

213-079

DGUV Information 213-079



Tätigkeiten mit Gefahrstoffen

Informationen für Beschäftigte

Gefahrstoffe

11/2018

Ihre gesetzliche Unfallversicherung

Impressum

Herausgegeben von:

Berufsgenossenschaft Rohstoffe
und chemische Industrie
Postfach 10 14 80
69004 Heidelberg
Kurfürsten-Anlage 62
69115 Heidelberg
E-Mail: praeventionsprodukte@bgrci.de
Internet: www.bgrci.de

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)
Glinkastraße 40
10117 Berlin
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet „Gefahrstoffe“
Fachbereich „Rohstoffe und chemische Industrie“ der DGUV

Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher
Genehmigung der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie

Inhalt

	Seite
Inhalt	3
1 Was ist das Ziel dieser Schrift?	4
2 Was sind Gefahrstoffe und wie kann man sie erkennen?	5
3 Wie können Gefahrstoffe in den Körper gelangen?	12
4 Wie kann die Gefährdung durch einen Stoff am Arbeitsplatz festgestellt und grob beurteilt werden?	13
5 Was muss Ihr Betrieb tun, um Sie zu schützen?	15
5.1 Substitution	15
5.1.1 Austausch von Gefahrstoffen.....	15
5.1.2 Änderung von Verfahren.....	16
5.2 Technische Maßnahmen.....	16
5.2.1 Vermeidung von Gefahrstoffexposition	17
5.2.2 Absaugung und Lüftung.....	17
5.3 Organisatorische und übergreifende Maßnahmen.....	22
5.4 Persönliche Schutzmaßnahmen	23
5.4.1 Persönliche Schutzausrüstungen.....	23
5.4.2 Schutz der Augen.....	24
5.4.3 Schutz der Haut	25
5.4.4 Schutz der Atemwege	25
6 Was müssen Sie tun, um sich selbst und Ihre Kolleginnen und Kollegen zu schützen?	28
7 Schützen Sie sich durch arbeitsmedizinische Vorsorge	32
7.1 Zweck der arbeitsmedizinischen Vorsorge	32
7.2 Arten der arbeitsmedizinischen Vorsorge	32
7.3 Fristenregelung	33
7.4 Mitwirkung der Beschäftigten	33
7.5 Aufklärungspflicht	33
7.6 Schweigepflicht	33
7.7 Dokumentation	33
8 Welches sind die wichtigsten Maßnahmen bei Vergiftungen und Verätzungen?	34
Anhang: Weitere Informationen	36
Bildnachweis	37

1 Was ist das Ziel dieser Schrift?

Stoffe mit gefährlichen Eigenschaften – Gefahrstoffe – gibt es nicht nur in der chemischen Industrie, sondern in nahezu allen Bereichen unseres beruflichen und privaten Lebens. Zum Beispiel können auch Farben, Klebstoffe und Reinigungsmittel Gefahrstoffe enthalten. Einige Gefahrstoffe sind gesundheitsgefährdend und dürfen nur unter Anwendung geeigneter Schutzmaßnahmen verwendet werden.

Diese Schrift richtet sich an alle Beschäftigte, die mit Gefahrstoffen zu tun haben. Darüber hinaus soll sie Unternehmerinnen und Unternehmern von Betrieben, die nur gelegentlich mit Gefahrstoffen zu tun haben, einen Einstieg in dieses Thema geben. Für die Unternehmerin und den Unternehmer steht zur Vertiefung die ausführliche DGUV Information 213-080 „Arbeitsschutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“ (Merkblatt M 053 der BG RCI) zur Verfügung.

Wichtigste Voraussetzung für gefahrlose Tätigkeiten mit Gefahrstoffen ist die Kenntnis ihrer Eigenschaften und, daraus abgeleitet, die richtige Wahl der Schutzmaßnahmen.



Diese Schrift soll helfen, Gesundheitsschäden bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen zu vermeiden. Wenn Sie die gegebenen Hinweise beachten, besteht für Sie normalerweise keine Gesundheitsgefahr. Bestehen bei Ihnen Zweifel darüber, welche Maßnahmen im Einzelnen erforderlich sind, fragen Sie Ihre Vorgesetzte oder Ihren Vorgesetzten, die Fachkraft für Arbeitssicherheit, die Sicherheitsbeauftragten, den Betriebsarzt oder die Betriebsärztin. Diese Ansprechpersonen können dann ihre Bedenken mit der Gefährdungsbeurteilung abgleichen und gegebenenfalls ergänzende Schutzmaßnahmen vorschlagen oder veranlassen.

2 Was sind Gefahrstoffe und wie kann man sie erkennen?

Gefahrstoffe sind alle diejenigen Stoffe, Gemische und Erzeugnisse, welche auf Grund ihrer physikalisch-chemischen, chemischen oder toxischen Eigenschaften und der Art und Weise, wie sie am Arbeitsplatz vorhanden sind oder verwendet werden, die Gesundheit und die Sicherheit der Beschäftigten oder die Umwelt gefährden können.

In der Regel sind diese Stoffe oder Gemische mit Gefahrenpiktogrammen gekennzeichnet, die die von ihnen ausgehende Gefahr (ihre gefährlichen Eigenschaften) widerspiegeln. Je nach Gefahrstoff können mehrere Piktogramme nötig sein, um alle gefährlichen Eigenschaften eines Stoffs oder Gemisches zu beschreiben. Die Piktogramme dienen auch dazu, einen Gefahrstoff schnell erkennen und einschätzen zu können.

Im Folgenden sollen die Piktogramme und die Gefahren, die sich dahinter verbergen, näher erläutert werden:



Explodierende Bombe

Dieses Piktogramm kennzeichnet explosive Stoffe oder Gemische. Diese können z. B. durch Hitze, Reibung, Schlag oder Initialzündung zur Explosion gebracht werden.

Beispiele sind Nitroglycerin, Dynamit oder TNT. Auch einige organische Peroxide sind oberhalb einer gewissen Konzentration so gekennzeichnet.



Flamme

Hierunter fallen alle entzündbaren Flüssigkeiten, Feststoffe, Aerosole oder Gase. Die Flüssigkeiten selbst brennen nicht, sondern bilden vielmehr durch Verdampfung ein Gemisch mit der Umgebungsluft, welches dann entzündet werden kann. Die Stoffe können selbstentzündbar sein oder zur Entzündung einer Fremdeinwirkung (z. B. Energie, Luft, Wasser) bedürfen.

Beispiele für entzündbare Flüssigkeiten sind leicht flüchtige Lösemittel wie Kohlenwasserstoffe, Ester oder Ketone. Man findet sie als Bestandteile von Klebstoffen, Farben und Lacken (siehe Abbildung 1). Styrol ist ebenfalls entzündbar und dient als Löse- und Vernetzungsmittel von Polyesterharzen. Auch Verdünner zum Reinigen von Arbeitsgeräten sind typische Beispiele.

Beispiele für entzündbare Feststoffe sind Alkalimetalle, wie Natrium, die mit Wasser heftig reagieren.

Methan ist ein Beispiel für entzündbare Gase. Man kennt es als Fäulnisprodukt von organischem Material oder als Hauptbestandteil des Erdgas.



Abbildung 1:
Lackieren eines Radiators



Flamme über einem Kreis

Dieses Piktogramm kennzeichnet brandverursachende oder brandverstärkende Stoffe sowie Oxidationsmittel. Solche Stoffe sind selbst nicht zwingend brennbar, können aber durch Sauerstoffabgabe einen Brand verursachen oder ohne Luftzufuhr unterhalten.

Einige Beispiele sind Natriumchlorat, Natriumperoxid oder Salpetersäure (Konzentration über 65 %).



Gasflasche

Die „Gasflasche“ kennzeichnet Gase unter Druck, deren Behälter bei Erwärmung zerbersten können. Das Gas kann in der Druckgasflasche gasförmig unter Druck vorliegen, unter Druck verflüssigt sein oder unter Druck in einem Lösemittel gelöst. Die „Gasflasche“ beschreibt auch tiefgekühlt verflüssigte Gase, die sich beim Freiwerden stark abkühlen und bei Berührung zu Kälteverletzungen führen können.

Hierunter fallen zum Beispiel alle gängigen Druckgasflaschen. So werden z. B. auch Heliumgasflaschen mit der „Gasflasche“ gekennzeichnet. Man sollte jedoch beachten, dass auch solche vermeintlich ungiftigen Gase beim Austreten in Räumen zur Erstickungsgefahr führen können. Bei entzündbaren oder giftigen Gasen kann dieses Piktogramm entfallen.



Ätzwirkung

Dieses Piktogramm kennzeichnet all diejenigen Stoffe, die die Haut ätzen, schwere Augenschäden verursachen oder korrosiv gegenüber Metallen sind. Beispiele für solche Stoffe und Gemische sind Säuren oder Laugen. So findet sich Schwefelsäure in Autobatterien. Flusssäure wird zum Ätzen von Glas eingesetzt und Kalilauge ist ein Bestandteil von Abbeizern. Auch organische Säuren wie z. B. Essigsäure oder Ameisensäure können gegenüber Metallen korrosiv sein.

Ameisensäure können gegenüber Metallen korrosiv sein.



Totenkopf mit gekreuzten Knochen

Der „Totenkopf mit gekreuzten Knochen“ kennzeichnet alle sofort lebensgefährlichen oder akut giftigen Stoffe oder Gemische. Das bedeutet, dass bei Verschlucken oder Einatmen einer relativ kleinen Menge sowie durch Hautkontakt eine gesundheitsschädigende Wirkung ausgelöst wird, die unmittelbar oder auch verzögert zu Schädigungen oder sogar zum Tod führen kann.

Besonders starke Gifte wie Blausäure oder Phosgen finden sich zum Glück selten im betrieblichen Gebrauch. Andere toxische und möglicherweise lebensgefährliche Stoffe dagegen finden sich recht häufig. Methanol beispielsweise ist ein gängiges Lösemittel in der chemischen Industrie. Chlor wird in Synthesen oder zur Wasseraufbereitung eingesetzt.



Ausrufezeichen

Durch dieses Piktogramm wird vor gesundheitsschädlichen, haut-, augen- und atemwegsreizenden, hautsensibilisierenden, betäubend wirkenden oder die Ozonschicht schädigenden Stoffen oder Gemischen gewarnt.

Reizend wirken z. B. vergleichsweise schwache Säuren und Laugen, wie Salzsäure zwischen 10 und 25 % oder Natronlauge zwischen 0,5 und 2 %.

Sensibilisierend können Metalle wie Kobalt oder Nickel aber auch Chemikalien, wie verschiedene Diisocyanate wirken. Gesundheitsschädliche Stoffe sind z. B. Glykol oder Iod.

Bestimmte Lösemittel wie z. B. Toluol oder n-Heptan können Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.

Die Wirkung von Stoffen ist von der aufgenommenen Menge, dem Aufnahmeweg und der Einwirkzeit abhängig.

Stoffe, die in geringen Mengen vom Menschen vertragen, toleriert oder sogar benötigt werden, können in größeren Mengen für den Körper schädigend oder sogar lebensgefährlich sein.

Eine Prise Salz dient zur Gesunderhaltung. Dagegen kann die Aufnahme großer Mengen Salz unter Umständen lebensgefährlich sein.

Stoffmengen, die in kurzer Zeit in den Körper aufgenommen werden, können tödlich sein (akute Giftwirkung), während die gleiche Menge, über einen längeren Zeitraum verteilt, vom Organismus vertragen wird.



Gesundheitsgefahr

Dieses Piktogramm steht, wie auch das „Ausrufezeichen“ für eine große Bandbreite an Gesundheitsgefahren. Es kennzeichnet Stoffe mit krebserzeugender, keimzellmutagener und reproduktionstoxischer, also fruchtbarkeitsbeeinträchtigender und das Kind im Mutterleib schädigender Wirkungen. Entsprechende Substanzen werden als KMR-Stoffe (krebserzeugend, keimzellmutagen, reproduktionstoxisch) oder als CMR-Stoffe (canzerogen, mutagen, reproduktionstoxisch) bezeichnet. Dieses Piktogramm kennzeichnet aber auch bestimmte organschädigende, atemwegssensibilisierende oder bei Aspiration¹ lebensbedrohliche Lungenschäden verursachende Stoffe und Gemische.

Tätigkeiten mit krebserzeugenden Stoffen sind beispielsweise das Bohren oder Fräsen im Mauerwerk, da hier Quarzstaub und bei älteren Gebäuden möglicherweise auch Asbest freigesetzt werden kann.

Auch die Stäube von bestimmten Harthölzern, wie z. B. Eiche und Buche, können krebserzeugend sein. Das zur Herstellung von Farben oder Polymeren eingesetzte Acrylamid ist krebserzeugend, keimzellmutagen und vermutlich reproduktionstoxisch. Bleialkyle und Bleiacetat können das Kind im Mutterleib schädigen. Sie beeinträchtigen zusätzlich zu dieser Wirkung vermutlich die Fruchtbarkeit. Benzo[a]pyren, welches im Rauch von Zigaretten vorkommt, weist gleich alle KMR-Eigenschaften auf.

Eine krebserzeugende Wirkung hat z. B. auch Formaldehyd, welches z. B. in Desinfektionsmitteln Verwendung findet, oder einige Metallverbindungen, wie Chromate oder Nickelverbindungen. Allerdings ist die krebserzeugende Wirkung bei Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes (AGW) nicht zu befürchten.

Ein Beispiel für eine organschädigende Wirkung ist Methanol, das das Auge, genauer den Sehnerv, schädigt.

Beispiele für Stoffe mit Aspirationsgefahr sind Xylole, Cyclohexan, n-Pentan oder n-Heptan.

Isocyanate können haut- und atemwegssensibilisierend wirken. Man findet sie als Bestandteil von Klebern auf Kunstharzbasis oder in Polyurethanharzen zum Ausschäumen von Hohlräumen.

¹ Aspiration ist das Eindringen eines flüssigen oder festen Stoffes oder Gemisches direkt über die Mund- oder Nasenhöhle oder indirekt durch Erbrechen in die Luftröhre und den unteren Atemtrakt.



Umwelt

Dieses Piktogramm kennzeichnet Stoffe und Gemische, die giftig oder sehr giftig für Wasserorganismen und somit gewässergefährdend sind.

Beispiele hierfür sind Dieseldieselkraftstoff, Benzin oder Quecksilber.

Neben den Gefahrenpiktogrammen enthält eine vollständige Kennzeichnung eines Gefahrstoffs noch weitere Informationen wie eines der beiden Signalworte auf dem Etikett. Je nachdem wie schwerwiegend die Gefahr ist, ist dies „Gefahr“ oder „Achtung“.

Zudem muss die Kennzeichnung von Gefahrstoffen folgende zusätzliche Angaben enthalten:

- › Name des Stoffes
- › Hinweise auf besondere Gefahren, die Gefahrenhinweise (H-Sätze und EUH-Sätze)
- › Sicherheitshinweise (Ratschläge) (P-Sätze)
- › Name, Anschrift und Telefonnummer des Herstellers, Einführers oder Inverkehrbringers (Vertreibers).

Abbildung 2 zeigt beispielhaft die vollständige Kennzeichnung eines Gefahrstoffs.

Für die Tätigkeit mit dem Gefahrstoff sind die H- und EUH-Sätze besonders wichtig, da sie konkret auf die vorliegenden Gefahren in standardisierter Textform hinweisen. Diese Sätze sind durchnummeriert, wobei die Nummer nicht auf dem Etikett erscheinen muss. Zum Beispiel: „Giftig bei Verschlucken“ oder „H301: Giftig bei Verschlucken“.

Verschiedene Gefahrstoffe sind nur mit H- und EUH-Sätzen und nicht mit Piktogrammen gekennzeichnet, z. B. EUH208: „Enthält ... Kann allergische Reaktionen hervorrufen“.

Das Fehlen einer Kennzeichnung bedeutet nicht in jedem Fall, dass der Stoff ungefährlich ist.

Methanol (Lösemittel)
(Index-Nr.: 603-001-00-X)

Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
Giftig bei Verschlucken, Hautkontakt oder Einatmen.
Schädigt den Sehnerv.
Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen sowie anderen Zündquellenarten fernhalten. Nicht Rauchen.
An einem trockenen Ort aufbewahren. In einem geschlossenen Behälter aufbewahren.
Schutzhandschuhe/Schutzkleidung tragen.
Bei Berührung mit der Haut:
Mit viel Wasser und Seife waschen.
Bei Verschlucken: Sofort Giftinformationszentrum/Arzt rufen.
Unter Verschluss aufbewahren.

200 L **Gefahr**

Muster-Chemie AG · 11111 Musterstadt · Tel. +49(0)8888-99-3333

Abbildung 2: Kennzeichnung eines Gefahrstoffs

Weiterhin gibt es auch Gefahrstoffe, die nicht verpackt und gekennzeichnet vorliegen, sondern bei der Arbeit entstehen. Typische Beispiele hierfür sind

- › Rauche bei Löt- und Schweißarbeiten (siehe Abbildung 3),
- › Holzstaub bei Schleifarbeiten,
- › Abgase von Dieselmotoren.



Abbildung 3:
Schweißen an einem
Konstruktionsteil

Ebenso sollte man sich über Stoffe oder Gemische Gedanken machen, die zwar keiner Kennzeichnung bedürfen, aber trotzdem zu Schädigungen führen können. Hierzu zählen z. B.:

- › Heißes Wasser,
- › Trockeneis,
- › Staubablagerungen.

Der Unternehmer oder die Unternehmerin hat sicherzustellen, dass den Beschäftigten für alle Gefahrstoffe schriftliche Betriebsanweisungen, in einer für sie verständlichen Form und Sprache zugänglich gemacht werden. Die Betriebsanweisung muss ähnlich wie das Kennzeichnungsetikett – jedoch ausführlicher – alle relevanten Informationen bzgl. Gefährdungen und Sicherheitsmaßnahmen enthalten. Dies sind

1. Eine exakte Bezeichnung des Stoffs/Gemischs, inkl. relevanter Trivialnamen.
2. Die Gefahrenpiktogramme und die konkrete Beschreibung unter Berücksichtigung der H- und EUH-Sätze, sowie weitere Gefahren (z. B. Gefahr einer Staubexplosion).
3. Die konkreten Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln, wie sie der Betrieb hinsichtlich dieses Stoffs/Gemischs festgelegt hat. Hier sollten falls relevant zur Verdeutlichung Hinweissymbole, wie das Zeichen für „Nicht rauchen“ aufgeführt werden.
4. Das Verhalten im Gefahrenfall. Hier sollten auch entsprechende Telefonnummern aufgeführt sein.
5. Hinweise zur ersten Hilfe hinsichtlich dieses Gefahrstoffs.
6. Hinweise zur Entsorgung.

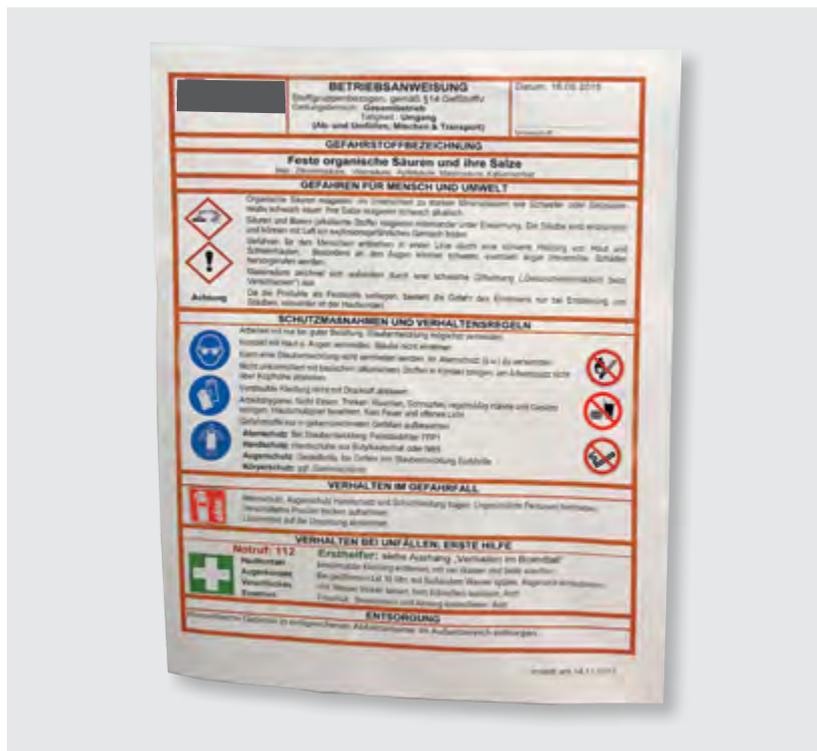


Abbildung 4: Muster einer Betriebsanweisung für feste Säuren.

Neben den Gefahrenpiktogrammen für Gefahrstoffe können auch die in Abbildung 5 und Abbildung 6 aufgeführten Kennzeichen zur Erkennung von Gefahrstoffen dienen. Dabei handelt es sich zum einen (Abbildung 5) um die Gefahrensymbole nach früherem EU-Recht. Diese dürfen seit Mitte 2017 auf neuen Gebinden nicht mehr verwendet werden. Restbestände dürfen innerbetrieblich aufgebraucht werden.



Abbildung 5: „Alte“, nicht mehr gültige Gefahrensymbole können vereinzelt noch in Betrieben vorzufinden sein.

Zum anderen handelt es sich um die sogenannten Gefahrzettel, die bei der Beförderung gefährlicher Güter verwendet werden (Abbildung 6). Letztere weisen keine chronischen Gefahren aus, können aber herangezogen werden um z. B. eine akute Toxizität, Brennbarkeit, Explosionsfähigkeit oder Ätzwirkung zu erkennen.



Abbildung 6: Gefahrzettel, die ebenfalls zur Erkennung von Gefahrstoffen dienen können.

3 Wie können Gefahrstoffe in den Körper gelangen?

Mögliche Gesundheitsgefahren durch Gefahrstoffe hängen nicht nur von der Gefährlichkeit des Stoffes ab, sondern auch davon, wie man damit in Kontakt kommt. Im Wesentlichen können Gefahrstoffe durch Einatmen (inhalativ), durch Verschlucken (oral) und über die Haut (dermal) an und in unseren Körper gelangen und dort zu einer Gefährdung der Gesundheit führen.

Gefahrstoffe können abhängig vom Aufnahmeweg unterschiedliche negative Gesundheitseffekte hervorrufen (z. B. giftig bei Einatmen, gesundheitsschädlich bei Hautkontakt). Für die Aufnahme in den Körper ist dabei entscheidend in welcher Form und in welcher Menge ein Stoff vorliegt. Gefahrstoffe können als Gase, Dämpfe, Schwebstoffe (Aerosole), Flüssigkeiten oder Feststoffe auftreten. In welcher Form ein Gefahrstoff auftritt ist abhängig von dem Zustand in dem er eingesetzt wird oder bei welchen Prozessen er entsteht.

Diese werden maßgeblich durch Bearbeitungsprozesse und den damit verbundenen physikalischen Parametern wie Temperatur und Dampfdruck oder mechanisch-thermischen Vorgängen wie Mahlen, Schleifen oder Schweißen bestimmt.

Im industriellen Bereich hat die Gefährdung durch das Einatmen von Gefahrstoffen die größte Bedeutung. Bei Arbeitsverfahren können sich relevante Mengen an luftgetragenen Gefahrstoffen bilden. Trotz technischer Schutzmaßnahmen kann eine Freisetzung in den Arbeitsbereich nicht immer vollständig verhindert werden, sodass diese Gefahrstoffe von Beschäftigten eingeatmet werden können. Prinzipiell können alle luftgetragenen Stoffe zumindest in die oberen Atemwege gelangen und bei geeigneter Größe auch in die Lunge bis in die Lungenbläschen (Alveolen). In diesen können sie aufgenommen werden und sich von dort im gesamten Körper verteilen.

Gefahrstoffe, die in die Atemwege gelangen und sich dort ablagern, können dort lokale und organspezifische Schädigungen hervorrufen. Unlösliche Gefahrstoffe können über lange Zeit in der Lunge verweilen und sie schädigen. Einige dieser Stoffe können möglicherweise sogar Krebs auslösen.

Die Aufnahme über die Haut ist der zweitwichtigste Aufnahmeweg für Gefahrstoffe am Arbeitsplatz. Dies geschieht meistens über den direkten Kontakt von Hautflächen mit hautresorptiven Flüssigkeiten und Feststoffen oder mit kontaminierter Arbeitskleidung. Zusätzlich können Gefahrstoffe in der Luft am Arbeitsplatz auch über die Haut in den Körper aufgenommen werden.

Hautresorptive Gefahrstoffe sind besonders kritisch, da sie aufgrund ihrer physikalisch-chemischen Eigenschaften oft unbemerkt über die unverletzte Haut in den Körper gelangen und dort Schädigungen hervorrufen können. Ein wesentlicher Unterschied zur inhalativen Aufnahme von Gefahrstoffen ergibt sich aufgrund einer möglichen Depotwirkung der Haut. Sie kann dazu führen, dass auch nach dem Ende der äußeren Exposition die Stoffkonzentrationen im Blut über längere Zeit erhalten bleibt. In solchen Fällen kann eine toxische Wirkung auch zeitlich verzögert auftreten.

Verletzte, spröde Haut oder durch Feuchtarbeit oder chemische Einflüsse vorgeschädigte Haut ist besonders anfällig dafür, Gefahrstoffe über und durch die Haut aufzunehmen (siehe auch Kapitel 5).

Gefahrstoffe können auch durch Verschlucken aufgenommen werden. Aerosole oder Stäube können bei der Atmung in den Mund- und Rachenraum gelangen, über den natürlichen Reinigungsmechanismus durch Verschlucken in den Verdauungstrakt gelangen und dort wirksam werden. Auch wenn in Arbeitsbereichen die Ess-, Trink- und Rauchverbote sowie allgemeine Hygienemaßnahmen nicht eingehalten werden oder wenn Gefahrstoffe verbotenerweise in Behältnissen für Lebensmittel aufbewahrt werden, können versehentlich gesundheitsgefährdende Mengen von Gefahrstoffen in den Magen-Darm-Trakt gelangen.

4 Wie kann die Gefährdung durch einen Stoff am Arbeitsplatz festgestellt und grob beurteilt werden?

Vor Aufnahme der Arbeit muss von der Unternehmerin bzw. vom Unternehmer festgestellt werden, welche Stoffe bei bestimmten Tätigkeiten eingesetzt werden oder auftreten können. Dabei müssen die von diesen Stoffen ausgehenden Gefahren ermittelt und die notwendigen Schutzmaßnahmen festgelegt werden. Dies ist in der Gefährdungsbeurteilung zu dokumentieren.

Die Unternehmerin bzw. der Unternehmer hat die Höhe und Dauer der inhalativen Exposition zu ermitteln. Dies kann durch messtechnische oder durch nichtmesstechnische Ermittlungsmethoden erfolgen. Letztere umfassen die Übertragung von Ergebnissen vergleichbarer Arbeitsplätze oder Berechnungen.

Zur Bewertung stehen dem Unternehmer bzw. der Unternehmerin eine Vielzahl an Quellen zur Verfügung, die zum Teil auch für die Beschäftigten leicht einsehbar sind. Hierzu zählen u. a.:

- › die Angaben auf den Verpackungen,
- › die Sicherheitsdatenblätter,
- › Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS),
- › branchen- oder tätigkeitsbezogene Hilfestellungen (z. B. Regeln und Informationsschriften der UV-Träger),
- › Stoffdatenbanken (z. B. GisChem, WINGIS-online, GESTIS-Stoffdatenbank).

Auch müssen den Beschäftigten die Ergebnisse dieser Gefährdungsbeurteilung in Form von Betriebsanweisungen und Unterweisungen mitgeteilt werden.

Um Kriterien festzulegen, anhand deren die Unternehmerin bzw. der Unternehmer beurteilen kann, wie hoch die mögliche Gefährdung für die Beschäftigten durch Gefahrstoffe in der Luft am Arbeitsplatz ist, werden in der Rechtsetzung diverse Beurteilungsmaßstäbe festgelegt.

Zu den einfachsten gehören die klassischen Grenzwerte:

- › Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW),
- › biologische Grenzwerte (BGW),
- › verbindliche Grenzwerte der EU.

Diese finden sich u. a. in der TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“ und in der TRGS 903 „Biologische Grenzwerte“. Bei Einhaltung dieser Grenzwerte sind im Allgemeinen keine schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit zu erwarten.

Für viele krebserzeugende Gefahrstoffe lassen sich solche klaren Grenzwerte jedoch nicht definieren, da zum Teil auch bei sehr niedrigen Expositionen noch eine nachweisbare Erhöhung des Risikos einer Krebserkrankung bestehen kann. In diesen Fällen bedient man sich des Konzepts der Expositions-Risiko-Beziehung (ERB-Konzept) gemäß TRGS 910. Dabei wird ermittelt, wie die Höhe der Exposition mit der Erhöhung des Krebsrisikos zusammenhängt. Aus diesem Zusammenhang werden anschließend zwei Werte abgeleitet, die dem Unternehmer bzw. der Unternehmerin als Grundlage der Beurteilung dienen. Diese beschreiben im Grunde eine Maßnahmenampel (siehe Tabelle 1). Die Akzeptanzkonzentration ist dabei mit einem niedrigen, hinnehmbaren Risiko für das Auftreten einer Krebserkrankung assoziiert, die Toleranzkonzentration mit einem hohen, nicht hinnehmbaren Risiko. Je niedriger die Konzentration des Stoffs in der Luft am Arbeitsplatz ist, um so niedriger ist die Notwendigkeit, Schutzmaßnahmen einzurichten. Die beiden Konzentrationswerte geben dabei zentrale Grenzen an, wie in Tabelle 1 dargestellt.

Toleranzkonzentration überschritten	Hohes Risiko, mit einem nicht hinnehmbaren Risiko verbunden	In diesem Bereich besteht eine unmittelbare Notwendigkeit zusätzlicher Maßnahmen, um zumindest den Bereich mittleren Risikos zu erreichen.
Toleranzkonzentration	Mittleres Risiko	In diesem Bereich steigt die Notwendigkeit zusätzlicher Maßnahmen deutlich an, je näher die Konzentration bei der Toleranzkonzentration ist.
Akzeptanzkonzentration eingehalten	Niedriges Risiko, mit einem hinnehmbaren Risiko assoziiert	

Tabelle 1: Risikobezogenes Maßnahmenkonzept

Es gilt aber weiterhin, dass der Einsatz von KMR-Stoffen so gering wie möglich gehalten werden soll (Minimierungsgebot) und der Einsatz regelmäßig überprüft werden muss (Substitutionsprüfung).

Liegen für einen Stoff keine solchen verbindlichen Beurteilungsmaßstäbe vor, müssen andere Beurteilungsmaßstäbe herangezogen werden. Dazu gehören z. B.:

- › Grenzwertvorschläge der DFG-Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe („MAK-Kommission“),
- › internationale Grenzwerte (zu finden in der Datenbank GESTIS – Internationale Grenzwerte für chemische Substanzen),
- › Arbeitsplatz-Richtgrenzwerte nach der Richtlinie 98/24/EG (Indicative Occupational Exposure Limit Values), soweit sie noch nicht in der TRGS 900 umgesetzt sind,
- › „Derived no-effect-levels“ (DNEL) nach der REACH-Verordnung (Verordnung (EG) Nr. 1907/2006),
- › vorläufige Zielwerte, die der Unternehmer oder die Unternehmerin im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung selbst festlegt.

5 Was muss Ihr Betrieb tun, um Sie zu schützen?

Vor Aufnahme der Arbeit wurde vom Unternehmer oder der Unternehmerin eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt und die notwendigen Schutzmaßnahmen festgelegt. Hinsichtlich der Rangfolge der Schutzmaßnahmen gilt das sogenannte „S-T-O-P“-Prinzip:

- S**ubstitution
- T**echnische Schutzmaßnahmen
- O**rganisatorische Schutzmaßnahmen
- P**ersönliche Schutzmaßnahmen

Kann eine Gefährdung der Beschäftigten durch Substitution der Gefahrstoffe oder Verfahren nicht ausgeschlossen oder auf ein Mindestmaß reduziert werden, sind vorrangig technische Schutzmaßnahmen und danach organisatorische Schutzmaßnahmen zu treffen. Lassen sich dadurch nicht alle Gefährdungen vermeiden, sind von der Unternehmerin oder vom Unternehmer wirksame persönliche Schutzausrüstungen bereitzustellen und von den Beschäftigten zu benutzen. Dies darf jedoch keine Dauermaßnahme sein.

Hinweise zu den Gefahren, den Schutz- und Hygienemaßnahmen, den Verhaltensregeln bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen sowie den Maßnahmen im Notfall finden sich in den jeweiligen Betriebsanweisungen, die der Unternehmer oder die Unternehmerin als Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung zu erstellen hat. Die Beschäftigten werden anhand der Betriebsanweisung in einer für sie verständlichen Sprache unterwiesen. Dies geschieht vor erstmaliger Aufnahme entsprechender Tätigkeiten und danach mindestens einmal jährlich. Jugendlichen, die zu Ausbildungszwecken Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen, werden zweimal jährlich unterwiesen. Die Unterweisung wird dokumentiert und von den Unterwiesenen unterschrieben. Schriftliche Anweisungen oder e-Learning können die Unterweisung unterstützen, nicht jedoch ersetzen.

5.1 Substitution

An erster Stelle steht die Substitution. Hier ist durch den Unternehmer oder die Unternehmerin zu prüfen, ob Gefahrstoffe und Verfahren durch weniger gefährliche ersetzt werden können.

5.1.1 Austausch von Gefahrstoffen

Der Ersatz von gefährlichen Stoffen durch ungefährliche oder weniger gefährliche ist der beste Weg, eine Gefährdung zu vermeiden oder zumindest zu verringern. Ob dies möglich ist, muss daher immer vor der Tätigkeit mit solchen Stoffen geprüft werden.

So können beispielsweise Ersatzstoffe gefunden werden für:

- › lösemittelhaltige Farben, Lacke und Klebstoffe: Ersatz durch Produkte auf wässriger Basis oder solche, die einen geringeren Lösemittelanteil aufweisen,
- › das krebserzeugende Lösemittel Benzol in Farben, Lacken, Klebstoffen: Ersatz durch andere, nicht krebserzeugende Lösemittel,
- › silikoseverursachender Quarzsand bei Sandstrahlarbeiten: Ersatz durch quarzfreie Produkte wie metallische Strahlmittel, Korund, Glasperlen.

5.1.2 Änderung von Verfahren

Zur Vermeidung von Staubentwicklung lassen sich zum Beispiel staubförmige Stoffe oft in Form von Lösungen, Suspensionen, Pasten oder als staubarme Granulate einsetzen. Auch kann vielfach der Staubanfall schon durch geringes, die Rieselfähigkeit kaum beeinträchtigendes Befeuchten stark vermindert werden.

Beim Sprühauftrag von lösemittelhaltigen Oberflächenbehandlungsmitteln (Farben, Lacke, Kleber ...) kommt es zu erheblichen Freisetzungen von Lösemitteldämpfen. Der Ersatz des Spritzauftrages durch z. B. elektrostatisches Lackieren oder Handauftrag kann die Freisetzung von Dämpfen reduzieren.



Abbildung 7:
Einfüllen eines staubarmen
Granulats

5.2 Technische Maßnahmen

Viele gefährliche Stoffe lassen sich nicht oder zumindest zum heutigen Zeitpunkt noch nicht ersetzen oder in weniger gefährlicher Form einsetzen. Deshalb müssen Maßnahmen zum Schutz vor den Einwirkungen dieser Gefahrstoffe getroffen werden. Wie bereits ausgeführt, sind dabei die technischen Schutzmaßnahmen gegenüber organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen vorrangig einzusetzen. Die Funktion und die Wirksamkeit der technischen Schutzmaßnahmen ist regelmäßig, mindestens jedoch jedes dritte Jahr, zu überprüfen und zu dokumentieren. Bei Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit Exposition gegenüber einatembaren Stäuben muss dies einmal im Jahr geschehen.

Technische Maßnahmen zur Vermeidung des Kontakts von Beschäftigten mit Gefahrstoffen beruhen im Wesentlichen auf den folgenden drei Prinzipien:

- › Vermeidung von Gefahrstoffaustritten,
- › Absaugung, vorzugsweise am Entstehungsort,
- › Be- und Entlüftung der Arbeitsräume.

Technische Schutzeinrichtungen müssen immer bestimmungsgemäß verwendet werden. Sie dürfen nie vorschriftswidrig außer Betrieb gesetzt oder abgeändert werden.

5.2.1 Vermeidung von Gefahrstoffexposition

Unter den technischen Maßnahmen haben **geschlossene Apparaturen** zur Vermeidung von Gefahrstoffaustritten Vorrang. Beispiele für geschlossene Systeme sind:

- › Rührwerkskessel (siehe auch Abbildung 8), Zentrifugen, Mühlen, Entfettungs- und Destillationsanlagen in geschlossener Bauweise,
- › Gaspendelleitungen bei Umfüllvorgängen, z. B. zwischen Tankwagen und Lagertank,
- › Handschuhkästen (Glove-Box),
- › Gekapselte Armaturen.



Abbildung 8: Produktionsanlagen mit geschlossenen Rührkesselreaktoren

Eine Vermeidung von Gefahrstoffexposition ist z. B. möglich durch die Schaffung **baulich abgetrennter Bereiche**. Beispiele hierfür sind:

- › Ortsfeste Begasungsanlagen zur Desinfektion von Lebens- und Futtermitteln,
- › Trocken- und Einbrennkammern,
- › Motorenprüfstände,
- › Mess-, Schalt- und Regelwarten,
- › Gekammerte oder gekapselte Anlagen.

5.2.2 Absaugung und Lüftung

Kann der Austritt gefährlicher Stoffe nicht verhindert werden, müssen diese Stoffe möglichst nahe am Entstehungs- oder Austrittsort, d. h. nah an der Quelle erfasst und weggeleitet werden (Quellenabsaugung; siehe Abbildungen 9 und 11).



Abbildung 9:
Absaugen an einer Fass-
abfüllung für gefährliche
Flüssigkeiten



Abbildung 10:
Sicherheitswäge-
kabine für krebser-
zeugende Stoffe
mit Überwachungs-
einrichtung



Abbildung 11:
Abgesaugter
Bohrhammer

In der Praxis haben sich folgende Lösungen bewährt:

- › Farbspritzwände in Lackierbetrieben,
- › Abzüge bei Laborarbeiten,
- › Randabsaugungen, Blas- und Saugvorrichtungen in der Galvanik,
- › Abzughauben über Schmiede-Essen,
- › Tischabsaugungen bei Klebearbeiten,
- › Schwenkbare Absaugstutzen beim Schweißen,
- › Apparateseitig angebrachte Absaugungen an Sägen, Schleif- und Poliermaschinen,
- › Absaugungen bei den Einfüll- und Austrittsöffnungen von Mahl-, Misch- und Abfüllanlagen,
- › Absaugungen an den Ein- und Umfüllstutzen von Tankfahrzeugen, Bahnkesselwagen, Rührwerkskesseln und Fässern.

Die Absaugungen müssen sich möglichst nahe an der Austrittsstelle der Stoffe befinden, da die Saugwirkung mit zunehmender Entfernung sehr rasch abnimmt. So verringert sich beispielsweise bei einem Abstand, der dem Durchmesser der Absaugöffnung entspricht, die Saugleistung um über 90 %. Absaughauben oder noch besser Flansche am Ende der Absaugöffnung können dieses Verhältnis verbessern.

Bei der Ausrichtung und Auslegung von Absauganlagen müssen folgende Parameter berücksichtigt werden:

- › Die Absaugrichtung muss aus dem Atembereich der Beschäftigten wegführen, um keine zusätzliche Belastung zu erzeugen,
- › die Ausbreitungsrichtung der Gefahrstoffe muss berücksichtigt werden (Flugrichtung bei Partikeln, Absinken von Dämpfen, Aufsteigen erwärmter Dämpfe, bis sie abgekühlt absinken ...),
- › Quereinflüsse, wie die Raumlüftung oder Zirkulation durch Bewegungen müssen vermieden werden.

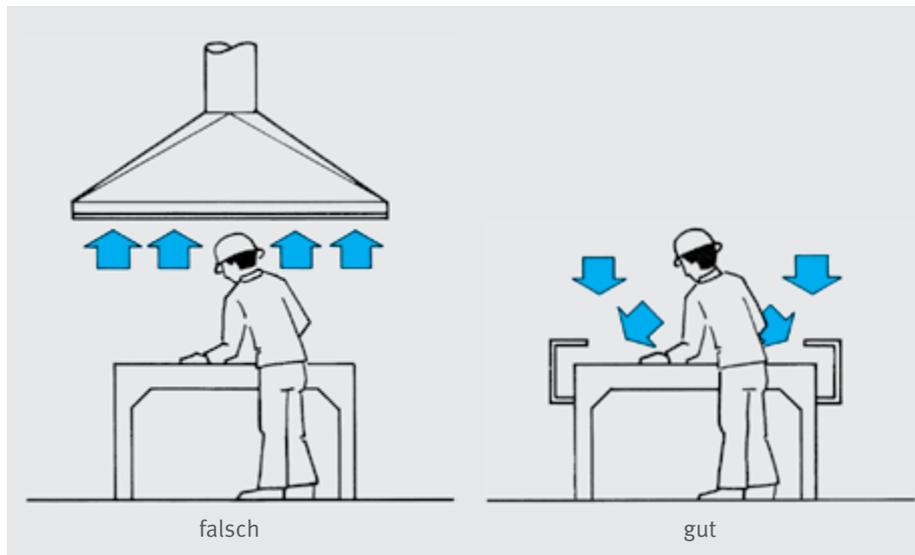


Abbildung 12: Absaugung von Gefahrstoffen



Abbildung 13: Steinschneiden an einer Absaugwand

Lassen sich die frei werdenden Stoffe nicht oder nur unvollständig mit einer Quellenabsaugung erfassen, sind die in der Luft verbleibenden Gefahrstoffe durch eine Raumlüftung zu beseitigen.

Nur in wenigen Ausnahmefällen eignet sich die natürliche Lüftung (Luftaustausch z. B. über geöffnete Fenster) zur Beseitigung gefährlicher Stoffe in Gebäuden.

Somit ist bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen die technische Be- und Entlüftung der Arbeitsbereiche mithilfe einer raumlufttechnischen Anlage in Ergänzung der Quellenabsaugung zu bevorzugen. Im Vergleich zur direkten Absaugung an der Entstehungs- oder Austrittsstelle sind hierbei erheblich größere Luftdurchsätze erforderlich, da nicht nur die gefahrstoffbeladene Luft des Arbeitsplatzes, sondern auch die restliche Raumlüftung abgeführt werden muss.

Beim Betrieb einer technischen Raumlüftung sind folgende Punkte zu beachten:

- › Beeinflussung lokaler Absauganlagen durch den Luftstrom der technischen Raumlüftung beachten.
- › Lüftungskurzschlüsse (Zuluft neben Abluft) müssen vermieden werden, da sonst eine Durchlüftung des Raumes nicht gewährleistet ist.
- › Durch Öffnen von Fenstern und Türen oder das Aufstellen von Ventilatoren im Sommer werden die vorgesehenen Luftströmungen gestört und damit Be- und Entlüftungsanlagen in ihrer Wirksamkeit erheblich beeinträchtigt.
- › Es ist wichtig die Luft so zu führen, dass keine Gefahrstoffe in den Atembereich des Beschäftigten gelangen können (siehe Abbildung 12).
- › Die Wirksamkeit einer Be- und Entlüftung hängt wesentlich von der Lage der Luftzu- und -abführung (siehe Abbildung 14) ab.

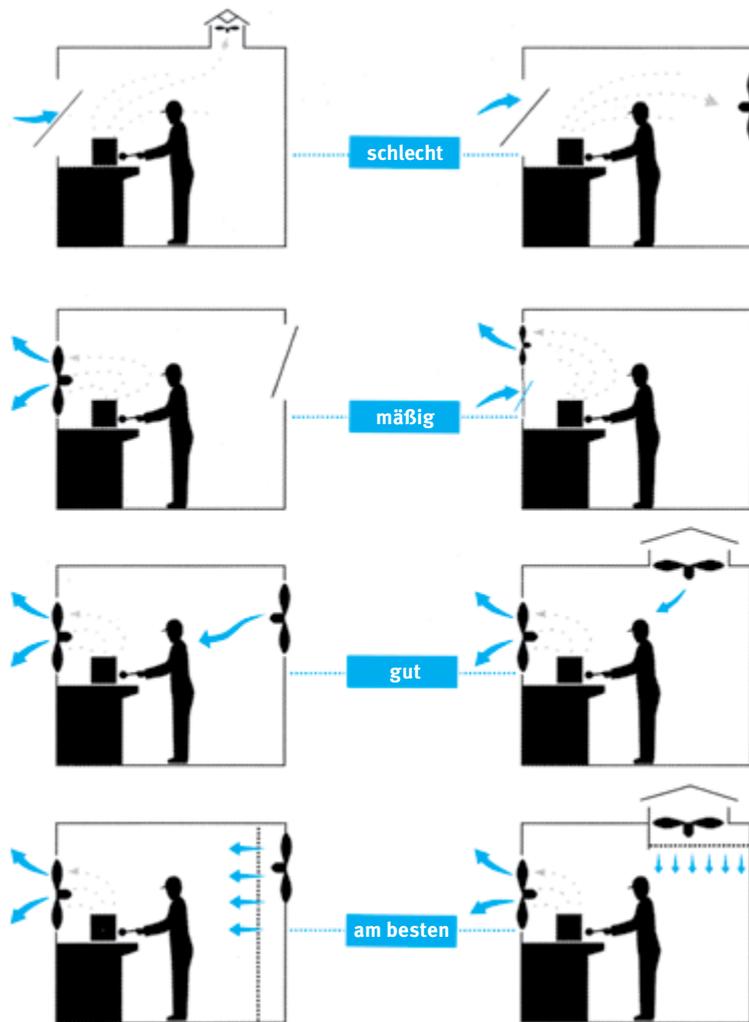


Abbildung 14: Luftführung bei der Gefahrstoffabsaugung

Handelt es sich bei dem Arbeitsplatz nicht um einen dauerhaften Arbeitsplatz sondern um einen nur sehr selten zu begehenden Arbeitsplatz, kann es, um ein sicheres Arbeiten zu gewährleisten, nötig sein, eine mobile technische Lüftung einzusetzen. Dies kann beispielsweise der Fall sein bei:

- › Arbeiten in engen Räumen wie Tanks, Silos, Auffangwannen, Schächten, Gruben oder Kanälen,
- › Arbeiten auf Baustellen.

Abgesaugte Luft, gleich ob durch eine Quellabsaugung oder durch eine technische Raumlüftung erfasst, darf üblicherweise ohne vorherige Reinigung weder nach Außen noch in den Arbeitsbereich zurückgeleitet werden. Zur Luftreinigung können sogenannte **Abscheider** und **Wäscher** dienen. Beispiele hierfür sind:

- › Ölabscheider,
- › Staubfilter/-abscheider,
- › Gaswäscher,
- › Chemische Umsetzung.

5.3 Organisatorische und übergreifende Maßnahmen

Für die Festlegung organisatorischer Maßnahmen sowie deren Umsetzung und die Schaffung der Voraussetzungen ist die Unternehmerin oder der Unternehmer verantwortlich. Die Beschäftigten müssen die jeweils notwendigen und vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen kennen und einhalten.

Ein Ziel organisatorischer Regelungen ist es, sicherzustellen, dass nicht mehr Beschäftigte als unbedingt erforderlich, Gefahrstoffen ausgesetzt sind oder ausgesetzt sein können. Die Dauer und der Höhe der Exposition ist zu begrenzen.

Organisatorische Maßnahmen sind u. a.:

- › Erstellen eines Gefahrstoffverzeichnisses,
- › Erstellen von Betriebsanweisungen und Unterweisung der Beschäftigten,
- › Führen eines aktuellen Verzeichnis über die Beschäftigten, die Tätigkeiten mit krebserzeugenden oder keimzellmutagenen Gefahrstoffen ausführen,
- › Festlegung von Aufgaben- und Verantwortungsbereichen,
- › Auswahl von Personal, das für die jeweilige Tätigkeit qualifiziert ist,
- › Schulung und Fortbildung der Beschäftigte,
- › Bereitstellung von Erste-Hilfe-Einrichtungen,
- › Durchführung von Sicherheitsübungen in regelmäßigen Abständen.

Hygiene

- › Es sind angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere zur Vermeidung von Kontaminationen vorzusehen sowie die regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes sicherzustellen.
- › In Arbeitsbereichen, in denen die Beschäftigte Gefahrstoffen ausgesetzt sein können, dürfen sie keine Nahrungs- oder Genussmittel zu sich nehmen. Dafür müssen geeignete Bereiche vorhanden sein.
- › Besteht eine Hautgefährdung ist ein Hand- und Hautschutzplan erforderlich.
- › Ist eine Verunreinigung der Arbeitskleidung durch Gefahrstoffe zu erwarten, muss die getrennte Aufbewahrung von Straßen- und Arbeitskleidung z. B. durch eine einfach räumliche Trennung gewährleistet sein. Die kontaminierte Arbeitskleidung muss im Betrieb verbleiben und erforderlichenfalls durch den Betrieb gereinigt werden.

Aufbewahrung und Bereithaltung

- › Am Arbeitsplatz sind nur die Mengen bereitzuhalten, die für den Fortgang der Arbeit erforderlich sind.
- › Alle verwendeten Stoffe und Gemische und die von ihnen ausgehenden Gefahren müssen identifizierbar sein (siehe auch Kapitel 2).
- › Es sind verschließbare Behälter für eine sichere Lagerung, Handhabung und Beförderung von Gefahrstoffen, auch bei der Abfallentsorgung, zu verwenden.
- › Missbrauch oder Fehlgebrauch ist zu verhindern; bei Behältern zur Aufbewahrung oder Lagerung muss die Verwechslungsgefahr mit solchen für Lebensmittel ausgeschlossen sein.
- › Behälter mit Gefahrstoffen dürfen nur übersichtlich geordnet und nicht in unmittelbarer Nähe von Arznei-, Lebens- oder Futtermitteln, einschließlich deren Zusatzstoffe, aufbewahrt oder gelagert werden.
- › Bestimmte Gefahrstoffe, wie z. B. lebensgefährliche Stoffe oder krebserzeugende Stoffe, sind unter Verschluss zu lagern oder so aufzubewahren, dass nur fachkundige und zuverlässige Personen Zugang haben.

Alleinarbeit

- › Wenn Tätigkeiten mit Gefahrstoffen von einem oder einer Beschäftigten alleine ausgeführt werden und die allgemeinen Schutzmaßnahmen nicht ausreichen, hat die Unternehmerin oder der Unternehmer zusätzliche Schutzmaßnahmen festzulegen oder eine angemessene Aufsicht zu gewährleisten.

Gefährliche Stoffe wie Lösemittel, ätzende Stoffe, Kunstharze und Stäube haben zum Teil grundverschiedene Eigenschaften und Wirkungsweisen. Deshalb muss vor dem Einsatz persönlicher Schutzausrüstungen immer die Art und das Ausmaß der möglichen Gefährdung abgeklärt werden. Zudem ist sicherzustellen, dass die entsprechenden Schutzausrüstungen einen ausreichenden Schutz bieten und genügend widerstandsfähig sind.

In der Betriebsanweisung muss festgelegt sein, bei welchen Arbeiten welche persönlichen Schutzausrüstungen zu tragen sind.

Beim Einsatz persönlicher Schutzausrüstungen im Betrieb bestehen einige Verpflichtungen. Die Beschäftigten sind verpflichtet

- › die ihnen bereitgestellte persönliche Schutzausrüstungen zu tragen, solange eine Gefährdung besteht und
- › mit den zur Verfügung gestellten Schutzausrüstungen sorgfältig umzugehen.

Die Unternehmerin oder der Unternehmer ist verpflichtet sicherzustellen, dass

- › die persönliche Schutzausrüstungen an einem dafür vorgesehenen Ort sachgerecht aufbewahrt werden,
- › die persönlichen Schutzausrüstungen vor Gebrauch geprüft und nach Gebrauch gereinigt werden und
- › schadhafte persönliche Schutzausrüstungen vor erneutem Gebrauch ausgebessert oder ausgetauscht werden.

5.4.2 Schutz der Augen

Die Art des zu verwendenden Augenschutzes richtet sich wie bei allen Schutzmaßnahmen nach dem Ausmaß der möglichen Gefährdung. So muss beispielsweise bei Tätigkeiten mit verdünnten Säuren immer eine Brille mit Seitenschutz getragen werden. Besteht die Möglichkeit, dass reizende oder ätzende Flüssigkeiten spritzen, ist eine geschlossene Brille und ein Gesichtsschutzschirm empfehlenswert.



Abbildung 16:
Umfüllen einer Säure

Die Augen können auch durch Splitter, Späne oder sonstige umherfliegende Teile gefährdet werden. Bei solchen Gefährdungen sind ebenfalls geeignete Schutzbrillen zu tragen.

5.4.3 Schutz der Haut

Zum Schutz gefährdeter Körperteile eignen sich folgende Schutzmittel:

- › Schutzhandschuhe,
- › Stulpen,
- › Schürzen,
- › Geschlossene Arbeitskleidung,
- › Schutzanzüge.

Persönliche Schutzausrüstungen, wie Handschuhe, dürfen jedoch nicht eingesetzt werden, wenn sie – beispielsweise von rotierenden Maschinenteilen – erfasst und mitsamt der Hand mitgerissen werden können.

Je nach Material schützen Schutzhandschuhe nur gegen bestimmte Gefahrstoffe. Auch dürfen sie nicht unbegrenzt lange getragen werden. Schutzhandschuhe, die von innen oder außen in Kontakt mit Gefahrstoffen gekommen sind oder beschädigt sind, dürfen nicht weiter verwendet werden und müssen entsorgt und ersetzt werden.

Da durch das Tragen von flüssigkeitsdichten Schutzhandschuhen der Schweiß nicht abgeführt werden kann (Feuchtarbeit ist ein Grund für arbeitsmedizinische Vorsorge – siehe Kapitel 7) und dadurch Hautschäden entstehen können, müssen passende Maßnahmen ergriffen werden. Dazu zählt die Begrenzung der Tragezeit auf das notwendige Maß und die Verwendung von Unterziehhandschuhen.

Um die Haut bei der Tätigkeit zu schützen, kann vor Aufnahme der Tätigkeit und nach Pausen ein Hautschutzmittel aufgetragen werden. Die Schutzwirkung reicht allerdings nicht an die von Schutzhandschuhen heran. Nach dem Ende der Tätigkeit soll die Haut, entsprechend dem Verschmutzungsgrad, so mild wie möglich gereinigt werden. Anschließend sorgen Hautpflegemittel dafür, dass sich die Haut wieder regenerieren kann.

Die für die Tätigkeit vorgesehenen Mittel (Schutzhandschuhe, Hautschutz-, Reinigungs- und Pflegemittel) und deren Anwendung sind im Hand- und Hautschutzplan aufgeführt.

5.4.4 Schutz der Atemwege

Zum Schutz vor der Aufnahme von gesundheitsgefährdenden Stoffen über die Atemwege werden Atemschutzgeräte eingesetzt. Aus den verschiedenen Arten von Geräten, dargestellt in Abbildung 17, muss von der Unternehmerin bzw. vom Unternehmer auf Basis der Gefährdungsbeurteilung das geeignete Gerät ausgewählt werden.



Abbildung 17: Einteilung der Atemschutzgeräte

Atemschutzgeräte belasten durch ihr Gewicht und ihren Widerstand beim Atmen den Träger bzw. die Trägerin. Deshalb sind Einsatz und Tragezeit auf das absolut Notwendige zu begrenzen.

Bei der Auswahl ist auf das Schutzniveau zu achten, welches das Atemschutzgerät bietet. Grundsätzlich gilt:

So viel Schutz wie nötig, so wenig Belastung wie möglich!

5.4.4.1 Von der Umgebungsluft abhängige Atemschutzgeräte (Filtergeräte)

Atemschutzgeräte mit Filter schützen vor den Einwirkungen gefährlicher Partikel, Gase und Dämpfe.

Partikelfilter schützen nicht gegen Gase und Gasfilter nicht gegen Partikel. Liegen gesundheitsgefährdende Stoffe sowohl partikelförmig als auch gasförmig vor, sind Kombinationsfilter zu verwenden. Diese bestehen aus einem Gasfilterteil und einem davor angeordneten Partikelfilterteil.



Abbildung 18: Atemschutzgeräte mit Filter
(l. o.: Gasfiltrierende Halbmaske r. o.: Vollmaske mit Kombinationsfilter
l. u.: Halbmaske mit Partikelfilter r. u.: Partikelfiltrierende Halbmaske mit Ausatemventil)

Filtergeräte dürfen nicht eingesetzt werden,

- › wenn der Sauerstoffgehalt in der Umgebungsatmosphäre unter 17 Vol.% liegt (bei der Verwendung von CO-Filtern mindestens 19 Vol.%),
- › bei unbekanntem Arten oder zu hohen Konzentrationen gesundheitsgefährdender Stoffe,
- › bei Rettungseinsätzen und zur Brandbekämpfung.

Für die verschiedenen Stoffe und Stoffklassen gibt es unterschiedliche Filtertypen. Es ist daher wichtig, den richtigen Filter einzusetzen. Die Einsatzzeit und die Wiederverwendbarkeit des Filters hängen von verschiedenen Faktoren ab. Die Filter müssen entsprechend ihrer Beanspruchung ausgewechselt werden.

Filter dürfen nach Ablauf der angegebenen Lagerfrist nicht mehr eingesetzt werden.



Abbildung 19: Gebläsefiltergerät mit Haube

Gebläsefiltergeräte können mit einer Voll-, Halb- oder Viertelmaske, einem Helm oder einer Haube, oder einem Atemschutzanzug als Atemanschluss ausgerüstet sein.

5.4.4.2 Von der Umgebungsluft unabhängige Geräte (Isoliergeräte)

Diese Geräte können auch bei Sauerstoffmangel oder höheren Konzentrationen von gesundheitsgefährdenden Stoffen eingesetzt werden. Bei diesen Atemschutzgeräten wird unterschieden zwischen

- › **nicht frei tragbaren Geräten** (z. B. Frischluft-Schlauchgeräte, Druckluft-Schlauchgeräte) und
- › **frei tragbaren Geräten** (z. B. Pressluftatmer, Regenerationsgeräte).

Bei den **nicht frei tragbaren Geräten** wird die Atemluft über einen mit der Atemluftquelle verbundenen Schlauch zugeführt. Der Benutzer von **frei tragbaren Geräten** trägt den Atemluftvorrat mit sich.



Abbildung 20: Pressluftatmer



Abbildung 21: Druckluft-Schlauchgerät in Kombination mit einem Pressluftatmer

6 Was müssen Sie tun, um sich selbst und Ihre Kolleginnen und Kollegen zu schützen?

Informieren Sie sich über die Gefahrstoffe, mit denen Sie arbeiten

Lesen Sie die Betriebsanweisungen sorgfältig durch. Halten Sie sich an die darin und im Rahmen der mündlichen Unterweisung gegebenen Anweisungen, damit Sie weder sich noch andere gefährden. Weitere Informationen über die eingesetzten Gefahrstoffe können Sie den Verpackungsetiketten, Sicherheitsdatenblättern, den in Ihrem Betrieb ausliegenden DGUV Vorschriften und den DGUV Regeln sowie DGUV Informationen und den Merkblättern der Unfallversicherungsträger entnehmen.



Abbildung 22: Entfernen eines verschütteten pulverförmigen Stoffes mit einem Spezialstaubsauger

Die Sicherheitsdatenblätter müssen allen betroffenen Beschäftigten und ihren Vertretern zugänglich sein.

Haben Sie Fragen zum Umgang mit den in Ihrem Betrieb verwendeten gefährlichen Stoffen, so wenden Sie sich an Ihre Vorgesetzte.

Arbeiten Sie sicher

Es gibt eine Reihe von guten Arbeitsgewohnheiten, die Sie bei Ihrer Tätigkeit einhalten müssen, um sich und Ihre Kolleginnen und Kollegen vor Gefahrstoffen zu schützen. Die hierzu aufgeführten Punkte stellen einige grundlegende Verhaltensregeln dar. Sie sind keinesfalls vollständig. Machen Sie sich weitere Gedanken darüber, mit welchen anderen speziellen Maßnahmen Sie eine Gefährdung an Ihrem Arbeitsplatz vermeiden können.

- › Arbeiten Sie so, dass die gefährstoffbelastete Luft von Ihnen weggeführt wird, z. B. in die Abzugshaube hinein (siehe Abbildung 12 und Abbildung 14).
- › Führen Sie das Wiegen, Ab- und Umfüllen von gefährlichen Stoffen nur innerhalb von abgesaugten Bereichen durch.
- › Beim Zusammendrücken leerer Chemikaliensäcke kann es zur Staubentwicklung kommen, durch die Sie gefährdet werden. Führen Sie diese Arbeiten deshalb nur an abgesaugten Arbeitsplätzen durch und entfernen Sie die leeren Säcke sorgfältig.

- › Bei der Entnahme, Kontrolle, Reinigung usw. den Kopf nicht in Behälter beugen, die Gefahrstoffe enthalten.
- › Achten Sie bei allen Arbeiten mit staubenden Produkten, z. B. Einwiegen, Abfüllen, Einfüllen, Transport- oder Reinigungsarbeiten, darauf, keinen Staub aufzuwirbeln.
- › Gebinde, Behälter, Reinigungswannen usw. nach jedem Gebrauch verschließen, damit keine Flüssigkeiten auslaufen und keine gefährlichen Dämpfe entweichen können.
- › Nur geeignete und unbeschädigte Umfüllgebilde verwenden. Gefahrstoffe nie in Getränkeflaschen, Nahrungs- oder Futtermittelbehältnisse umfüllen (Verwechslungsgefahr!). Umfüllgebilde korrekt beschriften und kennzeichnen.
- › Zum Umfüllen von Gefahrstoffen die dafür vorgesehenen Einrichtungen verwenden.
- › Gefährliche Stoffe können sich je nach Verfahren und Arbeitsgewohnheiten auf den Flächen am Arbeitsplatz, auf den Wänden und am Boden niederschlagen oder ablagern. Deshalb ist eine Reinhaltung des Arbeitsplatzes eine wesentliche Maßnahme zur Erhaltung Ihrer Gesundheit. Die Reinigung muss mit geeigneten Hilfsmitteln erfolgen, um das Aufwirbeln von abgelagerten Stäuben zu vermeiden. Während z. B. spanendes Material mit einem Besen entfernt werden kann, dürfen gefährliche Stäube nur mit Feucht- oder Nassverfahren oder saugend unter Verwendung geeigneter Staubsauger entfernt werden.
- › Verschüttete oder ausgelaufene Stoffe sind, wie in der Betriebsanweisung beschrieben, vorschriftsmäßig zu entsorgen.
- › Mit Hilfe von Absaugungen und Entlüftungssystemen, die Schadstoffe vom Arbeitsplatz entfernen, soll Ihre Gefährdung verringert werden. Wenn Sie den Eindruck haben, dass die Entlüftungsanlagen nicht ordnungsgemäß funktionieren, verständigen Sie Ihre Vorgesetzte.
- › Bedenken Sie, dass die Entlüftungsanlage unwirksam werden kann, wenn beispielsweise im Sommer durch Öffnen der Türen und Fenster oder Aufstellen von Ventilatoren die Strömungsverhältnisse am Arbeitsplatz verändert werden (siehe Abbildung 14).

Wenden Sie sich bei Unklarheiten oder Störungen an Ihre Vorgesetzten!

Achten Sie auf Sauberkeit

Mangelnde Hygiene kann die Ursache von Erkrankungen sein. Benutzen Sie daher die Ihnen zur Verfügung gestellten Hautschutz-, Hautreinigungs- und Hautpflegemittel (entsprechend dem Hand- und Hautschutzplan). Bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen sind die folgenden allgemein gültigen Regeln zu beachten:

- › Verschmutzte Hautpartien schonend mit Wasser und einem möglichst mildem Hautreinigungsmittel reinigen. Bei hartnäckigen Verunreinigungen Spezialreiniger verwenden, nicht aber stark scheuernde Produkte, Lösemittel oder Wurzelbürsten, da diese die Haut schädigen. Die Haut nach der Reinigung mit einem geeigneten Mittel pflegen.
- › Die Hände vor Arbeitspausen, vor dem Essen, Trinken und Rauchen, vor dem Gang zur Toilette sowie nach Beendigung der Arbeit waschen.
- › Nach Arbeitsschluss, insbesondere nach Arbeiten mit staubförmigen Gefahrstoffen, duschen.
- › Nach Möglichkeit Einmalhandtücher benutzen.
- › Das Essen im Pausenbereich einnehmen, nicht am Arbeitsplatz. So kann verhindert werden, dass die Nahrung mit gefährlichen Stoffen in Berührung kommt und solche Stoffe in den Körper gelangen.
- › Verunreinigte Kleidungsstücke sofort wechseln.
- › Straßen- und Arbeitskleidung getrennt aufbewahren, falls die Gefahr einer Verunreinigung durch Gefahrstoffe besteht.



Abbildung 23: Hautpflege

Schützen Sie sich durch persönliche Schutzausrüstungen

Ist es durch technische und organisatorische Maßnahmen nicht möglich, Sie vor Gesundheitsgefahren zu schützen, so hat Ihre Unternehmerin oder Ihr Unternehmer Ihnen geeignete persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung zu stellen. In der Betriebsanweisung ist festgelegt, bei welchen Tätigkeiten mit Gefahrstoffen persönliche Schutzausrüstungen zu tragen sind. **Diese Schutzausrüstungen müssen von Ihnen benutzt werden (siehe Abschnitt 5.4 „Personenbezogene Schutzmaßnahmen“)**. Gehen Sie mit den Ihnen zur Verfügung gestellten persönlichen Schutzausrüstungen pfleglich um, damit sie Ihnen einen optimalen Schutz bieten.



Abbildung 24: Umfüllen einer brennbaren Flüssigkeit

Sollten die persönlichen Schutzausrüstungen defekt oder beschädigt sein, so geben Sie diese Ihren Vorgesetzten, damit diese repariert oder gegen intakte ausgetauscht werden.

Teilen Sie Ihre Schwangerschaft frühzeitig mit

Gemäß Mutterschutzgesetz sollen werdende Mütter ihren Vorgesetzten die Schwangerschaft und den mutmaßlichen Tag der Entbindung mitteilen, sobald ihnen ihr Zustand bekannt ist. Je früher dies geschieht, desto früher können die vorbereiteten Schutzmaßnahmen gegen die in der Gefährdungsbeurteilung identifizierten unverantwortbare Gefährdungen umgesetzt werden. Diese Schutzmaßnahmen reichen von einer Umgestaltung der Arbeitsbedingungen bis hin zu einem Beschäftigungsverbot. Je früher die Schutzmaßnahmen in die Wege geleitet und je genauer sie eingehalten werden, umso weniger kann eine Gefährdung der Leibesfrucht eintreten.

7 Schützen Sie sich durch arbeitsmedizinische Vorsorge

7.1 Zweck der arbeitsmedizinischen Vorsorge

Trotz der Maßnahmen des technischen und organisatorischen Arbeitsschutzes und trotz des Tragens persönlicher Schutzausrüstungen kann es zu Gesundheitsschädigungen durch Gefahrstoffe kommen. Arbeitsmedizinische Vorsorge dient dazu, Beeinträchtigungen der Gesundheit rechtzeitig zu erkennen und ihnen vorzubeugen.

7.2 Arten der arbeitsmedizinischen Vorsorge

Die Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge verpflichtet die Unternehmerin oder den Unternehmer unter bestimmten Voraussetzungen arbeitsmedizinische Vorsorgen zu veranlassen (Pflichtvorsorge) oder anzubieten (Angebotsvorsorge). Darüber hinaus hat die Unternehmerin oder der Unternehmer den Beschäftigten auf deren Wunsch arbeitsmedizinische Vorsorge zu ermöglichen (Wunschvorsorge). Dies ist nur dann nicht notwendig, wenn aufgrund des Ergebnisses der Gefährdungsbeurteilung und der getroffenen Schutzmaßnahmen bei der Ausübung der entsprechenden Tätigkeit nicht mit einem Gesundheitsschaden zu rechnen ist.

Häufig treten arbeitsbedingte Erkrankungen oder Berufskrankheiten erst lange nach der beruflichen Belastung auf. Daher wird nach der Beendigung bestimmter Tätigkeit nachgehende Vorsorge angeboten. Diese wird von den Organisationsdiensten GVS, ODIN, BONFIS und ASD organisiert.



Abbildung 25: Beratung im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge

7.3 Fristenregelung

Arbeitsmedizinische Vorsorge findet vor der Aufnahme einer gefährdenden Tätigkeit sowie in regelmäßigen Abständen während dieser Tätigkeit statt. Bei Tätigkeiten mit erwiesenermaßen krebserzeugenden oder keimzellmutagenen Stoffen werden die arbeitsmedizinischen Vorsorgen auch nach Beendigung der Beschäftigung angeboten (nachgehende Vorsorge). Sie sind ebenso anzubieten, wenn eine Erkrankung des Beschäftigten auf Tätigkeiten mit Gefahrstoffen zurückzuführen sein kann. Der Betrieb trägt die Kosten für die arbeitsmedizinischen Vorsorge.

7.4 Mitwirkung der Beschäftigten

Der Unternehmer oder die Unternehmerin darf für bestimmte Tätigkeiten nur Beschäftigte einsetzen, die vorher an der arbeitsmedizinischen Vorsorge teilgenommen haben. Wirken Sie bei diesen Bemühungen um Ihre eigene Gesundheit bitte mit.

Informieren Sie Ihren Vorgesetzten oder Ihre Vorgesetzte und die Betriebsärztin oder den Betriebsarzt, wenn Sie einen Zusammenhang zwischen auftretenden Gesundheitsbeschwerden und den Arbeitsplatzverhältnissen vermuten (→ Wunschvorsorge).

7.5 Aufklärungspflicht

Der Betriebsarzt oder die Betriebsärztin hält das Ergebnis schriftlich fest, unterrichtet Sie hierüber und stellt eine Vorsorgebescheinigung aus.

7.6 Schweigepflicht

Die ärztliche Schweigepflicht besteht selbstverständlich auch bei der arbeitsmedizinischen Vorsorge. Der Unternehmer oder die Unternehmerin erhält ebenfalls eine Vorsorgebescheinigung, die die Teilnahme bestätigt, aber keine medizinischen Befunde und Beurteilungen enthält.

7.7 Dokumentation

Der Unternehmer oder die Unternehmerin ist verpflichtet, eine Vorsorgekartei zu führen. Diese kann auch elektronisch geführt werden. Sie enthält die Angaben, wann und aus welchen Anlässen arbeitsmedizinische Vorsorge stattgefunden hat. Die Angaben werden bis zur Beendigung des Beschäftigungsverhältnisses aufbewahrt und anschließend gelöscht. Eine Kopie der Akte steht den Beschäftigten am Ende des Beschäftigungsverhältnisses zu.

8 Welches sind die wichtigsten Maßnahmen bei Vergiftungen und Verätzungen?

Bei Unfällen kann oft durch rasches Eingreifen und richtiges Handeln größeres Unheil vermieden werden. Man beschränke sich jedoch auf die folgenden Punkte und überlasse weitergehende Hilfeleistungen dem ärztlichen Personal:

- › Verletzte Personen rasch und schonungsvoll aus der Gefahrenzone entfernen, bei bewusstlosen Personen stabile Seitenlage und warm halten. Hierbei wegen möglicher Verletzungen äußerst behutsam vorgehen und immer auch auf Selbstschutz achten.
 - Notruf absetzen.
 - Ärztliche Behandlung anfordern, sofern vorhanden: automatisierten externen Defibrillator (AED) holen lassen.
 - Bei Herzstillstand unverzüglich Herzdruckmassage beginnen.
 - Bei Atemstillstand künstliche Beatmung nach Möglichkeit mit Gerät (z. B. Schlauch-Mund-Beatmer), auf jeden Fall Einatmen von Gefahrstoffen vermeiden.

Vorsicht: Auch der Retter oder die Retterin kann gefährdet sein. Deshalb für Sicherung und Überwachung sorgen.

- › Mit Säuren, Laugen und anderen hautschädigenden Stoffen benetzte Kleidungsstücke sofort ausziehen (dabei auf Selbstschutz achten) und die betroffenen Körperpartien mit viel Wasser abspülen, z. B. mit Notdusche.
- › Nach dem Einatmen giftiger Gase oder Dämpfe sofort ärztliche Behandlung.

Achtung: Gefährliche Gesundheitsstörungen können auch erst nach Stunden auftreten, zum Beispiel nach Einwirkungen von Phosgen oder nitrosen Gasen.

- › Nach dem Verschlucken von Säuren, Laugen oder anderen gesundheitsgefährdenden Stoffen:
 - Sofort den Mund kräftig ausspülen.
 - Unmittelbar nach dem Unfall Wasser in kleinen Schlucken trinken.
- › Anschließend sofort einen Arzt oder eine Ärztin hinzuziehen.
- › Sind Spritzer von Säuren, Laugen, Lösemitteln usw. in ein Auge gelangt:
 - Auge unter Schutz des unverletzten Auges sofort ausgiebig (mindestens 10 Minuten) bei geöffneten Augenlidern mit Wasser spülen.
 - Steriler Schutzverband.
 - Augenärztliche Behandlung.



Abbildung 26: Kennzeichnung einer Notdusche



Abbildung 27: Kennzeichnung einer Augenspüle

Zur ärztlichen Behandlung von Vergiftungen werden folgende Angaben benötigt:

Wer

Name, Alter, Gewicht, Geschlecht, gegebenenfalls Adresse und Telefon.

Was

Genaue Bezeichnung des Stoffes und Name des Herstellers (Angaben auf dem Etikett der Verpackung oder Sicherheitsdatenblatt – am besten mitgeben).

Wie

Aufnahme des Stoffes durch Verschlucken, Berühren oder Einatmen. Falls vorhanden Unfallleitblatt ausfüllen und mitgeben.

Wieviel

Möglichst genaue Mengenangabe:

- › Verschlucken: Mengenangabe in Gramm oder Milliliter. Ist dies nicht möglich, dann umschreiben, z. B. ein Kaffeelöffel voll, ein großer Schluck.
- › Berühren: bei ätzenden Stoffen Angabe der Konzentration.
- › Einatmen: bei Gasen und Dämpfen Angabe der Dauer des Einatmens, eventuell auch der Farbe der Dämpfe.

Wann

Zeitangabe. Ist diese genau oder nur wahrscheinlich?

Weiteres

- › An welchem Arbeitsplatz hat sich der Unfall ereignet?
- › Welche Stoffe werden dort normalerweise verwendet?
- › Zeigen sich schon Symptome? Wenn ja, welche?
- › Hat der oder die Verunglückte noch etwas mitgeteilt?
- › Erreichbarkeit der Ansprechperson im Falle von Rückfragen.

Anhang: Weitere Informationen

Die in dieser Schrift erwähnten Rechts- und Informationstexte können auf folgendem Wege bezogen werden:

› Veröffentlichungen der Europäischen Union im Amtsblatt der Europäischen Union

Bezugsquelle: Bundesanzeiger-Verlag, Postfach 10 05 34, 50445 Köln, www.bundesanzeiger.de
Freier Download unter eur-lex.europa.eu/de/index.htm

› Gesetze, Verordnungen

Bezugsquelle: Buchhandel
Freier Download unter www.gesetze-im-internet.de

› Technische Regeln

Bezugsquelle: Buchhandel
Freier Download unter www.baua.de

› DGUV Vorschriften, DGUV Regeln und DGUV Informationen

Bezugsquelle: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V., Glinkastraße 40, 10117 Berlin-Mitte
Freier Download unter publikationen.dguv.de

› Schriften und Medien der Berufsgenossenschaften und Unfallkassen

Bezugsquelle und ggf. Download über die jeweilige Homepage, z. B. medienshop.bgrci.de

Zu zahlreichen Themenbereichen sind DGUV Informationen sowie Schriften der Unfallversicherungsträger erhältlich. In der Regel wenden sich diese Informationen und Schriften an Unternehmerinnen, Unternehmer, Betriebsärzte, Betriebsärztinnen, Fachkräfte für Arbeitssicherheit und Sicherheitsbeauftragte.

Von besonderem Interesse könnten für Sie zur Vertiefung der Themen sein:

- DGUV Information 204-006: Anleitung zur Ersten Hilfe
- DGUV Information 213-070: Säuren & Laugen (Merkblatt M 004 der BG RCI)
- DGUV Information 213-072: Lösemittel (Merkblatt M 017 der BG RCI)
- DGUV Information 213-080: Arbeitsschutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen (Merkblatt M 053 der BG RCI)
- DGUV Information 213-082: Gefahrstoffe mit GHS-Kennzeichnung – Was ist zu tun? (Merkblatt M 060 der BG RCI)
- DGUV Information 213-085: Lagerung von Gefahrstoffen – Antworten auf häufig gestellte Fragen (Merkblatt M 063 der BG RCI)

Die kurz & bündig-Reihe der BG RCI (kostenloser Download über downloadcenter.bgrci.de), insbesondere

- KB 002: Hand- und Hautschutz
- KB 004: Der sichere Start in den Beruf
- KB 006: Gefahrstoffkennzeichnung nach GHS – Grundzüge
- KB 007: Lösemittel
- KB 008: Gefahrgut im Pkw und Kleintransporter

Informationen zu Gefahrstoffen finden Sie auch auf den Internetseiten der DGUV und der einzelnen Unfallversicherungsträger, z. B. fachwissen.bgrci.de. Informationen zu Einzelstoffen bieten:

- GESTIS – Gefahrstoffinformationssystem der DGUV, www.dguv.de/ifa/GESTIS
- GisChem – Gefahrstoffinformationssystem Chemikalien der BG RCI und der BGHM, www.gischem.de

Bildnachweis

Die verwendeten Bilder dienen nur der Veranschaulichung. Eine Produktempfehlung wird damit ausdrücklich nicht beabsichtigt.

Abbildungen wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von:

Abbildungen 1 und 7 :
Internationale Sektion der IVSS
für die Verhütung von Arbeitsunfällen
und Berufskrankheiten in der chemischen Industrie
Postfach 10 14 80
69004 Heidelberg

Abbildung 3:
Berufsgenossenschaft Holz
und Metall (BGHM)
Kreuzstraße 54
40210 Düsseldorf

Abbildung 4:
UD Chemie GmbH
55286 Wörrstadt

B·A·D Gesundheitsvorsorge
und Sicherheitstechnik GmbH
55129 Mainz

Abbildung 9:
Brenntag GmbH
Carl-Benz-Straße 8
60314 Frankfurt

Abbildung 11:
BG BAU – Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft
Hungener Straße 6
60389 Frankfurt am Main

Abbildung 14:
Arbeitsgemeinschaft verstärkte Kunststoffe e. V. (AVK)
Am Hauptbahnhof 10
60329 Frankfurt

Abbildung 16:
Flux-Geräte GmbH
Postfach 49
75429 Maulbronn

Abbildung 17:
Drägerwerk AG & Co. KGaA
Moisinger Allee 53–55
23558 Lübeck

EKASTU Safety GmbH
Schänzle 8
71332 Waiblingen

Abbildung 22:
Ruwac GmbH
Westhoyeler Straße 25
49328 Melle

Abbildung 25:
Fotolia.com
© WavebreakMediaMicro

**Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

**Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de**