

# Gefahrstoffe 2024

Mit aktuellen Arbeitsplatzgrenzwerten



**UV.**

**Redaktionsschluss:** November 2023

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung – auch von Teilen – außerhalb der Möglichkeiten, die das Urheberrechtsgesetz einräumt, bedarf der Zustimmung des Verlages.

Redaktion, Herstellung und Technik haben das Werk nach bestem Wissen und mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Gleichwohl sind inhaltliche oder technische Fehler nicht vollständig auszuschließen. Insbesondere wird geraten, sich auch durch andere Medien über den jeweils aktuellen Stand von Regelwerken und Rechtsetzung zu informieren.

Die Benutzung von Wörtern oder Symbolen im vorliegenden Taschenbuch schließt nicht aus, dass diese Warenzeichenschutz genießen und damit nicht von jedermann frei verwendet werden dürfen.

Herausgeber und Verlag:

Universum Verlag GmbH, Wettinerstraße 5, 65189 Wiesbaden

Internet: [www.universum.de](http://www.universum.de)

E-Mail: [info@universum.de](mailto:info@universum.de)

Geschäftsführer: Hans-Joachim Kiefer, Gernot Leinert

Die Verlagsanschrift ist zugleich ladungsfähige Anschrift der im Impressum genannten Verantwortlichen und Vertretungsberechtigten des Verlags.

Herausgeber der abgedruckten TRGS: BAuA, Ausschuss für Gefahrstoffe ([www.baua.de/ags](http://www.baua.de/ags))

Redaktion: Dorothee Otto, Karin Seitz, Wiesbaden

Herstellung: Karin Seitz, Wiesbaden

Titelfoto: Adobe Stock/Forance

Satz: FREIsign GmbH, Wiesbaden

Druck: NINO Druck GmbH, Im Altenschemel 21, 67435 Neustadt an der Weinstraße

© Universum Verlag GmbH, Wiesbaden 2023

ISBN 978-3-89869-549-7

ISSN 0932-8572

---

# Für den Notfall

Telefon

**Betrieb/Abteilung:** \_\_\_\_\_

Betriebs-/Abteilungsleiter: \_\_\_\_\_

Fachkraft für Arbeitssicherheit: \_\_\_\_\_

Ersthelfer: \_\_\_\_\_

**Unfallstation:** \_\_\_\_\_

Werks-/Betriebsarzt: \_\_\_\_\_

Sanitäter: \_\_\_\_\_

Ersthelfer: \_\_\_\_\_

Nächstes Krankenhaus: \_\_\_\_\_

Zentrum für Vergiftungen: \_\_\_\_\_

**Unfallversicherungsträger:** \_\_\_\_\_

(Betriebsnummer): \_\_\_\_\_

**Gewerbeaufsichtsamt/  
Amt für Arbeitsschutz:** \_\_\_\_\_

**Polizei:** \_\_\_\_\_

**Feuerwehr:** \_\_\_\_\_

**Krankentransport:** \_\_\_\_\_

---

# Inhalt

Abkürzungen . . . . .	6
<b>15 Jahre CLP-Verordnung – Auswirkungen auf den Arbeitsschutz</b> . . . . .	<b>8</b>
<b>Grenzwerte und Einstufungen</b>	
TRGS 900 – Arbeitsplatzgrenzwerte . . . . .	16
TRGS 903 – Biologische Grenzwerte (BGW) . . . . .	72
TRGS 905 – Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe . . . . .	82
TRGS 906 – Verzeichnis krebserzeugender Tätigkeiten oder Verfahren nach § 2 Abs. 3 Nr. 4 GefStoffV . . . . .	100
Stoffspezifische Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen nach TRGS 910 . . . . .	103
Stoffspezifische Äquivalenzwerte in biologischem Material zu Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen nach TRGS 910 . . . . .	106
<b>Gefährdungsbeurteilung / Schutzmaßnahmen</b>	
Branchenlösungen und andere Hilfen für die Gefährdungsbeurteilung . . . . .	108
TRGS 400 – Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen . . . . .	118
TRGS 401 – Gefährdung durch Hautkontakt Ermittlung – Beurteilung – Maßnahmen . . . . .	148
TRGS 402 – Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition . . . . .	192
TRGS 555 – Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten . . . . .	228

---

## **Gefahrstoffkennzeichnung**

Einheitliches System .....	241
Gefahrenpiktogramme und Gefahrenklassen. ....	242
H- und P-Sätze .....	244
Liste der H-Sätze .....	244
Ergänzende Gefahrenmerkmale (EUH-Sätze) .....	249
Liste der P-Sätze .....	251

## **Arbeitsmedizin**

Arbeitsmedizinische Vorsorge .....	257
Pflichtvorsorg .....	258
Angebotsvorsorge .....	260
Wunschvorsorge .....	261
Nachgehende Vorsorge .....	262

<b>Glossar</b> .....	263
----------------------	-----

<b>Informationsquellen</b> .....	270
----------------------------------	-----

---

# **15 Jahre CLP-Verordnung – Auswirkungen auf den Arbeitsschutz**

Autor: Dipl.-Chem. Rainer Dörr

Das erste Jahrzehnt der 2000er Jahre brachte große Veränderungen im europäischen Chemikalienrecht. Nach mehrjährigen Beratungen führte die Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, die sogenannte REACH-Verordnung, zu grundlegenden Veränderungen für den Handel mit chemischen Stoffen. REACH trat am 1. Juni 2007 in Kraft. Ohne eine Anmeldung durften chemische Stoffe im europäischen Markt nicht mehr verkauft werden. Mit dieser Anmeldung mussten auch umfangreiche Daten über die jeweiligen Stoffe vorgelegt werden. Damit wurde das Prinzip „no data, no market“ eingeführt.

Diese Daten werden in einer neu geschaffenen europäischen Behörde, der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA), verwaltet. Dort sind sie auch für die Öffentlichkeit über eine Online-Datenbank einsehbar. Über 26.000 Einträge von angemeldeten Stoffen (registered substances) sind mittlerweile bei der ECHA abrufbar.

## **Die Entstehung von CLP**

Parallel zur europäischen Anmeldung von Stoffen kam von der UN der Anstoß zu einer weltweiten Vereinheitlichung der Kennzeichnung von Chemikalien. Bereits 1992 wurde von der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung (UNCED) in Rio de Janeiro mit der Agenda 21 eine Harmonisierung der Einstufung und Kennzeichnung von Stoffen gefordert. Zehn Jahre später wurde auf einer Nachfolgekonzferenz in Südafrika im September 2002 ein Durchführungsplan beschlossen. Mit diesem Plan wurden die Mitgliedsstaaten der UN aufgefordert, bis 2008 ein global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien (GHS) einzuführen.

In Europa wurde 2008 von der EU-Kommission beschlossen, die Vorgaben des GHS weitgehend zu übernehmen. Als Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates wurde das EU-GHS verabschiedet und am 31. Dezember 2008 im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht. Diese Verordnung trat 20 Tage nach der Veröffentlichung am 20. Januar 2009 in Kraft.

Als europäische Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen wird das EU-GHS nach den englischen Begriffen Classification, Labelling and Packaging auch als CLP-Verordnung bezeichnet. Als EU-Verordnungen gehören REACH und CLP zum unmittelbar geltenden EU-Recht und bedürfen keiner weiteren Umsetzung in das Recht der Nationalstaaten.

Die CLP-Verordnung löste zwei frühere europäische Richtlinien ab, die bereits Regelungen enthielten über die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung von gefährlichen Stoffen und Zubereitungen. Mit der neuen Verordnung wurde beispielsweise der Begriff Zubereitung durch Gemisch ersetzt. Am augenfälligsten war die Änderung in der optischen Kennzeichnung: Die bekannten orange-schwarzen Gefahrensymbole wurden durch Gefahrenpiktogramme – rot umrandete weiße Rauten mit schwarzen Abbildungen – abgelöst.

## **Die Adressaten**

Sowohl REACH als auch CLP gehören zum Marktrecht zum Inverkehrbringen von Chemikalien nach Art. 114 des Vertrages über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV). Verantwortlich für die Erfüllung der Aufgaben nach REACH und CLP sind in erster Linie die Hersteller und Importeure. Im Arbeitsschutzrecht nach Art. 153 AEUV werden in der EU durch Richtlinien Mindeststandards geschaffen, die national durch Gesetze und weitere Vorschriften umgesetzt werden müssen. Kernregelung im deutschen Gefahrstoffrecht ist die Gefahrstoffverordnung. Hier wird der Arbeitgeber angesprochen, der Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten und anderer Personen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen treffen soll.

## **Fortlaufende Änderungen und Ergänzungen**

Nach 15 Jahren CLP soll hinterfragt werden, welche Auswirkungen neue Vorschriften im Marktrecht auf den deutschen Arbeitsschutz hatten. Zunächst muss einmal vermutet werden, dass nur sehr wenige Anwender von Chemikalien die CLP-Verordnung überhaupt gesehen, geschweige denn gelesen haben. Das liegt zum einen an dem Umfang von über 1.500 Seiten Text und zum anderen an dem fehlenden Wissen, wo eine aktuelle Fassung der Verordnung überhaupt erhältlich ist. Die ursprüngliche Fassung von 2008 (Basisrechtsakt) wurde inzwischen etwa dreißigmal geändert und ergänzt.

Die Änderungen erfolgen jeweils in weiteren Verordnungen zur Berichtigung und Änderung sowie in den sogenannten ATP, den Verordnungen zur Anpassung an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt.

Erich Schmidt – Losebl.) zur Verfügung. Für die Berechnung des Arbeitsplatzgrenzwertes kann der RCP-Rechner des IFA unter <http://www.dguv.de/ifa/rcp-rechner/> genutzt werden.

## **2.10 Vorgehensweise bei Stoffen, die gleichzeitig als Dampf und Aerosol vorliegen können**

(1) In der Regel liegen Stoffe an Arbeitsplätzen entweder als Gas/Dampf oder als kondensierte Phase in Form von Tröpfchen oder Partikeln (Staub) vor. Es gibt jedoch Stoffe, bei denen diese Einteilung keine Gültigkeit hat. Hierbei handelt es sich um Stoffe, die bei Raumtemperatur über einen geringen Dampfdruck verfügen und somit in relevanter Menge sowohl als Dampf als auch als Aerosol auftreten können. Dies können sowohl Flüssigkeiten als auch sublimierende Feststoffe sein.

(2) Bei der Ermittlung der inhalativen Exposition ist stets darauf zu achten, ob durch das Arbeitsverfahren Dampf- und Aerosolgemische gebildet werden können. Dies ist bei der Messung und Beurteilung zu berücksichtigen.

(3) Im Besonderen treten derartige Gemische auf, wenn z. B. durch mechanische Prozesse wie beim Bearbeiten von Metallen oder Keramik, bei Tauchverfahren in galvanischen Prozessen oder bei Sprühverfahren Aerosole verfahrensbedingt entstehen. Weiterhin gibt es Verarbeitungsverfahren, bei denen schwerflüchtige Stoffe bei erhöhter Temperatur verdampfen und anschließend wieder kondensieren, wie z. B. bei der Heißverarbeitung von Bitumen oder beim Laserschweißen, und die somit ebenfalls in der Luft am Arbeitsplatz gleichzeitig als Dampf und Aerosol auftreten.

(4) Nach DIN EN 13936<sup>9)</sup> sollten für Stoffe mit einem Dampfdruck bei Raumtemperatur von weniger als 100 Pa und mehr als 0,001 Pa generell Probenahmeverfahren gewählt werden, die Dampf und Aerosol gleichzeitig in einem Probenahmesystem erfassen. Flüssigkeiten mit Siedepunkten zwischen ca. 180°C und ca. 350°C fallen in der Regel in diese Kategorie. Für das Aerosol ist dabei eine Probenahmeeinrichtung für die einatembare Fraktion zu wählen. Der Stoffaustausch zwischen Dampf und kondensierter Phase ist ein dynamischer Prozess, der durch Einflüsse wie z. B. der Temperatur oder Luftströmungen ständig verändert wird. Die am Arbeitsplatz vorliegende genaue Verteilung des Stoffes zwischen Dampfphase und kondensierter Phase ist nur mit sehr hohem Aufwand zu ermitteln und somit in der Praxis nicht bestimmbar. Daher ist stets die Summe aus Dampf und Aerosol zu beurteilen.

---

<sup>9)</sup> DIN EN 13936:2014-04: Exposition am Arbeitsplatz – Messung eines als Mischung aus luftgetragenen Partikeln und Dampf vorliegenden chemischen Arbeitsstoffes – Anforderungen und Prüfverfahren



## Stoffspezifische Äquivalenzwerte in biologischem Material zu Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen nach TRGS 910

Letzte Änderung: Juli 2022

Stoff-identität Bezeichnung	Parameter	Äquivalenzwert zur		Unter-suchungs-material	Probe-nahme-zeitpunkt
		Toleranz-konzentration	Akzeptanz-konzentration		
Acrylamid	N-(2-Carbonamidethyl)valin	800 pmol/g Globin <sup>2)</sup>	400 pmol/g Globin	B <sub>E</sub>	f
Acrylnitril	N-(2-Cyanoethyl)valin	6500 pmol/g Globin	650 pmol/g Globin	B <sub>E</sub>	f
Arsenverbindungen als Carc. 1A, Carc. 1B eingestuft	Σ Arsen(III), Arsen(V), Monomethylarsonsäure und Dimethylarsinsäure	40 µg/l	14 µg/l	U	b, c
Benzol	Benzol	5 µg/l	0,8 µg/l <sup>3)</sup>	U	b
	S-Phenylmerkaptursäure	25 µg/g Kreatinin	3 µg/g Kreatinin <sup>3)</sup>	U	b
	Trans, trans-Muconsäure	500 µg/g Kreatinin	–	U	b
1,3-Butadien	3,4-Dihydroxybutylmerkaptursäure (DHBMA)	2900 µg/g Kreatinin	600 µg/g Kreatinin	U	b, c
	2-Hydroxy-3-butenylmerkaptursäure (MHBMA)	80 µg/g Kreatinin	10 µg/g Kreatinin	U	b, c
Epichlorhydrin	S-(3-Chlor-2-hydroxypropyl)merkaptursäure	28 mg/g Kreatinin <sup>4)</sup>	8 mg/g Kreatinin	U	b, c
Ethylenoxid	N-(2-Hydroxyethyl)valin	3900 pmol/g Globin <sup>5)</sup>	#	B <sub>E</sub>	f
Hydrazin	Hydrazin	62 µg/g Kreatinin	<sup>1)</sup>	U	b
	Hydrazin	47 µg/l	<sup>1)</sup>	P	b
Trichlorethen	Trichloressigsäure	12 mg/l	12 mg/l	U	b, c

Beschäftigte folgender Berufsgruppen		Arbeitsbedingungen, die zu Feuchtarbeit führen können
11	Beschäftigte im Bereich Fahrzeugreinigung/Fahrzeugpflege	Beim Waschen, Reinigen und Pflegen der Fahrzeuge werden abhängig von den Tätigkeiten die Arbeiten im Wechsel mit oder ohne flüssigkeitsdichte Schutzhandschuhe verrichtet. Wenn keine Schutzhandschuhe getragen werden, kann beispielsweise Kontakt zu Reinigungsflüssigkeiten bestehen.
12	Beschäftigte der Kanalreinigung, -inspektion und -sanierung	Tragen von flüssigkeitsdichten Schutzhandschuhen zum Selbstschutz (Umgang mit Abwässern, Fäkalien, etc.) im regelmäßigen Wechsel mit anderen Tätigkeiten (Führen des Saugfahrzeuges, Kanalinspektion mittels Kamerauntersuchung, Organisationstätigkeiten etc.) sofern dabei Händewaschen erfolgt.

## Anhang 5 zur TRGS 401

### Beispiele für technische und organisatorische Schutzmaßnahmen zur Verhinderung oder Minimierung des Hautkontakts

Arbeitsverfahren	Branche	Technische/organisatorische Lösung
Reinigung	Allgemein	<p>Arbeitsplätze und Arbeitsbereiche, in welchen mit einer Freisetzung von oder Verunreinigung mit hautgefährdenden oder hautresorptiven Gefahrstoffen gerechnet werden muss (z. B. Eingabe- und Abfüllstellen, Wiege- und Mischarbeitsplätze, Lagerräume), sind so zu gestalten, dass sie leicht gereinigt werden können.</p> <p>Es sind geeignete Absorptionsmittel und/oder Industriestaubsauger mindestens Staubklasse M vorzuhalten und zu verwenden. Die Art der Reinigung, das/die Reinigungsmittel sowie das Reinigungsverfahren sind schriftlich festzulegen, z. B. in einer Arbeitsanweisung.</p>

## Liste der P-Sätze

### Sicherheitshinweise – Allgemeines

- |      |  |
|------|--|
| P101 | Ist ärztlicher Rat erforderlich, Verpackung oder Kennzeichnungsetikett bereithalten. |
| P102 | Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.  |
| P103 | Lesen Sie sämtliche Anweisungen aufmerksam und befolgen Sie diese.                   |

### Sicherheitshinweise – Prävention

- |      |   |
|------|---|
| P201 | Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen.  |
| P202 | Vor Gebrauch alle Sicherheitshinweise lesen und verstehen.  |
| P210 | Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen und anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen. |
| P211 | Nicht gegen offene Flamme oder andere Zündquelle sprühen.   |
| P212 | Erhitzen unter Einschluss und Reduzierung des Desensibilisierungsmittels vermeiden.                       |
| P220 | Von Kleidung und anderen brennbaren Materialien fernhalten.   |
| P222 | Keinen Kontakt mit Luft zulassen.   |
| P223 | Keinen Kontakt mit Wasser zulassen.   |
| P230 | Feucht halten mit ...   |
| P231 | Inhalt unter inertem Gas/... handhaben und aufbewahren.   |
| P232 | Vor Feuchtigkeit schützen.  |
| P233 | Behälter dicht verschlossen halten.   |
| P234 | Nur in Originalverpackung aufbewahren.  |
| P235 | Kühl halten.  |
| P240 | Behälter und zu befüllende Anlage erden.  |
| P241 | Explosionsschutz [elektrische/Lüftungs-/Beleuchtungs-/...] Geräte verwenden.                              |
| P242 | Funkenarmes Werkzeug verwenden.   |
| P243 | Maßnahmen gegen elektrostatische Entladungen treffen.   |
| P244 | Ventile und Ausrüstungsteile öl- und fettfrei halten.   |