

---

## **BGI 536**

### **Gefahrstoffe**

### **Gefährliche chemische Stoffe**

(bisher ZH 1/81)

#### **Merkblatt M 051**

**Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften**

**Fachausschuß "Chemie"**

**Februar 1997**

---

### **Hinweise zur Anwendung**

Chemische Stoffe und Stoffgemische (Zubereitungen) spielen als Rohstoffe, Zwischen- und Fertigprodukte eine wesentliche Rolle. Ein Teil der Stoffe und Zubereitungen hat gefährliche Eigenschaften. Um beim Umgang mit diesen Stoffen eine Gefährdung der Beschäftigten zu vermeiden, sind besondere Schutzmaßnahmen erforderlich.

Stoffspezifische Schutzmaßnahmen sind für einzelne Stoffe und Stoffgruppen in den Stoffmerkblättern der BG Chemie (M-Reihe) zusammengestellt (siehe auch Anhang 2).

Bei der Vielzahl von Stoffen, mit denen heute umgegangen wird, ist es jedoch nicht möglich, für jeden als gefährlich eingestuften Stoff ein gesondertes Merkblatt herauszugeben. Beim Umgang mit solchen Stoffen können die erforderlichen Schutzmaßnahmen mit Hilfe des Merkblattes M 053 "Allgemeine Arbeitsschutzmaßnahmen für den Umgang mit Gefahrstoffen" festgelegt werden.

Das vorliegende Merkblatt ergänzt das Merkblatt M 053: Hier sind für einzelne Stoffe Daten und Eigenschaften sowie besondere Hinweise für den Umgang mit diesen Stoffen aufgelistet. Das soll die Auswahl von geeigneten Schutzmaßnahmen aus dem umfassenden Angebot des Merkblattes M 053 erleichtern.

Für Stoffe, die nicht in Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG eingestuft sind (siehe § 4a Gefahrstoffverordnung), wurden entweder Einstufungen von Herstellern oder Lieferfirmen übernommen oder von der BG Chemie aufgrund hier vorliegender Daten Bewertungen erstellt. Diese Bewertungen sind vorläufig.

Weitere Merkblätter, die bei der Festlegung von Schutzmaßnahmen herangezogen werden können, sind in Anhang 2 aufgelistet.

Über die in den Stofflisten verwendeten Abkürzungen informiert Anhang 1. Die in der Spalte "Quelle" angeführten Zahlen verweisen auf Anhang 3.

## Anmerkungen zu Kenndaten

### BAT-Wert

Der Biologische Arbeitsplatztoleranzwert ist die Konzentration eines Stoffes oder seines Umwandlungsproduktes im Körper oder die dadurch ausgelöste Abweichung eines biologischen Indikators von seiner Norm, bei der im allgemeinen die Gesundheit der Arbeitnehmer nicht beeinträchtigt wird. Wie bei den MAK-Werten wird in der Regel eine Stoffbelastung von maximal 8 Stunden täglich und 40 Stunden wöchentlich zugrunde gelegt.

Die im Tabellenteil gebrauchten Abkürzungen bedeuten:

Untersuchungsmaterial:

AL	= Alveolarluft
B	= Vollblut
E	= Erythrozyten
H	= Harn
P/S	= Plasma/Serum

Probenahmzeitpunkt:

- a) keine Beschränkung
- b) Expositionsende, bzw. Schichtende
- c) bei Langzeitexposition: nach mehreren vorangegangenen Schichten
- d) vor nachfolgender Schicht
- e) nach Expositionsende: ... Stunden

### Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit)

Stoffe, die die Fruchtbarkeit beeinträchtigen, werden in drei Kategorien eingeteilt:

- Kategorie 1: Stoffe, die beim Menschen die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) bekanntermaßen beeinträchtigen
- Kategorie 2: Stoffe, die als beeinträchtigend für die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) des Menschen angesehen werden sollten
- Kategorie 3: Stoffe, die wegen möglicher Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) des Menschen zu Besorgnis Anlaß geben

### Einstufung

Die in den Datenblättern dieses Merkblattes aufgeführten Angaben zur Einstufung von Stoffen beziehen sich, wenn nicht ausdrücklich anders vermerkt, auf den reinen Stoff. Daten über die Einstufung/Kennzeichnung von Zubereitungen sind der Liste nach § 4a Gefahrstoffverordnung bzw. Anhang I Nr. 1 oder Anhang II Nr. 1 dieser Verordnung zu entnehmen.

## Erbgutverändernd

Als erbgutverändernd werden Schädigungen der männlichen und weiblichen Keimzellen verstanden, die zu genetisch bedingten Erkrankungen der Nachkommen führen. Diese Schädigungen können Genmutationen, strukturelle oder numerische Chromosomenveränderungen sein. Erbgutverändernde Stoffe werden wie folgt unterteilt:

Gruppe 1: Stoffe, für die beim Menschen eine erbgutverändernde Wirkung nachgewiesen wurde

Gruppe 2: Stoffe, für die im Tierversuch mit Säugern eine erbgutverändernde Wirkung nachgewiesen wurde

Gruppe 3: Stoffe, für die eine Schädigung des genetischen Materials der Keimzellen beim Menschen oder im Tierversuch nachgewiesen wurde.

## EWG-Nummer

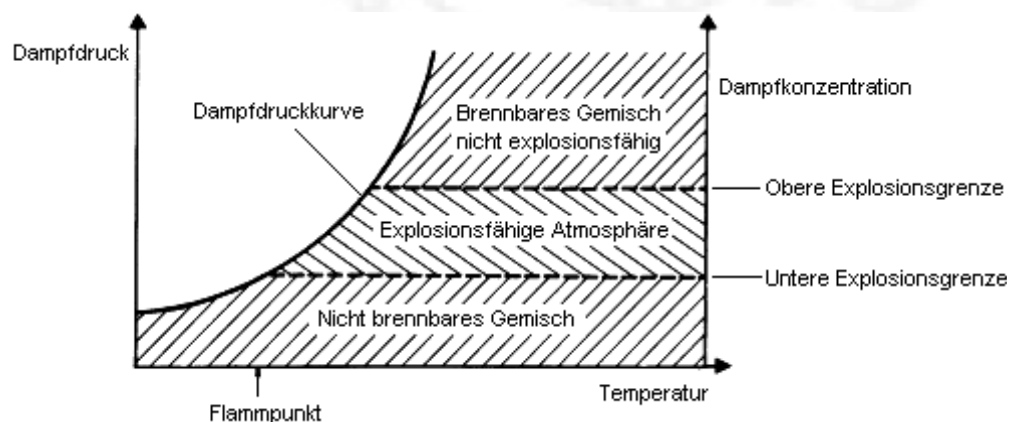
Bei gefährlichen Stoffen, die in das Europäische Verzeichnis der auf dem Markt vorhandenen chemischen Stoffe – EINECS – (Abl. EG Nr. C 146 A vom 15. Juni 1990) aufgenommen sind (Altstoffe), werden die EINECS-Nummern angegeben. Hierbei handelt es sich um siebenstellige Nummern nach dem Muster XXX-XXX-X, die bei 200-001-8 beginnen.

Bei gefährlichen Stoffen, die nach den Bestimmungen der Richtlinie 67/548/EWG angemeldet wurden, wird die Nummer des Stoffes in der Europäischen Liste der angemeldeten Stoffe (ELINCS) angegeben. Hierbei handelt es sich ebenfalls um siebenstellige Nummern nach dem Muster XXX-XXX-X, die bei 400-010-9 beginnen.

## Explosionsgrenze

Die Dämpfe brennbarer Lösemittel bilden, gemischt mit Luft, in bestimmten Konzentrationsbereichen explosionsfähige Atmosphäre. Die Grenzkonzentrationen dieser Bereiche werden als untere bzw. obere Explosionsgrenze bezeichnet. Die Flüssigkeitstemperatur, bei der die untere Explosionsgrenze erreicht wird, entspricht in etwa dem Flammpunkt.

Zusammenhang zwischen Flammpunkt, Explosionsgrenzen und Dampfdruck:



Wird mit brennbaren Flüssigkeiten bei Temperaturen über dem Flammpunkt umgegangen, so muß mit der Bildung explosionsfähiger Atmosphäre gerechnet werden. Übersteigt die Konzentration der Lösemitteldämpfe die obere Explosionsgrenze, ist das Dampf/Luft-Gemisch nicht mehr explosionsfähig (Gemisch zu fett).

In der betrieblichen Praxis ist zu berücksichtigen:

- Bereits kleine Mengen von Zusätzen, z.B. Flüssigkeiten mit niedrigeren Flammpunkten, können den Flammpunkt eines brennbaren Lösemittels deutlich absenken.
- Entweicht aus einer Anlage, einem Behälter ein Dampf/Luft-Gemisch mit einer Dampfkonzentration, die höher als die obere Explosionsgrenze ist, muß trotzdem mit der Bildung explosionsfähiger Atmosphäre gerechnet werden, da sich das Gemisch zumindest in den Randzonen durch Vermischen mit Luft verdünnt und so die Dampfkonzentration in den Explosionsbereich absinken kann.
- Die Dichte von Lösemitteldämpfen ist im allgemeinen wesentlich größer als die Dichte der Luft (relative Dampfdichte). Die Dämpfe fallen nach unten, vermischen sich dabei mit Luft, können über weite Strecken kriechen und dort gegebenenfalls entzündet werden.
- Auch brennbare Flüssigkeiten, deren Lager- oder Verarbeitungstemperatur unterhalb des Flammpunktes liegt, können zu brennen anfangen, wenn durch Zündquellen die Flüssigkeitsoberfläche über den Flammpunkt erwärmt und das entstehende Dampf/Luft-Gemisch entzündet wird.
- Feinverteilte Tröpfchen brennbarer Flüssigkeiten können bereits unterhalb des Flammpunktes der Flüssigkeit explosionsfähige Atmosphäre bilden.

### **Flammpunkt**

Der Flammpunkt ist die niedrigste Temperatur, bei der sich aus einem brennbaren Lösemittel unter festgelegten Bedingungen Dämpfe in solcher Menge entwickeln, daß sie, gemischt mit Luft, ein entflammbares Gemisch ergeben. Nach den Flammpunkten werden brennbare Lösemittel eingeteilt in Gefahrklassen A I-III (nicht in Wasser löslich) und B (in Wasser löslich), siehe auch → Gefahrklasse nach VbF.

### **Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)**

Fruchtschädigende (entwicklungsschädigende) Stoffe werden wie folgt in Kategorien eingeteilt:

- Kategorie 1: Stoffe, die beim Menschen bekanntermaßen fruchtschädigend (entwicklungsschädigend) wirken
- Kategorie 2: Stoffe, die als fruchtschädigend (entwicklungsschädigend) für den Menschen angesehen werden sollten
- Kategorie 3: Stoffe, die wegen möglicher fruchtschädigender (entwicklungsschädigender) Wirkungen beim Menschen zu Besorgnis Anlaß geben.

Ein Y in der Spalte Bemerkungen der TRGS 900 bedeutet: ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung der MAK und des BAT nicht befürchtet zu werden.

### **Gefährdungszahl**

Unter der Gefährdungszahl eines Stoffes versteht man den Quotient aus der Sättigungskonzentration und dem Grenzwert (MAK-, TRK-Wert) des Stoffes. Der Quotient gibt an, um das Wievielfache ein dampfgesättigtes Luftvolumen verdünnt werden muß, damit der Grenzwert eingehalten wird. Sättigungskonzentration und Grenzwert sind in der gleichen Dimension einzusetzen.

Bei der Anwendung der Gefährdungszahl ist unbedingt zu beachten, daß die Sättigungsdampfkonzentration temperaturabhängig ist. In den Stoffdatenblättern dieses Merkblattes beziehen sich die angegebenen Gefährdungszahlen auf Sättigungsdampfkonzentrationen bei 20 °C. Für Stoffgemische gelten besondere Gesetzmäßigkeiten. Ferner spielen Eigenschaften wie die Verdampfungsgeschwindigkeit und die Verdampfungsoberfläche für die in der Praxis erreichbaren Dampfkonzentrationen eine maßgebliche Rolle.

Hohe Sättigungskonzentrationen bei niedrigen Grenzwerten beinhalten eine größere Gefährdung als niedrige Sättigungskonzentrationen bei hohen Grenzwerten.

Die in nachfolgender Tabelle vorgenommene Kategorisierung beruht auf Praxiserfahrungen.

Kategorie 1	$GZ < 1$	Wenn die Gefährdungszahl kleiner als 1 ist, kann der Grenzwert bei Vorliegen des Stoffes als Gas oder Dampf nicht überschritten werden. Liegt der Stoff im partikelförmigen Aggregatzustand vor, ist allerdings eine Grenzwertüberschreitung möglich.
Kategorie 2	$1 < GZ < 10$	Über den Dampfanteil ist eine Grenzwertüberschreitung nicht sehr wahrscheinlich.
Kategorie 3	$10 < GZ < 100$	Eine Überschreitung des Grenzwertes muß insbesondere bei offener Handhabung in Betracht gezogen werden.
Kategorie 4	$100 < GZ < 1000$	Ohne Einleitung von Maßnahmen ist eine Überschreitung des Grenzwertes nicht auszuschließen.
Kategorie 5	$GZ > 1000$	Es muß ein Optimum an Maßnahmen eingeleitet werden, um eine Überschreitung des Grenzwertes zu vermeiden.

### Gefahrklasse nach VbF

Gemäß Verordnung über brennbare Flüssigkeiten – VbF werden Stoffe mit Flammpunkt, die bei 35 °C weder fest noch salbenförmig sind und bei 50 °C einen Dampfdruck von 3 bar oder weniger haben, in eine der nachstehenden Gefahrklassen eingeteilt:

- Gefahrklasse A: Flüssigkeiten, die einen Flammpunkt nicht über 100 °C haben und hinsichtlich der Wasserlöslichkeit nicht die Eigenschaften der Gefahrklasse B aufweisen, und zwar
- Gefahrklasse A I: Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 21 °C
  - Gefahrklasse A II: Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von 21 °C bis 55 °C
  - Gefahrklasse A III: Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt über 55 °C bis 100 °C
  - Gefahrklasse B: Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 21 °C, die sich bei 15 °C in Wasser lösen oder deren brennbare flüssige Bestandteile sich bei 15 °C in Wasser lösen.

Brennbare Flüssigkeiten der Gefahrklasse A III, die auf ihren Flammpunkt oder darüber erwärmt sind, stehen den brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrklasse A I gleich.

## **Geruchsschwelle**

Sie ist die kleinste Konzentration, bei der ein Stoff durch seinen charakteristischen Geruch wahrgenommen werden kann. Die Geruchsschwellen-Werte sind nur als orientierende Werte anzusehen, weil die Fähigkeit Gerüche wahrzunehmen bei einzelnen Menschen unterschiedlich ausgeprägt ist, Gewöhnung an einen Stoff das Geruchsempfinden verändern kann und andere Stoffe die Wahrnehmungsfähigkeit beeinflussen können.

Anwendungsbeispiel:

- Der Geruchsschwellenwert ist kleiner als der MAK-Wert:  
Sofern nicht mit einer Gewöhnung an den Geruch zu rechnen ist, wird dieser Stoff vor dem Erreichen gesundheitsschädlicher Konzentrationen wahrgenommen und warnt dadurch vor sich selbst.

## **Hautresorption**

Unter Hautresorption versteht man die Aufnahme von Stoffen (fest, flüssig, gasförmig) durch die äußere Haut. Bei vielen Arbeitsstoffen kann dies in der Praxis eine ungleich größere Vergiftungsgefahr bedeuten als die Einatmung.

## **Index-Nummer**

Die Index-Nummern gliedern sich nach der Ordnungszahl des Elements, das für die Eigenschaften des jeweiligen Stoffes am charakteristischsten ist (Abl. EG Nr. L 381 vom 31.12.1994). Die Index-Nummer ist neunstellig.

## **Krebserzeugend**

Krebserzeugende Stoffe werden nach dem derzeitigen Stand der Kenntnisse in drei Kategorien eingeteilt:

- Kategorie 1: Stoffe, die beim Menschen bekanntermaßen krebserzeugend wirken. Es sind hinreichende Anhaltspunkte für einen Kausalzusammenhang zwischen der Exposition eines Menschen gegenüber dem Stoff und der Entstehung von Krebs vorhanden.
- Kategorie 2: Stoffe, die als krebserzeugend für den Menschen angesehen werden sollten. Es bestehen hinreichende Anhaltspunkte zu der begründeten Annahme, daß die Exposition eines Menschen gegenüber dem Stoff Krebs erzeugen kann. Diese Annahme beruht im allgemeinen auf:
- geeigneten Langzeit-Tierversuchen
  - sonstigen relevanten Informationen.
- Kategorie 3: Stoffe, die wegen möglicher krebserregender Wirkung beim Menschen Anlaß zur Besorgnis geben, über die jedoch nicht genügend Informationen für eine befriedigende Beurteilung vorliegen. Aus geeigneten Tierversuchen liegen einige Anhaltspunkte vor, die jedoch nicht ausreichen, um einen Stoff in Kategorie 2 einzustufen.

## **Kritische Größen**

Der kritische Punkt ist derjenige Punkt im Druck-/Temperatur-Zustandsdiagramm eines Einstoffsystems, an dem die flüssige und die gasförmige Phase eines Stoffes identisch werden, d.h. die Dichten von Flüssigkeit und Gas gleich geworden sind (kritische Dichte). Der kritische Punkt ist festgelegt durch die kritische Temperatur und den kritischen Druck. Oberhalb der kritischen Temperatur läßt sich ein Gas auch unter Anwendung stärkster Drücke nicht mehr verflüssigen.

### **MAK-Wert**

Der MAK-Wert (Maximale Arbeitsplatz-Konzentration) ist die Konzentration eines Arbeitsstoffes als Gas, Dampf oder Schwebstoff in der Luft am Arbeitsplatz, die nach dem gegenwärtigen Stand der Kenntnis auch bei wiederholter und langfristiger, in der Regel täglich 8ständiger Exposition, jedoch bei Einhaltung einer durchschnittlichen Wochenarbeitszeit von 40 Stunden (...) im allgemeinen die Gesundheit der Beschäftigten nicht beeinträchtigt.

### **Relative Gasdichte**

Die relative Gasdichte ist gemäß DIN 1871 definiert als das Verhältnis der Dichte eines gasförmigen Stoffes zu der eines Bezugsstoffes bei gleicher Temperatur und gleichem Druck. Bezugsstoff bei Gasen ist trockene Luft.

### **Sättigungskonzentration**

Sie ist die aus physikalischen Gründen maximal mögliche Dampfkonzentration eines Stoffes über einer Flüssigkeit bei einer bestimmten Temperatur.

### **Schwangerschaftsgruppe**

Die Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe in der Deutschen Forschungsgemeinschaft veröffentlicht in ihrer jährlich herausgegebenen MAK- und BAT-Werte-Liste eine Einteilung der betrachteten Listenstoffe in einer besonderen Spalte "Schwangerschaft" in folgende Gruppen:

**Gruppe A:** Ein Risiko der Fruchtschädigung ist sicher nachgewiesen. Bei Exposition Schwangerer kann auch bei Einhaltung des MAK-Wertes und des BAT-Wertes eine Schädigung der Leibesfrucht auftreten.

**Gruppe B:** Nach dem vorliegenden Informationsmaterial muß ein Risiko der Fruchtschädigung als wahrscheinlich unterstellt werden. Bei Exposition Schwangerer kann eine solche Schädigung auch bei Einhaltung des MAK-Wertes und des BAT-Wertes nicht ausgeschlossen werden.

**Gruppe C:** Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des MAK-Wertes und des BAT-Wertes nicht befürchtet zu werden.

**Gruppe D:** Eine Einstufung in eine der Gruppen A-C ist noch nicht möglich, weil die vorliegenden Daten wohl einen Trend erkennen lassen, aber für eine abschließende Bewertung nicht ausreichen. Für jeden dieser Stoffe ist entweder der wissenschaftlichen Begründung des MAK-Wertes oder dem Sammelkapitel "MAK-Werte und Schwangerschaft" der Ringbuchsammlung "Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründung von MAK-Werten" zu entnehmen, ob die vorliegenden Daten eher für eine Einstufung nach C oder nach B sprechen, und welche weiteren Untersuchungen für notwendig gehalten werden, um zu einer definitiven Einstufung zu kommen.

In diesem Merkblatt erfolgt die Kennzeichnung mit einer Schwangerschaftsgruppe nur dann, wenn der betreffende Stoff nicht in der TRGS 905 aufgeführt ist.

## Spitzenbegrenzung

An Arbeitsplätzen kann die Konzentration der Stoffe in der Atemluft erheblichen Schwankungen unterworfen sein. Die Abweichung nach oben vom Mittelwert bedarf bei vielen Stoffen der Begrenzung, um Gesundheitsschäden zu verhüten. Der Schichtmittelwert ist in jedem Fall einzuhalten. Für die Begrenzung von Expositionsspitzen gelten folgende Regelungen:

1. Die Konzentration lokal reizender und geruchsintensiver Stoffe (Kurzzeitwertkategorien I und V der MAK- und BAT-Werte-Liste soll zu keinem Zeitpunkt höher sein als die Grenzwertkonzentration (Überschreitungsfaktor 1). Für einzelne Stoffe kann der AGS andere Überschreitungs faktoren festlegen. Die betriebliche Überwachung soll durch meßtechnische Mittelwertbildung über 15 Minuten erfolgen, z.B. durch eine 15minütige Probenahme. Bei Einhaltung des 15 Minuten-Mittelwertes ist zunächst darzulegen, aus welchen technologischen oder organisatorischen Gründen davon ausgegangen werden kann, daß die Grenzwertkonzentration zu keinem Zeitpunkt überschritten wird. Die Stoffe werden in der Spalte "Spitzenbegrenzung" durch das Zeichen = und den Überschreitungs faktor ausgewiesen (in der Regel: =1=).
2. Die mittlere Konzentration resorptiv wirksamer Stoffe (Kurzzeitwertkategorien II, III und IV der MAK- und BAT-Werte-Liste und von Stoffen mit Luftgrenzwerten, die nach dem TRK-Konzept aufgestellt wurden, soll in keinem 15 Minuten-Zeitraum die 4fache Grenzwertkonzentration überschreiten (15 Minuten-Mittelwert, Überschreitungs faktor 4). Für einzelne Stoffe oder Stoffgruppen kann der AGS andere Überschreitungs faktoren festlegen. Die Stoffe werden in der Spalte "Spitzenbegrenzung" durch Angabe des Überschreitungs faktors ausgewiesen (in der Regel: 4).

Die Dauer der erhöhten Exposition darf in einer Schicht insgesamt 1 Stunde nicht übersteigen.

## Temperaturklasse

Einteilung entzündlicher Stoffe nach der Zündtemperatur ihrer Gas-/Luft-Gemische gemäß DIN VDE 0165 (früher Zündgruppen).

Temperatur- klasse	Höchstzulässige Oberflächen- temperatur der Betriebsmittel °C	Zündtemperaturen der brennbaren Stoffe °C
T 1	450	> 450
T 2	300	> 300 ≤ 450
T 3	200	> 200 ≤ 300
T 4	135	> 135 ≤ 200
T 5	100	> 100 ≤ 135
T 6	85	> 85 ≤ 100



## **TRK-Wert**

Die Technische Richtkonzentration (TRK) ist die Konzentration als Gas, Dampf oder Schwebstoff eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz, die nach dem Stand der Technik erreicht werden kann. Die Einhaltung der Technischen Richtkonzentration am Arbeitsplatz soll das Risiko einer Beeinträchtigung der Gesundheit vermindern, vermag dieses jedoch nicht vollständig auszuschließen. Der Arbeitgeber hat daher durch fortgesetzte Verbesserungen der technischen Gegebenheiten und der technischen Schutzmaßnahmen Konzentrationen anzustreben, die möglichst weit unterhalb der Technischen Richtkonzentration liegen.

## **UN-Nummer**

Die UN-Nummern dienen zur Kennzeichnung von Gefahrgütern beim Transport. Sie bestehen aus vier Ziffern. Aus der UN-Nummer kann z.B. bei Fahrzeug- oder Behälteraufschriften das beförderte Transportgut erkannt werden. Der vorgeschriebene Platz für die UN-Nummer ist die untere Hälfte der orangefarbenen Warntafel.

## **Wassergefährdungsklasse**

Bezeichnung für die Einstufung von Stoffen gemäß ihres wassergefährdenden Potentials:

WGK 0: im allgemeinen nicht wassergefährdende Stoffe

WGK 1: schwach wassergefährdende Stoffe

WGK 2: wassergefährdende Stoffe

WGK 3: stark wassergefährdende Stoffe

Die Einteilung der Stoffe in Wassergefährdungsklassen ermöglicht angemessene Sicherheitsvorkehrungen zum Schutz der Gewässer beim Lagern, Abfüllen, Umschlagen und Befördern wassergefährdender Stoffe.

Stoffe, die im "Katalog wassergefährdender Stoffe" enthalten sind, der vom Ausschuß "Kommission Bewertung wassergefährdender Stoffe" festgeschrieben wird, sind mit einem "K" gekennzeichnet. Die Einstufung einer Vielzahl auf dem Markt befindlicher Stoffe durch die Kommission ist in einem überschaubaren Zeitrahmen nicht möglich. Deshalb hat der Verband der chemischen Industrie (VCI) ein "Konzept zur Selbsteinstufung von Stoffen und Zubereitungen in Wassergefährdungsklassen" vorgelegt. Nach diesem Konzept eingestufte Stoffe sind mit einem "S" gekennzeichnet.

## **Zündtemperatur**

Unter der Zündtemperatur (eines brennbaren Gases oder einer brennbaren Flüssigkeit) versteht man die unter vorgeschriebenen Versuchsbedingungen (DIN 51794) ermittelte niedrigste Temperatur einer heißen Oberfläche, bei der die Entzündung eines brennbaren Stoffes als Gas/Luft- oder Dampf/Luft-Gemisch eintritt.

# Erste Hilfe

In die Rubrik "Erste Hilfe" dieses Merkblatts werden nur stoffspezifische Maßnahmen aufgenommen, die über die im folgenden beschriebenen allgemeinen Verhaltensregeln hinausgehen bzw. diese ergänzen.

## 1 Allgemeines

Alle Personen, die mit Gefahrstoffen umgehen, müssen über die Erste-Hilfe-Maßnahmen unterrichtet sein und über das Verhalten bei Arbeitsunfällen unterwiesen werden.

Die von den Berufsgenossenschaften anerkannten Anleitungen zur Ersten Hilfe sind entsprechend dem jeweiligen Gefährdungsgrad an geeigneten Stellen auszuhängen.

Über jede Erste-Hilfe-Leistung sind Aufzeichnungen zu führen, z.B. in einem Verbandsbuch, und 5 Jahre lang aufzubewahren.

Bei Verdacht auf eine Gesundheitsschädigung muß der Betroffene den Gefahrenbereich verlassen bzw. aus dem Gefahrenbereich gebracht werden. Die Helfer haben sich dabei vor Kontakt mit Gefahrstoffen zu schützen (Atemschutz, Schutzhandschuhe usw.).

Ärztliche Hilfe ist unverzüglich in Anspruch zu nehmen. Dem Arzt sind der chemische Stoff und die bereits durchgeführten Erste-Hilfe-Maßnahmen anzugeben.

Um wirksame Hilfe leisten zu können, kann eine Absprache zwischen Betrieb, Betriebsarzt, Krankenhaus oder Notdienst erforderlich sein.

Grundsätzliche Fragen, die Gegenstand der Erste-Hilfe-Ausbildung sind, wie "Stabile Seitenlage", "Herz-Lungen-Wiederbelebung", "Schockbekämpfung" werden in diesem Merkblatt nicht angesprochen.

## 2 Augen

- Augen unter Schutz des unverletzten Auges sofort ausgiebig bei geöffneten Augenlidern mit Wasser spülen
- Augenärztliche Behandlung

## 3 Atmungsorgane

- Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen
- Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen
- Für Körperruhe sorgen, vor Wärmeverlust schützen
- Ärztliche Behandlung

## 4 Haut

- Verunreinigte Kleidung, auch Unterwäsche und Schuhe, sofort ausziehen
- Haut mit viel Wasser spülen
- Wunden keimfrei bedecken
- Für Körperruhe sorgen, vor Wärmeverlust schützen
- Ärztliche Behandlung

## 5 Verschlucken

- Sofortiges kräftiges Ausspülen des Mundes
- Reichlich Wasser in kleinen Schlucken trinken lassen (Verdünnungseffekt)
- Für Körperruhe sorgen, vor Wärmeverlust schützen
- Ärztliche Behandlung



Der sichere Umgang mit Gefahrstoffen ist auch ein Thema der "Bildgestützten Kurzinformationen". Jeder Betrieb kann mit dem gezielten Einsatz der "Bildgestützten Kurzinformationen" die Sicherheitsarbeit aktivieren - mit geringem Zeit- und Kostenaufwand. Nähere Informationen hierzu enthält das Merkblatt A 012 "Mehr Sicherheit durch Kommunikation" und der "Leitfaden zur betrieblichen Umsetzung".

## Stofflisten

Nachfolgend finden Sie zu ausgewählten Stoffen physikalische und chemische Kenndaten sowie Kenndaten aus Regelwerken.

### Acetaldehyd

Ethanal, Ethylaldehyd

CAS-Nr.

75-07-0

Index-Nr.

605-003-00-6

EWG-Nr. (EINECS)

200-836-8

CH<sub>3</sub>CHO

Physikalische und chemische Kenndaten			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	44,05	400
Schmelzpunkt	(°C)	-123,5	400
Siedepunkt	(°C)	20,16	400
Dichte bei 20 °C	(g/cm <sup>3</sup> )	0,778	400a
Relative Gasdichte (Luft = 1)		1,52	400
Dampfdruck	bei 20 °C (bar)	0,999	420
	bei 30 °C (bar)	1,452	400a
	bei 50 °C (bar)	2,794	400a
Sättigungskonzentration in Luft			
bei 20 °C	(g/m <sup>3</sup> )	1820	440
bei ≥ 30 °C	(g/m <sup>3</sup> )	Gas	440
Gefährdungszahl		267	418
Explosionsgrenzen in Luft bei 20 °C			
untere	(Vol.-% ≙ g/m <sup>3</sup> )	4 ≙ 73	400a
obere	(Vol.-% ≙ g/m <sup>3</sup> )	57 ≙ 1040	400a
Zündtemperatur	(°C)	140	400
Flammpunkt	(°C)	< -20	410
Temperaturklasse		T 4	410
Geruchsschwelle	(ppm)	0,21	401
<b>Eigenschaften:</b>			
Farblose, sehr flüchtige, hochentzündliche Flüssigkeit mit stechendem, bei starker Verdünnung fruchtartigem Geruch.			
Mischbar mit Wasser und diversen organischen Lösemitteln.			
Dämpfe bilden mit Luft explosionsfähige Gemische, die Dämpfe sind schwerer als Luft und breiten sich am Boden aus. Bei Luftzutritt Entstehung explosionsfähiger Peroxide. Starkes Reduktionsmittel, reagiert heftig mit Oxidationsmitteln (brandfördernden Stoffen) unter Entzündung sowie mit diversen organischen Verbindungen, Mineralsäuren, Halogenen und Laugen. Elektrostatisch aufladbar.			

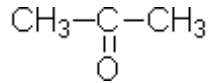
Kenndaten aus Regelwerken			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		ja	002
MAK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	50 ≙ 90	020
TRK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	–	020
BAT-Wert		–	021
Spitzenbegrenzung	Kategorie	= 1 =	020
Hautresorption		–	020
Krebserzeugend	Kategorie K	Kat 3	022
Erbgutverändernd	Kategorie M	–	022
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	–	022
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)	Kategorie R <sub>E</sub>	–	022
Schwangerschaftsgruppe		D	421
Einstufung		Canc. Cat. 3	002
Gefahrensymbole		F+ (hoch-entzündlich), Xi (reizend)	002
R-Sätze		12-36/37-40	002
UN-Nummer		1089	417
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR nach GGVSsee/IMDG-Code		Kl. 3, Ziff. 1a Kl. 3.1	417 417
Wassergefährdungsklasse		1 K	419
Gefahrklasse nach VbF		B	410
<b><u>Gefahren:</u></b>			
–	Hochentzündlich (R 12)		002
–	Reizt die Augen und die Atmungsorgane (R 36/37)		002
–	Irreversibler Schaden möglich (R 40)		002
–	Bei Luftzutritt Entstehung explosionsfähiger Peroxide		408
<b><u>Schutzmaßnahmen:</u></b>			
–	Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen (S 16)		002
–	Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen (S 33)		002
–	Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzkleidung tragen (S 36/37)		002
–	siehe auch Merkblatt M 004		210
<b><u>Atemschutz:</u></b>			
	Gasfiltertyp AX, Kennfarbe braun		253
<b><u>Erste Hilfe:</u></b>			
	siehe Hinweise in Abschnitt "Erste Hilfe"		

## Aceton

Dimethylketon

CAS-Nr.  
Index-Nr.  
EWG-Nr. (EINECS)

67-64-1  
606-001-00-8  
200-662-2



Physikalische und chemische Kenndaten			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	58,081	400
Schmelzpunkt	(°C)	-94,7	400
Siedepunkt	(°C)	56,2	400
Dichte bei 20 °C	(g/ml)	0,7908	400
Relative Gasdichte (Luft = 1)		2,0025	400
Dampfdruck bei 20 °C	(kPa)	24	400
bei 40 °C	(kPa)	56	400
Sättigungskonzentration in Luft			
bei 20 °C	(g/m <sup>3</sup> )	ca. 589	440
Gefährdungszahl		491	418
Kritische Temperatur	(°C)	235,0	400
Kritischer Druck	(MPa)	4,6	400
Kritische Dichte	(g/ml)	0,278	400
Explosionsgrenzen in Luft bei 20 °C			
untere	(Vol.-% ≙ g/m <sup>3</sup> )	2,5 ≙ 60	410
obere	(Vol.-% ≙ g/m <sup>3</sup> )	13 ≙ 310	410
Zündtemperatur	(°C)	540	410
Flammpunkt	(°C)	< -20	410
Temperaturklasse		T 1	410
Geruchsschwelle	(ml/m <sup>3</sup> )	0,5-1000	401
<b>Eigenschaften:</b> Farblose, mit Wasser mischbare Flüssigkeit, süßlicher Geruch. Konzentrierte Dämpfe schwerer als Luft; können mit Luft explosionsfähige Gemische bilden. Elektrostatisch aufladbar. Reagiert mit starken Oxidationsmitteln unter Bildung explosionsfähiger Peroxide. Heftige Reaktion mit Chloroform in basischer Umgebung.			
Kenndaten aus Regelwerken			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		ja	002
MAK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	500 ≙ 1200	020
TRK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	–	020
BAT-Wert, Aceton H (b)	(mg/l)	40	021
Spitzenbegrenzung	Kategorie	4	020
Hautresorption		–	020
Krebserzeugend	Kategorie K	–	022
Erbgutverändernd	Kategorie M	–	022
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	–	022
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)	Kategorie R <sub>E</sub>	–	022

Einstufung		002
Gefahrensymbol	F (leicht-entzündlich)	
R-Sätze	11	
UN-Nummer	1090	417
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR	Kl. 3, Ziff. 3b	417
nach GGVSee/IMDG-Code	Kl. 3.1	417
Wassergefährdungsklasse	0 K	419
Gefahrklasse nach VbF	B	410
<b>Gefahren:</b>		
– Leichtentzündlich (R 11)		002
– Dämpfe und Flüssigkeit wirken reizend auf die Schleimhäute, am Auge Gefahr schwerer Hornhautschäden		
– In höheren Dosen narkotische Wirkung		
<b>Schutzmaßnahmen:</b>		
– Behälter an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren (S 9)		002
– Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen (S 16)		002
– Dampf nicht einatmen (S 23)		002
– Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen (S 33)		002
– siehe Merkblatt M 017		212
<b>Atemschutz:</b>		
Gasfiltertyp AX, (braun) oder Isoliergeräte		253
<b>Erste Hilfe:</b>		
siehe Abschnitt 6 im Merkblatt M 017		212

## Ameisensäure

Methansäure

CAS-Nr.

64-18-6

Index-Nr.

607-001-00-0

EWG-Nr. (EINECS)

200-579-1

HCOOH

Physikalische und chemische Kenndaten			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	46,03	400
Schmelzpunkt	(°C)	8,3	400
Siedepunkt	(°C)	100,8	400
Dichte bei 20 °C	(g/ml)	1,220	400
Relative Gasdichte (Luft = 1)		1,59	440
Dampfdruck bei 20 °C	(mbar)	43,3	440
bei 30 °C	(mbar)	69,6	440
Sättigungskonzentration			
bei 20 °C	(g/m <sup>3</sup> )	81,8	440
bei 30 °C	(g/m <sup>3</sup> )	127	440
Gefährdungszahl		9089	418
Kritische Temperatur	(K)	581	400
Kritischer Druck	(MPa)	7,279	400
Kritische Dichte	(g/ml)	0,392	400

Explosionsgrenzen in Luft bei 20 °C			
untere	(Vol.-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	10 $\hat{=}$ 190	410
obere	(Vol.-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	45,5 $\hat{=}$ 865	410
Zündtemperatur	(°C)	520	410
Flammpunkt	(°C)	42	410
Temperaturklasse		T 1	
Geruchsschwelle	(mg/m <sup>3</sup> )	40-94	407
<b><u>Eigenschaften:</u></b>			
Farblose, klare, hygroskopische Flüssigkeit mit stechendem Geruch. Stark korrosiv.			
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		ja	002
MAK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> $\hat{=}$ mg/m <sup>3</sup> )	5 $\hat{=}$ 9	241
TRK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> $\hat{=}$ mg/m <sup>3</sup> )	–	241
BAT-Wert		–	241
Spitzenbegrenzung	Kategorie	= 1 =	241
Hautresorption		–	241
Krebserzeugend	Kategorie K	–	241
Erbgutverändernd	Kategorie M	–	241
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	–	241
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)	Kategorie R <sub>E</sub>	–	241
Einstufung			002
Gefahrensymbol		C (ätzend)	
R-Sätze		35	
UN-Nummer		1779	417
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR		Kl. 8, Ziff. 32b	417
nach GGVSee/IMDG-Code		Kl. 8	417
Wassergefährdungsklasse		1 K	419
<b><u>Gefahren:</u></b>			
–	Verursacht schwere Verätzungen (R 35)		002
<b><u>Schutzmaßnahmen:</u></b>			
–	Dampf/Aerosol nicht einatmen (S 23)		002
–	Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren (S 26)		002
–	Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (S 45)		002
–	siehe auch Merkblatt M 004 der BG Chemie		210
–	siehe auch G 22, Merkblatt Nr. 1312 zur Anlage 1 BeKV		270, 240
<b><u>Atemschutz:</u></b>			
	Gasfiltertyp E, (gelb) oder Isoliergeräte		253
<b><u>Erste Hilfe:</u></b>			
	siehe ZH 1/175 Nr. 3		262



# Ammoniak

CAS-Nr. 7664-41-7  
 Index-Nr. 007-001-00-5  
 EWG-Nr. (EINECS) 231-635-3

NH<sub>3</sub>

Physikalische und chemische Kenndaten			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	17,03	400
Schmelzpunkt	(°C)	-77,71	400
Siedepunkt	(°C)	-33,43	400
Dichte bei 20 °C	(g/l)	0,771	440
Relative Gasdichte (Luft = 1)		0,59	410
Dampfdruck	bei 20 °C (bar)	8,5	410
	bei 30 °C (bar)	11,7	410
	bei 50 °C (bar)	20,3	410
Löslichkeit in Wasser bei 20 °C	(g/l)	520	408
Kritische Temperatur	(°C)	132,4	400
Kritischer Druck	(bar)	112,8	400
Kritische Dichte	(g/cm <sup>3</sup> )	0,235	400
Explosionsgrenzen im NH <sub>3</sub> -Luft-Gemisch bei 0 °C			
untere	(Vol.-% NH <sub>3</sub> )	15,4	410
obere	(Vol.-% NH <sub>3</sub> )	33,6	410
Zündtemperatur	(°C)	630	410
Temperaturklasse		T 1	410
Geruchsschwelle	(ppm)	46,8	401
<b>Eigenschaften:</b>			
Verdichtet im Druckgasbehälter:			
Verdichtetes, verflüssigtes, farbloses Gas, ätzend und giftig, mit stechendem Geruch. Das Gas ist leichter als Luft, bildet jedoch mit Wasserdampf Nebel, die schwerer als Luft sind.			
Schwer entzündlich und schwer brennbar. Bildet mit oxidierenden Gasen explosionsfähige Gemische. Sehr leicht wasserlöslich, aber auch in Alkohol, Benzol, Aceton und Chloroform leicht löslich. Heftige Reaktion mit Halogenen, starken Oxidationsmitteln und Säuren. Kupfer, Zink, Aluminium und deren Legierungen werden angegriffen.			
Kenndaten aus Regelwerken			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		ja	002
MAK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	50 ≙ 35	020
TRK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	–	020
BAT-Wert		–	021
Spitzenbegrenzung	Kategorie	= 1 =	020
Hautresorption		–	020
Krebserzeugend	Kategorie K	–	022
Erbgutverändernd	Kategorie M	–	022
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	–	022
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)	Kategorie R <sub>E</sub>	Y	020

Einstufung		002
Gefahrensymbol	T (giftig)	
R-Sätze	10-23	
UN-Nummer (wasserfrei, verflüssigt)	1005	417
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR	Kl. 2, Ziff. 3at	417
nach GGVSee/IMDG-Code	Kl. 2	417
Wassergefährdungsklasse	2 K	419
<b>Gefahren:</b>		
– Entzündlich (R 10)		002
– Giftig beim Einatmen (R 23)		
– Bildet mit oxidierenden Gasen explosionsfähige Gemische		
<b>Schutzmaßnahmen:</b>		
– Behälter dicht geschlossen an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren (S 7/9)		002
– Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen (S 16)		002
– Bei unzureichender Belüftung Atemschutzgerät anlegen (S 38)		002
– Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (S 45)		002
– Siehe auch Merkblatt M 004		210
<b>Atemschutz:</b>		
Filtertyp K, Kennfarbe grün		253
<b>Erste Hilfe:</b>		
siehe Merkblatt ZH 1/175, Nr. 4		262

## Ammoniak; Lösungen

Ammoniumhydroxid, Ammoniakhydrat,  
Ammoniaklauge

CAS-Nr.

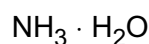
1336-21-6

Index-Nr.

007-001-01-2

EWG-Nr. (EINECS)

215-647-6



<b>Physikalische und chemische Kenndaten<sup>1</sup></b>			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	35,1	420
Schmelzpunkt	(°C)	-55	420
Relative Dichte (Wasser = 1)		0,9	420
Relative Gasdichte (Luft = 1)		1,2	420
Dampfdruck bei 21 °C	(hPa)	445	420
<b>Eigenschaften:</b>			
Farblose, mit Wasser mischbare, ätzende Flüssigkeit. Dämpfe sind schwerer als Luft. Stechender Geruch. Mittelstarke Base, die heftig mit Säuren reagiert und Aluminium und Zink korrodiert.			
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		ja	002
MAK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	50 ≙ 35	020
TRK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	–	020
BAT-Wert		–	021
Spitzenbegrenzung	Kategorie	= 1 =	020
Hautresorption		–	020

<sup>1</sup> alle Angaben für eine 25%-ige Lösung

Krebserzeugend	Kategorie K	–	022
Erbgutverändernd	Kategorie M	–	022
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	–	022
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)		Y	020
Einstufung <sup>1</sup>			002
Gefahrensymbole		C (ätzend), Xi (reizend)	
R-Sätze		34-37	
UN-Nummer			
1.) wässrige Lösungen mit Konzentrationen > 50 %, relative Dichte < 0,88 bei 15 °C		1005	417
2.) wässrige Lösungen mit Konzentrationen 35 % < C < 50 %, relative Dichte < 0,88 bei 15 °C		2073	417
3.) wässrige Lösungen mit > 10 %, aber nicht mehr als 35 % Ammoniak, relative Dichte zwischen 0,88 und 0,957 bei 15 °C		2672	417
Einordnung nach GGVS/ADR,		1.) Kl.2, Ziff.3at	417
GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR		2.) Kl.2, Ziff.9at	417
		3.) Kl.8, Ziff.43c	
nach GGVSee/IMDG-Code		1.) u. 2.) Kl.2	417
		3.) Kl.8	
Wassergefährdungsklasse		2 K	419
<b>Gefahren:</b>			
– Ammoniaklösungen ≥ 10 % verursachen Verätzungen (R 34) und reizen die Atmungsorgane (R 37)			002
– Ammoniaklösungen von Konzentrationen 5 % ≤ C < 10 % reizen die Augen, Atmungsorgane und die Haut (R 36/37/38)			002
– Durch Verdampfen bei 20 °C können sich sehr schnell gesundheitsschädliche Konzentrationen entwickeln			420
<b>Schutzmaßnahmen<sup>2</sup>:</b>			
– Behälter dicht geschlossen halten (S 7)			002
– Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren (S 26)			002
– Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (S 45)			002
– Siehe auch Merkblatt M 004			210
<b>Atemschutz:</b>			
Filtertyp K, Kennfarbe grün			253
<b>Erste Hilfe:</b>			
siehe Merkblatt ZH 1/175 Nr. 4			262

<sup>1</sup> Angaben beziehen sich auf Ammoniaklösungen von ...%

<sup>2</sup> Angaben beziehen sich auf Ammoniaklösungen von ...%

## Chlorschwefelsäure

Chlorsulfonsäure

CAS-Nr.

7790-94-5

Index-Nr.

016-017-00-1

EWG-Nr. (EINECS)

232-234-6

Cl SO<sub>3</sub> H

<b>Physikalische und chemische Kenndaten</b>			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	116,52	416
Schmelzpunkt	(°C)	-80	416
Siedepunkt	(°C)	158 (Zersetzung)	Riedel- de Haën, 1995
Dichte (flüssig) bei 18 °C		1,766	416
Dampfdruck	bei 20 °C (mbar $\hat{=}$ hPa)	1 bis 11,5	BASF, 1995 Bayer, 1995
Sättigungskonzentration in der Luft bei 20 °C	(Vol.-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	0,1 bis 1,2 $\hat{=}$ 5 bis 57	
<b>Eigenschaften:</b>			
Farblose, rauchende Flüssigkeit mit stechendem Geruch; brennt nicht. Stark ätzend an Haut und Schleimhaut. Reagiert mit Wasser, Metallen, Laugen und organischen Stoffen zum Teil explosionsartig.			
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		ja	002
Krebserzeugend	Kategorie K	–	241
Erbgutverändernd	Kategorie M	–	241
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	–	241
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)	Kategorie R <sub>E</sub>	–	241
Einstufung			002
Gefahrensymbole		C (ätzend), Xi (gesundheitsschädlich)	
R-Sätze		14-35-37	
UN-Nummer		1754	417
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR		Kl.8, Ziff.12a	417
nach GGVSee/IMDG-Code		Kl.8	417
Wassergefährdungsklasse		2 K	419

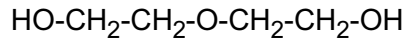
<b><u>Gefahren:</u></b>	
– Reagiert heftig mit Wasser (R 14)	002
– Verursacht schwere Verätzungen (R 35)	002
– Reizt die Atmungsorgane (R 37)	002
<b><u>Gefährliche Reaktionen:</u></b>	
– Explosionsartige Reaktionen mit Wasser unter Bildung von Chlorwasserstoff und Schwefelsäure	
– Reaktionen mit Metallen unter Bildung von Wasserstoff	
– Reaktionen mit Alkalien (Laugen)	
– Reaktionen mit organischen Stoffen. Brandgefahr	
<b><u>Gefährliche Zersetzungsprodukte:</u></b>	
– Chlorwasserstoff (HCl)	
– Schwefeltrioxid (SO <sub>3</sub> )-Nebel	Hoechst, 1993
<b><u>Schutzmaßnahmen:</u></b>	
– Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren (S 26)	002
– Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (S 45)	002
– Siehe Merkblatt M 004 der BG Chemie	210
– Siehe auch: TOXIKOLOGISCHE BEWERTUNG Nr.248	242
<b><u>Atemschutz:</u></b>	
Für kurzzeitige Benutzung ist ein B2P2- oder B2P3-Filter mit Vollmaske anzuwenden, sonst ein von der Umgebungsluft unabhängig wirkendes Atemschutzgerät, z.B. ein Druckluft-Schlauchgerät oder ein Preßluftatmer, jeweils mit Vollmaske.	BG Chemie, 1996
<b><u>Handschutz:</u></b>	
Handschuhe aus Gummi aus PVC, besser Viton	Hoechst, 1993 Bayer, 1995
<b><u>Weitere Schutzausrüstung:</u></b>	
Vollkommener Kopf-, Gesichts- und Nackenschutz aus Viton; eventuell Jacke und Hose aus Viton, ggf. Vollschutzanzug aus Viton; Arbeitsschutzstiefel aus PVC	Bayer, 1995
<b><u>Erste Hilfe:</u></b>	
siehe Abschnitt "Erste Hilfe"	
<b><u>Literatur:</u></b>	
Bayer AG, Sicherheitsdatenblatt vom 30.06.1995/BASF AG, Sicherheitsdatenblatt vom 25.04.1995/BG Chemie, Fachausschuß Persönliche Schutzausrüstung, Arbeitskreis Atemschutz, Mitteilung Dr. Blume, 1996/Hoechst AG, DIN-Sicherheitsdatenblatt vom 22.05.1993/Merck, Schuchardt, Sicherheitsdatenblatt vom 25.05.1994/Riedel-de Haën AG, Sicherheitsdatenblatt vom 08. 02. 1995	

## Diethylenglykol

Diglykol

CAS-Nr.  
EWG-Nr. (EINECS)

111-46-6  
203-872-2



Physikalische und chemische Kenndaten			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	106,12	416
Schmelzpunkt	(°C)	-6,5	411
Siedepunkt	(°C)	245,8	411
Dichte (flüssig) bei 20 °C	(g/ml)	1,1185	411
Relative Gasdichte (Luft = 1)		3,66	410
Dampfdruck bei 25 °C	(mbar $\hat{=}$ hPa)	0,01	416
bei 100 °C	(mbar $\hat{=}$ hPa)	2,73	416
Sättigungskonzentration in Luft bei 25 °C	(ml/m <sup>3</sup> (ppm) $\hat{=}$ mg/m <sup>3</sup> )	9,9 $\hat{=}$ 42,8	
Gefährdungszahl		ca. 1	
Explosionsgrenzen in Luft bei 20 °C			
untere	(Vol.-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	0,7 $\hat{=}$ 30,4	400
obere	(Vol.-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	12,2 $\hat{=}$ 529,1	BASF, 1996
Zündtemperatur	(°C)	355	410
Flammpunkt	(°C)	140	PTB, 1996
Temperaturklasse		T 2	410
<b>Eigenschaften:</b>			
Farblose, geruchsarme Flüssigkeit, süßer Geschmack mit bitterem Nachgeschmack, mit Wasser unbegrenzt mischbar			
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		nein	002
MAK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> (ppm) $\hat{=}$ mg/m <sup>3</sup> )	10 $\hat{=}$ 44	426
Spitzenbegrenzung	Kategorie	II, 2 <sup>3</sup>	426
Schwangerschaftsgruppe		C	426
Einstufung			
Gefahrensymbol		Xn (gesundheitsschädlich)	BASF, 1996
R-Sätze		22	BASF, 1996
Wassergefährdungsklasse		1 K	419

<sup>3</sup> Die Einteilung der Kategorien der Spitzenbegrenzung nach der MAK- und BAT-Werte-Liste der DFG weicht von der Systematik der TRGS 900 ab.

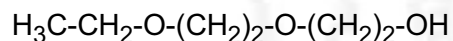
<b>Gefahren:</b>	
– Gesundheitsschädlich beim Verschlucken (R 22)	BASF, 1996
– Diethylenglykol hat in Kombination mit Arzneimitteln (Sulfanilsäurederivaten, Sedativa) in vergleichsweise niedrigen Dosierungen (ca. 1 g/kg bei Sulfanilamiden) zu zahlreichen tödlichen Vergiftungen geführt.	BASF, 1989
– Peroxidbildung bei Zutritt von Luft/Sauerstoff möglich	BASF, 1996
<b>Gefährliche Reaktionen:</b>	
keine verzinkten Behälter verwenden	BASF, 1989
<b>Schutzmaßnahmen:</b>	
– siehe Merkblatt M 017 der BG Chemie	212
– Arbeitsmedizinische Empfehlungen: siehe TOXIKOLOGISCHE BEWERTUNG Nr. 11	242
<b>Atemschutz:</b>	
Gasfiltertyp A	440, 253
<b>Erste Hilfe:</b>	
siehe Abschnitt "Erste Hilfe"	
<b>Literatur:</b>	
BASF AG, DIN-Sicherheitsdatenblatt Diglykol, Juli 1989/BASF AG, Sicherheitsdatenblatt vom 16.1.1996/Hoechst AG, Lösemittel Hoechst, 1988/Patty's industrial hygiene and toxicology, Vol. 2 C, New York 1982, S. 3833/PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt), Datenbank Chemsafe, 1996	

### Diethylenglykolmonoethylether

Ethyldiglykol

CAS-Nr. 111-90-0

EWG-Nr. (EINECS) 203-919-7



Physikalische und chemische Kenndaten			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	134,18	416
Schmelzpunkt	(°C)	-80 bis -76	PTB, 1996
Siedepunkt	(°C)	202	PTB, 1996
Dichte (flüssig) bei 20 °C	(g/ml)	0,99	PTB, 1996
Relative Gasdichte (Luft = 1)		4,62	PTB, 1996
Dampfdruck	bei 20 °C (mbar $\hat{=}$ hPa)	0,1	Hüls, 1994
	bei 25 °C (mbar $\hat{=}$ hPa)	0,17	416
	bei 100 °C (mbar $\hat{=}$ hPa)	25,7	416
Sättigungskonzentration in Luft	bei 20 °C (Vol.-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	0,01 $\hat{=}$ 0,55	
Kritische Temperatur	(°C)	358,9	BASF, 1983
Kritischer Druck	(bar)	31,36	BASF, 1983
Kritische Dichte	(g/ml)	0,313	BASF, 1983

Explosionsgrenzen in Luft bei 20 °C			
untere	(Vol.-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	1,3 $\hat{=}$ 73	PTB, 1996
obere	(Vol.-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	11,6 $\hat{=}$ 647	Hüls, 1994
Zündtemperatur	(°C)	220	Hüls, 1994
Flammpunkt	(°C)	90	PTB, 1996
Temperaturklasse		T 3	
<b><u>Eigenschaften:</u></b> Farblose, geruchsarme Flüssigkeit, mit Wasser in jedem Verhältnis mischbar			
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		nein	002
UN-Nummer		1993	Hüls, 1994
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR nach GGVS/IMDG-Code		Kl.3, Ziff.32c	Hüls, 1994 Hüls, 1994
Wassergefährdungsklasse		1 K	419
<b><u>Gefahren:</u></b>			
– Ethyldiglykol ist eine brennbare Flüssigkeit			BASF, 1983
– Peroxidbildung möglich			Hüls, 1994
<b><u>Unverträglichkeit:</u></b>			
– Starke Oxidationsmittel, starke Säuren, Säurechloride, Säureanhydride			Sigma- Aldrich, 1985
<b><u>Schutzmaßnahmen:</u></b>			
– siehe Merkblatt M 017 der BG Chemie			212
– Arbeitsmedizinische Empfehlungen: siehe TOXIKOLOGISCHE BEWERTUNG Nr. 61			242
<b><u>Erste Hilfe:</u></b> siehe Abschnitt "Erste Hilfe"			
<b><u>Literatur:</u></b> BASF AG, Technisches Merkblatt Ethyldiglykol, April 1983 Hüls, EG-Sicherheitsdatenblatt Ethyldiglykol Techn., vom 27.4.94 PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt), Datenbank Chemsafe, 1996 Riedel-de Haën AG, Sicherheitsdatenblatt gemäß 91/155/EWG, 1995 Sigma-Aldrich Co., The Sigma-Aldrich library of chemical safety data, Milwaukee, USA, 1995			



## Diethylether

Ether, Ethylether

CAS-Nr.

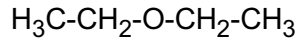
60-29-7

Index-Nr.

603-022-00-4

EWG-Nr. (EINECS)

200-467-2



Physikalische und chemische Kenndaten			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	74,1	400
Schmelzpunkt	(°C)	-116,3	400
Siedepunkt	(°C)	34,5	400
Dichte bei 20 °C	(g/ml)	0,7135	400
Relative Gasdichte (Luft = 1)		2,55	410
Dampfdruck bei 20 °C	(kPa)	56,28	400
bei 40 °C	(kPa)	122,8	400
Sättigungskonzentration in Luft bei 20 °C	(g/m <sup>3</sup> )	ca. 1710	440
Gefährdungszahl		1425	418
Löslichkeit in Wasser bei 20 °C	(Gew.-%)	6,5	400
bei 30 °C	(Gew.-%)	5,2	400
Kritische Temperatur	(°C)	194	400
Kritischer Druck	(Mpa)	3,63	400
Kritische Dichte	(kg/m <sup>3</sup> )	262,5	400
Explosionsgrenzen in Luft bei 20 °C			
untere	(Vol.-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	1,7 $\hat{=}$ 50	410
obere	(Vol.-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	36,0 $\hat{=}$ 1100	410
Zündtemperatur	(°C)	170	410
Flammpunkt	(°C)	< -20	410
Temperaturklasse		T 4	410
Geruchsschwelle	(ml/m <sup>3</sup> )	100	407
<b>Eigenschaften:</b> Farblose, sehr flüchtige, schwer wasserlösliche Flüssigkeit, hochentzündlich. Dämpfe schwerer als Luft, bilden mit Luft explosionsfähiges Gemisch. Leicht elektrostatisch aufladbar. Licht und Luft begünstigen Peroxidbildung. Bei Kontakt mit starken Oxidationsmitteln können explosionsartige Reaktionen auftreten. Charakteristischer Geruch.			
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		ja	002
MAK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> $\hat{=}$ mg/m <sup>3</sup> )	400 $\hat{=}$ 1200	020
TRK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> $\hat{=}$ mg/m <sup>3</sup> )	–	020
BAT-Wert		–	021
Spitzenbegrenzung	Kategorie	4	020
Hautresorption			020
Krebserzeugend	Kategorie K	–	022
Erbgutverändernd	Kategorie M	–	022
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	–	022
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)	Kategorie R <sub>E</sub>	–	022

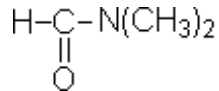
Einstufung		002
Gefahrensymbol	F+ (hochentzündlich)	
R-Sätze	12-19	
UN-Nummer	1155	417
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR	Kl.3, Ziff.2a	417
nach GGVSee/IMDG-Code	Kl.3.1	417
Wassergefährdungsklasse	1 K	419
Gefahrklasse	A I	410
<b><u>Gefahren:</u></b>		
– Hochentzündlich (R 12)		002
– Kann explosionsfähige Peroxide bilden (R 19)		002
– Narkotische Wirkung		
<b><u>Schutzmaßnahmen:</u></b>		
– Behälter an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren (S 9)		002
– Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen (S 16)		002
– Nicht in die Kanalisation gelangen lassen (S 29)		002
– Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen (S 33)		002
– Siehe Merkblatt M 017		212
<b><u>Atemschutz:</u></b>		
Gasfiltertyp AX (braun) oder Isoliergeräte		253
<b><u>Erste Hilfe:</u></b>		
siehe Abschnitt 6, Merkblatt M 017		212

## N,N-Dimethylformamid

Dimethylformamid, DMF

CAS-Nr.  
Index-Nr.  
EWG-Nr. (EINECS)

68-12-2  
616-001-00-X  
200-679-5



Physikalische und chemische Kenndaten			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	73,09	400
Schmelzpunkt	(°C)	-61	400
Siedepunkt	(°C)	152,5-153,5	400
Dichte bei 20 °C	(g/ml)	0,9500	400
Relative Gasdichte (Luft = 1)		2,52	410
Dampfdruck bei 10 °C	(kPa)	0,182	400
bei 40 °C	(kPa)	1,34	400
Sättigungskonzentration in Luft bei 20 °C	(g/m <sup>3</sup> )	ca. 10,5	440
Gefährdungszahl		350	418
Explosionsgrenzen in Luft bei 20 °C			
untere	(Vol.-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	2,2 $\hat{=}$ 70	410
obere	(Vol.-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	16 $\hat{=}$ 500	410
Zündtemperatur	(°C)	440	410
Flammpunkt	(°C)	58	410
Temperaturklasse		T 2	410
Geruchsschwelle	(mg/m <sup>3</sup> )	300	408
<b>Eigenschaften:</b> Farblose, schwer entzündliche, mit Wasser mischbare Flüssigkeit. Schwacher, fischiger, auch ammoniakähnlicher Geruch. Dämpfe bilden bei höherer Temperatur mit Luft explosionsfähige Gemische. Kann bei Kontakt mit bestimmten Kohlenwasserstoffen, Tetrachlorkohlenstoff und Nitraten heftig reagieren. Verbrennt unter Bildung giftiger Gase.			
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		ja	002
MAK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> $\hat{=}$ mg/m <sup>3</sup> )	10 $\hat{=}$ 30	020
TRK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> $\hat{=}$ mg/m <sup>3</sup> )	–	020
BAT-Wert, N-Methylformamid; H (b)	(mg/l)	15	021
Spitzenbegrenzung	Kategorie	4	020
Hautresorption		ja	020
Krebserzeugend	Kategorie K	–	022
Erbgutverändernd	Kategorie M	–	022
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	–	022
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)	Kategorie R <sub>E</sub>	2	022

Einstufung	Repr. Kat. 2	002
Gefahrensymbol	Xn (gesundheitsschädlich)	002
	Xi (reizend)	002
R-Sätze	61-20/21-36	002
UN-Nummer	2265	417
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR nach GGVSee/IMDG-Code	Kl.3,Ziff.31c Kl.3.3	417 417
Wassergefährdungsklasse	1 K	419
<b><u>Gefahren:</u></b>		
– Kann das Kind im Mutterleib schädigen (R 61)		002
– Gesundheitsschädlich beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut (R 20/21)		002
– Reizt die Augen (R 36)		002
– Brennbar; kann mit Luft explosionsfähige Gemische bilden		
<b><u>Schutzmaßnahmen:</u></b>		
– Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (S 45)		002
– Exposition vermeiden - vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen (S 53)		002
– Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen		
– Siehe Merkblatt M 017		212
<b><u>Atemschutz:</u></b>		
Gasfiltertyp A (braun) oder Isoliergeräte		253
<b><u>Erste Hilfe:</u></b>		
siehe allgemeiner Teil, Abschnitt "Erste Hilfe"		

## 1,4-Dioxan

Diethylendioxid

CAS-Nr.

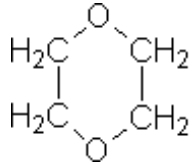
123-91-1

Index-Nr.

603-024-00-5

EWG-Nr. (EINECS)

204-661-8



Physikalische und chemische Kenndaten			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	88,11	400
Schmelzpunkt	(°C)	11,8	400
Siedepunkt	(°C)	101,3	400
Dichte bei 20 °C	(g/ml)	1,0356	400
Relative Gasdichte (Luft = 1)		3,04	440
Dampfdruck bei 20 °C	(mbar)	41,3	440
bei 30 °C	(mbar)	68	440
Sättigungskonzentration bei 20 °C	(g/m <sup>3</sup> )	149	440
bei 30 °C	(g/m <sup>3</sup> )	238	440
Gefährdungszahl		828	418
Selbstentzündungstemperatur	(°C)	180	400
Kritische Temperatur	(°C)	312	400
Kritischer Druck	(MPa)	5,14	400
Explosionsgrenzen in Luft bei 20 °C			
untere	(Vol.-% ≙ g/m <sup>3</sup> )	1,9 ≙ 70	410
obere	(Vol.-% ≙ g/m <sup>3</sup> )	22,5 ≙ 820	410
Zündtemperatur	(°C)	375	410
Flammpunkt	(°C)	11	410
Temperaturklasse		T 2	
Geruchsschwelle	(mg/m <sup>3</sup> )	10-620	407
<b>Eigenschaften:</b> Farblose, leicht entzündliche Flüssigkeit mit etherähnlichem Geruch. Sehr gutes Lösemittel, mit Wasser beliebig mischbar. In Gegenwart von Luft können sich explosionsfähige Peroxide bilden. Reagiert stark exotherm mit z.B. Oxidationsmitteln.			407
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		ja	002
MAK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	50 ≙ 180	241
TRK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	–	241
BAT-Wert		–	241
Spitzenbegrenzung	Kategorie	4	241
Hautresorption		ja	241
Krebserzeugend	Kategorie K	3	241
Erbgutverändernd	Kategorie M	–	241
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	–	241
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)	Kategorie R <sub>E</sub>	–	241

Einstufung	Carc. Cat. 3	002
Gefahrensymbole	F (leichtentzündlich)	002
R-Sätze	Xn (gesundheitsschädlich)	002
UN-Nummer	11-19-36/37-40	002
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR nach GGVSee/IMDG-Code	1165	417
	Kl.3,Ziff.3b	417
	Kl.3.2	417
Wassergefährdungsklasse	2 K	419
Gefahrklasse nach VbF	B	
<b>Gefahren:</b>		
– Leichtentzündlich (R 11)		002
– Kann explosionsfähige Peroxide bilden (R 19)		002
– Reagiert stark exotherm z.B. mit Oxidationsmitteln		
– Reizt die Augen und die Atmungsorgane (R 36/37)		002
– Irreversibler Schaden möglich (R 40)		002
<b>Schutzmaßnahmen:</b>		
– Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen (S 16)		002
– Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzkleidung tragen (S 36/37)		002
– Siehe auch Merkblatt M 017 der BG Chemie		212
<b>Atemschutz:</b>		
Gasfiltertyp A (braun) oder Isoliergeräte		253
<b>Erste Hilfe:</b>		
Siehe Abschnitt 6, Merkblatt M 017 der BG Chemie		212

## Ethanol

Ethylalkohol, Äthanol

CAS-Nr.

64-17-5

Index-Nr.

603-002-00-5

EWG-Nr. (EINECS)

200-578-6

C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH

Physikalische und chemische Kenndaten			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	46,7	400
Schmelzpunkt	(°C)	-114,15	400
Siedepunkt	(°C)	78,39	400
Dichte bei 20 °C	(g/ml)	0,78942	400
Relative Gasdichte (Luft = 1)		1,59	440
Dampfdruck	bei 20 °C (hPa)	59	440
	bei 30 °C (hPa)	100	440
	bei 50 °C (hPa)	280	440
Sättigungskonzentration in der Luft			
bei 20 °C	(g/m <sup>3</sup> )	112	440
bei 30 °C	(g/m <sup>3</sup> )	183	440
bei 50 °C	(g/m <sup>3</sup> )	480	440
Gefährdungszahl		59	418
Kritische Temperatur	(K)	513,92	416
Kritischer Druck	(MPa)	6,132	416
Explosionsgrenzen in Luft bei 20 °C			
untere	(Vol.-% ≙ g/m <sup>3</sup> )	13,5 ≙ 67	400
obere	(Vol.-% ≙ g/m <sup>3</sup> )	15 ≙ 290	400
Zündtemperatur	(°C)	425	400
Flammpunkt	(°C)	12	420
einer 80%-igen Lösung	(°C)	20	420
einer 50%-igen Lösung	(°C)	24	420
einer 10%-igen Lösung	(°C)	49	420
Temperaturklasse		T 2	410
Geruchsschwelle	(mg/m <sup>3</sup> )	19...93	408
<b><u>Eigenschaften:</u></b> Farblose, mit Wasser, Ethylether und Chloroform mischbare Flüssigkeit, mit charakteristischem Geruch. Leicht entzündlich. Dämpfe schwerer als Luft, es bilden sich explosionsfähige Dampf-Luft-Gemische. Mit starken Oxidationsmitteln (brandfördernden Stoffen) heftige Reaktionen bzw. Entzündung möglich. Berauschende bzw. narkotische Wirkung.			
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		ja	002
MAK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	1000 ≙ 1900	020
TRK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	–	020
BAT-Wert		–	021
Spitzenbegrenzung	Kategorie	4	020
Hautresorption			020
Krebserzeugend	Kategorie K	–	022
Erbgutverändernd	Kategorie M	–	022
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	–	022
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)	Kategorie R <sub>E</sub>	–	022

Schwangerschaftsgruppe	C	421
Einstufung		002
Gefahrensymbol	F (leichtentzündlich)	
R-Sätze	11	
UN-Nummer	1170	417
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR	Kl.3, Ziff.3b	417
nach GGVS/IMDG-Code	Kl.3.2	417
Wassergefährdungsklasse	0 K	419
Gefahrklasse nach <u>VbF</u>	B	410
<b>Gefahren:</b>		
– Leichtentzündlich (R 11)		002
<b>Schutzmaßnahmen:</b>		
– Behälter dicht geschlossen halten (S 7)		002
– Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen (S 16)		002
– Siehe auch Merkblatt M 017 "Lösemittel"		212
<b>Atemschutz:</b>		
Filtertyp A, Kennfarbe braun		253
<b>Erste Hilfe:</b>		
Siehe Abschnitt "Erste Hilfe"		

## 2-Ethylhexanol

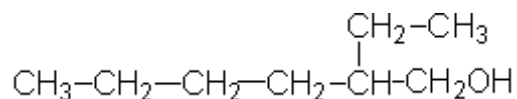
2-Ethylhexylalkohol

CAS-Nr.

104-76-7

EWG-Nr. (EINECS)

203-234-3



Physikalische und chemische Kenndaten			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	130,23	
Schmelzpunkt	(°C)	-76	PTB, 1996
Siedepunkt	(°C)	182	PTB, 1996
Dichte (flüssig) bei 20 °C	(g/ml)	0,8323	400
Relative Gasdichte (Luft = 1)		4,49	410
Dampfdruck bei 25 °C	(mbar ≙ hPa)	0,19	416
bei 100 °C	(mbar ≙ hPa)	41,9	416
Sättigungskonzentration in der Luft bei 25 °C	(Vol.-% ≙ g/m <sup>3</sup> )	0,02 ≙ 1	440
Löslichkeit in Wasser bei 20 °C	(g/l)	1	Hoechst, 1996
Explosionsgrenzen in Luft bei 20 °C			
untere	(Vol.-% ≙ g/m <sup>3</sup> )	0,79 ≙ 43	PTB, 1996
obere	(Vol.-% ≙ g/m <sup>3</sup> )	12,7 ≙ 688	Hoechst, 1996
Zündtemperatur	(°C)	270	PTB, 1996
Flammpunkt	(°C)	73	PTB, 1996
Geruchsschwelle	(ml/m <sup>3</sup> )	1,28	242, Nr. 114
<b>Eigenschaften:</b>			
Farblose Flüssigkeit mit charakteristischem Geruch.			



<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>		Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV	nein	002
Einstufung		
Gefahrensymbol	Xi (reizend)	Hoechst, 1996
R-Sätze	36/38	Hoechst, 1996
Wassergefährdungsklasse	2 K	419
Gefahrklasse nach VbF	A III	410
<b>Gefahren:</b>		
– Reizt die Augen und die Haut (R 36/38)		Hoechst, 1996
– 2-Ethylhexanol ist eine brennbare Flüssigkeit nach VbF		
<b>Schutzmaßnahmen:</b>		
– Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren (S 26)		Hoechst, 1996
– Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel Wasser(S 28)		
– siehe Merkblatt M 017 der BG Chemie		212
– siehe auch VbF		031
<b>Atemschutz:</b>		
Gasfiltertyp A		440
<b>Handschutz:</b>		
Handschuhe aus Neopren		Hoechst, 1996
<b>Erste Hilfe:</b>		
Siehe Abschnitt "Erste Hilfe"		
<b>Literatur:</b>		
Hoechst AG, EG-Sicherheitsdatenblatt vom 29. 02. 1996		
PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt), Datenbank Chemsafe, 1996		

## Kalium

CAS-Nr.	67-56-1
Index-Nr.	019-001-00-2
EWG-Nr. (EINECS)	231-119-8

## K

<b>Physikalische und chemische Kenndaten</b>		Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	19
Schmelzpunkt	(°C)	63,2
Siedepunkt	(°C)	756,5
Dichte bei 20 °C	(g/ml)	0,856
<b>Eigenschaften:</b>		
<p>Wachswaches, an frischen Schnittstellen silberweißes Metall, meist mit grauer oder brauner Kruste überzogen. Bildet leicht Peroxide. Reagiert als stärkstes Reduktionsmittel heftig bis explosionsartig mit zahlreichen anorganischen und organischen Verbindungen, besonders mit Oxidationsmitteln und Halogenkohlenwasserstoffen. Heftige Reaktion mit Wasser unter Bildung von Kalilauge und Wasserstoff unter spontaner Entzündung.</p>		

<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		ja	002
Hautresorption		–	020
Krebserzeugend	Kategorie K	–	022
Erbgutverändernd	Kategorie M	–	022
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	–	022
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)	Kategorie R <sub>E</sub>	–	022
Einstufung			002
Gefahrensymbol		F (leicht-entzündlich) C (ätzend)	
R-Sätze		14/15-34	
UN-Nummer		2257	417
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR		Kl.4.3, Ziff.11a	417
nach GGVSee/IMDG-Code		Kl.4.3	417
Wassergefährdungsklasse		1 S	408
<b><u>Gefahren:</u></b>			
–	Reagiert heftig mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase (R 14/15)		002
–	Verursacht Verätzungen (R 34)		002
–	Heftige Reaktionen mit einer Vielzahl von Stoffen		
–	Gefahr von Peroxidbildung		
<b><u>Schutzmaßnahmen:</u></b>			
–	Unter Paraffinöl oder Petroleum aufbewahren (S 5); nicht erforderlich, falls in anderer Weise sicher verpackt		002
–	Behälter trocken halten (S 8)		002
–	Zum Löschen PM-Löscher mit Löschbrause oder trockenen Sand, kein Wasser verwenden (S 43)		002
–	Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (S 45)		002
<b><u>Erste Hilfe:</u></b>			
	Siehe ZH 1/175, Nr. 20		262

**Kaliumhydroxid, wasserfrei**

Ätzkali, Kalihydrat

CAS-Nr.

1310-58-3

Index-Nr.

019-002-00-8

EWG-Nr. (EINECS)

215-181-3

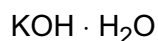
KOH

<b>Physikalische und chemische Kenndaten</b>			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	56,11	400
Schmelzpunkt	(°C)	410	400
Siedepunkt	(°C)	1327	400
Dichte bei 20 °C	(g/ml)	2,044	400
<b>Löslichkeit in Wasser</b>			
bei 0 °C	(g/l)	970	400
bei 20 °C	(g/l)	1120	400
bei 50 °C	(g/l)	1400	400
bei 100 °C	(g/l)	1780	400
<b><u>Eigenschaften:</u></b>			
Weiße, harte, stark ätzende Kristalle, im Handel in verschiedener Form erhältlich (z.B. als Pulver oder in Plätzchen).			
In Wasser unter starker Erwärmung löslich, dabei Freisetzung von ätzendem Rauch möglich. Wässrige Lösung reagiert stark alkalisch. Sehr löslich in Alkohol, unlöslich in Ethylether und Ammoniak.			
Zerfließt an Luft unter Aufnahme von Feuchtigkeit und Kohlendioxid.			
Viele Metalle werden unter Bildung eines entzündlichen Gases (Wasserstoff) angegriffen.			
Bei Kontakt mit Säuren heftige exotherme Reaktion.			
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		ja	002
MAK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	–	020
TRK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	–	020
BAT-Wert		–	021
Hautresorption		–	020
Krebserzeugend	Kategorie K	–	022
Erbgutverändernd	Kategorie M	–	022
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	–	022
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)	Kategorie R <sub>E</sub>	–	022
Einstufung			002
Gefahrensymbol		C (ätzend)	
R-Sätze		35	
UN-Nummer		1813	417
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR		Kl.8, Ziff.41b	417
nach GGVSee/IMDG-Code		Kl.8	417
Wassergefährdungsklasse		1 K	419
<b><u>Gefahren:</u></b>			
–	Verursacht schwere Verätzungen (R 35)		002
–	Nach Verschlucken Gefahr der Magenperforation.		408
–	Die Verdunstung bei 20 °C ist gering, aber es können sich schnell gesundheitsschädliche Konzentrationen an Flugstaub bilden.		420

<b>Schutzmaßnahmen:</b>	
– Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren (S 26)	002
– Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutztragen (S 37/39)	002
– Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (S 45)	002
– Siehe auch Merkblatt M 004	210
<b>Atemschutz:</b>	
Partikelfilter	
<b>Erste Hilfe:</b>	
Siehe Abschnitt "Erste Hilfe"	

## Kaliumhydroxid, Lösungen

Kalilauge	CAS-Nr.	1310-58-3
	Index-Nr.	019-002-00-8
	EWG-Nr. (EINECS)	215-181-3



<b>Physikalische und chemische Kenndaten</b>		Quelle
<b>Eigenschaften:</b>		
Je nach Konzentration sirupartige bis dünnflüssige, farblose Flüssigkeit. Reagiert alkalisch, bei Konzentrationen über 5 % stark alkalisch. Nimmt aus der Luft Kohlendioxid auf, bei hohen Konzentrationen auch Feuchtigkeit. Aluminium und Zink werden angegriffen. Bei Konzentrationen über 5 % erfolgt bei Kontakt mit Säuren eine heftige, exotherme Reaktion.		
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>		Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV	ja	002
MAK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	– 020
TRK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	– 020
BAT-Wert		– 021
Hautresorption		– 020
Krebserzeugend	Kategorie K	– 022
Erbgutverändernd	Kategorie M	– 022
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	– 022
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)	Kategorie R <sub>E</sub>	– 022
Einstufung		002
Gefahrensymbol	C (ätzend)	
R-Sätze	35	
UN-Nummer (bei Konzentrationen 1 % ≤ C < 100 %)	1814	417
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR	Kl.8, Ziff.42bc)	417
nach GGVSee/IMDG-Code	Kl.8	417
Wassergefährdungsklasse	1 K	419
<b>Gefahren:</b>		
– Verursacht bei Konzentrationen ≥ 5 % schwere Verätzungen (R 35)		002
– Verursacht bei Konzentrationen von 2 % ≤ C < 5 % Verätzungen (R 34)		002
– Reizt bei Konzentrationen von 0,5 % ≤ C < 2 % Augen und Haut (R 36/38)		002
– In Abhängigkeit von der Konzentration heftige Reaktion mit Säuren		

<b>Schutzmaßnahmen:</b>	
– Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren (S 26)	002
– Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen (S 37/39)	002
– Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (S 45)	002
– Siehe auch Merkblatt M 004	210
<b>Atemschutz:</b>	
Partikelfilter	
<b>Erste Hilfe:</b>	
Siehe Merkblatt ZH 1/175, Nr. 21	

## Kohlendioxid

Kohlensäure CAS-Nr. 124-38-9  
 EWG-Nr. (EINECS) 204-696-9

CO<sub>2</sub>

Physikalische und chemische Kenndaten			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	44,010	400
Schmelzpunkt bei 5,2 bar	(°C)	-57	404
Siedepunkt	(°C)	-79	404
Dichte bei 20 °C	(g/l)	1,997	440
Relative Gasdichte (Luft = 1)		1,53	440
Dampfdruck bei 20 °C	(bar)	57,33	440
	bei 30 °C	(bar)	71,92
Löslichkeit in Aceton bei 20 °C	(ml/g)	8,2	400
	Methanol bei 20 °C	(ml/g)	4,1
Kritische Temperatur	(°C)	31,04	400
Kritischer Druck	(MPa)	7,383	400
Kritische Dichte	(kg/m <sup>3</sup> )	468	400
<b>Eigenschaften:</b>			
Farbloses, geruchloses Gas mit leicht säuerlichem Geschmack.			
Nicht brennbar.			
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		nein	002
MAK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	5000 ≙ 9000	241
TRK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	–	241
BAT-Wert		–	241
Spitzenbegrenzung	Kategorie	4	020
Hautresorption		–	241
Krebserzeugend	Kategorie K	–	241
Erbgutverändernd	Kategorie M	–	241
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	–	241
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)	Kategorie R <sub>E</sub>	–	241
UN-Nummer		1013	417
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR		Kl. 2, Ziff. 5a	417
nach GGVSee/IMDG-Code		Kl. 2	417

<b>Gefahren:</b>	
– Erstickungsgefahr durch Verdrängen des Luftsauerstoffs	404
– Gas schwerer als Luft, Anreicherung in Bodennähe	
<b>Schutzmaßnahmen:</b>	
– Gefährdete Bereiche nur mit Isoliergeräten betreten	
– Siehe auch UVV "Gase" (VBG 61)	106
<b>Atemschutz:</b>	
Nur Isoliergeräte	253
<b>Erste Hilfe:</b>	
Siehe Abschnitt "Erste Hilfe"	

## Kohlenmonoxid

Kohlenoxid, Kohlenstoffmonoxid	CAS-Nr.	630-08-0
	Index-Nr.	006-001-00-2
	EWG-Nr. (EINECS)	211-128-3

CO

Physikalische und chemische Kenndaten			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	28,011	400
Schmelzpunkt	(°C)	-199	400a
Siedepunkt	(°C)	-191,5	400a
Dichte bei 20 °C	(g/l)	1,25001	440
Relative Gasdichte (Luft = 1)		0,9678	400a
Löslichkeit in Wasser bei 20 °C	(ml/l)	23	408
Kritische Temperatur	(°C)	-140,24	400a
Kritischer Druck	(bar)	34,99	400a
Kritische Dichte	(kg/m <sup>3</sup> )	301	400a
Explosionsgrenzen in Luft <sup>4</sup> bei 20 °C			
untere	(Vol.-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	10,9 $\hat{=}$ 145	410/ 440
obere	(Vol.-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	76 $\hat{=}$ 880	410
Zündtemperatur	(°C)	605	410
Temperaturklasse		T 1	410
<b>Eigenschaften:</b>			
In Druckgasbehältern verdichtetes, farbloses, giftiges, hochentzündliches Gas. Das geruchlose und geschmacklose Gas ist etwas leichter als Luft. Großes Diffusionsvermögen.			
In einigen organischen Lösemitteln wie z.B. Ethylacetat, Eisessig und Chloroform löslich. Bildet mit Luft explosionsfähige Gemische.			
Sehr starkes Blutgift.			
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		ja	002
MAK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> $\hat{=}$ mg/m <sup>3</sup> )	30 $\hat{=}$ 33	020
TRK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> $\hat{=}$ mg/m <sup>3</sup> )	–	020
BAT-Wert, CO-Hb B (b)		5 %	021
Spitzenbegrenzung	Kategorie	4	020
Hautresorption		–	020

<sup>4</sup> die Gemische enthalten Raumluft üblicher Feuchte

Krebserzeugend	Kategorie K	–	022
Erbgutverändernd	Kategorie M	–	022
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	–	022
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)	Kategorie R <sub>E</sub>	1	418
Einstufung		Repr. Cat. 1	002
Gefahrensymbole		F+ (hochentzündlich)	002
		T (giftig)	002
R-Sätze		12-61-48/23	002
UN-Nummer		1016	417
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR		Kl. 2, Ziff.1bt	417
nach GGVSee/IMDG-Code		Kl. 2	417
Wassergefährdungsklasse		0 K	419
<b><u>Gefahren:</u></b>			
–	Hochentzündlich (R 12)		002
–	Kann das Kind im Mutterleib schädigen (R 61)		002
–	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen (R 48/23)		002
–	Bei Gasaustritt können sich sehr schnell gesundheitsschädliche Konzentrationen bilden.		420
–	Es bilden sich schnell explosionsfähige Gas/Luft-Gemische.		
<b><u>Schutzmaßnahmen:</u></b>			
–	Exposition vermeiden - vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen (S 53)		002
–	Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (S 45)		002
–	Siehe auch Berufskrankheiten-Verordnung		240
<b><u>Atemschutz:</u></b>			
	CO-Filter, Kennfarbe schwarz		253
<b><u>Erste Hilfe:</u></b>			
	Siehe Merkblatt ZH 1/175, Nr. 17		

## Methanol

Methylalkohol

CAS-Nr.  
Index-Nr.  
EWG-Nr. (EINECS)

67-56-1  
603-001-00-X  
200-659-6

CH<sub>3</sub>OH

Physikalische und chemische Kenndaten			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	32,042	400
Schmelzpunkt	(°C)	-97,68	400
Siedepunkt	(°C)	64,7	400
Dichte bei 20 °C	(g/ml)	0,79	410
Relative Gasdichte (Luft = 1)		1,10	410
Dampfdruck bei 20 °C	(mbar)	128,6	400a
bei 40 °C	(mbar)	352	400a
Sättigungskonzentration in der Luft bei 20 °C	(g/m <sup>3</sup> )	169	440
Gefährdungszahl		650	418
Kritische Temperatur	(°C)	239,49	400
Kritischer Druck	(MPa)	8,097	400
Kritische Dichte	(g/ml)	0,2715	400
Explosionsgrenzen in Luft bei 20 °C			
untere	(Vol.-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	5,5 $\hat{=}$ 73	410
obere	(Vol.-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	< 44 $\hat{=}$ < 590	410
Zündtemperatur	(°C)	455	410
Flammpunkt	(°C)	11	410
Temperaturklasse		T 1	410
Geruchsschwelle	(ml/m <sup>3</sup> )	> MAK	420
<b>Eigenschaften:</b> Farblose, flüchtige, mit Wasser und den meisten organischen Lösungsmitteln mischbare, leicht entzündliche Flüssigkeit. Dämpfe etwas schwerer als Luft; sind im Gemisch mit Luft explosionsfähig. Angenehmer bis stechender Geruch, giftig. Heftige Reaktion mit starken Oxidationsmitteln.			
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		ja	002
MAK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> $\hat{=}$ mg/m <sup>3</sup> )	200 $\hat{=}$ 260	020
TRK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> $\hat{=}$ mg/m <sup>3</sup> )	–	020
BAT-Wert, Methanol H (c, b)	(mg/l)	30	021
Spitzenbegrenzung	Kategorie	4	020
Hautresorption		ja	020
Krebserzeugend	Kategorie K	nein	022
Erbgutverändernd	Kategorie M	nein	022
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	nein	022
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)	Kategorie R <sub>E</sub>	nein	022
Schwangerschaftsgruppe		C	426



Einstufung		002
Gefahrensymbole	T (giftig) F (leichtentzündlich)	
R-Sätze	11-23/25	
UN-Nummer	1230	417
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR	Kl. 3, Ziff.17b	417
nach GGVSee/IMDG-Code	Kl. 3.2	417
Wassergefährdungsklasse	1 K	419
Gefahrenklasse nach VbF	B	410
<b>Gefahren:</b>		
– Leichtentzündlich (R 11)		002
– Giftig beim Einatmen und Verschlucken (R 23/25)		002
<b>Schutzmaßnahmen:</b>		
– Behälter dicht geschlossen halten (S 7)		002
– Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen (S 16)		002
– Berührung mit der Haut vermeiden (S 24)		002
– Berührung mit den Augen vermeiden (S 25)		002
– siehe Merkblatt M 017		212
<b>Atemschutz:</b>		
Gasfiltertyp AX (braun) oder Isoliergeräte		253
<b>Erste Hilfe:</b>		
Siehe ZH 1/175, Nr. 19 und Abschnitt 6, Merkblatt M 017		262, 212

## 2-Methoxy-4-nitroanilin

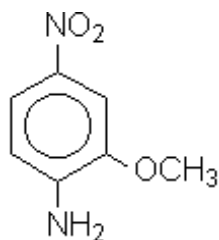
4-Nitro-o-anisidin

CAS-Nr.

97-52-9

EWG-Nr. (EINECS)

202-588-6



Physikalische und chemische Kenndaten			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	168,15	CRC
Hand-			book, 1988
Schmelzpunkt	(°C)	142	Hoechst, 1995
Löslichkeit in Wasser bei 20 °C	(mg/l)	100	Hoechst, 1995
Selbstentzündungstemperatur	(°C)	> 400	Hoechst, 1995
<b>Eigenschaften:</b>			
blaß-gelbe Nadeln mit schwachem Geruch			
Staub ist explosionsfähig (ST 2)			

<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		nein	002
Krebserzeugend	Kategorie K	siehe "TOXIKOLOGISCHE BEWERTUNG" Nr. 124	242
Einstufung			
Gefahrensymbole		Xn (gesundheitsschädlich)	Hoechst, 1995
R-Sätze		22-40-52/53	"
Wassergefährdungsklasse		1 S	Riedel-de Haën, 1995
<b><u>Gefahren:</u></b>			
– Gesundheitsschädlich beim Verschlucken (R 22)			Hoechst, 1995
– Irreversibler Schaden möglich (R 40)			"
– Schädlich in Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben (R 52/53)			"
– Gefährliche Zersetzungsprodukte: Nitrose Gase			"
<b><u>Schutzmaßnahmen:</u></b>			
– Staub nicht einatmen (S 22)			Hoechst, 1995
– Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung tragen (S 36)			"
– Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen/Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen (S 61)			"
– Arbeitsmedizinische Empfehlungen siehe TOXIKOLOGISCHE BEWERTUNG Nr. 124			242
<b><u>Atemschutz:</u></b>			
Vollmaske mit Partikelfilter			
<b><u>Handschutz:</u></b>			
Handschuhe aus Gummi			Riedel-de Haën, 1995
<b><u>Erste Hilfe:</u></b>			
siehe Abschnitt "Erste Hilfe"			
<b><u>Literatur:</u></b>			
CRC-Handbook of chemistry and physics, 1 st student ed., Boca Raton, Florida, 1988/Hoechst AG, EG-Sicherheitsdatenblatt vom 28.01.1995/Riedel-de Haën AG, EG-Sicherheitsdatenblatt vom 01.12.1995			

## 2-Methoxy-5-nitroanilin

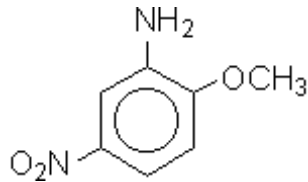
5-Nitro-o anisidin

CAS-Nr.

95-59-2

EWG-Nr. (EINECS)

202-770-5

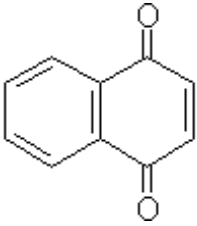


<b>Physikalische und chemische Kenndaten</b>			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	168,15	416
Schmelzpunkt	(°C)	142	416
Thermische Zersetzung ab	(°C)	250	Hoechst, 1993
Dichte	(g/cm <sup>3</sup> )	1,207	"
Löslichkeit in Wasser bei 20 °C	(g/l)	1	Hoechst, 1993
<b>Eigenschaften:</b> Aromatisch riechendes, orangefarbenes Pulver. Brennbar; Staub ist explosionsfähig (ST 2).			
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		nein	002
Krebserzeugend	Kategorie K	siehe "TOXI-KOLOGISCHE BEWERTUNG" Nr. 80	242
Einstufung			
Gefahrensymbol		Xn (gesundheitsschädlich)	Hoechst, 1993
R-Sätze		22-40-52/53	"
Wassergefährdungsklasse		2 S	Hoechst, 1993
<b>Gefahren:</b>			
– Gesundheitsschädlich beim Verschlucken (R 22)			Hoechst, 1993
– Irreversibler Schaden möglich (R 40)			"
– Schädlich für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben (R 52/53)			"
– Gefährliche Zersetzungsprodukte: Nitrose Gase			"
– Aufgrund von Strukturähnlichkeit ist eine Methämoglobinbildung nicht auszuschließen.			"
– Anhaltspunkte auf mögliche krebserzeugende Wirkung im Tierversuch.			"
<b>Schutzmaßnahmen:</b>			
– Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden (S 24/25)			Hoechst, 1993
– Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen (S 36/39)			"
– Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen/Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen (S 61)			"
– Arbeitsmedizinische Empfehlungen siehe TOXIKOLOGISCHE BEWERTUNG Nr. 124, S. 10			242
<b>Atemschutz:</b>			
Atemschutzgerät mit Partikelfilter			253
<b>Erste Hilfe:</b> siehe Abschnitt "Erste Hilfe"			
<b>Literatur:</b> Hoechst AG, EG-Sicherheitsdatenblatt vom 14.12.1993			

# 1,4-Naphthochinon

CAS-Nr.  
EWG-Nr. (EINECS)

130-15-4  
204-977-6



<b>Physikalische und chemische Kenndaten</b>			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	158,16	416
Schmelzpunkt	(°C)	120-124	Merck, 1994
		128,5	416
Siedepunkt	(°C)	sublimiert ab 100 °C	Merck index, 1989
Dichte bei 20 °C	(g/ml)	1,422	411
Dampfdruck	bei 50 °C (mbar $\hat{=}$ hPa)	0,03	Nippon Shoku- bai, 1986
	bei 150 °C (mbar $\hat{=}$ hPa)	17	OSHA, 1972
Flammpunkt	(°C)	> 100	Riedel- de Haën, 1995
<b><u>Eigenschaften:</u></b>			
Bräunlichgrünes, feinkristallines Pulver mit charakteristischem Geruch			
In Wasser unlöslich, in Ethanol löslich			
Wasserdampf-flüchtig			
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		nein	Quelle 002
Einstufung			
Gefahrensymbol		T+ (sehr giftig)	Merck, 1994
R-Sätze		25-26-36/ 37/38-43	"
UN-Nummer		2811	Riedel- de Haën, 1995
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR		Kl. 6.1, Ziff. 25c	"
nach GGVSee/IMDG-Code		Kl. 6.1	"
Wassergefährdungsklasse		2 S	Merck, 1994

<b><u>Gefahren:</u></b>	
– Giftig beim Verschlucken (R 25)	Merck, 1994
– Sehr giftig beim Einatmen (R 26)	"
– Reizt die Augen, Atmungsorgane und die Haut (R 36/37/38)	"
– Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich (R 43).	"
– Brennbar. Im Brandfall Entstehung gefährlicher Dämpfe möglich.	"
<b><u>Schutzmaßnahmen:</u></b>	
– Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren (S 26)	Merck, 1994
– Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel Wasser (S 28)	"
– Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzkleidung tragen (S 36/37)	"
– Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (wenn möglich dieses Etikett vorzeigen) (S 45)	"
– Arbeitsmedizinische Empfehlungen siehe TOXIKOLOGISCHE BEWERTUNG Nr. 45, S. 23	242
<b><u>Atemschutz:</u></b>	
Atemschutzgerät mit Partikelfilter	253
<b><u>Handschutz:</u></b>	
Handschuhe aus Gummi	Riedel- de Haën, 1995
<b><u>Erste Hilfe:</u></b>	
siehe Abschnitt "Erste Hilfe"	
<b><u>Literatur:</u></b>	
Merck, Schuchardt, DIN-Sicherheitsdatenblatt vom 11.04.1994/Nippon Shokubai, Material Safety Data Sheet vom 18.03.1986/Riedel-de Haën, 1995 AG, Sicherheitsdatenblatt gemäß 91/155/EWG vom 24.06.1995/The Merck index, 11 th. ed., Rahway, 1989, S.1012 / U.S. Department of Labor, Material Safety Data Sheet, 1972	

## Natrium

CAS-Nr.	7440-23-5
Index-Nr.	011-001-00-0
EWG-Nr. (EINECS)	231-132-9

## Na

<b>Physikalische und chemische Kenndaten</b>			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	22,98977	400
Schmelzpunkt	(°C)	97,83	400
Siedepunkt	(°C)	881,4	400
Dichte bei 20 °C	(g/ml)	0,968	400
Kritische Temperatur	(K)	2508,7 ±12,5	400
Kritischer Druck	(MPa)	25,64 ± 0,02	400
Kritische Dichte	(kg/m <sup>3</sup> )	206	400
Zündtemperatur	(°C)	> 115	404
Flammpunkt	(°C)	> 115	404
<b><u>Eigenschaften:</u></b>			
An frischer Schnittfläche silberweißes Leichtmetall. Läuft an feuchter Luft sofort unter Bildung einer NaOH-Schicht an. Starkes Reduktions- und Oxidationsmittel. Stark ätzend. Sehr reaktionsfähig, reagiert z.B. sehr heftig mit Wasser, Halogenen und vielen Kohlenwasserstoffen.			407

Kenndaten aus Regelwerken			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		ja	002
MAK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	–	241
TRK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	–	241
BAT-Wert		–	241
Hautresorption		–	241
Krebserzeugend	Kategorie K	–	241
Erbgutverändernd	Kategorie M	–	241
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	–	241
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)	Kategorie R <sub>E</sub>	–	241
Einstufung			002
Gefahrensymbole		F (leicht-entzündlich)	
		C (ätzend)	002
R-Sätze		14/15-34	002
UN-Nummer		1428	417
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR		Kl. 4.3, Ziff. 11a	417
nach GGVSee/IMDG-Code		Kl. 4.3	417
Wassergefährdungsklasse		2 K	419
<b>Gefahren:</b>			
–	Reagiert heftig mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase (R 14/15)		002
–	Verursacht Verätzungen (R 34)		002
–	Reagiert heftig mit vielen Stoffen		
<b>Schutzmaßnahmen:</b>			
–	Unter wasser- und säurefreiem Mineralöl aufbewahren (S 5) (nicht erforderlich, falls in anderer Weise sicher verpackt)		002
–	Behälter trocken halten (S 8)		002
–	Zum Löschen trockenen Zement, Graphit und trockenes Salz (z.B. Soda) bzw. Spezial-Löschpulver verwenden. Kein Wasser oder Kohlendioxid verwenden (S 43)		002
–	Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (S 45)		002
<b>Erste Hilfe:</b>			
	Siehe ZH 1/175, Nr. 20		262

# Natriumhydroxid

Ätznatron

CAS-Nr.

1310-73-2

Index-Nr.

011-002-00-6

EWG-Nr. (EINECS)

215-185-5

NaOH

<b>Physikalische und chemische Kenndaten</b>			Quelle	
Molare Masse	(kg/kmol)	40	400	
Schmelzpunkt	(°C)	322 ± 2	400	
Löslichkeit in Wasser	bei 18 °C	(Gew.-%)	51,0	400
	bei 40 °C	(Gew.-%)	55,4	400
<b><u>Eigenschaften:</u></b> Farblose, harte in Wasser unter starker Erwärmung sehr leicht lösliche, stark ätzende Substanz. Lösung reagiert stark alkalisch. Zerfließt an Luft unter Aufnahme von Feuchtigkeit und Kohlendioxid. Löst Wolle, Leder und Polyestergewebe. Bei Kontakt mit starken Säuren erfolgt heftige exotherme Reaktion.				
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle	
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		ja	002	
MAK-Wert	(mg/m <sup>3</sup> )	2 (gemessen als Gesamtstaub)	020	
BAT-Wert		–	021	
Spitzenbegrenzung	Kategorie	= 1 =	020	
Hautresorption		–	020	
Krebserzeugend	Kategorie K	–	022	
Erbgutverändernd	Kategorie M	–	022	
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	–	022	
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)	Kategorie R <sub>E</sub>	–	022	
Einstufung			002	
Gefahrensymbol		C (ätzend)		
R-Sätze		35		
UN-Nummer		1823	417	
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR		Kl. 8, Ziff. 41b	417	
nach GGVSee/IMDG-Code		Kl. 8	417	
Wassergefährdungsklasse		1 K	419	
<b><u>Gefahren:</u></b>				
– Verursacht schwere Verätzungen (R 35)			002	
– heftige Reaktion mit Wasser und Säuren				
<b><u>Schutzmaßnahmen:</u></b>				
– Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren (S 26)			002	
– Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen (S 37/39)			002	
– Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (wenn möglich, dieses Etikett vorzeigen) (S 45)			002	
– siehe Merkblatt M 004			210	
<b><u>Erste Hilfe:</u></b>				
Siehe ZH 1/175, Nr. 21			262	

## Natriumhydroxid, Lösungen

Natronlauge

CAS-Nr.

1310-73-2

Index-Nr.

011-002-00-6

EWG-Nr. (EINECS)

215-185-5

NaOH · H<sub>2</sub>O

Physikalische und chemische Kenndaten			Quelle
<b><u>Eigenschaften:</u></b>			
Je nach Konzentration sirupartige bis dünnflüssige, farblose, reizende bis ätzende Flüssigkeit. Nimmt aus der Luft Kohlendioxid, bei höheren Konzentrationen auch Feuchtigkeit auf. Reagiert stark alkalisch. In Abhängigkeit von der Konzentration heftige exotherme Reaktion mit starken Säuren sowie Auflösung von Wolle, Leder und Polyestergewebe.			
			408
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV	ja		002
MAK-Wert	(mg/m <sup>3</sup> )	–	020
BAT-Wert		–	021
Spitzenbegrenzung	Kategorie	–	020
Hautresorption		–	020
Krebserzeugend	Kategorie K	–	022
Erbgutverändernd	Kategorie M	–	022
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	–	022
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)	Kategorie R <sub>E</sub>	–	022
Einstufung			002
Gefahrensymbol		C (ätzend)	
R-Sätze		35	
UN-Nummer		1824	417
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR		Kl. 8, Ziff. 42b)c)	417
nach GGVSee/IMDG-Code		Kl. 8	417
Wassergefährdungsklasse		1 K	419
<b><u>Gefahren:</u></b>			
– Verursacht bei Konzentrationen ≥ 5 % schwere Verätzungen (R 35)			002
– Verursacht bei Konzentrationen von 2 % ≤ C < 5 % Verätzungen (R 34)			002
– Reizt bei Konzentrationen von 0,5 % ≤ C < 2 % Augen und Haut (R 36/38)			002
– in Abhängigkeit von der Konzentration heftige Reaktion mit Säuren			
<b><u>Schutzmaßnahmen:</u></b>			
– Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren (S 26)			002
– Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen (S 37/39)			002
– Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (wenn möglich, dieses Etikett vorzeigen) (S 45)			002
– siehe Merkblatt M 004			210
<b><u>Erste Hilfe:</u></b>			
Siehe ZH 1/175, Nr. 21			262



**Salzsäure**

Chlorwasserstoffsäure, wässrig

CAS-Nr.

7647-01-0

Index-Nr.

017-002-01-X

EWG-Nr. (EINECS)

231-595-7

HCl · H<sub>2</sub>O

<b>Physikalische und chemische Kenndaten</b>			Quelle
Molare Masse (Chlorwasserstoff)	(kg/kmol)	36,46	400
Schmelzpunkt			
einer ca. 36%-igen Lösung	(°C)	-35	420
Siedepunkt			
einer ca. 36%-igen Lösung	(°C)	57	420
einer 20%-igen Lösung, Azeotrop	(°C)	110	416
Dichte			
einer ca. 10%-igen Lösung	(g/ml)	1,05	408
einer 25%-igen Lösung	(g/ml)	1,125	408
Relative Dichte (Wasser = 1) einer ca. 36%-igen Lösung		1,2	420
Relative Gasdichte (Luft = 1) einer ca. 36%-igen Lösung		1,3	420
Dampfdruck bei 20 °C			
einer ca. 36%-igen Lösung	(hPa)	127	420
Geruchsschwelle <sup>5</sup>		7...15	408
<b>Eigenschaften einer ca. 36%-igen Lösung:</b>			
Farblose bis gelbliche Flüssigkeit mit stechendem Geruch.			
Stark ätzend. Reagiert mit Luft unter Bildung von ätzendem Säurerauch, der schwerer als Luft ist.			
Starke Säure, die mit Basen heftig reagiert. Viele Metalle werden unter Bildung eines entzündlichen Gases (Wasserstoff) angegriffen.			
Heftige Reaktion mit starken Oxidationsmitteln, dabei Bildung eines giftigen Gases (Chlor).			
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		ja	002
MAK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	5 ≙ 7	020
Spitzenbegrenzung	Kategorie	= 1 =	020
Hautresorption		–	020
Krebserzeugend	Kategorie K	–	022
Erbgutverändernd	Kategorie M	–	022
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	–	022
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)		Y	020
Einstufung			002
Gefahrensymbole		C (ätzend), Xi (reizend)	
R-Sätze		34-37	
UN-Nummer		1789	417
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR		Kl. 8, Ziff. 5b)c)	417
nach GGVSee/IMDG-Code		Kl. 8	417
Wassergefährdungsklasse		1 K	419

<sup>5</sup> Angabe für Lösungen 10 % ≤ C ≤ 25 %

<b>Gefahren:</b>	
– Verursacht bei Konzentrationen von $\geq 25\%$ Verätzungen (R 34)	002
– Reizt die Atmungsorgane bei Konzentrationen von $\geq 25\%$ (R 37)	002
– Bei Konzentrationen von $10\% \leq C < 25\%$ Reizung von Augen, Atemorganen und der Haut (R 36/37/38)	002
– Heftige Reaktion mit starken Oxidationsmitteln unter Bildung eines giftigen Gases (Chlor)	
– Durch Verdampfen bei 20 °C können sehr leicht gesundheitsschädliche Konzentrationen entstehen	420
<b>Schutzmaßnahmen:</b>	
– Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren (S 26)	002
– Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (S 45)	002
– siehe Merkblatt M 004	210
<b>Atemschutz:</b>	
Kombinationsfilter aus Partikelfilter und Gasfiltertyp B (Kennfarbe grau) oder E (Kennfarbe gelb), oder ABEK-Filter	253
<b>Erste Hilfe:</b>	
Siehe Abschnitt "Erste Hilfe"	

## Schwefeldioxid

CAS-Nr.	7446-09-5
Index-Nr.	016-011-00-9
EWG-Nr. (EINECS)	231-195-2

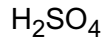
## SO<sub>2</sub>

Physikalische und chemische Kenndaten			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	64,06	400
Schmelzpunkt	(°C)	-75,5	400
Siedepunkt	(°C)	-10,0	400
Dichte bei -10 °C	(g/ml)	1,46	400
Relative Gasdichte (Luft = 1)		2,263	400
Dampfdruck bei 20 °C	(bar)	3,305	440
bei 50 °C	(bar)	8,417	440
Kritische Temperatur	(°C)	157,5	400
Kritischer Druck	(bar)	78,8	400
Kritische Dichte	(g/ml)	0,525	400
Geruchsschwelle	(ml/m <sup>3</sup> )	0,3-2,5	408
<b>Eigenschaften:</b>			
Farbloses, giftiges, stechend riechendes Gas; zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, bildet Aerosole. Gas ist schwerer als Luft. Wäßrige Lösung ist mittelstarke Säure. Heftige Reaktion mit Ammoniak, Basen, Aminen und Chlor. Löslich in vielen organischen Lösungsmitteln.			
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		ja	002
MAK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> $\hat{=}$ mg/m <sup>3</sup> )	2 $\hat{=}$ 5	020
TRK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> $\hat{=}$ mg/m <sup>3</sup> )	–	020
BAT-Wert		–	021
Spitzenbegrenzung	Kategorie	= 1 =	020
Hautresorption		–	020

Krebserzeugend	Kategorie K	–	022
Erbgutverändernd	Kategorie M	–	022
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	–	022
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)	Kategorie R <sub>E</sub>	–	022
Einstufung			002
Gefahrensymbole		T (giftig), Xi (reizend)	
R-Sätze		23-36/37	
UN-Nummer		1079	417
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR		Kl. 2, Ziff.3at	417
nach GGVSee/IMDG-Code		Kl. 2	417
Wassergefährdungsklasse		1 K	419
<b><u>Gefahren:</u></b>			
– Giftig beim Einatmen (R 23)			002
– Reizt die Augen und die Atmungsorgane (R 36/37)			002
– Heftige Reaktion mit Basen und Chlor			
<b><u>Schutzmaßnahmen:</u></b>			
– Behälter dicht geschlossen an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren (S 7/9)			002
– Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (S 45)			002
<b><u>Atemschutz:</u></b>			
Gasfiltertyp E (gelb) oder Isoliergerät			253
<b><u>Erste Hilfe:</u></b>			
Siehe ZH 1/175, Nr.36			262

## Schwefelsäure

CAS-Nr.	7664-93-9
Index-Nr.	016-020-00-8
EWG-Nr. (EINECS)	231-639-5



<b>Physikalische und chemische Kenndaten</b>			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	98,08	400
Schmelzpunkt	(°C)	10,4	400
Siedepunkt	(°C)	279,6	400
Dichte bei 15 °C	(g/ml)	1,8356	400
<b>Eigenschaften:</b>			
Farblose, ölige, hygroskopische Flüssigkeit. Stark ätzend. Starkes Oxidationsmittel. Reagiert heftig mit vielen organischen und anorganischen Substanzen.			
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		ja	002
MAK-Wert	(mg/m <sup>3</sup> )	1, gemessen als Gesamtstaub	241
TRK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	–	241
BAT-Wert		–	241
Spitzenbegrenzung	Kategorie	= 1 =	241
Hautresorption		–	241
Krebserzeugend	Kategorie K	–	241
Erbgutverändernd	Kategorie M	–	241
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	–	241
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)	Kategorie R <sub>E</sub>	–	241
Einstufung			002
Gefahrensymbol		C (ätzend)	
R-Sätze		35	
UN-Nummer		1830	417
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR		Kl. 8, Ziff. 1b	417
nach GGVSee/IMDG-Code		Kl. 8	417
Wassergefährdungsklasse		1 K	419
<b>Gefahren:</b>			
– Verursacht schwere Verätzungen (R 35)			002
– Reagiert heftig mit vielen organischen und anorganischen Substanzen			
<b>Schutzmaßnahmen:</b>			
– Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren (S 26)			002
– Niemals Wasser hinzugießen (S 30)			002
– Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (S 45)			002
– Siehe auch Merkblatt M 004 der BG Chemie			210
– Siehe auch G 22, Merkblatt M 1312 zur Anlage 1 BeKV			270, 240
<b>Atemschutz:</b>			
Partikelfilter P 2 oder Isoliergeräte			253
<b>Erste Hilfe:</b>			
Siehe ZH 1/175, Nr.38			262

# Stickstoff

CAS-Nr.  
EWG-Nr. (EINECS)

7727-37-9  
231-783-9

N<sub>2</sub>

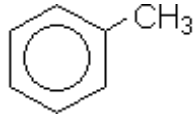
<b>Physikalische und chemische Kenndaten</b>			Quelle	
Molare Masse	(kg/kmol)	28,01	400	
Schmelzpunkt	(°C)	-209,86	400	
Siedepunkt	(°C)	-195,81	400	
Dichte	bei 0 °C	(g/l)	1,2505	400
	bei -195,8 °C (flüssig)	(g/ml)	0,8081	416
	bei -252,5 °C (fest)	(g/ml)	1,026	416
Relative Gasdichte (Luft = 1)		0,967	400	
Kritische Temperatur	(°C)	-146,9	410	
Kritischer Druck	(bar)	33,9	400	
Kritische Dichte	(g/l)	314,03	400	
<b><u>Eigenschaften:</u></b>				
<u>Gasförmig/in Druckgasflaschen verdichtet:</u> Farbloses, unsichtbares, geruchloses, ungiftiges Gas. Sehr reaktionsträge, nicht brennbar, etwas leichter als Luft.				
<u>Tiefkalt verflüssigt:</u> Farbloses, sehr kaltes, durch Abkühlung verflüssigtes Gas. Auslaufende Flüssigkeit ist sehr kalt und bildet in großer Menge kalte Nebel. Kaltes Gas ist schwerer als Luft.				
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle	
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV	nein		002	
UN-Nummer	1066 (verdichtet)		417	
	1977 (tiefgekühlt flüssig)		417	
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR	Kl. 2, Ziff. 1a) (verdichtet)		417	
	Kl. 2, Ziff. 7a) (tiefkalt verflüssigt)			
nach GGVSee/IMDG-Code	Kl. 2		417	
Wassergefährdungsklasse	0 K		419	
<b><u>Gefahren:</u></b>				
<u>Gasförmig/in Druckflaschen verdichtet:</u>				
– Erstickungsgefahr ohne bemerkbare Vorzeichen				
– Es bilden sich sehr schnell Gas-/Luftgemische, die die Atemluft verdrängen				
<u>Tiefkalt verflüssigt:</u>				
– Kontakt mit der Flüssigkeit verursacht Erfrierungen und schwere Augenschäden				
– Bei Verdunstung Erstickungsgefahr ohne bemerkbare Vorzeichen				
<b><u>Schutzmaßnahmen:</u></b>				
<u>Gasförmig/in Druckflaschen verdichtet:</u>			420	
– Lüftung, lokale Absaugung oder Atemschutz				
– Bei Lagerung in geschlossenen Räumen an einem kühlen, feuergeschützten Raum aufbewahren				
<u>Tiefkalt verflüssigt:</u>			420	
– Lüftung, lokale Absaugung oder Atemschutz				
<b><u>Atemschutz:</u></b>				
Isoliergeräte			253	
<b><u>Erste Hilfe:</u></b> Siehe Abschnitt "Erste Hilfe"				

## Toluol

Methylbenzol

CAS-Nr.  
Index-Nr.  
EWG-Nr. (EINECS)

108-88-3  
601-021-00-3  
203-625-9



<b>Physikalische und chemische Kenndaten</b>			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	92,13	400
Schmelzpunkt	(°C)	-94,991	400
Siedepunkt	(°C)	110,625	400
Dichte bei 20 °C	(g/ml)	0,8631	440
Relative Gasdichte (Luft = 1)		3,18	440
Dampfdruck bei 20 °C	(hPa)	27,8	440
bei 30 °C	(hPa)	45,2	440
Sättigungskonzentration bei 20 °C	(g/m <sup>3</sup> )	105	440
bei 30 °C	(g/m <sup>3</sup> )	165	440
Gefährdungszahl		552	418
Löslichkeit in Wasser bei 16 °C	(mg/kg)	470	407
Kritische Temperatur	(°C)	320,8	400
Kritischer Druck	(MPa)	4,133	400
Explosionsgrenzen in Luft bei 20 °C			
untere	(Vol-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	1,2 $\hat{=}$ 46	440
obere	(Vol-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	7,0 $\hat{=}$ 270	440
Zündtemperatur	(°C)	552	400
Flammpunkt	(°C)	4	400
Temperaturklasse		T 1	
Geruchsschwelle	(ml/m <sup>3</sup> )	2-3	401
<b>Eigenschaften:</b>			
Aromatisch riechende, farblose, stark lichtbrechende, leicht entzündliche Flüssigkeit. Reagiert heftig (bis zur Entzündung) bei Kontakt mit starken Oxidationsmitteln.			
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		ja	002
MAK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> $\hat{=}$ mg/m <sup>3</sup> )	50 $\hat{=}$ 190	241
TRK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> $\hat{=}$ mg/m <sup>3</sup> )	–	241
BAT-Wert, Toluol B (b)		1,7	241
Spitzenbegrenzung	Kategorie	4	241
Hautresorption		–	241
Krebserzeugend	Kategorie K	–	241
Erbgutverändernd	Kategorie M	–	241
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	–	241
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)	Kategorie R <sub>E</sub>	Y	020

Einstufung			002
Gefahrensymbole		F (leichtentzündlich) Xn (gesundheitsschädlich)	
R-Sätze		11-20	
UN-Nummer		1294	417
Einordnung nach GGVS/ADR, GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR		Kl. 3, Ziff. 3b	417
nach GGVSee/IMDG-Code		Kl. 3.2	417
Wassergefährdungsklasse	2 K		419
Gefahrklasse nach VbF	A I		
<b>Gefahren:</b>			
–	Leichtentzündlich (R 11)		002
–	Gesundheitsschädlich beim Einatmen (R 20)		002
–	Reagiert heftig mit starken Oxidationsmitteln		
<b>Schutzmaßnahmen:</b>			
–	Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen (S 16)		002
–	Berührung mit den Augen vermeiden (S 25)		002
–	Nicht in die Kanalisation gelangen lassen (S 29)		002
–	Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen (S 33)		002
–	Siehe auch Merkblatt M 017 der BG Chemie		212
–	Siehe auch G 29, ZH 1/600.29, Merkblatt Nr. 1303 zur Anlage 1 BeKV		270, 433 240
<b>Atemschutz:</b>			
	Gasfiltertyp A (braun) oder Isoliergeräte		253
<b>Erste Hilfe:</b>			
	Siehe Abschnitt 6 im Merkblatt M 017 der BG Chemie		212

**Xylol, Isomerengemisch**

Dimethylbenzol, Xylene

CAS-Nr.

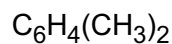
1330-20-7

Index-Nr.

601-022-00-9

EWG-Nr. (EINECS)

215-535-7



<b>Physikalische und chemische Kenndaten</b>			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	106,27	408
Schmelzpunkt	(°C)	ca. -50	408
Siedepunkt	(°C)	ca. 135...145	408
Dichte bei 20 °C	(g/ml)	ca. 0,86	408
Relative Gasdichte (Luft = 1)		3,7	408
Dampfdruck bei 20 °C	(hPa)	ca. 7...8	408
Sättigungskonzentration bei 20 °C	(g/m <sup>3</sup> )	ca. 30...38	408
Löslichkeit in Wasser bei 20 °C	(g/l)	0,14	408
Explosionsgrenzen in Luft bei 20 °C			
untere	(Vol.-%)	1	408
obere	(Vol.-%)	8	408
Zündtemperatur	(°C)	ca. 460...480	408
Flammpunkt	(°C)	21 <sup>6</sup> ...30	408
Temperaturklasse		T 1	410
Geruchsschwelle	(ml/m <sup>3</sup> )	1,0	401
<b>Eigenschaften:</b>			
Farblose bis gelbliche, stark lichtbrechende, flüchtige Flüssigkeit.			
Aromatischer, toluolartiger Geruch.			
Entzündlich, brennt stark rauchend.			
Leichter als Wasser, Dämpfe jedoch viel schwerer als Luft.			
Mischbar mit diversen organischen Lösemitteln.			
Bildet mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch. Bei Kontakt mit starken Oxidationsmitteln (brandfördernden Stoffen) heftige Reaktion oder Entzündung möglich.			
<b>Kenndaten aus Regelwerken</b>			Quelle
Bekanntgemacht nach § 4a Abs. 1 GefStoffV		ja	002
MAK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	100 ≙ 440	020
TRK-Wert	(ml/m <sup>3</sup> ≙ mg/m <sup>3</sup> )	–	020
BAT-Wert H (b)			
Xylol	mg/l	1,5	021
Methylhippur(Tolur)-säure	g/l	2	021
Spitzenbegrenzung	Kategorie	4	020
Hautresorption		ja	020
Krebserzeugend	Kategorie K	–	022
Erbgutverändernd	Kategorie M	–	022
Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit	Kategorie R <sub>F</sub>	–	022
Fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)	Kategorie R <sub>E</sub>	–	022
Schwangerschaftsgruppe		D	421

<sup>6</sup> bei technischer Ware auch < 21 °C



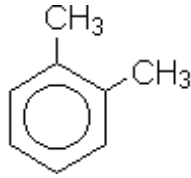
Einstufung			002
Gefahrensymbole		Xn (gesundheitsschädlich)	
R-Sätze		Xi (reizend)	
UN-Nummer		10-20/21-38	
Einordnung nach GGVS/ADR,		1307	417
GGVE/RID, GGVBinSch/ADNR		Kl. 3, Ziff. x <sup>7</sup>	417
nach GGVSee/IMDG-Code		Kl. 3, Ziff. y <sup>8</sup>	417
Wassergefährdungsklasse	2 K		419
Gefahrenklasse nach VbF	A II		410
<b><u>Gefahren:</u></b>			
– Entzündlich (R 10)			002
– Bei Konzentrationen von $\geq 12,5$ % gesundheitsschädlich beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut (R 20/21)			002
– Reizt bei Konzentrationen von $\geq 20$ % die Haut (R 38)			002
<b><u>Schutzmaßnahmen:</u></b>			
– Berührung mit den Augen vermeiden (S 25)			002
– Siehe auch Merkblatt M 004			210
– Siehe auch Berufskrankheiten-Verordnung			240
<b><u>Atemschutz:</u></b>			
Filtertyp A, Kennfarbe braun			253
<b><u>Erste Hilfe:</u></b>			
Siehe Abschnitt "Erste Hilfe"			

<sup>7</sup> x entspricht 3b) für o-Xylol; 31c) für m- und p-Xylol

<sup>8</sup> y entspricht 2 für o-Xylol; 3 für m- und p-Xylol

**o-Xylol**

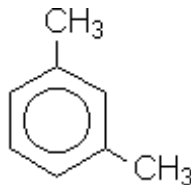
o-Dimethylbenzol, o-Xylene

CAS-Nr.  
EWG-Nr. (EINECS)95-47-6  
202-422-2

Physikalische und chemische Kenndaten			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	106,2	410
Schmelzpunkt	(°C)	-25	410
Siedepunkt	(°C)	144	410
Dichte bei 20 °C und 1 bar	(g/ml)	0,8802	400a
Relative Gasdichte (Luft = 1)		3,66	410
Dampfdruck bei 20 °C	(hPa)	6,7	440
bei 30 °C	(hPa)	12	440
bei 50 °C	(hPa)	32	440
Sättigungskonzentration bei 20 °C	(g/m <sup>3</sup> )	29	440
Gefährdungszahl		66	418
Löslichkeit in Wasser bei 25 °C	(g/l)	0,204	400a
Explosionsgrenzen in Luft bei 20 °C			
untere	(Vol.-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	1 $\hat{=}$ 44	400a, 410
obere	(Vol.-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	7,6 $\hat{=}$ 335	400a, 440
Zündtemperatur	(°C)	465	410
Zu <b>Kenndaten aus Regelwerken</b> siehe Xylol (Isomerengemisch)			

**m-Xylol**

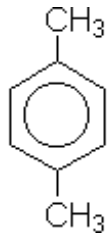
m-Dimethylbenzol, m-Xylene

CAS-Nr.  
EWG-Nr. (EINECS)108-38-3  
203-576-3

Physikalische und chemische Kenndaten			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	106,27	410
Schmelzpunkt	(°C)	-48	410
Siedepunkt	(°C)	139	410
Dichte bei 20 °C und 1 bar	(g/ml)	0,8642	400
Relative Gasdichte (Luft = 1)		3,66	410
Dampfdruck bei 20 °C	(hPa)	8	440
bei 30 °C	(hPa)	14,7	440
bei 50 °C	(hPa)	40,0	440
Sättigungskonzentration bei 20 °C	(g/m <sup>3</sup> )	35	440
Gefährdungszahl		80	418
Löslichkeit in Wasser bei 25 °C	(g/l)	0,173	400a
Explosionsgrenzen in Luft bei 20 °C			
untere	(Vol.-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	1,1 $\hat{=}$ 48	410
obere	(Vol.-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	7 $\hat{=}$ 310	410
Zündtemperatur	(°C)	525	410
Flammpunkt	(°C)	25	410
Zu <b>Kenndaten aus Regelwerken</b> siehe Xylol (Isomerengemisch)			

**p-Xylol**

p-Dimethylbenzol, p-Xylene

CAS-Nr.  
EWG-Nr. (EINECS)106-42-3  
203-396-5

Physikalische und chemische Kenndaten			Quelle
Molare Masse	(kg/kmol)	106,2	410
Schmelzpunkt	(°C)	13	410
Siedepunkt	(°C)	138	410
Dichte bei 20 °C	(g/cm <sup>3</sup> )	0,861	400
Relative Gasdichte (Luft = 1)		3,66	410
Dampfdruck	bei 20 °C (hPa)	8,2	440
	bei 30 °C (hPa)	16	440
	bei 50 °C (hPa)	43	440
Sättigungskonzentration bei 20 °C	(g/m <sup>3</sup> )	36	440
Gefährdungszahl		82	418
Löslichkeit in Wasser bei 25 °C	(g/l)	0,2	400a
Explosionsgrenzen in Luft bei 20 °C			
untere	(Vol.-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	1,1 $\hat{=}$ 48	410
obere	(Vol.-% $\hat{=}$ g/m <sup>3</sup> )	7,0 $\hat{=}$ 310	410
Zündtemperatur	(°C)	525	410
Flammpunkt	(°C)	25	410
Zu <b>Kenndaten aus Regelwerken</b> siehe Xylol (Isomerenmischung)			

**Anhang 1****Verzeichnis der Abkürzungen**

ADNR	Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf dem Rhein (gilt auch auf den übrigen Bundeswasserstraßen und der Donau)
ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße
BeKV	Berufskrankheitenverordnung
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
G..	Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen
GefStoffV	Gefahrstoffverordnung
GGVBinSch	Gefahrtgutverordnung Binnenschifffahrt
GGVE	Gefahrtgutverordnung Eisenbahn

GGVS	Gefahrgutverordnung Straße
GGVSee	Gefahrgutverordnung See
H/S	Hautresorption/Sensibilisierung nach MAK-Werte-Liste
IMDG-Code	International Maritim Dangerous Goods Code
R..	Gefahrenhinweise nach GefStoffV
RID	Ordnung für die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter
S..	Sicherheitsratschläge nach GefStoffV
TRGS...	Technische Regeln für Gefahrstoffe
TRG..	Technische Regeln Druckgase
UVV (VBG..)	Unfallverhütungsvorschrift (Bestellnummer)
VbF	Gefahrklasse nach VbF
VDE	Verband deutscher Elektrotechniker e.V.
WGK	Wassergefährdungsklasse nach Wasserhaushaltsgesetz
ZH 1/...	Bestellnummer von Schriften des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften

## **Anhang 2**

### **Ausgewählte Merkblätter der BG Chemie**

- A 001 Verzeichnis von Schriften und Filmen zur Arbeitssicherheit
- A 002 Gefährdungsermittlung Teil 1
- A 008 Persönliche Schutzausrüstungen
- A 010 Betriebsanweisungen
- A 012 Mehr Sicherheit durch Kommunikation
- A 013 Transport gefährlicher Güter
- M 004 Reizende Stoffe/Ätzende Stoffe
- M 017 Lösemittel
- M 021 Fluorkohlenwasserstoffe
- M 039 Fruchtschädigungen – Schutz am Arbeitsplatz
- M 040 Chlorkohlenwasserstoffe
- M 042 Hautschutz
- M 043 Kaltreiniger
- M 050 Umgang mit gesundheitsgefährlichen Stoffen
- M 053 Allgemeine Arbeitsschutzmaßnahmen für den Umgang mit Gefahrstoffen
- T 006 Reinigen von Behältern

- T 015 Befüllen und Entleeren von Eisenbahnkesselwagen
- T 025 Umfüllen (Flüssigkeiten)
- T 026 Probenahme (Flüssigkeiten)
- T 033 Beispielsammlung zu den Richtlinien "Statische Elektrizität"

## Anhang 3

### Vorschriften, Regeln und andere Schriften

Nachstehend sind die insbesondere zu beachtenden einschlägigen Vorschriften, Regeln und andere Schriften zusammengestellt:

#### 1. Gesetze/Verordnungen

- Bezugsquelle: Buchhandel  
oder  
Carl Heymanns Verlag KG,  
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln:
- 001 Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz – ChemG)
  - 002 Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) (ZH 1/220) mit Liste der gefährlichen Stoffe und Zubereitungen nach § 4a GefStoffV (veröffentlicht im Bundesanzeiger) und Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), insbesondere:
    - 003 Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 003 "Allgemein anerkannte sicherheitstechnische, arbeitsmedizinische und hygienische Regeln (Hinweise des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung)"
    - 004 Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 101 "Begriffsbestimmungen"
    - 005 Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 102 "Technische Richtkonzentrationen (TRK) für gefährliche Stoffe"
    - 006 Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 150 "Unmittelbarer Hautkontakt mit Gefahrstoffen, die durch die Haut aufgenommen werden können – hautresorbierbare Gefahrstoffe"
    - 007 Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 200 "Einstufung und Kennzeichnung von Stoffen und Zubereitungen"
    - 008 Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 201 "Kennzeichnung von Abfällen beim Umgang"
    - 009 Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 220 "Sicherheitsdatenblatt für gefährliche Stoffe und Zubereitungen"
    - 010 Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 222 "Verzeichnis der Gefahrstoffe – Gefahrstoffverzeichnis"

- 011 Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 300 "Sicherheitstechnik"
- 012 Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 400 "Anforderungen an Meßstellen zur Durchführung der Messungen gefährlicher Stoffe in der Luft am Arbeitsplatz"
- 013 Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 402 "Ermittlung und Beurteilung der Konzentrationen gefährlicher Stoffe in der Luft in Arbeitsbereichen"
- 014 Technische Regeln für gefährliche Arbeitsstoffe TRGS 415 "Tragezeitbegrenzungen von Atemschutzgeräten und isolierenden Schutzanzügen ohne Wärmeaustausch für Arbeit"
- 015 Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 420 "Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien für die dauerhafte sichere Einhaltung von Luftgrenzwerten (VSK)"
- 016 Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 514 "Lagern sehr giftiger und giftiger Stoffe in Verpackungen und ortsbeweglichen Behältern"
- 017 Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 515 "Lagern brandfördernder Stoffe in Verpackungen und ortsbeweglichen Behältern"
- 018 Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 555 "Betriebsanweisung und Unterweisung nach § 20 GefStoffV"
- 019 Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 560 "Luftrückführung beim Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen"
- 020 Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 900 "Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz; Luftgrenzwerte – MAK und TRK –"
- 021 Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 903 "Biologische Arbeitsplatztoleranzwerte – BAT-Werte –"
- 022 Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 905 "Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe"
- 023 Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 910 "Begründungen für die Einstufung der krebserzeugenden Gefahrstoffe in Gefährdungsgruppen"
- 024 Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV) mit Arbeitsstätten-Richtlinien, insbesondere:
- 025 Arbeitsstätten-Richtlinie ASR 5 "Lüftung"
- 026 Arbeitsstätten-Richtlinie ASR 13/1,2 "Feuerlöscheinrichtungen"
- 027 Verordnung über Druckbehälter, Druckgasbehälter und Füllanlagen (Druckbehälterverordnung – DruckbehV) (ZH 1/400) mit Technischen Regeln zur Druckbehälterverordnung – Druckbehälter – (TRB), Technischen Regeln zur Druckbehälterverordnung – Rohrleitungen – (TRR) und Technischen Regeln Druckgase (TRG), insbesondere:
- 028 Technische Regeln Druckgase TRG 101 "Gase"
- 029 Technische Regeln Druckgase TRG 102 "Technische Gasgemische"

- 030 Technische Regeln Druckgase TRG 280 "Betreiben von Druckgasbehältern"
- 031 Verordnung über Anlagen zur Lagerung, Abfüllung und Beförderung brennbarer Flüssigkeiten zu Lande (Verordnung über brennbare Flüssigkeiten – VbF) (ZH 1/75.1) mit Technischen Regeln für brennbare Flüssigkeiten (TRbF)
- 032 Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung) – 12. BImSchV
- 033 Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift der Bundesregierung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz – TA Luft
- Bezugsquelle: Deutscher Bundes-Verlag GmbH,  
Postfach 120380, 53045 Bonn:
- 050 Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz – KrW-/AbfG)
- 051 Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) ergänzt durch Verordnungen und Ländervorschriften
- 052 Verordnung über wassergefährdende Stoffe bei der Beförderung in Rohrleitungsanlagen

## 2. Unfallverhütungsvorschriften

- Bezugsquellen: Jedermann-Verlag,  
Postfach 103140, 69021 Heidelberg,  
Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie,  
Postfach 101480, 69004 Heidelberg  
und  
Carl Heymanns Verlag KG,  
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln:
- 100 Allgemeine Vorschriften (VBG 1)
- 101 Kraftbetriebene Arbeitsmittel (VBG 5)
- 102 Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren (VBG 15)
- 103 Arbeitsmaschinen der chemischen Industrie, der Gummi- und Kunststoffindustrie (VBG 22)
- 104 Verarbeiten von Beschichtungsstoffen (VBG 23)
- 105 Arbeiten an Gasleitungen (VBG 50)
- 106 Gase (VBG 61)
- 107 Herstellen von Anstrichstoffen (VBG 86a)
- 108 Arbeitsmedizinische Vorsorge (VBG 100)
- 109 Biotechnologie (VBG 102)
- 110 Erste Hilfe (VBG 109)
- 111 Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen (VBG 113)

- 112      Lärm (VBG 121)  
113      Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz (VBG 125)

### 3.    **BG-Regeln, Grundsätze, Merkblätter**

Bezugsquelle:    Werbe-Druck Winter,  
                      Büchertstraße 4, 69207 Sandhausen  
                      und  
                      Carl Heymanns Verlag KG,  
                      Luxemburger Straße 449, 50939 Köln:

- 200      Richtlinien für die Vermeidung der Gefahren durch explosionsfähige  
            Atmosphäre mit Beispielsammlung – Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)  
            (ZH 1/10)

Bezugsquellen:    Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie,  
                      Postfach 101480, 69021 Heidelberg;  
                      Jedermann-Verlag,  
                      Postfach 103140, 69021 Heidelberg  
                      und  
                      Carl Heymanns Verlag KG,  
                      Luxemburger Straße 449, 50939 Köln:

Mitgliedsbetriebe der BG Chemie können die folgenden Schriften (bis einschließlich 242) bei der BG Chemie und beim Jedermann-Verlag kostenlos beziehen.

- 201      Richtlinien für Arbeiten in Behältern und engen Räumen (ZH 1/77)  
202      Richtlinien für die Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer  
            Aufladungen (Richtlinien "Statische Elektrizität") (ZH 1/200)  
203      Richtlinien für Laboratorien (ZH 1/119)  
210      Merkblatt M 004: Reizende Stoffe/Ätzende Stoffe (ZH 1/229)  
211      Merkblatt M 006: Besondere Schutzmaßnahmen in Laboratorien  
212      Merkblatt M 017: Lösemittel (ZH 1/319)  
213      Merkblatt M 021: Fluorkohlenwasserstoffe (ZH 1/409)  
214      Merkblatt M 039: Fruchtschädigungen – Schutz am Arbeitsplatz  
215      Merkblatt M 040: Chlorkohlenwasserstoffe  
216      Merkblatt M 042: Hautschutz (ZH 1/132)  
217      Merkblatt M 043: Kaltreiniger  
218      Merkblatt M 050: Umgang mit gesundheitsgefährlichen Stoffen  
219      Merkblatt M 053: Allgemeine Arbeitsschutzmaßnahmen für den Umgang mit  
            Gefahrstoffen  
220      Merkblatt M 056: ODIN-Schlüsselverzeichnis – "Krebserzeugende  
            Gefahrstoffe" (ZH 1/340)



- 221 Merkblatt T 006: Reinigen von Behältern (ZH 1/79)
- 222 Merkblatt T 015: Befüllen und Entleeren von Eisenbahnkesselwagen
- 223 Merkblatt T 025: Sicherer Umgang mit Flüssigkeiten, Teil 1: Umfüllen
- 224 Merkblatt T 026: Probenahme - Flüssigkeiten (ZH 1/376)
- 225 Merkblatt T 033: Beispielsammlung zu den Richtlinien "Statische Elektrizität"
- 230 Merkblatt A 001: Verzeichnis von Schriften und Medien zur Arbeitssicherheit
- 231 Merkblatt A 002: Gefährdungsermittlung Teil 1: Arbeitsplatzbesichtigung, Arbeitsablaufuntersuchung, Unfalluntersuchung
- 232 Merkblatt A 003: Gefährdungsermittlung Teil 2: Prüflisten
- 233 Merkblatt A 008: Persönliche Schutzausrüstungen
- 234 Merkblatt A 009: Zusammenarbeit im Betrieb, Sicherheitstechnisches Koordinieren
- 235 Merkblatt A 010: Betriebsanweisungen für den Umgang mit Gefahrstoffen (ZH 1/124)
- 240 Anlage 2 zu den Unfallverhütungsvorschriften: Berufskrankheiten-Verordnung
- 241 Anlage 4 zu den Unfallverhütungsvorschriften: TRGS 900, TRGS 903, TRGS 905
- Bezugsquelle: Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie,  
Postfach 101480, 69021 Heidelberg:
- 242 Toxikologische Bewertungen, Ringbuchsammlung, Heft Nr....
- Bezugsquelle: Carl Heymanns Verlag KG,  
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln:
- 250 Regeln für die Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern (ZH 1/201)
- 251 Sicherheitsregeln für Anlagen zur Luftreinhaltung am Arbeitsplatz (Arbeitsplatzlüftung) (ZH 1/140)
- 252 Regeln für den Einsatz von Schutzkleidung (ZH 1/700)
- 253 Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten (ZH 1/701)
- 254 Regeln für den Einsatz von Augen- und Gesichtsschutz (ZH 1/703)
- 255 Regeln für den Einsatz von Schutzhandschuhen (ZH 1/706)
- 256 Regeln für den Einsatz von Fußschutz (ZH 1/702)
- 257 Regeln für den Einsatz von Industrieschutzhelmen (ZH 1/704)
- 258 Regeln für den Einsatz von Gehörschützern (ZH 1/705)
- 259 Regeln für den Einsatz von Hautschutz (ZH 1/708)
- 260 Arbeitssicherheit durch vorbeugenden Brandschutz (ZH 1/112)
- 261 Sicherheit durch Betriebsanweisungen (ZH 1/172)
- 262 Merkblatt für die Erste Hilfe bei Einwirken gefährlicher chemischer Stoffe (ZH 1/175)

Bezugsquelle: Buchhandel

- 270 "Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen", ISBN 3-87247-450-2, insbesondere:
- 271 G 26 "Atemschutzgeräte"
- 272 G 40 "Krebserzeugende Gefahrstoffe -Allgemein"

#### 4. DIN/EN-Normen/VDI-, VDE-Bestimmungen

Bezugsquelle: Beuth-Verlag GmbH,  
Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin:

- 300 DIN 2403: Kennzeichnung von Rohrleitungen nach dem Durchflußstoff
- 301 DIN EN 371: Atemschutzgeräte; AX-Gasfilter und Kombinationsfilter gegen niedrigsiedende organische Verbindungen; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- 302 DIN IEC 31 (CO) 43: Errichten elektrischer Betriebsmittel in gasexplosionsgefährdeten Bereichen (VDE 0165)
- 303 DIN VDE 0170/0171: Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche

#### 5. Andere Schriften

Bezugsquelle: Buchhandel

- 400 "Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry", ISBN 3-527-20113-0
- 400a "Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie", ISBN 3-527-20000-2
- 401 "Gesundheitsschädliche Arbeitsstoffe: Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründung von MAK-Werten", ISSN 0930-1984
- 402 "Korrosionsverhalten von Werkstoffen – DECHEMA-Werkstoff-Tabelle", ISBN 3-926959-64-9
- 403 "Encyclopaedia of Occupational Health and Safety", ISBN 92-2-103289-2
- 404 Hommel: "Handbuch der gefährlichen Güter", ISBN 3-540-58564-8
- 405 "Informationsschrift Abfallarten", ISBN 3-503-01951-0
- 406 "Handbuch der Verwerterbetriebe für industrielle Rückstände", Umweltbundesamt, ISBN 3-503-02494-8
- 407 "Handbuch Stoffdaten zur Störfall-Verordnung", Umweltbundesamt, ISBN 3-503-03337-8
- 408 Kühn-Birett: "Merkblätter gefährliche Arbeitsstoffe", ISBN 3-609-73000-5
- 409 R. Ludewig u. K. Lohs: "Akute Vergiftungen, Ratgeber für toxikologische Notfälle", ISBN 3-437-10697-x
- 410 Nabert/Schön: "Sicherheitstechnische Kennzahlen brennbarer Gase und Dämpfe", ISBN 3-8064-9946-2 mit 6. Nachtrag (Redeker/Schön), ISBN 3-8064-9936-5

- 411 Kirk-Othmer: "Encyclopaedia of Chemical Technology", ISBN 0-471 -52669-x
- 412 Wirth, Gloxhuber: "Toxikologie", ISBN 3-13-421104-1
- 413 "Ratgeber Anlagensicherheit" Herausgeber: Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, Heidelberg, ISBN 3-9803086-0-X
- 414 K. Ridder: "Gefahrgut-Handbuch", ISBN 3-609-77000-7
- 415 G. Jürgens: "Lagerung gefährlicher Stoffe", ISBN 3-98003086-3-4
- 416 "CRC Handbook of Chemistry and Physics", 75. Ausgabe 1994-1995, CRC Press, Boca Raton, Ann Arbor, London, Tokyo
- 417 Kühn-Birett: "Gefahrgutschlüssel"
- 418 BIA-Report 1/96 "Gefahrstoffliste 1996", ISBN 3-88383-395-9
- 419 GmBL (1996) 47, Nr.16, S. 327, ISSN 0939-4729
- 420 ChemCards: internationale Sicherheitsdatenblätter für gefährliche Stoffe, Hrsg.: Niederländischer Verband der Sicherheitsfachkräfte, ISBN 3-609-75430-3
- Bezugsquelle: VCH Verlagsgesellschaft mbH,  
Postfach 101161, 69451 Weinheim:
- 425 D. Henschler (Hrsg.): "Analytische Methoden zur Prüfung gesundheitsgefährlicher Arbeitsstoffe- Luftanalysen"
- 426 DFG: MAK-Werte-Liste
- Bezugsquelle: Carl Heymanns Verlag KG,  
Luxemburgerstraße 449, 50939 Köln:
- 430 "Einrichtungen zum Abscheiden gesundheitsgefährlicher Stäube mit Rückführung der Reinluft in die Arbeitsräume" (ZH 1/487)
- 431 Formularsatz "Anzeige krebserzeugende Gefahrstoffe" (ZH 1/82)
- 432 "Von den Berufsgenossenschaften anerkannte Analysenverfahren zur Feststellung der Konzentrationen krebserzeugender Arbeitsstoffe in der Luft in Arbeitsbereichen" (ZH 1/120)
- 433 "Auswahlkriterien für die spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge nach den Berufsgenossenschaftlichen Grundsätzen für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen" (ZH 1/600)
- Bezugsquelle: Auergesellschaft GmbH,  
Postfach 440440, 12004 Berlin:
- 440 AUER-Technikum
- Bezugsquelle: Springer-Verlag GmbH u. Co. KG,  
Postfach 311340, 10643 Berlin:
- 441 D'Ans Lax "Taschenbuch für Chemiker und Physiker"  
Deutscher Bundesverlag GmbH, Postfach 120380, 53045 Bonn:
- 442 "Empfehlung des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung zur Aufstellung von Flucht- und Rettungsplänen nach § 55 Arbeitsstättenverordnung",  
Bek. des BMA vom 10.12.1987 - IIIb 2-8
- Bezugsquelle: Bayerisches Landesinstitut für Arbeitsschutz,  
Pfarrstraße 3, 80538 München:
- 443 "Lüftung am Arbeitsplatz"