

# Kennzeichnung von ABC - Gefahrstoffen nach Gefährlichkeitsmerkmalen



## Änderungen GHS

Stoffe, die auf Grund ihrer

## **Beschaffenheit und Gefahreneigenschaften**

beim Umgang zu einer Gefahr für die Gesundheit von

- Menschen
- Tieren
- Pflanzen (Natur)
- Umwelt im allgemeinen

werden können.

# ABC Gefahrstoffe (NBCR hazardous materials)

**A** **atomare**

**B** **biologische**

**C** **chemische**

**Gefahrstoffe**

**N** **nuclear**

**B** **biological**

**C** **chemical**

**R** **radioactive**

**hazardous  
materials  
(CBNR)**

- ◆ **Gefahrenbezeichnung**
- ◆ **Gefahrensymbole**
- ◆ **Warnhinweise (R-Sätze)**
- ◆ **Sicherheitshinweise (S-Sätze)**

# Gefahreneigenschaften

RL 67/548/EWG bzw.. Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)

Gefahreneigenschaft	Kurzzeichen	
explosionsgefährlich	E	explosive
brandfördernd	O	oxidizing agent
hochentzündlich	F+	extremely flammable
leichtentzündlich	F	highly flammable
entzündlich		flammable
sehr giftig	T+	very toxic
giftig	T	toxic
gesundheitsschädlich	Xn	harmful (engl.) nocif (frz.) } schädlich

# Gefahrenereigenschaften

RL 67/548/EWG bzw. Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)

Gefahrenereigenschaft	Kurzzeichen	
sensibilisierend		sensitisation
krebserzeugend (karzinogen)	(K)	carcinogenicity
fortpflanzungsgefährdend (reproduktionstoxisch)	(R <sub>E</sub> , R <sub>F</sub> )	reproductive toxicity
erbgutverändernd (mutagen)	(M)	mutagenicity
reizend	Xi	irritant
ätzend	C	corrosive
umweltschädlich	N	dangerous for the environment

# explosionsgefährlich

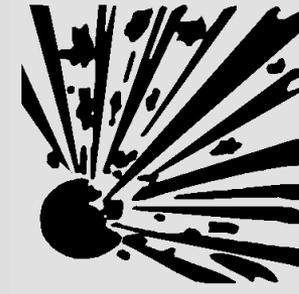
Gefahrenbezeichnung

explosionsgefährlich explosive

Kurzzeichen

E

Gefahrensymbol



Eigenschaften

kann durch Schlag, Reibung, Erwärmung, Feuer oder andere Zündquellen auch ohne Beteiligung von Luftsauerstoff explodieren

Beispiel

Nitroglycerin

# brandfördernd

Gefahrenbezeichnung

brandfördernd oxidizing agent

Kurzzeichen

O

Gefahrensymbol



Eigenschaften

sind in der Regel selbst nicht brennbar, können aber bei Berührung mit brennbaren Stoffen die Brandgefahr und die Heftigkeit eines Brandes beträchtlich erhöhen

Beispiel

Wasserstoffperoxid

# hochentzündlich

Gefahrenbezeichnung

hochentzündlich

extremely  
flammable

Kurzzeichen

F+

Gefahrensymbol



Eigenschaften

Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt  
< 0 °C und einem Siedepunkt < 35 °C;  
Gase  
explosionsfähiges Gemisch mit Luft  
unter Normalbedingungen

Beispiel

Ether

# leichtentzündlich

Gefahrenbezeichnung

leichtentzündlich

highly  
flammable

Kurzzeichen

F

Gefahrensymbol



Eigenschaften

Stoffe die bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft erhitzen und sich entzünden  
Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt  $< 21\text{ °C}$  und einem Siedepunkt  $> 35\text{ °C}$   
Stoffe die unter Feuchtigkeit eine gefährliche Menge hochentzündlicher Gase entwickeln

Beispiel

Benzin

# entzündlich

Gefahrenbezeichnung	entzündlich	flammable
Kurzzeichen	R10	
Gefahrensymbol		
Eigenschaften	Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt $\geq 21^{\circ} \text{C}$ und $\leq 55^{\circ} \text{C}$	
Beispiel	Diesel	

# sehr giftig

Gefahrenbezeichnung

sehr giftig

very toxic

Kurzzeichen

T+

Gefahrensymbol



Eigenschaften

verursachen in sehr geringen Mengen beim Einatmen, Verschlucken oder Berühren mit der Haut akute oder chronische Gesundheitsschäden die zum Tode führen

Beispiel

Kaliumcyanid

Gefahrenbezeichnung

giftig

toxic

Kurzzeichen

T

Gefahrensymbol



Eigenschaften

verursachen in geringen Mengen  
beim Einatmen, Verschlucken  
oder Berühren mit der Haut  
akute oder chronische  
Gesundheitsschäden die zum  
Tode führen

Beispiel

Kohlenmonoxid

# gesundheitsschädlich

Gefahrenbezeichnung

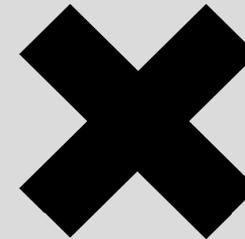
gesundheits-  
schädlich

harmful

Kurzzeichen

Xn

Gefahrensymbol



Eigenschaften

verursachen durch Einatmen,  
Verschlucken oder durch  
Hautaufnahme akute oder  
chronische Gesundheitsschäden  
die zum Tode führen

Beispiel

Glykol

# ätzend

Gefahrenbezeichnung

ätzend

corrosive

Kurzzeichen

C

Gefahrensymbol



Eigenschaften

zerstören Gewebe  
Säuren mit  $\text{pH} < 2$   
Laugen mit  $\text{pH} > 11.5$

Beispiel

2 %ige Natronlauge

# reizend

Gefahrenbezeichnung

reizend

irritant

Kurzzeichen

Xi

Gefahrensymbol



Eigenschaften

führen - ohne ätzend zu sein –  
bei ein- oder mehrmaligem  
Kontakt zu Entzündungen der  
Haut oder Schleimhaut

Beispiel

Calciumchlorid

# sensibilisierend

Gefahrenbezeichnung

sensibilisierend

sensititation

Kurzzeichen

R42, R43

Gefahrensymbol

verursachen beim Einatmen oder Aufnahme über die Haut Überempfindlichkeitsreaktionen, die zur Folge haben dass bei zukünftiger Exposition gegenüber dem Stoff oder der Zubereitung charakteristische Störungen auftreten

Eigenschaften

Beispiel

p-Phenylendiamin

# karzinogen

Gefahrenbezeichnung

krebserzeugend    carcinogenicity

Kurzzeichen

K; Gefährdungsstufe 1 – 3  
R 45, R 49

Gefahrensymbol

Eigenschaften

erzeugen beim Einatmen,  
Verschlucken oder Aufnahme über  
die Haut Krebs

Beispiel

Asbestfasern

# fortpflanzungsgefährdend

Gefahrenbezeichnung

reproduktions-  
toxisch

reproductive  
toxicity

Kurzzeichen

R<sub>E</sub> Gefährdungsstufe 1 - 3

R<sub>F</sub> Gefährdungsstufe 1 - 3

R61, R62, R 63

Gefahrensymbol

Eigenschaften

verursachen beim Einatmen,  
Verschlucken oder Aufnahme über  
die Haut nicht vererbare Schäden;  
beeinträchtigen die männliche oder  
weibliche Fortpflanzungsfunktionen  
oder -fähigkeit, verursachen  
Entwicklungsstörungen

Beispiel

Tetraethylblei (TEL)

# erbgutverändernd

Gefahrenbezeichnung

mutagen

mutagenicity

Kurzzeichen

M Gefährdungsstufe 1 - 3  
R46

Gefahrensymbol

Eigenschaften

verursachen beim Einatmen,  
Verschlucken oder Aufnahme über  
die Haut vererbare Schäden

Beispiel

Diethylsulfat

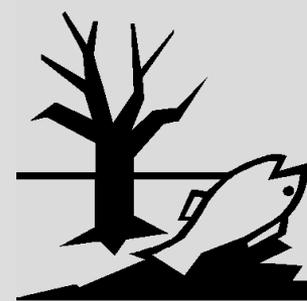
# umweltgefährlich

Gefahrenbezeichnung

umweltgefährlich dangerous for  
the environment

Kurzzeichen

N



Gefahrensymbol

Eigenschaften

können Wasser, Boden, Luft, Klima,  
Pflanzen oder Mikroorganismen  
derart verändern, daß Gefahren für  
die Umwelt entstehen

Beispiel

DDT

- ◆ **Gefahrenbezeichnung**
- ◆ **Gefahrensymbole**
- ◆ **Warnhinweise (R-Sätze)**
- ◆ **Sicherheitshinweise (S-Sätze)**

# Gefahrensymbole

## physikalische Gefahren

Feuer & Explosion



Materialzerstörend



die Gesundheit betreffend



die Umwelt betreffend



- ◆ **Gefahrenbezeichnung**
- ◆ **Gefahrensymbole**
- ◆ **Warnhinweise (R-Sätze)**
- ◆ **Sicherheitshinweise (S-Sätze)**

# R-Sätze (Risikosätze)

R-Nummer	R-Satz
R 1	In trockenem Zustand explosionsgefährlich
R 2	Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen
R 3	R-Sätze (Risikosätze)
R 4	Warnhinweise Charakterisierung Gefahrenmerkmale
R 5	- Gefahrstoffen
R 6	- chemischen Verbindungen
R 7	- gefährlichen Zubereitungen
R 8	
R 9	
R 10	
R 11	Leichtentzündlich
R 12	Hochentzündlich
...	

- ◆ **Gefahrenbezeichnung**
- ◆ **Gefahrensymbole**
- ◆ **Warnhinweise (R-Sätze)**
- ◆ **Sicherheitshinweise (S-Sätze)**

# S-Sätze (Sicherheitssätze)

S-Nummer	S-Satz
S 1	Unter Verschluss aufbewahren
S 1/2	Unter Verschluss und für Kinder unzugänglich
S 2	S-Sätze (Sicherheitssätze)
S 3	
S 3/7	Sicherheitshinweise zum sicheren Umgang
S 3/9	- Gefahrstoffen
S 3/9/14	- chemischen Verbindungen
	- gefährlichen Zubereitungen
S 3/9/14/49	Kontakt vermieden werden muss, sind vom Hersteller anzugeben

....

# bisherige Kennzeichnung Gefahrstoffe

## Warn- und Sicherheitshinweise (R- & S-Sätze)

<b>Guarantee analysis</b>			
Assay	min. 99	%	
Loss of drying (130 °C)	max. 1	%	
Fe	max. 0.002	%	
Heavy metals (as Pb)	max. 0.001	%	
Chloride (Cl)	max. 0.3	%	
Sulfate (SO4)	max. 0.01	%	
 <b>CNa<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>		<b>M=105.99 g/Mol</b>	
CAS No.	497-19-8		
EC No.	207-838-8		
EC label			
COUNTRY OF ORIGIN GERMANY			
For R&D use only. Not for drug, household, or other uses.			
<b>Lot</b>			



**2.5 kg**

**Sodium carbonate anhydrous, purified**  
**Natriumcarbonat wasserfrei, gereinigt**  
 Sodium carbonate anhydrous, purified  
 Sodio carbonato anidro, purificato



Irritant  
Reizend  
Irritant  
Irritante  
Irriterend  
Irritante

Hersteller, Adresse, Telefon

R 36 S 22-26  
 Irritating to eyes. Do not breathe dust. In case of contact with eyes, rinse immediately with plenty of water and seek medical advice.  
 Reizt die Augen. Staub nicht einatmen. Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren.  
 Irritant pour les yeux. Ne pas respirer les poussières. En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste.  
 Irritante per gli occhi. Non respirare le polveri. In caso di contatto con gli occhi, lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare un medico.  
 Irriterend voor de ogen. Stof niet inademen. Bij aanraking met de ogen onmiddellijk met overvloedig water afspóelen en deskundig medisch advies inwinnen.  
 Irrita los ojos. No respirar el polvo. En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.

## Gefahrenbezeichnung & Gefahrensymbol

# Kennzeichnung Gefahrstoffe

- ◆ **Gefahrenbezeichnung**
- ◆ **Gefahrensymbole**
- ◆ **Warnhinweise (R-Sätze)**
- ◆ **Sicherheitshinweise (S-Sätze)**
- ◆ **Änderung Kennzeichnung Gefahrstoffe (GHS)**

# neues Einstufungssystem

seit 01. 06 2007

**G**lobally **H**armonized **S**ystem of  
Classification and Labelling of  
Chemicals

**GHS**

**G**lobal **h**armonisiertes **S**ystem zur  
Einstufung und Kennzeichnung von  
Chemikalien

Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) ist ein weltweit vereinheitlichtes System zur

Einstufung & Kennzeichnung

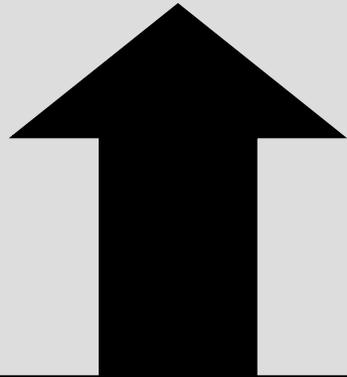
von

Chemikalien & Sicherheitsdatenblätter(SDB)

- ▶ einheitliche Piktogramme (GHS-Gefährdungssymbole)
- ▶ einheitliche Einstufung
- ▶ Minimierung von Gefahren für die menschliche Gesundheit & Umwelt bei Herstellung, Transport und Verwendung von Chemikalien & Gefahrstoffen.

# Aufbau GHS

**Gefahrenklassen  
hazard classes**



Gefahrenklassen (hazard classes) beschreiben die Art der Gefahr

**Physikalische  
Gefahren**

Explosion  
Entzündbarkeit  
Reaktivität

**Gesundheits-  
gefahren**

Giftigkeit  
Reiz- & Ätz-  
wirkung

**Umwelt-  
gefahren**

Gewässer-  
giftigkeit  
Ozon-Schicht  
Schädigung

**Physikalische Gefahren: 16 Gefahrenklassen**  
**16 hazard classes**

- 1) Explosivstoffe
- 3) entzündbare Aerosole
- 4) Oxidierende Gase
- 5) unter Druck stehende Gase
- 6) entzündbare Flüssigkeiten
- 7) entzündbare Feststoffe
- 8) selbstzersetzliche Stoffe
- 9) selbstentzündliche (pyrophore) Flüssigkeiten
- 10) selbstentzündliche (pyrophore) Feststoffe
- 11) selbsterhitzungsfähige Stoffe
- 12) Stoffe, die mit Wasser entzündbare Gase bilden
- 13) oxidierende Flüssigkeiten
- 14) oxidierende Feststoffe
- 15) organische Peroxide
- 16) korrosive Stoffe

### Gesundheitsgefahren

### 10 Gefahrenklassen 10 hazard classes

- 1) Akute Toxizität
- 2) Ätzung/Reizung der Haut
- 3) Schwere Augenschädigung/-reizung
- 4) Sensibilisierung von Atemwegen oder Haut
- 5) Keimzell-Mutagenität
- 6) Karzinogenität
- 7) Reproduktionstoxizität
- 8) Spezifische Zielorgan-Toxizität; einmalige Exposition  
specific target organ systemic toxicity (STOST)
- 9) Spezifische Zielorgan-Toxizität; wiederholte Exposition  
specific target organ systemic toxicity (STOST)
- 10) Aspirationsgefahr

### Umweltgefahren

**1 (2) Gefahrenklassen**

**1 (2) hazard classes**

- 1) Gewässergefährdend
- (2) Ozonschicht schädigend (nur EU)

**Einstufung**

**Gefahrenklassen  
hazard classes**

**Physikalische  
Gefahren**  
  
Explosion  
Entzündbarkeit  
Reaktivität

**Gesundheits-  
gefahren**  
  
Giftigkeit  
Reiz- & Ätz-  
wirkung

**Umwelt-  
gefahren**  
  
Gewässer-  
giftigkeit  
Ozon-Schicht  
Schädigung



**Gefahren-  
kategorien  
hazard categories**

**Kategorie 1**

**Kategorie 2**

**Kategorie 3**

**....**

**Zuordnung**

→ **Gefahrensymbol**  
→ **Signalwort**  
→ **H-Statement**  
→ **P-Statement**

→ **Gefahrensymbol**  
→ **Signalwort**  
→ **.....**

physikalische Gefahren



Gesundheitsgefahren



Gefahren für die Umwelt



### Signalwort

### Bedeutung

danger

Gefahr

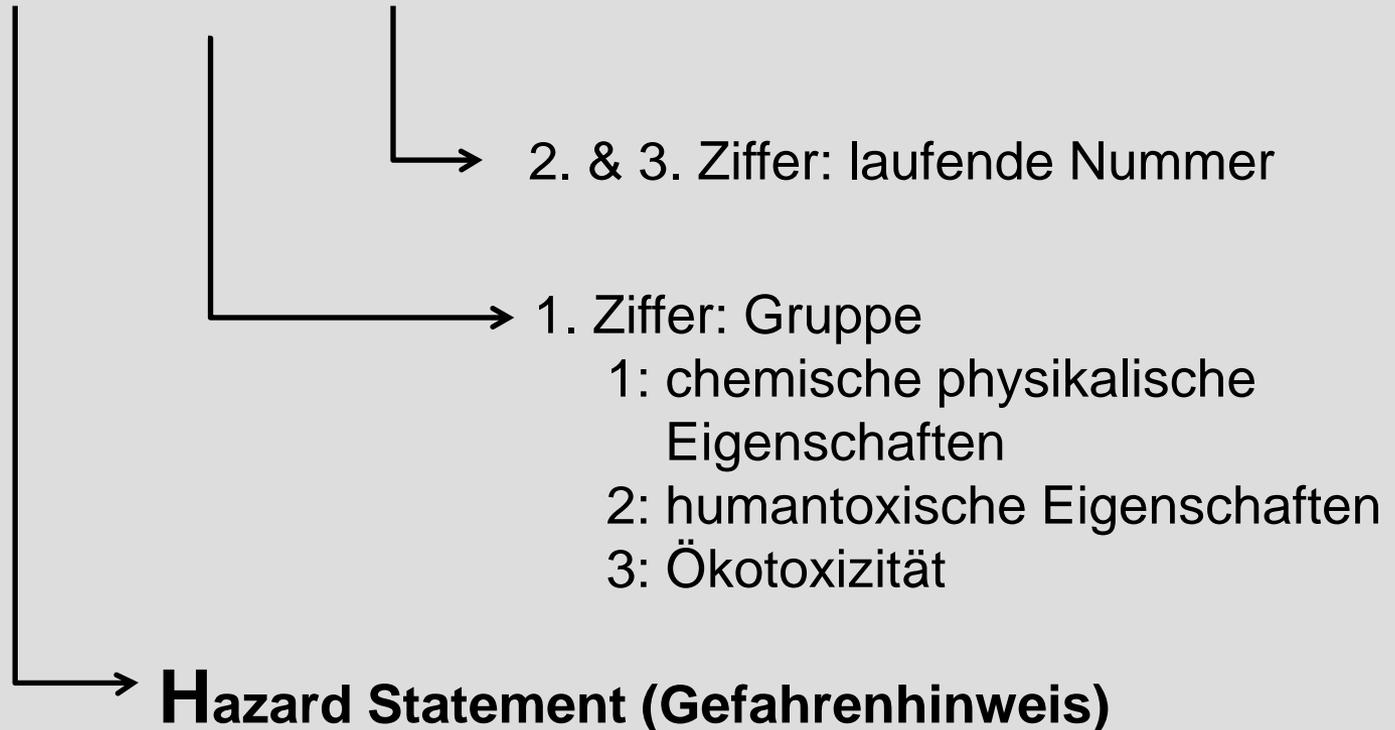
Signalwort bei hoher Gefahr

warning

Achtung

Signalwort bei niedriger Gefahr

**H XXX**



**Beispiel: H211 Giftig bei Hautkontakt Toxic in contact with skin**

**P XXX**

2. & 3. Ziffer: laufende Nummer

1. Ziffer: Sicherheitshinweis Gruppe  
1: allgemeine Sicherheitshinweise  
2: Vorsorgehinweise  
3: Handlungsempfehlungen  
4: Hinweise zur Lagerung  
5: Hinweise zur Entsorgung

**P**recautionary Statement (Sicherheitshinweis)

**Beispiel: P132 Vor Nässe schützen      Protect from moisture**

# explosionsgefährlich



Explosivstoffe

selbstzersetzliche Stoffe

organische Peroxide

Untergruppen 1.1 -  
1.6

Typ A - G

Typ A - G

# oxidierend (entzündend wirkend)



(entzündend wirkende )

oxidierende

Gase

Flüssigkeiten

Feststoffe

Kategorie 1 (2)

Kategorie 1 – 2 (3)

Kategorie 1 – 2 (3)

# entzündlich



entzündliche	Gase	Kategorie 1 (2)	
	Aerosole	Kategorie 1 - 2	
	Flüssigkeiten	Kategorie 1 - 3 (4)	
	Feststoffe	Kategorie 1 - 2	
zündliche	selbstentzündliche	Flüssigkeiten	Kategorie 1
	Feststoffe	Kategorie 1	
selbsterhitzende Stoffe		Kategorie 1 - 2	
Stoffe, die mit Wasser entzündbare Gase bilden		Kategorie 1 - 3	

# geänderte GHS Einstufung



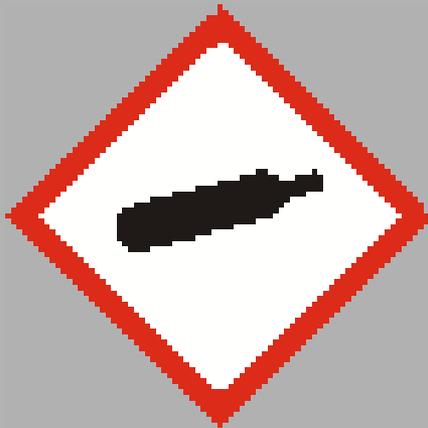
**Siedepunkt**  
21 → 23° C

**Siedepunkt**  
55 → 60° C

bisher (EU)	Hochentzündlich	Leichtentzündlich	entzündlich	
Flp. Sdp.	< 0° C ≤ 35° C	> 0° C < 21° C	≥ 21° C ≤ 55° C	
neu (GHS)	Kat 1	Kat 2	Kat 3	Kat 4
Flp. Sdp.	< 23° C ≤ 35° C	< 23° C > 35° C	≥ 23° C ≤ 60° C	> 60° C ≤ 93° C



# Gase unter Druck



komprimierte Gase

verflüssigte Gase

gekühlt verflüssigte Gase

unter Druck gelöste Gase

Kategorie 1

Kategorie 1

Kategorie 1

Kategorie 1

# korrosive Stoffe (metallätzend)



korrosive Stoffe (metallätzend)

Kategorie 1

# giftige Stoffe (akute Toxizität)



giftige (akut toxisch wirkende) Stoffe

oral

Kategorie 1 – 4 (5)

dermal

Kategorie 1 – 4 (5)

inhalativ

Kategorie 1 – 4 (5)

# geänderte GHS Einstufung orale Toxizität

	<b>LD<sub>50</sub> 25 – 50 mg kg<sup>-1</sup></b>	<b>LD<sub>50</sub> 200 – 300 mg kg<sup>-1</sup></b>	<b>LD<sub>50</sub> 2000 – 5000 mg kg<sup>-1</sup></b>		
bisher (EU)	sehr giftig	giftig	Gesundheitsschädlich	nicht eingestuft	
LD <sub>50</sub> (oral)	< 25 mg kg <sup>-1</sup>	25 – 200 mg kg <sup>-1</sup>	200 – 2000 mg kg <sup>-1</sup>	> 2000 mg kg <sup>-1</sup>	
neu (GHS)	Kat 1	Kat 2	Kat 3	Kat 4	Kat 5
LD <sub>50</sub> (oral)	< 5 mg kg <sup>-1</sup>	5 – 50 mg kg <sup>-1</sup>	5 – 300 mg kg <sup>-1</sup>	300 - 2000 mg kg <sup>-1</sup>	2000 -5000 mg kg <sup>-1</sup>

# hautreizend/-ätzend & augenschädigend



hautätzend/-reizend



augenschädigend/-reizend

Kategorie 1a – c  
Kategorie 2 (-3)

Kategorie 1 – 2a, 2b

# sensibilisierend (allergieauslösend)



Atemwege sensibilisierend

Kategorie 1



Haut sensibilisierend

Kategorie 1

# mutagen, cancerogen, reproduktionstoxisch



mutagen (erbgutverändernd)

Kategorie 1a, 1b -2

cancerogen (krebserzeugend)

Kategorie 1a, 1b -2

reproduktionstoxisch  
(Fruchtbarkeit)

Kategorie 1a, 1b -2  
+ Laktation (Stillen)

reproduktionstoxisch (Entwicklung)

Kategorie 1a, 1b -2

# STOST, Aspirationsgefahr



spezifische Zielorgan Toxizität,  
einmalige Exposition



spezifische Zielorgan Toxizität,  
wiederholte Exposition



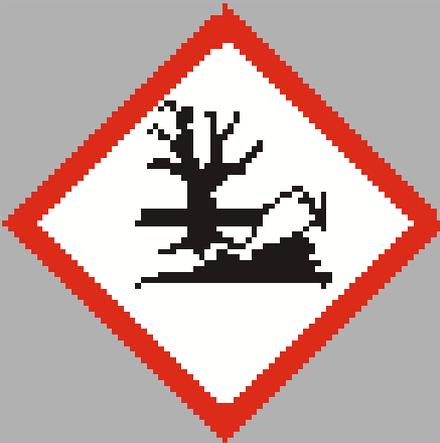
Aspirationsgefahr

Kategorie 1 - 2 (3)

Kategorie 1- 2

Kategorie 1 (- 2)

# umweltgefährlich (ökotoxisch)



gewässergefährdend (aquatische Toxizität)

Nur EU: Ozonschicht schädigend

Kategorie 1 - 4

Kategorie 1



# Zusammenfassung

- ◆ Gefahrenbezeichnung & -symbole
- ◆ R- & S -Sätze
- ◆ Global Harmonizing System (GHS)
- ◆ Piktogramme
- ◆ Gefahrenkategorien & Signalwort
- ◆ H - & P - Statements

**Vielen Dank für die  
Aufmerksamkeit**

**Fragen sind erwünscht**

Diese Präsentation kann für nicht-kommerzielle Zwecke, für Unterricht und Ausbildung innerhalb der Feuerwehren und für feuerwehrdienstliche Zwecke uneingeschränkt unter Angabe des Autors und Feuerwehrfunktion (Klaus Ehrmann, Fachberater Chemie Feuerwehr Siegen & Feuerwehr Netphen) verwendet werden.

Veröffentlichungen, auch in elektronischen Medien, sind nach Rücksprache und schriftlicher Genehmigung durch den Autor möglich.

## **Kontakt**

[klaus.ehrmann@hse-consult.net](mailto:klaus.ehrmann@hse-consult.net)

[www.hse-consult.net](http://www.hse-consult.net)

[klaus.ehrmann@feuerwehr-siegen.com](mailto:klaus.ehrmann@feuerwehr-siegen.com)