschutz getragen werden.

Gestellbrille mit Seitenschutz verwenden.

Handschutz:

Schutzhandschuhe verwenden. Das Handschuhmaterial muss gegen den verwendeten Stoff ausreichend undurchlässig und beständig sein. Vor Gebrauch Dichtheit prüfen.

Handschuhe vor dem Ausziehen vorreinigen, danach gut belüftet aufbewahren.

Hautpflege beachten.

Hautschutzsalben bieten keinen ausreichenden Schutz gegen diesen Stoff.

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

Dünne Einmalhandschuhe aus Nitril sind für den Einsatz ungeeignet.

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

Fluorkautschuk - FKM (0,4 mm)

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

Die Zeitangaben sind Richtwerte aus Messungen bei 22 °C und dauerhaftem Kontakt.

Erhöhte Temperaturen durch erwärmte Substanzen, Körperwärme etc. und eine

Verminderung der effektiven Schichtstärke durch Dehnung können zu einer erheblichen Verringerung der Durchbruchzeit führen. Im Zweifelsfall Hersteller ansprechen. Bei einer ca. 1,5-fach größeren/kleineren Schichtdicke verdoppelt/halbiert sich die jeweilige Durchbruchzeit. Die Daten gelten nur für den Reinstoff. Bei Übertragung auf Substanzgemische dürfen sie nur als Orientierungshilfe angesehen werden.

Arbeitshygiene:

In Arbeitsbereichen dürfen keine Nahrungs- und Genussmittel aufgenommen werden.

Für diesen Zweck sind geeignete Bereiche einzurichten.

Einatmen von Dämpfen oder Nebeln vermeiden.

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

Vor Pausen gegebenenfalls die Arbeitskleidung wechseln.

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

Vor Pausen und bei Arbeitsende Hautreinigung mit Wasser und Seife erforderlich.

Nach der Reinigung fetthaltige Hautpflegemittel verwenden.

ENTSORGUNG

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

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

MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

Atem-, Augen-, Hand- und Körperschutz tragen (s. Kapitel Persönliche Schutzmaßnahmen).

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

Anschließend Raum lüften und verschmutzte Gegenstände und Boden reinigen.

Gewässergefährdung:

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

MASSNAHMEN BEI BRÄNDEN

Verhaltensmaßnahmen:

Stoff selbst brennt nicht, Löschmaßnahmen auf Umgebung abstimmen.

Bei Einbeziehung in Umgebungsbrand:

Umliegende Gebinde und Behälter mit Sprühwasser kühlen.

Behälter wenn möglich aus der Gefahrenzone bringen.

Löschwasser nicht in die Kanalisation gelangen lassen.

Persönliche Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung:

Bei Einbeziehung in einen Brand können gefährliche Stoffe freigesetzt werden.

chlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane

Chlorwasserstoff

Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät und Chemieschutzanzug tragen.

VORSCHRIFTEN

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

Einstufung:

Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition), Kategorie 2*; H373

Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400

Gewässergefährdend, Chronisch Kategorie 1; H410

* Mindesteinstufung



Signalwort: "Achtung"

Gefahrenhinweise - H-Sätze:

H373: Kann die Organe schädigen (alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt) bei längerer oder wiederholter Exposition (Expositionsweg angeben, wenn schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht).

H410: Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.

07500

Quelle:

Bei Tätigkeiten mit dem Stoff ist die Einstufung nach der Technischen Regel für Gefahrstoffe 905 zu berücksichtigen.

Herstellerangaben für diesen Stoff liegen uns nicht vor, so dass keine P-Sätze angegeben werden können.

99999

Quelle:

GHS-EINSTUFUNG VON GEMISCHEN

Spezifische Konzentrationsgrenzen

STOT wdh. 2; H373: C $\geq$ 0,005 %

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.

07500

Quelle:

ARBEITSPLATZKENNZEICHNUNG NACH ASR A1.3

Verbotszeichen:



Rauchen verboten



Essen und Trinken verboten

Gebotszeichen:



Augenschutz benutzen



Schutzhandschuhe benutzen

EINSTUFUNG WASSERGEFÄHRDENDER STOFFE

Stoff Nr.: 471

WGK 3 - stark wassergefährdend

Geltungsbereich: Polychlorierte Biphenyle und Terphenyle

Einstufung gemäß Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt ergänzt 22.08.2019

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

Kapitel 5.2.7.1.3 Reproduktionstoxische Stoffe

Die Emissionen sind unter Beachtung des Emissionsminimierungsgebotes unter Berücksichtigung der Wirkungsstärke des Stoffes zu begrenzen.

TRANSPORTVORSCHRIFTEN

UN-Nummer: 2315

Gefahrgut-Bezeichnung: Polychlorierte Biphenyle, flüssig

Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr: 90

Klasse: 9 (Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände)

Verpackungsgruppe: II (mittlere Gefährlichkeit)

Gefahrzettel: 9



Besondere Kennzeichnung: Symbol (Fisch und Baum)



Klassifizierungscode: M2

Tunnelbeschränkungen:

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

Sonstige Beförderungen: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorie E.

07902

Quelle:

UN-Nummer: 3432

Gefahrgut-Bezeichnung: Polychlorierte Biphenyle, fest

Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr: 90

Klasse: 9 (Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände)

Verpackungsgruppe: II (mittlere Gefährlichkeit)

Gefahrzettel: 9



Besondere Kennzeichnung: Symbol (Fisch und Baum)



Klassifizierungscode: M2

Tunnelbeschränkungen:

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

Sonstige Beförderungen: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorie E.

07902

Quelle:

TRGS 900 – ARBEITSPLATZGRENZWERTE

0,003 mg/m³

bezogen auf die einatembare Fraktion

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 8

Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h

Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

Gefahr der Hautresorption

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

Herkunft: AGS, DFG

Summe aus Dampf und Aerosolen.

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

TRGS 905 – VERZEICHNIS KREBSERZEUGENDER, KEIMZELLMUTAGENER ODER REPRODUKTIONSTOXISCHER STOFFE

K2 - Krebs erzeugend EG-Kategorie 2:

Stoffe, die wegen möglicher krebserzeugender Wirkung beim Menschen Anlaß zur Besorgnis geben

RD1B - Entwicklungsschädigend EG-Kategorie 1B:

Stoffe, die als entwicklungsschädigend für den Menschen angesehen werden sollten

RF1B - Fruchtbarkeitsgefährdend EG-Kategorie 1B:

Stoffe, die als beeinträchtigend für die Fruchtbarkeit des Menschen angesehen werden sollten

Hinweise: hautresorptiv

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

05349

Quelle:

EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

0,003 mg/m³

gemessen als einatembare Fraktion

Spitzenbegrenzung: 8
Überschreitungsfaktor

Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h

Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

Gefahr der Hautresorption

Krebserzeugend: Kategorie 4

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

Schwangerschaft: Gruppe B

Nach dem vorliegenden Informationsmaterial muss ein Risiko der Fruchtschädigung als wahrscheinlich unterstellt werden. Bei Exposition Schwangerer kann eine solche Schädigung auch bei Einhaltung des MAK-Wertes und des BAT-Wertes nicht ausgeschlossen werden.

Keimzellmutagen: Kategorie 5

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

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

BIOLOGISCHE GRENZWERTE (BGW)

Parameter: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153, PCB 180

Grenzwert: 15 µg/l

Material: Plasma

Probenahme: keine Beschränkung

05347

Quelle:

STÖRFALLVERORDNUNG ([StoerfallIV](#))

Anhang I Nummer: 1.3.1

E1 Gewässergefährdend, Kategorie Akut 1 oder Chronisch 1

Mengenschwelle untere 100 t

Kl.:

Mengenschwelle obere 200 t

Kl.:

VERWENDUNGSBESCHRÄNKUNGEN / VERWENDUNGSVERBOTE

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

Anhang XVII, Nummer 1

Dürfen nicht in den Verkehr gebracht oder verwendet werden:

- als Stoffe,
- in Gemischen, einschließlich Altölen, die mehr als 0,005 Gew.-% PCT enthalten.

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 3

1. Das Inverkehrbringen und die Verwendung des Stoffes ist nicht zugelassen in Dekorationsgegenständen, Spielen und Scherzspielen.
 2. Stoffe, die mit H304 gekennzeichnet sind, die als Brennstoff in Zierlampen verwendet werden können und die in Mengen von 15 l oder weniger in den Verkehr gebracht werden, dürfen keinen Farbstoff und/oder kein Parfüm enthalten.
- Weitere Informationen zu den Verboten 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 August 2008

[TRGS 402](#)

Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition; Ausgabe Januar 2010, zuletzt geändert und ergänzt Oktober 2016

[TRGS 401](#)

Gefährdung durch Hautkontakt, Ermittlung - Beurteilung - Maßnahmen; Ausgabe Juni 2008; zuletzt berichtigt März 2011

[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 September 2014, zuletzt berichtigt, geändert und ergänzt April 2017

[TRGS 510](#)

Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern; Ausgabe Januar 2013, geändert und ergänzt November 2014, berichtigt November 2015

VORSCHRIFTEN DER UNFALLVERSICHERUNGSTRÄGER

DGUV Regel 112-190

Benutzung von Atemschutzgeräten, Ausgabe Dezember 2011

<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/r-190.pdf>

DGUV Regel 112-195

Benutzung von Schutzhandschuhen, Aktualisierte Nachdruckfassung Oktober 2007

<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/bgr195.pdf>

LINKS

[Begründung zur Bewertung als krebserzeugend, erbgutverändernd oder fortpflanzungsgefährdend \(Quelle BAuA\)](#)

[Begründung zum Arbeitsplatzgrenzwert \(Quelle BAuA\)](#)

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

[The MAK Collection for Occupational Health and Safety](#)

LITERATURVERZEICHNIS

Quelle: 00001

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

Quelle: 00022

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

Quelle: 00083

Environmental Health Criteria (Serie), WHO, Genf

Quelle: 00120

GISBAU: Gefahrstoffinformationssystem der Berufsgenossenschaften der Bauwirtschaft (Hazardous Substances Information System of the professional associations in the construction industry)

Quelle: 02000

Internet-Quelle, nicht spezifiziert

Quelle: 05150

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

Quelle: 05190

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

Quelle: 05200

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

Quelle: 05300

[TRGS 510](#) "Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern" Ausgabe Januar 2013, in der Fassung vom 30.11.2015

Quelle: 05329

[TRGS 905](#) "Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe" in der jeweils gültigen Fassung

Quelle: 05347

[TRGS 903](#) "Biologische Grenzwerte (BGW)" Ausgabe Februar 2013; zuletzt geändert Februar 2019

Quelle: 05349

[TRGS 905](#) "Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe"; Ausgabe März 2016, zuletzt geändert und ergänzt Mai 2018

Quelle: 05350

[TRGS 900](#) "Arbeitsplatzgrenzwerte" Ausgabe Januar 2006, zuletzt geändert und ergänzt Februar 2019

Quelle: 06002

L. Roth, U. Weller
"Gefährliche Chemische Reaktionen" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen
"Dangerous chemical reactions" loose-leaf collection with supplement deliveries
ecomед-Verlag

Quelle: 07500

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

Quelle: 07580

Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt geändert 22.08.2019

Quelle: 07619

DFG: Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründungen von MAK-Werten; Verlag Chemie

Quelle: 07796

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

Quelle: 07902

BAM: Datenbank [Gefahrgut-Schnellinfo](#)

Quelle: 07979

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

Quelle: 07985

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

Quelle: 07986

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

Quelle: 08011

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

Quelle: 08094

Roth, Rupp, Wißfeld "Chlorierte Kohlenwasserstoffe" ecomed Sicherheit, 2010

Quelle: 08098

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

Quelle: 08112

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: MAK- und BAT-Werte-Liste 2019, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 55; WILEY-VCH

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

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

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

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

IDENTIFIKATION

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

PAK

PAH

ZVG Nr: 496595

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

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

140320 Kohlenwasserstoffe, aromatisch, polycyclisch

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist fest.

[Stoffinformationen in Wikipedia](#)

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

AUFNAHMEWEGE

Hauptaufnahmewege:

Der Hauptaufnahmeweg für polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH) verläuft unter gewerblichen Bedingungen über den Atemtrakt.[07785]

Wegen des ubiquitären Auftretens geringer Mengen einer Vielzahl von PAH (in bestimmten Gemüsearten und rauchbehandelten Fleischwaren bis zu mehreren hundert µg/kg) ist ausserdem - evtl. sogar bevorzugt - eine Aufnahme über den Verdauungstrakt zu berücksichtigen.[07640]

Atemwege:

Infolge des Vorkommens z.T. sehr hoher Konzentrationen in Teerprodukten (z.B. in Anthracenoel bis zu 45 g Benzo(a)anthracen/kg) ist bei deren Hitzebehandlung unter

bestimmten Bedingungen mit relativ hohen Expositionen zu rechnen (z.B. wurden in der Nähe von Aluminiumproduktionsstätten Konzentrationen für mehrere PAH jeweils im µg/m³-Bereich gemessen). Die Schadstoffe kommen hauptsächlich an Staub gebunden, in geringerer Menge aber auch dampfförmig oder nach Sublimation mikrokristallin vor.[07707]

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

Haut:

Es sind nur wenige quantitative Angaben zur Hautresorption verfügbar.

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

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

Verdauungstrakt:

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

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

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

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

WIRKUNGSWEISEN

Hauptwirkungsweisen:

akut:

schwaches bis mäßiges irritatives Potential

chronisch:

keine sicheren verallgemeinerungsfähigen Angaben[99983]

Akute Toxizität:

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

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

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

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

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

Chronische Toxizität:

Generell wird bei chronischer beruflicher Exposition gegenüber PAH-haltigen Materialien die Gefahr von Schädigungen der Atemwege (Bronchitis) und der Haut (Dermatitis, Photosensibilisierung) gesehen, wobei wegen der Komplexität der Gemische eine

substanzspezifische Zuordnung zu einzelnen Wirkanteilen nicht möglich war. Wiederum fast ausschließlich für 3-Ring-PAH und für Pyren sind weitere Informationen dergestalt verfügbar, dass in chronischen oralen Tierexperimenten Veränderungen von Blutparametern aufgetreten sind.[07636]
Vereinzelt (hohe orale chronische Exposition von Mäusen gegenüber BaP) wurde auch über Leberschäden berichtet.[07819]

Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität:

Reproduktionstoxizität:

Für die meisten reinen PAH liegen keine spezifischen Angaben vor.[99983]
Lediglich bei BaP und 3-Methylcholanthren wurden in Tierexperimenten deutliche embryo- und fetotoxische Wirkungen sowie Fertilitätsstörungen festgestellt.
Durch BaP wurden außerdem die Oogenese und die Spermatogenese gestört.[07735]

Mutagenität:

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

Kanzerogenität:

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

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

Stoffwechsel und Ausscheidung:

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

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

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

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

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 12.07.1995.
Sie werden bei Bedarf angepasst.

ERSTE HILFE

Augen:

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

Für ärztliche Behandlung sorgen.
[07750]

Haut:

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.
Betroffene Hautpartien gründlich unter fließendem Wasser mit Seife reinigen.
Keinesfalls Alkohol, Benzin oder andere Lösungsmittel verwenden.
Für ärztliche Behandlung sorgen.
[07750, 99999]

Atmungsorgane:

Durch sofortige Beschwerden gekennzeichnete Krankheitsbilder nach Einatmung einzelner definierter PAH sind nicht bekannt.
In Erdölraffinerien, Kokereien, Teerdestillationen usw. könnten PAH-Gemische (-Gemenge) und symptombestimmende andere Substanzen bei Verbrennungsvorgängen o.ä. inhaliert werden; dann:
Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich an die frische Luft bringen.
Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.
Bei Bewusstlosigkeit und vorhandener Atmung stabile Seitenlage.
Bei Atemstillstand Mund-zu-Nase-Beatmung, falls nicht durchführbar Mund-zu-Mund-Beatmung.
Atemwege freihalten.
Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.
Für ärztliche Behandlung sorgen.
Ehestmöglich ein Glucocorticoid-Dosieraerosol zur Inhalation wiederholt tief einatmen lassen.
[99983, 07606, 07750, 99999]

Verschlucken:

Keinerlei Hinweise oder praktische Erfahrung.
Ggf. wird empfohlen:
Sofort - bei erhaltenem Bewusstsein - 1 Glas Wasser (ca. 200 ml) trinken lassen.
Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.
Medizinalkohle geben (3 Esslöffel Medizinalkohle in 1 Glas Wasser aufgeschlämmt).
Für ärztliche Behandlung sorgen.
Keinesfalls Speiseöle, Rizinus, Milch oder Alkohol geben.
Vergiftungssymptome können erst später auftreten.
[99983, 99999]

Hinweise für den Arzt:

Akute Effekte am Menschen sind für polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH) kaum referiert; für Hunderte PAH liegen gar keine Daten bez. akuter Wirkung vor.[07798]
Letztere wird jedoch als wenig bedeutsam angesehen.[07718]
Eine alle untersuchten Stoffe mit kondensierten Ringsystemen umfassende einheitliche Symptomatik ist nicht darstellbar.[99999]

- Symptomatik akuter PAH-Effizienz:

Für die Substanzen weitgehend übereinstimmend sind lediglich gering ausgeprägte Irritationen bei Haut- u. Schleimhautkontakt; über Erythem/Conjunctivitis/Reizhusten gehen die Befunde kaum hinaus; Ätzwirkung ist nicht beschrieben.[99983]
Allergisierung könnte durch jeden Stoff ausgelöst werden.[99999]
Zumindest für Anthracen ist Photosensibilisierung erwiesen:[07819]
Phototoxische/photoallergische Reaktionen werden nach Substanzkontakt und nachfolgender Insolation kutan als Erythem, makulöse, papulöse oder urtikarielle Effloreszenzen, an den Augen als Keratoconjunctivitis klinisch manifest.[07713]
Verschlucktes Anthracen soll Leibschmerz, Übelkeit, Erbrechen, Diarrhoe auslösen[07651] - Symptome, die andere PAH ebenso provozieren könnten; jedoch kommen anwendungs- u. gewerbehygienisch bedingt fast alle PAH in so extrem kleinen Mengen zum Einsatz, daß Aufnahme p.o. vernachlässigbar erscheint.[07866]
Gleiches gilt auch für evtl. systemische Symptomatik.[99999]
Im Tierexperiment beeinflussten höher dosierte 3-Ring-PAH und Pyren die Funktionen von Leber, Lungen, Magen und Blut.[07866]
PAH mit > 3 Ringen sind sonst bez. akuter Resorptivwirkung am Menschen kaum untersucht.
[99983]

- Hinweise zur Ersten ärztlichen Hilfe:

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

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

Zur Behandlung eines Status nach akuter PAH-Inhalation sind Angaben nicht verfügbar.[99983] Der in einem Standardtext für eine Reihe Substanzen angegebene potentielle Atemstillstand korreliert mit den Expositionsbedingungen in keiner Weise.

Topische Glucocorticoid- und Expektoranziengabe, im Fall eines induzierten Asthmas Verabfolgung von Theophyllin o.ä. dürfte immerhin angezeigt sein.[99999]

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

Ggf. symptombezogene Weiterbehandlung vornehmen.[99999]

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

Empfehlungen:

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 31.08.1995.
Sie werden bei Bedarf angepasst.

VORSCHRIFTEN

EU-GHS-EINSTUFUNG UND KENNZEICHNUNG

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

Quelle: 99999

EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

Pyrolyseprodukte aus organischem Material.

Wenn organisches Material unter Sauerstoffmangel erhitzt wird oder verbrennt, entstehen in Abhängigkeit vom Ausgangsmaterial und von den Reaktionsbedingungen unterschiedlich zusammengesetzte Gemische, die, unter vielen anderen Stoffen, polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH) beinhalten.

Die äußerst komplexen Gemische enthalten, soweit bisher überprüft, nebeneinander und in sehr unterschiedlichen Anteilen krebserzeugende Komponenten, die Krebsentstehung fördernde Verbindungen sowie beim gleichzeitigen Einwirken die Krebsentstehung hemmende Anteile. Unter den regelmäßig in Pyrolyseprodukten auftretenden PAH sind zahlreiche Vertreter im Tierversuch krebserzeugend.

Ihr Anteil ist in:

Braunkohleteeren,
Steinkohleteeren,
Steinkohleteerpechen,
Steinkohleteerölen,
Kokereirohgasen

besonders hoch. Für diese Aromatengemische ist die krebserzeugende Wirkung beim gewerblichen Umgang mit epidemiologischen Methoden nachgewiesen worden. Deshalb wurden sie nach "Kategorie 1" eingestuft.

Die insbesondere lokal krebserzeugende Wirkung dieser Gemische wird maßgeblich auf den PAH-Gehalt zurückgeführt.

Sie ist deshalb auch bei anderen PAH-haltigen Gemischen zu erwarten. Gehalt und Bedeutung anderer krebserzeugender Inhaltsstoffe wurden bisher nur sehr begrenzt untersucht.

So enthalten Dieselmotor-Emissionen zwar auch krebserzeugende PAH, in ihrem Fall sind aber wahrscheinlich die Rußpartikel für den kanzerogenen Effekt ausschlaggebend. Es wurde in Tierversuchen nachgewiesen und Dieselmotor-Emissionen wurden deswegen nach "Kategorie 2" eingestuft.

Die krebserzeugende Wirkung anderer Gemische, z.B.

Ottomotor-Emissionen, gebrauchter Motorenöle, Räucher rauch, gebrauchter Schneidöle, ist weniger gut untersucht.

Sie sind aufgrund ihrer Zusammensetzung auch nur schwer zu definieren. Wenn aber beim Umgang mit solchen Pyrolyseprodukten Expositionen gegenüber PAH nachgewiesen werden können, die sich im Tierversuch als krebserzeugend erwiesen haben, z.B.

Anthanthren,

Benz(a)anthrazen,

Benzo(b)fluoranthren,

Benzo(j)fluoranthren,

Benzo(k)fluoranthren,

Benzo(b)naphtho(2,1-d)thiophen,

Benzo(a)pyren,

Chrysen,

Cyclopenta(cd)pyren,

Dibenz(a,h)anthrazen,

Dibenzo(a,e)pyren,

Dibenzo(a,h)pyren,

Dibenzo(a,i)pyren,

Dibenzo(a,l)pyren,

Indeno(1,2,3-cd)pyren,

1-Methylpyren,

Naphthalin

sollten die Gemische wie Stoffe der "Kategorie 2" gehandhabt werden.

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

TECHNISCHE REGELN FÜR GEFÄHRSTOFFE (TRGS)

[TRGS 401](#)

Gefährdung durch Hautkontakt, Ermittlung - Beurteilung - Maßnahmen; Ausgabe Juni 2008; zuletzt berichtigt März 2011

[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 September 2014, zuletzt berichtigt, geändert und ergänzt April 2017

[TRGS 510](#)

Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern; Ausgabe Januar 2013, geändert und ergänzt November 2014, berichtigt November 2015

[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 § 3 Abs. 2 Nr. 3 GefStoffV;
Ausgabe Juli 2005, zuletzt geändert und ergänzt März 2007
Tätigkeiten oder Verfahren, bei denen Beschäftigte krebserzeugenden polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen ausgesetzt sind, die in Pyrolyseprodukten aus organischem Material (z.B. Steinkohlenruß, Steinkohlenteer oder Steinkohlenteerpech) vorhanden sein können. Es ist zulässig, als Bezugssubstanz für Pyrolyseprodukte mit krebserzeugenden polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen den Stoff Benzo(a)pyren zu wählen.

VORSCHRIFTEN DER UNFALLVERSICHERUNGSTRÄGER

DGUV Grundsatz 350-001 (BGG 904): DGUV Grundsätze für arbeitsmedizinische Untersuchungen

G 4 : Gefahrstoffe, die Hautkrebs oder zur Krebsbildung neigende Hautveränderungen hervorrufen

G 40 : Krebserzeugende und erbgutverändernde Gefahrstoffe - allgemein

LINKS

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

LITERATURVERZEICHNIS

Quelle: 07606

Wirth, Gloxhuber "Toxikologie" 4.Auflage, Thieme Verlag 1985

Quelle: 07619

DFG: Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründungen von MAK-Werten; Verlag Chemie

Quelle: 07636

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

Quelle: 07640

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

Quelle: 07651

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

Quelle: 07707

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

Quelle: 07713

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

Quelle: 07718

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

Quelle: 07735

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

Quelle: 07740

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

Quelle: 07750

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

Quelle: 07784

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

Quelle: 07785

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

Quelle: 07797

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

Quelle: 07798

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

Quelle: 07819

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

Quelle: 07866

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

Quelle: 08112

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: MAK- und BAT-Werte-Liste 2019, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 55; WILEY-VCH

Quelle: 80104

BG-Chemie-Merkblatt M 004 Ausgabe 08/2006 (BGI 595) Reizende Stoffe, Ätzende Stoffe

Quelle: 99983

Liste arbeitsmedizinisch-toxikologischer Standardwerke (2)

List of standard references regarding occupational health and toxicology (2)

Quelle: 99992

Projektgebundene Literatur zur Ersten Hilfe

(Project related bibliographical references regarding first aid)

Quelle: 99997

Projektgebundene arbeitsmedizinisch-toxikologische Literatur (1)

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

Quelle: 99999

Angabe des Bearbeiters

Indication of the editor

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

Kohlenwasserstoffgemische

IDENTIFIKATION

Kohlenwasserstoffgemische Kohlenwasserstoff-Lösemittel

ZVG Nr: 531461

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

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

140000 Kohlenwasserstoffe

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist flüssig.

PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

WASSERLÖSLICHKEIT

Löslichkeit: 1 ... 50 mg/l

Temperatur: 20 °C

Quelle: 07570

VORSCHRIFTEN

EU-GHS-EINSTUFUNG UND KENNZEICHNUNG

Über die Gefahreneinstufung liegen uns zurzeit keine Informationen vor.

Quelle: 99999

EINSTUFUNG WASSERGEFÄHRDENDER STOFFE

Stoff Nr.: 27

WGK 1 - schwach wassergefährdend

Kohlenwasserstoff-Lösemittel, < 5 % Aromaten, nicht als krebserzeugend (H350) gekennzeichnet

Einstufung gemäß Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt ergänzt 22.08.2019

Stoff Nr.: 775

WGK 2 - deutlich wassergefährdend

Kohlenwasserstoff-Lösemittel, > 5 % Aromaten, nicht als krebserzeugend (H350) gekennzeichnet

Einstufung gemäß Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt ergänzt 22.08.2019

TRGS 900 – ARBEITSPLATZGRENZWERTE

Geltungsbereich:

Kohlenwasserstoffgemische, Verwendung als Lösemittel (Lösemittelkohlenwasserstoffe), additiv-frei

700 mg/m³

Geltungsbereich:

Fraktionen (RCP-Gruppen): C6-C8 Aliphaten

300 mg/m³

Geltungsbereich:

Fraktionen (RCP-Gruppen): C9-C14 Aliphaten

50 mg/m³

Geltungsbereich:

Fraktionen (RCP-Gruppen): C9-C14 Aromaten

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 2

Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h

Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

Herkunft: AGS

Die Berechnung des Arbeitsplatzgrenzwertes für Kohlenwasserstoffgemische erfolgt nach der [RCP-Methode](#) (RCP – reciprocal calculation procedure), vgl. Nummer 2.9.

TECHNISCHE REGELN FÜR GEFÄHRSTOFFE (TRGS)

TRGS 402

Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition; Ausgabe Januar 2010, zuletzt geändert und ergänzt Oktober 2016

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 September 2014, zuletzt berichtigt,

geändert und ergänzt April 2017

[TRGS 510](#)

Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern; Ausgabe Januar 2013, geändert und ergänzt November 2014, berichtigt November 2015

LINKS

[Begründung zum Arbeitsplatzgrenzwert \(Quelle BAuA\)](#)

LITERATURVERZEICHNIS

Quelle: 05350

[TRGS 900](#) "Arbeitsplatzgrenzwerte" Ausgabe Januar 2006, zuletzt geändert und ergänzt Februar 2019

Quelle: 07570

Katalog wassergefährdender Stoffe, Umweltbundesamt 1996 und Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe (VwVwS) vom 18.04.1996, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Gemeinsames Ministerialblatt (GMBL.) 47 (1996) Nr. 16, S. 327-357

Quelle: 07580

Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt geändert 22.08.2019

Quelle: 99999

Angabe des Bearbeiters

Indication of the editor

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

Phenol



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

IDENTIFIKATION

Phenol

Steinkohlenteercreosot
Oxybenzol
Phenylalkohol
Benzophenol
Carbolsäure
Karbolsäure
Phenylhydrat
Monohydroxybenzol
Phenylsäure

ZVG Nr: 10430
CAS Nr: 108-95-2
EG Nr: 203-632-7
INDEX Nr: 604-001-00-2

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

142100 Phenole, Kresole, Xylenole, Dihydroxybenzole usw.

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist fest.

EIGENSCHAFTEN

Kristallnadeln
farblos
durchdringender Geruch

CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

Brennbarer Stoff, schwer entzündbar (Flammpunkt > 60 bis 93 °C).

Dämpfe können mit Luft beim Erhitzen des Stoffes über seinen Flammpunkt explosive Gemische bilden.

Löslich in Wasser.

Hygroskopisch.

Färbt sich an der Luft rot und zerfließt.

Durch Aufnahme von mehr als 2 % Wasser wird es flüssig, Mischung mit etwa 10 % Wasser als Flüssigphenol im Handel.

Wässrige Lösung reagiert sauer.

Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus.

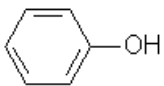
Der Stoff ist gewässergefährdend.

(s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

[Stoffinformationen in Wikipedia](#)

FORMEL

C_6H_6O



Molmasse: 94,11 g/mol

PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

[Schmelzpunkt](#) | [Siedepunkt](#) | [Dichte](#) | [Flammpunkt](#) | [Zündtemperatur](#) | [Explosionsdaten](#) | [Löslichkeit](#) | [pH - Wert](#) | [Verteilungskoeffizient](#) | [Viskosität](#) | [Gefährliche Reaktionen](#) | [Weitere Angaben](#)

SCHMELZPUNKT

Schmelzpunkt: 41 °C

Quelle: 00440

SIEDEPUNKT

Siedepunkt: 182 °C

Quelle: 00440

DICHTE

DICHTE

Wert: 1,07 g/cm³

Temperatur: 20 °C

Quelle: 00440

FLAMMPUNKT

Flammpunkt: 82 °C

Messung im geschlossenen Tiegel

Quelle: 00440

ZÜNDTEMPERATUR

Zündtemperatur: 595 °C

Quelle: 00440

EXPLOSIONSDATEN

Untere Explosionsgrenze:

1,3 Vol.-%

50 g/m³

Obere Explosionsgrenze:

9,5 Vol.-%

370 g/m³

Unterer Explosionspunkt:

72 °C

Explosionsgruppe: IIA

Quelle: 00440

WASSERLÖSLICHKEIT

Löslichkeit: 84 g/l

Temperatur: 20 °C

Quelle: 00440

pH-WERT

pH-Wert: ca. 5

Temperatur: 20 °C

Konzentration: 50 g/l

Quelle: 01211

VERTEILUNGSKOEFFIZIENT (Octanol/Wasser)

log Kow: 1,5

Empfohlener Wert der LOG KOW Datenbank.

Quelle: 02070

VISKOSITÄT

dynamische Viskosität: 3,437 mPa*s

Temperatur: 50 °C

Umrechnung: Viskosität(kin) = Viskosität(dyn) / Dichte

Quelle: 01211

GEFÄHRLICHES REAKTIONSVERHALTEN

Zersetzungstemperatur: 525 °C

Zersetzungsprodukte:

Wasserstoff

Kohlenwasserstoffe

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Gefährliche chemische Reaktionen:

Explosionsgefahr bei Kontakt mit:
Aluminiumchlorid / Nitrobenzol
Butadien / Katalysator
Formaldehyd + Katalysator (selten)
Natriumnitrit / Wärme
Nitrobenzol / Aluminiumchlorid
Peroxydischwefelsäure
Peroxymonoschwefelsäure

Der Stoff kann in gefährlicher Weise reagieren mit:
starken Basen
Brom
Oxidationsmitteln
starken Säuren
Acetaldehyd
Aluminium (Hitze)
Benzaldehyd (fein verteilt)
Calciumhypochlorid
Formaldehyd
Wasserstoffperoxid (Eisen(III)-Katalysator)

Quelle: [06002](#)

WEITERE ANGABEN

Leitfähigkeit: $(1-3) \cdot 10^{-6}$ S/m
Messtemperatur: 50 °C
Quelle: [08086](#)

TOXIKOLOGIE / ÖKOTOXIKOLOGIE

TOXIKOLOGISCHE DATEN

LD50 oral Ratte

Wert: 317 mg/kg
Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine. Vol. 32, Pg. 592, 1935.

LD50 dermal

Species: Kaninchen
Wert: 630 mg/kg
Union Carbide Data Sheet. Vol. 1/6/1966,

Quelle: [02071](#)

ÖKOTOXIKOLOGISCHE DATEN

LC50 Fisch (96 Stunden)

Minimalwert: 0,00175 mg/l
Maximalwert: 67,5 mg/l
Medianwert: 20,5 mg/l
Studienanzahl: 118

Referenz für Medianwert:

Cairns, J.Jr., and A. Scheier 1959. The Relationship of Bluegill Sunfish Body Size to Tolerance for Some Common Chemicals. Proc.13th Ind.Waste Conf., Purdue Univ.Eng.Bull 96:243-252; Smith, S., V.J. Furay, P.J. Layiwola, and J.A. Menezes-Filho 1994. Ev

LC50 Krustentiere (48 Stunden)

Minimalwert: 0,8 mg/l
Maximalwert: 54500 mg/l
Medianwert: 20 mg/l
Studienanzahl: 86

Referenz für Medianwert:

Kamshilov, M.M., and B.A. Flerov 1976. Experimental Research on Phenol intoxication of Aquatic Organisms and Destruction of Phenol in Model Communities. In: D.I.Mount, W.R.Swain, N.K.Ivanikiw (Eds.), Proc.1st and 2nd USA-USSR Symp.on Effects of Pollutants upon Aquatic Ecosystems, Duluth, MN :181-192 (U.S.NTIS PB-287-219) (Author Communication Used); Cowgill, U.M., and D.P. Milazzo 1991. The Sensitivity of Ceriodaphnia dubia and Daphnia magna to Seven Chemicals Utilizing the Three-Brood Test. Arch.Environ.Contam.Toxicol. 20(2):211-217

EC50 Krustentiere (48 Stunden)

Minimalwert: 4,2 mg/l
Maximalwert: 30 mg/l
Medianwert: 12,6 mg/l
Studienanzahl: 13

Referenz für Medianwert:

Holcombe, G.W., G.L. Phipps, A.H. Sulaiman, and A.D. Hoffman 1987. Simultaneous Multiple Species Testing: Acute Toxicity of 13 Chemicals to 12 Diverse Freshwater Amphibian, Fish, and Invertebrate Families. Arch.Environ.Contam.Toxicol. 16:697-710 (OECDG Data File)

EC50 Algen (72 bzw. 96 Stunden)

Versuchsdauer: 72 Stunden
Minimalwert: 229 mg/l
Maximalwert: 229 mg/l
Medianwert: 229 mg/l
Studienanzahl: 1

Referenz für Medianwert:

Tisler, T., and J. Zagorc-Koncan 1995. Relative Sensitivity of Some Selected Aquatic Organisms to Phenol. Bull.Environ.Contam.Toxicol. 54(5):717-723

Quelle: [02072](#)

EC50 Algen (72 bzw. 96 Stunden)

Versuchsdauer: 96 Stunden
Minimalwert: 0,06 mg/l
Maximalwert: 370 mg/l
Medianwert: 84,5 mg/l
Studienanzahl: 27

Referenz für Medianwert:

Thellen, C., C. Blaise, Y. Roy, and C. Hickey 1989. Round Robin Testing with the Selenastrum capricornutum Microplate Toxicity Assay. Hydrobiologia 188/189:259-268

[02072](#)

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

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

AUFNAHMEWEGE

Hauptaufnahmewege:

Hauptaufnahmewege für Phenol (P.) verlaufen über die Haut und über den Atemtrakt. [7619]

Atemwege:

Inhalative Expositionen sind selten und hauptsächlich bei Produktionsprozessen zu erwarten, wenn P. oder Folgeprodukte (Phenolharze) in erhitztem Zustand vorliegen. [2050]

P. wird leicht über die Atemwege resorbiert. [7619]

In Probandenversuchen wurden bei rein inhalativen Expositionen (6 - 20 mg/m³) Resorptionsraten von 60 - 88 % bestimmt. [7620, 2050]

Haut:

Die Aufnahme über die Haut wird als der wesentlichste Expositionsweg eingeschätzt. [7748]

Nach Applikation auf den Unterarm von Probanden (0,25 - 1%ige wässrige Lösung, 2 ml/ 15,5 cm²) wurden innerhalb von 30 min ca. 13 % der P.-Dosis resorbiert. [8089] Ähnliche Ergebnisse hatten Tierversuche, bei Ratten lag der resorbierte Anteil nach 12 h bei 70 %.

Für Risikoabschätzungen wird von einer 80%igen Resorption ausgegangen. [2050]

Auch als Dampf wird P. perkutan leicht resorbiert. Probandenversuche zeigten, dass bei Exposition gegenüber P.-Dämpfen die über die Haut resorbierte Menge der gleichzeitig inhalativ aufgenommenen vergleichbar ist. [7977]

Verdauungstrakt:

Oral aufgenommenes P. wird im Verdauungstrakt schnell und quasi vollständig resorbiert. [7620]

WIRKUNGSWEISEN**Hauptwirkungsweisen:**

akut:

ätzende Wirkung auf Schleimhäute und Haut, [7619, 2050]

Gefahr schwerer Augenschädigung, [7979]

Störung des Zentralnerven- und Herz-Kreislauf-Systems, Schädigung der Niere [8089]

chronisch:

gastrointestinale und nervale Störungen, Schädigung von Nieren, Leber, Blut, Gewebsveränderungen [99996, 8089, 7619, 7979]

Akute Toxizität:

P. wirkt sowohl lokal gewebsschädigend als auch systemisch stark toxisch. [83]

Am Auge verursacht direkter Kontakt mit dem Feststoff oder Lösungen schwere Schädigungen (Weißfärbung/Trübung der Cornea, Chemosis, Iritis, Ödeme, Ulcerationen an den Lider). Es besteht Erblindungsgefahr! [7979] Selbst 5%ige Lösung bewirkte am Kaninchenauge noch schwere Schädigungen, die innerhalb von 7 Tagen nicht reversibel waren. [2050]

Hautkontakt ist bei beruflichem Umgang mit P. die häufigste Unfallquelle. [7748]

Die damit verbundene akute Gefährdung kann leicht unterschätzt werden, da die Substanz lokal schmerzmindernd wirkt: nach anfänglichem Brennen/Schmerzen der Kontaktstelle setzt Empfindungslosigkeit ein. [8088, 2050]

An der Haut werden Rötung oder sofort Weißfärbung und faltige Gewebsstrukturen sichtbar; bei längerer oder konzentrierter Einwirkung folgen Dunkelfärbung und Nekrotisierung. [83, 8089, 2050] Penetration in tiefere Hautschichten führt zu Gefäßschäden, aus denen schwere Folgeschäden („Phenolgangrän“) resultieren können. Diese Gefahr besteht auch bei Einwirkung verdünnter Lösungen. An Fingern und Zehen ist „Phenolgangrän“ sowohl durch konzentriertes P. als auch durch längeren Kontakt mit 5 - 10%igen wässrigen P.-Lösungen verursacht worden. [83]

Die systemische Toxizität der Substanz ist bei Hautkontakt besonders hoch. [8089]

Werden größere Areale kontaminiert, können sehr schnell (evtl. schon nach wenigen Minuten) Intoxikationszeichen einsetzen. Im Vordergrund stehen Störungen des Herz-Kreislauf-Systems und des ZNS (häufig Arrhythmien, seltener Bradykardie, in schweren Fällen kardiovaskulärer Schock, Koma) sowie Störungen im Säure-Basen-Haushalt (Azidose). In einigen Fällen kam es zu akuten Nierenfunktionsstörungen und zur Nierenschädigung. Auch oxidative Veränderungen im Blut (Methämoglobin-Bildung) soll aufgetreten sein. [83] Großflächige Benetzung (z.B. Kopf/Nacken/Rücken) führte innerhalb von ca. 30 Minuten zum Tod. [7748, 8089]

Die Gefahr einer Exposition gegenüber Dämpfen ist aufgrund der geringen Flüchtigkeit des P. vergleichsweise gering. [7748]

P.-Dämpfe reizen die Augen und Schleimhäute der Atemwege. [7744]

Als Reizschwelle wurden 182 mg/m^3 (keine näheren Informationen) angegeben.

Akute Vergiftungen sind bei der früher üblichen Verneblung von P. in OP-Räumen vorgekommen. Symptome waren Schwäche, Schwindel, verstärktes Schwitzen, Ohrensausen, Erregungszustände, auch Bewusstlosigkeit. [99996] Weiterhin wurden Kopfschmerz, Erbrechen und Nierenreizung (Albuminurie, Hämaturie) genannt. [7637]

Insgesamt finden sich wenige Berichte über akute inhalative Intoxikationen.

Als akut lebensbedrohlich für die Allgemeinbevölkerung wurden 47 ppm P. (ca. 185 mg/m^3) über eine Stunde abgeschätzt (1-h-AEGL3-Wert). [99996]

Insbesondere bei dermalen und/oder inhalativer Exposition muss berücksichtigt werden, dass Personen mit abweichendem Enzymmuster (vgl. "Stoffwechsel") ein erhöhtes Risiko haben, systemische Intoxikationen zu erleiden. Überexposition kann in solchen Fällen innerhalb von Stunden zu massiven Nierenfunktionsstörungen bis hin zum Nierenversagen führen. [7620]

Orale Vergiftungen sind häufig außerberuflich vorgekommen. [83]

Das Vergiftungsbild wird wesentlich von der konzentrationsabhängigen Reiz-/Ätzwirkung mitbestimmt, die auch unmittelbar lebensbedrohlich werden kann. [8088] Typisch sind Brennen und Verätzungen in Mund, Rachen, Speiseröhre, Magen und Darm, Schluckstörungen und starke gastrointestinale Beschwerden. [8089, 8088]

Nach hohen Dosen kann der Tod innerhalb weniger Minuten (reflektorischer Herzstillstand oder zentrale Atemlähmung) oder im Verlauf einer Stunde (Entwicklung eines schweren Kollapszustandes mit Atem- oder Herzlähmung) eintreten. [7637]

Geringere Dosen bewirken Kopfschmerz, Schwindel, Hörstörungen, vermehrte Schweiß- und Speichelsekretion, Abfall der Körpertemperatur, Muskelzuckungen, Krämpfe, beschleunigten oder verlangsamten Puls, Atemnot, oft Bewusstlosigkeit. Im weiteren Verlauf können Schädigungen von Niere und Blase (Anzeichen: Proteinurie, Hämaturie, Dysurie) und Azidose auftreten. Schädigungen der Leber, evtl. auch der Erythrozyten, sind nicht auszuschließen. Nach Überleben schwerer Vergiftungen können Komplikationen durch Bronchopneumonien oder Vernarbungen (Strikturen) im Verdauungstrakt auftreten. [7637, 83, 99996, 8088, 8089]

Systemisch können Dosen ab ca. 1 g (oral oder parenteral) letal wirken. [8088]

Chronische Toxizität:

Das Bild einer schweren chronischen P.-Vergiftung ("Phenol-Marasmus") ist aus sehr alten Berichten bekannt. Typisch nach hohen Expositionen (Phenol-Nebel) waren anfangs Kopfschmerz, Hustenreiz, Schwäche, Appetitlosigkeit, später ständiger Hustenreiz, Hautjucken, Muskelschwäche, Brechreiz, Schlaflosigkeit. Auch über Schluckbeschwerden, starken Speichelfluss sowie psychische Störungen wurde berichtet. In einigen Fällen fanden sich bald Nierenfunktionsstörungen und schwere (tödliche) Nierenschäden. [99996, 8089]

Gleichfalls in alten Berichten wurden systemisch bedingte dunkle Verfärbungen der Augen (Graufärbungen der Skleren mit braunen Punkten) und der Haut ("Carbolochronis") beschrieben. [7979, 99996]

Ein jüngerer Fallbericht beschreibt eine chronische Intoxikation nach 14jähriger inhalativer/dermalen Exposition bei der P.-Destillation im Labormaßstab (keine näheren Angaben). Beobachtet wurden Desorientiertheit, Appetits- und Gewichtsverlust, Schwäche, Muskelschmerzen in Armen und Beinen, dunkel gefärbter Urin, vergrößerte Leber und erhöhte Leberenzyme im Serum. Die Rekonvaleszenz erfolgte langsam. [8089, 7619]

Zur Dosis-Wirkungsbeziehung finden sich nur wenige Hinweise:

Deutliche nervale und psychische Störungen und nachweisliche Schädigungen des Nervensystems wurden beim Menschen nach 1- bis 2mal wöchentlicher intramuskulärer Applikation von 250 mg P. (in verdünnter Form) über ca. 1 Jahr diagnostiziert.

Bei Chemiearbeitern, die ca. 13 Jahre gegenüber im Mittel 21 mg P./m^3 (entspricht der Aufnahme von ca. $3 \text{ mg/kg KG pro Tag}$) exponiert waren, fand man Veränderungen hämatologischer Parameter (erhöht: Hämoglobin-Gehalt, Hämatokrit, mittleres Erythrozytenvolumen, Anzahl der Basophilen/Neutrophilen; erniedrigte Anzahl der Monozyten; verzögerte Blutgerinnung) und von Leberfunktionsparametern (AST/ALT erhöht). Mischexpositionen waren aber nicht völlig ausgeschlossen. [7619]

In einer Gruppe von ca. 500 Arbeitern mit Exposition bis zu 20 mg P./m³ fand man bei 5 % der Untersuchten einen deutlich erhöhten Plasma-Kreatinin-Wert (1,5 mg/dl) bei gleichzeitig signifikant erhöhter Ausscheidung an freiem P. im Urin, trotz vergleichsweise geringem P.-Gesamtgehalt im Urin. Die Befunde wurden mit Enzymanomalien (vgl. „Stoffwechsel“) in Zusammenhang gebracht. [7620]

In Tierversuchen wurden bei wiederholter Applikation von P. Schädigungen des Nervensystems, der Leber und Nieren sowie Beeinflussungen hämatologischer und immunologischer Parameter festgestellt. Eine systemisch unwirksame Konzentration (NOEL) konnte aus keiner der Studien abgeleitet werden. In einer 4-Wochen-Trinkwasserstudie an Mäusen lag der LOAEL für neurochemische und hämatologische Effekte bei 1,8 mg/kg KG x d. [7619, 2050]

In einer 14-Tage-Inhalationsstudie an Ratten waren bei 96 mg/m³ Reizwirkungen im Atemtrakt nicht offensichtlich. [2050] Unter Berücksichtigung des eingeschränkten Untersuchungsumfangs und weiterer Studien wurde der NOAEL für lokale Atemwegsreizung auf 2,5 mg/m³ geschätzt. [99996]

Für eine sensibilisierende Wirkung gibt es aus beruflicher Erfahrung keine Belege. Sie war auch in einer Testung an Probanden und in Tierversuchen nicht nachweisbar. [7619]

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:

In oralen Studien zur Entwicklungstoxizität an Nagern fand man leichte fetotoxische Effekte, die jedoch als Folgen toxischer Wirkungen bei den Muttertieren gewertet wurden. Auch in einer 2-Generationen-Trinkwasserstudie an Ratten war nur bei der höchsten Dosierung, die die Trinkwasseraufnahme und Körpergewichtsentwicklung der Elterntiere deutlich herabsetzte, eine Beeinflussung der Überlebensrate und Körpergewichtsentwicklung der Feten nachweisbar. Der NOAEL für die Entwicklungstoxizität lag bei 93 mg/kg KG x d.

Für eine Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit gab die 2-Generationenstudie keinen Anhalt. [5323, 2050]

Mutagenität:

Aus geeigneten Mutagenitätsversuchen liegen einige Anhaltspunkte vor, die wegen möglicher erbgutverändernder Wirkung auf den Menschen zu Besorgnis Anlass geben.

In bakteriellen Testsystemen war P. meist nicht mutagen, es zeigte an Säugerzellen in vitro aber eine genotoxische, vor allem klastogene Wirkung. In vivo induzierte P. DNA-Addukte und zeigte in einzelnen Tests an Nagern eine schwach klastogene Wirkung auf Somazellen. Die Wirkung auf Keimzellen ist unzureichend untersucht. Es wird aber davon ausgegangen, dass P. und seine Metaboliten die Keimzelle erreichen können. [5323, 2050, 7619]

Kanzerogenität:

Es besteht der begründete Verdacht auf kanzerogenes Potential.

Ein Verdacht auf Kanzerogenität wurde aufgrund der klastogenen und tumorpromovierenden Effekte in Tierversuchen sowie der engen metabolischen Verknüpfung mit Benzol, dessen Hauptmetabolit P. ist, sowie mit Hydrochinon abgeleitet. Zur Abklärung sind weitere Untersuchungen erforderlich. [7619]

Von anderen Gremien wurden die bisher verfügbaren Daten als nicht ausreichend erachtet, um einen Kanzerogenitätsverdacht zu begründen. [5323, 2050]

Stoffwechsel und Ausscheidung:

Resorbiertes P. wird schnell im Organismus verteilt und metabolisiert.

In Versuchen an Nagern erreichte die P.-Konzentration im Blut unmittelbar nach der Exposition ihr Maximum und fiel dann rasch ab (Halbwertszeit im Blut nach p.o. Gabe von 150 mg/kg KG: 15 min). Der überwiegende Teil des P. wird im Körper mit Sulfat und Glucuronsäure konjugiert und in dieser Form, zu einem geringen Teil auch als freies P., mit dem Urin ausgeschieden.

Wahrscheinlich hauptsächlich bei hoher Exposition und nur in geringem Umfang unterliegt P. im Körper einer Hydroxylierung zu Hydrochinon oder Catechol. Diese Metaboliten werden gleichfalls in konjugierter Form mit dem Urin eliminiert; sie können aber auch zu 1,4-Benzchinon bzw. zu 1,2,4-Trihydroxybenzol oxidiert werden. 1,4-Benzochinon wird schließlich als Mercaptursäurederivat ausgeschieden.

Unabhängig vom Aufnahmeweg ist die Ausscheidung von P. und seinen Metaboliten innerhalb 24 h nahezu abgeschlossen. Allerdings waren in speziellen Studien an Testpersonen und Versuchstieren geringe Anteile von P. oder P.-Metaboliten nach 24 h noch in verschiedenen Organen (Leber, Niere, Nebenniere, Lunge, Herz, Testes, Thymus, Milz, Hirn) nachweisbar.

Eine Erklärung hierfür ist, dass reaktive Metaboliten des P., speziell Hydrochinon und 1,4-Benzochinon, zum Teil an DNA oder andere Makromoleküle binden, wodurch sie auch die klastogenen und mutagenen Effekte auslösen können. [7619]

Zur Expositionsüberwachung wird die Bestimmung des P.-Gesamtgehaltes (P.-Konjugate + freies P.) im Urin empfohlen.

Dieser Parameter lässt allerdings nicht erkennen, dass bestimmte Personen ein erhöhtes Risiko bezüglich einer Nierenschädigung haben, da sie aufgrund eines genetisch bedingten Mangels an bestimmten Enzymen höhere Anteile Phenol unkonjugiert ausscheiden: Ca. 6 % der Mitteleuropäer können Phenol (infolge UDP-Glucuronyltransferase-Defizienz) nur verzögert glucuronidieren. In seltenen Fällen wird der Effekt durch Ausfall des die Sulfatierung steuernden Enzyms noch verstärkt (PAPS-Sulfotransferase-Defizienz). Personen mit solchen Enzymanomalien scheiden bereits bei relativ geringer Exposition eine signifikante Menge freies Phenol aus. Das resultierende höhere Risiko der Nephrotoxizität ist durch eine zusätzliche Quantifizierung des Anteils an freiem Phenol im Urin besser abschätzbar. [7620]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 20.01.2015.

Sie werden bei Bedarf angepasst.

ERSTE HILFE

Augen:

Erblindungsgefahr!

So schnell wie möglich:

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

Wenn möglich, sofortige Anwendung von "Polyethylenglykol zur Augenspülung" (vgl. „Empfehlungen“), mit Wasser nachspülen.

Anschließend möglichst sofortiger Transport zum Augenarzt / zur Klinik.

[7979, 80118, 8088]

Haut:

Sehr hohe Vergiftungsgefahr! Schnelle Reinigung der Haut ist vordringlich.

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.

Kontaminierte Haut schnellstmöglich mit einem Gemisch Polyethylenglykol 300 / Ethanol (2:1) oder mit Polyethylenglykol 400, jeweils im Wechsel mit viel Wasser spülen. Mehrfach wiederholen (über mindestens 20 min). Abschließend mit Wasser spülen.

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

In jedem Fall, auch wenn keine Beschwerden empfunden werden, schnell:

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[8089, 80118]

Atmungsorgane:

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

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Bei Reizung der Atemwege:

Ehestmöglich ein Glucocorticoid-Dosieraerosol zur Inhalation wiederholt tief einatmen lassen.

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Bei Bewusstlosigkeit und vorhandener Atmung stabile Seitenlage.

Bei Atemstillstand künstliche Beatmung mit einer Atemhilfe (z.B. Beatmungsbeutel).

Auch wenn Symptome fehlen, sofort Arzt zum Unfallort rufen.

[80388, 80118]

Verschlucken:

Mund kräftig mit Wasser ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.

Wasser in kleinen Schlucken trinken lassen.

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Erbrechen nicht anregen.

Bei Spontanerbrechen Kopf des Betroffenen in Bauchlage tief halten, um Aspiration zu verhüten.

In jedem Fall schnellstmöglich Arzt zur Unfallstelle rufen.

[80118, 2001]

Hinweise für den Arzt:

Im beruflichen Umgang besteht die Gefahr akuter, oft letaler Vergiftungen vor allem bei großflächigem Hautkontakt. Aufgrund geringer Schmerzempfindung kann die Gefährdung unterschätzt werden. Auch verdünnte Lösungen wirken korrosiv und toxisch. [8089, 2050]

- Symptomatik der akuten Vergiftung:

Augen: starke Schwellung der Lider, Corneatrübung, auch Keratitis, Iritis; Erblindungsgefahr! [7979]

Haut: anfangs Brennen, dann lokale Anästhesie; Rötung/Weißfärbung der Kontaktstelle, später Nekrotisierungen (dunkle Ätzschorfe); Gefäßschäden -> in der Folge Gangrän (speziell an Akren) möglich; sehr schnell Resorptivwirkungen [83]

Inhalation: Reizungen in Nase und Rachen; Glottisödem und Lungenschädigung (evtl. verzögert) möglich [80388] Resorptivwirkungen meist vordergründig [99996]

Ingestion: Brennen und Verätzungen der Schleimhäute (Ätzschorfe anfangs weißlich), evtl. Glottisödem; Magenschmerzen, Übelkeit, Diarrhoe; bei Erbrechen typischer Phenolgeruch!; meist schnell Resorptivwirkungen; [8089, 8088] als Spätschäden Strikturen in Ösophagus bis oberem Dünndarm [7637]

Resorption: Kopfschmerz, Schwindel, Hörstörungen, Schweißausbrüche, Krämpfe, Absinken der Körpertemperatur, beschleunigter oder verlangsamter Puls, Arrhythmien, Atemnot; Blutdruckabfall, oft bis zum Kollaps, Bewusstlosigkeit; metabolische Azidose, Nierenreizung -> akutes Nierenversagen; evtl. Methämoglobinämie -> Hämolyse, selten Leberschädigung; nach hohen oralen Dosen oder großflächiger Verätzung evtl. schon nach Minuten Kollaps/ Schock/ Herzstillstand/ Atemlähmung. [7637, 83, 8088, 99996, 8089]

- Hinweise zur Ersten ärztlichen Hilfe:

Im Fall des Augenkontaktes ist nach sorgfältiger Spülung (vgl. „Empfehlungen“) unverzüglich eine fachärztliche Weiterbehandlung erforderlich. [8088]

Nach Hautkontakt ist schnelle, gründliche Dekontamination vordringlich. Bei kleinflächiger Kontamination: Areale mit PEG 400 abspülen oder mit in PEG 300 getränkten Tupfern abtupfen (Aber: nicht reiben oder einmassieren!) und jeweils mit viel Wasser spülen. Mehrfach wiederholen (über 20 min). Bei großflächiger Benetzung muss die PEG-Dekontaminationsflüssigkeit jeweils großflächig appliziert/aufgesprüht und mit viel Wasser (z.B. Notbrause) abgespült werden. Beachte: Hinweise unter „Empfehlungen“. [80118] Falls kein Polyethylenglykol verfügbar ist, anhaltend mit viel lauwarmem Wasser spülen. [8088]

Überwachung/Stabilisierung von Atmung und Kreislauf. Bei ausgedehnten Verätzungen i.v.-Zugang erhalten. Transport zur Klinik. [80118]

Wurden Dämpfe/Aerosole inhaliert, sind Applikation von Glucocorticoiden (topisch, i.v.) und alle weiteren Maßnahmen der Lungenödemprophylaxe indiziert. Sicherung der Vitalfunktionen. In der Klinik bald auch Pneumonieprophylaxe. [7819, 99996]

Nach Ingestion können Maßnahmen zur Kreislaufstabilisierung, Intubation und Glottisödem-Prophylaxe vordringlich sein. Über eine rasche gastroscopische Magenentleerung/ Magenspülung (erfolgsversprechend insbesondere nach Ingestion großer Volumina) ist situationsbezogen unter Abwägung des Risikos von Zusatzschäden (Perforationsgefahr) zu entscheiden. Als Spülflüssigkeit soll Polyethylenglykollösung zur Magenspülung besonders effektiv sein. [99996, 8088]

Bei Kreislaufinsuffizienz frühzeitige Gabe von 5- oder 10%iger Glucose-Lösung. Bei Krämpfen Gabe von Diazepam. Maßnahmen der kardiopulmonalen zerebralen Reanimation können schnell erforderlich werden. [8088]

Selbst bei primär fehlenden Symptomen und geringer Kontamination wird eine klinische Überwachung über 4 bis 8 h empfohlen. [80118]

In der Klinik sind Kontrolle/Korrektur von Herz-Kreislauf-, ZNS- und Atemfunktion, der Nierenfunktion (gute Diurese unterhalten), des Säure-Basen-Status und Abklärung von Ätزشäden vordringlich. Leberfunktion und Blutbild (einschließlich MetHb-Bestimmung) sind ebenso zu überwachen. [8088, 99996] Hämatologische Effekte sind hauptsächlich bei Personen mit G6PDH-Defizienz zu erwarten (MetHb-Antidote unwirksam). [7620, 8088]

Selbst bei fraglicher oder scheinbar geringer akuter Exposition wird empfohlen, prophylaktisch die 1- auf 2-Stunden-Gradienten des Kreatinins im Plasma zu kontrollieren.

Ein Maß für die Expositionshöhe ist der Gesamtgehalt an Phenol/Phenolkonjugaten im Urin. Zusätzlich sollte der Anteil an freiem Phenol im Urin bestimmt werden, um das Risiko der Nierenschädigung besser einschätzen zu können. Dieses ist besonders hoch bei Personen, die aufgrund eines Mangels an Uridindiphosphat-Glucuronyltransferase (UDPGT) oder/und Phosphoadenosin-phosphosulfat(PAPS)-Sulfotransferase höhere Anteile an freiem Phenol ausscheiden. [7620]

Empfehlungen:

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.

Zur sofortigen und wirksamen Dekontamination sind dem Ersthelfer und Arzt anwendungsbereite Polyethylenglykol-Spüllösungen zur Verfügung zu stellen.

Zur Reinigung der Hautoberfläche hat sich ein Gemisch aus Polyethylenglykol 300 / Ethanol (2:1) als besonders wirksam erwiesen. [80118]

Polyethylenglykol 400 reinigt weniger effektiv, ist aber wirksamer als Wasser. [80118]

Zur Augenreinigung wird die Anwendung von "Polyethylenglykol zur Augenspülung" empfohlen. [8088] Eine 30 - 50%ige wässrige Lösung von PEG 400 ist bei Kontaminationen der Augen mit Phenol erfolgreich eingesetzt worden. [7979]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 20.01.2015.

Sie werden bei Bedarf angepasst.

SICHERER UMGANG

[Handhabung](#) | [Lagerung](#) | [Brand- und Explosionsschutz](#) | [Organisatorische Maßnahmen](#) | [Persönl. Schutzmaßnahmen](#) | [Entsorgung](#) | [Freisetzung](#) | [Maßnahmen bei Bränden](#)

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – HANDHABUNG

Arbeitsraum - Ausstattung/Belüftung:

Sehr gute Be- und Entlüftung des Arbeitsraumes vorsehen.

Das gilt insbesondere bei erhöhter Temperatur.

Der Fußboden sollte keinen Bodenabfluss haben.

Waschgelegenheit am Arbeitsplatz vorsehen.

Augenbrausen vorsehen. Standorte auffallend kennzeichnen.

Beim Umgang mit größeren Mengen Notbrausen vorsehen.

Da die Aufnahme des Stoffes durch die Haut schnell erfolgt, ist eine rasche Entfernung vordringlich. Deshalb sollten zusätzlich Dekontaminationsgemische bereitstehen, siehe Kapitel Erste Hilfe – Haut.

Apparaturen:

Nur geschlossene Apparaturen verwenden.

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

Emissionsgrenzwerte beachten, ggf. Abluftreinigung vorsehen.

Behälter und Leitungen sind eindeutig zu kennzeichnen.

Entleerung der Apparatur erst nach Erkalten des Inhaltes.

Geeignete Werkstoffe:

Glas

Edelstahl

Ungeeignete Werkstoffe:

Kupfer

Kupferlegierungen

Aluminium

Aluminiumlegierungen

Kunststoffe sind vor ihrem Einsatz auf Beständigkeit zu prüfen.

Hinweise zum sicheren Umgang:

Auf Sauberkeit und Trockenheit 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:

Tägliche Reinigung durchführen.

Beim Reinigen ggf. persönliche Schutzausrüstung benutzen.

Aufgrund der hygroskopischen Wirkung von Phenol ist nur Nassreinigung sinnvoll.

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.

Unzerbrechliche Behälter sind Glasbehältern vorzuziehen.

Zerbrechliche Gefäße in bruch sichere Übergefäße einstellen.

Behälter dicht geschlossen halten.

Trocken lagern.

Behälter an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.

Stoff ist lichtempfindlich, vor Lichteinwirkung schützen.

Stoff ist hygroskopisch, vor Feuchtigkeit schützen.

Unter Inertgas aufbewahren.

Zusammenlagerungsbedingungen:

Lagerklasse 6.1A (Brennbare, akut toxische Stoffe Kat. 1 und 2)

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.
- Pyrophore Stoffe.
- Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln.
- 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 feste Stoffe oder desensibilisierte Stoffe der Lagerklasse 4.1B.
- Oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1B.
- Brennbare Feststoffe der Lagerklasse 11.

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 brennbar.

Feuerlöscheinrichtungen sind bereitzustellen.

Elektroinstallation wegen erhöhter Korrosionsgefahr regelmäßig überprüfen.

Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang:

Bereiche, in denen der Stoff über seinen Flammpunkt erwärmt verarbeitet wird, gelten als feuergefährdet.

Von offenen Flammen fernhalten.

Schweißarbeiten nur unter Aufsicht durchführen.

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.

Ein Flucht- und Rettungsplan ist aufzustellen, wenn Lage, Ausdehnung und Nutzungsart der Arbeitsstätte dies erfordern.

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

Messergebnisse sind aufzuzeichnen und aufzubewahren.

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

Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche nach dem Jugendarbeitsschutzgesetz beachten.

Tätigkeitsbeschränkungen für schwangere Frauen nach Mutterschutzgesetz beachten.

Das Betreten der Betriebsbereiche ist nur den Beschäftigten gestattet. Entsprechende Hinweisschilder sind anzubringen.

PERSÖNLICHE SCHUTZMASSNAHMEN

Körperschutz:

Je nach Gefährdung ausreichend lange Schürze und Stiefel oder geeigneten Chemikalienschutzanzug tragen.

Atemschutz:

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

Atemschutzgerät: Kombinationsfilter A - P3, Kennfarbe braun-weiß.

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

Augenschutz:

Es muss ausreichender Augenschutz getragen werden.

Korbbrille verwenden.

Ist auch das Gesicht gefährdet, ist zusätzlich ein Schutzschirm zu benutzen.

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.

Völlig ungeeignet sind Stoff- oder Lederhandschuhe.

Nachfolgende Daten gelten für 85% ige wässrige Lösung:

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

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 1 Stunde tragen (Durchbruchzeit $\geq$ 1 Stunde):

Polyvinylchlorid - PVC (0,5 mm)

Nicht geeignet wegen Degradation, starker Quellung oder geringer Durchbruchzeit sind folgende Handschuhmaterialien:

Naturkautschuk/Naturalatex - NR

Nitrilkautschuk/Nitrillatex - NBR

Nachfolgende Daten gelten für 10% ige wässrige Lösung:

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

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)

Nicht geeignet wegen Degradation, starker Quellung oder geringer Durchbruchzeit sind folgende Handschuhmaterialien:

Naturkautschuk/Naturalatex - NR

Nitrilkautschuk/Nitrillatex - NBR

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.

Berührung mit den Augen vermeiden. Nach Substanzkontakt Augenspülung vornehmen.

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.

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:

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).

Verschüttete Flüssigkeiten mit Universalbinder (z.B. Kieselgur, Vermiculit, Sand) aufnehmen und vorschriftsmäßig entsorgen.

Anschließend Raum lüften und verschmutzte Gegenstände und Boden reinigen.

Gewässergefährdung:

Deutlich wassergefährdend. Eindringen in Gewässer, Kanalisation oder Erdreich vermeiden. Beim Eindringen größerer Mengen Behörden verständigen.

MASSNAHMEN BEI BRÄNDEN

Brandklasse:

B flüssige oder flüssig werdende
Stoffe

Geeignete Löschmittel:

Wasser (Sprühstrahl - keinen Vollstrahl einsetzen)

Trockenlöschpulver

Kohlendioxid

Größeren Brand mit alkoholbeständigem Schaum oder Sprühwasser bekämpfen.

Verhaltensmaßregeln:

Umliegende Gebinde und Behälter mit Sprühwasser kühlen.

Behälter wenn möglich aus der Gefahrenzone bringen.

Drucksteigerung, Berst- und Explosionsgefahr beim Erhitzen.

Zündquellen beseitigen.

Löschwasser nicht in die Kanalisation gelangen lassen.

Persönliche Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung:

Im Brandfall können gefährliche Stoffe freigesetzt werden.

Kohlenmonoxid und Kohlendioxid

Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät und Chemieschutzanzug tragen.

VORSCHRIFTEN

[GHS-Einstufung/Kennzeichnung](#) | [Arbeitsplatzkennzeichnung](#) | [Wassergefährdungsklasse](#) | [TA Luft](#) | [Transportvorschriften](#) | [Luftgrenzwerte](#) | [EU-Grenzwerte](#) | [Empfehlung MAK](#) | [BAT - Wert](#) | [Störfallverordnung](#) | [Verwendungsbeschränkungen](#) | [TRGS](#) | [Vorschriften UV-Träger](#)

EU-GHS-EINSTUFUNG UND KENNZEICHNUNG

Einstufung:

Akute Toxizität, Kategorie 3, Verschlucken; H301
 Akute Toxizität, Kategorie 3, Einatmen; H331
 Akute Toxizität, Kategorie 3, Hautkontakt; H311
 Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1B; H314
 Schwere Augenschädigung, Kategorie 1; H318
 Keimzellmutagenität, Kategorie 2; H341
 Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition), Kategorie 2; H373
 Gewässergefährdend, Chronisch Kategorie 2; H411



Signalwort: "Gefahr"

Gefahrenhinweise - H-Sätze:

H301+H311+H331: Giftig bei Verschlucken, bei Hautkontakt oder bei Einatmen.
 H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
 H341: Kann vermutlich genetische Defekte verursachen.
 H373: Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.
 ----- Betroffene Organe: zentrales Nervensystem, Niere, Leber, Haut
 H411: Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Sicherheitshinweise - P-Sätze:

P260: Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol nicht einatmen.
 P273: Freisetzung in die Umwelt vermeiden.
 P280: Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.
 P303+P361+P353: BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT (oder dem Haar): Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen oder duschen.
 P304+P340+P310: BEI EINATMEN: Die Person an die frische Luft bringen und für ungehinderte Atmung sorgen. Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
 P305+P351+P338: BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

Herstellerangabe Sigma-Aldrich

Quelle: [01221](#)

Stand: 2022

geprüft: 2022

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

Hautätz. 1B; H314: $C \geq 3 \%$

Hautreiz. 2; H315: $1 \% \leq C < 3 \%$

Augenreiz. 2; H319: $1 \% \leq C < 3 \%$

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.

Quelle: [99999](#)

ARBEITSPLATZKENNZEICHNUNG NACH [ASRA1.3](#)

Verbotszeichen:



Rauchen verboten



Zutritt für Unbefugte
verboten



Essen und Trinken verboten

Warnzeichen:



Warnung vor giftigen
Stoffen



Warnung vor ätzenden
Stoffen

Gebotszeichen:



Augenschutz
benutzen



Schutzhandschuhe
benutzen

EINSTUFUNG WASSERGEFÄHRDENDER STOFFE

Stoff Nr.: 170

WGK 2 - deutlich wassergefährdend

Einstufung gemäß Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt ergänzt 28.10.2022

TECHNISCHE ANLEITUNG ZUR REINHALTUNG DER LUFT (IA LUFT)

Kapitel 5.2.5 Organische Stoffe, Klasse I

Insgesamt dürfen folgende Werte im Abgas nicht überschritten werden:

Massenstrom: 0,10 kg/h

oder

Massenkonzentration: 20 mg/m³

TRANSPORTVORSCHRIFTEN

UN-Nummer: 1671
Gefahrgut-Bezeichnung: Phenol, fest
Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr: 60
Klasse: 6.1 (Giftige Stoffe)
Verpackungsgruppe: II (mittlere
Gefährlichkeit)
Gefahrzettel: 6.1



Besondere Kennzeichnung: Symbol (Fisch und Baum)



Klassifizierungscode: T2

Tunnelbeschränkungen:

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

Sonstige Beförderungen: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorie E.

Quelle: 07902

UN-Nummer: 2312
Gefahrgut-Bezeichnung: Phenol, geschmolzen
Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr: 60
Klasse: 6.1 (Giftige Stoffe)
Verpackungsgruppe: II (mittlere
Gefährlichkeit)
Gefahrzettel: 6.1



Klassifizierungscode: T1

Tunnelbeschränkungen:

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

Sonstige Beförderungen: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorie E.

Quelle: 07902

UN-Nummer: 2821
Gefahrgut-Bezeichnung: Phenol, Lösung
Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr: 60
Klasse: 6.1 (Giftige Stoffe)
Verpackungsgruppe: II/III (mittlere/geringe
Gefährlichkeit)
Gefahrzettel: 6.1



Klassifizierungscode: T1

Tunnelbeschränkungen:
Abhängig von der Verpackungsgruppe.

Quelle: 07902

TRGS 900 – ARBEITSPLATZGRENZWERTE

2 ml/m³

8 mg/m³

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 2

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

Gefahr der Hautresorption

Herkunft: EU

Summe aus Dampf und Aerosolen.

EU- ARBEITSPLATZGRENZWERTE

Richtlinie 2009/161/EU

Arbeitsplatz-Richtgrenzwert der Europäischen Union

Ein nationaler Arbeitsplatzgrenzwert muss festgelegt werden.

8-Stunden Mittelwert: 8 mg/m³ (2 ppm)

Kurzzeitgrenzwert: 16 mg/m³ (4 ppm)

EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

Gefahr der Hautresorption

Krebserzeugend: Kategorie 3

Stoffe, die als krebserzeugend für den Menschen anzusehen sind, weil durch hinreichende Ergebnisse aus Langzeit-Tierversuchen oder Hinweise aus Tierversuchen und epidemiologischen Untersuchungen davon auszugehen ist, dass sie einen Beitrag zum Krebsrisiko leisten. Andernfalls können Daten aus Tierversuchen durch Informationen zum Wirkungsmechanismus und aus In-vitro- und Kurzzeit-Tierversuchen gestützt werden.

Keimzellmutagen: Kategorie 3B

Stoffe, für die aufgrund ihrer gentoxischen Wirkungen in somatischen Zellen von Säugetieren in vivo ein Verdacht auf eine mutagene Wirkung in Keimzellen abgeleitet werden kann.

BIOLOGISCHE GRENZWERTE (BGW)

Parameter: Phenol (nach Hydrolyse)

Grenzwert: 120 mg/g

Anmerkung: Kreatinin

Material: Urin
Probenahme: Expositionsende, bzw. Schichtende
Quelle: 05347

STÖRFALLVERORDNUNG (StoerfallV)

Der Stoff unterliegt den Gefahrenkategorien der Störfallverordnung:

- H2 Akut toxisch, Kategorie 2 (alle Expositionswege) oder Kategorie 3 (inhalativer Expositionsweg) oder Kategorie 3 (oraler Expositionsweg, wenn sich weder eine Einstufung in akute Inhalationstoxizität noch eine Einstufung in akute dermale Toxizität ableiten lässt)
E2 Gewässergefährdend, Kategorie Chronisch 2

Mengenschwellen zur Ermittlung von Betriebsbereichen:

Anhang I Nummer: 1.1.2
H2 Akut toxisch
Mengenschwelle untere Kl.: 50 t
Mengenschwelle obere Kl.: 200 t

Mengenschwellen zur Ermittlung von Betriebsbereichen:

Anhang I Nummer: 1.3.2
E2 Gewässergefährdend
Mengenschwelle untere Kl.: 200 t
Mengenschwelle obere Kl.: 500 t

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 402](#)

Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition; Ausgabe Januar 2010, zuletzt geändert und ergänzt Oktober 2016

[TRGS 401](#)

Gefährdung durch Hautkontakt, Ermittlung - Beurteilung - Maßnahmen; Ausgabe Juni 2008; zuletzt berichtigt März 2011

[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 800](#)

Brandschutzmaßnahmen; Ausgabe Dezember 2010

VORSCHRIFTEN DER UNFALLVERSICHERUNGSTRÄGER

[DGUV Regel 112-190](#)

Benutzung von Atemschutzgeräten, Ausgabe November 2021

LINKS

[Begründung zur Bewertung als krebserzeugend, erbgutverändernd oder fortpflanzungsgefährdend \(Quelle BAuA\)](#)

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

[OECD Screening Information DataSet \(SIDS\) \(nur auf Englisch\)](#)

[Risk Assessment Report \(nur auf Englisch\)](#)

[The MAK Collection for Occupational Health and Safety](#)

[DGUV Information 213-098: Stoffliste - Unterricht in Schulen](#)

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: 00160

Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV):
Informationskartei für die Erkennung und Behandlung von Vergiftungen
(Federal Institute for Health Protection of Consumers and Veterinary Medicine: Information index for
the detection and treatment of poisoning)

Quelle: 00440

Datenbank CHEMSAFE, Version 2016.0, DECHEMA-PTB-BAM

Quelle: 01211

GHS-Sicherheitsdatenblatt, Merck
GHS Material Safety Data Sheet, Merck

Quelle: 01221

GHS-Sicherheitsdatenblatt, Sigma-Aldrich
GHS Material Safety Data Sheet, Sigma-Aldrich

Quelle: 02001

International Chemical Safety Cards (ICSC)

Quelle: 02030

Dräger "VOICE-Gefahrstoffdatenbank" im Internet ab 2016

Quelle: 02050

European Union "Risk Assessment Report" European Chemicals Bureau

Quelle: 02070

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

Quelle: 02071

Toxicological Data, compiled by the National Institute of Health (NIH), USA, selected and distributed
by Technical Database Services (TDS), New York, 2009

Quelle: 02072

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

Quelle: 05210

Kühn-Birett "Merkblätter Gefährliche Arbeitsstoffe" Online-Datenbank, ecomed Storck, Landsberg
(ab 2022)

Quelle: 05300

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

Quelle: 05323

Begründungen zur Bewertung von Stoffen als krebserzeugend, erbgutverändernd oder
fortpflanzungsgefährdend (s. Kapitel LINKS)

Quelle: 05347

[TRGS 903](#) "Biologische Grenzwerte (BGW)" Ausgabe Februar 2013; zuletzt geändert Februar 2022

Quelle: 05350

[TRGS 900](#) "Arbeitsplatzgrenzwerte" Ausgabe Januar 2006, zuletzt geändert und ergänzt Juni 2022

Quelle: 06002

L. Roth, U. Weller
"Gefährliche Chemische Reaktionen" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen
"Dangerous chemical reactions" loose-leaf collection with supplement deliveries
ecomед-Verlag

Quelle: 07580

Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017,
zuletzt geändert 28.10.2022

Quelle: 07619

DFG: Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründungen von MAK-Werten; Verlag Chemie

Quelle: 07620

DFG: Arbeitsmedizinisch-toxikologische Begründungen von BAT-Werten; Verlag Chemie

Quelle: 07637

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

Quelle: 07744

NIOSH OSHA "Occupational Health Guidelines for Chemical Hazards" Cincinnati 1988

Quelle: 07748

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

Quelle: 07795

H. Geerßen "GloSaDa 2000 Plus - Glove Safety Data"

Quelle: 07819

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

Quelle: 07902

BAM: Datenbank [Gefahrgut-Schnellinfo](#)

Quelle: 07977

BUA Stoffbericht 209: Phenol

Quelle: 07979

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

Quelle: 08086

BG RCI Merkblatt T 033 / DGUV Information 213-060: "Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladung", Stand 8/2016

Quelle: 08088

Reinhard Ludewig, Ralf Regenthal "Akute Vergiftungen und Arzneimittelüberdosierungen" 10. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 2007

Quelle: 08089

E. Bingham, B. Cohns, C.H. Powell (eds.) "Patty's Toxicology" Fifth Edition, John Wiley & Sons, New York 2001

Quelle: 08112

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: MAK- und BAT-Werte-Liste 2022, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 58; GMS PUBLISSO

Quelle: 80118

DGUV Information 213-095

Phenol, Kresole und Xylenole (Merkblatt M 018 der Reihe "Gefahrstoffe"), Stand 03/2021

Quelle: 80388

Health and Safety Guide No. 88 / Phenol. World Health Organization, Geneva, 1994 - Im Internet

Quelle: 99996

Projektgebundene arbeitsmedizinisch-toxikologische Literatur (2)

Project related bibliographical references regarding occupational health and toxicology (2)

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.