

## B1 Verchromung in geschlossenen Reaktorzellen (elektrochemische Reaktoren)

Dieses Merkblatt soll Arbeitgebern helfen, die Anforderungen aus der Richtlinie 2004/37/EG sowie die REACH-Zulassungsbedingungen für die Verwendung von Chromtrioxid erfolgreich umzusetzen. Der Umgang mit Chromtrioxid kann Krebs verursachen. Das Merkblatt beschreibt bewährte Verfahren zur Expositionsbegrenzung. Es deckt die Punkte ab, die zur Expositionsbegrenzung zu beachten sind. Sämtliche hier genannten Punkte sind zu berücksichtigen, bzw. gleichwertig wirksame Maßnahmen sind zu ergreifen. Das Merkblatt muss allen betroffenen Personen, die bei der Arbeit Chromtrioxid ausgesetzt sind, zugänglich gemacht werden. Mitarbeiter sollen so alle geeigneten und verfügbaren Kontrollmaßnahmen bestmöglich einsetzen.

### Der Prozess

Dieses Merkblatt (GPS) deckt industrielle Anwendungen der elektrochemischen Verchromung von Erzeugnissen durch Abscheidung von metallischem Chrom auf deren Oberflächen in einer oder mehreren geschlossenen Reaktorzellen ab. Die Reaktorzellen enthalten dabei eine wässrige Chromtrioxid-Lösung (Elektrolyt). Unter Stromfluss scheidet sich auf der Oberfläche, der zu beschichtenden Komponenten oder Erzeugnisse, die Chromschicht im Reaktor ab. Die behandelten Komponenten werden nach dem Beschichten gespült.



Abbildungen: Ansicht einer geschlossenen Reaktorzelle zum Beschichten von Kolbenstangen und Motorventilen

### Anlagengestaltung und Zugang

Geschlossene Verfahrensräume (elektrochemische Reaktoren) für das Verchromen bestehen aus einem Vorratsbehälter mit dem Chromelektrolyten und mehreren galvanischen Zellen, die während des Beschichtungsvorgangs geschlossen/gekapselt sind. Eine Chromtrioxidfreisetzung am Arbeitsplatz ist somit unwahrscheinlich. Während des Beschichtungsvorgangs sind Arbeiter dem Chromtrioxid nicht ausgesetzt. Ein geschlossener, elektrochemischer Reaktor muss folgende Merkmale aufweisen:

- Die Anlage ist so ausgelegt, dass Arbeiter während und nach dem Beschichtungsvorgang mit dem Chromtrioxid nicht in Berührung kommen können. ✓
- Die Anlage ist so ausgelegt, dass kein Chromtrioxid in die Umwelt gelangen kann (Luft und Wasser). ✓
- Der Prozess setzt keine Aerosole frei (ein Gasabscheider entfernt Gase, die zur Bildung von Aerosolen führen). ✓
- Während des Normalbetriebes sind Behälter und Reaktorzellen dicht geschlossen (lassen sich nicht öffnen). ✓
- Bei eingeschalteter Stromzufuhr bzw. während des Beschichtungsvorgangs ist die Beschichtungszelle für den Bediener unzugänglich. ✓
- Der Chromtrioxid-Elektrolyt strömt zwischen Behälter und Reaktorzellen in einem geschlossenen Kreislauf. ✓
- In der geöffneten Reaktorzelle bzw. wenn die zu beschichtenden Erzeugnisse eingelegt/entnommen werden, liegt kein Elektrolyt vor. ✓
- Die Erzeugnisse werden in einem gesonderten Bereich an Greifvorrichtungen befestigt bzw. von diesen abgenommen. Die Greifvorrichtung durchläuft den Beschichtungsprozess vollautomatisch. ✓
- Der Spülvorgang findet in der geschlossenen Zelle statt. Die Spülflüssigkeit wird über einen geschlossenen Kreislauf dem Behälter zu- bzw. daraus abgeführt. ✓
- Die Zellen sind räumlich vom Arbeiter getrennt (z. B. mittels Trennwand, Spritzschutz, Schutzvorrichtung). ✓

Sofern eines der vorgenannten Anlagenmerkmale nicht zutrifft, ist das vorliegende Merkblatt (GPS) nicht anwendbar. Allerdings kann ein anderes Merkblatt (GPS) anwendbar sein. Zu ergreifende Maßnahmen für Tätigkeiten untergeordneter Art sind in einem gesonderten Merkblatt (GPS) beschrieben. Eine vollständige Liste aller Merkblätter (GPS) finden Sie hier [Link](#).

## B1 Verchromung in geschlossenen Reaktorzellen (elektrochemische Reaktoren)

### Chromtrioxid-Freisetzung

Das Chromtrioxid ist im Prozess vollständig eingeschlossen. Eine Freisetzung des Chromtrioxid-Elektrolyten am Arbeitsplatz (in Form von Nebel/Aerosol oder durch herausgeschleuderte Spritzer) kann nicht eintreten. Chromtrioxidrückstände/-ablagerungen an Einrichtungen/Oberflächen (Beschichtungszellen) sind bei bestimmten Systemen möglich. Ggf. sind geeignete Risikomanagementmaßnahmen einzuleiten.

### Risikomanagementmaßnahmen – Arbeiter

- Elektrische Überwachungseinrichtungen mit Verriegelung stellen sicher, dass der Stromkreis für den Beschichtungsprozess nur dann eingeschaltet werden kann, wenn die Absaugvorrichtung in Betrieb ist. Bei Ausfall der Absaugvorrichtung wird der elektrische Prozessstromkreis sofort selbsttätig unterbrochen.
- Zur Sicherstellung ihrer vollen Funktionstüchtigkeit sind Prozess- und Absaugeinrichtungen regelmäßig zu prüfen und zu warten.
- Die Prozesseinrichtungen sind regelmäßig zu kontrollieren und von Chromtrioxidablagerungen zu befreien. Chromtrioxidablagerungen sind als dunkelrote Kristallspuren zu erkennen. Siehe Merkblatt (GPS) D4.
- Geeignete Maßnahmen einleiten, wodurch die wechselseitige Verschmutzung von Ausrüstungsgegenständen und persönlicher Schutzausrüstung (PSA) verhindert wird.
- Den Zugang zu Verarbeitungsplätzen durch geeignete Maßnahmen beschränken. Nur beauftragtes Personal darf diese betreten.

### Risikomanagementmaßnahmen – Umwelt

- Die abgesaugte, schadstoffhaltige Prozessabluft ist durch einen Filter oder Wäscher zu leiten, wo diese vor dem Ausstoß in die Umgebungsluft entsprechend dem Stand der Technik von Chromtrioxidpartikeln befreit wird.
- Prozessabwasser, in dem sechswertiges Chrom enthalten ist, nicht in Oberflächen- oder Grundwasser gelangen lassen. Derlei Prozessabwasser darf erst nach vorheriger Abwasserbehandlung bzw. Entfernung des sechswertigen Chroms in die Umwelt eingeleitet werden oder ist als gefährlicher Abfall zu entsorgen.
- Böden, Abflüsse und Prozesseinrichtungen sowie Chemikalien- und Abfalllager sind dicht geschlossen zu halten. Ihre Unversehrtheit ist mittels regelmäßiger Wartung sicherzustellen.

### Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Der Zugang zur Beschichtungsstrecke ist bei Normalbetrieb ausgeschlossen. Unter dieser Bedingung ist keine besondere PSA zum Schutz vor Chromtrioxid-Exposition erforderlich. Ergänzende Hinweise zur PSA sind dem Merkblatt (GPS) E7 sowie dem erweiterten Sicherheitsdatenblatt (e-SDB) Ihres Lieferanten zu entnehmen.

### Mitarbeiterunterweisung und Überwachung

Alle Personen, die für die Beschichtungsstrecke verantwortlich sind bzw. die Zugang zu dieser haben, sind im Vorfeld über die möglichen Gefahren beim Umgang mit Chromtrioxid, den sicheren Umgang damit und die zu tragende PSA sowie sonstige Kontrolleinrichtungen zu unterrichten. Mitarbeiter sind angemessen zu unterweisen und auszustatten, um ihre Tätigkeiten sicher ausführen und ggf. beenden zu können. Eine angemessene Überwachung der Umsetzung der Arbeitsschutzvorschriften ist jederzeit sicherzustellen.

### Monitoring

Es müssen angemessene Überwachungsdaten zur Verfügung stehen, um das Nichtvorhandensein einer Arbeitnehmerexposition nachzuweisen und die Freisetzung in die Umwelt zu bewerten. Ergänzende Informationen zum Monitoring stehen in den Merkblättern (GPS) E1 bis E4. Das Hinzuziehen eines Sachverständigen wird empfohlen, um ein angemessenes Monitoringverfahren zu gewährleisten, welches auch die Erfüllung der rechtlichen Anforderungen sicherstellt.

Üblicherweise beinhaltet ein Mitarbeiter-Expositionsmonitoring die stationäre Messung der Atemluft an 3 bis 5 Stellen entlang der Beschichtungsstrecke (vorzugsweise an Stellen mit dem größten Potenzial für die Freisetzung von Chromtrioxid während des normalen Produktionsbetriebs). Personenüberwachung ist üblicherweise nicht erforderlich.

Das Monitoring ist jährlich durchzuführen, bis belastbar nachgewiesen wurde, dass die Exposition minimiert ist. Das Monitoring ist wieder aufzunehmen, sobald wesentliche Änderungen am System vorgenommen wurden.

### Mitgeltende Merkblätter (GPS)

Weitere Merkblätter (GPS) sind wahrscheinlich ebenfalls zu beachten. Eine vollständige Liste der Merkblätter (GPS) ist unter folgendem [Link](#) verfügbar.