



IFA

Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Global Harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien

Die Gefahrenklassen

	Bisher	GHS
Physikalisch-chemische Gefahren	5 Gefahrenmerkmale	16 Gefahrenklassen
Gesundheitsgefahren	9 Gefahrenmerkmale	10 Gefahrenklassen
Umweltgefahren	ein Gefahrenmerkmal	2 Gefahrenklassen

Die hohe Zahl von 16 Gefahrenklassen bei den physikalisch-chemischen Gefahren kommt zustande, da oftmals zwischen den Aggregatzuständen unterschieden wird.

- Explosive Stoffe/Gemische und Erzeugnisse mit Explosivstoff
- Entzündbare Gase
- Entzündbare Aerosole
- Oxidierende Gase
- Gase unter Druck
- Entzündbare Flüssigkeiten
- Entzündbare Feststoffe
- Selbstzersetzliche Stoffe und Gemische
- Pyrophore Flüssigkeiten
- Pyrophore Feststoffe
- Selbsterhitzungsfähige Stoffe und Gemische
- Stoffe und Gemische, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln
- Oxidierende Flüssigkeiten
- Oxidierende Feststoffe
- Organische Peroxide
- Korrosiv gegenüber Metallen

- Explosivstoffe umfassen:
 - explosive Stoffe und Gemische
 - Erzeugnisse mit Explosivstoff
 - sonstige Stoffe, Gemische und Erzeugnisse, die der Erzeugung eines explosiven oder pyrotechnischen Effekts dienen.

Unterklasse	Gefahrentyp
1.1	Massenexplosionsfähige Stoffe, Gemische und Erzeugnisse
1.2	Stoffe, Gemische und Erzeugnisse, die die Gefahr der Bildung von Splittern, Spreng- und Wurfstücken aufweisen, mit Projektionsgefahr, aber nicht massenexplosionsfähig
1.3	Stoffe, Gemische und Erzeugnisse mit Brandgefahr und geringer Detonationsgefahr und/oder geringer Projektionsgefahr, aber nicht massenexplosionsfähig
1.4	Stoffe, Gemische und Erzeugnisse, die keine erhebliche Gefahr darstellen
1.5	Sehr unempfindliche massenexplosionsfähige Stoffe/Gemische
1.6	Extrem unempfindliche, nicht massenexplosionsfähige Erzeugnisse

- Instabil, explosiv
- Stabil, Unterklassen 1.1, 1.2, 1.3

- Stabil, Unterklasse 1.4

- Stabil, Unterklasse 1.5
 - kein Gefahrenpiktogramm
- Stabil, Unterklasse 1.6
 - kein Gefahrenpiktogramm, kein Signalwort



Gefahr



Achtung

Gefahr

- Gase mit Explosionsbereich in Luft bei 20 °C und 101,3 kPa
- **Kategorie 1: Extrem entzündbares Gas**
 - Entzündbar im Gemisch mit Luft bei einem Gehalt $\leq 13\%$ (20 °C, 101,3 kPa)
 - Explosionsbereich mit Luft $\geq 12\%$ (20 °C, 101,3 kPa) (unabhängig von der unteren Explosionsgrenze)
- **Kategorie 2: Entzündbare Gase**
 - Sonstige Gase, die bei 20 °C und 101,3 kPa einen Explosionsbereich mit Luft haben
- Ammoniak und Methylbromid gelten als Sonderfälle.



Gefahr



Achtung

- **Kategorie 1: Extrem entzündbares Aerosol**
 - ≥ 85 % entzündbare Bestandteile und Verbrennungswärme ≥ 30 kJ/g
 - oder Entzündung von Sprühaerosolen im Abstand ≥ 75 cm
 - oder Entzündung von Schaumaerosolen bei bestimmten Testergebnissen
- **Kategorie 2: Entzündbares Aerosol**
 - ≥ 1 % entzündbare Bestandteile und Verbrennungswärme ≥ 20 kJ/g
 - Entzündung von Sprühaerosolen im Abstand ≥ 15 cm
 - weitere Testergebnisse für Sprüh- und Schaumaerosole



Gefahr



Achtung

- **Kategorie 1: Kann Brand verursachen oder verstärken; Oxidationsmittel**
 - Gase, die durch Zufuhr von Sauerstoff die Verbrennung anderer Materialien eher verursachen oder begünstigen können als Luft



Gefahr

- Gase in einem Behälter bei einem Überdruck ≥ 200 kPa (20 mbar) oder verflüssigte oder tiefgekühlte Gase
- Keine Kategorien
- Vier Typen:
 - Verdichtetes Gas (gasförmig bei -50 °C; $T_k \leq -50$ °C)
 - Verflüssigtes Gas
 - bei hohem Druck (-50 °C $< T_k \leq +65$ °C)
 - bei niedrigem Druck ($T_k > +65$ °C)
 - Tiefkalt verflüssigtes Gas
 - In einem flüssigen Lösemittel gelöstes Gas



Achtung

- Flammpunkt: EU: $\leq 60\text{ °C}$ (140 °F); UN: $\leq 93\text{ °C}$ (200 °F)
 - **Kategorie 1: Extrem entzündbare Flüssigkeit/Dampf**
 - $\text{Flp} < 23\text{ °C}$, $\text{Sdp} \leq 35\text{ °C}$
 - **Kategorie 2: Leicht entzündbare Flüssigkeit/Dampf**
 - $\text{Flp} < 23\text{ °C}$, $\text{Sdp} > 35\text{ °C}$
 - **Kategorie 3: Entzündbare Flüssigkeit/Dampf**
 - $23\text{ °C} \leq \text{Flp} \leq 60\text{ °C}$
 - Gasöle, Diesel, leichte Heizöle mit $\text{Flp. } 55 \dots 75\text{ °C}$
 - ~~• **Kategorie 4: Von EU nicht umgesetzt**~~
 - ~~• $60\text{ °C} < \text{Flp} \leq 93\text{ °C}$~~
 - ~~• kein Symbol, Signalwort „Achtung“~~



Gefahr



Achtung

- Leicht brennbare feste Stoffe und Gemische: Pulverförmige, körnige oder pastöse Substanzen, die durch Kontakt mit einer Zündquelle (z. B. brennendes Streichholz) leicht entzündet werden können, und deren Flammen sich rasch ausbreiten.
- 2 Kategorien, abhängig von der Abbrandgeschwindigkeit

- Kategorie 1: Entzündbarer Feststoff



Gefahr

- Kategorie 2: Entzündbarer Feststoff



Achtung

- Thermisch instabile, flüssige oder feste Stoffe oder Gemische, die sich auch ohne Beteiligung von Sauerstoff (Luft) stark exotherm zersetzen können.
- Ausgeschlossen sind Stoffe und Gemische, die nach GHS eingestuft sind als
 - Explosivstoffe,
 - organische Peroxide oder
 - entzündend (oxidierend) wirkend.
- Einteilung in sieben Typen (A bis G), abhängig von
 - der Fähigkeit in der Verpackung zu detonieren oder schnell zu deflagrieren
 - der Fähigkeit zur thermischen Explosion
 - der Wirkung bei Erhitzen unter Einschluss

- Typ A



Gefahr

- Typ B



Gefahr

- Typen C und D



Gefahr

- Typen E und F



Achtung

- Typ G keine Kennzeichnungselemente

- Flüssigkeit, die sich innerhalb von 5 Minuten an der Luft selbst entzündet, wenn sie auf ein inertes Trägermaterial aufgetragen wird, oder sie entzündet oder verkohlt ein Filterpapier innerhalb von 5 Minuten.
- Feststoffe, die sich innerhalb von 5 Minuten an der Luft selbst entzünden
- Jeweils nur eine Kategorie
- Kategorie 1: Gerät in Berührung mit Luft selbsttätig in Brand



Gefahr

- Feste oder flüssige Stoffe oder Gemische, die sich in Berührung mit Luft ohne Energiezufuhr selbst erhitzen.
- Im Gegensatz zu selbstentzündlichen Stoffen entzünden sie sich nur bei Vorhandensein großer Mengen (kg) und nach langer Zeit (Stunden oder Tage).
- 2 Kategorien (entsprechend Testergebnissen)
 - **Kategorie 1: Kann sich selbst erhitzen;
kann in Brand geraten**
 - **Kategorie 2: Kann sich in großen Mengen selbst
erhitzen; kann in Brand geraten**



Gefahr



Achtung

Stoffe und Gemische, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln

- Können durch Reaktion mit Wasser selbstentzündbar werden oder in gefährlichen Mengen entzündbare Gase entwickeln.
- **Kategorie 1:** In Berührung mit Wasser entstehen selbstentzündbare Gase
 - heftige Reaktion; entzündbares Gas ≥ 10 l/kg/min
- **Kategorie 2:** In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase
 - reagiert leicht; entzündbares Gas ≥ 20 l/kg/h
- **Kategorie 3:** In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase
 - reagiert langsam; entzündbares Gas ≥ 1 l/kg/h



Gefahr



Achtung

Oxidierende Flüssigkeiten; Oxidierende Feststoffe

- Sind nicht unbedingt selbst brennbar,
- können durch Freisetzung von Sauerstoff einen Brand anderer Materialien verursachen oder unterstützen.
- Drei Kategorien, abhängig von UN-Testmethode

- Kategorie 1: Kann Brand oder Explosion verursachen;
starkes Oxidationsmittel

- Kategorie 2: Kann Brand verstärken; Oxidationsmittel

- Kategorie 3: Kann Brand verstärken; Oxidationsmittel



Gefahr



Achtung

- Flüssige oder feste organische Stoffe mit –O–O– Struktur, auch Gemische.
- Thermisch instabil; können
 - sich explosiv zersetzen
 - schnell verbrennen
 - empfindlich gegen Schlag oder Reibung sein
 - gefährlich mit anderen Stoffen reagieren.
- Können explosive Eigenschaften haben, wenn im Labortest die Zubereitung detoniert, schnell deflagriert oder eine heftige Wirkung bei Erhitzen unter Einschluss zeigt.
- Einteilung in sieben Typen (A bis G), abhängig von
 - der Fähigkeit in der Verpackung zu detonieren oder schnell zu deflagrieren
 - der Fähigkeit zur thermischen Explosion
 - der Wirkung bei Erhitzen unter Einschluss

- Typ A



Gefahr

- Typ B



Gefahr

- Typen C und D



Gefahr

- Typen E und F



Achtung

- Typ G keine Kennzeichnungselemente

- Stoffe oder Gemische, die auf Metalle chemisch einwirken und sie beschädigen oder sogar zerstören.
- Korrosionsgeschwindigkeit bei Stahl- oder Aluminiumoberflächen $> 6,25$ mm pro Jahr bei 55 °C
- Ergibt bereits die erste Prüfung an Stahl oder an Aluminium, dass der geprüfte Stoff oder das geprüfte Gemisch korrodierend wirkt, ist keine weitere Prüfung an dem anderen Metall erforderlich.
- Nur eine Kategorie,
- Kategorie 1: Kann Metalle korrodieren



Gefahr

- Akute Toxizität
- Ätz-/Reizwirkung auf die Haut
- Schwere Augenschädigung/Augenreizung
- Sensibilisierung der Atemwege oder der Haut
- Keimzellmutagenität
- Karzinogenität
- Reproduktionstoxizität
- Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition)
- Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition)
- Aspirationsgefahr

- Gewässerschädigend
- Die Ozonschicht schädigend

Vier Kategorien (UN: Fünf Kategorien):

- **Kategorie 1: Lebensgefahr**
 - LD_{50} (oral) ≤ 5 mg/kg
 - LD_{50} (dermal) ≤ 50 mg/kg
 - LC_{50} (inhal, Gas) ≤ 100 ppm
 - LC_{50} (inhal, Dampf) $\leq 0,5$ mg/l
 - LC_{50} (inhal, Aerosol) $\leq 0,05$ mg/l
- **Kategorie 2: Lebensgefahr**
 - 5 mg/kg $< LD_{50}$ (oral) ≤ 50 mg/kg
 - 50 mg/kg $< LD_{50}$ (dermal) ≤ 200 mg/kg
 - 100 ppm $< LC_{50}$ (inhal, Gas) ≤ 500 ppm
 - $0,5$ mg/l $< LC_{50}$ (inhal, Dampf) $\leq 2,0$ mg/l
 - $0,05$ mg/l $< LC_{50}$ (inhal, Aerosol) $\leq 0,5$ mg/l



Gefahr

- **Kategorie 3: Giftig**

- $50 \text{ mg/kg} < LD_{50} \text{ (oral)} \leq 300 \text{ mg/kg}$
- $200 \text{ mg/kg} < LD_{50} \text{ (dermal)} \leq 1000 \text{ mg/kg}$
- $500 \text{ ppm} < LC_{50} \text{ (inhal, Gas)} \leq 2500 \text{ ppm}$
- $2,0 \text{ mg/l} < LC_{50} \text{ (inhal, Dampf)} \leq 10,0 \text{ mg/l}$
- $0,5 \text{ mg/l} < LC_{50} \text{ (inhal, Aerosol)} \leq 1,0 \text{ mg/l}$



Gefahr

- **Kategorie 4: Gesundheitsschädlich**

- $300 \text{ mg/kg} < LD_{50} \text{ (oral)} \leq 2000 \text{ mg/kg}$
- $1000 \text{ mg/kg} < LD_{50} \text{ (dermal)} \leq 2000 \text{ mg/kg}$
- $2500 \text{ ppm} < LC_{50} \text{ (inhal, Gas)} \leq 5000 \text{ ppm}$
- $10,0 \text{ mg/l} < LC_{50} \text{ (inhal, Dampf)} \leq 20,0 \text{ mg/l}$
- $1,0 \text{ mg/l} < LC_{50} \text{ (inhal, Aerosol)} \leq 5,0 \text{ mg/l}$



Achtung

- ~~Kategorie 5: Von EU nicht umgesetzt~~
 - ~~2000 mg/kg < LD₅₀ (oral) ≤ 5000 mg/kg~~
 - ~~2000 mg/kg < LD₅₀ (dermal) ≤ 5000 mg/kg~~
 - ~~inhal, Gas, Dampf, Aerosol in äquivalentem Bereich der oralen und dermalen Toxizität~~
 - ~~signifikante toxische Effekte auf den Menschen~~
 - ~~weitere Kriterien aus Tierversuchen~~



Kochsalz bleibt in der EU kennzeichnungsfrei!

Zwei Kategorien (UN: Drei Kategorien)

- **Kategorie 1: Verursacht schwere Hautätzungen und Augenschäden**
 - Erfahrungen über irreversible Hautzerstörung beim Menschen
 - Beobachtungen der Hautätzung beim Tier
 - In-vitro-Daten
 - Analogie zu strukturell ähnlichen Verbindungen
 - $\text{pH} \leq 2$ oder $\text{pH} \geq 11,5$ incl. saure/alkalische Reserve
 - Hautzerstörung bei einem oder mehreren Testtieren
 - 3 Unterkategorien 1A, 1B, 1C entspr. Schnelligkeit der Ätzung
- **Kategorie 2: Verursacht Hautreizungen**
 - Erfahrungen beim Menschen
 - Beobachtungen beim Tier
 - In-vitro-Daten
 - Analogie zu strukturell ähnlichen Verbindungen
 - Hautreizungsdaten aus Tierstudie
- ~~Kategorie 3: Von EU nicht umgesetzt~~



Gefahr



Achtung



~~**Achtung**~~

Zwei Kategorien (UN: Drei Kategorien):

- **Kategorie 1: Verursacht schwere Augenschäden**
 - Erfahrungen am Menschen
 - Beobachtungen beim Tier
 - In-vitro-Daten
 - Analogie zu strukturell ähnlichen Verbindungen
 - $\text{pH} \leq 2$ oder $\text{pH} \geq 11,5$ incl. saure/alkalische Reserve
 - Irrevers. Augenschädigung bei einem oder mehreren Testtieren
- **Kategorie 2: Verursacht schwere Augenreizung (UN: Kategorie 2A)**
 - Erfahrungen beim Menschen
 - Beobachtungen beim Tier
 - In-vitro-Daten
 - Analogie zu strukturell ähnlichen Verbindungen
 - Augenreizungsdaten aus Tierstudie
- ~~UN-Kategorie 2B: Von EU nicht umgesetzt~~



Gefahr



Achtung

~~**Achtung**~~

Sensibilisierung der Atemwege oder der Haut

Nur eine Kategorie für Atemwegssensibilisierung:

- Kategorie 1: Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen
- **Unterkategorie 1A:** Tritt besonders häufig beim Menschen auf
- **Unterkategorie 1B:** Tritt mit geringer oder mäßiger Häufigkeit beim Menschen auf
- Erfahrungen am Menschen
- positive Resultate aus entsprechendem Tierversuch



Gefahr

Nur eine Kategorie für Hautsensibilisierung:

- Kategorie 1: Kann allergische Hautreaktionen verursachen
- **Unterkategorie 1A:** Tritt besonders häufig beim Menschen auf
- **Unterkategorie 1B:** Tritt mit geringer oder mäßiger Häufigkeit beim Menschen auf
- Erfahrungen am Menschen (erhebliche Anzahl von Personen)
- positive Resultate aus entsprechendem Tierversuch



Achtung

- **Kategorie 1: Kann genetische Defekte verursachen**
 - **Kategorie 1A:** Bekannt, dass der Stoff vererbbare Mutationen an menschlichen Keimzellen verursacht
 - **Kategorie 1B:** Es ist davon auszugehen, dass der Stoff vererbbare Mutationen an menschlichen Keimzellen verursacht.
- **Kategorie 2: Kann vermutlich genetische Defekte verursachen**
 - Stoff ist bedenklich, da er möglicherweise vererbbare Mutationen in menschlichen Keimzellen auslösen kann.



Gefahr



Achtung

- **Kategorie 1: Kann Krebs erzeugen**
 - **Kategorie 1A:** Bekanntlich beim Menschen krebserzeugend; überwiegend aufgrund von Befunden beim Menschen
 - **Kategorie 1B:** Wahrscheinlich beim Menschen krebserzeugend; überwiegend aufgrund von Befunden bei Tieren
- **Kategorie 2: Kann vermutlich Krebs erzeugen**
 - Verdacht auf karzinogene Wirkung beim Menschen



Gefahr



Achtung

- **Kategorie 1: Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen**
 - **Kategorie 1A:** Bekanntlich die menschliche Fortpflanzung gefährdender Stoff; beruht weitgehend auf Befunden am Menschen
 - **Kategorie 1B:** Vermutlich die menschliche Fortpflanzung gefährdender Stoff; beruht weitgehend auf Daten aus Tierstudien
- **Kategorie 2: Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen**
 - Vermutlich die menschliche Fortpflanzung gefährdender Stoff
- **Zusatzkategorie für Wirkungen auf/über Laktation: Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen**
 - → kein eigenes Symbol, kein Signalwort



Gefahr



Achtung

Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige oder mehrmalige Exposition)

- **Kategorie 1: Schädigt die Organe**
 - Befunde beim Menschen oder aus epidemiologischen Studien
 - Beobachtungen aus tierexperimentellen Studien
- **Kategorie 2: Kann die Organe schädigen**
 - Verdacht aus Tierversuchen, dass der Stoff schädlich für die menschliche Gesundheit sein kann
- **Kategorie 3 (nur für einmalige Exposition): Kann die Atemwege reizen oder kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen**
 - betäubende Wirkungen
 - Atemwegsreizungen



Gefahr



Achtung



Achtung

- Nur eine Kategorie (UN: Zwei Kategorien):
- **Kategorie 1:** Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein
 - Praktische Erfahrung beim Menschen
 - Kohlenwasserstoffe mit kinematischer Viskosität von maximal 20,5 mm²/s bei 40 °C
- ~~• **Kategorie 2:** Von EU nicht umgesetzt
 - Stoff gibt Anlass zur Besorgnis aus Tierexperimenten oder Expertenbeurteilung und hat eine kinematische Viskosität von maximal 14 mm²/s bei 40 °C~~



Gefahr



Achtung

Eine Kategorie (akut), vier Kategorien (chronisch):

- **Kategorie 1 (akut): Sehr giftig für Wasserorganismen**
 - 96 h LC₅₀ (Fisch) ≤ 1 mg/l
 - 48 h EC₅₀ (Krebstiere) ≤ 1 mg/l
 - 72 oder 96 h ErC₅₀ (Alge, Wasserpflanze) ≤ 1 mg/l
- **Kategorie 1 (chronisch): Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung**
 - 96 h LC₅₀ (Fisch) ≤ 1 mg/l
 - 48 h EC₅₀ (Krebstiere) ≤ 1 mg/l
 - 72 oder 96 h ErC₅₀ (Alge, Wasserpflanze) ≤ 1 mg/l
 - kein schneller Abbau
 - bioakkumulierbar



Achtung

- Kategorie 2 (chronisch): Giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung
 - 96 h LC₅₀ (Fisch) ≤ 10 mg/l
 - 48 h EC₅₀ (Krebstiere) ≤ 10 mg/l
 - 72 oder 96 h ErC₅₀ (Alge, Wasserpflanze) ≤ 10 mg/l
 - kein schneller Abbau
 - bioakkumulierbar



- **Kategorie 3 (chronisch):** Schädlich für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung
 - 96 h LC₅₀ (Fisch) ≤ 100 mg/l
 - 48 h EC₅₀ (Krebstiere) ≤ 100 mg/l
 - 72 oder 96 h ErC₅₀ (Alge, Wasserpflanze) ≤ 100 mg/l
 - kein schneller Abbau
 - bioakkumulierbar
- **Kategorie 4 (chronisch):** Kann für Wasserorganismen schädlich sein mit langfristiger Wirkung
 - schwer löslich ohne akute Toxizität
 - kein schneller Abbau
 - bioakkumulierbar



Die Ozonschicht schädigend

- eine Kategorie
- neuer H-Satz H420 „Harms public health and the environment by destroying ozone in the upper atmosphere“
- neuer P-Satz P502 „Refer to manufacturer/supplier for information on recovery/recycling“

