

Chrom(VI)-verbindungen



[Identifikation](#) | [Charakterisierung](#) | [Arbeitsmedizin und Erste Hilfe](#) | [Vorschriften](#) | [Links](#) | [Literaturverzeichnis](#)

IDENTIFIKATION

Chrom(VI)-verbindungen

ZVG Nr: 82830

CAS Nr: 18540-29-9

Chrom(VI)-ion

INDEX Nr: 024-017-00-8

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

136400 Chromverbindungen

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist fest.

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

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

AUFNAHMEWEGE

Hauptaufnahmewege:

Der Hauptaufnahmeweg für Chrom(VI)-Verbindungen (C.) verläuft über den Atemtrakt.[07619]

Atemwege:

Die bei Inhalation von C.-Stäuben aufgenommene Chrommenge ist von der Löslichkeit und der Partikelgröße abhängig.

Größere Partikel (Durchmesser > 5 µm) werden hauptsächlich im Bereich der oberen Atemwege deponiert. Sofern sie eine geringe Löslichkeit aufweisen, unterliegt ein großer Anteil mukoziliaren Reinigungsmechanismen und wird in den Verdauungstrakt überführt.

Kleinere Partikel (bevorzugt < 2 µm) erreichen die Alveolen und können dort zum Teil schnell zur Resorption gelangen.[00083]

Dies scheint auch für gering wasserlösliche C. zuzutreffen.[07980]

Ein geringer Anteil der aufgenommenen Chrommenge kann allerdings langfristig im Lungengewebe gebunden bleiben.

Chromat-Exponierte wiesen zum Teil noch Jahre nach Ende der Exposition erhöhte Chromgehalte in der Lunge auf.[07619]

Haut:

Für wasserlösliche Chromate, Chromsäure bzw. Chromtrioxid ist eine Hautpenetrationfähigkeit durch kinetische Studien bzw. schwere Intoxikationsfälle nach Hautkontakt belegt.[99983]

Auch beim Umgang mit weniger gut löslichen C. sollte im Fall größerflächiger Kontamination bzw. der Einwirkung auf verletzte Haut mit der Möglichkeit der Resorption akut toxisch wirkender Cr(VI)-Dosen gerechnet werden.[99999]

Verdauungstrakt:

Für geringe Dosen gut wasserlöslicher Chromate lagen die[99999] Resorptionsraten in Probandenversuchen meist im Bereich von 1 - 6 %, und es war eine Reduktion zu Cr(III) nachweisbar. [99996]

Höhere Resorptionsraten sind unter Fastenbedingungen oder bei Personen mit verminderter Reduktionskapazität im Magen-Darm-Trakt möglich. Auch bei Aufnahme von unmittelbar ätzend wirkenden C. ist eine höhere Resorption wahrscheinlich.[99999]

WIRKUNGSWEISEN

Hauptwirkungsweisen:

akut:

Reizung bis Verätzung von Schleimhäuten und Haut,[07619]

Schädigung von Nieren, Blut und Leber[00083]

chronisch:

Reizung/Schädigung der Haut und der Schleimhäute, insbesondere im Nasen-Rachen-Raum, Hautsensibilisierung/allergische Hauterkrankungen, kanzerogenes Potential (Lungenkrebserkrankungen)[07619]

Akute Toxizität:

Das lokale Schädigungspotential ist insbesondere bei den gut wasserlöslichen C. und beim Chromylchlorid stark ausgeprägt.[99983]

Chromtrioxid bzw. Chromsäure, Alkali- und Ammoniumchromate verursachen bei Augenkontakt schwere, persistierende Schädigungen vor allem der Hornhaut (Schwellung, Trübung).[07979]

An der Haut entwickeln sich - oft erst verzögert - Reizungen bis Verätzungen. Insbesondere Chromsäure verursacht tiefe Ätzeschwüre, die eine schlechte Heilungstendenz aufweisen. Aufgrund geringer oder fehlender Schmerzempfindung können Ausmaß und Folgen der Hautkontamination unterschätzt werden. Großflächiger Hautkontakt mit Chromsäure, Chromtrioxid oder heißen Chromatlösungen bzw. die Einwirkung von Chromaten auf Wunden hat in mehreren Fällen zu schweren Vergiftungen geführt, die durch Nierenschädigungen gekennzeichnet waren.[99996]

Mit abnehmender Wasserlöslichkeit und Reaktivität der C. sinkt die akute Reizwirkung und die Resorptionsgefahr.[99983]

Im Falle des Augenkontaktes oder der Einwirkung auf Wunden muß aber auch bei schwerlöslichen C. mit (verzögerten) Gewebsschädigungen gerechnet werden. Eine Resorptionsgefahr besteht immer, wenn diese C. in Säuren gelöst vorliegen.[99999]

Für alle C. werden im Fall inhalativer Einwirkung mögliche Schädigungen der Atemwege im Vordergrund gesehen.[99983]

Schon geringe Konzentrationen können an der Nasenschleimhaut Reizungen auslösen, aus denen sich später evtl. atrophische Gewebsläsionen entwickeln (s. "Chronische Toxizität").[07639]

Im Einzelfall sind auch allergische Reaktionen möglich.[07934]

Höhere Konzentrationen reizen die tieferen Atemwege und können die Lunge schädigen (Ödem, Pneumonie).[07619]

Als IDLH-Wert (immediately dangerous to life or health) für Chromate und Chromsäure wurden 15 mg Cr(VI)/m³ abgeschätzt.[07930]

Orale Intoxikationen sind mehrfach durch Alkalichromate oder Chromsäure verursacht worden. Schwere lokale und resorptive Wirkungen bestimmen das Intoxikationsbild:[07836]

Reiz- und Ätzwirkungen in Mund/Rachen/Speiseröhre, Übelkeit, Leibschmerzen, (blutiges) Erbrechen - vor allem in diesem Stadium: Kollaps/Schock; blutige Durchfälle, schwere Nierenfunktionsstörung bis zum akuten Nierenversagen, Schädigung des Blutes (Koagulopathie, Hämolyse, Anämie), seltener der Leber (Hepatitis) bzw. akute ZNS-Symptome.

Autopsien zeigten Schädigungen des Verdauungstraktes (hämorrhagische Gastroenteritis) und der Niere (tubuläre Nekrose), z.T. auch der Leber und des Herzens.[99983]

Schon Dosen von 1 - 2 g Chromsäure können letal sein.[07637]

Da die meisten C. säurelöslich sind, ist eine ähnliche Resorptivwirkung im Fall oraler Aufnahme wahrscheinlich.[99999]

Chronische Toxizität:

Bei beruflich gegenüber Chromsäure oder gut wasserlöslichen Chromaten exponierten Personen sind neben Hautentzündungen früher sehr häufig typische runde oder ovale Hautgeschwüre mit starrem Rand (Chromulcera) gefunden worden, die nicht schmerzten, aber eine schlechte Heilungstendenz aufwiesen. Chromulcera entwickeln sich i.a. nur dann, wenn kleine Hautläsionen (Schrunden u.ä.) durch C. kontaminiert werden.[00083]

Sie werden an industriellen Arbeitsplätzen heute nur noch sehr selten beobachtet.[07639]

Bei inhalativer Exposition manifestieren sich ähnliche Gewebsschädigungen insbesondere an der Nasenschleimhaut: nach Reizzuständen bilden sich Geschwüre oder Perforationen (bevorzugt am Septum) bzw. eine Rhinitis atrophicans aus.[07619]

Das Geruchsvermögen kann dadurch stark vermindert werden.[00083]

Daneben können auch Entzündungen/Schleimhautschädigungen im Mund-Rachen-Raum und Atemwegserkrankungen (chronische Bronchitiden) und Augenbindehautentzündungen auftreten. [07619]

Insbesondere in galvanotechnischen-Betrieben (Exposition gegenüber Chromsäurenebeln) sind solche Schleimhautschäden mit sehr hohen Inzidenzen gefunden worden. Aber auch bei Exposition gegenüber gering wasserlöslichem Zinkchromat wurden sie z.T. nach relativ kurzer Zeit beobachtet. [99996]

Es wird davon ausgegangen, daß diese Schleimhautschädigungen bei Chromat-Konzentrationen $> 0,1 \text{ mg/m}^3$ ausgelöst werden.[07619]

In einigen Fällen sind nach hohen Expositionen gegenüber löslichen Chromaten bzw. Chromsäurenebel auch Schädigungen im Verdauungstrakt (speziell Ulcera) beobachtet worden. [99983]

Es wurde über den Fall einer chronischen Nierenschädigung sowie vereinzelt über Leberfunktionsstörungen berichtet.[07934]

In Studien an großen Exponiertengruppen konnte ein Zusammenhang zwischen einer chronischen Cr(VI)-Exposition und Erkrankungen des Magen-Darm-Trakts, der Niere, Leber und auch des Herz-Kreislauf-Systems nicht gesichert werden.[00083]

Auch bezüglich der Beteiligung von C. an der Entstehung von Lungengerüsterkrankungen fehlt ein eindeutiger Nachweis.[07639]

Bei den heute stark reduzierten Expositionsmöglichkeiten haben C. vor allem als Allergene Bedeutung: In Routinetestungen in Hautkliniken gehören wasserlösliche Cr(VI)-Verbindungen mit positiven Reaktionen bei ca. 4 - 10 der Patienten zu den wichtigsten Kontaktallergenen. Wenig lösliche Chromate (z.B. Zinkchromat) können allergische Reaktionen zumindest bei bereits Sensibilisierten auslösen. Sensibilisierungen durch Chromate sind in verschiedenen Berufsgruppen, am häufigsten im Baugewerbe nach mehrmonatigem Kontakt mit Zement, beobachtet worden. Sie erfolgen offensichtlich bevorzugt an geschädigter Haut. Allergische Reaktionen äußern sich in Hautentzündungen (diffuser erythematöser Typ), die schnell zum Ekzem übergehen können. Personen mit Chromat-Allergie tendieren zu Lichtdermatosen sowie zur Kreuzreaktivität gegenüber anderen Metallen (speziell Nickel und Cobalt).[07619]

Allergische Reaktionen der Atemwege (asthmoide Beschwerden) sind nach Kontakt mit C. in einigen Fällen beobachtet und mittels inhalativer Provokationstests nachgewiesen worden.[07866]

Im Einzelfall wurde eine anaphylaktische Reaktion (Urtikaria, Angioödem, Bronchospasmus) beschrieben.[07934]

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:

In Tierversuchen waren z.T. reproduktionstoxische Effekte nach hohen Cr(VI)-Dosen ($> 57 \text{ mg/kg/Tag}$) nachweisbar.

Für eine reproduktionstoxische Wirkung beim Menschen gibt es aber keinen Hinweis.[07900]

Mutagenität:

Für Natrium-/Kalium-/Ammoniumdichromate sowie Kaliumchromat:

Es bestehen hinreichende Anhaltspunkte zu der begründeten Annahme, dass die Exposition eines Menschen gegenüber dem Stoff zu vererbbaaren Schäden führen kann.

[07510]

Für Natriumchromat:

Aus geeigneten Mutagenitätsversuchen liegen einige Anhaltspunkte vor, die wegen möglicher erbgutverändernder Wirkung auf den Menschen zu Besorgnis Anlass geben.

Für weitere C. liegen bisher keine Bewertungen vor.[05329]

Kanzerogenität:

Unter den Beschäftigten der Chromat-herstellenden Industrie war die Inzidenz der Lungenkrebskrankungen nachweislich erhöht. Es gibt Hinweise, daß das kanzerogene Potential der einzelnen C. unterschiedlich ausgeprägt ist.[07619]

Für Zinkchromate und Chromtrioxid gilt:

Eine kanzerogene Wirkung beim Menschen wurde nachgewiesen.

Für alle weiteren C., in Form von Stäuben/Aerosolen, ausgenommen die in Wasser unlöslichen, z.B. Bariumchromat:

Aus dem vorliegenden Informationsmaterial wurde abgeleitet, dass der Stoff als kanzerogen für den Menschen angesehen werden sollte.

[07510]

Stoffwechsel und Ausscheidung:

Chromat-Anionen können über aktive Transportmechanismen sehr leicht die Erythrozytenmembran passieren. Deshalb werden sie - im Unterschied zu Cr(III)-ionen - schnell und zu ca. 80 % in die Erythrozyten aufgenommen. Im Blutplasma verbleibendes Cr(VI) wird teilweise in die Zellen von Leber und Niere transferiert. Geringe Mengen können auch in der Milz und im Knochenmark nachgewiesen werden.[07620]

Im Organismus wird Cr(VI) zum Cr(III) reduziert. Es gibt Hinweise, daß das pathogene Prinzip, auch im Hinblick auf die Kanzerogenese, an diese Umwandlung geknüpft ist.

Reduktionen wurden im Verdauungstrakt (Speichel, Magensaft), in der Lunge (Lungenflüssigkeit, Makrophagen), im Blut (Plasma, Erythrozyten) und in Leberzellen nachgewiesen.[07783]

Gebildetes Cr(III) wird komplex an Proteine gebunden.[07620]

Bezüglich der Chromat-Allergie ist die Frage, ob Chromate als solche sensibilisierend wirken, bisher nicht eindeutig geklärt. Es wird angenommen, daß erst in vivo gebildete Cr(III)-Verbindungen als Haptene fungieren.[07619]

Nach Inhalation von Chromaten wird Chrom fast ausschließlich über die Nieren eliminiert, wobei ein biphasischer Verlauf beobachtet wird: einer initial raschen Elimination folgt eine langsame Phase (Halbwertszeit: mehrere Wochen; wahrscheinlich als Folge des Abbaus der Erythrozyten).[07620]

Ein sehr ähnlicher Verlauf wurde bei Exposition gegenüber Chromtrioxid bzw. Chromsäurenebeln gefunden.[07934]

Die Ausscheidung mit den Faeces ist insgesamt gering.[07620]

Bei den kaum wasserlöslichen C. kann dieser Anteil (infolge der mukoziliaren Clearance und nachfolgend nur geringer Resorption im Magen-Darm-Trakt) etwas höher liegen.[07980]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 02.07.1999.

Sie werden bei Bedarf angepasst.

ERSTE HILFE

Augen:

So schnell wie möglich:

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

Anschließend möglichst sofortiger Transport zum Augenarzt / zur Klinik.

[00022, 99999]

Haut:

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.

Betroffene Hautpartien gründlich unter fließendem Wasser mit Seife reinigen.

Kontaminierte kleine Wunden sofort sehr gründlich reinigen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

Im Falle größerflächiger Kontamination mit Lösungen oder der Einwirkung von Stäuben auf Wundflächen: Betroffene Areale anhaltend unter fließendem Wasser spülen bzw. eine (Schwall-) Dusche benutzen.

Vitamin C-Lösung (ca. 5 g in Wasser gelöst) trinken lassen.

Sofort Notarzt rufen/Transport in die Klinik veranlassen.

[00330, 05001, 07639, 99999]

Atmungsorgane:

Nach Inhalation von Stäuben/ sonstigen Aerosolen schnell:

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

Zwischenzeitlich Arzt zum Unfallort rufen.

[00022]

Verschlucken:

Wurden Stäube oder Lösungen verschluckt, nach kurzem Ausspülen des Mundes:

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

Erbrechen nicht anregen.

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Zwischenzeitlich Arzt zum Unfallort rufen.

Bei Spontanerbrechen Kopf des Betroffenen in Bauchlage tief halten oder zumindest in Seitenlage bringen.

[07638, 07718]

Hinweise für den Arzt:

- Symptomatik der akuten Vergiftung:

Die Gefahr starker lokaler Reiz- und Ätzwirkung sowie lebensbedrohlicher systemischer Effekte besteht insbesondere nach Kontakt/Inhalation/Ingestion von Chrom(VI)-Verbindungen (C.), die gut wasserlöslich bzw. stark reaktiv sind: Natrium-/Kalium-/Ammonium-chromate, Chromtrioxid bzw. Chromsäure sowie Chromylchlorid (Chromoxychlorid).

Jedoch können auch gering wasserlösliche C. verzögert Schleimhautschädigungen und zumindest bei oraler Aufnahme systemische Effekte auslösen. Letzere Möglichkeit besteht auch im Fall einer Einwirkung auf geschädigte Haut.

Geachtet werden sollte auf folgende Effekte:[99983]

Augen: starke Schwellung der Cornea, auch Vakuolisierung und Trübung; meist nur langsam reversibel[07979]

Haut: evtl. erst verzögert Reiz- bis Ätzeffekte -> tiefe Ätzwunden; i.a. nur geringe Schmerzempfindung;[99992] allergische Hautreaktionen; Resorptionsgefahr![00083]

Inhalation: Reizung im Nasen-Rachen-Raum, evtl. asthmoide Beschwerden; bei massiver Inhalation auch Gefahr einer Lungenschädigung (Ödem, Pneumonie); evtl. Resorptivwirkung[07637]

Ingestion: Reizung/Verätzung in Mund, Rachen, Ösophagus,[07619] Magen; heftiges, u.U. hämorrhagisches Erbrechen,[07836] Herz-Kreislauf-Reaktionen (Kollaps/Schock); oder (später) wäßrige, blutige Durchfälle und Resorptivwirkungen[07637]

Resorption: vordergründig Nierenschädigung bis zum akuten Nierenversagen; daneben hämorrhagische Diathese, Anämie, Thrombozytopenie, auch Hämolyse, evtl. MetHb-ämie; selten: rasch einsetzende ZNS-Symptomatik oder - als Spätfolge - Hepatitis; auch Begünstigung von Atemwegsinfektionen.[99992]

- Hinweise zur Ersten ärztlichen Hilfe:

Augenkontakt bedarf nach erfolgter Ersthilfe sofortiger ophthalmologischer Untersuchung und Behandlung.

Kontaminierte Haut sehr gründlich mit Wasser/Seife reinigen,[00330] dabei auf verborgene Stellen und kleine Hautverletzungen (Resorptionsgefahr!) besonders achten.[99999]

Im Anschluß werden Umschläge mit 10 %iger CaNa₂-EDTA-Lsg. zur Cr-Bindung empfohlen. Frühe Ascorbinsäure-Gabe (s.u.)![99992]

Hautreizungen ggf. mit einem Dermocorticoid-Schaumspray behandeln.[99999]

Hautsalben können resorptionsfördernd wirken![07637]

Nach Einatmung müssen hohe Dosen Glucocorticoide inhalativ und intravenös verabfolgt, Antibiotika-Abschirmung vorgenommen sowie alle weitere Maßnahmen zur Lungenödem-Prophylaxe ergriffen werden.

Nach Ingestion wird - bei entsprechender Indikation - Magenspülung möglichst unter endoskopischer Sicht empfohlen. Die Wirksamkeit von A-Kohle bei Cr-Ingestion ist fraglich.[99992]

Zudem kann durch A-Kohle eine später evtl. erforderliche endoskopische Nachkontrolle behindert werden.

Behandlung systemischer Effekte:

Zur Schockbehandlung Plasma/ Plasmaexpander infundieren; Adrenalin (Suprarenin) wegen der barinogenen Vasokonstriktion der Nieren nur zurückhaltend anwenden.[07638]

In jedem Fall sofort nach Sicherung der vitalen Funktionen Ascorbinsäure protektiv im hohen Dosen verabreichen: initial 2-3 g i.v.; ersatzweise mind. 5 g p.o. (nach Ingestion aber nicht als Brausetablette!). Sie fördert die Reduktion von im Plasma befindlichen Cr(VI) zum gering toxischen Cr(III).[07639]

In der Klinik sind weitere Kontrollen der Herz-Kreislauf-Funktion, Schmerzbekämpfung, Überwachung der Nierenfunktion, des Flüssigkeits- und Elektrolythaushaltes, des "großen Blutbildes", der Leberfunktion (Leberschutztherapie), der Lungenfunktion sowie Infektionsschutz dringend indiziert. [99999]

Ascorbinsäure-Gabe in den nächsten Stunden bis Tagen fortführen (wiederholt hohe Dosen i.v. zur Substitution der via Harn eliminierten Menge) Bei frühem Einsetzen dieser Therapie ist es in einigen Fällen gelungen, eine Niereninsuffizienz trotz hoher Cr(VI)-Resorption zu vermeiden.[07639]

Die Gabe von Komplexbildnern als Antidote ist aufgrund der z.T. nephrotoxischen Nebenwirkungen umstritten. Bisherige klinische Erfahrungen sprechen für den Einsatz von Dimercaptopropansulfonat (DMPS) bei schweren Vergiftungen[99992] (Dosierung parenteral: 1. Tag 250 mg im Intervall von 3 - 4 h; Tagesdosis 1500 - 2000 mg; danach reduzieren).[07906]

In der Frühphase werden auch Austauschtransfusionen empfohlen.

Zur beschleunigten Cr-Elimination ist die forcierte Diurese unter zusätzlicher Verwendung von Furosemid indiziert. Hämodialyse ggf. zur Behandlung der Niereninsuffizienz. Im Falle größerflächiger Hautverbrennungen/Verätzungen durch Chromat-Lösungen bzw. Chromsäure wurde zur frühen Exzision (innerhalb 1 - 2 h) geraten. Nach klinischer Erfahrung kann hierdurch die Resorption gemindert und die Bildung chronischer, langsam in die Tiefe fortschreitender und schlecht therapierbarer Chromgeschwüre vermieden werden.[99992]

Empfehlungen:

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.

An Arbeitsplätzen mit möglicher Cr(VI)-Einwirkung sollte Ascorbinsäure in Ampullen- und Tablettenform (u.a. Brause-Tabletten) stets verfügbar sein.[07639]

Gleiches gilt für eine 10 %ige CaNa₂-EDTA-Lösung.

Da bezüglich der Behandlung der Chromatvergiftung große Unsicherheit besteht, sollten therapeutische Maßnahmen unbedingt mit Hilfe von Blut- und Ausscheidungsmessungen überwacht werden.[99992]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 02.07.1999.

Sie werden bei Bedarf angepasst.

ARBEITSMEDIZINISCHE VORSORGE

Angebotsvorsorge: Arbeitsmedizinische Vorsorge ist anzubieten, wenn bei Tätigkeiten mit dem Stoff eine Exposition nicht ausgeschlossen werden kann.

Pflichtvorsorge: Arbeitsmedizinische Vorsorge ist zu veranlassen, wenn bei Tätigkeiten mit dem Stoff der Arbeitsplatzgrenzwert nicht eingehalten wird, eine wiederholte Exposition oder Hautkontakt nicht ausgeschlossen werden kann.

Nachgehende Vorsorge: Nach Beendigung von Tätigkeiten mit Exposition gegenüber diesem Stoff ist eine nachgehende Vorsorge anzubieten.

Fristen: Beschäftigte dürfen eine Tätigkeit mit diesem Stoff nur nach Teilnahme an der Pflichtvorsorge ausüben. Angebotsvorsorge muss vor Aufnahme der Tätigkeiten angeboten werden. Fristen für die Veranlassung bzw. das Angebot von regelmäßiger arbeitsmedizinischer Vorsorge und nachgehender Vorsorge sind der arbeitsmedizinischen Regel „[AMR Nummer 2.1](#)“ zu entnehmen.

VORSCHRIFTEN

[GHS-Einstufung](#) | [Arbeitsplatzkennzeichnung](#) | [Wassergefährdungsklasse](#) | [TA Luft](#) | [EU-Grenzwerte](#) | [Empfehlung MAK](#) | [Störfallverordnung](#) | [Verwendungsbeschränkungen](#) | [TRGS](#) | [Vorschriften UV-Träger](#) | [Arbeitsmedizinische Vorsorge](#)

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

Einstufung:

Karzinogenität, Kategorie 1B; H350i

Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1; H317

Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400

Gewässergefährdend, Chronisch Kategorie 1; H410



Signalwort: "Gefahr"

Gefahrenhinweise - H-Sätze:

H350i: Kann bei Einatmen Krebs erzeugen.

H317: Kann allergische Hautreaktionen verursachen.

H410: Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.

Geltungsbereich:

Chrom(VI)-verbindungen, mit Ausnahme von Bariumchromat und Verbindungen, die in Anhang VI der GHS-Verordnung genannt sind

Quelle: 07500

GHS-EINSTUFUNG VON GEMISCHEN

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

Ergänzende Kennzeichnungselemente nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 Anhang II, Nr. 2.8: Das Kennzeichnungsetikett auf der Verpackung von Gemischen, die mindestens einen als sensibilisierend eingestuften Stoff in einer Konzentration enthalten, die mindestens 0,1 % beträgt oder mindestens ebenso hoch ist wie die in Anhang VI Teil 3 dieser Verordnung in einem besonderen Hinweis für den Stoff genannte Konzentration, muss folgenden Hinweis tragen:

EUH208 - „Enthält ‚Name des sensibilisierenden Stoffes‘. Kann allergische Reaktionen hervorrufen.“

Quelle: 07500

ARBEITSPLATZKENNZEICHNUNG NACH ASR A1.3

Verbotszeichen:



Rauchen verboten



Zutritt für Unbefugte
verboten



Essen und Trinken verboten

Gebotszeichen:



Augenschutz
benutzen



Schutzhandschuhe
benutzen

EINSTUFUNG WASSERGEFÄHRDENDER STOFFE

Stoff Nr.: 7959

WGK 3 - stark wassergefährdend

Lösliche Chrom-VI-Verbindungen

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 5.2.7.1.1 Krebserzeugende Stoffe

Klasse I

Als Mindestanforderung dürfen die folgende Werte im Abgas insgesamt nicht überschritten werden.

Massenstrom: 0,15 g/h

oder

Massenkonzentration: 0,05 mg/m³

Angegeben als Cr.

EU- ARBEITSPLATZGRENZWERTE

Richtlinie 2019/130/EU

Verbindlicher Arbeitsplatzgrenzwert der Europäischen Union

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

8-Stunden Mittelwert: 0,005 mg/m³

Geltungsbereich: Chrom(VI)-verbindungen, karzinogen, als Chrom

(Übergangsmaßnahmen: Grenzwert 0,010 mg/m³ bis zum 17.01.2025)

Grenzwert: 0,025 mg/m³ für Schweiß- oder Plasmaschneidarbeiten oder ähnliche raucherzeugende Arbeitsverfahren bis zum 17.01.2025)

EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

Gefahr der Hautresorption
Gefahr der Sensibilisierung der Haut

Krebserzeugend: Kategorie 1

Stoffe die beim Menschen Krebs erzeugen und bei denen davon auszugehen ist, dass sie einen nennenswerten Beitrag zum Krebsrisiko leisten.

Keimzellmutagen: Kategorie 2

Keimzellmutagene, deren Wirkung anhand einer erhöhten Mutationsrate unter den Nachkommen exponierter Säugetiere nachgewiesen wurde

Gefahr der Hautresorption gilt nicht für Barium-, Blei, Strontium und Zinkchromat

Gefahr der Sensibilisierung der Haut gilt nicht für Barium- und Bleichromat

Geltungsbereich: Chrom(VI)-verbindungen (einatembare Fraktion)

TRGS 910

Stoffspezifische Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen

Toleranzkonzentration

Gew-Konz.: 1 µg/m³ Einatembare Fraktion

Überschreitungsfaktor: 8

Die Konzentrationen beziehen sich auf den Elementgehalt des entsprechenden Metalls.

Beurteilungsmaßstab, risikobasiert

siehe [TRGS 561](#)

Geltungsbereich: Chrom(VI)-verbindungen

Quelle: [05326](#)

STÖRFALLVERORDNUNG ([StoerfallV](#))

Der Stoff unterliegt den Gefahrenkategorien der Störfallverordnung:

E1 Gewässergefährdend, Kategorie Akut 1 oder Chronisch 1

Mengenschwellen zur Ermittlung von Betriebsbereichen:

Anhang I Nummer: 1.3.1

E1 Gewässergefährdend

Mengenschwelle untere Kl.: 100 t

Mengenschwelle obere Kl.: 200 t

VERWENDUNGSBESCHRÄNKUNGEN / VERWENDUNGSVERBOTE

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

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 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)

TECHNISCHE REGELN FÜR GEFHRSTOFFE (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 410](#)

Expositionsverzeichnis bei Gefährdung gegenüber krebserzeugenden oder keimzellmutagenen Gefahrstoffen der Kategorien 1A oder 1B; Ausgabe Juni 2015, zuletzt berichtigt Februar 2022
Das Verzeichnis kann in der [Zentralen Expositionsdatenbank](#) (ZED) geführt werden.

[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 560](#)

Lufrückführung bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden, erbgutverändernden und fruchtbarkeitsgefährdenden Stäuben; Ausgabe Januar 2012

VORSCHRIFTEN DER UNFALLVERSICHERUNGSTRÄGER

DGUV Grundsatz 350-001 (BGG 904): DGUV Grundsätze für arbeitsmedizinische Untersuchungen
G 15 : Chrom(VI)-Verbindungen

LINKS

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

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: 00083

Environmental Health Criteria (Serie), WHO, Genf

Quelle: 00330

U. Welzbacher "Neue Datenblätter für gefährliche Arbeitsstoffe nach Gefahrstoffverordnung"

Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, WEKA-Verlag, Augsburg

Quelle: 05001

Kühn-Birett-Merkblätter bis 88. Ergänzungslieferung

Quelle: 05326

[TRGS 910](#) "Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden

Gefahrstoffen " Ausgabe Februar 2014, zuletzt geändert und ergänzt April 2023

Quelle: 05329

[TRGS 905](#) "Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe" in der jeweils gültigen Fassung

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 (CLP-Verordnung)

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: 07580

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

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: 07637

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

Quelle: 07638

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

Quelle: 07639

J. Konietzko, H. Dupuis (Hrsg.) "Handbuch der Arbeitsmedizin, Arbeitsphysiologie, Arbeitspathologie, Prävention" Loseblattausgabe, ecomed-Verlagsgesellschaft mbH, Landsberg ab 1989

Quelle: 07718

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

Quelle: 07783

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

Quelle: 07836

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

Quelle: 07866

G.D. Clayton, F.E. Clayton (edt.) "Patty's Industrial Hygiene and Toxicology" Volume II "Toxicology" Fourth Edition, John Wiley & Sons, New York 1993

Quelle: 07900

H. Marquardt, S.G. Schäfer (Hrsg.): Lehrbuch der Toxikologie; BI-Wissenschaftsverlag, Mannheim 1994

Quelle: 07906

G. Heinemeyer, U. Fabian (Hrsg.) "Der Vergiftungs- und Drogennotfall. Allgemeine und spezielle Maßnahmen im ärztlichen Not- und Rettungsdienst" 3. Auflage, Ullstein Mosby, Berlin/Wiesbaden 1997

Quelle: 07930

NIOSH IDLHs "Documentation for Immediately Dangerous to Life or Health Concentrations (IDLHs)" U.S. Department of Health and Human Service, Cincinnati Mai 1994; Online: www.cdc.gov/niosh/idlh

Quelle: 07934

IUCLID-Datensätze 1996, European Commission JRC

Quelle: 07979

W.M. Grant, J.S. Schuman: Toxicology of the eyes; 4th Edition, Charles C Thomas Publisher, Springfield, Illinois; 1993

Quelle: 07980

IARC - International Agency for research on cancer: Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans WHO, Lyon; Serie

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: 99992

Projektgebundene Literatur zur Ersten Hilfe

(Project related bibliographical references regarding first aid)

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](#) | [Arbeitsmedizin Erste Hilfe](#) | [Vorschriften](#) | [Links](#) | [Literaturverzeichnis](#)

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