Merkblatt zur BK Nr. 1103:

Erkrankungen durch Chrom oder seine Verbindungen

(Bek. des BMA vom 25.2.1981 im BArbBl Heft 4/1981)

Chrom (Cr) ist ein weißlich-graues, hartes und sehr verschleißfestes Metall. Es wird in der Natur fast nur in Form von Oxiden, vor allem als Chromit (Chromeisenstein, FeO - Cr_2O_3 angetroffen. In der Industrie wird Chrom für Legierungen und in Form seiner Verbindungen verwendet. In seinen Verbindungen tritt Chrom hauptsächlich 3- und 6wertig auf. Weniger stabile Verbindungen des 2-, 4- und 5wertigen Chroms sind bekannt.

Gesundheitsschäden durch metallisches Chrom und seine Legierungen (z. B. Ferrochrom) sind nicht bekannt.

Chrom(III)-Verbindungen, wie z. B. Cr_2O_3 und Chromsulfate, sind wenig gesundheitsschädlich und verursachen im allgemeinen keine akuten oder chronischen Vergiftungen. Für eine krebserzeugende Wirkung liegen keine Anhaltspunkte vor. Dermatitiden sind beschrieben worden.

Erfahrungsberichte über schädigende Wirkungen von 2-, 4- und 5wertigen Chromverbindungen beim Menschen liegen nicht vor. Sowohl technisch als arbeitsmedizinisch-toxikologisch kommt den Chrom(VI)-Verbindungen die größte Bedeutung zu. Im folgenden sind die wichtigsten dieser Verbindungen beispielhaft aufgezählt:

Zink-Kalium-Chromat (sog. Zinkchromat, Zinkgelb, 3 $ZnCrO_4$ - $K_2Cr_2O_7$)
Calciumchromat ($CaCrO_4$)
Chrom(III)-Chromat (Chrom[III)-Salz der Chromsäure, CrO_3)
Strontiumchromat ($SrCrOP_4$)
Natriumdichromat ($Na_2Cr_2O_7$. 2 H_2O)
Natriumchromat (Na_2CrO_4)
Chrom(VI)-Oxid, Chromtrioxid (CrO_3, dieses Chromsäureanhydrid wird in der Praxis häufig als Chromsäure bezeichnet)
Kaliumdichromat ($K_2Cr_2O_7$)
Kaliumchromat (K_2CrO_4)
Bleichromat ($PbCrO_4$)

I. Gefahrenquellen

Hauptsächliche Gefahrenquellen sind:

- der Aufschluß von Chromerzen und die Herstellung von 6wertigen Chromverbindungen
- die Glanz- und Hartverchromung in der Galvanotechnik (Chrom(V1)-Oxid ist Ausgangsmaterial)
- Anstricharbeiten mit chromhaltigen Korrosionsschutzmitteln in Spritzverfahren
- Brennschneiden, Schweißen und Schleifen von Blechen mit chromhaltigen Anstrichstoffen

- die Herstellung und Verwendung von Chrom(VI)-Pigmenten, insbesondere Zink- und Bleichromat, in der Lack-, Farben- und Kunststoffindustrie
- die Verwendung von Chrom(V1)-Oxid und Alkalichromaten, z. B. in der Lithographie, der fotografischen Industrie, der Textil- und Teppichindustrie, der Glas- und keramischen Industrie, bei der Herstellung von Feuerwerkskörpern und Zündhölzern sowie von Pflanzenleimen
- die Holzimprägnierung
- die Herstellung und Verwendung von Schneidölen
- das Gerben von Leder
- das Beizen und Reinigen von Metallen sowie in der Glasfabrikation (Chromschwefelsäure)
- die Herstellung und Verwendung von gefärbten Natronlaugen zum Bleichen von Ölen, Fetten und Wachsen

Chrom(VI)-Verbindungen werden auch als Oxidationsmittel eingesetzt.

In Zement und Bauxit sind kleine Mengen von Verbindungen des 6wertigen Chroms vorhanden.

II. Pathophysiologie

Chrom oder seine Verbindungen werden vorwiegend über den Atemtrakt, zum geringeren Teil über die Haut und gelegentlich über den Magen-Darm-Trakt aufgenommen. Nach heutiger Erkenntnis wird 6wertiges Chrom unmittelbar nach der Aufnahme in die 3wertige Stufe umgewandelt. Der größte Teil des aufgenommenen Chroms wird relativ schnell, und zwar hauptsächlich über die Nieren, ausgeschieden.

Verbindungen des 6wertigen Chroms führen durch Inhalation zu Reizerscheinungen im Bereich der oberen Luftwege. Nekrosen an der unverletzten Haut sind selten; jedoch können bei Eindringen 6wertiger Chromverbindungen an kleinen Hautverletzungen schlecht heilende Ulcera entstehen. Durch Sensibilisierung kommen allergische Kontaktekzeme zustande.

Die toxischen Wirkungen sind im wesentlichen auf die in saurem Milieu stark oxidierenden Eigenschaften dieser Substanz und die damit verbundenen zellschädigenden Reaktionen zurückzuführen.

Durch länger dauernde Einwirkung von 6wertigen Chromaten können maligne Tumoren der Atemwege entstehen; sie werden bisher überwiegend in den chromatherstellenden Betrieben sowie in der Chromatpigmentindustrie beobachtet. Die Inhalation des dabei anfallenden Chromatstaubs stellt vermutlich die Ursache der Krebsbildung dar. Die krebserzeugende Wirkung scheint von der Löslichkeit der jeweiligen Chrom(VI)-Verbindung abzuhängen. Dabei wird den schwerer löslichen Verbindungen wie Zinkchromat, Calciumchromat, Strontiumchromat und Chrom-III-Chromat die kanzerogene Wirksamkeit zugeschrieben. Alkalichromate, Bleichromat und Chromsäure sind dagegen wahrscheinlich nicht oder nur schwach kanzerogen.

III. Krankheitsbild und Diagnose

Die durch Chrom oder seine Verbindungen verursachten Erkrankungen sind insbesondere abhängig von der chemischen Wertigkeit der einwirkenden Chromverbindung.

1) Chrommetall und Chrom(III)-Verbindungen

   Bei der Verhüttung von chromhaltigen Erzen sowie bei der Herstellung von Chromeisenlegierungen sind nach langjähriger Exposition vereinzelt Lungenfibrosen beobachtet worden. Resorptive Schäden durch metallisches Chrom sind nicht bekannt. Die Salze des 3wertigen Chroms können Kontaktdermatitiden erzeugen.

2) Chrom(V1)-Verbindungen

   akute Schäden:

   - Auge:
     Stäube, Rauche, Dämpfe und Nebel können Bindehautentzündungen mit Tränenfluß sowie Hornhautschäden verursachen.
   - Haut:
     An Hautstellen, an denen Rhagaden, Fissuren oder dergleichen vorhanden sind, können typische "Chromatgeschwüre" entstehen. Sie sind Folge einer direkt ätzenden Wirkung der Chromate und nicht Zeichen einer Sensibilisierung.
   - Magen-Darm-Trakt:
     Größere Mengen können bei oraler oder perkutaner Aufnahme zu Übelkeit, Schluckbeschwerden, einer sofortigen Gelbverfärbung der Mundschleimhaut, Erbrechen und blutigen Durchfällen führen.
   - Atemwege:
     Stäube, Rauche, Dämpfe oder Nebel in höheren Konzentrationen können akute Reizzustände der oberen Luftwege und Nasennebenhöhlen, ggf. auch der tieferen Luftwege erzeugen. Schäden im Bereich der Nasenscheidewand sind Frühsymptom.

   Bei schweren akuten Vergiftungen nach perkutaner Aufnahme ist auch eine Mitbeteiligung von Nieren, Leber, Knochenmark und Zentralnervensystem möglich.

   Chronische Schäden:

   - Haut:
     Neben "Chromatgeschwüren" können durch Sensibilisierung Dermatitiden (Ekzeme) insbesondere an den Händen auftreten.

   - Nase, Mundhöhle, Rachen:
     Beim Umgang mit 6wertigen Chromverbindungen treten typische Veränderungen an der Nasenscheidewand auf (Entzündungen, Ulzeration, Perforation). Sie können sich bei entsprechender Exposition schon nach

- tiefere Atemwege:
  Fälle von chronischer Bronchitis infolge inhalativer Chromateinwirkung sind beschrieben worden. Die Entstehung eines "Chromatlungenkrebses" infolge langdauernder Einwirkung von Chromaten (z. B. Zinkchromat) auf die Bronchialschleimhaut ist möglich. Meist ist eine langjährige Exposition vorausgegangen. Auch Jahre nach Wegfall der Exposition kann sich noch ein derartiger "Chromatlungenkrebs" entwickeln.
- Magen-Darm-Trakt:
  Über Entzündungen im Verdauungstrakt wie Ösophagitis und Gastritis ist vereinzelt berichtet worden.

IV. Weitere Hinweise

Isoliert auftretende Hauterkrankungen durch äußere Einwirkung von Chrom oder seinen Verbindungen gelten als Hauterkrankungen nach Nr. 5101 (s. Anlage 1 BeKV, Anmerkung zu Nr. 1101 bis 1110, 1201, 1202 und 1303 bis 1309).

V. Literatur

Barborik, M.: The Problem of Harmful Exposures to Chromium Compounds, Ind. Med. 39, 45 (1970).

Essing, H.-G., Szadkowski, D., Valentin, H.: Die Bedeutung der Valenzstufen von Chromverbindungen in der arbeitsmedizinischen Begutachtung. Med. Sachverständige 67, 35 (1971).

Fleischer-, Schaller, K.-H.: Analytische Methoden, Bd. 2, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft Arbeitsgruppe "Analytische Chemie", Verlag Chemie, Weinheim, 3. Lieferung 1978.

Kommission der Europäischen Gemeinschaften: Merkblätter zu der Berufskrankheitenliste der Europäischen Gemeinschaften.

Mutti, A., Cavatorta, Pedroni, C., Borghi, A., Giaroli, C., Franchini, I.: The Role of Chromium Accumulation in the Relationship between Airborne and Urinary Chromium in Welders, Internat. Archives Occup. Environ., Health 43, 123-33 (1979), Springer-Verlag 1979.

Nise, Gun, M. Sc., Vesterberg, O.: Direct determination of Chromium in urine by electrothermal atomic absorption spectrometry, Scand. j. work environ & health (1979) 404-410.

Zober, A.: Zur Problematik der Begutachtung von Bronchialcarcinomen nach Exposition gegenüber Chromverbindungen, Int. Arch. Occup. Environ. Health 43, 107-121 (1979), Springer-Verlag 1979.