

# Brandschutz Info

## VORBEUGENDER BRANDSCHUTZ 63 2018

Dr. Otto Widetschek, Graz

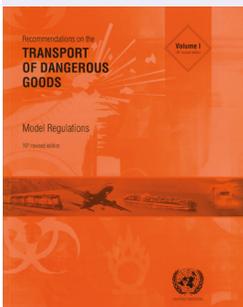
## Gefahrstoffe: Warn- und Kennsysteme

Beim Umgang, dem Transport und der Lagerung von gefährlichen Gütern werden Warn- und Kenn(zeichnungs)systeme verwendet, welche für den Einsatz bei Unfällen und Bränden von großer Wichtigkeit sind (siehe GAMS-Regel). Anmerkung: Weitere Detail-Informationen können in kompakter Form dem Taschenmerk- buch „Kleiner Gefahrgut-Helfer – richtiges Verhalten bei Schadstoff- unfällen“ entnommen werden.

### HARMONISIERUNG DER TRANSPORTVORSCHRIFTEN

Seit dem Jahre 1956 existiert bei den Vereinten Nationen ein Sachverständigenausschuss des Wirtschafts- und Sozialrates (ECOSOC), welcher sich mit dem Problembereich der Beförderung gefährlicher Güter beschäftigt.

Wichtigstes Ziel ist es, durch weltweite Empfehlungen die (leider) ursprünglich sehr unterschiedlichen Transportvorschriften für die verschiedenen Verkehrsträger zu harmonisieren. Grundlage dazu ist das so genannte „Orange book“ der UNO.



Das „Orange book“ als Mutter der Transportgesetzgebung für gefährliche Güter.

### DAS UN-SYSTEM

Nach den Regelungen der UNO wird den wichtigsten gefährlichen Gütern eine laufende Nummer, die so genannte UN-Nummer, zugeordnet. Dadurch kann aufgrund einer Nummer der Stoff identifiziert werden. Es gibt derzeit bereits über 2.900 Stoffe und Gemische mit UN-Nummern (Anmerkung: Es werden dabei aus

Gründen der Platzhaltung für neue Stoffe nicht alle Nummern vergeben). Diese sind seit 2003 in einer zentralen Stoffliste des ADR/RID veröffentlicht worden.

### WELTWEITE UN-NUMMERN

Der Vorteil dieses Systems: UN-Nummern werden weltweit in allen Ländern verwendet! Sie können nicht nur für einzelne Substanzen vergeben werden, sondern auch für Stoffgruppen und Güter mit ähnlichen Eigenschaften (Zusatzbezeichnung n.a.g. = nicht anderweitig genannt). Die Vergabe der UN-Nummer erfolgt nach keinem zwingenden Ordnungsprinzip, lediglich die Nummern unter 1.000 werden für die besonders gefährlichen Explosivstoffe reserviert.

### Beispiele:

- **UN-Nummer 0004:** Ammonium-pikrat (Ammoniumsalz der Pikrinsäure). Wurde im 2. Weltkrieg als militärischer Sprengstoff verwendet (erste UN-Nummer).
- **UN-Nummer 504:** 1 H-Tetrazol (wird durch Reaktion von Blausäure mit Stickstoffwasserstoffsäure erzeugt). Explosionsgefährlicher Stoff, besitzt große Bedeutung in der Biochemie.
- **UN-Nummer 1001:** Acetylen, gelöst (wird als Schweißgas verwendet, ist explosiv und kann sich selbst zersetzen).
- **UN-Nummer 1002:** Luft, verdichtet (Druckluft). Anmerkung: Auch Atemluftflaschen sind gefährliche Güter, da sie im Brandfall im Feuer zerknallen können.
- **UN-Nummer 3291:** Klinischer Abfall, unspezifiziert, n.a.g. Anmerkung: Klinischer Abfall kann ansteckungsgefährlich sein. Die Bezeichnung n.a.g. bedeutet nicht

Gefahrgut-Transporter müssen nach internationalen Regeln gekennzeichnet sein (Bild: Owid).



anderweitig genannt (n.a.g.-Eintragungen sind Sammelbezeichnungen).  
 • **UN-Nummer 3327:** Radioaktiver Stoff, Typ A-Versandstück, spaltbar.



Auch Atemluftflaschen stellen ein „gefährliches Gut“ dar.

### WO BEFINDEN SICH UN-NUMMERN?

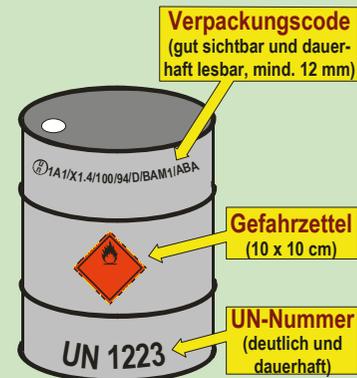
UN-Nummern sind derzeit verbindlich auf **Warntafeln** bei Tankwagen, Kesselwaggons und Containern vorgeschrieben. Auch auf **Verpackungen** und sogar **Gefahrzetteln** sind sie in zunehmendem Maße zu finden. Dies ist beispielsweise in den internationalen Regelwerken für den Schiffsverkehr (IMDG-Code, ADN) bereits vorgesehen. Diese Entwicklung kann von Seiten der Einsatzkräfte nur unterstützt werden!



Kennzeichnung einer Verpackung (die UN-Nummer 1950 steht für Druckgaspackungen).

### Kennzeichnung von Versandstücken

**Beispiel:** Kerosin in einem Stahlfass mit nichtabnehmbarem Deckel



owid



Historische Kennzeichnung von Schwarzpulver.

**GEFAHRZETTEL HISTORISCH**

Bereits im ersten internationalen Übereinkommen über den Transport gefährlicher Güter aus dem Jahre 1893 wurden beim Eisenbahnfrachtverkehr zur Kennzeichnung von Sprengstoffen **Gefahrzettel** vorgeschrieben. Diese besaßen damals eine rechteckige Form und stellten einen explodierenden Behälter mit Schießpulver dar. Im Jahre 1938 gab es bereits 16 derartige Gefahrzettel, wobei die unterschiedlichsten Gefahrenkennzeichnungen vorgenommen wurden. Im Jahre 1953 wurde die Kennzeichnung von Sprengstoffen in Form des noch heute gültigen Gefahrensymbols der explodierenden Bombe eingeführt und im Jahre 1956 das Gefahrensymbol der Flamme für die Brennbarkeit. Die ersten Ansätze zur Änderung der rechteckigen Form der Gefahrzettel in auf der Spitze stehende Quadrate sind 1962 bei den radioaktiven Stoffen feststellbar.

Gefahrzettel und UN-Nummer auf einem Gefahrgut.



**GEFAHRZETTEL HEUTE**

Heute werden generell auf der Spitze stehende quadratische Gefahrzettel und nach wie vor rechteckige Handhabungszettel unterschieden. Gefahrzettel besitzen eine Seitenlänge von 10 x 10 cm und können bei kleineren Versandstücken sinngemäß verkleinert werden. Auf Fahrzeugen, Großcontainern sowie Tanks mit mehr als 3 m³ Fassungsraum werden Großzettel (Placards) mit 25 x 25 cm Größe verwendet.



Neuer Gefahrzettel für Explosivstoffe.

**WARNTAFELN**

Zur Identifizierung von gefährlichen Stoffen hat man auf internationaler Ebene beim Straßen- und Schienenverkehr **Warntafeln** eingeführt. Diese besitzen eine Größe von 30 x 40 Zentimeter, sind orangefarben und bei der Verwendung auf Straßentankwagen, Eisenbahnkesselwaggons und Containern (ab 2 m³) mit zwei Nummern (Gefahr- und Stoffnummer) in schwarzer Schrift versehen.



Warntafel für tiefgekühlte, verflüssigte Luft.



DG-EA-Code am Beispiel von Brom.

Aus der zwei- oder dreiziffrigen **Gefahr-Nummer** können, wie es der Name schon sagt, die Gefahren eines gefährlichen Stoffes abgeleitet werden. Anmerkung: Die Gefahrnummer wurde früher auch oft (nach ihrem Erfinder, einem Franzosen namens *Pierre Kemler*) als Kemler-Nummer bezeichnet. Durch die darunter angebrachte vierziffrige **Stoff- oder UN-Nummer** ist die Substanz selbst oder eine Stoffgruppe mit äquivalenten Eigenschaften identifizierbar (so genannte *n.a.g.-Nummern*).

Anmerkung: Das System der **Gefahr-Nummern** wird in Binneneuropa verwendet. Hingegen wurde im anglikanischen Raum bereits seit jeher der **Gefahrnotfall-Einsatzcode** (Dangerous Goods Emergency Action Code = **DG-EA-Code**) verwendet. Dieser Aktionscode besitzt für den unmittelbaren Feuerwehreinsatz große Vorteile (siehe auch „Kleiner Gefahrgut-Helfer“).

**Gefahrzettel**

Die Bedeutung von Gefahrzetteln.

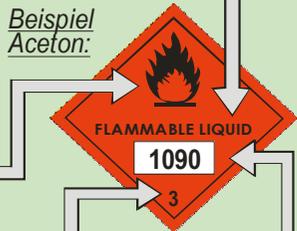
**Mögliche Symbole und Beschriftungen auf Gefahrzetteln:**

	(Spreng)explosion
	Gas (nicht brennbar)
	Brennbarkeit
	Brandförderung
	Vergiftung
	Ansteckungsgefahr
	Radioaktivität
	Ätzwirkung/Korrosion

**Zusatzbeschriftung (kann entfallen)**

- Kl. 1: EXPLOSIVE
- Kl. 2: NON FLAMMABLE GAS (IN)FLAMMABLE GAS POISON GAS
- Kl. 3: (IN)FLAMMABLE LIQUID
- Kl. 4.2: SPONTANEOUSLY COMBUSTIBLE
- Kl. 4.3: DANGEROUS WHEN WET
- Kl. 5.1: OXIDIZER OXIDIZING AGENT
- Kl. 5.2: ORGANIC PEROXIDE
- Kl. 6.1: POISON
- Kl. 6.2: INFECTIOUS SUBSTANCE
- Kl. 7: RADIOACTIVE
- Kl. 8: CORROSIVE

Beispiel Aceton:



Klasse oder Unterklasse

Stoff(UN)-Nummer  
z. B. 1090 = Aceton  
(in der Regel nicht vorhanden)

**Die Bedeutung der Gefahrnummern**

**Die GEFAHRNUMMER besteht aus zwei oder drei Ziffern:**

- 2 Gefahr des Entweichens von Gas durch Druck oder chemische Reaktion
- 3 Entzündbarkeit von flüssigen Stoffen (Dämpfen) und Gasen oder selbsterhitzungsfähiger flüssiger Stoff
- 4 Entzündbarkeit von festen Stoffen oder selbsterhitzungsfähiger fester Stoff
- 5 Oxidierende (brandfördernde) Eigenschaften
- 6 Giftigkeit oder Ansteckungsgefahr
- 7 Radioaktivität
- 8 Ätzwirkung
- 9 an 1.Stelle: Verschieden gefährl. Stoffe an 2. oder 3.Stelle: Gefahr einer spontanen heftigen Reaktion
- 0 ohne weitere Bedeutung

Anmerkung: Eine Verdoppelung einer Ziffer weist auf die Zunahme einer Gefahr hin!

X Bei Wasser Reaktionsgefahr!



**STOFF(UN)-NUMMER**

z. B.: 1428 = Natrium

**Gefahrnummern mit besonderer Bedeutung:**

- 22 tiefgekühltes, verflüssigtes Gas, erstickend
- 323 entzündbarer flüssiger Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
- 333 pyrophorer flüssiger Stoff
- 362 entzündbarer flüssiger Stoff, giftig, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
- 382 entzündbarer flüssiger Stoff, ätzend, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
- 423 fester Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
- 44 entzündbarer fester Stoff, der sich bei erhöhter Temperatur in geschmolzenem Zustand befindet
- 446 entzündbarer fester Stoff, giftig, der sich bei erhöhter Temperatur in geschmolzenem Zustand befindet
- 462 fester Stoff, giftig, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
- 482 fester Stoff, ätzend, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
- 539 entzündbares organisches Peroxid
- 606 ansteckungsgefährlicher Stoff
- 623 giftiger flüssiger Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
- 642 giftiger fester Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
- 823 ätzender flüssiger Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
- 842 ätzender fester Stoff, der mit Wasser reagiert und entzündbare Gase bildet
- 90 umweltgefährdender Stoff bzw. verschiedene gefährliche Stoffe
- 99 verschiedene gefährliche Stoffe in erwärmtem Zustand

Stand 2011

Die Bedeutung der Gefahrnummern.

**KENNZEICHNUNG VON TRANSPORTFAHRZEUGEN**

Die Kennzeichnung von Gefahrgut-Transportfahrzeugen mit **Warntafeln** und Gefahrzetteln ist für die Einsatzkräfte von besonderer Bedeutung:

- LKW für Sammeltransporte: Zwei Warntafeln (ohne Nummern), vorne und hinten, an der Beförderungseinheit. Zusatzkennzeichnung mit Gefahrzetteln bei Explosivstoffen und radioaktiven Substanzen.
- Tankfahrzeuge, Kesselwaggons und Großcontainer: Zwei Warntafeln mit Gefahr- und Stoffnummern. Diese sind bei Straßenfahrzeugen vorne und hinten und bei Schienenfahrzeugen seitlich anzubringen. Zusätzlich Gefahrzettel.
- Bei Straßenfahrzeugen mit mehreren Tankkammern und unterschiedlicher Ladung sind diese seitlich mit Warntafeln (mit den jeweiligen Gefahr- und Stoffnummern) zu kennzeichnen. Zusätzlich Gefahrzettel.

Neben der Kennzeichnung der Fahrzeuge müssen beim Transport gefährlicher Güter auch Transportpapiere (Schriftliche Weisungen) im Führerhaus mitgeführt werden.

**LKW-Transport (Sammelladungen)**

Kennzeichnung von LKW-Sammelladungen.

**Kennzeichnungen (Beispiele)**

**Tankwagen, 1 Kammer (hier: Schwefelsäure)**

**Mehrere Kammern (hier: Dieselöl und Tetrachlorkohlenstoff)**

**Eisenbahnkesselwaggons (hier: Methanol und Ameisensäure)**

Kennzeichnung von Tankfahrzeugen.

**GLOBAL HARMONISIERTES SYSTEM (GHS)**

Im Jahr 1992 wurde auf der *UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro (UNCED)* eine einheitliche Kennzeichnung für die Verkehrsträger und auch den **betrieblichen Umgang** gefordert. Dies führte schließlich zum *Globally Harmonised System (GHS)*, welches im so genannten „Purple book“ dokumentiert wird. Die **GHS-Verordnung** ist bereits im Jahre 2010 in Österreich für Gefahrstoffe in Kraft getreten. Für Gemische haben noch Übergangsregelungen bis 2017 gegolten.



Ab 2017 werden weltweit neun Gefahrenpiktogramme verwendet.

**RISIKO- UND SICHERHEITSHINWEISE**

Nach neuem Chemikalienrecht gibt es Risiko- und Sicherheitshinweise (**H- und P-Sätze**), welche auf Verpackungen und Behältnissen angegeben werden müssen. Dies sind kurze Sätze (engl. Statements), die wichtige Informationen über die gefährlichen Stoffe enthalten.

- **H-Sätze (Hazard Statements)** beschreiben **Gefährdungen** (engl. *hazard*), die von den chemischen Stoffen oder Zubereitungen ausgehen. Sie werden durch die teils strengere EU-Gesetzgebung durch zusätzliche *EUH-Sätze (Ergänzende Gefahrenmerkmale und Kennzeichnungselemente)* für die Gefährdung eingeführt.
- **P-Sätze (Precautionary Statements)** geben **Sicherheitshinweise** (engl. *precaution*) im Umgang mit gefährlichen Stoffen.

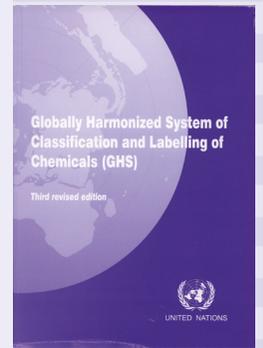
**H- und P-Sätze**

**H301** Giftig bei Verschlucken

- laufende Nummer
- Gruppierung 2 = Physikalische Gefahren, 3 = Gesundheitsgefahren, 4 = Umweltgefahren
- steht für **Gefahrenhinweis (Hazard Statement)**

**P102** Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen

- laufende Nummer
- Gruppierung 1 = Allgemein, 2 = Vorsorgemaßnahmen, 3 = Empfehlungen, 4 = Lagerhinweise, 5 = Entsorgung
- steht für **Sicherheitshinweis (Precautionary Statement)**



Das „Purple Book“: Mutter des GHS.



Neue Kennzeichnung nach GHS für Chloroform.

H- und P-Sätze exemplarisch.

GHS-Kennzeichnung von Aceton.

## UN 1090 = Aceton



**ACETON**  
C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O

**Sicherheitshinweise:**  
**P210** Von Hitze/Funken/Offener Flamme/heißen Oberflächen fernhalten. Nicht rauchen.  
**P280** Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.  
**P305+** BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN:  
**P338+** Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.  
**P337+** Bei anhaltender Augenreizung:  
**P313** Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.  
**P403+** An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Behälter dicht geschlossen halten.  
**P233**

**Gefahrenhinweise:**  
**H225** Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.  
**H319** Verursacht schwere Augenreizung.  
**H336** Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.  
**EUH225** Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen.

© by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

### KENNZEICHNUNG VON VERSANDSTÜCKEN UND LAGERRÄUMEN

Ein Gefahrgut kann mehr oder weniger gefährlich sein! Dementsprechend werden die Anforderungen an die Verpackung gestellt. Man geht nach dem Grundsatz vor:

„Je gefährlicher der Stoff, umso besser die Verpackung!“

#### VERPACKUNGSGRUPPEN

In der Praxis werden dabei drei Gefährlichkeitsstufen unterschieden. Weil die Anforderungen an die Verpackungen also abhängig von der Gefährlichkeit der einzelnen Stoffe sind, nennt man diese drei Gefährlichkeitsstufen Verpackungsgruppen.

- **Verpackungsgruppe I:** Stoffe mit sehr **hoher** Gefahr (Kennzeichnung X)
- **Verpackungsgruppe II:** Stoffe mit **mittlerer** Gefahr (Kennzeichnung Y)
- **Verpackungsgruppe III:** Stoffe mit **geringer** Gefahr (Kennzeichnung Z)

Achtung! Bei Gefahrgütern der Klasse 1, 2 und 7 gibt es keine Unterscheidung nach Verpackungsgruppen.

### Verpackungen (Beispiele)



**Sehr gefährliche Stoffe**  
**Verpackungsgruppe I (VG I)**  
z. B. Gasdichtes Stahlfass



**Gefährliche Stoffe**  
**Verpackungsgruppe II (VG II)**  
z. B. Genagelte Holzkiste



**Weniger gefährliche Stoffe**  
**Verpackungsgruppe III (VG III)**  
z. B. Papiersäcke

owid

Verpackungsgruppen nach ADR/RID (Beispiele).

### Kennzeichnungen



**Gefahrzettel nach ADR (Versandstück)**

**Gefahrenpiktogramm nach GHS (Behälter)**

owid

Kennzeichnung von Verpackung und Behältnissen.

#### VERPACKUNGSCODE

Verpackungen gemäß ADR sind neben der Angabe der UN-Nummer und des entsprechenden Gefahrzettels mit einem **Verpackungscode** zu versehen. Dieser muss kenntlich machen, dass es sich um eine UNO-geprüfte Verpackung handelt. Außerdem sind weitere wichtige Eigenschaften und Daten im Zusammenhang mit der Verpackung anzugeben (siehe Abbildung).

Sonderregelungen gibt es bei der Kennzeichnung von „Begrenzten Mengen“ und bei den so genannten „Freigestellten Mengen“.

*Fortsetzung in der nächsten Ausgabe – Teil 2: Menschenrettung und erforderliche Spezialkräfte*

## Kennzeichnung von Versandstücken

**Beispiel:** Anzündhütchen der Klasse 1.1 in einer Kiste aus Sperrholz



**Verpackungscode**

(U) 4D / Y / 100 / S / 90 / D / BAM 1111 M

↓ Kiste aus Sperrholz    ↓ Tragfähigkeit in kg    ↓ Jahr der Herstellung    ↓ Prüfstelle (Materialprüfstelle Berlin)    ↓ Hersteller (M = Firma Mauser)

**Stoffangabe mit UN-Nummer:**  
**0377 Anzündhütchen**

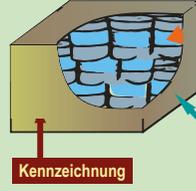
**Gefahrzettel**



owid

Exemplarische Kennzeichnung einer Verpackung.

### Begrenzte Mengen



**Gefährlicher Stoff in kleinen Behältern (Innenverpackung)**

**Versandstück**

**Außenverpackung**

**Keine Mengenbegrenzung**



**FLAMMABLE LIQUID 3**

UN 1648

4G/X18/S/08 B1/SUKMP-060183 X18=Y27=Z49

owid

Kennzeichnung bei begrenzten Mengen.

Verpackungscode, UN-Nummer und Gefahrzettel auf einem Versandstück.

#### BETRIEBLICHE KENNZEICHNUNGEN

Lagerräume für gefährliche Güter sind in Betrieben mit den gültigen Warnzeichen für die Unfallverhütung (gelbes Dreieck mit Gefahrenpiktogramm) zu kennzeichnen. Dies gilt auch für andere für sich abgeschlossene Bereiche, wie Sicherheits- und Chemikalien-Kühlschränke.

**Betriebliche Kennzeichnung**



Betriebliche Kennzeichnungen.



Kühlschrank für Chemikalien.

#### LITERATURHINWEISE

WIDETSCHKE O.: Kleiner Gefahrgut-Helfer – Richtiges Verhalten bei Schadstoff-Unfällen; Leopold Stocker Verlag, 2016.

WIDETSCHKE O.: Der große Gefahrgut-Helfer – Gefahren, richtiges Verhalten und Einsatzmaßnahmen bei Schadstoff-Unfällen; Leopold Stocker Verlag, 2012.

WIDETSCHKE O.: Erweiterte Ausbildung für Brandschutzbeauftragte – Nutzungsbezogener Brandschutz (Kapitel 7: Gefahrstoffe im Betrieb); Edition Brandschutzforum, 2018.