

## Gefahrstoffe

# Phenol, Kresole und Xylenole



**M 018**  
**Stand: August 2014**

## Inhaltsverzeichnis dieses Ausdrucks

1 Anwendungsbereich .....	4
2 Physikalische und chemische Eigenschaften .....	4
3 Kenndaten .....	5
3.1 Physikalische und chemische Kenndaten .....	5
3.2 Kenndaten aus Regelwerken (1) (2) .....	7
4 Verwendung .....	10
5 Gesundheitsgefahren .....	10
6 Gefährdungsbeurteilung (8) .....	11
6.1 Allgemeine Anforderungen (19) .....	11
6.2 Informationsermittlung .....	12
6.2.1 Erfassung der verwendeten Stoffe und Gemische – Gefahrstoffverzeichnis .....	13
6.2.2 Substitutionsprüfung (31) .....	13
6.2.3 Gefährdung durch toxische Eigenschaften .....	14
6.2.4 Inhalative und dermale Gefährdung (25) (24) .....	14
6.2.5 Physikalisch-chemische Wirkungen .....	14
6.3 Festlegung notwendiger Schutzmaßnahmen nach Gefahrstoffverordnung .....	15
6.4 Dokumentation und Wirksamkeitskontrolle .....	15
7 Arbeitsbereichsüberwachung, Messtechnik .....	16
7.1 Konzentrationsmessungen in der Luft am Arbeitsplatz .....	16
7.2 Anforderungen an die Durchführung von Messungen .....	16
7.3 Auswertung .....	16
7.4 Sonstige Ermittlungen (25) .....	17
8 Technische Schutzmaßnahmen .....	17
8.1 Allgemeines .....	17
8.2 Anlagen, Verfahren .....	18
8.3 Laboratorien (58) .....	18
8.4 Arbeits- und Lagerräume .....	19
8.5 Aufbewahren, Lagern, Transport .....	20
8.6 Rohrleitungen .....	20
8.7 Umfüllen, Probenahme .....	21
8.8 Werkstoffe .....	22
8.9 Reinigung .....	22
8.10 Entsorgen von Abfällen und Rückständen .....	23
8.11 Abluft, Abwasser .....	23
8.12 Verhalten bei Freisetzung von Phenol, Kresolen oder Xylenolen .....	23
8.12.1 Allgemeines .....	24
8.12.2 Maßnahmen .....	24
8.13 Brand- und Explosionsschutz .....	25
9 Organisatorische Schutzmaßnahmen .....	25
9.1 Allgemeines .....	25
9.1.1 Betriebsanweisung und Unterweisung der Beschäftigten .....	25
9.1.2 Schutz der Beschäftigten .....	26
9.2 Instandhaltung .....	26
9.3 Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen (50) .....	27
9.4 Kennzeichnung .....	27
9.5 Hygiene .....	29
9.6 Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen .....	30
10 Persönliche Schutzmaßnahmen .....	31
10.1 Atemschutz .....	31
10.2 Augenschutz .....	32
10.3 Körperschutz .....	33
11 Erste Hilfe .....	33
11.1 Allgemeines .....	33
11.2 Augen .....	34

11.3 Atmungsorgane .....	34
11.4 Haut .....	34
11.5 Verschlucken .....	35
11.6 Dekontamination .....	35
11.6.1 Dekontaminationsmittel .....	35
11.6.2 Vorgehen im Notfall .....	35
11.7 Dekontaminationsgerät .....	36
11.7.1 Anforderungen und Einsatz .....	36
11.7.2 MediDecon .....	37
12 Weitere ärztliche Versorgung .....	38
Literaturverzeichnis .....	38
Sonstiges .....	45

Das vorliegende Merkblatt konzentriert sich auf wesentliche Punkte einzelner Vorschriften und Regeln. Es nennt deswegen nicht alle im Einzelfall erforderlichen Maßnahmen. Seit Erscheinen des Merkblatts können sich darüber hinaus der Stand der Technik und die Rechtsgrundlagen geändert haben.

Das Merkblatt wurde sorgfältig erstellt. Dies befreit nicht von der Pflicht und Verantwortung, die Angaben auf Vollständigkeit, Aktualität und Richtigkeit selbst zu überprüfen.

Das Arbeitsschutzgesetz spricht vom Arbeitgeber, das Sozialgesetzbuch VII und die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften vom Unternehmer. Beide Begriffe sind nicht völlig identisch, weil Unternehmer/innen nicht notwendigerweise Beschäftigte haben. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Thematik ergeben sich daraus keine relevanten Unterschiede, sodass „die Unternehmerin/der Unternehmer“ verwendet wird.

Die Nummern am Seitenrand verweisen auf das Literaturverzeichnis.

## 1 Anwendungsbereich

Als Ergänzung der Betriebsanweisung kann dieses Merkblatt den Beschäftigten zur Information über Gefährdungsmöglichkeiten und Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Phenol, Kresolen und Xylenolen dienen.

In erster Linie soll es Unternehmer/innen und Vorgesetzte bei der

- Ermittlung und Beurteilung der Gefahren,
- Festlegung der zum Schutz des Menschen und der Umwelt erforderlichen Maßnahmen und Verhaltensregeln,
- Festlegung des Verhaltens im Gefahrenfall,
- Festlegung der Erste-Hilfe-Maßnahmen,
- Festlegung der sachgerechten Entsorgung,
- Ausarbeitung der Betriebsanweisung und
- Durchführung der mündlichen Unterweisungen

unterstützen, wenn mit Phenol, Kresolen und Xylenolen umgegangen wird.

## 2 Physikalische und chemische Eigenschaften (88)(93)

**Phenol** kristallisiert in farblosen Nadeln, die sich an der Luft allmählich rot färben und zerfließen. Der Schmelzpunkt wird durch Wasser stark abgesenkt (2 % Wasser: 33 °C; 6 % Wasser: 20 °C). Phenol ist unbegrenzt mischbar mit Ethanol, Diethylether sowie Wasser bei Temperaturen über 65,3 °C. Unterhalb 65,3 °C weist das System Phenol/Wasser eine Mischungs-Lücke auf. Wässrige Lösungen reagieren schwach sauer.

**Kresole** sind in reinem Zustand farblose kristallisierende Verbindungen, die sich nach einiger Zeit gelb bis braun verfärben. Kresole sind leicht löslich in Ethanol und Diethylether. In Wasser von 25 °C lösen sich ca. 2 %.

**Xylenole** sind farblose kristallisierende Verbindungen. Sie lösen sich in Ethanol. Die Wasserlöslichkeit ist geringer als die der Kresole. Phenol, Kresole und Xylenole machen sich durch einen stechenden Geruch bemerkbar. Dieser

Geruch fehlt bei den leicht wasserlöslichen Alkalisalzen des Phenols! Phenol und Kresole machen sich in der Regel bereits unterhalb des Arbeitsplatzgrenzwertes durch ihren intensiven Geruch bemerkbar.

Phenol reagiert mit starken Oxidationsmitteln, starken Säuren und starken Laugen unter heftiger Wärmeentwicklung. Es polykondensiert unter heftiger Wärmeentwicklung bei Kontakt mit z. B. Formaldehyd oder Butadien in Gegenwart von Katalysatoren.

Bei unkontrollierten Reaktionen besteht Explosionsgefahr.

### 3 Kenndaten (86)(88)(93)





#### 3.1 Physikalische und chemische Kenndaten

	Phenol	o-Kresol	m-Kresol	p-Kresol
Summenformel	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O		
Molekulargewicht [kg/kmol]	94,11	108,14		
Siedepunkt [°C]	182	191	203	202
Schmelzpunkt [°C]	41	31	10,9	34,8
Dampfdruck bei 20 °C [mbar]	0,2	0,24	0,12	0,06
Dampf-Sättigungskonzentration bei 20 °C [g/m <sup>3</sup> ]	0,77	1,1	0,58	0,27
Dichte flüssig [g/ml]	1,07 (20 °C)		1,0302 (20 °C)	
Relative Dampfdichte (Luft=1)	3,25	3,74	3,73	3,73
Wasserlöslichkeit bei 20 °C [g/l]	84	20	31	20
Zersetzungstemperatur [°C]	> 525	> 600	> 600	> 600
Selbstentzündungstemperatur [°C]	715			
Zündtemperatur in Luft [°C]	595	555	559	555
Flammpunkt [°C]	82	81	86	86
Explosionsgrenzen in Luft bei 20 °C und 1,013 bar				
– untere Explosionsgrenze	1,3 Vol.-% = 50 g/m <sup>2</sup>	1,3 Vol.-% = 58 g/m <sup>2</sup>	1,0 Vol.-% = 45 g/m <sup>2</sup>	1,0 Vol.-% = 45 g/m <sup>2</sup>

– obere Explosionsgrenze	9,5 Vol.-% = 370 g/m <sup>2</sup>			
Temperaturklasse	T1	T1	T1	T1
Explosionsgruppe	II A	II A	II A	II A

	Xylenole	2,5-Xylenol	2,6-Xylenol
Summenformel	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> O		
Molekulargewicht [kg/kmol]	122,17		
Siedepunkt [°C]	200 .... 225	212	203
Schmelzpunkt [°C]	20 .... 76	75 .... 77	46 .... 48
Dampfdruck bei 20 °C [mbar]		1,3 (62 °C)	0,27 (25 °C)
Dampf-Sättigungskonzentration bei 20 °C [g/m <sup>3</sup> ]		8,5	
Dichte flüssig [g/ml]		0,97 (77 °C)	0,89 (48 °C)
Relative Dampfdichte (Luft=1)	4,22	4,22	
Wasserlöslichkeit bei 20 °C [g/l]		3,54 (25 °C)	8
Zersetzungstemperatur [°C]			
Selbstentzündungstemperatur [°C]			
Zündtemperatur in Luft [°C]		500	500
Flammpunkt [°C]	80 .... 95	85	85
Explosionsgrenzen in Luft bei 20 °C und 1,013 bar			
– untere Explosionsgrenze	1,4 Vol.-%	1,4 Vol.-%	1,4 Vol.-%
– obere Explosionsgrenze	–	–	–
Temperaturklasse	T1	T1	T1
Explosionsgruppe	II A	II A	–




## 3.2 Kenndaten aus Regelwerken (1)(2)(93)

	Phenol	o-Kresol	m-Kresol	p-Kresolol	
EG-Nummer	203-632-7	202-423-8	203-577-9	203-398-6	
INDEX-Nummer	604-001-00-2	604-004-00-9			
CAS-Nummer	108-95-2	95-48-7	108-39-4	106-44-5	
UN-Nummer	1671 (fest) 2312 (geschmolzen) 2821 (gelöst)	3455	2076	3455	
Arbeitsplatzgrenzwert	2 ml/m <sup>3</sup> (ppm) = 8 mg/m <sup>3</sup>				(33)
BGW-Wert im Urin nach Expositions- bzw. Schichtende	120 mg/l				(34)
Spitzenbegrenzung	2 (II)				(33)
Erbgutverändernd	M3				
Hautresorption	ja	ja	ja	ja	
Geruchsschwelle	0,022 mg/m <sup>3</sup> –22,4 mg/m <sup>3</sup>	1,4 mg/m <sup>3</sup>	0,007 mg/m <sup>3</sup>	0,004 mg/m <sup>3</sup>	
Kennzeichnung für Reinstoffe:					
– GHS Piktogramm					
– Signalwort	Gefahr	Gefahr	Gefahr	Gefahr	



- H-Sätze	H301, H311, H314, H331, H341, H373	H301, H311, H314	H301, H311, H314	H301, H311, H314	
- P-Sätze	P280, P302+P352, P301+P330+P331, P309, P310, P305+P351+P338	P301+P330+P331, P280, P309+P311	P280, P302+P352, P301+P330+P331, P305+P351+P338, P309+P311	P280, P305+P351+P338, P310	
Kennzeichnung für Zubereitungen:  - Gefahrensymbol - R-Sätze - S-Sätze	c ≥ 10 %: T, C; R 23/24/25-34  3 % ≤ c < 10 %: C, Xn; R20/21/22-34 1 % ≤ c < 3 %: Xi; R 36/38	5 % ≤ c: T: R24/25-34  1 % ≤ c < 5 %: Xn; R21/22-36/68			
Wassergefährdungsklasse	2	2	2	2	(48)
TA Luft	Kl. I	Kl. I	Kl. I	Kl. I	(41)
Einordnung nach IMDG Code/ADR/RID/ADNR	Kl. 6.1; Verp. Gr. II Gef.zettel Nr. 6.1	Kl. 6.1; Verp. Gr. II Gef.zettel Nr. 6.1, 8			
Lagerklasse	6.1C	6.1C			(29)

	Xylenole	2,5-Xylenol	2,6-Xylenol	
EG-Nummer	215-089-3	202-461-5	209-400-1	
INDEX-Nummer	604-006-00-X			
CAS-Nummer	1300-71-6	95-87-4	576-26-1	
UN-Nummer	2261	2261	2261	
Arbeitsplatzgrenzwert				

BGW-Wert im Urin nach Expositions- bzw. Schichtende				(33) (34)
Spitzenbegrenzung				
Erbgutverändernd				
Hautresorption	ja	ja	ja	
Geruchsschwelle				
Kennzeichnung für Reinstoffe:				
– GHS Piktogramm				
– Signalwort	Gefahr	Gefahr	Gefahr	
– H-Sätze	H301, H311, H314, H411	H301, H311, H314, H411	H301, H311, H314, H411	
– P-Sätze		P273, P280, P309+P310, P302+P352, P305+P351+P338	P273, P280, P309+P310, P302+P352, P305+P351+P338	
Wassergefährdungsklasse	2	2	2	(48)
TA Luft	Kl. I	Kl. I	Kl. I	(41)
Einordnung nach IMDG Code/ ADR/RID/ ADNR	Kl. 6.1; Verp. Gr. II Gef.zettel Nr. 6.1			
Lagerklasse	6.1C			(29)

## 4 Verwendung

Phenol, Kresole und Xylenole sind wichtige Ausgangsprodukte bei der Herstellung von Kunststoffen, Gerb- und Farbstoffen, Desinfektionsmitteln, Insektiziden, Herbiziden, Riechstoffen usw. (88)

## 5 Gesundheitsgefahren

Phenole, Kresole und Xylenole wirken ätzend. Auf der Haut erzeugen diese Stoffe weiße, später braun-schwarz verfärbte Gewebeerstörungen. Nach anfänglichem Brennen tritt lokale Gefühllosigkeit der Haut ein. Es besteht

die Gefahr, dass benetzte Stellen nicht genügend beachtet werden. Auch verdünnte Lösungen der genannten Stoffe führen bei wiederholter Berührung mit der Haut zu Verätzungen mit den beschriebenen Folgen.

Die Stoffe werden insbesondere in flüssiger oder verdünnter (gelöster) Form durch die Haut aufgenommen. Dabei treten Vergiftungen durch Aufnahme (Resorption) auch durch unverletzte Haut auf. Selbst die Benetzung verhältnismäßig kleiner Hautflächen, etwa einer Hand oder eines Armes, mit Phenol oder Kresolen kann zu schweren Gesundheitsschäden, unter Umständen sogar mit tödlichem Ausgang, führen.

Auch das Einatmen von Dämpfen oder Stäuben oder das Verschlucken dieser Stoffe kann zu Vergiftungen führen.

Anzeichen einer Vergiftung sind: Geruch der Atemluft nach Phenol und blau-grüne Verfärbung des Urins. Folgeerscheinungen sind je nach Schweregrad: Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit, Erbrechen, Krämpfe, Benommenheit, Bewusstlosigkeit, Tod.

Auch Überempfindlichkeitsreaktionen sind beschrieben worden.

## 6 Gefährdungsbeurteilung (8)

### 6.1 Allgemeine Anforderungen (19)

Gefährdungen können beispielsweise auftreten durch

- Gefahrstoffe (z. B. Toxizität, inhalative und dermale Gefährdung),
- technische Mängel (z. B. undichte Anlageteile, ungeeignete Arbeitsmittel),
- organisatorische Mängel (z. B. fehlende Unterweisungen) oder
- mangelhafte Arbeitsplatzgestaltung (z. B. Stolperstellen).

Bereits vorliegende Ergebnisse aus Anforderungen anderer Vorschriften (z. B. Störfall-Verordnung) können mit in die Gefährdungsbeurteilung einfließen. (40)

Die BG RCI bietet ihren Mitgliedsbetrieben für die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung nach Arbeitsschutzgesetz vielfältige Hilfsmittel an:

- Die Merkblätter A 016 „Gefährdungsbeurteilung – Sieben Schritte zum Ziel“ und A 017 „Gefährdungsbeurteilung – Gefährdungskatalog“. (64)(65)
- Formblätter aus dem Ordner Gefährdungsbeurteilung. (75)
- Die dort enthaltenen Arbeitsblätter sind Teil des Programms GefDoklight im Kompendium Arbeitsschutz und stehen im Downloadcenter unter [downloadcenter.bgrci.de](http://downloadcenter.bgrci.de) zur Verfügung. Die Excel-Vorlagen können ohne spezielle Excel-Kenntnisse direkt am PC ausgefüllt werden.
- Einen Gefährdungskatalog für den Laborbereich enthält das Merkblatt T 034 „Gefährdungsbeurteilung im Labor“ (DGUV Information 213-061). (73)
- Das Gefahrstoffportal der BG RCI unter [www.gefahrstoffwissen.de](http://www.gefahrstoffwissen.de). (91)

Darüber hinaus bieten unter anderem die folgenden Technischen Regeln für Gefahrstoffe weitere Hilfestellungen:

- TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“ (23)
- TRGS 401 „Gefährdung durch Hautkontakt – Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen“ (24)

- TRGS 402 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition“ (25)
- TRGS 500 „Schutzmaßnahmen“ (28)
- TRGS 600 „Substitution“ (31)

Die Gefährdungsbeurteilung (19)

- ist vor Aufnahme der Tätigkeiten durchzuführen,
- darf nur von fachkundigen Personen durchgeführt werden. Gegebenenfalls hat sich die Unternehmerin/der Unternehmer fachkundig beraten zu lassen, z. B. vom Betriebsarzt/der Betriebsärztin oder der Fachkraft für Arbeitssicherheit.
- ist zu dokumentieren und auf aktuellem Stand zu halten.

Tätigkeiten mit Phenol, Kresolen oder Xylenolen dürfen erst aufgenommen werden, nachdem die Gefährdungsbeurteilung durchgeführt und entsprechende Schutzmaßnahmen festgelegt wurden.

Die Gefahrstoffverordnung fordert die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung nach folgenden Kriterien:

- Gefährdung durch toxische Eigenschaften (siehe [Abschnitt 6.2.3](#))
- Gefährdung durch inhalative und dermale Belastungen (siehe [Abschnitt 6.2.4](#))
- Gefährdung durch physikalisch-chemische Eigenschaften (siehe [Abschnitt 6.2.5](#)).

Dabei müssen über den normalen Betrieb hinaus auch das An- und Abfahren von Anlagen, Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten sowie Störungen des Normalbetriebes betrachtet werden. Bei der Zusammenarbeit verschiedener Firmen kann die Möglichkeit einer gegenseitigen Gefährdung bestehen. Deshalb muss die Fremdfirmenkoordination ebenfalls Bestandteil der Gefährdungsbeurteilung sein.

Liegt vom Hersteller oder Inverkehrbringer bereits eine Gefährdungsbeurteilung vor, darf der Unternehmer diese bei der Festlegung der Schutzmaßnahmen übernehmen. Voraussetzung ist allerdings, dass die Tätigkeiten im Betrieb nach den dort festgehaltenen Angaben und Festlegungen durchgeführt werden.

Die Gefährdungsbeurteilung gliedert sich in folgende Schritte:

1. Ermittlung der Stoffe am Arbeitsplatz
2. Informationsermittlung nach festgelegten Kriterien
3. Bewertung der Gefährdungen
4. Festlegung notwendiger Schutzmaßnahmen
5. Dokumentation
6. Wirksamkeitskontrolle

## 6.2 Informationsermittlung

## 6.2.1 Erfassung der verwendeten Stoffe und Gemische – Gefahrstoffverzeichnis

Zunächst muss die Unternehmerin/der Unternehmer feststellen, bei welchen Tätigkeiten welche Phenole, Kresole oder Xylenole verwendet werden oder ob solche Stoffe bei diesen Tätigkeiten oder bei Betriebsstörungen, Unfällen oder Notfällen entstehen oder freigesetzt werden und zu einer Gefährdung der Beschäftigten führen können.

Entsprechende Angaben für Phenol, Kresole oder Xylenole enthalten die aktuellen Sicherheitsdatenblätter, die spätestens bei der ersten Lieferung vom Hersteller/Lieferanten kostenlos übermittelt werden. Hinweise zum praktischen Umgang mit Sicherheitsdatenblättern bieten die Bekanntmachungen BekGS 220 „Sicherheitsdatenblatt“ und BekGS 409 „Nutzung der REACH-Informationen für den Arbeitsschutz“ sowie die Homepage der BAuA (Suchwort Sicherheitsdatenblatt). (22)(26)(95)

Eigene Erfahrungen bei Tätigkeiten mit Phenol, Kresolen oder Xylenolen sind bei der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen.

Im Gefahrstoffinformationssystem GisChem der BG RCI sind für Phenol und die Kresole ausführliche Stoffdatenblätter zu finden. (90)

Darüber hinaus unterstützen die BG RCI und die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) ihre Mitgliedsbetriebe durch Beratungen und durch Veröffentlichungen, z. B. von toxikologischen Bewertungen und der Internet-Datenbank GESTIS. (92)(93)

Phenol, Kresole oder Xylenole, wie auch alle anderen eingesetzten Gefahrstoffe, sind in einem Gefahrstoffverzeichnis zu führen. Ausgenommen sind Gefahrstoffe, die bei Tätigkeiten aufgrund ihrer Gefährlichkeitsmerkmale, der verwendeten Menge, der Exposition und der Arbeitsbedingungen nur zu einer geringen Gefährdung führen. Das Verzeichnis ist auf aktuellem Stand zu halten und allen betroffenen Beschäftigten zugänglich zu machen. (19)(23)

Folgende Angaben sollten darin mindestens enthalten sein:

- Bezeichnung der Gefahrstoffe
- Einstufung oder Angabe der gefährlichen Eigenschaften
- vorhandene Mengen im Betrieb (Größenordnung)
- Arbeitsbereiche, in denen Beschäftigte dem Gefahrstoff ausgesetzt sein können

Auf die Sicherheitsdatenblätter, die im Arbeitsbereich zur Verfügung stehen müssen, ist darin zu verweisen.

Mit GisChem kann ein eigenes Gefahrstoffverzeichnis in Word erstellt werden. Dabei wird die Einstufung automatisch übernommen. (90)

## 6.2.2 Substitutionsprüfung (31)

Bei Tätigkeiten mit Phenol, Kresolen oder Xylenolen hat der Unternehmer zu prüfen, ob durch Substitution oder Änderung des Herstellungs- oder Verwendungsverfahrens Gefährdungen der Beschäftigten vermieden oder zumindest verringert werden können. Dabei ist auch der Einsatz von Verwendungsformen wie Pasten oder Suspensionen zu prüfen. Phenol, Kresole und Xylenole müssen substituiert werden, soweit dies technisch möglich ist und der allgemein gültige Rechtsgrundsatz der Zumutbarkeit dies zulässt. Methoden und Kriterien zur Ersatzstoffprüfung werden in der TRGS 600 vorgestellt.

Der Verzicht auf eine mögliche Substitution ist in der Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung zu begründen.

Ist der Ersatz von Phenol, Kresolen und Xylenolen durch Stoffe, Zubereitungen oder Erzeugnisse oder sicherere Verfahren nicht möglich, müssen Herstellung und Verwendung in einem geschlossenen System stattfinden. Ist

die Anwendung eines geschlossenen Systems technisch nicht möglich, so hat der Unternehmer/die Unternehmerin dafür zu sorgen, dass die Gefährdung der Beschäftigten, insbesondere die Exposition, nach dem Stand der Technik so weit wie möglich verringert wird.

### 6.2.3 Gefährdung durch toxische Eigenschaften

Die Gefährdung durch toxische Eigenschaften wird generell bestimmt durch

- die Eigenschaften des Gefahrstoffs/der Zubereitung (ätzend, reizend, giftig ... siehe [Kapitel 3](#))
- die verwendete Menge und
- durch das Freisetzungsvermögen (Dampfdruck).

### 6.2.4 Inhalative und dermale Gefährdung (25)(24)

Dämpfe oder Aerosole von Phenol, Kresolen oder Xylenolen können über die Atemwege aufgenommen werden. Neben atemwegreizenden und ätzenden Eigenschaften ist die Möglichkeit einer Vergiftung zu beachten.

Phenol, Kresole und Xylenole haben eine ätzende Wirkung auf die Haut und können schwere Hauterkrankungen hervorrufen. Die Stoffe können über die Haut aufgenommen werden. Dies kann zu schweren Vergiftungen bis hin zum Tod führen.

Nähere Einzelheiten siehe [Kapitel 5](#).

### 6.2.5 Physikalisch-chemische Wirkungen

Phenol, Kresole und Xylenole können auch aufgrund ihrer physikalisch-chemischen Eigenschaften zu besonderen Gefahren für die Beschäftigten führen. Für die Gefährdungsbeurteilung ist deshalb die Kenntnis der physikalisch-chemischen Kenngrößen erforderlich. Relevante Kenngrößen sind in den Sicherheitsdatenblättern und in [Abschnitt 3.1](#) aufgeführt.

Mit Hilfe der physikalisch-chemischen Eigenschaften von Phenol, Kresolen und Xylenolen können Brand- und Explosionsgefahren bewertet werden. Es können Gefährdungen durch Bildung explosionsfähiger Atmosphäre auftreten. Diese kann beispielsweise durch mechanisch erzeugte Funken, heiße Oberflächen oder elektrostatische Aufladung (bei geringer elektrischer Leitfähigkeit) entzündet werden. Die Unternehmerin/der Unternehmer hat deshalb zu ermitteln, ob bei Tätigkeiten mit Phenol, Kresolen und Xylenolen aufgrund ihrer Eigenschaften und der Art und Weise, wie sie am Arbeitsplatz verwendet werden, Brand- und Explosionsgefahren auftreten können. Insbesondere muss geprüft werden, ob sich eine gefahrbringende explosionsfähige Atmosphäre ausbilden kann. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass sich unter nichtatmosphärischen Bedingungen sicherheitstechnische Kenngrößen, die sich auf Standardbedingungen beziehen, ändern können. Diese Einflüsse sind bei der Ermittlung zu berücksichtigen.

Zu Schutzmaßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahren wird auf [Abschnitt 8.13](#) verwiesen.

## 6.3 Festlegung notwendiger Schutzmaßnahmen nach Gefahrstoffverordnung

Für die Festlegung der Schutzmaßnahmen sind die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung der Gefährdung durch toxische Eigenschaften, inhalative und dermale Belastungen und physikalisch-chemische Eigenschaften (Brand- und Explosionsgefahren) zu berücksichtigen.

Die Gefahrstoffverordnung sieht für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen gefährdungsabhängige Schutzmaßnahmen vor. Diese sind aufgeteilt in (19)

- § 7 **Grundpflichten** wie Substitution, Minimierungsgebot, Anwendung geeigneter Verfahren nach dem Stand der Technik, kollektive technische Schutzmaßnahmen an der Gefahrenquelle, Überprüfung der Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes (AGW), Tragepflicht für persönliche Schutzausrüstungen bei Gefährdung
- § 8 **Allgemeine Schutzmaßnahmen** wie geeignete Gestaltung des Arbeitsplatzes und -organisation, Begrenzung der Anzahl der Exponierten, Mengen am Arbeitsplatz sowie Expositionsdauer und -höhe, Identifikation und sichere Lagerung von Gefahrstoffen.
- § 9 **Zusätzliche Schutzmaßnahmen** wie Verwendung von geschlossenen Systemen (falls Substitution technisch nicht möglich und Gefährdung durch Inhalation besteht), unverzügliche Bereitstellung von persönlichen Schutzausrüstungen (falls technische und organisatorische Möglichkeiten ausgeschöpft), getrennter Aufbewahrung von Arbeits- und Straßenkleidung, Reinigung der Arbeitskleidung durch Unternehmer, Zugangsbeschränkung für Arbeitsbereiche und Sicherung von Alleinarbeit durch zusätzliche Schutzmaßnahmen oder Aufsicht.
- § 10 **Besondere Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden, erbgutverändernden und fruchtbarkeitsgefährdenden Stoffen**
- § 11 **Besondere Schutzmaßnahmen gegen physikalisch-chemische Einwirkungen, insbesondere gegen Brand- und Explosionsgefährdungen**
- § 12 **Tätigkeiten mit explosionsgefährlichen Stoffen und organischen Peroxiden**

## 6.4 Dokumentation und Wirksamkeitskontrolle

Die Gefährdungsbeurteilung ist vor Aufnahme der Tätigkeiten zu dokumentieren und bei maßgeblichen Veränderungen oder neuen Erkenntnissen zu aktualisieren. Sie umfasst (19)

- die Art der Gefährdungen,
- die festgelegten Schutzmaßnahmen und
- die Wirksamkeitskontrolle.

Die Gefährdungsbeurteilung ist der zuständigen Behörde auf Nachfrage vorzulegen.

Hinweise zu Arbeitshilfen bei der Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung siehe [Abschnitt 6.1](#).

Die Wirksamkeit der zu treffenden oder bereits getroffenen Schutzmaßnahmen muss überprüft werden. Dazu gehört z. B.

- Überprüfung der Einhaltung der Grenzwerte (Arbeitsplatzgrenzwerte AGW und Biologische Grenzwerte BGW), z. B. durch Messungen (siehe [Kapitel 7](#)),
- die regelmäßige Überprüfung von Funktion und Wirksamkeit technischer Schutzmaßnahmen,
- Überprüfung der Einhaltung organisatorischer und persönlicher Schutzmaßnahmen.

Die Ergebnisse arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen sind in die Wirksamkeitskontrollen einzubeziehen.

## 7 Arbeitsbereichsüberwachung, Messtechnik

Bei Tätigkeiten mit Phenol, Kresolen oder Xylenolen ist sicherzustellen, dass der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) oder der Biologische Arbeitsplatztoleranzwert (BGW) in der Luft am Arbeitsplatz sowie die zulässige Spitzenkonzentration eingehalten werden. Die Gesamtwirkung verschiedener gefährlicher Stoffe in der Luft am Arbeitsplatz ist zu beurteilen. (33)(34)

Das Ausmaß der Exposition am Arbeitsplatz kann z. B. festgestellt werden anhand von

- Konzentrationsmessungen gemäß TRGS 402(25)
- Erfahrungen mit vergleichbaren Anlagen und Tätigkeiten
- Zuverlässigen Berechnungen von hinreichender Plausibilität.

Werden die Tätigkeiten nach einem verfahrens- und stoffspezifischen Kriterium durchgeführt (siehe TRGS 420), entfällt die Messverpflichtung. Zur Zeit existieren für Phenol, Kresole und Xylenole noch keine solchen Kriterien. (27)

### 7.1 Konzentrationsmessungen in der Luft am Arbeitsplatz

Für die Messung von Phenol, Kresolen und Xylenolen nach validierten Verfahren siehe die Methodensammlung der DFG und die IFA-Arbeitsmappe. (85)(87)

### 7.2 Anforderungen an die Durchführung von Messungen

Wer Messungen im Rahmen der Ermittlung und Beurteilung von Gefährdungen durch Phenol, Kresole und Xylenole durchführt, muss über die notwendige Fachkunde und über die erforderlichen Einrichtungen verfügen. Die genauen Anforderungen sind in der TRGS 402 beschrieben. Wenn eine für Messungen von Gefahrstoffen an Arbeitsplätzen akkreditierte Messstelle beauftragt wird, kann in der Regel davon ausgegangen werden, dass die von dieser Messstelle gewonnenen Erkenntnisse zutreffend sind. Akkreditierte Messstellen können über die Homepage der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS) gesucht werden. Eine Liste steht auf den Internetseiten des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) zum Download bereit: [www.dguv.de](http://www.dguv.de), Webcode: d4706. Im Rahmen der Betriebsbetreuung führt die BG RCI Messungen für Mitgliedsbetriebe durch, deren Ergebnisse als Orientierung dienen können. (25)(19)(96)(94)

### 7.3 Auswertung

Planung, organisatorische Durchführung und Auswertung von Konzentrationsmessungen in der Luft von Arbeitsbereichen sind in der Technischen Regel für Gefahrstoffe TRGS 402 beschrieben. (25)

Die Gesamtwirkung verschiedener gefährlicher Stoffe in der Luft am Arbeitsplatz ist zu beurteilen.



## 7.4 Sonstige Ermittlungen (25)

Bei Berechnungen sind die im Arbeitsbereich bestehenden baulichen Gegebenheiten, die Belüftung des Arbeitsbereiches sowie die Art und Weise des Umgangs mit den Stoffen/Gemischen zu berücksichtigen.

Messtechnische und nichtmesstechnische Ermittlungsmethoden können sich wechselseitig ergänzend eingesetzt werden. So können z. B. die Ergebnisse von Berechnungen dazu dienen, Arbeitsplatzmessungen gezielt einzusetzen. Auch nichtmesstechnische Ermittlungsmethoden (qualifizierte Expositionsabschätzung) können auf Messungen beruhen, z. B. die Übertragung von Ergebnissen vergleichbarer Arbeitsplätze.

# 8 Technische Schutzmaßnahmen

## 8.1 Allgemeines

Sind alle Gefährdungen ermittelt, erfolgt die Festlegung der Schutzmaßnahmen. Diese Schutzmaßnahmen umfassen Ersatzmaßnahmen, technische, organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen sowie Vorgaben und Kriterien zur Überprüfung der Wirksamkeit getroffener Schutzmaßnahmen (z. B. Messverpflichtung, Prüfintervalle).

In der Gefahrstoffverordnung sind in den §§ 6–13 und Anhang I aufeinander aufbauende (§§ 6–10) sowie ergänzende (§§ 11–13) Schutzmaßnahmen beschrieben. Die konkrete Auswahl, Festlegung und Umsetzung der Maßnahmen ist immer das Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung. (19)

Da Phenol, Kresole und Xylenole im Wesentlichen durch Einatmen der Dämpfe und durch Hautkontakt aufgenommen werden, muss zur Vermeidung von Gesundheitsgefahren der Arbeitsplatzgrenzwert eingehalten und der Hautkontakt vermieden werden.

Um eine Gefährdung der Beschäftigten zu vermeiden, sind zunächst alle dem Stand der Technik entsprechenden technischen und organisatorischen Maßnahmen zu treffen. Es gilt folgende Rangfolge für die technischen Maßnahmen:

- Geschlossene Apparaturen
- emissionsfreie/emissionsarme Verfahren
- Absaugung an Entstehungs- oder Austrittsstellen,
- Belüftung.

Lassen sich durch technische und organisatorische Maßnahmen nicht alle Gefährdungen vermeiden, sind wirksame persönliche Schutzausrüstungen (PSA) bereitzustellen und zu benutzen. Die PSA sind in ordnungsgemäßem Zustand zu halten (siehe [Abschnitt 9.5](#)).

Allgemeine rechtliche Grundlagen für die bei Tätigkeiten mit Phenol, Kresolen und Xylenolen zu treffenden Schutzmaßnahmen sind insbesondere:

- Arbeitsschutzgesetz(8)
- Jugendschutzgesetz(44)
- Gefahrstoffverordnung mit den Technischen Regeln für Gefahrstoffe (19)
- Betriebssicherheitsverordnung mit den Technischen Regeln für Betriebssicherheit (17)
- Arbeitsstättenverordnung mit den Technischen Regeln für Arbeitsstätten (11)

- Störfall-Verordnung(40)
- Mutterschutzgesetz und Mutterarbeitsschutzverordnung(42)(43)
- Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (DGUV Vorschrift 1). (49)

## 8.2 Anlagen, Verfahren

Bei Tätigkeiten mit Phenol, Kresolen und Xylenolen sind Maßnahmen und Vorkehrungen nach dem Stand der Technik zu treffen. Anlagen und Arbeitsverfahren sind regelmäßig innerhalb einer angemessenen Frist dem Stand der Technik anzupassen. (19)

Wenn eine Substitution von Phenol, Kresolen oder Xylenolen nicht möglich ist, sind geschlossene Anlagen einzusetzen. Ist dies nicht möglich, muss eine Exposition so weit wie möglich verhindert werden, z. B. durch eine vollständige Erfassung der Gase, Dämpfe oder Schwebstoffe an der Austritts- oder Entstehungsstelle. Die Gase, Dämpfe oder Schwebstoffe sind anschließend ohne Gefahr für Mensch und Umwelt zu entsorgen.

Arbeitsverfahren sind so zu gestalten, dass Beschäftigte nicht mit Phenol, Kresolen oder Xylenolen in Hautkontakt kommen. Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, die es ermöglichen, bei Haut- und Augenkontakt die benetzten Stellen sofort mit reichlich fließendem Wasser von Trinkwasserqualität zu spülen (zur Kennzeichnung siehe [Abschnitt 9.4](#)). Vorzugsweise sind mit Trinkwasser gespeiste Augenduschen vorzusehen.

Augenspülflaschen sind als Notbehelf anzusehen und daher nur in Ausnahmefällen zu verwenden. Augenduschen sind regelmäßig, mindestens monatlich, auf ihre Funktion zu prüfen und dabei gründlich zu spülen, um eine Verkeimung zu mindern. Notduschen sind dort vorzusehen, wo die Gefahr des Austretens großer Mengen an Phenol, Kresolen oder Xylenolen bzw. die Gefahr großflächiger Verätzungen besteht, z. B. an Abfüllstellen in Tanklagern. Für das sofortige Abwaschen von Phenol, Kresolen oder Xylenolen sind entsprechende Dekontaminationsgeräte bereitzustellen (siehe [Abschnitt 11.7](#)).

Sofern Anlagen, in denen Phenol, Kresole oder Xylenole hergestellt bzw. verwendet werden, unter den Anwendungsbereich einer oder mehrerer EG-Richtlinien, z. B. der Maschinenrichtlinie, Druckgeräterichtlinie, Explosionsschutzrichtlinie fallen, haben sie den dort aufgeführten Anforderungen zu genügen. Dies wird durch die CE-Kennzeichnung und die Konformitätsbescheinigung bestätigt. (3)(5)(6)

Die Betriebsanleitungen der Anlagenhersteller sind zu beachten.

Werden Phenol, Kresole und Xylenole in Mengen von mehr als 5 t bzw. mehr als 20 t verwendet oder gelagert, sind die entsprechenden Maßnahmen der Störfall-Verordnung zu beachten. (40)

## 8.3 Laboratorien (58)(73)

Arbeiten, bei denen Dämpfe und Schwebstoffe von Phenol, Kresolen oder Xylenolen in gefährlicher Konzentration oder Menge (siehe [Kapitel 7](#)) auftreten können, dürfen nur in Abzügen ausgeführt werden. Die Frontschieber sind bei solchen Arbeiten geschlossen zu halten.

Außerhalb der Abzüge dürfen solche Arbeiten nur ausgeführt werden, wenn durch geeignete Maßnahmen sichergestellt ist, dass die Beschäftigten nicht gefährdet werden.

Das ist z. B. möglich durch Verwenden von

- geschlossenen Apparaturen,

- Apparaturen, die über Kühlfallen oder geeignete Absorptionsmittel entlüftet sind,
- wirksamen Objektabsaugungen.

Treten Phenol, Kresole oder Xylenole unerwartet in gefährlichen Konzentrationen aus (z. B. oberhalb des Arbeitsplatzgrenzwertes), so ist der gefährdete Bereich zu räumen und die betroffene Umgebung zu warnen. Die Beseitigung des gefährlichen Zustandes darf nur mit geeigneten Schutzmaßnahmen erfolgen. Die Schutzmaßnahmen sind in der Betriebsanweisung festzulegen (siehe [Abschnitt 9.1.1](#)) und zu unterweisen.

Weitere Einzelheiten zu Schutzmaßnahmen in Laboratorien können der Schrift „Sicher Arbeiten in Laboratorien“ (DGUV Information 213-850) entnommen werden. (58)

## 8.4 Arbeits- und Lagerräume

Räume, in denen mit Phenol, Kresolen oder Xylenolen umgegangen wird, müssen gut gelüftet sein. Die Lüftung muss so ausgeführt sein, dass

- die Arbeitsplatzgrenzwerte nicht überschritten werden und (33)(34)
- keine Zugluft auftritt (Luftgeschwindigkeit am Arbeitsplatz < 0,15 m/s).

Reicht die natürliche Lüftung nicht aus, so wird eine technische Lüftung des Raumes erforderlich (abgesaugte Luft muss durch entsprechend konditionierte Luft ersetzt werden). Hinweise geben die Arbeitsstätten-Regel ASR A3.6 „Lüftung“, die DGUV Regel 109-002 „Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen“ und die DGUV Information 209-073 „Arbeitsplatzlüftung – Entscheidungshilfen für die betriebliche Praxis“. Abluftführungen sind so zu gestalten, dass schadstoffhaltige Luft nicht durch den Atembereich der Beschäftigten geführt wird. (15)(53)(80)

Wird der Arbeitsplatzgrenzwert in der Luft am Arbeitsplatz nicht eingehalten, so sind die entstehenden Dämpfe/Aerosole direkt an der Entstehungsstelle abzusaugen.

Das schnelle und sichere Verlassen der Räume in Notsituationen muss durch Anzahl, Lage, Bauart und Zustand von Rettungswegen und Ausgängen gewährleistet sein. Dazu gehört insbesondere, dass die Fluchtwege und Notausgänge ständig freigehalten werden. (14)

Fußböden sollen gegen die verwendeten Stoffe beständig und, zur besseren Reinigung, dicht, fugenlos und nicht saugfähig sein.

Bei der baulichen Ausführung und bei der Ausrüstung von Arbeits- und Lagerräumen sind die Arbeitsstättenverordnung, die jeweiligen Länderbauordnungen sowie das Wasserhaushaltsgesetz mit den zugehörigen Länderverordnungen, die Auflagen der zuständigen Wasserbehörde und die Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 510 zu berücksichtigen. (11)(47)(48)(29)

Der Arbeitgeber hat durch geeignete Maßnahmen zu gewährleisten, dass Arbeitsbereiche in denen eine erhöhte Gefährdung besteht, nur den Beschäftigten zugänglich sind, die sie zur Ausübung ihrer Arbeit oder zur Durchführung bestimmter Aufgaben betreten müssen. (19)

Zur Kennzeichnung von Arbeits- und Lagerräumen siehe [Abschnitt 9.4](#).

## 8.5 Aufbewahren, Lagern, Transport

Phenol, Kresole und Xylenole sind unter Verschluss zu lagern. Der Zugang darf nur Fachkundigen möglich sein. (19)(29)

Sie sind unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften und technischen Regeln so aufzubewahren und zu lagern, dass Menschen und Umwelt nicht gefährdet werden. Dabei sollen auch Vorkehrungen getroffen werden, um Missbrauch oder Fehlgebrauch nach Möglichkeit zu verhindern.

Phenol, Kresole und Xylenole sind in festgelegten Bereichen, Schränken oder besonderen Einrichtungen übersichtlich geordnet aufzubewahren und zu lagern, nicht jedoch in unmittelbarer Nähe von Lebens-, Arznei- und Futtermitteln oder in Pausen- und Aufenthaltsräumen. Aufbewahrung und Lagerung sollten möglichst im Originalbehälter oder der Originalverpackung erfolgen, keinesfalls dürfen Behälter verwendet werden, durch deren Form oder Kennzeichnung der Inhalt mit Lebensmitteln verwechselt werden kann.

Behälter sind dicht geschlossen an einem kühlen, gut gelüfteten Ort zu lagern und vor Feuchtigkeit und Wasser zu schützen. Die vom Hersteller empfohlene Lagertemperatur ist zu beachten.

An Arbeitsplätzen dürfen die Stoffe nur in Mengen vorhanden sein, die für den Fortgang der Arbeit erforderlich sind.

Die Behälter sind stets geschlossen zu halten. Offene Gefäße sind zum Transport (auch innerbetrieblich) und zur Lagerung nicht zulässig. Die Behältermaterialien müssen gegenüber den Stoffen beständig sein. Geeignet sind z. B. Behälter aus Stahl, Edelstahl, Keramik, Glas sowie einigen Kunststoffen. Die Aufbewahrung in Eisenbehältern führt zu Verfärbungen.

Fässer werden zweckmäßig dicht verschlossen mit dem Spundloch nach oben gelagert.

Eine Zusammenlagerung mit selbstentzündlichen, explosionsgefährlichen und brandfördernden Stoffen, Stoffen, die bei Berührung mit Wasser entzündliche Gase entwickeln, organischen Peroxiden, Druckgasen und tiefkalt verflüssigten Gasen ist bei mehr als 200 kg Phenol, Kresolen oder Xylenolen verboten.

Ausführliche Hinweise enthält die TRGS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“. (29)

Zur Kennzeichnung von Behältern siehe [Abschnitt 9.4](#).

Den Transport von Phenol, Kresolen und Xylenolen auf öffentlichen Verkehrswegen regeln eine Reihe nationaler und internationaler verkehrsrechtlicher Vorschriften. Einzelheiten enthalten die Merkblätter A 013 „Beförderung gefährlicher Güter“ (DGUV Information 213-052) und A 014 „Gefahrgutbeförderung im PKW“ (DGUV Information 213-012). (37)(62)(63)

Zur Kennzeichnung beim Transport siehe [Abschnitt 9.4](#).

## 8.6 Rohrleitungen

In Hinblick auf Dichtheit sind endlos geschweißte Rohrleitungen die beste Lösung. Flanschverbindungen sollen in der Regel nur verwendet werden, wenn sie verfahrenstechnisch, sicherheitstechnisch oder für die Instandhaltung notwendig sind. Für diesen Fall sollten technisch dichte Flanschverbindungen, z. B. Flansche mit Nut und Feder, Vor- und Rücksprung oder mit vergleichbarer Konstruktion verwendet werden. Normalflansche sind mit einem Spritzschutz zu versehen, damit bei Undichtigkeiten das Verspritzen von Phenol, Kresolen und Xylenolen verhindert wird. (41)

Rohrleitungen müssen eindeutig und dauerhaft gekennzeichnet werden (siehe [Abschnitt 9.4](#)). (21)(11)(82)

## 8.7 Umfüllen, Probenahme

Phenol, Kresole und Xylenole und ihre Zubereitungen sind so umzufüllen, dass eine Gefährdung der Beschäftigten durch die Stoffe sowie durch austretende reizende und ätzende Dämpfe oder Schwebstoffe vermieden wird.

Beim Umfüllen, auch von kleinen Mengen, sind stets geeignete persönliche Schutzausrüstungen zu benutzen (siehe [Abschnitt 9](#)).

Unmittelbar nach Beendigung der Arbeiten sind alle verwendeten Hilfseinrichtungen und Schutzausrüstungen sorgfältig unter Beachtung der Schutzmaßnahmen zu reinigen.

Beim Befüllen und Entleeren von Anlageteilen und Apparaturen sind technische Maßnahmen zu treffen, die ein Austreten von Phenol, Kresolen und Xylenolen in die Arbeitsbereichsatmosphäre verhindern. Solche Maßnahmen sind z. B. Einsaugen mit Unterdruck und Gaspendingung. Hilfsstoffe können z. B. über Schleusen eingebracht werden.

Große Mengen an Phenol, Kresolen und Xylenolen sollen im geschlossenen System umgefüllt werden.

Beim Befüllen oder Leeren von transportablen Behältern, wie Eisenbahnkesselwagen, ist die Verwendung fester Stationen mit Abreißkupplungen sinnvoll. Die Gefahr von Verwechslungen kann durch spezielle eigene Anschlüsse minimiert werden, dies ist allerdings nur bei ständiger Verwendung derselben Behälter und ausschließlicher Verwendung für diesen Stoff sinnvoll. (72)

Vor dem Anschluss Blindflansche und Dichtungen entfernen, spülen (z. B. mit verdünnter Natronlauge) und griffbereit verstauen. Vor dem Trennen der Verbindung diese mehrfach freipumpen und anschließend mit Wasser auf eine Temperatur unterhalb des Schmelzpunkts des Stoffes kühlen. Dies kann z. B. mit einer Infrarotmessung überwacht werden.

Ist ein geschlossenes System im Einzelfall nicht möglich, sind beim offenen Umfüllen folgende Hinweise zu beachten:

- Behälteröffnungen bis auf ausreichende Be- und Entlüftungsöffnungen abdecken.
- Punktabsaugungen verwenden.
- In evakuierbare Behälter sollen Phenol, Kresole und Xylenole bevorzugt eingesaugt und nicht eingepumpt werden (keine Spritzgefahr bei Schmelzen und Gemischen, geringerer Reinigungsaufwand). In nichtevakuierbare Behälter (z. B. Fässer) ist Einlaufenlassen unter Ausnutzung der statischen Höhe dem Einpumpen vorzuziehen.
- Werden Phenol, Kresole und Xylenole mit Fasspumpen gefördert, so ist der Schlauch auf der Druckseite der Pumpe sowohl an der Pumpe als auch an seinem freien Ende sorgfältig zu befestigen.
- Zur Vermeidung von Aerosolen sollen Phenol, Kresole und Xylenole nicht verspritzt werden; vorzugsweise ist Unterspiegelbefüllung oder Zulauf an der Behälterwand vorzusehen.
- Offenes Umfüllen aus unter Druck stehenden Behältern ist wegen der Spritzgefahr nicht zulässig.

Zum Umfüllen kleiner Mengen an Phenol, Kresolen und Xylenolen z. B. aus Fässern und Flaschen sind geeignete Vorrichtungen bereitzustellen und zu benutzen, die Verspritzen und Verschütten verhindern.

Vorteilhaft ist die Einrichtung technisch aufwändigerer Umfüllstationen. Sie zeichnen sich durch geringeres Unfallrisiko sowie geringeren Arbeitsaufwand aus und bieten auch ergonomische Vorteile. Restmengen/Abfälle fallen nicht mehr an, da direkt aus den größeren Gebinden genau abgewogen/abgemessen werden kann.

Beispiele für sicheres Umfüllen sind im Merkblatt T 025 „Umfüllen von Flüssigkeiten“ zusammengestellt. (71)

Zur Kennzeichnung von Entnahmestellen siehe [Abschnitt 9.4](#).

Bei der Probenahme ist darauf zu achten, dass eine Gefährdung durch die Stoffe und die austretenden Dämpfe vermieden wird. Geeignete technische Einrichtungen sind z. B. Schleusen, geschlossene Probenahmegefäße, Probenahmeventile ohne Toträume und ohne Nachlauf. Eine offene Probenahme ist nach dem heutigen Stand der Sicherheitstechnik nur noch vertretbar, wenn alle folgenden Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind:

- es liegen keine krebserzeugenden oder erbgutverändernden Stoffe/Gemische vor,
- die Arbeitsplatzgrenzwerte werden eingehalten,
- das System ist drucklos,
- das Produkt ist ausreichend gekühlt.

Hinweise zur Probenahme enthalten die Merkblätter T 026 „Probenahme – Flüssigkeiten“ und T 040 „Probenahme – Feststoffe“. (72)(74)

## 8.8 Werkstoffe

Werkstoffe für Anlagen und Lagerbehälter müssen für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet und beständig gegen Phenol, Kresole und Xylenole sein.

Werkstoffe sind auf ihre Eignung zu prüfen. Nähere Informationen können bei den Herstellern der Stoffe erfragt werden. Dies gilt auch für Schlauchleitungen und Dichtungen.

Geeignete Werkstoffe sind in den „DECHEMA-Werkstoff-Tabellen“ zusammengestellt. (84)

Ratschläge zur sicheren Verwendung von Schlauchleitungen gibt das Merkblatt T 002 „Schlauchleitungen – Sicherer Einsatz“ (DGUV Information 213-053). (72)

## 8.9 Reinigung

Anlageteile, Apparaturen und Einrichtungen, in denen mit Phenol, Kresolen oder Xylenolen umgegangen wird, sind so zu gestalten, dass sie leicht zu reinigen sind und möglichst selten von Hand gereinigt werden müssen. Für die Reinigung sind bevorzugt technische Maßnahmen zu treffen, z. B. Auskochen, Flüssigkeitsstrahler.

Die Umgebung der Anlageteile und Apparaturen muss ebenfalls leicht und gefahrlos zu reinigen sein.

Verschüttete und ausgelaufene Stoffe müssen unverzüglich gefahrlos beseitigt werden. Die Ausbreitung flüssiger Stoffe ist zu verhindern. Verschüttete flüssige Stoffe können in vielen Fällen mit geeigneten Aufsaugmitteln (z. B. Blähglimmer, Kieselgur) aufgenommen werden.

Staubablagerungen sind mit Feucht- oder Nassverfahren nach dem Stand der Technik oder mit saugenden Verfahren unter Verwendung geeigneter Staubsauger oder Entstauber zu beseitigen. Industriestaubsauger werden zum Aussaugen von fest abgelagertem Staub eingesetzt, Entstauber dagegen zum Absaugen von Maschinen und Geräten.

Das Reinigen des Arbeitsbereichs durch trockenes Kehren sollte vermieden werden. Abblasen von Staubablagerungen mit Druckluft ist nicht zulässig.

Bei Reinigungsarbeiten ist im Allgemeinen direkter Hautkontakt nicht zu vermeiden. Daher müssen Schutzhandschuhe und gegebenenfalls weitere persönliche Schutzausrüstungen (Schutzbrille, Atemschutz, Schutzanzug) verwendet werden.

## 8.10 Entsorgen von Abfällen und Rückständen

Abfälle und Rückstände, die Phenol, Kresole und Xylenole enthalten können, müssen sachgemäß vernichtet oder beseitigt werden.

Informationen zur Entsorgung solcher Stoffe enthalten die Sicherheitsdatenblätter.

Abfälle werden innerbetrieblich nach denselben Grundsätzen wie Reinstoffe und Gemische gekennzeichnet. Für den Transport außerhalb des Betriebes unterliegen sie dem Gefahrstoffrecht. Zur Kennzeichnung siehe Abfallverzeichnis-Verordnung und Abschnitt 9.4. (21)(46)

Auskunft über Abfallverwertungs- bzw. Beseitigungsanlagen geben die für die Abfallbeseitigung zuständigen Landesbehörden und die Handelskammern.

Durch Phenol, Kresole und Xylenole verunreinigte Leergebinde, die nicht wieder verwendet werden sollen, sind wie Rückstände zu behandeln. Um den Aufwand bei der Entsorgung der verunreinigten Fässer zu verringern, sollten die Fässer vor dem Entsorgen gereinigt werden. Dem Einsatz von Mehrwegsystemen ist der Vorzug zu geben, da nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz die Verwertung gegenüber der Beseitigung vorzuziehen ist.

## 8.11 Abluft, Abwasser

Betriebsbedingte Emissionen von Phenol, Kresolen oder Xylenolen sind nach dem Stand der Technik so gering wie möglich zu halten.

Der Abgabe dieser Stoffe in Oberflächengewässer und in die Umgebungsluft sind durch folgende gesetzliche Regelungen enge Grenzen gesetzt. Es gelten Grenzwerte aus gesetzlichen Regelungen und Auflagen wie

- dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift (VwVwS). Bezüglich des Einleitens von Abwässern in Gewässer; Phenol, 3,5- und 2,6-Xylenol und die Kresole sind zurzeit in die Wassergefährdungsklasse WGK 2 (wassergefährdend) eingestuft, 2,3- und 2,4-Xylenol sind nach Anhang 3 VwVwS in WGK 3 (stark wassergefährdend) eingestuft worden. (48)(47)
- der TA Luft. Bei Phenol, Kresolen oder Xylenolen darf der Massenstrom von 0,1 kg/h oder die Massenkonzentration von 20 mg/m<sup>3</sup> im Abgas nicht überschritten werden. Beim Vorhandensein mehrerer Stoffe sind die weiteren Festlegungen der TA Luft hinsichtlich maximaler Massenströme und -konzentrationen im Abgas zu beachten. (41)

Hinweise hierzu enthalten die Sicherheitsdatenblätter.

Ablase-, Entlüftungs- und Entspannungsleitungen dürfen weder in Räume noch an Stellen münden, an denen Personen durch austretende Gase, Dämpfe, Nebel, Stäube oder Flüssigkeiten gefährdet werden können.

## 8.12 Verhalten bei Freisetzung von Phenol, Kresolen oder Xylenolen

## 8.12.1 Allgemeines

In erster Linie sollen Betriebsstörungen, bei denen Beschäftigte gefährdet werden können, verhindert werden. Ist ein Unfall oder eine Betriebsstörung eingetreten, sollen die Gefahren für die Beschäftigten so gering wie möglich sein. Dafür müssen Vorkehrungen nach dem Stand der Technik auf Basis der Gefährdungsbeurteilung mit der daraus abgeleiteten Betriebsanweisung getroffen werden. Es ist empfehlenswert neben dem Arbeitsschutzmanagement auch das Notfallmanagement in die betrieblichen Managementsysteme zu integrieren. (77)(76)

## 8.12.2 Maßnahmen

Treten Phenol, Kresole oder Xylenole unerwartet und in möglicherweise gefährlicher Konzentration oder Menge aus, so sind Maßnahmen nach der Betriebsanweisung und (sofern vorhanden) dem Alarm- und Gefahrenabwehrplan durchzuführen. Je nach Ausmaß ist es erforderlich, den gefährdeten Bereich zu räumen und die betroffene Umgebung zu warnen. Helfer und gegebenenfalls Retter haben dabei insbesondere auf Eigenschutz zu achten. (40)

Die Ausbreitung von Phenol, Kresolen oder Xylenolen sowie das Eindringen in Boden, Kanalisation und Oberflächenwasser sind zu verhindern. Verschüttete und ausgelaufene reizende und ätzende Stoffe sind unverzüglich mit geeigneten Bindemitteln (z. B. Blähglimmer, Kieselgur, usw.) gefahrlos aufzunehmen, zu neutralisieren und anschließend in fest verschlossenen und gekennzeichneten Gebinden zu entsorgen. Damit im Havariefall Phenol, Kresole oder Xylenole nicht in die Kanalisation gelangen können, hat sich das Bereithalten von transportablen Gullyabdeckungen bewährt. Sinnvollerweise sollte in diesem Bereich ein absolutes Halteverbot über Gullys bestehen.

Für Freisetzung gefahrbringender Mengen gilt:

- Betriebsanweisung und Alarm- und Gefahrenabwehrplan beachten,
- Persönliche Schutzausrüstungen benutzen,
- Verletzte aus dem Gefahrenbereich bringen,
- Gefahrenbereich räumen,
- Unbeteiligte Personen fernhalten,
- Weiteres Austreten von Phenol, Kresolen oder Xylenolen verhindern,
- Vor Aufhebung der Absperrung sicherstellen, dass die Arbeitsplatzgrenzwerte unterschritten sind. Gegebenenfalls orientierende Messungen durchführen.

Weitere Maßnahmen können erforderlich sein.

Zur Ersten Hilfe bei Kontakt mit Phenolen, Xylenolen und Kresolen siehe [Kapitel 11](#), insbesondere [Abschnitt 11.7](#) zur Dekontamination.

Die Störfall-Verordnung gibt für die ihr unterliegenden Betriebsbereiche und genehmigungspflichtige Anlagen Anforderungen an technische, organisatorische und managementspezifische Systeme vor, um Störfälle zu verhindern und Auswirkungen von Störfällen so gering wie möglich zu halten. (40)



## 8.13 Brand- und Explosionsschutz

Phenol, Kresole und Xylenole sind schwer entzündliche Stoffe, die unter starker Rußentwicklung abbrennen. Die Stoffe entwickeln erst bei erhöhten Temperaturen (Phenol z. B. oberhalb 82 °C) Dämpfe, die im Gemisch mit Luft explosionsfähig sind.

Zur Brandbekämpfung kann Wasser in Form von Nebel oder Sprühstrahl eingesetzt werden. Geeignet sind auch Schaum-, Kohlendioxid- und Pulverlöscher.

Hinweise und Beispiele für Brandschutzmaßnahmen und Löscheinrichtungen bieten die TRGS 800 „Brandschutzmaßnahmen“, die DGUV Regel 105-001 „Einsatz von Feuerlöschanlagen mit sauerstoffverdrängenden Gasen“, die Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A2.2 „Maßnahmen gegen Brände“ und die DGUV Information 205-001 „Arbeitssicherheit durch vorbeugenden Brandschutz“. (32)(52)(13)(79)

## 9 Organisatorische Schutzmaßnahmen

### 9.1 Allgemeines

#### 9.1.1 Betriebsanweisung und Unterweisung der Beschäftigten

Aus den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung (siehe [Kapitel 6](#)) wird für die Beschäftigten die arbeitsbereichs- und stoffbezogene Betriebsanweisung erstellt. Sie muss genaue Angaben über die im Einzelfall für Mensch und Umwelt möglichen Gefahren sowie die zu deren Abwehr erforderlichen Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln enthalten. Auf die sachgerechte Entsorgung gefährlicher Abfälle, das Verhalten im Gefahrenfall und Erste-Hilfe-Maßnahmen ist ebenfalls einzugehen. Die Betriebsanweisung ist in für die Beschäftigten verständlicher Form abzufassen und an geeigneter Stelle in der Arbeitsstätte bekannt zu machen. Die Betriebsanweisung muss jederzeit von den Beschäftigten eingesehen werden können. Weitere Hinweise zur Gestaltung von Betriebsanweisungen gibt das Merkblatt A 010 „Betriebsanweisungen für den Umgang mit Gefahrstoffen“ (DGUV Information 213-051). Betriebsanweisungen für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen wie Phenol, Kresolen oder Xylenolen können mit dem Gefahrstoffinformationsportal GisChem ([www.gischem.de](http://www.gischem.de)) erstellt werden. (61)(90)

Bevor Beschäftigte Tätigkeiten mit Phenol, Kresolen oder Xylenolen aufnehmen, müssen diese z. B. anhand der Betriebsanweisung auf mögliche Gefährdungen aufmerksam gemacht und über die zu treffenden Schutzmaßnahmen eingehend unterrichtet werden. Diese Unterweisung erfolgt mündlich und arbeitsplatzbezogen und nach Aufnahme der Beschäftigung mindestens einmal jährlich (mindestens halbjährlich für Jugendliche) oder aus besonderem Anlass. Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisung sind schriftlich festzuhalten und von den Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen. Im Rahmen der Unterweisung ist über besondere Gefahren beim Umgang mit Phenol, Kresolen oder Xylenolen zu informieren. Dabei ist auch – vorzugsweise unter Einbeziehung der Betriebsärztin/des Betriebsarztes – eine allgemeine arbeitsmedizinisch-toxikologische Beratung durchzuführen. (19)(30)(44)

Es ist sinnvoll, die Unterweisung durch praktische Vorführung einzelner Maßnahmen vor Ort und durch Einüben seitens der Beschäftigten unter sachkundiger Anleitung zu ergänzen, z. B. durch Anlegen von Schutzanzügen und Atemschutz, richtiges Ausziehen kontaminierter Schutzhandschuhe, durch Übungen für den Schadensfall und Feuerlöschübungen. Weiterhin kann eine eingehende Arbeits- und Sicherheitsabsprache vor Ort erforderlich sein. Es empfiehlt sich, den Erfolg einer Unterweisung zu kontrollieren, z. B. durch Beantworten eines arbeitsplatzbezogenen Fragebogens.

## 9.1.2 Schutz der Beschäftigten

Die Unternehmerin/der Unternehmer hat für die Arbeitsstätte einen Flucht- und Rettungsplan aufzustellen, wenn Lage, Ausdehnung und Art der Nutzung der Arbeitsstätte dies erfordern. Der Flucht- und Rettungsplan ist an geeigneter Stelle in der Arbeitsstätte bekannt zu machen. In angemessenen Zeitabständen ist entsprechend dem Plan zu üben, wie sich die Beschäftigten im Gefahr- oder Katastrophenfall in Sicherheit bringen oder gerettet werden können. (11)

Wenn eine Gefährdung der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit Phenol, Kresolen oder Xylenolen durch technische Maßnahmen allein nicht ausgeschlossen werden kann, müssen geeignete persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung gestellt, in gebrauchsfertigem, hygienisch einwandfreiem Zustand gehalten und bei Bedarf benutzt werden. Das Tragen von Atemschutz und Vollschutzanzügen darf keine ständige Maßnahme sein.

## 9.2 Instandhaltung

Verschiedene Wartungs-, Inspektions-, Instandsetzungs- und Abbrucharbeiten in oder an Anlagenteilen, Apparaturen oder Einrichtungen, in denen Phenol, Kresole oder Xylenole vorkommen können, dürfen nur mit schriftlicher Erlaubnis durchgeführt werden.

Dazu gehören z. B.:

- Arbeiten in Behältern und engen Räumen, (50)
- Feuerarbeiten, z. B. Schweißen, Schneiden, Löten, Anwärmen, wenn sich Feuer- und Explosionsgefahren nicht restlos beseitigen lassen,
- Arbeiten, bei denen mit dem Austritt von Dämpfen von Phenol, Kresolen oder Xylenolen zu rechnen ist.

In der Erlaubnis sind die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen festzulegen, z. B. vollständige Entleerung der Apparatur, Prüfung auf mögliche Produktreste, persönliche Schutzmaßnahmen beim Öffnen, Reinigen und Spülen mit geeigneten Mitteln, Konzentrationsmessungen, keine Alleinarbeit (mindestens zweite Person als Überwachung oder gleichwertige technische Maßnahme).

Vor dem Beginn von Instandhaltungsarbeiten ist dafür zu sorgen, dass

- Antriebe für gefahrbringende Bewegungen ausgeschaltet und gegen irrtümliches Wiedereinschalten gesichert sind,
- unter Überdruck stehende Anlagen und deren Teile drucklos gemacht sind,
- Armaturen und Versorgungsleitungen ab- oder blindgeflanscht sind, sofern durch Betätigen Gefährdungen für das Instandhaltungspersonal auftreten können.

Im Einzelfall kann es erforderlich sein, weitere Schutzmaßnahmen zu treffen.

Wegen der gesundheitsschädigenden Wirkung von Phenol, Kresolen oder Xylenolen sollen auch alle übrigen Instandhaltungs- und Abbrucharbeiten nur nach Erteilung einer schriftlichen Erlaubnis durchgeführt werden. Dadurch soll sichergestellt werden, dass alle im Einzelfall erforderlichen Schutzmaßnahmen durchgeführt sind.

Bei der Auswahl von Schutzmaßnahmen sind auch mehrfach gespülte Anlagenteile wie kontaminierte zu behandeln.

Sicherheitseinrichtungen sowie Lüftungstechnische Anlagen mit Luftreinigung müssen regelmäßig nach vom Unternehmer festzulegenden Fristen, mindestens jedoch alle drei Jahre, durch befähigte Personen gewartet und auf Funktionsfähigkeit überprüft werden. Das Ergebnis der Prüfung ist aufzuzeichnen. (17)

Die Vorschriften der Betriebssicherheitsverordnung zur Prüfung von Arbeitsmitteln sind zu beachten. (17)

Werden Arbeiten an andere Unternehmen (Fremdunternehmen) vergeben, muss die Unternehmerin/der Unternehmer die Fremdunternehmer/innen über mögliche Gefahren informieren, mit ihnen die erforderlichen Schutzmaßnahmen vereinbaren und im Einzelnen schriftlich festlegen. In Abstimmung mit den Fremdunternehmen ist schriftlich eine Koordinatorin/ein Koordinator mit Weisungsbefugnis gegenüber allen beteiligten Arbeitsgruppen zu bestellen. Es hat sich als sinnvoll erwiesen, dass Beschäftigte von Fremdfirmen von mindestens einem/einer Beschäftigten des eigenen Betriebs begleitet werden. (19)(60)

### 9.3 Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen (50)

Arbeiten in Behältern, Silos und Tanks, die Phenol, Kresole oder Xylenole enthalten, oder in engen Räumen dürfen nur mit schriftlicher Erlaubnis, nach Anordnung der entsprechenden Schutzmaßnahmen und nach mündlicher Unterweisung der Beschäftigten ausgeführt werden. Mit den Arbeiten darf erst begonnen werden, nachdem die/der Aufsichtführende festgestellt hat, dass die schriftlich festgelegten Maßnahmen getroffen sind.

Einzelheiten sind festgelegt in der DGUV Regel 113-004 „Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“.

### 9.4 Kennzeichnung

Phenol, Kresole und Xylenole sind so zu verpacken und zu kennzeichnen, dass bei bestimmungsgemäßer Verwendung Gefahren für Menschen und Umwelt vermieden werden.

Werden diese Stoffe in den Verkehr gebracht oder verwendet, so ist die Verpackung nach dem Chemikaliengesetz sowie nach der Gefahrstoffverordnung zu kennzeichnen. Detaillierte Hinweise enthalten die TRGS 200 und die mitgelieferten Sicherheitsdatenblätter. (20)

Beispiel für die Kennzeichnung von Phenol:

PIQ-Fabriken  
Carbolstraße 108  
01234 Musterdorf  
Tel. 0123/456789

**Phenol**  
(108-95-2)

Giftig bei Verschlucken.  
Giftig bei Hautkontakt.  
Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.  
Giftig bei Einatmen.  
Kann vermutlich genetische Defekte verursachen.  
Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.

Vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstungen verwenden.  
BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser und Seife waschen.  
BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser ausspülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.  
BEI EXPOSITION oder falls betroffen: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.  
Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.  
Besondere Behandlung (siehe ... auf diesem Kennzeichnungsetiket).

Gefahr 1 kg

Rohrleitungen und Apparaturen müssen so gekennzeichnet sein, dass mindestens die enthaltenen Gefahrstoffe sowie die davon ausgehenden Gefahren eindeutig identifizierbar sind. Im Produktionsgang kann auf eine Kennzeichnung verzichtet werden, wenn sie technisch oder aus anderen Gründen nicht möglich ist (z. B. bei kurzzeitigem Gebrauch, häufig wechselndem Inhalt, fehlende Zugangsmöglichkeit), sofern die Gefahren (H-Sätze) und die erforderlichen Maßnahmen anhand betrieblicher Unterlagen (z. B. Betriebsanweisung) eindeutig für die Beschäftigten identifizierbar und bekannt sind. (21)(11)(82)

Um- und abgefüllte Behälter mit Phenol, Kresolen oder Xylenolen im Produktionsgang sind entsprechend zu kennzeichnen.

Innerbetrieblich genutzte Behälter zur Aufbewahrung von z. B. mit Phenol, Kresolen oder Xylenolen verunreinigten Bindemitteln oder Putzmaterial müssen mindestens wie folgt gekennzeichnet sein: (21)(69)

- Name des Stoffes/Gemisches
- Gefahrenpiktogramm.

Die Kennzeichnung von Phenol, Kresolen und Xylenolen bei Transporten auf öffentlichen Verkehrswegen regelt eine Reihe nationaler und internationaler verkehrsrechtlicher Vorschriften, z. B. die Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt (GGVSEB) und das ADR. Einzelheiten enthalten die Merkblätter A 013 „Transport gefährlicher Güter“ und A 014 „Gefahrgutbeförderung im PKW“. (37)(62)(63)

Phenol ist beim Transport mit Gefahrzettel 6, Kresole mit den Gefahrzetteln 6 und 8 und Xylenole mit Gefahrzettel 6 und dem Kennzeichen für umweltgefährdende Stoffe (3,5-Xylenol nur Gefahrzettel 6) zu kennzeichnen.



Not- und Augenduschen sind nach ASR A1.3 mit den Kennzeichen E011 bzw. E012 zu kennzeichnen, Stellen, an denen sich Feuerlöscheinrichtungen befinden, sind mit F001, F002 oder F004 zu kennzeichnen, soweit die Feuerlöscheinrichtungen nicht automatisch oder zentral von Hand betätigt werden.

Arbeits- und Lagerräume sind nach ASR A1.3 zu kennzeichnen mit:

### Verbotszeichen



P002:  
Rauchen verboten



D-P006: Zutritt für  
Unbefugte verboten



P022: Essen und  
Trinken verboten

### Warnzeichen



W016: Warnung vor  
giftigen Stoffen



W023: Warnung vor  
ätzenden Stoffen

### Gebotszeichen



M004:  
Augenschutz benutzen

### Rettungszeichen



E011:  
Augenspüleinrichtung



E012:  
Notdusche



M 009:  
Handschutz benutzen

### Brandschutzzeichen



F001:  
Feuerlöscher



F002:  
Löschschlauch



F004: Mittel und Geräte  
zur Brandbekämpfung

## 9.5 Hygiene

Technische und organisatorische Maßnahmen sollen die unmittelbare Aufnahme von Phenol, Kresolen oder Xylenolen durch den Menschen verhindern, Hygienemaßnahmen sollen das unterstützen.

Der Arbeitsplatz und die Arbeitsmittel sind sauber zu halten, Verunreinigungen sind unverzüglich mit geeigneten Mitteln zu beseitigen.

Zum Schutz der Beschäftigten vor Hautkrankheiten bei Tätigkeiten mit Phenol, Kresolen und Xylenolen sind Schutzhandschuhe zu tragen (siehe [Abschnitt 10.3](#)). Ergänzend ist ein geeigneter Hautschutzplan zu erstellen. Er beinhaltet die Anwendung von Hautschutz-, Hautreinigungs- und Hautpflegemitteln vor, während und nach der Arbeit. Der Hautschutzplan ist in Zusammenarbeit mit dem Betriebsarzt zu erstellen. (57)(66)

Informationen und Angaben zum Schutz der Haut enthält das Merkblatt A 023 „Hand- und Hautschutz“. (66)

Für Beschäftigte, die Tätigkeiten mit Phenol, Kresolen und Xylenolen ausüben, müssen getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für Arbeits- oder Schutzkleidung und Straßenkleidung zur Verfügung gestellt werden, sofern dadurch eine Gefährdung vermieden wird. Labormäntel und -arbeitskleidung sollen im Labor gelassen werden. (19)

Nach Arbeitsende ist die Kleidung zu wechseln.

Arbeitskleidung, Schutzkleidung und persönliche Schutzausrüstungen, die durch Phenol, Kresole und Xylenole verschmutzt oder durchtränkt sind, müssen umgehend gewechselt und gründlich gereinigt oder erforderlichenfalls vernichtet werden. Zum Beispiel können Schutzhandschuhe vor dem Ausziehen der restlichen Kleidung vorsichtshalber mit Polyethylenglykol (PEG) gereinigt werden (siehe auch [Abschnitt 11.6](#)). Um den Aufwand bei der Entsorgung zu verringern, sollten Kleidung und Schutzausrüstungen vor dem Vernichten ebenfalls gereinigt werden. Die Reinigung der Arbeitskleidung erfolgt durch den Betrieb.

Rauchen, Essen und Trinken sind bei Tätigkeiten mit Phenol, Kresolen und Xylenolen verboten.

Nahrungs-, Genuss- und Arzneimittel müssen so aufbewahrt werden, dass sie nicht mit Gefahrstoffen in Berührung kommen.

## 9.6 Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen

Trotz technischer, organisatorischer und persönlicher Schutzmaßnahmen können Gesundheitsschäden oder Beeinträchtigungen durch Gefahrstoffe nicht in allen Fällen mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden. Daher sind unter Umständen arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen erforderlich, um Beeinträchtigungen der Gesundheit rechtzeitig zu erkennen und ihnen vorbeugen zu können.

Ist damit zu rechnen, dass Beschäftigte gegen bestimmte Gefahrstoffe exponiert sind, so müssen sie nach der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV), im Zusammenhang mit den in deren Anhang genannten Anlässen, arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen unterzogen werden oder es sind ihnen arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen anzubieten. (9)

Zur Erleichterung der Auswahl des Personenkreises, für den der Unternehmer/die Unternehmerin arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen zu veranlassen (Pflichtuntersuchungen) oder anzubieten (Angebotsuntersuchungen) hat, sind als Anhaltspunkte für die Gefährdungsbeurteilung so genannte Handlungsanleitungen für die arbeitsmedizinische Vorsorge entwickelt worden.

Neben der Exposition gegenüber Gefahrstoffen ist auch der Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen zu beachten:

Der Umgang mit flüssigkeitsdichten Schutzhandschuhen gilt wegen des Schwitzens im Handschuh als Feuchtarbeit. Werden regelmäßig mehr als vier Stunden pro Schicht Feuchtarbeit verrichtet, so ist eine arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung zu veranlassen (Pflichtuntersuchung nach Anhang Teil 1 Abs. 1 Punkt 2 der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge(ArbMedVV)). Eine entsprechende arbeitsmedizinische Untersuchung ist anzubieten, wenn regelmäßig mehr als zwei Stunden Feuchtarbeit pro Schicht verrichtet wird (nach Anhang Teil 1 Abs. 2 Punkt 2 der ArbMedVV). (9)

Für Atemschutzgeräteträger/innen, bei denen arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen nach dem Grundsatz G 26 „Atemschutzgeräte“ angeboten oder veranlasst werden müssen, sind Tragezeitbegrenzungen gemäß

Abschnitt 3.2.2 der DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“ zu beachten (siehe hierzu auch die „Handlungsanleitungen für die arbeitsmedizinische Vorsorge“ (DGUV Information 250-428). (83)(55)(81)

Mit der Durchführung der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen ist eine Ärztin oder ein Arzt zu beauftragen, der entweder Facharzt/Fachärztin für Arbeitsmedizin ist oder der die Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“ führt. Der Arzt/die Ärztin hat die Untersuchung unter Beachtung der dem Stand der Arbeitsmedizin entsprechenden Regeln und Erkenntnisse durchzuführen.

Über Pflichtuntersuchungen ist von der Unternehmerin/vom Unternehmer eine Vorsorgekartei mit Angaben über Anlass, Tag und Ergebnis jeder Untersuchung zu führen. Bei Beendigung des Beschäftigungsverhältnisses wird dem/der Beschäftigten eine Kopie der sie betreffenden Angaben ausgehändigt und die Daten anschließend gelöscht, sofern nichts anders bestimmt wurde.

Die ärztlichen Unterlagen zu arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen sind (10)

- bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden oder erbgutverändernden Stoffen oder Gemischen der Kategorien K 1 oder K 2 mindestens 40 Jahre,
- bei Tätigkeiten, die zu Berufskrankheiten gemäß Berufskrankheiten-Verordnung führen und eine längere Latenzzeit haben können, mindestens 40 Jahre,
- im Übrigen zehn Jahre

nach der letzten Untersuchung aufzubewahren (Behandlung im Sinne der Berufsordnung).

Sofern der Zeitpunkt bekannt ist, wann die letzte Gefährdung bestanden hat, endet die Aufbewahrungspflicht spätestens am 31.12. des 40. Jahres danach oder zehn Jahre nach dem Tod der/des Beschäftigten.

## 10 Persönliche Schutzmaßnahmen

Wenn eine Gefährdung der Beschäftigten beim Umgang mit Phenol, Kresolen oder Xylenolen durch technische Maßnahmen allein nicht ausgeschlossen werden kann, müssen geeignete persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung gestellt und in gebrauchsfertigem, hygienisch einwandfreiem Zustand gehalten werden. Die Beschäftigten müssen die zur Verfügung gestellten persönlichen Schutzausrüstungen bestimmungsgemäß benutzen und in Ordnung halten. Festgestellte Mängel sind dem Unternehmer/der Unternehmerin unverzüglich zu melden. Die persönlichen Schutzausrüstungen müssen die CE-Kennzeichnung tragen. Der Hand- bzw. Hautschutz ist bei Tätigkeiten mit Phenol, Kresolen und Xylenolen besonders wichtig, da diese Stoffe auch durch die Haut in den Körper gelangen und zu erheblichen Gesundheitsschäden führen können. (19)(59)(39)(66)

### 10.1 Atemschutz

Besteht die Gefahr des Einatmens von Phenol, Kresolen oder Xylenolen, z. B. bei Reparaturarbeiten oder unkontrollierten Betriebszuständen, sind geeignete Atemschutzgeräte (ASG) zu benutzen. Die Bereitstellung und Benutzung muss erfolgen, wenn Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) oder Biologische Grenzwerte (BGW) nicht eingehalten werden. (33)(34)

Bei der Benutzung von ASG ist die DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“ zu beachten. (55)

Werden ASG benutzt, für die eine arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung nach dem Grundsatz G 26 „Atemschutzgeräte“ notwendig oder anzubieten ist, müssen Tragezeitbegrenzungen gemäß Abschnitt 3.2.2 der DGUV Regel 112-190 eingehalten werden. (83)

Folgende Atemschutzgeräte sind für den Umgang mit Phenol, Kresolen und Xylenolen geeignet:

- Besteht die Gefahr des Einatmens von Stäuben/Aerosolen, sind Filtergeräte mit Partikelfilter oder Isoliergeräte zu verwenden.
- Der Umgang mit Dämpfen von Phenol, Kresolen oder Xylenolen erfordert Filtergeräte mit Gasfiltern A1 (braun) bis 1.000 ml/m<sup>3</sup> (ppm), A2 (braun) bis 5.000 ml/m<sup>3</sup> (ppm), A3 (braun) bis 10.000 ml/m<sup>3</sup> (ppm).
- Ist mit gleichzeitigem Auftreten von Stäuben/Aerosolen und Dämpfen zu rechnen, sind Kombinationsfilter oder Isoliergeräte zu verwenden.

Es wird empfohlen, Filtergeräte mit Gebläse und Helm oder Haube einzusetzen (z. B. TH2A). Bei A3-Filtern ist auf die untere Explosionsgrenze von Phenol, Kresolen und Xylenolen zu achten; sie liegt in der Nähe der höchstzulässigen Gaskonzentration dieses Filters.

Filtergeräte mit Gas-, Partikel- und Kombinationsfiltern dürfen nur unter Beachtung der in Abschnitt 3.1.5 der DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“ aufgeführten Anwendungsvoraussetzungen verwendet werden. (55)

Isoliergeräte (von der Umgebungsatmosphäre unabhängig wirkende Atemschutzgeräte) müssen verwendet werden:

- bei Sauerstoffkonzentrationen unter 17 %,
- bei höheren Konzentrationen an Phenol, Kresolen oder Xylenolen in der Umgebungsatmosphäre, für die Filtergeräte nicht mehr geeignet sind,
- wenn keine Kenntnisse über die Gefahrstoff- und Sauerstoffkonzentrationen vorliegen,
- bei Gasausbrüchen.

Wenn mit Verätzungsgefahr zu rechnen ist, kann das Tragen von Gasschutzanzügen notwendig sein. Atemschutzgeräte sind außerhalb der gefährdeten Bereiche, jedoch für die Beschäftigten schnell erreichbar, aufzubewahren.

## 10.2 Augenschutz

Beim Umgang mit Phenol, Kresolen oder Xylenolen muss stets ausreichender Augenschutz getragen werden: (56)

- Gestellbrillen mit Seitenschutz, eventuell mit Korrekturgläsern für Brillenträger, reichen z. B. für Überwachungstätigkeiten in Betrieb und Labor aus
- Geeignete Korbbrillen sind bei allen Arbeiten zu tragen, bei denen mit einer Gefährdung der Augen durch verspritzende reizende und ätzende Flüssigkeiten zu rechnen ist, z. B. beim Abfüllen von Flüssigkeiten und Beseitigen von Störungen
- Können reizende und ätzende Dämpfe oder Aerosole auftreten, ist der Schutz der Augen am besten durch eine Vollmaske sicherzustellen
- Schutzschirme sollten beim Umgang mit Phenol, Kresolen oder Xylenolen nur zusammen mit Gestellbrillen mit Seitenschutz oder Korbbrillen getragen werden. Bei Arbeiten in Kopfhöhe oder über Kopf ist ausreichender Schutz der Augen nur mit zusätzlicher Korbbrille gewährleistet.

Einzelheiten enthält das Merkblatt A 008 „Persönliche Schutzausrüstungen“. (59)



## 10.3 Körperschutz

Zum Schutz des Gesichtes sind Schutzschirme (Hinweise in [Abschnitt 10.2](#) beachten!) und Vollmasken geeignet.

Die Hände können gegen den Kontakt mit einer 85%igen wässrigen Phenollösung durch Handschuhe aus Butylkautschuk oder Fluorkautschuk geschützt werden. Für weitere Konzentrationen sowie für Kresole und Xylenole gelten zum Teil andere Empfehlungen (Sicherheitsdatenblatt beachten!). Nitrilkautschuk ist bei Tätigkeiten mit festem Phenol als Handschuhmaterial **nicht** geeignet, da beim Kontakt mit der warmen Hand das Phenol schmelzen kann und flüssiges Phenol dieses Handschuhmaterial schnell durchdringt. Völlig **ungeeignet** sind Leder- und Stoffhandschuhe.

Bei der Auswahl geeigneter Materialien von Schutzhandschuhen hilft u. a. das Gefahrstoffinformationssystem GisChem der BG RCI und die Datenbank GESTIS der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV). ([90](#)) ([93](#))

In Abhängigkeit vom Ausmaß der möglichen Gefährdung sind zusätzlich Schürzen, Stiefel oder vorzugsweise Vollschutzanzüge aus geeigneten Materialien zu tragen. Hinweise gibt die DGUV Regel 112-189 „Benutzung von Schutzkleidung“. Es ist darauf zu achten, dass keine Schadstoffe von oben in Stiefel gelangen können. (54)

Körperschutz ist vor jeder Wiederverwendung auf einwandfreie Beschaffenheit, insbesondere auf Materialversprödung, zu prüfen.

Einzelheiten enthält das Merkblatt A 008 „Persönliche Schutzausrüstungen“. (59)

## 11 Erste Hilfe

### 11.1 Allgemeines

Alle Personen, die Tätigkeiten mit Phenol, Kresolen oder Xylenolen ausüben, müssen über Erste-Hilfe-Maßnahmen unterrichtet sein und über das Verhalten bei Arbeitsunfällen unterwiesen werden. (49)

Die von den Berufsgenossenschaften anerkannten Anleitungen zur Ersten Hilfe sind entsprechend dem jeweiligen Gefährdungsgrad an geeigneten Stellen auszuhängen. (78)

Über jede Erste-Hilfe-Leistung sind Aufzeichnungen zu führen, z. B. in einem Verbandbuch, und fünf Jahre lang aufzubewahren. (49)

Bei Verdacht auf eine Gesundheitsschädigung durch Phenol, Kresole oder Xylenole muss die/der Betroffene den Gefahrenbereich verlassen bzw. aus dem Gefahrenbereich gebracht werden. Die Helfer/innen haben sich dabei vor Kontakt mit Phenol, Kresolen oder Xylenolen zu schützen (Atemschutz, Schutzhandschuhe usw.).

Ärztliche Hilfe ist unverzüglich zu veranlassen. Der Ärztin oder dem Arzt sind der chemische Stoff und die bereits durchgeführten Erste-Hilfe-Maßnahmen anzugeben.

Um wirksame Hilfe leisten zu können, kann eine vorausschauende Absprache zwischen Betrieb, Betriebsarzt/ Betriebsärztin, Krankenhaus oder Rettungsdienst erforderlich sein.

Es ist empfehlenswert, ein Unfall-Leitblatt mit Informationen über den beteiligten Gefahrstoff und Erste-Hilfe-Maßnahmen für den Notfall vorzubereiten. Dieses ist nach einem Unfall vor Ort ergänzend auszufüllen

(Unfallhergang etc.) und für die weitere ärztliche Behandlung mitzugeben. Dafür eignet sich z. B. ein Unfälleitblatt (Muster unter [downloadcenter.bgrci.de](http://downloadcenter.bgrci.de)). (89)

Erste-Hilfe-Maßnahmen, die Gegenstand der Ersten-Hilfe-Ausbildung sind, wie „Stabile Seitenlage“, „Herz-Lungen-Wiederbelebung“, „Schockbekämpfung“, werden in diesem Merkblatt nicht angesprochen.

Bei besonderen betrieblichen Gefährdungen können infolge Einwirkens von Phenol, Kresolen oder Xylenolen zusätzliche Maßnahmen und Mittel der Ersten Hilfe notwendig sein. Diese Maßnahmen verlangen von der Ersthelferin/dem Ersthelfer bestimmte Kenntnisse und Fähigkeiten, die in der Grundausbildung nicht vermittelt werden.

Die Weiterbildung geeigneter Ersthelfer/innen erfolgt insbesondere durch die Betriebsärztin oder den Betriebsarzt entsprechend der im Einzelnen vorhandenen Stoffe.

## 11.2 Augen

- Auge unter Schutz des unverletzten Auges sofort ausgiebig (mindestens 20 Minuten) bei geöffneten Augenlidern mit Wasser spülen. Im Auge verbliebene feste Stoffe mechanisch (z. B. mit einem feuchten Tupfer) entfernen
- Steriler Schutzverband
- Augenärztliche Behandlung

## 11.3 Atmungsorgane

- Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen
- Bei Atemstillstand künstliche Beatmung nach Möglichkeit mit einer Atemhilfe (z. B. Beatmungsbeutel), auf jeden Fall Einatmen von Gefahrstoffen vermeiden
- Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen
- Für Körperruhe sorgen, vor Wärmeverlust schützen
- Ärztliche Behandlung

## 11.4 Haut

- 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 (siehe [Abschnitte 11.6](#) und [11.7](#))
- Wunden keimfrei bedecken
- Für Körperruhe sorgen, vor Wärmeverlust schützen
- Ärztliche Behandlung

## 11.5 Verschlucken

- Sofortiges kräftiges Ausspülen des Mundes
- Wasser in kleinen Schlucken trinken lassen
- Für Körperruhe sorgen, vor Wärmeverlust schützen
- Ärztliche Behandlung

## 11.6 Dekontamination

### 11.6.1 Dekontaminationsmittel

Zur Dekontamination der Haut werden zurzeit folgende Dekontaminationsmittel eingesetzt:

- Abspülen mit einem Gemisch Polyethylenglykol 300 (PEG 300)/Ethanol 2:1
- Abspülen mit Polyethylenglykol 400 (PEG 400)
- Abspülen mit Polyethylenglykol 300 (PEG 300)

Nach heutigem Kenntnisstand hat sich gezeigt, dass für praktisch alle Phenole mit der ersten Methode (PEG 300/Ethanol) die besten Ergebnisse erzielt werden. Soweit es sich um nicht chlorierte Kresole und Phenole handelt, kann auch PEG 400 erfolgreich eingesetzt werden. Es hat sich jedoch gezeigt, dass bei höher substituierten Phenolen die Mischung PEG 300/Ethanol eine bessere Wirkung hat als PEG 400. Auch Polyethylenglykol 300 (ohne Ethanol) und PEG 400/Ethanol sind bereits erfolgreich eingesetzt worden. Die Auswahl der vor Ort geeigneten Dekontaminationsmethode sollte der zuständigen Betriebsärztin/dem zuständigen Betriebsarzt übertragen werden.

### 11.6.2 Vorgehen im Notfall

Sofern aufgrund der gewählten Dekontaminationsmethode die Gefahr besteht, dass die Helfenden in Kontakt mit Phenol, Kresolen oder Xylenolen kommen, müssen geeignete Handschuhe zusammen mit dem Dekontaminationsmittel bereitgestellt werden.

Da die Aufnahme von Phenol, Kresolen und Xylenolen durch die Haut schnell erfolgt, ist bei allen Maßnahmen zur Ersten Hilfe eine rasche Entfernung des schädigenden Stoffes von entscheidender Bedeutung.

Wenn kein Dekontaminationsgemisch oder -gerät unmittelbar greifbar ist, müssen die betroffenen Stellen so schnell wie möglich unter der nächsten Notdusche mit viel Wasser gespült werden. In der Zwischenzeit sollen andere Beschäftigte den Rettungsdienst rufen und das Dekontaminationsgemisch oder -gerät holen.

Wesentlich ist, dass kontaminierte Haut- oder Haarpartien unverzüglich **mit viel Wasser, vorzugsweise Notdusche**, abgespült werden, **bis PEG 300, PEG 400 oder PEG 300/Ethanol 2:1 zur Verfügung stehen**. Ein kräftiges Abreiben mittels eines Tuches oder Tupfers ist **nicht** zweckmäßig, da die Gefahr besteht, dass das Phenol einmassiert und damit noch schneller aufgenommen wird. Nach dem Auftragen des gewählten Dekontaminationsmittels ist ein erneutes Abspülen mit viel Wasser erforderlich.

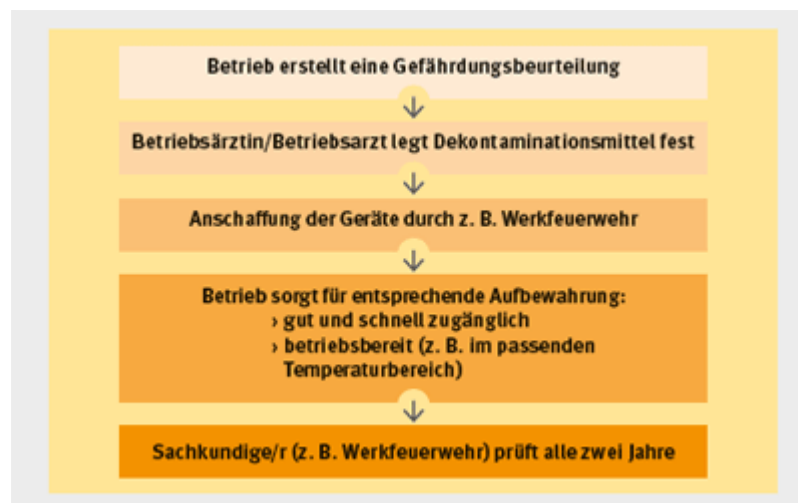
Kleinstkontaminationen (lediglich einzelne, sehr kleine Spritzer) können durch vorsichtiges Auftragen (vorzugsweise durch Übergießen) eines der oben genannten Dekontaminationsmittel und anschließendes Abspülen mit viel Wasser entfernt werden.

Das oben beschriebene Vorgehen ist mehrfach zu wiederholen. Die Dekontamination sollte insgesamt über mindestens 20 Minuten erfolgen.

Der/die Betroffene ist in jedem Fall in ärztliche Behandlung zu bringen.

Die Anwendung soll unterwiesen werden.

Abbildung 1: Ablauf der Beschaffung des Dekontaminationsmittels



## 11.7 Dekontaminationsgerät

### 11.7.1 Anforderungen und Einsatz

Für die rasche Anwendung des Dekontaminationsgemischs im Betrieb hat sich die Aufbewahrung in tragbaren Druckbehältern bewährt, die zur Vermeidung von Verwechslungen besonders gekennzeichnet sind (z. B. grüner Anstrich).

Bei der Anwendung wird das Gemisch nach Betätigung der Sprühpistole über einen Schlauch durch Treibgas über die Sprühdüse ausgetrieben. Das Gemisch tritt als feiner Nebel mit nicht zu großem Druck aus, so dass die Düse in einem Abstand von ca. 30 cm über das betroffene Hautareal geführt werden kann. Danach wird mit Wasser nachgespült. Dieser Vorgang wird mehrmals wiederholt.

Der Druckbehälter darf nicht der Sonne ausgesetzt werden und ist in gefülltem Zustand innerhalb der angegebenen Temperaturgrenzen aufzubewahren. In Freigeländen empfiehlt sich dazu ein isolierter und im Winter beheizbarer Schutzkasten, der entsprechend gekennzeichnet ist.

Bei einem solchen Gerät handelt es sich um ein Medizinprodukt der Klasse IIA (nach Medizinproduktegesetz). Die hierfür gültigen Rechtsvorschriften sind zu beachten. (38)

## 11.7.2 MediDecon

Zurzeit ist mit dem MediDecon nur ein Dekontaminationsgerät auf dem Markt für das eine Konformitätsbescheinigung der „benannten Stelle“ nach Anhang VI der Richtlinie 93/42/EWG vorliegt. (7)

Das Gerät wird gebrauchsfähig geliefert, die Verpackung wurde durch eine Bauartprüfung nach UN 3363 geprüft, der Druckbehälter entspricht der Druckgeräte-Richtlinie 99/36/EWG. Diese Druckbehälter sind für den Einsatz mit Polyethylenglykol 300 (PEG 300)/Ethanol 2:1 bestimmt. (4)

Das PEG 300/Ethanol-Gemisch besitzt eine Flammpunkttemperatur von 21 °C. Bei der Anwendung muss darauf geachtet werden, dass sich keine Zündquellen in der Nähe befinden und Maßnahmen gegen eine elektrostatische Aufladung getroffen sind.

Der MediDecon enthält bei einem Gewicht von ca. 15 kg eine Füllung von 9 l Dekontaminierungsgemisch. Diese reicht für eine Sprühdauer von etwa 6 Minuten.

Die Aufbewahrung sollte bei Temperaturen von 0 °C bis 25 °C, einer relativen Luftfeuchtigkeit von 20 % bis 90 % (bezogen auf 30 °C) und einem Luftdruck von 795 bis 1060 hPa geschehen.

Nachgefüllt und gewartet werden kann das Gerät vor Ort durch einen Sachkundigen, der einen entsprechenden Kurs des Herstellers durchlaufen hat.

Eine Sicherheitstechnische Kontrolle ist alle zwei Jahre notwendig, die Füllung ist zwei Jahre haltbar. Die Herstellerangaben zum Gebrauch sind zu beachten.

Informationen über das Gerät erhalten Sie über:

BASF SE  
Arbeitsmedizin und Gesundheitsschutz GUA/DNA  
Carl-Bosch-Straße 38  
67056 Ludwigshafen  
Tel.: 0621 60-43323

Das Gerät kann bezogen werden über:

BASF SE  
Vertragsmanagement & Technischer Verkauf  
67056 Ludwigshafen  
E-Mail: [technische-services@basf.com](mailto:technische-services@basf.com)  
Tel.: 0621 60-71269  
Fax: 0621 60-71378

Abbildung 2: Dekontaminationsgerät



## 12 Weitere ärztliche Versorgung

Da die jeweils resorbierte Menge schwer abzuschätzen ist und schon nach verhältnismäßig wenig ausgedehnten Benetzungen schwerste Erkrankungen und Todesfälle erfolgt sind, muss jede Einwirkung von Phenol, Kresolen und Xylenolen zunächst als ein ernstes Krankheitsbild angesehen und unter ärztliche Beobachtung gestellt werden.

Nach der Dekontaminierung der Haut (siehe dazu die [Abschnitte 11.4](#) und [11.6](#)) steht die Überwachung von Atmung und Kreislauf bei gleichzeitiger Schock- und eventuell Schmerzbekämpfung an erster Stelle.

Je nach Ausdehnung der Verätzung ist die Erhaltung des intravenösen Zugangs, z. B. mittels Infusion, von Bedeutung.

In Abhängigkeit von der vermutlich aufgenommenen Menge ist eine vier- bis achtstündige Überwachung auf beginnende Schädigung des zentralen Nervensystems, der Kreislauffunktion, der Leber und der Nieren mit Haematurie, Proteinurie, Oligurie, später Anurie und Uraemie, bedeutsam. Derartige Komplikationen erfordern in der Regel eine intensivmedizinische Überwachung.

In Abhängigkeit von der vermutlich aufgenommenen Menge sollte der Überwachungszeitraum daher entsprechend bemessen werden. Auch bei kleinen Mengen und primärer Symptommfreiheit sollte die medizinische Überwachung mindestens über vier bis acht Stunden erfolgen.

Bei jeder Kontamination sollte ein Biomonitoring durchgeführt werden.

## Literaturverzeichnis

---

**Verbindliche Rechtsnormen** sind Gesetze, Verordnungen und der Normtext von Unfallverhütungsvorschriften. Abweichungen sind nur mit einer Genehmigung der zuständigen Behörde bzw. des zuständigen Unfallversicherungsträgers (z. B. Berufsgenossenschaft) erlaubt. Voraussetzung für die Erteilung einer Ausnahme ist, dass die Ersatzmaßnahme ein mindestens ebenso hohes Sicherheitsniveau gewährleistet.

**Keine verbindlichen Rechtsnormen** sind Technische Regeln zu Verordnungen, Durchführungsanweisungen von Unfallverhütungsvorschriften, DGUV Regeln, DGUV Informationen, Merkblätter, DIN-/VDE-Normen. Sie gelten als wichtige Bewertungsmaßstäbe und Regeln der Technik, von denen abgewichen werden kann, wenn die gleiche Sicherheit auf andere Weise erreicht wird.

#### **Fundstellen im Internet**

Schriften der BG RCI sowie ein umfangreicher Teil des staatlichen Vorschriften- und Regelwerkes und dem der gesetzlichen Unfallversicherungsträger (rund 1 750 Titel) sind im Kompendium Arbeitsschutz der BG RCI verfügbar. Die Nutzung des Kompendiums im Internet ist kostenpflichtig. Ein kostenfreier, zeitlich begrenzter Probezugang wird angeboten. Weitere Informationen unter [www.kompendium-as.de](http://www.kompendium-as.de).

Zahlreiche aktuelle Informationen bietet die Homepage der BG RCI unter [www.bgrci.de/praevention](http://www.bgrci.de/praevention) und [fachwissen.bgrci.de](http://fachwissen.bgrci.de).

Detailinformationen zu Schriften und Medien der BG RCI sowie Bestellung siehe [medienshop.bgrci.de](http://medienshop.bgrci.de).

Ausgewählte Merkblätter, Anhänge und Vordrucke aus Merkblättern und DGUV Regeln sowie ergänzende Arbeitshilfen werden im Downloadcenter Prävention unter [downloadcenter.bgrci.de](http://downloadcenter.bgrci.de) zur Verfügung gestellt.

Aktuelle Unfallverhütungsvorschriften, DGUV Regeln, DGUV Grundsätze und viele DGUV Informationen sind auf der Homepage der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) unter [publikationen.dguv.de](http://publikationen.dguv.de) zu finden.

Nachstehend sind die im Zusammenhang mit diesem Merkblatt insbesondere zu beachtenden einschlägigen Vorschriften, Regeln und andere Schriften zusammengestellt.

## **1. Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften**

Bezugsquelle: Bundesanzeiger-Verlag, Postfach 10 05 34, 50445 Köln;  
Volltext unter <http://eur-lex.europa.eu/de/index.htm>

- (1) Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, zuletzt geändert durch Verordnung (EU) Nr. 944/2013
- (2) Richtlinie 67/548/EWG des Rates vom 27. Juni 1967 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe, zuletzt geändert durch Richtlinie 2013/21/EU  
Richtlinie 1999/45/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 31. Mai 1999 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Zubereitungen, zuletzt geändert durch Verordnung (EG) Nr. 2013/21/EU
- (3) Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG, zuletzt geändert durch Richtlinie 2014/33/EU

- (4) Richtlinie 2010/35/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Juni 2010 über ortsbewegliche Druckgeräte und zur Aufhebung der Richtlinien des Rates 76/767/ EWG, 84/525/EWG, 84/526/EWG, 84/527/EWG und 1999/36/EG
- (5) Richtlinie 2014/68/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt
- (6) Richtlinie 2014/34/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen
- (7) Richtlinie 93/42/EWG des Rates vom 14. Juni 1993 über Medizinprodukte, zuletzt geändert durch Richtlinie 2007/47/EG

## 2. Gesetze, Verordnungen, Technische Regeln

Bezugsquelle:

Buchhandel Freier Download unter [www.gesetze-im-internet.de](http://www.gesetze-im-internet.de) (Gesetze und Verordnungen) bzw. [www.baua.de](http://www.baua.de) (Technische Regeln)

- (8) Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG)
- (9) Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) mit Arbeitsmedizinischen Regeln (AMR), insbesondere
- (10) Arbeitsmedizinische Regel Nr. 1 zu § 6 ArbMedVV
- (11) Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV) mit zugehörigen Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR):
- (12) ASR A1.3: Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung
- (13) ASR A2.2: Maßnahmen gegen Brände
- (14) ASR A2.3: Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan
- (15) ASR A3.6 Lüftung
- (16) ASR A4.3: Erste-Hilfe-Räume, Mittel und Einrichtungen zur Ersten Hilfe
- (17) Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV)
- (18) TRBS 2152 Teil 2: Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre



- (19) Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) mit Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), insbesondere
- (20) TRGS 200: Einstufung und Kennzeichnung von Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen
- (21) TRGS 201: Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen
- (22) Bekanntmachung 220: Sicherheitsdatenblatt
- (23) TRGS 400: Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen
- (24) TRGS 401: Gefährdung durch Hautkontakt – Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen
- (25) TRGS 402: Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition
- (26) Bekanntmachung 409: Nutzung der REACH-Informationen für den Arbeitsschutz
- (27) TRGS 420: Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien (VSK) für die Gefährdungsbeurteilung
- (28) TRGS 500: Schutzmaßnahmen
- (29) TRGS 510: Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern
- (30) TRGS 555: Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten
- (31) TRGS 600: Substitution
- (32) TRGS 800: Brandschutzmaßnahmen
- (33) TRGS 900: Arbeitsplatzgrenzwerte
- (34) TRGS 903: Biologische Grenzwerte
- (35) Berufskrankheiten-Verordnung (BKV)
- (36) Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz – ChemG)
- (37) Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt – GGVSEB)
- (38) Gesetz über Medizinprodukte (Medizinproduktegesetz – MPG)
- (39) Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen bei der Arbeit (PSA-Benutzungsverordnung – PSA-BV)

- (40) Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung – 12. BImSchV)
- (41) Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift der Bundesregierung zum Bundes-Immissionsschutz-Gesetz (TA Luft)
- (42) Gesetz zum Schutz der erwerbstätigen Mutter (Mutterschutzgesetz – MuSchG)
- (43) Verordnung zum Schutze der Mütter am Arbeitsplatz (MuSchArbV)
- (44) Gesetz zum Schutz der arbeitenden Jugend (Jugendarbeitsschutzgesetz – JArbSchG)
- (45) Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG)
- (46) Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV)
- (47) Wasserhaushaltsgesetz (WHG) mit zugehörigen Verordnungen
- (48) Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Wasserhaushaltsgesetz über die Einstufung wassergefährdender Stoffe in Wassergefährdungsklassen (Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe (VwVwS), [www.umweltbundesamt.de/wgs](http://www.umweltbundesamt.de/wgs))

### **3. Unfallverhütungsvorschriften, DGUV Regeln, DGUV Grundsätze, DGUV Informationen und Merkblätter**

Seit dem 1. Mai 2014 gilt für das Vorschriften- und Regelwerk der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) eine neue Systematik. Die Schriften werden zukünftig in vier Kategorien eingeteilt: DGUV Vorschriften, DGUV Regeln, DGUV Informationen und DGUV Grundsätze. Gleichzeitig hat auch das Nummerierungssystem eine neue Ordnung erhalten.

Die Systematik der Merkblattreihen der BG RCI bleibt unverändert.

Bezugsquellen: Jedermann-Verlag GmbH, Postfach 10 31 40, 69021 Heidelberg  
und Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie, Postfach 10 14 80, 69004 Heidelberg,  
[medienshop.bgrci.de](http://medienshop.bgrci.de)

Mitgliedsbetriebe der BG RCI können die folgenden Schriften (bis zur nächsten Bezugsquellenangabe) bei der BG RCI in einer der Betriebsgröße angemessenen Anzahl kostenlos beziehen.

- (49) Unfallverhütungsvorschrift: Grundsätze der Prävention (DGUV Vorschrift 1)
- (50) DGUV Regel 113-004: Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen (bisher BGR 117-1)

Bezugsquelle: Max Dorn Presse GmbH & Co. KG, Georg-Kerschensteiner-Straße 6, 63179 Obertshausen  
Freier Download unter [publikationen.dguv.de](http://publikationen.dguv.de)

- (52) DGUV Regel 105-001: Einsatz von Feuerlöschanlagen mit sauerstoffverdrängenden Gasen (bisher BGR 134)
- (53) DGUV Regel 109-002: Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen (bisher BGR 121)

- (54) DGUV Regel 112-189: Benutzung von Schutzkleidung (bisher BGR 189)
- (55) DGUV Regel 112-190: Benutzung von Atemschutzgeräten (bisher BGR/GUV-R 190)
- (56) DGUV Regel 112-192: Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz (bisher BGR 192)
- (57) DGUV Regel 112-195: Benutzung von Schutzhandschuhen (bisher BGR 195)

Bezugsquellen: Jedermann-Verlag GmbH, Postfach 10 31 40, 69021 Heidelberg und  
Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie, Postfach 10 14 80, 69004 Heidelberg,  
medienshop.bgrci.de

Mitgliedsbetriebe der BG RCI können die folgenden Schriften (bis zur nächsten Bezugsquellenangabe) bei der  
BG RCI in einer der Betriebsgröße angemessenen Anzahl kostenlos beziehen.

- (58) Sicheres Arbeiten in Laboratorien (DGUV Information 213-850, bisher BGI/GUV-I 850-0)/Working Safely in  
Laboratories (DGUV Information 213-851, bisher BGI/GUV-I 850-0e), [www.laborrichtlinien.de](http://www.laborrichtlinien.de)
- (59) Merkblatt A 008: Persönliche Schutzausrüstungen
- (60) Merkblatt A 009: Zusammenarbeit im Betrieb, Sicherheitstechnisches Koordinieren
- (61) Merkblatt A 010: Betriebsanweisungen für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen (DGUV Information 213-051, bisher  
BGI 566)
- (62) Merkblatt A 013: Beförderung gefährlicher Güter (DGUV Information 213-052, bisher BGI 671)
- (63) Merkblatt A 014: Gefahrgutbeförderung im Pkw (DGUV Information 213-012, bisher BGI 744)
- (64) Merkblatt A 016: Gefährdungsbeurteilung – Sieben Schritte zum Ziel (bisher BGI 570)
- (65) Merkblatt A 017: Gefährdungsbeurteilung – Gefährdungskatalog (bisher BGI 571)
- (66) Merkblatt A 023: Hand- und Hautschutz (bisher BGI 540)
- (67) Merkblatt A 026: Unterweisung: Gefährdungsorientierte Handlungshilfe (bisher BGI/GUV-I 8697)
- (68) Merkblatt A 027: Mutterschutz im Betrieb (bisher BGI/GUV-I 539)
- (69) Merkblatt M 060: Gefahrstoffe mit GHS-Kennzeichnung – Was ist zu tun? (DGUV Information 213-082,  
bisher BGI 5150)
- (70) Merkblatt T 002: Schlauchleitungen – Sicherer Einsatz (DGUV Information 213-053, bisher BGI 572)
- (71) Merkblatt T 025: Umfüllen von Flüssigkeiten (bisher BGI 623)
- (72) Merkblatt T 026: Probenahme – Flüssigkeiten (bisher BGI 640)

- (73) Merkblatt T 034: Gefährdungsbeurteilung im Labor (DGUV Information 213-061, bisher BGI 850-1)
- (74) Merkblatt T 040: Probenahme – Feststoffe (bisher BGI 787)
- (75) Ordner: Gefährdungsbeurteilung – Arbeitshilfen
- (76) Ordner: Gerüstet für den Notfall (zurzeit in Vorbereitung)
- (77) Ordner: Arbeitsschutzmanagement

Bezugsquelle: Max Dorn Presse GmbH & Co. KG, Georg-Kerschensteiner-Straße 6,  
63179 Obertshausen Freier Download unter publikationen.dguv.de

- (78) DGUV Information 204-006: Anleitung zur Ersten Hilfe (bisher BGI/GUV-I 503)
- (79) DGUV Information 205-001: Arbeitssicherheit durch vorbeugenden Brandschutz (bisher BGI 560)
- (80) DGUV Information 209-073: Arbeitsplatzlüftung – Entscheidungshilfen für die betriebliche Praxis (bisher BGI 5121)
- (81) DGUV Information 250-428: Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 26 „Atemschutzgeräte“ (bisher BGI/GUV-I 504-26)

#### **4. Normen**

Bezugsquelle: Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, [www.beuth.de](http://www.beuth.de)

- (82) DIN 2403: Kennzeichnung von Rohrleitungen nach dem Durchflusstoff

#### **5. Andere Schriften und Medien**

Bezugsquelle: Buchhandel

- (83) DGUV-Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen (ISBN: 978-3-87247-733-0), insbesondere G 26: Atemschutzgeräte
- (84) DECHEMA-Werkstofftabelle: Korrosionsverhalten von Werkstoffen. ISBN 3-89746-062-9
- (85) A. Hartwig (Hrsg): Analytische Methoden zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe – Band 1: Luftanalysen. Wiley-VCH, Weinheim, ISBN 978-3-527-31600-7
- (86) G. Hommel: Handbuch der gefährlichen Güter, Springer, ISBN: 978-3-642-34570-8
- (87) IFA-Arbeitsmappe: Messung von Gefahrstoffen, Erich Schmidt Verlag,

ISBN 978-3-503-13089-4, [www.ifa-arbeitsmappedigital.de](http://www.ifa-arbeitsmappedigital.de)

(88) Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH Verlag, ISBN: 978-3-527-32943-4

## 6. Online-Datenbanken und Informationen im Internet

(89) Downloadcenter Prävention der BG RCI: [downloadcenter.bgrci.de](http://downloadcenter.bgrci.de)

(90) Gefahrstoffinformationssystem GisChem der BG RCI: [www.gischem.de](http://www.gischem.de)

(91) Gefahrstoffportal der BG RCI: [www.gefahrstoffwissen.de](http://www.gefahrstoffwissen.de)

(92) Toxikologische Bewertungen der ehemaligen BG Chemie im Rahmen ihres „Programms zur Verhütung von Gesundheitsschädigungen durch Arbeitsstoffe“ (auch in englischer Sprache), [www.bgrci.de](http://www.bgrci.de) Seiten-ID: #AB06

(93) GESTIS-Stoffdatenbank: Gefahrstoffinformationssystem der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) [www.dguv.de/ifa/stoffdatenbank/](http://www.dguv.de/ifa/stoffdatenbank/)

(94) Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), [www.dguv.de/ifa](http://www.dguv.de/ifa)

(95) Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA): [www.baua.de](http://www.baua.de)

(96) Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS), [www.dakks.de](http://www.dakks.de)

### **Bildnachweis**

Die im Merkblatt verwendeten Bilder dienen nur der Veranschaulichung. Eine Produktempfehlung seitens der BG RCI wird damit ausdrücklich nicht beabsichtigt.

**Die Abbildungen wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von**

Titelbild und Abbildung 2:

BASF SE

Carl-Bosch-Straße 38

67056 Ludwigshafen

**Ausgabe 8/2014**

**Dieses Merkblatt können Sie über den Medienshop unter [medienshop.bgrci.de](http://medienshop.bgrci.de) beziehen.**

**Haben Sie zu diesem Merkblatt Fragen, Anregungen, Kritik?**

Dann nehmen Sie bitte mit uns Kontakt auf.

- Schriftlich: Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie,  
Prävention, Wissens- und Informationsmanagement  
Postfach 10 14 80, 69004 Heidelberg
- Kontaktformular im Internet:  
[www.bgrci.de/kontakt-schriften](http://www.bgrci.de/kontakt-schriften)
- E-Mail: [praevention@bgrci.de](mailto:praevention@bgrci.de)