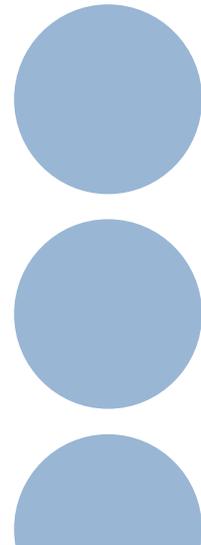


## Gefahrstoffe bei der Instandhaltung

ID 042472



1

## Gefährlich sind Stoffe oder Zubereitungen

die folgende Eigenschaften aufweisen:

- |                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| 1. explosionsgefährlich | 9. ätzend                    |
| 2. brandfördernd        | 10. reizend                  |
| 3. hochentzündlich      | 11. sensibilisierend         |
| 4. leichtentzündlich    | 12. krebserzeugend           |
| 5. entzündlich          | 13. fortpflanzungsgefährdend |
| 6. sehr giftig          | 14. erbgutverändernd         |
| 7. giftig               | 15. umweltgefährlich         |
| 8. gesundheitsschädlich |                              |

... **sowie**: explosionsfähige Stoffe und Stoffe, aus denen bei Herstellung/ Verwendung Stoffe mit diesen Eigenschaften entstehen/freigesetzt werden.

ID 000651

2

## Neue Klassifizierung nach GefStoffV

### § 3 Gefahrstoffverordnung: „4 Gefahrklassen“

1. Physikalische Gefahren (a - p)
2. Gesundheitsgefahren (a - j)
3. Umweltgefahren
4. Weitere Gefahren

| <small>(1) Gefährlich im Sinne dieser Verordnung sind Stoffe, Gemische und bestimmte Erzeugnisse, die den in Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 dargestellten Kriterien entsprechen<br/>                 (2) Die folgenden Gefahrenklassen geben die Art der Gefährdung wieder und werden unter Angabe der Nummerierung des Anhangs I der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 aufgeführt.<br/>                 Nummerierung nach Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008</small> |  |      |
|---|--|------|
| 1.  | Physikalische Gefahren   | 2.   |
| a)  | Explosive Stoffe/Gemische und Erzeugnisse mit Explosivstoff                  | 2.1  |
| b)  | Entzündbare Gase   | 2.2  |
| c)  | Ätzstoffe  | 2.3  |
| d)  | Oxidierende Gase   | 2.4  |
| e)  | Gase unter Druck   | 2.5  |
| f)  | Entzündbare Flüssigkeiten  | 2.6  |
| g)  | Entzündbare Feststoffe   | 2.7  |
| h)  | Selbstentzündliche Stoffe und Gemische                                       | 2.8  |
| i)  | Pyrophore Flüssigkeiten  | 2.9  |
| j)  | Pyrophore Feststoffe   | 2.10 |
| k)  | Selbstentzündungsfähige Stoffe und Gemische                                  | 2.11 |
| l)  | Stoffe und Gemische, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln | 2.12 |
| m)  | Oxidierbare Flüssigkeiten  | 2.13 |
| n)  | Oxidierbare Feststoffe   | 2.14 |
| o)  | Organische Peroxide  | 2.15 |
| p)  | Korrosive exponentielle Massen   | 2.16 |
| 2.  | Gesundheitsgefahren  | 3.   |
| a)  | Äuße Toxizität (oral, dermal und inhalativ)                                  | 3.1  |
| b)  | Ab-Reizwirkung auf die Haut  | 3.2  |
| c)  | Schwere Augenreizung/Augenreizung  | 3.3  |
| d)  | Sensibilisierung der Atemwege oder der Haut                                  | 3.4  |
| e)  | Kernzellmutagenität  | 3.5  |
| f)  | Karzinogenität   | 3.6  |
| g)  | Reproduktions-Toxizität  | 3.7  |
| h)  | Spezifische Zielorgan-Toxizität, einmalige Exposition (STOT SE)              | 3.8  |
| i)  | Spezifische Zielorgan-Toxizität, wiederholte Exposition (STOT NE)            | 3.9  |
| j)  | Aspirationgefahr   | 3.10 |
| 3.  | Umweltgefahren   | 4.   |
|   | Gesundheitgefährdend (akut und langfristig)                                  | 4.1  |
| 4.  | Weitere Gefahren   | 5.   |
|   | Die Ozonschicht schädigend   | 5.1  |

Bildquelle: GefStoffV, § 3

ID 040663

3

## Gefahrstoffe bei Instandhaltungsarbeiten

- Schweißrauche
- Reinigungsmittel
- Asbest / KMF / Stäube
- Kühlschmierstoffe
- Klebstoffe
- Öle und andere technische Flüssigkeiten
- ...

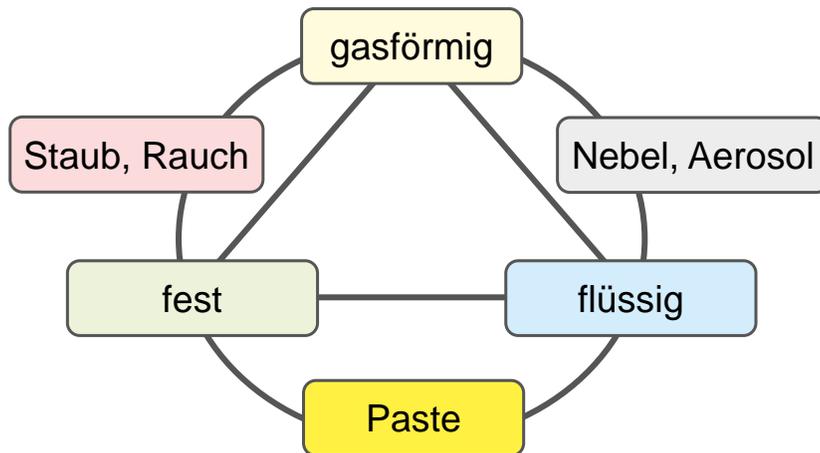


© ernsthermann - Fotolia.com

ID 033303

4

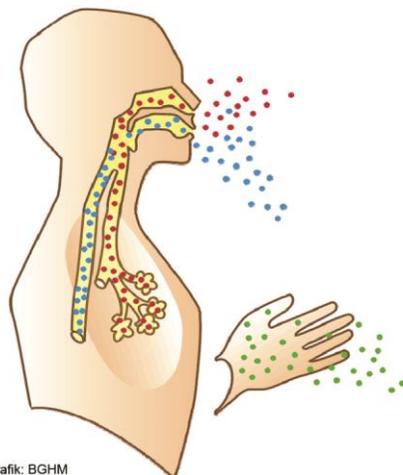
## Aggregatzustände und Mischformen



ID 000657

5

## Aufnahmewege von Gefahrstoffen



Grafik: BGHM

Aufnahme durch:

**Einatmen**

Gase, Dämpfe,  
Stäube, Aerosole

**Verschlucken**

Stäube und  
Flüssigkeiten

**Hautresorption**

Stäube und  
Flüssigkeiten

ID 011128

6



## Schadstoffaufnahme/ -verteilung im Körper

... ist abhängig von:

- Konzentration in der Luft
- Dauer der Exposition
- Stärke und Tiefe der Atmung
- Kreislauffunktion
- Löslichkeit in Wasser und Fett
- Speicherung in Organen  
(z. B. Lösemittel: Fettgewebe, Nerven; Schwermetalle: Knochen, Nieren)

ID 011759

7



## Arbeitsplatzgrenzwert (AGW nach TRGS 900)

- Grenzwert für die durchschnittliche Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz
- Bei Unterschreitung sind schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit im Allgemeinen nicht zu erwarten.
- AGW bei krebserzeugenden Arbeitsstoffen:
  - Festlegung beruht auf einer Risikobewertung
  - Auch bei Unterschreitung ist eine Gesundheitsgefährdung nicht auszuschließen.

ID 033291

8

## Paracelsus (1538)

*Was ist das nit giftt ist ?  
Alle dinge sind giftt und nichts ohn giftt.  
Allein die dosis macht,  
das ein ding kein giftt ist.*

ID 009009

9

## Kennzeichnung von Gefahrstoffen (neu)

- Handelsname (Produkt Ident) und chemische Bezeichnung
- Gefahrensymbol (-piktogramm) oder Gefahrenbezeichnung
- (Signalwort: Achtung / Gefahr)
- R-(H-)Sätze (Gefahrenhinweise)
- S-(P-) Sätze (Sicherheitsratschläge)
- Name, Anschrift, Tel. Inverkehrbringer
- (Nenn-)Mengenangabe des Gebindes

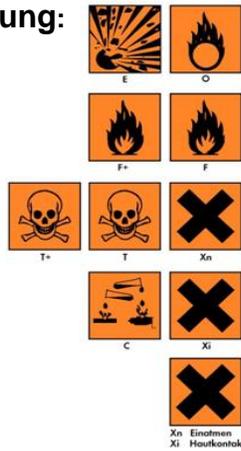


ID 033292

10

## Gefahrensymbole/Gefahrenpiktogramme

Altkennzeichnung:



Aktuell gilt:



Signalworte: Achtung und Gefahr

ID 015049

11

## Kennzeichnung durch den Lieferanten (Bsp.)

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| <p>Piktogramme</p> <p>Nennmenge</p> <p>Signalwort</p> | <p><b>50 l Achtung</b></p> <p>BGHM-Chemie-AG, Mainz, Tel. +49(0)123-45-678</p> | <p>Salzsäure 20 %</p> <p>(Index-Nr.: 017-002-01-X)</p> <p>Verursacht Hautreizungen.(H315)</p> <p>Verursacht schwere Augenreizungen.(H319)</p> <p>Kann die Atemwege reizen.(H335)</p> <p>Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.(H290)</p> <p>Einatmen von Gas/Nebel/Aerosol vermeiden.(P261)</p> <p>(PXXX)...</p> | <p>Produktname</p> <p>H-Sätze</p> <p>P-Sätze</p> <p>Lieferant</p> |
|---|--|--|---|

ID 041431

12

**BGHM**

## Betriebsanweisung

Gefahrstoffbezeichnung ←

Gefahren für Mensch und Umwelt ←

Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln ←

Verhalten im Gefahrfall ←

Erste Hilfe ←

Sachgerechte Entsorgung ←

|  |  |            |
|--|--|------------|
| (Firmenname)   | BETRIEBSANWEISUNG<br>gem. § 14 GefStoffV | Nr.:       |
| ARBEITSBEREICH:  | ARBEITSPLATZ: VERSAND                    | TÄTIGKEIT: |
| <b>GEFAHRSTOFFBEZEICHNUNG</b>  |  |            |
| Eskaphor 217 (Konzentrat)  |  |            |
| Gemisch aus Aromaten, Estern, Glykolethern, Alkoholen und organischen Polymeren.<br>Gefährliche Inhaltsstoffe:<br>Xylol (Isomerenmischung), Isobutanol   |  |            |
| <b>GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT</b>  |  |            |
| R 20/21 Gesundheitsschädlich beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut.<br>R 10 Entzündlich<br>R 20 Reizt die Haut<br>Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.<br>Von Zündquelle fernhalten.<br>Nicht rauchen.   |  |            |
|   |  |            |
| <b>SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN</b>   |  |            |
| Augenschutz: Vollschutzbrille!<br>Atemschutz: Bei Dämpfen nur mit Absaugung arbeiten!<br>Handschutz: Innerer Gummihandschuhe tragen!<br>Hautschutz: Vorbeugender Hautschutz erforderlich. Hautmittel verwenden!<br>Bei Dämpfen mit Absaugung arbeiten!<br>Im Arbeitsbereich keine Lebensmittel aufbewahren, nicht essen, trinken, schlugeln, rauchen!<br>Berührung mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden!<br>Benetzte Kleidung sofort wechseln!   |  |            |
| <br>   |  |            |
| <b>VERHALTEN IM GEFAHRFALL</b>   |  |            |
| Zuständiger Arzt oder Klinik/ Med. Dienst<br>Fluchtweg: Siehe Kennzeichnung<br>Unfalltelefon: 112<br>Reste mit viel Wasser wegsprühen! Bei Auslaufen größerer Mengen den Arbeitsplatz verlassen!<br>Produkt ist brennbar; geeignete Löschmittel: Kohlendioxid, Schaum oder Wassermittel.<br>Nicht verwenden: Wasser im Vollstrahl!   |  |            |
|   |  |            |
| <b>ERSTE HILFE</b>   |  |            |
| Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme: Selbstschutz beachten und umgehend Arzt verständigen.<br>Nach Augenkontakt: 10 Minuten mit Wasser oder Augenspülung spülen.<br>Nach Hautkontakt: Mit viel Wasser und Seife reinigen, 15 Minuten mit Wasser spülen.<br>Nach Einatmen: Frischluft! Atemwege freihalten; Zahnpfosten, Entschneehosen, Bei Bewußtlosigkeit: stabile Seitenlage, Atmung und Puls kontrollieren. Bei Atem- oder Herzstillstand: sofort künstliche Beatmung und Herzdruckmassage. Wärme.<br>Nach Verschlucken: Arzt konsultieren!<br>Ersther: Dieterle Tel 2222 |  |            |
| <b>SACHGERECHTE ENTSORGUNG</b>   |  |            |
| Abfallschlüssel-Nr.: 66379<br>Bez.: „Lösemittelgemische ohne halogenierte organische Lösemittel“<br>Entsorgungshinweis: Sonderabfallverbennung<br>Ungereinigter Verpackung: Sonderabfall   |  |            |

ID 033294

13

**BGHM**

## Gefährdungsbeurteilung

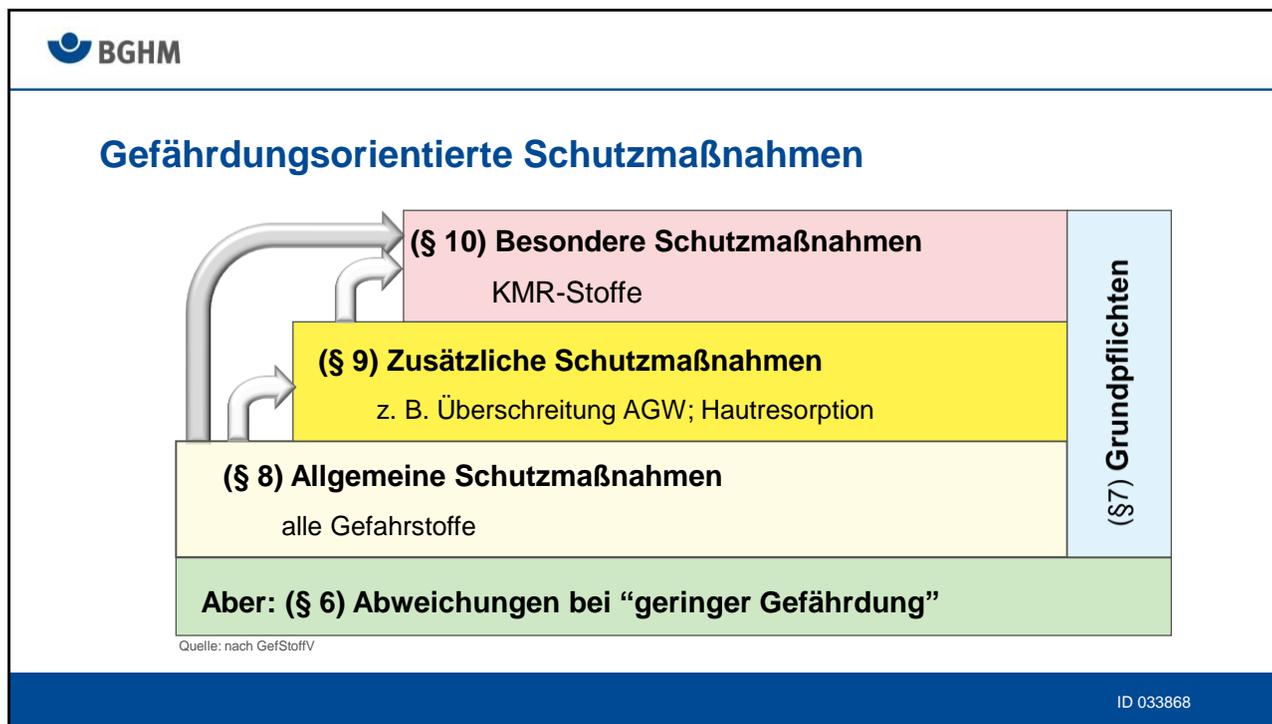
Bei der Beurteilung sind zu berücksichtigen:

- toxische Wirkung (Aufnahme über Atemwege oder Haut)
- physikalisch-chemische Gefährdungen
- mögliches Auftreten explosionsfähiger Atmosphäre
- Gefährdungen bei Instandhaltungs - incl. Wartungsarbeiten

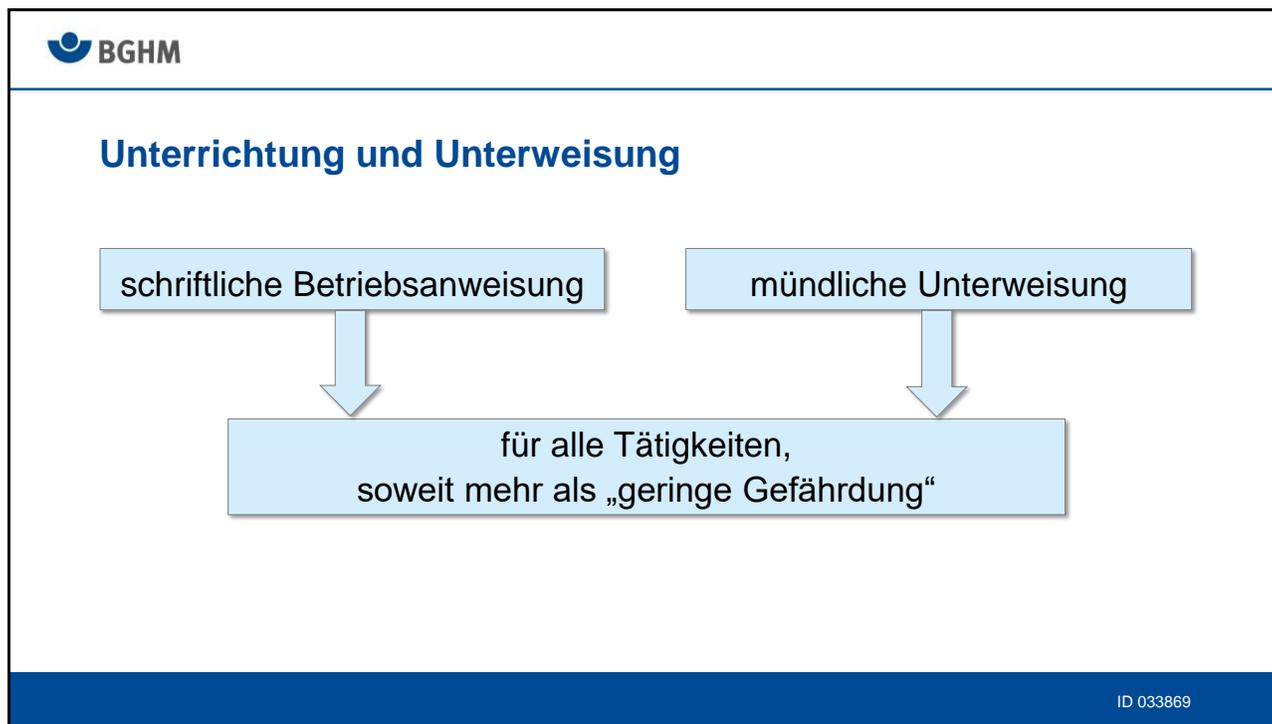
Ohne vorliegende Gefährdungsbeurteilung dürfen keine Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchgeführt werden.

ID 033295

14



15



16

## Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Betriebsarzt (Untersuchung und Organisation)
- Pflicht- und Angebotsuntersuchungen
- Wunschuntersuchungen
- auch für bestimmte Tätigkeiten:
  - Feuchtarbeit
  - Schweißen



→ Nachsorge z. B. bei Asbestexpositionen

ID 033298

17

## Hautschutzplan

- **Hautschutz**  
... vor der Arbeit;  
abgestimmt auf Hautgefährdung
- **Hautreinigung**  
... so schonend wie möglich
- **Hautpflege**  
... nach der Arbeit;  
zur Regeneration der Haut



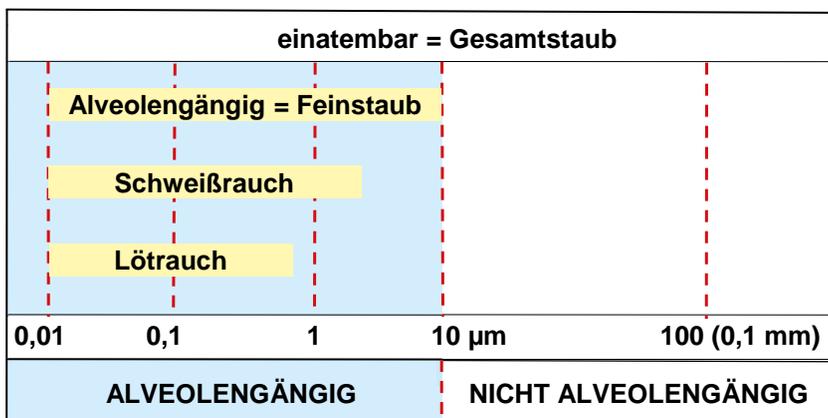
ID 033299

18

## Übersicht Verlinkungen zu diversen Beispielthemen:

- Schweißrauche 
- Asbest 
- KSS 
- Lösemittel 
- Biologische Arbeitsstoffe 

## Schweißrauche: Partikelgrößen in der Schweißtechnik



Quelle: nach BGI 593

## Schutzmaßnahmen zur Schadstoffabwehr

- Umstellung der Schweißverfahren
- Änderung der Arbeitsbedingungen
- Zusatzeinrichtungen
- Raumlüftung
- Absauganlagen und -geräte



ID 033870

21

## Verfahrensumstellung

Für alle Werkstoffe gilt:

**Wolfram-Inertgas-Schweißen und Unterpulverschweißen**

sind

**raucharm**

Wenn möglich, umstellen  
umhüllte Stabelektroden  
MAG  
MIG



**WIG**

**UP**

ID 033304

22

## Lüftung bei nicht ortsgebundenem Schweißen

|                      |  |   |
|----------------------|--|---|
| <b>freie Lüftung</b> | Luftaustausch durch Strömungsmaschinen (Ventilatoren, Gebläse) | Gasschweißen mit niedrig legierten Zusatzwerkstoffen, Unterpulverschweißen, Brennschneiden von niedriglegiertem Stahl |
| <b>Absaugung</b>     | Schadstoffeffassung an der Entstehungsstelle                   | Lichtbogen-Hand, MIG, MAG, Gasschweißen mit hochlegiertem Zusatzwerkstoff oder an beschichtetem Stahl                 |

Quelle: in Anlehnung an BGR 220

ID 033305

23

## Fertigung: Schweißkabinen mit Schweißschutzvorhängen



Foto: BGHM

ID 004996

24

## Brennerintegrierte Absaugung



Quelle: BGHM

ID 033306

25

## Stationäre Schweißabsaugung



Quelle: BGHM / Fritz Stoiber Productions

ID 033307

26

## Mobile Absaugung mit Gelenkarmrüssel

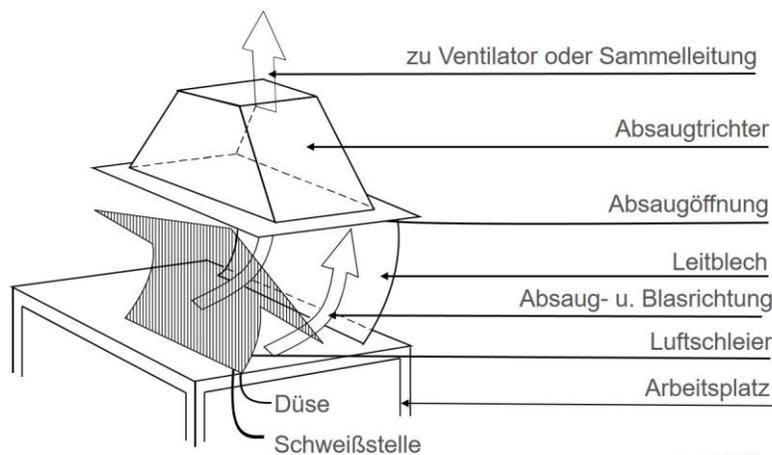


Quelle: BGHM

ID 007984

27

## Halboffene Kabine mit Blasunterstützung



Quelle: BGHM

ID 004999

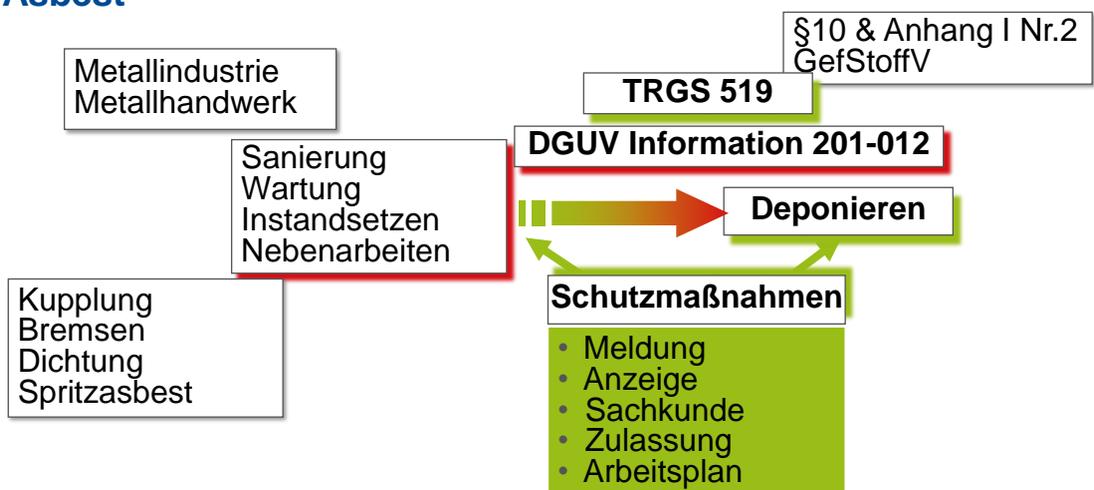
28

## Arbeitsmedizinische Vorsorge

Für Schweißer können folgende DGUV Empfehlungen zutreffend sein:

- Schweißen und Trennen von Metallen
- Chrom-VI-Verbindungen
- Nickel und Nickelverbindungen
- Blei und anorganische Bleiverbindungen
- Kohlenmonoxid
- Lärm
- Atemschutzgeräte
- Cadmium und Cadmiumverbindungen
- Fluor und anorganische Fluorverbindungen
- Krebserzeugende und keimzellmutagene Gefahrstoffe – allgemein

## Asbest



## Kühlschmierstoffe (KSS) - Gesundheitsgefahren

- **Wasser** (Nässe)
- **Mineralöl** (Entfettung)
- **Mikroorganismen**
- **Metall-Späne** und **Abrieb**
- Sekundärprodukte, z. B. **Nitrosamine** (krebserzeugend)
- **Additive** (Rezeptur Betriebsgeheimnis des Herstellers)

ID 033311

31

## Kühlschmierstoffe - Schutzmaßnahmen

- **Erfassen und Abscheiden von Aerosolen und Dämpfen:**  
Kapselung der Maschinen / Absaugen und Filtern der Ölnebel
- **Maßnahmen zum Schutz der Haut:**  
Benetzen der Haut vermeiden; Hautschutz, schonende Hautreinigung, Hautpflege
- **Persönliche Schutzausrüstung**
- **Raumlüftung**
- **Wartungsplan**
- **Betriebsanweisung, Unterweisung**

 ID 033312

32

## Lösemittel - Gesundheitsgefahren beim Umgang

- Reizungen
- Entfetten der Haut
- Entstehen von Ekzemen
- Allergien
- Benommenheit
- Schwindelgefühl



- Gleichgewichtsstörungen
- Bewusstlosigkeit
- Nerven- und Hirnschäden
- Organschäden
- Erstickungsgefahr / Tod
- Lösemittelsucht

ID 002838

33

## Lösemittel – Schutzmaßnahmen beim Umgang

- geschlossene Apparaturen verwenden
- für ausreichende Lüftung sorgen
- Feuer und offenes Licht vermeiden
- nicht rauchen
- Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen



- **unbedingt:**  
Körperschutz durch PSA oder Schutzcremes



ID 033313

34

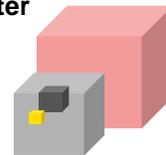
## Esterprodukte zur Reinigung

### Vorteile Arbeitsschutz:

- Wegfall von Schadstoffemissionen am Arbeitsplatz
- bessere Hautverträglichkeit
- keine mineralölytypische Geruchsbelästigung
- nicht kennzeichnungspflichtig nach GefStoffV und Chemikaliengesetz

### Eingeatmete Menge Lösemitteldampf pro Arbeitstag bei Verwendung von:

- Spezialbenzin: 5,5 Liter
- Testbenzin: 1,7 Liter
- schwerflüchtigen Kohlenwasserstoffen: 0,025 Liter
- **Pflanzenölester: 0,007 Liter**



Quelle: Handbuch Pflanzenölester



ID 033314

## Biologische Gefahren - Faulgase

### Zusammensetzung

- Methan: leichter als Luft
- Chlorverbindungen: schwerer als Luft
- Schwefelwasserstoff: schwerer als Luft

### Gefahren

- ... sehr giftig
- ... wirken erstickend
- ... sind brand- und explosionsgefährlich



Gefahr



© bilderzweig - Fotolia.com



Gefahr

ID 003889

## Was können Sie tun?

- sich über vorhandene Gefahrstoffe informieren
- Hygiene beachten
- Hautschutz betreiben
- geeignete PSA benutzen
- an Vorsorgeuntersuchungen teilnehmen



ID 033315

37

## Weitere Informationen

- [www.bghm.de](http://www.bghm.de) → Webcode: 226
- Fachbereich AKTUELL:  
FBHM-048 „Explosionsschutz beim Umgang mit brennbaren  
Reinigern im Rahmen der Instandhaltung“ | DGUV Publikationen
- BAuA - Einfaches Maßnahmenkonzept (EMKG) - Schulungsmaterial zum  
Einfachen Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe (EMKG) - Bundesanstalt für  
Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin



ID 042186

38