

N-Methyl-2-pyrrolidon



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

IDENTIFIKATION

N-Methyl-2-pyrrolidon

N-Methylpyrrolidon

1-Methyl-2-pyrrolidon

NMP

ZVG Nr: 13700
CAS Nr: 872-50-4
EG Nr: 212-828-1
INDEX Nr: 606-021-00-7

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

144720 Lactame

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist flüssig.

EIGENSCHAFTEN

farblos
aminartiger Geruch

CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

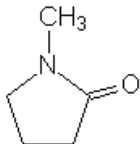
Brennbarer Stoff, schwer entzündbar (Flammpunkt > 60 bis 93 °C).
Dämpfe können mit Luft beim Erhitzen des Stoffes über seinen Flammpunkt explosive Gemische bilden.
Mit Wasser mischbar.
Hygroskopisch.
Wässrige Lösung reagiert alkalisch.
Sehr schwer flüchtig.
Lichtempfindlich.
Luftempfindlich.

Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus.
(s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

[Stoffinformationen in Wikipedia](#)

FORMEL

C₅H₉NO



Molare Masse: 99,13 g/mol

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

1 ml/m³ = 4,12 mg/m³

PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

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

SCHMELZPUNKT

Schmelzpunkt: -24 °C

Quelle: 00440

SIEDEPUNKT

Siedepunkt: ca. 203 °C

Quelle: 00440

DICHTE

DICHTE

Wert: 1,03 g/cm³

Temperatur: 20 °C

Quelle: 00440

RELATIVE GASDICHTE

Dichteverhältnis zu trockener Luft bei gleicher Temperatur und gleichem Druck

Wert: 3,42

Quelle: 00440

RELATIVE DICHTE DES DAMPF-LUFT-GEMISCHES

Dichteverhältnis zu trockener Luft bei 20 °C und Normaldruck

Wert: 1,00

Quelle: 99999

DAMPFDRUCK

Dampfdruck: 0,32 hPa
Temperatur: 20 °C
Quelle: [01211](#)

Dampfdruck: 0,7 hPa
Temperatur: 30,6 °C
Quelle: [07520](#)

Dampfdruck: 2,5 hPa
Temperatur: 50 °C
Quelle: [00105](#)

VERDUNSTUNGSZAHL

Die Verdunstungszahl ist die Zeit, in der ein Stoff komplett verdunstet, im Verhältnis zu der Zeit, die Diethylether zum Verdunsten benötigt.

Verdunstungszahl: 95
Quelle: [08105](#)

FLAMMPUNKT

Flammpunkt: 86 °C
Messung im geschlossenen Tiegel
Quelle: [00440](#)

ZÜNDTEMPERATUR

Zündtemperatur: 265 °C
Temperaturklasse: T3
Quelle: [00440](#)

EXPLOSIONSDATEN

Untere Explosionsgrenze:
1,52 Vol.-%
63 g/m³
Obere Explosionsgrenze:
9,5 Vol.-%
392 g/m³
Unterer Explosionspunkt:
79 °C
Grenzspaltweite: 0,93 mm
Explosionsgruppe: IIA
Quelle: [00440](#)

WASSERLÖSLICHKEIT

mischbar mit Wasser
Quelle: [00454](#)

pH-WERT

pH-Wert: 8,5 ... 10,0
Temperatur: 20 °C

Konzentration: 100 g/l

Quelle: [01211](#)

VERTEILUNGSKOEFFIZIENT (Octanol/Wasser)

log Kow: -0,54

Empfohlener Wert der LOG KOW Datenbank.

Quelle: [02070](#)

VISKOSITÄT

dynamische Viskosität: 1,80 mPa*s

Temperatur: 20 °C

Umrechnung: Viskosität(kin) = Viskosität(dyn) / Dichte

Quelle: [01211](#)

GEFÄHRLICHES REAKTIONSVERHALTEN

Zersetzungstemperatur: > 300 °C

Gefährliche chemische Reaktionen:

Der Stoff kann in gefährlicher Weise reagieren mit:
starken Oxidationsmitteln
Salpetersäure
starken Säuren

Quelle: [06002 99999](#)

WEITERE ANGABEN

Leitfähigkeit: $2 \cdot 10^{-6}$ S/m

Messtemperatur: 25 °C

Quelle: [08086](#)

TOXIKOLOGIE / ÖKOTOXIKOLOGIE

TOXIKOLOGISCHE DATEN

LD50 oral Ratte

Wert: 3910 mg/kg

Arzneimittel-Forschung. Drug Research. Vol. 26, Pg. 1581, 1976.

LD50 dermal

Species: Kaninchen

Wert: 8000 mg/kg

Raw Material Data Handbook, Vol.1: Organic Solvents, 1974. Vol. 1, Pg. 84, 1974.

Quelle: [02071](#)

ÖKOTOXIKOLOGISCHE DATEN

LC50 Krustentiere (48 Stunden)

Minimalwert: 1,23 mg/l

Maximalwert: 1,23 mg/l

Medianwert: 1,23 mg/l

Studienanzahl: 1

Referenz für Medianwert:

Lan, C.H., C.Y. Peng, and T.S. Lin 2004. Acute Aquatic Toxicity of N-Methyl-2-Pyrrolidinone to *Daphnia magna*. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 73(2):392-397

Quelle: 02072

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

Aufnahmewege | Wirkungsweisen |
Erste Hilfe

AUFNAHMEWEGE

Hauptaufnahmewege:

Hauptaufnahmewege für N-Methylpyrrolidon (NMP) verlaufen über den Atemtrakt und über die Haut. [7619]

Atemwege:

Die Flüchtigkeit des NMP ist bei Normaltemperatur relativ gering. Bei erhöhten Temperaturen und beim Abdunsten von großen Flächen können sich dennoch hohe Luftkonzentrationen ausbilden, wobei NMP als Dampf oder Aerosol vorliegen kann. [99996]

NMP weist eine starke Tendenz zur Aerosolbildung auf. Sie steigt mit zunehmender Dampfkonzentration und Luftfeuchte und beim Absinken der Temperatur. Bei 100 % Luftfeuchte liegt ausschließlich Aerosol vor. Dagegen wird bei üblicher Luftfeuchte und Normaltemperatur nicht mit Aerosolbildung gerechnet, wenn die Arbeitsplatzgrenzwerte (Bereich bis ca. 80 mg/m³) eingehalten sind. [7619]

Für NMP-Dämpfe wurde eine effektive Resorption im Atemtrakt (Aufnahmerate ca. 90 %) im Probandenversuch nachgewiesen. [7985]

Für Aerosole wird neben der Resorption im Atemtrakt ein anteiliger Transfer in den Verdauungstrakt vorausgesetzt. [7619]

Haut:

Bei Hautkontakt mit der Flüssigkeit und bei Exposition gegenüber Aerosolen, die die Haut benetzen, ist eine perkutane Aufnahme zu berücksichtigen. [7619]

Im Probandenversuch wurde NMP (300 mg, einmalige Applikation) schnell und zu hohen Anteilen über die Haut resorbiert (22 - 24 % innerhalb 6 h). [7985]

Studien an Hautpräparaten und Tierversuche bestätigten eine effektive dermale Resorption. Die Resorptionsraten lagen besonders hoch, wenn unverdünntes NMP im Überschuss appliziert wurde und Hautschäden bewirkte. Noch leichter kann NMP die Haut penetrieren, wenn es in lipophilen Lösungsmitteln vorliegt. Dagegen wird NMP aus wässriger Lösung weniger gut aufgenommen. [7619]

Verdauungstrakt:

Über den Verdauungstrakt wird NMP effektiv resorbiert.

Im Probandenversuch lagen die Resorptionsraten (gemäß der Metabolitenausscheidung im Urin) bei mindestens 65 %. [7985]

WIRKUNGSWEISEN

Hauptwirkungsweisen:

akut:

Reizwirkung auf Augen, Atemwege und Haut,

Störung des Allgemeinbefindens

chronisch:

Hautschädigung, Reizwirkung auf Schleimhäute [7985]

Akute Toxizität:

Bei Exposition gegenüber NMP werden Reizwirkungen auf Schleimhäute und Haut und geruchliche Belästigungen im Vordergrund gesehen. [99996, 2051]

Unverdünntes NMP und 50%ige wässrige Lösung wirkten in Testungen am Kaninchenauge deutlich reizend. [220, 2051] 10 - 25%ige wässrige NMP-Lösungen wurden nach Ergebnissen entsprechender Testungen als nicht augenreizend bewertet. [220]

Bleibende Augenschäden durch NMP werden nicht erwartet.

Für Dämpfe/Aerosole des NMP wurden Reizwirkungen am Auge bei beruflich Exponierten beschrieben (vgl. unten). [7985]

Die hautreizende Wirkung von reinem NMP oder 50%iger Lösung nach einmaliger Applikation war in Testungen an Kaninchen und Meerschweinchen gering, [220] nach mehrmaliger Applikation in einem Test aber deutlich. [7985, 99996]

Im beruflichen Umgang sind bei Kontakt mit reinem NMP jedoch schon nach 1 - 3 Tagen deutliche Hautreaktionen beobachtet worden: lokale Rötung, Schwellung, Schmerzen, Bildung kleiner Bläschen. Die Beschäftigten hatten wechselnd mit/ohne Handschuhe gearbeitet und das Handschuhmaterial (Latex) war für NMP durchlässig. Es wurde vermutet, dass hierbei der okklusive Kontakt, verbunden mit erhöhter Hautfeuchte unter dem Handschuh, den hautschädigenden Effekt begünstigte. [99996] Auch der hygroskopische Effekt des NMP kann zum hautschädigenden Potential beitragen. [2051]

Eine hautsensibilisierende Wirkung von NMP war in dem o.g. Probandentest sowie in zwei unabhängigen Testungen an Meerschweinchen nicht nachweisbar. [7985, 7619]

Die dermale Toxizität war gering (LD50 Kaninchen 2000 - 8000 mg/kg KG). [220]

Bei inhalativer Exposition gegenüber NMP sind von Beschäftigten Augenreizungen und Kopfschmerz beschrieben worden. Die Arbeitsplatzkonzentrationen (8 h-Mittelwerte) wurden im Bereich von 3 - 280 mg/m³ ermittelt. Jedoch waren Expositionsanalyse und Untersuchungsmethodik nicht geeignet, valide Dosis-Wirkungs-Beziehungen abzuleiten.

Unter kontrollierten Bedingungen waren im Probandenversuch Konzentrationen von 50 mg/m³ über 8 h für 2 von 6 Testpersonen geruchlich wahrnehmbar, wirkten aber nicht reizend. [7985] In einer neueren Testung erwiesen sich 80 mg/m³ über 8 h, mit und ohne körperlicher Belastung, als mittelstark geruchsintensiv, aber gleichfalls als nicht reizend. Nur bei Expositionsspitzen von 160 mg/m³ wurden schwache Reizungen in Augen und Nase empfunden. [7619]

Im inhalativen Tierversuch war die Toxizität gering. Nager (mehrere Spezies) und Katzen tolerierten eine mit NMP bei 20 bzw. 50 Grad C angereicherte Luft ohne Vergiftungszeichen. [220]

Als Aerosol (MMAD: 4,6 µm) lösten 5100 mg NMP/m³ über 4 h bei Ratten Reizungen und nervale Störungen aus (Atemstörung, blutiges Nasensekret, herabgesetzte Schmerzreflexe), aber keine Todesfälle. [7985]

Die orale Toxizität war im Tierversuch gleichfalls gering. [220]

1033 mg/kg KG bewirkten bei Katzen gastrointestinale und nervale Symptome (Erbrechen, Anorexie, Salivation, Ataxie). Für Nager lag die letale Dosis im Bereich 3500 - 7900 mg/kg KG, wobei Narkose oder unspezifische Symptome auftraten. [7619]

Chronische Toxizität:

Aus dem beruflichen Umgang ist in einigen Fällen über Hautschäden berichtet worden. Kontakt mit unverdünntem NMP über längere Zeiträume bewirkte schwere Dermatitis mit Rötung, Rissigkeit der Haut, Ödem- und Blasenbildung.

Möglicherweise waren auch die von Beschäftigten empfundenen Augenreizungen und Kopfschmerzen (vgl. "Akute Toxizität") Folgen wiederholter Exposition. [7985]

Arbeitsplatzstudien mit zuverlässiger Erfassung und Analyse von Expositionsbedingungen und des Gesundheitszustandes der Exponierten sind nicht verfügbar. [99983]

Ein bemerkenswerter Befund im Tierversuch war ein deutlicher Einfluss der Expositionsbedingungen auf die Toxizität: Bei subakuter inhalativer Exposition gegenüber jeweils 1000 mg/m³ (6h/d, 5 d/w, 2 Wochen) zeigten Ratten bei ausschließlicher Kopf-Nase-Exposition unabhängig von dem Aerosolanteil in der Expositionsatmosphäre lediglich leichte Nasenreizungen, keine sonstigen Effekte. Bei Ganzkörperexposition traten im Fall hoher Aerosolanteile (hohe Luftfeuchte) neben Nasenreizungen deutliche systemische Wirkungen auf. Aerosole mit großen Tröpfchen lösten besonders schwere Symptome (Atemstörungen, Tremor, Krämpfe) aus und bewirkten hohe Mortalität mit Schädigungen innerer Organe (Lungenödem, Pneumonie, Gewebsschädigung an Leber und Milz, Zelldepletion im Knochenmark, Magenulceration). [7985]

Im Hinblick auf übliche berufliche Expositionssituationen haben neben einer inhalativen Mehrgenerationenstudie (vgl. „Reproduktionstoxizität“) 2 Studien Relevanz: [99983]

Bei Kopf-Nasen-Exposition von Ratten gegenüber 500 - 3000 mg NMP/m³ (82 - 92 % als Aerosol) über 13 Wochen zeigten die Tiere bei der höchsten Konzentration Atemwegsreizungen und systemische Effekte (leichte Beeinflussung der Hämatopoese und des lymphatischen Systems, Effekte an den Hoden). Bei 1000 mg/m³ traten noch Nasenreizungen auf. 500 mg/m³ wurden von den Versuchstieren toleriert (NOAEL). [7985]

In einer 2-Jahres-Studie an Ratten wurden bei 400 mg/m³ geringfügige Entzündungszeichen in der Lunge und leichte systemische Effekte nach 18 Monaten, jedoch nicht mehr nach 24 Monaten beobachtet. 400 mg/m³ wurden als Grenze zwischen NOAEL und LOAEL betrachtet. [2051]

Bei oraler Applikation waren im Vergleich erst höhere Dosen wirksam, die teils Organschäden, teils nur nervale Störungen auslösten. Der NOAEL in einer 90-Tage-Exposition von Ratten lag im Bereich 170 - 220 mg/kg KG x d. [7985] Im gleichen Bereich lag der NOAEL einer 18-Monate-Studie an Mäusen (90 - 115 mg/kg KG x d). [7619]

Die Zielorgane chronisch toxischer Wirkung waren aus den Versuchen insgesamt nicht eindeutig abzuleiten. [7985]

Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität:

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

Reproduktionstoxizität:

Nach dem vorliegenden Informationsmaterial muss ein Risiko reproduktionstoxischer Wirkung vermutet werden. Zur Einstufung fruchtschädigend / fruchtbarkeitsgefährdend siehe Kapitel VORSCHRIFTEN.

[7510]

In Studien an Nagern wurden entwicklungstoxische Effekte nur bei Belastungen beobachtet, die auch maternaltoxisch wirkten. [2051] In Mehrgenerationenstudien an Ratten waren inhalative Expositionen gegenüber 206 mg/m³ bzw. orale Dosierungen von 160 mg/kg KG x d ohne Effekt. Expositionen gegenüber ca. 500 mg/m³ (ca. 120 ppm) bewirkten verminderte Körpergewichtszunahme der Muttertiere und verringerte Fetengewichte. Deutlichere entwicklungstoxische Effekte (auch Missbildungen) verursachten orale Dosen ab 350 mg/kg KG x d. [7619, 5334]

Im Hinblick auf berufliche Expositionssituationen wurde eingeschätzt:

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

[7619]

Gleichfalls nur bei hohen Dosierungen sind Anzeichen von Fertilitätsstörungen beobachtet worden. In einer oralen 2-Generationen-Studie an Ratten wurden entsprechende Effekte bei Dosen von 500 mg/kg KG x d registriert. [7619]

Mutagenität:

NMP erwies sich in vitro und in In-vivo-Tests an Nagern als nicht genotoxisch. [7619]

Kanzerogenität:

Eine kanzerogene Wirkung war bei Ratten weder in einer 2-Jahres-Inhalationsstudie noch in einer Langzeitstudie mit oraler Applikation zu beobachten.

In einer Fütterungsstudie an Mäusen fand man eine erhöhte Inzidenz an Lebertumoren ausschließlich in der höchsten Dosisgruppe, bei Dosierungen von über 1000 mg/kg KG x d. Diese Tumorbildung wird unter Berücksichtigung der fehlenden Genotoxizität und der hohen Empfindlichkeit von Mäusen, Lebertumore zu entwickeln, als für den Menschen nicht relevant beurteilt. [7619, 2051]

Stoffwechsel und Ausscheidung:

NMP wird unabhängig vom Aufnahmeweg rasch im Organismus verteilt. Im Tierversuch fanden sich nach Resorption höchste Anteile in Leber, Galle, Dünndarm, Nieren, Magen und Hoden.

Die Substanz unterliegt einer schnellen und effektiven Verstoffwechselung. Durch Hydroxylierung entsteht zunächst 5-Hydroxy-N-methylpyrrolidon (5-HNMP), das zum N-Methyl-succinimid (MSI) und weiter zum 2-Hydroxy-N-methyl-succinimid (2-HMSI) umgesetzt werden kann. In geringen Mengen wurde auch 2-Pyrrolidon identifiziert. Die Metaboliten und geringe Mengen unverändertes NMP werden relativ schnell eliminiert, bevorzugt mit dem Urin. Bei Testpersonen wurden nach inhalativer NMP-Exposition im Urin 2 % unverändert, 60 % als 5-HNMP, 0,1 % als MSI und 37 % als 2-HMSI wiedergefunden. Die Eliminationshalbwertszeiten für die einzelnen Verbindungen lagen bei 4,5 h für NMP, ca. 7 h für 5-HNMP, 8 h für MSI und 17 h für 2-HMSI. [7985, 7620]

Nach Hautkontakt verläuft die Elimination etwas langsamer. Nach Eintauchen einer Hand in wässrige Lösung lag die Eliminationshalbwertszeit für 5-HNMP bei 11 h.

Als Biomonitoring-Parameter zur Erfassung der inneren Exposition sind die Bestimmung von unverändertem NMP oder der Metaboliten 5-HNMP und/oder 2-HMSI im Blut oder Urin geeignet. Ein BAT-Wert konnte bisher nur für 5-HNMP abgeleitet werden. [7620, 99996]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 08.05.2012.

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.

[7985]

Haut:

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.

Betroffene Hautpartien mindestens 10 bis 20 Minuten unter fließendem Wasser spülen.

Keinesfalls Alkohol, Benzin oder andere Lösungsmittel verwenden.

[7985]

Bei Reizerscheinungen oder großflächiger Benetzung:

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[99999]

Atmungsorgane:

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

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

[7985]

Bei Anzeichen von Atemwegsreizungen:

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

Bei Bewusstlosigkeit und vorhandener Atmung stabile Seitenlage.

[22]

Stets:

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[7985]

Verschlucken:

Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.

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

Erbrechen nicht anregen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[7985]

Bei Spontanerbrechen Kopf des Betroffenen in Bauchlage tief halten, um Aspiration zu verhüten.

[7638]

Hinweise für den Arzt:

Über schwere Intoxikationen durch N-Methyl-2-pyrrolidon ist nicht berichtet worden. Einige Erfahrungen an Exponierten und Tierversuchsergebnisse belegen eine lokale Reizwirkung, insbesondere an den Augen. Zu systemischen Wirkungen, die erst im hohen Dosisbereich zu erwarten sind, gibt es nur wenige Anhaltspunkte. [99983]

- Symptomatik der akuten Vergiftung:

Augen: durch konzentrierte Lösungen, Dämpfe/Aerosole deutliche Reizung mit Rötung, Schmerz, verschwommenem Sehen [7985]

Haut: bei kurzem/offenem Kontakt i. Allg. keine/geringe Reizung, [220]

nach längerem/okklusivem Kontakt jedoch Rötung, Schmerzen, Schwellung und Bläschenbildung möglich; [99996]

eine Hautaufnahme ist zu berücksichtigen [7985]

Inhalation: bei hohen Konzentrationen evtl. Atemwegsreizung (Brennen in Nase/Rachen, Husten), im Extremfall (vor allem nach Aerosoleinwirkung) evtl. Lungenschädigung; [99999]

wahrscheinlich aber eher Störungen des Allgemeinbefindens, insbesondere Kopfschmerz; konzentrationsabhängig weitere Resorptivwirkungen [7985]

Ingestion: Reizung der kontaktierten Schleimhäute und gastrointestinale Beschwerden (Übelkeit, Erbrechen), nach hohen Dosen Resorptivwirkungen möglich;

Aspirationsgefahr besteht schon bei Ingestion kleiner Dosen [99999]

Resorption: Störung des Allgemeinbefindens mit Kopfschmerz, Übelkeit u.ä.; dosisabhängig wahrscheinlich weitere Anzeichen zunehmender ZNS-Depression; möglicherweise auch Funktionsstörung von Leber und Nieren. [7985]

- Hinweise zur Ersten ärztlichen Hilfe:

Betroffene Augen gründlich spülen, evtl. Schmerzbehandlung, baldmöglichst Weiterbehandlung durch Augenarzt. [7985]

Kontaminierte Haut nach Spülung mit Wasser gründlich mit Wasser und Seife abwaschen. Nach großflächiger Einwirkung Beobachtung des Betroffenen auf systemische Effekte. [99999]

Nach Inhalation von Dämpfen/Aerosolen symptomatische Behandlung. Bei Anzeichen von Reizerscheinungen ist Glucocorticoid-Gabe (zumindest inhalativ) indiziert. Falls erforderlich (vor allem nach Aerosol-Inhalation), alle weiteren Maßnahmen der Lungenödemprophylaxe durchführen. [22]

Im Fall des Verschluckens größerer Dosen ist Magenspülung zur primären Elimination zu erwägen. [99999]

Die Wirksamkeit von A-Kohle zur Schadstoffbindung ist nicht bekannt. [99983] Im Hinblick auf eine später ggf. erforderliche Endoskopie sollte auf A-Kohle-Gabe eher verzichtet werden. Weitere Behandlung symptomatisch.

Nach Ingestion, massiver Inhalation und anhaltendem Hautkontakt empfiehlt sich eine weitere Überwachung unter stationären Bedingungen. Neben Herz-Kreislauf- und ZNS-Funktion sollten Leber-, Nieren- und hämatologischen Parametern sowie der Lungenfunktion Aufmerksamkeit gelten. [99999]

Empfehlungen:

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben. [99983]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 08.05.2012.
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.

Waschgelegenheit am Arbeitsplatz vorsehen.
Augenbrausen vorsehen. Standorte auffallend kennzeichnen.

Apparaturen:

Nur geschlossene Apparaturen verwenden.
Ist das Austreten des Stoffes nicht zu verhindern, ist dieser an der Austrittsstelle gefahrlos abzusaugen.
Insbesondere bei Erwärmung ist Absaugung erforderlich.
Emissionsgrenzwerte beachten, ggf. Abluftreinigung vorsehen.
Behälter und Leitungen sind eindeutig zu kennzeichnen.
Kunststoffe sind vor ihrem Einsatz auf Beständigkeit zu prüfen.

Hinweise zum sicheren Umgang:

Auf Sauberkeit und Trockenheit 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.
Leckkontrolle sowie Möglichkeit zur Spülung mit Luft bzw. Inertgas vorsehen.
Verspritzen vermeiden.
Nur in gekennzeichnete Behälter abfüllen.
Bei offenem Hantieren jeglichen Kontakt vermeiden.
Nicht zusammen mit unverträglichen Substanzen transportieren.
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 in bruch sichere Übergefäße einstellen.
Behälter dicht geschlossen halten.
Kühl lagern.
Trocken lagern.
Behälter an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.
Stoff ist lichtempfindlich, vor Lichteinwirkung schützen.
Stoff ist luftempfindlich, vor Luft-/Sauerstoffzutritt schützen.
Vor Überhitzung/Erwärmung schützen.
Stoff ist hygroskopisch, vor Feuchtigkeit schützen.

Zusammenlagerungsbedingungen:

Lagerklasse 6.1C (Brennbare, akut toxische Kat. 3 oder chronisch wirkende 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.
- Stark oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1A.
- Ammoniumnitrat und ammoniumnitrathaltige Zubereitungen.

- Organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe.

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

- Pyrophore Stoffe.

- Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln.

- Oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1B.

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.

Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang:

Bereiche, in denen der Stoff über seinen Flammpunkt erwärmt verarbeitet wird, gelten als feuergefährdet.

Von offenen Flammen fernhalten.

Schweißarbeiten nur unter Aufsicht durchführen.

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.

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

Messergebnisse sind aufzuzeichnen und aufzubewahren.

Die Zahl der Beschäftigten, die mit dem Gefahrstoff umgehen, ist so klein wie möglich zu halten.

Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche nach dem Jugendarbeitsschutzgesetz beachten.

Tätigkeitsbeschränkungen für schwangere Frauen nach Mutterschutzgesetz beachten.

PERSÖNLICHE SCHUTZMASSNAHMEN

Körperschutz:

Je nach Gefährdung geeignete Schutzkleidung oder geeigneten Chemikalienschutzanzug tragen.

Atemschutz:

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

Atemschutzgerät: Gasfilter A, Kennfarbe braun.

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.

Geeignet sind Handschuhe aus folgenden Materialien (Durchbruchzeit $\geq$ 8 Stunden):

Butylkautschuk - Butyl (0,5 mm)

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

Naturkautschuk/Naturlatex - 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 der Haut vermeiden. Nach Substanzkontakt ist Hautreinigung erforderlich.

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.

Erhöhte Entzündungsgefahr durch Dochtwirkung.

Vor Pausen gegebenenfalls die Arbeitskleidung wechseln.

Getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für Straßen- und Arbeitskleidung müssen zur Verfügung stehen, wenn eine Gefährdung durch Verunreinigung der Arbeitskleidung zu erwarten ist.

Vor Pausen und bei Arbeitsende Hautreinigung mit Wasser und Seife erforderlich. Nach der Reinigung fetthaltige Hautpflegemittel verwenden.

Persönliche Hygiene streng einhalten.

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

Gefährdeten Bereich räumen, betroffene Umgebung warnen.

Zur Beseitigung des gefährlichen Zustandes darf der Gefahrenbereich nur mit geeigneten Schutzmaßnahmen betreten werden (s. Kapitel Persönliche Schutzmaßnahmen).

Mit Universalbinder (Absorptionsmittel und Neutralisationsmittel für verschüttete Laugen) aufnehmen und vorschriftsmäßig entsorgen.

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
Alkoholbeständiger Schaum
Kohlendioxid
Größeren Brand mit alkoholbeständigem Schaum oder Sprühwasser bekämpfen.

Verhaltensmaßnahmen:

Umliegende Gebinde und Behälter mit Sprühwasser kühlen.
Behälter wenn möglich aus der Gefahrenzone bringen.
Drucksteigerung, Berst- und Explosionsgefahr beim Erhitzen.
Zündquellen beseitigen.

Persönliche Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung:

Im Brandfall können gefährliche Stoffe freigesetzt werden.
Nitrose Gase (Stickoxide)
Kohlenmonoxid und Kohlendioxid
Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät und Chemieschutzanzug tragen.

VORSCHRIFTEN

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

GHS-EINSTUFUNG UND KENNZEICHNUNG NACH CLP (VERORDNUNG (EG) 1272/2008)

Einstufung:

Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315
Augenreizung, Kategorie 2; H319
Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; H335
Reproduktionstoxizität, Kategorie 1B; H360D



Signalwort: "Gefahr"

Gefahrenhinweise - H-Sätze:

H315: Verursacht Hautreizungen.
H319: Verursacht schwere Augenreizung.
H335: Kann die Atemwege reizen.
H360D: Kann das Kind im Mutterleib schädigen.

Sicherheitshinweise - P-Sätze:

P202: Vor Gebrauch alle Sicherheitshinweise lesen und verstehen.

P261: Einatmen von Nebel oder Dampf vermeiden.

P264: Nach Gebrauch Haut gründlich waschen.

P302+P352: BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser und Seife waschen.

P305+P351+P338: BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen.

Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

P308+P313: BEI Exposition oder falls betroffen: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.

Herstellerangabe der Firma Merck

Quelle: 01211

Stand: 2024

geprüft: 2024

Der Stoff ist gelistet in Anhang VI, Tabelle 3 der CLP-Verordnung (Verordnung (EG) 1272/2008).

Die hier zitierte Einstufung kann von der harmonisierten Einstufung abweichen, da diese 1.) um nicht erfasste Gefahrenklassen zu ergänzen ist (Artikel 4, CLP-Verordnung) und 2.) bei Mindesteinstufungen die Gefahrenkategorie erforderlichenfalls zu verschärfen ist (Anhang VI, Abschnitt 1.2).

Quelle: 99999

GHS-EINSTUFUNG VON GEMISCHEN

Spezifische Konzentrationsgrenzen

STOT einm. 3; H335: C $\geq$ 10 %

Für weitere ggf. nicht aufgeführte Konzentrationsbereiche bzw. weitere evtl. vorhandene Gefahreinstufungen des Stoffes sind die allgemeinen Konzentrationsgrenzen aus Anhang 1 der Verordnung (EG) 1272/2008 heranzuziehen.

Quelle: 07509

ARBEITSPLATZKENNZEICHNUNG NACH ASRA1.3

Verbotszeichen:



Rauchen verboten



Zutritt für Unbefugte
verboten



Essen und Trinken verboten

Gebotszeichen:



Augenschutz
benutzen



Schutzhandschuhe
benutzen

EINSTUFUNG WASSERGEFÄHRDENDER STOFFE

Stoff Nr.: 1181

WGK 1 - schwach wassergefährdend

Einstufung gemäß Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt ergänzt am 10.04.2026

TECHNISCHE ANLEITUNG ZUR REINHALTUNG DER LUFT (A LUFT)

Kapitel 5.2.7.1.3 Reproduktionstoxische Stoffe

Massenstrom: 2,5 g/h

oder

Massenkonzentration: 1 mg/m³

TRANSPORTVORSCHRIFTEN

Den Transportvorschriften nicht unterstellt.

Quelle: 01211

TRGS 900 – ARBEITSPLATZGRENZWERTE

10 ml/m³

40 mg/m³

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 2

Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h

Kategorie I - Stoffe bei denen die lokale Wirkung grenzwertbestimmend ist oder atemwegssensibilisierende Stoffe

Gefahr der Hautresorption

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

Herkunft: EU, DFG, AGS

Geltungsbereich:

Dampf

Summe aus Dampf und Aerosolen.

Gemäß Änderung von Anhang XVII der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 gilt ab 10. Mai 2020 eine Verwendungsbeschränkung für NMP, wenn der dort genannte Luftgrenzwert (DNEL) nicht eingehalten wird.

EU- ARBEITSPLATZGRENZWERTE

Richtlinie 2002/43/EG

Verbindlicher Arbeitsplatzgrenzwert der Europäischen Union

(Die Fristen für die nationale Umsetzung sind der Richtlinie zu entnehmen)

8-Stunden Mittelwert: 40 mg/m³ (10 ppm)

Kurzzeitgrenzwert: 80 mg/m³ (20 ppm)

Hinweis Haut: Deutliche Erhöhung der Gesamtbelastung des Körpers durch dermale Exposition möglich.

REACH - VERORDNUNG

Stoff ist in der [REACH-Kandidatenliste](#) der besonders besorgniserregenden Stoffe aufgeführt.

EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

20 ml/m³

82 mg/m³

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 2

Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h

Kategorie I - Stoffe mit unmittelbarem Wirkungseintritt (Reizstoffe) oder atemwegssensibilisierende Stoffe

Gefahr der Hautresorption

Schwangerschaft: Gruppe C

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

N-Methyl-2-pyrrolidon, Dampf

Der Stoff kann gleichzeitig als Dampf und Aerosol vorliegen.

BIOLOGISCHE GRENZWERTE (BGW)

Parameter: 5-Hydroxy-N-methyl-2-pyrrolidon

Grenzwert: 150 mg/l

Material: Urin

Probenahme: Expositionsende, bzw. Schichtende

Quelle: 05347

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 28, Nummer 29 bzw. Nummer 30

Der Stoff darf nicht in Verkehr gebracht oder verwendet werden als Stoff, als Bestandteil anderer Stoffe oder in Gemischen, die zum Verkauf an die breite Öffentlichkeit bestimmt sind, wenn die Einzelkonzentration des Stoffs oder Gemischs die Konzentrationsgrenzwerte nach CLP-Verordnung erreicht oder übersteigt. Beim Inverkehrbringen für gewerbliche Anwender muss der Lieferant gewährleisten, dass die Verpackung mit der Aufschrift „Nur für gewerbliche Anwender.“ versehen ist. Weitere Einzelheiten sind der Verordnung zu entnehmen.

Anhang XVII, Nummer 71

1. Darf nach dem 9. Mai 2020 nicht als Stoff oder in Gemischen in Konzentrationen von $\geq 0,3\%$ in den Verkehr gebracht werden, es sei denn, die Hersteller, Importeure und nachgeschalteten Anwender haben DNEL-Werte für die NMP-Exposition von Arbeitnehmern von 14,4 mg/m³ bei Inhalation und von 4,8 mg/kg/Tag bei Aufnahme über die Haut in die einschlägigen Stoffsicherheitsberichte und Sicherheitsdatenblätter aufgenommen.
 2. Darf nach dem 9. Mai 2020 nicht als Stoff oder in Gemischen in Konzentrationen von $\geq 0,3\%$ hergestellt oder verwendet werden, es sei denn, Hersteller und nachgeschaltete Anwender treffen geeignete Risikomanagementmaßnahmen und sorgen für angemessene Verwendungsbedingungen, die gewährleisten, dass die Exposition von Arbeitnehmern unter den in Absatz 1 angegebenen DNEL-Werten liegt.
- Weitere Informationen zu dem Verbot und den Ausnahmen sind der Verordnung zu entnehmen.

Anhang XVII, Nummer 72

Der Stoff darf nach dem 1. November 2020 in Folgendem nicht mehr in Verkehr gebracht werden:

- a) Kleidung oder damit in Bezug stehendem Zubehör,
- b) anderen Textilien, die bei normaler oder vernünftigerweise vorhersehbarer Verwendung in einem ähnlichen Maße wie Kleidung mit der menschlichen Haut in Berührung kommen,
- c) Schuhwaren,

wenn die Kleidung, das damit in Bezug stehende Zubehör, die anderen Textilien oder die Schuhwaren für die Nutzung durch Verbraucher vorgesehen sind und der Stoff in einer in homogenem Material gemessenen Konzentration vorhanden ist, die gleich der für diesen Stoff in Anlage 12 angegebenen ist oder darüber liegt.

Weitere Informationen zu dem Verbot und den Konzentrationsgrenzen sind der Verordnung zu entnehmen.

Anhang XVII, Nummer 75

Gemische, die bestimmte gefährliche Stoffe enthalten, dürfen für Tätowierzwecke nicht mehr in Verkehr gebracht werden. Gemische die solche Stoffe in vorgegebener Konzentration enthalten, dürfen nach dem 04.01.2022 nicht mehr für Tätowierzwecke 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 Tätowierzwecke 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 Tätowierzwecken 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.

Bedarfsgegenständeverordnung (BedGgstV)

Anlage 1 zu § 3, Nummer 5

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

TECHNISCHE REGELN FÜR GEFÄHRSTOFFE (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 September 2023

[TRGS 401](#)

Gefährdung durch Hautkontakt, Ermittlung - Beurteilung - Maßnahmen; Ausgabe Oktober 2022, zuletzt geändert September 2024

[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 Juni 2022

[TRGS 510](#)

Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern; Ausgabe Dezember 2020

[TRGS 800](#)

Brandschutzmaßnahmen; Ausgabe Dezember 2010

VORSCHRIFTEN DER UNFALLVERSICHERUNGSTRÄGER

[DGUV Regel 112-190](#)

Benutzung von Atemschutzgeräten; Ausgabe November 2021

LINKS

[Begründung zum Arbeitsplatzgrenzwert \(Quelle BAuA\)](#)

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

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

[ECHA - Kandidatenliste von Stoffen mit sehr hohen Bedenken für Zulassung \(nur auf Englisch\)](#)

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

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: 00022

G. Hommel

"Handbuch der gefährlichen Güter" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen

"Handbook of dangerous goods " loose-leaf collection with supplement deliveries

Springer-Verlag, Heidelberg

Quelle: 00105

Sorbe "Sicherheitstechnische Kenndaten chemischer Stoffe" ("Safety-related characteristics of chemical substances"), sicherheitsNet.de, Landsberg

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: 00440

Datenbank CHEMSAFE, Version 2016.0, DECHEMA-PTB-BAM

Quelle: 00454

Hazardous Substances Data Bank (HSDB)

Quelle: 01211

Sicherheitsdatenblatt, Merck

Material Safety Data Sheet, Merck

Quelle: 01221

Sicherheitsdatenblatt, Sigma-Aldrich

Material Safety Data Sheet, Sigma-Aldrich

Quelle: 01231

Sicherheitsdatenblatt, Thermo Fisher Scientific

Material Safety Data Sheet, Thermo Fisher Scientific

Quelle: 02051

Scientific Committee for Occupational Exposure Limits to Chemical Agents (SCOEL):

SCOEL Recommendations

<http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=148&intPagId=684&langId=de>

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: 02072

Ecotoxicological Data, compiled by the US Environmental Protection Agency (EPA), 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: 05334

Begründungen zu Arbeitsplatzgrenzwerten veröffentlicht als Begründungspapiere des AGS

<https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRGS/Arbeitsplatzgrenzwerte>

Quelle: 05347

[TRGS 903](#) "Biologische Grenzwerte (BGW)" Ausgabe Februar 2013; zuletzt geändert Oktober 2024

Quelle: 05350

[TRGS 900](#) "Arbeitsplatzgrenzwerte" Ausgabe Januar 2006, zuletzt geändert und ergänzt Dez. 2025

Quelle: 06002

L. Roth, U. Weller

"Gefährliche Chemische Reaktionen" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, ecomed-Verlag
("Dangerous chemical reactions" loose-leaf collection with supplement deliveries)

Quelle: 07509

Verordnung (EU) Nr. 2016/1179 der Kommission vom 19. Juli 2016 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen (9. Änderung).

Quelle: 07510

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, geändert durch Verordnung (EG) Nr. 790/2009 der Kommission vom 10. August 2009 (ehemals Richtlinie 67/548/EWG mit Anpassungsrichtlinien in der jeweils gültigen Fassung).

Quelle: 07520

Europäische Chemikalienagentur ECHA: Informationen über registrierte Substanzen (Am 18.12.2025 stillgelegt. Informationen werden schrittweise an ECHA-CHEM angepasst.)

European Chemicals Agency ECHA: Information on registered substances (Decommissioned on 18 Dec. 2025. Information will be gradually adapted to ECHA-CHEM.)

Quelle: 07580

Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt geändert 10.04.2026

Quelle: 07596

REACH Kandidatenliste; Stand 04.02.2026

Quelle: 07619

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: The MAK-Collection for Occupational Health and Safety, <https://series.publisso.de/en/pgseries/overview/mak/dam/allContents>

Quelle: 07620

DFG: Arbeitsmedizinisch-toxikologische Begründungen von BAT-Werten; Verlag Chemie

Quelle: 07635

AUERDATA 98

Quelle: 07638

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

Quelle: 07795

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

Quelle: 07985

IPCS: CICADs - Concise International Chemical Assessment Documents. WHO, Genf, Serie ab 1998

Quelle: 08086

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

Quelle: 08105

Brock, Groteklaes, Mischke: Lehrbuch der Lacktechnologie. Vincentz, Hannover 2000, ISBN 3-87870-569-7, S. 100

Quelle: 08112

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: MAK- und BAT-Werte-Liste 2025, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 60; GMS PUBLISSO

Quelle: 99983

Liste arbeitsmedizinisch-toxikologischer Standardwerke (2)

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

Quelle: 99996

Projektgebundene arbeitsmedizinisch-toxikologische Literatur (2)

Project related bibliographical 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.