



Datenblätter Gefahrstoffe

Dr. Michael Ebner

Eine Hilfestellung zur
schnellen Beurteilung von
Gefährlichkeitsmerkmalen
chemischer Stoffe

**Stand: Mai 2015
(2. Revision)**

Inhaltsverzeichnis

Vorwort des Verfassers

1. Erläuterungen zu den Datenblättern

- 1.1 Stoffname und Kennzeichnung nach Gefahrgutverordnung
- 1.2 Kenndaten und Analytik
- 1.3 Materialbeständigkeit, Bindemittel, Löschmittel und Dekonmittel
- 1.4 Piktogramme
 - 1.4.1 Physikalische Kenndaten
 - 1.4.2 Gesundheitsgefahr
 - 1.4.3 Reaktionsgefahr
 - 1.4.4 Empfohlene Einsatzmaßnahmen
- 1.5 Literatur

2. Literaturstellen

Anhänge

- A.1 Verzeichnis der Datenblätter mit Ausgabestand**
- A.2 Kurzinformationen zu den Piktogrammen**
- A.3 UN-Nummernverzeichnis**
- A.4 CAS-Nummernverzeichnis**
- A.5 Verteiler Datenblätter Gefahrstoffe**
- A.6 Stoffnamenverzeichnis**

Vorwort des Verfassers

Es gibt eine Fülle von Literaturstellen, die dazu dienen, bei einem Gefahrguteinsatz dem Einsatzleiter bzw. Fachberater Chemie wichtige Informationen zur Gefahrenabwehr zu geben. Diese Informationen, die letztendlich zur Abschätzung der Gefahrenlage benötigt werden, sind in der Regel aus verschiedenen, teilweise umfangreichen Werken faßbar.

Jeder Fachberater Chemie hat seine eigenen, teils speziellen Vorlieben in der Auswahl der notwendigen Literaturstellen. Ein auf feuerwehrspezifische Belange umfassendes und abgestimmtes Werk gibt es leider nicht.

Dem hohen Anspruch auf Vollkommenheit können auch diese neu erstellten Datenblätter nicht gerecht werden. Trotzdem stellen sie den Versuch dar, dem Einsatzleiter bzw. Fachberater Chemie eine schnelle Beurteilung zur Gefahrenabwehr zu ermöglichen und die für meßtaktische Maßnahmen notwendigen Informationen zu liefern.

Haftungsausschluß:

Die Daten zu diesen Datenblättern wurden aus einer Vielzahl von aktuellen Literaturstellen zusammengefaßt und mit den relevanten Punkten zur Meßtechnik vervollständigt. Diese Datenblätter wurden sorgfältig erstellt. Der Verwender muß die Anwendbarkeit auf seinen Fall und die Aktualität der ihm vorliegenden Fassung in eigener Verantwortung prüfen. Für den Inhalt wird keine Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, übernommen.

Hinweise zur 2. Revision 2015



Insgesamt stehen nun 50 Datenblätter zu Verfügung. In der 2. Revision 2015 wurden die Zündgruppen IIA bis IIC aufgenommen und ein neues Piktogramm für Stoffe eingeführt, bei denen die toxikologische Wirkung vor der Geruchswahrnehmung eintreten kann. Inhaltlich wurden in den Datenblättern einige Punkte ausgebessert. An dieser Stelle meinen besten Dank für die zahlreichen Hinweise und Verbesserungsvorschläge.

Dr. Michael Ebner
Rudolf-Diesel-Straße 12
89335 Ichenhausen

Ichenhausen, Mai 2015

1. Erläuterungen zu den Datenblättern

1.1 Stoffname und Kennzeichnung nach Gefahrstoffverordnung

Aceton (Dimethylketon, 2-Propanon, Propan-2-on)	Stoffname (in Klammern Synonyme) Literaturstelle [1]
	Warntafel Obere Zahl = Beschreibung der Gefahr 2 = Entweichen von Gas durch Druck oder durch chemische Reaktion 3 = Entzündbarkeit von flüssigen Stoffen, Dämpfen und Gasen 4 = Entzündbarkeit fester Stoffe 5 = Oxidierende (brandfördernde) Wirkung 6 = Giftigkeit 7 = Radioaktivität 8 = Ätzwirkung 9 = Gefahr einer spontanen heftigen Reaktion X = Kein Wasser verwenden 0 = Ohne Bedeutung Verdopplung der Zahl bedeutet Verdopplung der Gefahr Untere Zahl = UN-Nummer Literaturstelle [2], [19] Weitere Hinweise auch unter: http://www.ecomed-storck.de/Feuerwehr-Brandschutz/Feuerwehr/Gefahrgut-Schlüssel-Loseblattwerk.html Kühn-Birett - Gefahrgutschlüssel (ISBN 978-3-609-77030-7)
	Klasse 1 Explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff Explosive Stoffe sind feste oder flüssige Stoffe (oder Stoffgemische), die durch chemische Reaktion Gase mit hoher Temperatur, Druck und Geschwindigkeit entwickeln, so daß in der Umgebung Zerstörung eintreten kann. Gegenstände mit Explosivstoff sind Gegenstände, die einen oder mehrere explosive Stoffe oder pyrotechnische Sätze enthalten. Pyrotechnische Sätze sind Stoffe und Stoffgemische, die durch eine selbstunterhaltende exotherme chemische Reaktion Wärme, Licht, Schall, Gas, Nebel oder Rauch erzeugen. Explosive Stoffe können durch Erwärmung, Funken, Schlag oder Reibung zur Wirkung gebracht werden. Literaturstelle [2], [19]



Klasse 1 unterteilt sich in sechs Unterklassen:

Unterklasse 1.1

Massenexplosionsfähige Stoffe/Gegenstände

Bei einer Massenexplosion kommt nahezu die gesamte Ladung praktisch gleichzeitig zur Wirkung. Die Umgebung ist durch Druckwirkung (Stoßwellen), Flammen und in weitem Umkreis durch Splitter, Spreng- und Wurfstücke gefährdet. Die Schwere der Schäden und der Schadensbereich sind abhängig von der zur Wirkung gekommenen Explosivstoffmenge. Zusätzlich können sich auch giftige oder ätzende Gase bilden.

Literaturstelle [2], [19]



Unterklasse 1.2

Explosivstoffe und Gegenstände mit Explosivstoff, die nicht massenexplosionsfähig sind, aber die Umgebung durch Splitter, Sprengstoffe und Flugfeuer gefährden.

Im Verlauf eines Brandes kommen diese Güter zunächst vereinzelt zur Wirkung. Bei fortschreitender Brandentwicklung reagieren sie in immer kürzer werdenden Zeitabständen. Zusätzlich können sich giftige und ätzende Dämpfe bilden.

Literaturstelle [2], [19]



Unterklasse 1.3

Explosivstoffe und Gegenstände mit Explosivstoff, die eine große Feuergefahr besitzen.

Sie können eine geringe Gefahr durch eine Druckwelle oder durch Splitter, Spreng- und Wurfstücke aufweisen, sind aber nicht massenexplosionsgefährlich. Bei der Verbrennung kann eine beträchtliche Verbrennungswärme entstehen. Sie können schon nach kurzer Wärmeeinwirkung, aber auch durch Splitter und Sprengstücke zur Wirkung gebracht werden. Ein Brand pflanzt sich mit wachsender Geschwindigkeit und beträchtlicher Strahlungswärme fort, bis hin zu einem Massenfeuer. Die Umgebung ist somit durch Flammen, Hitze, Funkenflug, Flugfeuer, sowie durch fortgeschleuderte, meist brennende Gegenstände gefährdet. Zusätzlich können sich giftige und ätzende Dämpfe bilden, aber auch große Mengen von Rauch.

Literaturstelle [2], [19]



Unterklasse 1.4

Stoffe und Gegenstände, die im Falle der Entzündung oder Zündung während der Beförderung nur eine geringe Explosionsgefahr darstellen. Die Auswirkungen bleiben im Wesentlichen auf das Versandstück beschränkt.

Literaturstelle [2], [19]



Unterklasse 1.5

Sehr unempfindliche massenexplosionsgefährliche Stoffe

Die Stoffe sind so unempfindlich, daß die Wahrscheinlichkeit einer Zündung oder des Übergangs eines Brandes in eine Detonation unter normalen Beförderungsbedingungen sehr gering ist.

Literaturstelle [2], [19]



Unterklasse 1.6

Extrem unempfindliche Gegenstände, nicht massenexplosionsfähig.

Literaturstelle [2], [19]



Klasse 2

Gase brennbar

Die Klasse umfaßt verdichtete, verflüssigte, unter Druck verflüssigte und tiefkalt verflüssigte Gase, weiterhin gelöste Gase und Druckgaspackungen.

Literaturstelle [2], [19]



Klasse 2

Gase nicht brennbar

Die Klasse umfaßt verdichtete, verflüssigte, unter Druck verflüssigte und tiefkalt verflüssigte Gase, weiterhin gelöste Gase und Druckgaspackungen.

Literaturstelle [2], [19]



Klasse 2

Gase giftig

Die Klasse umfaßt verdichtete, verflüssigte, unter Druck verflüssigte und tiefkalt verflüssigte Gase, weiterhin gelöste Gase und Druckgaspackungen. Die Gase können bereits in geringen Konzentrationen starke narkotische oder giftige Eigenschaften aufweisen.

Literaturstelle [2], [19]



Klasse 3

Entzündbare Flüssigkeiten und geschmolzene entzündbare Feststoffe, sowie desensibilisierende explosive Flüssigkeiten

Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt bis 60 °C, mit Brand- und Explosionsgefahr. Geschmolzene Feststoffe sind sehr heiß und fließfähig. Die Temperatur der Schmelze ist langanhaltend!

Literaturstelle [2], [19]



Klasse 4

Unterklasse 4.1

Entzündbare feste Stoffe

Stoffe, die durch äußere Zündquellen, wie Funken oder Flammen leicht entzündet werden und allgemein leicht brennbar sind. Diese Stoffe können selbstzersetzlich sein oder sind angefeuchtete Explosivstoffe.

Literaturstelle [2], [19]



Klasse 4

Unterklasse 4.2

Selbstentzündliche Stoffe

Feste oder flüssige Stoffe, die auch bei Raumtemperatur zur Selbsterhitzung neigen und sich selbst entzünden. Einige Stoffe neigen besonders zur Selbstentzündung bei Kontakt mit Feuchtigkeit oder Wasser. Einige können bei Brand giftige Gase abgeben.

Literaturstelle [2], [19]



Klasse 4

Unterklasse 4.3

Stoffe, die in Berührung mit Wasser brennbare Gase entwickeln

Fest oder flüssige Stoffe, die bei Berührung mit Feuchtigkeit, Wasser oder auch Säuren teilweise sehr heftig reagieren und entzündliche Gase entwickeln. In einigen Fällen reicht die bei der Reaktion freiwerdende Wärme zur Selbstentzündung der Gase aus. Explosionsgefahr und Entzündungsgefahr!

Literaturstelle [2], [19]



Klasse 5

Unterklasse 5.1

Entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe

Durch Vermischen mit brennbaren Stoffen wird durch Abgabe von Sauerstoff die Entzündung erleichtert bzw. der Brand unterstützt, obwohl Stoffe der Unterklasse 5.1 in der Regel selbst nicht brennbar sind. Beim Brand können giftige Gase entstehen. Manche Mischungen können explosionsartig abbrennen. Mit starken Säuren können giftige Gase freigesetzt werden.

Literaturstelle [2], [19]



Klasse 5

Unterklasse 5.2

Organische Peroxide

Die meisten Stoffe der Unterklasse 5.2 sind selbst brennbar. Sie wirken entzündend und können zu explosionsartiger Zersetzung neigen. Die meisten organischen Peroxide haben eine hohe Verbrennungsgeschwindigkeit! Bei der Zersetzung können sich giftige und entzündliche Gase entwickeln.

Literaturstelle [2], [19]



Klasse 6.1

Giftige (toxische) Stoffe

Bei Einatmen, Verschlucken oder Kontakt mit der Haut können gesundheitliche Schäden oder der Tod eintreten.

Literaturstelle [2], [19]



Klasse 6.2

Ansteckungsgefährliche Stoffe

Bei diesen Stoffen handelt es sich um Mikroorganismen (z.B. Viren, Bakterien, Parasiten, Pilze, etc.), von denen bekannt oder anzunehmen ist, daß sie bei Menschen oder Tiere Krankheiten erregen.

Literaturstelle [2], [19]








Klasse 7

Radioaktive Stoffe

Nicht freigestellte Versandstücke werden in drei Kategorien differenziert, die nach der an der Außenseite des Versandstückes zulässigen Oberflächendosisleistung (Kategorie I bis III) und nach der sogenannten **Transportkennzahl (TKZ)** bestimmt ist.



Transport-kategorie:	Kennzeichnung des Versandstücks:	Zulässige Dosisleistung an irgendeiner Oberfläche des Versandstückes	Dosisleistung in 1m Abstand bei maximal möglicher Transportkennzahl
Kategorie I WEISS	 Gefahrzettel 7a (Farbe: Weiß)	$\leq 5 \mu\text{Sv/h}$ (Keine Angabe einer TZK)	Entfällt
Kategorie II GELB	 Gefahrzettel 7b (Farbe: Oben Gelb und unten Weiß)	5 - 500 $\mu\text{Sv/h}$ (TZK ≤ 1)	TKZ = 1 max. 10 $\mu\text{Sv/h}$
Kategorie III GELB	 Gefahrzettel 7c (Farbe: Oben Gelb und unten Weiß)	max. 10 mSv/h (TZK ≤ 10)	TKZ = 10 max. 100 $\mu\text{Sv/h}$

Transporte mit spaltbaren Stoffen werden mit einem eigenen Gefahrzettel "Spaltbar" gekennzeichnet. Auf dem Gefahrzettel ist eine **Kritikalitätssicherheitskennzahl (CSI)** angegeben. Diese Kennzahl beschreibt die Wahrscheinlichkeit, daß ein kritischer Zustand (Kettenreaktion) entsteht. Je kleiner die Kritikalitätssicherheitskennzahl, desto geringer die Wahrscheinlichkeit, daß ein kritischer Zustand entstehen kann.

Literaturstelle [2], [19]

Klasse 8

Ätzende Stoffe

Stoffe oder Mischungen zerstören lebendes Gewebe oder greifen Metalle an.

Literaturstelle [2], [19]





Klasse 9

Verschiedene gefährliche Stoffe

Zu diesen Stoffen zählen z.B. Lithiumbatterien, heiße Flüssigkeiten, Schmelzen, Feinstaub, wassergefährdende oder umweltgefährdende Flüssigkeiten und Feststoffe.

Literaturstelle [2], [19]



Akut oder Chronisch gewässergefährdend

Literaturstelle [2], [19]



Stoffe, die in erwärmten Zustand transportiert werden

Erwärmte Stoffe umfassen Stoffe, die in flüssigem Zustand bei oder über 100 °C und, sofern diese einen Flammpunkt haben, bei einer Temperatur unter ihrem Flammpunkt befördert oder zur Beförderung aufgegeben werden. Sie umfassen auch feste Stoffe, die bei oder über 240 °C befördert oder zur Beförderung aufgegeben werden.

Literaturstelle [2], [19]

1.2 Kenndaten und Analytik

Allgemeiner Hinweis:	Alle Konzentrationsangaben beziehen sich auf Volumenanteile je m ³ Luft, also ppm (= ml/m³) . Es gilt dabei folgende Beziehung: 1 ppm = 1 ml/m³ = 0.0001 Vol.-% In einigen Fällen kann sich die Konzentrationsangabe auch auf Gewichtsanteile je m ³ Luft beziehen, also in mg/m³ . Es besteht die Möglichkeit ppm in mg/m ³ umzurechnen. Der entsprechende Umrechnungsfaktor ist auf dem Datenblatt angegeben.
Einsatztoleranzwert 22 ppm (1h) 11 ppm (4h)	Einsatztoleranzwert (ETW) in ppm Der ETW-Wert markiert die Konzentration eines Stoffes, unterhalb der bei einer 1-stündigen oder 4-stündigen Exposition keine gesundheitliche Gefährdung, weder bei Einsatzkräften noch bei der Bevölkerung zu erwarten sind. Die Einsatztoleranzwerte sind niedrig genug, um auch die gesundheitlich schwächsten Zielgruppen wie Kinder, alte Menschen und Kranke vor toxischen Wirkungen zu schützen. Literaturstelle [4] Weitere Hinweise auch unter: http://www.vfdb-10.de/cms/upload/pdf/1001__Anlage_1_130630.pdf
PAC-2 (1h) 3200 ppm	PAC-2 (1h) Toxizitätswerte in ppm oder mg/m³ Die PAC-Toxizitätswerte sind ein pragmatischer Weg den wissenschaftlich fundiertesten Toxizitätswert für einen akuten Unfall schnell wählen zu können. PAC-2 (1h) Werte bedeuten, daß die Bevölkerung nach 1-stündiger Exposition irreversible oder andere schwerwiegende, lang andauernde Gesundheitseffekte erleiden kann, oder bei denen die Fähigkeit zur Flucht beeinträchtigt sein kann. Luftgetragene Stoff-Konzentrationen unterhalb des PAC-2 Wertes bedeuten Expositionshöhen, die spürbares Unwohlsein hervorrufen können. → PAC-2 = Schwelle zur Einschränkung Literaturstelle [5] Weitere Hinweise auch unter: http://www.isitech.com/index.php?id=383 http://orise.orau.gov/emi/scapa/chem-pacs-teels/default.htm http://www.atlintl.com/DOE/teels/teel.html

Arbeitsplatzgrenzwert

500 ppm

Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) in ppm oder ggf. in mg/m³

(ehemals MAK-Wert / Maximale Arbeitsplatzkonzentration)

Der AGW-Wert ist die Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz, bei der im Allgemeinen die Gesundheit der Arbeitnehmer bei in der Regel täglich 8-stündiger Exposition und einer durchschnittlichen Wochenarbeitszeit von 40 Stunden nicht beeinträchtigt wird (vgl. auch TRGS 900 "Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz")

Literaturstelle [1], [13]

WGK

1

Wassergefährdungsklasse

Stoffe und Mischungen, die durch Ihre Wirkung Gewässer gefährden können.

Die Wassergefährdung ist in 3 Klassen eingeteilt:

WGK 1 = schwach wassergefährdend

WGK 2 = wassergefährdend

WGK 3 = stark Wassergefährdend

Die frühere WGK 0 = (im allgemeinen nicht Wassergefährdend) wird nicht weiter fortgeführt. Stattdessen wird eine Bewertung als "nicht wassergefährdender Stoff" eingeführt.

Literaturstelle [1]

Siedepunkt

56 °C

Siedepunkt in °C

Der Siedepunkt eines Stoffes oder einer Mischung wird auch Verdampfungspunkt oder auch Kochpunkt genannt. Der Siedepunkt stellt die Bedingungen dar, die beim Phasenübergang eines Stoffes von der flüssigen in die gasförmige Phase vorliegen, was man als Sieden oder Verdampfen bezeichnet.

Literaturstelle [1]

Schmelzpunkt

- 95 °C

Schmelzpunkt in °C

Als Schmelzpunkt bezeichnet man die Temperatur, bei der ein Stoff schmilzt, das heißt vom festen in den flüssigen Aggregatzustand übergeht.

Literaturstelle [1]

Flammpunkt

< - 20 °C

Flammpunkt in °C

Der Flammpunkt eines Stoffes ist die niedrigste Temperatur, bei der sich über einem Stoff ein zündfähiges Dampf-Luft-Gemisch bilden kann. Der Verbrennungsvorgang stoppt in der Regel kurze Zeit nach der Zündung wieder, da bei dieser Temperatur noch nicht genügend brennbare Dämpfe entstehen um die Verbrennung aufrecht zu erhalten.

Erhöht man die Temperatur um ca. 10 °C erreicht man in der Regel den sogenannten Brennpunkt. Nachdem die Temperatur des Brennpunktes erreicht ist, brennt der Stoff nach Entfernen der Zündquelle aus eigener Kraft weiter.

Achtung: Der Flammpunkt eines Lösemittel-Gemisches kann niedriger liegen, als der Flammpunkt der einzelnen Lösungsmittel!

Literaturstelle [1]

Explosionsgrenzen

2.5 - 14.3 Vol.-%

Explosionsgrenzen in Vol.-%

Brennbare Gase und Dämpfe können mit Luftsauerstoff so reagieren, daß sich nach erfolgter Zündung eine Reaktion selbstständig fortpflanzt, d.h. es kommt zur Explosion. Eine Explosion ist mit einer Temperatur- und Druckerhöhung verbunden.

Der Explosionsbereich ist begrenzt durch eine untere (UEG) und eine obere (OEG) Explosionsgrenze. Die untere Explosionsgrenze ist die niedrigste Konzentration, bei der eine Entzündung und eine selbstständige Flammenausbreitung beobachtet wird. Die obere Explosionsgrenze ist die höchste Konzentration, bei der gerade noch eine Entzündung und eine selbstständige Flammenausbreitung beobachtet wird.

Literaturstelle [1]

Zündtemperatur

535 °C (IIA)

Zündtemperatur in °C

In Klammern: Explosionsgruppe

Die Zündtemperatur ist die niedrigste Temperatur (einer heißen Oberfläche), bei der die Entzündung eines brennbaren Gases oder Dampfes im Gemisch mit Luft auftritt.

Neben der Zündtemperatur wird auch die Explosionsgruppe angegeben (IIA, IIB oder IIC). Die Explosionsgruppe ist eine normierte Kennzahl, die brennbare Gase bzw. Dämpfe brennbarer Flüssigkeiten aufgrund ihrer spezifischen Zündfähigkeit einteilt. Die Gefährlichkeit nimmt von Explosionsgruppe IIA nach IIC zu. Entsprechend steigen die Anforderungen an die Betriebsmittel. Betriebsmittel (wie z.B. auch Gaswarngeräte), die für die Explosionsgruppe IIC zugelassen sind, dürfen auch für alle anderen Explosionsgruppen verwendet werden.

Literaturstelle [1]

Dampfdruck (20 °C)

246 mbar

Dampfdruck in mbar (bei 20 °C)

Der Dampfdruck ist der Druck, den ein mit einem Stoff (fest, flüssig) im Gleichgewicht befindlicher Dampf in einem geschlossenen System auf die ihn umschließenden Wände ausübt. Der Dampfdruck wird in mbar (= 1 hPa) in Abhängigkeit der Temperatur (20°C) angegeben.

Ein Dampfdruck von $p < 0,01$ mbar ist sehr niedrig, ein Dampfdruck von $p = 1 - 10$ mbar ist niedrig und ein Dampfdruck von $p > 10$ mbar ist hoch.

Aus dem Dampfdruck kann die Verteilung eines Stoffes in der Umwelt beurteilt werden. Je höher der Dampfdruck, desto höher dessen Flüchtigkeit. Der Dampfdruck steigt mit der Temperatur stark an! Es besteht Berstgefahr bei geschlossenen Behältern! Liegt der Dampfdruck einer Flüssigkeit über dem Normaldruck von 1013 mbar, dann beginnt sie an der Luft, d.h. in offenen Gefäßen spontan an zu verdampfen. Dies ist z.B. bei verflüssigten Gasen der Fall.

Es gilt: $1\text{Pa} = 0,01$ mbar; $1\text{hPa} = 100$ Pa = 1 mbar

Literaturstelle [1]

Geruchsschwellwert

100 ppm

Geruchsschwellwert in ppm (= ml/m³)

Die Geruchsschwelle ist die Schwelle, an der ein Duftstoff oder Riechstoff von einem Menschen wahrgenommen wird.

Literaturstelle [1], [6]

PID

IP = 9.71 V, RF = 2.41

Photoionisationsdetektor

IP = Ionisierungspotential für den Stoff in Volt
RF = Responsefaktor

Anmerkung: Die Angaben beziehen sich nur auf die Meßtechnik des ABC-ErkKW!

Qualitativer Nachweis von Summenparametern in der Umluft. Das PID detektiert alle luftgetragenen Stoffe, die ein Ionisierungspotential < 10.6 eV aufweisen.

Können Stoffe mit dem PID des ABC-ErkKW detektiert werden, wird das **Ionisierungspotential "IP"** und der **Responsefaktor "RF"** angegeben. Ist keine Detektion möglich wird **"Kein Nachweis möglich!"** angegeben.

Der Wert des Responsefaktors ist abhängig vom jeweiligen PID. Die hier aufgeführten Responsefaktoren sind in der Software des PID's aus dem ABC-ErkKW hinterlegt. Wird allein ein IP-Wert angegeben, bedeutet dies, daß der Stoff detektiert werden kann, aber in der Software des ABC-ErkKW kein RF hinterlegt ist. Eine Umrechnung des eingehenden Signals auf ppm ist in diesem Fall nicht möglich.

Anhand des Summensignals sind wertvolle Informationen, wie z.B. die Entwicklung der gesamten Schadstoffkonzentration in der Umluft über einen Zeitraum ableitbar. Somit ist die Aussage möglich, ob die Schadstoffkonzentration steigt, sinkt oder gleichbleibt. Die Anwendbarkeit für die Lecksuche ist ersichtlich.

Eine Unterscheidung in einzelne Bestandteile ist anhand des Summensignals nicht möglich. Bei Kenntnis eines einzelnen freigesetzten Schadstoffes ist bei kalibriertem Gerät eine Schadstoffkonzentration über den sogenannten "Responsefaktor" berechenbar.

Der am PID angezeigte Wert multipliziert mit dem Responsefaktor ergibt einen berechneten semiquantitativen Meßwert in ppm.

$$C = RF \cdot A$$

C = berechnete Konzentration des gemessenen Stoffes
A = Anzeige im Display des auf Isobuten kalibrierten Gerätes in ppm
RF = Responsefaktor (Tabelle)

Literaturstelle [3], [11]

IMS

Kein Nachweis möglich!

Ionenmobilitätsspektrometer

Anmerkung: Die Angaben beziehen sich nur auf die Meßtechnik des ABC-ErkKW!

Quantitativer Nachweis von Schadstoffen in der Umluft. Viele Stoffe lösen beim Ionenmobilitätsspektrometer (RAID 1) eine Reaktion hervor. Dabei fallen die positiven (RIP) und/oder negativen (RIN) Reaktantionen im Vergleich zu sauberer Umgebungsluft. Die Angabe erfolgt in diesem Fall als: "**Nachweis: RIP fallen**" oder "**Nachweis: RIN fallen**"

Ist z.B. der Eintrag "**Bibliothek: NH3**" vorhanden, dann kann das IMS diesen Stoff identifizieren. Die Angabe erfolgt am Display des IMS. Ist keine Detektion möglich wird "**Kein Nachweis möglich!**" angegeben.

Literaturstelle [3]

Umrechnung

1 ppm = 2.41 mg/m³

Umrechnung von ppm in mg/m³

Literaturstelle [1]

AUER

Aceton 100 (10-10.000 ppm)

AUER Prüfröhrchen

Literaturstelle [17]

Weitere Hinweise auch unter:

<http://de.msasafety.com>

DRÄGER

40/a (40-800 ppm)
100/b (100-12000 ppm)

DRÄGER Prüfröhrchen

Literaturstelle [16]

Weitere Hinweise auch unter:

<http://www.draeger.com>

CMS Analyzer

Aceton (40 - 600 ppm)

DRÄGER CMS-Analyzer

Literaturstelle [16]

Weitere Hinweise auch unter:

<http://www.draeger.com>

pH-Papier

Keine Farbreaktion

Farbumschlag pH-Papier

Sauere Stoffe: Farbumschlag nach **ROT**

Alkalische Stoffe: Farbumschlag nach **BLAU**

Neutrale Stoffe: Keine Farbreaktion

Bei Kontakt von sauren oder alkalischen Stoffen mit dem pH-Papier erfolgt ein Farbumschlag. Je nach Stärke der Säure oder Lauge verfärbt sich das pH-Papier in Richtung "Rot" (sauere Reaktion) oder "Blau" (alkalische Reaktion). Neutrale Stoffe verfärben das pH-Papier nicht.



pH 0 bis 2 - stark sauer

pH 3 bis 6 - schwach sauer

pH 7 - neutral

pH 8 bis 10 - schwach alkalisch

pH 11 bis 14 - stark alkalisch






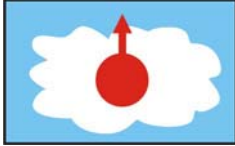
Literaturstelle [20]



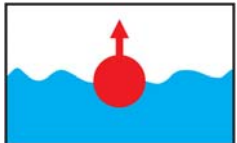

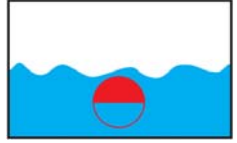
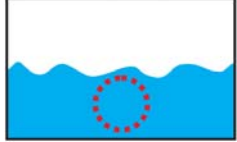
1.3 Materialbeständigkeit, Bindemittel, Löschmittel und Dekonmittel

Material	Materialbeständigkeit Beständigkeit von Metallen (Anmerkung: Angabe "V4A" bedeutet Anwendbarkeit aller nichtrostender Stahlqualitäten) und Kunststoffen (z.B. PP = Polypropylen, PE = Polyethylen) gegenüber dem jeweiligen Stoff. Allgemein: Die beste Kombination ist ein Stahlfaß (im Idealfall aus nichtrostendem Stahl, im Notfall reicht auch ein Faß aus normalen Stahl) welches zur Aufnahme des Stoffes innen mit einer PE- oder PP-Folie versehen ist. PE- bzw. PP-Folien sind beständig für die meisten Stoffe. Versagen die Folien ist in der Regel der Stahl (egal ob nichtrostend oder normal) ausreichend resistent. Literaturstelle [1], [6]
Bindemittel	Aufnahme des Stoffes durch Bindemittel zur anschließenden Entsorgung Achtung: Vor der Aufnahme des Stoffes überprüfen, ob der Stoff mit dem Bindemittel verträglich ist und keine Reaktion eingeht. In der Regel sollen Stoffe mit <u>nicht brennbarem</u> , saugfähigem Material, z.B. Chemikalienbindemittel aufgenommen werden. In Ausnahmefällen kann hierzu auch trockene Erde oder Sand verwendet werden. Literaturstelle [1], [6]
Löschmittel	Auswahl des Löschmittels Das bei Brand des Stoffes geeignete Löschmittel wird angegeben. Bei nicht brennbaren Stoffen ist das Löschmittel in Abhängigkeit vom Umgebungsbrand auszuwählen. Literaturstelle [1], [6]
Dekonmittel	Auswahl des Dekontaminationsmittels Auswahl des Dekontaminationsmittels für die Dekontamination von Personen und Geräten. Zusätzlich wird die empfohlene Schutzausrüstung des Dekon-Personals angegeben. Literaturstelle [18]

1.4 Piktogramme

1.4.1 Physikalische Kenndaten

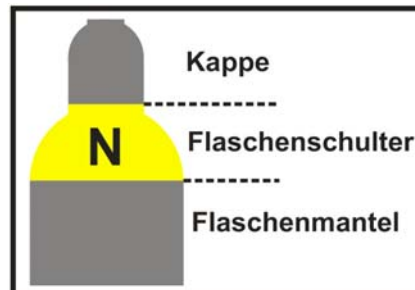
 <p>Farblos</p>	Flüssiger Stoff - Farbe der Flüssigkeit Aggregatzustand des Stoffes bei Normaltemperatur oder während des Transportes Literaturstelle [1]
 <p>Farblos</p>	Gasförmiger Stoff - Farbe des Gases Aggregatzustand des Stoffes bei Normaltemperatur oder während des Transportes Literaturstelle [1]
 <p>Farblos</p>	Fester Stoff - Farbe des Feststoffes Aggregatzustand des Stoffes bei Normaltemperatur oder während des Transportes Literaturstelle [1]
 <p>Unsichtbar</p>	Dampfbildung - Farbe der Dämpfe Freiwerden von Dämpfen aus Flüssigkeiten Literaturstelle [1]
<p>Geruch</p> <p>stechend, angenehm fruchtig</p>	Geruch des Stoffes Literaturstelle [1]
	Geruchsschwellwert höher als der Expositionsgrenzwert Eine Schädigung kann somit bereits vor Wahrnehmung des Geruchs eingetreten sein. Literaturstelle [1]
	Leichter als Luft Gas/Dampf steigt nach oben Verhalten von gas- oder dampfförmigen Stoffen in der Umluft Literaturstelle [1]

	<p>Schwerer als Luft Gas/Dampf sinkt nach unten Verhalten von gas- oder dampfförmigen Stoffen in der Umluft Literaturstelle [1]</p>
	<p>Stoff verteilt sich in der Umluft gleichmäßig Verhalten von gas- oder dampfförmigen Stoffen in der Umluft Literaturstelle [1]</p>
	<p>Stoff ist in Wasser nicht löslich Leichter als Wasser - Stoff schwimmt auf Verhalten von festen oder flüssigen Stoffen bei Kontakt mit Wasser Literaturstelle [1]</p>
	<p>Stoff ist in Wasser nicht löslich Schwerer als Wasser - Stoff sinkt nach unten Verhalten von festen oder flüssigen Stoffen bei Kontakt mit Wasser Literaturstelle [1]</p>
	<p>Stoff in Wasser nur schwer löslich Löslichkeit von festen oder flüssigen Stoffen bei Kontakt mit Wasser Literaturstelle [1]</p>
	<p>Stoff in Wasser vollkommen löslich Löslichkeit von festen oder flüssigen Stoffen bei Kontakt mit Wasser Literaturstelle [1]</p>



Kennzeichnung der Gasdruckflasche

Die Eigenschaft des Gases kann anhand der Flaschenfarbe abgeleitet werden. Hierbei unterscheidet man in der Farbe der **Flaschenschulter** und des **Flaschenmantels**.



Die Farbe der Flaschenschulter ist eindeutig und entscheidend.

In der Regel ist die Farbe des Flaschenmantels "GRAU", es sind jedoch z.T. auch mehrere Farben möglich (bei Industriesauerstoff z.B. "BLAU" oder "GRAU").

Literaturstelle [1]

1.4.2 Gesundheitsgefahr

	<p>Stoff ist explosiv (GHS01)</p> <p>Explodieren durch Feuer, Schlag, Reibung, Erwärmung. Gefahr durch Feuer, Luftdruck und Splitter.</p> <p>Literaturstelle [1]</p>
	<p>Stoff ist entzündbar (GHS02)</p> <p>Stoffe und Mischungen sind entzündbar. Flüssigkeiten bilden mit Luft explosionsfähige Mischungen. Stoffe und Mischungen erzeugen mit Wasser entzündbare Gase oder sind selbstentzündbar.</p> <p>Extrem entzündbar: Flammpunkt < 23 °C Siedepunkt ≤ 35 °C</p> <p>Leicht entzündbar : Flammpunkt < 23 °C Siedepunkt > 35 °C</p> <p>Entzündbar : Flammpunkt ≥ 23 °C bis ≤ 60 °C</p> <p>Literaturstelle [1]</p>
	<p>Stoff ist brandfördernd (GHS03)</p> <p>Stoffe und Mischungen wirken oxidierend und verstärken Brände. Bei Mischungen mit brennbaren Stoffen entsteht Brandgefahr bis hin zur Bildung explosionsgefährlicher Gemische.</p> <p>Literaturstelle [1]</p>
	<p>Gasflasche (GHS04)</p> <p>Gasflaschen unter Druck oder tiefkalt. Gasflaschen unter Druck können beim Erhitzen explodieren. Tiefkalte Gase erzeugen Kälteverbrennungen.</p> <p>Literaturstelle [1]</p>
	<p>Stoff ist ätzend (GHS05)</p> <p>Stoffe und Mischungen zerstören Metalle und verätzen Körpergewebe. Schwere Augenschäden sind möglich.</p> <p>Literaturstelle [1]</p>



Stoff ist giftig

(GHS 06)

Stoffe und Mischungen führen bereits in kleineren Mengen sofort zu schweren gesundheitlichen Schäden oder zum Tode.

LD50 ≤ 300 mg/kg Körpergewicht

LD50 = mittlere letale Dosis in mg pro Kilogramm Körpergewicht.

Literaturstelle [1]



Stoff ist gesundheitsschädlich

(geringere Gefahr als GHS06)

(GHS07)

Stoffe und Mischungen führen zu gesundheitlichen Schäden, reizen Augen, Haut und Atemwegsorgane. Stoffe und Mischungen führen in größeren Mengen zum Tode.

LD50 > 300 bis ≤ 2000 mg/kg Körpergewicht

LD50 = mittlere letale Dosis in mg pro Kilogramm Körpergewicht.

Literaturstelle [1]



Stoff ist gesundheitsschädlich

(GHS08)

Stoffe und Mischungen wirken allergieauslösend, krebserzeugend (carcinogen), erbgutverändernd (mutagen), fortpflanzungsgefährdend und fruchtschädigend (reproduktionstoxisch) oder organschädigend (spezifische Zielorgan-Toxizität).

Literaturstelle [1]

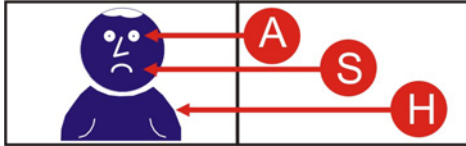


Stoff ist umweltgefährlich

(GHS09)

Stoffe und Mischungen sind für Wasserorganismen schädlich, giftig oder sehr giftig, akut oder mit Langzeitwirkung.

Literaturstelle [1]



Stoff hat eine reizende Wirkung auf

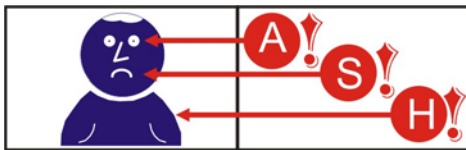
A = Augen; **S** = Schleimhäute; **H** = Haut

Stoff wirkt bei kurzzeitigem, länger andauerndem oder wiederholtem Kontakt mit der Haut (H), den Augen (A) oder den Schleimhäuten (S) reizend und ruft Entzündungen hervor.

Die Hautreizung äußert sich insbesondere durch Ablösen des schützenden Hautfettfilms (= Säureschutzmantel) und kann allergische Reaktionen hervorrufen.

Schleimhautreizung äußert sich in Reizerscheinungen auf die Mund- und Rachenschleimhaut. Eine Augenreizung ist verbunden mit Tränenabsonderung und starker Rötung der Augenschleimhäute.

Literaturstelle [1]



Stoff hat eine ätzende Wirkung auf

A = Augen; **S** = Schleimhäute; **H** = Haut

Der Stoff wirkt ätzend. Dabei kommt es zur Zerstörung von lebendem Gewebe.

Hautverätzungen sind mit Verbrennungsmerkmalen verbunden. Bei Schleimhautätzenden Stoffen darf wegen der Verletzungsgefahr mit der Möglichkeit eines Lungenödems eine Atemspende nur mit technischen Hilfsmitteln durchgeführt werden. Von einer Mund-zu-Mund-Beatmung sollte bei schleimhautätzenden Stoffen vermieden werden. Augenverätzungen gehen in der Regel mit einer nicht mehr heilbaren Hornhautquellung einher, dies vor allem bei alkalischen Lösungen.

Literaturstelle [1]



Lungenödem möglich

Das Einatmen des Stoffes kann zu einem Lungenödem führen. Das Lungenödem kann mit einer Verzögerung von bis zu 2 Tagen eintreten. Lungenödem ist eine unspezifische Bezeichnung des Austretens von Blutflüssigkeit aus den Kapillargefäßen in das nach außen offene Lungengewebe, die Alveolen. Dadurch kann die betroffene Person nicht mehr ausreichend Sauerstoff in den Blutkreislauf aufnehmen. Als Symptome treten Atemnot, brodelnde Atemgeräusche und/oder ein schaumiger Auswurf auf.

Literaturstelle [1]




Stoff ist hautresorptiv



Der Stoff kann über die Haut aufgenommen werden

Literaturstelle [1]

1.4.3 Reaktionsgefahr

	<p>Oxidationsmittel und Amine: Heftige Reaktionen!</p> <p>+ Luftdruck → Peroxide (Ex!) + H₂SO₄ (konz.) → Ex-Gefahr</p>	<p>Reaktionen des Stoffes mit Chemikalien</p> <p>Literaturstelle [1], [6], [14]</p>														
	<p>Freiwerden großer Mengen: Bildung ätzender Gemische</p> <p>ab 20 °C Dampfbildung über der Wasseroberfläche (Ex!)</p>	<p>Reaktionen des Stoffes bei Kontakt mit Wasser</p> <p>Literaturstelle [1], [6], [14]</p>														
	<p>Thermische Zersetzung Essigsäure Peroxyessigsäure</p>	<p>Reaktionen des Stoffes bei Erhitzung</p> <p>Angabe der bei thermischer Zersetzung oder sonstigen Reaktionen entstehenden Reaktionsgase</p> <p>Literaturstelle [1], [6], [14]</p>														
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>T6 85 °C</p> </div>	<p>Temperaturklassen</p> <p>Einteilung von Arbeitsgeräten nach der maximalen Oberflächentemperatur in Temperaturklassen. Arbeitsgeräte dürfen somit nur in solchen Bereichen mit explosionsfähigen Gas/Dampf-Luft-Gemischen eingesetzt werden, deren Temperaturklasse <u>niedriger</u> ist als die Zündtemperatur.</p>															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Temperatur- klasse</th> <th style="text-align: center;">Höchstzulässige Oberflächentemperatur des Arbeitsgerätes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">T1</td> <td style="text-align: center;">450 °C</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">T2</td> <td style="text-align: center;">300 °C</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">T3</td> <td style="text-align: center;">200 °C</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">T4</td> <td style="text-align: center;">135 °C</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">T5</td> <td style="text-align: center;">100 °C</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">T6</td> <td style="text-align: center;">85 °C</td> </tr> </tbody> </table>			Temperatur- klasse	Höchstzulässige Oberflächentemperatur des Arbeitsgerätes	T1	450 °C	T2	300 °C	T3	200 °C	T4	135 °C	T5	100 °C	T6	85 °C
Temperatur- klasse	Höchstzulässige Oberflächentemperatur des Arbeitsgerätes															
T1	450 °C															
T2	300 °C															
T3	200 °C															
T4	135 °C															
T5	100 °C															
T6	85 °C															
<p>Literaturstelle [1], [6]</p>																

1.4.4 Empfohlene Einsatzmaßnahmen

	<p>Explosionsgefährliche Atmosphäre</p> <p>Alle Zündquellen beseitigen! Rauchen, offenes Feuer oder Funkenerzeugung im Nahbereich mit allen Mitteln ausschließen.</p> <p>Müssen brennbare Flüssigkeiten umgepumpt werden, nur explosionsgeschützte Pumpen verwenden (Zündtemperatur beachten) und Potentialausgleich herstellen / erden. Sauberes, nicht funkenreisendes Werkzeug verwenden.</p> <p>Literaturstelle [1]</p>
	<p>Chemikalienschutzanzug verwenden</p> <p>Körperschutz Form 3</p> <p>Achtung: Die Angaben des Herstellers in Bezug auf die Beständigkeit gegenüber Chemikalien beachten!</p> <p>Bei Einsätzen mit tiefkalt oder unter Druck verflüssigten Gasen: Kälteisolierende Unterkleidung und dicke Handschuhe aus Textil oder Leder verwenden!</p> <p>Literaturstelle [6], [7], [8], [14], [18]</p>
	<p>Körperschutz Form 2</p> <p>bei mäßiger Beaufschlagung bzw. bei kleiner Leckage mit flüssigen oder staubförmigen Gefahrstoffen</p> <p>Literaturstelle [6], [7], [8], [14], [18]</p>
	<p>Staubexplosion möglich!</p> <p>Literaturstelle [1]</p>
	<p>Erdung notwendig</p> <p>Müssen brennbare Flüssigkeiten umgepumpt werden, nur explosionsgeschützte Pumpen verwenden (Zündtemperatur beachten) und Potentialausgleich herstellen / erden. Sauberes, nicht funkenreisendes Werkzeug verwenden.</p> <p>Literaturstelle [1]</p>
	<p>Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion</p> <p>Die Hitzeeinwirkung auf Behälter führt zu einem Druckanstieg und nachfolgender Explosion (BLEVE).</p> <p>ACHTUNG: Sofortiger Rückzug, falls das Sicherheitsventil mit zunehmendem Geräusch abbläst oder der Tank infolge der Brandeinwirkung eine Verfärbung aufweist! Bei massiven Bränden mit unbemannten Wasserwerfern operieren.</p> <p>Literaturstelle [6], [7], [8], [14], [18]</p>



Löschwasser auffangen

Durch Kontakt des Stoffes mit dem Löschwasser oder durch Reaktion des Stoffes mit dem Löschwasser hat das Löschwasser gefährliche Eigenschaften übernommen (z.B. ätzende oder giftige Eigenschaften).

Das Löschwasser muß aufgefangen werden und darf nicht unbehandelt in die Kanalisation eingeleitet werden. Ein Eindringen des kontaminierten Löschwassers in stehende oder fließende Gewässer oder ins Grundwasser ist zu verhindern. Aufgefangenes kontaminiertes Löschwasser ist der Entsorgung zuzuführen.

Literaturstelle [6], [7], [8], [14], [18]



Produkt darf nicht in die Kanalisation gelangen

Das Einlaufen dieser Stoffe und mit diesen Stoffen kontaminiertes Löschwasser bzw. Niederschlagswasser in die Kanalisation muß selbst bei starker Verdünnung mit Wasser verhindert werden.

Bei brennbaren Flüssigkeiten, deren Dämpfen und bei brennbaren Gasen besteht in der Kanalisation über weite Strecken Explosionsgefahr. Durch ätzende Stoffe können Kanalisationswerkstoffe bzw. Fugendichtungen angegriffen oder zerstört werden, oder nachgeschaltete Kläranlagen (insbesondere deren Biologie) gefährden.

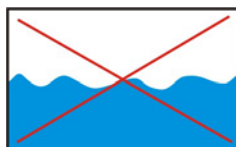
Als Sofortmaßnahme ist das Errichten von Sperren zum Schutz von Straßengullys einzurichten. Diese Maßnahme ist einem Freispülen der Straßenoberfläche mit Wasser vorzuziehen. Sollte der Stoff in die Kanalisation eingelaufen sein, müssen die Anwohner gewarnt werden und das Tiefbauamt bzw. die Kläranlage informiert werden.

Literaturstelle [6], [7], [8], [14], [18]



Dämpfe mit Sprühstrahl niederschlagen

Literaturstelle [6], [7], [8], [14], [18]



Stoff nicht in Grundwasser oder stehendes oder fließendes Gewässer gelangen lassen

Bei Eintrag des Stoffes in fließendes Gewässer Trink-, Brauch- und Kühlwasserentnehmer verständigen.

Literaturstelle [6], [7], [8], [14], [18]

 Absperrung	Gefahrenbereich	25 m
	Absperrbereich	50 m
	Große Leckage	200 m
	Tank unter Brand	800 m

Absperrmaßnahmen

Absperrbereich (= äußere Absperrung) bei 50 Meter mit einem **Gefahrenbereich** (= innere Absperrung) von 25 Meter.

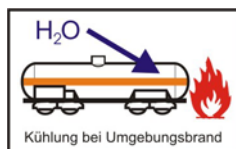
Der Gefahrenbereich wird in der Regel durch die Feuerwehr eingerichtet, der Absperrbereich durch die Polizei.

Erweiterung des Absperrbereichs bei großer Leckage bzw. bei Tank unter Brand. Dabei entsprechende Anpassung des Gefahrenbereichs.

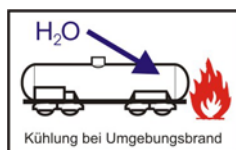
Innerhalb des Gefahrenbereichs hält sich nur besonders geschütztes Einsatzpersonal auf. Innerhalb des Absperrbereichs bewegt sich nur unbedingt erforderliches Personal. Die Öffentlichkeit bleibt außerhalb des Absperrbereichs.

Die Verbindung zwischen Absperrbereich und Gefahrenbereich ist der **Dekontaminationsplatz**.

Literaturstelle [7], [8], [18]



bzw.



Behälter bei Umgebungsbrand kühlen

Bei Umgebungsbrand Behälter (Gasflasche, Kesselwaggon, etc.) mit Wassersprühstrahl kühlen und nach Möglichkeit aus der Gefahrenzone ziehen.

ACHTUNG: Sofortiger Rückzug, falls das Sicherheitsventil mit zunehmendem Geräusch abbläst oder der Tank infolge der Brandeinwirkung eine Verfärbung aufweist! Nie im Bereich der Tankstirnseite aufhalten! Bei massiven Bränden mit unbemannten Wasserwerfern operieren.

Literaturstelle [6], [7], [8], [14], [18]



bzw.



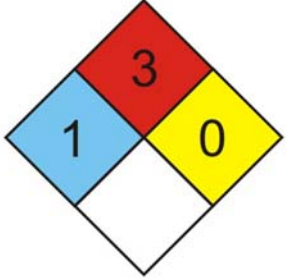
Kein Wasser in den Behälter gelangen lassen

Wasserstrahl weder unmittelbar auf das ausgetretene Produkt, noch auf die Austrittsstelle richten

Literaturstelle [6], [7], [8], [14], [18]

1.5 Literatur

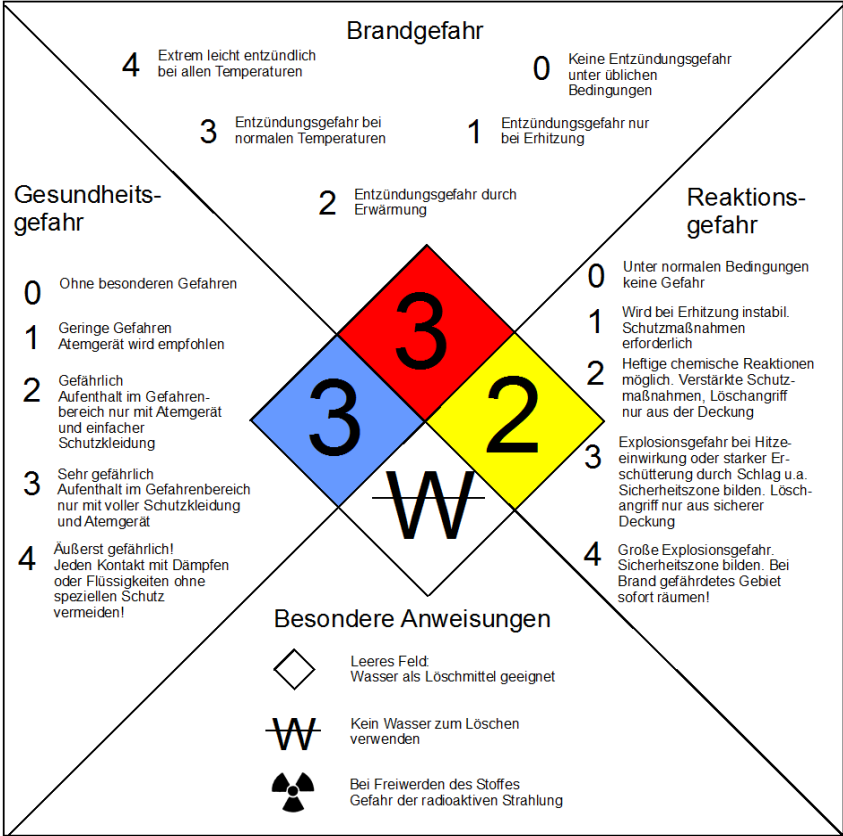
Gefahrendiamant



Gefahrendiamant

Der Gefahrendiamant ist ein US-Amerikanisches System zur schnellen Beurteilung der Gefahren, die bei Unfällen mit gefährlichen Stoffen und Gütern auftreten können. Im Europäischen Raum ist es vor allem auf Stückgüter aus den USA zu finden.

Die farbigen Felder links, oben und rechts geben die Gesundheitsgefahr (blau), die Brandgefahr (rot) und die Reaktionsgefahr (gelb) an. Dabei können die Felder jeweils mit den Ziffern von 0 bis 4 belegt sein. Je höher der Wert der Ziffer, desto höher die Gefahr. Das vierte Feld in der Farbe weiß gibt Zusatzanweisungen. Die einzelnen Werte besitzen folgende Bedeutung:



Brandgefahr

- 4 Extrem leicht entzündlich bei allen Temperaturen
- 3 Entzündungsgefahr bei normalen Temperaturen
- 2 Entzündungsgefahr durch Erwärmung
- 1 Entzündungsgefahr nur bei Erhitzung
- 0 Keine Entzündungsgefahr unter üblichen Bedingungen

Gesundheitsgefahr

- 0 Ohne besonderen Gefahren
- 1 Geringe Gefahren Atemgerät wird empfohlen
- 2 Gefährlich Aufenthalt im Gefahrenbereich nur mit Atemgerät und einfacher Schutzkleidung
- 3 Sehr gefährlich Aufenthalt im Gefahrenbereich nur mit voller Schutzkleidung und Atemgerät
- 4 Äußerst gefährlich! Jeden Kontakt mit Dämpfen oder Flüssigkeiten ohne speziellen Schutz vermeiden!

Reaktionsgefahr

- 0 Unter normalen Bedingungen keine Gefahr
- 1 Wird bei Erhitzung instabil. Schutzmaßnahmen erforderlich
- 2 Heftige chemische Reaktionen möglich. Verstärkte Schutzmaßnahmen, Löschangriff nur aus der Deckung
- 3 Explosionsgefahr bei Hitzeeinwirkung oder starker Erschütterung durch Schlag u.a. Sicherheitszone bilden. Löschangriff nur aus sicherer Deckung
- 4 Große Explosionsgefahr. Sicherheitszone bilden. Bei Brand gefährdetes Gebiet sofort räumen!

Besondere Anweisungen

- ◊ Leeres Feld: Wasser als Löschmittel geeignet
- W Kein Wasser zum Löschen verwenden
- ☢ Bei Freiwerden des Stoffes Gefahr der radioaktiven Strahlung

Unter Umständen können noch andere Kennzeichnungen bei den „Besonderen Anweisungen“ vorhanden sein:

OX oder OXY	= Material wirkt brandfördernd (oxidierend)
ACID	= Material ist eine Säure
ALK	= Material ist eine Alkalie
COR	= Material wirkt korrosiv (ätzend)
BIO	= Material ist biologisch gefährlich
SA	= Sauerstoffverdrängendes, erstickendes Gas („Simple Asphyxiant“)
POI	= Material ist toxisch/giftig
CYL oder CRYO	= Material ist tiefkalt verflüssigt
RA oder RAD	= Material ist radioaktiv

Literaturstelle [9], [14]

HazChem-/DG-EA-Code

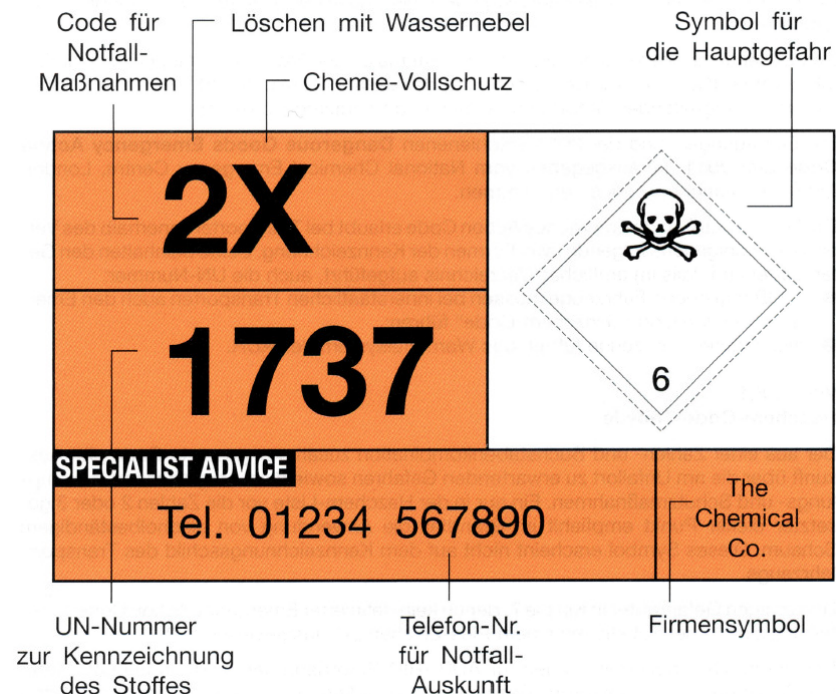
•2YE

HazChem-/DG-EA-Code

Der HazChem Code stammt aus dem englischen Raum. Er beschreibt aus einer Zahlen- und Buchstabenkombination die am Unfallort zu erwartenden Gefahren sowie die zu ergreifenden Bekämpfungs- und Schutzmaßnahmen.

In Deutschland ist der HazChem Code wie auch der Gefahrendiamant in der Regel nicht an der Ladung oder dem Transportfahrzeug zu finden, sondern in der entsprechenden Literatur (Hommel, Gefahrgutschlüssel). Ggf. Ausnahme: Internationale Transporte direkt ab Seehafen.

Der Vorteil dieses Codes besteht darin, daß nicht, wie bei der Kemler-Zahl (Gefahrnummer), nur die Gefahren einzeln aufgeschlüsselt sind. Stattdessen sind klare Anweisungen zum Löschmittel, zur Schutzkleidung und zum Vorgehen vorgegeben (z. B. Schaum, CSA, Eindeichen).



Die Zahlen bedeuten:

Code 1 - Sprühstrahl

Code 2 - Wassernebel

Code •2 - Alkoholbeständiger Schaum
(falls nicht verfügbar, kann auch Wassernebel verwendet werden)

Code 3 - Schaum

Code •3 - Alkoholbeständiger Schaum
(falls nicht verfügbar, kann auch normaler Schaum verwendet werden)

Code 4 - Pulver

Anmerkung: "•2" und "•3" erscheinen nicht auf der Warntafel, sie werden nur im Gefahrgutschlüssel [2] und in diesem Werk so verwendet.

Die Buchstaben bedeuten:

P	V	Flüssigkeitsdichter Chemieschutz (LTS) mit PA (BA)	Mit großer Wassermenge verdünnen und wegspülen
R			
S	V	PA (BA) mit FW-Schutzanzug	
T			
W	V	Flüssigkeitsdichter Chemieschutz (LTS) mit PA (BA)	Mit allen Mitteln Eindringen in Abwasser oder Gewässer verhindern
X			
Y	V	PA (BA) mit FW-Schutzanzug	
Z			

E	Gefahr für die Öffentlichkeit
---	-------------------------------

Die Bevölkerung sollte angewiesen werden, in den Häusern zu bleiben (möglichst Obergeschoss und weg vom Unfallort) und Türen und Fenster dicht zu schließen. Zündquellen löschen, Lüftung schließen. Behörden, Polizei und Stoff-Experten hinzuziehen. Ggf. Evakuieren der Bevölkerung erforderlich.

V	Kann heftig oder auch explosiv reagieren einschließlich Verbrennung
---	---

BA	Pressluftatmer mit Überdruck im offenen System gemäß Britischer Norm BS:EN 137
----	--

LTS	Flüssigkeitsdichter Chemieschutzanzug nach BS 8428 oder EN 14605 zusammen mit BA
-----	--

Literaturstelle [2], [10]

Weitere Hinweise auch unter:

<http://the-ncec.com/free-online-hazmat-hazchem-guide>

CAS-Nummer

67-64-1

CAS-Nummer / Chemical Abstracts Service

Die CAS-Nummer (Chemical Abstracts Service) ist ein internationaler Bezeichnungsstandard für chemische Stoffe. Für jeden bekannten chemischen Stoff existiert eine eindeutige CAS-Nummer.

Literaturstelle [1]

Weitere Hinweise auch unter:

<https://www.cas.org/>

<p>Hommel-Nummer 2</p>	<p>Hommel Handbuch der gefährlichen Güter Springer-Verlag Heidelberg (ISBN 978-3-642-41412-1) Literaturstelle [2], [14] Weitere Hinweise auch unter: http://www.springer.com</p>
<p>ERI-Card-Nummer 3-09</p>	<p>ERI-Cards Die CEFIC-"<u>E</u>mergency <u>R</u>esponse <u>I</u>ntervention Cards" (ERI-Cards) geben der Feuerwehr Hinweise über erste Einsatzmaßnahmen, wenn Sie beim Eintreffen am Ereignisort eines Gefahrgutunfalls keine zuverlässigen stoffspezifischen Informationen zur Verfügung haben. ERI-Cards sind für Gefahrgutunfälle konzipiert, bei denen größere Stoffmengen beteiligt sind. Es wird ausschließlich von einem landgebundenen Transport ausgegangen. Sie sind bei Unfällen in anderen Situationen daher nicht ohne weiteres anwendbar. Literaturstelle [2], [18] Weitere Hinweise auch unter: http://www.ericards.net/psp/ericards.psp_search?p_lang=3</p>
<p>Nüßler-Merkblatt 127 (2009)</p>	<p>H.-D. Nüßler Gefahrgutersteinsatz - Handbuch für Gefahrgut-Transport-Unfälle mit MET - Model für Effekte mit toxischen Gasen (ISBN 978-3-86897-023-4) Literaturstelle [7], [8] Weitere Hinweise auch unter: http://phmsa.dot.gov/staticfiles/PHMSA/DownloadableFiles/Files/Hazmat/ERG_2012.pdf http://www.ecomed-storck.de/autoren/Hans-Dieter-Nuessler/</p>
<p>Kühn-Birett Merkblatt A003</p>	<p>Kühn-Birett Merkblätter Gefährliche Arbeitsstoffe Literaturstelle [2] Weitere Hinweise auch unter: http://www.ecomed-storck.de/Gefahrstoffe/Gefahrstoffdaten/Merkblaetter-Gefaehrliche-Arbeitsstoffe-Loseblattwerk.html</p>

Dembeck-Nummer

006

H. Dembeck

Gefahren beim Umgang mit Chemikalien
Kohlhammer - Die roten Hefte 32
(ISBN 3-17-011277-5)

Literaturstelle [6]

Weitere Hinweise auch unter:

<http://www.feuerwehrversand.de>

TUIS - BASF

0621 / 60 - 43333

TUIS

Das Transport-Unfall-Informations- und Hilfeleistungs-System bietet mit 130 Chemie-Werkfeuerwehren und Spezialisten öffentlichen Feuerwehren und der Polizei bundesweit Unterstützung bei Transport- und Lagerunfällen mit Chemikalien.

Hilfeleistungsstufen:

Stufe 1: Telephonische Beratung

Stufe 2: Fachkundige Beratung am Unfallort

Stufe 3: Technische Hilfe am Unfallort

Literaturstelle [15]

Weitere Hinweise auch unter:

<https://www.vci.de/Themen/Logistik-Verkehr-Verpackung/TUIS/Seiten/Listenseite.aspx>

Flüssiggas FSD

069 / 75909-153

Flüssiggas Sicherheitsdienst (FSD)

Der DVFG (Deutscher Verband Flüssiggas) unterhält seit 1987 einen Flüssiggas-Sicherheits-Dienst (FSD). Der Flüssiggas-Sicherheitsdienst hat den Auftrag, nach Anforderung durch Feuerwehr, Polizei oder Katastrophenschutzämtern Hilfestellung bei Betriebsstörungen zu geben oder bei Unfällen eine wirksame Gefahrenbeseitigung zu gewährleisten. Diese den öffentlichen Diensten angebotene Hilfeleistung gliedert sich in drei Stufen.

Hilfeleistungsstufen:

Stufe 1: Telephonische Fernberatung

Stufe 2: Beratung vor Ort

Stufe 3: Aktive technische Hilfe vor Ort

Literaturstelle [12]

Weitere Hinweise auch unter:

http://vfdb.de/download/Merkblatt/MB_Fluessiggas_Ref10_2013_11_26.pdf

<http://dvfg.de/qualitaet-sicherheit/sicherheit/>

Fachberater Donau-Iller

0172/6173962

Fachberater Donau-Iller

Telephonische Beratung im Einsatzfalle, ggf. fachliche
Beratung am Unfallort

Kontakt

AK-Fachberater-Chemie@kfv.nu.de

2. Literaturstellen

- [1] Gestis-Stoffdatenbank
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
<http://gestis.itrust.de>
- [2] Kühn-Birett
Gefahrgut-Schlüssel - Ausgabe 2013/2014 (ISBN 978-3-609-77030-7)
- [3] Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
Nachweis von ETW-Stoffen durch die chemische Meßtechnik des ABC-ErkKW
BBK III.2 - Technischer CBRN-Schutz - 2009
- [4] vfdb - Richtlinie 10/01
Bewertung von Schadstoffkonzentrationen im Feuerwehreinsatz - Anlage 1: Einsatztoleranzwerte von Stoffen, die mit gängiger Feuerwehrmeßtechnik meßbar sind.
Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes, 2013
http://www.vfdb-10.de/cms/upload/pdf/1001__Anlage_1_130630.pdf
- [5] PAC - Protective Action Criteria for Chemicals
Including AEGLs, ERPGs, & TEELs
<http://www.isitech.com/index.php?id=383>
<http://orise.orau.gov/emi/scapa/chem-pacs-teels/default.htm>
<http://www.atlintl.com/DOE/teels/teel.html>
- [6] H. Dembeck
Gefahren beim Umgang mit Chemikalien, Tabellenbuch für den Praktiker
Kohlhammer - Die roten Hefte 32, 4. Auflage 1997 (ISBN 3-17-011277-5)
- [7] Emergency Response Guidebook - 2012
A Guidebook for First Responders During the Initial Phase of a Dangerous Goods Hazardous Materials Transportation Incident
U.S. Department of Transportation, Transport Canada, Secretariat of Transport and Communications
<http://phmsa.dot.gov/staticfiles/PHMSA/DownloadableFiles/Files/Hazmat/ERG2012.pdf>
- [8] H.-D. Nüßler
Gefahrgutersteinsatz - Handbuch für Gefahrgut-Transport-Unfälle mit MET - Model für Effekte mit toxischen Gasen, 2014 (ISBN 978-3-86897-023-4)
- [9] Gefahrgutdiamant
National Fire Protection Association - NFPA 704, National Fire Code
<http://www.nfpa.org>
http://www.nmsu.edu/~safety/programs/chem_safety/NFPA-rating.txt

- [10] HazChem-Code
National Chemical Emergency Centre
<http://the-ncec.com/free-online-hazmat-hazchem-guide>
- [11] Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
Stoffliste Photoionisationsdetektor (PID), 2009
BBK III.2 - Technischer CBRN-Schutz
- [12] vfdb - Merkblatt 2013
Empfehlung für den Feuerwehreinsatz bei Gefahr durch Flüssiggas
Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes, 2013
http://vfdb.de/download/Merkblatt/MB_Fluessiggas_Ref10_2013_11_26.pdf
<http://dvfg.de/qualitaet-sicherheit/sicherheit/>
- [13] TRGS 900 - Technische Regeln für Gefahrstoffe - Arbeitsplatzgrenzwerte
<http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/TRGS-900.html>
- [14] Hommel
Handbuch der gefährlichen Güter
Springer-Verlag Heidelberg, 2013 (ISBN 978-3-642-41412-1)
- [15] TUIS
Das Transport-Unfall-Informations- und Hilfeleistungs-System
<https://www.vci.de/Themen/Logistik-Verkehr-Verpackung/TUIS/Seiten/Listenseite.aspx>
- [16] Dräger-Röhrchen und CMS-Handbuch
Boden-, Wasser- und Luftuntersuchungen, sowie technische Gasanalyse
16. Auflage, 2011
<http://www.draeger.com>
- [17] MSA-AUER Prüfröhrchen
Sammelröhrchen, Pumpen und Zubehör
<http://de.msasafety.com>
- [18] ERI-Cards
Emergency Response Intervention Cards
http://www.ericards.net/psp/ericards.psp_search?p_lang=3
- [19] ADR 2013
Internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße
http://www.bgbl.de/Xaver/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl213015_Anlageband.pdf#_Bundesanzeiger_BGBl_%2F%2F*%5B%40at_tr_id%3D'bgbl213015_Anlageband.pdf'%5D__1395039541149
- [20] Holleman Wiberg - Lehrbuch der Anorganischen Chemie
Die Acidität und Basizität, 33 (1985), S. 235 ff.