

## Methylformiat



[Identifikation](#) | [Charakterisierung](#) | [Formel](#) | [Phys.-Chem. Eigenschaften](#) |  
[Toxikologie / Ökotoxikologie](#) | [Arbeitsmedizin und Erste Hilfe](#) | [Sicherer Umgang](#) | [Vorschriften](#) |  
[Links](#) | [Literaturverzeichnis](#)

### IDENTIFIKATION

#### Methylformiat

Ameisensäuremethylester  
R 611

**ZVG Nr:** 29040  
**CAS Nr:** 107-31-3  
**EG Nr:** 203-481-7  
**INDEX Nr:** 607-014-00-1

### CHARAKTERISIERUNG

#### STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

143400 Carbonsäureester

#### AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist flüssig.

#### EIGENSCHAFTEN

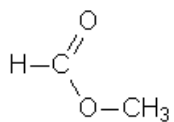
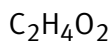
farblos  
angenehmer Geruch

#### CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

Extrem entzündbare Flüssigkeit  
Dämpfe bilden mit Luft explosive Gemische.  
Löslich unter Hydrolyse in Wasser.  
Leicht flüchtig.  
Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus.  
(s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

[Stoffinformationen in Wikipedia](#)

### FORMEL



**Molmasse:** 60,05 g/mol

**Umrechnungsfaktor** (Gasphase) bei 1013 mbar und 20 °C:

1 ml/m<sup>3</sup> = 2,50 mg/m<sup>3</sup>

## PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

[Schmelzpunkt](#) | [Siedepunkt](#) | [Dichte](#) | [Dampfdruck](#) | [Flammpunkt](#) | [Zündtemperatur](#) | [Explosionsdaten](#) | [Löslichkeit](#) | [pH - Wert](#) | [Verteilungskoeffizient](#) | [Gefährliche Reaktionen](#) | [Weitere Angaben](#)

### SCHMELZPUNKT

Schmelzpunkt: -100 °C

Quelle: [00440](#)

### SIEDEPUNKT

Siedepunkt: 32 °C

Quelle: [00440](#)

### DICHTE

DICHTE

Wert: 0,97 g/cm<sup>3</sup>

Temperatur: 20 °C

Quelle: [00440](#)

RELATIVE GASDICHTEN

Dichteverhältnis zu trockener Luft bei gleicher Temperatur und gleichem Druck

Wert: 2,07

Quelle: [00440](#)

RELATIVE DICHTEN DES DAMPF-LUFT-GEMISCHES

Dichteverhältnis zu trockener Luft bei 20 °C und Normaldruck

Wert: 1,66

Quelle: [99999](#)

### DAMPFDRUCK

Dampfdruck: 638 hPa

Temperatur: 20 °C

Quelle: [00446](#)

Dampfdruck: 950 hPa

Temperatur: 30 °C

Quelle: [00446](#)

Dampfdruck: 1400 hPa

Temperatur: 40 °C

Quelle: 01271

### FLAMMPUNKT

Flammpunkt: -27 °C

Messung im geschlossenen Tiegel

Quelle: 00440

### ZÜNDTEMPERATUR

Zündtemperatur: 450 °C

Temperaturklasse: T2

Quelle: 00440

### EXPLOSIONSDATEN

Untere Explosionsgrenze:

5 Vol.-%

120 g/m<sup>3</sup>

Obere Explosionsgrenze:

23 Vol.-%

570 g/m<sup>3</sup>

Grenzspaltweite: 0,94 mm

Explosionsgruppe: IIA

Quelle: 00440

### WASSERLÖSLICHKEIT

Löslichkeit: 300 g/l

Temperatur: 20 °C

Quelle: 00440

### pH-WERT

pH-Wert: 4 ... 5

Temperatur: 20 °C

Konzentration: 200 g/l

Quelle: 01211

### VERTEILUNGSKOEFFIZIENT (Octanol/Wasser)

log Kow: 0,03

Empfohlener Wert der LOG KOW Datenbank.

Quelle: 02070

log Kow: -0,21

Quelle: 01211 01221

### GEFÄHRLICHES REAKTIONSVERHALTEN

**Thermische Zersetzung:**

Zersetzung in der Hitze.

**Gefährliche chemische Reaktionen:**

Explosionsgefahr bei Kontakt mit:  
Methanol + Natriummethylat

Der Stoff kann in gefährlicher Weise reagieren mit:

Basen

starken Oxidationsmitteln

Reduktionsmitteln

Säuren

Zur Trocknung kein Natrium einsetzen, Calciumchlorid verwenden.

Elektrostatische Aufladung möglich.

Quelle: [06002 99999](#)

## WEITERE ANGABEN

Treibhauspotenzial : 25

· Diffusionskoeffizient: 0,099 cm<sup>2</sup>/s

· Leitfähigkeit: 1,92 \* 10 Exp -04 S/m

Messtemperatur: 17 °C

Quelle: [00440 07450 08086](#)

## TOXIKOLOGIE / ÖKOTOXIKOLOGIE

### TOXIKOLOGISCHE DATEN

#### LD50 oral Ratte

Wert: 475 mg/kg

National Technical Information Service. Vol. OTS0556689,

#### LD50 dermal

Species: Kaninchen

Wert: > 5000 mg/kg

National Technical Information Service. Vol. OTS0556797,

#### LC50 inhalativ Ratte

Wert: 5,2 mg/l/4 h

National Technical Information Service. Vol. OTS0556791,

Quelle: [02071](#)

## ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

[Aufnahmewege](#) | [Wirkungsweisen](#) |  
[Erste Hilfe](#)

### AUFNAHMEWEGE

#### Hauptaufnahmewege:

Hauptaufnahmewege für Methylformiat (M.) verlaufen über die Atemwege und über die Haut.[07619]

#### Atemwege:

Aufgrund der hohen Flüchtigkeit des Esters können sich schon bei Raumtemperatur hohe Dampfkonzentrationen ausbilden.[00419]

Die bei inhalativ Exponierten nachgewiesene Metabolitenausscheidung und systemische Effekte in Tierversuchen lassen auf eine gute Resorption über die Atemwege schließen.[07619]

Detaillierte kinetische Studien liegen bisher nicht vor.[99983]

#### **Haut:**

Nach Erfahrungen aus einem Vergiftungsfall wird davon ausgegangen, daß M. in toxisch wirkenden Dosen über die intakte Haut resorbiert werden kann.[99983]

#### **Verdauungstrakt:**

Es wird eine effektive Resorption über den Verdauungstrakt vorausgesetzt.[07619]

Kinetische Studien liegen auch für diesen Aufnahmeweg nicht vor.[99983]

### **WIRKUNGSWEISEN**

#### **Hauptwirkungsweisen:**

akut:

Reizwirkung auf Augen und Atemwege, bei hohen Konzentrationen Lungenschädigung,

Wirkung am Zentralnervensystem[07619]

chronisch:

keine ausreichenden Angaben verfügbar[99983]

#### **Akute Toxizität:**

Zur lokalen Wirkung der Flüssigkeit liegen nur Angaben aus Tierversuchen vor. Nach Ergebnissen aus Testungen an Auge und Haut des Kaninchens wurde M. als augenreizend, aber nicht reizend an der Haut eingeschätzt.[00220]

Die hautsensibilisierende Wirkung wurde nicht geprüft.[99983]

Aufgrund der Molekülstruktur wird ein sensibilisierendes Potential für M. aber nicht erwartet.[07619]

Die dermale Toxizität war in einer tierexperimentellen Testung relativ gering (LD50, Ratte: > 4000 mg/kg KG).

Ein berichteter schwerer Intoxikationsfall weist aber auf eine hohe akute Gefährdung bei dermalen Einwirkung hin:[99983] Ein Kleinkind, dessen Kopf mit einem M.-haltigen Einreibemittel behandelt und anschließend mit einer Badekappe bedeckt worden war, kollabierte und verstarb nach 20 min infolge Atemstillstandes. Autopsiebefunde waren unspezifisch (Blutstau im großen und kleinen Kreislauf). Als toxische Substanzen wurden M. und dessen Metaboliten Methanol und Ameisensäure (quantifiziert in Hirn und Leber) bestimmt.

Hinweise zur Wirkung inhalativer Exposition liegen aus Probandenversuchen vor. Personen, die 1 Minute lang 1500 ppm M.-Dampf einatmeten, nahmen den Geruch wahr, empfanden aber keine Schleimhautreizungen oder sonstige Anzeichen toxischer Effekte. In einem weiteren Versuch wurden 20 Testpersonen 8 Stunden gegenüber 100 ppm M. exponiert und die neurophysiologischen und sensorischen Befunde von 20 Untersuchungsparametern mit denen von nicht exponierten Personen (n = 20) verglichen. Es wurde geschlußfolgert, daß diese Exposition in geringem Maße die subjektive Müdigkeit erhöht, aber die Ergebnisse neurophysiologischer Tests nicht beeinflußt.

Hinweise zur toxischen Wirkung hoher Expositionen liegen nur aus Tierversuchen vor. In einem älteren Versuch an Meerschweinchen zeigten diese nach 5 min Exposition gegenüber 1500 ppm M. Reizungen der Nasenschleimhaut, bei Expositionen gegenüber 3500 ppm nach 3 - 10 min auch Augenreizungen und nach 1 - 2-stündiger Inhalation von 10000 ppm zusätzlich verlangsamte Atmung, Koordinationsstörungen, Narkose, und es kam zu Todesfällen.[07619]

Eine neuere Testung an Ratten ergab einen 4 h-LC50-Wert von > 5200 mg/m<sup>3</sup> (entsprechend > 2085 ppm).[00220]

Die Autopsie der inhalativ exponierten Tiere zeigte deutliche Lungenschädigungen (Kongestion, Lungenödem, Emphysem), daneben Blutansammlungen in verschiedenen Organen (Leber, Niere, Nebenniere, Hirngefäße).[07619]

Basierend auf den Tierversuchsdaten wurde für die akute Gefährdung des Menschen ein IDLH-Wert (immediately dangerous to life or health) von 4500 ppm M. abgeleitet.[07930]

Bei oraler Applikation von M. an Ratten wurde ein LD50-Wert von 1500 mg/kg KG ermittelt.

Entsprechend dem Ergebnis eines Versuches am Kaninchen wird die narkotische Wirkung erst im letalen Dosisbereich (1600 mg/kg KG) deutlich.[07619]

Orale Vergiftungen beim Menschen sind nicht berichtet.[99983]

Es wird erwartet, daß verschluckte Flüssigkeit Reizungen in Mund und Rachen sowie Symptome einer ZNS-Depression (wie Schwindel, Übelkeit, Benommenheit/Bewußtlosigkeit) auslöst.[00419]

Bei massiver Aufnahme besteht auch die Gefahr schwerer Störungen im Säure-Basen-Haushalt (metabolische Azidose).[07619]

### **Chronische Toxizität:**

Hinweise auf beträchtliche Gesundheitsstörungen nach beruflicher M.-Exposition liegen aus einer sehr alten Untersuchung vor, die aufgrund fehlender Daten zu Expositionshöhe und Zeitdauer sowie vorhandener Mischexposition jedoch lediglich qualitative Anhaltspunkte gibt.

Bei Exposition gegenüber Dämpfen eines siedenden Lösungsmittelgemisches, das 30 % M., daneben Ethylformiat, Methylacetat und Ethylacetat enthielt, kam es bei 10 von 15 Beschäftigten zu Sehstörungen, im Einzelfall sogar zeitweise zu Blindheit, und zu Beschwerden wie Atemnot, Gedächtnisschwund, Erregtheit bzw. Depression, die auf Störungen im Zentralnerven- und Herz-Kreislaufsystem hindeuten. Alle Beschwerden besserten sich nach Expositionsende. In jüngster Zeit wurden Arbeiter einer Gießerei untersucht, die gegenüber M. und Isopropanol exponiert waren.

In der ersten Studie lagen die M.-Konzentrationen (ermittelt durch personenbezogene Messungen) im Bereich zwischen 22 und 136 ppm (Median 68 ppm) und die Isopropanol-Konzentrationen zwischen 6 und 73 ppm (Median 28 ppm). Die 21 exponierten Arbeiter erzielten in 3 von 15 verhaltensphysiologischen Tests schlechtere Ergebnisse als 23 nicht belastete Kontrollpersonen. Von den Exponierten erreichten die 3 am höchsten belasteten Arbeiter in 3 der Testungen ("Pattern Memory Test", "Digit Span Test", Prüfung der Schwankungen beim aufrechten Stehen) nur halb so gute Ergebnisse wie die 3 am niedrigsten exponierten Arbeiter. Im letztgenannten Test war aber unabhängig von der M.-Exposition ein Einfluß der Isopropanol-Konzentration nachweisbar.

In einer zweiten Studie zeigten 9 von 10 Arbeitern, die durchschnittlich gegenüber 36 ppm M. (max. 150 ppm) und 44 ppm Isopropanol (max. 375 ppm) exponiert waren, in neurophysiologischen Tests keine Beeinflussungen. Der einzige Effekt bei 3 Arbeitern mit der höchsten Exposition war eine Beeinträchtigung der Balance beim Stehen mit verbundenen Augen. Die Aussagefähigkeit der letztgenannten Studien ist trotz der detaillierten Untersuchungen eingeschränkt, da der Einfluß der Isopropanol-Exposition nicht abzugrenzen und die Gruppengröße sehr gering war.[07619]

Tierversuche zur Langzeitwirkung von M. liegen nicht vor.[99983]

Generell gilt die Übertragbarkeit von an Nagern gewonnenen Daten aufgrund der für M. gefundenen Spezies-Unterschiede im Metabolismus (vgl. "Stoffwechsel") als problematisch.

Für die Festsetzung von Arbeitsplatzgrenzwerten wird die metabolische Bildung von Ameisensäure als der kritische systemische Effekt angesehen. Aufgrund der unzureichenden Daten für M. wurden zur Bewertung vorerst die für Methanol vorliegenden Erfahrungen mit herangezogen. Dabei wurde berücksichtigt, daß aus M. im Vergleich zum Methanol die doppelte Menge Ameisensäure gebildet wird und deren Anflutung im Organismus des Menschen vermutlich schneller erfolgt als bei Methanol-Exposition.[07619]

### **Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität:**

Zur Einstufung des fortpflanzungsgefährdenden, erbgutverändernden und krebserzeugenden Potentials s. Stoffliste nach Anhang VI der GHS-Verordnung / TRGS 905 / MAK-Liste (s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

#### **Reproduktionstoxizität:**

Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des Arbeitsgrenzwertes bzw. MAK-Wertes und des BGW oder BAT-Wertes nicht befürchtet zu werden.

[07619]

Studien zur Reproduktionstoxizität von M. liegen nicht vor.[99983]

Die Bewertung erfolgt unter Berücksichtigung der Verstoffwechselung in Analogie zu der des Methanols.[07619]

#### **Mutagenität:**

In-vitro-Tests mit M. verliefen negativ.

Methanol erwies sich in bewertungsrelevanten In-vitro- und In-vivo-Tests als nicht genotoxisch. [99983]

Für Ameisensäure kann aus den verfügbaren Daten kein Verdacht auf eine mutagene Wirkung abgeleitet werden.[07619]

#### **Kanzerogenität:**

Für M. liegen keine Untersuchungsergebnisse vor.[99983]

Aus Inhalationsstudien mit Methanol an Nagern - allerdings mit beschränkter Aussagefähigkeit - ergeben sich keine Verdachtsmomente für eine kanzerogene Wirkung.[07619]

### **Stoffwechsel und Ausscheidung:**

M. wird im Organismus hydrolytisch in Ameisensäure und Methanol aufgespalten. Methanol kann mit dem Urin eliminiert werden oder wird über Formaldehyd gleichfalls zu Ameisensäure umgesetzt. Diese wird zu CO<sub>2</sub> oxidiert und abgeatmet.

Bei der Umsetzung von Methanol zu Formaldehyd bestehen Speziesdifferenzen: sie wird bei Primaten durch Alkohol-Dehydrogenase, bei Nagern dagegen durch das Katalase-Peroxidase-System katalysiert, und die Methanol-Elimination erfolgt bei Primaten schneller als bei Nagern.

Die Oxidation von Formaldehyd zu Ameisensäure wird bei Primaten wie bei Nagern durch Formaldehyd-Dehydrogenase katalysiert. Die weitere Oxidation von Ameisensäure zu CO<sub>2</sub> erfolgt über das Tetrahydrofolat-System, das bei Primaten - im Unterschied zu Nagern - schnell sättigbar ist. Daher können bei Primaten höhere Ameisensäure-Gehalte im Blut und damit eher eine Azidose resultieren als bei Nagern.

Bei inhalativ belasteten Probanden stieg während einer 8 h-Exposition gegenüber 100 ppm M. der Methanol-Gehalt im Urin von 2,0 mg/l auf 3,3 mg/l (jeweils Medianwert) an und die mediane Ameisensäure-Konzentration im Urin erhöhte sich von 19,9 mg/g Kreatinin auf 33 mg/g Kreatinin. Als Ursache der unter "Chronische Toxizität" erwähnten Sehstörungen wird eine mögliche Bildung von Ameisensäure innerhalb der Retina diskutiert.[07619]

#### **Anmerkung:**

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 04.02.2004.

Sie werden bei Bedarf angepasst.

### **ERSTE HILFE**

#### **Augen:**

Auge unter Schutz des unverletzten Auges 10 Minuten unter fließendem Wasser bei weitgespreizten Lidern spülen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[00330]

#### **Haut:**

Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen.

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.

Betroffene Hautpartien gründlich unter fließendem Wasser mit Seife reinigen.

Bei großflächiger oder lang anhaltender Benetzung stets:

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

Gleichzeitige Inhalationsgefahr beachten!

[07656, 99999]

#### **Atmungsorgane:**

Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich an die frische Luft bringen.

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Ehestmöglich ein Glucocorticoid-Dosieraerosol zur Inhalation wiederholt tief einatmen lassen.

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Bei Bewusstlosigkeit und vorhandener Atmung stabile Seitenlage.

Bei Atemstillstand Mund-zu-Nase-Beatmung, falls nicht durchführbar Mund-zu-Mund-Beatmung. Atemwege freihalten.

Bei Kreislaufstillstand (keine Reaktion und keine normale Atmung) sofort Thoraxkompressionen und Beatmungen durchführen. Falls vorhanden, Automatisierten Externen Defibrillator (AED) einsetzen. Die Sicherung der Vitalfunktionen (Atmung und Kreislauf) hat Vorrang vor allen anderen Maßnahmen.

Stets schnell:

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[00419, 00330]

#### **Verschlucken:**

Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.

Sofort - bei erhaltenem Bewusstsein - 1 Glas Wasser (ca. 200 ml) trinken lassen.

Erbrechen nicht anregen.

Unverzüglich Arzt zur Unfallstelle rufen.

Bei spontanem Erbrechen Kopf des Betroffenen in Bauchlage tief halten, um Aspiration von Erbrochenem zu vermeiden.

[07656, 00330, 07638]

### **Hinweise für den Arzt:**

Berichtet ist ein Intoxikationsfall nach Hautkontakt.

Zum Vergiftungsbild bei Inhalation oder Ingestion bzw. zur lokalen Wirkung liegen nur Hinweise aus Tierversuchen vor.

- Symptomatik der akuten Vergiftung:[07619]

Augen: durch Flüssigkeit/hohe Dampfkonzentrationen wahrscheinlich mäßige Reizung: Brennen, Lakrimation, Rötung; evtl. systemisch bedingte Sehstörungen!

Haut: i.Allg. keine/geringe Reizung; evtl. Entfettung -> Entzündung; nach massivem Kontakt systemische Effekte

Inhalation: Reizung der oberen Atemwege (Brennen in Nase/ Rachen, Husten), bei hohen Expositionen systemische Effekte (s.u.) und (evtl. erst nach Latenz) Lungenödem

Ingestion: Reizung in Mund/Rachen/Ösophagus, wahrscheinlich gastrointestinale Beschwerden; durch hohe Dosen schnell Resorptivwirkung

Resorption: zentralnervöse und kardiovaskuläre Symptome wie Atemnot, Schwindel, Kopfschmerz, Ataxie, Übelkeit ->[00419] im narkotischen Stadium unmittelbare Gefährdung durch Atem- oder Herzstillstand (geringe narkotische Breite!);[07619] Azidosegefahr durch Formiatanhäufung wahrscheinlich höher als bei Methanol-Vergiftungen, evtl. analoge Sehstörungen.

- Hinweise zur Ersten ärztlichen Hilfe:

Nach Augenkontakt sollte der Ersthilfe (anhaltende Spülung des Auges, auch bei geringer Reizung!) eine Vorstellung beim Augenarzt folgen.[00419]

Kontaminierte Haut gründlich mit Wasser und Seife reinigen.[00330]

Nach großflächiger oder lang anhaltender Einwirkung ist eine Beobachtung des Betroffenen bezüglich systemischer Effekte erforderlich. Zur Abklärung, auch bei fehlenden Symptomen, Transport zur Klinik.[99999]

Nach massiver Inhalation ist absolute Körperruhe indiziert. Bei erhaltenem Bewußtsein sind sofortige Glucocorticoid-Applikation (inhalativ/i.v.), Gabe von Sauerstoff und alle weiteren Maßnahmen der Lungenödemprophylaxe einzuleiten. Strenge Kontrolle der Herz-Kreislauf-Funktion. [08013]

Nach oraler Aufnahme ist zur primären Schadstoffelimination Magenspülung - aufgrund der Aspirationsgefahr stets unter Intubation! - indiziert, wenn sie unmittelbar erfolgen kann.[00160]

Im narkotischen/ asphyktischen Stadium der Intoxikation hat die Sicherung der Herz-Kreislauf- und Atemfunktion bzw. kardiopulmonale zerebrale Reanimation absoluten Vorrang.[08013]

Die Gabe hoher Folsäuredosen ist bei Vergiftungen über jeden Aufnahmeweg indiziert.[99999]

Stets stationäre Weiterbetreuung: Stabilisierung/Kontrolle insbesondere der Herz-Kreislauf- und Lungenfunktion, des Säure-Basen-Haushaltes, der Leber- und Nierenfunktion (alkalische, kontrollierte Diurese unterhalten). In schweren Fällen kann Hämodialyse erforderlich werden. [08013]

### **Empfehlungen:**

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.

Es sollten Informationen über evtl. Medikamenten-Einnahmen des Betroffenen eingeholt werden. [08013]

Durch Bestimmung des Methanol- und Formiat-Gehaltes im Blut kann versucht werden, die Schwere der Vergiftung einzuschätzen.[99999]

Über den Erfolg einer Gabe von Ethylalkohol als Antidot zur Vermeidung von Sehstörungen (analog der Verfahrensweise bei Methanol-Intoxikationen) liegen für Methylformiat keine Hinweise bzw. Erfahrungsberichte vor.[99983]

### **Anmerkung:**

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 04.02.2004.

Sie werden bei Bedarf angepasst.



## SICHERER UMGANG

Handhabung | Lagerung | Brand- und Explosionsschutz | Organisatorische Maßnahmen | Persönl. Schutzmaßnahmen | Entsorgung | Freisetzung | Maßnahmen bei Bränden

### TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – HANDHABUNG

#### Arbeitsraum - Ausstattung/Belüftung:

Sehr gute Be- und Entlüftung des Arbeitsraumes vorsehen.

Dampf-Luft-Gemische sind schwerer als Luft. Für entsprechende Lüftung auch im Bodenbereich sorgen.

Waschgelegenheit am Arbeitsplatz vorsehen.

Augenbrausen vorsehen. Standorte auffallend kennzeichnen.

Beim Umgang mit größeren Mengen Notbrausen vorsehen.

#### Apparaturen:

Nur geschlossene Apparaturen verwenden.

Kann durch Wärmeeinwirkung ein gefährlicher Druck entstehen, so sind geeignete Sicherheitseinrichtungen vorzusehen.

Ist das Austreten des Stoffes nicht zu verhindern, ist dieser an der Austrittsstelle gefahrlos abzusaugen.

Emissionsgrenzwerte beachten, ggf. Abluftreinigung vorsehen.

Behälter und Leitungen sind eindeutig zu kennzeichnen.

#### Hinweise zum sicheren Umgang:

Auf Sauberkeit am Arbeitsplatz achten.

An Arbeitsplätzen dürfen nur die Substanzmengen vorhanden sein, die für den Fortgang der Arbeiten erforderlich sind.

Gefäße nicht offenstehen lassen.

Für das Ab- und Umfüllen möglichst dichtschießende Anlagen mit Absaugung einsetzen.

Nicht mit Druckluft fördern.

Verspritzen vermeiden.

Nur in gekennzeichnete Behälter abfüllen.

Zur Trocknung nur Calciumchlorid, kein Natrium verwenden.

Bei offenem Hantieren jeglichen Kontakt vermeiden.

Beim Transport in zerbrechlichen Gefäßen geeignete Überbehälter benutzen.

#### Reinigung und Instandhaltung:

Beim Reinigen ggf. persönliche Schutzausrüstung benutzen.

Instandhaltungsarbeiten und Arbeiten in Behältern oder engen Räumen nur mit schriftlicher Erlaubnis durchführen.

### TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – LAGERUNG

#### Lagerbedingungen:

Keine Lebensmittelgefäße verwenden - Verwechslungsgefahr!

Behälter sind eindeutig und dauerhaft zu kennzeichnen.

Möglichst im Originalbehälter aufbewahren.

Zerbrechliche Gefäße nur bis 2 Liter Inhalt verwenden.

Behälter dicht geschlossen halten.

Trocken lagern.

Behälter an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.

Entfernt von Zünd- und Wärmequellen lagern.

Kleinere Gebinde in Schränken mit Auffangwanne aufbewahren.

Es sind ausreichend große Auffangräume vorzusehen (Vertiefungen, Wälle oder standsichere Wände).

Vor Überhitzung/Erwärmung schützen.

Die maximal zulässigen Lagermengen sind der Technischen Regel für Gefahrstoffe "Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern" ([TRGS 510](#)) zu entnehmen.

Unzulässig ist die Lagerung in Durchgängen, Durchfahrten, Treppenträumen, allgemein zugänglichen Fluren, auf Dächern, in Dachräumen und Arbeitsräumen.

### **Zusammenlagerungsbedingungen:**

Lagerklasse 3 (Entzündbare flüssige Stoffe)

Es sollten nur Stoffe derselben Lagerklasse zusammengelagert werden.

Die Zusammenlagerung mit folgenden Stoffen ist verboten:

- Arzneimittel, Lebensmittel und Futtermittel einschließlich Zusatzstoffe.
- Ansteckungsgefährliche, radioaktive und explosive Stoffe.
- Gase.
- Sonstige explosionsgefährliche Stoffe der Lagerklasse 4.1A
- Entzündbare feste Stoffe oder desensibilisierte Stoffe der Lagerklasse 4.1B.
- Pyrophore Stoffe.
- Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln.
- Stark oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1A.
- Ammoniumnitrat und ammoniumnitrathaltige Zubereitungen.
- Organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe.
- Nicht brennbare akut giftige Stoffe der Lagerklasse 6.1B.

Die Zusammenlagerung mit folgenden Stoffen ist nur unter bestimmten Bedingungen erlaubt (Einzelheiten siehe [TRGS 510](#)):

- Oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1B.
- Nichtbrennbare giftige oder chronisch wirkende Stoffe der Lagerklasse 6.1D.
- Brennbare Feststoffe der Lagerklasse 11.

Der Stoff sollte nicht mit Stoffen zusammengelagert werden, mit denen gefährliche chemische Reaktionen möglich sind.

## **TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN - BRAND- UND EXPLOSIONSSCHUTZ**

### **Technische, konstruktive Maßnahmen:**

Stoff ist brennbar.

Feuerlöscheinrichtungen sind bereitzustellen.

Die Möglichkeit der Bildung von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre ist in der Gefährdungsbeurteilung zu bewerten. Abhängig vom Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung können Maßnahmen nach [TRGS 722](#) (Vermeidung der Bildung), [TRGS 723](#) (Vermeidung der Entzündung) und [TRGS 724](#) (konstruktiver Explosionsschutz) erforderlich werden.

Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung treffen.

Erden aller Teile, die sich gefährlich aufladen können.

### **Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang:**

Das Dampf-Luft-Gemisch ist explosionsfähig.

Explosionsgefährdeter Bereich.

Von Zündquellen (z.B. elektrischen Geräten, offenen Flammen, Wärmequellen und Funken) fernhalten.

Rauchverbot beachten!

Schweißverbot im Arbeitsraum.

Arbeiten an Behältern und Leitungen nur nach sorgfältigem Freispülen und Inertisieren durchführen.

Feuerarbeiten mit schriftlicher Erlaubnis durchführen, wenn sich Feuer- und Explosionsgefahren nicht restlos beseitigen lassen.

Vorsicht mit entleerten Gebinden, bei Entzündung ist Explosion möglich.

Keine funkenreißenden Werkzeuge verwenden.

Es ist zu verhindern, dass Gase oder Dämpfe in andere Räume, die Zündquellen enthalten, gelangen können.

Fernzündung durch kriechende Dämpfe möglich.

## **ORGANISATORISCHE SCHUTZMASSNAHMEN**

Unterweisung über Gefahren und Schutzmaßnahmen anhand der Betriebsanweisung ([TRGS 555](#)) mit Unterschrift erforderlich, falls mehr als nur eine geringe Gefährdung festgestellt wurde.

Unterweisungen vor der Beschäftigung und danach mindestens einmal jährlich durchführen.  
Ein Flucht- und Rettungsplan ist aufzustellen, wenn Lage, Ausdehnung und Nutzungsart der Arbeitsstätte dies erfordern.

Es ist sicherzustellen, dass die Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten werden. Bei Grenzwertüberschreitung sind zusätzliche Schutzmaßnahmen nach Gefahrstoffverordnung erforderlich.

Messergebnisse sind aufzuzeichnen und aufzubewahren.

Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche nach dem Jugendarbeitsschutzgesetz beachten.

Das Betreten der Betriebsbereiche ist nur den Beschäftigten gestattet. Entsprechende Hinweisschilder sind anzubringen.

## PERSÖNLICHE SCHUTZMASSNAHMEN

### Körperschutz:

Schürze bzw. Laborkittel tragen.

Flammhemmende, antistatische Schutzkleidung verwenden.

### Atemschutz:

In Ausnahmesituationen (z.B. unbeabsichtigte Stofffreisetzung, Arbeitsplatzgrenzwertüberschreitung) ist das Tragen von Atemschutz erforderlich.  
Tragezeitbegrenzungen beachten.

Der Stoff ist ein Niedrigsieder der Gruppe 2 nach DGUV Regel 112-190.

Atemschutzgerät: Gasfilter AX, Kennfarbe braun.

Max. Einsatzkonzentration:

1000 ml/m<sup>3</sup> für max. 60 Minuten

5000 ml/m<sup>3</sup> für max. 20 Minuten.

Filter dürfen nur im Anlieferungszustand verwendet werden. Nur innerhalb einer Arbeitsschicht (max. 8 Stunden) ist die wiederholte Benutzung im Rahmen der jeweiligen maximalen Einsatzzeit zulässig.  
AX-Filter nicht gegen Gemische von Niedrigsiedern und anderen organischen Verbindungen einsetzen.

Bei Konzentrationen über der Anwendungsgrenze von Filtergeräten, bei Sauerstoffgehalten unter 17 Vol% oder bei unklaren Bedingungen ist ein Isoliergerät zu verwenden.

### Augenschutz:

Es muss ausreichender Augenschutz getragen werden.

Gestellbrille mit Seitenschutz verwenden.

### Handschutz:

Schutzhandschuhe verwenden. Das Handschuhmaterial muss gegen den verwendeten Stoff ausreichend undurchlässig und beständig sein. Vor Gebrauch Dichtheit prüfen. Handschuhe vor dem Ausziehen vorreinigen, danach gut belüftet aufbewahren. Hautpflege beachten.

Hautschutzsalben bieten keinen ausreichenden Schutz gegen diesen Stoff.

Handschuhe aus folgenden Materialien bei Dauerkontakt nicht länger als 2 Stunden tragen (Durchbruchzeit  $\geq$  2 Stunden):

Butylkautschuk - Butyl (0,5 mm)

Nicht geeignet wegen Degradation, starker Quellung oder geringer Durchbruchzeit sind folgende Handschuhmaterialien:

Naturkautschuk/Naturalatex - NR

Polychloropren - CR

Nitrilkautschuk/Nitrillatex - NBR

Fluorkautschuk - FKM

Polyvinylchlorid - PVC

Die Zeitangaben sind Richtwerte aus Messungen bei 22 °C und dauerhaftem Kontakt. Erhöhte Temperaturen durch erwärmte Substanzen, Körperwärme etc. und eine Verminderung der effektiven Schichtstärke durch Dehnung können zu einer erheblichen Verringerung der Durchbruchzeit führen. Im Zweifelsfall Hersteller ansprechen. Bei einer ca. 1,5-fach größeren/kleineren Schichtdicke verdoppelt/halbiert sich die jeweilige Durchbruchzeit. Die Daten gelten nur für den Reinstoff. Bei Übertragung auf Substanzgemische dürfen sie nur als Orientierungshilfe angesehen werden.

#### **Arbeitshygiene:**

In Arbeitsbereichen dürfen keine Nahrungs- und Genussmittel aufgenommen werden. Für diesen Zweck sind geeignete Bereiche einzurichten.

Berührung mit den Augen vermeiden. Nach Substanzkontakt Augenspülung vornehmen.

Einatmen von Dämpfen oder Nebeln vermeiden.

Berührung mit der Kleidung vermeiden. Verunreinigte Kleidung wechseln und gründlich reinigen.

Vor Pausen und bei Arbeitsende Hautreinigung mit Wasser und Seife erforderlich.

Nach der Reinigung fetthaltige Hautpflegemittel verwenden.

#### **ENTSORGUNG**

Gefährlicher Abfall nach Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV).

Wenn eine Verwertung nicht möglich ist, müssen Abfälle unter Beachtung der örtlichen behördlichen Vorschriften beseitigt werden.

Sammlung von Kleinmengen:

In Sammelbehälter für halogenfreie organische Lösemittel und Lösungen halogenfreier organischer Stoffe geben.

Sammelgefäße sind deutlich mit der systematischen Bezeichnung ihres Inhaltes zu beschriften.

Gefäße an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren. Der zuständigen Stelle zur Abfallbeseitigung übergeben.

#### **MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG**

Alle Zündquellen beseitigen.

Gefährdeten Bereich räumen, betroffene Umgebung warnen.

Persönliche Schutzausrüstung tragen (s. Kapitel Persönliche Schutzmaßnahmen).

Verschüttete Flüssigkeiten mit Universalbinder (z.B. Kieselgur, Vermiculit, Sand) aufnehmen und vorschriftsmäßig entsorgen.

Funkenfreie Werkzeuge verwenden.

Anschließend Raum lüften und verschmutzte Gegenstände und Boden reinigen.

Gewässergefährdung:

Schwach wassergefährdend. Beim Eindringen sehr großer Mengen in Gewässer, Kanalisation oder Erdreich Behörden verständigen.

#### **MASSNAHMEN BEI BRÄNDEN**

##### **Brandklasse:**

B flüssige oder flüssig werdende  
Stoffe

##### **Geeignete Löschmittel:**

Wasser (Sprühstrahl - keinen Vollstrahl einsetzen)

Trockenlöschpulver

Kohlendioxid

Größeren Brand mit alkoholbeständigem Schaum oder Sprühwasser bekämpfen.

##### **Verhaltensmaßregeln:**

Umliegende Gebinde und Behälter mit Sprühwasser kühlen.

Behälter wenn möglich aus der Gefahrenzone bringen.

Drucksteigerung, Berst- und Explosionsgefahr beim Erhitzen.  
Zündquellen beseitigen.  
Auf Rückzündung achten.  
Nur explosionsgeschützte Geräte verwenden.  
Explosionsgefahr beim Eindringen in die Kanalisation.

**Persönliche Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung:**

Im Brandfall können gefährliche Stoffe freigesetzt werden.  
Kohlenmonoxid und Kohlendioxid  
Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.

## VORSCHRIFTEN

[GHS-Einstufung/Kennzeichnung](#) | [Arbeitsplatzkennzeichnung](#) | [Wassergefährdungsklasse](#) | [TA Luft](#) | [Transportvorschriften](#) | [Luftgrenzwerte](#) | [EU-Grenzwerte](#) | [Empfehlung MAK](#) | [BAT - Wert](#) | [Störfallverordnung](#) | [Verwendungsbeschränkungen](#) | [TRGS](#) | [Vorschriften UV-Träger](#)

## EU-GHS-EINSTUFUNG UND KENNZEICHNUNG

**Einstufung:**

Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 1; H224  
Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302  
Akute Toxizität, Kategorie 4, Einatmen; H332  
Augenreizung, Kategorie 2; H319  
Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; H335



**Signalwort:** "Gefahr"

**Gefahrenhinweise - H-Sätze:**

H224: Flüssigkeit und Dampf extrem entzündbar.  
H302+H332: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken oder bei Einatmen.  
H319: Verursacht schwere Augenreizung.  
H335: Kann die Atemwege reizen.

**Sicherheitshinweise - P-Sätze:**

P210: Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen sowie anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen.  
P240: Behälter und zu befüllende Anlage erden.  
P305+P351+P338: BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.  
P403+P233: An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Behälter dicht verschlossen halten.

Herstellerangabe der Firma Merck

Quelle: 01211

Stand: 2016

geprüft: 2017

Der Stoff ist gelistet in Anhang VI, Tabelle 3 der EG-GHS-Verordnung.  
Die angegebene Einstufung kann von der Listeneinstufung abweichen, da diese bezüglich fehlender oder abweichender Gefahrenklassen und Kategorien für den jeweiligen Stoff zu ergänzen ist.

Quelle: 99999

## GHS-EINSTUFUNG VON GEMISCHEN

Die Einstufung von Gemischen, die diesen Stoff enthalten, ergibt sich aus Anhang 1 der Verordnung (EG) 1272/2008.

Quelle: 07500

### ARBEITSPLATZKENNZEICHNUNG NACH ASR A1.3

#### Verbotszeichen:



Keine offene Flamme; Feuer, offene Zündquelle und Rauchen verboten



Zutritt für Unbefugte verboten

#### Warnzeichen:



Warnung vor feuergefährlichen Stoffen

#### Gebotszeichen:



Augenschutz benutzen



Schutzhandschuhe benutzen

## EINSTUFUNG WASSERGEFÄHRDENDER STOFFE

Stoff Nr.: 733

WGK 1 - schwach wassergefährdend

Einstufung gemäß Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt ergänzt 17.08.2021

### TECHNISCHE ANLEITUNG ZUR REINHALTUNG DER LUFT (A LUFT)

Kapitel 5.2.5 Organische Stoffe

Klasse II

Insgesamt dürfen folgende Werte im Abgas nicht überschritten werden:

Massenstrom: 0,50 kg/h

oder

Massenkonzentration: 0,10 g/m<sup>3</sup>

### TRANSPORTVORSCHRIFTEN

UN-Nummer: 1243  
Gefahrgut-Bezeichnung: Methylformiat  
Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr: 33  
Klasse: 3 (Entzündbare flüssige Stoffe)  
Verpackungsgruppe: I (hohe Gefährlichkeit)  
Gefahrzettel: 3



Klassifizierungscode: F1

Tunnelbeschränkungen:

Beförderungen in loser Schüttung oder in Tanks: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien D und E.

Sonstige Beförderungen: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorie E.

Quelle: 07902

### TRGS 900 – ARBEITSPLATZGRENZWERTE

50 ml/m<sup>3</sup>

120 mg/m<sup>3</sup>

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 2

Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h  
Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

Gefahr der Hautresorption

Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des AGW und des BGW nicht befürchtet zu werden.

Herkunft: DFG

### EU- ARBEITSPLATZGRENZWERTE

Richtlinie 2017/164/EU

**Arbeitsplatz-Richtgrenzwert** der Europäischen Union

Ein nationaler Arbeitsplatzgrenzwert muss festgelegt werden.

8-Stunden Mittelwert: 125 mg/m<sup>3</sup> (50 ppm)

Kurzzeitgrenzwert: 250 mg/m<sup>3</sup> (100 ppm)

Gefahr der Hautresorption

### EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

50 ml/m<sup>3</sup>

120 mg/m<sup>3</sup>

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 2

Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h  
Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

Gefahr der Hautresorption



Schwangerschaft: Gruppe C

Eine fruchtschädigende Wirkung ist bei Einhaltung des MAK- und BAT-Wertes nicht anzunehmen.

### BIOLOGISCHE GRENZWERTE (BGW)

Parameter: Methanol und Ameisensäure

Material: Urin

Probenahme: bei Langzeitexposition: am Schichtende nach mehreren vorangegangenen Schichten

Aufgrund der Datenlage können derzeit keine BAT-Werte abgeleitet werden; es liegen jedoch Dokumentationen in den "Arbeitsmedizinisch-toxikologischen Begründungen" vor.

Quelle: 08112

### STÖRFALLVERORDNUNG (StoerfallV)

Anhang I Nummer: 1.2.5.1

P5a Entzündbare Flüssigkeiten der Kategorie 1

Mengenschwelle untere Kl.: 10 t

Mengenschwelle obere Kl.: 50 t

### VERWENDUNGSBESCHRÄNKUNGEN / VERWENDUNGSVERBOTE

#### REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 Anhang XVII

Anhang XVII, Nummer 3

1. Das Inverkehrbringen und die Verwendung des Stoffes ist nicht zugelassen in Dekorationsgegenständen, Spielen und Scherzspielen.

2. Stoffe, die mit H304 gekennzeichnet sind, die als Brennstoff in Zierlampen verwendet werden können und die in Mengen von 15 l oder weniger in den Verkehr gebracht werden, dürfen keinen Farbstoff und/oder kein Parfüm enthalten.

Weitere Informationen zu den Verboten sind der Verordnung zu entnehmen.

Anhang XVII, Nummer 40

Dürfen weder als Stoff noch als Gemisch in Aerosolpackungen verwendet werden, die dazu bestimmt sind, für Unterhaltungs- und Dekorationszwecke an die breite Öffentlichkeit abgegeben zu werden, wie z. B. für

Dekorationen mit metallischen Glanzeffekten, insbesondere für Festlichkeiten,  
künstlichen Schnee und Reif,  
unanständige Geräusche,  
Luftschlangen,  
Scherzexkremente,  
Horntöne für Vergnügungen,  
Schäume und Flocken zu Dekorationszwecken,  
künstliche Spinnweben,  
Stinkbomben.

Weitere Informationen zu den Verboten und Ausnahmen sind der Verordnung zu entnehmen.



#### Anhang XVII, Nummer 75

Gemische, die bestimmte gefährliche Stoffe enthalten, dürfen für Tätowierungszwecke nicht mehr in Verkehr gebracht werden. Gemische die solche Stoffe in vorgegebener Konzentration enthalten, dürfen nach dem 04.01.2022 nicht mehr für Tätowierungszwecke verwendet werden. Bei den Stoffen handelt es sich um:

- karzinogene oder reproduktionstoxische Stoffe gemäß Anhang VI Teil 3 der CLP-Verordnung (es sei denn, die Einstufung gründet sich auf Wirkungen, die nur nach Exposition durch Inhalation auftreten),
  - hautsensibilisierende, hautätzende, hautreizende, schwer augenschädigende oder augenreizende Stoffe gemäß Anhang VI Teil 3 der CLP-Verordnung,
  - Stoffe, die mit maßgeblichen Bedingungen in Anhang II oder IV der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 [Kosmetikverordnung] aufgeführt sind und
  - Stoffe, die in der Anlage 13 des Anhang XVII (Nummer 75) der REACH-Verordnung aufgeführt sind.
- Generell müssen Gemische, die zur Verwendung für Tätowierungszwecke in Verkehr gebracht werden, ab dem 04.01.2022 mit der Kennzeichnung "Gemisch zur Verwendung in Tätowierungen oder Permanent-Make-up." versehen werden und dürfen ohne diese Kennzeichnung nicht zu Tätowierungszwecken verwendet werden. Weitere Sicherheitsinformationen sind auf der Verpackung oder in der Gebrauchsanweisung anzugeben. Der Tätowierer hat der Person, die sich dem Verfahren unterzieht, diese Informationen bereitzustellen.
- Weitere Informationen zu den Beschränkungen, Konzentrationsgrenzen und den Ausnahmen sind der Verordnung zu entnehmen.

Anhang XVII der Verordnung (EG) 1907/2006, [konsolidierte Version](#) (BAUA)

#### **Bedarfsgegenständeverordnung (BedGgStV)**

Anlage 1 zu § 3, Nummer 5

Der Stoff darf nicht beim Herstellen oder Behandeln von Scherzspielen verwendet werden.

#### **TECHNISCHE REGELN FÜR GEFAHRSTOFFE (TRGS)**

##### [TRGS 201](#)

Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Februar 2017, zuletzt geändert und ergänzt April 2018

##### [TRGS 400](#)

Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Juli 2017

##### [TRGS 555](#)

Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten; Ausgabe Februar 2017

##### [TRGS 600](#)

Substitution; Ausgabe Juli 2020

##### [TRGS 402](#)

Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition; Ausgabe Januar 2010, zuletzt geändert und ergänzt Oktober 2016

##### [TRGS 401](#)

Gefährdung durch Hautkontakt, Ermittlung - Beurteilung - Maßnahmen; Ausgabe Juni 2008; zuletzt berichtigt März 2011

##### [TRGS 500](#)

Schutzmaßnahmen; Ausgabe September 2019

##### [TRGS 509](#)

Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter; Ausgabe September 2014, zuletzt berichtigt, geändert und ergänzt Oktober 2020

##### [TRGS 510](#)

Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern; Ausgabe Dezember 2020

##### [TRGS 800](#)

Brandschutzmaßnahmen; Ausgabe Dezember 2010

### [TRGS 720](#)

Gefährliche explosionsfähige Gemische - Allgemeines; Ausgabe Juli 2020, zuletzt berichtigt März 2021

### [TRGS 721](#)

Gefährliche explosionsfähige Gemische - Beurteilung der Explosionsgefährdung; Ausgabe Oktober 2020, zuletzt berichtigt Dezember 2020

### [TRGS 722](#)

Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre, Ausgabe Februar 2021

### [TRGS 723](#)

Gefährliche explosionsfähige Gemische - Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische; Ausgabe Juli 2019, zuletzt geändert Oktober 2020

### [TRGS 724](#)

Gefährliche explosionsfähige Gemische - Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes, welche die Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken, Ausgabe Juli 2019

## **VORSCHRIFTEN DER UNFALLVERSICHERUNGSTRÄGER**

DGUV Regel 112-190

Benutzung von Atemschutzgeräten, Ausgabe Dezember 2011

<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/r-190.pdf>

DGUV Regel 112-195

Benutzung von Schutzhandschuhen, Aktualisierte Nachdruckfassung Oktober 2007

<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/bgr195.pdf>

## **LINKS**

[Internationale Grenzwerte \(nur auf Englisch\)](#)

[OECD Screening Information DataSet \(SIDS\) \(nur auf Englisch\)](#)

[The MAK Collection for Occupational Health and Safety](#)

[DGUV Information 213-098: Stoffliste - Unterricht in Schulen](#)

## **LITERATURVERZEICHNIS**

Quelle: 00001

IFA: Erfassungs- und Pflegehandbuch der GESTIS-Stoffdatenbank (nicht öffentlich)

Data acquisition and maintenance manual of the GESTIS substance database (non-public)

Quelle: 00160

Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV):

Informationskartei für die Erkennung und Behandlung von Vergiftungen

(Federal Institute for Health Protection of Consumers and Veterinary Medicine: Information index for the detection and treatment of poisoning)

Quelle: 00220

IUCLID-CD-ROM, Year 2000 edition; European Commission, Joint Research Centre, Institute for Health and Consumer Protection, European Chemicals Bureau; Ispra, Italy

Quelle: 00330

U. Welzbacher "Neue Datenblätter für gefährliche Arbeitsstoffe nach Gefahrstoffverordnung" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, WEKA-Verlag, Augsburg

Quelle: 00419

CHEMINFO - Chemical Profiles Created by CCOHS

Quelle: 00440

Datenbank CHEMSAFE, Version 2016.0, DECHEMA-PTB-BAM

Quelle: 00446

Datenbank CHEMSAFE, DECHEMA-PTB-BAM. Dampfdruckdaten berechnet aus Antoine-Konstanten

Quelle: 01211

GHS-Sicherheitsdatenblatt, Merck

GHS Material Safety Data Sheet, Merck

Quelle: 01221

GHS-Sicherheitsdatenblatt, Sigma-Aldrich

GHS Material Safety Data Sheet, Sigma-Aldrich

Quelle: 01251

GHS-Sicherheitsdatenblatt, Alfa Aesar (eine Marke von Thermo Fisher Scientific)

GHS Material Safety Data Sheet, Alfa Aesar (A Thermo Fisher Scientific Brand)

Quelle: 01271

GHS-Sicherheitsdatenblatt, BASF

GHS Material Safety Data Sheet, BASF

Quelle: 02070

LOG KOW Databank, compiled by Dr. James Sangster, Sangster Research Laboratories, Montreal, Canada, distributed by Technical Database Services (TDS), New York

Quelle: 02071

Toxicological Data, compiled by the National Institute of Health (NIH), USA, selected and distributed by Technical Database Services (TDS), New York, 2009

Quelle: 05200

Kühn-Birett "Merkblätter Gefährliche Arbeitsstoffe" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, ecomed Sicherheit, Landsberg

Quelle: 05300

[TRGS 510](#) "Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern" Ausgabe Dezember 2020

Quelle: 05350

[TRGS 900](#) "Arbeitsplatzgrenzwerte" Ausgabe Januar 2006, zuletzt geändert und ergänzt Juni 2021

Quelle: 06002

L. Roth, U. Weller

"Gefährliche Chemische Reaktionen" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen

"Dangerous chemical reactions" loose-leaf collection with supplement deliveries

ecomед-Verlag

Quelle: 06632

DGUV Regel 112-190 (BGR/GUV-R 190): Benutzung von Atemschutzgeräten; Ausgabe 12/2011

Quelle: 07450

Verordnung (EU) Nr. 517/2014 des europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 über fluorierte Treibhausgase und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 842/2006

Quelle: 07500

Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr.1907/2006 (EG-GHS-Verordnung)

Quelle: 07580

Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt geändert 17.08.2021

Quelle: 07619

DFG: Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründungen von MAK-Werten; Verlag Chemie

Quelle: 07638

M. Daunerer "Toxikologische Enzyklopädie - Klinische Toxikologie - Giftinformation, Giftnachweis, Vergiftungstherapie" Loseblatt-Ausgabe, ecomed-Verlagsgesellschaft mbH, Landsberg

Quelle: 07656

D. Walsh (Hrsg.) "Chemical Safety Data Sheets; Vol. I Solvents, Vol. II Metalls, Vol. III Corrosives and Irritants, Vol. IV Toxic Chemicals, Vol.V Flammable Chemicals" University of Technology, Loughborough 1990

Quelle: 07795

H. Geerßen "GloSaDa 2000 Plus - Glove Safety Data"

Quelle: 07902

BAM: Datenbank [Gefahrgut-Schnellinfo](#)

Quelle: 07930

NIOSH IDLHs "Dokumentation for Immediately Dangerous to Life or Health Concentrations (IDLHs)" U.S. Department of Health and Human Service, Cincinnati Mai 1994

Quelle: 08013

Ludwig "Akute Vergiftungen" 9. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 1999

Quelle: 08086

BG RCI Merkblatt T 033 / DGUV Information 213-060: "Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladung", Stand 8/2016

Quelle: 08112

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: MAK- und BAT-Werte-Liste 2021, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 57; GMS PUBLISSO

Quelle: 99983

Liste arbeitsmedizinisch-toxikologischer Standardwerke (2)

List of standard references regarding occupational health and toxicology (2)

Quelle: 99999

Angabe des Bearbeiters

Indication of the editor

[Identifikation](#) | [Charakterisierung](#) | [Formel](#) | [Phys.-chem. Eigenschaften](#) | [Toxikologie / Ökotoxikologie](#) | [Arbeitsmedizin Erste Hilfe](#) | [Sicherer Umgang](#) | [Vorschriften](#) | [Links](#) | [Literaturverzeichnis](#)

**Dieses Stoffdatenblatt wurde sorgfältig erstellt. Dennoch kann für den Inhalt keine Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, übernommen werden.**