

Ehemaliges Dachpappenwerk Bitu-Plast Guben

Arbeits- und Sicherheitsplan gemäß TRGS 524 & DGUV-R 101-004

Auftraggeber: Herr
R. Tenner
Auenwinkel 39
03042 Cottbus

Verfasser: S.I.G.-DR.-ING. STEFFEN GmbH
im Auftrag der
BGD ECOSAX GmbH
Tiergartenstraße 48
01219 Dresden

Projekt-Nr.: 13.4841

Bearbeiter: A. Gollnow (M.Sc.)

Stand: 2024-09-12

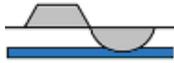
Datei: 13.4841 AS-Plan

Exemplar Nr.: digital



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	8
2	Allgemeine Angaben	9
2.1	Standort- und Objektbeschreibung	9
2.2	Angaben zu den Erkundungsmaßnahmen	9
2.3	Beteiligte und Zuständigkeiten	10
2.4	Anzeigepflichten.....	11
2.5	Betroffener Personenkreis.....	11
2.6	Weisungsrecht	11
2.7	Gültigkeitsdauer	12
3	Gefahrstoffe, Gefährdungen.....	12
3.1	Ist-Zustand	12
3.1.1	Boden	12
3.1.2	Grundwasser.....	12
3.1.3	Phase (LNAPL, DNAPL)	13
3.1.4	Innenräume von Gebäuden.....	13
3.2	Nachgewiesene Schad- und Gefahrstoffe	13
3.3	Gefährdungsabschätzung hinsichtlich der Belange des Arbeitsschutzes	16
4	Technische Schutzmaßnahmen	17
4.1	Baustelleneinrichtung für Arbeiten in kontaminierten Bereichen	17
4.2	Persönliche Schutzausrüstung.....	18
5	Organisatorische Schutzmaßnahmen	19
5.1	Vorbemerkungen.....	19
5.2	Betriebsanweisung.....	20
5.3	Allgemeine Verhaltensregeln.....	21
5.4	Maßnahmen zum Emissionsschutz	21
5.5	Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung.....	22
5.6	Messprogramm zur Überwachung der Arbeitsplatzbedingungen.....	23
6	Entsorgung.....	24
7	Dokumentation, Nachweise.....	24
8	Schlussbemerkungen.....	24



Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Übersicht der Projektbeteiligten.....	10
Tab. 2	Ausgewählte Grenzwerte in Bezug auf den Arbeits- und Gesundheitsschutz.....	16

Anlagenverzeichnis

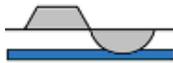
1	Gefahrstoffblätter
2	Gefahrstoffbeurteilung
3	Gefährdungsabschätzung und Schutzmaßnahmen
4	Muster Unterweisung
5	Muster Notfallmeldeplan



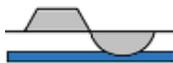
Unterlagen

Gutachten:

- [G1] ITW INGENIEURGESELLSCHAFT SPREMBERG GMBH (1996):
Erstgefährdungsabschätzung der Bitu-Plast-GmbH in Guben, 26.11.1996
- [G2] LMI LAUSITZ-MARKISCHES INGENIEURBURO WELZOW (2000):
Gesamtkonzept zum Vollzug der Freistellung nach Artikel 1 § 4 (3)
Umweltrahmengesetz, Straupitzstrase 11 in 03172 Guben - Bitu-Plast
GmbH Guben, 29.06.2000
- [G3] EPC Engineering und Projektmanagement Consulting GmbH Rudolstadt:
Zwischenbericht zur Grundlagenermittlung und Defizitanalyse des
ehemaligen Bitu- Plast-Geländes im Besitz der TWR Tenner Wertstoff
Recycling GmbH in Guben, 01.11.2004
- [G4] EPC Engineering und Projektmanagement Consulting GmbH Rudolstadt:
Zwischenbericht zur Grundlagenermittlung und Defizitanalyse des
ehemaligen Bitu- Plast-Geländes im Besitz der TWR Tenner Wertstoff
Recycling GmbH in Guben, 21.02.2006
- [G5] EPC Engineering Consulting GmbH Rudolstadt: Überarbeitetes
Abschlussgutachten zur Detailuntersuchung des ehemaligen Bitu-Plast-
Geländes im Besitz der TWR Tenner Wertstoff Recycling GmbH in
Guben, 08.06.2006
- [G6] Spiekermann GmbH Berlin: Bericht zur Sanierungsuntersuchung, Teil 1 /
Grundlagenermittlung, Defizitanalyse / Untersuchungskonzept,
16.03.2007
- [G7] Spiekermann GmbH Berlin: Bericht zur Sanierungsuntersuchung, Teil 1 /
Grundlagenermittlung, Ergebnisse ergänzender Standortuntersuchungen,
Oktober / November 2007
- [G8] Spiekermann GmbH Berlin: Sanierungsuntersuchung, Teil 2 –
Variantenbetrachtung, November 2007
- [G9] Spiekermann GmbH Berlin: Mengenermittlung Schadstoffe und
Teufenklassifizierung, 07.02.2008
- [G10] Spiekermann GmbH Berlin: Sanierungsuntersuchung, Teil 3 /
Sanierungsvorplanung, Februar 2008
- [G11] Spiekermann AG Berlin: Sanierungsplanung, Teil 1 - Entwurfsplanung,
November 2008
- [G12] Spiekermann AG Berlin: Freistellungsverfahren TWR Tenner Wertstoff
Recycling GmbH, Ehemalige Bituplast GmbH, Straupitzstrase 11,
Grundwassermonitoring Mai 2010, Berlin 30.11.2010



- [G13] INGENIEURGRUPPE FRITZSCHE COTTBUS (2010):
Sanierungsuntersuchung im Rahmen des Vollzuges der Freistellung nach Art. 1 § 4 (3) Umweltrahmengesetz, TWR Tenner Wertstoff Recycling GmbH, Ehemalige Bituplast GmbH, Straupitzstraße 11, Konzeption zur Sanierungsuntersuchung, Cottbus 22.06.2010 (geändert nach Vorabstimmung mit LK SPN und DB NETZ AG 28.06.2010)
- [G14] Spiekermann AG Berlin: Freistellungsverfahren TWR Tenner Wertstoff Recycling GmbH, Abschlussdokumentation zum Rückbau von Produktionsgebäuden der ehemaligen Bituplast GmbH, Straupitzstraße 11 in 03172 Guben, Berlin August 2010
- [G15] Ingenieurgruppe Fritzsche: Freistellungsverfahren TWR Tenner Wertstoff Recycling GmbH, Ehemalige Bituplast GmbH, Straupitzstraße 11, Grundwassermonitoring Herbst 2010 vom 22.02.2011
- [G16] Pro Umwelt Schwerin: „Ehemalige Dachpappenfabrik Bitu-Plast-GmbH, Grundwassermonitoring Herbst 2011“, Schwerin, 31.01.2012, Schwerin, 22.03.2012
- [G17] Pro Umwelt Schwerin: „SU-1, Grundlagenermittlung/Defizitanalyse Ehemalige Dachpappenfabrik Bitu-Plast-GmbH und angrenzendes Gelände der DB AG“, Schwerin, 23.03.2012
- [G18] Kiwa GmbH: „SU-2 Sanierungsuntersuchung Vervollständigung der Unterlagen und Ableitung von Sanierungszielen und -zonen, ehemalige Dachpappenfabrik Bitu-Plast-GmbH und angrenzendes Gelände der DB AG“, Berlin, 17.09.2014
- [G19] Kiwa GmbH: „Grundwassermonitoring 2012 und 2013, Ehem. Dachpappenfabrik Bitu-Plast GmbH und angrenzendes Gelände der DB AG“, Berlin 30.09.2014
- [G20] G.U.T. (2015): Grundwassermonitoring 2014 und 2015, Ehemalige Dachpappenfabrik Bitu-Plast GmbH und angrenzendes Gelände der DB NETZ AG, Merseburg, 29.03.2016 (Rev. 1a)
- [G21] G.U.T. (2016): Ehemaliges Dachpappenwerk (Bitu-Plast GmbH, Straupitzstraße 11, 03172 Guben und angrenzendes Grundstück der Deutschen Bahn AG, Teilprojekt Nr. (DB Netz): R.010101026.01.401.0002; KF Nr. 1026-047 (Abfüll- und Umschlagstation), Ingenieurleistungen zur Sanierungsuntersuchung im Vollzug der Freistellung, Bericht zur Grundlagenermittlung, Merseburg 01.04.2016 (Rev.la)
- [G22] G.U.T. (2016): Ehemaliges Dachpappenwerk (Bitu-Plast GmbH, Straupitzstraße 11, 03172 Guben und angrenzendes Grundstück der Deutschen Bahn AG, Teilprojekt Nr. (DB Netz): R.010101026.0L401.0002; KF Nr. 1026-047 (Abfüll- und Umschlagstation), Ingenieurleistungen zur Sanierungsuntersuchung im Vollzug der Freistellung, Arbeitsplan für die ergänzenden Standortuntersuchungen ergStU, Merseburg 08.07.2016 (Rev. 1)



- [G23] G.U.T. (2018): 3. Zwischenbericht zur SU-4 (nach geänderter Nomenklatur Zwischenbericht 2.1) - ehemaliges Dachpappenwerk (Bitu-Plast GmbH), Straupitzstraße 11, 03172 Guben und angrenzendes Grundstück der Deutschen Bahn AG -Teilprojekt Nr. (DB Netz): R.010101026.01.401.0002; KF Nr. 1026-047 (Abfüll- und Umschlagstation - Ingenieurleistungen zur Sanierungsuntersuchung im Vollzug der Freistellung - Fortschreibung der Grundlagenermittlung, konzeptionelles Standortmodell (KSM), Gefahrenbewertung, Ableitung von Sanierungszielen und -zonen, Merseburg, 24.08.2018 (Rev.2)
- [G24] G.U.T. (2019): Bericht ehemaliges Dachpappenwerk (Bitu-Plast GmbH), Straupitzstraße 11, 03172 Guben und angrenzendes Grundstück der Deutschen Bahn AG – Teilprojekt Nr. (DB Netz): R.01.01.26.01.401.0002; KF Nr. 1026-047 (Abfüll- und Umschlagstation) – Ingenieurleistungen zur Sanierungsuntersuchung im Vollzug der Freistellung – Monitoringbericht Herbst 2018, Merseburg, 29.04.2019 (Rev.1)
- [G25] G.U.T. (2019): Bericht ehemaliges Dachpappenwerk (Bitu-Plast GmbH), Straupitzstraße 1.1, 03772 Guben und angrenzendes Grundstück der Deutschen Bahn AG – Teilprojekt Nr. (DB Netz): R.01.01.26.01.401.0002; KF Nr. 1026-047 (Abfüll- und Umschlagstation) – Ingenieurleistungen zur Sanierungsuntersuchung im Vollzug der Freistellung - Ergebnisbericht Phase 4 der ergänzenden Standortuntersuchung und Fortschreibung der Gefahrenbewertung (nach geänderter Nomenklatur Zwischenbericht 2.2), Merseburg, 08.11.2019 (Rev. 1)
- [G26] G.U.T. (2019): Bericht ehemaliges Dachpappenwerk (Bitu-Plast GmbH), Straupitzstraße 11, 03172 Guben und angrenzendes Grundstück der Deutschen Bahn AG – Teilprojekt Nr. (DB Netz): R.01.01.26.01.401.0002; KF Nr. 1026-047 (Abfüll- und Umschlagstation) – Ingenieurleistungen zur Sanierungsuntersuchung im Vollzug der Freistellung – Monitoringbericht Frühjahr 2019, Merseburg, 24.10.2019 (Rev.1)
- [G27] G.U.T. (2020):3. Bericht zur SU-4 Ehemaliges Dachpappenwerk (Bitu-Plast GmbH), Straupitzstraße 11, 03172 Guben und angrenzendes Grundstück der Deutschen Bahn AG; Teilprojekt-Nr. (DB Netz): R010101026.01.401.0002); KF Nr. 1026-47 (Abfüll- und Umschlagstation); Ingenieurleistungen zur Sanierungsuntersuchung im Vollzug der Freistellung- Ableitung von Sanierungszielen und Sanierungszonen, Ausweisung des Handlungsbedarfes; Merseburg 17.07.2020 (Rev. 4)
- [G28] G.U.T. (2020): Bericht ehemaliges Dachpappenwerk (Bitu-Plast GmbH), Straupitzstraße 11, 03172 Guben und angrenzendes Grundstück der Deutschen Bahn AG – Teilprojekt Nr. (DB Netz): R.01.01.26.01.401.0002; KF Nr. 1026-047 (Abfüll- und Umschlagstation) – Ingenieurleistungen zur Sanierungsuntersuchung im Vollzug der Freistellung – Monitoringbericht Herbst 2019 einschließlich der Turnusmessungen im Juni 2019 und im Dezember 2019, Merseburg, 11.08.2020 (Rev.1)



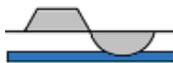
- [G29] G.U.T. (2020): ehemaliges Dachpappenwerk (Bitu-Plast GmbH), Straupitzstraße 11, 03172 Guben und angrenzendes Grundstück der Deutschen Bahn AG; Teilprojekt Nr. (DB Netz): R010101026.01.401.0002; KF-Nr. T026-047 (Abfüll- und Umschlagstation) - Ingenieurleistungen zur Sanierungsuntersuchung im Vollzug der Freistellung, Phasenabsaugversuch vom 29.09. - 09.10.2020, Merseburg, 16.10.2020 (Vorentwurf)
- [G30] G.U.T. (2021): Bericht ehemaliges Dachpappenwerk (Bitu-Plast GmbH), Straupitzstraße 11, 03172 Guben und angrenzendes Grundstück der Deutschen Bahn AG -Teilprojekt Nr. (DB Netz): R.01010126.01.401.0002; KF Nr. 1026-047 (Abfüll- und Umschlagstation) - Ingenieurleistungen zur Sanierungsuntersuchung im Vollzug der Freistellung - Monitoringbericht Turnusuntersuchungen Frühjahr 2020, Merseburg, 04.02.2021 (Rev. 2)
- [G31] G.U.T. (2021): 4. Bericht zur SU-4: Ehemaliges Dachpappenwerk (Bitu-Plast GmbH), Straupitzstraße 11, 03172 Guben und angrenzendes Grundstück der Deutschen Bahn AG -Teilprojekt Nr. (DB Netz): R.01010126.01.401.0002; KF Nr. 1026-047 (Abfüll- und Umschlagstation) - Ingenieurleistungen zur Sanierungsuntersuchung im Vollzug der Freistellung - Grundsätzlich geeignete Sanierungsverfahren, Entwicklung und vergleichende Bewertung von Sanierungsszenarien, Ableitung von Vorzugsvarianten, Merseburg, 07.12.2021 (Rev 1a)
- [G32] G.U.T. (2022): Präsentation zu 4. Bericht zur SU-4, Merseburg, 04.03.2022
- [G33] BGD (2022): Kurzdokumentation, Prüfung GeODin-Datenbank Monitoring Bitu- Plast GmbH Guben, Datenbankaufbau und -inhalte, BGD ECOSAX GmbH, 18.11.2022
- [G34] BGD (2023): Ehemaliges Dachpappenwerk Bitu-Plast GmbH, Straupitzstr. 11, 03172 Guben und angrenzendes Grundstück der Deutschen Bahn AG, Bericht zum Monitoring Herbst 2022, BGD ECOSAX GmbH, 28.08.2023

Behördliches:

- [B1] Landkreis Spree-Neise (2008): Grundwassernutzungsverbot vom 25.06.2008, veröffentlicht im Amtsblatt des Landkreises Spree-Neise vom 12.07.2008

Sonstiges:

- [S1] Ehemaliges Dachpappenwerk (Bitu-Plast GmbH), Straupitzstr. 11, 03172 Guben und angrenzendes Grundstück der Deutschen Bahn AG, Leistungsbeschreibung: Sanierungsplanung, Arcadis Germany GmbH, Berlin, 15.02.2023 / 18.04.2023



1 Veranlassung

Am Standort Straupitzstraße 11 in 03172 Guben befand sich ein Dachpappenwerk, das zuletzt unter der Bezeichnung BITU-PLAST GmbH firmierte. Infolge des Betriebs gelangten produktions-typische Stoffe in den Boden und das Grundwasser. Der eingetretene Umweltschaden ist festgestellt und vom Altlastenfreistellungsverfahren erfasst.

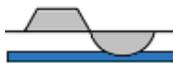
[G31] „Das Grundstück [heute Flurstück 590 der Flur 12 der Gemarkung Guben, eingetragen im Grundbuch von Guben, Blatt 1631], auf dem sich das ehemalige Dachpappenwerk befand, befindet sich im Eigentum von Herrn Rudi Tenner.“

[S1] „Mit Bescheid vom 12.10.1998 (AZ: GUB 004/91) i. d. F. des Widerspruchsbescheides vom 23.04.1999 (AZ: GUB 004/91) sowie dem 1. Änderungsbescheid vom 10.09.2008 (AZ: Alkat-Nr.0126711033), dem 2. Änderungsbescheid vom 04.07.2011 (AZ: Alkat-Nr. 0126711033) und dem 3. Änderungsbescheid vom 23.09.2019 (AZ: /Alkat-Nr. 0126711033) wurde Herr Rudi Tenner von der öffentlich-rechtlichen Verantwortlichkeit für die auf dem Grundstück 03172 Guben, Straupitzstraße 11, Gemarkung Guben, Flur 12, Flurstück 590 Größe 5.820 m² 1(alt: Flurstück 154/1) vor dem 01.07.1990 verursachten Schäden hinsichtlich der Kostenlast für Gefahrenabwehrmaßnahmen gemäß Artikel 1 § 4 Abs. 3 des Umweltrahmengesetzes der DDR vom 29.06.1990 (GBL. I S. 649) in der Fassung von Artikel 12 des Gesetzes zur Beseitigung von Hemmnissen bei der Privatisierung von Unternehmen und zur Förderung von Investitionen vom 22.03.1991 (BGBl. I S. 766,788) Hemmnisbeseitigungsgesetz zu 100 % freigestellt.“

[G31] „Das Flurstück 210/2 der Flur 12 der Gemarkung Guben wurde 2011 verkauft. Zur Haftungsfreistellung nach dem Hemmnisbeseitigungsgesetz wurden im Kaufvertrag keine Regelungen getroffen. Für die Altlastenbearbeitung hat dieses Flurstück keine Relevanz mehr. Das ursprünglich freigestellte Flurstück 154/1 der Flur 12 der Gemarkung Guben wurde vermessen und in die Flurstücke 590 und 591 geteilt. Das Flurstück 591 der Flur 12 der Gemarkung Guben wurde 2012 veräußert. Da auch in diesem Vertrag zur Haftungsfreistellung nach dem Hemmnisbeseitigungsgesetz keine Regelungen getroffen wurden und das Flurstück altlastenrechtlich keine Relevanz mehr hat, scheidet auch das Flurstück 591 der Flur 12 aus der Freistellung aus.“

[S1] „Darüber hinaus wurde mit öffentlich-rechtlichem Vertrag vom 04.02.2010/18.05.2010 zwischen der Deutschen Bahn AG als Eigentümer der angrenzenden Flurstücke 137, 158, 159, 206,136/2, 136/3, 209 und 205/1 der Flur 12 der Gemarkung Guben und dem Landkreis Spree-Neiße/Wokrejs Sprjewja-Nysa u. a. vereinbart, dass aus ökonomischen und praktikablen Gründen eine gemeinsame Vorbereitung, Planung und Durchführung von Gefahrenabwehrmaßnahmen im Bereich des grundstücksüberschreitenden komplexen Boden- und Grundwasserschadens erfolgen soll.“

Boden- und Grundwasserverunreinigungen mit folgenden organischen Stoffgruppen sind am Standort nachgewiesen: PAK (EPA), Hetero-PAK, MKW, BTEX+TMB, Phenole (EPA) und Alkylphenole. Anhand von Monitoring Daten wurde ein hohes Potenzial an natürlichen Abbauvorgängen im Untergrund nachgewiesen. Das Schadstoffinventar in Primärquelle (ehemalige Produktionsflächen) und Sekundärquelle (Schadstoffverlagerung infolge Phasenfließen [LNAPL] in nördliche Richtung) beträgt nach Schätzungen gesamt ca. 86 t, davon PAK (EPA): 22 t, MKW: 59 t, BTEX:4 t, Phenole: 0,2 t, Hetero-PAK: 2 t. Den Hauptschadstoffpool bilden Produktphasen, die in GWM als Leicht- und Schwerphase zu messen sind. Die im Grundwasser leicht löslichen Komponenten haben sich mit dem Grundwasserabstrom bis in den Bereich der Egelneißer ausgebreitet. Der Grundwasserabstrom wird von Einzelstoffen der Stoffgruppen PAK (ca. 50%) und BTEX (ca. 25%) dominiert. Der Stoffaustrag aus der Schadstoffquelle über den Grundwasserpfad wurde mit ca. 240 g/d bzw. ca. 90 kg/a geschätzt. Die Fläche des Grundwasserschadens beträgt ca. 3,5 ha und mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 5,0 m sind ca. 175.000 m³ geschädigt.



Der Grundwasserschaden ist aufgrund der Fracht und der beeinträchtigten Fläche nicht tolerabel und entsprechend zu sanieren. Ein Nutzungsverbot für das Grundwasser ist in einem definierten Umring verfügt [B1].

Beim Sanierungsgebiet handelt es sich gemäß DGUV Regel 101-004 um kontaminierte Bereiche, die grundsätzlich einen erhöhten und an die möglichen, insbesondere stofflichen Gefährdungen angepassten Arbeitsschutz erfordern. Für Arbeiten im kontaminierten Bereich ist daher vor Beginn der Sanierung ein Arbeits- und Sicherheitsplan (A+S-Plan) gemäß TRGS 524 „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen“ zu erarbeiten.

2 Allgemeine Angaben

2.1 Standort- und Objektbeschreibung

Der Standort befindet sich nach [S1] in der Innenstadt von Guben, westlich des Altstadtzentrums, im Landkreis Spree-Neiße. Das Areal setzt sich aus dem Gelände der ehem. Bitu-Plast GmbH (ehem. Dachpappenfabrik) im Osten (Fläche ca. 7.000 m² [amtliche Fläche des Flurstücks 590 5.820 m²]) und dem DB-Gelände (ehem. Gleisverladung) im Nordwesten (Fläche 1.800 m²) zusammen. Die ehem. Gleisverladung, mit einer Gesamtausdehnung von ca. 270 m Länge und bis zu ca. 18 m Breite, wird als „Abfüll- und Umschlagstation“ = „KF 047“ des DB-Standes „STO 1026 Frankfurt/O. - Guben - Forst; Guben - Cottbus; Forst - Weißwasser“ geführt. Umliegend befindet sich innerstädtische Mischbebauung (Wohnhäuser mit Gärten, Gewerbegrundstücke).

Die territoriale Lage des Standortes wird durch folgende Angaben charakterisiert:

- Bundesland: Brandenburg
- Landkreis: Spree – Neiße
- Stadt: Guben
- Straße: Straupitzstraße 11
- Höhe ü. NHN: ca. 46 m über DHHN92
- Rechtswert ETRS 89: 3480116
- Hochwert ETRS 89: 5755629

Das Projektareal wird von folgenden Straßen im Stadtgebiet von Guben beschrieben:

- Feldstraße
- Straupitzstraße
- Mittelstraße
- Grünstraße
- Berliner Straße
- Cottbuser Straße

Die (amtliche) Flächengröße des freigestellten Grundstücks Straupitzstr. 112 (Gemarkung Guben, Flur 12, Flurstück 590) beträgt ca. 5.820 m².

Die Größe des gesamten Projektareals inkl. des Grundwasserabstroms beträgt ca. 9 ha.

2.2 Angaben zu den Erkundungsmaßnahmen

Die Leistungen beinhaltet die Baugrunderkundung für die geplante Bohrpfehlwand parallel zu den Bahnanlagen sowie die Erfassung der Bohr-/Rammpfahlbarkeit des Untergrundes.



Folgende Leistungen sind zu erbringen:

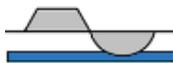
- Vorbereitung und Errichtung der Bohrstellen unter Berücksichtigung der entsprechenden Randbedingungen
- 8 Drucksondierungen (CPT) nach DIN 4094-1 mit Tiefen von 10, 20 und 25 m
- 8 Trockenbohrungen mit gestörter Probenahme mit Tiefen von 10, 20 und 25 m nach DIN EN ISO 22475-1 (Güteklasse 3- Entnahmekategorie B), der Mindestdurchmesser der Sonderproben beträgt 100 mm
- Entnahme von ungestörten Bodenproben (Güteklasse 1- Entnahmekategorie A) gemäß DIN EN ISO 22475-1, Mindestdurchmesser beträgt 100 mm
- Entnahme von Boden-, Grundwasser- und Baustoffproben (Beton, Asphalt) für die chemische Analytik
- Einmessung sämtlicher Aufschlussansatzpunkte nach Koordinatensystem ETRS89, Z33, Höhensystem m NHN

2.3 Beteiligte und Zuständigkeiten

In Tabelle 1 sind die Projektbeteiligten genannt.

Tab. 1 Übersicht der Projektbeteiligten

Funktion	Zuständigkeit	Ansprechpartner	Kontaktdaten
Grundstückseigentümer, Sanierungspflichtiger und Freigestellter nach URG	Auftraggeber	Herr R. Tenner	Auenwinkel 39 03042 Cottbus
Grundstückseigentümer und Sanierungspflichtiger	Deutsche Bahn AG Region Ost Kundenteam Altlasten-/Entsorgungsmanagement CR.R. O3-0	Herr D. Graichen	Caroline-Michaelis-Straße 5-11, Haus B 10115 Berlin
Grundstückseigentümer und Sanierungspflichtiger: Vertreter	DB Netz AG Regionale Instandsetzung Ost (I.NA-O_R)	Frau D. Wieners	Markgrafendamm 24 10245 Berlin
Ordnungs- und Freistellungsbehörde	Landkreis Spree-Neiße Fachbereich Umwelt untere Abfallwirtschafts- und Bodenschutzbehörde	Herr M. Müller	Heinrich-Heine-Str. 1, 03149 Forst/Lausitz
Oberste Landesbehörde gem. § 33 Abs. 2 (BbgAbfBodG)	Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz Abt. 5- Umwelt, Klimaschutz, Nachhaltigkeit Ref.51- Grundsätze, Altlastenfreistellung	Frau I. Barkow	Postfach 601150 14411 Potsdam
Projektcontrolling/-begleitung	Arcadis Germany GmbH	Frau M. Karger	EUREF-Campus 10 10829 Berlin



2.4 Anzeigepflichten

Die ausführenden Unternehmen haben Arbeiten auf dem Standort bei der zuständigen Berufsgenossenschaft vor Aufnahme der geplanten Arbeiten schriftlich anzuzeigen. Der Anzeige sind beizufügen:

- Auflistung und Bewertung der vermuteten und bekannten Gefahrstoffe
- Darstellung der kontaminierten Bereiche
- Beschreibung der vorgesehenen Arbeiten und Arbeitsverfahren
- Betriebsanweisungen gemäß § 14 GefStoffV
- Beschreibung der vorgesehenen Sicherheitsmaßnahmen

Die Anzeige ist dem Koordinator in Kopie zu übergeben.

Grundlage der Beschreibung des Gefahrstoffes und der Gefahrstoffverteilung sind der A+S-Plan und die Ergebnisse der vorliegenden Erkundungsdaten sowie aktuelle Daten aus dem Grundwassermonitoring. Werden Arbeitsverfahren angewendet, die im vorliegenden A+S-Plan nicht berücksichtigt wurden, sind gesonderte Arbeitsanweisungen zu erstellen.

Da zudem krebserzeugende, keimzellmutagene oder reproduktionstoxische Gefahrstoffe der Kategorie 1A oder 1B nachgewiesen wurden (v. a. Benzol), ist eine Mitteilung an die Gewerbeaufsicht erforderlich.

Werden Änderungen im Gefahrstoffpotential festgestellt oder Änderungen der Arbeitsverfahren vorgenommen, ist der A+S-Plan fortzuschreiben.

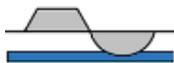
2.5 Betroffener Personenkreis

Alle Personen, die den ausgewiesenen und als solchen kenntlich gemachten Sanierungsbereich während der Bauausführung betreten, sowie alle Personen, welche Arbeiten ausführen oder beaufsichtigen, unterliegen den Festlegungen des A+S-Planes. Zu diesen Arbeiten zählen insbesondere alle Bauarbeiten, Probenahmen, Vor-Ort-Messungen, Begehungen sowie Vermessungsarbeiten.

2.6 Weisungsrecht

Der AG besitzt das Weisungsrecht gegenüber allen auf dem Gelände tätigen Unternehmen. Der Koordinator gemäß DGUV-R 101-004 ist gegenüber Unternehmen, deren Beschäftigten sowie ggf. deren Nachauftragnehmern, die Arbeiten im kontaminierten Bereich ausführen, weisungsbefugt.

Darüberhinausgehende Weisungsbefugnisse regeln sich aus dem Verhältnis Auftraggeber / Auftragnehmer.



2.7 Gültigkeitsdauer

Der A+S-Plan ist ab Baubeginn bis zum Abschluss sämtlicher Arbeiten im kontaminierten Bereich gültig. Er ist dem jeweiligen Kenntniszuwachs entsprechend fortzuschreiben. Der Änderungsdienst wird dem Koordinator gemäß DGUV-R 101-004 übertragen.

3 Gefahrstoffe, Gefährdungen

3.1 Ist-Zustand

3.1.1 Boden

[S1] „Ausgehend vom Gelände der ehem. Dachpappenfabrik und der westlich angrenzenden Abfüll- und Umschlagstation (Primärquelle auf Grundstück ehem. Bitu-Plast und DB AG) erfolgte ein massiver Eintrag von Teerölprodukten in die ungesättigte und gesättigte Bodenzone, der sich auch auf die nördlich angrenzenden Gartengrundstücke Dritter verlagerte (Sekundärquelle) und somit die Quelle für die Grundwasserkontamination darstellt.“ In der Primär- und Sekundärquelle wurden folgende maximale Bodenkontaminationen abgeschätzt (gerundet auf ganze Tonnen):

- PAK: 22 t
- MKW: 59 t
- BTEX: 4 t
- Phenole: <1 t
- NSO: 2 t

Somit befinden sich in der Quelle ca. 86 t Schadstoffe im Boden.

„Die teerölbürtigen Schadstoffe bildeten Mischphasen mit relevanten Anteilen an löslichen Stoffen. Über die Kontaktwässer werden aus diesen Quellen ständig Schadstoffe in das Grundwasser eingetragen. Insofern erfolgt eine permanente Schädigung des Grundwassers durch diese Quellen.“ [G23]

3.1.2 Grundwasser

[S1] „Das Grundwasser ist sowohl im zentralen und westlichen Areal der ehemaligen Dachpappenfabrik (Straupitzstraße 11) als auch in weiten Teilen der nördlich angrenzenden Grundstücke sowie im Abstrom (Schadstofffahnen) durch Schadstoffkonzentrationen teerbürtiger Schadstoffe weit oberhalb der Maßnahmenschwellenwerte belastet. Aus der Quelle werden ca. 240 g/d (ca. 90 kg/a) Schadstoffe über den Grundwasserpfad ausgetragen. Der Schadstoffabstrom wird durch PAK (ca. 50%) und BTEX (ca. 25%) dominiert. Untergeordnet strömen auch Phenol/Alkylphenole und NSO-Heterozyklen ab. Phasenmessungen in GWM ergaben bislang maximale Werte von 0,83 m DNAPL (Schwerphase) und 0,92 m LNAPL (Leichtphase).“ Im Monitoring 2022 [G34] wurden teilweise unplausibel hohe Phasenmächtigkeiten gemessen (SPN 1101 2,5 m, SPN 1665 4,7 m). Die Werte sollen im Monitoring 2023 geprüft werden.

Die Quelle dehnt sich auf eine Fläche von ca. 5.400 m² aus. Ausgehend von den Bodenkontaminationen erfolgte ein Schadstoffeintrag in das Grundwasser. Im Ergebnis der Grundwasseruntersuchungen konnte eine zusammenhängende Schadstofffahne detektiert werden. Die Fahnen spitze reicht bis in die Nähe der Egelneiß. Eine grobe Abschätzung des Grundwasserschadens (belastetes Grundwasser innerhalb der Quelle sowie die Fahne) beläuft sich auf ca. 3,5 ha. Unter der Annahme, dass der Grundwasserleiter durchschnittlich mit einer Mächtigkeit von 5,0 m geschädigt ist, beträgt das geschädigte Grundwasserleitervolumen ca. 175.000 m³.

Grundwasserbelastungen durch PAK (EPA), Hetero-PAK, MKW, BTEX+TMB, Phenole (EPA) sowie Alkylphenole sind nachgewiesen. Die ermittelten Konzentrationen überschreiten die



Geringfügigkeitsschwellen der LAWA um ein Vielfaches. Im Bereich der Primärquelle sind funikuläre Schwerphasen vorhanden, nördlich des Bitu-Plast-Geländes wurden in den Grundwassermessstellen ausschließlich Leichtphasen angetroffen.

Folgende max. Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser wurden mit der Grundlagenermittlung zur Sanierungsuntersuchung dokumentiert [G21]:

- PAK (EPA) ≤ 30 mg/l
- Hetero-PAK (NSO) ≤ 7 mg/l
- MKW ≤ 100 mg/l
- BTEX+TMB ≤ 10 mg/l
- Phenole/Alkylphenole ≤ 20 mg/l
- TOC ≤ 500 mg/l

Die letzten Untersuchungen des Grundwassers fanden im Herbst 2023 statt (halbjährliche Beprobungen Herbst 2018 bis Herbst 2021, jährliche Beprobungen Herbst ab 2022).

3.1.3 Phase (LNAPL, DNAPL)

Ergebnisse:

- Geringe Mobilisierbarkeit (Ursachen: geringe Viskosität, Messstellenausbau)
- Kombination von Grundwasserabsenkung und Phasenabsaugung, wo Bodenaustausch nicht möglich (Gleisbereich)
- Untersuchungen zur Abgrenzung der Phasenverbreitung (in LPH 5) vorgeschlagen

3.1.4 Innenräume von Gebäuden

[S1] „In den Kellerräumen der Berliner Straße 29b und 30 sind seit 2013 PAK/MNa-Befunde in Standwässern (Pumpensümpfe) bekannt (starke Geruchsbelästigung, ölige Schlieren). Seitdem sind die Schadstoffgehalte stark rückgängig. Zwischen 2017 und 2019 wurde kein Wasser in den Kellerräumen angetroffen. Die zuletzt beprobten Kellerwässer wiesen noch 0,07 $\mu\text{g/l}$ PAK/MNa (Mai 2020 - Berliner Str. 29b) bzw. 2,1 $\mu\text{g/l}$ PAK/MNa (September 2019 - Berliner Straße 30) auf.“

[G34] 10/22 Berliner Straße 30 0,36 $\mu\text{g/l}$ PAK/MNa

[S1] „Die Raumluft in den Kellerräumen und im Erdgeschoß beider Wohnhäuser wurden ebenfalls seit 2013 auf den Parameter Benzol beprobt. Die Ergebnisse der Direktmessungen zeigen hohe Schwankungen, im Bereich zwischen $<0,01$ mg/m^3 bis 0,18 mg/m^3 Benzol. Die Messungen mittels Passivsammler ergaben seit 2017 keine Gehalte oberhalb der Bestimmungsgrenze (BG) von 1 $\mu\text{g/m}^3$.“

[G34] 10/22 wurde kein Nachweis von Benzol in den Raumluftproben festgestellt.

[S1] „In den Kellerräumen der Wohnhäuser Mittelstraße 34-36 wurden 2021 bei Kurzzeitmessungen ebenfalls auffällige BTEX-Konzentrationen zwischen 8 und 233 $\mu\text{g/m}^3$ BTEX gemessen. Die Ergebnisse der Langzeitmessungen sind dagegen unauffällig ($< \text{BG}$).“

[G34] 10/22 wurde kein Nachweis von Benzol in den Raumluftproben festgestellt.

3.2 Nachgewiesene Schad- und Gefahrstoffe

Auf Basis der vorliegenden Untersuchungen sind am Arbeitsort folgende Gefahrstoffe zu erwarten:

- aromatische Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylol (BTEX) + TMB
- PAK (EPA)
- Phenole/ Alkylphenole
- Kohlenwasserstoffe allgemein (MKW)



Benzol ist Bestandteil von Erdöl und wird hauptsächlich durch Raffinerieprozesse aus Erdölfraktionen (steam cracking, Dealkylierung, katalytische Reaktionen) sowie aus Kokereiprodukten gewonnen. Hauptverwendungszweck ist die Herstellung anderer Aromaten (Ethylbenzol, Cumol, Cyclohexan, Nitrobenzol u.a.) sowie als Treibstoffkomponente. Benzol wirkt akut dämpfend auf das Zentralnervensystem und reizend, bei Verschlucken können durch Aspiration Lungenödeme und –hämorrhagien verursacht werden. Bei wiederholter Exposition kann Benzol vor allem das blutbildende System und das Immunsystem (z. B. Knochenmarksveränderungen, Leukozytopenie, Thrombozytopenie, aplastische Anämie mit Panzytopenie) schädigen und wirkt krebserzeugend. Beim Menschen verursacht Benzolexposition hauptsächlich Leukämien. Es liegen Hinweise auf mögliche andere Krebslokalisationen vor.

PAK sind Verbindungen mit einer unterschiedlichen Anzahl an kondensierten Benzolringen im Molekül und toxikologisch sowie mengenmäßig bedeutsame Schadstoffe in Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen. Zu den stark kanzerogenen und mutagenen Verbindungen gehört v.a. das Benzo(a)pyren. PAK entstehen durch die unvollständige Verbrennung organischer Substanzen, wie z.B. Kohle, Heizöl, Kraftstoffen und Holz. Neben der Ablagerung von Teerölen und Brandrückständen ist die atmosphärische Deposition der Haupteintragspfad von PAK in Böden. Die Wasserlöslichkeit und Flüchtigkeit der höhermolekularen PAK ist relativ gering, so dass auch mit einer geringen Mobilität im Boden und Grundwasser zu rechnen ist. Lösungsvermittler wie MKW oder BTEX können jedoch zu einer Steigerung der Mobilität führen. Die niedermolekularen PAKs (z.B. Naphthalin) sind im Gegensatz dazu erheblich besser wasserlöslich und leichter flüchtig.

Das Phenol ist giftig, kommt als reiner Stoff in der Natur selten vor, und wird deshalb größtenteils synthetisch hergestellt. Als Phenole bezeichnet man alle vom Benzen abgeleiteten aromatischen Verbindungen, die mindestens eine OH-Gruppe direkt am aromatischen Ring enthalten. Aufgrund des Einflusses des aromatischen π -Elektronensystems auf die freien Elektronenpaare des Sauerstoffs unterscheiden sich die Phenole in ihren Eigenschaften deutlich von den aliphatischen Alkoholen. Phenol findet man im Steinkohleteer, der bei der Kohleentgasung (Verkokung) anfällt, und in geringen Mengen im Kiefernholz und in den Kiefernadeln. Der größte Teil des benötigten Phenols wird deshalb synthetisch hergestellt. Phenol ist giftig, bildet farblose, kristalline Nadeln, die sich an der Luft rötlich färben und allmählich zerfließen. Die molare Masse beträgt 94,1 g/mol. Phenol schmilzt bei 43 °C, siedet bei 182 °C und besitzt eine Dichte von 1,132g/cm³ (bei 25 °C). Es hat einen charakteristischen durchdringenden Geruch. Es löst sich in Ether, Chloroform, etherischen Ölen und Alkohol sehr gut, in Benzen und Wasser mäßig und in aliphatischen Kohlenwasserstoffen sehr schwer.

Die Giftigkeit des Phenols beruht auf der schädigenden Wirkung auf das Protoplasma der Zellen. Wegen dieser keimtötenden Eigenschaft wurde Phenol bzw. phenolhaltige Lösungen (max. 5 % Phenol) früher in der Chirurgie als Desinfektionsmittel verwendet. Die Flüssigkeit und auch schon die Dämpfe reizen und verätzen Haut, Atemwege und Augen. Die Einnahme führt zuerst zu Atemlähmung und später zum Tod durch Herzstillstand. Bei chronischen Vergiftungen treten zuerst Nierenschäden auf.



Hauptbestandteile der als MKW bezeichneten Stoffgruppe sind insbesondere aliphatische (n-Alkane, iso-Alkane) und zyklische Kohlenwasserstoffe. Die konkrete Zusammensetzung ist abhängig von der Herkunft der Rohstoffe, dem Einsatzzweck, der Verwendung, Alterung und Lagerung. Aufgrund der komplexen Zusammensetzung der MKW ist die Abschätzung ihrer Toxizität kompliziert. Die hohen MAK-Werte (500 - 1000 ppm) für Alkane bis Oktan deuten auf ihre relativ geringe Toxizität hin (Ausnahme: Hexan 50 ppm). Das Einatmen hoher Konzentrationen (> 1000 ppm) führt zu Lungenschädigungen, verbunden mit Wirkungen auf das Zentralnervensystem (ZNS). Letzteres äußert sich in Schwindelgefühl, Kopfschmerzen und Erregungszuständen. Eine Aufnahme über die Lungen ist nur bei niedrigen MKW zu erwarten, da die höheren MKW aufgrund ihres hohen Dampfdruckes schwer in die Gasphase übergehen. Generell muss die Möglichkeit der Bildung von explosionsfähigen Luft-Gas-Gemischen, insbesondere bei Anwesenheit niedriger Kohlenwasserstoffe, in Betracht gezogen werden.

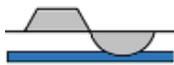
Mit Neufassung der GefStoffV wurde der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) eingeführt. Der AGW charakterisiert den Grenzwert für die zeitlich gewichtete durchschnittliche Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz in Bezug auf einen gegebenen Referenzzeitraum. Er gibt an, bis zu welcher Konzentration eines Stoffes im Allgemeinen keine akuten oder chronisch schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit von Beschäftigten zu erwarten sind.

Der AGW ersetzt die Maximale Arbeitsplatz-Konzentration (MAK) sowie die Technische Richtkonzentration (TRK). Bis alle AGW in die TRGS eingearbeitet sind, können die bisherigen MAK- bzw. TRK-Werte für die Beurteilung der Gefährdung am Arbeitsplatz weiterhin herangezogen werden.

Für die überwiegende Zahl der krebserzeugenden Stoffe ist derzeit kein AGW ableitbar. Daher wurden stoffspezifische Konzentrationswerte abgeleitet, die vom AN als Beurteilungsmaßstäbe für die Gefährdungsbeurteilung und die Umsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung der Exposition gegenüber krebserzeugenden Stoffen heranzuziehen sind.

Die Akzeptanzkonzentration (AK) beschreibt die Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz, die einer Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Krebserkrankung von 4:100.000 (Akzeptanzrisiko) entspricht und bei Unterschreitung mit einem niedrigen, hinnehmbaren Risiko assoziiert wird.

Die Toleranzkonzentration (TK) beschreibt die Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz, die einer Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Krebserkrankung von 4:1.000 (Toleranzrisiko) entspricht und bei Überschreitung mit einem hohen, nicht hinnehmbaren Risiko assoziiert wird.



In Tabelle 2 sind ausgewählte Grenzwerte in Bezug auf den Arbeits- und Gesundheitsschutz dargestellt.

Tab. 2 Ausgewählte Grenzwerte in Bezug auf den Arbeits- und Gesundheitsschutz

Stoff [CAS-Nummer]	Grenzwerttyp	Einheit	Grenzwert
C5–C8 Aliphaten	AGW	mg/m ³	1.500
C9–C15 Aliphaten	AGW	mg/m ³	600
C7 - C8 Aromaten	AGW	mg/m ³	200
C9–C15 Aromaten	AGW	mg/m ³	100
Benzol [71-43-2]	AK	mg/m ³ (ppm)	0,2 (0,06)
	TK	mg/m ³ (ppm)	1,9 (0,6)
Toluol [108-88-3]	AGW	mg/m ³ (ppm)	190 (50)
Xylol [1330-20-7]	AGW	mg/m ³ (ppm)	220 (50)
Ethylbenzol [100-41-4]	AGW	mg/m ³ (ppm)	88 (20)

3.3 Gefährdungsabschätzung hinsichtlich der Belange des Arbeitsschutzes

Im Rahmen der sanierungsbezogenen Maßnahmen sind für die Versicherten drei Expositionswege möglich:

- Aufnahme über die Atemorgane (inhalativ); Einatmen von Stäuben, Gasen und Dämpfen
- Aufnahme über die Haut (dermal); durch Hautresorption oder -schädigung
- Aufnahme über den Mund (oral); möglich durch unbeabsichtigten Hand-Mund-Kontakt

Für den Arbeitnehmer ist die inhalative Exposition in den meisten Fällen der vorherrschende Expositionsweg. Je nach Art des Stoffes sind unterschiedliche expositionsbestimmende Größen für die Beurteilung heranzuziehen. Flüchtige Stoffe können als Gase oder Dämpfe eingeatmet werden. Weniger flüchtige Stoffe, Lösungen oder Feststoffe gelangen u. U. als Aerosole oder Stäube in die Atemwege.

Eine orale Aufnahme von Stoffen ist zwar ebenfalls möglich (z. B. durch kontaminierte Hände oder Kleidung), lässt sich jedoch im Allgemeinen durch eine gute Arbeitspraxis und Arbeitshygiene weitgehend verhindern.

Die dermale Exposition findet durch den direkten Kontakt mit dem Stoff selbst, aber auch durch den Kontakt mit kontaminierten Materialien (z. B. Kleidung oder Oberflächen) statt. In einigen Fällen trägt auch die Ablagerung luftgetragener Stoffe auf der Haut zur dermalen Belastung bei. Sofern z. B. die kontaminierte Schutzkleidung über längere Zeiträume getragen wird, kann je nach Stoffeigenschaften und Durchdringungsvermögen die dermale Exposition sehr hoch sein. Da im vorliegenden Fall theoretisch alle drei Aufnahmepfade denkbar sind, ergeben sich für die zu treffenden Schutzmaßnahmen umfangreiche Anforderungen, um einen störungsfreien Ablauf der Arbeiten zu gewährleisten.



Eine Gefährdung kann weitgehend ausgeschlossen werden, indem die o. g. Expositionspfade sicher unterbunden werden. Dies ist durch entsprechend vorsichtiges Verhalten bei Antreffen kontaminierter Materialien unter gleichzeitigem Einsatz der persönlichen Schutzausrüstung (PSA) zu erreichen.

Die Gefahr der Bildung von explosiven Gasgemischen aufgrund von MKW - Ausgasungen ist bei den geplanten Erdarbeiten ebenfalls zu besorgen.

Für sämtliche Personen, die sich im kontaminierten Bereich aufhalten bzw. die an unmittelbaren Arbeiten im kontaminierten Bereich beteiligt sind, werden unter Berücksichtigung des beschriebenen Gefährdungspotentials Schutzmaßnahmen festgelegt. Dazu gehören z. B.

- Technische Schutzmaßnahmen
- organisatorische Maßnahmen und Verhaltensregeln
- Arbeitsmedizinische Untersuchungen
- Nutzung der persönlichen Schutzausrüstung
- Rettungs- / Erste-Hilfe-Ausrüstung
- Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen

4 Technische Schutzmaßnahmen

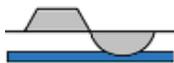
Während der Durchführung der Arbeiten ist zur Vermeidung von Schadstoffemissionen in die Umwelt, zur Vermeidung einer Schadstoffverschleppung innerhalb der Baustelle sowie zur Erhaltung der Arbeitshygiene der relevante Bereich abzutrennen. Der kontaminierte Bereich wird durch eine eindeutige Trennung mit einem in sich geschlossenen Bauzaun (ggf. an vorhandene Umzäunung anzubinden) vorgenommen. Die weiteren Ausführungen zum Arbeitsschutz beziehen sich im Wesentlichen auf das Arbeiten im abgetrennten Bereich.

4.1 Baustelleneinrichtung für Arbeiten in kontaminierten Bereichen

Der AN hat kontaminierte Bereiche, in denen Bauarbeiten durchgeführt werden, gegen Zutritt Unbefugter einzuzäunen. An der Umzäunung sind der bestehenden Gefährdung entsprechende Sicherheitszeichen entsprechend der DGUV Vorschrift 9 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ (bisher BGV A 8) anzubringen. Erforderliche Personen- und Fahrzeugschleusen sind in die Umzäunung einzubeziehen. Die zur Bauausführung eingesetzten Maschinen dürfen den kontaminierten Bereich nur nach Reinigung befahren bzw. verlassen und sich lediglich innerhalb des eigentlichen Baufeldes bewegen.

Die Baugruben bzw. Arbeitsbereiche sind zur Sicherung der Baustelle gemäß DGUV Vorschrift 38 (BGV C22) „Unfallverhütungsvorschrift Bauarbeiten“ sowie zum Schutz vor unbefugtem Betreten neben der vorhandenen Umzäunung ggf. zusätzlich durch Trassierband abzugrenzen und über Warnschilder entsprechend der Gefährdung zu kennzeichnen. Die Zeichen müssen ebenfalls den Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ entsprechen.

Böschungen von Baugruben, deren u.U. notwendiger Verbau sowie Arbeitsraumbreiten sind durch den Auftragnehmer entsprechend DIN 4124 anzulegen.



In kontaminierten Bereichen dürfen keine Sozialräume, Büros, Labore, Unterkünfte, Werkstätten und Lagerräume errichtet werden. Bereits vorhandene derartige Anlagen dürfen nicht weiter betrieben werden. Dies gilt nicht, wenn sichergestellt ist, dass Gefahrstoffe nicht in diese Anlagen eindringen können bzw. in bestehenden Anlagen nicht vorhanden sind.

Der Auftragnehmer hat für das Umkleiden und die sanitären Bedürfnisse der Versicherten eine Anlage zu errichten. Die Räume müssen so ausgestattet sein, dass jederzeit eine Raumtemperatur von mindestens 21 °C erreicht werden kann. Räume und Unterkünfte müssen der Anzahl der Versicherten entsprechend bemessen sein und im Übrigen der Arbeitsstättenverordnung sowie den zugehörigen Arbeitsstätten-Richtlinien entsprechen und arbeitstäglich (im Bedarfsfalle häufiger) gründlich gereinigt werden.

Im Zuge der Baustelleneinrichtung ist sicherzustellen, dass neben der Bautechnik alle erforderlichen technischen und persönlichen Schutzausrüstungen sowie die notwendigen Geräte zur messtechnischen Überwachung der Atmosphäre vorgehalten werden.

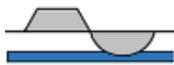
Es ist zu gewährleisten, dass zwischen den in kontaminierten Bereichen liegenden Arbeitsstellen sowie zwischen diesen und mindestens einer außerhalb des kontaminierten Bereiches liegenden, ständig besetzten Stelle die Möglichkeit zur Verständigung besteht. Erforderlichenfalls sind hierfür geeignete Hilfsmittel, z. B. Telefon bzw. Funksprechgeräte, bereitzustellen und zu verwenden.

4.2 Persönliche Schutzausrüstung

Gemäß DGUV-R Regel 101-004 sowie DGUV Vorschrift 1 ist die PSA vom AN zur Verfügung zu stellen und in einem ordnungsgemäßen Zustand zu halten. Der AN hat dafür zu sorgen, dass die zur Verfügung gestellte PSA getragen und benutzte bzw. dekontaminierte PSA angemessen gereinigt, soweit erforderlich gewartet oder entsorgt wird. Die Versicherten haben die zur Verfügung gestellten PSA gleichermaßen wie vorgeschrieben zu benutzen.

Einwegschutzausrüstungen sind arbeitstäglich zu wechseln und nach dem Gebrauch als gefährlicher Abfall zu beseitigen (Sondermüll). Mehrweg-Schutzausrüstungen müssen unter Nutzung der Dekontaminationseinrichtungen nach dem Gebrauch gereinigt werden.

Auf der Baustelle ist nur eine Art von persönlicher Schutzausrüstung einzusetzen, um Verwechslungen zu vermeiden und Handhabungsfehler auszuschließen. Es ist darauf zu achten, dass nur CE-gekennzeichnete (Prüfzertifikat) persönliche Schutzartikel beschafft und verwendet werden. Seit dem 1995-07-01 dürfen Hersteller bzw. Händler von Schutzausrüstungen nur CE-gekennzeichnete Artikel vertreiben. Im Zweifelsfall sind bei der Beschaffung der Schutzausrüstungen die zuständigen BG oder Gewerbeaufsichtsämter zu Rate zu ziehen.



Entsprechend den „Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Kontaminierte Bereiche“ (DGUV-Regel 101-004), ist folgende PSA als Grundausrüstung vorzusehen:

- Schutzkleidung in Form von Schutzkleidung für den begrenzten Mehrfacheinsatz (Einwegkleidung), gem. DGUV-R 112-189 „Benutzung von Schutzkleidung“ (bisher BGR 189),
- Fußschutz in Form von halbhohen, hohen oder Oberschenkelhohen Schaftstiefeln aus Gummi oder Kunststoff mit durchtrittsicherem Unterbau nach DIN EN ISO 20345 „Persönliche Schutzausrüstung - Sicherheitsschuhe“, gem. DGUV-R 112-191 „Benutzung von Fuß- und Knieschutz“ (bisher BGR 191)
- chemikalienbeständige Schutzhandschuhe gem. DGUV-R 112-195 "Benutzung von Schutzhandschuhen" (bisher BGR 195)

Treten Gefährdungen auf, bei denen die Versicherten mit Hilfe der Grundausrüstung nicht ausreichend geschützt werden können, sind entsprechend der Gefährdungsbeurteilung und auf Weisung des Koordinators hin besondere Ausrüstungen einzusetzen.

Die Atemschutzgeräte dürfen nur von gesundheitlich und fachlich geeigneten Personen getragen werden. Die gesundheitliche Eignung wird durch die arbeitsmedizinische Untersuchung nach dem Grundsatz G 26.2 nachgewiesen, die fachliche Eignung muss den Anforderungen des Merkblattes "Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten" entsprechend nachgewiesen werden.

Die Filterstandzeiten der Atemschutzgeräte sind zu ermitteln, und die Filterwechselrate ist festzulegen. Die Atemschutzgeräte sind innerhalb der im Atemschutzmerkblatt vorgegebenen Fristen instand zu halten und zu prüfen. Die Wartungen sind in einem Kontrollbuch festzuhalten.

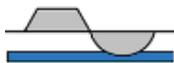
5 Organisatorische Schutzmaßnahmen

5.1 Vorbemerkungen

Im Rahmen der organisatorischen Schutzmaßnahmen ist vorrangig eine straffe Organisationsstruktur zu schaffen, um unkontrollierbare Gefährdungen von Personen auszuschließen. So obliegt es dem SiGeKo in Zusammenarbeit mit dem vom AN eingesetzten Leitungspersonal eine ständige Aufsicht und Kontrolle der Baustelle zu gewährleisten. Das mit der öBÜ beauftragte Personal muss mit den Schutz-, Sicherungs- und Überwachungsmaßnahmen vertraut sein und hat diese Kenntnis ggf. nachzuweisen.

Zu den Pflichten des SiGeKo zählen darüber hinaus folgende Aufgaben:

- Überwachung der Baumaßnahme und ständige Bereitschaft bzw. Erreichbarkeit (Funktelefon, etc.) während der täglichen Bauzeit,
- Veranlassung oder Durchführung von messtechnischen Überwachungen (falls benötigt),
- Kontrolle der vorgeschriebenen Schutz- und Sicherungsmaßnahmen,
- Organisation bzw. Durchführung von internen Unterweisungen,
- Beratung der bauausführenden Firmen bei der Auswahl und dem Einsatz persönlicher Schutzausrüstungen und erforderlicher Geräte (Messgeräte etc.),
- Prüfung der arbeitsmedizinischen Betreuung der Beschäftigten,



- Kontrolle der eingesetzten Rettungsgeräte und Rettungstransportmittel,
- Kontrolle bzw. Änderung und Verlagerung der Maschineneinsatzzeiten und Arbeitszeitregelungen für die Beschäftigten und
- Organisation und Durchführung von Behördenbeteiligungen (Gewerbeaufsichtsamt, Berufsgenossenschaft etc.).

Seitens des AG wird außerdem ein sicherheitstechnischer Koordinator nach DGUV-R 101-004 bestellt. Der DGUV-Koordinator hat im Hinblick auf Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz Weisungsbefugnis gegenüber allen Auftragnehmern (auch deren Subunternehmern) und deren Beschäftigten. Zu den Aufgaben des Koordinators gehören u. a.:

- das Aufstellen von baustellenbezogenen und tätigkeitsbezogenen Betriebsanweisungen (arbeitsbereich- und stoffbezogene Betriebsanweisung)
- die Unterweisung sämtlicher Beschäftigten sowie sonstiger Personen in die jeweiligen Gefährdungen auf der Baustelle anhand der o. g. Betriebsanweisung (s. § 4 GefStoffV). Die Unterweisung ist vor Aufnahme der Arbeiten und bei wesentlichen Veränderungen der Arbeitsbedingungen durchzuführen und zu protokollieren.
- das Überwachen der in den Betriebsanweisungen festgelegten Forderungen,
- das Veranlassen eventuell erforderlicher Gefahrstoffuntersuchungen und -messungen sowie das Bewerten der Ergebnisse,
- Mitwirkung bei der Terminierung von Einzelgewerken und das Bewerten ihrer Auswirkungen aufeinander hinsichtlich möglicher Gefahren.

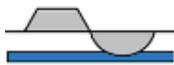
Das eingesetzte Personal hat die gesundheitliche (arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung) und fachliche Eignung im Umgang mit den erforderlichen Schutzausrüstungen sowie das Beherrschen von Maßnahmen des Brandschutzes und der Ersten Hilfe nachzuweisen.

Von den bauausführenden Unternehmen sind die zum Schutz der Arbeitnehmer einzusetzenden Sicherungs- und Schutzmaßnahmen bzw. Gerätschaften in ausreichender Anzahl vorzuhalten, sodass für die Beschäftigten zu jedem Zeitpunkt der Baumaßnahme ein ausreichender Personenschutz besteht.

5.2 Betriebsanweisung

Der AN hat nach § 14 GefStoffV unter Berücksichtigung der zu erwartenden oder bereits ermittelten Gefahrstoffe und den von diesen ausgehenden Gefahren sowie der vorgesehenen Arbeitsverfahren vor Beginn der Arbeiten tätigkeitsbezogene Betriebsanweisungen aufzustellen. Eine Betriebsanweisung muss über diese Anforderungen hinaus mindestens Angaben zu folgenden Sachverhalten enthalten:

- Verzehr-, Trink- und Rauchverbot innerhalb kontaminierter Bereiche,
- Verpflichtung zur Benutzung der Hygiene-Einrichtungen
- sachgerechte Benutzung der erforderlichen persönlichen Schutzausrüstung einschließlich Beachtung der ggf. vorgeschriebenen Tragezeitbegrenzungen z. B. nach DGUV-R 112-190 (bisher: BGR 190) „Benutzung von Atemschutzgeräten“,



- Verpflichtung zur Meldung auffälliger Vorkommnisse und plötzlicher persönlicher gesundheitlicher Beschwerden,
- Verhalten im Not- oder Gefahrfall,
- Durchführung von Dekontaminations- und Entsorgungsmaßnahmen.

Die Betriebsanweisungen sind in für die Versicherten verständlicher Form und Sprache abzufassen und den Versicherten zugänglich zu machen. Dies kann z. B. durch Aushang an geeigneter Stelle erfolgen.

5.3 Allgemeine Verhaltensregeln

Alle Arbeiten im Baufeld gelten grundsätzlich als „Arbeitsplätze mit erhöhter Gesundheitsgefahr“. Sämtliche Arbeiten im Sanierungsgebiet dürfen daher nur in Gruppen von mindestens zwei Personen ausgeführt werden. Alleinarbeit ist ausdrücklich verboten.

Grundsätzlich gilt während der Arbeiten im kontaminierten Bereich ein Trink-, Ess-, Schnupf- und Rauchverbot. Nahrungsmittel, Getränke und Tabak dürfen ebenso wenig im kontaminierten Bereich aufbewahrt werden. Die Nahrungsaufnahme sowie das Rauchen sind nur in längeren Arbeitspausen, nach dem Ablegen der Schutzkleidung und nach gründlicher Hautreinigung außerhalb des kontaminierten Bereiches zulässig.

In allen kontaminierten Bereichen ist die Verwendung von offenem Feuer und Licht verboten.

Werden bei den Sanierungsarbeiten Unregelmäßigkeiten festgestellt, die zu Gefahren für die Beschäftigten führen können, wie ungewöhnlicher Geruch, Sichten von Behältern unbekanntem Inhalts, Austreten von Flüssigkeiten usw., sind die Arbeiten unverzüglich zu unterbrechen, der Gefahrenbereich zu verlassen und der Aufsichtsführende zu verständigen.

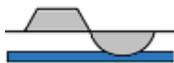
Um eine Gefährdung der Gesundheit zu vermeiden, sind darüber hinaus nachfolgende Verhaltensregeln konsequent zu befolgen:

- Der Aufenthalt im kontaminierten Bereich ist zu dokumentieren.
- Das Betreten und Verlassen des kontaminierten Bereiches ist nur auf dafür vorgesehenen Wegen gestattet.
- Besucher der Baustelle haben sich beim Koordinator anzumelden. Es gelten die Sicherheitsgrundsätze für Begehungen. Der Zutritt zum kontaminierten Bereich ist zu dokumentieren (Grund des Besuchs, Zeitpunkt des Betretens und Verlassens).

5.4 Maßnahmen zum Emissionsschutz

Da sich während der Bohrarbeiten sowie beim Umschlag von belasteten Sedimente Emissionen nicht vollständig unterbinden lassen, sind folgende Maßnahmen umzusetzen:

- organisatorische Maßnahmen:
 - Sicherstellung der Zuwegung zu angrenzenden Grundstücken ausschließlich über den nicht kontaminierten Bereich
 - Einweisung von Personal in die Vorgaben des A+S-Plans sowie des Alarmplans



- technische Maßnahmen:
 - baubegleitende Gefahrstoffmessungen
 - ggf. ergänzende Gefahrstoffmessungen an Nachbargrundstücken
 - Reinigung der Baustellenzufahrten nach Erfordernis
 - Befeuchtung der Wege und ggf. der umzulagernden Schlämme zur Minimierung der Staubemissionen
 - Lagerung in Deckelcontainern oder umgehende Abdeckung des zwischengelagerten Materials bis zur Entsorgung zur Minderung der Geruchsemission

Zusätzliche technische Maßnahmen, insbesondere zur Verringerung der Geruchsbelastung, werden in Anbetracht der zeitlichen Begrenzung der relevante Gewerke von max. 4 Wochen als nicht angemessen eingeschätzt.

5.5 Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung

Im Rahmen der allgemeinen Verpflichtung des Unternehmers, den Gesundheitszustand seiner Beschäftigten, die in kontaminierten Bereichen tätig sind, durch arbeitsmedizinische Untersuchungen überwachen zu lassen (DGUV Vorschrift 6 „Arbeitsmedizinische Vorsorge“, bisher BGV A4,) sollte für die auf der Baustelle Beschäftigten eine allgemeine Erstuntersuchung vor Aufnahme der Tätigkeit sowie eine Abschlussuntersuchung nach Beendigung der Tätigkeit durchgeführt werden.

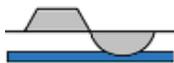
Die Untersuchungen müssen durch einen durch die BG zugelassenen Arbeitsmediziner erfolgen. Das auf der Baustelle beschäftigte Personal ist nachfolgenden arbeitsmedizinischen Untersuchungen zu unterziehen:

- Grundsatz G 26 „Atemschutzgeräte“,
- Grundsatz G 40 „Krebserzeugende Gefahrstoffe – allgemein“.

Gefahrstoffspezifische arbeitsmedizinische Untersuchungen werden aus Sicht des Berichtverfassers wegen der Komplexität der vorliegenden Stoffgemische, der technischen und organisatorischen sowie auch der persönlichen Schutzmaßnahmen für entbehrlich gehalten.

Die Erstuntersuchung darf nicht länger als 12 Wochen vor Beginn der Tätigkeit zurückliegen. Nachuntersuchungen müssen innerhalb von 6 Wochen vor Ablauf der Nachuntersuchungsfrist durchgeführt werden.

Die Untersuchungsunterlagen der Beschäftigten müssen auf der Baustelle vorhanden sein. Personen, die regelmäßig in kontaminierten Bereichen arbeiten, haben ihren Nothilfeausweis (auch außerhalb der Arbeitszeit) bei sich zu tragen.



5.6 Messprogramm zur Überwachung der Arbeitsplatzbedingungen

Um eine Gefährdung der Beschäftigten durch Sauerstoffmangel, explosionsfähige Atmosphären oder gesundheitsgefährliche Gase, Dämpfe, Nebel und Stäube auszuschließen, sind die Gefahrstoffe in der Luft der Arbeitsbereiche messtechnisch zu überwachen. Die messtechnische Überwachung der Arbeiten zum Zweck der Anpassung der Schutzmaßnahmen ist durch den AN vorzunehmen.

In kontaminierten Bereichen ist davon auszugehen, dass die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Gefahrstoffe im zu bearbeitenden Material in der Regel nicht konstant sind. Des Weiteren können auch während der Arbeiten Gefahrstoffe hinzukommen, die bei den vorangegangenen Ermittlungen nicht festgestellt wurden.

Aus der quantitativen Analyse der Originalsubstanz der kontaminierten Materialien kann keine zahlenmäßig exakte Prognose bzgl. der in der Luft zu erwartenden Gefahrstoffkonzentrationen abgeleitet werden. Für Arbeiten auf der Liegenschaft werden folgende Einsatzgrenzwerte festgelegt:

- Konzentration brennbarer Gase und Dämpfe unter 20 % der unteren Explosionsgrenze (UEG)
- $\leq 10\%$ des AGW (alternativ MAK bzw. AK) für Konzentration gesundheitsgefährlicher, giftiger Gase, Dämpfe oder Stäube, für die ein Arbeitsplatzgrenzwert vorliegt

Für die optional vorgesehenen Gefahrstoffmessungen ist mindestens ein Mehrfachgasmessgerät zur Überwachung der Explosivität und des Sauerstoffgehaltes in der Umgebungsatmosphäre sowie ein PID bzw. gleichwertig zur Ermittlung der Gefahrstoffkonzentrationen auf der Baustelle vorzuhalten und bei Bedarf einzusetzen.

Alle Ergebnisse der Messungen sind mit Angabe der Zeit sowie der eingesetzten Messtechnik zu dokumentieren. Die Dokumentation der Messergebnisse erfolgt unter Angabe der wesentlichen klimatischen Parameter. Ferner sind mit dem Messergebnis die jeweiligen Betriebszustände (Aushubarbeiten, Umlagerung etc.) festzuhalten.

Ergeben die durchzuführenden Messungen Überschreitungen der Einsatzgrenzwerte in der Atemluft, so ist die Baustelle bis zum Ergreifen zusätzlicher Schutzmaßnahmen (z. B. Bewetterung, Anlegen von Atemschutzgeräten) stillzulegen. Das Fortführen ist erst nach erfolgter Freimessung gestattet.

Darüber hinaus sind bei Überschreitung der o. g. Schwellwerte bzw. bei organoleptischen Auffälligkeiten (z. B. Ausgasungen, Dämpfe, auffällige Gerüche) zusätzliche Messungen (z. B. PID-Messung) zu veranlassen.

Kann in der Luft am Arbeitsplatz der Wert von 20 % UEG bzw. 10 % AGW (MAK, AK) nicht sicher eingehalten werden, sind geeignete Bewetterungsmaßnahmen zu veranlassen. Für die Dauer der baulichen Maßnahmen ist daher eine Bewetterungsanlage betriebsbereit auf der Baustelle vorzuhalten.



6 Entsorgung

Die Entsorgung aller Abfälle von der Baustelle ist entsprechend geltendem Abfallrecht durchzuführen. Aufgrund der zu erwartenden BTEX-Konzentration ist anfallendes Bodenmaterial voraussichtlich als gefährlicher Abfall (ASN 17 05 03* gem. AVV) einzustufen (i. d. R. ab > 1 mg/kg TS).

7 Dokumentation, Nachweise

Alle Personen, die den kontaminierten Bereich betreten und Arbeiten ausführen, sind vor Arbeitsbeginn in die Bestimmungen des A+S-Planes einzuweisen. Die Unterweisung ist von einer sachkundigen Person durchzuführen und muss vom Unterwiesenen schriftlich bestätigt werden.

Folgende Vorgänge sind schriftlich zu dokumentieren:

- alle durchgeführten Belehrungen und Unterweisungen
- besondere Vorkommnisse (Unfälle, Verletzungen, Brände, Explosionen, Havarien, Austreten von Flüssigkeiten, Gasen, Kontaminationen, Wasserschäden)
- Einsatz von Atemgeräten, Filtern, Tragezeitbegrenzungen etc. (Filterbuch).

8 Schlussbemerkungen

Die im Arbeits- und Sicherheitsplan festgelegten Maßnahmen tragen dem bisher ermittelten Gefährdungspotential Rechnung. Sie entbinden die auf dem Baugelände tätigen Unternehmen nicht von der Pflicht, bei zusätzlichen Erkenntnissen zum Gefährdungspotential, eventuell weitergehende Schutzmaßnahmen für die Beschäftigten sowie die Anlieger der Baustelle zu ergreifen.

Der A+S-Plan wird bei weiteren Erkenntnissen entsprechend ergänzt. Von den bauausführenden Unternehmen ist sicherzustellen, dass die vorgesehenen Schutzmaßnahmen befolgt und eingehalten werden.



Anlage 1

Gefahrstoffblätter



Benzol
(CAS-Nr.: 71-43-2)
Branche: Chemie



GEFAHR

Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar. (H225)
Kann Krebs erzeugen. (H350)
Kann genetische Defekte verursachen. (H340)
Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition. (H372)
Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein. (H304)
Verursacht Hautreizungen. (H315)
Verursacht schwere Augenreizung. (H319)
Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen. (P201)
Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen und anderen Zündquellenarten fernhalten. Nicht rauchen. (P210)
Dampf/Aerosol/Nebel nicht einatmen. (P260)
Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz tragen. (P280)
BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser/... (Hersteller kann, falls zweckmäßig, ein Reinigungsmittel angeben oder, wenn Wasser eindeutig ungeeignet ist, ein alternatives Mittel empfehlen) waschen. (P302 + P352)
Bei Unwohlsein ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen. (P314)

GHS-Einstufung

Entzündbare Flüssigkeiten (Kapitel 2.6) - Kategorie 2 (Flam. Liq. 2), H225
Hautreizung (Kapitel 3.2) - Kategorie 2 (Skin Irrit. 2), H315
Schwere Augenreizung (Kapitel 3.3) - Kategorie 2 (Eye Irrit. 2), H319
Keimzellmutagenität (Kapitel 3.5) - Kategorie 1B (Muta. 1B), H340
Karzinogenität (Kapitel 3.6) - Kategorie 1A (Carc. 1A), H350
Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition) (Kapitel 3.9) - Kategorie 1 (STOT RE 1), H372
Aspirationsgefahr (Kapitel 3.10) - Kategorie 1 (Asp. Tox. 1), H304
Der Stoff ist im Anhang VI der CLP-Verordnung gelistet.
Bei der Einstufung nach GHS handelt es sich um eine Einstufung aus Anhang VI, die auch nach Auswertung von Herstellereinstufungen und Literatur nicht um weitere Einstufungen ergänzt werden muss.

Charakterisierung

Benzol wird auch als Benzen, Annulen, Cyclohexatrien, Phenylhydrid oder Pyrobenzol bezeichnet.
Es ist eine farblose, fast wasserunlösliche, leichtflüchtige Flüssigkeit mit einem charakteristischem aromatischen Geruch, die in den meisten organischen Lösungsmitteln wie z.B. Ethanol, Diethylether und Aceton löslich ist.
Benzol ist neben anderen Aromaten ein bedeutender Ausgangsstoff für die Herstellung organischer Chemikalien wie z.B. Styrol, Cumol, Cyclohexan, Nitrobenzol, Maleinsäureanhydrid, Alkylbenzol, Chlorbenzol, Benzolsulfonsäure.
Benzol ist mit einem Anteil bis zu 5 % in Ottokraftstoffen enthalten (Antiklopffmittel). Ferner ist es Ausgangsmaterial für die Farbenherstellung.
Es sind ggf. Beschränkungen aus Anhang XVII der REACH-Verordnung zu beachten: Darf nicht als Stoff oder als Bestandteil anderer Stoffe oder in Gemischen in Konzentrationen von $\geq 0,1$ Gew.-% in Verkehr gebracht oder verwendet werden (s. Nr. 5 in VO).
Diese Beschränkungen gelten nicht für Treibstoffe, die unter die Richtlinie 98/70/EG fallen.
Bei Stoffen und Gemischen, die bei industriellen Verfahren zur Anwendung kommen, darf Benzol nicht in höheren Konzentrationen freigesetzt werden, als in bestehenden Rechtsvorschriften festgelegt ist.
Erdgas darf zur Verbrauchernutzung nur unter der Voraussetzung in Verkehr gebracht werden, dass die

Benzolkonzentration unter einem Wert von 0,1 Vol.-% bleibt.

Achtung! Die Geruchsschwelle von Benzol liegt oberhalb des Grenzwertes, d.h. wird der Geruch wahrgenommen, ist der Grenzwert schon überschritten.

Schmelzpunkt: 6 °C

Siedepunkt: 80 °C

Flammpunkt: -11 °C

Zündtemperatur: 555 °C

Untere Explosionsgrenze: 1,2 Vol.-% bzw. 39 g/m³

Obere Explosionsgrenze: 8,6 Vol.-% bzw. 280 g/m³

Grenzwerte und weitere nationale Einstufungen

Benzol

In der [TRGS 910](#) sind folgende stoffspezifische Konzentrationswerte im Rahmen des gestuften risikobezogenen Maßnahmenkonzepts für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen ([ERB-Konzept](#)) festgelegt:

[Akzeptanzkonzentration:](#) 0,2 mg/m³ (0,06ppm) (festgelegt ausschließlich als Schichtmittelwert)

[Toleranzkonzentration:](#) 1,9 mg/m³ (0,6 ppm)

Spitzenbegrenzung der [Toleranzkonzentration:](#) Überschreitungsfaktor (ÜF) 8; Kategorie für Kurzzeitwerte (II)
Das Produkt aus Überschreitungsfaktor und Überschreitungsdauer muss eingehalten werden: ÜF 8 x 15 min =

120 min (berechne Produkt (tatsächliche Überschreitungsfaktor) x min). Max. 4 Überschreitungen pro Schicht, max. 60 min.

Stoffspezifische Äquivalenzwerte in biologischem Material nach [TRGS 910](#):

Untersuchungsparameter: Benzol

Äquivalenzwert zur [Akzeptanzkonzentration](#): 0,8 µg/l (für Nichtraucher abgeleitet), Wert zur [Toleranzkonzentration](#): 5 µg/l

Untersuchungsmaterial: Urin, Probenahmezeitpunkt: Expositionsende, bzw. Schichtende

Untersuchungsparameter: S-Phenylmercaptursäure

Äquivalenzwert zur [Akzeptanzkonzentration](#): 3 µg/g Kreatinin (für Nichtraucher abgeleitet), Wert zur [Toleranzkonzentration](#): 25 µg/g Kreatinin

Untersuchungsmaterial: Urin, Probenahmezeitpunkt: Expositionsende, bzw. Schichtende

Untersuchungsparameter: Trans,trans-Muconsäure

Äquivalenzwert zur [Akzeptanzkonzentration](#): keine Angabe, Wert zur [Toleranzkonzentration](#): 500 µg/g Kreatinin

Untersuchungsmaterial: Urin, Probenahmezeitpunkt: Expositionsende, bzw. Schichtende

Gefahr der Hautresorption (H)

[Arbeitsplatzgrenzwert der EU](#): 3,25 mg/m³ bzw. 1 ml/m³ (ppm) (gemessen oder berechnet anhand eines Bezugszeitraumes von 8 Stunden)

Der [Arbeitsplatzgrenzwert der EU](#) darf nicht überschritten werden.

Krebserzeugend Kat. 1A ([GefStoffV](#)) - Stoffe, die beim Menschen bekanntermaßen krebserzeugend wirken.

Keimzellmutagen Kat. 1B ([GefStoffV](#)) - Stoffe, die als erbgutverändernd für den Menschen angesehen werden sollten.

TA Luft (2021) 5.2.7.1.1 Karzinogener Stoff, Klasse II: Die im Abgas enthaltenen gasförmigen Emissionen dürfen als Mindestanforderung insgesamt den Massenstrom 1,5 g/h oder die Massenkonzentration 0,5 mg/m³ nicht überschreiten. ([zur Umwelt-VwV von 2021](#)) Das Emissionsminimierungsgebot ist zu beachten.

Auch beim Vorhandensein mehrerer Stoffe derselben Klasse dürfen diese Werte nicht überschritten werden. Zur Emission von Stoffen mehrerer Klassen gleichzeitig: siehe TA Luft (2021).

WGK: 3 (stark wassergefährdend), Kenn-Nr.: 29

Bei der WGK handelt es sich um eine gemäß [AwSV](#) im Bundesanzeiger veröffentlichte Angabe.

Messung / Ermittlung

Ersatzstoffprüfung vornehmen und dokumentieren. Ist die Substitution technisch nicht möglich, Stoff/Produkt soweit technisch machbar im geschlossenen System verwenden.

Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen durch Messungen nachweisen.

Messungen des Stoffes/Produktes insbesondere auch zur frühzeitigen Ermittlung erhöhter Exposition aufgrund unvorhersehbarer Ereignisse oder Unfälle durchführen.

Es handelt sich um einen **hautgefährdenden Gefahrstoff** gemäß [TRGS 401](#).

Eine **hohe Gefährdung durch Hautkontakt** liegt vor: bei allen Tätigkeiten mit Hautkontakt.

Eine **geringe Gefährdung durch Hautkontakt** liegt vor: bei kurzfristigem und kleinflächigem Hautkontakt mit verschmutzter Arbeitskleidung, Arbeitsmitteln oder Arbeitsflächen.

Bei mittlerer/hoher Gefährdung durch Hautkontakt zusätzlich:

Aufgrund der Hautgefährdung prüfen, ob ein Ersatzstoff verwendet oder eine Verfahrensänderung durchgeführt werden kann. Wenn nicht möglich, in der [Gefährdungsbeurteilung](#) begründen.

Explosionsgefahren / Gefährliche Reaktionen

Dämpfe sind schwerer als Luft und bilden mit Luft explosionsfähige Atmosphäre.

Bei Vorhandensein von [Zündquellen](#), z.B. heiße Oberflächen, offene Flammen, mechanisch erzeugte Funken, elektrische Geräte, elektrostatische Aufladungen und Blitzschlag, ist mit erhöhter Explosionsgefahr zu rechnen.

Mit elektrostatischen Aufladungen ist z.B. zu rechnen beim Ausschütten, beim Tragen isolierender Schuhe und bei fehlender Erdverbindung ableitfähiger und leitfähiger Gegenstände.

Bei durchtränktem Material (z.B. Kleidung, Putzlappen) besteht erhöhte Entzündungsgefahr.

Reagiert mit starken [Säuren](#) unter heftiger Wärmeentwicklung.

Reagiert mit starken [Oxidationsmitteln](#) unter heftiger Wärmeentwicklung.

Bei unkontrollierter Reaktion besteht Explosionsgefahr.

Reagiert unter heftiger Wärmeentwicklung z.B. mit Halogenkohlenwasserstoffen (in Gegenwart von [Leichtmetallen](#)). Explosionsgefahr.

Reagiert unter heftiger Wärmeentwicklung z.B. mit flüssigem Schwefel.

Zersetzt sich bei Erhitzen/Verbrennen in gefährliche Gase (z.B. Biphenyl, Wasserstoff, Kohlenmonoxid).

Kunststoffe und Gummi werden angegriffen.

Gesundheitsgefährdung

Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut kann zu Gesundheitsschäden führen.

Bei Geruchswahrnehmung kann der Stoff schon in gesundheitsgefährdender Konzentration vorliegen.

Benzol ist krebserzeugend (s. H350)!

Benzol ist im Tierversuch erbgutverändernd (s. H340)!

Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition (H372).

Gesundheitsschädlich bei Verschlucken (H302).

Verursacht Hautreizungen (H315).

Verursacht schwere Augenreizung (H319).

Kann Atemwege, Magen-Darm-Trakt reizen.

Vorübergehende Beschwerden wie Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit, Konzentrationsstörungen können auftreten.

Kann Gesundheitsstörungen wie Rausch, Blutbildveränderungen, Leberschaden, Nierenschaden, Lungenschaden, Herzrhythmusstörung, Atemlähmung verursachen.

Technische und Organisatorische Schutzmaßnahmen

Bei den Maßnahmen sind, sofern nach [Gefährdungsbeurteilung](#) nicht nur geringe Gefährdung vorliegt, die [Besonderen Schutzmaßnahmen nach § 10 der GefStoffV](#) zu treffen.

Anlagen einschließlich Eingabe- und Abfüllstellen, Probenahmevorrichtungen sowie Wiege- und Mischarbeitsplätze als geschlossene Systeme (z.B. Einhausung, Kapselung) ausführen.

Ist das nach dem Stand der Technik nicht möglich, an diesen Stellen eine [funktionstüchtige örtliche Absaugung](#) sicherstellen (siehe Mindeststandards).

Abgesaugte Luft nicht zurückführen.

Der Arbeitgeber hat der zuständigen Behörde auf ihr Verlangen weitergehende Informationen zu den Tätigkeiten mit mitzuteilen, z.B. hinsichtlich der Ersatzstoffprüfung.

Sofern eine beträchtliche Exposition von Arbeitnehmern zu erwarten ist und alle technischen Schutzmaßnahmen ausgeschöpft sind, muss die Dauer der Exposition soweit wie möglich verkürzt werden.

Die vom Arbeitgeber zur Verfügung gestellte Persönliche Schutzausrüstung muss vom Arbeitnehmer getragen werden.

Der Arbeitgeber muss ein aktualisiertes Expositionsverzeichnis führen.

Es müssen alle Arbeitnehmer dort aufgeführt werden, die Tätigkeiten mit krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fruchtbarkeitsgefährdenden Stoffen ausführen, bei denen eine Gefährdung der Gesundheit nicht ausgeschlossen werden kann.

Das Verzeichnis muss mindestens 40 Jahre nach Ende der Tätigkeit aufbewahrt werden. Bei Ausscheiden des Mitarbeiters ist ihm ein Auszug mit seinen Expositionsdaten mitzugeben.

Wenn der Beschäftigte einverstanden ist, kann der Arbeitgeber diese Pflicht auch durch Meldung an die [zentrale Expositionsdatenbank \(ZED\)](#) erfüllen.

Gebinde nicht offen stehen lassen.

Beim Ab- und Umfüllen Verspritzen und Nachlauf vermeiden, Dichtheit gewährleisten.

Reaktionsfähige Stoffe fern halten bzw. nur kontrolliert zugeben.

Arbeitsplätze/-bereiche von anderen Arbeitsbereichen räumlich trennen und entsprechend kennzeichnen. Aufenthalt in diesem Arbeitsbereich nur von mit den Arbeiten vertrauten Beschäftigten; deren Anzahl so gering wie möglich halten.

Verbotszeichen D-P006 "Zutritt für Unbefugte verboten" sowie P002 "Rauchen verboten" anbringen.

Bei hoher Gefährdung durch Hautkontakt möglichst in geschlossenen Anlagen arbeiten. Ist dies technisch nicht möglich, Exposition nach Stand der Technik minimieren. Z.B. nur solche Arbeitsgeräte verwenden, mit denen Hautkontakt vermieden oder verringert wird.

Brand- und Explosionsschutz

Es ist sicherzustellen, dass die Anlage [technisch dicht](#) ist. Kann dies nicht dauerhaft gewährleistet werden, sind weitere Maßnahmen erforderlich, z.B. technische Lüftung, Gasmess- und -warngeräte.

Störungs- und Alarmsignale müssen automatisch weitergeleitet und Notfunktionen ausgelöst werden.

Ggf. Anlagenkomponenten inertisieren.

Explosionsgefährdete Bereiche in [Zonen](#) einteilen und im [Explosionsschutzdokument](#) ausweisen.

Arbeitsbereich abgrenzen! Verbotszeichen P003 "Keine offene Flamme; Feuer, offene [Zündquelle](#) und Rauchen verboten" und Warnzeichen D-W021 "Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre" anbringen!

Von [Zündquellen](#) fern halten, nicht rauchen, offene Flammen vermeiden, nicht auf heiße Flächen spritzen, kriechende Dämpfe können auch in größerer Entfernung entzündet werden.

Schlagfunken und Reibfunken vermeiden.

Nur [explosionsgeschützte Geräte entsprechend](#) der [Zoneneinteilung](#) verwenden.

Erden aller Teile, die sich gefährlich aufladen können. Prüffristen für Erdungseinrichtungen nach den gesetzlichen bzw. betrieblichen Erfordernissen, z.B. unter Berücksichtigung der Korrosion, festlegen.

Elektrostatisch ableitfähige oder leitfähige Behälter verwenden oder solche, die sich nicht gefährlich aufladen können.

Rohre, Schlauchleitungen und Armaturen so auswählen und verwenden, dass Verbindungen zur Erde nicht unterbrochen werden und keine Gleitstielbüschelentladungen entstehen können.

Fußboden ableitfähig ausstatten.

Erdungseinrichtungen, z.B. Zangen, an leitfähigen und ableitfähigen Geräten und Hilfsmitteln, z.B. an Metallbehältern, anbringen.

Zur Probenahme isolierende Gegenstände, z.B. Plastikkelle mit Holzstab, bevorzugt verwenden.

Strömungsgeschwindigkeit beim Einfüllen begrenzen. Nur in ableitfähigen oder leitfähigen Gebinden handhaben.

Behälter inertisieren (z.B. mit Stickstoff), wenn sich nicht alle [Zündquellen](#) vermeiden lassen.

Arbeiten mit Zündgefahr (z.B. Feuerarbeiten, Heißenarbeiten, Schweißen) nur mit schriftlicher Erlaubnis ausführen.

Keine Putztücher aus aufladbarem Material verwenden.

Behälter für Putztücher am Arbeitsplatz täglich vor Arbeitschluss leeren.

Hygienemaßnahmen

Einatmen von Dämpfen und Aerosolen vermeiden!
 Berührung mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden!
 Vor Pausen und nach Arbeitsende Hände und andere verschmutzte Körperstellen gründlich reinigen.
 Hautpflegemittel nach der Hautreinigung am Arbeitsende verwenden (rückfettende Creme).
 Stoff-/Produktreste sofort von der Haut entfernen und die Haut möglichst schonend reinigen, anschließend sorgfältig abtrocknen.
 Lösungen auf der Haut abwaschen, nicht eintrocknen lassen.
 Bei der Arbeit keinen Arm- oder Handschmuck tragen.
 Straßen- und Arbeitskleidung getrennt aufbewahren!
 Bei mittlerer oder hoher Gefährdung durch Hautkontakt zusätzlich:
 Verschmutzte und durchtränkte Arbeitskleidung sofort wechseln, Reinigung durch den Betrieb.
 Separate Putzlappen und Reinigungstücher für die Haut und Maschinen oder Geräte verwenden.
 Nahrungs- und Genussmittel getrennt von Arbeitsstoffen aufbewahren. Essen, Trinken und Rauchen sind verboten!

Persönliche Schutzmaßnahmen

Augenschutz: Bei Überwachungstätigkeit: Gestellbrille mit Seitenschutz.

Bei Spritzgefahr: Korbrille.

Handschutz: Handschuhe aus:

Fluorkautschuk (FKM; 0,7 mm) ([Durchbruchzeit](#) > 8 Stunden, max. Tragezeit 8 Stunden).

Völlig ungeeignet ([Durchbruchzeit](#) weniger als 1 Stunde) sind Handschuhe aus: Naturkautschuk/Naturalatex (NR; 0,5 mm), Polychloropren (CR; 0,5 mm), Nitrilkautschuk/Nitrillatex (NBR; 0,4 mm), Polyvinylchlorid (PVC; 0,5 mm), Butylkautschuk (Butyl; 0,5 mm).

Die maximale Tragedauer kann unter Praxisbedingungen deutlich geringer sein.

Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert!

Der Hand/Hautschutz ist besonders zu beachten, da der Stoff auch durch die Haut in den Körper gelangen und zu Gesundheitsschäden führen kann.

Die Schutzwirkung der Handschuhe gegenüber dem Stoff/Gemisch ist unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen beim Chemikalien-/Handschuhhersteller zu erfragen oder zu prüfen (s. [Checkliste-Schutzhandschuhe](#)).

Längerfristiges Tragen von Chemikalienschutzhandschuhen stellt selbst eine **Hautgefährdung (Feuchtarbeit)** dar. Vermeidung durch Einhaltung von Tragezeiten und/oder Tätigkeitswechsel.

Beim längerfristigen Tragen von Chemikalienschutzhandschuhen sind gegen Schweißbildung spezielle **Hautschutzmittel** vor der Arbeit zu empfehlen (s. z.B. [Hautschutzmittel](#)).

Diese können allerdings die Schutzleistung der Handschuhe beeinträchtigen. Der [Hautschutzplan](#) muss das Tragen von Schutzhandschuhen berücksichtigen. Schutzhandschuhe dürfen kein gefährliches Schmelzverhalten aufweisen.

Atemschutz: Atemschutz bei Grenzwertüberschreitung, z.B. Vollmaske/Halbmaske/filtrierende Halbmaske mit:
 Gasfilter A1 (braun) bis 1000 ml/m³ (ppm)
 Gasfilter A2 (braun) bis 5000 ml/m³ (ppm)
 Gasfilter A3 (braun) bis 10000 ml/m³ (ppm)

Es wird empfohlen, Filtergeräte mit Gebläse und Helm oder Haube einzusetzen (z.B. TH2A). Hierfür bestehen keine Tragezeitbegrenzungen.

Achtung! Bei A3-Filter untere Explosionsgrenze des Stoffes beachten; sie liegt in der Nähe der höchstzulässigen Gaskonzentration dieser/dieses Filter/s.

Körperschutz: Antistatische Schutzkleidung, z.B. Kleidung aus Baumwolle und ableitfähige Arbeitsschutzschuhe.

Zur Auswahl von Chemikalienschutzkleidung finden Sie Informationen in einem [Flyer des Fachbereichs PSA der DGUV](#).

Arbeitskleidung oder Schutzkleidung in explosionsgefährdeten Bereichen der [Zonen](#) 0, 1, 20 sowie in [Zone](#) 21 nicht wechseln, nicht aus- und nicht anziehen.

Ableitfähige Schuhe zur Verfügung stellen.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

Bei Tätigkeiten mit Benzol ist, sofern eine Exposition besteht, arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten ([Angebotsvorsorge](#)).

Wird der [AGW](#) für Benzol nicht eingehalten oder besteht Hautkontakt, ist arbeitsmedizinische Vorsorge regelmäßig zu veranlassen ([Pflichtvorsorge](#)).

Dazu können die folgenden DGUV Empfehlungen herangezogen werden:

Benzol

Falls aufgrund der [Gefährdungsbeurteilung](#) das Tragen von Atemschutz notwendig ist, ist arbeitsmedizinische Vorsorge ggf. nach der DGUV Empfehlung Atemschutzgeräte durchzuführen.

Falls aufgrund der [Gefährdungsbeurteilung](#) Chemikalienschutzhandschuhe mehr als 2 Stunden am Tag getragen werden ([Feuchtarbeit](#)), ist arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten ([Angebotsvorsorge](#), z.B. DGUV Empfehlung Gefährdung der Haut).

Bei [Feuchtarbeit](#) von regelmäßig 4 Stunden oder mehr pro Tag ist arbeitsmedizinische Vorsorge regelmäßig zu veranlassen ([Pflichtvorsorge](#), z. B. unter Heranziehung der DGUV Empfehlung Gefährdung der Haut).

Beschäftigungsbeschränkungen

Jugendliche ab 15 Jahren dürfen hiermit nur beschäftigt werden:

wenn dieses zum Erreichen des Ausbildungszieles erforderlich und die Aufsicht durch einen Fachkundigen

sowie betriebsärztliche oder sicherheitstechnische Betreuung gewährleistet ist.

Werdende Mütter dürfen diesem Stoff/Produkt nicht ausgesetzt sein, d.h. die arbeitsbedingte Exposition darf nicht höher als die Hintergrundbelastung sein ("unverantwortbare Gefährdung" nach Mutterschutzgesetz).

Schadensfall

Bei der Beseitigung von ausgelaufenem/verschüttetem Produkt immer persönliche Schutzausrüstung tragen: Auf jeden Fall Schutzbrille, Handschuhe sowie bei größeren Mengen Atemschutz.

Nach Verschütten mit saugfähigem, unbrennbarem Material (z.B. Kieselgur, Blähglimmer, Sand) aufnehmen und wie unter Entsorgung beschrieben verfahren.

Raum anschließend lüften.

Produkt ist brennbar, geeignete Löschmittel vorzugsweise: Kohlendioxid, Schaum, Löschpulver. Möglich ist auch: Wassernebel. Nicht zu verwenden: Wasser im Vollstrahl!

Bei Brand entstehen gefährliche Gase/Dämpfe (z.B. Kohlenmonoxid).

Bei Brand in der Umgebung Behälter mit Sprühwasser kühlen.

Berst- und Explosionsgefahr durch Druckanstieg in Behältern bei Erwärmung.

Brandbekämpfung größerer Brände nur mit umgebungs-luftunabhängigem Atemschutzgerät!

Das Eindringen in Boden, Gewässer und Kanalisation muss verhindert werden.

Erste Hilfe

Nach Augenkontakt: Augen unter Schutz des unverletzten Auges sofort ausgiebig (mind. 10 Minuten) bei geöffneten [Augenlidern mit Wasser spülen](#).

Steriler Schutzverband.

Augenärztliche Behandlung.

Nach Hautkontakt: Verunreinigte Kleidung, auch Unterwäsche und Schuhe, sofort ausziehen; auf Selbstschutz achten.

Haut mit viel Wasser, gegebenenfalls mit PEG 400 spülen.

Nach Einatmen: Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen.

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Bei Atemstillstand künstliche Beatmung nach Möglichkeit mit Beatmungsgerät, auf jeden Fall Stoffkontakt bzw. Einatmen des Stoffes/Produktes vermeiden (Selbstschutz).

Nach Verschlucken: Sofortiges kräftiges Ausspülen des Mundes.

Kein Erbrechen auslösen, nichts zu trinken geben.

Hinweise für den Arzt: Bei Aspiration Gefahr von Lungenödem oder Pneumonitis.

Vorsicht mit Katecholamingaben (Gefahr ventrikulärer Rhythmusstörungen)!

Sonstiges: Erkrankungen durch Benzol sind meldepflichtige Berufskrankheiten (BK-Nummer 1303).

Entsorgung

Durchtränkte Putztücher nur in widerstandsfähigen Behältern (z.B. aus Metall oder hochmolekularem Niederdruck-Polyethylen), die dicht verschlossen sind, sammeln.

Auch kleine Mengen nicht über die Kanalisation oder Mülltonne entsorgen.

Der sechsstellige Abfallschlüssel ist nach [AVV](#) branchen-, prozessart-, herkunfts- oder abfallartenspezifisch zuzuordnen.

Er ist gegebenenfalls mit der örtlich zuständigen Behörde (z.B. Stadtverwaltung oder Landratsamt) abzustimmen.

Im Folgenden werden mögliche Zuordnungen gegeben:

Flüssige Stoff/Produkt-Abfälle aus organisch-chemischen Prozessen sind i.d.R. gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)) und nach [AVV](#) den Kapiteln "07" oder "14" zuzuordnen.

[Verpackungen](#) mit Restinhalten des Stoffes/Produktes sind gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)), Abfallschlüssel 150110.

Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher und Schutzkleidung mit gefährlichen Verunreinigungen sind gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)), Abfallschlüssel 150202.

Für gefährliche Abfälle ist ein [Nachweisverfahren](#) (Entsorgungsnachweis und Begleitscheine) durchzuführen. Die [Sammelentsorgung](#) ist davon zum Teil ausgenommen.

Vollständig restentleerte bzw. gereinigte Metallgebinde können zur Schrottverwertung abgegeben werden.

Lagerung

Behälter dicht geschlossen an einem kühlen, gut gelüfteten Ort lagern.

Behälter nicht dem direkten Sonnenlicht aussetzen!

Lagertemperatur: nicht unter 6° C.

Anforderungen der [TRGS 510](#) an die Lagerung brennbarer Flüssigkeiten in ortsbeweglichen Behältern:

Die Lagerung ist unzulässig in Durchgängen, Durchfahrten, Treppenräumen, allgemein zugänglichen Fluren, Dachräumen und Dächern von Wohn- und Bürohäusern sowie in Arbeitsräumen.

Die Lagerung von Mengen oberhalb der Kleinmengeregelungen in Arbeitsräumen ist nur dann erlaubt, wenn sie in verschlossenen Gefäßen in **Sicherheitsschränken** erfolgt.

Es sollten Sicherheitsschränke nach DIN EN 14470-1 mit [FWF](#) 90 genutzt werden. Die vom Hersteller angegebenen Höchstmengen sind zu beachten.

Für Sicherheitsschränke nach DIN EN 14470-1 mit [FWF](#) 30 oder vorhandene Sicherheitsschränke nach DIN 12925-1 mit [FWF](#) 20 gilt folgende Beschränkung:

Es darf entweder nur ein Schrank pro Brandabschnitt bzw. pro 100 m² Nutzungsfläche aufgestellt werden oder es muss eine automatische Löschanlage bzw. Brandmeldeanlage in Verbindung mit einer anerkannten Werksfeuerwehr vorhanden sein.

Sicherheitsschränke dürfen auch ohne technische Lüftung betrieben werden. Kann in diesem Fall das Vorhandensein von [Zündquellen](#) nicht ausgeschlossen

werden, sind weitere Anforderungen des Explosionsschutzes zu berücksichtigen. Sicherheitsschranken ohne technische Lüftung sind über einen Potenzialausgleich zu erden.

Entzündbare Flüssigkeiten dürfen nicht zusammen mit selbstentzündlichen oder instabilen Stoffe in Sicherheitsschranken zusammengelagert werden.

Kleinmengen bis 20 kg je Brandabschnitt dürfen auch in anderen Räumen einschließlich Arbeitsräumen ohne einen Sicherheitsschrank gelagert werden, sofern die [Gefährdungsbeurteilung](#) keine erhöhte Brandgefahr ergibt.

Diese Kleinmengenlagerung darf nur in zerbrechlichen Gefäßen bis max. 2,5 l, in nicht zerbrechlichen Behältern bis max. 10 l Fassungsvermögen erfolgen.

Bei der Lagerung unterschiedlich eingestufte entzündbarer Flüssigkeiten gelten folgende Höchstmengen je Brandabschnitt: extrem entzündbar - max. 10kg, leicht entzündbar und extrem entzündbar zusammen - max. 20kg, entzündbar - max. 100kg.

Die Behälter müssen jeweils in eine Auffangeinrichtung gestellt werden, die das gesamte Lagervolumen aufnehmen kann. Trotzdem wird bei Einhaltung aller Bedingungen für die Kleinmengenlagerung die Nutzung von Sicherheitsschranken empfohlen.

In unmittelbarer Nähe der Lagerbehälter dürfen sich keine wirksamen [Zündquellen](#) befinden.

Weitere Anforderungen für Lagerräume:

Unter Verschluss oder so aufbewahren oder lagern, dass nur fachkundige und zuverlässige Personen Zugang haben.

Verbotszeichen D-P006 "Zutritt für Unbefugte verboten" anbringen.

In einem Lagerraum dürfen ortsbewegliche Behälter mit einer Gesamtlagermenge von höchstens 100 t aufgestellt sein.

Werden ortsbewegliche Behälter oder Tankcontainer zusammen mit ortsfesten Tanks gelagert, darf die Gesamtlagermenge 150 t nicht überschreiten.

Bauliche Anforderungen an Lagerräume für ortsbewegliche Behälter:

Wände, Decken und Türen von Lagerräumen müssen aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen. Rückhalteeinrichtungen müssen für die gelagerten Flüssigkeiten undurchlässig sein und aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

[Lagerabschnitte](#) sind von anderen Räumen, Gebäuden oder untereinander durch [F 90](#)-Wände und bei Lagerung in Gebäuden auch durch [F 90](#)-Decken abzutrennen. Abschottung von Wand- und Deckendurchbrüchen gegen Brandübertragung.

Bei Lagerung im Freien müssen die Wände die Lagerhöhe mindestens um 1 m und die Lagertiefe an der offenen Seite mindestens um 0,5 m überschreiten.

Sind diese Lager nicht durch Wände getrennt, müssen [Mindestabstände](#) eingehalten werden.

Bodenabläufe und hindurchführende Schornsteine mit Öffnungen sind unzulässig.

Lagerbehälter müssen in Auffangräumen aufgestellt sein. Für Transportbehälter bis 1000 l, die keine Öffnungen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels aufweisen oder eine integrierte Auffangwanne mit einem maximalen Abstand von 1 cm zur Behälterwandung haben, ist das nicht erforderlich.

Der [Auffangraum](#) muss mindestens den Rauminhalt des größten in ihm aufgestellten Behälter und zusätzlich einen bestimmten prozentualen Anteil des Gesamtfassungsvermögens fassen können (s. [Link Auffangraum](#)).

Lagerräume dürfen in der Regel nicht an Wohn- oder Beherbergungsräume angrenzen.

Lagerräume zur Lagerung von mehr als 10 t dürfen nur unter besonderen Bedingungen an Aufenthalts- oder Arbeitsräume grenzen, in denen anderes Personal als Lagerpersonal sich aufhält.

Abläufe, Öffnungen und Durchführungen zu tiefer gelegenen Räumen, Kellern, Gruben, Schächten sowie Kanäle müssen gegen das Eindringen der Flüssigkeiten und deren Dämpfe geschützt sein.

Bei Lagerung von mehr als 20.000 l müssen automatische Brandmeldeeinrichtungen sowie bei nicht wasserlöslichen Flüssigkeiten in der Regel auch ortsfeste Feuerlöschanlagen vorhanden sein.

Bei wasserlöslichen Flüssigkeiten sind ortsfeste Feuerlöschanlagen in der Regel erst ab 30.000 l erforderlich.

Die Menge an brennbaren Flüssigkeiten mit Flammpunkten von mehr als 60 °C und bis zu 100 °C ist mit zu berücksichtigen. Dabei dürfen 5kg brennbare Flüssigkeiten entsprechend 1kg entzündbare Flüssigkeiten angesetzt werden.

Lageranlagen mit einem Gesamtrauminhalt von mehr als 10.000 l sind nach [BetrSichV](#) erlaubnisbedürftig.

Lagerräume, in denen nicht abgefüllt wird, sind bei Einhaltung bestimmter [Explosionsschutzvoraussetzungen](#) keine explosionsgefährdeten Bereiche. Werden diese nicht eingehalten, sind diese Bereiche explosionsgefährdete Bereiche [Zone 2](#).

Wird in Lagerräumen ab- und umgefüllt, sind diese Bereiche explosionsgefährdete Bereiche [Zone 1](#).

Lagerräume dürfen nicht anderweitig genutzt werden.

Flurförderzeuge normaler Bauart dürfen in Lagern der [Zone 2](#) nicht abgestellt, aufgeladen oder betankt werden.

Der ordnungsgemäße Zustand des Lagers ist vom Betreiber regelmäßig zu kontrollieren (siehe [Checkliste-Lager](#)).

Lagergüter so stapeln oder sichern, dass die Standsicherheit unter Beachtung der mechanischen Stabilität der [Verpackungen](#) und Behälter gewährleistet ist.

Behälter, vor allem zerbrechliche Gefäße, sind so zu stapeln oder zu sichern, dass sie nicht aus den Regalfächern fallen können.

Behälter nur in einer Höhe aufbewahren, dass sie noch sicher entnommen und abgestellt werden können. Ggf. Tritte, Leitern oder Bühnen verwenden.

Vorsicht mit leeren Gebinden - Explosionsgefahr.
Behälter aus z.B. Stahl, Edelstahl oder Glas sind geeignet.

Tanks sind von einem Fachbetrieb zu installieren. Schutzstreifen sind einzuhalten. Aus Tanks verdrängte Dampf/Luft-Gemische müssen gefahrlos abgeleitet werden, z.B. durch Gaspindelung.

Zusammenlagerungsbeschränkungen (nach Lagerklassen der [TRGS 510](#); die Zahlen in Klammern geben die jeweiligen Lagerklassen an):

Dieser Stoff/dieses Produkt gehört zur Lagerklasse 3.

Separate Lagerung von explosiven Stoffen (1), Gasen (2), sonstigen explosionsgefährlichen Stoffen (4.1A), selbstentzündlichen Stoffen (4.2) und Stoffen, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln (4.3).

Separate Lagerung von stark oxidierend wirkenden Stoffen (5.1B) und Ammoniumnitrat (5.1C).

Separate Lagerung von organischen Peroxiden und selbstzersetzlichen Stoffen (5.2), nicht brennbaren, akut giftigen Stoffen (6.1B), ansteckungsgefährlichen (6.2) und radioaktiven Stoffen (7).

Zusammenlagerung ist mit oxidierend wirkenden Stoffen (5.1B) bis 1 t Gesamtmenge ohne Einschränkungen erlaubt, darüber gelten weitere Anforderungen.

Zusammenlagerung ist mit giftig oder chronisch wirkenden Stoffen (6.1C und 6.1D), erlaubt, wenn keine wesentliche Gefährdungserhöhung eintreten kann. Dies kann durch **Getrenntlagerung** erreicht werden.

Materialien, die eine Entstehung eines Brandes begünstigen oder Brände schnell übertragen können, wie z.B. Papier, Textilien, Holz, dürfen im **Lagerabschnitt** nicht gelagert werden.

Ausnahme: sie bilden zur Lagerung und dem Transport eine Einheit mit den Behältern.

Zusammenlagerungsbeschränkungen müssen nicht beachtet werden, wenn insgesamt nicht mehr als 400 kg Gefahrstoffe gelagert werden, davon höchstens 200 kg je Lagerklasse.

Generell ist eine Zusammenlagerung verboten, wenn dies zu einer wesentlichen Gefährdungserhöhung führen würde, auch wenn die Stoffe in derselben Lagerklasse sind.

Dies ist gegeben, wenn sie z.B. unterschiedliche Löschmittel benötigen, unterschiedliche Temperaturbedingungen erfordern, sie miteinander unter Bildung entzündbarer oder giftiger Gase oder unter Entstehung eines Brandes reagieren.

Für die Lagerung brennbarer Flüssigkeiten **in ortsfesten Behältern** mit hohem Gefahrenpotenzial gelten **zusätzliche Anforderungen** hinsichtlich Brandschutz, Auffangräumen und Sicherheitsabständen.

Weiterhin gelten für die Lagerung in oberirdischen Behältern im Freien und unterirdischen Tanks gesonderte zulässige Höchstmengen.

Bei Bauvorhaben sind die landesbaurechtlichen Vorschriften zu berücksichtigen.

Bei weitergehenden Fragen berät Sie Ihre zuständige **Aufsichtsperson** (AP, früher TAB) Ihrer Berufsgenossenschaft.

In Lägern, in denen mehr als 200 kg an brennbaren Gefahrstoffen gelagert werden, müssen zusätzliche Maßnahmen zum Brandschutz getroffen werden.

In der Regel liegt bei einer Lagerung von mehr als 200 kg brennbarer Stoffe eine gefahrdrohende Menge vor.

In Lägern, in denen mehr als 200 kg dieser Stoffe gelagert werden, muss ein **Alarmplan** erstellt werden und stoffspezifische Informationen bereitgehalten werden (s. Checkliste "Betriebsstörungen Lager").

Beschäftigte im Lager müssen regelmäßig üben, wie sie sich beim Freiwerden der im Lager befindlichen Stoffe, bei einem Brand oder einem sonstigen Notfall in Sicherheit bringen können.

Die zeitlichen Abstände der Notfallübungen sind in der **Gefährdungsbeurteilung** festzulegen.

Anforderungen des Wasserrechts an HBV- und LAU-Anlagen (s. auch **Checkliste-Wasserrecht**):

Anlagen mit bis zu 0,22 m³ oder 0,2 Tonnen werden der **Gefährdungsstufe A** zugeordnet.

Das **Rückhaltevolumen** muss so groß sein, dass auslaufende Flüssigkeiten bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen (z.B. Abdichten des Lecks, Absperren von Betriebsteilen) aufgefangen werden können.

Abhängig vom Rauminhalt der Anlage zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen gelten Anforderungen wie die Pflicht zur Anzeige bei der unteren Wasserbehörde, **Fachbetriebspflichten** oder die Prüfung durch Sachverständige.

Bei **Gefährdungsstufe A** entfällt die Anzeigepflicht, dennoch sind die Anlagen innerbetrieblich zu dokumentieren.

Nähere Informationen hierzu erhalten Sie von Ihrer zuständigen Unteren Wasserbehörde, Sachverständigenorganisationen, Güte- und Überwachungsgemeinschaften oder von nach **WHG** zertifizierten Fachbetrieben.

Bei Lagermengen über 220 l muss ein Überwachungs-, Instandhaltungs-, Notfallplan vorliegen u. unterwiesen werden. Anlagen ab 1 m³ dürfen nur durch zertifizierte Fachbetriebe innen gereinigt, instand gesetzt und stillgelegt werden.

Da im Wasserrecht der **Besorgnisgrundsatz** gilt, kann die zuständige Behörde Anforderungen stellen, die über die hier genannten Regelungen hinausgehen. Insbesondere für Wasserschutzgebiete gelten strengere Auflagen.

Unterirdische Anlagen dürfen nur von zertifizierten Fachbetrieben errichtet, instandgesetzt und stillgelegt werden und müssen regelmäßig durch Sachverständige geprüft werden. Näheres regelt die **AwSV**.

Als Stoff/Produkt der WGK 3 erfordert die Lagerung von mehr als 1 t je **Lagerabschnitt** eine Löschwasser-Rückhalteanlage.

Bei Zusammenlagerung wassergefährdender Stoffe/Produkte unterschiedlicher WGK muss die Menge mit Hilfe einer **Umrechnungsregel** ermittelt werden.

Copyright
by BG RCI & BGHM, 28.04.2023



Ethylbenzol

(CAS-Nr.: 100-41-4)
Branche: Chemie



GEFAHR

Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar. (H225)
Gesundheitsschädlich bei Einatmen. (H332)
Verursacht Hautreizungen. (H315)
Verursacht schwere Augenreizung. (H319)
Kann die Atemwege reizen. (H335)
Kann die Hörorgane schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition. (H373)
Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein. (H304)
Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen und anderen Zündquellenarten fernhalten. Nicht rauchen. (P210)
Maßnahmen gegen elektrostatische Entladungen treffen. (P243)
Dampf/Aerosol/Nebel nicht einatmen. (P260)
Schutzhandschuhe/Augenschutz tragen. (P280)

GHS-Einstufung

Entzündbare Flüssigkeiten (Kapitel 2.6) - Kategorie 2 (Flam. Liq. 2), H225
Akute Toxizität inhalativ (Kapitel 3.1) - Kategorie 4 (Acute Tox. 4), H332
Hautreizung (Kapitel 3.2) - Kategorie 2 (Skin Irrit. 2), H315
Schwere Augenreizung (Kapitel 3.3) - Kategorie 2 (Eye Irrit. 2), H319
Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition) (Kapitel 3.8) - Kategorie 3 (Atemwegsreizung) (STOT SE 3), H335
Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition) (Kapitel 3.9) - Kategorie 2 (STOT RE 2), H373
Aspirationsgefahr (Kapitel 3.10) - Kategorie 1 (Asp. Tox. 1), H304
Der Stoff ist im Anhang VI der CLP-Verordnung gelistet.
Die GHS-Einstufung in die Gefahrenklasse Akute Toxizität wurde aufgrund von vorliegenden und bewerteten toxikologischen Daten validiert.
Die GHS-Einstufung aus Anhang VI wurde aufgrund vorliegender weiterer Daten sowie Herstellereinstufungen um die oben genannte Einstufung in folgenden Gefahrenklassen ergänzt: Ätzwirkung auf die Haut/Hautreizung, Schwere Augenschädigung/Augenreizung, Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition).

Charakterisierung

Ethylbenzol wird auch als Phenylethan oder Ethylbenzen bezeichnet und ist eine farblose Flüssigkeit mit einem benzinartigen Geruch. Sie ist in Wasser geringfügig löslich, aber unbegrenzt mischbar mit allen organischen Lösemitteln.

Ethylbenzol ist natürlicher Bestandteil von Rohöl und Kohlenwasserstoffgemischen. Es wird in der Bauwirtschaft als Lösemittel und Verdünnungsmittel verwendet.

Es wird zu Styrol verarbeitet, dient als Zwischenprodukt bei der Herstellung von Celluloseacetat und Acetophenon. In Mischung mit Xylolen wird Ethylbenzol als Lösemittlersatz für Benzol in der Farben-, Druck- und Gummiindustrie eingesetzt.

Schmelzpunkt: -95 °C

Siedepunkt: 136 °C

Flammpunkt: 23 °C

Zündtemperatur: 430 °C

Untere Explosionsgrenze: 1,0 Vol.-% bzw. 43 g/m³

Obere Explosionsgrenze: 7,8 Vol.-% bzw. 340 g/m³

Grenzwerte und weitere nationale Einstufungen

Ethylbenzol

Arbeitsplatzgrenzwert (**AGW**): 88 mg/m³ bzw. 20 ml/m³ (ppm)

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (ÜF) 2; Kategorie für Kurzzeitwerte (II)

Das Produkt aus Überschreitungsfaktor und Überschreitungsdauer muss eingehalten werden: ÜF 2 x 15 min = 30 min (berechne Produkt (tatsächliche Überschreitungsfaktor) x min). Max. 4 Überschreitungen pro Schicht, max. 60 min.

Bemerkung Y (**TRGS 900**): Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung der Grenzwerte (**AGW** und ggf. **BGW**) nicht befürchtet zu werden.

Gefahr der Hautresorption (H)

Biologischer Grenzwert: Untersuchungsparameter: Mandelsäure plus Phenylglyoxylsäure, Grenzwert: 250 mg/g Kreatinin, Untersuchungsmaterial: Urin, Probenahmezeitpunkt: Expositionsende, bzw. Schichtende

TA Luft (2021) 5.2.5 organische Stoffe, ausgenommen organische Stäube: Die im Abgas enthaltenen gasförmigen Emissionen dürfen den Massenstrom 0,50 kg/h oder die Massenkonzentration 50 mg/m³, angegeben als Gesamt-Kohlenstoff insgesamt nicht überschreiten. Im Abgas von Nachverbrennungseinrichtungen gelten andere Werte. ([zur Umwelt-VwV von 2021](#))

WGK: 1 (schwach wassergefährdend), Kenn-Nr.: 99

Bei der WGK handelt es sich um eine gemäß [AwSV](#) im Bundesanzeiger veröffentlichte Angabe.

Messung / Ermittlung

Prüfung auf Ersatzstoffe und/oder Ersatzverfahren vornehmen und dokumentieren. Wird auf eine mögliche Substitution verzichtet, ist dies in der [Gefährdungsbeurteilung](#) zu begründen.

Einhaltung des [AGW](#) durch Messung oder andere gleichwertige Beurteilungsverfahren sicherstellen.

Es handelt sich um einen **hautgefährdenden Gefahrstoff** gemäß [TRGS 401](#).

Eine **hohe Gefährdung durch Hautkontakt** liegt vor:

bei großflächigem und längerfristigem (> 15 min pro Schicht) Kontakt.

Eine **mittlere Gefährdung durch Hautkontakt** liegt vor:
bei großflächigem und kurzfristigem Kontakt (< 15 min pro Schicht) oder

bei kleinflächigem und längerfristigem Kontakt (z.B. Spritzer > 15 min pro Schicht).

Eine **geringe Gefährdung durch Hautkontakt** liegt vor:

bei kleinflächigem und kurzfristigem (z.B. Spritzer, Einwirkung < 15 min pro Schicht) Kontakt,

bei kurzfristigem und kleinflächigem Hautkontakt mit verschmutzter Arbeitskleidung, Arbeitsmitteln oder Arbeitsflächen.

Bei mittlerer/hoher Gefährdung durch Hautkontakt zusätzlich:

Aufgrund der Hautgefährdung prüfen, ob ein Ersatzstoff verwendet oder eine Verfahrensänderung durchgeführt werden kann. Wenn nicht möglich, in der [Gefährdungsbeurteilung](#) begründen.

Explosionsgefahren / Gefährliche Reaktionen

Dämpfe sind schwerer als Luft und bilden mit Luft explosionsfähige Atmosphäre.

Bei Vorhandensein von [Zündquellen](#), z.B. heiße Oberflächen, offene Flammen, mechanisch erzeugte Funken, elektrische Geräte, elektrostatische Aufladungen und Blitzschlag, ist mit erhöhter Explosionsgefahr zu rechnen.

Mit elektrostatischen Aufladungen ist z.B. zu rechnen beim Ausschütten, beim Tragen isolierender Schuhe und bei fehlender Erdverbindung ableitfähiger und leitfähiger Gegenstände.

Bei durchtränktem Material (z.B. Kleidung, Putzlappen) besteht erhöhte Entzündungsgefahr.

Reagiert mit starken [Oxidationsmitteln](#) unter heftiger Wärmeentwicklung.

Zersetzt sich beim Erhitzen in gefährliche Gase (z.B. Styrol, Wasserstoff, Methan).

Kunststoffe und Gummi werden angegriffen.

Gesundheitsgefährdung

Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut kann zu Gesundheitsschäden führen.

Gesundheitsschädlich bei Einatmen (H332).

Verursacht Hautreizungen (H315).

Verursacht schwere Augenreizung (H319).

Reizt die Atemwege: z.B. Brennen der Nasen- und Rachenschleimhaut, Reizhusten, Atemnot (s. H335)

Kann die Hörorgane schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition (H373).

Bei Verschlucken besteht die [Gefahr der Aspiration](#) in die Lunge. Diese kann zu einer lebensbedrohenden Lungenentzündung mit Lungenödem und Lungenblutungen führen (s. H304).

Vorübergehende Beschwerden wie Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit, Konzentrationsstörungen können auftreten.

Kann Gesundheitsstörungen wie Blutbildveränderungen, Leberschaden, Nierenschaden verursachen.

Technische und Organisatorische Schutzmaßnahmen

Bildung von Dämpfen und Nebeln vermeiden. Insbesondere an Ab/Umfüll-, Wiege- und Mischarbeitsplätzen [funktionstüchtige Absaugung](#) sicherstellen (siehe Mindeststandards).

Gebinde nicht offen stehen lassen.

Beim Ab- und Umfüllen Verspritzen und Nachlauf vermeiden, Dichtheit gewährleisten.

Reaktionsfähige Stoffe fern halten bzw. nur kontrolliert zugeben.

Bei Arbeiten in Behältern und engen Räumen ([Befahren](#)) sind besondere Schutzmaßnahmen zu beachten.

Beim Reinigen von z.B. Werkstücken, Werkzeugen, Anlagenteilen in [Reinigungseinrichtungen](#) sowie bei Reinigungsvorgängen an Maschinen und Apparaten mit Produkten, die das Lösemittel enthalten, sind **besondere Schutzmaßnahmen** zu beachten.

Die Einhaltung des [Biologischen Grenzwertes](#) (BGW, früher BAT-Wert) für den Stoff sollte bei den Beschäftigten im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge, sofern eine Untersuchung durchgeführt wird, überwacht werden.

Bei hoher Gefährdung durch Hautkontakt möglichst in geschlossenen Anlagen arbeiten. Ist dies technisch nicht möglich, Exposition nach Stand der Technik minimieren.

Z.B. nur solche Arbeitsgeräte verwenden, mit denen Hautkontakt vermieden oder verringert wird.

Bei mittlerer Gefährdung durch Hautkontakt diese beseitigen oder verringern, z.B. durch Arbeit in geschlossenen Anlagen, durch geeignete Arbeitsgeräte.

Brand- und Explosionsschutz

Es ist sicherzustellen, dass die Anlage [technisch dicht](#) ist. Kann dies nicht dauerhaft gewährleistet werden, sind weitere Maßnahmen erforderlich, z.B. technische Lüftung, Gasmess- und -warngeräte.

Störungs- und Alarmsignale müssen automatisch weitergeleitet und Notfunktionen ausgelöst werden.

Ggf. Anlagenkomponenten inertisieren.

Explosionsgefährdete Bereiche in [Zonen](#) einteilen und im [Explosionsschutzdokument](#) ausweisen.

Arbeitsbereich abgrenzen! Verbotsschilder P003 "Keine offene Flamme; Feuer, offene [Zündquelle](#) und Rauchen verboten" und Warnzeichen D-W021 "Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre" anbringen!

Von [Zündquellen](#) fern halten, nicht rauchen, offene Flammen vermeiden, nicht auf heiße Flächen spritzen, kriechende Dämpfe können auch in größerer Entfernung entzündet werden.

Schlagfunken und Reibfunken vermeiden.

Nur [explosionsgeschützte Geräte entsprechend](#) der [Zoneneinteilung](#) verwenden.

Erden aller Teile, die sich gefährlich aufladen können. Prüffristen für Erdungseinrichtungen nach den gesetzlichen bzw. betrieblichen Erfordernissen, z.B. unter Berücksichtigung der Korrosion, festlegen.

Elektrostatisch ableitfähige oder leitfähige Behälter verwenden oder solche, die sich nicht gefährlich aufladen können.

Rohre, Schlauchleitungen und Armaturen so auswählen und verwenden, dass Verbindungen zur Erde nicht unterbrochen werden und keine Gleitstielbüschelentladungen entstehen können.

Fußboden ableitfähig ausstatten.

Erdungseinrichtungen, z.B. Zangen, an leitfähigen und ableitfähigen Geräten und Hilfsmitteln, z.B. an Metallbehältern, anbringen.

Zur Probenahme isolierende Gegenstände, z.B. Plastikkelche mit Holzstab, bevorzugt verwenden.

Strömungsgeschwindigkeit beim Einfüllen begrenzen. Nur in ableitfähigen oder leitfähigen Gebinden handhaben.

Behälter inertisieren (z.B. mit Stickstoff), wenn sich nicht alle [Zündquellen](#) vermeiden lassen.

Arbeiten mit Zündgefahr (z.B. Feuerarbeiten, Heißenarbeiten, Schweißen) nur mit schriftlicher Erlaubnis ausführen.

Keine Putztücher aus aufladbarem Material verwenden.

Behälter für Putztücher am Arbeitsplatz täglich vor Arbeitsschluss leeren.

Hygienemaßnahmen

Einatmen von Dämpfen und Aerosolen vermeiden!

Berührung mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden!

Vor Pausen und nach Arbeitssende Hände und andere verschmutzte Körperstellen gründlich reinigen.

Hautpflegemittel nach der Hautreinigung am Arbeitssende verwenden (rückfettende Creme).

Stoff-/Produktreste sofort von der Haut entfernen und die Haut möglichst schonend reinigen, anschließend sorgfältig abtrocknen.

Lösungen auf der Haut abwaschen, nicht eintrocknen lassen.

Bei der Arbeit keinen Arm- oder Handschmuck tragen.

Straßen- und Arbeitskleidung getrennt aufbewahren!

Bei mittlerer oder hoher Gefährdung durch Hautkontakt zusätzlich:

Verschmutzte und durchtränkte Arbeitskleidung sofort wechseln, Reinigung durch den Betrieb.

Separate Putzlappen und Reinigungstücher für die Haut und Maschinen oder Geräte verwenden.

Persönliche Schutzmaßnahmen

Augenschutz: Bei Überwachungstätigkeit: Gestellbrille mit Seitenschutz.

Bei Spritzgefahr: Korbbrille.

Handschutz: Handschuhe aus:

Fluorkautschuk (FKM; 0,7 mm) ([Durchbruchzeit](#) > 8 Stunden, max. Tragezeit 8 Stunden).

Völlig ungeeignet ([Durchbruchzeit](#) weniger als 1 Stunde) sind Handschuhe aus: Naturkautschuk/Naturalatex (NR; 0,5 mm), Polychloropren (CR; 0,5 mm), Nitrilkautschuk/Nitrilatex (NBR; 0,4 mm), Polyvinylchlorid (PVC; 0,5 mm), Butylkautschuk (Butyl; 0,5 mm).

Die maximale Tragedauer kann unter Praxisbedingungen deutlich geringer sein.

Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert!

Der Hand/Hautschutz ist besonders zu beachten, da der Stoff auch durch die Haut in den Körper gelangen und zu Gesundheitsschäden führen kann.

Die Schutzwirkung der Handschuhe gegenüber dem Stoff/Gemisch ist unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen beim Chemikalien-/Handschuhhersteller zu erfragen oder zu prüfen (s. [Checkliste-Schutzhandschuhe](#)).

Längerfristiges Tragen von Chemikalienschutzhandschuhen stellt selbst eine **Hautgefährdung (Feuchtarbeit)** dar. Vermeidung durch Einhaltung von Tragezeiten und/oder Tätigkeitswechsel.

Beim längerfristigen Tragen von Chemikalienschutzhandschuhen sind gegen Schweißbildung spezielle **Hautschutzmittel** vor der Arbeit zu empfehlen (s. z.B. [Hautschutzmittel](#)).

Diese können allerdings die Schutzleistung der Handschuhe beeinträchtigen. Der [Hautschutzplan](#) muss das Tragen von Schutzhandschuhen berücksichtigen. Schutzhandschuhe dürfen kein gefährliches Schmelzverhalten aufweisen.

Atemschutz: Atemschutz bei Grenzwertüberschreitung, z.B. Vollmaske/Halbmaske/filtrierende Halbmaske mit:

Gasfilter A1 (braun) bis 1000 ml/m³ (ppm)

Gasfilter A2 (braun) bis 5000 ml/m³ (ppm)

Gasfilter A3 (braun) bis 10000 ml/m³ (ppm)

Es wird empfohlen, Filtergeräte mit Gebläse und Helm oder Haube einzusetzen (z.B. TH2A). Hierfür bestehen keine Tragezeitbegrenzungen.

Achtung! Bei A2/A3-Filtern untere Explosionsgrenze des Stoffes beachten; sie liegt in der Nähe der höchstzulässigen Gaskonzentration dieser/dieses Filter/s.

Körperschutz: Beim Verdünnen bzw. Abfüllen: Kunststoffschürze.

Antistatische Schutzkleidung, z.B. Kleidung aus Baumwolle und ableitfähige Arbeitsschutz-Schuhe.

Arbeitskleidung oder Schutzkleidung in explosionsgefährdeten Bereichen der [Zonen](#) 0, 1, 20 sowie in [Zone](#) 21 nicht wechseln, nicht aus- und nicht anziehen.

Ableitfähige Schuhe zur Verfügung stellen.

Zur Auswahl von Chemikalienschutzkleidung finden Sie Informationen in einem [Flyer des Fachbereichs PSA der DGUV](#).

Arbeitsmedizinische Vorsorge

Falls aufgrund der [Gefährdungsbeurteilung](#) das Tragen von Atemschutz notwendig ist, ist arbeitsmedizinische Vorsorge ggf. nach der DGUV Empfehlung Atemschutzgeräte durchzuführen.

Falls aufgrund der [Gefährdungsbeurteilung](#) Chemikalienschutzhandschuhe mehr als 2 Stunden am Tag getragen werden ([Feuchtarbeit](#)), ist arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten ([Angebotsvorsorge](#), z.B. DGUV Empfehlung Gefährdung der Haut).

Bei [Feuchtarbeit](#) von regelmäßig 4 Stunden oder mehr pro Tag ist arbeitsmedizinische Vorsorge regelmäßig zu veranlassen ([Pflichtvorsorge](#), z. B. unter Heranziehung der DGUV Empfehlung Gefährdung der Haut).

Beschäftigungsbeschränkungen

Jugendliche ab 15 Jahren dürfen hiermit nur beschäftigt werden:

wenn dieses zum Erreichen des Ausbildungszieles erforderlich, der Arbeitsplatzgrenzwert unterschritten und die Aufsicht durch einen Fachkundigen sowie betriebsärztliche oder sicherheitstechnische Betreuung gewährleistet ist.

Schadensfall

Bei der Beseitigung von ausgelaufenem/verschüttetem Produkt immer persönliche Schutzausrüstung tragen: Auf jeden Fall Schutzbrille, Handschuhe sowie bei größeren Mengen Atemschutz.

Nach Verschütten mit saugfähigem, unbrennbarem Material (z.B. Kieselgur, Blähglimmer, Sand) aufnehmen und wie unter Entsorgung beschrieben verfahren.

Produkt ist brennbar, geeignete Löschmittel vorzugsweise: Kohlendioxid, Schaum, Löschpulver. Möglich ist auch: Wasserdampf. Nicht zu verwenden: Wasser im Vollstrahl!

Bei Brand entstehen gefährliche Gase/Dämpfe (z.B. Kohlenmonoxid, reizende Gase und Dämpfe).

Brennt mit starker Rußbildung.

Bei Brand in der Umgebung Behälter mit Sprühwasser kühlen.

Berst- und Explosionsgefahr durch Druckerhöhung in Behältern bei Erwärmung.

Brandbekämpfung größerer Brände nur mit umgebungs-luftunabhängigem Atemschutzgerät!

Das Eindringen in Boden, Gewässer und Kanalisation muss verhindert werden.

Erste Hilfe

Nach Augenkontakt: Augen unter Schutz des unverletzten Auges sofort ausgiebig (mind. 10 Minuten) bei geöffneten [Augenlidern mit Wasser spülen](#).

Steriler Schutzverband.

Augenärztliche Behandlung.

Nach Hautkontakt: Verunreinigte Kleidung, auch Unterwäsche und Schuhe, sofort ausziehen; auf Selbstschutz achten.

Haut mit viel Wasser, gegebenenfalls mit PEG 400 spülen.

Nach Einatmen: Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen.

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Bei Atemstillstand künstliche Beatmung nach Möglichkeit mit Beatmungsgerät, auf jeden Fall Stoffkontakt bzw. Einatmen des Stoffes/Produktes vermeiden (Selbstschutz).

Nach Verschlucken: Sofortiges kräftiges Ausspülen des Mundes.

Wasser in kleinen Schlucken trinken lassen (Verdünnungseffekt).

Entsorgung

Auch kleine Mengen nicht über die Kanalisation oder Mülltonne entsorgen.

Durchtränkte Putztücher nur in widerstandsfähigen Behältern (z.B. aus Metall oder hochmolekularem Niederdruck-Polyethylen), die dicht verschlossen sind, sammeln.

Vollständig restentleerte bzw. gereinigte Metallgebinde oder Kunststoffbehältnisse können zur Verwertung abgegeben werden.

Der sechsstellige Abfallschlüssel ist nach [AVV](#) branchen-, prozessart-, herkunfts- oder abfallartenspezifisch zuzuordnen.

Er ist gegebenenfalls mit der örtlich zuständigen Behörde (z.B. Stadtverwaltung oder Landratsamt) abzustimmen.

Im Folgenden werden mögliche Zuordnungen gegeben:

Flüssige Stoff/Produkt-Abfälle aus organisch-chemischen Prozessen sind i.d.R. gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)) und nach [AVV](#) den Kapiteln "07" oder "14" zuzuordnen.

Stoff/Produkt-Abfälle aus [HZVA](#) von Farben, Lacken, Dichtungsmassen, Klebstoffen und Druckfarben sind i.d.R. gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)) und nach [AVV](#) dem Kapitel "08" zuzuordnen.

[Verpackungen](#) mit Restinhalten des Stoffes/Produktes sind gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)), Abfallschlüssel 150110.

Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher und Schutzkleidung mit gefährlichen Verunreinigungen sind gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)), Abfallschlüssel 150202.

Für gefährliche Abfälle ist ein [Nachweisverfahren](#) (Entsorgungsnachweis und Begleitscheine) durchzuführen. Die [Sammelentsorgung](#) ist davon zum Teil ausgenommen.

Lagerung

Behälter dicht geschlossen an einem kühlen, gut gelüfteten Ort lagern.

Behälter nicht dem direkten Sonnenlicht aussetzen!

Anforderungen der TRGS 510 an die Lagerung brennbarer Flüssigkeiten in ortsbeweglichen Behältern:

Die Lagerung ist unzulässig in Durchgängen, Durchfahrten, Treppenträumen, allgemein zugänglichen Fluren, Dachräumen und Dächern von Wohn- und Bürohäusern sowie in Arbeitsräumen.

Die Lagerung von Mengen oberhalb der Kleinmengeregelungen in Arbeitsräumen ist nur dann erlaubt, wenn sie in verschlossenen Gefäßen in **Sicherheitsschränken** erfolgt.

Es sollten Sicherheitsschränke nach DIN EN 14470-1 mit [FWF 90](#) genutzt werden. Die vom Hersteller angegebenen Höchstmengen sind zu beachten.

Für Sicherheitsschränke nach DIN EN 14470-1 mit [FWF 30](#) oder vorhandene Sicherheitsschränke nach DIN 12925-1 mit [FWF 20](#) gilt folgende Beschränkung:

Es darf entweder nur ein Schrank pro Brandabschnitt bzw. pro 100 m² Nutzungsfläche aufgestellt werden oder es muss eine automatische Löschanlage bzw. Brandmeldeanlage in Verbindung mit einer anerkannten Werksfeuerwehr vorhanden sein.

Sicherheitsschränke dürfen auch ohne technische Lüftung betrieben werden. Kann in diesem Fall das Vorhandensein von [Zündquellen](#) nicht ausgeschlossen werden, sind weitere Anforderungen des Explosionsschutzes zu berücksichtigen.

Sicherheitsschränke ohne technische Lüftung sind über einen Potenzialausgleich zu erden.

Entzündbare Flüssigkeiten dürfen nicht zusammen mit selbstentzündlichen oder instabilen Stoffe in Sicherheitsschränken zusammengelagert werden.

Kleinmengen bis 20 kg je Brandabschnitt dürfen auch in anderen Räumen einschließlich Arbeitsräumen ohne einen Sicherheitsschrank gelagert werden, sofern die [Gefährdungsbeurteilung](#) keine erhöhte Brandgefahr ergibt.

Diese Kleinmengenlagerung darf nur in zerbrechlichen Gefäßen bis max. 2,5 l, in nicht zerbrechlichen Behältern bis max. 10 l Fassungsvermögen erfolgen.

Bei der Lagerung unterschiedlich eingestufte entzündbare Flüssigkeiten gelten folgende Höchstmengen je Brandabschnitt: extrem entzündbar - max. 10kg, leicht entzündbar und extrem entzündbar zusammen - max. 20kg, entzündbar - max. 100kg.

Die Behälter müssen jeweils in eine Auffangeinrichtung gestellt werden, die das gesamte Lagervolumen aufnehmen kann. Trotzdem wird bei Einhaltung aller Bedingungen für die Kleinmengenlagerung die Nutzung von Sicherheitsschränken empfohlen.

In unmittelbarer Nähe der Lagerbehälter dürfen sich keine wirksamen [Zündquellen](#) befinden.

Weitere Anforderungen für Lagerräume:

In einem Lagerraum dürfen ortsbewegliche Behälter mit einer Gesamtlagermenge von höchstens 100 t aufgestellt sein.

Werden ortsbewegliche Behälter oder Tankcontainer zusammen mit ortsfesten Tanks gelagert, darf die Gesamtlagermenge 150 t nicht überschreiten.

Bauliche Anforderungen an Lagerräume für ortsbewegliche Behälter:

Wände, Decken und Türen von Lagerräumen müssen aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen. Rückhalteeinrichtungen müssen für die gelagerten Flüssigkeiten undurchlässig sein und aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

Lagerräume bis 1.000 kg müssen von angrenzenden Räumen feuerhemmend ([F 30](#)), darüber hinaus feuerbeständig ([F 90](#)) ausgeführt sein. Abschottung von Wand- und Deckendurchbrüchen gegen Brandübertragung.

Bodenabläufe und hindurchführende Schornsteine mit Öffnungen sind unzulässig.

Lagerbehälter müssen in Auffangräumen aufgestellt sein.

Für Transportbehälter bis 1000 l, die keine Öffnungen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels aufweisen oder eine integrierte Auffangwanne mit einem maximalen Abstand von 1 cm zur Behälterwandung haben, ist das nicht erforderlich.

Der [Auffangraum](#) muss mindestens den Rauminhalt des größten in ihm aufgestellten Behälter und zusätzlich einen bestimmten prozentualen Anteil des Gesamtfassungsvermögens fassen können (s. Link [Auffangraum](#)).

Lagerräume dürfen in der Regel nicht an Wohn- oder Beherbergungsräume angrenzen.

Lagerräume zur Lagerung von mehr als 10 t dürfen nur unter besonderen Bedingungen an Aufenthalts- oder Arbeitsräume grenzen, in denen anderes Personal als Lagerpersonal sich aufhält.

Abläufe, Öffnungen und Durchführungen zu tiefer gelegenen Räumen, Kellern, Gruben, Schächten sowie Kanäle müssen gegen das Eindringen der Flüssigkeiten und deren Dämpfe geschützt sein.

Bei Lagerung von mehr als 20.000 l müssen automatische Brandmeldeeinrichtungen sowie bei nicht wasserlöslichen Flüssigkeiten in der Regel auch ortsfeste Feuerlöschanlagen vorhanden sein.

Bei wasserlöslichen Flüssigkeiten sind ortsfeste Feuerlöschanlagen in der Regel erst ab 30.000 l erforderlich.

Die Menge an brennbaren Flüssigkeiten mit Flammpunkten von mehr als 60 °C und bis zu 100 °C ist mit zu berücksichtigen. Dabei dürfen 5kg brennbare Flüssigkeiten entsprechend 1kg entzündbare Flüssigkeiten angesetzt werden.

Lageranlagen mit einem Gesamtrauminhalt von mehr als 10.000 l sind nach [BetSichV](#) erlaubnisbedürftig.

Lagerräume, in denen nicht abgefüllt wird, sind bei Einhaltung bestimmter [Explosionsschutzvoraussetzungen](#) keine explosionsgefährdeten Bereiche. Werden diese

nicht eingehalten, sind diese Bereiche explosionsgefährdete Bereiche [Zone 2](#).

Wird in Lagerräumen ab- und umgefüllt, sind diese Bereiche explosionsgefährdete Bereiche [Zone 1](#).

Lagerräume dürfen nicht anderweitig genutzt werden.

Flurförderzeuge normaler Bauart dürfen in Lägern der [Zone 2](#) nicht abgestellt, aufgeladen oder betankt werden.

Der ordnungsgemäße Zustand des Lagers ist vom Betreiber regelmäßig zu kontrollieren (siehe [Checkliste-Lager](#)).

Lagergüter so stapeln oder sichern, dass die Standsicherheit unter Beachtung der mechanischen Stabilität der [Verpackungen](#) und Behälter gewährleistet ist.

Behälter, vor allem zerbrechliche Gefäße, sind so zu stapeln oder zu sichern, dass sie nicht aus den Regalfächern fallen können.

Behälter nur in einer Höhe aufbewahren, dass sie noch sicher entnommen und abgestellt werden können. Ggf. Tritte, Leitern oder Bühnen verwenden.

Vorsicht mit leeren Gebinden - Explosionsgefahr.

Tanks sind von einem Fachbetrieb zu installieren. Schutzstreifen sind einzuhalten. Aus Tanks verdrängte Dampf/Luft-Gemische müssen gefahrlos abgeleitet werden, z.B. durch Gaspendingung.

[Zusammenlagerungsbeschränkungen](#) (nach Lagerklassen der [TRGS 510](#); die Zahlen in Klammern geben die jeweiligen Lagerklassen an):

Dieser Stoff/dieses Produkt gehört zur Lagerklasse 3.

[Separate Lagerung](#) von explosiven Stoffen (1), Gasen (2), sonstigen explosionsgefährlichen Stoffen (4.1A), selbstentzündlichen Stoffen (4.2) und Stoffen, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln (4.3).

[Separate Lagerung](#) von stark oxidierend wirkenden Stoffen (5.1B) und Ammoniumnitrat (5.1C).

[Separate Lagerung](#) von organischen Peroxiden und selbstzersetzlichen Stoffen (5.2), ansteckungsgefährlichen (6.2) und radioaktiven Stoffen (7).

Zusammenlagerung ist mit oxidierend wirkenden Stoffen (5.1B) bis 1 t Gesamtmenge ohne Einschränkungen erlaubt, darüber gelten weitere Anforderungen.

Zusammenlagerung ist mit giftig oder chronisch wirkenden Stoffen (6.1C und 6.1D), erlaubt, wenn keine wesentliche Gefährdungserhöhung eintreten kann. Dies kann durch [Getrenntlagerung](#) erreicht werden.

Materialien, die eine Entstehung eines Brandes begünstigen oder Brände schnell übertragen können, wie z.B. Papier, Textilien, Holz, dürfen im [Lagerabschnitt](#) nicht gelagert werden.

Ausnahme: sie bilden zur Lagerung und dem Transport eine Einheit mit den Behältern.

[Zusammenlagerungsbeschränkungen](#) müssen nicht beachtet werden, wenn insgesamt nicht mehr als 400 kg Gefahrstoffe gelagert werden, davon höchstens 200 kg je Lagerklasse.

Generell ist eine Zusammenlagerung verboten, wenn dies zu einer wesentlichen Gefährdungserhöhung führen

würde, auch wenn die Stoffe in derselben Lagerklasse sind.

Dies ist gegeben, wenn sie z.B. unterschiedliche Löschmittel benötigen, unterschiedliche Temperaturbedingungen erfordern, sie miteinander unter Bildung entzündbarer oder giftiger Gase oder unter Entstehung eines Brandes reagieren.

Für die Lagerung brennbarer Flüssigkeiten in **ortsfesten Behältern** mit hohem Gefahrenpotenzial gelten **zusätzliche Anforderungen** hinsichtlich Brandschutz, Auffangräumen und Sicherheitsabständen.

Weiterhin gelten für die Lagerung in oberirdischen Behältern im Freien und unterirdischen Tanks gesonderte zulässige Höchstmengen.

Bei Bauvorhaben sind die landesbaurechtlichen Vorschriften zu berücksichtigen.

Bei weitergehenden Fragen berät Sie Ihre zuständige [Aufsichtsperson](#) (AP, früher TAB) Ihrer Berufsgenossenschaft.

In Lägern, in denen mehr als 200 kg an brennbaren Gefahrstoffen gelagert werden, müssen zusätzliche Maßnahmen zum Brandschutz getroffen werden.

In der Regel liegt bei einer Lagerung von mehr als 200 kg brennbarer Stoffe eine gefahrdrohende Menge vor.

In Lägern, in denen mehr als 200 kg dieser Stoffe gelagert werden, muss ein [Alarmplan](#) erstellt werden und stoffspezifische Informationen bereitgehalten werden (s. Checkliste "Betriebsstörungen Lager").

Beschäftigte im Lager müssen regelmäßig üben, wie sie sich beim Freiwerden der im Lager befindlichen Stoffe, bei einem Brand oder einem sonstigen Notfall in Sicherheit bringen können.

Die zeitlichen Abstände der Notfallübungen sind in der [Gefährdungsbeurteilung](#) festzulegen.

Anforderungen des Wasserrechts an HBV- und LAU-Anlagen (s. auch [Checkliste-Wasserrecht](#)):

Anlagen mit bis zu 100 m³ oder 100 Tonnen werden der [Gefährdungsstufe A](#) zugeordnet.

Das [Rückhaltevolumen](#) muss so groß sein, dass auslaufende Flüssigkeiten bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen (z.B. Abdichten des Lecks, Absperren von Betriebsteilen) aufgefangen werden können.

Abhängig vom Rauminhalt der Anlage zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen gelten Anforderungen wie die Pflicht zur Anzeige bei der unteren Wasserbehörde, [Fachbetriebspflichten](#) oder die Prüfung durch Sachverständige.

Bei [Gefährdungsstufe A](#) entfällt die Anzeigepflicht, dennoch sind die Anlagen innerbetrieblich zu dokumentieren.

Nähere Informationen hierzu erhalten Sie von Ihrer zuständigen Unteren Wasserbehörde, Sachverständigenorganisationen, Güte- und Überwachungsgemeinschaften oder von nach [WHG](#) zertifizierten Fachbetrieben.

Bei Lagermengen über 100m³ muss ein Überwachungs-, Instandhaltungs-, Notfallplan vorliegen u. unterwiesen werden. Anlagen ab 1000m³ dürfen nur durch zertifizierte

Fachbetriebe innen gereinigt, instand gesetzt und stillgelegt werden.

Da im Wasserrecht der [Besorgnisgrundsatz](#) gilt, kann die zuständige Behörde Anforderungen stellen, die über die hier genannten Regelungen hinausgehen. Insbesondere für Wasserschutzgebiete gelten strengere Auflagen.

Unterirdische Anlagen dürfen nur von zertifizierten Fachbetrieben errichtet, instandgesetzt und stillgelegt werden

und müssen regelmäßig durch Sachverständige geprüft werden. Näheres regelt die [AwSV](#).

Als Stoff/Produkt der WGK 1 erfordert die Lagerung von mehr als 100 t je [Lagerabschnitt](#) eine Löschwasser-Rückhalteinlage.

Bei Zusammenlagerung wassergefährdender Stoffe/Produkte unterschiedlicher WGK muss die Menge mit Hilfe einer [Umrechnungsregel](#) ermittelt werden.

Copyright
by BG RCI & BGHM, 28.04.2023



Naphthalin

(CAS-Nr.: 91-20-3)
Branche: Chemie



ACHTUNG

Entzündbarer Feststoff. (H228)
Gesundheitsschädlich bei Verschlucken. (H302)
Kann vermutlich Krebs erzeugen. (H351)
Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung. (H410)
Freisetzung in die Umwelt vermeiden. (P273)
Schutzhandschuhe/Schutzkleidung tragen. (P280)
BEI VERSCHLUCKEN: Bei Unwohlsein GIFTINFORMATIONSZENTRUM/Arzt/... (geeignete Stelle für medizinische Notfallversorgung vom Hersteller/Lieferanten anzugeben) anrufen. (P301 + P312)
Inhalt/Behälter ... (Entsorgungsvorschriften vom Hersteller anzugeben) zuführen. (P501)

GHS-Einstufung

Entzündbare Feststoffe (Kapitel 2.7) - Kategorie 2 (Flam. Sol. 2), H228
Akute Toxizität oral (Kapitel 3.1) - Kategorie 4 (Acute Tox. 4), H302
Karzinogenität (Kapitel 3.6) - Kategorie 2 (Carc. 2), H351
Kurzfristig (akut) gewässergefährdend (Kapitel 4.1) - Kategorie 1 (Aquatic Acute 1), H400
Langfristig (chronisch) gewässergefährdend (Kapitel 4.1) - Kategorie 1 (Aquatic Chronic 1), H410
Der Stoff ist im Anhang VI der CLP-Verordnung gelistet.
Die Mindesteinstufung aus Anhang VI in die Gefahrenklasse Akute Toxizität wurde anhand von Hersteller- und Literaturangaben bestätigt.
Die GHS-Einstufung aus Anhang VI wurde aufgrund vorliegender weiterer Daten sowie Herstellereinstufungen um die oben genannte Einstufung in folgenden Gefahrenklassen ergänzt: Entzündbare Feststoffe.

Charakterisierung

Naphthalin wird auch als Naphthalen, Naphthen, Naphthylwasserstoff, Steinkohlenkämpfer, Steinkohlenteerkämpfer oder Antimite bezeichnet.
Es handelt sich um einen weißen, nach Mottenpulver riechenden Feststoff, der als Handelsware unter anderem in Flocken-, Pulver-, Tabletten- oder Kugelform vorliegt.
Die Substanz ist praktisch unlöslich in Wasser, aber leicht löslich in Alkohol, [Ether](#), Aceton, Chloroform und Schwefelkohlenstoff.
Naphthalin wird verwendet zur Herstellung von Farbstoffen, Gerbstoffen, Insektiziden und Pharmaka.
Schon bei Raumtemperatur geht der Stoff direkt vom festen in den gasförmigen Zustand über.

Schmelzpunkt: 80 °C

Siedepunkt: 218 °C

Flammpunkt: 80 °C

Zündtemperatur: 540 °C

Mindestzündtemperatur der Staubwolke: 660 °C

Untere Explosionsgrenze: 0,3 Vol.-% bzw. 15 g/m³

Obere Explosionsgrenze: 5,9 Vol.-% bzw. 315 g/m³

Grenzwerte und weitere nationale Einstufungen

Naphthalin

Arbeitsplatzgrenzwert ([AGW](#)): 2 mg/m³ bzw. 0,4 ml/m³ (ppm)

Der Grenzwert bezieht sich auf die Summe aus Dampf und Aerosolen.

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (ÜF) 4; Kategorie für Kurzzeitwerte (I)

Der messtechnische Mittelwert über 15 Minuten darf den 4-fachen [AGW](#) nicht überschreiten.

Geruchsschwelle: 0,45 mg/m³ - 1,5 mg/m³
Bemerkung Y ([TRGS 900](#)): Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung der Grenzwerte ([AGW](#) und ggf. [BGW](#)) nicht befürchtet zu werden.
Gefahr der Hautresorption (H)
Krebserzeugend Kat. 2 ([GefStoffV](#)) - Stoffe, die wegen möglicher krebserzeugender Wirkung beim Menschen Anlass zur Besorgnis geben
TA Luft (2021) 5.2.5 organische Stoffe, Klasse I (nicht namentlich genannt in Anhang 3): Die im Abgas enthaltenen Emissionen dürfen auch bei Vorhandensein mehrerer Stoffe derselben Klasse insgesamt den Massenstrom 0,10 kg/h oder die Massenkonzentration 20 mg/m³ nicht überschreiten. ([zur Umwelt-VwV von 2021](#))
WGK: 3 (stark wassergefährdend), Kenn-Nr.: 269
Bei der WGK handelt es sich um eine gemäß [AwSV](#) im Bundesanzeiger veröffentlichte Angabe.

Messung / Ermittlung

Prüfung auf Ersatzstoffe und/oder Ersatzverfahren vornehmen und dokumentieren. Wird auf eine mögliche Substitution verzichtet, ist dies in der [Gefährdungsbeurteilung](#) zu begründen.

Beurteilung der Gefährdung beim Einatmen ([TRGS 402](#)): Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen durch [geeignete Beurteilungsmethoden](#) nachweisen oder messen.

Beurteilung der Gefährdung bei Hautkontakt ([TRGS 401](#)):

Eine **hohe Gefährdung** liegt vor:
bei großflächigem und längerfristigem (> 15 min pro Schicht) Kontakt.

Eine **mittlere Gefährdung** liegt vor:
bei kurzfristigem Kontakt (< 15 min pro Schicht) oder
bei kleinflächigem und längerfristigem Kontakt (z.B. Spritzer > 15 min pro Schicht).

Eine **geringe Gefährdung** liegt vor:
bei kurzfristigem und kleinflächigem Hautkontakt mit
verschmutzter Arbeitskleidung, Arbeitsmitteln oder
Arbeitsflächen.

Bei mittlerer/hocher Gefährdung zusätzlich:
Aufgrund der Hautgefährdung prüfen, ob ein Ersatzstoff
verwendet oder eine Verfahrensänderung durchgeführt
werden kann. Wenn nicht möglich, in der
[Gefährdungsbeurteilung](#) begründen.

Explosionsgefahren / Gefährliche Reaktionen

Bei Erwärmung über den Flammpunkt Bildung explosionsfähiger Atmosphäre möglich. Dämpfe sind schwerer als Luft.

Die Bildung explosionsfähiger Staub-Luft-Gemische ist möglich. Diese Produkte besitzen die [Staubexplosionsklasse](#) St 1.

Die Wahrscheinlichkeit der Entzündung der Staub-Luft-Gemische ist aufgrund einer sehr kleinen Mindestzündenergie stets gegeben.

Mit elektrostatischen Aufladungen ist zu rechnen beim Ausschütten, z.B. auf Packmittel, beim pneumatischen Fördern und bei fehlender Erdverbindung ableitfähiger und leitfähiger Gegenstände.

Reagiert mit starken [Oxidationsmitteln](#) unter heftiger Wärmeentwicklung.

Bei unkontrollierter Reaktion besteht Explosionsgefahr. Zersetzt sich bei Erhitzen/Verbrennen in gefährliche Gase (z.B. Kohlenmonoxid).

Gesundheitsgefährdung

Verschlucken kann zu Gesundheitsschäden führen.

Gesundheitsschädlich bei Verschlucken (H302).

Eine krebserzeugende Wirkung von Naphthalin wird vermutet (s. H351)!

Kann die Haut reizen.

Kann Gesundheitsstörungen wie Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Krämpfen, Nervenlähmung, Benommenheit, Bewusstlosigkeit und Blutbildveränderungen verursachen. Sensibilisierungen und nachfolgende allergische Reaktionen der Atemwege sind möglich (s. H334).

Sensibilisierte Personen können schon auf sehr geringe Konzentrationen an Naphthalin reagieren und sollten deshalb keinen weiteren Kontakt mit diesen Stoffen haben.

Technische und Organisatorische Schutzmaßnahmen

Beim Ab-/Umfüllen bzw. beim Mischen der Komponenten Staubeentwicklung vermeiden. Insbesondere an diesen Arbeitsplätzen [funktionstüchtige Absaugung](#) sicherstellen (siehe Mindeststandards).

Absauganlage in regelmäßigen Abständen in Abhängigkeit von der Verschmutzung reinigen.

Der Stoff kann sublimieren, also direkt vom festen in den gasförmigen Zustand übergehen. Es besteht die Gefahr, dass er sich an kälteren Anlagenteilen als Feststoff niederschlägt.

Gebinde nicht offen stehen lassen.

Beim Ab- und Umfüllen bzw. beim Mischen der Komponenten Staubeentwicklung vermeiden.

Reaktionsfähige Stoffe fern halten bzw. nur kontrolliert zugeben.

Bei Arbeiten in Behältern und engen Räumen ([Befahren](#)) sind besondere Schutzmaßnahmen zu beachten.

Die Höhe von Abwurf-, Füll- und Schüttstellen möglichst gering halten.

Bei hoher Gefährdung durch Hautkontakt möglichst in geschlossenen Anlagen arbeiten. Ist dies technisch nicht möglich, Exposition nach Stand der Technik minimieren.

Z.B. nur solche Arbeitsgeräte verwenden, mit denen Hautkontakt vermieden oder verringert wird.

Bei mittlerer Gefährdung durch Hautkontakt diese beseitigen oder verringern, z.B. durch Arbeit in geschlossenen Anlagen, durch geeignete Arbeitsgeräte.

Brand- und Explosionsschutz

Staubablagerung und Staubaufwirbelung vermeiden, Staubablagerungen sofort entfernen.

Es ist sicherzustellen, dass die Anlage [technisch dicht](#) ist. Kann dies nicht dauerhaft realisiert werden, sind weitere technische Maßnahmen erforderlich, z.B. technische Lüftung.

Explosionsgefährdete Bereiche in [Zonen](#) einteilen und im [Explosionsschutzdokument](#) ausweisen.

Erwärmung über den Flammpunkt vermeiden, sonst besteht Brand- und Explosionsgefahr.

Von [Zündquellen](#) fern halten, nicht rauchen, offene Flammen vermeiden.

Bei Reinigungsarbeiten Staubaufwirbelungen vermeiden. Feucht reinigen oder saugen.

Staubablagerungen nur mit Industriestaubsaugern oder Kehrsaugmaschinen aufnehmen, die für die [Zone](#) und für entzündbare Stäube geeignet sind.

Arbeitsbereich abgrenzen! Verbotsschilder P003 "Keine offene Flamme; Feuer, offene [Zündquelle](#) und Rauchen verboten" und Warnzeichen D-W021 "Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre" anbringen!

Schlagfunken und Reibfunken vermeiden.

Nur [explosionsschutzgeschützte Geräte entsprechend](#) der [Zoneneinteilung](#) verwenden.

Erden aller Teile, die sich gefährlich aufladen können. Prüffristen für Erdungseinrichtungen nach den gesetzlichen bzw. betrieblichen Erfordernissen, z.B. unter Berücksichtigung der Korrosion, festlegen.

Elektrostatisch ableitfähige oder leitfähige Behälter verwenden oder solche, die sich nicht gefährlich aufladen können.

Rohre, Schlauchleitungen und Armaturen so auswählen und verwenden, dass Verbindungen zur Erde nicht

unterbrochen werden und keine Gleitstielbüschelentladungen entstehen können.

Elektrostatisch aufladbare körnige und pulverförmige Stoffe nur in FIBC Typ B, C oder D handhaben.

Zusätzliche Maßnahmen, z.B. Inertisieren mit Stickstoff, wenn Sauerstoff in höherer Konzentration als in der Luft bzw. neben brennbarem Staub auch brennbare Gase oder Dämpfe vorhanden sein können.

Arbeiten mit Zündgefahr (z.B. Feuerarbeiten, Heißenarbeiten, Schweißen, insbesondere bei Wartung und Reparatur) nur mit schriftlicher Erlaubnis ausführen.

Keine Putztücher aus aufladbarem Material verwenden.

Behälter für Putztücher am Arbeitsplatz täglich vor Arbeitsschluss leeren.

Hygienemaßnahmen

Einatmen von Dämpfen, Aerosolen oder Stäuben vermeiden!

Berührung mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden!

Vor Pausen und nach Arbeitssende Hände und andere verschmutzte Körperstellen gründlich reinigen.

Hautpflegemittel nach der Hautreinigung am Arbeitssende bzw. vor längeren Pausen verwenden (rückfettende Creme).

Stoff-/Produktreste sofort von der Haut entfernen und die Haut möglichst schonend reinigen, anschließend sorgfältig abtrocknen.

Lösungen auf der Haut abwaschen, nicht eintrocknen lassen.

Bei der Arbeit keinen Arm- oder Handschmuck tragen.

Straßen- und Arbeitskleidung getrennt aufbewahren gemäß [Gefährdungsbeurteilung](#)!!

Arbeitskleidung nicht ausschütteln oder abblasen - jedoch häufig reinigen!

Bei mittlerer oder hoher Gefährdung durch Hautkontakt zusätzlich:

Verschmutzte Arbeitskleidung sofort wechseln, Reinigung durch den Betrieb.

Separate Putzlappen und Reinigungstücher für die Haut und Maschinen oder Geräte verwenden.

Persönliche Schutzmaßnahmen

Augenschutz: Gestellbrille mit Seitenschutz.

Handschutz: Handschuhe aus:

Nitrilkautschuk/Nitrillatex (NBR; 0,4 mm), Butylkautschuk (Butyl; 0,5 mm), Fluorkautschuk (FKM; 0,7 mm)

([Durchbruchzeit](#) > 8 Stunden, max. Tragezeit 8 Stunden);

Polychloropren (CR; 0,5 mm) ([Durchbruchzeit](#) zwischen 4 und 8 Stunden, max. Tragezeit 4 Stunden);

Polyvinylchlorid (PVC; 0,5 mm) ([Durchbruchzeit](#) zwischen 2 und 4 Stunden, max. Tragezeit 2 Stunden).

Völlig ungeeignet ([Durchbruchzeit](#) weniger als 1 Stunde) sind Handschuhe aus: Naturkautschuk/Naturlatex (NR; 0,5 mm).

Die maximale Tragedauer kann unter Praxisbedingungen deutlich geringer sein.

Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert!

Der Hand/Hautschutz ist besonders zu beachten, da der Stoff auch durch die Haut in den Körper gelangen und zu Gesundheitsschäden führen kann.

Die Schutzwirkung der Handschuhe gegenüber dem Stoff/Gemisch ist unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen beim Chemikalien-/Handschuhhersteller zu erfragen oder zu prüfen (s. [Checkliste-Schutzhandschuhe](#)).

Längerfristiges Tragen von Chemikalienschutzhandschuhen kann selbst eine **Hautgefährdung (Feuchtarbeit)** darstellen. Vermeidung durch Einhaltung von Tragezeiten und/oder Tätigkeitswechsel.

Beim längerfristigen Tragen von Chemikalienschutzhandschuhen sind gegen Schweißbildung spezielle **Hautschutzmittel** vor der Arbeit zu empfehlen (s. z.B. [Hautschutzmittel](#)).

Diese können allerdings die Schutzleistung der Handschuhe beeinträchtigen. Der [Hautschutzplan](#) muss das Tragen von Schutzhandschuhen berücksichtigen.

Schutzhandschuhe dürfen kein gefährliches Schmelzverhalten aufweisen.

Atemschutz: Atemschutz bei Grenzwertüberschreitung, z.B. Vollmaske/Halbmaske/filtrierende Halbmaske mit:

Gasfilter A1 (braun) bis 1000 ml/m³ (ppm)

Gasfilter A2 (braun) bis 5000 ml/m³ (ppm)

Gasfilter A3 (braun) bis 10000 ml/m³ (ppm)

Kombinationsfilter A-P2 (braun/weiß)

Kombinationsfilter A-P3 (braun/weiß)

Es wird empfohlen, Filtergeräte mit Gebläse und Helm oder Haube einzusetzen (z.B. TH2A, TH2AP). Hierfür bestehen keine Tragezeitbegrenzungen.

Achtung! Bei A2/A3-Filtern untere Explosionsgrenze des Stoffes beachten; sie liegt in der Nähe der höchstzulässigen Gaskonzentration dieser/dieses Filter/s.

Körperschutz: Staubsichere Schutzkleidung.

Arbeitskleidung oder Schutzkleidung in explosionsgefährdeten Bereichen der [Zonen](#) 0, 1, 20 sowie in [Zone](#) 21 nicht wechseln, nicht aus- und nicht anziehen.

Ableitfähige Schuhe zur Verfügung stellen.

Zur Auswahl von Chemikalienschutzkleidung finden Sie Informationen in einem [Flyer des Fachbereichs PSA der DGUV](#).

Arbeitsmedizinische Vorsorge

Falls aufgrund der [Gefährdungsbeurteilung](#) das Tragen von Atemschutz notwendig ist, ist arbeitsmedizinische Vorsorge ggf. nach der DGUV Empfehlung Atemschutzgeräte durchzuführen.

Bei Tätigkeiten mit diesem Produkt ist arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten ([Angebotsvorsorge](#)).

Es wird empfohlen, folgende DGUV Empfehlungen für eine Untersuchung im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge heranzuziehen:

Krebserzeugende und keimzellmutagene Gefahrstoffe - allgemein

Beschäftigungsbeschränkungen

Jugendliche ab 15 Jahren dürfen hiermit nur beschäftigt werden:

wenn dieses zum Erreichen des Ausbildungszieles erforderlich, der Arbeitsplatzgrenzwert unterschritten und die Aufsicht durch einen Fachkundigen sowie betriebsärztliche oder sicherheitstechnische Betreuung gewährleistet ist.

Schadensfall

Bei der Beseitigung von ausgelaufenem/verschüttetem Produkt immer persönliche Schutzausrüstung tragen: Auf jeden Fall Schutzbrille, Handschuhe sowie bei größeren Mengen Atemschutz.

Verschüttetes Produkt unter Staubvermeidung aufnehmen und wie unter Entsorgung beschrieben verfahren.

Produkt ist brennbar, geeignete Löschmittel: Schaum, Löschpulver, Kohlendioxid oder Wassernebel. Nicht zu verwenden: Wasser im Vollstrahl!

Bei Anwendung von Kohlendioxid als Löschmittel für Feststoffe besteht Rückzündungsgefahr.

Bei Brand entstehen gefährliche Gase/Dämpfe (z.B. Kohlenmonoxid).

Bei Brand in der Umgebung Behälter mit Sprühwasser kühlen.

Brandbekämpfung größerer Brände nur mit umgebungs-luftunabhängigem Atemschutzgerät!

Das Eindringen in Boden, Gewässer und Kanalisation muss verhindert werden.

Erste Hilfe

Nach Augenkontakt: Augen unter Schutz des unverletzten Auges sofort ausgiebig (mind. 10 Minuten) bei geöffneten [Augenlidern mit Wasser spülen](#).

Nach Hautkontakt: Verunreinigte Kleidung, auch Unterwäsche und Schuhe, sofort ausziehen; auf Selbstschutz achten.

Haut mit viel Wasser spülen.

Ärztliche Behandlung.

Nach Einatmen: Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen (Achtung: der Verletzte sollte, wenn möglich, getragen oder gefahren werden, Lagerung mit erhöhtem Oberkörper).

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Nach Verschlucken: Sofortiges kräftiges Ausspülen des Mundes.

Wasser in kleinen Schlucken trinken lassen (Verdünnungseffekt).

Ärztliche Behandlung.

Hinweise für den Arzt: Symptomatische Behandlung (Dekontamination, Vitalfunktionen), kein spezifisches Antidot bekannt.

Entsorgung

Auch kleine Mengen nicht über die Kanalisation oder Mülltonne entsorgen.

Der sechsstellige Abfallschlüssel ist nach [AVV](#) branchen-, prozessart-, herkunfts- oder abfallartenspezifisch zuzuordnen.

Er ist gegebenenfalls mit der örtlich zuständigen Behörde (z.B. Stadtverwaltung oder Landratsamt) abzustimmen. Im Folgenden werden mögliche Zuordnungen gegeben:

Stoff/Produkt-Abfälle aus organisch-chemischen Prozessen sind i.d.R. gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)) und nach [AVV](#) dem Kapitel "07" zuzuordnen.

Stoff/Produkt-Abfälle aus [HZVA](#) von Farben, Lacken, Dichtungsmassen, Klebstoffen und Druckfarben sind i.d.R. gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)) und nach [AVV](#) dem Kapitel "08" zuzuordnen.

[Verpackungen](#) mit Restinhalten des Stoffes/Produktes sind gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)), Abfallschlüssel 150110.

Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher und Schutzkleidung mit gefährlichen Verunreinigungen sind gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)), Abfallschlüssel 150202.

Für gefährliche Abfälle ist ein [Nachweisverfahren](#) (Entsorgungsnachweis und Begleitscheine) durchzuführen. Die [Sammelentsorgung](#) ist davon zum Teil ausgenommen.

Lagerung

Behälter dicht geschlossen an einem kühlen, gut gelüfteten Ort lagern.

Pulverprodukte vor Feuchtigkeit und Wasser schützen.

Zusammenlagerungsbeschränkungen (nach Lagerklassen der [TRGS 510](#); die Zahlen in Klammern geben die jeweiligen Lagerklassen an):

Dieser Stoff/dieses Produkt gehört zur Lagerklasse 4.1B.

[Separate Lagerung](#) von explosiven Stoffen (1), Gasen (2A), Aerosolen (2B), entzündbaren Flüssigkeiten (3), sonstigen explosionsgefährlichen Stoffen (4.1A), stark oxidierend wirkenden Stoffen (5.1A) und Ammoniumnitrat (5.1C).

[Separate Lagerung](#) von nicht brennbaren, akut giftigen Stoffen (6.1B), ansteckungsgefährlichen (6.2) und radioaktiven Stoffen (7).

Zusammenlagerung ist mit brennbaren, akut giftigen Stoffen (6.1A) bis 10 t Gesamtmenge ohne Einschränkung erlaubt, darüber gelten weitere Anforderungen.

Zusammenlagerung ist mit oxidierend wirkenden Stoffen (5.1B) bis 1 t Gesamtmenge ohne Einschränkungen erlaubt, darüber gelten weitere Anforderungen.

Zusammenlagerung ist mit selbstentzündlichen Stoffen (4.2), Stoffen, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase bilden (4.3) und nicht brennbaren giftigen und chronisch wirkenden Stoffen (6.1D) erlaubt.

Dabei darf keine wesentliche Gefährdungserhöhung eintreten. Dies kann durch [Getrennlagerung](#) erreicht werden.

Zusammenlagerungsbeschränkungen müssen nicht beachtet werden, wenn insgesamt nicht mehr als 400 kg Gefahrstoffe gelagert werden, davon höchstens 200 kg je Lagerklasse.

Generell ist eine Zusammenlagerung verboten, wenn dies zu einer wesentlichen Gefährdungserhöhung führen würde, auch wenn die Stoffe in derselben Lagerklasse sind.

Dies ist gegeben, wenn sie z.B. unterschiedliche Löschmittel benötigen, unterschiedliche Temperaturbedingungen erfordern, sie miteinander unter Bildung entzündbarer oder giftiger Gase oder unter Entstehung eines Brandes reagieren.

In Lägern, in denen mehr als 200 kg an brennbaren Gefahrstoffen gelagert werden, müssen zusätzliche Maßnahmen zum Brandschutz getroffen werden.

In der Regel liegt bei einer Lagerung von mehr als 200 kg brennbarer Stoffe eine gefahrdrohende Menge vor, bei Feststoffen der Lagerklasse 11 ist von einer größeren Menge auszugehen.

Anforderungen des Wasserrechts an HBV- und LAU-Anlagen (s. auch [Checkliste-Wasserrecht](#)):

Anlagen mit bis zu 0,22 m³ oder 0,2 Tonnen werden der [Gefährdungsstufe A](#) zugeordnet.

Das [Rückhaltevolumen](#) muss so groß sein, dass austretende Stoffe bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen (z.B. Abdichten des Lecks, Absperrern von Betriebsteilen) aufgefangen werden können.

Abhängig vom Rauminhalt der Anlage zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen gelten Anforderungen wie die Pflicht zur Anzeige bei der unteren Wasserbehörde, [Fachbetriebspflichten](#) oder die Prüfung durch Sachverständige.

Bei [Gefährdungsstufe A](#) entfällt die Anzeigepflicht, dennoch sind die Anlagen innerbetrieblich zu dokumentieren.

Nähere Informationen hierzu erhalten Sie von Ihrer zuständigen Unteren Wasserbehörde, Sachverständigenorganisationen, Güte- und Überwachungsgemeinschaften oder von nach [WHG](#) zertifizierten Fachbetrieben.

Die Lagerfläche muss den betriebstechnischen Anforderungen genügen und die Behälter dicht verschlossen, gegen Witterungseinflüsse geschützt und stoffbeständig sein. Bei Mengen über 1000t müssen Lager bei der Behörde angezeigt werden.

Als Stoff/Produkt der WGK 3 erfordert die Lagerung von mehr als 1 t je [Lagerabschnitt](#) eine Löschwasser-Rückhalteinlage.

Bei Zusammenlagerung wassergefährdender Stoffe/Produkte unterschiedlicher WGK muss die Menge mit Hilfe einer [Umrechnungsregel](#) ermittelt werden.

Copyright

by BG RCI & BGHM, 27.08.2024



Phenol

(CAS-Nr.: 108-95-2)
Branche: Chemie



GEFAHR

Giftig bei Verschlucken, Hautkontakt oder Einatmen. (H301 + H311 + H331)
Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. (H314)
Kann vermutlich genetische Defekte verursachen. (H341)
Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition. (H373)
Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol nicht einatmen. (P260)
Bei Gebrauch nicht essen, trinken oder rauchen. (P270)
Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz tragen. (P280)
BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT (oder dem Haar): Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen oder duschen. (P303 + P361 + P353)
BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. (P305 + P351 + P338)
Bei Unwohlsein GIFTINFORMATIONSZENTRUM/Arzt/... (geeignete Stelle für medizinische Notfallversorgung vom Hersteller/Lieferanten anzugeben) anrufen. (P312)

GHS-Einstufung

Akute Toxizität oral (Kapitel 3.1) - Kategorie 3 (Acute Tox. 3), H301
Akute Toxizität dermal (Kapitel 3.1) - Kategorie 3 (Acute Tox. 3), H311
Akute Toxizität inhalativ (Kapitel 3.1) - Kategorie 3 (Acute Tox. 3), H331
Ätzwirkung auf die Haut (Kapitel 3.2) - Kategorie 1B (Skin Corr. 1B), H314
Schwere Augenschädigung (Kapitel 3.3) - Kategorie 1 (Eye Dam. 1), H318
Keimzellmutagenität (Kapitel 3.5) - Kategorie 2 (Muta. 2), H341
Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition) (Kapitel 3.9) - Kategorie 2 (STOT RE 2), H373
Der Stoff ist im Anhang VI der CLP-Verordnung gelistet.
Die Mindesteinstufung aus Anhang VI in die Gefahrenklassen Akute Toxizität und Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition) wurde anhand von Hersteller- und Literaturangaben bestätigt.
Die GHS-Einstufung aus Anhang VI wurde aufgrund vorliegender weiterer Daten sowie Herstellereinstufungen um die oben genannte Einstufung in folgenden Gefahrenklassen ergänzt: Schwere Augenschädigung/Augenreizung.
Für Gemische gelten nach Anhang VI der CLP-Verordnung folgende spezifische Konzentrationsgrenzwerte:
Ätzwirkung auf die Haut/Hautreizung - Skin Corr. 1B, H314: $C \geq 3 \%$
Ätzwirkung auf die Haut/Hautreizung - Skin Irrit. 2, H315: $1 \% \leq C < 3 \%$
Schwere Augenschädigung/Augenreizung - Eye Irrit. 2, H319: $1 \% \leq C < 3 \%$

Charakterisierung

Phenol wird auch als Benzophenol, Phenylhydrat, Phenylsäure, Phenylalkohol, Karbolsäure oder Oxybenzol bezeichnet.

Es handelt sich um einen weißen bis rosafarbenen, charakteristisch stechend süßlich riechenden, feuchtigkeitsanziehenden, kristallinen Feststoff, der sich an der Luft rot färbt und zerfließt.

Phenol kommt auch als Lösung und Schmelze in den Handel, mit ca. 10 % Wasseranteil ist Phenol bereits bei Raumtemperatur flüssig und wird als "Flüssigphenol" vertrieben.

Die im Folgenden aufgeführten Stoffdaten, Einstufungen sowie die beschriebenen Gefahren und Maßnahmen beziehen sich auf Phenol als Feststoff.

Phenol ist unbegrenzt mischbar mit Ethanol, Diethylether, [Ketonen](#), [Säuren](#), aromatischen und halogenierten Kohlenwasserstoffen sowie Wasser bei Temperaturen über 65 °C. Unterhalb von 65 °C ist es nur mäßig löslich in Wasser.

Wässrige Lösungen reagieren schwach sauer.

Phenol ist schwerlöslich in aliphatischen Kohlenwasserstoffen.

Verwendung findet Phenol bei der Herstellung von z.B. Phenolharzen, Bisphenol-A, Caprolactam, Weichmachern und Antioxidantien.

Weiterhin wird es als Ausgangsprodukt für Insektizide, Herbizide, Kunst-, Gerb-, Farb- und Riechstoffe sowie für Adipin- und Pikrinsäure und in Kosmetika eingesetzt.

Als Desinfektionsmittel wurde Phenol weitestgehend von anderen Mitteln verdrängt, die Anwendung beschränkt sich auf einzelne Einsatzzwecke wie z.B. in biotechnologischen Laboratorien.

Schmelzpunkt: 41 °C

Siedepunkt: 180 °C bis 182 °C

Flammpunkt: 82 °C

Zündtemperatur: 595 °C

Untere Explosionsgrenze: 1,3 Vol.-% bzw. 50 g/m³

Obere Explosionsgrenze: 9,5 Vol.-% bzw. 370 g/m³

Grenzwerte und weitere nationale Einstufungen

Phenol

Arbeitsplatzgrenzwert ([AGW](#)): 8 mg/m³ bzw. 2 ml/m³ (ppm)

Der Grenzwert bezieht sich auf die Summe aus Dampf und Aerosolen.
 Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (ÜF) 2; Kategorie für Kurzzeitwerte (II)
 Das Produkt aus Überschreitungsfaktor und Überschreitungsdauer muss eingehalten werden: $\text{ÜF} \times 15 \text{ min} = 30 \text{ min}$ (berechne Produkt (tatsächliche Überschreitungsfaktor) \times min). Max. 4 Überschreitungen pro Schicht, max. 60 min.
 Geruchsschwelle: $0,18 \text{ mg/m}^3 - 22,4 \text{ mg/m}^3$
 Gefahr der Hautresorption (H)
Biologischer Grenzwert: Untersuchungsparameter: Phenol (nach Hydrolyse), Grenzwert: 120 mg/g Kreatinin, Untersuchungsmaterial: Urin, Probenahmezeitpunkt: Expositionsende, bzw. Schichtende
 Keimzellmutagen Kat. 2 (**GefStoffV**) - Stoffe, die wegen möglicher erbgutverändernder Wirkung beim Menschen Anlass zur Besorgnis geben
TA Luft (2021) 5.2.5 organische Stoffe, Klasse I (Anhang 3): Die im Abgas enthaltenen Emissionen dürfen auch bei Vorhandensein mehrerer Stoffe derselben Klasse insgesamt den Massenstrom $0,10 \text{ kg/h}$ oder die Massenkonzentration 20 mg/m^3 nicht überschreiten. ([zur Umwelt-VwV von 2021](#))
WGK: 2 (deutlich wassergefährdend), Kenn-Nr.: 170
 Bei der WGK handelt es sich um eine gemäß [AwSV](#) im Bundesanzeiger veröffentlichte Angabe.

Messung / Ermittlung

Ersatzstoffprüfung vornehmen und dokumentieren. Ist die Substitution technisch nicht möglich, Stoff/Produkt soweit technisch machbar im geschlossenen System verwenden.

Beurteilung der Gefährdung beim Einatmen (TRGS 402): Einhaltung des [AGW](#) durch Messung oder [gleichwertige Nachweismethode](#) sicherstellen, Unterlagen aufbewahren und den Beschäftigten und dem Betriebsrat zugänglich machen.

Beurteilung der Gefährdung bei Hautkontakt (TRGS 401):

Eine **hohe Gefährdung** liegt vor:
 bei allen Tätigkeiten mit Hautkontakt.

Eine **geringe Gefährdung** liegt vor:
 bei kurzfristigem und kleinflächigem Hautkontakt mit verschmutzter Arbeitskleidung, Arbeitsmitteln oder Arbeitsflächen.

Bei mittlerer/hoher Gefährdung zusätzlich:
 Aufgrund der Hautgefährdung prüfen, ob ein Ersatzstoff verwendet oder eine Verfahrensänderung durchgeführt werden kann. Wenn nicht möglich, in der [Gefährdungsbeurteilung](#) begründen.

Explosionsgefahren / Gefährliche Reaktionen

Bei Erwärmung über den Flammpunkt Bildung explosionsfähiger Atmosphäre möglich. Dämpfe sind schwerer als Luft.

Die Bildung explosionsfähiger Staub-Luft-Gemische ist möglich.

Die Entzündung von Staub-Luft-Gemischen durch [Zündquellen](#) wie z.B. elektrische Geräte, offene Flammen, Schweißfunken, in Mühlen oder durch Garben von Schleiffunken (z.B. Trennschleifer) ist möglich.

Mit elektrostatischen Aufladungen ist zu rechnen beim Ausschütten, z.B. auf Packmittel, beim pneumatischen Fördern und bei fehlender Erdverbindung ableitfähiger und leitfähiger Gegenstände.

Reagiert mit starken [Oxidationsmitteln](#) unter heftiger Wärmeentwicklung.

Reagiert mit starken [Säuren](#) und starken [Laugen](#) unter heftiger Wärmeentwicklung.

Reagiert unter Bildung brennbarer Gase oder Dämpfe z.B. mit Calciumhypochlorid.

Reagiert unter heftiger Wärmeentwicklung z.B. mit Aldehyden, Nitriten, Nitraten, Peroxomono- und Peroxodischwefelsäure sowie Aluminiumtrichlorid/Nitrobenzol.

Bei unkontrollierter Reaktion besteht Explosionsgefahr.

Polykondensiert unter heftiger Wärmeentwicklung bei Kontakt z.B. mit Formaldehyd oder Butadien in Gegenwart von Katalysatoren.

Bei unkontrollierter Reaktion besteht Explosionsgefahr.

Zersetzt sich bei Erhitzen/Verbrennen in gefährliche Gase (z.B. Kohlenmonoxid, Wasserstoff; über 850 °C auch Benzol und andere Kohlenwasserstoffe).

Greift Kupfer, Aluminium, Blei, Zink, Eisen sowie Gummi und einige Kunststoffe (z.B. Polyethylen, Weich-PVC) an.

Gesundheitsgefährdung

Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut kann zu Gesundheitsschäden führen.

Giftig bei Verschlucken, Hautkontakt oder Einatmen (H301 + H311 + H331).

Verursacht Verätzungen, d.h. schädigt Atemwege, Augen und Haut bis zur Zerstörung (s. H314).

Verätzungen am Auge können zum Verlust der Sehfähigkeit führen (s. H318).

Eine erbgutverändernde Wirkung von Phenol wird vermutet (s. H341)!

Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition (H373).

Bei Benetzung auch kleinerer Hautflächen mit Phenol kann die schnelle Aufnahme in den Körper zum Tode führen.

Vorübergehende Beschwerden wie Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit, Schwitzen, vermehrte Speichelbildung, Blutdruckabfall können auftreten.

Kann Gesundheitsstörungen wie Magenschmerzen, Leberschaden, Nierenschaden, Blutbildveränderungen, Hautentfärbung verursachen.

Technische und Organisatorische Schutzmaßnahmen

Anlagen einschließlich Eingabe- und Abfüllstellen, Probenahmevorrichtungen sowie Wiege- und Mischarbeitsplätze als geschlossene Systeme (z.B. Einhausung, Kapselung) ausführen.

Ist das nach dem Stand der Technik nicht möglich, an diesen Stellen eine [funktionstüchtige örtliche Absaugung](#) sicherstellen.

Absauganlage in regelmäßigen Abständen in Abhängigkeit von der Verschmutzung reinigen.

Gebinde nicht offen stehen lassen.

Beim Ab- und Umfüllen bzw. beim Mischen der Komponenten Staubentwicklung vermeiden.

Reaktionsfähige Stoffe fern halten bzw. nur kontrolliert zugeben.

Bei Arbeiten in Behältern und engen Räumen ([Befahren](#)) sind besondere Schutzmaßnahmen zu beachten.

Die Höhe von Abwurf-, Füll- und Schüttstellen möglichst gering halten.

Die Einhaltung des [Biologischen Grenzwertes \(BGW, früher BAT-Wert\)](#) für den Stoff sollte bei den Beschäftigten im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge, sofern eine Untersuchung durchgeführt wird, überwacht werden.

Bei hoher Gefährdung durch Hautkontakt möglichst in geschlossenen Anlagen arbeiten. Ist dies technisch nicht möglich, Exposition nach Stand der Technik minimieren.

Z.B. nur solche Arbeitsgeräte verwenden, mit denen Hautkontakt vermieden oder verringert wird.

Brand- und Explosionsschutz

Staubablagerung und Staubaufwirbelung vermeiden, Staubablagerungen sofort entfernen.

Es ist sicherzustellen, dass die Anlage [technisch dicht](#) ist. Kann dies nicht dauerhaft realisiert werden, sind weitere technische Maßnahmen erforderlich, z.B. technische Lüftung.

Bereiche, in denen mit dem Auftreten explosionsfähiger Staub-Luft-Gemische zu rechnen ist, können z.B. beim pneumatischen Fördern oder Mahlen auftreten.

Explosionsgefährdete Bereiche in [Zonen](#) einteilen und im [Explosionsschutzdokument](#) ausweisen.

Erwärmung über den Flammpunkt vermeiden, sonst besteht Brand- und Explosionsgefahr.

Von [Zündquellen](#) fern halten, nicht rauchen, offene Flammen vermeiden.

Bei Reinigungsarbeiten Staubaufwirbelungen vermeiden. Feucht reinigen oder saugen.

Staubablagerungen nur mit Industriestaubsaugern oder Kehrsaugmaschinen aufnehmen, die für die [Zone](#) und für entzündbare Stäube geeignet sind.

Arbeitsbereich abgrenzen! Verbotsschilder P003 "Keine offene Flamme; Feuer, offene [Zündquelle](#) und Rauchen verboten" und Warnschilder D-W021 "Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre" anbringen!

Schlagfunken und Reibfunken vermeiden.

Nur [explosionsschutzgeschützte Geräte entsprechend](#) der [Zone](#)einteilung verwenden.

Elektrostatisch ableitfähige oder leitfähige Behälter verwenden oder solche, die sich nicht gefährlich aufladen können.

Rohre, Schlauchleitungen und Armaturen so auswählen und verwenden, dass Verbindungen zur Erde nicht unterbrochen werden und keine Gleitstielbüschelentladungen entstehen können.

Elektrostatisch aufladbare körnige und pulverförmige Stoffe nur in FIBC Typ B, C oder D handhaben.

Zusätzliche Maßnahmen, z.B. Inertisieren mit Stickstoff, wenn Sauerstoff in höherer Konzentration als in der Luft bzw. neben brennbarem Staub auch brennbare Gase oder Dämpfe vorhanden sein können.

Erden aller Teile, die sich gefährlich aufladen können.

Prüffristen für Erdungseinrichtungen nach den gesetzlichen bzw. betrieblichen Erfordernissen, z.B. unter Berücksichtigung der Korrosion, festlegen.

Arbeiten mit Zündgefahr (z.B. Feuerarbeiten, Heißenarbeiten, Schweißen, insbesondere bei Wartung und Reparatur) nur mit schriftlicher Erlaubnis ausführen.

Keine Putztücher aus aufladbarem Material verwenden.

Behälter für Putztücher am Arbeitsplatz täglich vor Arbeitschluss leeren.

Hygienemaßnahmen

Einatmen von Dämpfen, Aerosolen oder Stäuben vermeiden!

Berührung mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden!

Vor Pausen und nach Arbeitsende Hände und andere verschmutzte Körperstellen gründlich reinigen.

Hautpflegemittel nach der Hautreinigung am Arbeitsende bzw. vor längeren Pausen verwenden (rückfettende Creme).

Stoff-/Produktreste sofort von der Haut entfernen und die Haut möglichst schonend reinigen, anschließend sorgfältig abtrocknen.

Bei Berührung mit der Haut gründlich spülen - Vergiftungsgefahr! Siehe auch Kapitel "Erste Hilfe".

Lösungen auf der Haut abwaschen, nicht eintrocknen lassen.

Bei der Arbeit keinen Arm- oder Handschmuck tragen.

Straßen- und Arbeitskleidung getrennt aufbewahren gemäß [Gefährdungsbeurteilung](#)!!

Bei mittlerer oder hoher Gefährdung durch Hautkontakt zusätzlich:

Verschmutzte und durchtränkte Arbeitskleidung sofort wechseln, Reinigung durch den Betrieb.

Separate Putzlappen und Reinigungstücher für die Haut und Maschinen oder Geräte verwenden.

Persönliche Schutzmaßnahmen

Augenschutz: Korbbrille.

Handschutz: Handschuhe aus:

Butylkautschuk (Butyl; 0,5 mm), Fluorkautschuk (FKM; 0,7 mm) ([Durchbruchzeit](#) > 8 Stunden, max. Tragezeit 8 Stunden);

Polychloropren (CR; 0,5 mm) ([Durchbruchzeit](#) zwischen 4 und 8 Stunden, max. Tragezeit 4 Stunden);

Polyvinylchlorid (PVC; 0,5 mm) ([Durchbruchzeit](#) zwischen 1 und 2 Stunden, max. Tragezeit 1 Stunde).

Völlig ungeeignet ([Durchbruchzeit](#) weniger als 1 Stunde) sind Handschuhe aus: Naturkautschuk/Naturlatex (NR; 0,5 mm), Nitrilkautschuk/Nitrillatex (NBR; 0,4 mm).

Die maximale Tragedauer kann unter Praxisbedingungen deutlich geringer sein.

Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert!

Die Schutzwirkung der Handschuhe gegenüber dem Stoff/Gemisch ist unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen beim Chemikalien-/Handschuhhersteller zu erfragen oder zu prüfen (s. [Checkliste-Schutzhandschuhe](#)).

Das angegebene Handschuhmaterial bezieht sich auf eine 85%ige wässrige Lösung. Für weitere Konzentrationen gelten ggf. andere Empfehlungen.

Beim Umgang mit festem Phenol ist Nitrilkautschuk als Handschuhmaterial **nicht geeignet**, da beim Kontakt mit der warmen Hand das Phenol schmelzen kann und flüssiges Phenol dieses Handschuhmaterial schnell durchdringt.

Längerfristiges Tragen von Chemikalienschutzhandschuhen kann selbst eine **Hautgefährdung (Feuchtarbeit)** darstellen. Vermeidung durch Einhaltung von Tragezeiten und/oder Tätigkeitswechsel.

Beim längerfristigen Tragen von Chemikalienschutzhandschuhen sind gegen Schweißbildung spezielle **Hautschutzmittel** vor der Arbeit zu empfehlen (s. z.B. [Hautschutzmittel](#)).

Diese können allerdings die Schutzleistung der Handschuhe beeinträchtigen. Der [Hautschutzplan](#) muss das Tragen von Schutzhandschuhen berücksichtigen.

Schutzhandschuhe dürfen kein gefährliches Schmelzverhalten aufweisen.

Atemschutz: Atemschutz bei Grenzwertüberschreitung, z.B. Vollmaske/Halbmaske/filtrierende Halbmaske mit:

Gasfilter A1 (braun) bis 1000 ml/m³ (ppm)

Gasfilter A2 (braun) bis 5000 ml/m³ (ppm)

Gasfilter A3 (braun) bis 10000 ml/m³ (ppm)

Es wird empfohlen, Filtergeräte mit Gebläse und Helm oder Haube einzusetzen (z.B. TH2A). Hierfür bestehen keine Tragezeitbegrenzungen.

Achtung! Bei A3-Filter untere Explosionsgrenze des Stoffes beachten; sie liegt in der Nähe der höchstzulässigen Gaskonzentration dieser/dieses Filter/s.

Körperschutz: Staubdichte Schutzkleidung.

Beim Verdünnen bzw. Abfüllen: Kunststoffschürze.

Zur Auswahl von Chemikalienschutzkleidung finden Sie Informationen in einem [Flyer des Fachbereichs PSA der DGUV](#).

Arbeitskleidung oder Schutzkleidung in explosionsgefährdeten Bereichen der [Zonen](#) 0, 1, 20 sowie in [Zone](#) 21 nicht wechseln, nicht aus- und nicht anziehen.

Ableitfähige Schuhe zur Verfügung stellen.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

Falls aufgrund der [Gefährdungsbeurteilung](#) das Tragen von Atemschutz notwendig ist, ist arbeitsmedizinische Vorsorge ggf. nach der DGUV Empfehlung Atemschutzgeräte durchzuführen.

Bei Tätigkeiten im Wechsel mit dem Tragen flüssigkeitsdichter Schutzhandschuhe kann [Feuchtarbeit](#) vorliegen. Bei [Feuchtarbeit](#) von mehr als 2 Stunden pro Tag ist arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten ([Angebotsvorsorge](#)).

Bei [Feuchtarbeit](#) von regelmäßig 4 Stunden oder mehr pro Tag ist arbeitsmedizinische Vorsorge regelmäßig zu veranlassen ([Pflichtvorsorge](#), z. B. unter Heranziehung der DGUV Empfehlung Gefährdung der Haut).

Beschäftigungsbeschränkungen

Jugendliche ab 15 Jahren dürfen hiermit nur beschäftigt werden:

wenn dieses zum Erreichen des Ausbildungszieles erforderlich, der Arbeitsplatzgrenzwert unterschritten und die Aufsicht durch einen Fachkundigen sowie betriebsärztliche oder sicherheitstechnische Betreuung gewährleistet ist.

Werdende Mütter dürfen diesem Stoff/Produkt nicht ausgesetzt sein, d.h. die arbeitsbedingte Exposition darf nicht höher als die Hintergrundbelastung sein ("unverantwortbare Gefährdung" nach Mutterschutzgesetz).

Schadensfall

Bei der Beseitigung von ausgelaufenem/verschüttetem Produkt immer persönliche Schutzausrüstung tragen: Auf jeden Fall Schutzbrille, Handschuhe sowie bei größeren Mengen Atemschutz.

Nach Verschütten mit saugfähigem Material (z.B. Kalk, wasserfreie Soda, Sägemehl) aufnehmen und wie unter Entsorgung beschrieben verfahren.

Untergrund dann mit verdünnten wässrigen [Laugen](#) und danach mit Wasser reinigen.

Produkt ist brennbar, geeignete Löschmittel: Schaum, Löschpulver, Kohlendioxid oder Wasserdampf. Nicht zu verwenden: Wasser im Vollstrahl!

Bei Anwendung von Kohlendioxid als Löschmittel für Feststoffe besteht Rückzündungsgefahr.

Bei Brand entstehen gefährliche Gase/Dämpfe (z.B. Kohlenmonoxid).

Bei Brand in der Umgebung Behälter mit Sprühwasser kühlen.

Brandbekämpfung größerer Brände nur mit umgebungsluftunabhängigem Atemschutzgerät!

Das Eindringen in Boden, Gewässer und Kanalisation muss verhindert werden.

Erste Hilfe

Nach Augenkontakt: Augen unter Schutz des unverletzten Auges sofort ausgiebig (mind. 10 Minuten) bei geöffneten [Augenlidern mit Wasser spülen](#).

Im Auge verbliebene feste Stoffe mechanisch (z.B. mit einem feuchten Tupper) entfernen.

Steriler Schutzverband.

Augenärztliche Behandlung.

Nach Hautkontakt: Verunreinigte Kleidung, auch Unterwäsche und Schuhe, sofort ausziehen; auf Selbstschutz achten.

Mit der Haut verklebte Kleidungsstücke nicht abziehen; die nicht verklebten Teile abschneiden.

Haut mit viel Wasser und [Dekontaminationsflüssigkeit](#) spülen.

Verätzungen und Wunden keimfrei bedecken.

Ärztliche Behandlung.

Nach Einatmen: Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen.

Bei Atemstillstand künstliche Beatmung nach Möglichkeit mit Beatmungsgerät, auf jeden Fall Stoffkontakt bzw. Einatmen des Stoffes/Produktes vermeiden (Selbstschutz).

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Ärztliche Behandlung.

Nach Verschlucken: Sofortiges kräftiges Ausspülen des Mundes.

Wasser in kleinen Schlucken trinken lassen (Verdünnungseffekt).

Ärztliche Behandlung.

Hinweise für den Arzt: Die Symptome können sich unter Umständen im Verlauf einiger Stunden verstärken.

Entsorgung

Auch kleine Mengen nicht über die Kanalisation oder Mülltonne entsorgen.

Der sechsstellige Abfallschlüssel ist nach [AVV](#) branchen-, prozessart-, herkunfts- oder abfallartenspezifisch zuzuordnen.

Er ist gegebenenfalls mit der örtlich zuständigen Behörde (z.B. Stadtverwaltung oder Landratsamt) abzustimmen.

Im Folgenden werden mögliche Zuordnungen gegeben:

Flüssige Stoff/Produkt-Abfälle aus organisch-chemischen Prozessen sind i.d.R. gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)) und nach [AVV](#) den Kapiteln "07" oder "14" zuzuordnen.

[Verpackungen](#) mit Restinhalten des Stoffes/Produktes sind gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)), Abfallschlüssel 150110.

Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher und Schutzkleidung mit gefährlichen Verunreinigungen sind gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)), Abfallschlüssel 150202.

Für gefährliche Abfälle ist ein [Nachweisverfahren](#) (Entsorgungsnachweis und Begleitscheine) durchzuführen. Die [Sammelentsorgung](#) ist davon zum Teil ausgenommen.

Vollständig restentleerte bzw. gereinigte Metallgebilde oder Kunststoffbehältnisse können zur Verwertung abgegeben werden.

Lagerung

Behälter dicht geschlossen an einem kühlen, gut gelüfteten Ort lagern.

Vor Feuchtigkeit und Wasser schützen.

Die vom Hersteller empfohlene Lagertemperatur beachten.

Unter Verschluss oder so aufbewahren oder lagern, dass nur fachkundige und zuverlässige Personen Zugang haben.

Dies wird z.B. erfüllt durch Lagerung in einem abgeschlossenen Chemikalienschrank, einem abschließbaren Gebäude oder einem Betriebsgelände mit Werkszaun und Zugangskontrolle.

Verbotsschilder D-P006 "Zutritt für Unbefugte verboten" anbringen.

Für Lager mit einer Ausdehnung ab 800 m² sind Alarmierungseinrichtungen vorzusehen, z.B. eine Lautsprecheranlage.

[Lagerabschnitte](#) sind von anderen Räumen, Gebäuden oder untereinander durch [F 90](#)-Wände und bei Lagerung in Gebäuden auch durch [F 90](#)-Decken abzutrennen.

Für Räume mit mehr als 1600 m² oder mit Lagermengen von mehr als 10 t sind zusätzliche Anforderungen zu beachten.

Bei Lagerung im Freien müssen die Wände die Lagerhöhe mindestens um 1 m und die Lagertiefe an der offenen Seite mindestens um 0,5 m überschreiten.

Sind diese Lager nicht durch Wände getrennt, müssen [Mindestabstände](#) eingehalten werden.

Lagergüter so stapeln oder sichern, dass die Standsicherheit unter Beachtung der mechanischen Stabilität der [Verpackungen](#) und Behälter gewährleistet ist.

Behälter, vor allem zerbrechliche Gefäße, sind so zu stapeln oder zu sichern, dass sie nicht aus den Regalfächern fallen können.

Behälter nur in einer Höhe aufbewahren, dass sie noch sicher entnommen und abgestellt werden können. Ggf. Tritte, Leitern oder Bühnen verwenden.

Behälter aus z.B. Stahl, Edelstahl, Keramik, Glas sowie einigen Kunststoffen sind geeignet.

Die Aufbewahrung in Eisenbehältern führt zu Verfärbungen.

[Zusammenlagerungsbeschränkungen](#) (nach Lagerklassen der [TRGS 510](#); die Zahlen in Klammern geben die jeweiligen Lagerklassen an):

Dieser Stoff/dieses Produkt gehört zur Lagerklasse 6.1A.

[Separate Lagerung](#) von explosiven Stoffen (1), Gasen (2), sonstigen explosionsgefährlichen Stoffen (4.1A), selbstentzündlichen Stoffen (4.2) und Stoffen, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln (4.3).

[Separate Lagerung](#) von stark oxidierend wirkenden Stoffen (5.1A), Ammoniumnitrat (5.1C), organischen Peroxiden und selbstzersetzlichen Stoffen (5.2), ansteckungsgefährlichen (6.2) und radioaktiven Stoffen (7).

Zusammenlagerung ist mit entzündbaren festen Stoffen (4.1B) bis 10 t Gesamtmenge ohne Einschränkung erlaubt, darüber gelten weitere Anforderungen.

Zusammenlagerung ist mit oxidierend wirkenden Stoffen

(5.1B) bis 1 t Gesamtmenge ohne Einschränkungen erlaubt, darüber gelten weitere Anforderungen.

Materialien, die eine Entstehung eines Brandes begünstigen oder Brände schnell übertragen können, wie z.B. Papier, Textilien, Holz, dürfen im [Lagerabschnitt](#) nicht gelagert werden.

Ausnahme: sie bilden zur Lagerung und dem Transport eine Einheit mit den Behältern.

[Zusammenlagerungsbeschränkungen](#) müssen nicht beachtet werden, wenn insgesamt nicht mehr als 400 kg Gefahrstoffe gelagert werden, davon höchstens 200 kg je Lagerklasse.

Generell ist eine Zusammenlagerung verboten, wenn dies zu einer wesentlichen Gefährdungserhöhung führen würde, auch wenn die Stoffe in derselben Lagerklasse sind.

Dies ist gegeben, wenn sie z.B. unterschiedliche Löschmittel benötigen, unterschiedliche Temperaturbedingungen erfordern, sie miteinander unter Bildung entzündbarer oder giftiger Gase oder unter Entstehung eines Brandes reagieren.

Im selben Raum dürfen keine Arzneimittel, Lebens- oder Futtermittel einschließlich deren Zusatzstoffe, Kosmetika oder Genussmittel aufbewahrt oder gelagert werden.

In Lägern, in denen mehr als 200 kg an brennbaren Gefahrstoffen gelagert werden, müssen zusätzliche Maßnahmen zum Brandschutz getroffen werden.

In der Regel liegt bei einer Lagerung von mehr als 200 kg brennbarer Stoffe eine gefährdende Menge vor, bei Feststoffen der Lagerklasse 11 ist von einer größeren Menge auszugehen.

In Lägern, in denen mehr als 200 kg dieser Stoffe gelagert werden, muss ein [Alarmplan](#) erstellt werden und stoffspezifische Informationen bereitgehalten werden (s. Checkliste "Betriebsstörungen Lager").

Beschäftigte im Lager müssen regelmäßig üben, wie sie sich beim Freiwerden der im Lager befindlichen Stoffe,

bei einem Brand oder einem sonstigen Notfall in Sicherheit bringen können.

Die zeitlichen Abstände der Notfallübungen sind in der [Gefährdungsbeurteilung](#) festzulegen.

Anforderungen des Wasserrechts an HBV- und LAU-Anlagen (s. auch [Checkliste-Wasserrecht](#)):

Anlagen mit bis zu 1 m³ oder 1 Tonne werden der [Gefährdungsstufe A](#) zugeordnet.

Das [Rückhaltevolumen](#) muss so groß sein, dass austretende Stoffe bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen (z.B. Abdichten des Lecks, Absperren von Betriebsteilen) aufgefangen werden können.

Abhängig vom Rauminhalt der Anlage zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen gelten Anforderungen wie die Pflicht zur Anzeige bei der unteren Wasserbehörde, [Fachbetriebspflichten](#) oder die Prüfung durch Sachverständige.

Bei [Gefährdungsstufe A](#) entfällt die Anzeigepflicht, dennoch sind die Anlagen innerbetrieblich zu dokumentieren.

Nähere Informationen hierzu erhalten Sie von Ihrer zuständigen Unteren Wasserbehörde, Sachverständigenorganisationen, Güte- und Überwachungsgemeinschaften oder von nach [WHG](#) zertifizierten Fachbetrieben.

Die Lagerfläche muss den betriebstechnischen Anforderungen genügen und die Behälter dicht verschlossen, gegen Witterungseinflüsse geschützt und stoffbeständig sein. Bei Mengen über 1000 t müssen Lager bei der Behörde angezeigt werden.

Als Stoff/Produkt der WGK 2 erfordert die Lagerung von mehr als 10 t je [Lagerabschnitt](#) eine Löschwasser-Rückhalteanlage.

Bei Zusammenlagerung wassergefährdender Stoffe/Produkte unterschiedlicher WGK muss die Menge mit Hilfe einer [Umrechnungsregel](#) ermittelt werden.

Copyright

by BG RCI & BGHM, 27.08.2024



Toluol
(CAS-Nr.: 108-88-3)
Branche: Metall



GEFAHR

Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar. (H225)
Verursacht Hautreizungen. (H315)
Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen. (H361d)
Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen. (H336)
Kann bei Einatmen die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition. (H373)
Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein. (H304)
Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen und anderen Zündquellenarten fernhalten. Nicht rauchen. (P210)
Behälter dicht verschlossen halten. (P233)
Explosionssgeschützte [elektrische/Lüftungs-/ Beleuchtungs-/...] Geräte verwenden. (P241)
Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz tragen. (P280)
BEI VERSCHLUCKEN: Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM/Arzt/... (geeignete Stelle für medizinische Notfallversorgung vom Hersteller/Lieferanten anzugeben) anrufen. (P301 + P310)
KEIN Erbrechen herbeiführen. (P331)

GHS-Einstufung

Entzündbare Flüssigkeiten (Kapitel 2.6) - Kategorie 2 (Flam. Liq. 2), H225
Hautreizung (Kapitel 3.2) - Kategorie 2 (Skin Irrit. 2), H315
Reproduktionstoxizität (Kapitel 3.7) - Kategorie 2 (Repr. 2), H361d
Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition) (Kapitel 3.8) - Kategorie 3 (Schläfrigkeit und Benommenheit) (STOT SE 3), H336
Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition) (Kapitel 3.9) - Kategorie 2 (STOT RE 2), H373
Aspirationsgefahr (Kapitel 3.10) - Kategorie 1 (Asp. Tox. 1), H304
Der Stoff ist im Anhang VI der CLP-Verordnung gelistet.
Bei der Einstufung nach GHS handelt es sich um eine Einstufung aus Anhang VI, die auch nach Auswertung von Herstellereinstufungen und Literatur nicht um weitere Einstufungen ergänzt werden muss.
Die Mindesteinstufung aus Anhang VI in die Gefahrenklasse Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition) wurde anhand von Hersteller- und Literaturangaben bestätigt.

Charakterisierung

Toluol wird auch als Methylbenzol, Phenylmethan oder Toluol bezeichnet. Es ist eine farblose, aromatisch riechende Flüssigkeit.

Toluol ist sehr wenig wasserlöslich. Gut löslich ist die Substanz in Ethanol, Aceton, Diethylether, Eisessig oder Chloroform.

Toluol wird als Lösemittel für Natur- und Kunstharze, in der Farben-, Lack- und Klebstoffindustrie sowie als Bestandteil von Reinigungsmitteln in der Metallreinigung eingesetzt.

Einsatzgebiete im Lackbereich sind z.B. Nitrocelluloselacke, Einbrennlacke auf Basis von Harnstoffharzen, Melamin- und Phenol-Formaldehydharzen, Alkydharzlacke; für Farben, z.B. Farben auf Basis von Chlor kautschuk, Polystyrol, Acrylharzen.

Weiterhin ist Toluol ein wichtiger Rohstoff bei chemischen Synthesen für eine Vielzahl von Produktgruppen.

In verschiedenen Produkten für Haushalt und Gewerbe ist es enthalten, z.B. in PVC-Klebstoffen, Sprays zur Kunststoffbeschichtung, Abbeizern und Industriereinigern. Es sind ggf. Beschränkungen aus Anhang XVII der REACH-Verordnung zu beachten: Darf nicht in bestimmten Klebstoffen oder Farbsprühdosen in Konzentrationen $\geq 0,1$ Gew.-% für die Öffentlichkeit in

Verkehr gebracht oder verwendet werden (s. Nr. 48 in VO).

Schmelzpunkt: -95 °C

Siedepunkt: 111 °C

Flammpunkt: 6 °C

Zündtemperatur: 535 °C

Untere Explosionsgrenze: 1,1 Vol.-% bzw. 42 g/m³

Obere Explosionsgrenze: 7,8 Vol.-% bzw. 300 g/m³

Grenzwerte und weitere nationale Einstufungen

Toluol
Arbeitsplatzgrenzwert ([AGW](#)): 190 mg/m³ bzw. 50 ml/m³ (ppm)
Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (ÜF) 4; Kategorie für Kurzzeitwerte (II)
Das Produkt aus Überschreitungsfaktor und Überschreitungsdauer muss eingehalten werden: ÜF 4 x 15 min = 60 min (berechne Produkt (tatsächliche Überschreitungsfaktor) x min). Max. 4 Überschreitungen pro Schicht, max. 60 min.
Geruchsschwelle: 0,6 mg/m³ - 153 mg/m³
Bemerkung Y ([TRGS 900](#)): Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung der Grenzwerte ([AGW](#) und ggf. [BGW](#)) nicht befürchtet zu werden.
Gefahr der Hautresorption (H)

Biologischer Grenzwert: Untersuchungsparameter: Toluol, Grenzwert: 600 µg/l, Untersuchungsmaterial: Vollblut, Probenahmezeitpunkt: unmittelbar nach Exposition; Untersuchungsparameter: Toluol, Grenzwert: 75 µg/l, Untersuchungsmaterial: Urin, Probenahmezeitpunkt: Expositionsende, bzw. Schichtende; Untersuchungsparameter: o-Kresol (nach Hydrolyse), Grenzwert: 1,5 mg/l, Untersuchungsmaterial: Urin, Probenahmezeitpunkt: Expositionsende, bzw. Schichtende oder bei Langzeitexposition: am Schichtende nach mehreren vorangegangenen Schichten
Reproduktionstoxisch - fruchtschädigend - Kat. 2 (**GefStoffV**) - Stoffe, die wegen möglicher fruchtschädigender Wirkung beim Menschen Anlass zur Besorgnis geben.

TA Luft (2021) 5.2.5 organische Stoffe, Klasse I (nicht namentlich genannt in Anhang 3): Die im Abgas enthaltenen gasförmigen Emissionen dürfen auch bei Vorhandensein mehrerer Stoffe derselben Klasse insgesamt den Massenstrom 0,10 kg/h oder die Massenkonzentration 20 mg/m³ nicht überschreiten. ([zur Umwelt-VwV von 2021](#))

WGK: 3 (stark wassergefährdend), Kenn-Nr.: 194

Bei der WGK handelt es sich um eine gemäß [AwSV](#) im Bundesanzeiger veröffentlichte Angabe.

Messung / Ermittlung

Prüfung auf Ersatzstoffe und/oder Ersatzverfahren vornehmen und dokumentieren. Wird auf eine mögliche Substitution verzichtet, ist dies in der [Gefährdungsbeurteilung](#) zu begründen.

Einhaltung des [AGW](#) durch Messung oder andere gleichwertige Beurteilungsverfahren sicherstellen.

Es handelt sich um einen **hautgefährdenden Gefahrstoff** gemäß [TRGS 401](#).

Eine **hohe Gefährdung durch Hautkontakt** liegt vor: bei großflächigem und längerfristigem (> 15 min pro Schicht) Kontakt.

Eine **mittlere Gefährdung durch Hautkontakt** liegt vor: bei kurzfristigem Kontakt (< 15 min pro Schicht) oder bei kleinflächigem und längerfristigem Kontakt (z.B. Spritzer > 15 min pro Schicht).

Eine **geringe Gefährdung durch Hautkontakt** liegt vor: bei kurzfristigem und kleinflächigem Hautkontakt mit verschmutzter Arbeitskleidung, Arbeitsmitteln oder Arbeitsflächen.

Bei mittlerer/hoher Gefährdung durch Hautkontakt zusätzlich:

Aufgrund der Hautgefährdung prüfen, ob ein Ersatzstoff verwendet oder eine Verfahrensänderung durchgeführt werden kann. Wenn nicht möglich, in der [Gefährdungsbeurteilung](#) begründen.

Explosionsgefahren / Gefährliche Reaktionen

Dämpfe sind schwerer als Luft und bilden mit Luft explosionsfähige Atmosphäre.

Bei Vorhandensein von [Zündquellen](#), z.B. heiße Oberflächen, offene Flammen, mechanisch erzeugte Funken, elektrische Geräte, elektrostatische Aufladungen und Blitzschlag, ist mit erhöhter Explosionsgefahr zu rechnen.

Bei schnellem Auslaufen aus dem Behälter Gefahr der elektrostatischen Aufladung, die jedes anwesende explosionsfähige Gemisch entzünden kann.

Mit elektrostatischen Aufladungen ist z.B. zu rechnen beim Ausschütten, beim Tragen isolierender Schuhe und bei fehlender Erdverbindung ableitfähiger und leitfähiger Gegenstände.

Bei durchtränktem Material (z.B. Kleidung, Putzlappen) besteht erhöhte Entzündungsgefahr.

Reagiert mit starken [Oxidationsmitteln](#) unter heftiger Wärmeentwicklung.

Reagiert unter heftiger Wärmeentwicklung z.B. mit [Oleum](#), Essigsäure, Salpetersäure, Stickstoffdioxid.

Bei unkontrollierter Reaktion besteht Explosionsgefahr.

Kunststoffe und Gummi werden angegriffen.

Gesundheitsgefährdung

Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut kann zu Gesundheitsschäden führen.

Bei Verschlucken besteht die [Gefahr der Aspiration](#) in die Lunge. Diese kann zu einer lebensbedrohenden Lungenentzündung mit Lungenödem und Lungenblutungen führen (s. H304).

Verursacht Hautreizungen (H315).

Schwindel, Kopfschmerzen, Benommenheit bis zur Bewusstlosigkeit oder andere Hirnfunktionsstörungen können auftreten (siehe auch H336).

Eine fruchtschädigende Wirkung von Toluol wird vermutet (s. H361d)!

Kann bei Einatmen die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition (H373).

Kann Atemwege, Augen und Magen-Darm-Trakt reizen.

Vorübergehende Beschwerden wie Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit, Konzentrationsstörungen können auftreten.

Kann Gesundheitsstörungen wie Blutbildveränderungen, Nierenschaden, Nervenschaden, Riechstörung, Gehörschaden verursachen.

Die neurotoxische Wirkung von Toluol kann durch Methylethylketon verstärkt werden.

Technische und Organisatorische Schutzmaßnahmen

Bildung von Dämpfen und Nebeln vermeiden. Insbesondere an Ab/Umfüll-, Wiege- und Mischarbeitsplätzen [funktionstüchtige Absaugung](#) sicherstellen (siehe Mindeststandards).

Gebinde nicht offen stehen lassen.

Beim Ab- und Umfüllen Verspritzen und Nachlauf vermeiden, Dichtheit gewährleisten.

Reaktionsfähige Stoffe fern halten.

Bei Arbeiten in Behältern und engen Räumen ([Befahren](#)) sind besondere Schutzmaßnahmen zu beachten.

Beim Reinigen von z.B. Werkstücken, Werkzeugen, Anlagenteilen in [Reinigungseinrichtungen](#) sowie bei Reinigungsvorgängen an Maschinen und Apparaten mit Produkten, die das Lösemittel enthalten, sind **besondere Schutzmaßnahmen** zu beachten.

Die Einhaltung des [Biologischen Grenzwertes](#) (BGW, früher BAT-Wert) für den Stoff sollte bei den Beschäftigten im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge, sofern eine Untersuchung durchgeführt wird, überwacht werden.

Bei hoher Gefährdung durch Hautkontakt möglichst in geschlossenen Anlagen arbeiten. Ist dies technisch nicht möglich, Exposition nach Stand der Technik minimieren.

Z.B. nur solche Arbeitsgeräte verwenden, mit denen Hautkontakt vermieden oder verringert wird.

Bei mittlerer Gefährdung durch Hautkontakt diese beseitigen oder verringern, z.B. durch Arbeit in geschlossenen Anlagen, durch geeignete Arbeitsgeräte.

Brand- und Explosionsschutz

Es ist sicherzustellen, dass die Anlage [technisch dicht](#) ist. Kann dies nicht dauerhaft gewährleistet werden, sind weitere Maßnahmen erforderlich, z.B. technische Lüftung, Gasmess- und -warngeräte.

Störungs- und Alarmsignale müssen automatisch weitergeleitet und Notfunktionen ausgelöst werden.

Explosionsgefährdete Bereiche in [Zonen](#) einteilen und im [Explosionsschutzdokument](#) ausweisen.

Arbeitsbereich abgrenzen! Verbotsschilder P003 "Keine offene Flamme; Feuer, offene [Zündquelle](#) und Rauchen verboten" und Warnzeichen D-W021 "Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre" anbringen!

Von [Zündquellen](#) fern halten, nicht rauchen, offene Flammen vermeiden, nicht auf heiße Flächen spritzen, kriechende Dämpfe können auch in größerer Entfernung entzündet werden.

Schlagfunken und Reibfunken vermeiden.

Nur [explosionsschutzgeschützte Geräte entsprechend](#) der [Zoneneinteilung](#) verwenden.

Elektrostatisch ableitfähige oder leitfähige Behälter verwenden oder solche, die sich nicht gefährlich aufladen können.

Rohre, Schlauchleitungen und Armaturen so auswählen und verwenden, dass Verbindungen zur Erde nicht unterbrochen werden und keine Gleitstielbüschelentladungen entstehen können.

Fußboden ableitfähig ausstatten.

Erdungseinrichtungen, z.B. Zangen, an leitfähigen und ableitfähigen Geräten und Hilfsmitteln, z.B. an Metallbehältern, anbringen.

Zur Probenahme isolierende Gegenstände, z.B. Plastikkelle mit Holzstab, bevorzugt verwenden.

Strömungsgeschwindigkeit beim Einfüllen begrenzen. Nur in ableitfähigen oder leitfähigen Gebinden handhaben.

Erden aller Teile, die sich gefährlich aufladen können. Prüffristen für Erdungseinrichtungen nach den gesetzlichen bzw. betrieblichen Erfordernissen, z.B. unter Berücksichtigung der Korrosion, festlegen.

Arbeiten mit Zündgefahr (z.B. Feuerarbeiten, Heißenarbeiten, Schweißen) nur mit schriftlicher Erlaubnis ausführen.

Keine Putztücher aus aufladbarem Material verwenden.

Behälter für Putztücher am Arbeitsplatz täglich vor Arbeitschluss leeren.

Hygienemaßnahmen

Einatmen von Dämpfen und Aerosolen vermeiden!

Berührung mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden!

Stoff-/Produktreste sofort von der Haut entfernen und die Haut möglichst schonend reinigen, anschließend sorgfältig abtrocknen.

Vor Pausen und nach Arbeitsende Hände und andere verschmutzte Körperstellen gründlich reinigen.

Hautpflegemittel nach der Hautreinigung am Arbeitsende verwenden (rückfettende Creme).

Lösungen auf der Haut abwaschen, nicht eintrocknen lassen.

Bei der Arbeit keinen Arm- oder Handschmuck tragen.

Straßen- und Arbeitskleidung getrennt aufbewahren!

Bei mittlerer oder hoher Gefährdung durch Hautkontakt zusätzlich:

Verschmutzte und durchtränkte Arbeitskleidung sofort wechseln, Reinigung durch den Betrieb.

Separate Putzlappen und Reinigungstücher für die Haut und Maschinen oder Geräte verwenden.

Persönliche Schutzmaßnahmen

Augenschutz: Gestellbrille mit Seitenschutz.

Handschutz: Handschuhe aus:

Fluorkautschuk (FKM; 0,7 mm) ([Durchbruchzeit](#) > 8 Stunden, max. Tragezeit 8 Stunden).

Völlig ungeeignet ([Durchbruchzeit](#) weniger als 1 Stunde) sind Handschuhe aus: Naturkautschuk/Naturalatex (NR; 0,5 mm), Polychloropren (CR; 0,5 mm), Nitrilkautschuk/Nitrillatex (NBR; 0,4 mm), Polyvinylchlorid (PVC; 0,5 mm), Butylkautschuk (Butyl; 0,5 mm).

Die maximale Tragedauer kann unter Praxisbedingungen deutlich geringer sein.

Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert!

Die Schutzwirkung der Handschuhe gegenüber dem Stoff/Gemisch ist unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen beim Chemikalien-/Handschuhhersteller zu erfragen oder zu prüfen (s. [Checkliste-Schutzhandschuhe](#)).

Längerfristiges Tragen von Chemikalienschutzhandschuhen stellt selbst eine **Hautgefährdung (Feuchtarbeit)** dar. Vermeidung durch Einhaltung von Tragezeiten und/oder Tätigkeitswechsel.

Beim längerfristigen Tragen von Chemikalienschutzhandschuhen sind gegen Schweißbildung spezielle **Hautschutzmittel** vor der Arbeit zu empfehlen (s. z.B. [Hautschutzmittel](#)).

Diese können allerdings die Schutzleistung der Handschuhe beeinträchtigen. Der [Hautschutzplan](#) muss das Tragen von Schutzhandschuhen berücksichtigen.

Schutzhandschuhe dürfen kein gefährliches Schmelzverhalten aufweisen.

Atenschutz: Atemschutz bei Grenzwertüberschreitung, z.B. Vollmaske/Halbmaske/filtrierende Halbmaske mit:

Gasfilter A1 (braun) bis 1000 ml/m³ (ppm)

Gasfilter A2 (braun) bis 5000 ml/m³ (ppm)

Gasfilter A3 (braun) bis 10000 ml/m³ (ppm)

Achtung! Bei A3-Filter untere Explosionsgrenze des Stoffes beachten; sie liegt in der Nähe der höchstzulässigen Gaskonzentration dieser/dieses Filter/s.

Es wird empfohlen, Filtergeräte mit Gebläse und Helm oder Haube einzusetzen (z.B. TH2A). Hierfür bestehen keine Tragezeitbegrenzungen.

Körperschutz: Antistatische Schutzkleidung, z.B. Kleidung aus Baumwolle und ableitfähige Arbeitsschutzschuhe.

Zur Auswahl von Chemikalienschutzkleidung finden Sie Informationen in einem [Flyer des Fachbereichs PSA der DGUV](#).

Arbeitskleidung oder Schutzkleidung in explosionsgefährdeten Bereichen der [Zonen](#) 0, 1, 20 sowie in [Zone](#) 21 nicht wechseln, nicht aus- und nicht anziehen.

Ableitfähige Schuhe zur Verfügung stellen.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

Bei Tätigkeiten mit Toluol ist, sofern eine Exposition besteht, arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten ([Angebotsvorsorge](#)).

Wird der [AGW](#) für Toluol nicht eingehalten oder besteht Hautkontakt, ist arbeitsmedizinische Vorsorge regelmäßig zu veranlassen ([Pflichtvorsorge](#)).

Dazu können die folgenden DGUV Empfehlungen herangezogen werden:

Toluol und Xylol

Falls aufgrund der [Gefährdungsbeurteilung](#) das Tragen von Atemschutz notwendig ist, ist arbeitsmedizinische Vorsorge ggf. nach der DGUV Empfehlung Atemschutzgeräte durchzuführen.

Falls aufgrund der [Gefährdungsbeurteilung](#) Chemikalienschutzhandschuhe mehr als 2 Stunden am Tag getragen werden ([Feuchtarbeit](#)), ist arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten ([Angebotsvorsorge](#), z.B. DGUV Empfehlung Gefährdung der Haut).

Bei [Feuchtarbeit](#) von regelmäßig 4 Stunden oder mehr pro Tag ist arbeitsmedizinische Vorsorge regelmäßig zu veranlassen ([Pflichtvorsorge](#), z. B. unter Heranziehung der DGUV Empfehlung Gefährdung der Haut).

Beschäftigungsbeschränkungen

Jugendliche ab 15 Jahren dürfen hiermit nur beschäftigt werden:

wenn dieses zum Erreichen des Ausbildungszieles erforderlich, der Arbeitsplatzgrenzwert unterschritten und die Aufsicht durch einen Fachkundigen sowie betriebsärztliche oder sicherheitstechnische Betreuung gewährleistet ist.

Werdende Mütter dürfen hiermit nur beschäftigt werden, wenn kein Hautkontakt besteht und der Arbeitsplatzgrenzwert unterschritten ist. In diesem Fall gilt die "unverantwortbare Gefährdung" als ausgeschlossen.

Schadensfall

Nach Verschütten mit saugfähigem, unbrennbarem Material (z.B. Kieselgur, Blähglimmer, Sand) aufnehmen und wie unter Entsorgung beschrieben verfahren.

Bei der Beseitigung von ausgelaufenem/verschüttetem Produkt immer persönliche Schutzausrüstung tragen: Auf jeden Fall Schutzbrille, Handschuhe sowie bei größeren Mengen Atemschutz.

Produkt ist brennbar, geeignete Löschmittel vorzugsweise: Kohlendioxid, Schaum, Löschpulver. Möglich ist auch: Wasserdampf. Nicht zu verwenden: Wasser im Vollstrahl!

Brennt mit starker Rußbildung.

Bei Brand in der Umgebung Behälter mit Sprühwasser kühlen.

Berst- und Explosionsgefahr durch Druckanstieg in Behältern bei Erwärmung.

Brandbekämpfung größerer Brände nur mit umgebungs- luftunabhängigem Atemschutzgerät!

Das Eindringen in Boden, Gewässer und Kanalisation muss verhindert werden.

Erste Hilfe

Nach Augenkontakt: Augen unter Schutz des unverletzten Auges sofort ausgiebig (mind. 10 Minuten) bei geöffneten [Augenlidern mit Wasser spülen](#).

Steriler Schutzverband.

Augenärztliche Behandlung.

Nach Hautkontakt: Verunreinigte Kleidung, auch Unterwäsche und Schuhe, sofort ausziehen; auf Selbstschutz achten.

Haut mit viel Wasser, gegebenenfalls mit PEG 400 spülen.

Nach Einatmen: Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen.

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Bei Atemstillstand künstliche Beatmung nach Möglichkeit mit Beatmungsgerät, auf jeden Fall Stoffkontakt bzw. Einatmen des Stoffes/Produktes vermeiden (Selbstschutz).

Nach Verschlucken: Sofortiges kräftiges Ausspülen des Mundes.

Wasser in kleinen Schlucken trinken lassen (Verdünnungseffekt).

Sonstiges: Erkrankungen durch Toluol sind meldepflichtige Berufskrankheiten (BK-Nummer 1303).

Entsorgung

Durchtränkte Putztücher nur in widerstandsfähigen Behältern (z.B. aus Metall oder hochmolekularem Niederdruck-Polyethylen), die dicht verschlossen sind, sammeln.

Auch kleine Mengen nicht über die Kanalisation oder Mülltonne entsorgen.

Für gefährliche Abfälle ist ein [Nachweisverfahren](#) (Entsorgungsnachweis und Begleitscheine) durchzuführen. Die [Sammelentsorgung](#) ist davon zum Teil ausgenommen.

Vollständig restentleerte bzw. gereinigte Metallgebinde können zur Schrottverwertung abgegeben werden.

Der sechsstellige Abfallschlüssel ist nach [AVV](#) branchen-, prozessart-, herkunfts- oder abfallartenspezifisch zuzuordnen.

Er ist gegebenenfalls mit der örtlich zuständigen Behörde (z.B. Stadtverwaltung oder Landratsamt) abzustimmen. Im Folgenden werden mögliche Zuordnungen gegeben:

Flüssige Stoff/Produkt-Abfälle aus organisch-chemischen Prozessen sind i.d.R. gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)) und nach [AVV](#) den Kapiteln "07" oder "14" zuzuordnen.

Stoff/Produkt-Abfälle aus [HZVA](#) von Farben, Lacken, Dichtungsmassen, Klebstoffen und Druckfarben sind i.d.R. gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)) und nach [AVV](#) dem Kapitel "08" zuzuordnen.

[Verpackungen](#) mit Restinhalten des Stoffes/Produktes sind gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)), Abfallschlüssel 150110.

Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher und Schutzkleidung mit gefährlichen Verunreinigungen sind gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)), Abfallschlüssel 150202.

Lagerung

Behälter dicht geschlossen an einem kühlen, gut gelüfteten Ort lagern.

Behälter nicht dem direkten Sonnenlicht aussetzen!

Anforderungen der [TRGS 510](#) an die Lagerung brennbarer Flüssigkeiten in ortsbeweglichen Behältern:

Die Lagerung ist unzulässig in Durchgängen, Durchfahrten, Treppenräumen, allgemein zugänglichen Fluren, Dachräumen und Dächern von Wohn- und Bürohäusern sowie in Arbeitsräumen.

Die Lagerung von Mengen oberhalb der Kleinmengeregelungen in Arbeitsräumen ist nur dann erlaubt, wenn sie in verschlossenen Gefäßen in **Sicherheitsschränken** erfolgt.

Es sollten Sicherheitsschränke nach DIN EN 14470-1 mit [FWF 90](#) genutzt werden. Die vom Hersteller angegebenen Höchstmengen sind zu beachten.

Für Sicherheitsschränke nach DIN EN 14470-1 mit [FWF 30](#) oder vorhandene Sicherheitsschränke nach DIN 12925-1 mit [FWF 20](#) gilt folgende Beschränkung:

Es darf entweder nur ein Schrank pro Brandabschnitt bzw. pro 100 m² Nutzungsfläche aufgestellt werden oder es muss eine automatische Löschanlage bzw. Brandmeldeanlage in Verbindung mit einer anerkannten Werksfeuerwehr vorhanden sein.

Sicherheitsschränke dürfen auch ohne technische Lüftung betrieben werden. Kann in diesem Fall das Vorhandensein von [Zündquellen](#) nicht ausgeschlossen werden, sind weitere Anforderungen des Explosionsschutzes zu berücksichtigen.

Sicherheitsschränke ohne technische Lüftung sind über einen Potenzialausgleich zu erden.

Entzündbare Flüssigkeiten dürfen nicht zusammen mit selbstentzündlichen oder instabilen Stoffe in Sicherheitsschränken zusammengelagert werden.

Kleinmengen bis 20 kg je Brandabschnitt dürfen auch in anderen Räumen einschließlich Arbeitsräumen ohne einen Sicherheitsschrank gelagert werden, sofern die [Gefährdungsbeurteilung](#) keine erhöhte Brandgefahr ergibt.

Diese Kleinmengenlagerung darf nur in zerbrechlichen Gefäßen bis max. 2,5 l, in nicht zerbrechlichen Behältern bis max. 10 l Fassungsvermögen erfolgen.

Bei der Lagerung unterschiedlich eingestufte entzündbarer Flüssigkeiten gelten folgende Höchstmengen je Brandabschnitt: extrem entzündbar - max. 10kg, leicht entzündbar und extrem entzündbar zusammen - max. 20kg, entzündbar - max. 100kg.

Die Behälter müssen jeweils in eine Auffangeinrichtung gestellt werden, die das gesamte Lagervolumen aufnehmen kann. Trotzdem wird bei Einhaltung aller Bedingungen für die Kleinmengenlagerung die Nutzung von Sicherheitsschränken empfohlen.

In unmittelbarer Nähe der Lagerbehälter dürfen sich keine wirksamen [Zündquellen](#) befinden.

Weitere Anforderungen für Lagerräume:

In einem Lagerraum dürfen ortsbewegliche Behälter mit einer Gesamtlagermenge von höchstens 100 t aufgestellt sein.

Werden ortsbewegliche Behälter oder Tankcontainer zusammen mit ortsfesten Tanks gelagert, darf die Gesamtlagermenge 150 t nicht überschreiten.

Bauliche Anforderungen an Lagerräume für ortsbewegliche Behälter:

Wände, Decken und Türen von Lagerräumen müssen aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen. Rückhalteeinrichtungen müssen für die gelagerten Flüssigkeiten undurchlässig sein und aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

Lagerräume bis 1.000 kg müssen von angrenzenden Räumen feuerhemmend ([F 30](#)), darüber hinaus feuerbeständig ([F 90](#)) ausgeführt sein. Abschottung von Wand- und Deckendurchbrüchen gegen Brandübertragung.

Bodenabläufe und hindurchführende Schornsteine mit Öffnungen sind unzulässig.

Lagerbehälter müssen in Auffangräumen aufgestellt sein. Für Transportbehälter bis 1000 l, die keine Öffnungen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels aufweisen oder eine integrierte Auffangwanne mit einem maximalen Abstand von 1 cm zur Behälterwandung haben, ist das nicht erforderlich.

Der [Auffangraum](#) muss mindestens den Rauminhalt des größten in ihm aufgestellten Behälter und zusätzlich einen bestimmten prozentualen Anteil des Gesamtfassungsvermögens fassen können (s. [Link Auffangraum](#)).

Lagerräume dürfen in der Regel nicht an Wohn- oder Beherbergungsräume angrenzen.

Lagerräume zur Lagerung von mehr als 10 t dürfen nur unter besonderen Bedingungen an Aufenthalts- oder Arbeitsräume grenzen, in denen anderes Personal als Lagerpersonal sich aufhält.

Abläufe, Öffnungen und Durchführungen zu tiefer gelegenen Räumen, Kellern, Gruben, Schächten sowie Kanäle müssen gegen das Eindringen der Flüssigkeiten und deren Dämpfe geschützt sein.

Bei Lagerung von mehr als 20.000 l müssen automatische Brandmeldeeinrichtungen sowie bei nicht wasserlöslichen Flüssigkeiten in der Regel auch ortsfeste Feuerlöschanlagen vorhanden sein.

Bei wasserlöslichen Flüssigkeiten sind ortsfeste Feuerlöschanlagen in der Regel erst ab 30.000 l erforderlich.

Die Menge an brennbaren Flüssigkeiten mit Flammpunkten von mehr als 60 °C und bis zu 100 °C ist mit zu berücksichtigen. Dabei dürfen 5kg brennbare Flüssigkeiten entsprechend 1kg entzündbare Flüssigkeiten angesetzt werden.

Lageranlagen mit einem Gesamtrauminhalt von mehr als 10.000 l sind nach [BetrSichV](#) erlaubnisbedürftig.

Lagerräume, in denen nicht abgefüllt wird, sind bei Einhaltung bestimmter [Explosionsschutzvoraussetzungen](#) keine explosionsgefährdeten Bereiche. Werden diese nicht eingehalten, sind diese Bereiche explosionsgefährdete Bereiche [Zone 2](#).

Wird in Lagerräumen ab- und umgefüllt, sind diese Bereiche explosionsgefährdete Bereiche [Zone 1](#).

Lagerräume dürfen nicht anderweitig genutzt werden.

Flurförderzeuge normaler Bauart dürfen in Lägern der [Zone 2](#) nicht abgestellt, aufgeladen oder betankt werden.

Der ordnungsgemäße Zustand des Lagers ist vom Betreiber regelmäßig zu kontrollieren (siehe [Checkliste-Lager](#)).

Lagergüter so stapeln oder sichern, dass die Standsicherheit unter Beachtung der mechanischen Stabilität der [Verpackungen](#) und Behälter gewährleistet ist.

Behälter, vor allem zerbrechliche Gefäße, sind so zu stapeln oder zu sichern, dass sie nicht aus den Regalfächern fallen können.

Behälter nur in einer Höhe aufbewahren, dass sie noch sicher entnommen und abgestellt werden können. Ggf. Tritte, Leitern oder Bühnen verwenden.

Vorsicht mit leeren Gebinden - Explosionsgefahr.

Behälter aus z.B. Aluminium, Stahl, Nichteisenmetallen auf Kupferbasis sind geeignet.

Tanks sind von einem Fachbetrieb zu installieren. Schutzstreifen sind einzuhalten. Aus Tanks verdrängte Dampf/Luft-Gemische müssen gefahrlos abgeleitet werden, z.B. durch Gaspendelung.

[Zusammenlagerungsbeschränkungen](#) (nach Lagerklassen der [TRGS 510](#); die Zahlen in Klammern geben die jeweiligen Lagerklassen an):

Dieser Stoff/dieses Produkt gehört zur Lagerklasse 3.

[Separate Lagerung](#) von explosiven Stoffen (1), Gasen (2), sonstigen explosionsgefährlichen Stoffen (4.1A), selbstentzündlichen Stoffen (4.2) und Stoffen, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln (4.3).

[Separate Lagerung](#) von stark oxidierend wirkenden Stoffen (5.1B) und Ammoniumnitrat (5.1C).

[Separate Lagerung](#) von organischen Peroxiden und selbstzersetzlichen Stoffen (5.2), nicht brennbaren, akut giftigen Stoffen (6.1B), ansteckungsgefährlichen (6.2) und radioaktiven Stoffen (7).

Zusammenlagerung ist mit oxidierend wirkenden Stoffen (5.1B) bis 1 t Gesamtmenge ohne Einschränkungen erlaubt, darüber gelten weitere Anforderungen.

Zusammenlagerung ist mit giftig oder chronisch wirkenden Stoffen (6.1C und 6.1D), erlaubt, wenn keine wesentliche Gefährdungserhöhung eintreten kann. Dies kann durch [Getrennlagerung](#) erreicht werden.

Materialien, die eine Entstehung eines Brandes begünstigen oder Brände schnell übertragen können, wie z.B. Papier, Textilien, Holz, dürfen im [Lagerabschnitt](#) nicht gelagert werden.

Ausnahme: sie bilden zur Lagerung und dem Transport eine Einheit mit den Behältern.

[Zusammenlagerungsbeschränkungen](#) müssen nicht beachtet werden, wenn insgesamt nicht mehr als 400 kg Gefahrstoffe gelagert werden, davon höchstens 200 kg je Lagerklasse.

Generell ist eine Zusammenlagerung verboten, wenn dies zu einer wesentlichen Gefährdungserhöhung führen würde, auch wenn die Stoffe in derselben Lagerklasse sind.

Dies ist gegeben, wenn sie z.B. unterschiedliche Löschmittel benötigen, unterschiedliche Temperaturbedingungen erfordern, sie miteinander unter Bildung entzündbarer oder giftiger Gase oder unter Entstehung eines Brandes reagieren.

Für die Lagerung brennbarer Flüssigkeiten **in ortsfesten Behältern** mit hohem Gefahrenpotenzial gelten **zusätzliche Anforderungen** hinsichtlich Brandschutz, Auffangräumen und Sicherheitsabständen.

Weiterhin gelten für die Lagerung in oberirdischen Behältern im Freien und unterirdischen Tanks gesonderte zulässige Höchstmengen.

Bei Bauvorhaben sind die landesbaurechtlichen Vorschriften zu berücksichtigen.

Bei weitergehenden Fragen berät Sie Ihre zuständige [Aufsichtsperson](#) (AP, früher TAB) Ihrer Berufsgenossenschaft.

In Lägern, in denen mehr als 200 kg an brennbaren Gefahrstoffen gelagert werden, müssen zusätzliche Maßnahmen zum Brandschutz getroffen werden.

In der Regel liegt bei einer Lagerung von mehr als 200 kg brennbarer Stoffe eine gefahrdrohende Menge vor.

In Lägern, in denen mehr als 200 kg dieser Stoffe gelagert werden, muss ein [Alarmplan](#) erstellt werden und stoffspezifische Informationen bereitgehalten werden (s. Checkliste "Betriebsstörungen Lager").

Beschäftigte im Lager müssen regelmäßig üben, wie sie sich beim Freiwerden der im Lager befindlichen Stoffe, bei einem Brand oder einem sonstigen Notfall in Sicherheit bringen können.

Die zeitlichen Abstände der Notfallübungen sind in der [Gefährdungsbeurteilung](#) festzulegen.

Anforderungen des Wasserrechts an [HBV](#)- und [LAU](#)-Anlagen (s. auch [Checkliste-Wasserrecht](#)):

Anlagen mit bis zu 0,22 m³ oder 0,2 Tonnen werden der [Gefährdungsstufe A](#) zugeordnet.

Das [Rückhaltevolumen](#) muss so groß sein, dass auslaufende Flüssigkeiten bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen (z.B. Abdichten des Lecks, Absperren von Betriebsteilen) aufgefangen werden können.

Abhängig vom Rauminhalt der Anlage zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen gelten Anforderungen wie die Pflicht zur Anzeige bei der unteren Wasserbehörde, [Fachbetriebspflichten](#) oder die Prüfung durch Sachverständige.

Bei [Gefährdungsstufe A](#) entfällt die Anzeigepflicht, dennoch sind die Anlagen innerbetrieblich zu dokumentieren.

Nähere Informationen hierzu erhalten Sie von Ihrer zuständigen Unteren Wasserbehörde, Sachverständigenorganisationen, Güte- und Überwachungsgemeinschaften oder von nach [WHG](#) zertifizierten Fachbetrieben.

Bei Lagermengen über 220 l muss ein Überwachungs-, Instandhaltungs-, Notfallplan vorliegen u. unterwiesen werden. Anlagen ab 1 m³ dürfen nur durch zertifizierte Fachbetriebe innen gereinigt, instand gesetzt und stillgelegt werden.

Da im Wasserrecht der [Besorgnisgrundsatz](#) gilt, kann die zuständige Behörde Anforderungen stellen, die über die hier genannten Regelungen hinausgehen. Insbesondere für Wasserschutzgebiete gelten strengere Auflagen.

Unterirdische Anlagen dürfen nur von zertifizierten Fachbetrieben errichtet, instandgesetzt und stillgelegt werden und müssen regelmäßig durch Sachverständige geprüft werden. Näheres regelt die [AwSV](#).

Als Stoff/Produkt der WGK 3 erfordert die Lagerung von mehr als 1 t je [Lagerabschnitt](#) eine Löschwasser-Rückhalteinlage.

Bei Zusammenlagerung wassergefährdender Stoffe/Produkte unterschiedlicher WGK muss die Menge mit Hilfe einer [Umrechnungsregel](#) ermittelt werden.



Xylol, Isomere

(CAS-Nr.: 1330-20-7)
Branche: Labor



GEFAHR

Flüssigkeit und Dampf entzündbar. (H226)
Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt oder Einatmen. (H312 + H332)
Verursacht Hautreizungen. (H315)
Verursacht schwere Augenreizung. (H319)
Kann die Atemwege reizen. (H335)
Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition. (H373)
Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein. (H304)
Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen und anderen Zündquellenarten fernhalten. Nicht rauchen. (P210)
Maßnahmen gegen elektrostatische Entladungen treffen. (P243)
Dampf/Aerosol/Nebel nicht einatmen. (P260)
Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz tragen. (P280)
BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. (P305 + P351 + P338)
An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Behälter dicht verschlossen halten. (P403 + P233)

GHS-Einstufung

Entzündbare Flüssigkeiten (Kapitel 2.6) - Kategorie 3 (Flam. Liq. 3), H226
Akute Toxizität dermal (Kapitel 3.1) - Kategorie 4 (Acute Tox. 4), H312
Akute Toxizität inhalativ (Kapitel 3.1) - Kategorie 4 (Acute Tox. 4), H332
Hautreizung (Kapitel 3.2) - Kategorie 2 (Skin Irrit. 2), H315
Schwere Augenreizung (Kapitel 3.3) - Kategorie 2 (Eye Irrit. 2), H319
Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition) (Kapitel 3.8) - Kategorie 3 (Atemwegsreizung) (STOT SE 3), H335
Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition) (Kapitel 3.9) - Kategorie 2 (STOT RE 2), H373
Aspirationsgefahr (Kapitel 3.10) - Kategorie 1 (Asp. Tox. 1), H304
Der Stoff ist im Anhang VI der CLP-Verordnung gelistet.
Die GHS-Einstufung in die Gefahrenklasse Akute Toxizität wurde aufgrund von vorliegenden und bewerteten toxikologischen Daten validiert.
Die GHS-Einstufung aus Anhang VI wurde aufgrund vorliegender weiterer Daten sowie Herstellereinstufungen um die oben genannte Einstufung in folgenden Gefahrenklassen ergänzt: Schwere Augenschädigung/Augenreizung, Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition), Aspirationsgefahr.

Charakterisierung

Xylol, Isomere wird auch als Dimethylbenzol, Methyltoluol oder Xylen bezeichnet. Es ist eine farblose Flüssigkeit mit aromatischem Geruch.

Die Substanz ist wasserunlöslich. In [Ether](#), Benzin und Ethanol löst sich Xylol sehr gut.

Technische Gemische enthalten meist o-Xylol (20 - 24 %), m-Xylol (42 - 48 %), p-Xylol (16 - 20 %), Ethylbenzol (10 - 30 %) sowie Toluol (< 1,5 %).

Verunreinigungen des technischen Produktes können den Flammpunkt bis unter 21 °C verringern.

Xylol wird als Lösemittel in der Kunststoffindustrie sowie in Lacken, Farben, Druckfarben, Klebstoffen, Insektiziden, Holzschutzmitteln und Pflegemitteln verwendet.

Weiterhin findet es als Lösemittel für Fette, Wachse, Bitumen, Teer sowie Natur- und Kunstharze Anwendung.

Xylol ist Bestandteil von Kohlenwasserstoffgemischen wie Testbenzin oder Solvent naphtha und wird in Ottokraftstoffen zur Erhöhung der Oktanzahl eingesetzt.

Einsatzgebiete im Lackbereich sind z.B. Lacke auf der Basis von Harnstoffharzen, Cellulosenitrat, Chlor-kautschuk, Polyvinylacetat, Polyacrylate, Vinylchlorid-Copolymere, Polystyrol, Alkydharze.

Die folgenden Informationen beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung in Laboratorien.

Schmelzpunkt: < -25 °C

Siedepunkt: 135 °C bis 145 °C

Flammpunkt: 21 °C bis 30 °C

Zündtemperatur: 460 °C bis 480 °C

Untere Explosionsgrenze: 1 Vol.-%

Obere Explosionsgrenze: 8 Vol.-%

Grenzwerte und weitere nationale Einstufungen

Xylol, Isomere

Arbeitsplatzgrenzwert (**AGW**): 220 mg/m³ bzw. 50 ml/m³ (ppm)

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (ÜF) 2; Kategorie für Kurzzeitwerte (II)

Das Produkt aus Überschreitungsfaktor und Überschreitungsdauer muss eingehalten werden: ÜF 2 x 15 min = 30 min (berechne Produkt (tatsächliche Überschreitungsfaktor) x min). Max. 4 Überschreitungen pro Schicht, max. 60 min.

Geruchsschwelle: 0,35 mg/m³ - 174 mg/m³

Gefahr der Hautresorption (H)

Biologischer Grenzwert: Untersuchungsparameter: Xylol, Grenzwert: 1,5 mg/l, Untersuchungsmaterial: Vollblut, Probenahmezeitpunkt: Expositionsende, bzw. Schichtende; Untersuchungsparameter: Methylhippur-(Tolur-

)säure (alle Isomere), Grenzwert: 2000 mg/l, Untersuchungsmaterial: Urin, Probenahmezeitpunkt: Expositionsende, bzw. Schichtende
Emissionsgrenzwerte aus der TA Luft sind im Datenblatt der Branche Chemie angegeben.
WGK: 2 (deutlich wassergefährdend), Kenn-Nr.: 206
Bei der WGK handelt es sich um eine gemäß [AwSV](#) im Bundesanzeiger veröffentlichte Angabe.

Reagiert unter heftiger Wärmeentwicklung z.B. mit Schwefelsäure.
Bei unkontrollierter Reaktion besteht Explosionsgefahr.
Zersetzt sich bei Erhitzen/Verbrennen in gefährliche Gase (z.B. Kohlenmonoxid).
Greift folgende Werkstoffe an: Kunststoffe, Gummi und [Leichtmetalle](#).

Messung / Ermittlung

Prüfung auf Ersatzstoffe und/oder Ersatzverfahren vornehmen und dokumentieren. Wird auf eine mögliche Substitution verzichtet, ist dies in der [Gefährdungsbeurteilung](#) zu begründen.

Einhaltung des [AGW](#) durch Messung oder andere gleichwertige Beurteilungsverfahren sicherstellen.

Es handelt sich um einen **hautgefährdenden Gefahrstoff** gemäß [TRGS 401](#).

Eine **hohe Gefährdung durch Hautkontakt** liegt vor: bei großflächigem und längerfristigem (> 15 min pro Schicht) Kontakt.

Eine **mittlere Gefährdung durch Hautkontakt** liegt vor: bei großflächigem und kurzfristigem Kontakt (< 15 min pro Schicht) oder

bei kleinflächigem und längerfristigem Kontakt (z.B. Spritzer > 15 min pro Schicht).

Eine **geringe Gefährdung durch Hautkontakt** liegt vor: bei kleinflächigem und kurzfristigem (z.B. Spritzer, Einwirkung < 15 min pro Schicht) Kontakt,

bei kurzfristigem und kleinflächigem Hautkontakt mit verschmutzter Arbeitskleidung, Arbeitsmitteln oder Arbeitsflächen.

Bei mittlerer/hoher Gefährdung durch Hautkontakt zusätzlich:

Aufgrund der Hautgefährdung prüfen, ob ein Ersatzstoff verwendet oder eine Verfahrensänderung durchgeführt werden kann. Wenn nicht möglich, in der [Gefährdungsbeurteilung](#) begründen.

Explosionsgefahren / Gefährliche Reaktionen

Dämpfe sind schwerer als Luft und bilden mit Luft explosionsfähige Atmosphäre.

Bei Vorhandensein von [Zündquellen](#), z.B. heiße Oberflächen, offene Flammen, mechanisch erzeugte Funken, elektrische Geräte, elektrostatische Aufladungen und Blitzschlag, ist mit erhöhter Explosionsgefahr zu rechnen.

Mit elektrostatischen Aufladungen ist z.B. zu rechnen beim Ausschütten, beim Tragen isolierender Schuhe und bei fehlender Erdverbindung ableitfähiger und leitfähiger Gegenstände.

Bei schnellem Auslaufen aus dem Behälter Gefahr der elektrostatischen Aufladung, die jedes anwesende explosionsfähige Gemisch entzünden kann.

Bei durchtränktem Material (z.B. Kleidung, Putzlappen) besteht erhöhte Entzündungsgefahr.

Reagiert mit starken [Oxidationsmitteln](#) unter heftiger Wärmeentwicklung.

Gesundheitsgefährdung

Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut kann zu Gesundheitsschäden führen.

Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt oder Einatmen (H312 + H332).

Verursacht Hautreizungen (H315).

Verursacht schwere Augenreizung (H319).

Reizt die Atemwege: z.B. Brennen der Nasen- und Rachenschleimhaut, Reizhusten, Atemnot (s. H335)

Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition (H373).

Bei Verschlucken besteht die [Gefahr der Aspiration](#) in die Lunge. Diese kann zu einer lebensbedrohenden Lungenentzündung mit Lungenödem und Lungenblutungen führen (s. H304).

Kann der Magen-Darm-Trakt reizen.

Vorübergehende Beschwerden wie Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit, Konzentrationsstörungen können auftreten.

Kann Gesundheitsstörungen wie Herzrhythmusstörung, Nierenschaden, Nervenschaden verursachen.

Die schädigende Wirkung von Xylol kann durch Alkohol verstärkt werden.

Technische und Organisatorische Schutzmaßnahmen

Bildung von Dämpfen oder Nebeln vermeiden, möglichst geschlossene Apparaturen verwenden. Ist das nicht möglich im Abzug arbeiten, Frontschieber geschlossen halten.

Gefäße nicht offen stehen lassen.

Beim Ab- und Umfüllen Verspritzen und Nachlauf vermeiden, Dichtheit gewährleisten.

Reaktionsfähige Stoffe fern halten bzw. nur kontrolliert zugeben.

Zum Pipettieren nur mechanische Einrichtungen benutzen. Das Pipettieren mit dem Mund ist verboten!

Im Laboratorium dürfen am Arbeitsplatz brennbare Flüssigkeiten nur für den Handgebrauch in Behältnissen von maximal 1 l Nennvolumen aufbewahrt werden. Die Anzahl der Behältnisse ist auf das unbedingt nötige Maß zu beschränken.

Ausnahme für Laboratorien, in denen ständig größere Mengen brennbarer Flüssigkeiten benötigt werden:

Das Bereithalten in nicht bruch sicheren Behältnissen ist bis zu 5 l bzw. in sonstigen Gefäßen bis zu 10 l Nennvolumen an geschützter Stelle (Sicherheitsschrank) zulässig.

Die Einhaltung des [Biologischen Grenzwertes](#) (BGW, früher BAT-Wert) für den Stoff sollte bei den Beschäftigten im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge, sofern eine Untersuchung durchgeführt wird, überwacht werden.

Bei hoher Gefährdung durch Hautkontakt möglichst in geschlossenen Apparaturen arbeiten. Ist dies technisch nicht möglich, Exposition nach Stand der Technik minimieren.

Z.B. nur solche Arbeitsgeräte verwenden, mit denen Hautkontakt vermieden oder verringert wird.

Bei mittlerer Gefährdung durch Hautkontakt diese beseitigen oder verringern, z.B. durch Arbeit in geschlossenen Apparaturen, durch geeignete Arbeitsgeräte.

Brand- und Explosionsschutz

Vorräte im Labor so gering wie möglich halten, gegen Flamm- und Hitzeeinwirkung gesichert aufbewahren.

Von [Zündquellen](#) fern halten, nicht rauchen, offene Flammen vermeiden, nicht auf heiße Flächen spritzen, kriechende Dämpfe können auch in größerer Entfernung entzündet werden.

Nur im Abzug arbeiten, Frontschieber geschlossen halten. Der Ventilator im Abzug muss explosionsgeschützt mindestens [Zone 2](#) ausgelegt sein.

Bei Arbeiten mit mehr als drei Litern brennbarer Flüssigkeiten in dünnwandigen Gefäßen Auffangwanne mit Wabengittereinsatz oder einer Spezialfüllung verwenden

Erden aller Teile, die sich gefährlich aufladen können. Prüffristen für Erdungseinrichtungen nach den gesetzlichen bzw. betrieblichen Erfordernissen, z.B. unter Berücksichtigung der Korrosion, festlegen.

Beim Umfüllen jeweils Geräte und Behälter kombinieren, die entweder jeweils nur elektrostatisch ableitfähig oder jeweils nur nicht leitfähig sind.

Arbeiten mit Zündgefahr, z.B. Feuerarbeiten, Heißenarbeiten, Schweißen bei Wartung und Reparatur, nur mit schriftlicher Erlaubnis ausführen.

Hygienemaßnahmen

Einatmen von Dämpfen und Aerosolen vermeiden!

Berührung mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden!

Vor Pausen und nach Arbeitsende Hände und andere verschmutzte Körperstellen gründlich reinigen.

Hautpflegemittel nach der Hautreinigung am Arbeitsende verwenden (rückfettende Creme).

Stoff-/Produktreste sofort von der Haut entfernen und die Haut möglichst schonend reinigen, anschließend sorgfältig abtrocknen.

Lösungen auf der Haut abwaschen, nicht eintrocknen lassen.

Bei der Arbeit keinen Arm- oder Handschmuck tragen.

Straßen- und Arbeitskleidung getrennt aufbewahren!

Bei mittlerer oder hoher Gefährdung durch Hautkontakt zusätzlich:

Verschmutzte und durchtränkte Arbeitskleidung sofort wechseln, Reinigung durch den Betrieb.

Separate Putzlappen und Reinigungstücher für die Haut und Maschinen oder Geräte verwenden.

Persönliche Schutzmaßnahmen

Augenschutz: Gestellbrille mit Seitenschutz ist in Laboratorien ständig zu tragen.

Bei Spritzgefahr: Korbbrille.

Handschutz: Handschuhe aus:

Fluorkautschuk (FKM; 0,7 mm) ([Durchbruchzeit](#) > 8 Stunden, max. Tragezeit 8 Stunden).

Völlig ungeeignet ([Durchbruchzeit](#) weniger als 1 Stunde) sind Handschuhe aus: Naturkautschuk/Naturalatex (NR; 0,5 mm), Polychloropren (CR; 0,5 mm), Nitrilkautschuk/Nitrillatex (NBR; 0,4 mm), Polyvinylchlorid (PVC; 0,5 mm), Butylkautschuk (Butyl; 0,5 mm).

Die maximale Tragedauer kann unter Praxisbedingungen deutlich geringer sein.

Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert!

Die Schutzwirkung der Handschuhe gegenüber dem Stoff/Gemisch ist unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen beim Chemikalien-/Handschuhhersteller zu erfragen oder zu prüfen (s. [Checkliste-Schutzhandschuhe](#)).

Längerfristiges Tragen von Chemikalienschutzhandschuhen stellt selbst eine **Hautgefährdung** ([Feuchtarbeit](#)) dar. Vermeidung durch Einhaltung von Tragezeiten und/oder Tätigkeitswechsel.

Beim längerfristigen Tragen von Chemikalienschutzhandschuhen sind gegen Schweißbildung spezielle **Hautschutzmittel** vor der Arbeit zu empfehlen (s. z.B. [Hautschutzmittel](#)).

Diese können allerdings die Schutzleistung der Handschuhe beeinträchtigen. Der [Hautschutzplan](#) muss das Tragen von Schutzhandschuhen berücksichtigen.

Schutzhandschuhe dürfen kein gefährliches Schmelzverhalten aufweisen.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

Bei Tätigkeiten mit Xylol ist, sofern eine Exposition besteht, arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten ([Angebotsvorsorge](#)).

Wird der [AGW](#) für Xylol nicht eingehalten oder besteht Hautkontakt, ist arbeitsmedizinische Vorsorge regelmäßig zu veranlassen ([Pflichtvorsorge](#)).

Dazu können die folgenden DGUV Empfehlungen herangezogen werden:

Toluol und Xylol

Falls aufgrund der [Gefährdungsbeurteilung](#) das Tragen von Atemschutz notwendig ist, ist arbeitsmedizinische Vorsorge ggf. nach der DGUV Empfehlung Atemschutzgeräte durchzuführen.

Falls aufgrund der [Gefährdungsbeurteilung](#) Chemikalienschutzhandschuhe mehr als 2 Stunden am Tag getragen werden ([Feuchtarbeit](#)), ist arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten ([Angebotsvorsorge](#), z.B. DGUV Empfehlung Gefährdung der Haut).

Bei [Feuchtarbeit](#) von regelmäßig 4 Stunden oder mehr pro Tag ist arbeitsmedizinische Vorsorge regelmäßig zu veranlassen ([Pflichtvorsorge](#), z. B. unter Heranziehung der DGUV Empfehlung Gefährdung der Haut).

Beschäftigungsbeschränkungen

Jugendliche ab 15 Jahren dürfen hiermit nur beschäftigt werden:

wenn dieses zum Erreichen des Ausbildungszieles erforderlich, der Arbeitsplatzgrenzwert unterschritten und die Aufsicht durch einen Fachkundigen sowie betriebsärztliche oder sicherheitstechnische Betreuung gewährleistet ist.

Schadensfall

Bei der Beseitigung von ausgelaufenem/verschüttetem Produkt immer persönliche Schutzausrüstung tragen: Auf jeden Fall Schutzbrille, Handschuhe sowie bei größeren Mengen Atemschutz.

Geeigneter [Atemschutz](#): Gasfilter A (braun)

Nach Verschütten mit saugfähigem Material (z.B. Universalbinder) aufnehmen und wie unter Entsorgung beschrieben verfahren.

Produkt ist brennbar, geeignete Löschmittel vorzugsweise: Kohlendioxid, Schaum, Löschpulver. Möglich ist auch: Wasserdampf. Nicht zu verwenden: Wasser im Vollstrahl!

Bei Brand entstehen gefährliche Gase/Dämpfe (z.B. Kohlenmonoxid).

Brennt mit starker Rußbildung.

Berstgefahr durch Druckanstieg in Behältern bei Erwärmung.

Brandbekämpfung größerer Brände nur mit umgebungs- luftunabhängigem Atemschutzgerät!

Das Eindringen in Boden, Gewässer und Kanalisation muss verhindert werden.

Erste Hilfe

Nach Augenkontakt: Augen unter Schutz des unverletzten Auges sofort ausgiebig (mind. 10 Minuten) bei geöffneten [Augenlidern mit Wasser spülen](#).

Steriler Schutzverband.

Augenärztliche Behandlung.

Nach Hautkontakt: Verunreinigte Kleidung, auch Unterwäsche und Schuhe, sofort ausziehen; auf Selbstschutz achten.

Haut mit viel Wasser, gegebenenfalls mit PEG 400 spülen.

Verätzungen und Wunden keimfrei bedecken.

Ärztliche Behandlung.

Nach Einatmen: Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen.

Bei Atemstillstand künstliche Beatmung nach Möglichkeit mit Beatmungsgerät, auf jeden Fall Stoffkontakt bzw. Einatmen des Stoffes/Produktes vermeiden (Selbstschutz).

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Ärztliche Behandlung.

Nach Verschlucken: Sofortiges kräftiges Ausspülen des Mundes.

Wasser in kleinen Schlucken trinken lassen (Verdünnungseffekt).

Ärztliche Behandlung.

Hinweise für den Arzt: Vorsicht mit Katecholamingaben (Gefahr ventrikulärer Rhythmusstörungen)!

Sonstiges: Erkrankungen durch Xylol sind meldepflichtige Berufskrankheiten (BK-Nummer 1303).

Entsorgung

Durchtränkte Putztücher nur in widerstandsfähigen Behältern (z.B. aus Metall oder hochmolekularem Niederdruck-Polyethylen), die dicht verschlossen sind, sammeln.

Auch kleine Mengen nicht über die Kanalisation oder Mülltonne entsorgen.

Der sechsstellige Abfallschlüssel ist nach [AVV](#) branchen-, prozessart-, herkunfts- oder abfallartenspezifisch zuzuordnen.

Er ist gegebenenfalls mit der örtlich zuständigen Behörde (z.B. Stadtverwaltung oder Landratsamt) abzustimmen. Im Folgenden werden mögliche Zuordnungen gegeben:

Laborchemikalien einschließlich deren Gemische, die aus gefährlichen Stoffen bestehen oder solche enthalten, sind gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)): Abfallschlüssel: 160506.

Gebrauchte organische Laborchemikalien: Abfallschlüssel nach [AVV](#): 160508. ([Sonderabfälle](#))

[Verpackungen](#) mit Restinhalten des Stoffes/Produktes sind gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)), Abfallschlüssel 150110.

Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher und Schutzkleidung mit gefährlichen Verunreinigungen sind gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)), Abfallschlüssel 150202.

Für gefährliche Abfälle ist ein [Nachweisverfahren](#) (Entsorgungsnachweis und Begleitscheine) durchzuführen. Die [Sammelentsorgung](#) ist davon zum Teil ausgenommen.

Lagerung

Behälter dicht geschlossen an einem kühlen, gut gelüfteten Ort lagern.

Behälter nicht dem direkten Sonnenlicht aussetzen!

Bei Umgang mit laborüblichen Mengen sind keine weiteren Vorschriften der [TRGS 510](#) zur Lagerung zu beachten. Eine Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten in dauerabgesaugten Sicherheitsschränken ist empfehlenswert.

Behälter aus z.B. austenitischen Stählen sind geeignet.

Vorsicht mit leeren Gebinden - Explosionsgefahr.

[Zusammenlagerungsbeschränkungen](#) sind in **Laboratorien** in der Regel erst ab einer Mengengrenze von 200 kg zu beachten (s. auch das GisChem-Datenblatt "Branche: Chemie").

Dieser Stoff/dieses Produkt gehört zur Lagerklasse 3.

Anforderungen des Wasserrechts an [HBV](#)- und [LAU](#)-Anlagen (s. auch [Checkliste-Wasserrecht](#)):

In Laboratorien werden die wasserrechtlichen sowie Umgang mit laborüblichen Mengen ohne weiteren Bestimmungen bei allgemein üblicher Laborausstattung Aufwand erfüllt.

Copyright
by BG RCI & BGHM, 28.04.2023



Anlage 2

Gefahrstoffbeurteilung

Stoffname (Vertreter)	Gefährlichkeits- merkmale nach GefStoffV	Siede- punkt [°C]	Dampfdruck [mbar] (20°C)	Löslichkeit in Wasser	in der Bauphase zu erwartender Aggregatzustand	UEG [Vol%]	Arbeitsplatz- grenzwert (AGW) [mg/m ³]	Spitzenbegrenzung nach TRGS 900 & TRGS 910	Einstufung nach TRGS 905 bzw. Risikogruppe	H-Sätze P-Sätze
						Flamm- punkt [°C]	[ml/m ³]			
BTEX (Benzol)	leicht entzündlich gesundheitsschädlich	80	100	gering löslich	gelöst, gasförmig	1,2	3,25	Akzeptanzkonzentration: 0,2 mg/m³ (0,06ppm) Akzeptanzrisiko assoziiert mit Risiko 4:10000 Toleranzkonzentration: 1,9 mg/m³ (0,6ppm) Überschreitungsfaktor: 8	/	H225, H350, H340, H372, H304, H315, H319, P201, P210, P260, P280, P302+P352, P314
						-11	/			
BTEX (Toluol)	leicht entzündlich gesundheitsschädlich	111	29,1	gering löslich	flüssig	1,1	190	Überschreitungsfaktor 4 Kategorie für Kurzzeitwerte (II)	Gefahr der Hautresorption (H)	H225, H315, H361d, H336, H373, H304, H210, P233, P241, P280, P301+P310, P331
						6	50			
BTEX (Ethylbenzol)	leicht entzündlich gesundheitsschädlich	136	9,79	gering löslich	flüssig	1	88	Überschreitungsfaktor 4 Kategorie für Kurzzeitwerte (II)	Gefahr der Hautresorption (H)	H225, H315, H361d, H336, H373, H304, P210, P233, P241, P280, P301+P310, P331
						23	20			
BTEX (Xylol)	entzündbar gesundheitsschädlich	135 bis 145	/	unlöslich	flüssig	1	220	Überschreitungsfaktor 2 Kategorie für Kurzzeitwerte (II)	Gefahr der Hautresorption (H)	H226, H312+H332, H315, H319, H335, H373, H304, P210, P243, P260, P280, P305+P351+P338, P403+P233
						21 bis 30	50			
PAK (Naphthalin)	entzündbar gesundheitsschädlich	218	0,072	unlöslich	fest	0,3	2	Überschreitungsfaktor 4 Kategorie für Kurzzeitwerte (I)	Gefahr der Hautresorption (H)	H228, H302, H318, H351, H400, H410, P273, P280, P301+P312, P501
						80	0,4			
Phenol	giftig	180 bis 182	0,53	mäßig löslich	fest	1,3	8	Überschreitungsfaktor 2 Kategorie für Kurzzeitwerte (II)	Gefahr der Hautresorption (H)	H301+H311+H331, H314, H341, H373, P260, P270, P280, P303+P361+P353, P305+P351+P338, P312
						82	2			

Legende:**H-Sätze:**

H225: Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
H226: Flüssigkeit und Dampf entzündbar
H301: Giftig bei Verschlucken.
H304: Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.
H311: Giftig bei Hautkontakt.
H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
H315: Verursacht Hautreizungen.
H317: Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
H319: Verursacht schwere Augenreizung.
H340: Kann genetische Defekte verursachen.
H350: Kann Krebs erzeugen.
H351: Kann vermutlich Krebs erzeugen.
H360FD: Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen.
H372: Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition.; Betroffene Organe: Blut
H410: Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.
H412: Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

P-Sätze:

P201: Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen.
P202: Vor Gebrauch alle Sicherheitshinweise lesen und verstehen.
P210: Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen sowie anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen.
P261: Einatmen von Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol vermeiden.
P273: Freisetzung in die Umwelt vermeiden.
P280: Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.
P302+P352: BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser und Seife waschen.
P301+P330+P331: BEI VERSCHLUCKEN: Mund ausspülen. KEIN Erbrechen herbeiführen.
P302+P352: BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser und Seife waschen.
P304+P340: BEI EINATMEN: Die Person an die frische Luft bringen und für ungehinderte Atmung sorgen.
P305+P351+P338: BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.
P308+P310: BEI Exposition oder falls betroffen: Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
P308+P313: BEI Exposition oder falls betroffen: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.
P310: Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
P331: KEIN Erbrechen herbeiführen.
P370+P378: Bei Brand: Löschpulver oder Trockensand zum Löschen verwenden.



Anlage 3

Gefährdungsabschätzung und Schutzmaßnahmen

Sanierungsplanung Guben
Gefährdungsbeurteilung und Festlegung der Schutzmaßnahmen

Arbeitsbereiche	Tätigkeit/ Personal	Expositionsabschätzung für den direkten und ungeschützten Kontakt				Gefährdungsbeurteilung			Technische Schutzmaßnahmen		Organisatorische Schutzmaßnahmen	Persönliche Schutzausrüstung
		Kontaminierte Feststoffe	Kontaminierte Flüssigkeiten	Kontaminierte Stäube	Kontaminierte Dämpfe/Gase	Gesundheitsgefahren		Gefahr Brand-/Explosion	Schutz gegen Kontakt mit Stäuben	Schutz gegen inhalative Aufnahme		
						inhalativ	dermal					
Bohrbauarbeiten	verrohrte Trockenbohrungen											
	Bohrerätaeführer	+++	+++	0	++	++	++	0	nasses Bohrgut vor Austrocknung schützen durch Sammlung in geschlossenen Containern, Staubeinstehung nur ungesättigte, nichtkontaminierte Bodenzone, Stäube bei Trockenwetter durch Benässen niederschlagen.	Windrichtung für Arbeitsstandort beachten! Abdeckungen für pot. Emissionsquellen (Container, Bohrloch) messtechn. Überwachung gem. ASP PID im Arbeitsbereich (Bohrloch/ kontamin. Aushub.; 1,5mHöhe;	Messtechnische Überwachung, Unterweisung und Betriebsanweisungen	Stufe 3
	Helfer	+++	+++	0	++	++	++	0				Stufe 3
Schürfe	Aufgrabung und Rückverfüllung mit Bagger											
	Maschinenführer	+	+	++	++	++	0	0				Stufe 2
	Helfer	+++	++	++	++	++	++	0				Stufe 2
Probenahme	Entnahme von Boden- (Container)											
	Alle	+++	+++	0	++	++	++	0				Stufe 3
Begehung und Vermessung	Einmessen und Überwachung/ Kontrolle (gesamter Baustellenbereich)											
	Messtrupp	0	0	0	+	+	0	0				Stufe 1
	Kontrolleur	0	0	0	0	0	0	0				Stufe 1
	Besucher	0	0	0	0	0	0	0				Stufe 1

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



Anlage 4

Muster Unterweisung

Dokumentation der Unterweisung

Bestätigung der Unterweisung nach § 12 Arbeitsschutzgesetz und § 4 der Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (DGUV Vorschrift 1)

Betriebsteil, Arbeitsbereich: Projekt: Sanierungsplanung Guben

Straupitzstraße 11, 03172 Guben

Durchgeführt von:

Durchgeführt am:

- Erstunterweisung
- Wiederholungsunterweisung
- Unterweisung aus besonderem Anlass (neues Arbeitsmittel, Arbeitsverfahren, Unfall, usw.)

Unterweisungsinhalte:

Zusatzmaßnahmen zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen (Arbeitssicherheits- und Gesundheitsschutzplan - ASP)

Name und Unterschrift der Teilnehmer

Name, Vorname Teilnehmer	Name und Anschrift Unternehmen	Unterschrift Teilnehmer

Bemerkungen:

Arbeitssicherheits- und Gesundheitsschutzplan liegt beim Unterwiesenen am Standort/Arbeitsbereich vor.

Ort, Datum

Unterschrift des Trainers/Unterweisenden



Anlage 5

Muster Notfallmeldeplan

Notfallmeldeplan Ehem. Dachpappenwerk Guben		aufgestellt: September 2024
<u>Rettungskette:</u> 1. Sofortmaßnahmen einleiten 2. Notruf absetzen 3. Erste Hilfe einleiten 4. Rettungsdienst ordern	<u>Meldung:</u> Was ⇒ geschah? <i>(Schädigungsart, -grad)</i> Wann ⇒ geschah es? <i>(Uhrzeit, Tag)</i> Wo ⇒ geschah es? <i>(Ort; Wie hinkommen?)</i> Wem ⇒ passierte es? <i>(Namen, Anzahl)</i> Wer ⇒ meldet? <i>(Angaben zur eigenen Person)</i>	
Notrufe:		
Brand	☎ 112	
Unfall	☎ 110	
Öl-/ Chemikalien-/ Wasserhavarie		
Landkreis Spree-Neiße	☎ 03562 986-17030	
Bauüberwachung des AG		
BGD ECOSAX GmbH	☎ 0351 47878-9800	
DGUV & SiGe-Koordination		
wird ergänzt	☎ wird ergänzt	
Bauherr		
Herr Tenner	☎ wird ergänzt	
Sonstige		
BG BAU	☎ wird ergänzt	
Gewerbeaufsichtsamt	☎ wird ergänzt	
Durchgangsarzt	☎ wird ergänzt	
Auftragnehmer wird ergänzt.....		
Bauleiter (Herr/Frau wird ergänzt)	☎ wird ergänzt.....	
Polier (Herr/Frau wird ergänzt)	☎ wird ergänzt.....	
Ersthelfer (Herr/Frau wird ergänzt)	☎ wird ergänzt.....	