



SAFE AT WORK

Unfälle verhüten, Berufstätige schützen.



But-2-ino-1,4-diol.
Puede provocar una reacción alérgica en la piel. Puede causar irritación.
Provoca daños en los órganos (Hígado, Riño, etc.) tras exposiciones repetidas. Provoca graves quemaduras en la piel o mucosas en caso de ingestión, contacto con la piel o inhalación.
Utilizar únicamente en exteriores o en un lugar bien ventilado, con la indumentaria de protección y protección adecuada. Consultar con un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o un CENTRO DE CONTACTO CON LOS QUÍMICOS antes de utilizarlo.
durante varios minutos. Quitar la etiqueta y lavar la piel con agua y jabón.
fácil. Seguir adelante. Anular el contenido del recipiente.
Mantener el recipiente sellado y almacenarlo en un lugar fresco y seco.
especiales.
ⓘ Descripción
But-2-ino-1,4-diol
Peligroso: Irritante para la piel.
Puede provocar una reacción alérgica en la piel.
Provoca daños en los órganos (Hígado, Riño, etc.) tras exposiciones repetidas.
Provoca graves quemaduras en la piel o mucosas en caso de ingestión, contacto con la piel o inhalación.

Branchenübergreifendes Schulungskit Gefahrstoffe

Schulungsleitfaden



Inhalt

Warum dieser Leitfaden?	3
10 Arbeitsblätter	4
Arbeitsblatt 1: Grundlagen schaffen	5
Arbeitsblatt 2: Gefahrstoffe sicher lagern	16
Arbeitsblatt 3: Gefährliche Reaktionen vermeiden	23
Arbeitsblatt 4: Explosionsschutz	29
Arbeitsblatt 5: Sichere Handhabung von Gefahrstoffen	37
Arbeitsblatt 6: Gasflaschen	42
Arbeitsblatt 7: Persönliche Schutzausrüstung	48
Arbeitsblatt 8: Transport von Gefahrstoffen	56
Arbeitsblatt 9: Entsorgen von Gefahrstoffen	62
Arbeitsblatt 10: Notfall	70
Kontakt / Links	76

Warum dieser Leitfaden?

Dieser Leitfaden dient der Förderung und Unterstützung des Arbeitnehmerschutzes von Arbeitnehmenden in sämtlichen Branchen, welche in ihrer Arbeit mit Gefahrstoffen in Berührung kommen. Im Rahmen dieser Kampagne werden die 10 wichtigsten Schwerpunkte zum Thema Gefahrstoffe aufgezeigt und erläutert.

An wen richtet sich dieser Leitfaden im Besonderen?

Dieser Leitfaden richtet sich an alle Akteure, die das Thema Sicherheit und Gesundheitsschutz, sowie den korrekten und sicheren Umgang mit Gefahrstoffen im Betrieb behandeln. Zur Zielgruppe gehören beispielsweise folgende Personen:

- Verantwortliche für die Sicherheit und Gesundheitsschutz in Unternehmen
- Chemikalien-Ansprechpersonen in Unternehmen
- Gefahrgutbeauftragte in Unternehmen
- Berufsbildner in Lehrbetrieben
- Personen, welche mit der Beschaffung von Gefahrstoffen beauftragt sind

Was wird mit dem Leitfaden bezweckt?

Dieser Unterrichtsleitfaden ist ein Dokument, das den Sicherheitsverantwortlichen, Chemikalien-Ansprechpersonen und Ausbildnern an die Hand gegeben wird. Er dient der Unterstützung, Anleitung und Motivation der Zielgruppe, sich systematisch, fundiert und kompetent mit diesen 10 wichtigen Schwerpunkten rund um das Thema Gefahrstoffe zu beschäftigen und auseinanderzusetzen.

Wie wird dieser Leitfaden eingesetzt?

Für Verantwortliche und Ausbildner ist es nicht immer leicht, Wissen zu vermitteln, Tipps aus der Praxis weiterzugeben oder Werte zu teilen.

Der Leitfaden zeigt Mittel und Wege für die Bearbeitung dieser Themen. Darüber hinaus werden unterschiedliche Unterrichtsmaterialien vorgeschlagen, so dass jeder Vermittler diejenigen Hilfsmittel auswählen und verwenden kann, die dem Ausbildungskontext angemessen sind. Dies ist insofern wichtig, als die Hilfsmittel nicht nur in Schulen, sondern auch in Unternehmen, wo nicht notwendigerweise Projektoren zur Verfügung stehen, eingesetzt werden können.

Gendergerechte Formulierung

Dieser Leitfaden enthält geschlechtsneutrale oder geschlechtergerechte Formulierungen. Aus stilistischen Gründen wurde jedoch mehrheitlich auf die gendergerechte Formulierung verzichtet. Die maskuline Form ist daher als generisches Maskulinum zu verstehen und bezieht sich sowohl auf Frauen wie auch auf Männer.

Welches Material steht zur Verfügung?

Der Unterrichtsleitfaden

Dieses Dokument ist sozusagen das Bordbuch des Vermittlers/Ausbildners. Darin sind die verschiedenen Elemente beschrieben, aus denen sich die Ausbildungsmassnahmen in Betrieben zusammensetzen. Es kann auf der Website von SAFE AT WORK (www.safeatwork.ch) heruntergeladen werden.

10 Lernmodule

Jedes Lernmodul setzt sich aus nachstehenden Hilfsmitteln zusammen:

- Arbeitsblatt mit Kommentaren für den Vermittler/Ausbildner
- PDF-Präsentation
- Präventionsfilm
- Plakat

Die Lernmodule wurden für eine Dauer von rund 15–45 Minuten konzipiert. Sie können angepasst und direkt am Arbeitsplatz oder im Ausbildungsraum erteilt werden.

Diese Hilfsmittel können auf der Website von SAFE AT WORK (www.safeatwork.ch) heruntergeladen werden.

10 Arbeitsblätter

Die Ausbildungsmassnahme beinhaltet 10 Arbeitsblätter. Sie dienen dem Vermittler/ Ausbilder als Orientierung in seinem Unterricht. Die Arbeitsblätter sind in der Regel folgendermassen aufgebaut:

1. Vorstellung des Themas
2. Bearbeitung des Themas
3. Sensibilisierung/Einführung
4. Film
5. Grundlegende Informationen
6. Praktische Anwendung
7. Verbesserung



Fragen an die Teilnehmer

Wie bereitet man eine Lerneinheit vor?

- Arbeitsblatt für das gewählte Modul ausdrucken und sich damit befassen
- Die sonstigen Hilfsmittel (Film, Plakat, PDF-Präsentation) auf der Website von SAFE AT WORK (www.safeatwork.ch) herunterladen
- Lerneinheit mit einer Dauer von rund 15–45 Minuten mit den betreffenden Mitarbeitenden planen
- Lerneinheit entsprechend den zur Verfügung stehenden Mitteln vorbereiten; ggf. Möglichkeit, den Film zu zeigen
- Gegebenenfalls zu dem Thema recherchieren
- Gegebenenfalls die Örtlichkeiten besichtigen und Probleme und/oder Lösungen im Zusammenhang mit dem zu bearbeitenden Thema identifizieren
- Gegebenenfalls Fotos im Betrieb machen, um das Thema zu veranschaulichen und in der Lerneinheit darüber zu sprechen
- Schulung der Lerneinheit mittels Schulungsnachweis festhalten. Wichtig: Was nicht mittels Unterschrift dokumentiert wurde, hat offiziell auch nicht stattgefunden.



Vorstellung des Themas (~ 1')

Slide 1

Begrüßung der Teilnehmer.
Vorstellung des Themas.
Dauer des Moduls: ca. 35 Minuten

Ziel:

- Den Teilnehmenden eine Übersicht geben, wie sie die Gefahren von Chemikalien erkennen können und worauf bei der Beschaffung von Chemikalien zu achten ist.
- Die verfügbaren Informationsquellen und deren Bedeutung aufzeigen.
- Die Teilnehmenden für die wichtigsten Sorgfaltspflichten beim Umgang mit Gefahrstoffen sensibilisieren.

Bearbeitung des Themas (~ 3')

Slide 2

Alle gefährlichen chemischen Produkte sind daran zu erkennen, dass sie mit einem oder mehreren Gefahrenpiktogrammen auf der Etikette gekennzeichnet sind. So ist auf den ersten Blick erkennbar, wenn ein Produkt gefährlich ist. Die Symbole sind international vereinheitlicht im global harmonisierten System – kurz GHS.



Sie können den Teilnehmenden folgende Fragen stellen:

- Wer kennt Beispiele von Produkten, die die abgebildeten Piktogramme tragen?
- Wo werden sie eingesetzt?

Zur Bedeutung der einzelnen Piktogramme gibt es gute Zusammenstellungen auf: cheminfo.ch: <https://www.cheminfo.ch/kennzeichnung/uebersicht.html>

Hilfsmittel: https://www.cheminfo.ch/fileadmin/_migrated/content_uploads/GHS-Uebersicht-Gefahrensymbole-D-05-02.pdf

Notizen



Slide 3

Die GHS-Piktogramme sind nicht die einzigen Kennzeichnungselemente, mit denen wir Gefahren erkennen können.

Die wichtigsten Informationsquellen sind:

Produktetikette: Enthält die wichtigsten Warn- und Sicherheitshinweise in kurzer Form. Sie erlaubt die erste, schnelle Beurteilung eines Produktes.

Neben den GHS-Piktogrammen sind hier weitere Informationen angegeben:

Das Signalwort: «Achtung» für tiefere Gefahren oder «Gefahr» für höhere Gefahren.

H-Sätze: Sie beschreiben die gefährlichen Eigenschaften des Produktes.

P-Sätze: Sie beschreiben die wichtigsten Schutzmassnahmen.

Sicherheitsdatenblätter: Die Sicherheitsdatenblätter (SDB) enthalten detaillierte Angaben zum Produkt, den damit verbundenen Gefahren und notwendigen Sicherheitsmassnahmen. Der Verwender von gefährlichen Stoffen muss die zugehörigen Sicherheitsdatenblätter im Betrieb aufbewahren.

Bei Einkauf in der Schweiz hat der Käufer ein Recht auf ein CH-SDB in der gewünschten Amtssprache (d, f, i). In Verkaufsgeschäften mit Selbstbedienung muss es verlangt werden.

Es gibt verschiedene Varianten, wie die Sicherheitsdatenblätter im Betrieb verwaltet werden können. Eine elektronische, zentrale Ablage ist empfehlenswert.

Es kann sinnvoll sein, an 1-2 Orten im Betrieb sämtliche Datenblätter in Papierform aufzubewahren (Verfügbarkeit auch bei Stromausfall).

Werden die Datenblätter an diversen Orten im Betrieb in Papierform aufbewahrt, erschwert dies die Aktualisierung der Blätter!

Gebrauchsanweisung: z.T. auf der Etikette aufgedruckt, manchmal auch separat erhältlich. Die Gebrauchsanweisung ist zu befolgen.

Beratung durch Fachhändler oder Lieferant: Bei Fragen zum Produkt, zur richtigen Anwendung, ggf. auch zu weniger gefährlichen Ersatzprodukten.

Frei zugängliche Stoffdatenbanken auf dem Internet: für individuelle Recherchen zu einzelnen Stoffen. Beispiele:

[GESTIS-Stoffdatenbank \(dguv.de\)](https://www.gestis.de/)

[GisChem – Gefahrstoffinformationssystem Chemikalien der BG RCI und der BGHM](https://www.gischem.de/)

[ECHA \(europa.eu\)](https://echa.europa.eu/)

**Sie können den Teilnehmenden folgende Fragen stellen:**

- Anhand eines Beispiels, entweder aus dem Betrieb oder für ein mitgebrachtes Produkt:
- Welche GHS-Piktogramme sind vorhanden – mit welchen Gefahren müssen wir also rechnen?
 - Welche zusätzlichen Hinweise finden wir auf der Etikette? Signalwort? H- und P-Sätze?
 - Lassen sich diese Kennzeichnungselemente auch im Sicherheitsdatenblatt finden? (Kapitel 2.2, Kennzeichnungselemente)

Sensibilisierung (~ 2')

Wie sieht es bei uns aus?

Welche Stoffe und Gefahren gibt es bei uns?

Sind die notwendigen Informationen verfügbar?

**Slide 4****Sie können den Teilnehmenden folgende Fragen stellen:**

- Besteht ein Überblick im Betrieb über die gefährlichen Produkte?
- Sind die Gefahren bekannt?
- Sind die nötigen Informationen, insbesondere die Sicherheitsdatenblätter im Betrieb vorhanden?
- Sind die Informationen für die Mitarbeitenden verfügbar?

Praktische Anwendung (~ 3')

Informationsquellen nutzen

Prüfung vor dem Einkauf von Gefahrstoffen

- Ist das Produkt geeignet für die vorgesehene Anwendung?
- Ist ein Ersatz durch ein weniger gefährliches Produkt möglich?
- Welche ist die Gefährdung von der Chemikalie?
- Wie ist der Stand der Technik bei der Anwendung im Arbeitsplatz?
- Ist Substitution, gegebenenfalls gesetzliche Grundregeln?
- Wie muss sich die Chemikalie entsorgen?

Verwendung nur gemäß Herstellerangaben

Gefährliche Chemikalien (SDB) lesen. Wichtiger Bestandteil: Wichtige Abschnitte vom SDB für die Umsetzung des Gesundheitsschutzes: 2.1, 2.2, 9.1, 10 und 11

Achtung bei Einstreupapier aus dem Ausland:

- Als Einstreupapier sind zugelassene Produkte aus dem Ausland
- Die Produktbezeichnung bei der Anweisung des Herstellers
- Es ist nicht gewährleistet, dass ein Gesundheitsrisiko
- In einer verständlichen Sprache vorliegt.

Slide 5

Die Sorgfaltspflichten im Umgang mit Chemikalien beginnen schon beim Einkauf.

Bevor ein chemisches Produkt im Betrieb eingesetzt wird, können mögliche gefährliche Eigenschaften bereits abgeklärt werden, anhand der GHS-Piktogramme, H-Sätze und der Angaben im Sicherheitsdatenblatt → SDB, Kapitel 2.2.

Ebenfalls bei der Beschaffung von Gefahrstoffen ist zu prüfen:

- Ist das Produkt geeignet für die vorgesehene Anwendung und entspricht die Verwendung den Herstellerangaben?
- Ist ein Ersatz durch ein weniger gefährliches Produkt möglich? Substitution gefährlicher Stoffe durch weniger gefährliche Produkte ist immer zu prüfen. (Substitution als erste Massnahmen gemäss STOP-Prinzip: siehe nächste Slide)

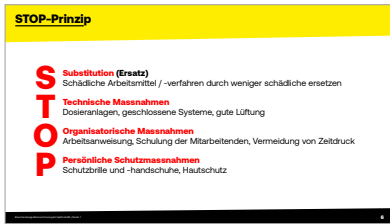
Bevor das neue Produkt verwendet wird:

- Sämtliche Sicherheitshinweise im SDB sowie auf Etiketten und Gebrauchsanweisungen lesen. Mitarbeitende entsprechend instruieren.

Eine Möglichkeit, die wichtigsten Sicherheitshinweise zu vermitteln, ist die Erstellung von Betriebsanweisungen: Zusammenfassung der wichtigsten Punkte aus dem SDB auf 1–2 A4-Seiten, am besten konkret auf die Verhältnisse im Betrieb angepasst. (Z.B. Angabe von geeigneten Löschmitteln im Brandfall: Diejenigen Löschmittel angeben, die geeignet und auch im Betrieb vorhanden sind.)

Achtung bei Direktimport aus dem Ausland:

- Es gelten erweiterte Pflichten. Wer direkt importiert, wird zum Inverkehrbringer in der Schweiz und trägt ähnliche Pflichten wie der Hersteller! Unter anderem kann die Meldung des Produktes im Produktregister RPC notwendig werden:
[RPC](#) (admin.ch)
- Beim Direktimport ist zudem nicht gewährleistet, dass ein gesetzeskonformes SDB erhältlich ist. Vertiefte chemikalienrechtliche Abklärungen werden notwendig.



Slide 6

Zentrales Element der Arbeitssicherheit – und somit auch der Chemikaliensicherheit ist das STOP-Prinzip:

S = Substitution (Ersatz): Gefährliche Stoffe sind nach Möglichkeit durch weniger gefährliche zu ersetzen. Prüfen Sie die Möglichkeiten bspw. mit Ihrem Lieferanten.

T = Technische Massnahmen: Prüfen Sie, wie die Gefahr durch technische Massnahmen reduziert werden kann. Beispiele sind geschlossenen Systeme, automatische Dosieranlagen, eine gute Raumlüftung.

O = Organisatorische Massnahmen: Prüfen Sie, wie die Gefahr durch organisatorische Massnahmen reduziert werden kann. Beispiele sind Arbeitsanweisungen, die angeben wie die Arbeit ausgeführt werden muss, die Schulung der Mitarbeitenden oder auch das Vermeiden von Zeitdruck beim Umgang mit Gefahrstoffen. Auch das Bestellen von kleineren Gebinden wird empfohlen, wenn dadurch Umfüllprozesse vermieden oder verringert werden können.

P = Persönliche Schutzmassnahmen (PSA): Falls noch Risiken bestehen, die nicht reduziert werden konnten, bleibt zum Schluss die Möglichkeit, die Mitarbeitenden mit Schutzbrillen, Handschuhen etc. zu schützen. Dabei ist es wichtig, dass alle sich an die Massnahmen halten! Zur Erhöhung der Akzeptanz sollten die Mitarbeitenden bei der Auswahl der PSA beteiligt werden.

Das STOP-Prinzip bedingt, dass schon beim Einkauf von Gefahrstoffen die Gefahren beurteilt und ein möglicher Ersatz des Produktes geprüft werden (Substitution!).



Slide 7

Weitere Sorgfaltspflichten und wichtige Hinweise:

In jedem Betrieb, in dem mit gefährlichen Stoffen umgegangen wird, muss eine Chemikalien-Ansprechperson ernannt werden. Sie dient als Bindeglied zwischen Betrieb und Behörden und muss einen Überblick über die Gefahrstoffe im Betrieb und die daraus resultierenden Vorgaben haben. Die Details dazu sind in einer separaten Departementsverordnung geregelt.

<https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2005/495/de>

Die Chemikalien-Ansprechperson selbst ist nicht automatisch verantwortlich, dass alle Vorschriften eingehalten werden – sie ist Wissensträgerin und Schnittstelle zwischen Behörden und Betrieb.

Als zentrales Werkzeug, um die verschiedenen Sorgfaltspflichten wahrnehmen zu können, ist eine Gefahrstoffliste im Betrieb zu führen. Auf dieser sind sämtliche Chemikalien, die im Betrieb vorhanden sind, mit den dazugehörigen chemikalienrechtlichen Informationen (GHS-Piktogramme, H-Sätze usw.), aufzulisten. Als Hilfsmittel kann das Tool [SICHEM](#) vom Seco verwendet werden.

Für alle Gefahrstoffe im Betrieb muss gewährleistet sein:

... dass die Gefahren der verwendeten Stoffe bekannt sind.

... dass die Schutzmassnahmen für die sichere Lagerung und Verwendung festgelegt sind. (Sicherheitsdatenblatt, Betriebsanweisung, Gefährdungsermittlung)

... dass geprüft wurde, ob eine Substitution gefährlicher Stoffe durch weniger gefährliche möglich ist.

... dass die gesetzlichen Grundlagen bekannt sind.

Es gelten spezielle Vorschriften für Gefahrstoffe mit besonderen Gefahren, die in die Gruppen 1 oder 2 gemäss Chemikalienverordnung eingeteilt sind. Die Einteilung eines Produktes in eine dieser Gruppen ergibt sich aus den GHS-Piktogrammen und H-Sätzen bzw. EUH-Sätzen (mehr dazu auf den nächsten Slides).

Beispiel: Hochgiftige Stoffe (H300, H310 oder H330) fallen in die Gruppe 1. Ätzende Stoffe (H314) fallen in die Gruppe 2.

Die speziellen Vorschriften sind in den Artikeln 62 bis 69 der Chemikalienverordnung ChemV beschrieben. Die meisten betreffen die Abgabe solcher Produkte – also z.B. den Verkauf. Gefahrstoffe der Gruppe 1 dürfen nicht an die breite Öffentlichkeit abgegeben werden. Gefahrstoffe der Gruppe 2 sind von der Selbstbedienung ausgeschlossen.

Die wichtigsten Vorschriften für die gewerbliche Verwendung dieser Produkte im Betrieb betreffen die Aufbewahrung unter Verschluss (Art. 62) und das Verhalten bei Diebstahl oder Verlust solcher Produkte (Art. 67).

Notizen

Art. 62 Aufbewahrung

1 Für die Aufbewahrung von Stoffen oder Zubereitungen der Gruppen 1 und 2 gilt Artikel 57.

2 Wer Stoffe und Zubereitungen der Gruppen 1 und 2 aufbewahrt, muss dafür sorgen, dass sie für Unbefugte unzugänglich sind.

3 Stoffe und Zubereitungen der Gruppen 1 und 2 dürfen nur in Behälter umgefüllt und in Behältern aufbewahrt werden, die mit den zutreffenden Gefahrensymbolen oder Gefahrenpiktogrammen gekennzeichnet sind.

Art. 63 Ausschluss der Selbstbedienung

1 Stoffe und Zubereitungen der Gruppe 2, die für private Verwenderinnen bestimmt sind, dürfen nicht in Selbstbedienung angeboten werden.

2 Das Verbot nach Absatz 1 gilt nicht für Motorkraftstoff.

Art. 64 Abgabebeschränkungen

1 Stoffe und Zubereitungen der Gruppe 1 dürfen gewerblich nicht an private Verwenderinnen abgegeben werden.

2 Stoffe und Zubereitungen der Gruppen 1 und 2 dürfen gewerblich nur an handlungsfähige Personen abgegeben werden.

3 An minderjährige Personen dürfen Stoffe und Zubereitungen der Gruppen 1 und 2 abgegeben werden, sofern diese urteilsfähig sind und mit diesen Stoffen oder Zubereitungen im Rahmen ihrer Ausbildung oder beruflich oder gewerblich umzugehen haben.

4 Die Abgabebeschränkungen nach den Absätzen 1 und 2 gelten nicht für Motorkraftstoff.

Art. 65 Besondere Pflichten bei der Abgabe

1 Wer einen Stoff oder eine Zubereitung der Gruppe 1 gewerblich an berufliche Verwenderinnen oder an Händlerinnen abgibt, muss diese bei der Abgabe ausdrücklich über die erforderlichen Schutzmassnahmen und die vorschriftsgemässe Entsorgung informieren.

2 Wer einen Stoff oder eine Zubereitung der Gruppe 2 gewerblich an private Verwenderinnen abgibt, muss diese bei der Abgabe ausdrücklich über die erforderlichen Schutzmassnahmen und die vorschriftsgemässe Entsorgung informieren.

3 Stoffe und Zubereitungen dürfen nach Absatz 2 nur an Personen abgegeben werden, von denen die Abgeberin annehmen kann, dass sie urteilsfähig sind und die Sorgfaltpflicht nach Artikel 8 ChemG sowie die Anforderungen nach Artikel 28 USG einhalten können.

4 Die Pflichten nach den Absätzen 1 und 2 gelten nicht für die Abgabe von Motorkraftstoff.

Art. 66 Sachkenntnis bei der Abgabe

1 Über Sachkenntnis muss verfügen, wer gewerblich:

Stoffe und Zubereitungen der Gruppe 1 an Personen abgibt, die diese beziehen, um sie beruflich zu verwenden, ohne sie in anderer Form in Verkehr zu bringen;

b. Stoffe und Zubereitungen der Gruppe 2 an private Verwenderinnen abgibt.
2 Das EDI kann regeln:
wie die Anforderungen an die Sachkenntnis zu erfüllen sind; es berücksichtigt dabei Berufsausbildung und Berufserfahrung;
b. Inhalt, Dauer und Organisation von Kursen zur Erlangung von Sachkenntnis.
3 Die Artikel 10 und 11 der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung vom 18. Mai 2005/95 (ChemRRV) gelten sinngemäss.
4 Absatz 1 gilt nicht für Motorkraftstoff.
95 SR 814.81

Art. 67 Diebstahl, Verlust, irrtümliches Inverkehrbringen
1 Bei Diebstahl oder Verlust von Stoffen oder Zubereitungen der Gruppe 1 muss die bestohlene Person beziehungsweise die Person, die den Stoff oder die Zubereitung verloren hat, unverzüglich die Polizei benachrichtigen.
2 Die Polizei setzt die für den Vollzug dieser Verordnung zuständige kantonale Behörde sowie das Bundesamt für Polizei davon in Kenntnis.
3 Wer einen Stoff oder eine Zubereitung der Gruppe 1 oder 2 irrtümlich in Verkehr bringt, muss die für den Vollzug dieser Verordnung zuständige kantonale Behörde unverzüglich benachrichtigen und ihr die folgenden Informationen liefern:
alle Angaben, die für eine genaue Identifizierung des Stoffs oder der Zubereitung erforderlich sind;
b. eine umfassende Beschreibung der Gefahr, die vom Stoff oder von der Zubereitung ausgehen kann;
c. alle verfügbaren Angaben darüber, von wem sie oder er den Stoff oder die Zubereitung bezogen hat und an wen sie oder er den Stoff oder die Zubereitung abgegeben hat;
d. die Massnahmen, die zur Abwendung der Gefahr getroffen worden sind, wie Warnungen, Verkaufsstopp, Rücknahme vom Markt oder Rückruf.
4 Die kantonale Behörde entscheidet, ob und wie auf eine Gefährdung aufmerksam gemacht wird.

Art. 68 Warenmuster
Stoffe und Zubereitungen der Gruppen 1 und 2 dürfen zu Werbezwecken nur an berufliche Verwenderinnen und Händlerinnen abgegeben werden.

Art. 69 Stoffe und Zubereitungen, die bestimmungsgemäss der Selbstverteidigung dienen
1 Für den Umgang mit Stoffen und Zubereitungen, die bestimmungsgemäss der Selbstverteidigung dienen, gelten die Artikel 62, 64 Absätze 2 und 3, 65 Absätze 2 und 3, 66 Absatz 1 Buchstabe b, 67 Absätze 3 und 4 und 68 sinngemäss.
2 Stoffe und Zubereitungen, die bestimmungsgemäss der Selbstverteidigung dienen, dürfen nicht in Selbstbedienung angeboten werden.

Für bestimmte Anwendungen von Gefahrstoffen sind sogenannte Fachbewilligungen notwendig (gem. Art. 7 der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung ChemRRV).

Art. 7 Bewilligungspflichtiger Umgang mit Stoffen und Zubereitungen

1 Die folgenden Tätigkeiten dürfen beruflich oder gewerblich nur von natürlichen Personen mit einer entsprechenden Fachbewilligung oder als gleichwertig anerkannten Qualifikation oder unter Anleitung solcher Personen ausgeübt werden:

a. die Verwendung von:

1. Pflanzenschutzmitteln,
2. Schädlingsbekämpfungsmitteln im Auftrag Dritter,
3. Mitteln zur Desinfektion des Badewassers in Gemeinschaftsbädern,
4. Holzschutzmitteln;

b. der Umgang mit Kältemitteln beim:

1. Herstellen, Installieren, Warten oder Entsorgen von Geräten oder Anlagen, die der Kühlung, Klimatisierung oder Wärmeabfuhr dienen,
2. Entsorgen von Kältemitteln.

2 Die Schädlingsbekämpfung mit Begasungsmitteln darf nur von natürlichen Personen mit einer entsprechenden Fachbewilligung oder als gleichwertig anerkannten Qualifikation durchgeführt werden.

3 Das zuständige Departement regelt die Einzelheiten der Fachbewilligungen. Es kann Ausnahmen von der Bewilligungspflicht und für Fachbewilligungen für die Schädlingsbekämpfung mit Begasungsmitteln eine Befristung vorsehen. Bei seiner Regelung berücksichtigt es die Schutzziele.



Mögliche Fragen an Teilnehmende:

Die Fachbewilligungen sind sehr spezifisch formuliert – arbeitet jemand von den Anwesenden in betroffenen Bereichen?

Weitere Verwendungsverbote und -beschränkungen:

Daneben gibt es eine Reihe von spezifischen Verwendungsverboten und -beschränkungen. Das Sicherheitsdatenblatt gibt in der Regel Auskunft zu solchen Beschränkungen.

Praktische Anwendung (~ 3')



Slide 8

Das Wissen über die Gefährdung von Chemikalien, die bei der Arbeit eingesetzt werden, hat stark zugenommen. Der Mensch nimmt die freigesetzten Stoffe über die Atmung bzw. mit der Nahrung auf oder kommt über die Haut mit den Chemikalien in Berührung. Viele solche Chemikalien haben langfristige Auswirkungen auf den Körper und schädigen den Menschen, wenn der Kontakt zur Chemikalie schon viele Jahre zurückliegt.

Die Exposition gegenüber schädlichen chemischen Stoffen kann zahlreiche gesundheitliche Folgen verursachen, darunter Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Leiden, Allergien und Krebs.

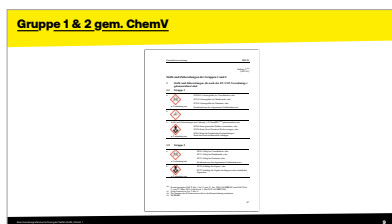
Hilfestellung durch SECO

Unter dem Reiter Hilfsmittel stehen die aktuellen Merkblätter, Broschüren, etc. zu download bereit.

Rechtliche Grundlagen

Die rechtlichen Grundlagen sind aufgeteilt nach dem Arbeitsrecht, dem Chemikalienrecht und dem Unfallversicherungsrecht. Werden die einzelnen Hyperlinks angeklickt, werden die gültigen Artikel mit Hyperlink aufgeführt.

Info: Einteilung in die Gruppen 1 & 2 (~ 3')



Slide 9

Ob ein Produkt in die Gruppe 1 oder Gruppe 2 fällt, ergibt sich aus der chemikalienrechtlichen Einstufung, also aus den GHS-Piktogrammen und den H-Sätzen.

Siehe Chemsuisse-Merkblatt C07: [Merkblätter](#) (chemsuisse.ch)

Mit einer betriebsinternen Stoffliste, in welcher sämtliche Chemikalien im Betrieb mit Ihren Piktogrammen und H-Sätzen aufgelistet sind, ist es einfach, zu prüfen, ob ein Produkt in eine der Gruppen fällt.

Wenn Produkte im Betrieb vorhanden sind, die in die Gruppe 1 oder 2 fallen, dann kann nochmals Substitution überprüft werden (Ersatz durch weniger gefährliche Produkte, die in keine Gruppe fallen).

Wenn Substitution nicht möglich ist, dann müssen die speziellen Vorschriften gem. Artikel 62 bis 69 ChemV berücksichtigt und eingehalten werden.

Verbesserung (~ 5')

Und jetzt?

Wie läuft bei uns die Beschaffung von Gefahrstoffen ab?
Woher beziehen wir Gefahrstoffe?

Wo sind unsere Sicherheitsdatenblätter abgelegt?

Haben wir geprüft, ob gefährliche durch weniger gefährliche Produkte ersetzt werden können?



Slide 10

Mögliche Fragen an Teilnehmende:

- Wie läuft in unserem Betrieb die Beschaffung von Gefahrstoffen – wer darf Chemikalien einkaufen?
- Woher beziehen wir unsere Gefahrstoffe? (Inland oder Ausland, Selbstbedienung oder Fachhandel mit Beratung)
- Wo sind Sicherheitsdatenblätter abgelegt? (Werden sie regelmässig auf Aktualität geprüft?)
- Wurde systematisch geprüft, ob gefährliche Produkte durch weniger gefährliche ersetzt werden können?

Follow-up

Je nachdem, welche Probleme identifiziert wurden, suchen Sie nach Lösungen, um die Arbeitsbedingungen der Mitarbeitenden zu verbessern.

Falls nötig, müssen Korrekturmaßnahmen ergriffen werden.

Nach der Schulung kann das Plakat des behandelten Themas im Betrieb aufgehängt werden.



Vorstellung des Themas (~ 1')

Slide 1

Begrüßung der Teilnehmer.
Vorstellung des Themas.
Dauer des Moduls: ca. 40 Minuten

Ziel:

- Grundsätze für die sichere Lagerung von Gefahrstoffen aufzeigen.
- System der Lagerklassen vorstellen.
- Informationsquellen für detaillierte Lagervorschriften aufzeigen.

Bearbeitung des Themas (~ 3')

Slide 2

Gefahrstoffe müssen so gelagert werden, dass von Ihnen keine Gefahr für Personen oder die Umwelt ausgeht. Lager müssen sicher benutzt werden können: Gute Beleuchtung, angenehmes Raumklima, Ordnung und Sauberkeit und stabile Lagereinrichtungen müssen sichergestellt werden.

Um gefährliche Reaktionen unverträglicher Chemikalien zu verhindern, müssen Gefahrstoffe für die Lagerung nach Eigenschaften und Verträglichkeiten sortiert werden. Insbesondere muss eine Trennung von Lebens-, Futter- und Heilmitteln erfolgen, um eine Kontamination zu verhindern.

Zudem müssen Gefahrstoffe vor schädlichen Einwirkungen (z.B. mechanische Beschädigung, direkte Sonneneinstrahlung, extreme Temperaturen) geschützt werden, und es müssen Umweltschutzmassnahmen getroffen werden: Eine Freisetzung von Stoffen in Gewässer, Boden, Kanalisation oder in die Luft muss verhindert werden.

Besondere, produktspezifische Lagervorschriften finden sich im Sicherheitsdatenblatt, Kapitel 7. Auch diese Vorgaben müssen bei der Lagerung eingehalten werden.

Notizen



Um das zu gewährleisten, soll die Gefahrstofflagerung im Betrieb systematisch erfolgen – es braucht ein Lagerkonzept.

Wichtig – Als Lagerung gilt die Aufbewahrung am selben Standort über einen Zeitraum länger als 8 h.

Sensibilisierung (~ 5')

Gefahrstoffe brauchen ein Lagerkonzept

Welche Gefahrstofflager gibt es bei uns im Betrieb?

Wie ist die Lagerordnung organisiert?

Gibt es eine lagerverantwortliche Person?



Slide 3

Sie können den Teilnehmenden folgende Fragen stellen:

- Haben die Teilnehmenden eine Übersicht über die Orte im Betrieb, an denen Gefahrstoffe gelagert werden? Also separate Lagerräume, Tankräume, Lagerschränke, Gittercontainer im Freien.
- Wie sind diese Lager geordnet? Nach welchen Kriterien werden die Waren eingelagert?
- Sind verantwortliche Personen für die Lager definiert? Wie wird kontrolliert, was ein- und ausgelagert wird?

Sensibilisierung (~ 3')

Slide 4

Wenn Gefahrstoffe falsch und unkontrolliert eingelagert werden, dann kann das schwerwiegende Konsequenzen haben.

Beispiel: Explosionskatastrophe von Tianjin, China, 2015

Lagerung von Ammoniumnitrat in sehr grossen Mengen, ohne Berücksichtigung von Vorschriften und ohne Notfallkonzepte.

Aus einem Bericht zum Ereignis:

«Der technische Leiter (...) bezeichnete die 800 Tonnen Ammoniumnitrat als den Grund der Katastrophe. **Die Chemikalie hätte nicht in dem Lager aufbewahrt werden dürfen.** Die Angestellten informierten die eintreffende Feuerwehr nicht über die gelagerten Materialien, so konnte die Einsatzleitung nicht angemessen auf die Gefahrensituation reagieren.»

Gefahrstofflagerung – was ist zu beachten?

«Der technische Leiter (...) bezeichnete die 800 Tonnen Ammoniumnitrat als den Grund der Katastrophe. Die Chemikalie hätte nicht in dem Lager aufbewahrt werden dürfen. Die Angestellten informierten die eintreffende Feuerwehr nicht über die gelagerten Materialien, so konnte die Einsatzleitung nicht angemessen auf die Gefahrensituation reagieren.»

Tianjin (China), 12.08.2015



Slide 5

Deshalb brauchen Gefahrstoffe ein Lagerkonzept.

Geregelt ist das unter anderem in der VKF-Brandschutzrichtlinie 26-15; Sie besagt, dass Betriebe, welche Gefahrstoffe im Betrieb lagern, ein Gefahrstofflagerkonzept erarbeiten müssen. Das Lagerkonzept umfasst Informationen zur Art und Menge der gelagerten Produkte (Gefahrstoffliste), zu Lagerort, Lagerart (Blocklager, Regallager, Lagerschränke etc.) und Lagerbehältnissen, und zu den baulichen, technischen und organisatorischen Schutzmassnahmen.

[Brandschutzvorschriften 2015, Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen VKF \(bsvonline.ch\)](https://www.bsvonline.ch)

Details zu den erforderlichen Schutzmassnahmen sind ebenfalls in der VKF-Brandschutzrichtlinie 26-15 sowie im Leitfaden der Kantone zu finden:

Link zum Lagerleitfaden der Kantone (siehe unter «öffentliche Dokumente»):
[Dokumente zur Lagerung gefährlicher Stoffe \(kvu.ch\)](https://www.kvu.ch)

Die Risiken sind umso höher und die Schutzmassnahmen umso strenger, je grösser die gelagerten Mengen sind.

Wir haben daher ein Interesse daran, Lagermengen gering zu halten – immer unter Berücksichtigung eines möglichst ungehinderten und sicheren Arbeitsablaufs.

Insbesondere nicht mehr benötigte Chemikalien sind vorschriftsgemäss zu entsorgen – sie nehmen ansonsten nur Platz im Lager weg. Zudem können überalterte Lagergebäude an Stabilität einbüßen, sodass die Gefahr einer Leckage mit der Zeit grösser wird.

Lagerklassen

Einteilung von Gefahrstoffen
gemäß ihrer GHS-Einstufung
in verschiedene Lagerklassen

Gefahrstoffklasse	Wichtige gefährliche Stoffe	Lagerklasse
Explosionsgefährlich	H201, H202, H203, H204	LK 1.1
Sehr entzündlich	H202	LK 2
Entzündlich	H202, H228	LK 3
Sehr giftig	H300, H301, H310, H311, H330, H331, H350, H351, H360DF, H360DF, H360DF, H360DF	LK 6.1
Giftig	H302, H303, H304, H312, H313, H314, H315, H316, H317, H318, H319, H332, H333, H334, H335, H336, H360DF, H360DF, H360DF, H360DF	LK 6.2
Umweltgefährlich	H400, H410, H411, H412, H413	LK 9

Slide 6

Der Lagerleitfaden der Kantone gruppiert Chemikalien in sogenannte > Lagerklassen (LK).

Das System der Lagerklassen stützt sich auf die GHS-Einstufung. Ein Produkt wird einer einzelnen Lagerklasse zugeordnet. Dazu gibt es eine Priorisierung bei den H-Sätzen. bzw. der gefährlichen Eigenschaften bei der Lagerung.

Beispiel: Das Lösemittel Methanol hat mehrere gefährliche Eigenschaften. Es ist leichtentzündbar, giftig und organschädigend.

Die Eigenschaft «leichtentzündbar» mit dem H-Satz H225 hat Priorität, der Stoff wird der Lagerklasse 3 «Entzündbare Flüssigkeiten» zugeordnet.

Die **Gefahrstoffliste**, die bereits für die Überwachung der chemikalienrechtlichen Sorgfaltspflichten nötig ist, dient auch als Herzstück des Lagerkonzeptes. Aus den H-Sätzen lassen sich die Lagerklassen zuordnen. Und jedem Produkt können Lagerort, maximale Lagermenge und weitere relevante Informationen zugeordnet werden.

Ab 1000 kg müssen Gefahrstoffe nach Lagerklassen getrennt in separaten Brandabschnitten gelagert werden. Also in getrennten Räumen mit Brandwiderstand, oder in Sicherheitsschränken.

Im Mengenbereich von 100 bis 1000 kg ist je nach Lagerklasse teilweise bereits eine Separatlagerung gefordert, z.B. für leichtentzündbare Flüssigkeiten der LK3. Für andere Lagerklassen (z.B. ätzende Stoffe LK 8 oder giftige Stoffe LK 6.1) ist eine gemeinsame Lagerung im selben Brandabschnitt möglich, es müssen aber Massnahmen zur räumlichen Trennung getroffen werden, wie getrennte Auffangwannen und Sicherheitsabstände oder Schirmmauern. Hier spricht man von Getrenntlagerung.

Bei Lagermengen bis 100 kg ist in der Regel eine Zusammenlagerung von Produkten verschiedener Lagerklassen in einem Gefahrstoffschrank möglich – aber auch dann sind Unverträglichkeitsreaktionen zu beachten!

In jedem Fall muss überprüft werden, ob die Stoffe innerhalb einer Lagerklasse miteinander verträglich sind. Das ist nicht automatisch der Fall – Unverträglichkeiten innerhalb derselben Lagerklasse sind durchaus möglich. Häufige Unverträglichkeiten werden im Modul 03 vorgestellt.

Lagerkonzept erstellen

Chemikalien gruppieren, nach Lagerklassen und Unverträglichkeiten; Wie viele separate Lagerbereiche sind notwendig?

Realitätscheck: Wie viele Brandabschnitte habe ich zur Verfügung? Welche Kapazität ist vorhanden? Welche baulichen und technischen Massnahmen sind erforderlich?

Die zusätzliche Lagerabschnitte sind:

- Chemikalien für Kleinmengen (<100 l/kg)
- Lagerbehälter >100 bis <1000 l/kg
- Lagercontainer
- Behälter für Gasflaschen im Freien

Organisatorische Massnahmen Lagerbereichen (44007 Seite 3) Sicherheitskennzeichnung; Verantwortliche bestimmen, Mitarbeiter instruieren, Zutritt regeln.

Lagerung, Transport und Entsorgung
Alle Vollgasflaschen und Chemikalien durchzuführen mit: Umgang mit Chemikalien im Betrieb und Strahlenschutz und Chemikalien-Checklisten – Sorgfaltspflicht und Gesamtverantwortung (05.09.2022)

Brandabschnitte der Brandschutzrichtlinien der SUVA
Gefährliche Stoffe, 36 ff.

Praktische Anwendung (~ 6')

Slide 7

Beim Erstellen eines Lagerkonzeptes kann folgendermassen vorgegangen werden:

Ist-Zustand erfassen:

Mit der Stoffliste als Basis werden Chemikalien nach Lagerklassen und Unverträglichkeiten gruppiert. Daraus ergibt sich, wieviele separate Lagerbereiche benötigt werden. Aus den vorgesehenen Lagermengen ergibt sich, wie gross diese Bereiche sein müssen. Der Lagerleitfaden schreibt vor, welche Schutzmassnahmen erforderlich sind.

Diese Anforderungen können anschliessend mit den Möglichkeiten im Betrieb abgeglichen werden: Wie viele Brandabschnitte stehen als Lagerräume zur Verfügung? Welche Kapazität ist vorhanden? Welche baulichen und technischen Massnahmen sind bereits vorhanden, was müsste nachgerüstet werden?

Wenn an dieser Stelle festgestellt wird, dass zu wenige oder ungeeignete Lagermöglichkeiten bestehen, sollte nochmals geprüft werden, ob Substitution möglich ist, oder ob Lagermengen reduziert werden können.

Ansonsten sind zusätzliche Lagerabschnitte einzurichten:

Das können Chemikalienschränke für Kleinmengen sein, typischerweise für Mengen bis ca. 100 kg bzw. l. Für grössere Mengen sind separate Lagerräume zu suchen oder alternativ Lagercontainer vorzusetzen. Für Gasflaschen bieten sich Gitterboxen im Freien an. Auch Umbaumassnahmen im Gebäudeinneren sind eine Möglichkeit, um neue Räume zu schaffen. Die vorgeschriebenen baulichen und technischen Schutzmassnahmen gemäss Lagerleitfaden und Brandschutzrichtlinie sind umzusetzen.

Wenn die Lager bezugsbereit sind, müssen zusätzlich organisatorische Massnahmen getroffen werden: Lager kennzeichnen, Verantwortliche bestimmen, Mitarbeiter instruieren, Zutrittsregeln festlegen.

Zur Lagerkennzeichnung gibt das SUVA Merkblatt 44007 Hinweise:

[Sicherheitskennzeichnung](https://www.suva.ch/Sicherheit/Sicherheitskennzeichnung) (suva.ch)

Damit das Lagerkonzept auch seine Gültigkeit behält, muss es laufend gepflegt werden. Inventar aktuell halten, Lagerordnung kontrollieren, regelmässige Entsorgung von alten, nicht mehr benötigten Chemikalien.

Je weniger Lagerorte und je geringer die Gefahrstoffmengen, desto einfacher lässt sich das Lagerkonzept pflegen und die Lagerordnung aufrecht erhalten.

Ausgewählte Lagervorschriften**Slides 8&9**

Die folgenden ausgewählten Lagervorschriften finden sehr breite Anwendung.

Flüssige Stoffe sind über Auffangwannen zu lagern und Lagerräume sind mit dichten, chemikalienbeständigen Böden auszustatten. Auffangwannen müssen gegenüber den darüber gelagerten Stoffen beständig sein und mindestens so gross sein, dass das Volumen des grössten darauf gelagerte Gebindes komplett aufgefangen werden kann.

Bei der Auswahl der Auffangwannen ist auf Medienbeständigkeit zu achten! Auffangwannen aus Stahl sind für entzündbare und wassergefährdende Flüssigkeiten und Feststoffe einsetzbar. Sie können geerdet werden und sind nicht brennbar. Auffangwannen aus Polyethylen sind für gewässergefährdende Flüssigkeiten sowie Säuren und Laugen verwendbar.

Leichtentzündliche Flüssigkeiten müssen ab 25 L in Lagerschränken aus nicht-brennbarem Material gelagert werden. Ab 100 L müssen sie in Brandschutzschränken oder in separaten Lagerräumen gelagert werden.

In Lagern mit leichtentzündbaren Flüssigkeiten oder brennbaren Gasen ist der Explosionsschutz zu beachten, siehe dazu das Modul 04 «Ex-Schutz». Es ist mindestens ein 3- bis 5-facher Luftwechsel sicherzustellen. Dabei ist zu beachten, dass Dämpfe von leichtentzündbaren Flüssigkeiten schwerer als Luft sind und daher in Bodennähe abgesaugt werden müssen.

Vorsicht beim Stapeln! Gebinde nicht zu hoch stapeln, maximale Stapellast von Behältern und Gestellen beachten. Maximale Traglast an Regalen kennzeichnen und einhalten, Regale in regelmässigen Intervallen prüfen lassen. Bei Staplerverkehr ist an den Eckpfeilern Anfahrerschutz anzubringen.

Zugänglichkeit kontrollieren: Gefahrstoffe dürfen nur für befugte, instruierte Mitarbeitende zugänglich sein. Gefahrstofflager sind daher abzuschliessen. Insbesondere sind Produkte der Gruppen 1 und 2 gemäss ChemV unter Verschluss aufzubewahren (vgl. Modul 01).

Geeignete PSA bereitstellen (vgl. Modul 07 «PSA») und Notfallmassnahmen für mögliche Leckagen im Lager planen (vgl. Modul 10 «Notfall»).

Gefahrstofflager sind zu kennzeichnen – nicht mit GHS-Piktogrammen, sondern mit Sicherheitszeichen nach ISO 7010:

- Gelb-schwarze Warnzeichen
- Weiss-blaue Gebotszeichen
- Rot-schwarz-weiße Verbotsschilder

Gefahrstofflager kennzeichnen

Als Grundsatz ist zu beachten:
 Sicherheitszeichen sind sparsam zu verwenden. Zu viel stumpft ab.
 Sicherheitszeichen sollen dort angebracht werden, wo es die Gefährdung rechtfertigt und wo sie glaubwürdig wirken.
 Details dazu sind im Suva Merkblatt 44007 «Sicherheitskennzeichnung» beschrieben: [Sicherheitskennzeichnung](https://www.suva.ch/~/media/Suva/Dateien/Downloads/44007_Sicherheitskennzeichnung.pdf) (suva.ch)



Mögliche Fragen an Teilnehmende:

- Welche Gefahrstofflager gibt es im Betrieb? Wer ist für diese verantwortlich (Inventar, Ordnung)?
- Können Lagermengen reduziert werden?
- Wer hat Zugang zu den Lagern? Sind diese Personen instruiert?

Verbesserung (~ 5')

Slide 10



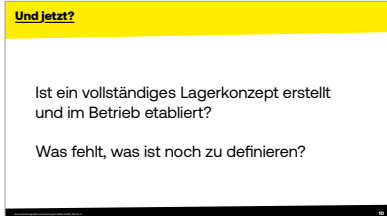
Mögliche Fragen an Teilnehmende:

- Ist ein Lagerkonzept erstellt? Oder allenfalls erste Elemente davon?
- Was fehlt, was ist noch zu definieren?

Follow-up

Je nachdem, welche Probleme identifiziert wurden, suchen Sie nach Lösungen, um die Arbeitsbedingungen der Mitarbeitenden zu verbessern.
 Falls nötig, müssen Korrekturmassnahmen ergriffen werden.

Nach der Schulung kann das Plakat des behandelten Themas im Betrieb aufgehängt werden.



Arbeitsblatt Modul 3

Gefährliche Reaktionen vermeiden



Vorstellung des Themas (~ 1')

Slide 1

Begrüßung der Teilnehmer.
Vorstellung des Themas.
Dauer des Moduls: ca. 30 Minuten

Ziel:

- Grundregeln vermitteln, um ungewollte, gefährliche chemische Reaktionen zu vermeiden.
- Wichtige Unverträglichkeitsreaktionen kennen, die mit gebräuchlichen Chemikalien auftreten können.

Bearbeitung des Themas (~ 4')

Slide 2

Gewisse Chemikalien reagieren in gefährlicher Weise miteinander. Typische gefährliche Reaktionen sind:

Freisetzung gefährlicher Gase:

Eine chemische Reaktion kann giftige, ätzende, leichtentzündbare oder andere gefährliche Gase freisetzen. Läuft die Reaktion in einem dicht verschlossenen Behälter ab, kann sich ein Überdruck bilden und der Behälter kann platzen. Beispiele sind Chlorgas, wenn Javellaug mit saurem Entkalker vermischt wird. Oder leichtentzündbares Wasserstoffgas, wenn Aluminium von Natronlauge angegriffen wird.

Starke Freisetzung von Wärme:

Als Folge kann sich ein Gemisch stark erhitzen, bis hin zum Siedepunkt. Es kann zum Aufschäumen oder Verspritzen von Chemikalien oder zur Bildung von Qualm kommen. Auch hier kann es zu einem Überdruck kommen, wenn die Reaktion in einem dicht verschlossenen Behälter abläuft.

Typisches Beispiel einer Reaktion, die viel Wärme freisetzt, ist die Reaktion von starken Säuren und Laugen.

Notizen



Stoffe können so heftig reagieren, dass sie sich **von selbst entzünden oder sogar explodieren**.

So kann sich ein Putzlappen, der mit Leinöl getränkt ist und zerknüllt wird, an der Luft soweit erhitzen, dass er von selbst zu brennen anfängt. Ebenso können sich feine Metallpulver an der Luft von selbst entzünden.

Es ist auch eine Kombination dieser Effekte möglich, also z.B. eine heftige Reaktion, bei der viel Hitze und giftige Gase frei werden. Bei Bränden und Explosionen ist immer mit giftigen Brandgasen bzw. Explosionsschwaden zu rechnen.

Manchmal brauchen solche gefährlichen Reaktionen eine Vorlaufzeit: zwei Stoffe beginnen erst langsam miteinander zu reagieren, setzen dabei langsam Wärme frei, dabei beschleunigt sich die Reaktion – bis es plötzlich ganz schnell geht, und das Gemisch explodiert oder sich entzündet.

Bearbeitung des Themas (~ 3')

Slide 3

Gefährliche Reaktionen können auftreten, wenn unverträgliche Chemikalien unkontrolliert vermischt werden.

Sie können aber auch auf anderen Wegen vorkommen:

Gewisse Chemikalien können gefährlich mit Luft oder Luftfeuchtigkeit reagieren.

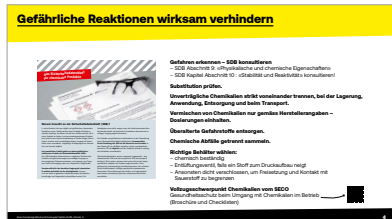
Gewisse Chemikalien reagieren empfindlich auf Sonnenlicht, Temperaturschwankungen oder Alterung und bilden dabei instabile Stoffe.

Es sind zudem chemische Reaktionen möglich, wenn Chemikalien in ungeeignete Behälter abgefüllt werden. Das Behältermaterial selbst stellt dann einen unverträglichen Stoff dar

Wann sind gefährliche Reaktionen möglich?



- Wenn unverträgliche Chemikalien unkontrolliert vermischt werden.
- Wenn Chemikalien gefährlich mit Luft oder Luftfeuchtigkeit reagieren können.
- Wenn sich empfindliche Chemikalien durch Sonnenlicht, Alterung, Temperaturschwankungen gefährlich verändern.
- Wenn Chemikalien in ungeeignete Behälter abgefüllt werden.



Slide 4

Um solche gefährlichen Reaktionen zu verhindern, müssen wir zu allererst die Gefahr erkennen. Das Sicherheitsdatenblatt macht im Kapitel 10 Angaben zu Stabilität, Reaktivität und Unverträglichkeiten. Zusätzlich finden sich im Kapitel 7 die Angaben zum sicheren Umgang und zur sicheren Lagerung, z.B. die empfohlene Lagertemperatur. Diese Vorgaben sind einzuhalten.

Wenn unverträgliche Chemikalien im Betrieb vorkommen und ein Ersatz durch weniger gefährliche Stoffe (Substitution) nicht möglich ist, dann müssen die unverträglichen Stoffe strikt voneinander getrennt werden: bei der Lagerung, Anwendung, Entsorgung und beim Transport. **Vgl. Modul 2, Gefahrstoffe richtig lagern.**

Bei Chemikalien, die für die Verwendung gemischt werden dürfen/müssen (z.B. Zweikomponenten-Klebstoffsysteme), ist die Gebrauchsanweisung oder Arbeitsanweisung zu berücksichtigen und die vorgeschriebene Dosierung ist strikt einzuhalten.


Überalterte Gefahrstoffe sind zu entsorgen. Chemische Abfälle sind je nach Sorte bzw. Ursprung getrennt zu sammeln.

Wenn Gefahrstoffe umgefüllt werden (siehe hierzu auch Modul 05), oder auch zur Sammlung von Abfällen, sind geeignete Behälter zu wählen:

- Chemisch beständig.
- Dicht verschliessbar, um Freisetzung und Kontakt mit Sauerstoff zu begrenzen.
Ausnahme: Behälter mit Entlüftungsventil für Produkte, die zu einem Druckaufbau neigen.
- Undurchsichtige Behälter, falls der Stoff unter UV-Strahlung (Sonnenlicht) reagieren kann.

Information: Wichtige Unverträglichkeitsreaktionen (~ 12')

Wichtige Unverträglichkeitsreaktionen

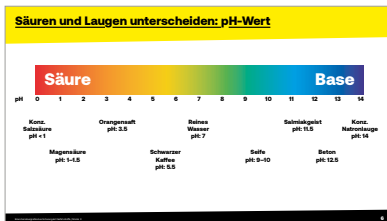


Starke Säuren und Laugen

- H-Satz H314 «Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.»
- Säuren: pH < 7 (vgl. SDB Kapitel 9)
- Basen: pH > 7 (vgl. SDB Kapitel 9)

Schutzmassnahmen:

- Strikte Getrenntlagerung von Säuren und Laugen
- Im Zweifelsfall: pH-Wert von Lösungen mit Hilfe von pH-Papier prüfen



Slide 5 bis 9

Auf den folgenden Slides werden häufige Unverträglichkeiten vorgestellt und es wird gezeigt wie wir betroffene Chemikalien erkennen können. Zum Teil weisen die Angaben auf der Chemikalienetikette bereits auf eine Unverträglichkeit hin.

Säuren und Laugen (basische / alkalische Stoffe):

Das Mass für die Säurestärke ist der pH-Wert. Den pH-Wert eines Produktes finden wir im SDB, Abschnitt 9. pH-Werte <7 sind sauer. pH-Werte >7 sind basisch/alkalisch. Ein pH-Wert von 7 ist neutral und entspricht reinem Wasser.

Je weiter entfernt der Wert von 7 ist, desto stärker ist die Säure bzw. Lauge. Die pH-Skala verläuft logarithmisch, das heisst ein Unterschied von «1» im pH-Wert entspricht einer 10fach stärkeren Säure oder Base.

Lebensmittel weisen pH-Werte im Bereich von etwa 2 bis 10 auf. Chemikalien können deutlich stärker sauer oder basisch sein

Werden starke Säuren und starke Basen vermischt, neutralisieren sie sich gegenseitig. Dabei erwärmt sich das Gemisch stark, es kann zum Verspritzen kommen.

Besonders starke Säuren und Laugen können sich auch gefährlich stark erwärmen und gefährlich verspritzen, wenn sie mit Wasser vermischt werden.

Schutzmassnahmen:

Strikte Getrenntlagerung von Säuren und Laugen.

Im Zweifelsfall: pH-Wert von Lösungen mit Hilfe von pH-Papier prüfen.

Achtung: Gemäss Lagerklasseneinteilung (siehe Modul 02) werden sowohl die starken Säuren als auch die starken Laugen in dieselbe Lagerklasse LK 8 eingeteilt. In dieser Lagerklasse ist daher immer zusätzlich auf die Trennung von Säuren und Laugen in der Lagerordnung zu achten.

Brandfördernde Stoffe (z.B. Wasserstoffperoxid, Kaliumpermanganat, Sauerstoff) können brennbare Materialien (leichtentzündbare Flüssigkeiten, aber auch Papier, Sägespäne, etc.) entzünden.

Sie sind erkennbar an folgenden H-Sätzen:

H270 «Kann Brand verursachen oder verstärken; Oxidationsmittel.»

H271 «Kann Brand oder Explosion verursachen; starkes Oxidationsmittel.»

H272 «Kann Brand verstärken; Oxidationsmittel.»

Wichtige Unverträglichkeitsreaktionen



Brandfördernde (oxidierende) Chemikalien und brennbare Stoffe

- H270 «Kann Brand verursachen oder verstärken; Oxidationsmittel.»
- H271 «Kann Brand oder Explosion verursachen; starkes Oxidationsmittel.»
- H272 «Kann Brand verstärken; Oxidationsmittel.»

Schutzmassnahmen

- Brandförderer separat von anderen Gefahrstoffen lagern. Strikte Trennung von leichtentzündbaren Stoffen und brennbarem Material
- Bei Leckagen kein Sägemehl zum Aufnehmen von Flüssigkeiten verwenden.

Brandfördernde Stoffe sind mit dem GHS-Piktogramm mit dem «brennenden O» gekennzeichnet. Sie sind unbedingt von Produkten mit dem GHS-Piktogramm «Flamme» zu trennen, aber auch von anderen brennbaren Materialien wie Papier, Karton, Sägemehl, Holz etc.!

Bei Vermischung von brandfördernden und brennbaren Stoffen kann es zur Selbstentzündung, zu heftigem Abbrennen bis hin zu einer Explosion kommen.

Schutzmassnahmen:

Brandförderer separat von anderen Gefahrstoffen lagern. Strikte Trennung von leichtentzündbaren Stoffen und anderen brennbaren Materialien.

Bei Leckagen kein Sägemehl zum Aufnehmen von Flüssigkeiten verwenden.

Die brandfördernden Stoffe werden in die Lagerklasse 5 eingeteilt, zusammen mit organischen Peroxiden (erkennbar an H-Sätzen H240, H241, H242). Innerhalb der LK 5 ist somit eine weitere Trennung von Brandförderern und organischen Peroxiden notwendig.

Eine Reihe von Stoffen bilden **bei Kontakt mit Säuren oder Wasser giftige Gase**. Diese Stoffe sind erkennbar an den folgenden EUH-Sätzen auf der Etikette und im SDB, Kapitel 2.2.:

EUH029 Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase.

EUH031 Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase.

EUH032 Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase.

Ein Beispiel aus dem Alltag ist Javellauge, welche oft als Reinigungs- und Bleichmittel verwendet wird: Bei Vermischung mit Säure, z.B. einem sauren Entkalker, wird giftiges Chlorgas gebildet. Chlor ist ein grünes, stechend riechendes, ätzendes und giftiges Gas. Beim Einatmen können Reizungen und Verätzungen der Schleimhäute und der Atemwege auftreten, die zur Bildung eines Lungenödems führen können.

Die plötzliche Bildung von giftigen Gasen kann Lebensgefahr bedeuten!

Schutzmassnahmen:

Javelhaltige Reinigungsmittel nicht zusammen mit sauren Reinigern verwenden.

Strikte Getrenntlagerung.

Die EUH-Sätze sind nicht mit einer speziellen Lagerklasse verknüpft. Häufig fallen diese Produkte jedoch in die Lagerklasse 6.1 (giftige Stoffe) oder in die Lagerklasse 8 (ätzende Stoffe). In jedem Fall ist sicherzustellen, dass diese Produkte strikt von Säuren getrennt gelagert werden.



Wichtige Unverträglichkeitsreaktionen



Stoffe, die explosive Peroxide bilden können.
= EUH019 «Kann explosionsfähige Peroxide bilden.»
Beispiele: Starterflüssigkeit für Motoren (mit Diethylether), Quellschweissmittel für Kunststoffe (mit Lösemittel Tetrahydrofuran)
Schutzmassnahmen:
→ Produkte vor direktem Sonnenlicht schützen – nicht in Glasflaschen abfüllen
→ Behälter dicht verschlossen halten, Zutritt von Luft so gering wie möglich halten
→ Produkte zeitnah verbrauchen, Lagerzeit kurz halten

Stoffe, die explosive Peroxide bilden können

Durch Einwirkung von Sonnenlicht und Luftsauerstoff können sich in bestimmten Lösungsmitteln mit der Zeit instabile, explosionsfähige Peroxidverbindungen bilden. Wenn diese Peroxidverbindungen auskristallisieren (wenn das Lösemittel verdunstet), besteht Explosionsgefahr.

Betroffene Produkte sind erkennbar am EUH-Satz:
EUH019 «Kann explosionsfähige Peroxide bilden.»

Beispiele: Starterflüssigkeit für Motoren (mit Diethylether),
Quellschweissmittel für Kunststoffe (mit Lösemittel Tetrahydrofuran).

Schutzmassnahmen:

Produkte vor direktem Sonnenlicht schützen. Nach Möglichkeit im Originalgebinde aufbewahren, nicht in Glasflaschen abfüllen.
Behälter dicht verschlossen halten, Zutritt von Luft so gering wie möglich halten.
Produkte zeitnah verbrauchen, Lagerzeit kurz halten.

Bei allen übrigen Produkten gilt: Blick ins SDB, Kapitel 10! Dort sind gefährliche Reaktionen und Unverträglichkeitsreaktionen aufgeführt. Ebenso ein Blick ins Kapitel 7 betreffend sichere Handhabung.

Verbesserung (~ 4')

Slide 10



Mögliche Fragen an Teilnehmende:

- Kennen die Teilnehmenden gefährliche Reaktionen, die mit den Chemikalien in ihrem Betrieb auftreten können?
- Werden Massnahmen getroffen, um gefährliche Reaktionen zu vermeiden?
Z.B.: separate Sammlung von Sonderabfällen.

Follow-up

Je nachdem, welche Probleme identifiziert wurden, suchen Sie nach Lösungen, um die Arbeitsbedingungen der Mitarbeitenden zu verbessern.

Falls nötig, müssen Korrekturmassnahmen ergriffen werden.

Nach der Schulung kann das Plakat des behandelten Themas im Betrieb aufgehängt werden.

Notizen

Und jetzt?

Welche gefährlichen Reaktionen sind mit den Gefahrstoffen in Ihrem Betrieb möglich?

Sind Massnahmen getroffen, um diese Reaktionen zu verhindern?



Vorstellung des Themas (~ 1')

Slide 1

Begrüßung der Teilnehmer.
Vorstellung des Themas.
Dauer des Moduls: ca. 40 Minuten

Ziel:

- Ex-Schutz im Sinn des SUVA Merkblattes 2153 vorstellen.
- Konzept der Ex-Zonen vermitteln.
- Wichtige Schutzmassnahmen zur Verhinderung von Explosionen aufzeigen.

Bearbeitung des Themas (~ 5')

Slide 2

Explosionen können sich nicht nur beim Umgang mit Sprengstoff ereignen. Explosionsfähige Gemische können sich immer dann bilden, wenn sich brennbare Stoffe (Stäube, Aerosole, Gase oder Dämpfe) im richtigen Verhältnis mit Luft (oder Sauerstoff bzw. einem anderen Oxidationsmittel) vermischen. Um diese Explosionsrisiken geht es im vorliegenden Modul.

Ex-Risiken müssen bei folgenden Stoffen beurteilt werden:

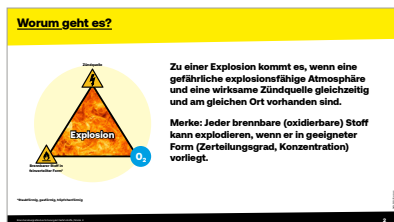
- Brennbare Gase
- Brennbare Flüssigkeiten
- Brennbare Stäube

Details dazu auf Slide 4.

Eine Zündquelle kann dann zur Explosion des Brennstoff-Luft-Gemisches führen. 10L eines explosionsfähigen Gemisches (oder weniger!) können eine Explosion verursachen, die zu bleibenden Hörschäden führt. Für 10 L explosionsfähiges Gemisch reichen indes wenige Milliliter einer entzündbaren Flüssigkeit.

Was ist der Flammpunkt? Der Flammpunkt ist die tiefste Temperatur, bei der sich die Dämpfe einer Flüssigkeit mit einer äusseren Zündquelle entflammen lassen. Die Angabe des Flammpunktes für eine Chemikalie findet sich im SDB, Kapitel 9.

Notizen



Sensibilisierung (~ 4')

Ex-Schutz – Erfahrung aus dem Alltag

Welche Sicherheitsregeln gelten an Tankstellen?

Was ist beim Umgang mit einem Gasgrill zu beachten?



Slide 3

Stoffe, von denen eine Explosionsgefahr ausgehen kann, sind nichts ungewöhnliches – zwei Beispiele aus dem Alltag sind Benzin (Tankstellen) oder Propangas (Gasgrill).

Sie können den Teilnehmenden folgende Fragen stellen:

- Welche Sicherheitsregeln gelten an Tankstellen?
- Was ist beim Umgang mit einem Gasgrill zu beachten?
- Welche anderen Alltagsbeispiele kennen die Teilnehmenden? (Brennsprit im Rechaud, Spraydosen mit brennbarem Treibgas, ...)

Bearbeitung des Themas (~ 6')

Kernpunkte zum Ex-Schutz im Betrieb

Relevante Stoffe und Bereiche im Betrieb identifizieren (Ex-Zoneneinteilung)

- Identifizieren Sie alle brennbaren Stoffe im Betrieb (z.B. SDB, Abschnitt 9)
- Identifizieren Sie alle brennbaren Flüssigkeiten im Betrieb (z.B. SDB, Abschnitt 9)
- Identifizieren Sie alle brennbaren Feststoffe im Betrieb (z.B. SDB, Abschnitt 9)
- Identifizieren Sie alle brennbaren Gase im Betrieb (z.B. SDB, Abschnitt 9)
- Identifizieren Sie alle brennbaren Aerosole im Betrieb (z.B. SDB, Abschnitt 9)
- Identifizieren Sie alle brennbaren Staubpartikel im Betrieb (z.B. SDB, Abschnitt 9)

Mögliche Zündquellen identifizieren

- Zündkerzen
- Zündleitungen
- Elektrische Geräte (Radio, Strahlgeräte, etc.)
- Zündquellen

Schutzmassnahmen festlegen

- Zündquellen beseitigen
- Zündquellen absichern
- Zündquellen fernhalten
- Zündquellen abdecken
- Zündquellen abdecken
- Zündquellen abdecken
- Zündquellen abdecken

Legung, Transport und Entsorgung

– Zündquellen beseitigen

– Zündquellen absichern

– Zündquellen fernhalten

– Zündquellen abdecken

– Zündquellen abdecken

– Zündquellen abdecken

– Zündquellen abdecken

Slide 4

Um diese Gefahren in den Griff zu bekommen, müssen:

- Relevante Stoffe und Bereiche im Betrieb identifiziert werden: Wo können überhaupt zündfähige Atmosphären auftreten? (Ex-Zoneneinteilung)
- Mögliche Zündquellen identifiziert werden.
- Schutzmassnahmen festgelegt werden.

Relevante Stoffe sind:

- Alle brennbaren Gase und brennbare Flüssigkeiten mit Flammpunkt ≤ 30 °C (Flammpunkt: Siehe SDB, Abschnitt 9): Bei diesen Stoffen müssen wir davon ausgehen, dass sie bei Freisetzung in den Raum (Gasaustritt oder Dampfbildung) zündfähige Gemische bilden
- Brennbare Flüssigkeiten mit höherem Flammpunkt, wenn sie versprüht oder erwärmt werden: Durch das Versprühen können zündfähige Aerosolwolken entstehen. Durch das Erwärmen können genügend Dämpfe gebildet werden, dass sie zündfähig werden.
- Feststoffe, die mit brennbaren Flüssigkeiten getränkt sind, z.B. verschmutzte Putzlappen: Dabei ist zu beachten, dass der Feststoff als Docht wirken und die Dampfbildung verstärken kann! Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt deutlich über Raumtemperatur können plötzlich zündfähige Dampfgemische ausbilden, wenn sie auf einen Feststoff mit grosser Oberfläche aufgebracht werden. Das kann bei Putzlappen passieren, aber auch im Havariefall beim Einsatz von Bindemitteln.
- Brennbare Stäube (Bei Partikelgrößen < 0.5 mm Abklärung notwendig): Die meisten brennbaren Feststoffe können zündfähige Staubwolken ausbilden, wenn der Staub nur genug fein ist.

Die wichtigsten Zündquellen umfassen:

- Funken (mechanische Funken, elektrische Funken, elektrostatische Entladungen)
- Flammen, Glut
- Heisse Oberflächen
- Elektrische Geräte (Natel, Radio, Staubsauger, etc.)
- Weitere Zündquellen sind Blitzschlag, starke Laser, starke elektromagnetische Felder oder chemische Reaktionen, die viel Hitze freisetzen

Typische Schutzmassnahmen sind:

- Bildung explosionsfähiger Atmosphären verhindern oder einschränken: durch geschlossene Gebinde, gute Lüftung, Quellenabsaugung.
- Zündquellen vermeiden: z.B. speziell Ex-geschützte Geräte verwenden, Rauchverbot, Verbot von offenem Feuer
- Auswirkungen von Explosionen begrenzen: Anlagen so bauen, dass sie einer Explosion im Inneren standhalten. Druckentlastungsöffnungen ins Freie.
- Elektrostatische Aufladung verhindern (Potentialausgleich, Erden, etc.)

Information: Bedeutung der Ex-Zonen (~ 4')

Slide 5

Bei der Beurteilung von Explosionsrisiken arbeitet man mit sogenannte «Ex-Zonen». Bereiche, in denen sich explosionsfähige Atmosphären bilden können, werden in Ex-Zonen eingeteilt: (übernommen aus SUVA Merkblatt 2153). Dabei wird unterschieden, ob eine Gefahr durch Gas-/Dampf-Explosionen oder durch Staubexplosionen vorliegt, und wie häufig eine explosionsfähige Atmosphäre auftritt.

Zonen für brennbare Gase, Dämpfe, Nebel:

Zone 0

Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln ständig, **über lange Zeiträume** oder häufig vorhanden ist.

Zone 1

Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb **gelegentlich** eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden kann.

Zone 2

Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht oder aber nur **kurzzeitig** auftritt.



Zonen für brennbare Stäube:

Zone 20

Bereich, in dem eine explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub ständig, **über lange Zeiträume** oder häufig vorhanden ist.

Zone 24

Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb **gelegentlich** eine explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub bilden kann.

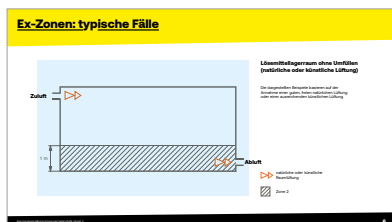
Zone 22

Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub normalerweise nicht oder aber nur **kurzzeitig** auftritt.

Ex- Zonen 0 und 20 liegen in der Regel nicht in Arbeitsbereichen vor, sondern sind auf das Innere von Behältern und Anlagen begrenzt. Die übrigen Zonen können in Räumen vorliegen.

Beim Betreten von Ex-Zonen, oder bei Arbeiten an Anlagen, in denen Ex-Zonen vorliegen, müssen besondere Sicherheitsmassnahmen beachtet werden. Üblicherweise werden Ex-Zonen mit dem «Ex-Warnzeichen» gekennzeichnet.

Information: Bedeutung der Ex-Zonen (~ 2')



Slide 6

Beispiele für typische Ex-Zoneneinteilungen

Abbildung aus: [Explosionsschutz. Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen](#) (suva.ch)

In einem Lager für leichtentzündbare Flüssigkeiten, in dem nicht umgefüllt wird, und in dem eine ausreichend starke künstliche oder natürliche Entlüftung umgesetzt ist, liegen im normalen Betrieb keine entzündbaren Dämpfe im Raum vor. Wenn Undichtigkeiten an Behältern vorliegen, können allerdings Dämpfe austreten. Die Dämpfe von leichtentzündbaren Flüssigkeiten sind dabei schwerer als Luft und sammeln sich in Bodennähe. Eine angemessene Ex-Zoneneinteilung ist daher Ex-Zone 2 auf der ganzen Raumfläche, bis zu einer Höhe von ca. 1 m.

Welche Ex-Zone liegt im Inneren von Gebinden mit leichtentzündbaren Flüssigkeiten vor? In der Regel wird das Innere von solchen Gebinden als Ex-Zone 0 eingeteilt – es ist immer mit einer zündfähigen Atmosphäre im Luftraum über der Flüssigkeit zu rechnen.

Information: Bedeutung der Ex-Zonen (~ 4')

Slides 7&8

Sobald Behälter mit leichtentzündbaren Flüssigkeiten an einem Arbeitsplatz regelmässig geöffnet werden, z.B. bei einer Abfüllstelle, treten häufiger entzündbare Dämpfe aus, und eine andere (strengere) Ex-Zoneneinteilung wird notwendig.

Ein Beispiel ist auf der Folie gezeigt: Hier wird eine Ex-Zone 1 eingeteilt, um eine Abfüllstelle herum bis 1 m über die höchste Behälteröffnung, und bis ca. 5 m Entfernung.

Auch diese Ex-Zone bedingt, dass der Raum ausreichend belüftet ist.

In der Ex-Zone 1 sind strengere Sicherheitsmassnahmen notwendig, da hier eine zündfähige Atmosphäre häufiger vorliegt als in der Ex-Zone 2.

Folie 8 zeigt Beispiele für die Ex-Zoneneinteilung in Gasflaschenlagern mit brennbaren Gasen. Bei den Gasflaschen ist zu unterscheiden, ob die Gase schwerer oder leichter als Luft sind. Bei Gasen, die schwerer als Luft sind, beschränkt sich die Ex-Zone auf den Bereich bis ca. 1 m ab Boden. Die Abluft muss entsprechend auch in Bodennähe abgeführt werden.

Bei brennbaren Gasen, die leichter als Luft sind, ist der ganze Raum als Ex-Zone 2 einzuteilen. Die Abluft ist oben im Raum abzuführen.

Abbildung aus: [Explosionsschutz. Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen](#) (suva.ch)

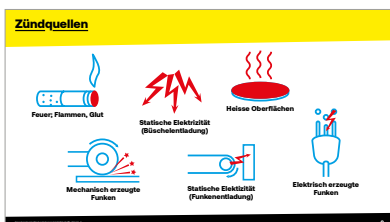
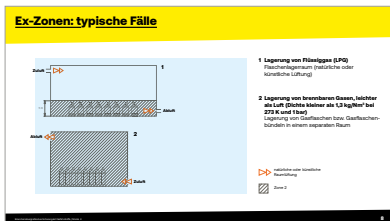
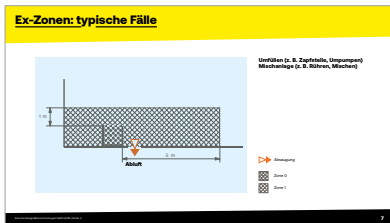
Bearbeitung des Themas (~ 2')

Slide 9

Wie wir im Explosionsdreieck gesehen haben, braucht es zusätzlich zur zündfähigen Atmosphäre (Brennstoff und Sauerstoff in geeignetem Gemisch) noch eine Zündquelle, damit es zur Explosion kommt.

Viele Ex-Schutzmassnahmen zielen darauf ab, solche Zündquellen zu vermeiden. Die wichtigsten Zündquellen sind:

- Flammen
- heisse Oberflächen
- elektrische Anlagen und Betriebsmittel: Elektrische Funken, heisslaufende Motoren



- statische Elektrizität: Verschiedene Arten von Entladungsfunken
- mechanisch erzeugte Funken
- Blitzschlag
- chemische Reaktionen

Praktische Anwendung (~ 5')

Slide 10

Wenn Bereiche mit Explosionsrisiken in Ex-Zonen eingeteilt sind, und mit der Kenntnis der häufigsten Zündquellen, können nun die Schutzmassnahmen definiert werden. Die Schutzmassnahmen zielen einerseits darauf ab, zündfähige Atmosphären zu reduzieren oder zu vermeiden, und andererseits auf die Verhinderung von Zündquellen.

Verhinderung oder Begrenzung von explosionsfähigen Atmosphären.

Ohne explosionsfähiges Gemisch keine Explosion. Beim Umgang mit leichtentzündbaren Flüssigkeiten und Gasen ist darauf zu achten, dass möglichst wenige Dämpfe, Gase oder Aerosole in die Luft gelangen: Verwendung geschlossener Systeme, Gebinde verschliessen. Daneben müssen auftretende Gase, Dämpfe und Aerosole sicher aus dem Arbeitsraum geführt werden: Gute Belüftung oder Quellenabsaugung sicherstellen.

Flüssiggas (Propan, Butan) nicht in Untergeschossen lagern! Lagerung an gut belüfteten Orten, z.B. Lagerkäfig im Freien.

Dasselbe ist bei brennbaren Stäuben der Fall. Zusätzlich ist darauf zu achten, dass brennbare Stäube nicht aufgewirbelt werden (Stäube absaugen, nicht wegblasen), und dass sich in Arbeitsräumen keine Staubablagerungen ansammeln (regelmässige Reinigung, Reinigungsplan).

Vermeidung von wirksamen Zündquellen.

Typische Massnahmen um Zündquellen zu vermeiden sind:

Nicht rauchen. Offenen Flammen und heisse Oberflächen fernhalten. Elektrostatische Aufladung verhindern, mittels Erdung und Potentialausgleich, Verwendung von leitfähigen Apparaten und Gefässen, Tragen elektrostatisch ableitfähiger Kleidung und Schuhe (ESD-Symbol), elektrostatisch ableitfähige Fussbodenbeläge. Verwendung von speziellen Ex-geschützten Elektrogeräten. Verwendung von funkenfreiem Werkzeug. Blitzschutzsysteme an Gebäuden.

Als Hilfsmittel für die Beurteilung von Explosionsgefahren eignet sich die SUVA Checkliste 67132: [Explosionsrisiken \(Explosionsschutzdokument für KMU\)](#) (suva.ch)



Abgesehen von der Verminderung von Ex-Atmosphären und der Vermeidung von Zündquellen gibt es noch Schutzmassnahmen, um die Auswirkung einer Explosion zu reduzieren.

Diese Massnahmen werden vor allem dann nötig, wenn die Zündung einer Ex-Atmosphäre nicht mit genügender Sicherheit ausgeschlossen werden kann. Solche Massnahmen können bei komplexen Anlagen notwendig werden, z.B. bei Silos und Förderanlagen für brennbare Stäuben oder bei Chemie-Reaktoren und daran angeschlossenen Leitungssystemen.

Praktische Anwendung (~ 2')

Slide 11

Besonders wichtig:

Niemals an gebrauchten Fässern, in denen leichtentzündbare Flüssigkeiten waren, funken- oder flammenerzeugende Arbeiten vornehmen (z.B. Schweiessen). In den Fässern kann ein zündfähiges Gemisch vorliegen – beim Bearbeiten kann es zur Zündung und zur Explosion des Fasses kommen.

Werden Behälter von brennbaren Flüssigkeiten entleert, bleiben immer Restflüssigkeiten und deren Dämpfe zurück. Diese können mit Luft explosionsfähige Gemische bilden.

Die Zündung kann erfolgen durch: Flammen (z.B. Schweissbrenner, Zündhölzer), Funken (z. B. elektrische Funken, Reib- oder Schlagfunken), hohe Oberflächentemperaturen (ab 220 °C).

Schon bei geringen Mengen leichtentzündbarer Flüssigkeiten besteht Explosionsgefahr. In einem 200-Liter-Fass genügen z. B. bereits 7g Benzin, 10g Nitroverdünner, 10g Toluol, 11g Aceton oder 13g Brennsprit. Diese Mengen entsprechen etwa 1 bis 2 Esslöffeln Flüssigkeit.

Wenn es sich nicht vermeiden lässt, an einem gebrauchten Behälter Arbeiten wie Schweiessen auszuführen, dann müssen spezielle Schutzmassnahmen getroffen werden.

Untenstehende SUVA-Website beschreibt dazu Methoden, um ein Fass richtig zu reinigen und während der funken- bzw. flammenerzeugenden Arbeiten die Luft im Fass zu verdrängen.

[Vorsicht, in leeren Behältern lauert der Tod!](http://suva.ch) (suva.ch)



Verbesserung (~ 5')

Und jetzt?

Wo im Betrieb liegen Ex-Risiken?
Sind ausreichende Schutzmassnahmen
getroffen?



Slide 12

Mögliche Fragen an Teilnehmende:

- Wo im Betrieb liegen Ex-Risiken?
- Sind ausreichende Schutzmassnahmen getroffen?

Follow-up

Je nachdem, welche Probleme identifiziert wurden, suchen Sie nach Lösungen, um die Arbeitsbedingungen der Mitarbeitenden zu verbessern.
Falls nötig, müssen Korrekturmassnahmen ergriffen werden.

Nach der Schulung kann das Plakat des behandelten Themas im Betrieb aufgehängt werden.

Arbeitsblatt Modul 5

Sichere Handhabung von Gefahrstoffen



Vorstellung des Themas (~ 1')

Slide 1

Begrüßung der Teilnehmer.
Vorstellung des Themas.
Dauer des Moduls: ca. 30 Minuten

Ziel:

- Grundregeln für den sicheren Umgang vermitteln.
- Teilnehmende dafür sensibilisieren, Arbeitsprozesse mit Gefahrstoffen zu hinterfragen: Notwendig? Sicher? Vermeidbar?

Bearbeitung des Themas (~ 4')

Slide 2

Bei der Arbeit mit Chemikalien sind wir den Stoffen in aller Regel stärker ausgesetzt als bei der reinen Lagerung oder beim Transport – denn hier werden Behälter geöffnet, Stoffe werden umgefüllt, auf Werkstücke aufgebracht oder versprüht.

Dabei können wir insbesondere auf folgende Arten mit den Gefahrstoffen in Kontakt kommen:

- Über die Atemwege, durch das Einatmen von Stäuben, Dämpfen, Gasen.
- Über die Haut und die Augen, durch direkten Kontakt mit Flüssigkeiten und Feststoffen (auch Dämpfe und Gase können zu einem gewissen Grad über die Haut aufgenommen werden).
- Über die Verdauung und die Mundschleimhäute, beim Verschlucken von Gefahrstoffen. Hauptgefahr: Verwechslung von Gebinden z.B. durch verbotenes Umfüllen in Getränkeflaschen.
- Aber auch bei sehr starker Staubentwicklung können wir Gefahrstoffe über den Mund aufnehmen und verschlucken (zusätzlich zum Einatmen).

Der Kontakt mit dem Gefahrstoff findet in der Regel am Verwendungsort statt, aber nicht nur. Durch unsaubere Arbeitsweise können Gefahrstoffe unsichtbar / unerkannt in andere Betriebsbereiche verschleppt werden und Oberflächen oder gar Lebensmittel kontaminieren.

Notizen



Durch gute, saubere Arbeitstechnik und korrekt eingerichtete Arbeitsplätze können wir uns vor Kontakt mit Gefahrstoffen schützen.

Praktische Anwendung (~ 5')

Slide 3

Beim Umgang mit Chemikalien ist allgemein Sauberkeit und überlegtes, ruhiges Arbeiten wichtig.

Arbeitsabläufe sind so zu gestalten, dass möglichst keine Produkte auf die Haut, die Kleidung oder in die Augen gelangen können.

An den Arbeitsplätzen sollen Stoffmengen so gering wie möglich gehalten werden. Mengen sind auf den Tagesbedarf zu begrenzen. Bei der Aufbewahrung am Arbeitsplatz beachten: möglichst nah am Boden oder auf Tischhöhe aufbewahren, Gefahrstoffegebände nicht auf Augenhöhe oder darüber lagern.

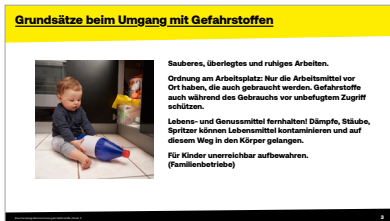
Zusätzlich sind nur die tatsächlich benötigten Werkzeuge in Bereichen mit Gefahrstoffen aufzubewahren: was nicht herumliegt, kann nicht kontaminiert werden.

Und genau wie bei der Lagerung ist es auch am Arbeitsplatz wichtig, Flüssigkeiten in Auffangwannen oder -schalen aufzubewahren. Im Fall einer Leckage bleiben Gefahrstoffe so auf einen kleinen Bereich begrenzt.

Je nach Gefahrstoff und Art der Tätigkeit ist geeignete PSA zu tragen (vgl. Modul 7 «PSA»).

Lebensmittel, Medikamente, Genussmittel (auch Rauchwaren) dürfen nicht an Arbeitsplätzen mit Gefahrstoffen aufbewahrt werden: Chemikaliendämpfe oder Aerosole können die Produkte kontaminieren.

Insbesondere in Familienbetrieben ist darauf zu achten, dass Gefahrstoffe immer ausser Reichweite von Kindern aufbewahrt werden.



Praktische Anwendung (~ 4')

Verschleppung vermeiden

Nach der Handhabung von Gefahrstoffen:
Hände gründlich waschen!

Verschmutzte Handschuhe und Kleidung ausziehen. Arbeitskleidung und zivilis-Kleidung getrennt halten und separat waschen.

Verschmutzte Arbeitsoberflächen, Werkzeuge, Griffe unverzüglich reinigen.

Slide 4

Um die Verschleppung von Gefahrstoffen zu vermeiden, ist eine gute Hygiene am Arbeitsplatz einzuhalten.

Nach der Handhabung von Gefahrstoffen (nach der Arbeit, vor Pausen, bevor man etwas isst oder trinkt):

- Hände gründlich waschen, auch wenn die Hände vermeintlich sauber sind. Nicht alle Verschmutzungen/Kontaminationen der Haut werden bemerkt!
- Verschmutzte Handschuhe und Kleidung ausziehen.
- Arbeitskleidung und private Kleidung getrennt halten und separat waschen.
- Verschmutzte Arbeitsflächen, Türfallen oder Werkzeuge sind unverzüglich zu reinigen.



Tipp: In Bereichen mit Gefahrstoffen eignen sich Abfalleimer mit Deckel, die über ein Fusspedal geöffnet werden können. So lassen sich kontaminierte Wischtücher wegwerfen, ohne dass der Deckel berührt werden muss.

Praktische Anwendung (~ 4')

Umfüllen von Gefahrstoffen: Vermeiden

Das Umfüllen ist darum grundsätzlich zu vermeiden.

Nach Möglichkeit sollen direkt geeignete Gebindegrößen eingekauft werden, so dass gar nicht umgefüllt werden muss.

Tipp: Lieferanten können auf Anfrage oft zusätzliche Gebindegrößen anbieten!

Slide 5

Umfüllen von Chemikalien:

Beim Umfüllen von Gefahrstoffen kann schnell einmal etwas daneben gehen. Das Umfüllen vom Vorratsgebilde in kleinere Gebrauchsgebilde ist so weit als möglich zu vermeiden. Es ist besser, direkt die geeigneten Kleingebilde einzukaufen. Lieferanten können auf Anfrage oft zusätzliche Gebindegrößen anbieten.

Indem das Umfüllen vermieden wird, entfallen Fragen zum geeigneten Behältermaterial, zur Kennzeichnung und zur Gestaltung des Umfüllplatzes. Bei leichtentzündbaren Flüssigkeiten, wo Ex-Schutzmassnahmen zu beachten sind, erübrigt sich die Einrichtung eines Ex-geschützten Umfüllplatzes.

Umfüllen von Gefahrstoffen: Vorsichtsmaßnahmen



Falls Gefahrstoffe umgefüllt werden müssen, ist folgendes zu beachten:

- Geeigneter Umfüllplatz: Ausreichend belüftet oder mit Staubabsaugung, Chemikalienbeständige Arbeitsflächen, Auffangwanne. Niemals über Waschbecken oder Ausgüssen umfüllen!
- Geeignetes Gebinde: stabil, chemikalienbeständig, dicht verschliessbar.

Kennzeichnung wie Originalgebinde.

Beschriftung:

- Dauerhafte Etikette mit Beschriftung des Gefahrstoffes
- GHS-Gefahrensymbol mit Signalwort
- H/P-Sätze
- zusätzlich in einem chemikalienresistenten Gebinde, bei dem keine Verwechslungsgefahr mit Lebensmitteln besteht

Slide 6

Falls umgefüllt werden muss:

Nur an speziell dazu vorgesehenen Arbeitsplätzen, mit ausreichender Lüftung und weiteren Schutzmassnahmen je nach Stoffeigenschaften.

Bei Flüssigkeiten sind Auffangwannen vorzusehen. Niemals Chemikalien über einem Ausguss oder Waschbecken umfüllen! Wenn etwas verschüttet wird, ist die Auffangwanne zu reinigen. Sonst belasten Chemikaliendämpfe aus der Auffangwanne die Raumluft.

Es darf nur in chemikalienbeständige Gebinde abgefüllt werden. Die Gebinde müssen ausreichend stabil und dicht verschliessbar sein.

Ausnahme: gewisse Stoffe setzen mit der Zeit Gase frei (Beispiel: Wasserstoffperoxid). Gebinde müssen dann über ein Druckausgleichventil oder eine Sollbruchstelle verfügen, damit es nicht zu einem gefährlichen Druckanstieg und zum Bersten eines Behälters kommt.

Umfüllgebinde müssen eindeutig gekennzeichnet werden, am besten mit den Kennzeichnungselementen der Originaletikette: Produktname, GHS-Piktogramm, Signalwort, H- und P-Sätze. Dazu sind geeignete, beständige Klebeetiketten bereitzustellen.

Bei kleinen Gebinden, auf welchen eine derartige Kennzeichnung keinen Platz hat, sind im Minimum eine klare Angabe des Inhaltes und die GHS-Piktogramme anzubringen.

Die Behälter müssen klar als Gefahrstoffbehälter erkennbar sein, so dass keine Verwechslungsgefahr mit Lebensmitteln besteht.

Praktische Anwendung (~ 2')



Slide 7

Ein absolutes No-Go ist das Abfüllen von Gefahrstoffen in Lebensmittelgebinde.

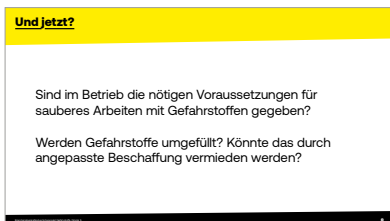
Verpackungen und Umfüllgebinde von gefährlichen Stoffen sind so zu wählen, dass sie nicht mit Lebensmitteln, Kosmetika, Heilmitteln oder Futtermitteln verwechselt werden können. Gefährliche Flüssigkeiten dürfen nie in Getränkeflaschen umgefüllt werden.

Getränkeflaschen und nicht gekennzeichnete Chemikaliengebinde im Betrieb, bei denen nicht klar ist, was genau enthalten ist, sind zu entsorgen.

[Gefährliche Stoffe niemals in Getränkeflaschen!](#) (suva.ch)

Weitere Infos vom Tox-Zentrum: www.toxinfo.ch

Verbesserung (~ 5')



Slide 8



Mögliche Fragen an Teilnehmende:

- Sind im Betrieb die nötigen Voraussetzungen für sauberes Arbeiten mit Gefahrstoffen gegeben?
- Werden Gefahrstoffe umgefüllt? Könnte das durch angepasste Beschaffung vermieden werden?
- Sind geeignete Umfüllgebinde vorhanden und werden sie korrekt gekennzeichnet?

Follow-up

Je nachdem, welche Probleme identifiziert wurden, suchen Sie nach Lösungen, um die Arbeitsbedingungen der Mitarbeitenden zu verbessern.

Falls nötig, müssen Korrekturmaßnahmen ergriffen werden.

Nach der Schulung kann das Plakat des behandelten Themas im Betrieb aufgehängt werden.



Vorstellung des Themas (~ 1')

Slide 1

Begrüßung der Teilnehmer.
Vorstellung des Themas.
Dauer des Moduls: ca. 35 Minuten

Ziel:

- Besondere Gefahren beim Umgang mit Gasflaschen aufzeigen.
- Wichtigste Sicherheitsregeln vermitteln.

Sensibilisierung (~ 4')

Slide 2



Sie können den Teilnehmenden folgende Fragen stellen:

- Was könnten die abgebildeten Größen bedeuten?
- Was zeigt uns das Piktogramm?

Erläuterung: Druckgasflaschen werden mit bis zu 200 bar Druck befüllt, also ein 200facher Atmosphärendruck.

Der Druck von 200 bar entspricht der Kraft, mit der eine Last von 2000 Tonnen Gewicht auf einen Quadratmeter Fläche einwirkt.

Das abgebildete Warnzeichen (gem. ISO 7010) für Gasflaschen weist explizit auf die folgende Gefahr hin:

Wenn ein Druckbehälter einer Wärmequelle, z.B. einem Brand, ausgesetzt ist, dann passieren zwei Dinge: Durch die Erwärmung des Inhalts steigt der Druck. Und gleichzeitig verliert der Druckbehälter seine Festigkeit, wenn er zu heiss wird. Die Folge: Der Behälter versagt und kann bersten.

Notizen

Bearbeitung des Themas (~ 5')

Gasflaschen – besondere Gefahrstoffbehälter



Gefährdung durch Gas unter Druck, bis zu 200 bar
 – Bei Abriß des Ventils können Flaschen unkontrolliert davonfliegen
 – Bei Überhitzung / Überdruck können Flaschen bersten

Gefährdung durch ausgetretene Gase
 – Giftig, brennbar, oxidierend, ätzend, etc.
 – Verdrängung von Luftsaauerstoff

Gefährdung durch Gasflasche selbst
 – Eigengewicht; umkippende Flaschen können zu schweren Verletzungen (Quetschungen, Knochenbrüche) führen

Suva Checkliste Gasflaschen
 Suva Dokumentation Gasflaschen, Lager, Rampen, etc.

Slide 3

Gasflaschen sind besondere Gefahrstoffbehälter.

Die enthaltenen Gase selbst können, wie andere Chemikalien auch, giftig, ätzend, leichtentzündlich, brandfördernd usw. sein. Die Gefahr ist dabei nicht immer wahrnehmbar: Gase sind oft (nicht immer) geruch- und geschmacklos und nicht sichtbar. Wenn sich Gase bei einer Leckage im Raum und in andere Arbeitsbereiche ausbreiten, kann die Gefahr an einem unerwarteten Ort im Betrieb vorliegen.

Da die Gase in Flaschen oder Tanks unter Druck vorliegen, ergeben sich zusätzlich Gefahren: Austretendes Gas kann direkt das Gewebe schädigen. Abgerissene Schläuche können herumpeitschen. Flaschen können bersten oder beim Abriss des Ventils raketenartig davonfliegen.

Schliesslich sind Gasflaschen massiv und schwer gebaut – durch ihr Eigengewicht können sie eine Gefahr darstellen. Umkippende Gasflaschen können Verletzungen wie Quetschungen und Knochenbrüche verursachen.

All diese Gefahren müssen beim Umgang mit Gasflaschen beachtet werden.

Weiterführende Sicherheitshinweise zum Thema Gasflaschen finden sich in den folgenden SUVA Publikationen:

[Gasflaschen](#) (suva.ch)

[Gasflaschen, Lager, Rampen, Gasverteilsysteme](#) (suva.ch)

Bearbeitung des Themas (~ 5')

Sind Sie betroffen?

Welche Druckgase verwenden Sie?

Welche Eigenschaften haben diese Gase?



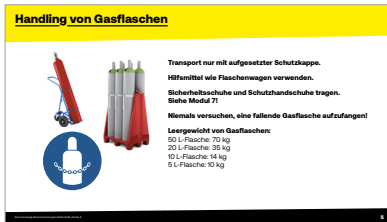
Slide 4

Mögliche Fragen an Teilnehmende:

- Welche Arten von Gasen sind im Betrieb im Einsatz?
- Haben die Teilnehmenden auch zu Hause Gasflaschen im Einsatz? (CO₂, Campinggas)
- Welche Eigenschaften haben diese Gase?

Praktische Anwendung (~ 5')

Handling von Gasflaschen



Transport nur mit aufgesetzter Schutzkappe.
Hilfsmittel wie Flaschenwagen verwenden.
Sicherheitsstiefel und Schutzhandschuhe tragen.
Siehe Modul 7.
Niemals versuchen, eine fallende Gasflasche aufzufangen!

Leergewicht von Gasflaschen:
50 L-Flasche: 70 kg
20 L-Flasche: 35 kg
10 L-Flasche: 14 kg
5 L-Flasche: 10 kg

Slide 5

Beim Handling (Umschlag, innerbetrieblicher Transport) von Druckgasflaschen sind folgende Punkte besonders wichtig:

Das Flaschenventil ist der schwächste Teil der Flasche – es ist besonders zu schützen: Beim Transport müssen Gasflaschen mit ihrer Schutzkappe versehen und gegen Umfallen gesichert werden.

Wenn Gasflaschen bewegt werden müssen, dann sollten nach Möglichkeit Hilfsmittel wie Flaschenwagen verwendet werden. Sie erleichtern den Transport, und im Vergleich zum Transport einer Flasche von Hand ist es unwahrscheinlicher, dass die Flasche kippt.

Geeignete PSA, in Bezug auf das Gewicht der Flasche, sind Sicherheitsschuhe mit Schutzkappe und Schutzhandschuhe gegen mechanische Gefahren. Siehe Modul 07 «PSA».

Falls doch einmal eine Flasche zu kippen droht: Niemals versuchen, eine fallende Gasflasche aufzufangen! Zu gross ist die Gefahr, dass man sich schwere Verletzungen an Fingern oder Händen zuzieht.

Die Leergewichte von typischen Druckgasflaschen-Grössen sind beträchtlich:

50 L-Flasche: 70 kg
20 L-Flasche: 35 kg
10 L-Flasche: 14 kg
5 L-Flasche: 10 kg

Praktische Anwendung (~ 5')

Verwendung von Gasflaschen



Flaschen gegen Umkippen sichern – anheften.
Passende Armaturen verwenden: keine Improvisationen!
– Je nach Gas sind unterschiedliche Armaturen notwendig.
– Rückschlüssen vermeiden.
Vor dem Anschluss von Gasflaschen: Armaturen prüfen.
– Allgemeinzustand nur originale Armaturen verwenden.
– Dichtungen
– Gewinde
Nach dem Anschluss: Dichtigkeitsprüfung
Schlechte regelmäßig wechseln
– Geringes Verschleissniveau
– Unverzüglich bei Anzeichen von Beschädigung, Verrostung, Beschädigung
Gasflaschenventile niemals ölen oder fetten.
Gute Befestigung sicherstellen.

Slide 6

Auch bei der Verwendung sind die Flaschen gegen Umfallen zu sichern. Dazu eignen sich Kettenhalterungen an der Wand, Transportrahmen oder Transportwagen.

Armaturen:

Es sind nur passende Ventile und Anschlussstücke zu verwenden. Keine improvisierten Übergangsstücke bauen! (Gewindegrössen an Gasflaschen sind normiert und für verschiedene Gastypen unterschiedlich.)

Gasflaschenventile niemals ölen oder fetten! Besondere Vorsicht bei Sauerstoff: Sämtliche Armaturen müssen für Sauerstoff geeignet, öl- und fettfrei sein: Sonst besteht Brandgefahr.

Besondere Vorsicht bei Acetylen. Keine Kupferarmaturen verwenden, sonst können sich explosive chemische Verbindungen (Kupfer(I)-acetylid) bilden.

Rückschlagsicherungen verwenden: Sie verhindern Gasrücktritt und Flammrückschlag an Entnahmeeinrichtungen von Verteilungen und Einzelflaschen.

Vor dem Anschluss sind Leitungen und Armaturen zu kontrollieren: Allgemeinzustand, Dichtungen, Gewinde.

Nach dem Anschluss ist eine vollständige Dichtigkeitsprüfung an der Anlage durchzuführen (z.B.: mit Lecksuchspray).

Schläuche müssen regelmässig gewechselt werden (mind. alle 8 Jahre).

Ventile immer langsam öffnen und bei Nichtgebrauch sofort wieder schliessen.

Von besonderer Wichtigkeit beim Umgang mit Gasen ist eine ausreichende Lüftung – dazu auf den folgenden Folien mehr.

Praktische Anwendung (~ 4⁷)

Slide 7

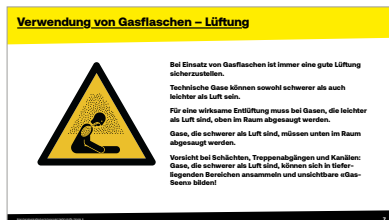
Bei der Verwendung von Druckgasen ist immer eine gute Belüftung sicherzustellen. Das gilt für alle Gase (ausser Druckluft):

- Bei brennbaren Gasen besteht Brand- und Explosionsgefahr, ebenso besteht bei Sauerstoff (brandfördernd) Brandgefahr.
 - Bei giftigen Gasen besteht Vergiftungsgefahr.
 - Bei nichtbrennbaren, ungiftigen Gasen besteht Erstickungsgefahr, wenn austretende Gase die Luft aus dem Arbeitsraum verdrängen.
- Lüftung und Quellenabsaugung reduzieren diese Gefährdungen.

Bei der Lüftung ist zu beachten:

Einige Gase sind leichter als Luft. Für eine wirksame Entlüftung muss eine Absaugung oben im Raum angeordnet sein.

Bei Gasen, die schwerer als Luft sind, ist die Absaugung unten im Raum anzuordnen: max. 10 cm über Boden. Besonders ist zu beachten, dass sich in der Nähe der Verwendungsorte keine Bodenöffnungen, Schächte oder Treppen in tiefere



Etagen befinden: Gase, die schwerer als Luft sind, könnten sonst absinken und sich in tiefer liegenden Kanälen, Kellerräumen oder Schächten ansammeln und dort gefährliche «Gas-Seen» bilden.

Info: Dichte von Gasen (~ 2')

Relative Dichte von ausgewählten Gasen	
Leichter als Luft:	
Wasserstoff	0,07
Helium	0,14
Neon	0,70
Acetylen	0,91
Luft	
1	
Schwerer als Luft:	
Argon	1,38
Kohlendioxid	1,53
Propan	1,88
Butan	2,01
Schwefeldioxid	2,26
Krypton	2,82
Schwefelhexafluorid	6,17

Slide 8

Das Schweißgas Acetylen ist leichter als Luft! Ebenso Wasserstoff und die ungiftigen, nichtbrennbaren Edelgase Helium und Neon

Die Brenngase Propan und Butan (Gasgrill, Lötbrenner) dagegen sind schwerer als Luft. Ebenso Kohlendioxid, Schwefeldioxid und die Edelgase Argon und Krypton.

Viel schwerer als Luft ist Schwefelhexafluorid.

Info: Lebensmittelgase und Fördergase (~ 3')

Lebensmittelgase / Fördergase (N ₂ , CO ₂ , CO ₂ /N ₂)	
Um was geht's?	
<p>Viele Betriebe im Gastgewerbe arbeiten mit Druckgasbehältern. Diese Lebensmittelgase (Fördergase) dienen zum Transportieren der Getränke in den Druckleitungen der Offenausschankanlagen. Als Lebensmittelgase in Offenausschankanlagen zugelassen sind grundsätzlich nur die lebensmittelrechtlich unbedenklichen Gase Kohlendioxid (CO₂ – E 290), Stickstoff (N₂ – E 941) oder deren Gemische.</p> <p>Kohlendioxid ist nicht giftig, trotzdem besitzt es eine gesundheitsschädigende Wirkung, die auch bei Anwesenheit von ausreichend Sauerstoff in der Atemluft (Umgebungsluft) zu Gesundheitsstörungen bis hin zum Tod führen kann.</p> <p>Wenden Lebensmittelgase (Fördergase) verwendet, ist für eine ausreichende natürliche oder künstliche Lüftung zu sorgen. Wenn keine der Bedingungen erfüllt ist, ist eine Gasbehälteranlage mit dem entsprechenden Gasdetektor zu installieren. Bei Alarm ist der Raum sofort zu verlassen.</p>	

Slide 9

Viele Betriebe im Gastgewerbe arbeiten mit Druckgasbehältern. Diese Lebensmittelgase (Fördergase) dienen zum Transportieren der Getränke in den Druckleitungen der Offenausschankanlagen. Als Lebensmittelgase in Offenausschankanlagen zugelassen sind grundsätzlich nur die lebensmittelrechtlich unbedenklichen Gase Kohlendioxid (CO₂ – E 290), Stickstoff (N₂ – E 941) oder deren Gemische.

«Lebensmittelrechtlich unbedenklich» heisst aber nicht ungefährlich! Gerade Kohlendioxid kann gefährlich sein, wenn es in hohen Konzentrationen eingeatmet wird. Es ist zwar selbst nicht giftig, aber es verhindert, dass der Körper das selbst gebildete Kohlendioxid abatmen und Sauerstoff aufnehmen kann. Auch bei Anwesenheit von ausreichend Sauerstoff in der Atemluft (Umgebungsluft) kann Kohlendioxid daher zu Gesundheitsstörungen bis hin zum Tod führen.

Verbesserung (~ 4')

Und jetzt?

Kennen Sie die Eigenschaften und Gefahren, die von Gasen im Betrieb ausgehen?

Wie können Arbeitsplätze, an denen Gase eingesetzt werden, sicherer gestaltet werden?



Slide 10

Mögliche Fragen an Teilnehmende:

- Sind die Eigenschaften aller eingesetzter Gase bekannt? Insbesondere auch, ob die Gase schwerer oder leichter als Luft sind, und welche gefährlichen Eigenschaften die einzelnen Gase aufweisen.
- Sind Arbeitsplätze für Gase ausreichend belüftet? Wie können Gasflaschen gegen Umfallen gesichert werden? Sind passende Armaturen vorhanden? Sind Rückschlagsicherungen vorhanden?

Follow-up

Je nachdem, welche Probleme identifiziert wurden, suchen Sie nach Lösungen, um die Arbeitsbedingungen der Mitarbeitenden zu verbessern.

Falls nötig, müssen Korrekturmaßnahmen ergriffen werden.

Nach der Schulung kann das Plakat des behandelten Themas im Betrieb aufgehängt werden.

Notizen



Vorstellung des Themas (~ 1')

Slide 1

Begrüßung der Teilnehmer.
Vorstellung des Themas.
Dauer des Moduls: ca. 35 Minuten

Ziel:

- Einsatzgebiet verschiedener persönlicher Schutzausrüstung für den Umgang mit Gefahrstoffen aufzeigen.
- Tipps zur Verwendung geben.

Bearbeitung des Themas (~ 6')

Slide 2

Die Persönliche Schutzausrüstung (PSA) ist die letzte Schutzbarriere, wenn alle anderen Massnahmen versagen oder nicht ausreichen.

Entsprechend wichtig ist die richtige Auswahl und Anwendung.

Je nach Gefahrstoff und Arbeitsprozess ist eine angepasste PSA notwendig. Die wichtigsten Informationen sind im Sicherheitsdatenblatt, Kapitel 8, enthalten. Für weitere Informationen können die Lieferanten der Chemikalien und Anbieter von PSA-Artikeln angefragt werden.

Die Verwendung der richtigen PSA ist für jeden Arbeitsprozess klar zu definieren und durchzusetzen. Wichtig ist, dass die Mitarbeitenden bei der Auswahl z.B. von Sicherheitsschuhen und Schutzbrillen mitentscheiden können. Fühlt sich der Mitarbeitende mit der PSA wohl, ist die Akzeptanz viel grösser.

Die Verwendung von PSA muss zudem instruiert werden. Nur wenn PSA gemäss Herstellerangaben korrekt angelegt wird, kann sie ihre volle Schutzwirkung entfalten; Beispiel Atemschutz: Die beste Atemschutzmaske nützt wenig, wenn ein Barträger sie über den Bart anlegt, und die Maske nicht dicht am Gesicht anliegen kann.

Notizen



Ebenso muss das Ausziehen der PSA instruiert und geübt werden; Beispiel Handschuhe: es braucht die richtige Technik, um sich beim Ausziehen verschmutzter Handschuhe nicht selbst zu kontaminieren.

Nach Gebrauch ist PSA entweder zu entsorgen (z.B. Einweghandschuhe) oder gemäss Herstellerangaben zu reinigen und an einem sauberen Ort, geschützt vor Verschmutzung aufzubewahren.

Vorgesetzte haben eine nicht zu unterschätzende Vorbildfunktion. Auch sie haben bei Begehungen im Betrieb die für den jeweiligen Bereich vorgeschriebene PSA zu tragen.

Dasselbe gilt für Drittpersonen wie Auditoren, Besucher, Lieferanten und Kunden.

Im UVG und in der VUV ist explizit vorgeschrieben:

Der Arbeitgeber muss die nötige PSA kostenlos zur Verfügung stellen.

Die Mitarbeitenden müssen die vorgeschriebene PSA tragen.

Die Mitarbeitenden bei der Auswahl der PSA miteinzubeziehen. Das ist gesetzlich vorgeschrieben im Mitwirkungsgesetz und im Bundesgesetz über die Unfallversicherung.

[SR 822.14 - Bundesgesetz vom 17. Dezember 1993 über die Information und Mitsprache der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer in den Betrieben \(Mitwirkungsgesetz\)](#) (admin.ch)

Bundesgesetz über die Information und Mitsprache der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer in den Betrieben (Mitwirkungsgesetz)

Art. 10 Besondere Mitwirkungsrechte

Der Arbeitnehmervertretung stehen in folgenden Angelegenheiten nach Massgabe der entsprechenden Gesetzgebung besondere Mitwirkungsrechte zu:

a. In Fragen der Arbeitssicherheit im Sinne von Artikel 82 des Unfallversicherungsgesetzes vom 20. März 1981 sowie in Fragen des Arbeitnehmerschutzes im Sinne von Artikel 48 des Arbeitsgesetzes vom 13. März 1964;

(...)

[SR 832.20 - Bundesgesetz vom 20. März 1981 über die Unfallversicherung \(UVG\)](#) (admin.ch)

Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG)

Art. 82 Allgemeines

1 Der Arbeitgeber ist verpflichtet, zur Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten alle Massnahmen zu treffen, die nach der Erfahrung notwendig, nach dem Stand der Technik anwendbar und den gegebenen Verhältnissen angemessen sind.

2 Der Arbeitgeber hat die Arbeitnehmer bei der Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten zur Mitwirkung heranzuziehen.

3 Die Arbeitnehmer sind verpflichtet, den Arbeitgeber in der Durchführung der Vorschriften über die Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten zu unterstützen. **Sie müssen insbesondere persönliche Schutzausrüstungen benutzen**, die Sicherheitseinrichtungen richtig gebrauchen und dürfen diese ohne Erlaubnis des Arbeitgebers weder entfernen noch ändern.

Verordnung über die Unfallverhütung, VUV

Art. 5 Persönliche Schutzausrüstungen

1 Können Unfall- und Gesundheitsgefahren durch technische oder organisatorische Massnahmen nicht oder nicht vollständig ausgeschlossen werden, so muss der Arbeitgeber den Arbeitnehmern zumutbare und wirksame persönliche Schutzausrüstungen wie Schutzhelme, Haarnetze, Schutzbrillen, Schutzschilde, Gehörschutzmittel, Atemschutzgeräte, Schutzschuhe, Schutzhandschuhe, Schutzkleidung, Schutzgeräte gegen Absturz und Ertrinken, Hautschutzmittel sowie nötigenfalls auch besondere Wäschestücke zur Verfügung stellen. Er muss dafür sorgen, dass diese jederzeit bestimmungsgemäss verwendet werden können.

2 Ist der gleichzeitige Einsatz mehrerer persönlicher Schutzausrüstungen notwendig, so muss der Arbeitgeber dafür sorgen, dass diese aufeinander abgestimmt werden und ihre Wirksamkeit nicht beeinträchtigt wird.

Sensibilisierung (~ 4')

Slide 3



Sie können den Teilnehmenden folgende Fragen stellen:

- Welche PSA ist im Betrieb vorhanden?
- Gibt es Arbeiten, bei denen die PSA hinderlich ist? Was könnte verbessert werden?

Wie sieht es bei uns aus?

Welche PSA ist im Betrieb vorhanden?

Gibt es Arbeiten, bei denen die PSA hinderlich ist? Was könnte verbessert werden?

Praktische Anwendung (~ 4')

Augen und Gesicht



Schutzbrille mit Seitenschutz: bei jedem Umgang mit flüssigen Gefahrstoffen

Dichtschliessende Schutzbrille: beim Umgang mit ätzenden und augenschädigenden Produkten. (vgl. SDB, Kapitel 8.2)

Gesichtsschild: bei erhöhter Gefahr von Spritzern

Vorsicht bei Kontaktlinsen!

- Wenn Gefahrstoffe ins Auge und unter eine Kontaktlinse gelangen, können sie schwere Augenschäden verursachen und lassen sich nur schwer ausspülen.
- Zudem können Kontaktlinsen bei einem Augennotfall nur sehr schwer entfernt werden.

Slide 4**Schutz von Augen und Gesicht**

Die Augen sind sehr empfindliche Körperteile, die gerade durch Chemikalien stark gefährdet sind.

Eine Schutzbrille mit Seitenschutz ist daher bei jedem Umgang mit flüssigen Gefahrstoffen zu tragen.

Eine dichtschliessende Schutzbrille ist insbesondere beim Umgang mit ätzenden (H314), stark augenschädigenden (H318) und augenreizenden (H319) Produkten zu tragen.

Zusätzlich kann ein Gesichtsschild getragen werden: bei erhöhter Gefahr von Spritzern, zum Schutz des ganzen Gesichtes.

ACHTUNG: Beim Umgang mit Gefahrstoffen sollen wenn immer möglich keine Kontaktlinsen getragen werden. Wenn Gefahrstoffe unter die Kontaktlinse gelangen, können sie schwere Augenschäden verursachen und lassen sich dabei nur schwer ausspülen. Zudem ist es sehr schwierig, die Kontaktlinsen bei einem Augennotfall zu entfernen.

Praktische Anwendung (~ 4')

Atemwege



Wenn möglich, sind Schadstoffe mit guter Quellenabsaugung und Lüftung aus den Arbeitsbereichen abgeführt werden, sodass Atemschutzmasken nicht notwendig werden.

Wenn dies nicht möglich ist, müssen passende Atemschutzgeräte benutzt werden. Dies ist häufig bei Spritzarbeiten der Fall, insbesondere bei Epoxidharzen oder Polyurethanlacken.

Siehe hierzu auch: **SAW-Schulungskit «Sicherheit und Gesundheitsschutz im Gerüstgewerbe, Modul 11, Arbeiten mit isocyanathaltigen Produkten».**

Slide 5**Schutz der Atemwege**


Wenn immer möglich, sind Schadstoffe mit guter Quellenabsaugung und Lüftung aus den Arbeitsbereichen abgeführt werden, sodass keine Atemschutzmasken notwendig werden.

Nur wenn dies nicht möglich ist, sind zusätzlich passende Atemschutzgeräte einzusetzen. Typische Fälle, wo Quellenabsaugung und Lüftung allein nicht ausreichen sind z.B. Spritzarbeiten, insbesondere mit Epoxidharzen oder Polyurethanlacken.

Siehe hierzu auch: [SAW-Schulungskit «Sicherheit und Gesundheitsschutz im Gerüstgewerbe», Modul 11, «Arbeiten mit isocyanathaltigen Produkten».](#)

Praktische Anwendung (~ 4')

Atemwege



Diverse Systeme von Halbmasken, Vollmasken und Hauben mit Filtern und Gebläse sind auf dem Markt erhältlich. Je nach Stoff sind andere Filter nötig. Je nach Konzentration und Einsatzdauer bieten sich andere Schutzsysteme an.

Informationen im SDB, Kapitel 8.2 beachten, Beratung durch PSA-Lieferanten in Anspruch nehmen.

Wichtig:

- Masken und Filter für Stäube schützen nicht vor Gasen und Dämpfen!
- Filtergeräte schützen nicht vor Sauerstoffmangel!

Slide 6**Schutz der Atemwege**

Diverse Systeme von Halbmasken, Vollmasken und Hauben, mit Filtern und Gebläsen sind auf dem Markt erhältlich. Je nach Stoff sind andere Filterarten notwendig, und je nach Schadstoffkonzentration und Einsatzdauer bieten sich andere Systeme an.

Das macht die Auswahl des richtigen Atemschutzsystems, die korrekte Anwendung und Pflege besonders anspruchsvoll – Beratung durch PSA-Lieferanten nutzen!


Wichtig: Masken/Filter für Stäube schützen nicht vor Gasen und Dämpfen! Wenn eine Staub- oder Aerosolschutzmaske in einem Bereich getragen wird, in dem Dämpfe auftreten, dann wiegt sich der Mitarbeitende in falscher Sicherheit!

Wichtig: Masken/Filter können zwar viele Schadstoffe aus der eingeatmeten Luft herausfiltern, sie schützen aber nicht vor Sauerstoffmangel. Bei Arbeiten in beengten Räumen (Silos, Tankinnenräume, Behälter, Gruben), in denen die Gefahr eines Sauerstoffmangels besteht, kommen daher nur umluftunabhängige Atemgeräte in Frage.

SUVA Merkblatt: [Atemschutzmasken gegen Stäube](https://www.suva.ch) (suva.ch)

Praktische Anwendung (~ 4')

Hände



Chemikalienbeständige Schutzhandschuhe

- Geeigneten Typ an Gefahrstoffe anpassen (vgl. SDB, Kapitel 8.2)
- Passende Größe wählen, je kleiner desto besser der Schutz
- Im Zweifelsfall bei der Typenwahl Gefahrstofflieferant oder Handschuhhersteller anfragen
- Geeignete Länge berücksichtigen wählen: Einmalig verwendet werden, dass Gefahrstoffe in die Handschuhe hineinfließen

Richtige Einsatz:

- Durchlöcherungen beachten
- Auf Dichtigkeit und Schäden prüfen
- Handschuhe ausziehen, wenn sie nicht mehr benötigt werden
- Verschleppung von Kontamination vermeiden

Wichtiges Schutzmaßnahme für welchen Beruf? Link: www.chiand.ch

Finden Sie eine praktische Auswahlhilfe für Schutzhandschuhe

Achtung: Handschuhe bieten keinen Schutz vor Quarzstaub!

Achtung: Arbeit mit Handschuhen an rotierenden Maschinen verboten!

Slide 7**Schutz der Hände**

Handschuhe können einen wirksamen Schutz der Hände vor einer Schädigung durch Gefahrstoffe bieten – aber nur wenn der richtige Handschuhtyp verwendet wird.

Das richtige Handschuhmaterial muss gewählt werden – die Angaben im SDB sind dabei zu beachten. Bei Fragen sind Gefahrstofflieferanten bzw. Handschuhhersteller anzufragen.

Je nach Arbeitsart ist eine passende Handschuhdicke zu wählen und die Durchbruchzeit ist zu beachten: Je dicker der Handschuh, desto länger besteht seine

Schutzwirkung – aber die Feinmotorik wird beeinträchtigt.
Bei Erreichen der Durchbruchzeit sind die Handschuhe spätestens zu wechseln.

Beim Einsatz von Handschuhen ist zu beachten:

- Beim Anziehen sind die Handschuhe auf Dichtigkeit und Schäden zu prüfen.
Nur intakte Handschuhe verwenden! Defekte Handschuhe entsorgen.
- Die Handschuhe sind auszuziehen, wenn sie nicht mehr benötigt werden:
So können wir vermeiden, dass wir mit kontaminierten Handschuhen
Gefahrstoffe in andere Betriebsbereiche verschleppen.

Mehr zum Thema Hautschutz findet sich auf der Website 2haende.ch

Arbeitshandschuhe als mechanischer Schutz sind beim Umgang mit Gasflaschen zu tragen: Schutz vor Quetschungen!

Achtung: Die Arbeit mit Handschuhen an rotierenden Maschinen ist verboten!

Praktische Anwendung (~ 2')

Slide 8

Handschuh richtig ausziehen

Beim Ausziehen müssen wir darauf achten, uns nicht direkt zu kontaminieren.
Mit der richtigen Technik kommen die Hände nicht mit der «schmutzigen»
Handschuhseite in Berührung.

Das richtige Ausziehen verschmutzter Handschuhe braucht etwas Übung!

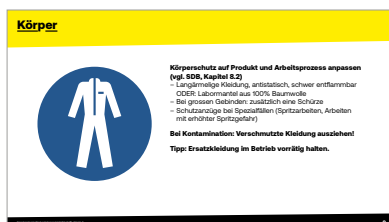
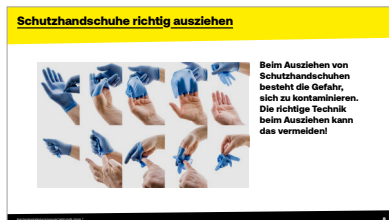
Praktische Anwendung (~ 2')

Slide 9

Schutz des Körpers

Als Körperschutz bietet sich allgemein langärmelige, antistatische und schwer entflammbare Arbeitskleidung oder ein Labormantel an. Synthetikfasern sind zu vermeiden.

Bei einer Kontamination sind verschmutzte Kleider sofort auszuziehen.



Der klassische Labormantel hat den Vorteil, dass er bei einer Verschmutzung sehr schnell ausgezogen werden kann.

Je nach Arbeit können zusätzlich Schürze oder spezielle Schutzanzüge eingesetzt werden.

Tipp: Ersatzkleidung im Betrieb vorrätig halten.

Praktische Anwendung (~ 3')

Slide 10

Schutz der Füße

Allgemein: Beim Umgang mit Gefahrstoffen ist geschlossenes Schuhwerk (z.B. Sicherheitsschuhe S2 oder S3) zu tragen.

Beim Umgang mit grösseren Mengen: chemikalienbeständige Stiefel.

Beim Umgang mit Gasflaschen: Sicherheitsschuhe mit Schutzkappe (Schutz vor mechanischer Einwirkung).

Beim Umgang mit leichtentzündbaren Stoffen: Ableitfähige Sohlen (z.B. ESD-Schuhe). Das gilt insbesondere beim Betreten von Ex-Zonen 1 oder 21.

Achtung: Körperschutz und Schuhwerk müssen aufeinander abgestimmt werden: Es muss verhindert werden, dass Gefahrstoffe von oben in Schuhe / Stiefel hineinfließen können!

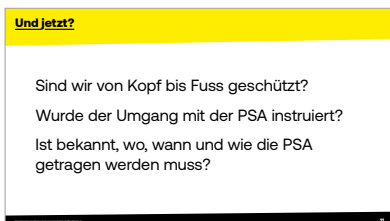
Verbesserung (~ 5')

Slide 11



Mögliche Fragen an Teilnehmende:

- Sind wir von Kopf bis Fuss geschützt, oder haben wir einzelne Aspekte vergessen?
- Wurde der Umgang mit der PSA instruiert?
Inklusive richtiges Ausziehen, Wartung, Kontrolle?
- Ist bekannt, wo, wann und wie die PSA getragen werden muss?



- Ist bekannt, wie und wo die Mitarbeitenden die passende PSA beziehen können?
Insbesondere beim Einsatz von Handschuhen:
- Sind verschiedene Handschuh-Typen im Einsatz? Ist gewährleistet, dass jeweils der richtige Handschuh eingesetzt wird?

Follow-up

Slide 11

Je nachdem, welche Probleme identifiziert wurden, suchen Sie nach Lösungen, um die Arbeitsbedingungen der Mitarbeitenden zu verbessern.
Falls nötig, müssen Korrekturmaßnahmen ergriffen werden.

Nach der Schulung kann das Plakat des behandelten Themas im Betrieb aufgehängt werden.

Notizen

Arbeitsblatt Modul 8

Transport von Gefahrstoffen



Vorstellung des Themas (~ 1')

Slide 1

Begrüßung der Teilnehmer.
Vorstellung des Themas.
Dauer des Moduls: ca. 35 Minuten

Ziel:

- Grundsätze für den innerbetrieblichen Transport von Chemikalien aufzeigen.
- Besondere Schutzmassnahmen bei leichtentzündbaren Flüssigkeiten aufzeigen.
- Auf die speziellen Vorschriften für Gefahrguttransporte hinweisen.

Bearbeitung des Themas (~ 5')

Slide 2

Damit Gefahrstoffe sicher von A nach B kommen, muss der Transport richtig geplant werden.

Innerbetrieblich sind geeignete Routen für den Transport von Gefahrstoffen auszuwählen.

Im Freien sind Wiedereinflüsse (Schneeglätte, Nässe, Lichtverhältnisse) besonders zu berücksichtigen.

Im Gebäudeinneren ist bei Verkehrswegen auf gute Übersicht (an Abzweigungen, in Korridoren) und möglichst auf eine Trennung von Geh- und Fahrwegen zu achten.

Aus dem Transport darf sich keine Gefährdung für Mitarbeitende ergeben. Wenn Transportwege durch Bereiche mit sehr vielen Mitarbeitenden führen, sodass bei einer Havarie viele Personen betroffen wären, dann ist eine bessere Route zu suchen, oder Transporte sind zeitlich so zu planen, dass möglichst wenige Personen gefährdet werden.

Notizen



Umgekehrt ist auch zu prüfen, ob sich aus den laufenden betrieblichen Prozessen eine Gefährdung für den Transport ergibt (z.B. Heissarbeiten mit Funkenwurf in einem Verkehrsweg, wegfliegende Teile, die den Transport treffen können, etc.).

Wenn Stapler oder andere Flurförderzeuge zum innerbetrieblichen Transport eingesetzt werden, so sind die einschlägigen Bestimmungen für die verschiedenen Fahrzeugkategorien zu berücksichtigen: [Flurförderzeuge \(Stapler\)](#) (suva.ch)

Stapler der Kategorie R (z.B. Gegengewichtsstapler) dürfen nur von ausgebildeten Staplerfahrern bedient werden. Die Ausbildung hat durch qualifizierte Ausbilder zu erfolgen.

Für Stapler der Kategorie S (z.B. Deichselstapler) genügt es, wenn die Bediener eine Instruktion durch eine speziell bezeichnete Fachperson erhalten.

Stapler dürfen nur eingesetzt werden, wenn sie betriebssicher und nach Angaben des Herstellers instandgehalten sind.

Bearbeitung des Themas (~ 4')

Slide 3

Es sind robuste Behälter zu verwenden, die den zu erwartenden mechanischen Beanspruchungen standhalten. Behälter sind dicht zu verschliessen (Ausnahme: ggf. notwendige Entlüftungsventile bei ausgasenden Stoffen).

Bei schweren Lasten sind Hilfsmittel wie Handwagen, Handgabelhubwagen, Elektrohubwagen oder Stapler zu verwenden. Die Ladung ist angemessen gegen Verrutschen, Umkippen, Herabfallen zu sichern.

Zerbrechliche Gebinde wie Glasflaschen sind in flüssigkeitsdichten Tragekörben oder Transportwagen mit Seitenwänden zu transportieren oder zusätzlich mit gepolsterten Umverpackungen zu sichern.

Wenn beim innerbetrieblichen Transport Aufzüge verwendet werden, ist zu beachten:

Gefahrstoffe sind grundsätzlich in Warenaufzügen zu befördern. Muss ein Personenaufzug verwendet werden, sind besondere Sicherheitsmassnahmen zu treffen: Es darf kein gleichzeitiger Personentransport stattfinden, wenn sich daraus eine Gefährdung der mitfahrenden Personen ergibt. Dabei ist zu bedenken, dass Aufzüge steckenbleiben können!

Gefahrstoffe sicher von A nach B bringen



Risikoplanen
Im Freien: Schwingläufe, Nässe, Lichtverhältnisse
Im Gebäudeinneren: Trennung von Gabel- und Fahrwegen, Stützverhältnisse

Qualifizierende Erfahrungen auf Transport? Z.B. Heissarbeiten in der Nähe.
Qualifizierung von Mitfahrenden durch Transport? Z.B. Transportweg durch Arbeitsräume mit hoher Personenbesetzung

Suva Flurförderzeuge
- Stapler der Kategorie R (z.B. Gegengewichtsstapler) dürfen nur von ausgebildeten Staplerfahrern bedient werden. Die Ausbildung hat durch qualifizierte Ausbilder zu erfolgen.
- Für Stapler der Kategorie S (z.B. Deichselstapler) genügt es, wenn die Bediener eine Instruktion durch eine speziell bezeichnete Fachperson erhalten.
- Stapler dürfen nur eingesetzt werden, wenn sie betriebssicher und nach Angaben des Herstellers instandgehalten sind.

Besondere Vorsicht ist bei innerbetrieblichen Transport von Trockeneis nötig. Trockeneis verdampft laufend und setzt dabei Kohlendioxid frei. Zudem kann Trockeneis Kälteverbrennungen verursachen, wenn es mit ungeschützter Haut in Kontakt kommt.

Praktische Anwendung (~ 6')

Slide 4

Beim innerbetrieblichen Transport von leichtentzündbaren Flüssigkeiten sind die Regeln gemäss SUVA Factsheet zu befolgen; Dem Ex-Schutz muss Rechnung getragen werden.

Wenn leichtentzündbare Flüssigkeiten im Gebäudeinneren befördert werden sollen, gilt:

Handgabelhubwagen oder Ex-geschützte Flurförderzeuge einsetzen.

Nicht Ex-geschützte Flurförderzeuge sind nur zulässig bis zu einer Menge von max. 100 L pro Transport und max. 30 L Gebindegrösse.

Eine Benützung von nicht Ex-geschützten Aufzügen ist unter folgenden Bedingungen erlaubt:

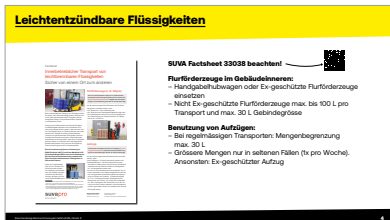
Bei regelmässigen Transporten: Mengenbegrenzung max. 30 L

Höhere Mengen nur in seltenen Fällen (1x pro Woche).

Wenn diese Bedingungen nicht eingehalten werden können, muss in der Regel ein Ex-geschützter Aufzug verwendet werden, oder andere technische Massnahmen getroffen werden (Gassensoren, Belüftung des Liftschachtes etc.: Details gemäss SUVA-Merkblatt)

Link zum Merkblatt:

[Innerbetrieblicher Transport von leichtbrennbaren Flüssigkeiten](https://www.suva.ch/~/media/Suva/Downloads/2017/11/17/Innerbetrieblicher-Transport-von-leichtbrennbaren-Fluessigkeiten.pdf) (suva.ch)



Praktische Anwendung (~ 6')



Slide 5

Wenn Gebinde von Hand gehoben werden müssen, z.B. beim Ein- und Ausladen oder beim Befüllen eines Lagerregals, ist auf die richtige Körperhaltung zu achten.

Hilfsmittel wie höhenverstellbare Transportwagen verwenden!

Bereits bei der Beschaffung darauf achten, dass Gebinde eingekauft werden, die im Betrieb auch leicht umgeschlagen werden können.

Information: Abgrenzung zum Gefahrgutrecht (~ 3')



Slide 6

Besondere Abklärungen sind notwendig, bevor Gefahrstoffe auf öffentlichen Verkehrswegen transportiert werden sollen. Das betrifft den Versand von Gefahrstoffen (oder Sonderabfällen), aber auch den innerbetrieblichen Transport, wenn dabei öffentliche Strassen genutzt werden.

Der Gehweg zählt dabei zur Strasse!

Gewisse Gefahrstoffe sind gleichzeitig auch Gefahrgüter und unterstehen den speziellen Transportvorschriften:

Die entsprechenden Regelwerke für die Strasse sind das ADR und die Verordnung SDR. Für die Eisenbahn und für Seilbahnen sind es die Vorschriften des RID und die Verordnung RSD.

[SR 741.621 – Verordnung vom 29. November 2002 über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse \(SDR\)](#) (admin.ch)

[SR 742.412 - Verordnung vom 31. Oktober 2012 über die Beförderung gefährlicher Güter mit Eisenbahnen und Seilbahnen \(RSD\)](#) (admin.ch)

Weitere Regelwerke gelten für die Rheinschifffahrt sowie für Luft- und Hochseetransporte.

Ggf. besteht für den Betrieb die Pflicht, einen Gefahrgutbeauftragten zu ernennen. Das kann ein Mitarbeitender des Betriebes sein, der die entsprechende Ausbildung ablegt. Es kann aber auch ein externer Gefahrgutbeauftragter ernannt werden.

Information: Abgrenzung zum Gefahrgutrecht (~ 3')

Transport auf öffentlichen Verkehrswegen

Sobald Chemikalien auf öffentlichen Verkehrswegen befördert werden, muss geprüft werden, ob die Stoffe dem Gefahrgutrecht unterliegen.

SDB, Kapitel 14: Falls eine vierstellige UN-Nummer angegeben ist, handelt es sich um Gefahrgut.

Beispiel:

Aceton:	UN 109
Benzol:	UN 1113
Gasolin:	UN 1202

Vom Gefahrgutrecht betroffen sind unter anderem:

- Versender
- Empfänger
- Verpacker
- Bel- und Entlader

Gefahrgutvorschriften Schweiz (astag.ch)

Slide 7

Das SDB gibt im Kapitel 14 Auskunft, ob ein Gefahrstoff den Transportvorschriften für gefährliche Güter unterliegt. Wenn im Kapitel 14 eine vierstellige UN-Nummer angegeben ist, handelt es sich beim Produkt um ein Gefahrgut. Es gelten dann besondere Vorschriften für den Transport. Von diesen Vorschriften sind Versender, Beförderer und Empfänger betroffen, ebenso Verpacker, Verlader und Entlader, sowie Befüller und Entleerer von Transporttanks.

Wenn Unsicherheit besteht, ob ein Betrieb den Gefahrgutvorschriften unterliegt, ist es sinnvoll, dies durch einen ausgebildeten Gefahrgutbeauftragten abklären zu lassen. Denn das Gefahrgutrecht ist komplex: es umfasst diverse Ausnahmeregelungen und Sondervorschriften.

Die Gefahrgutvorschriften für die Verkehrsträger Strasse und Schiene können unter folgendem Link eingesehen werden:

Gefahrgutvorschriften Schweiz: [Gefahrgutvorschriften](http://astag.ch) (astag.ch)

Information: Abgrenzung zum Gefahrgutrecht (~ 3')

Leichtentzündbare Flüssigkeiten

Slide 8

Augenfälliges Merkmal dieser Vorschriften ist ein separates Kennzeichnungssystem. Gefahrgut-Gebinde werden für den Transport unter anderem mit farbigen Gefahrzetteln und mit der UN-Nummer der jeweiligen Gefahrgüter gekennzeichnet.

Fahrzeuge werden mit rechteckigen orangefarbenen Tafeln gekennzeichnet.

Und jetzt?

Sind im internen Transport Verkehrswege und Regeln definiert? Sind passende Arbeitsmittel vorhanden?

Versenden, transportieren oder empfangen Sie Gefahrstoffe, die unter das Gefahrgutrecht fallen?



Slide 9

Mögliche Fragen an Teilnehmende:

- Sind im betrieblichen internen Transport Verkehrswege und Regeln definiert? Sind passende Arbeitsmittel (Transportkörbe, Transportwagen, mobile Auffangwannen, eventuell Ex-geschützte Flurförderzeuge) vorhanden?
- Versenden, transportieren oder empfangen Sie Chemikalien, die unter das Gefahrgutrecht fallen? (Sind auf der betriebsinternen Gefahrstoffliste die Gefahrgutinformationen gemäss Kapitel 14 SDB erfasst? Fallen Sonderabfälle unter das Gefahrgutrecht?)

Follow-up

Je nachdem, welche Probleme identifiziert wurden, suchen Sie nach Lösungen, um die Arbeitsbedingungen der Mitarbeitenden zu verbessern.

Falls nötig, müssen Korrekturmassnahmen ergriffen werden.

Nach der Schulung kann das Plakat des behandelten Themas im Betrieb aufgehängt werden.

Arbeitsblatt Modul 9

Entsorgen von Gefahrstoffen



Vorstellung des Themas (~ 1')

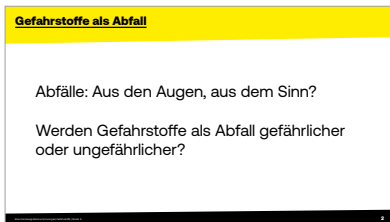
Slide 1

Begrüßung der Teilnehmer.
Vorstellung des Themas.
Dauer des Moduls: ca. 35 Minuten

Ziel:

- Die Vorschriften zur Entsorgung von Sonderabfällen vorstellen.
- Sensibilisierung betreffend der Getrenntsammlung von Sonderabfällen.

Notizen



Slide 2

Abfälle: Aus den Augen, aus dem Sinn?

Nein – das war vielleicht früher so, heute darf das nicht mehr der Leitspruch sein. Der Erzeuger von Abfällen muss dafür sorgen, dass seine Abfälle dem korrekten Entsorgungsweg zugeführt werden!

Werden Gefahrstoffe als Abfall gefährlicher oder ungefährlicher?

Beides ist möglich! Beispiele auf der folgenden Folie

Einstieg/Sensibilisierung (~ 3')



Slide 3

Chemikalien können ihre gefährlichen Eigenschaften bei der Verwendung verlieren:

Säuren können neutralisiert oder soweit verdünnt werden, dass sie nicht mehr ätzend wirken.

Klebstoffe oder Harze können aushärten/ausreagieren.

Andere Stoffe bleiben gefährlich:

Leichtentzündbare Lösemittel: Auch verschmutzte Lösemittelabfälle sind in der Regel noch leichtentzündbar.

Gewisse Abfälle können gefährlicher sein als die ursprünglichen Produkte:

Erhöhte Giftwirkung von Gemischen, wenn die Gifte sich gegenseitig in ihrer Wirkung verstärken.

Leere, ungereinigte Lösemittelbehälter: Gefüllt mit explosionsfähigem Dampf-Luft-Gemisch, grössere Explosionsgefahr als beim vollen Behälter möglich!

Ein unkalkulierbares Risiko ergibt sich, wenn Gefahrstoffe unkontrolliert vermischt und als Abfall entsorgt werden:

Unbekannte Zusammensetzung = unbekannte Gefahren!

Im Gegensatz zu Neuprodukten haben wir für Abfälle, die wir selber produzieren, in der Regel kein SDB als Informationsquellen. Wir müssen aus der Herkunft und den Inhaltsstoffen des Abfalls ableiten, welche Gefahren vorliegen.

Bearbeitung des Themas (~ 6')

Slides 4&5

Falsch deklarierte Abfälle gefährden die Mitarbeitenden in den Sammelstellen und Entsorgungsbetrieben und können die Umwelt schädigen. Abfälle mit gefährlichen Stoffen müssen daher ihren Gefahren entsprechend deklariert und auf den richtigen Entsorgungsweg gebracht werden.

Grundsätze:

Chemie-Abfälle separat sammeln – keine unkontrollierte Vermischung. So vermeiden wir gefährliche Reaktionen zwischen verschiedenen Abfällen, und es bleibt gewährleistet, dass die Abfälle entsprechend ihren Eigenschaften auf den richtigen Entsorgungsweg gebracht werden können.

Mit einer sauberen Abfalltrennung kann zudem Geld gespart werden: Die Menge des tatsächlich gefährlichen Abfalls, mit hohen Entsorgungskosten, wird so klein wie möglich gehalten.

Keinesfalls dürfen gefährliche Stoffe unkontrolliert mit dem Hausmüll oder Altmetall entsorgt oder einfach in die Kanalisation geschüttet werden.

Bei Unklarheiten: Spezialisierte Entsorgungsunternehmen zu Rate ziehen.



Besondere Hinweise für die Trennung:

Insbesondere halogenierte und nicht-halogenierte Lösemittel müssen separat gesammelt werden. Beispiele für halogenierte Lösemittel, die zumindest früher weit verbreitet waren: Chloroform, Methylenchlorid (Dichlormethan), Trichlorethylen («TRI»), Tetrachlorethylen («PER»).

Diese Trennpflicht ist speziell geregelt in der Chemikalien-Risikoreduktionsverordnung ChemRRV, Anhang 2.3:

5 Umgang mit Abfällen halogenierter Lösungsmittel

5.1 Begriffe

Als halogenierte Lösungsmittel gelten Lösungsmittel, bei denen die Massengehalte der folgenden Stoffe zusammengerechnet 1 Prozent übersteigen:

- a. Dichlormethan (CAS-Nr. 75-09-2);
- b. 1,1-Dichlorethan (CAS-Nr. 75-34-3);
- c. 1,2-Dichlorethan (CAS-Nr. 107-06-2);
- d. Chloroform (CAS-Nr. 67-66-3);
- e. Trichlorethylen (CAS-Nr. 79-01-6);
- f. Tetrachlorethylen (CAS-Nr. 127-18-4);
- g. ozonschichtabbauende Stoffe (Anhang 1.4);
- h. in der Luft stabile Stoffe (Anhang 1.5).

5.2 Vermischungsverbot

1 Wer beruflich oder gewerblich mit halogenierten Lösungsmitteln umgeht, darf die dabei entstehenden Lösungsmittelabfälle nicht vermischen:

- a. mit nichthalogenierten Lösungsmitteln oder mit Abfällen von nichthalogenierten Lösungsmitteln;
- b. mit anderen Sorten von halogenierten Lösungsmitteln oder von Abfällen halogenerter Lösungsmittel, wenn dadurch die Verwertung wesentlich erschwert wird;
- c. mit anderen Abfällen, Stoffen, Zubereitungen oder Gegenständen.

2 Vom Verbot nach Absatz 1 Buchstabe b ausgenommen ist, wer pro Jahr nicht mehr als 20 Liter von einem Stoff nach Ziffer 5.1 verwendet.

3 Von den Verboten nach Absatz 1 ausgenommen ist, wer die halogenierten Lösungsmittelabfälle selber sachgerecht verwertet oder verbrennt.

5.3 Rücknahmepflicht

Wer einer Verbraucherin halogenierte Lösungsmittel in Behältern von mehr als 20 Litern abgibt, muss diese Lösungsmittel, einschliesslich der verfahrensbedingt hinzugekommenen Verunreinigungen oder Zusätze, zurücknehmen oder die Rücknahme durch eine Drittperson sicherstellen, wenn die Verbraucherin die Rücknahme verlangt.

Beispiel: Batterien



Gebrauchte Batterien sind Sonderabfälle. Sie enthalten oft Elektrolytflüssigkeit mit gefährlichen Eigenschaften, z.B. ätzende Batteriesäure.

Zudem stellt die vorhandene Restenergie in den Batterien eine Gefahr dar: Bei Kurzschluss können Batterien überhitzen und sich entzünden.

Batterien sind sortenrein und getrennt von anderen Abfällen zu sammeln.

Kurzschlüsse sind zu vermeiden: Pole abdecken oder abkleben, Batterien von leitfähigen (Metall-)Komponenten fernhalten.

Ebenso sind gebrauchte Batterien als Sonderabfall getrennt zu sammeln. Die entsprechende Regelung findet sich in der Chemikalien-Risikoreduktionsverordnung ChemRRV, Anhang 2.15:

5 Rückgabe- und Rücknahmepflicht

5.1 Rückgabepflicht

Verbraucherinnen müssen Batterien zur Entsorgung einer rücknahmepflichtigen Händlerin oder Herstellerin oder einer für Batterien vorgesehenen Sammlung oder Sammelstelle übergeben. Fahrzeugbatterien dürfen auch an Entsorgungsunternehmen, die aufgrund einer Bewilligung nach Artikel 10 der Verordnung vom 22. Juni 2005 über den Verkehr mit Abfällen zur Entgegennahme von Batterien berechtigt sind, übergeben werden, sofern diese Entsorgungsunternehmen der Annahme zustimmen.

5.2 Rücknahmepflicht

- 1 Händlerinnen, die Gerätebatterien abgeben, müssen Gerätebatterien in jeder Verkaufsstelle von Verbraucherinnen unentgeltlich zurücknehmen.
- 2 Händlerinnen, die Fahrzeug- oder Industriebatterien abgeben, müssen in jeder Verkaufsstelle die Arten von Batterien, die sie dort im Sortiment führen, von Verbraucherinnen unentgeltlich zurücknehmen.
- 3 Für die Herstellerin gelten die Pflichten nach den Absätzen 1 und 2 gegenüber Verbraucherinnen, Händlerinnen und Betreiberinnen von Sammlungen oder Sammelstellen.

Batterien enthalten oft Elektrolytflüssigkeit mit gefährlichen Eigenschaften, z.B. ätzende Batteriesäure oder auch leichtentzündbare Flüssigkeiten in Lithiumbatterien.

Zudem stellt die vorhandene Restenergie in den Batterien eine Gefahr dar: Bei Kurzschluss können Batterien überhitzen und sich entzünden.

Batterien sind daher möglichst sortenrein und immer getrennt von anderen Abfällen zu sammeln. Insbesondere Bleiakkus sind von anderen Batterien getrennt zu sammeln.

Kurzschlüsse sind zu vermeiden: Pole abdecken oder abkleben, Batterien von leitfähigen (Metall-)Komponenten fernhalten. Keine Entsorgung im Altmetall. Keine Entsorgung von Metallgegenständen in den Batteriesammelbehältern.

Praktische Anwendung (~ 5')

Beispiel: Leere Spraydosen

(Teil-)entleerte Spraydosen mit brennbarem Treibgas sind Sonderabfall.
Werden Sie als Altmetall entsorgt, können Sie in Metallpressen explodieren und Mitarbeitende in der Nähe verletzen.
Sammlung in separaten Fässern mit Entlüftungsventil. Abgabe an Sonderabfallentsorger.

Slides 6&7

Weitere Beispiele für Sonderabfälle, die gesondert zu sammeln sind, sind Spraydosen und verschmutzte Putzlappen.

(Teil-)entleerte Spraydosen stellen Sonderabfälle dar und sind separat zu sammeln, in Sammelfässern mit einem Deckel mit Überdruckventil. Sie gehören nicht ins Altmetall!

Wir gehen bei Spraydosen immer davon aus, dass sie noch Restmengen von entzündbarem Treibgas enthalten. Wenn sie als Altmetall in eine Metallpresse gelangen, können Sie explodieren und die Mitarbeitenden des Entsorgungsbetriebes gefährden.

Beispiel: verschmutzte Putzlappen

Putzlappen, die mit gefährlichen Stoffen getränkt sind, sind als Sonderabfall separat zu sammeln.
Dochtwirkung: Putzlappen können als Docht wirken und die Verdampfung von Gefahrstoffen beschleunigen. Bei brennbaren Flüssigkeiten ergibt sich eine erhöhte Brandgefahr.
Daher: Sammlung in verschliessbaren Behältern. Gut geeignet sind Metallbehälter mit Klappdeckel.
Lappen, die mit bestimmten ungesättigten Ölen getränkt sind, z.B. mit Leinöl, können sich von selbst entzünden. Hier werden besondere Schutzmassnahmen notwendig, z.B. nach Gebrauch mit Wasser tränken und im Freien trocknen lassen, oder Aufbewahrung in luftdichten Metallbehältern.

Putzlappen, die mit gefährlichen Stoffen getränkt sind, sind als Sonderabfall separat zu sammeln. Sie sind dabei mit besonderer Vorsicht zu behandeln.

Dochtwirkung: Putzlappen können als Docht wirken und die Verdampfung von Gefahrstoffen beschleunigen: Bei brennbaren Flüssigkeiten ergibt sich eine erhöhte Brandgefahr. Daher: Sammlung in verschliessbaren Behältern. Gut geeignet sind Metallbehälter mit Klappdeckel.

Je nach Verschmutzung können sich Putzlappen selbst erhitzen oder sogar entzünden. Ein klassisches Beispiel eines Öls, das zu Selbstentzündung führen kann, ist das Leinöl. Hier werden besondere Schutzmassnahmen notwendig, z.B. nach Gebrauch mit Wasser tränken und im Freien trocknen lassen, oder Aufbewahrung in luftdichten Metallbehältern.

Sensibilisierung (~ 4')

Wie sieht es bei uns aus?

Welche Abfallarten fallen im Betrieb an?

Wie werden die Abfälle getrennt?

**Slide 8****Mögliche Fragen an Teilnehmende:**

- Welche Abfallarten fallen im Betrieb an? (Kehricht, Papier, verschiedene Metalle, PET, Batterien, Druckertoner, KaffEEKapseln, Spraydosen, Chemie-Abfälle usw...)
- Wie werden die Abfälle getrennt? Nach welchen Kriterien wird getrennt? Wer überwacht die Abfälle?

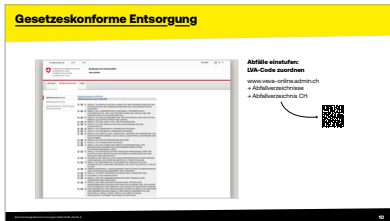


Slides 9 bis 11

Die wichtigsten Gesetzesgrundlagen sind:

[SR 814.610 - Verordnung vom 22. Juni 2005 über den Verkehr mit Abfällen \(VeVA\)](#) (admin.ch)

[SR 814.610.1 - Verordnung des UVEK vom 18. Oktober 2005 über Listen zum Verkehr mit Abfällen \(LVA\)](#) (admin.ch)



Der Gesetzgeber hat die Abfallentsorgung folgendermassen geregelt:

- Für die Abgabe an einen Entsorger muss einem Abfall ein LVA-Code zugeordnet sein.
- Die Zuordnung richtet sich nach Herkunft des Abfalls und nach dessen Eigenschaften. Wenn der Abfall gefährliche Eigenschaften aufweist, wird er als Sonderabfall [S] oder als anderer kontrollpflichtiger Abfall [ak] oder als anderer kontrollpflichtiger Abfall mit Begleitscheinpflicht [akb] klassiert.

Vorgehen zum Bestimmen des Codes gemäss LVA:

1. Entsprechend der Herkunft des Abfalls ist in den Kapiteln 01–12 und 17–20 der zutreffende Code zu suchen. Eine Codierung mit der Endziffer 99 «Abfälle anderswo nicht genannt» ist bei diesem Schritt nicht erlaubt.
2. Findet sich in den Kapiteln 01–12 und 17–20 kein zutreffender Code, so müssen die Kapitel 13–15 zur Codierung herangezogen werden.
3. Findet sich in den Kapiteln 13–15 kein zutreffender Code, so muss das Kapitel 16 zur Codierung herangezogen werden.
4. Findet sich in Kapitel 16 kein zutreffender Code, so ist aus den Kapiteln 01–12 und 17–20 dasjenige Kapitel auszuwählen, das der Herkunft des Abfalls am besten entspricht, und daraus der Code mit der Endziffer 99 «Abfälle anderswo nicht genannt» zu verwenden.



[S]-, [ak]- oder [akb]-Abfälle dürfen nur an Entsorgungsbetriebe mit einer entsprechenden Bewilligung für diesen Abfallcode abgegeben werden. Der Abgeber der Abfälle ist hierfür verantwortlich und muss sich entsprechend informieren, auf <https://www.veva-online.admin.ch>.

Ab 50 kg muss für die Abgabe von Sonderabfall [S] ein Begleitschein ausgefüllt werden – der Abfall muss zudem als Sonderabfall gekennzeichnet werden (Art. 7 VeVA).

Grosse Sonderabfall-Entsorgungsbetriebe verfügen in der Regel über die Bewilligung für die meisten Abfallcodes – sie können auf Anfrage bei der Klassierung

von Abfällen helfen, wie auch beim Ausfüllen des Begleitscheins und bei der Auswahl und Bereitstellung geeigneter Sammelbehälter.

ABER: Die Verantwortung dafür, dass die Angaben im Begleitschein korrekt sind, liegt trotzdem beim Abgeber des Abfalls.

Um Missverständnisse zu vermeiden, ist mit dem Entsorger abzusprechen, wie die Übergabe der Abfälle genau abläuft:

- Bringt der Entsorgungsbetrieb geeignete Gebinde und das notwendige Kennzeichnungsmaterial gleich mit, oder bleibt dies die Aufgabe des Abgeberbetriebes?
- Braucht es für den Abfall einen VeVA-Begleitschein? Wer bereitet den Schein vor?
- Achtung: Auch Abfälle können den Vorschriften für den Transport gefährlicher Güter unterliegen!

Zusammen mit der Zuordnung eines LVA-Codes (Einstufung des Abfalls nach VeVA) muss auch entschieden werden, ob es sich um ein Gefahrgut handelt und somit eine UN-Nummer zugeordnet werden muss (Einstufung nach Gefahrgutvorschriften ADR/SDR). In diesem Fall sind auch die Vorschriften für den Transport von Gefahrgut auf öffentlichen Strassen einzuhalten (vgl. Modul 08), und der Gefahrgutbeauftragte ist beizuziehen, um die Gefahren, die sich aus den Umschlagprozessen ergeben, zu beurteilen und zu reduzieren. Zu den Umschlagprozessen zählen das Verpacken, Einfüllen, Versenden, Laden, Befördern oder Entladen von gefährlichen Gütern.

Verbesserung (~ 5')

Slide 12



Mögliche Fragen an Teilnehmende:

- Sind Entsorgungswege für alle Gefahrstoff-Abfälle definiert? (Sind überhaupt alle Gefahrstoff-Abfälle bekannt?)
- Werden Sonderabfälle nur an Entsorger mit Bewilligung abgegeben?
- Werden die nötigen Sonderabfall-Begleitscheine erstellt?
(Von wem werden sie erstellt? Wird hier der Service eines Entsorgungsunternehmens genutzt? Kontrolliert in diesem Fall jemand vom Abgeberbetrieb, ob die Einstufung des Entsorgungsunternehmens plausibel und alle Angaben auf dem Begleitschein korrekt sind?)

Und jetzt?

Sind Entsorgungswege für alle Gefahrstoff-Abfälle definiert?

Werden Sonderabfälle nur an Entsorger mit Bewilligung abgegeben?

Werden die nötigen Sonderabfall-Begleitscheine erstellt?

Follow-up

Je nachdem, welche Probleme identifiziert wurden, suchen Sie nach Lösungen, um die Arbeitsbedingungen der Mitarbeitenden zu verbessern.

Falls nötig, müssen Korrekturmaßnahmen ergriffen werden.

Nach der Schulung kann das Plakat des behandelten Themas im Betrieb aufgehängt werden.

Notizen



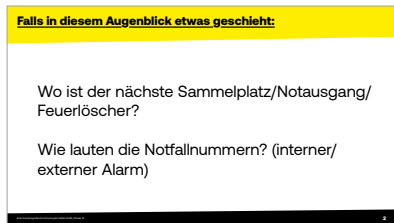
Vorstellung des Themas (~ 1')

Slide 1

Begrüßung der Teilnehmer.
Vorstellung des Themas.
Dauer des Moduls: ca. 40 Minuten

- Ziel:
- Möglichkeiten aufzeigen, wie sich die Teilnehmenden auf Gefahrstoffnotfälle vorbereiten können.
 - Die Grenzen der Notfallmassnahmen diskutieren.

Notizen



Slide 2

Fragen zum Einstieg ins Thema:

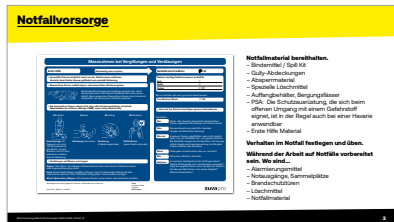
- Wenn jetzt ein Notfall eintritt:
Wo ist der nächste Sammelplatz / Notausgang / Feuerlöscher?
- Wie lauten die Notfallnummern? (interner / externer Alarm)

Bearbeitung des Themas (~ 4')

Slide 3

Zur Notfallvorsorge gehört:

Geeignetes Notfallmaterial bereithalten: In der Nähe von Arbeitsplätzen, Lagern, Umschlagplätzen für Gefahrstoffe. Das Material ist regelmässig auf Vollständigkeit zu kontrollieren.



Geeignetes Notfallmaterial:

- Notfall-Apotheke / Erste Hilfe-Material
- Augendusche oder Augenspülflaschen
- Notdusche oder andere Möglichkeit zum Dekontaminieren von Personen
- Feuerlöscher und Wasserlöschposten: Nicht alle Chemiebrände können mit Wasser bekämpft werden. Es sind die passenden Feuerlöscher bereitzustellen (Angaben finden sich im Sicherheitsdatenblatt, Kapitel 5)
- Chemikalienbeständiges Bindemittel: Zur Aufnahme von ausgelaufenen Chemikalien ist geeignetes Bindemittel und Havariematerial in Form von Granulat, Pads, Schläuchen etc. bereitzustellen
- Kanalabdeckungen: im Bereich von Umschlagplätzen mit Kanalschächten sind Mittel zum Verschliessen der Schächte bereitzustellen
- Die Funktionstüchtigkeit von Notfallschiebern, welche die Einlaufschächte von der Kanalisation trennen, ist regelmässig zu prüfen (Empfehlung: 1 x jährlich)

Verschiedene Notfallszenarien im Voraus entwickeln und das entsprechende Notfallverhalten festlegen, instruieren und üben. Dazu gehören:

- Interne und externe Alarmierung
- Evakuierung, Sammelplätze definieren. Evakuationsübungen abhalten
- Erste Hilfe bei Verletzungen trainieren
- Einsatz eines AED-Gerätes üben (Defibrillator)
- Richtigen Einsatz von Havarie-Material bei Leckagen üben
- Korrekte Handhabung eines Feuerlöschers üben

Die Blaue Tafel der SUVA gibt Angaben zum Verhalten bei Vergiftungen & Verätzungen. Sie ist in Gefahrstofflagern und bei Arbeitsplätzen aufzuhängen:

[Massnahmen bei Vergiftungen und Verätzungen](#) (Tafel aus Polypropylen, zum Aufhängen) (suva.ch)

Während der Arbeit: Auf Notfälle vorbereitet sein.

Sich immer wieder vergegenwärtigen, wo befinden sich:

- Alarmierungsmittel
- Notausgänge
- Löschmittel
- Brandschutztüren
- Sammelplatz
- Notstopp, Havarieschieber, Schachtabdeckungen

Wenn Mängel an der Notfallausrüstung festgestellt werden, sind diese schnellstmöglich zu beheben.



Slide 4

Gefahrstoff-spezifische Angaben zu Notfallmassnahmen sind im Sicherheitsdatenblatt zu finden. Die Kapitel 4, 5 und 6 beschreiben das Vorgehen zu Erste Hilfe, zur Brandbekämpfung (geeignete und ungeeignete Löschmittel) und zu Massnahmen bei Leckagen.

Die Massnahmen, die hier vorgegeben werden, müssen so weit vorbereitet sein, dass sie im Notfall sofort umgesetzt werden können.

Praktische Anwendung (~ 5')



Slides 5&6

Wenn es zu einem Notfall kommt:

- Ruhe bewahren – nach dem Ampelschema vorgehen
- Rot: Stopp, Schauen – zuerst Situation erkennen
- Gelb: Denken – Was ist zu tun? Besteht unmittelbare Gefahr für mich selbst? Was ist mein Vorgehensplan?
- Grün: Handeln – Vorgehensplan ausführen.

In der Regel sind die ersten Handlungen:

1. Alarmieren
2. Retten/Erste Hilfe unter Selbstschutz
3. Türen und Fenster schliessen bei Brand
4. Brand/Havarie bekämpfen, wenn gefahrlos möglich



Eine unverzügliche Alarmierung ist immer angeraten bei: Brand- oder Qualmbildung, schweren Verletzungen, Auslaufen von Chemikalien / Havarie.

Nach erfolgter Alarmierung kann allenfalls ein Versuch gestartet werden, die Situation selbst zu beheben – wenn der Versuch scheitert, ist die Hilfe bereits unterwegs.

Praktische Anwendung (~ 5')

**Slide 7**

Nur bei überschaubarer Situation soll versucht werden, eine Havarie selbst zu beheben. Nie allein vorgehen!

Geeignete PSA ist anzulegen – hierzu sind die Angaben im Sicherheitsdatenblatt zu berücksichtigen.

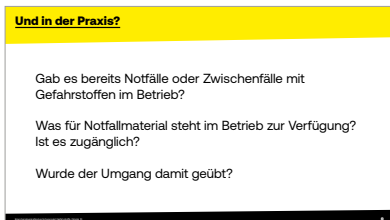
Die Ausbreitung der ausgetretenen Substanz ist einzudämmen: Abflüsse verschliessen, Sperre aus Bindemittel legen, Ventile schliessen.

Kanalschächte abdecken/verschliessen.

Gefahrstoffe mit Bindemittel aufnehmen, zusammenkehren und in einem chemikalienbeständigen Behälter sammeln.

Im Zweifelsfall, z.B. wenn starke Gasbildung auftritt, stark reizende Dämpfe etc. vorliegen, wenn grosse Mengen ausgetreten sind, geeignete PSA oder andere Ausrüstung fehlt, oder wenn Explosionsgefahr besteht – Rückzug. In solchen Fällen ist, falls noch nicht bereits erfolgt, die Blaulichtorganisation zu alarmieren.

Sensibilisierung (~ 3')

**Slide 8****Mögliche Fragen an Teilnehmende:**

- Gab es bereits Notfälle oder Zwischenfälle mit Gefahrstoffen im Betrieb? (Welche Gefahrstoffe waren involviert? Gab es Verletzte? Konnte die Situation im Betrieb bewältigt werden oder war Hilfe von aussen nötig?)
- Was für Notfallmaterial steht im Betrieb zur Verfügung?
- Wurde der Umgang damit geübt? (Haben alle schon mal einen Feuerlöscher benutzt?)

Fallbeispiel: Ameisensäure



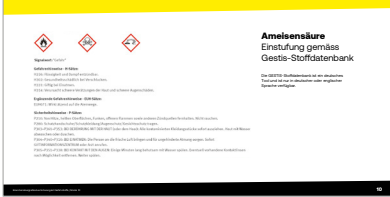
Slides 9 bis 11

Anhand von Fallbeispielen können Themen zur Notfallplanung, aber auch zu den anderen 9 Modulen, diskutiert werden. Wie kam es zu den Ereignissen? Was hätte besser gemacht werden können? Sind ähnliche Szenarien im eigenen Betrieb möglich?

Fallbeispiel zur Diskussion: Auslaufen von Ameisensäure (Zug, 06.05.2021)

In einer Drogerie läuft 1L Ameisensäure aus (Glasflasche ist umgekippt) Mitarbeitende versuchten zuerst, die Säure selbst aufzunehmen, mussten jedoch abbrechen, weil sie sich unwohl fühlten. Feuerwehr wurde aufgebeten. Verkaufsgeschäft wurde evakuiert. Chemiewehr-Spezialisten haben die Ameisensäure mit Bindemittel aufgenommen und die Räume belüftet.

Fallbeispiel: Ameisensäure



1L Ameisensäure war in diesem Fall schon ein zu grosses Problem. Es bildeten sich stark reizende Dämpfe, sodass Mitarbeitende der Drogerie ohne Atemschutz nicht mehr im Raum arbeiten konnten!

Wäre die Flasche in einer Laborkapelle mit Abzug umgekippt, hätten die Mitarbeitenden die Situation vielleicht selbst bewältigen können.

Wären Atemschutzmasken vor Ort gewesen (und die Mitarbeitenden im Umgang damit geschult!), hätten wohl die Mitarbeitenden länger im Raum bleiben können – aber die Entlüftung der Drogerie durch die Feuerwehr wäre wahrscheinlich trotzdem notwendig geworden.

- War das beschriebene Szenario vorauszusehen?
- Welche Massnahmen wären im Voraus möglich gewesen, um das Eintreten dieses Falles zu vermeiden? (Glasbruch vermeidbar? Mengenreduktion / kleinere Gebinde? Ameisensäure aus Sortiment nehmen?)
- Welche Massnahmen wären im Voraus möglich gewesen, um den Notfall besser bewältigen zu können? (Atemschutzmasken bereithalten? Sturmflüftung einbauen?)

Fallbeispiel: Auslaufen von Benzin



Fallbeispiel zur Diskussion: Auslaufen von Benzin

[Verbrennungen beim Umfüllen von Benzin](#) (suva.ch)

Fass läuft über – Benzindämpfe breiten sich aus

Der Lehrling hat den Auftrag, in einem Werkhofgebäude Benzin von einem 200-Liter-Fass in ein 60-Liter-Fass umzufüllen. Dabei überfüllt er das kleinere Fass, und eine Benzinlache breitet sich aus. Der Lehrling ruft einen Mitarbeiter um Hilfe, der

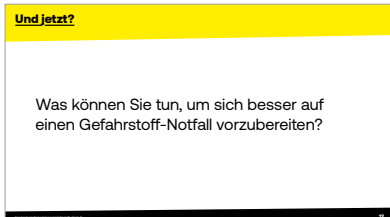
vor dem Werkhofgebäude beschäftigt ist. Gemeinsam wollen sie das ausgelaufene Benzin mit Sägemehl und Tüchern aufnehmen. Dabei entzündeten sich plötzlich die entstandenen Benzindämpfe.

Die Kleider des Lehrlings brennen sofort lichterloh. Er erleidet Verbrennungen zweiten und dritten Grades an rund 60 Prozent der Körperoberfläche. Der Mitarbeiter kommt mit Verbrennungen an der Hand davon. Das Werkhofgebäude brennt vollständig aus.

Die Unfallabklärung ergibt: Benzin wird in diesem Betrieb seit Jahren gleich umgefüllt. Der Lehrling führte den Vorgang immer so aus. Der Lagerraum für Benzin grenzt an den Aufenthaltsraum. Die Türe zwischen den beiden Räumen steht zum Zeitpunkt des Umfüllens offen. Zündquelle ist ein eingefeuerter Holzofen im Aufenthaltsraum, der in etwa vier Metern Entfernung zum Abfüllplatz steht.

- War das beschriebene Szenario vorausszusehen?
- Welche Massnahmen wären im Voraus möglich gewesen, um das Eintreten dieses Falles zu vermeiden? (Substitution? Beschaffung anderer Gebinde, sodass gar nicht umgefüllt werden muss? Auffangwannen, sodass sich bei Leckage keine Lache ausbreiten kann. Lagerkonzept – Lage des Raumes; Ex-Schutzkonzept, vermeiden von Zündquellen)
- War es angemessen, dass überhaupt ein Versuch unternommen wurde, die Leckage zu beheben? Welche zusätzlichen Massnahmen wären notwendig gewesen? (Sturmlüftung, Zündquellen ausschliessen, Löschmittel bereitstellen)

Verbesserung (~ 5')



Slide 12

Mögliche Fragen an Teilnehmende:

Was können Sie tun, um sich besser auf einen Gefahrstoff-Notfall vorzubereiten

Follow-up

Je nachdem, welche Probleme identifiziert wurden, suchen Sie nach Lösungen, um die Arbeitsbedingungen der Mitarbeitenden zu verbessern.
Falls nötig, müssen Korrekturmassnahmen ergriffen werden.

Nach der Schulung kann das Plakat des behandelten Themas im Betrieb aufgehängt werden.

Kontakt / Links

**SAFE AT WORK ist die Präventionsmarke der Kantone
für mehr Sicherheit am Arbeitsplatz. www.safeatwork.ch**

Interkantonaler Verband für Arbeitnehmerschutz – IVA
Geschäftsstelle IVA
Haus der Kantone
Speichergasse 6 / Postfach
3001 Bern
Tel: 031 552 52 25
Email: info@iva-ch.ch