

## Kaliumpermanganat



### IDENTIFIKATION

**Kaliumpermanganat**  
**Übermangansaures Kali**  
**Übermangansaures Kalium**

**ZVG-Nummer:** 4070  
**CAS-Nummer:** 7722-64-7  
**INDEX-Nummer:** 025-002-00-9  
**EG-Nummer:** 231-760-3

### CHARAKTERISIERUNG

#### STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

122300 Kaliumverbindungen  
136700 Manganverbindungen

#### AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist fest.

#### EIGENSCHAFTEN

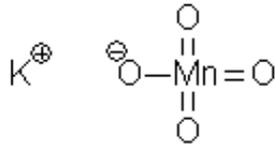
**Form:** Kristalle  
**Farbe:** violett  
**Geruch:** geruchlos

#### CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

Oxidierender Feststoff.  
Stoff selbst brennt nicht, erhöht jedoch die Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen und kann einen bestehenden Brand erheblich fördern.  
Löslich in Wasser.  
Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus.  
Der Stoff ist gewässergefährdend.  
(s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

## FORMEL

KMnO<sub>4</sub>



**Molmasse:** 158,03 g/mol

## TOXIKOLOGIE / ÖKOTOXIKOLOGIE

### TOXIKOLOGISCHE DATEN

#### LD50 oral Ratte

Wert: 1090 mg/kg

Referenz: American Industrial Hygiene Association Journal. Vol. 30, Pg. 470, 1969.

Quelle: 02071

### ÖKOTOXIKOLOGISCHE DATEN

#### LC50 Fisch (96 Stunden)

Minimalwert: 0,348 mg/l

Maximalwert: 7,52 mg/l

Medianwert: 1,72 mg/l

Studienanzahl: 69

Referenz: Marking, L.L., and T.D. Bills 1975. Toxicity of Potassium Permanganate to Fish and its Effectiveness for Detoxifying Antimycin. Trans.Am.Fish.Soc. 104(3):579-583

#### EC50 Krustentiere (48 Stunden)

Minimalwert: 0,08 mg/l

Maximalwert: 0,08 mg/l

Medianwert: 0,08 mg/l

Studienanzahl: 1

Referenz: Office of Pesticide Programs 2000. Pesticide Ecotoxicity Database (Formerly: Environmental Effects Database (EEDB)). Environmental Fate and Effects Division, U.S.EPA, Washington, D.C.

#### EC50 Algen (72 bzw. 96 Stunden)

Versuchsdauer: 72 Stunden

Minimalwert: 0,45 mg/l

Maximalwert: 0,45 mg/l

Medianwert: 0,45 mg/l

Studienanzahl: 1

Referenz: Paixao, S.M., L. Silva, A. Fernandez, K. O'Rourke, E. Mendonca, and A. Picado 2008. Performance of a Miniaturized Algal Bioassay in Phytotoxicity Screening.

Quelle: 02072

**PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN****SCHMELZPUNKT**

Der Stoff zersetzt sich beim Erhitzen (s. Zersetzungstemperatur).

**DICHTE**

DICHTE

Wert: 2,70 g/cm<sup>3</sup>

Temperatur: 20 °C

SCHÜTTDICHTE

Wert: ca. 1300 ... 1600 kg/m<sup>3</sup>**WASSERLÖSLICHKEIT**

Löslichkeit: 28,3 g/l

Temperatur: 0 °C

Löslichkeit: 44 g/l

Temperatur: 10 °C

Löslichkeit: 64 g/l

Temperatur: 20 °C

Löslichkeit: 91 g/l

Temperatur: 30 °C

Löslichkeit: 125 g/l

Temperatur: 40 °C

Löslichkeit: 224 g/l

Temperatur: 60 °C

Löslichkeit: 324 g/l

Temperatur: 75 °C

**pH-WERT**

pH-Wert: ca. 7 ... 9

Temperatur: 20 °C

Konzentration: 20 g/l

**GEFÄHRLICHES REAKTIONSVERHALTEN**

**Zersetzungstemperatur:** > 240 °C

**Zersetzungsprodukte:**

Sauerstoff

**Gefährliche chemische Reaktionen:**

Explosionsgefahr bei Kontakt mit:

Ammoniumverbindungen; Essigsäure/ Reibung; Zucker (selten); Alkoholen/ Schwefelsäure; Formaldehyd; konzentrierten Mineralsäuren; organischen Stoffen; Schwefelsäure; Salzsäure - > Chlor; starken Reduktionsmitteln

Der Stoff kann in gefährlicher Weise reagieren mit:

Acetylaceton; Alkoholen; Dimethylsulfoxid; Acetaldehyd; Antimon; Benzaldehyd; brennbaren Flüssigkeiten; Dichlormethylsilan; Ethylenglycol; Fluorwasserstoff; wasserfreiem Glycerin - > Selbstentzündung; Glycerin/ Schwefel -> Selbstentzündung; Hydroxylamin; Oxalsäure; Triethanolamin; Trischwefelwasserstoff; Holz + Feuchtigkeit oder Reibung; Mannitol; Milchsäure; organischen Sauerstoffverbindungen; Schwefelsäure + organischen Stoffen; Arsen; Dimethylformamid; Kaliumchlorid/ Schwefelsäure; Pyridin; Schwefel/ Hitze; Titan (Hitze); Glycerinnitrat + Nitrozellulose; Mineralwolle/ Schlackenwolle; Nitrozellulose/ Stoß; Phosphor/ Reibung; Trifluoressigsäure; Trifluoressigsäureanhydrid; Fluorwasserstoff; Kohle (Hitze); Wasserstoffperoxid; Aluminiumcarbid (Wärme)

**ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE**

**AUFNAHMEWEGE**

**Hauptaufnahmewege:**

Mit einer Aufnahme von Kaliumpermanganat (K.) ist im beruflichen Umgang vor allem auf inhalativem Wege zu rechnen.[00083]

**Atemwege:**

Inhalative Expositionen sind gegenüber Stäuben oder Lösungsaerosolen möglich. In Analogie zu anderen wasserlöslichen Mangansalzen ist anzunehmen, daß K. relativ leicht über die Lunge resorbierbar ist, wenn alveolargängige Partikel/Tröpfchen inhaliert werden.[99999] Substanzspezifische Angaben liegen nicht vor.[99983]

**Haut:**

Der Aufnahme von anorganischen Manganverbindungen über die Haut wird i.a. keine toxikologische Relevanz zugemessen.[00083]

Dies ist trotz seiner gewebsschädigenden Wirkung wahrscheinlich auch für K. zutreffend, da es in den oberen Hautschichten zum kaum löslichen MnO<sub>2</sub> reduziert wird.[99999]

Substanzspezifische kinetische Angaben liegen nicht vor.[99983]

**Verdauungstrakt:**

Bei Ingestion stark verdünnter Lösungen sind analog zu anderen anorg. Manganverbindungen Resorptionsraten um 3 %, mit individuellen Abweichungen bis zum Faktor 5, zu erwarten.[07619]

Werden ungelöste Salze oder konzentriertere Lösungen verschluckt, sollte aufgrund der stark gewebsschädigenden Wirkung mit höheren Aufnahmearten gerechnet werden.[99999]

**WIRKUNGSWEISEN**

**Hauptwirkungsweisen:**

akut: reizende und ätzende Wirkung auf Schleimhäute

und Haut, Gefahr ernster Augenschädigungen[07934]  
chronisch: keine substanzspezifischen Angaben verfügbar[99983]

### **Akute Toxizität:**

Aufgrund der stark oxidierenden Wirkung verursacht K. je nach Konzentration/Menge und Einwirkungsdauer Reizungen oder Verätzungen der kontaktierten Gewebe.[07638]

Am Auge besteht im Falle des Kontaktes mit kristalliner Substanz oder konzentrierter Lösung die Gefahr schwerer Verätzungen, evtl. irreversibler Augenschädigungen.[07934]

Violette bis schwarze Verfärbungen können am Auge bereits durch stark verdünnte K.-Lösungen hervorgerufen werden; sie sind nach einigen Tagen reversibel.[07836]

Kontaktierte Hautareale werden vorübergehend braun gefärbt.[00022]

Lösungen ab 5 % K.-Gehalt können an der Haut je nach Konzentration, Temperatur und Einwirkungsdauer Verätzungen bzw. Ulcerationen mit Schorfbildung verursachen.[07934]

Beim Einatmen von Stäuben oder Lösungsaerosolen ist mit starken Reizungen der Atemwege (Brennen der Schleimhäute, starkem Husten, Erstickungsgefühl) zu rechnen.[00022]

Es können Kopfschmerz, Übelkeit und Erbrechen auftreten.

Eine akute Gefährdung besteht durch Glottiskrampf, Glottisödem oder Lungenschädigung.[07656]

Oral aufgenommen wirken ca. 0,1 %ige K.-Lösungen adstringierend in Mund und Rachen, verursachen eine Braunfärbung der Schleimhäute, Magenschmerzen, evtl. Erbrechen. 5-6 %ige K.-Lösungen oder ungelöste Kristalle bewirken beim Verschlucken starke Ätzeffekte, oft ödematöse Schwellungen von Lippen, Zunge, Mund und Rachenschleimhaut. Glottisödem kann schnell zur Erstickung, Gefäßarrosion im Rachen zur Verblutung führen; Spättodesfälle sind durch Aspirationspneumonie möglich.[07606]

Magen-Darm-Verätzungen werden durch heftige Magenschmerzen, Erbrechen und blutige Stühle angezeigt. Es besteht Perforationsgefahr (u.U. schon nach Verschlucken eines Kristalls).[99983]

Folgeschäden (Magenphlegmone, Ösophagusstrikturen) sind möglich.[07934]

Herz-Kreislauf-Komplikationen bestimmen das akute Intoxikationsbild mit. Schädigungen der Niere wurden selten beobachtet, sie scheinen akut weniger bedeutungsvoll.[99983]

Im Spätstadium der Intoxikation sollen Parkinson-ähnliche Symptome auftreten können (keine näheren Angaben).[07934]

Als für den Erwachsenen letale orale Dosis werden ca. 5 g K. angegeben.[99983]

### **Chronische Toxizität:**

Bei hohen Expositionen gegenüber Mangan- (meist Manganoxid-) haltigen Stäuben bzw. Rauchen sind in früheren Jahren häufig Entzündungen der Atemwege und der Lunge ("Mangan-Pneumonie") sowie schwere Schädigungen des Zentralnervensystems ("Manganismus") mit Parkinson-ähnlichem Krankheitsbild aufgetreten.

Ein entsprechendes Wirkpotential wird auch für andere anorganische Manganverbindungen angenommen, wenn diese als atembare Stäube/Aerosole in die Arbeitsatmosphäre gelangen.[07619]

Spezielle Berichte über Erkrankungen nach monofaktorieller Exposition gegenüber K. liegen nicht vor.[99983]

Die bei Beschäftigten einer Permanganat-Fabrik aufgetretenen Fälle von Pneumonien wurden hauptsächlich auf die Einwirkung von Manganoxid-haltigen Stäuben zurückgeführt, die

in der Raumluft offensichtlich zu weit höheren Anteilen als das Permanganat vorlagen (keine näheren Angaben).[00083]  
Generell sind schwere berufliche Erkrankungen durch Mangan/Mangan-Verbindungen heute selten.

Neuere epidemiologische Untersuchungen zeigten aber, daß auch bei niedrigen Expositionen leichte Lungenfunktionsstörungen bzw. geringgradige neurotoxische Effekte auftreten können. Frühzeichen systemischer Manganwirkung (beobachtet bei Mn-Konzentrationen ab ca. 0,25-1 mg/m<sup>3</sup>) waren Zittern der Hände, Verlängerung der Reaktionszeit, Stimmungsschwankungen und Störungen des Kurzzeitgedächtnisses.

Allgemein gelten die möglichen systemischen Effekte am ZNS als die kritischen toxischen Wirkungen bei Exposition gegenüber Mangan-haltigen Stäuben.

Sensibilisierungen der Haut durch Permanganate sind - trotz des umfangreichen, auch medizinischen Gebrauchs - nicht bekannt geworden.[07619]

Wiederholter Kontakt mit verdünnten K.-Lösungen (< 5 %) bei Normaltemperatur führte bei Beschäftigten einer Permanganatfabrik zu keinen irreversiblen dermalen Veränderungen.[07934]

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

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

Reproduktionstoxizität:

Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des MAK-Wertes / BAT-Wertes nicht befürchtet zu werden.

[07619]

Mutagenität:

In mikrobiologischen Tests und zytogenetischen Untersuchungen wurden z.T. positive Ergebnisse erhalten.

Für den Menschen liegen keine Angaben vor.

Kanzerogenität:

Es sind keine substanzspezifischen Angaben verfügbar.[99983]

### **Stoffwechsel und Ausscheidung:**

Substanzspezifische Angaben zum Stoffwechsel von K. sind nicht verfügbar.[99983]

Die bei Haut- und Schleimhautkontakt auftretende Braunfärbung läßt darauf schließen, daß K. zu einem großen Teil bereits während der Resorption zu Mangandioxid (Braunstein) reduziert wird.[99999]

Verteilung und Stoffwechsel des Mangans können den physiologischen Wegen folgen. Eine Speicherung ist vor allem in den Mitochondrien-reichen Organen (wie Leber, Niere, Pankreas, Hypophyse) sowie in Muskulatur und Haaren möglich.[07783]

Mn kann die Plazenta und die Blut-Hirn-Schranke penetrieren.

Mit einer längeren Akkumulation im Gehirn ist besonders im Falle einer inhalativen Mangan-Aufnahme zu rechnen.

Die Elimination des Mangans erfolgt größtenteils über die Galle mit den Faeces. Die Ausscheidung mit dem Urin ist gering. Nur Spuren werden mit dem Schweiß, den Tränen, Haaren und Nägeln eliminiert.[07619]

### **Anmerkung:**

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen

erfolgte am 01.11.96.  
Sie werden bei Bedarf angepasst.[99999]

## **ERSTE HILFE**

### **Augen:**

Kontakt der Augen mit Kaliumpermanganat (K.) als Lösung oder in Form violetter, metallisch glänzender Kristalle/Stäube erfordert so rasch als möglich:[00022]  
Auge unter Schutz des unverletzten Auges 10 Minuten unter fließendem Wasser bei weitgespreizten Lidern spülen.  
Für ärztliche Behandlung sorgen.

### **Haut:**

Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen.  
Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.  
Betroffene Hautpartien 10 Minuten unter fließendem Wasser spülen.  
Im Fall großflächiger oder längerer Benetzung:[07638]  
Für ärztliche Behandlung sorgen.  
Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

### **Atmungsorgane:**

Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich an die frische Luft bringen.  
Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.  
Für ärztliche Behandlung sorgen.  
Ehestmöglich ein Glucocorticoid-Dosieraerosol zur Inhalation wiederholt tief einatmen lassen.  
Erforderlichenfalls:[07750]  
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.

### **Verschlucken:**

Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.  
Sofort - bei erhaltenem Bewusstsein - reichlich Flüssigkeit (Wasser) trinken lassen.  
Im Schrifttum empfohlene Gabe von gesüßter Milch/Zitronen- oder Orangensaft/Zuckerlösung ist zwar sinnvoll, jedoch nur zu verantworten, wenn sie rascher als Wasserzufuhr erfolgen könnte. Dies aber ist in der gewerblichen Praxis kaum möglich. Primär gilt: Keinerlei Zeitverlust in Kauf nehmen![07606]  
Erbrechen nicht anregen.  
Für ärztliche Behandlung sorgen.  
Milch trinken.  
Vergiftungssymptome können erst später auftreten.  
Mehrere Hübe eines Corticoid-Aerosols einatmen lassen.[99999]  
Bei Erbrechen Kopf des Betr. in Bauchlage tief halten, um Eindringen von Mageninhalt in die Luftröhre zu verhüten.[07638]

### **Hinweise für den Arzt:**

Im Rahmen der akuten K.-Vergiftung dominieren klinisch wie pathologisch-anatomisch Reizungen -> schwere Verätzungen.[99983]  
Die Substanz verursacht ähnlich einer Säure Koagulationsnekrosen. Nach Zufuhr per os sollen auch Resorptiveffekte auftreten können; die ärztliche Ersthilfe muß zunächst ganz gegen die korrosive Potenz des Schadstoffes gerichtet sein.[07798]  
Zur Symptomatik der akuten K.-Intoxikation:  
Augenkontakt mit Kristall(en) oder > 0,1 %iger Lösung ruft dosis-/konzentrations- und zeitabhängig Rötung des Bulbus,

besonders der Conjunctiven -> glasig aufgetriebene Bindehäute (Chemosis) und zarte Corneatrübung -> starke Hornhauttrübung und conjunctivale Ischämie -> Ulzerationen und Nekrose[99992] hervor. Temporäre violette oder braun-schwarze Verfärbung und starker Schmerz stellen zusätzliche Symptome dar.[07836] Kutan verursachen ca. 1 %ige Lösungen Braunfärbung, konzentriertere Blasen, Erosionen -> Geschwürs- und Schorfbildung.[07656] Trockene Kristalle sind auf ebensolcher Haut anfangs kaum aggressiv, auf (feuchter) Schleimhaut hingegen sofort.[05001] Massive/protrahierte Inhalation von K.-Stäuben/-Aerosolen wirkt auf das Epithel des Respirationstraktes destruierend:[07718] Subjektive Symptome sind zu Beginn Brennen der Augen, der Nasen- und Rachenschleimhäute, Hustenreiz und Salivation.[00022] Dosisabhängig rasch kommen quälender Husten, Würgereiz, Nausea, Retrosternalschmerz, Fremdkörpergefühl hinzu. Klinisch können Glottiskrampf, Glottisödem (Erstickungsanfälle, Atemnot, Stridor), Bronchospasmus, Lungenödem (Dyspnoe, Zyanose, Hämoptysen), später chemische Pneumonie manifest werden.[07656] Verschlucken konzentrierter Lösung oder der Kristalle führt ebenso zu Glottisödem, ferner zu Braunfärbung und Ödem von Lippen, Zunge, Mund u. Rachen; Gefäßerosion im Pharynx/Ösophagus löst Blutung aus. Emesis/(blutige) Diarrhoe/Oberbauchschmerz kennzeichnen die Ätzwirkung im Magen-Darm-Trakt.[99983] Magenperforation, wiederum Blutung und Aspirationspneumonie sind mögliche Folgen.

Hinweise zur ärztlichen Hilfe vor Ort:

Augen: Spülung durch Ersthelfer voranzusetzen; dann mit Spülflüssigkeit, die Ascorbinsäure (aus Amp.) zugesetzt ist, erneut spülen; stets ophthalmologische Weiterbetreuung.[07718]

Haut: Trockene Stäube/Kristalle abbürsten, dann spülen; Lösungskontakt erfordert Abbrausen/Abwaschen mit viel Wasser.[05001]

Lokal kann ein Dermatocorticoid appliziert werden.[99999]

Inhalative Aufnahme: Vorrang hat die topische Anwendung eines Glucocorticoids großer antiinflammatorischer Potenz und hoher Rezeptoraffinität (Budenosid/Flunisolid/Auxilison...).[99992]

Zusätzlich ist intravenöse Corticoidgabe indiziert.[07637]

Sekretolyse wird mittels N-Acetylcysteins, Bronchodilatation durch Theophyllin/beta-2-Sympathomimetika gefördert.[99992]

Dennoch kann Intubation oder Luftröhrenschnitt nötig werden.[07718]

Verschlucken: Rasch 1/2 l und mehr Flüssigkeit (Wasser) zuführen; Ätzzspuren im Mund/Hypopharynx, Stridor, Dysphagie verlangen den sofortigen Einsatz obigen Corticoid-Aerosols.[07606]

Wiederum kann aber Indikation zur Tracheotomie gegeben sein.[07718]

Cave die in Standardquellen noch empfohlene Aktivkohlegabe:

Sie ist unwirksam u. erschwert die endoskopische Diagnostik![07798]

Bemerkenswert falsch ist der Rat eines Standardtextes, zur Schmerzbekämpfung löffelförmig Procain zuzuführen: Übersehen einer (gedeckten) Perforation könnte die fatale Folge sein![99999]

Vielmehr ist nach Elementarhilfe rascher Kliniktransport -> frühzeitige Endoskopie anzustreben. Magenspülung (mit Vitam.

C-Zusatz) sollte bis zu drei Stunden nach Ingestion immer vorgenommen werden, wenn Perforationszeichen sicher fehlen.[07879]

### **Empfehlungen:**

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.

Stationär sollten die weiteren stoffspezifischen Maßnahmen

vorwiegend der Korrosionswirkung gelten; Herz-Kreislauf-Schädigungen sind eher Schock-/Verätzungsfolgen als Kalium- oder gar Mangan-induzierte Resorptiveffekte.[99999]  
Nach Ingestion ausnahmsweise mögliche Hyperkaliämie (Serumkalium > 6 mmol/l, früh EKG-Veränderungen -> Arrhythmie -> Kammerflimmern, Areflexie, Lähmungen..) mit Natriumchlorid-, Natriumhydrogencarbonat-, Calcium gluconicum-Injektionen, Diureseförderung, Glucose- + Altinsulin-Infusion, Ionenaustauschern, ggf. Hämodialyse therapieren.[07798]

#### **Anmerkung:**

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 03.03.97.  
Sie werden bei Bedarf angepasst.[99999]

## **UMGANG UND VERWENDUNG**

### **VERWENDUNG**

Der Stoff wird verwendet als:

- Oxidationsmittel in der organischen Synthese
- Algizid und zur Entfernung von Mangan und Eisen bei der Wasser-Aufbereitung
- Bleichmittel u. Antiseptikum

Der Stoff wird verwendet für:

- zur Reinigung von Stahl-, Draht- u. Profiloberflächen

Der Stoff wird verwendet in:

- der Photographie

### **TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – HANDHABUNG**

#### **Arbeitsraum - Ausstattung/Belüftung:**

Gute Be- und Entlüftung des Arbeitsraumes vorsehen.

Der Fußboden sollte keinen Bodenabfluss haben.

Waschgelegenheit am Arbeitsplatz vorsehen.

Beim Umgang mit größeren Mengen Notbrausen vorsehen.

#### **Apparaturen:**

Möglichst geschlossene Apparaturen verwenden.

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.

Ungeeignete Werkstoffe:

Kupfer

Zink

Kunststoffe sind vor ihrem Einsatz auf Beständigkeit zu prüfen.

Bei intensivem Kontakt kann Kaliumpermanganat auch diverse Kunststoffe entzünden (z.B. Polypropylen).

#### **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 offen stehen lassen.

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

Verschütten vermeiden.

Nur in gekennzeichnete Gebinde abfüllen.

Bei offenem Hantieren Staubentwicklung vermeiden.

Nicht zusammen mit unverträglichen Substanzen transportieren.

Beim Transport in zerbrechlichen Gefäßen geeignete Überbehälter benutzen.

### **Reinigung und Instandhaltung:**

Beim Reinigen ggf. persönliche Schutzausrüstung benutzen.

Staubbildung vermeiden. Nicht vermeidbare Staubablagerungen sind regelmäßig aufzunehmen.

Geprüfte Industriestaubsauger oder Sauganlagen verwenden.

Bei Reinigungsarbeiten Staub nicht unnötig aufwirbeln.

Das Abblasen zu Reinigungszwecken ist nicht zulässig.

Alternativ: Feucht reinigen.

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.

Behälter dicht geschlossen halten.

Lagertemperatur: Ohne Einschränkungen.

Trocken lagern.

Entfernt von Zünd- und Wärmequellen lagern.

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

Vor Überhitzung/Erwärmung schützen.

### **Zusammenlagerungsbedingungen:**

Lagerklasse 5.1 B (Oxidierend 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.

- Aerosole (Spraydosen).

- Sonstige explosionsgefährliche Stoffe der Lagerklasse 4.1A.

- Selbstentzündliche Stoffe.

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

- Organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe.

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

- Entzündbare flüssige Stoffe der Lagerklasse 3.

- Entzündbare feste Stoffe oder desensibilisierte Stoffe der Lagerklasse 4.1B.

- Ammoniumnitrat und ammoniumnitrat-haltige Zubereitungen.

- Brennbare und nicht brennbare akut giftige Stoffe der Lagerklassen 6.1A und 6.1B.

- Brennbare giftige oder chronisch wirkende Stoffe der Lagerklasse 6.1C.

- Nichtbrennbare giftige oder chronisch wirkende Stoffe der Lagerklasse 6.1D.

- Brennbare ätzende Stoffe der Lagerklasse 8A.

- Brennbare Flüssigkeiten der Lagerklasse 10.

- 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 brandfördernd (oxidierend).  
Feuerlöscheinrichtungen sind bereitzustellen.

### Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang:

Von offenen Flammen 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.  
Filtrieren von Lösungen nur mit Glaswolle, Glasfritten oder Keramikfilter. Kein Filtermaterial aus Papier verwenden, nach Trocknung besteht Entzündungsgefahr. Keine Putzlappen offen liegen lassen.  
Von brennbaren Stoffen fernhalten.

## 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.  
Beschäftigungsbeschränkungen für werdende und stillende Mütter nach der Mutterschutzrichtlinienverordnung beachten.

## PERSÖNLICHE SCHUTZMASSNAHMEN

### Körperschutz:

Je nach Gefährdung dichte, ausreichend lange Schürze und Stiefel oder geeigneten Chemikalienschutzanzug tragen.  
Staubdichte Schutzkleidung verwenden.

### Atemschutz:

In Ausnahmesituationen (z.B. unbeabsichtigte Stofffreisetzung, Arbeitsplatzgrenzwertüberschreitung) ist das Tragen von Atemschutz erforderlich. Tragezeitbegrenzungen beachten.  
Atemschutzgerät: Partikelfilter P2 oder P3, Kennfarbe weiß.  
Bei Konzentrationen über der Anwendungsgrenze von Filtergeräten, bei Sauerstoffgehalten unter 17 Vol% oder bei unklaren Bedingungen ist ein Isoliergerät zu verwenden.

### Augenschutz:

Es sollte ausreichender Augenschutz getragen werden.  
Gestellbrille mit Seitenschutz verwenden.

### Handschutz:

Die Verwendung beständiger Schutzhandschuhe wird empfohlen.  
Hautschutzsalben bieten keinen so wirksamen Schutz wie Schutzhandschuhe. Deshalb sollten geeignete Schutzhandschuhe so weit wie möglich bevorzugt werden.  
Nachfolgende Daten gelten für wässrige, gesättigte Lösungen des Salzes.  
Ebenso für eine 6%ige Kaliumpermanganat-Lösung:

Geeignet sind Handschuhe aus folgenden Materialien (Durchbruchzeit  $\geq$  8 Stunden):  
Naturkautschuk/Naturalatex - NR (0,5 mm) (ungepuderte und allergenfreie Produkte verwenden)  
Polychloropren - CR (0,5 mm)  
Nitrilkautschuk/Nitrillatex - NBR (0,35 mm)  
Fluorkautschuk - FKM (0,4 mm)  
Polyvinylchlorid - PVC (0,5 mm)

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.

Einatmen von Stäuben vermeiden.

Berührung mit der Kleidung vermeiden. Verunreinigte Kleidung wechseln und gründlich reinigen. Kleidung vor der Reinigung gut wässern.

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.

## **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:

Abfälle nicht in Ausguss oder Mülltonnen geben.

Durch Eintragen in eine Natriumthiosulfatlösung - ggf. unter Ansäuern - in weniger gefährliche Reduktionsprodukte überführen.

In Sammelbehälter für Salzlösungen geben, ein pH-Wert von 6-8 ist einzustellen, bzw.

in Sammelbehälter für giftige anorganische Rückstände sowie Schwermetallsalze und ihre Lösungen 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.

Atem-, Augen-, Hand- und Körperschutz tragen (s. Kapitel Persönliche Schutzmaßnahmen).

Mechanisch aufnehmen, Staubeentwicklung vermeiden.

Anschließend Raum lüften und verschmutzte Gegenstände und Boden reinigen.

Gewässergefährdung:

Stark wassergefährdend. Schon beim Eindringen geringer Mengen in Gewässer, Kanalisation oder Erdreich Behörden verständigen.

## **MASSNAHMEN BEI BRÄNDEN**

**Verhaltensmaßregeln:**

Stoff selbst brennt nicht, wirkt aber brandfördernd.

Bei Einbeziehung in Umgebungsbrand:

Umliegende Gebinde und Behälter mit Sprühwasser kühlen.  
Behälter wenn möglich aus der Gefahrenzone bringen.  
Drucksteigerung und Berstgefahr beim Erhitzen.  
Löschwasser nicht in die Kanalisation gelangen lassen.

#### **Persönliche Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung:**

Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.  
Bei massiver Schadstoffeinwirkung:  
Chemieschutzanzug tragen.

## **VORSCHRIFTEN**

#### **Einstufung:**

Oxidierende Feststoffe, Kategorie 2; H272  
Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302  
Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400  
Gewässergefährdend, Chronisch Kategorie 1; H410



**Signalwort:** "Gefahr"

#### **Gefahrenhinweise - H-Sätze:**

H272: Kann Brand verstärken; Oxidationsmittel.  
H302: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.  
H410: Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.

#### **Sicherheitshinweise - P-Sätze:**

P210: Von Hitze/Funken/offener Flamme/heißen Oberflächen fernhalten. Nicht rauchen.  
P273: Freisetzung in die Umwelt vermeiden.

Herstellerangabe der Firma Merck

Quelle: [01211](#)

Der Stoff ist gelistet in Anhang VI, Tabelle 3.1 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: [99999](#)

## **EINSTUFUNG NACH STOFFRICHTLINIE**

O; R8



Stoff-Nr.: 1936

WGK 3 - stark wassergefährdend

Einstufung nach Anhang 3 der Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe (VwVwS)

## **TECHNISCHE ANLEITUNG ZUR REINHALTUNG DER LUFT (TA LUFT)**

Kapitel 5.2.2 Staubförmige anorganische Stoffe

Klasse III

Insgesamt dürfen, auch beim Vorhandensein mehrerer Stoffe derselben Klasse, folgende Werte im Abgas nicht überschritten werden:

Massenstrom: 5 g/h

oder

Massenkonzentration: 1 mg/m<sup>3</sup>

Angegeben als Mn.

## **TRANSPORTVORSCHRIFTEN**

UN-Nummer: 1490

Gefahrgut-Bezeichnung: Kaliumpermanganat

Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr: 50

Klasse: 5.1 (Entzündend/oxidierend wirkende Stoffe)

Verpackungsgruppe: II (mittlere Gefährlichkeit)

Gefahrzettel: 5.1



Besondere Kennzeichnung: Symbol (Fisch und Baum)



Tunnelbeschränkungen:

Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorie E.

## **TRGS 900 – ARBEITSPLATZGRENZWERTE**

0,5 mg/m<sup>3</sup>

bezogen auf die einatembare Fraktion

Spitzenbegrenzung: 4

Überschreitungsfaktor

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

Geltungsbereich: Manganverbindungen, anorganisch  
berechnet als Mangan

Quelle: 05350

## EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

0,5 mg/m<sup>3</sup>

gemessen als einatembarer Aerosolanteil

Begrenzung von Expositionsspitzen:

Überschreitungsfaktor 1

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

Schwangerschaft: Gruppe C

Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des MAK-Wertes und des BAT-Wertes nicht befürchtet werden.

anorganische Manganverbindungen

Quelle: 08097

## BIOLOGISCHE GRENZWERTE (BGW)

Parameter: Mangan

Untersuchungsmaterial: Vollblut

Probenahmezeitpunkt: bei Langzeitexposition: nach mehreren vorangegangenen Schichten  
Expositionsende, bzw. Schichtende

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

Geltungsbereich: anorganische Manganverbindungen

Quelle: 08097

## STÖRFALLVERORDNUNG

Die Angaben beziehen sich auf die alte GefahrstoffEinstufung, da die Störfallverordnung noch nicht auf GHS umgestellt wurde.

Anhang I - Nr.: 3

Mengenschwelle für Betriebsbereiche nach §1 Abs. 1

- Satz 1: 50000 kg

- Satz 2: 200000 kg

Geltungsbereich: brandfördernde Stoffe

Hinweis: In der GESTIS-Stoffdatenbank wird immer nur die niedrigste Mengenschwelle eines Stoffes angegeben. Hat ein Stoff mehrere Einstufungen, so ist bei der Anwendung der Additionsregel nach StörfallV Anhang I Nr. 5 die Mengenschwelle aus Anhang I zu verwenden, die der jeweiligen Einstufung entspricht.

## VERWENDUNGSBESCHRÄNKUNGEN / VERWENDUNGSVERBOTE

## **SONSTIGE VORSCHRIFTEN**

### [TRGS 200](#)

Einstufung und Kennzeichnung von Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen; Ausgabe Oktober 2011

### [TRGS 201](#)

Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Oktober 2011

### [TRGS 400](#)

Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Dezember 2010; geändert und ergänzt September 2012

### [TRGS 555](#)

Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten; Ausgabe Januar 2013

### [TRGS 600](#)

Substitution; Ausgabe August 2008

### [TRGS 402](#)

Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition; Ausgabe Januar 2010

### [TRGS 500](#)

Schutzmaßnahmen; Ausgabe Januar 2008, ergänzt Mai 2008

### [TRGS 510](#)

Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern; Ausgabe Oktober 2010

### [TRGS 800](#)

Brandschutzmaßnahmen; Ausgabe Dezember 2010

## **LINKS**

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

[geeignete Analysenverfahren \(nur auf Englisch\)](#)

## **LITERATURVERZEICHNIS**

Quelle: 00001

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

Quelle: 00022

G. Hommel "Handbuch der gefährlichen Güter" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, Springer-Verlag, Heidelberg

Quelle: 00083

Environmental Health Criteria (Serie), WHO, Genf

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: 00300

G. Hommel "Handbuch der gefährlichen Güter" CD-ROM "Hommel interaktiv" ab Version 5.0  
Springer-Verlag, Heidelberg

Quelle: 00500

RÖMPP Online ab 2003

Quelle: 01010

Merck Millipore: Chemicals Database  
<http://www.merckmillipore.com/chemicals>

Quelle: 01211

GHS-Sicherheitsdatenblatt der Firma Merck

Quelle: 01220

Sicherheitsdatenblatt der Sigma-Aldrich-Gruppe

Quelle: 01240

Sicherheitsdatenblatt der Firma Acros

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: 05001

Kühn-Birett-Merkblätter bis 88. Ergänzungslieferung

Quelle: 05174

Kühn-Birett-Merkblätter: 174. Ergänzungslieferung; 06/2004

Quelle: 05300

[TRGS 510](#) "Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern" Ausgabe Oktober 2010

Quelle: 05350

[TRGS 900](#) "Arbeitsplatzgrenzwerte" Ausgabe Januar 2006, zuletzt geändert und ergänzt : GMBI  
2013 (Nr. 17)

Quelle: 06002

L. Roth, U. Weller "Gefährliche Chemische Reaktionen" Loseblattsammlung mit  
Ergänzungslieferungen, ecomed-Verlag

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: 07504

Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung  
zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 24.07.2002, GMBI. 2002, Heft 25 - 29, S. 511 - 605.

Quelle: 07586

Einstufung nach Anhang 3 der Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe; UBA; Stand

03.04.2013

Quelle: 07606

Wirth, Gloxhuber "Toxikologie" 4.Auflage, Thieme Verlag 1985

Quelle: 07619

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

Quelle: 07635

AUERDATA 98 und BGR/GUV-R 190 "Einsatz von Atemschutzgeräten" Ausgabe 11/2009

Quelle: 07637

S. Moeschlin "Klinik und Therapie der Vergiftungen" 7. Auflage, Thieme-Verlag, Stuttgart 1986

Quelle: 07638

M. Dauderer "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 Metals, Vol. III Corrosives and Irritants, Vol. IV Toxic Chemicals, Vol.V Flammable Chemicals" University of Technology, Loughborough 1990

Quelle: 07718

R. Ludewig, KH. Lohs "Akute Vergiftungen" 8. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Jena 1991

Quelle: 07727

L. Roth "Gefahrstoff-Entsorgung" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, ecomed-Verlag, Landsberg

Quelle: 07750

R. E. Lenga "The Sigma-Aldrich Library of Chemical Safety Data" 2nd edition, Sigma-Aldrich, Milwaukee 1988

Quelle: 07783

E. Merian (Edt.): Metals and their Compounds in the Environment; VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim 1991

Quelle: 07795

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

Quelle: 07798

M.J. Ellenhorn, D.G. Barceloux "Medical Toxicology, Diagnosis and Treatment of Human Poisoning" Elsevier Science Publishing Company, Inc., New York 1988

Quelle: 07836

L. Lewin "Gifte und Vergiftungen" 6. Auflage, Karl F. Haug Verlag, Heidelberg 1992

Quelle: 07879

H.P. Schuster "Notfallmedizin" 4. Auflage, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1989

Quelle: 07902

ADR 2013 - Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR)

Quelle: 07934

IUCLID-Datensätze 1996, European Commission JRC

Quelle: 08097

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: MAK- und BAT-Werte-Liste 2012, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 48; VCH

Quelle: 80104

BG-Chemie-Merkblatt M 004 Ausgabe 08/2006 (BGI 595) Reizende Stoffe, Ätzende Stoffe

Quelle: 99983

Literaturlisten - Standardwerke, erweitert

Quelle: 99992

Projektgebundene Literaturliste Nr. 5

Quelle: 99999

Angabe des Bearbeiters

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