

Sicheres Arbeiten in der Aluminiumhütte

Kurz beleuchtet – Gefahrstoffe:

Verbrennungsgase: CO und CO₂, NO_x und Fluor, Fluor- wasserstoff

In der Reihe „Kurz beleuchtet – Gefahrstoffe“ geben wir einen Kurzüberblick zu arbeitsplatzbezogenen Schadstoffen. Hierbei beschreiben wir in Kürze:

- Die Entstehung der Schadstoffe
- Die Arbeitsbereiche, in denen diese typischerweise auftreten
- Die Auswirkungen auf die Gesundheit der Mitarbeiter
- Generelle Schutzmaßnahmen (TOP-Prinzip)

Nützliche Informationen für alle Funktionen mit Berührungspunkten zur Metallerzeugung.

Risiken kennen und eine geeignete Persönliche Schutzausrüstung (PSA) einsetzen

Leicht und dabei hoch robust, korrosionsfrei und vielfältig einsetzbar: Der Werkstoff Aluminium ist allgegenwärtig und kommt vom Fahrzeugbau bis zur Architektur und nicht zuletzt in zahlreichen Alltagsgegenständen zum Einsatz. Der Weg zum fertigen Rohstoff ist dabei seit Jahrzehnten im Grundprinzip unverändert: Aus Erzen wird zunächst Aluminiumoxid gewonnen. Aluminiumhütten verarbeiten dieses anschließend per Elektrolyse weiter – ein bewährtes, wenn auch energieintensives Verfahren.¹ Zudem treten dabei Gase wie Kohlenstoffdioxid und -monoxid auf. Ein hochwirksamer Atemschutz ist daher bei der Aluminiumgewinnung unerlässlich. Hier erhalten Sie einen Überblick zu möglichen Risiken und zu geeigneten PSA für ein sicheres Arbeiten in Aluminiumhütten.

Wann treten CO und CO₂ in der Aluminiumhütte auf?

Durch das Elektrolyse-Verfahren trennt sich Aluminiumoxid in Aluminium (an der Kathode) und Sauerstoff (an der Anode). Der Sauerstoff wiederum reagiert mit dem Graphit der Anode zu Kohlenstoffdioxid (CO₂) und Kohlenstoffmonoxid (CO). Deren Konzentrationen sind in der Aluminiumhütte daher laufend zu beobachten. Da sich diese Stoffe nur ungenügend filtern lassen, sind hier umluftunabhängige Atemschutzfiltergeräte notwendig.²

Wie entstehen Fluor und Fluorwasserstoff in der Aluminiumhütte?

Aluminiumfluorid spielt eine wichtige Rolle bei der sogenannten Schmelzflussanalyse. Bis zu 20 Tonnen davon werden benötigt, um eine Tonne Aluminium zu produzieren. Fluor und Fluorwasserstoff sind Nebenprodukte der Aluminiumproduktion und erfordern ebenfalls geeignete Maßnahmen des Arbeitsschutzes.³

Welche Folgen können Kohlenstoffdioxid und Kohlenstoffmonoxid haben?

Eine erhöhte Konzentration von Kohlenstoffdioxid in der Atemluft ist gesundheitsbedenk-

lich. Ab etwa einer 5-prozentigen Konzentration kann es zu Kopfschmerzen und Schwindel kommen, bei höheren Konzentrationen kann sich der Herzschlag beschleunigen und der Blutdruck ansteigen – in der Folge können Atemlosigkeit und Bewusstlosigkeit auftreten.⁴

Ebenso wie CO₂ ist auch Kohlenstoffmonoxid farb-, geruch- und geschmacklos. Es wirkt nochmals deutlich toxischer als Kohlenstoffdioxid, indem es den Sauerstofftransport durch das Blut unterbinden kann. Kohlenstoffmonoxid ist einer der Hauptfaktoren bei einer Rauchgasvergiftung. Hohe Dosen wirken toxisch auf das zentrale Nervensystem und das Herz.⁵

Welche Folgen können Fluor und Fluorwasserstoff haben?

Fluor ist ein nicht-metallisches, hoch reaktionsfähiges und giftiges Gas aus der Gruppe der Halogene. Es kann auf Lunge, Haut und Augen stark verbrennend und verätzend wirken. Abhängig davon, wie das Fluor in den Körper gelangt ist, kann es zu Schleimhautreizungen, Übelkeit, Schmerzen, Tränenfluss, Husten, Atemnot oder einem Lungenödem kommen. Fluor ist hochgiftig und wirkt in entsprechender Dosierung tödlich.⁶

Durch die Reaktion mit Wasser, etwa in Form der vorhandenen Luftfeuchtigkeit, entsteht aus Fluor zudem Fluorwasserstoff. Dieses wird leicht durch die Haut aufgenommen und kann zu Entzündungen und Geschwüren führen. Bei Zimmertemperatur ist Fluorwasserstoff ein farbloses, stechend riechendes und sehr giftiges Gas. Es ist leichter als Luft. Auch der Kontakt mit Fluorwasserstoff, ob über die Atmung oder die Haut, hat eine stark ätzende Wirkung. Teils können Symptome mit bis zu 24-stündiger Verzögerung auftreten.⁷

Welche Maßnahmen sind notwendig und sinnvoll, um sich zu schützen?

Arbeitgeber, Arbeitsschutzexperten und alle betroffenen Mitarbeiter sollten über möglicherweise auftretende Belastungen gut informiert sein. Ein für das jeweilige Unternehmen maßgeschneidertes Arbeitsschutzkonzept ist daher ebenso wichtig wie regelmäßige Schulungen – mit dem Ziel, Mitarbeiter immer wieder für Risiken zu sensibilisieren und sie zur konsequenten Nutzung ihrer Persönlichen Schutzausrüstung (PSA) zu motivieren. Zu den Aufgaben der Arbeitsschützer gehört es zudem, permanent veränderte gesetzliche Regelungen, neue Grenzwerte etc. im Blick zu behalten.

Die richtige PSA finden

Für viele Tätigkeiten in der Metallverarbeitung spielt neben den kollektiven technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen auch die persönliche Schutzausrüstung eine immer größere Rolle. Hier werden beispielsweise Atemschutz, Augen- und Gesichtsschutz, Gehörschutz oder auch Körperschutz benötigt. Bei der Auswahl der jeweils geeigneten Schutzausrüstung sind gesetzliche Vorschriften und Richtlinien sowie lokale Empfehlungen individuell zu beachten.

Umgebungsluftabhängige, filtrierende Atemschutzgeräte

Häufig ist die Verwendung luftreinigender Atemschutzgeräte mit entsprechenden Filtern – im Rahmen eines effektiven Atemschutzpro-

gramms – zulässig. Hierbei kann es sich um eine Halbmaske und Schutzbrille oder um eine Vollmaske mit einem Kombinationsfilter, bestehend aus Partikelfilter und Gasfilter zum Schutz vor organischen Gasen und Dämpfen handeln oder um ein Gebläse-Atemschutzgerät mit o. g. Filtern, das neben dem Atemschutz auch einen geprüften Augen- und Gesichtsschutz und optional einen Kopfschutz bietet.

Fremdbelüftete, druckluftunterstützte Atemschutzgeräte

Unter bestimmten Arbeitsbedingungen ist der Einsatz von fremdbelüfteten Atemschutzgeräten empfehlenswert. Häufig werden hier Hauben, Visier- oder Helmkopfteile eingesetzt, die neben dem Atemschutz auch einen geprüften Augen- und Gesichtsschutz und optionalen Kopfschutz bieten – des Weiteren können diese bei Bedarf mit Gehörschutz/Kommunikation oder Blendschutz für Schweißer ergänzt werden.

Schutz von Augen und Haut

Je nachdem, welcher Atemschutz getragen wird, wird unter Umständen eine geeignete Schutzbrille für den Schutz der Augen vor Dämpfen, Spritzern und feinen Partikeln benötigt. Zum Schutz der Haut vor Exposition dienen geeignete Schutzanzüge und Handschuhe.

Nachdem im ersten Schritt die Gefährdungen und Risiken an Ihrem Arbeitsplatz ermittelt sind, finden Sie bei 3M alle Atemschutzgeräte, Schutzbrillen und Schutzanzüge, um die für Ihre Zwecke geeignete Persönliche Schutzausrüstung zusammenzustellen.

Ob Atemschutz-Halbmaske*, Vollmaske mit Filtern*, Gebläse-Atemschutz* oder Druckluftatemschutz – alle unsere Produkte bieten Ihnen bei der Arbeit komfortablen und sicheren Atemschutz.

Wenden Sie sich jederzeit an einen unserer Experten für PSA, um sich zur Auswahl und Verwendung von 3M Produkten individuell beraten zu lassen. Unsere Experten begleiten Sie bei der Auswahl der Produkte, die ausgehend von Ihrer Gefährdungsbeurteilung zum Schutz Ihrer Gesundheit angemessen und geeignet sind.

Damit Sie Ihre Arbeit gut machen können und dabei gesund bleiben.

¹ <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/aluminium102.html>
<https://www.hydro.com/de/hydro-in-deutschland/uber-aluminium/so-wird-es-gemacht/>
<http://www.maschinenbau-wissen.de/skript3/werkstofftechnik/aluminium/77-alu-herstellung>
² <http://www.aluinfo.de/aluminium-lexikon-detail.html?id=24&letter=e>
<http://www.seilnacht.com/Lexikon/schmelzf.html>
³ <http://www.chemie.de/lexikon/Fluorwasserstoff.html>
https://www.haufe.de/arbeitschutz/arbeitschutz-office/fluorwasserstoff_idesk_PI957_HI2725257.html
⁴ https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/pdfs/kohlendioxid_2008.pdf
<http://www.wissenwiki.de/Kohlenstoffdioxid>

⁵ https://www.welt.de/wams_print/article1351823/CO2-ist-fuer-Menschen-eigentlich-ungiftig-aber-doch-gefaehrlich.html
<http://www.fr.de/wirtschaft/wissen-was-ist-co2-a-1208054>
https://gischem.de/suche/uebersicht.htm?client_session_Dokument=3936&client_request_Suchklasse=Suchbegriff&view_Suchbegriff_OID=2071
⁶ <https://www.gesundheit.de/ernaehrung/naehrstoffe/mineralstoffe-und-spurenelemente/fluor>
<https://www.zentrum-der-gesundheit.de/fluorid.html>
https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/chemie/fluor_studie.pdf
⁷ https://www.uni-kassel.de/intranet/fileadmin/datas/intranet/bau_technik_liegenschaften/vc/02_arb/Flusssaure/Flusssaure_uva101_17-1.pdf
https://www.basf.com/documents/corp/de/sustainability/employees/occupational-medicine/medical-guidelines/Flusssaure_C_BASF_medLeitlinien_D026.pdf
https://www.fu-berlin.de/sites/baas/vorschriften/m005_flusssaure.pdf
<http://www.ruhr-uni-bochum.de/prak-ncdf05/sicherheit/ba/flusssaure/Flusssaure.pdf>



3M Deutschland GmbH
Carl-Schurz-Straße 1
41453 Neuss
Tel. +49 (0) 2131 14 2604
Fax +49 (0) 2131 14 3200
E-Mail: arbeitschutz.de@mmm.com
www.3Marbeitschutz.de

3M (Schweiz) GmbH
Eggstrasse 93
8803 Rüslikon
Tel. +41 (0) 44 724 9121
Fax +41 (0) 44 724 9450
E-Mail: arbeitschutz-ch@mmm.com
www.3Marbeitschutz.ch

3M Österreich GmbH
Kranichberggasse 4
1120 Wien
Tel. +43 (0) 186 686 291
Fax +43 (0) 186 686 229
E-Mail: arbeitschutz-at@mmm.com
www.3Marbeitschutz.at