



issa

INTERNATIONALE VEREINIGUNG FÜR SOZIALE SICHERHEIT | IVSS

Sektion für Prävention in der chemischen Industrie

Vorbereitet für den Umgang mit Gefahrstoffen?

Ein Einstieg zur sicheren Handhabung von gefährlichen Chemikalien

4/2021



Herausgeber:



IVSS Sektion Chemie

Kurfürsten-Anlage 62

69115 Heidelberg

Deutschland

Telefon: +49 (0) 6221 5108 28104

Fax: +49 (0) 6221 5108 21199

<https://ww1.issa.int/de/prevention-chemistry>

2

Erste Ausgabe 4/2021

ISBN 978-92-843-4233-4

Copyright © IVSS 2021

Wiedergabe, auch auszugsweise und in welchen

Medien auch immer, nur mit Zustimmung des

Herausgebers



Vorbereitet für den Umgang mit Gefahrstoffen?

Ein Einstieg zur sicheren Handhabung
von gefährlichen Chemikalien

VISION ZERO 

Safety.Health.Wellbeing.

Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten sind weder schicksalhaft noch unvermeidlich – sie haben immer Ursachen. Durch die Schaffung einer wirksamen Präventionskultur können diese Ursachen beseitigt und Arbeitsunfälle, Verletzungen und Berufskrankheiten verhindert werden. Vision Zero ist ein Präventionsansatz, der die drei Dimensionen Sicherheit, Gesundheit und Wohlbefinden bei der Arbeit auf allen Ebenen integriert.

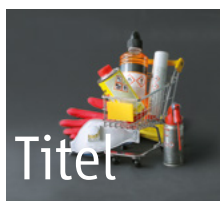
visionzero.global/de

Inhalt

	Vorwort	7
1	Einleitung	8
2	Gefährliche Eigenschaften von Chemikalien	10
	2.1 Gesundheitsgefahren	12
	2.2 Physikalische Gefahren	20
	2.3 Umweltgefahren	24
3	Ermittlung der Eigenschaften und der Gefahren	26
	3.1 Das Etikett	26
	3.2 Das Sicherheitsdatenblatt	28
	3.3 Andere Informationsquellen	30
	3.4 Nicht gekennzeichnete Gefahrstoffe	34
	3.5 Tätigkeiten oder Verfahren, bei denen Gefahrstoffe entstehen oder freigesetzt werden	34
	3.6 Die Schnittstelle zum Gefahrgutrecht	35
4	Von der Gefahr über die Gefährdung hin zu Schutzmaßnahmen	36
	4.1 Einleitung	37
	4.2 Informationen beschaffen und Gefährdungen ermitteln	37
	4.3 Gefährdungen beurteilen	38
	4.4 Schutzmaßnahmen treffen	41
	4.5 Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung	50
	4.6 Wirksamkeit überprüfen und Gefährdungsbeurteilung aktualisieren	51
5	Information, Unterweisung und Schulung der Beschäftigten	52
	5.1 Unterweisung	53
	5.2 Schulungen	56
	5.3 Personenbezogenes Expositionsverzeichnis	57
	5.4 Medien der IVSS Sektion Chemie	57
6	Erste-Hilfe-Maßnahmen und Gesundheitsüberwachung	58
	6.1 Empfehlungen für Erste-Hilfe-Maßnahmen im Zusammenhang mit Gefahrstoffen	58
	6.2 Gesundheitsüberwachung	60
	Die IVSS	62
	Impressum	64



Abbildungsnachweis



Titel

IVSS Sektion Chemie



6

iStockphoto.com/
kapukdodds



8/9

Institut National
de Recherche et de
Sécurité (INRS)



20

iStockphoto.com/
Anze Furlan/
psgproductions



25

Suva



26

Berufsgenossen-
schaft Rohstoffe und
chemische Industrie
(BG RCI), Labor
Leuna



35

BASF SE und IVSS
Sektion Chemie



37

Berufsgenossen-
schaft Rohstoffe und
chemische Industrie
(BG RCI), Labor
Leuna



40

Berufsgenossen-
schaft Rohstoffe und
chemische Industrie
(BG RCI), Labor
Leuna



45

Institut National
de Recherche et de
Sécurité (INRS)



47

IVSS Sektion Chemie



50

stock.adobe.com/
TMLsPhotoG



52

iStockphoto.com/
industryview



56

Suva



57

IVSS Sektion Chemie



58/59

Suva





Vorwort

Die Arbeitsgruppe „Gefährliche Stoffe“ der IVSS Sektion Chemie befasst sich mit aktuellen Themen rund um Chemikalien und entwickelt Broschüren, Videos und Handlungshilfen. Diese sollen insbesondere Verantwortliche in kleinen und mittelständischen Betrieben dabei unterstützen, Gefährdungen zu beurteilen und geeignete Schutzkonzepte zu implementieren. Das Spektrum der Themen reicht vom sicheren Umgang mit Gefahrstoffen über die sichere Lagerung bis hin zum sicheren Transport von Gefahrgut.

In dieser Broschüre werden die wichtigsten Aspekte für den sicheren Umgang mit Gefahrstoffen erklärt und Grundlagenwissen insbesondere zu Gesundheitsrisiken vermittelt. So sollen verantwortliche Personen für die potenziellen Gefahren sensibilisiert und bei der erforderlichen Gefährdungsbeurteilung sowie der Unterweisung der Beschäftigten unterstützt werden.



Thomas Köhler
Präsident der Sektion Chemie
der Internationalen Vereinigung
für Soziale Sicherheit

1 Einleitung

Die Verwendung von Gefahrstoffen kann bei Beschäftigten zu Gesundheitsgefährdungen wie Reizungen, Verätzungen und Vergiftungen führen. Langzeitauswirkungen, wie sie beispielsweise von krebserzeugenden Gefahrstoffen ausgehen, können Berufskrankheiten hervorrufen. Darüber hinaus können von Gefahrstoffen Brände und Explosionen ausgelöst werden. Chemikalien, von denen eine Umweltgefahr ausgeht, können zu einer Gefährdung der in Gewässern lebenden Organismen führen und die Ozonschicht schädigen.

Wenn Tätigkeiten, wie beispielsweise Ab- und Umfüllen, Lagern oder innerbetriebliches Transportieren, bei der Herstellung oder Verwendung mit Gefahrstoffen durchgeführt werden, müssen Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber die Gefährdung ihrer Beschäftigten ermitteln und beurteilen sowie geeignete Schutzmaßnahmen festlegen und umsetzen. Gleiches gilt, wenn bei Tätigkeiten Gefahrstoffe entstehen oder freigesetzt werden.

Die IVSS Sektionen „Elektrizität, Gas und Wasser“, „Eisen- und Metallindustrie“ sowie „Maschinen- und Systemsicherheit“ haben einen „Leitfaden für die Gefährdungsbeurteilung in Klein- und Mittelbetrieben: Gefahrstoffe – Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen; Festlegen von Maßnahmen“ veröffentlicht. Diese Broschüre ist Teil einer Schriftenreihe, die alle Gefährdungsfaktoren behandelt, welche bei der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen sind. Die Broschüre ist online verfügbar unter:

<https://safety-work.org/de/leitfaden-fuer-die-gefaehr-dungsbeurteilung-in-klein-und-mittelbetrieben.html>





2 Gefährliche Eigenschaften von Chemikalien

Chemikalien, von denen aufgrund ihrer Eigenschaften Gefahren für die menschliche Gesundheit, physikalische Gefahren oder Gefahren für die Umwelt ausgehen, werden von den Herstellern, Importeuren und nachgeschalteten Anwendern vor dem Inverkehrbringen als gefährliche Stoffe oder gefährliche Gemische eingestuft, wenn sie bestimmte Kriterien erfüllen. Diese Kriterien sind im Global Harmonisierten System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien (GHS) der UN festgelegt und wurden in Europa mit der CLP-Verordnung eingeführt (Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen – Classification, Labelling and Packaging).

Wird mit solchen gefährlichen Stoffen oder Gemischen im Betrieb gearbeitet, spricht man von gefährlichen chemischen Arbeitsstoffen oder Gefahrstoffen.

Weiterhin zählen zu den Gefahrstoffen auch

- Stoffe, Gemische und Erzeugnisse, die explosionsfähig sind,
- Stoffe, Gemische und Erzeugnisse, aus denen bei der Herstellung oder Verwendung Gefahrstoffe entstehen oder freigesetzt werden,
- Stoffe und Gemische, die aufgrund ihrer physikalisch-chemischen, chemischen oder toxikologischen Eigenschaft und der Art ihrer Verwendung oder ihres Vorhandenseins am Arbeitsplatz eine Gefahr für die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten darstellen,
- Stoffe, denen ein Arbeitsplatzgrenzwert zugewiesen wurde.

Gefahrenpiktogramme und die dazugehörigen Gefahrenhinweise (H-Sätze) auf den Etiketten der Verpackungen warnen vor den einzelnen Gefahren, die von dem Stoff oder Gemisch ausgehen. In bestimmten Fällen wird nur der Gefahrenhinweis verwendet. Stoffe, Gemische oder Erzeugnisse, aus denen Gefahrstoffe entstehen oder freigesetzt werden können, sind oft nicht gekennzeichnet, d. h. es wird weder ein Gefahrenpiktogramm noch ein Gefahrenhinweis verwendet.

Bei den Gefahren für die Gesundheit wird zwischen akuten oder chronischen Gefahren unterschieden. Bei akuten Gefahren treten die gesundheitsschädigenden Wirkungen durch ein- oder mehrmalige Exposition sofort oder innerhalb eines kurzen, definierten Zeitfensters auf. Ein Beispiel dafür ist die akute Giftigkeit (auch als akute Toxizität bezeichnet).

Von chronischen Gefahren spricht man, wenn die gesundheitsschädigenden Wirkungen erst aufgrund wiederholter Expositionen über längere Zeiträume verzögert auftreten, wie es beispielsweise bei krebserzeugenden Stoffen oder Gemischen der Fall ist.

Akute und chronische Gesundheitsschäden können reversibel oder irreversibel sein. Reversibel bedeutet, dass die Symptome – abhängig von dem jeweiligen Gesundheitsschaden – bei Beendigung der Exposition vollständig verschwinden, gegebenenfalls auch erst nach geeigneter Behandlung oder Therapie.

Bei irreversiblen Gesundheitsschäden dagegen bilden sich die Symptome oder deren Folgeschäden nicht vollständig zurück, auch wenn die Exposition beendet und die Behandlung abgeschlossen ist.



Eine Aufnahme der Gefahrstoffe in den Körper kann dabei inhalativ durch Einatmen, dermal über die Haut oder oral durch Verschlucken erfolgen. Von inhalativer Exposition spricht man, wenn der Gefahrstoff in der Luft im Arbeitsbereich der Beschäftigten vorhanden ist. Eine dermale Exposition liegt vor, wenn Hautkontakt gegenüber Gefahrstoffen besteht. Eine orale Aufnahme ist beispielsweise auch über verschmutzte Hände, mit denen ins Gesicht gefasst wird, möglich.

Das Thema Asbest wird in dieser Broschüre nicht weiter berücksichtigt. Asbest ist seit 2005 in der gesamten EU verboten. Gleichwohl hat die europäische Gesetzgebung zum Schutz der Beschäftigten, die einer Exposition ausgesetzt sein könnten, strenge Standards gesetzt, weil asbesthaltige Stäube bei Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten an Gebäuden, Anlagen, Fahrzeugen und Maschinen, die asbesthaltige Bauteile oder Bestandteile enthalten, freigesetzt werden können.

Bei entsprechenden Tätigkeiten sind nationale Vorschriften und Vorgehensweisen umzusetzen, in Deutschland beispielsweise die Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 519 (www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-519.html).

Weiterführende Informationen bieten beispielsweise

- die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) und das Umweltbundesamt (UBA): „Leitlinie für die Asbesterkundung zur Vorbereitung von Arbeiten in und an älteren Gebäuden“ www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Kooperation/Asbesterkundung.pdf?__blob=publicationFile&v=3,
- das Institut für Arbeitsschutz (IFA) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV): „Ergänzungen zur DGUV Information 201-012 Asbestsanierung“ <https://dguv.de/ifa/praxishilfen/praxishilfen-gefahrstoffe/asbestsanierung/aktuelle-ergaenzungen/index.jsp>,
- die suva: „Asbesthaus“ www.suva.ch/de-ch/praevention/sachthemen/asbest/asbesthaus#/house,
- die AUVA: „Information und Unterweisung bei Asbestexposition“ www.auva.at/cdscontent/load?contentid=10008.660667&version=1536240172.


Für Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen, zum Beispiel bei der Gewinnung und Aufbereitung von Schotter oder Split, ist die TRGS 517 zu beachten (www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-517.html).

2.1 Gesundheitsgefahren

2.1.1 Vergiftungsgefahr/Akute Toxizität


Vergiftungsgefahr besteht, wenn durch Verschlucken oder Einatmen einer relativ kleinen Menge von Chemikalien oder durch Hautkontakt eine gesundheitsschädigende Wirkung ausgelöst wird, die unmittelbar oder auch innerhalb eines engen Zeitrahmens zu bleibenden Schädigungen oder sogar zum Tod führen kann. In Abhängigkeit von der Schwere der Gefahr wird bei der akuten Toxizität zwischen Lebensgefahr, giftig und gesundheitsschädlich unterschieden.

Das Gefahrenpiktogramm „Totenkopf mit gekreuzten Knochen“ wird für Chemikalien verwendet, die als lebensgefährlich oder giftig eingestuft sind.

	H300: Lebensgefahr bei Verschlucken.
	H301: Giftig bei Verschlucken.
	H310: Lebensgefahr bei Hautkontakt.
	H311: Giftig bei Hautkontakt.
	H330: Lebensgefahr bei Einatmen.
	H331: Giftig bei Einatmen.
	Möglich sind auch Kombinationen wie H300 + H310: Lebensgefahr bei Verschlucken oder Hautkontakt

Zum Beispiel besteht bei Flusssäure und Kaliumcyanid (Zyankali) Lebensgefahr bei Verschlucken, Einatmen und Hautkontakt. Ameisensäure, Ammoniak und Chloroform sind giftig bei Einatmen. Phenol ist giftig bei Verschlucken, Einatmen und Hautkontakt.

Das Gefahrenpiktogramm „Ausrufezeichen“ warnt vor gesundheitsschädlichen Chemikalien.

	H302: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
	H312: Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.
	H332: Gesundheitsschädlich bei Einatmen.


Beispielsweise sind Ameisensäure und Chloroform gesundheitsschädlich bei Verschlucken. Xylol ist gesundheitsschädlich bei Einatmen und Hautkontakt.

Das Beispiel Ameisensäure verdeutlicht, wie die Schwere der Gefahr in Abhängigkeit des Expositionswegs unterschiedlich sein kann.



2.1.2 Ätzwirkung auf die Haut oder schwere Augenschädigung

Die Gefahr einer Verätzung oder einer schweren Augenschädigung besteht, wenn der Kontakt mit einer Chemikalie zu irreversiblen Schäden des Gewebes der Haut oder der Augen führt. Für diese Gefahren wird das Gefahrenpiktogramm „Ätzwirkung“ verwendet.


	<p>H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.</p> <p>H318: Verursacht schwere Augenschäden.</p>
---	--

Starke Säuren, wie konzentrierte Essigsäure und Schwefelsäure, sowie starke Laugen, wie konzentrierte Kalilauge und Natronlauge, verursachen schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. Beispielsweise können Diethanolamin, n-Butanol oder n-Propanol schwere Augenschäden hervorrufen.

Zusätzlich zu ihren ätzenden Eigenschaften für Haut und Augen können Chemikalien auch Verätzungen der Atemwege verursachen, wie es bei Ammoniakgas der Fall ist. Hierzu informiert in Europa der spezielle H-Satz EUH071: Wirkt ätzend auf die Atemwege.

2.1.3 Haut- oder Augenreizung

Eine Reizung der Haut oder der Augen tritt dann auf, wenn der Kontakt mit einer Chemikalie zu reversiblen Schäden des Gewebes führt. Vor dieser Gefahr warnt das Gefahrenpiktogramm „Ausrufezeichen“.

	<p>H315: Verursacht Hautreizungen.</p> <p>H319: Verursacht schwere Augenreizung.</p>
--	--

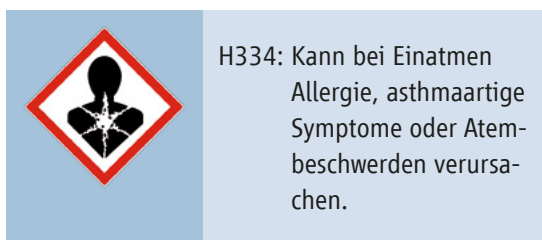
Beispielsweise kann verdünnte Salzsäure Reizungen der Haut und schwere Augenreizung verursachen. Dimethylformamid (DMF) verursacht schwere Augenreizung.

2.1.4 Sensibilisierung der Atemwege oder der Haut

Sensibilisierung ist die durch einen Kontakt mit einer sensibilisierenden Chemikalie ausgelöste Immunreaktion des Körpers. Bei wiederholtem Kontakt, auch mit geringsten Mengen, kann es individuell zu einer überschießenden allergischen Abwehrreaktion des Körpers kommen.

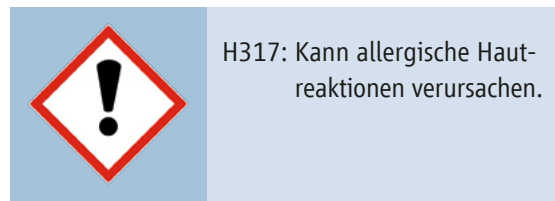
Es gibt verschiedene Arten allergischer Reaktionen der Haut und Atemwege, vom lebensbedrohlichen, anaphylaktischen Schock bis zu chronischen Reaktionen wie Asthma oder Hautekzem. Chronische, allergische Reaktionen können zu einer Berufskrankheit führen.

Eine Allergie, Asthma oder Atembeschwerden können durch Einatmen atemwegssensibilisierender Chemikalien verursacht werden. Das Gefahrenpiktogramm „Gesundheitsgefahr“ warnt vor dieser Gefahr.



Beispielsweise sind Glutaraldehyd, Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat (Methyldiphenylisocyanat, MDI) und Phthalsäureanhydrid (PSA), dazu Mehlstaub sowie bestimmte exotische Hölzer, unter anderem Abachi, atemwegssensibilisierend.

Das Gefahrenpiktogramm „Ausrufezeichen“ wird für Chemikalien verwendet, die durch Hautkontakt allergische Reaktionen hervorrufen können.



Beispielsweise sind Glutaraldehyd, MDI und PSA auch hautsensibilisierend, ebenso wie Bisphenol A, Epoxidharze, Glyoxal sowie verschiedene Kautschukchemikalien wie Latex und Thiram.



2.1.5 Spezifische Zielorgantoxizität nach einmaliger Exposition, Reizung der Atemwege und narkotisierende Wirkung

Wenn von Chemikalien nach einmaliger Exposition die Gefahr ausgeht, gesundheitsschädigende Wirkungen an einem bestimmten Organ (oder auch mehreren Organen) zu verursachen, wird dies als „Spezifische Zielorgan-Toxizität (STOT, einmalige Exposition)“ bezeichnet. Diese Gesundheitsschäden können reversibel oder irreversibel sein und können unmittelbar oder verzögert auftreten.

In Abhängigkeit der Schwere der Gefahr wird zwischen „Schädigt die Organe“ und „Kann die Organe schädigen“ unterschieden. Für beide Fälle wird das Gefahrenpiktogramm „Gesundheitsgefahr“ verwendet.

	H370: Schädigt die Organe (oder alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt).
	H371: Kann die Organe schädigen (oder alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt).
	(Jeweils Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht)

Methanol beispielsweise schädigt das Zielorgan Sehnerv, was in der Folge zur Erblindung führen kann.

Das Gefahrenpiktogramm „Ausrufezeichen“ warnt vor Chemikalien, die an dem Zielorgan Atemtrakt nach einmaliger Exposition reversible atemwegsreizende Wirkungen verursachen können, die mit Symptomen wie Husten, Atemnot und allgemeinen Atembeschwerden einhergehen können.

	H335: Kann die Atemwege reizen.
--	---------------------------------

Beispielsweise verursachen Ammoniaklösung, Formaldehyd, n-Butanol und Salzsäure Reizungen der Atemwege.

Das Gefahrenpiktogramm „Ausrufezeichen“ wird weiterhin für Chemikalien verwendet, die das Zielorgan Nervensystem angreifen und betäubende (narkotisierende) Wirkungen wie Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen können. Diese Effekte sind jedoch reversibel.


	H336: Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.
--	--

Beispiele sind viele organische Lösungsmittel wie n- und iso-Butanol, n-Hexan, n-Propanol und Toluol.

2.1.6 Spezifische Zielorgantoxizität nach wiederholter Exposition

Wenn von Chemikalien nach längerer bzw. wiederholter Exposition die Gefahr ausgeht, gesundheitsschädigende Wirkungen an einem bestimmten Organ (oder auch mehreren Organen) zu verursachen, wird dies als „Spezifische Zielorgan-Toxizität (STOT, wiederholte Exposition)“ bezeichnet. Diese Gesundheitsschäden können reversibel oder irreversibel sein und können unmittelbar oder verzögert auftreten.

In Abhängigkeit der Schwere der Gefahr wird zwischen „Schädigt die Organe“ und „Kann die Organe schädigen“ unterschieden. Für beide Fälle wird das Gefahrenpiktogramm „Gesundheitsgefahr“ verwendet.


	<p>H372: Schädigt die Organe (alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt) bei längerer oder wiederholter Exposition.</p>
	<p>H373: Kann die Organe schädigen (alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt) bei längerer oder wiederholter Exposition.</p> <p>(Jeweils Expositionsweg angeben, wenn schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht)</p>

Beispielsweise verursacht Nickel bei wiederholter Exposition Lungenschäden.

2.1.7 Aspirationsgefahr

Von Aspiration wird gesprochen, wenn eine flüssige oder feste Chemikalie direkt bei Verschlucken oder indirekt durch Erbrechen in die Luftröhre und den unteren Atemtrakt gelangt. Die Folgen sind schwerwiegende, unmittelbar hervorgerufene Lungenschädigungen unterschiedlichen Ausmaßes, die auch tödlich sein können.

Für Chemikalien, von denen diese Gefahr ausgeht, wird das Gefahrenpiktogramm „Gesundheitsgefahr“ verwendet.

	<p>H304: Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.</p>
--	---

Beispiele sind organische Lösungsmittel wie Cyclohexan, n-Heptan, n-Pentan und Xylol, weiterhin bestimmte Kohlenwasserstoffgemische, die als Löse- und Verdünnungsmittel in Farben, Lacken, Firnissen und Klebstoffen vorkommen und Bestandteil verschiedener industrieller Reinigungsmittel sind.



2.1.8 Karzinogenität (Krebserzeugung)

Krebserzeugende Chemikalien (auch als Karzinogene bezeichnet) können auch erst viele Jahre nach der Exposition zu einer Krebserkrankung führen oder die Wahrscheinlichkeit hierfür erhöhen.

In Abhängigkeit der Aussagekraft der Nachweise der krebserzeugenden Wirkung wird zwischen „bekanntermaßen oder wahrscheinlich karzinogen“ oder „Verdacht auf karzinogene Wirkung“ unterschieden. Für beide Fälle wird das Gefahrenpiktogramm „Gesundheitsgefahr“ verwendet. Die Schutzmaßnahmen sind für diejenigen Chemikalien, die bekanntermaßen oder wahrscheinlich krebserzeugend sind (H350 und H350i), noch strenger als für diejenigen, die unter Verdacht stehen (H351).



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

H350i: Kann bei Einatmen Krebs erzeugen.

H351: Kann vermutlich Krebs erzeugen (Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht).

Beispiele für Chemikalien, die Krebs erzeugen können, sind Acrylnitril, Benzol, Chrom-VI-Verbindungen, Ethylenoxid, Nickeloxide, bestimmte Nitrosamine, Vinylchlorid sowie Asbest und Hartholzstäube. Beispiele für Chemikalien, die unter Verdacht stehen, krebserzeugend zu sein, sind Dichlormethan und Tetrahydrofuran.

2.1.9 Keimzellmutagenität (Erbgutveränderung)

Eine dauerhafte Veränderung des genetischen Materials wird auch als Mutation bezeichnet. Löst eine Chemikalie im Erbgut der Keimzellen (Spermien oder Eizellen) Veränderungen aus, die als genetische Defekte an die Nachkommen weitergegeben werden können, spricht man von Keimzellmutagenität. Die dadurch hervorgerufenen Erbgutveränderungen können auch zu schweren Erbkrankheiten führen.

Ähnlich wie bei der Karzinogenität wird auch bei der Keimzellmutagenität in Abhängigkeit der Aussagekraft der Nachweise der Wirkung unterschieden zwischen „bekanntermaßen erbgutverändernd oder so angesehen werden sollten“ und „Verdacht auf erbgutverändernde Wirkung“. Vor beiden warnt das Gefahrenpiktogramm „Gesundheitsgefahr“.



H340: Kann genetische Defekte verursachen.

H341: Kann vermutlich genetische Defekte verursachen.

(Jeweils Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht)

Beispielsweise können Acrylamid, Benzol, Benzo(a)pyren und Ethylenoxid Gendefekte verursachen. 4-Chlor-Toluidin, Formaldehyd und Glyoxal stehen im Verdacht, Gendefekte auszulösen.

2.1.10 Reproduktionstoxizität (Fortpflanzungsgefährdung)

Chemikalien werden als reproduktionstoxisch eingestuft, wenn sie die Fruchtbarkeit und Sexualfunktion von Mann und Frau beeinträchtigen können. Hierzu zählen Störungen der Fortpflanzungsorgane, der Gameten, der Zyklusregelmäßigkeit und der Schwangerschaft. Chemikalien gelten ebenfalls als reproduktionstoxisch, wenn sie durch Exposition der Eltern vor der Zeugung oder durch unmittelbare Exposition die Entwicklung des Kindes im Mutterleib schädigen können.

Die Unterscheidung der beiden Aspekte der Schädigung spiegelt sich auch in der Kennzeichnung wider:

- Beeinträchtigungen von Fruchtbarkeit und Sexualfunktion bei Mann und Frau (fruchtbarkeitsgefährdend): Buchstabe „F“ bzw. „f“ nach dem H-Satz (nach englisch fertility, Groß- oder Kleinbuchstabe entsprechend der Aussagekraft des Nachweises).
- Schädigungen des Kindes im Mutterleib (fruchtschädigend oder entwicklungsschädigend): Buchstabe „D“ bzw. „d“ nach dem H-Satz (nach englisch development, Groß- oder Kleinbuchstabe entsprechend der Aussagekraft des Nachweises).

Die Reproduktionstoxizität umfasst ebenfalls Beeinträchtigungen der Bildung der Muttermilch oder die Schädigung der Säuglinge über die Muttermilch. Alle Auswirkungen für die Fortpflanzung können einzeln oder in Kombination von einer Chemikalie ausgehen.

Bei der Reproduktionstoxizität wird sowohl bei der fruchtbarkeitsgefährdenden als auch bei der fruchtschädigenden Wirkung in Abhängigkeit der Aussagekraft der Nachweise zwischen „bekanntermaßen oder wahrscheinlich reproduktionstoxisch“ und „Verdacht auf reproduktionstoxische Wirkung“ unterschieden. Für beide Fälle wird das Gefahrenpiktogramm „Gesundheitsgefahr“ verwendet.



H360: Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen.

H360F: Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.

H360D: Kann das Kind im Mutterleib schädigen.

H361: Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen.

H361f: Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.

H361d: Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen.

(Jeweils auch konkrete Wirkung angeben, sofern bekannt, und Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass die Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht)



Beispielsweise können Borsäure und Ethylglykol sowohl die Fruchtbarkeit als auch das Kind im Mutterleib schädigen (H360FD). Bleialkyle und Bleiazetat können das Kind im Mutterleib schädigen und zusätzlich vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen (H360Df). Dimethylformamid (DMF) und Kohlenmonoxid können das Kind im Mutterleib schädigen (H360D). Chloroform kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen (H361d).

Für Chemikalien, die die Bildung der Muttermilch beeinträchtigen oder Säuglinge über die Muttermilch schädigen können, wird kein Gefahrenpiktogramm verwendet, sondern nur ein Gefahrenhinweis. Ein Beispiel hierfür ist Bleipulver.

H362: Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen.

2.1.11 Erstickung und Kälteverbrennungen

Der Sauerstoffgehalt der Luft beträgt rund 21 Prozent. Ein Sauerstoffgehalt unterhalb von 19 Prozent kann gesundheitsschädigend sein, denn Sauerstoffmangel kann zum Versagen lebenswichtiger Körperfunktionen führen. Wenn der Sauerstoffgehalt in der Umgebungsluft durch austretende Gase reduziert wird, besteht Erstickungsgefahr – unabhängig davon, ob die Gase giftig sind oder nicht. Auch der Umgang mit Trockeneis kann durch das austretende Kohlendioxid ähnliche Auswirkungen haben.

So können Gase, die beispielsweise durch Leckagen und Undichtigkeiten austreten, insbesondere in beengten, schlecht belüfteten Räumen (beispielsweise Keller, Behälter oder Silos sowie Aufzugskabinen und Fahrzeuginnenräume) zum Erstickungstod führen.

Mit dem Gefahrenpiktogramm „Gasflasche“ werden verdichtete Gase, Flüssiggase und unter Druck gelöste Gase gekennzeichnet (siehe Abschnitt 2.2.1). Falls die Gase gekühlt sind, können sie Verletzungen durch Kälteverbrennungen hervorrufen.

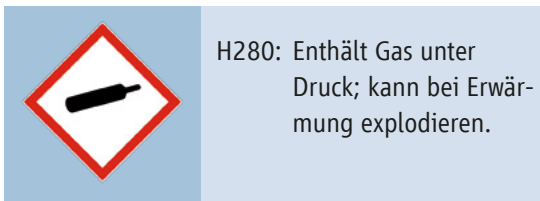


H281: Enthält tiefgekühltes Gas; kann Kälteverbrennungen oder -verletzungen verursachen.

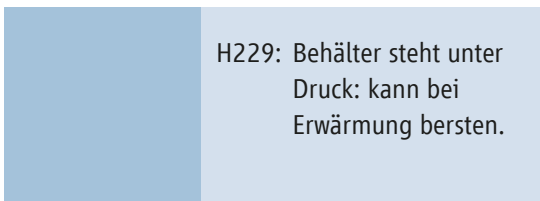
2.2 Physikalische Gefahren

2.2.1 Gase unter Druck

Das Gefahrenpiktogramm „Gasflasche“ warnt (neben den genannten Gesundheitsgefahren) vor verdichteten, verflüssigten oder unter Druck gelösten Gasen. Wenn Gasbehälter erwärmt werden, können sie explodieren.



Auch von Spraydosen kann eine Berstgefahr ausgehen. Wenn die Aerosole nicht brennbar sind, erfolgt eine Kennzeichnung ohne Gefahrenpiktogramm.



Vorbereitet für den Umgang mit Chemikalien

2.2.2 Explosive und selbstzersetzliche Stoffe und Gemische sowie organische Peroxide

Wenn sich eine Chemikalie in kürzester Zeit (im Bereich von Sekundenbruchteilen) durch Reaktion oder Zersetzung schlagartig ausdehnt und es dabei zu einer immensen Druckerhöhung kommt, besteht Gefahr durch Splitter, Spreng- und Wurfstücke.

Das Gefahrenpiktogramm „Explodierende Bombe“ wird zum einen für explosive Chemikalien oder bestimmte Erzeugnisse mit Explosivstoffen verwendet. Diese werden bewusst zu dem Zweck hergestellt, eine Explosion oder einen pyrotechnischen Effekt hervorzurufen. Dabei können sich Gase in solcher Geschwindigkeit und mit solch einer Temperatur und unter solchem Druck entwickeln, dass in der Umgebung Zerstörungen eintreten. Beispiele sind zivile und militärische Sprengstoffe (zum Beispiel Trinitrotoluol (TNT) und Nitroglycerin) sowie Feuerwerkskörper.

Das Gefahrenpiktogramm „Explodierende Bombe“ wird weiterhin verwendet für explosionsgefährliche Stoffe und Gemische (beispielsweise Chemikalien mit starker exothermer Zersetzung) sowie für besonders gefährliche organische Peroxide (beispielsweise Dibenzoylperoxid) und besonders gefährliche selbstzersetzliche Chemikalien (zum Beispiel bestimmte aliphatische Azoverbindungen, organische Azide, Diazoniumsalze sowie N-Nitrosoverbindungen). Selbstzersetzlichen Chemikalien werden explosive Eigenschaften zugewiesen, wenn die Formulierungen im Laborversuch leicht detonieren, schnell deflagrieren oder bei Erhitzen unter Einschluss heftig reagieren.

Für desensibilisierte explosive Chemikalien sowie weniger gefährliche organische Peroxide und weniger gefährliche selbstzersetzliche Chemikalien wird das Gefahrenpiktogramm „Flamme“ verwendet.



	H200: Instabil, explosiv.
	H201: Explosiv, Gefahr der Massenexplosion.
	H202: Explosiv; große Gefahr durch Splitter, Spreng- und Wurfstücke.
	H203: Explosiv; Gefahr durch Feuer, Luftdruck oder Splitter, Spreng- und Wurfstücke.
	H204: Gefahr durch Feuer oder Splitter, Spreng- und Wurfstücke.
H240: Erwärmung kann Explosion verursachen.	

	H241: Erwärmung kann Brand oder Explosion verursachen.

H205: Gefahr der Massenexplosion bei Feuer.

	H206: Gefahr durch Feuer, Druckstoß oder Sprengstücke; erhöhte Explosionsgefahr, wenn das Desensibilisierungsmittel reduziert wird.
	H207: Gefahr durch Feuer oder Sprengstücke; erhöhte Explosionsgefahr, wenn das Desensibilisierungsmittel reduziert wird.
	H208: Gefahr durch Feuer; erhöhte Explosionsgefahr, wenn das Desensibilisierungsmittel reduziert wird.
	H242: Erwärmung kann Brand verursachen.

Desensibilisierte explosive Chemikalien sind mit einer solchen Menge Wasser oder Alkohol befeuchtet oder enthalten eine solche Menge Plastifizierungs- oder Phlegmatisierungsmittel, dass die explosiven Eigenschaften unterdrückt sind.



2.2.3 Brände und Explosionen

Brände und Explosionen können durch eine Reaktion brennbarer Chemikalien mit dem Sauerstoff der Luft und einer wirksamen Zündquelle verursacht werden. Das Gefahrenpiktogramm „Flamme“ wird für verschiedene Chemikalien verwendet, die Brände auf unterschiedliche Weise verursachen oder verstärken können.

Brände und Explosionen können durch eine explosionsfähige Atmosphäre ausgelöst werden, die beispielsweise durch brennbare Gase (beispielsweise Methan) und Flüssigkeitsdämpfe (beispielsweise von Kraftstoffen wie Benzin und Lösemitteln wie Aceton) gebildet werden kann. Das Gefahrenpiktogramm „Flamme“ weist auf diese Gefahr hin.

Manche Feststoffe sind ebenfalls entzündbar und müssen mit dem Gefahrenpiktogramm „Flamme“ gekennzeichnet werden, zum Beispiel Schwefel. Die Entzündbarkeit von Metallpulver hängt von der Feinheit der Pulverpartikel ab, zum Beispiel bei Magnesium.

Weißer Phosphor ist bekannt dafür, dass er sich bei Luftkontakt entzündet. Er wird, wie auch andere vergleichbare Feststoffe (beispielsweise Aluminiumalkyle) und Flüssigkeiten (beispielsweise Butyllithium), als „pyrophor“ bezeichnet. Auch hier wird das Gefahrenpiktogramm „Flamme“ verwendet – es sollte aber unbedingt vermieden werden, diese Chemikalien mit entzündbaren Flüssigkeiten in Kontakt zu bringen, auch wenn beiden Stoffklassen das gleiche Gefahrenpiktogramm zugeordnet ist.

Schlussendlich entwickeln manche Chemikalien (beispielsweise Natrium) bei Kontakt mit Wasser brennbare Gase, welche sich spontan selbst entzünden. Hier wird ebenfalls das Gefahrenpiktogramm „Flamme“ verwendet.



H220: Extrem entzündbares Gas.

H222: Extrem entzündbares Aerosol. (Nur in Kombination mit H229)

H223: Entzündbares Aerosol. (Nur in Kombination mit H229)

H224: Flüssigkeit und Dampf extrem entzündbar.

H225: Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.

H226: Flüssigkeit und Dampf entzündbar.

H221: Entzündbares Gas.



H228: Entzündbarer Feststoff.

H230: Kann auch in Abwesenheit von Luft explosionsartig reagieren. (Nur in Kombination mit H220)

H231: Kann auch in Abwesenheit von Luft bei erhöhtem Druck und/oder erhöhter Temperatur explosionsartig reagieren. (Nur in Kombination mit H220)

H232: Kann sich bei Kontakt mit Luft spontan entzünden. (Nur in Kombination mit H220)

H250: Entzündet sich in Berührung mit Luft von selbst.

H251: Selbsterhitzungsfähig; kann in Brand geraten.

H252: In großen Mengen selbsterhitzungsfähig; kann in Brand geraten.

H260: In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase, die sich spontan entzünden können.

H261: In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase.

2.2.4 Oxidierende (brandfördernde) Wirkung

So wie Brände und Explosionen durch die Reaktion entzündbarer Chemikalien mit Sauerstoff verursacht werden können, so können auch Chemikalien, die Sauerstoff abgeben, Brände verursachen oder verstärken.

Das Gefahrenpiktogramm „Flamme über einem Kreis“ warnt vor Chemikalien, die leicht Sauerstoff (oder andere oxidierende Chemikalien wie Chlor) abgeben und so einen Brand auslösen oder verstärken können. Dazu zählen beispielsweise Kaliumnitrat (das beim Schwarzpulver als oxidierendes Medium wirkt), hochkonzentrierte Salpetersäure und Perchlorsäure sowie die anorganischen Peroxide, wie das flüssige Wasserstoff- und das feste Natriumperoxid.



H270: Kann Brand verursachen oder verstärken; Oxidationsmittel.

H271: Kann Brand oder Explosion verursachen; starkes Oxidationsmittel.

H272: Kann Brand verstärken; Oxidationsmittel.

Auch gasförmiger Sauerstoff wird als oxidierend gekennzeichnet, wie auch einige andere Gase wie Chlor oder Stickoxid, die ebenfalls einen Brand verursachen oder beschleunigen können.

2.3 Umweltgefahren

2.3.1 Gewässergefährdend

Das Gefahrenpiktogramm „Umweltgefahr“ warnt vor Chemikalien, die kurz- oder langfristig Gewässer und die darin lebenden Fische, Krebstiere und Algen bzw. Wasserpflanzen schädigen können.



H400: Sehr giftig für Wasserorganismen.

H410: Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

H411: Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung

H412: Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

H413: Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung.

2.3.2 Die Ozonschicht schädigend

Das Gefahrenpiktogramm „Ausrufezeichen“ warnt davor, dass die Chemikalie die Ozonschicht in der Stratosphäre (äußeren Atmosphäre) abbauen und so die öffentliche Gesundheit und die Umwelt schädigen kann. Beispiele sind halogenierte Kohlenwasserstoffe.



H420: Schädigt die öffentliche Gesundheit und die Umwelt durch Ozonabbau in der äußeren Atmosphäre.



3 Ermittlung der Eigenschaften und der Gefahren

3.1 Das Etikett

Das Etikett gibt Auskunft über die Gefahren, die von einem gefährlichen Stoff oder Gemisch ausgehen, und muss die nachfolgenden Kennzeichnungselemente aufweisen.



Nr.	Kennzeichnung eines Gemischs (Beispiel)
1	Kohlenwasserstoffgemisch Kohlenwasserstoffe C9–C11, n-Alkane, iso-Alkane, cyclische Verbindungen, < 2 % Aromaten
2	<ul style="list-style-type: none"> • Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar. (H225) • Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein. (H304) • Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen. (H336) • Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung. (H411)
3	<ul style="list-style-type: none"> • Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen und anderen Zündquellenarten fernhalten. Nicht rauchen. (P210) • Einatmen von Rauch / Gas / Nebel / Dampf / Aerosol vermeiden. (P261) • Freisetzung in die Umwelt vermeiden. (P273) • Bei Verschlucken: Sofort Giftinformationszentrum / Arzt anrufen. (P301 + P310) • Kein Erbrechen herbeiführen. (P331)
4	Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen. (EUH066)
5	GEFAHR
6	
7	Hergestellt von: Muster-Chemie AG Musterstraße 23 11111 Musterstadt Tel. +49 (0) 8888-99-3333
8	1 L



Stoffname (oder bei Gemischen Handelsname)	Im Falle eines Gemisches ist die Identität aller enthaltenen Stoffe anzugeben, die zur Einstufung des Gemisches in Bezug auf die folgenden Gefahrenklassen beitragen: akute Toxizität, Ätzwirkung auf die Haut oder die Verursachung schwerer Augenschäden, Keimzellmutagenität, Karzinogenität, Reproduktionstoxizität, Sensibilisierung der Haut oder der Atemwege, spezifische Zielorgan-Toxizität oder Aspirationsgefahr.
Gefahrenhinweise (H-Sätze)	H-Sätze (engl. Hazard statements) liefern eine Textaussage zu einer bestimmten Gefahrenklasse und -kategorie, die die Art und den Schweregrad der von einem gefährlichen Stoff oder Gemisch ausgehenden Gefahr beschreibt. H-Sätze können mit dem jeweiligen Kürzel versehen sein (in diesem Fall H225, H304, H336 und H411).
Sicherheitshinweise (P-Sätze)	P-Sätze (engl. Precautionary statements) liefern eine Textaussage, die Maßnahmen beschreiben, um Gefährdungen für Mensch und Umwelt bei der Verwendung oder Beseitigung zu begrenzen oder zu vermeiden. P-Sätze können mit dem jeweiligen Kürzel versehen sein (hier: P210, P261, P273, P301+P310, P331).
Ergänzende Informationen	Ein Abschnitt für ergänzende Informationen, dazu zählen zum Beispiel die EUH-Sätze (hier: EUH066).
Signalwort	Das Signalwort gibt das Ausmaß der Gefahr an. „Gefahr“ wird für die schwerwiegenden Gefahrenkategorien und „Achtung“ für die weniger schwerwiegenden Gefahrenkategorien verwendet.
Gefahrenpiktogramme	Die Gefahrenpiktogramme sind eine bildliche Darstellung, die Informationen zur jeweiligen Gefahr verdeutlicht.
Kontaktdaten	Name, Adresse und Telefonnummer des Herstellers, Importeurs oder Lieferanten.
Nennmenge	Die Nennmenge des Stoffes oder des Gemisches in der Verpackung, die der breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird, außer diese Menge ist an anderer Stelle auf dem Packstück vermerkt.



3.2 Das Sicherheitsdatenblatt

Das Sicherheitsdatenblatt (SDB) bietet mehr Einzelheiten als das Etikett und ist daher eine wichtige Informationsquelle für Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber sowie Beschäftigte, um zu erkennen, ob es am Arbeitsplatz Gefahrstoffe gibt und um Gefährdungen für die Sicherheit und Gesundheit beim Umgang zu beurteilen.

Sind dem SDB im Anhang Expositionsszenarien beigefügt, können die Angaben zu den dort beschriebenen Verwendungsbedingungen helfen, das Risiko am Arbeitsplatz zu beherrschen. Expositionsszenarien sind nicht immer beschrieben, nur wenn der Lieferant einen Stoffsicherheitsbericht erstellen musste.

Das SDB und eventuelle Aktualisierungen müssen kostenfrei zur Verfügung gestellt werden. Die Sprache muss klar und prägnant und das SDB muss in der Amtssprache des Landes verfasst sein, in das der Stoff oder das Gemisch geliefert wird.

Das SDB beinhaltet 16 Abschnitte, die nachfolgend erklärt werden.

1	Allgemeine Informationen ermitteln	
	• Bezeichnung des Stoffes/ des Gemisches und des Unternehmens	Abschnitt 1
	• Mögliche Gefahren (Einstufung, Kennzeichnungselemente)	Abschnitt 2
	• Zusammensetzung/ Angaben zu Bestandteilen	Abschnitt 3
	• Sonstige Angaben, die nicht in den Abschnitten 1 bis 15 enthalten sind, beispielsweise Angaben zur Überarbeitung des SDB	Abschnitt 16

7	Expositionsszenarien zu Rate ziehen	
	• Expositionsszenarien legen dar, wie die Exposition von Mensch und Umwelt für bestimmte Verwendungen kontrolliert werden kann.	Anhang

6	Informationen für den Notfall bereithalten	
	• Notrufnummer	Abschnitt 1
	• Erste-Hilfe-Maßnahmen	Abschnitt 4
	• Maßnahmen zur Brandbekämpfung	Abschnitt 5
	• Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung	Abschnitt 6



2 Gefährliche Eigenschaften erkennen

- Physikalische und chemische Eigenschaften, Stabilität und Reaktivität
- Gefahren für die Gesundheit und toxikologische Angaben
- Gefahren für die Umwelt und umweltbezogene Angaben

Abschnitte 2, 9 und 10

Abschnitte 2 und 11

Abschnitte 2 und 12

3 Gefahrstoffe sicher verwenden

- Relevante identifizierte Verwendungen und Verwendungen, von denen abgeraten wird
- Handhabung und Lagerung
- Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) und Biologischer Grenzwert (BGW) sowie gegebenenfalls weitere Grenzwerte
- Begrenzung und Überwachung der Exposition (Lüftung)
- Persönliche Schutzausrüstungen (Handschutz, Atemschutz, Augen- und Gesichtsschutz, Schutzkleidung)
- Rechtsvorschriften und nationale Regelungen (in Deutschland beispielsweise Wassergefährdungsklassen)

Abschnitt 1

Abschnitt 7
Abschnitt 8

Abschnitt 8

Abschnitt 8

Abschnitt 15



4 Abfälle sicher entsorgen

- Hinweise zur Entsorgung
- Umgang mit kontaminierten Verpackungen

Abschnitt 13

Abschnitt 13

5 Gefahrgut sicher transportieren

- Angaben zum Transport
- Transportklassifizierungen für verschiedene Verkehrswege

Abschnitt 14

Abschnitt 14



GisChem

GisChem ist das Gefahrstoffinformationssystem Chemikalien der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie und der Berufsgenossenschaft Holz und Metall. Mit GisChem möchten die BG RCI und die BGHM insbesondere kleinere und mittlere Betriebe ansprechen, die entweder Gefahrstoffe herstellen oder in den unterschiedlichen Branchen dieser beiden Berufsgenossenschaften Gefahrstoffe verwenden. Jeweils bezogen auf den konkreten Gewerbebezweig wird ein Überblick über die Gefahrstoffsituation sowie die zu treffenden Schutzmaßnahmen gegeben. GisChem besteht aus mehreren Modulen, die unabhängig voneinander genutzt werden können: GisChem-Interaktiv (Erstellung von Betriebsanweisungen ausgehend von Sicherheitsdatenblättern), Gefahrstoffverzeichnis (Erstellung von Gefahrstoffverzeichnissen) und Gemischrechner (Berechnung der Einstufung und Kennzeichnung von Gemischen nach den Regelungen der CLP-Verordnung).

www.gischem.de/

The screenshot shows the GisChem website interface. At the top, there is a navigation bar with the BG logo and the text 'Gefahrstoffinformationssystem Chemikalien der BG RCI und der BGHM'. Below this, there are several menu items: 'Gefahrstoffsuche', 'GisChem-Interaktiv', 'Gefahrstoffverzeichnis', 'Gemischrechner', 'GIS-Konverter', and 'Info'. The main content area is titled 'Willkommen bei GisChem' and features a central image of a person in a white protective suit working with a large container. To the right of the image, there are several buttons and text boxes: 'Gemischrechner' (with a calculator icon), 'GIS-Konverter' (with a double-headed arrow icon), and 'Gefahrstoffverzeichnis' (with a list icon). Below these, there are more buttons: 'GisChem-Interaktiv' (with a magnifying glass icon), 'Gefahrstoffverzeichnis' (with a list icon), and 'Weitere Informationen' (with an information icon). On the left side, there is a sidebar with the heading 'Gefahrstoffsuche nach' followed by a list of categories: 'Bausubstanz', 'Chemie', 'Füll', 'Leder', 'Metall', and 'Papier'. Below this, there is a section for 'Gefahrstoffsuche' with the text 'Datenblätter und Exkzerte für Betriebsanweisungen für Stoffe und Produktgruppen'. At the bottom of the page, there is a footer with the BG RCI and BGHM logos, and the text 'Ein Angebot der Berufsgenossenschaften'.

WINGIS online (GISBAU)

WINGIS online ist ein Programm des Gefahrstoffinformationssystems der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (GISBAU). WINGIS enthält die Module: Produkt-Informationen und Entwürfe für Betriebsanweisungen (in 16 Sprachen), Erstellen / Verwalten von Gefahrstoffverzeichnissen, Erstellen eigener Betriebsanweisungen, Hilfe zur Gefährdungsbeurteilung und deren Dokumentation, Berechnung von Gefahrguttransporten sowie Handschuhdatenbank. Neben der Online-Version gibt es mit WINGIS mobile auch eine mobile Version der Gefahrstoff-App.

www.wingisonline.de/
www.gisbauapps.de/
www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/ gefahrstoffe/gisbau/

The screenshot shows the WINGIS online website interface. At the top, there is a navigation bar with the BG BAU logo and the text 'Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft'. Below this, there is a search bar and the text 'WINGIS online'. The main content area is titled 'Willkommen bei WINGIS online' and features a central image of a person in a white protective suit working with a large container. To the right of the image, there are several buttons and text boxes: 'Gefahrstoffsuche' (with a magnifying glass icon), 'Gefährdungsbeurteilung' (with a calculator icon), 'Betriebsanweisungen' (with a document icon), and 'Gefahrstoffverzeichnis' (with a list icon). Below these, there are more buttons: 'Gefahrstoffsuche' (with a magnifying glass icon), 'Gefährdungsbeurteilung' (with a calculator icon), 'Betriebsanweisungen' (with a document icon), and 'Gefahrstoffverzeichnis' (with a list icon). At the bottom of the page, there is a footer with the BG BAU logo and the text 'Ein Angebot der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft'.

C&L Verzeichnis

Diese Datenbank der Europäischen Chemikalienagentur ECHA enthält Informationen zur Einstufung und Kennzeichnung von angemeldeten und registrierten Stoffen, die Hersteller und Importeure übermittelt haben, einschließlich einer Liste harmonisierter Einstufungen. Die Datenbank wird regelmäßig durch neue und aktualisierte Meldungen auf den neusten Stand gebracht.

<https://echa.europa.eu/de/information-on-chemicals/cl-inventory-database>



eChemPortal

eChemPortal bietet (in englischer Sprache) einen Zugang zu Informationen über Eigenschaften von Chemikalien (inklusive physikalische und chemische Eigenschaften, Umweltverhalten, Ökotoxizität, Toxizität) mit direkten Links zu gesammelten Informationen, die für Chemie-Regierungsprogramme auf nationaler, regionaler und internationaler Ebene erfasst wurden. Die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) ist für die Entwicklung des Portals verantwortlich, die Europäische Chemikalienagentur (ECHA) für das Hosting.

www.echemportal.org/echemportal/



IPCS INCHEM

Das Internationale Programm für Chemische Sicherheit (IPCS) bietet mit der INCHEM Website (in englischer Sprache) Informationen zu Chemikalien über das gesamte Spektrum der Expositionen (Umwelt, Nahrungsmittel, Arbeitsplatz). IPCS INCHEM ist ein Gemeinschaftsprogramm des International Programme on Chemical Safety (IPCS) und des Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS). IPCS INCHEM entstand aus einem der Hauptanliegen des Intergovernmental Forum on Chemical Safety (IFCS), aktuelle, von internationalen Experten geprüfte Publikationen und Datenbankeinträge zum Thema „Chemische Sicherheit“ zusammenzutragen und öffentlich verfügbar zu machen.

www.inchem.org/

3.4 Nicht gekennzeichnete Gefahrstoffe

Nicht alle Gefahrstoffe sind mit Gefahrenpiktogrammen gekennzeichnet. Hierzu zählen Stoffe und Gemische, die aufgrund ihrer physikalisch-chemischen, chemischen oder toxikologischen Eigenschaft und der Art ihrer Verwendung oder ihres Vorhandenseins am Arbeitsplatz eine Gefahr für die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten darstellen, beispielsweise Trockeneis und flüssiger tiefkalter Stickstoff (siehe hierzu auch Abschnitt 2.1.11), heißer Wasserdampf und Metallschmelzen.

CNT (carbon nanotubes, Kohlenstoffnanoröhren) sind zylindrische Kohlenstoffmoleküle, die in der Elektronik, Optik, Materialtechnologie und vielen anderen Bereichen eingesetzt werden. Da manche CNT anderen Fasern ähneln, die krebserzeugend sein können (zum Beispiel Asbestfasern), stehen sie unter genauer Beobachtung, was allfällige Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen anbelangt. In manchen Ländern müssen Beschäftigte, die CNT ausgesetzt sind, strenge Schutzmaßnahmen einhalten und werden in besonderen arbeitsmedizinischen Vorsorgeprogrammen überwacht.

3.5 Tätigkeiten oder Verfahren, bei denen Gefahrstoffe entstehen oder freigesetzt werden

Zusätzlich zu den Gefahrstoffen, die im Betrieb hergestellt oder verwendet werden, können auch bei Tätigkeiten oder Verfahren Gefahrstoffe entstehen oder freigesetzt werden, die nicht gekennzeichnet sind.

Hierzu zählen beispielsweise krebserzeugende Metalle und Metallverbindungen:

- Chrom-VI-Verbindungen, Cobaltmetall und Cobaltoxide, Nickeloxide in den Schweißbrauchen bei Schweißarbeiten,
- Chrom-VI-Verbindungen in der Galvanik,
- Beryllium-, Chrom-, Cobalt- und/oder Nickelverbindungen bei der mechanischen Bearbeitung von Legierungen.

Weiterhin können als Gefahrstoffe entstehen:

- Formaldehyd als Zersetzungsprodukt bei der Be- oder Verarbeitung bestimmter Kunststoffe,
- krebserzeugende Hartholzstäube, beispielsweise bei der Bearbeitung von Buche und Eiche,
- Dieselrußpartikel, Stickoxide, Kohlenmonoxid und Kohlendioxid in Abgasen von Dieselmotoren.

Bei der Bearbeitung von Stein oder bei Bauarbeiten entstehen Stäube, die ebenfalls eine Gefahr für die Gesundheit darstellen, die je nach Zusammensetzung der Stäube unterschiedlich stark ausgeprägt sein kann.



3.6 Die Schnittstelle zum Gefahrgutrecht

Gefahrstoffe werden zu Gefahrgütern, wenn sie auf öffentlichen Verkehrswegen transportiert werden. Gefahrgut wird wieder zum Gefahrstoff, sobald es auf einem Firmengelände ankommt und die Transportvorgänge abgeschlossen sind. Weitere Informationen finden sich im Video „Gefahrgut und Gefahrstoff: sicher transportieren – sicher arbeiten“ auf (<http://downloadcenter.bgrci.de/shop/ivss>).

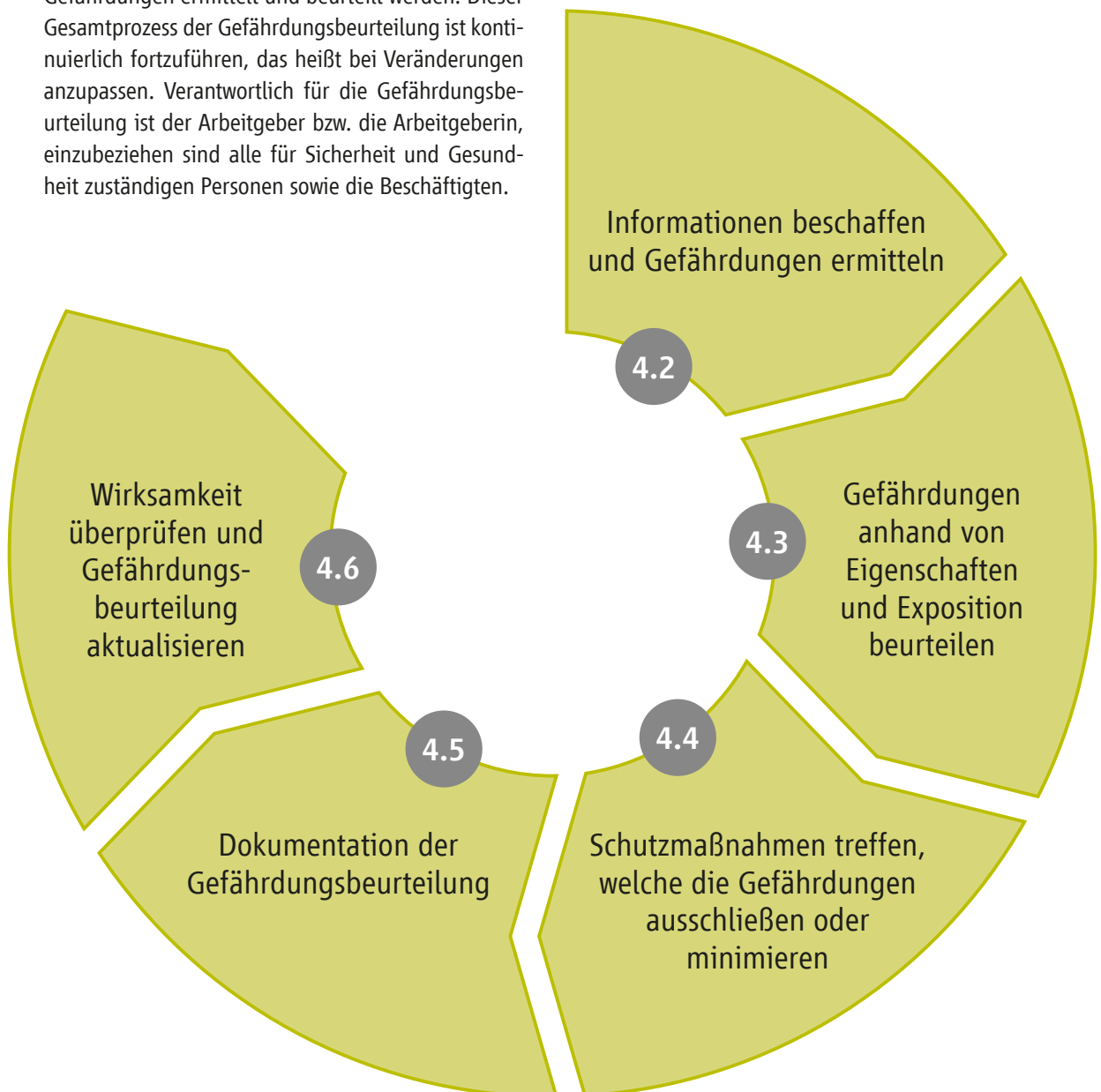


4 Von der Gefahr über die Gefährdung hin zu Schutzmaßnahmen

4.1 Einleitung

Wenn die Gefahren, die von den Gefahrstoffen ausgehen, mit der Möglichkeit einer gesundheitlichen Beeinträchtigung der Beschäftigten zusammentreffen können, spricht man von Gefährdung. Um die erforderlichen Maßnahmen für Sicherheit und Gesundheit festlegen zu können, müssen zunächst alle Gefährdungen ermittelt und beurteilt werden. Dieser Gesamtprozess der Gefährdungsbeurteilung ist kontinuierlich fortzuführen, das heißt bei Veränderungen anzupassen. Verantwortlich für die Gefährdungsbeurteilung ist der Arbeitgeber bzw. die Arbeitgeberin, einzubeziehen sind alle für Sicherheit und Gesundheit zuständigen Personen sowie die Beschäftigten.

In Deutschland kann sich der Arbeitgeber bzw. die Arbeitgeberin zur fachkundigen Durchführung der Gefährdungsbeurteilung von der Fachkraft für Arbeitssicherheit oder der Betriebsärztin bzw. dem Betriebsarzt beraten lassen.





4.2 Informationen beschaffen und Gefährdungen ermitteln

Der erste Schritt ist die Erstellung eines Gefahrstoffverzeichnis. Diese Inventur sollte so umfassend wie möglich sein und Folgendes beinhalten:

- Eingesetzte und verwendete Gefahrstoffe, einschließlich solcher, die zu Wartungs- und Reinigungszwecken verwendet werden, sowie nicht gekennzeichnete Gefahrstoffe (siehe hierzu auch Abschnitt 3.4),
- Gefahrstoffe, die bei der Be- oder Verarbeitung entstehen oder freigesetzt werden können, wie beispielsweise Stäube, Schweißrauche (siehe hierzu auch Abschnitt 3.5),
- gebildete Neben- und Zwischenprodukte, Probe- und Referenzprodukte,
- Abfälle, die im Betrieb gesammelt, aufbewahrt, gelagert oder befördert werden.

Bei dieser Zusammenstellung können Einkaufs- und Materiallisten, Bestandsverzeichnisse, Arbeitsanweisungen und Sicherheitsdatenblätter genutzt werden. Es ist sinnvoll, dabei die Verantwortlichen für diese Dokumente sowie Beschäftigte einzubeziehen. Weiterhin können auch externe Informationsquellen, wie sie in Kapitel 3 aufgezeigt wurden, herangezogen werden. Teil der Informationsermittlung ist es ebenfalls, Stoffmengen und Arbeitsbereiche zu erfassen.

Wenn im Betrieb eine große Zahl verschiedener Gefahrstoffe vorkommt, empfiehlt es sich, alle Informationen mithilfe einer geeigneten Software zu erfassen. So können auch regelmäßige Aktualisierungen effizient durchgeführt werden.

Gefahrstoffe aus Altbeständen, die nicht mehr verwendet werden, sollten vorschriftsmäßig entsorgt werden.



4.3 Gefährdungen beurteilen

Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber müssen alle Gefährdungen beurteilen, die von Tätigkeiten mit Gefahrstoffen ausgehen. Dieser Schritt beinhaltet eine Analyse der Eigenschaften der Gefahrstoffe und der Bedingungen am Arbeitsplatz. Dabei ist ein pragmatischer Ansatz, den Prozess der Gefährdungsbeurteilung mit den gefährlichsten und meist vorkommenden Gefahrstoffen zu beginnen. Gleichwohl darf im Fall einer neuen Tätigkeit die Arbeit erst aufgenommen werden, nachdem eine Gefährdungsbeurteilung vorgenommen wurde und die festgelegten Schutzmaßnahmen umgesetzt wurden. Zusätzlich zu den gefährlichen Eigenschaften ist bei der Beurteilung der Gefährdung Folgendes zu berücksichtigen:

- Hinsichtlich der Gesundheitsgefährdung:
 - das Ausmaß, die Art und die Dauer der Exposition,
 - die Arbeitsbedingungen im Zusammenhang mit den Gefahrstoffen einschließlich ihrer Menge,
 - sämtliche Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW), um die inhalative Exposition zu beurteilen,
 - für Gefahrstoffe mit hautgefährdenden Eigenschaften ist die Einhaltung der AGWs nicht ausreichend. Das gilt zum Beispiel für hautresorptive Gefahrstoffe, die leicht über die Haut aufgenommen werden können. Hier ist auch die Dauer und Häufigkeit eines möglichen Hautkontaktes bei der Arbeit zu ermitteln und durch organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen möglichst zu verhindern. Bei solchen Tätigkeiten ist Biomonitoring zur Beurteilung der Schutzmaßnahmen angezeigt. Dabei werden die biologischen Grenzwerte herangezogen.

- Hinsichtlich physikalisch-chemischer Gefährdungen:
 - die Mengen oder Konzentrationen von Gefahrstoffen, die zu Brand- und Explosionsgefährdung führen können; dabei sind auch solche Stoffe, die in gefährlicher Weise miteinander reagieren können, sowie chemisch instabile Gefahrstoffe zu berücksichtigen,
 - Zündquellen, die Brände und Explosionen auslösen können, sowie ungünstige Bedingungen, durch die chemisch instabile Gefahrstoffe zu schädlichen physikalischen Wirkungen führen könnten,
 - schädliche Auswirkungen von Bränden und Explosionen.

Schriften und Medien der IVSS Sektion Chemie zum Thema Explosionsschutz

Einen Überblick über Explosionsgefahren und geeignete Schutzmaßnahmen liefern die Schriften der IVSS Sektion Chemie zum Thema „Gasexplosionen“ (ISSA-34), „Staubexplosionen“ (ISSA-32) sowie „Staubexplosionsergebnisse“ (ISSA-43). In der Broschüre ISSA-40 finden sich darüber hinaus allgemeine Informationen zum Vermeiden von Zündquellen und die Schrift ISSA-35e (in englischer Sprache) beschäftigt sich mit statischer Elektrizität. Zwei weitere Broschüren (ISSA-38 und ISSA-39) enthalten Beispielsammlungen zum Thema „Staubexplosionsschutz an Maschinen und Apparaten“. Die Broschüren sind verfügbar unter <https://medienshop.bgrci.de/shop/ivss>.



Ob es zu einer Exposition kommt und wie hoch diese ist, hängt von verschiedenen Faktoren ab:

- physikalische Eigenschaften (beispielsweise Dampfdruck, Siedepunkt, Staubungsverhalten),
- Art der Tätigkeit und Verfahren sowie vorhandene Schutzmaßnahmen (beispielsweise Belüftung, Einhausung),
- Häufigkeit und Dauer der Exposition durch Inhalation, Hautkontakt oder Verschlucken.

Programme und Handlungsempfehlungen, mit denen Expositionen und Gefährdungen abgeschätzt werden können, sind zum Beispiel: GESTIS-Stoffenmanager® zur quantitativen Abschätzung der inhalativen Exposition (IFA der DGUV, Deutschland), Einfaches Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe (BAuA, Deutschland), Gefährdungsbeurteilung der dermalen Exposition für Stoffe nach der CLP-Verordnung (IFA der DGUV, Deutschland), Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien (VSK) nach TRGS 420 (AGS, Deutschland), Empfehlungen Gefährdungsbeurteilung der Unfallversicherungsträger (DGUV, Deutschland), eval.at (AUVA, Österreich), SEIRICH (INRS, Frankreich), Stoffenmanager (Cosanta, Niederlande), COSSH essentials (HSE, England), IHMOD (AIHA, USA).

Neben diesen nicht-messtechnischen Methoden können Expositionsmessungen vorgenommen werden, um deren Ergebnisse mit den Arbeitsplatzgrenzwerten zu vergleichen. Diese sind in Abschnitt 8 des Sicherheitsdatenblattes zu finden, internationale Arbeitsplatzgrenzwerte sind in Datenbanken wie GESTIS International Limit Values (<https://limitvalue.ifa.dguv.de/>) verfügbar.

Werden Arbeitsplatzgrenzwerte nicht eingehalten, müssen zusätzliche Schutzmaßnahmen getroffen werden. Bei Gefahrstoffen ohne Arbeitsplatzgrenzwert oder andere gesundheitsbasierte Beurteilungsmaßstäbe ist der Stand der Technik einzuhalten und die Gefährdung zu minimieren.

Luftgrenzwerte (occupational exposure limit values, OELV)

Der Luftgrenzwert ist die zeitlich gewichtete, durchschnittliche Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz in Bezug auf einen gegebenen Referenzzeitraum. Gesundheitsbasierte Luftgrenzwerte wie Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) geben an, bei welcher Konzentration eines Stoffes akute oder chronische schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit im Allgemeinen nicht zu erwarten sind.

Für bestimmte krebserzeugende Stoffe, die direkt genotoxisch wirken, existiert so eine Wirkschwelle nicht. Daher muss die Exposition so niedrig wie vernünftigerweise erreichbar sein (ALARA-Prinzip: as low as reasonably achievable).

Einige Länder haben für solche Stoffe einen risikobasierten Ansatz etabliert, mit dem ein am Arbeitsplatz zusätzlich verursachtes Krebsrisiko auf ein sehr niedriges, hinnehmbares Maß beschränkt wird. In Deutschland, Frankreich und den Niederlanden sind solche Risiken festgelegt worden. Beispielsweise sind dies in Deutschland das Akzeptanz- und Toleranzrisiko. Akzeptanz- und Toleranzrisiko sind definiert als die statistische Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer berufsbedingten Krebserkrankung. Über die so genannte Exposition-Risiko-Beziehung werden stoffspezifische Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen abgeleitet, die dann für einen Vergleich mit der Exposition am Arbeitsplatz heranzuziehen sind. In anderen Ländern werden für solche Stoffe technikbasierte Konzepte verwendet.

Für nicht-genotoxische krebserzeugende Stoffe, für die eine Wirkschwelle existiert, können auch gesundheitsbasierte Luftgrenzwerte abgeleitet werden. Bei Expositionen, die diese Grenzwerte unterschreiten, ist davon auszugehen, dass kein zusätzliches Krebsrisiko am Arbeitsplatz besteht. Bekannte Beispiele solcher Stoffe sind Formaldehyd, Holzstaub und Schwefelsäureaerosole.



Vorbereitet für den Umgang mit Chemikalien



4.4 Schutzmaßnahmen treffen

Bei der Festlegung und Durchführung von Schutzmaßnahmen zur Minimierung der Gefährdungen ist die folgende Rangfolge zu berücksichtigen.

	Maßnahme		Erklärung
S	Die Verwendung eines Gefahrstoffes ist zu vermeiden oder dieser ist durch eine andere Chemikalie oder ein anderes Verfahren zu ersetzen, um insgesamt eine geringere Gefährdung zu erzielen.	Substitution	Im ersten Schritt muss ermittelt werden, ob der Gefahrstoff ersetzt werden kann: beispielsweise könnte ein ätzender Gefahrstoff durch einen reizenden Gefahrstoff ersetzt werden oder der Wechsel von lösemittelbasierten zu wässrigen Systemen erfolgen.
T	Mit technischen Schutzmaßnahmen wird ein kollektiver Schutz erreicht.	Technische Schutzmaßnahmen	Wenn keine Substitution des Gefahrstoffes oder des Verfahrens möglich ist, muss die Exposition durch technische Schutzmaßnahmen, beispielsweise durch angemessene Be- und Entlüftung, Einhausung oder lokale Absaugung, minimiert werden.
O	Auch organisatorische Schutzmaßnahmen führen zu einem kollektiven Schutz.	Organisatorische Schutzmaßnahmen	Die Exposition kann beispielsweise durch Verkürzung der Expositionszeit oder durch Reduzierung der Anzahl der Personen im Expositionsbereich verringert werden.
P	Der Einsatz persönlicher Schutzausrüstung entspricht einer individuellen Schutzmaßnahme. Auf eine sachgemäße Verwendung ist zu achten.	Persönliche Schutzausrüstung	Wo eine Exposition nicht durch andere Schutzmaßnahmen ausreichend verhindert werden kann, muss Persönliche Schutzausrüstung (PSA) eingesetzt werden. Bei der Anwendung von PSA, beispielsweise bei Nutzung von Atemschutz oder Chemikalienschutzhandschuhen, sind Tragezeitbegrenzungen zu beachten.

Jede Schutzmaßnahme zur Reduzierung von Gefährdungen am Arbeitsplatz muss hinsichtlich ihrer Effektivität beurteilt werden, zum Beispiel durch Expositionsermittlung oder Messungen der Luft am Arbeitsplatz.

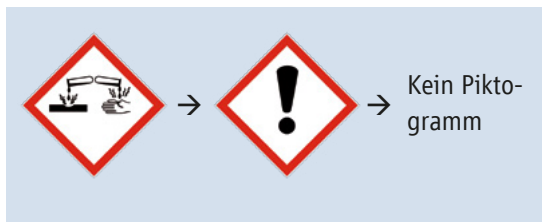
Wenn eine neue Schutzmaßnahme ein gewisses Zeitfenster zur Umsetzung benötigt, müssen in der

Zwischenzeit Übergangsmaßnahmen ergriffen werden: beispielsweise bis ein geschlossenes System funktionsfähig installiert ist, wird die vorhandene Gefährdung durch den Einsatz lokaler Absaugungen, Einschränkungen beim Zugang zu entsprechenden Arbeitsbereichen oder durch den Einsatz persönlicher Schutzmaßnahmen minimiert.

STOP

4.4.1 Substitution von Gefahrstoffen

Die Substitution bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen bedeutet, eine weniger gefährliche Chemikalie oder ein alternatives Verfahren zu finden, was insgesamt zu einer geringeren Gefährdung führt. Um eine in Frage kommende Substitutionslösung im Hinblick auf die gesundheitlichen und sicherheitstechnischen Gefährdungen zu bewerten und mit der ursprünglichen Lösung zu vergleichen, kann das Spaltenmodell der TRGS 600 „Substitution“ genutzt werden.



Das Konzept erscheint einfach, ist aber vielschichtig, denn die vorgesehene Ersatzlösung muss einerseits weniger gefährlich mit Hinblick auf Gesundheit und physikalisch-chemische Gefahren sein, andererseits die gleiche Funktion erfüllen, wie zum Beispiel die entfettende Funktion eines Lösemittels oder die bakterizide Wirkung eines Biozids. Es muss besonders darauf geachtet werden, dass die ausgewählte Alternative nicht zu neuen Gefährdungen führt.

Verwendungsformen, von denen eine geringe Emission ausgeht, sind zum Beispiel Pasten, Pellets oder Granulate anstelle der meist staubenden Pulver. Ein anderes Beispiel für solche emissionsarmen Substitutionslösungen sind staubarme Bearbeitungssysteme (www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/staub/staubarme-bearbeitungssysteme/).

Hinsichtlich des Ersatzes bestimmter Gefahrstoffe sind in der TRGS 617 „Ersatzstoffe für stark lösemittelhaltige Oberflächenbehandlungsmittel für Parkett und andere Holzfußböden“ Alternativen zu Mitteln auf Lösemittelbasis zu finden. So geben Oberflächenbehandlungsmittel, die N-Methylpyrrolidon (NMP) oder N-Ethylpyrrolidon (NEP) enthalten, Anlass für eine Substitution, da von ihnen die Gefahr ausgeht, das Kind im Mutterleib zu schädigen.

Bei der Frage der Realisierung einer Ersatzlösung können noch andere Faktoren eine Rolle spielen, wie die Verfügbarkeit auf dem Markt und damit verbundene Kosten.



Weitere Informationsquellen im Internet sind beispielsweise:

Das einfache Maßnahmenkonzept für Gefahrstoffe (EMKG) der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) unterstützt bei der Beurteilung von Gefährdungen beim Umgang mit Gefahrstoffen und schlägt entsprechende Maßnahmen vor. Das EMKG kann auch für die Suche nach einer Ersatzlösung eingesetzt werden.

https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Gefahrstoffe/EMKG/Einfaches-Massnahmenkonzept-EMKG_node.html

Als Beurteilungshilfe für mögliche Ersatzstoffe hat das Institut für Arbeitsschutz (IFA) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung das Spaltenmodell entwickelt. Anhand nur weniger Informationen können mit Hilfe einer Tabelle die in Frage kommenden Ersatzstoffe beurteilt werden.

www.dguv.de/ifa/praxishilfen/praxishilfen-gefahrstoffe/ghs-spaltenmodell-zur-substitutionspruefung/index.jsp

SUBSPORTplus ist ein Portal, das im Rahmen eines Projekts des LIFE+ Programms der EU entwickelt wurde und inzwischen von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) betrieben wird. Fallbeispiele helfen bei der systematischen Planung von Substitutionsvorhaben, bei der Orientierung über stoffliche und technologische Substitutionsmöglichkeiten sowie bei der Bewertung von Alternativen.

www.subsportplus.eu

Die Europäische Chemikalienagentur ECHA unterstützt Unternehmen bei der Substitution gefährlicher Chemikalien und Herstellungsverfahren durch sicherere Chemikalien und umweltfreundlichere Technologien.

<https://echa.europa.eu/de/substitution-to-safer-chemicals>

Die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung OECD bietet einen Tool Selector (in englischer Sprache) an. Informationen über Onlinequellen und Software helfen bei Durchführung stofflicher Substitutionen und der Bewertung von Alternativen.

www.oecdsatoolbox.org/Home/Tools

Die französische Gesundheits- und Sicherheitsbehörde ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) hat ein Tool entwickelt, das besonders die Substitution von CMR-Stoffen (carzinogen, mutagen, reproduktionstoxisch) unterstützt (in französischer Sprache).

www.substitution-cmr.fr/

Das französische Arbeitsschutzinstitut INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité) erläutert auf seiner Homepage (in französischer, teilweise in englischer Sprache) die „fiches d'aide à la substitution des cancérogènes (FAS)“. Ziel dieser Informationsblätter ist die Substitution krebserzeugender Stoffe.

www.inrs.fr/media.html?refINRS=FAS%200

Das Arbeitsschutzinstitut OSHA (Occupational Safety and Health Administration) des US-Arbeitsministeriums stellt auf seiner Homepage ein Toolkit zur Verfügung, das beim Umstieg auf sicherere Chemikalien hilft (in englischer und spanischer Sprache).

www.osha.gov/dsg/safer_chemicals/index.html

STOP

4.4.2 Technische Schutzmaßnahmen

Wenn eine Substitution nicht möglich ist, müssen technische Schutzmaßnahmen umgesetzt werden. Hauptziel ist, Anlagen und Abläufe so zu gestalten und aufzubauen, dass keine gefährlichen Gase, Dämpfe, Schwebstoffe, Feststoffe und Flüssigkeiten freigesetzt werden.

Die wirksamste Maßnahme, um dieses Ziel zu erreichen, sind geschlossene Systeme. An zweiter Stelle hinsichtlich der Wirksamkeit stehen Absaugungen an Entstehungs- oder Austrittsstellen des Gefahrstoffes.

Darüber hinaus führen raumluftechnische Anlagen durch den Austausch der Luft am Arbeitsplatz zu einer Verringerung der Exposition. Die freie Lüftung (beispielsweise geöffnete Fenster und Türen) kann den Austausch der Raumluft unterstützen, ist aber nur in wenigen Fällen ausreichend und hängt von verschiedenen Randbedingungen ab, weil beispielsweise im Winter in der Regel die Fenster und Türen geschlossen sind.

Die korrekte Installation von Absaugungen und Systemen zur Raumb- und -entlüftung ist eine herausfordernde Aufgabe, die von Fachleuten durchgeführt werden sollte. Die Wirksamkeit der Maßnahmen muss regelmäßig überprüft und Lüftungsanlagen regelmäßig gewartet werden.



STOP

4.4.3 Organisatorische Schutzmaßnahmen

Wenn Substitution und technische Schutzmaßnahmen zur Minimierung der Gefährdung nicht ausreichen, sind organisatorische Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Diese können auch flankierend zur Minimierung der Exposition erforderlich sein. Zu den organisatorischen Schutzmaßnahmen zählen:

- Räumliche Begrenzung der Gefahrenbereiche: Beispielsweise sollten sich Schweißbereiche nicht in der Nähe von Eingangsbereichen befinden und so weit weg wie möglich von anderen Arbeitsplätzen sein. Bereiche, in denen Beschäftigte krebs-erzeugenden, keimzellmutagenen oder reproduktionstoxischen Gefahrstoffen der Kategorie 1A oder 1B ausgesetzt sind, müssen mit Warn- und Sicherheitshinweisen ausgeschildert sein, einschließlich der Verbotsschilder „Zutritt für Unbefugte verboten“ und „Rauchen verboten“.
- Die Anzahl der Beschäftigten, die Gefahrstoffen ausgesetzt sind oder sein können, ist zu begrenzen.
- Die Expositionsdauer gegenüber Gefahrstoffen ist zu begrenzen: Wenn beispielsweise eine Farbe eine Trocknungszeit benötigt, ist es am besten, diese Farbe erst gegen Ende der Arbeitsschicht aufzutragen oder einen eigenen Trocknungsbereich zu haben. Auf diese Weise sind Beschäftigte nicht betroffen von einer Exposition durch Ausdünstungen in der Trocknungsphase.
- Reduzierung der Menge der Gefahrstoffe am Arbeitsplatz auf die für den Fortgang der Tätigkeit benötigte Menge.
- Gefahrstoffe müssen eindeutig identifizierbar sein und sind so aufzubewahren, dass ein Fehlgebrauch verhindert wird. Sie dürfen nicht in Behältnissen aufbewahrt oder gehandhabt werden, die zu einer Verwechslung mit Lebensmitteln führen könnten.
- Behälter, Apparate und Rohrleitungen, die Gefahrstoffe enthalten, müssen so gekennzeichnet sein, dass die davon ausgehenden Gefahren eindeutig identifizierbar sind. Wird dies sichergestellt, kann im Betrieb eine vereinfachte Kennzeichnung gegenüber dem Etikett der Lieferanten genutzt werden.

Grundregeln der Arbeitshygiene im Umgang mit Gefahrstoffen

Um die Exposition gegenüber Gefahrstoffen zu verhindern, sind Hygienemaßnahmen einzuhalten, die die technischen Schutzmaßnahmen ergänzen.

- Am Arbeitsplatz nicht essen, trinken oder rauchen. Hierfür sowie für die Aufbewahrung der Pausenverpflegung, Medikamenten oder Tabakwaren sind geeignete Pausenbereiche vorzusehen.
- Getrennte Aufbewahrung von Arbeits- und Straßenkleidung.
- Beim Betreten von Pausen- und Bereitschaftsräumen muss eine Gefährdung durch verschmutzte Arbeits- oder Schutzkleidung verhindert werden.
- Kontaminierte Arbeits- und Schutzkleidung ist zu wechseln und durch den Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin zu reinigen.
- Staubige Arbeits- und Schutzkleidung nicht ausschütteln oder abblasen.
- Umsichtiger Umgang mit kontaminierter Arbeits- und Schutzkleidung.
- Das Firmengelände nicht mit Arbeits- oder Schutzkleidung verlassen.
- Regelmäßig Hände waschen, betriebliche Vorgaben einhalten.



Reinigen der Hände

Über die Hände können Gefahrstoffe in den Körper gelangen oder Kontaminationen in andere Bereiche übertragen werden. Daher ist die regelmäßige Reinigung der Hände besonders wichtig und muss, wenn die Haut mit Gefahrstoffen kontaminiert ist, sofort erfolgen.

Die Hände sollten mit einem milden Hautreinigungsmittel und möglichst lauwarmem Wasser gewaschen und danach abgetrocknet werden. Hautreinigungsmittel für leichte Verschmutzungen enthalten natürliche oder synthetische waschaktive Substanzen, wobei aus hygienischen Gründen flüssige Seifen zu empfehlen sind. Hautreinigungsmitteln für stärkere Verschmutzungen werden neben den waschaktiven Substanzen mitunter zusätzlich Reibkörper zugesetzt, die den Reinigungsprozess mechanisch unterstützen sollen.

Solche Reinigungsmittel sollen nur dann eingesetzt werden, wenn eine Reinigung auf andere, hautschonendere Art und Weise nicht ausreicht.

Die Reinigung der Haut unmittelbar mit Lösemitteln (beispielsweise mit Aceton oder Waschbenzin) ist zu vermeiden. Lösemittel sind oft selbst gesundheitsgefährdend, können zu spröder oder rissiger Haut führen und bestimmte Gefahrstoffe, wie zum Beispiel Glycolverbindungen, können die Aufnahme anderer Gefahrstoffe durch die Haut verstärken.

In einem Hautschutzplan sind die für die einzelnen Tätigkeiten anzuwendenden Hautschutz-, Hautreinigungs- und Hautpflegemaßnahmen zusammenzustellen.



Reinigung der Arbeitsbereiche

Eine grundlegende Maßnahme, um Expositionen von Beschäftigten gegenüber Gefahrstoffen sowie Verschleppungen und Kontaminationen in andere Arbeitsbereiche zu verhindern, ist die regelmäßige Reinigung der Arbeitsbereiche und ihrer Umgebung.

Dabei sind die Reinigungsarbeiten so durchzuführen, dass die Aufwirbelung von Staub so gering wie möglich ist. Daher sind das trockene Kehren sowie das Abblasen mit Druckluft als Reinigungsmaßnahmen nicht zulässig.

Geeignete Maßnahmen zum staubarmen Reinigen sind beispielsweise feuchtes Wischen oder Nassreinigen, Kehren mit ausreichender Vermischung mit Bindemitteln oder Industriestaubsauger (mindestens Staubklasse M) und Kehrmaschinen mit wirksamer Staubfilterung.

STOP

4.4.4 Persönliche Schutzausrüstungen

Kann eine Gefährdung nicht durch technische oder organisatorische Maßnahmen verhütet werden, sind persönliche Schutzausrüstungen (PSA) zur Verfügung zu stellen und zu verwenden, solange die Gefährdung besteht. Die Verwendung belastender PSA darf keine Dauermaßnahme sein und ist auf das unbedingt erforderliche Minimum zu beschränken.

Bei der Anwendung von PSA, beispielsweise bei Nutzung von Atemschutz oder Chemikalienschutzhandschuhen, sind Tragezeitbegrenzungen zu beachten. In Abhängigkeit nationaler Vorschriften sind arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen der Beschäftigten erforderlich, in Deutschland beispielsweise gemäß der Verordnung für arbeitsmedizinische Vorsorge (ArbMedVV) und der Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“.

Jede PSA muss in geeigneter Weise gewartet werden. Hierfür müssen Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen gewährleisten, dass

- die PSA an einem dafür vorgesehenen Ort sachgerecht aufbewahrt wird,
- die PSA vor Gebrauch geprüft und nach Gebrauch gereinigt wird,
- schadhafte PSA vor erneutem Gebrauch ausgetauscht oder ausgetauscht wird.

Die Auswahl der geeigneten PSA sollte von Fachleuten für Arbeitsschutz getroffen werden. Da beispielsweise Schutzhandschuhe je nach Material nur Schutz gegen bestimmte Gefahrstoffe bieten, ist es wichtig, einen geeigneten Chemikalienschutzhandschuh auszuwählen. Die folgenden Hinweise findet man im Sicherheitsdatenblatt in Abschnitt 8 „Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen“:

- Art des Materials und Materialstärke,
- typische bzw. früheste Durchbruchzeit.

Informationen über die Eignung der Chemikalienschutzhandschuhe können bei den Herstellern der Handschuhe oder der Chemikalien erfragt werden. Für den Einsatz von PSA sind Unterweisungen und praktische Übungen, im Zusammenhang mit Atemschutz auch die Ausbildung, wichtige Voraussetzungen, um einen wirksamen Schutz zu gewährleisten. Beispielsweise braucht es selbst für die Verwendung von Handschuhen eine gewisse Übung zum korrekten, nicht-verunreinigenden An- und Ablegen sowie für effektive visuelle Prüfungen.



4.4.5 Schutzmaßnahmen für besonders schutzbedürftige Beschäftigte

Zu den besonders schutzbedürftigen Personen zählen schwangere und stillende Frauen sowie Beschäftigte mit bestimmten Krankheiten oder Beeinträchtigungen. Diese Personen könnten auf Expositionen gegenüber Gefahrstoffen besonders empfindlich reagieren und benötigen daher besondere Schutzmaßnahmen.

In vielen Ländern existieren spezielle Vorschriften, zum Beispiel gibt es Regelungen für schwangere und stillende Frauen mit Hinblick auf Gesundheitsschutz bei der Arbeit. Die entsprechende EU-Richtlinie fordert, dass alle Risiken für die Sicherheit und Gesundheit sowie Auswirkungen auf Schwangerschaft und Stillzeit beurteilt werden müssen. Dies schließt ein, dass Maßnahmen ergriffen werden müssen, mit denen ausgeschlossen wird, dass die schwangere oder stillende Frau einer besonderen Gefährdung (in Deutschland: „unverantwortbare Gefährdung“) ausgesetzt ist. Für manche Gefahrstoffe, wie beispielsweise reproduktionstoxische Gefahrstoffe, ist bei einer nicht auszuschließenden Exposition am Arbeitsplatz von solch einer besonderen Gefährdung auszugehen. In diesem Fall müssen zunächst die Arbeitsbedingungen umgestaltet werden. Ist dies nicht möglich, ist ein Arbeitsplatzwechsel vorzusehen. Kann auch das nicht umgesetzt werden, ist ein Beschäftigungsverbot auszusprechen. In Deutschland sind die Anforderungen des Gesetzes zum Schutz von Müttern bei der Arbeit, in der Ausbildung und im Studium (Mutterschutzgesetz – MuSchG) umzusetzen.

Praktische Unterstützung dabei bieten beispielsweise die Merkblätter A 027 „Mutterschutz im Betrieb“ und M 039 „Fruchtschädigende Stoffe“ der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (<https://downloadcenter.bgrci.de/shop/bgi>).

Die Voraussetzung dafür, dass eine schwangere oder stillende Frau und ihr Kind durch diese besonderen Pflichten und Maßnahmen geschützt werden können, ist, dass die Frau den Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin gemäß der nationalen Rechtsvorschriften von ihrer Schwangerschaft oder ihrer Stillzeit unterrichtet.



4.5 Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung

Die Gefährdungsbeurteilung und die durchgeführten Schutzmaßnahmen müssen entsprechend der nationalen Gesetzgebung in geeigneter Form dokumentiert werden.

Wenn Beschäftigte gefährdende Tätigkeiten mit krebs-erzeugenden oder keimzellmutagenen Gefahrstoffen der Kategorie 1A oder 1B durchführen, müssen die Unternehmen eine aktualisierte Liste der jeweiligen Beschäftigten führen. Diese Liste muss in Abhängigkeit nationaler Vorschriften Angaben zur Exposition, der die Beschäftigten möglicherweise ausgesetzt waren, enthalten.



4.6 Wirksamkeit überprüfen und Gefährdungsbeurteilung aktualisieren

Die Wirksamkeit bestehender Schutzmaßnahmen ist zu überprüfen. Das betrifft beispielsweise

- die Funktion technischer Einrichtungen, wie zum Beispiel Lüftungs- und Absaugeinrichtungen,
- die Überwachung der inhalativen Exposition gegenüber Gefahrstoffen durch Vergleich mit den Arbeitsplatzgrenzwerten und
- die Überprüfung der Umsetzung festgelegter Arbeitsabläufe, wie zum Beispiel die Einhaltung von Wartungs- und Reinigungsplänen.

Folgende Maßnahmen finden in der Praxis Anwendung:

- Um die Funktion eines lokalen Absaugsystems zu überprüfen, kann ein Durchflussmessgerät oder ein Differenzdruckmanometer verwendet werden. In Laborabzügen werden hierfür manchmal Windrädchen verwendet, um einen vorhandenen Luftstrom anzuzeigen. Davon unbenommen ist eine wiederkehrende Prüfung von Lüftungsanlagen und Absaugungen, bei denen beispielsweise die Luftwechselrate gemessen und Filter gewechselt werden.

- Zur Überwachung der inhalativen Exposition am Arbeitsplatz steht ein weites Spektrum an Methoden, sowohl messtechnisch als auch nicht-messtechnisch, zur Verfügung (siehe beispielsweise Broschüre ISSA-13 „Grenzwerte für Gefahrstoffe am Arbeitsplatz“ der IVSS Sektion Chemie, <https://downloadcenter.bgrci.de/shop/index.jsp?query=/issa13.xml&field=path>. Für krebserzeugende, keimzellmutagene und reproduktionstoxische Gefahrstoffe gibt es in Deutschland von den Unfallversicherungsträgern anerkannte Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration in der Luft in Arbeitsbereichen (www.dguv.de/fb-rci/sachgebiete/gefahrstoffe/publikationen/analysenverfahren/index.jsp). Davon unbenommen ist eine wiederkehrende Prüfung der Dichtigkeit von Anlagen und Anlagenteilen.

Wenn sich bei diesen Prüfungen herausstellt, dass die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen unzureichend ist, muss eine Anpassung der Gefährdungsbeurteilung vorgenommen werden. In diesem Zuge müssen Maßnahmen ergriffen werden, um die Wirksamkeit zu sichern. Die Gefährdungsbeurteilung ist weiterhin bei Änderung von Betriebs- und Verfahrensweisen, einschließlich der eingesetzten oder entstehenden Gefahrstoffe, oder bei neuen Erkenntnissen zu den gefährlichen Eigenschaften von Gefahrstoffen zu aktualisieren.

5 Information, Unterweisung und Schulung der Beschäftigten

Eine zentrale Voraussetzung für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz ist die Information der Beschäftigten über

- die Risiken, die von Tätigkeiten mit Gefahrstoffen ausgehen (dazu gehört, dass Beschäftigte Zugang zu den Sicherheitsdatenblättern und zum Gefahrstoffverzeichnis erhalten),
- die durchgeführte Gefährdungsbeurteilung sowie
- die entsprechenden Schutzmaßnahmen.

Die Form der Information muss dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung Rechnung tragen und die jeweiligen nationalen Vorgaben berücksichtigen. Die Möglichkeiten der Information reichen daher – je nach Art und Umfang – von mündlicher Mitteilung bis zu Unterweisung und Schulung, verbunden mit schriftlicher Unterrichtung.

Die Information der Beschäftigten schließt die Information ihrer Vertretungen im Unternehmen ein, auch mit dem Ziel zu kontrollieren, ob die entsprechenden Schutzmaßnahmen getroffen wurden.





5.1 Unterweisung

Unterweisungen müssen immer erfolgen, bevor Beschäftigte erstmals eine Tätigkeit mit einem Gefahrstoff durchführen oder bevor ein Gefahrstoff neu eingeführt wird.

Unterweisungen sind arbeitsplatz- und tätigkeitsbezogen durchzuführen. Für Gefahrstoffe, von denen besonders schwerwiegende Gefahren ausgehen, wie zum Beispiel lebensgefährliche oder krebserzeugende Gefahrstoffe, sollten für die jeweiligen Tätigkeiten eigene Unterweisungen durchgeführt werden.

Je nach Kenntnisstand der Beschäftigten kommen auch Unterweisungen für ganze Gruppen von Gefahrstoffen mit vergleichbaren Gefahren und Schutzmaßnahmen beim Umgang in Frage, beispielsweise für anorganische Säuren.

Unterweisungen sind an die Beschäftigten gerichtet. Sie sollen daher leicht verständlich sein und die Inhalte kurz, klar und praktisch zusammenfassen. Daher stellen Sicherheitsdatenblätter keinen Ersatz für Unterweisungen dar, ihre Informationen und Empfehlungen sind jedoch eine wichtige Informationsquelle, um Unterweisungen zu erstellen.

Um eine hohe Akzeptanz zu erreichen, hat es sich bewährt, die Beschäftigten in die Erstellung der Unterweisungen mit einzubeziehen.

Ist in nationalen Vorschriften eine schriftliche Zusammenfassung gefordert, wie dies beispielsweise in Deutschland mit den Betriebsanweisungen der Fall ist, sind die mündlichen Unterweisungen auf dieser Basis durchzuführen.

In einer Unterweisung sind die folgenden Aspekte zu thematisieren:

- Gefahren für Mensch und Umwelt,
- Schutzmaßnahmen,
- Verhalten im Gefahrenfall,
- Erste Hilfe,
- sachgerechte Entsorgung.

Darüber hinaus sind die Beschäftigten auch über die korrekte Anwendung der persönlichen Schutzausrüstungen sowie damit verbundene Tragezeitbegrenzungen zu unterweisen.

Unterweisungen bzw. Schulungen sind regelmäßig zu wiederholen, in der Regel in jährlichem Abstand. Bei Änderungen der Arbeitsabläufe oder Tätigkeiten sind die Unterweisungen gefährdungsbezogen zu aktualisieren.

Die schriftliche Dokumentation der Unterweisungen, in der Informationen über Inhalte, Ort und Zeit, Namen der Teilnehmenden und eventuell ihre Unterschriften festgehalten werden, ist – sofern nicht gesetzlich gefordert – gute Praxis.

5.1.1 Gefahren für Mensch und Umwelt

Die von den Gefahrstoffen bei den Tätigkeiten ausgehenden Gefahren müssen auf Basis der H-Sätze beschrieben werden. Daneben sind auch solche Gefahren zu berücksichtigen, wie sie in Kapitel 3.4 „Nicht gekennzeichnete Gefahrstoffe“ und Kapitel 3.5 „Tätigkeiten oder Verfahren, bei denen Gefahrstoffe freigesetzt werden“ formuliert sind.

5.1.2 Schutzmaßnahmen

Unter dieser Überschrift müssen die für die jeweilige Tätigkeit zutreffenden und für die Beschäftigten relevanten Schutzmaßnahmen aufgezeigt werden, wie sie gemäß Kapitel 4.4.2 „Technische Schutzmaßnahmen“, 4.4.3 „Organisatorische Schutzmaßnahmen“ und 4.4.4 „Persönliche Schutzausrüstungen“ festgelegt wurden.

Beispiele für solche Hinweise sind:

- „Bei Dämpfen und Nebeln Absaugung einschalten und in ihrem Wirkungsbereich arbeiten“
- „Reaktionsfähige Stoffe fernhalten bzw. nur kontrolliert zugeben“
- „Bei Überwachungstätigkeit Gestellbrille mit Seitenschutz, bei Spritzgefahr Korbbrille tragen“

Die Art der persönlichen Schutzausrüstungen muss genau beschrieben werden, beispielsweise bei der Verwendung von Atemschutz „Partikelfilter Typ FFP2“ oder „Gasfilter Typ B“. Müssen Schutzhandschuhe getragen werden, ist der Chemikalienschutzhandschuhtyp genau zu benennen. Entsprechende Informationen finden sich im Abschnitt 8 des Sicherheitsdatenblattes.

Da die geeignete Ausrüstung in einer Weise beschrieben werden muss, die den allgemeinen Kenntnissen der Beschäftigten entspricht, kann es ausreichend sein, betriebsinterne eindeutige Bezeichnungen zu verwenden. Auf Tragezeitbegrenzungen ist hinzuweisen.



5.1.3 Verhalten im Gefahrenfall

Unterweisungen müssen über das Verhalten im Gefahrenfall informieren, beispielsweise darüber, was bei einer unbeabsichtigten Leckage oder im Brandfall zu tun ist. Die wichtigen Telefonnummern (Notruf, Verantwortliche) müssen genannt, auf betriebliche Alarmpläne sowie Fluchtwege muss hingewiesen werden.

Bei Flüssigkeiten sollten geeignete Materialien zum Aufsaugen bzw. Aufnehmen beschrieben werden. Wenn im Gefahrenfall unterschiedliche PSA verwendet werden muss, müssen die Angaben präzisiert werden (Informationen siehe Abschnitte 5 und 6 des Sicherheitsdatenblattes).

5.1.4 Erste Hilfe

Maßnahmen der Ersten Hilfe sind anzugeben für den Fall von:

- Augenkontakt,
- Hautkontakt,
- Einatmen,
- Verbrennung und Erfrierung,
- Verschlucken.

Sollen spezielle Gegenmittel angewendet werden, ist ein Verweis auf Hinzuziehen eines Arztes bzw. einer Ärztin erforderlich. Die Angaben richten sich in erster Linie an Beschäftigte, nicht an medizinisches Fachpersonal (Informationen siehe Abschnitt 4 des Sicherheitsdatenblattes).

5.1.5 Sachgerechte Entsorgung

Unter diesem Punkt sollten Hinweise auf Entsorgungsbehälter und Sammelstellen im Betrieb gegeben und auf Gefahren beim Umgang mit restentleerten Gebinden hingewiesen werden, beispielsweise auf die Explosionsgefahr bei scheinbar leeren Benzinfässern. Informationen finden sich im Kapitel 13 des Sicherheitsdatenblattes.

5.2 Schulungen

Sind mit Unterweisungen praktische Tätigkeiten verbunden, beispielsweise der Gebrauch von Feuerlöschern oder Erste-Hilfe-Maßnahmen, sollten diese in Schulungen erlernt und regelmäßig geübt werden.

Um die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten auch bei einem Unfall, Zwischenfall oder Notfall zu gewährleisten, sind in regelmäßigen Abständen Alarmübungen durchzuführen.



5.3 Personenbezogenes Expositionsverzeichnis

Führen Beschäftigte Tätigkeiten mit krebserzeugenden oder keimzellmutagenen Gefahrstoffen der Kategorie 1A oder 1B durch, bei denen eine Gefährdung für die Sicherheit und die Gesundheit besteht, hat der Arbeitgeber bzw. die Arbeitgeberin ein aktualisiertes Verzeichnis der betroffenen Personen unter Angabe der Exposition zu führen. Zu diesem personenbezogenen Expositionsverzeichnis müssen der für die Gesundheitsüberwachung zuständige Arzt oder die Ärztin, die zuständigen Aufsichtsbehörden sowie die für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz verantwortlichen Personen Zugang haben. Beschäftigte und ihre Vertretungen müssen Zugang zu den nicht personenbezogenen Informationen allgemeiner Art haben, einzelne Beschäftigte zu den Informationen, die sie persönlich betreffen.

In Deutschland sind die Details dazu in der TRGS 410 „Expositionsverzeichnis bei Gefährdung gegenüber krebserzeugenden oder keimzellmutagenen Gefahrstoffen der Kategorien 1A oder 1B“ konkretisiert (www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/pdf/TRGS-410.pdf?__blob=publicationFile&v=2). Das Verzeichnis muss 40 Jahre nach Ende der jeweiligen Exposition aufbewahrt werden und den Beschäftigten muss ein Auszug über die sie betreffenden Angaben beim Ausscheiden aus dem Betrieb ausgehändigt werden. Der Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin kann mit Einwilligung der Beschäftigten diese Aufbewahrungs- und Aushändigspflicht auf den zuständigen gesetzlichen Unfallversicherungsträger (UVT) übertragen und die Zentrale Expositionsdatenbank (ZED) nutzen. Diese „Datenbank zur zentralen Erfassung gegenüber krebserzeugenden Stoffen exponierter Beschäftigter“ stellt die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) als freiwilliges, kostenfreies Angebot zur Verfügung ([www.dguv.de/ifa/gestis/zentrale-expositionsdatenbank-\(zed\)/index.jsp](http://www.dguv.de/ifa/gestis/zentrale-expositionsdatenbank-(zed)/index.jsp)).



5.4 Medien der IVSS Sektion Chemie

Die IVSS Sektion Chemie hat umfangreiches Informationsmaterial über Gefahrstoffe erarbeitet, das zu Fortbildungs- und Unterweisungszwecken genutzt werden kann. Auf der Internetseite <http://downloadcenter.bgrci.de/shop/ivss> finden sich beispielsweise Broschüren sowie Videos zu den Themen „Kennzeichnung von Gefahrstoffen“, „Lagerung von Chemikalien“ und „Gefahrgut und Gefahrstoff: sicher transportieren – sicher arbeiten“.

Die angebotenen Handlungshilfen zur Sicherheitsunterweisung, die unter anderem die Themen „Umgang mit Gefahrstoffen“, „Chemische Reaktionen und reaktive Chemikalien“, „Sicherheitskennzeichnung“ sowie „Hygienemaßnahmen beim Umgang mit Gefahrstoffen“ aufgreifen, sollen Vorgesetzte bei ihrer Aufgabe unterstützen, Beschäftigte zu unterweisen und bieten einen Ansatz, um in ein offenes Gespräch zum Thema Arbeitssicherheit zu kommen.

Lektion 1
Wo gibt es Gefahrstoffe?

- Gefahrstoffe gibt es am Arbeitsplatz und im Privatbereich
- Gefahrstoffe können fest, flüssig, gasförmig und staubförmig sein
- Gefahrstoffe sind in der Regel gekennzeichnet – aber nicht immer

Sicherheitsunterweisung:
Umgang mit Gefahrstoffen
Seite 2

Lektion 3
Pflichten als Arbeitnehmer

- Betriebsanweisungen und Hygienevorschriften einhalten
- Technische Schutzmaßnahmen richtig anwenden
- Vorgeschriebene Persönliche Schutzausrüstungen benutzen
- Sicher arbeiten – nicht improvisieren

Sicherheitsunterweisung:
Umgang mit Gefahrstoffen
Seite 4

Seite 3

- Beim Umgang mit Gefahrstoffen auf Andere achten

Seite 6

Seite 5

6 Erste-Hilfe-Maßnahmen und Gesundheitsüberwachung

6.1 Empfehlungen für Erste-Hilfe-Maßnahmen im Zusammenhang mit Gefahrstoffen

Im Falle einer versehentlichen Exposition gegenüber Gefahrstoffen werden die folgenden Erste-Hilfe-Maßnahmen empfohlen:

- Verletzte Person aus der Gefahrenzone bringen.
- Sofort sämtliche Kleidung mit Hautkontakt entfernen.
- Notfalldusche benutzen oder Haut mit reichlich Wasser mindestens 10 Minuten abspülen, außer es sind andere Anweisungen vorhanden.
- Im Falle der Bewusstlosigkeit Person in stabile Seitenlage bringen.
- Bei fehlendem Puls andere Personen alarmieren und mit kardiopulmonaler Reanimation beginnen.
- Im Falle von Augenkontakt Augenlid an den Wimpern halten und Auge öffnen, mit reichlich Wasser mindestens 10 Minuten ausspülen oder Augendusche benutzen, danach Arzt oder Ärztin hinzuziehen.
- Hat die Person den Gefahrstoff verschluckt, Mund mit reichlich Wasser ausspülen und die Person Wasser in kleinen Schlucken trinken lassen, kein Erbrechen herbeiführen, außer wenn vom Arbeitsmediziner ausdrücklich empfohlen.
- Sicherheitsdatenblatt heranziehen, ob stoffspezifische Maßnahmen erforderlich sind.
- Bei Zweifeln ärztlichen Rat einholen.

Es gibt einige Vorsichtsmaßnahmen, die sowohl Laienhelfer als auch professionelle Rettungskräfte berücksichtigen müssen, denn nicht nur die verletzte Person, sondern auch Helferinnen und Helfer sowie Rettungskräfte könnten in Gefahr sein:

- Wenn die Vermutung besteht, dass ein erstickendes oder gefährliches Gas der Grund für die Bewusstlosigkeit ist, andere Personen alarmieren und die gefährliche Räumlichkeit nicht alleine und nicht ohne geeigneten Atemschutz betreten.
- Wenn kontaminierte Kleidung ausgezogen werden muss, ist Vorsicht geboten, um nicht mit dem Gefahrstoff in Berührung zu kommen.
- Wenn Wasser benutzt werden muss, ist Vorsicht geboten, um nicht durch Spritzer kontaminiert zu werden.





Im Falle von Verbrennungen werden die folgenden Erste-Hilfe-Maßnahmen empfohlen:

- Betroffene Person von der Hitzequelle entfernen.
- Die verletzte Stelle so schnell wie möglich mit kühlem Wasser bis zu 20 Minuten lang kühlen (möglichst mit laufendem Wasser). Wenn kein Wasser vorhanden ist, ein Erste-Hilfe-Brandgel auftragen.
- Sämtliche Kleidung entfernen, die mit heißer Flüssigkeit durchnässt ist.
- Enge Kleidung, Uhren und Ringe entfernen, da betroffene Hautstellen anschwellen könnten.
- Einen Arzt oder eine Ärztin hinzuziehen, wenn die Augen von der Verbrennung betroffen sind oder wenn die verbrannte Fläche größer ist als der halbe Arm der verletzten Person. Ein Arztbesuch

sollte erfolgen, wenn Schmerzen fortbestehen oder wenn die Verbrennung Gesicht, Hände, Gelenke oder Genitalien betrifft.

- Nachdem der betroffene Hautbereich mit Wasser gekühlt wurde, einen sterilen, nicht wundhaftenden Verband anlegen. Keine Klebestreifen verwenden, keine Cremes oder Salben auftragen.



6.2 Gesundheitsüberwachung

In der Europäischen Union sind die Mitgliedsstaaten verpflichtet, Vorkehrungen für die Durchführung einer angemessenen Überwachung der Gesundheit der Beschäftigten anzubieten (siehe insbesondere Artikel 10 der Agenzienrichtlinie 98/24/EG sowie Artikel 14 der Krebsrichtlinie 2004/37/EG). Die nationale Umsetzung dieser Regelungen kann sich dabei erheblich unterscheiden, das gemeinsame Ziel, Berufskrankheiten zu verhindern oder sie zumindest in einem Frühstadium zu erkennen, bleibt allerdings gewahrt.

Die Gesundheitsüberwachung ist insbesondere in den Fällen angemessen, in denen für Beschäftigte

- die Exposition gegenüber einem Gefahrstoff mit einer bestimmaren Krankheit oder einer gesundheitsschädlichen Auswirkung zusammenhängen kann und
- eine Wahrscheinlichkeit besteht, dass die Krankheit oder Auswirkung unter den besonderen Arbeitsbedingungen auftritt und
- das Risikopotenzial der Untersuchungstechnik gering ist.

Der Umfang eines Programms zur Gesundheitsüberwachung hängt von den nationalen Regelungen ab, wobei üblicherweise keine allgemeinen Vorsorgeuntersuchungen angeboten werden. Die Überwachung konzentriert sich auf mögliche spezifische körperliche Veränderungen, welche durch Exposition gegenüber einem Gefahrstoff oder bei der Durchführung einer Tätigkeit entstehen können.

Das Programm kann verschiedene Bestandteile umfassen: Anamnese, klinische Untersuchungen, Untersuchungen mittels medizinischer Geräte (beispielsweise Röntgen, Spirometrie, Labor) oder Biomonitoring. Das Biomonitoring besteht aus dem Nachweis der Konzentration eines Gefahrstoffs oder eines seiner Metaboliten im Urin, Blut oder in anderem menschlichen biologischen Material. Alternativ können auch Stressindikatoren, wie bestimmte Leberenzyme oder Entzündungsmerkmale, gemessen werden. Biomonitoring berücksichtigt alle möglichen Aufnahmewege, also inhalativ durch Einatmen, dermal über die Haut oder oral durch Verschlucken.

Zu beachten ist, dass nicht nur berufliche Belastungen, sondern auch Expositionen im privaten Bereich (zum Beispiel Rauchen) oder Umweltfaktoren zu erhöhten Werten führen können. Es handelt sich beim Biomonitoring also um einen ganzheitlichen Ansatz, im Gegensatz zu Messungen der Gefahrstoffkonzentration in der Luft am Arbeitsplatz.

Idealerweise beginnt die Gesundheitsüberwachung vor dem beruflichen Start und wird in regelmäßigen Intervallen fortgesetzt. Das Programm kann auch nach Beendigung der Beschäftigung weitergeführt werden, falls es sich um einen Gefahrstoff mit langer Latenzzeit zwischen Exposition und Auftreten der Krankheit handelt (beispielsweise bei krebserzeugenden Gefahrstoffen).



Ergibt die Gesundheitsüberwachung, dass

- eine beschäftigte Person an einer bestimmten Krankheit leidet oder
- sich eine gesundheitsschädliche Auswirkung zeigt, die nach Auffassung eines Arztes oder einer Ärztin das Ergebnis der Exposition gegenüber einem Gefahrstoff bei der Arbeit ist oder
- ein verbindlicher biologischer Grenzwert überschritten worden ist,

so ist der oder die Beschäftigte von einer qualifizierten Person über die persönlich betreffenden Ergebnisse zu unterrichten. Dazu gehören auch Informationen und Beratung über Gesundheitsüberwachungsmaßnahmen, denen er oder sie sich nach Abschluss der Exposition unterziehen sollte. Der Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin muss in der Folge die Risikobewertung überprüfen, die vorgesehenen Maßnahmen zur Ausschaltung von Risiken treffen und den Rat eines Arbeitsmediziners, einer Arbeitsmedizinerin oder einer anderen entsprechend qualifizierten Person oder der zuständigen Behörden berücksichtigen. Allenfalls ist der beschäftigten Person eine andere Tätigkeit zuzuweisen, bei der kein Risiko einer weiteren Exposition besteht. Der Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin muss auch Vorkehrungen für eine kontinuierliche Gesundheitsüberwachung treffen und für eine Überprüfung aller anderen Beschäftigten sorgen, die in ähnlicher Weise exponiert waren.

Die IVSS

Soziale Sicherheit schaffen

Die IVSS, die Internationale Vereinigung für Soziale Sicherheit, ist die weltweit führende Dachorganisation für Institutionen, Regierungsstellen und Behörden, die sich mit dem Thema soziale Sicherheit befassen.

Soziale Sicherheit bedeutet im engeren Sinne Schutz vor den Folgen „sozialer Risiken“. Dazu zählen neben der Erwerbsminderung durch Arbeitsunfall, Berufskrankheiten und Berufsunfähigkeit auch Krankheit, Arbeitslosigkeit, Übernahme von Familienlasten, Altern und Tod von Erwerbstätigen. Im weiteren Sinne umfasst soziale Sicherheit auch eine aktive Arbeitsmarktpolitik, ein öffentliches Bildungswesen sowie eine ausgleichende Steuerpolitik.

Die IVSS wurde 1927 von 17 europäischen Nichtregierungsorganisationen als „Internationale Zentralstelle der Sozialversicherungsträger“ gegründet. Heute zählt die IVSS rund 350 Institutionen, Regierungsstellen und Behörden in über 150 Ländern auf allen Kontinenten und ist bei der Internationalen Arbeitsorganisation ILO der Vereinten Nationen in Genf angesiedelt. Die inhaltliche Arbeit erfolgt in 13 Fachausschüssen, unter anderem zu den Schwerpunktthemen Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten, Gesundheitsleistungen und Krankenversicherung, Beschäftigungspolitik und Arbeitslosenversicherung sowie Familienleistungen und Hinterbliebenenversicherung.

Arbeitsrisiken vorbeugen

Eine wichtige Rolle innerhalb der IVSS spielt der „Besondere Ausschuss für Prävention“. Dieser besteht aus 14 internationalen Sektionen und befasst sich mit arbeitsbedingten Risiken in verschiedenen Branchen wie chemische Industrie, Bergbau, Elektrizität und Transportwirtschaft, aber auch mit Querschnittsthemen wie Maschinen- und Systemsicherheit, Information und Präventionskultur. Der Besondere Ausschuss koordiniert die gemeinsamen Tätigkeiten der internationalen Sektionen für Prävention im Bereich Risiken sowie weitere Präventionstätigkeiten der IVSS.

Als eine der ersten Sektionen des Besonderen Ausschusses wurde im Juni 1970 in Frankfurt am Main die Internationale Sektion für Prävention in der chemischen Industrie gegründet. Sie engagiert sich für die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten in der chemischen und verwandten Industrie, insbesondere in den Bereichen Kunststoffe und Gummi, Lacke und Farben, Pharmazie und Kosmetik sowie Spezialchemikalien und Mineralölverarbeitung. Vorsitz und Sekretariat liegen bei der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie in Heidelberg.



Chemische Industrie



Maschinen- und System-sicherheit



Transport-wesen



Bauwirtschaft



Information



Bergbau



Landwirt-schaft



Fachwissen kommunizieren

Ein besonderer thematischer Schwerpunkt in der chemischen Industrie ist der Umgang mit Gefahrstoffen und die daraus resultierenden Gesundheits- und Explosionsgefahren. 1978 wurden daher bei der Sektion Chemie die beiden Arbeitsgruppen „Gefährliche Stoffe“ und „Explosionsschutz“ gebildet.

In den Arbeitsgruppen werden intensive informelle Diskussionen geführt, darüber hinaus werden Broschüren und Unterweisungsmedien erarbeitet sowie Workshops organisiert, um einen internationalen Erfahrungsaustausch unter Fachleuten zu fördern und für ausgewählte Probleme zielführende Lösungen zu erarbeiten.

Die Sektion Chemie möchte auf diesem Weg einen Beitrag zu einem hohen und unter Industrieländern vergleichbaren Stand der Technik leisten und ihr Wissen auch den industriell noch weniger entwickelten Ländern weitergeben.

Impressum

Arbeitsgruppe „Gefährliche Stoffe“ der IVSS Sektion Chemie

Antje Ermer (Vorsitzende)
Prof. Dr. Herbert Bender
Martine Bloch
Dr. Thomas Brock
Dr. Stefan Engel
Dr. Giovanni Fabrizi
Michaela Frenzel
Dr. Andreas Königer
Dr. Michael Koller
Aline Mardirossian
Dr. Gautier Mater
Dr. Lucina Mercadante
Norbert Neuwirth
José Luis Sanz Romera
Dr. Vittorio Sacchetti
Dr. Joachim Sommer
Dr. Raymond Vincent
Dr. Tobias Weiß
Silke Werner



Arbeitsschutz
im Gesund-
heitswesen



Elektrizität,
Gas, Wasser



Forschung



Eisen-
und Metall-
industrie



Präventions-
kultur



Erziehung
und Ausbil-
dung



Handel



Vorbereitet für den Umgang mit Gefahrstoffen?

Ein Einstieg zur sicheren Handhabung von gefährlichen Chemikalien

Die Verwendung gefährlicher Chemikalien kann bei Beschäftigten zu Gesundheitsgefährdungen wie Reizungen, Verätzungen und Vergiftungen führen. Langzeitauswirkungen, wie sie beispielsweise von krebserzeugenden Gefahrstoffen ausgehen, können Berufskrankheiten hervorrufen. Darüber hinaus können von Gefahrstoffen Brände und Explosionen ausgelöst werden. Chemikalien, von denen eine Umweltgefahr ausgeht, können zu einer Gefährdung der in Gewässern lebenden Organismen führen und die Ozonschicht schädigen.

Wenn Tätigkeiten, wie beispielsweise Ab- und Umfüllen, Lagern oder innerbetriebliches Transportieren, bei der Herstellung oder Verwendung mit Gefahrstoffen durchgeführt werden, müssen Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber die Gefährdung ihrer Beschäftigten ermitteln und beurteilen sowie geeignete Schutzmaßnahmen festlegen und umsetzen. Gleiches gilt, wenn bei Tätigkeiten Gefahrstoffe entstehen oder freigesetzt werden, beispielsweise bei der Verarbeitung von Steinen. Der Gefährdungsbeurteilung als Kernbestandteil von Sicherheit und Gesundheitsschutz kommt in allen Betrieben, unabhängig von Branche und Größe, eine zentrale Bedeutung zu.

Die Arbeitsgruppe „Gefährliche Stoffe“ der IVSS Sektion Chemie vermittelt mit dieser Broschüre Grundlagenwissen insbesondere zu Gesundheitsrisiken, um einen Einstieg in die sichere Handhabung von Gefahrstoffen zu geben. Sie richtet sich in erster Linie an verantwortliche Personen in kleinen und mittleren Betrieben, um sie für potenzielle Gefahren zu sensibilisieren und bei der praktischen Umsetzung entsprechender Schutzmaßnahmen sowie bei der Unterweisung der Beschäftigten zu unterstützen.

ISBN 978-92-843-4233-4