

### Gefährdungen durch Gefahrstoffe



ID 042387

### Arbeitsstoffe in der Fahrzeuginstandhaltung

- Kraftstoffe:  
Benzin, Diesel, LPG, Erdgas
- Kraftstoffzusätze (Harnstoff)
- Öle, Schmierstoffe
- Bremsflüssigkeit
- Batteriesäure
- Kältemittel für Klimaanlage
- Zusätze für Kühlwasser,  
Scheibenwaschanlage
- Motorabgase: CO<sub>2</sub>, CO, HC, NO<sub>x</sub>
- Reinigungsmittel, Lösemittel
- Lacke, Klebstoffe, Wachse,  
Konservierungsstoffe
- Sprengstoff (Airbags, Gurtstraffer)
- Schweißrauch

ID 000103

## Bremsenreiniger



Quelle: BGHM

ID 017158

## Was ist ein Gefahrstoff?

Ein Stoff, eine Zubereitung oder ein Erzeugnis ist dann ein Gefahrstoff, wenn eines der im Chemikaliengesetz genannten Gefährlichkeitsmerkmale vorliegt.

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



ID 011755

## Kennzeichnungselemente (CLP)

<p><b>Piktogramme</b></p> <p><b>Signalwort</b></p> <p><b>Nennmenge</b> wenn Stoff oder Gemisch der breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird</p>	 <p><b>Gefahr</b></p> <p><b>200 L</b></p>	<p><b>Methanol (Lösungsmittel)</b> <b>(Index-Nr.: 603-001-00-X)</b></p> <p>Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar. Giftig bei Verschlucken. Giftig bei Hautkontakt. Giftig bei Einatmen. Schädigt die Augen – Erblindungsgefahr. Von Hitze/Funken/offener Flamme/heißen Oberflächen fernhalten. Nicht Rauchen. An einem gut belüfteten Ort lagern. Behälter dicht verschlossen halten. Schutzhandschuhe/Schutzkleidung tragen. Bei Berührung mit der Haut: mit reichlich Wasser und Seife waschen. Bei Verschlucken: sofort Giftnformationszentrum oder Arzt rufen. Unter Verschluss lagern.</p> <p>Muster AG, Musterstr. 1, 99999 Musterstadt, Tel. 0815/4711</p>	<p><b>Name und Produktidentifikatoren</b></p> <p><b>H-Sätze</b></p> <p><b>P-Sätze</b></p> <p><b>Name, Anschrift, Tel.-Nr. des Lieferanten</b></p>
---	--	---	---

ID 015994

## Gefahrenpiktogramme – GHS



**Explodierende Bombe**  
z. B. pyrotechnische Treibsätze



**Flamme**  
z. B. Benzin, Bremsenreiniger,  
organische Verdünnungen



**Ätzwirkung**  
z. B. Schwefelsäure, Reinigungsmittel



**Totenkopf mit gekreuzten Knochen**  
z. B. Kohlenmonoxid



**Ausrufezeichen**  
z. B. Dieselmotoren, Klebstoffe,  
Reinigungsmittel



**Gesundheitsgefahr**  
(auch Krebs erzeugend)  
z. B. Benzin (Benzol)

ID 000107a

## Gefahrenpiktogramme – GHS



„Flamme über einem Kreis“  
z. B. Peroxide



„Gasflasche“  
z. B. Acetylen, Sauerstoff, Schutzgas



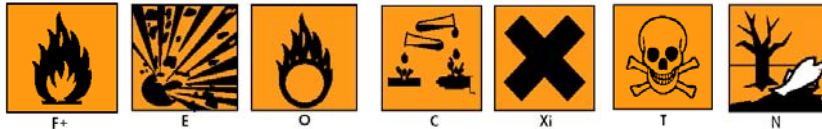
„Umwelt“  
z. B. Bremsflüssigkeit



### Signalwörter:

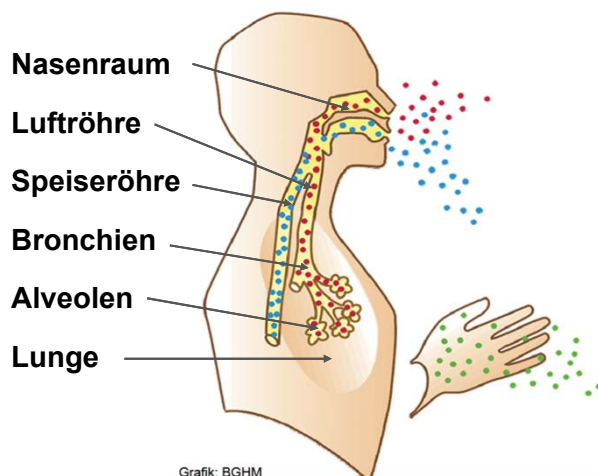
- **Gefahr** (für die schwerwiegenden Gefahrenkategorien)
- **Achtung** (für die weniger schwerwiegenden Gefahrenkategorien)

Alte Gefahrensymbole (für Lagerbestände noch bis 2017 zulässig):



ID 000112

## Aufnahme von Gefahrstoffen in den Körper



Grafik: BGHM

### Aufnahme durch:

#### **Einatmen**

Gase, Dämpfe,  
Stäube, Aerosole

#### **Verschlucken**

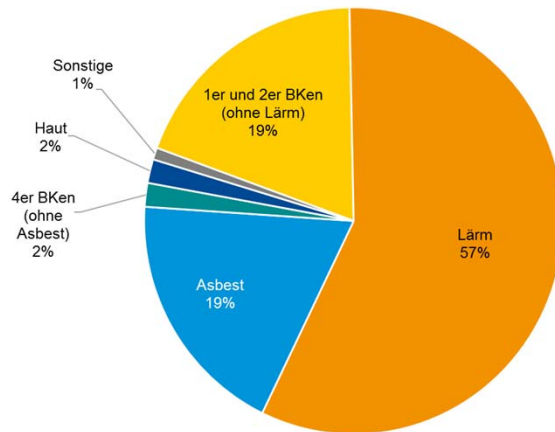
Stäube und Flüssigkeiten

#### **Hautresorption**

Stäube und Flüssigkeiten

ID 011128b

## Anerkannte Berufskrankheiten 2015 in Kfz-Betrieben



### Hinweis:

BKen

„1er“: Chem. Einwirkungen, z. B. Benzol

„2er“: Physikalische Einwirkungen, z. B. Heben & Tragen

„4er“: Atemwegserkrankungen, z. B. durch reizende Stoffe

Bei 88% der *abgelehnten* Hauterkrankungen wurden oder werden Leistungen nach § 3 Berufskrankheitenverordnung gewährt, um eine Entstehung, Wiederauflebung oder Verschlimmerung zu verhindern.

Erstellt am/von: 05.08.2016 / STORP RFASP Team Statistik  
Filterbedingungen: Betriebe inkl. NL mit der GTST 0801-0803, ohne gelöschte oder überwiesene Betriebe; Aktenfälle ohne Altfälle, ohne FRG, ohne Überleitungen; meldepflichtig;  
Art der Entscheidung: 1 u. 2, Entscheidungsjahr: 2015 n = 112

ID 006956

## Unternehmerpflicht Gefährdungsbeurteilung



ID 011134

### Informationsbeschaffung: Sicherheitsdatenblatt

SICHERHEITSDATENBLATT	
gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006	
<b>SILIKONENTFERNER - 20 L</b>	
Version	Überarbeitet am: SDB-Nummer: Datum der letzten Ausgabe: Datum der ersten Ausgabe:
5.1	15.04.2016 512930-00002 11.02.2016 31.12.2009
<b>ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens</b>	
<b>1.1 Produktidentifikator</b>	
Handelsname	: SILIKONENTFERNER - 20 L
Produktnummer	: 089322220
Stoffname	: Kohlenwasserstoffe, C9-C12, n-Alkane, Isokane, Ringverbindungen, Aromaten (2-25 %)
<b>1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird</b>	
Verwendung des Stoffs/des Gemischs	: Reinigungsmittel, Detergens
<b>1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt</b>	
Firma	: Adolf Würth GmbH & Co. KG
	: Reinhold-Würth-Str.
	: 74653 Kornwestheim
Telefon	: +49 794015 0
Telefax	: +49 794015 10 00
E-Mailadresse der für SDB verantwortlichen Person	: prodsafe@wurth.com
<b>1.4 Notrufnummer</b>	
+49 30 30666 790	
<b>ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren</b>	
Quelle: Adolf Würth GmbH & Co. KG, 30.06.16	

Hersteller oder Importeur (Lieferant) eines gefährlichen Stoffes oder eines gefährlichen Gemisches hat **dem Abnehmer** spätestens beim erstmaligen Bezug ein **Sicherheitsdatenblatt** (nach REACH) **zu übermitteln**.

ID 033889

### Muster eines Sicherheitsdatenblattes

#### EG-Sicherheitsdatenblatt

1. Stoff / Zubereitungs- und Firmenbezeichnung
2. Zusammensetzung / Angaben zu Bestandteilen
3. Mögliche Gefahren
4. Erste-Hilfe-Maßnahmen
5. Maßnahmen zur Brandbekämpfung
6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung
7. Handhabung und Lagerung
8. Expositionsbegrenzung und persönliche Schutzausrüstung
9. Physikalische und chemische Eigenschaften
10. Stabilität und Reaktivität
11. Angaben zur Toxikologie
12. Angaben zur Ökologie
13. Hinweise zur Entsorgung
14. Angaben zum Transport
15. Vorschriften
16. Sonstige Angaben

ID 011132

## Betriebsanweisung und Unterweisung

### Betriebsanweisung

- vom Arbeitgeber zu erstellen
- Inhalt gemäß TRGS 555
- an Arbeitsstätte aushängen

### Unterweisung

- vor Aufnahme der Tätigkeit
- dann mindestens 1x pro Jahr
- Inhalt und Zeitpunkt schriftlich festhalten
- Unterschrift der Unterwiesenen

ID 000116a

## Vorschlag für ein Gefahrstoffverzeichnis

Anschrift des Betriebes: **Gefahrstoff AG**  
AGV erstellt am: **31.03.2015**

Hinweis auf Ablage der Sicherheitsdatenblätter  
AGV erstellt von: **Ernst Entzündbar**

Blatt 1  
Telefon: **001018**

Nr.	Sicherheitsdatenblatt (interne Nr., Datum der Überarbeitung)	Stoffbezeichnung (Handelsname, Produkt-Nr.)	Anschrift des Herstellers/ Lieferanten	Kennzeichnung, Einstufung (alt) R-/S-Sätze	Kennzeichnung, Einstufung (CLP) Signalwort H-/ P-Sätze	Arbeitsbereich im Betrieb	Verwendungszweck/ Arbeitsverfahren im Betrieb	Mengenbereich, z. B. Verbrauch im Betrieb pro Jahr (l, kg, t)	Verwendungszeit im Betrieb seit
1	2	3	4	5	5a	6	7	8	9
1									

rot = Mindestforderungen nach GefStoffV

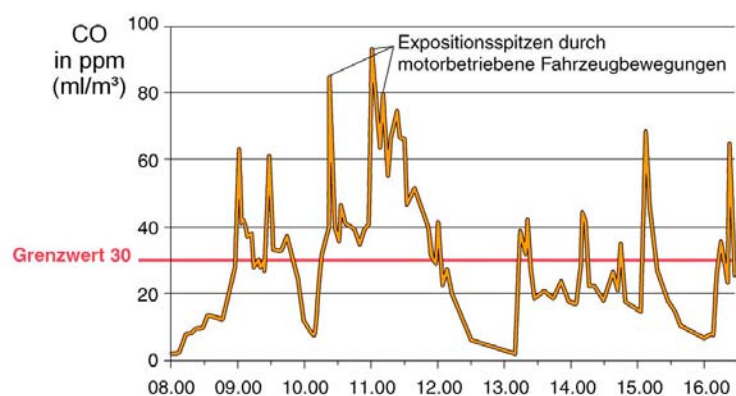
ID 033677

## Arbeitsplatz-Grenzwert AGW

- 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.

ID 000114

## CO im Diagramm



Gratik: BGHM

### Beschreibung des Meßprotokolls (Betrieb 3/G):

- die Kurve ergibt sich aus 3-Minuten-Mittelwerten
- Betriebsgröße: 15 Reparaturplätze
- betriebliche Auslastung am Meßtag: 50 %
- durchschnittliche Außentemperatur: 9,7 °C
- raumluftechnische Anlage war vorhanden und in Betrieb

ID 006097



## Rangfolge von Schutzmaßnahmen

- **Substitution**  
Ersatz gefährlicher Arbeitsstoffe oder Verfahren möglich?
- **Technische Maßnahmen**  
Absaugung, Lüftung, Waschanlage
- **Organisatorische Schutzmaßnahmen**  
Betriebsanweisung, Unterweisung, arbeitsmedizinische Vorsorge, Beschäftigungsbeschränkungen, ...
- **Persönliche Schutz-Ausrüstung (PSA)**  
z. B. Hautschutz, Schutzhandschuhe, Atemschutz



ID 000115

## Maßnahmen der Schutzstufe 2 – Beispiele

- 1 Ersatz des Gefahrstoffes  
oder Änderung des Verfahrens



- 2 Absaugen



- 3 Lüften



- 4 Persönliche Schutzausrüstung
- 5 Ermitteln, ob Grenzwerte eingehalten sind



ID 011137

## Allgemeine Schutzmaßnahmen – Beispiele

- Begrenzung der Gefahrstoffmenge am Arbeitsplatz (nur die für den Fortgang der Arbeiten erforderliche Menge)
- Identifizierbarkeit (Kennzeichnung) auch nach dem Umfüllen
- keine Getränke-(ähnlichen) Flaschen bzw. nicht verwechselbar mit Lebensmitteln
- ...



ID 033495a

## Zusätzliche Schutzmaßnahmen – Beispiele

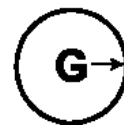
**T:** giftige **T+:** sehr giftige

**C:** krebserregende

**M:** erbgutverändernde

**R:** fortpflanzungsgefährdende Stoffe

- Sicherstellen, dass Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten werden
- geschlossene Systeme anwenden
- Lagerung unter Verschluss
- Zugangsbeschränkungen
- Beschäftigungsverbote
- ...



ID 011138

## Umsetzung der Maßnahmen im Unternehmen

- Wie funktioniert die Beschaffung von Gefahrstoffen?
- Wer darf was bestellen?
- Einbindung von SIFA und BA?
- Wird geprüft, ob weniger gefährliche Produkte verwendbar sind?
- Werden Sicherheitsdatenblätter geliefert?



ID 000117

## Vermeidung von Abgasen in der Werkstatt

- Vermeidung von Fahrbewegungen durch Rolltor für jeden Arbeitsplatz
- Nutzung von Aufsteckfiltern am Auspuff
- Nutzung von Schleppabsaugung



ID 000121



## Teilereinigung



Quelle: IBS Scherer GmbH

Reinigungstisch



Quelle: BGHM

Lösemittelreinigung Flammpunkt > 55°C

ID 005298



## Niederdruck - Hochtemperatur - Reinigungsgerät

- Heißwasserreinigung (90°C)
- Waschzusatz möglich



Foto: BGHM

ID 042000

## Beispielhafte Lagerung von Gefahrstoffen



ID 016427

## Hautschädigungen

### Mikroverletzungen Folgen:

Eindringen von Bakterien,  
Pilzen und Hefen

### Akutschädigungen

Batteriesäure



### Entfettung durch

### Lösemittel:

Kaltreiniger  
Bremsenreiniger

### Kontaktekzeme:

toxisch  
allergisch

ID 006924

## Extrembeispiel eines Hautekzems an Händen



ID 000358

## Hautschutz - Hautreinigung - Hautpflege

**Hautschutz:** Nicht zu viel auftragen! Sorgfältig einmassieren!

**Hautreinigung:** Nicht unnötig stark reinigen!  
Sorgfältig abspülen!  
Gut abtrocknen!

**Hautpflege:** Regelmäßig anwenden!



ID 005688

## Richtige Anwendung der Hautmittel



ID 033300

## Tankgeberausbau mit Handschuhen



ID 006925



## Flucht- und Rettungswegeplan



ID 007617

## Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre I

### Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre (g.e.A.)

ist eine explosionsfähige Atmosphäre, die in einer solchen Menge (gefahrrohenden Menge) auftritt, dass besondere Schutzmaßnahmen für die Aufrechterhaltung des Schutzes von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer oder Anderer erforderlich werden.



ID 017156



## Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre II

### TRBS 2152-1, Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Beurteilung der Explosionsgefährdung

Achtung: Inhaltsgleich mit TRGS 721

(Teilweise Inhalt der ehemaligen BGR 104 aufgenommen)

- 10 Liter e.A. als zusammenhängende Mengen in geschlossenen Räumen, unabhängig von der Raumgröße
- In Räumen < 100m<sup>2</sup> können kleinere Mengen (mehr als einem Zehntausendstel des Raumvolumens) als gefahrdrohend gelten (Nur Teilbereich des Raumes ist g.e.A.)
- In kleineren Mengen in der Nähe von Menschen



ID 017157

## Explosionsschutzdokument nicht erforderlich

Applikation - Bedingungen:	Spritzstrahl
(1) Stoffeigenschaften	Hohe elektrische Ruheleitfähigkeit > 1000pS/m
(2) Luftwechselrate	>= 3/h während und 5 min nach Reinigungsende (z. B. Durchzug oder technische Lüftung)
(3) Verarbeitungszeit (Menge)	< 10 s je Anwendung (kein gleichzeitiges Spritzen)
(4) Behandelte Fläche, einschl. Abtropfbereich	< 1m <sup>2</sup>
(5) Treibgas	nicht brennbar (z. B. CO <sub>2</sub> oder Stickstoff)

Bei Nichterfüllung einer der angegebenen Bedingungen in den Zeilen (1) bis (5) ist mit einer g.e.A. zu rechnen. Dann ist ein Explosionsschutzkonzept zu erstellen u. die Maßnahmen sind im Explosionsschutzdokument festzuhalten.

ID 017164



### Beispiel 1: Druckdose

Entzündlicher oder leichtentzündlicher Reiniger (kein brennbares Treibgas)

#### Rahmenbedingungen:

- Applikation Spritzstrahl
- Luftwechselrate von 3/h gewährleistet (Konzentration unterhalb der unteren Explosionsgrenze)
- Benetzte Fläche < 1m<sup>2</sup>
- Verarbeitungszeit <10s

#### Auswirkungen:

- In Ausnahmen muss mit kurzfristigen explosionsfähigen Atmosphären gerechnet werden. Jedoch wird die Auswirkung einer Explosion als gering eingeschätzt
- Keine Zoneneinteilung festlegen / kein Explosionsschutzdokument erstellen
- Brandgefährdung durch vorhandene Lachen, Beurteilung erforderlich
- Gefährdungsbeurteilung erforderlich
- Schutzmaßnahmen nach Betr.anweisung

ID 017167



### Beispiel 2: Druckdose

Entzündlicher oder leichtentzündlicher Reiniger (kein brennbares Treibgas)

#### Rahmenbedingungen:

- Applikation Spritzstrahl
- Luftwechselrate von 3/h nicht gewährleistet (Annahme, dass Konzentration innerhalb der Explosionsgrenzen liegt)
- Benetzte Fläche > 1m<sup>2</sup>
- Verarbeitungszeit <10s

#### Auswirkungen:

- Es muss mit einer gefährlichen explosionsfähigen Konzentration gerechnet werden
- Zoneneinteilung festlegen / Explosionsschutzdokument erstellen
- Brandgefährdung durch vorhand. Lachen
- bei Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt über 21°C längeres Nachbrennen mit größerer Auswirkung
- Beurteilung der Brandgefährdung erforderlich

ID 017168

## Applikation

- Aufbringen von brennbaren Flüssigkeiten mit einem Spritzstrahl
- Versprühen von brennbaren Flüssigkeiten



ID 017169

## Versprühen von brennbaren Flüssigkeiten I

- Für das Entzünden versprühter Reiniger ist nicht ihr Flammpunkt entscheidend, sondern die Wirksamkeit der Zündquelle.
- Brennbare Flüssigkeiten sind auch unterhalb ihres Flammpunktes entzündbar, wenn ein Sprühnebel erzeugt werden kann.
- Vorhandensein von Sprühnebel einer brennbaren Flüssigkeit ist mit einer explosionsfähigen Atmosphäre gleichbedeutend.



ID 017170

## Versprühen von brennbaren Flüssigkeiten II

Wenn die Zündquelle erst zeitverzögert wirksam wird, ist ein Teil des Sprühnebels verdampft, ein anderer Teil als Flüssigkeitsfilm auf Bauteilen und Fußboden vorhanden.

Das bedeutet:

- explosionsfähige Atmosphäre noch vorhanden (verringerte Menge)
- Brandgefährdung solange Flüssigkeitsfilm vorhanden ist



ID 017171

## Substitution nach Gefahrstoffverordnung

**Wässrige Lösungen / Niederdruckdampf**

**Reiniger auf Lösemittelbasis**

**Druckdose**





**Kleinteilereiniger (Waschtische)**

**Kriterien erfüllt**

**Kriterien zum Teil erfüllt**

**Kriterien nicht erfüllt**

Produktkriterien:

- untere Explosionsgrenze >1,5 Vol. %
- Treibmittel nicht brennbar
- hohe elektrische Ruheleitfähigkeit >1000pS/m
- entzündlich, leichtentzündlich
- n-Hexan- u. Aromatenfrei

**Flammpunkt > 40°C**

ID 017172

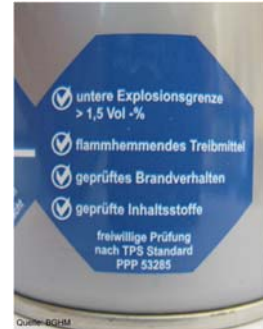
### Neue Entwicklungen

Die vom FA und der PTB erstellten Kriterien:

- Untere Explosionsgrenze < 1,5 Vol%
- Treibmittel nicht brennbar
- Hohe elektrische Ruheleitfähigkeit > 1000pS/m
- n-Hexan und aromatenfrei

führen zu:

- einer verringerten Explosionsauswirkung
- einem geringen Nachbrennverhalten
- um ca. 1/3 verringerte CO<sub>2</sub>-Emissionswerte (Quelle: TUNAP)



ID 017173

### Missbrauch

Missbrauch ist der falsche, nicht bestimmungsgemäße Gebrauch gegenüber einer Person oder Sache.

- z. B. Reinigen des Fliesenspiegels mit Teilereiniger



ID 017174