



**Infos für
Führungskräfte**

Das Plus an
Sicherheit!

Krebserzeugende Arbeitsstoffe in der Be- und Verarbeitung von Metall

Sandgießen, Thermisches Spritzen, Werkzeugschleifen

Sicherheitsinformation für Führungskräfte



KREBSGEFAHR



Der AUVA-Präventionsschwerpunkt 2018 bis 2020 „Gib Acht, Krebsgefahr!“ zu krebserzeugenden Arbeitsstoffen schließt an die Kampagne „Gesunde Arbeitsplätze – Gefährliche Substanzen erkennen und handhaben“ der Europäischen Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (EU-OSHA) an.

Der AUVA-Präventionsschwerpunkt ist Teil der Österreichischen ArbeitnehmerInnenschutzstrategie 2013–2020 (ÖAS), die unter anderem ein koordiniertes Vorgehen der relevanten nationalen Akteurinnen und Akteure gewährleisten soll. Die Inhalte dieser Informationsunterlage wurden mit der Arbeitsinspektion abgestimmt.



Europäische Agentur für
Sicherheit und Gesundheitsschutz
am Arbeitsplatz



Gesunde Arbeitsplätze



Arbeitsinspektion

Inhalt

| | |
|--|-----------|
| Einleitung | 4 |
| Allgemeine Schutzmaßnahmen im Umgang mit gefährlichen Arbeitsstoffen | 5 |
| Unterweisung und Information | 5 |
| Arbeitshygiene und Hautschutz | 5 |
| Besondere Schutzmaßnahmen im Umgang mit krebserzeugenden Arbeitsstoffen | 6 |
| Ergänzende Hinweise | 7 |
| Sandgießen | 8 |
| Krebserzeugende Arbeitsstoffe | 9 |
| Überblick: Tätigkeiten mit erhöhter Belastung | 9 |
| Schutzmaßnahmen | 9 |
| Substitution | 9 |
| Technische und organisatorische Maßnahmen | 10 |
| Personenbezogene Maßnahmen | 10 |
| Thermisches Spritzen | 11 |
| Krebserzeugende Arbeitsstoffe | 11 |
| Überblick: Tätigkeiten mit erhöhter Belastung | 11 |
| Schutzmaßnahmen | 12 |
| Technische und organisatorische Maßnahmen | 12 |
| Personenbezogene Maßnahmen | 12 |
| Werkzeugschleifen – Schleifen von Hartmetall | 13 |
| Krebserzeugende Arbeitsstoffe | 13 |
| Tätigkeit mit erhöhter Belastung | 13 |
| Schutzmaßnahmen | 14 |
| Substitution | 14 |
| Technische und organisatorische Maßnahmen | 14 |
| Personenbezogene Maßnahmen | 14 |
| Anhang: Steckbriefe | 15 |
| Weitere Informationen | 23 |

Einleitung

In der Metallverarbeitung können krebserzeugende und eindeutig krebserzeugende Stoffe auftreten. Diese können entweder erst bei der Bearbeitung der Metalle entstehen oder – wie in der Galvanik – als Chemikalien zur Oberflächenbehandlung eingesetzt werden. Tätigkeiten mit erhöhter Belastung durch krebserzeugende oder krebserzeugende Stoffe werden insbesondere in der Werkzeugschleiferei, der Sandgießerei und beim thermischen Spritzen durchgeführt. Auf diese Bereiche wird daher im Folgenden näher eingegangen. Darüber hinaus werden weitere gefährliche Arbeitsstoffe sowie allgemeine Schutzmaßnahmen, die stets zu beachten sind, vorgestellt.

Weiterführende Informationen zum Thema krebserzeugende Arbeitsstoffe in der Be- und Verarbeitung von Metall finden Sie in folgenden AUVA-Merkblättern: Merkblatt M.plus 340.3 „Krebserzeugende Arbeitsstoffe beim Edelstahlschweißen“
Merkblatt M.plus 340.10 „Krebserzeugende Arbeitsstoffe in Galvanikbetrieben“ (Erscheinung für Ende 2020 geplant)

Die Maßnahmenempfehlungen in diesem Merkblatt erfolgen entsprechend der gesetzlich vorgeschriebenen Rangfolge der Schutzmaßnahmen (STOP-Prinzip) in der folgenden Reihung:

- 1. Substitution:** Die Gefahr wird durch die Verwendung von Ersatzstoffen, anderen Materialien oder alternativen Technologien vermieden bzw. beseitigt.
- 2. Technische Maßnahmen und Organisatorische Maßnahmen:** Die Gefahr wird in technischer und organisatorischer Hinsicht eingegrenzt, z. B. durch raumluftechnische Maßnahmen oder die Beschränkung der Zahl exponierter Personen.
- 3. Persönliche Schutzmaßnahmen:** Verbliebene Restgefahren werden durch Arbeitsplatzhygiene, durch die Verwendung geeigneter Persönlicher Schutzausrüstung (PSA) usw. minimiert. Zur PSA zählen beispielsweise Schutzbrillen, Schutzhandschuhe, Schutzkleidung usw.

Allgemeine Schutzmaßnahmen im Umgang mit gefährlichen Arbeitsstoffen

Unterweisung und Information

Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber sind verpflichtet, nachweislich für eine ausreichende Information und Unterweisung der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer in Sicherheit und Gesundheitsschutz zu sorgen.

Vor allem beim Umgang mit gefährlichen Arbeitsstoffen ist auf die korrekte und konsequente Anwendung der Schutzeinrichtungen (Absaugungen) und der Persönlichen Schutzausrüstung zu achten.

Arbeitshygiene und Hautschutz

Gefährliche Arbeitsstoffe werden oft unabsichtlich durch Verschlucken oder Einatmen aufgenommen. Die richtige Arbeitshygiene beugt diesem Umstand vor.

- **Arbeitsplatz sauber halten:** Auf eine regelmäßige Reinigung der Arbeitsbereiche und Arbeitsumgebung ist zu achten.
- **Verschleppen von Stoffen vermeiden:** Schutzhandschuhe sind z. B. auszuziehen, bevor Arbeitsmittel und andere Gegenstände in nicht verunreinigten Arbeitsbereichen (z. B. in Pausenräumen) berührt werden.
- **Waschgelegenheiten:** Im Arbeitsbereich oder in der Nähe des Arbeitsbereichs sollen Waschgelegenheiten mit fließendem und wenn möglich warmem Wasser sowie geeignete Mittel zum Abtrocknen, z. B. Rollen mit waschbaren Handtüchern oder Papier-Einwegtücher, vorhanden sein.
- **Hände reinigen:** Vor der Einnahme von Nahrungsmitteln, Getränken, Medikamenten und ebenso vor dem Rauchen sollten die Hände unbedingt gereinigt werden. Geschieht dies nicht, werden Spuren des belasteten Staubes über den Magen-Darm-Trakt aufgenommen und können so ihr schädigendes Potenzial entfalten.
- **Essen und Trinken nur in Pausenräumen:** Bei Arbeiten mit gesundheitsgefährdenden Arbeitsstoffen, zu denen krebserzeugende Arbeitsstoffe zählen, ist das Essen, Trinken und Rauchen an den Arbeitsplätzen grundsätzlich verboten. Ausnahmen vom Trinkverbot können gemäß einem Erlass der Arbeitsinspektion (BMASGK-461.308/0015-VII/A/2/2018) gewährt werden, wenn Trinkflaschen verwendet werden, deren Mundstück durch einen

Deckel geschützt ist und die mit einer Hand geöffnet werden können. Die Trinkflaschen müssen zumindest vor jedem Arbeitstag bzw. jeder Arbeitsschicht gereinigt werden.

- **Duschen:** Nach Arbeitsende sollte geduscht werden, um den Staub nicht mit nach Hause zu nehmen.
- **Straßen- und Arbeitskleidung voneinander getrennt aufbewahren:** Verunreinigte Arbeitskleidung oder PSA darf nicht mit Straßenkleidung in Berührung kommen. Getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für Straßenkleidung und verunreinigte Arbeitskleidung bzw. Persönliche Schutzausrüstung sind zur Verfügung zu stellen.

Hinweis

Diese Trennung verhindert auch die Verschleppung gefährlicher Arbeitsstoffe in den Privatbereich und damit hin zu besonders schutzbedürftigen Personen wie Kindern, Schwangeren, stillenden Müttern oder älteren Menschen.

- **Hautschutz:** Hautschutzmittel können das Eindringen von hautgefährdenden Stoffen reduzieren. Es ist daher unbedingt auf die korrekte Anwendung des Hautschutzplanes zu achten, das bedeutet: Vor Arbeitsbeginn und während der Arbeit ist nur Hautschutzmittel auf die sauberen Hände aufzutragen. Erst bei Arbeitsende werden Hautpflegeprodukte auf die gesäuberten Hände aufgetragen.

Besondere Schutzmaßnahmen im Umgang mit krebserzeugenden Arbeitsstoffen

Bei Tätigkeiten mit eindeutig krebserzeugenden und krebserzeugenden (vermutlich krebserzeugenden) Arbeitsstoffen sind folgende Maßnahmen notwendig:

| Bestimmung | Eindeutig krebserzeugende Arbeitsstoffe | Krebsverdächtige Arbeitsstoffe |
|---|--|---|
| Ersatz (Substitution) § 42 (1) bis (3) ASchG + § 11 GKV | Ja | Ja (wenn der Aufwand vertretbar ist) |
| Begründung nötig, wenn kein Ersatz (Substitution) erfolgt § 42 (7) ASchG + § 11 GKV | Ja | Nein |
| Verwendung im geschlossenen System § 43 (1) ASchG + § 11 GKV | Ja (wenn nach Art der Arbeit und Stand der Technik möglich) | Nein (keine gesetzliche Verpflichtung, wird jedoch trotzdem empfohlen) |
| Meldung beabsichtigter erstmaliger Verwendung an das zuständige Arbeitsinspektorat § 42 (5) und (6) ASchG + § 11 GKV | Ja | Nein |
| Zugangsbeschränkungen § 44 (4) ASchG + § 11 GKV | Ja | Nein |
| Verzeichnis Exponierter („Verzeichnis der Arbeitnehmer“) führen § 47 ASchG | Ja | Ja |
| Schutzkleidung, Persönliche Schutzausrüstung ist beizustellen und vom Betrieb zu reinigen § 71 ASchG, § 14 GKV, § 16 PSA-V | Ja (wenn für die spezifischen Einwirkungen der verwendeten Arbeitsstoffe erhältlich) | Ja (wenn für die spezifischen Einwirkungen der verwendeten Arbeitsstoffe erhältlich) |
| Arbeitskleidung ist beizustellen und vom Betrieb zu reinigen § 71 ASchG, § 14 GKV, § 16 PSA-V | Ja (wenn für die spezifischen Einwirkungen der verwendeten Arbeitsstoffe keine Schutzkleidung erhältlich ist) | Nein (keine gesetzliche Verpflichtung, wird jedoch trotzdem empfohlen) |
| Getrennte Aufbewahrung von Straßenkleidung und Arbeitskleidung oder Persönlicher Schutzausrüstung und Reinigung derselben durch den Betrieb § 14 GKV | Ja | Nein (keine gesetzliche Verpflichtung, wird jedoch trotzdem empfohlen) |
| Abluftführung ins Freie (Umluftverbot) § 15 GKV | Ja (Ausnahmen unter bestimmten Voraussetzungen möglich) | Nein |

Tabelle 1: Überblick über gesetzliche Bestimmungen im Umgang mit eindeutig krebserzeugenden oder krebserzeugenden (vermutlich krebserzeugenden) Arbeitsstoffen.

Ergänzende Hinweise

- **Ersatz/Substitution und Verwendung in geschlossenen Systemen:** Auch bei Einhaltung des TRK-Wertes („Grenzwertes“) kann ein gewisses Krebsrisiko nicht ausgeschlossen werden. Daher muss die Exposition gegenüber krebserzeugenden oder krebverdächtigen Arbeitsstoffen vermieden werden, indem diese durch Stoffe oder Verfahren mit einer insgesamt geringeren Gefährdung ersetzt werden. Ist das nicht möglich, muss die Exposition gegenüber diesen Stoffen möglichst gering gehalten werden, etwa durch Verwendung in geschlossenen Systemen, Beschränkung von Dauer wie auch Intensität der Exposition sowie durch Reduktion der Anzahl exponierter Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.
- In das **„Verzeichnis der Arbeitnehmer“** sind daher unter Angabe von Dauer und Höhe der Exposition jene Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer aufzunehmen, die z. B. mit Nickel-, Chrom(VI)- und Cobalt-Verbindungen arbeiten. Das „Verzeichnis der Arbeitnehmer“ ist auf aktuellem Stand zu halten und bis zum Ende der Exposition aufzubewahren. Die Daten jener Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die aus dem Unternehmen ausscheiden bzw. nicht mehr exponiert sind, sind an den zuständigen Unfallversicherungsträger (z. B. die AUVA) zu übermitteln. Den Beschäftigten ist auf Wunsch ein Auszug mit den sie betreffenden Angaben auszuhändigen.
- **Eignungs- und Folgeuntersuchungen** sind vorgesehen, wenn beim Umgang mit einem gefährlichen Stoff die Gefahr einer Berufskrankheit besteht und einer arbeitsmedizinischen Untersuchung eine prophylaktische Bedeutung zukommt. So sind etwa bei der Verwendung von Chrom(VI)-Verbindungen, Cobalt und seinen Verbindungen, Nickel und seinen Verbindungen sowie Quarzfeinstaub je nach Exposition der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Untersuchungen gesetzlich verpflichtend durchzuführen (siehe dazu auch § 49 ASchG und Verordnung über die Gesundheitsüberwachung am Arbeitsplatz, VGÜ 2017, BGBl. II Nr. 382/2020).
- **sonstige besondere Untersuchungen** (§ 5 VGÜ): Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, die z. B. mit eindeutig krebserzeugenden und reproduktionstoxischen Stoffen arbeiten, können sich auf eigenen Wunsch vor Aufnahme dieser Tätigkeit und in regelmäßigen Abständen ärztlich untersuchen lassen.

Detaillierte Informationen zu allen gesetzlichen Vorgaben im Umgang mit eindeutig krebserzeugenden oder krebverdächtigen Arbeitsstoffen finden Sie im AUVA-Merkblatt M.plus 340 „Krebserzeugende Arbeitsstoffe erkennen und handhaben“.

Sandgießen



Foto: zhu diffeng – Fotolia

Abb. 1: Beim Sandgießen wird das Modell des Werkstücks mit einem Formstoff (z. B. Sand und Bindemittel) abgebildet, dann entfernt und der verbliebene Hohlraum mit dem geschmolzenen Werkstoff ausgegossen.

Gemeinsam ist allen Gießprozessen, dass durch Gießen in geometrisch feste Körper schmelzflüssige Metalle ihre Urform erhalten. Die dabei auftretenden Unfall- und Gesundheitsgefährdungen sind vielfältig.

Neben einer potenziell krebserzeugenden Wirkung können Arbeitsstoffe auch zahlreiche weitere Gesundheitsgefahren bergen.



Foto: Erwin Sobotka

Abb. 2: Sandkern eines Pumpenleitrades

Krebserzeugende Arbeitsstoffe

Zu den häufig vorkommenden eindeutig krebserzeugenden und vermutlich krebserzeugenden (krebserzeugenden) Stoffen beim Sandgießen zählen:

- Quarzfeinstaub im Formsand und in der Kernmacherei
- MDI (Diphenylmethandiisocyanat) in Bindemitteln für Formsand
- Formaldehyd und Furfurylalkohol: Formaldehyd und Furfurylalkohol entstehen bei der Kernherstellung aus Phenol-Formaldehyd-Harzen und Furanharzen. Bei manuellen Tätigkeiten mit dem Formsandgemisch besteht die Gefahr der Aufnahme von Formaldehyd und Furfurylalkohol über die Haut.
- Benzol: Benzol entsteht bei der thermischen Zersetzung von organischen Bindemitteln.

Weitere Informationen zu diesen Arbeitsstoffen sind in den Steckbriefen im Anhang bzw. online unter www.auva.at/krebsgefahr zu finden.

Neben den genannten (vermutlich) krebserzeugenden Arbeitsstoffen können auch folgende gefährliche Arbeitsstoffe beim Sandgießen auftreten:

- Triethylamin
- Dimethylethylamin
- Phenol
- Naphtha
- Carbonsäureester
- Weichmacher
- Fettsäureester
- organische Silikate
- Metallstäube
- Toluol, Xylol
- Rauchgase aus der Schmelzenreinigung und vom Abguss

Überblick: Tätigkeiten mit erhöhter Belastung

- Kernmacherei – Quarzfeinstaub, MDI (Diphenylmethandiisocyanat), Formaldehyd und Furfurylalkohol
- händisches und maschinelles Formen – Quarzfeinstaub, MDI (Diphenylmethandiisocyanat), Formaldehyd und Furfurylalkohol
- Auspacken – Quarzfeinstaub, gasförmige Zersetzungsprodukte
- Gussputzarbeiten – Quarzfeinstaub

Schutzmaßnahmen

Substitution

Auch wenn Substitution nicht in jedem Fall möglich ist, kann sie doch in vielen Fällen angewandt werden. So können beispielsweise folgende krebserzeugende Arbeitsstoffe durch weniger gefährliche Arbeitsstoffe oder emissionsärmere Arbeitsprozesse ersetzt werden:

- Einsatz von Formstofftechniken auf Alkali-Silikat-Binderbasis wie das begasungshärtende Wasserglas-Kohlendioxid oder das kalt selbsthärtende Wasserglas-Ester-Verfahren, Einsatz von Ton (u. a. Bentonit) oder Magnesiumsulfat. Diese weisen ein deutlich geringeres Emissionspotenzial als vergleichbare organisch gebundene, kalt- und heißhärtende Bindersysteme auf.
- Verwendung von „verlorenen“ Modellen beim Lost-Foam-Gießverfahren in binderfreiem Sand. Dabei werden sogenannte verlorene Modelle aus leichtem Schaumstoff verwendet, die in binderfreien Formsand eingebettet werden. Beim Gießen vergast

- der Schaumstoff durch die Hitze der Schmelze und hinterlässt einen Hohlraum, der durch das Metall gefüllt wird. Vorteil ist, dass kein Bindemittel für den Formsand verwendet werden muss (so wird die Freisetzung gefährlicher Stoffe durch die Zersetzung des Bindemittels vermieden). Es ist bei diesem Verfahren jedoch zu evaluieren, wie hoch eine eventuelle Belastung durch das Vergasen des Schaumstoffes ausfällt.
- Verminderung des Gussputzaufwandes durch neue Formverfahren (z. B. Vollformguss) bzw. Formgestaltung des Gussstückes
- Automatisierung des Gussputzvorganges (z. B. anhand von Durchlaufstrahlanlagen bzw. des Einsatzes von Robotern)
- Cold-Box-plus-Verfahren
- Beach-Box-Verfahren
- quarzfreie Strahlmittel für Gussputzarbeiten

Technische und organisatorische Maßnahmen

Die vom Bindemittelhersteller angegebenen Mischungsverhältnisse (Sand, Bindemittel) sind zur Vermeidung unnötiger Freisetzen von gefährlichen Arbeitsstoffen einzuhalten.

Absaugung an der Entstehungsquelle

- In der Formerei sind Absaughauben an den Arbeitsstellen für kleine Formen und Kerne anzubringen.
- Beim Abguss sollen die Erfassungseinrichtungen so nahe wie möglich platziert werden. Die Erfassungsgeschwindigkeit der oberhalb bzw. seitlich oberhalb angebrachten Erfassungseinrichtungen sollte zwischen 0,5 und 1 m/s im Eintrittsquerschnitt beispielsweise einer Düsenplatte liegen.
- Beim Abstich entstehende Emissionen werden durch Absaug- bzw. Wirbelhauben erfasst. Beim Einsatz von Kupolöfen wird das beim Schmelzprozess entstehende Gichtgas mittels entsprechender Prozessregelung erfasst und entstaubt (Ober- und Untergichtabsaugung). Durch Abdecken der Gießrinnen zum Warmhalteofen und Erfassung der Emissionsquellen lassen sich Emissionen in die Raumluft vermindern.
- An automatischen Gieß- und Kühlstrecken angelieferte Pfannen mit flüssigem Metall müssen abgedeckt werden. An den automatischen Gieß- und Kühlstrecken lassen sich durch oberhalb der Strecke linienförmig angebrachte Erfassungselemente (Hauben bzw. Wirbelhauben) beim Abguss entstehende Gießgase fast vollständig erfassen.
- Beim Abguss einzelner handgefertigter Formen aus Pfannen mithilfe von Kranen sind Raumb- und

-entlüftungssysteme (Schichtlüftungen) einzusetzen, da die Erfassung an der Quelle hier sonst nur sehr schwer realisierbar ist.

- Abschlackvorgänge und Schmelzereinigung werden in Einhausungen, die an eine effektive Erfassung angeschlossen sind, durchgeführt.
- Zum Auspacken auf Rüttelrosten eignet sich bei kleinen Gussstücken und entsprechend kleinen Rosten eine Erfassung oberhalb des Rostes, bei größeren Gussstücken die Einhausung des Rüttelrostes und deren Anschluss an eine Ablufferfassung.

Staubarme Arbeitsweisen

- Für die Beförderung des Formsandes sind klimatisierte Kabinen bei Manipulatoren bzw. ein kleiner Bagger vorzusehen. Die Filter müssen regelmäßig getauscht bzw. gewartet werden.
- Die Reinigung erfolgt durch Industriesauger (Staubklasse H, geeignet für krebserzeugende Stäube) bzw. Kehrsaugmaschinen. Trockenes Kehren oder Abblasen mit Druckluft sind zu unterlassen.
- Hallentore (z. B. in der Formerei) sind zu schließen, um Querströmungen zu verhindern. Diese stören die technische Lüftung und können Depotstäube in die Luft bringen.
- Staubarme Transportvorgänge (z. B. Rollbänder oder Hängetransportvorrichtungen) sind für Gussputzarbeiten vorzusehen.
- Leere Säcke von Zusatzstoffen werden möglichst ohne Stauberzeugung entsorgt.
- Zur Sackentleerung sind Vorrichtungen, die mit einer Absaugung ausgestattet sind, zu verwenden.

Personenbezogene Maßnahmen

Arbeitskleidung und Persönliche Schutzausrüstung

- **Atemschutz:** Bei folgenden Arbeiten sind filtrierende Halbmasken der Type FFP3 (vorzugsweise mit Ausatemventil) oder ein gebläseunterstützter Atemschutz zu verwenden – gebläseunterstützter Atemschutz kann auch Temperaturbelastungen reduzieren:
 - ◆ Arbeiten in den Einhausungen von Rüttelrosten bzw. bei erforderlichen Arbeiten in der Sandförderung unter Rüttelrosten
 - ◆ händische Reparaturarbeiten an Schmelzöfen
- **weitere PSA:** Die ergänzend notwendige Persönliche Schutzausrüstung wie z. B. Schutzhandschuhe, Schutzbrille usw. ist von der spezifischen Tätigkeit abhängig und muss entsprechend evaluiert und festgelegt werden.

Hautschutz

Bei Verwendung von MDI, Harzen, Härtern, Katalysatoren, Schlichten etc. ist Hautkontakt zu vermeiden. Weitere Informationen dazu finden Sie im AUVA-Merkblatt M.plus 361 „Sicherer Umgang mit isocyanathaltigen Arbeitsstoffen“.

Thermisches Spritzen

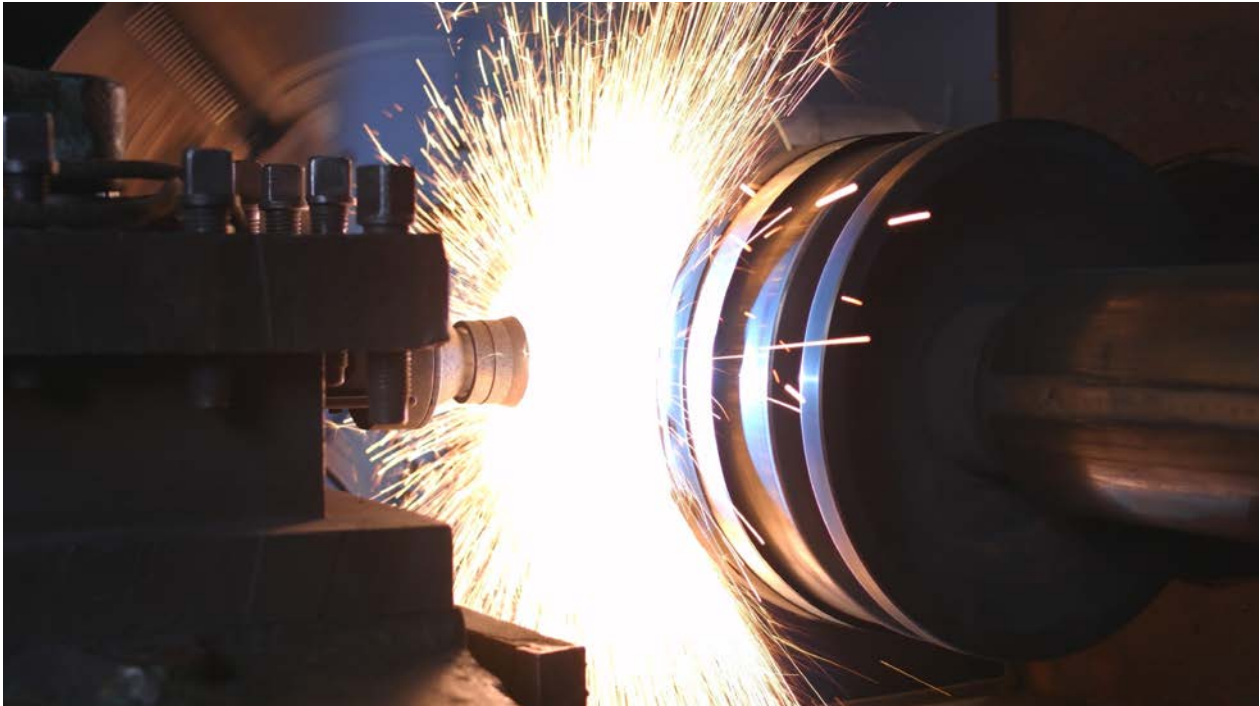


Foto: pavel_dp – stock.adobe.com

Abb. 3: Unter thermischem Spritzen versteht man eine Vielzahl von Verfahren zum Aufbringen von Partikeln durch die Einwirkung von Wärme und einer Spritztechnik.

Gängige thermische Spritzverfahren sind bspw. Flamspritzen – häufig auch als Metallspritzen bezeichnet –, Lichtbogenspritzen, Plasmaspritzen oder Hochgeschwindigkeitsflamspritzen (HVOF).

Die dabei entstehenden gefährlichen staub- und gasförmigen Stoffe bilden sich aus den Grund- und Zusatzwerkstoffen sowie den verwendeten Brennbeziehungsweise Trägergasen.

Krebserzeugende Arbeitsstoffe

Beim thermischen Spritzen von Pulvern, Stäben oder Drähten entsteht Rauch, der ein heterogenes Gemisch aus Verbrennungsprodukten (Metallverbindungen) enthält. Einige dieser Produkte sind krebserzeugend, vor allem:

- Chrom(VI)-Verbindungen

- Nickeloxide
- Cobalt

Weitere Informationen zu diesen Arbeitsstoffen finden sich in den Steckbriefen im Anhang.

Überblick: Tätigkeiten mit erhöhter Belastung

- Aufbringen von Schichten zur Erhöhung der Korrosionsbeständigkeit oder zur thermischen Isolation, Haftschichten für den weiteren Materialaufbau, Aufbringen elektrisch leitender oder verschleißbeständiger Schichten
- Reparatur von Oberflächen
- Auftragen von Reib- oder Gleitbelägen

Die angeführten Tätigkeiten werden typischerweise in folgenden Branchen ausgeführt:

- Zulieferer der Automobilindustrie
- Mechanische Werkstätten
- Maschinenbau
- Anlagenbau
- Raumfahrttechnik

Das Gefährdungspotenzial ist beim thermischen Spritzen im Vergleich zu herkömmlichen Schweißverfahren besonders hoch. Nähere Informationen

dazu liefert die nachstehende Tabelle 2, entnommen den TRGS 528 (Technische Regeln für Gefahrstoffe, 2009).

| Verfahren | Emissionsrate (mg/s) | Gefährdungsklasse der Verfahren | | |
|---|----------------------|---------------------------------------|---|------------------------|
| | | Atemwegs- und lungenbelastende Stoffe | Toxische oder toxisch-irritative Stoffe | Krebserzeugende Stoffe |
| WIG | < 1 | niedrig | mittel | mittel |
| MIG/MAG (energiearmes Schutzgasschweißen) | 1 bis 4 | niedrig | mittel | mittel bis hoch |
| MAG (Massivdraht), Fülldrahtschweißen mit Schutzgas, Laserstrahlschweißen mit Zusatzwerkstoff | 6 bis 25 | hoch | hoch | hoch |
| Lichtbogenspritzen (= thermisches Spritzen) | > 25 | sehr hoch | sehr hoch | sehr hoch |

Tabelle 2: Beurteilung der Verfahren anhand von Emissionsraten unter Berücksichtigung werkstoffspezifischer Faktoren bzw. Wirkungen; Zuordnung zu Gefährdungsklassen. Quelle: TRGS 528 Technische Regeln für Gefahrstoffe, 2009

Schutzmaßnahmen

Technische und organisatorische Maßnahmen

Absaugung an der Entstehungsquelle

- mobile oder stationäre Absaugung mit Rüsselarm
- brennerintegrierte Absaugung
- Schutzschildabsaugung

Nähere Informationen zum Einsatz von lufttechnischen Maßnahmen gemäß Grenzwerteverordnung sind im Kapitel „Besondere Schutzmaßnahmen im Umgang mit krebserzeugenden Arbeitsstoffen“ auf Seite 6 zu finden.

Kapselung oder getrennter Raum

Zusätzlich zur Absaugung sollte der Arbeitsplatz abgetrennt werden, da mit einer hohen Verschleppung zu rechnen ist.

Arbeitshygiene

Speziell beim thermischen Spritzen kommt es zu einer starken Raumbelastung und zu einer vermehrten Verschmutzung der Arbeitskleidung. Deshalb ist die Arbeitshygiene (siehe Kapitel „Arbeitshygiene und Hautschutz“ auf Seite 5) beim thermischen Spritzen ein äußerst wichtiger Aspekt.

Personenbezogene Maßnahmen

Arbeitskleidung und Persönliche Schutzausrüstung

Zum Schutz vor gefährlichen Arbeitsstoffen ist beim thermischen Spritzen folgende Persönliche Schutzausrüstung bzw. Schutz- oder Arbeitskleidung zur Verfügung zu stellen:

- **Atemschutz:** Persönlicher Atemschutz ist dort notwendig, wo durch die erwähnten technischen Maßnahmen keine ausreichend niedrige Schadstoffkonzentration erreicht werden kann. In diesem Fall ist die Verwendung von filtrierenden

Halbmasken mind. der Type FFP3 (vorzugsweise mit Ausatemventil) oder von Schweißhelmen mit gebläseunterstütztem Atemschutzsystem notwendig – die nötige Filterklasse ist durch die Evaluierung zu ermitteln.

- **weitere PSA:** Die ergänzend notwendige Persönliche Schutzausrüstung wie z. B. Schutzhandschuhe, Schutzbrille usw. ist von der spezifischen Tätigkeit abhängig und muss entsprechend evaluiert und festgelegt werden.

Werkzeugschleifen – Schleifen von Hartmetall

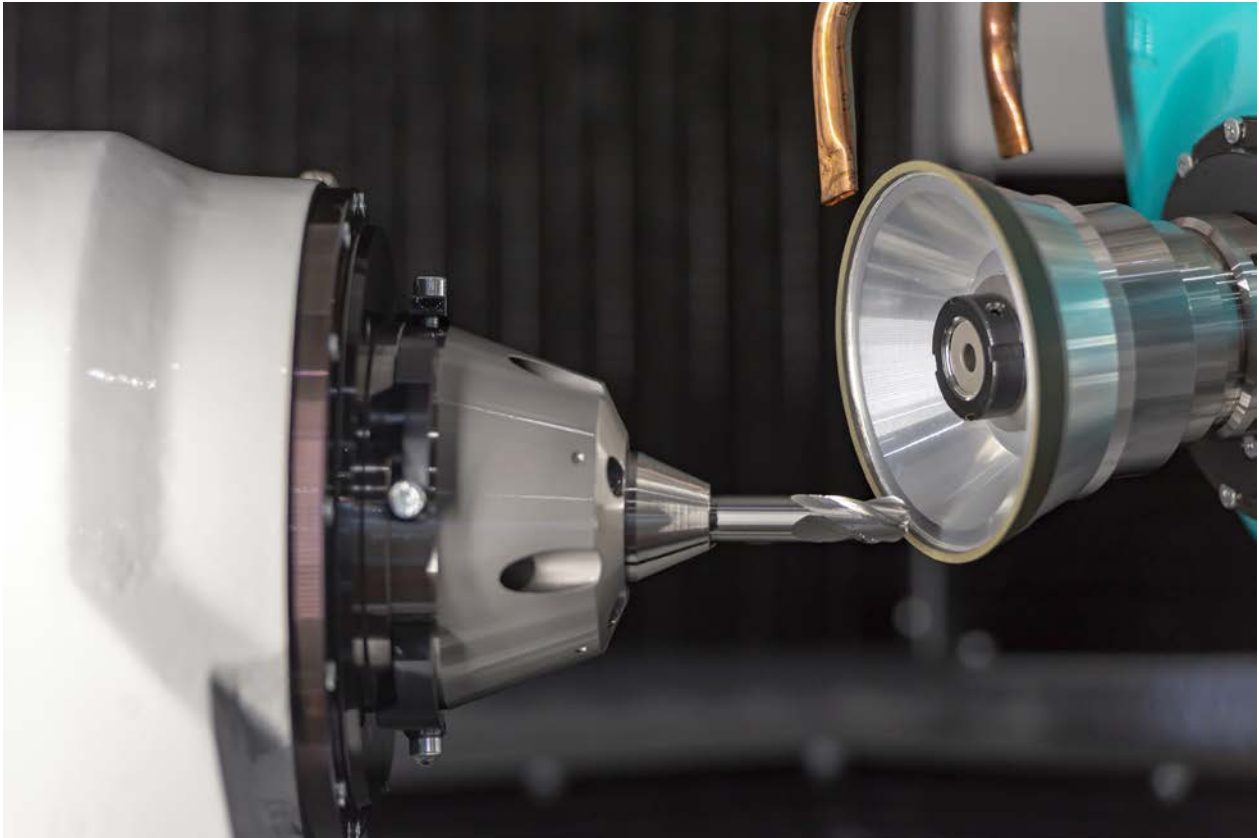


Foto: Pixel_B – stock.adobe.com

Abb. 4: Schneidwerkzeuge aus Hartmetall werden nach der Abstumpfung durch nachschärfendes Schleifen wieder einsatzfähig gemacht. Zum Werkzeugschleifen im weiteren Sinne gehört auch die Neuherstellung von Zerspanungswerkzeugen.

Krebserzeugende Arbeitsstoffe

Hartmetalle sind Verbundwerkstoffe, die vorwiegend aus Wolframcarbid bestehen und einen Anteil von 3 bis 30 % Cobaltmetall und/oder von bis zu 15 % Nickelmetall als Bindemittel (Bindermetall) enthalten können. Beim Trockenschleifen von Werkzeugen oder Werkstücken aus Hartmetall entstehen Stäube oder Rauche und beim Nassschleifen Aerosole (Staub,

Nebel), die in erster Linie folgende krebserzeugende Stoffe enthalten:

- Cobaltverbindungen
- Nickelverbindungen

Weitere Informationen zu diesen Arbeitsstoffen sind in den Steckbriefen im Anhang zu finden.

Tätigkeit mit erhöhter Belastung

Beim Schleifen von Hartmetall kann insbesondere in offenen Systemen (z. B. nicht gekapselten und abgesaugten Maschinen) eine erhöhte Cobalt-Exposition auftreten, eine Nickel-Exposition ist ebenfalls möglich.

Besonders hohe Konzentrationen werden beim Trockenschleifen gemessen. Beim Nassschleifen ist die Exposition reduziert.

Bei der Verwendung von wassergemischten Kühlschmierstoffen sind speziell jene Produkte geeignet, die eine Lösung von Cobalt verhindern, insbesondere Kühlschmierstoffe, die frei von sekundären Aminen sind.

Hinweis

Im AUVA-Merkblatt M.plus 369 „Sicherer Umgang mit Kühlschmierstoffen im Betrieb“ sind weitere generelle Schutzmaßnahmen enthalten, z. B. die Verwendung von nitratarmem Wasser zum Ansetzen oder zur Vermeidung von Nebel- und Dampfbildung.

Schutzmaßnahmen

Substitution

Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber haben gemäß dem Stand der Technik Bindemittel (cobaltfreie Binder) und Schleifverfahren (nass, geschlossen) fest-

zulegen und wassergemischte Kühlschmierstoffe zu wählen, bei denen die Freisetzung von gefährlichen Arbeitsstoffen möglichst gering ist.

Technische und organisatorische Maßnahmen

Die Bearbeitung von Hartmetallwerkzeugen (Schneidwerkzeugen) und Werkstücken sollte nach Möglichkeit durch Nassschleifen erfolgen, damit der Schleifstaub großteils schon im Kühlschmierstoff gebunden werden kann.

Hartmetallschleifstaub und -aerosol müssen durch technische Maßnahmen aus dem Atembereich entfernt werden. Am wirkungsvollsten ist die Absaugung an der Entstehungsstelle. Diese kann erfolgen durch:

- Einhausung/Kapselung mit Absaugung
- mobile oder stationäre Absaugung mit Rüsselarm

Gemäß Grenzwertverordnung ist das Umluftverbot zu beachten sowie die Vorgaben zur Überprüfung der Absauganlagen (siehe Kapitel „Besondere Schutzmaßnahmen im Umgang mit krebserzeugenden Arbeitsstoffen“ auf Seite 6).

Personenbezogene Maßnahmen

Arbeitskleidung und Persönliche Schutzausrüstung

Zum Schutz vor gefährlichen Arbeitsstoffen im Hartmetallschleifstaub und -aerosol ist folgende Persönliche Schutzausrüstung bzw. Schutz- oder Arbeitskleidung zur Verfügung zu stellen und zu verwenden:

- **Atemschutz:** Nur wenn die technischen und organisatorischen Maßnahmen ausgeschöpft sind und trotzdem keine ausreichend niedrige Exposition erreicht werden kann, sind filtrierende Halbmasken der Type FFP3 (vorzugsweise mit Ausatemventil) oder gebläseunterstützter Atemschutz als Schutzmaßnahmen einzusetzen – die nötige Filterklasse ist durch die Evaluierung zu ermitteln.

- **weitere PSA:** Die ergänzend notwendige Persönliche Schutzausrüstung wie z. B. Schutzhandschuhe, Schutzbrille usw. ist von der spezifischen Tätigkeit abhängig und muss entsprechend evaluiert und festgelegt werden.

Achtung!

Sind Beschäftigte gegenüber Cobalt und Nickel exponiert, dann können gesetzliche Untersuchungspflichten (arbeitsmedizinische Eignungs- und Folgeuntersuchungen) gemäß der Verordnung über die Gesundheitsüberwachung am Arbeitsplatz für diese Personen bestehen. Halten Sie dazu Rücksprache mit Ihrer Arbeitsmedizinerin bzw. Ihrem Arbeitsmediziner.

Anhang: Steckbriefe

krebserzeugender und vermutlich krebserzeugender Arbeitsstoffe in der Be- und Verarbeitung von Metall

Benzol

Chemische Formel: C_6H_6 , CAS 71-43-2

Kennzeichnung nach CLP-Verordnung



Signalwort:
Gefahr

H-Sätze:

- **H225:** Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
- **H304:** Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.
- **H315:** Verursacht Hautreizungen.
- **H319:** Verursacht schwere Augenreizungen.
- **H340:** Kann genetische Defekte verursachen.
- **H350:** Kann Krebs erzeugen.
- **H372:** Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition.
- **H412:** Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.



Aussehen: farblos, flüssig

Geruch: aromatisch

Eigenschaften: schlecht wasserlöslich

Vorkommen:

- als Inhaltsstoff in Benzin (1 Vol.-%)
- als Ausgangsprodukt in der chemischen Industrie
- als Produkt thermischer Zersetzung (z. B. beim Kunststoffspritzgießen oder bei Sandgießverfahren von Metallen)

Grenzwert (TRK-Werte):

- Tagesmittelwert (TMW) 1 ppm
- Kurzzeitwert (KZW) 4 ppm

Aufnahmewege:

- Einatmen
- Hautkontakt
- Verschlucken

Wirkung:

- **akut:**
 - ◆ leichte Reizwirkung auf Schleimhäute und Haut
 - ◆ Störung des Zentralnervensystems
- **chronisch:**
 - ◆ nicht maligne und maligne Erkrankungen des Blutes, des blutbildenden und des lymphatischen Systems, Beeinflussung des Immunsystems

Krebsart: Leukämie

Chrom(VI)-Verbindungen

Chemische Formel: Formel unterschiedlich je nach Verbindung

Kennzeichnung nach CLP-Verordnung:

z. B. für Chrom(VI)-oxid



Signalwort:
Gefahr

H-Sätze:

- **H271:** Kann Brand oder Explosion verursachen; starkes Oxidationsmittel.
- **H301:** Giftig bei Verschlucken.
- **H311:** Giftig bei Hautkontakt.
- **H314:** Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
- **H317:** Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
- **H330:** Lebensgefahr bei Einatmen.
- **H334:** Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen.
- **H335:** Kann die Atemwege reizen.
- **H340:** Kann genetische Defekte verursachen.
- **H350:** Kann Krebs erzeugen.
- **H361f:** Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.
- **H372:** Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition.
- **H410:** Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.



Aussehen: unterschiedlich je nach Chrom(VI)-Verbindung

Geruch: unterschiedlich je nach Chrom(VI)-Verbindung

Eigenschaften: unterschiedlich je nach Chrom(VI)-Verbindung

Vorkommen:

- Chrom(VI)-haltige Rauche entstehen z. B. beim thermischen Spritzen von Pulvern, Stäben oder Drähten.
- beim Schweißen, Brennschneiden von Edelstahl (Chrom(VI)-Verbindungen)
- als Ausgangsprodukt beim Hartverchromen (z. B. Chromtrioxid bzw. Chrom(VI)-oxid)
- als Pigment gelb, orange, rot oder grün (z. B. Blei- und Zinkchromat)

Grenzwerte (TRK-Werte):

E = einatembare Fraktion

- Tagesmittelwert (TMW) 0,01 mg/m³ (E)
- Kurzzeitwert (KZW) 0,04 mg/m³ (E)

Bis zum 17.01.2025 gelten folgende Grenzwerte:

- Tagesmittelwert (TMW) 0,02 mg/m³ (E)
- Kurzzeitwert (KZW) 0,08 mg/m³ (E)

Für Schweiß- oder Plasmaschneidarbeiten o. ä. raucherzeugende Arbeitsverfahren:

- Tagesmittelwert (TMW) 0,05 mg/m³ (E)
- Kurzzeitwert (KZW) 0,2 mg/m³ (E)

Aufnahmewege

- vorwiegend durch Einatmen und Verschlucken
- zum geringeren Teil über Hautkontakt

Wirkung

- **akut:**
 - ◆ ätzende Wirkung auf Schleimhäute und Haut
 - ◆ Gefahr schwerer Augen- und Lungenschädigung
 - ◆ sensibilisierende Wirkung (Haut/Atemwege)
 - ◆ Schädigung der Nieren, des Blutes und der Leber
- **chronisch:**
 - ◆ lokale Schädigung von Haut und Schleimhäuten, insbesondere des Nasen-Rachen-Raumes
 - ◆ allergische Haut- und Atemwegserkrankungen
 - ◆ Lungenkrebserkrankungen

Krebsart: Lungenkrebs, aber auch andere Krebserkrankungen im Bereich des Nasenraumes und der Haut

Cobalt und seine Verbindungen

Chemische Formel: Co, Formel unterschiedlich je nach Verbindung

Kennzeichnung nach CLP-Verordnung:

z. B. für Cobalt als Metall



Signalwort:

Gefahr

H-Sätze:

- **H317:** Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
- **H350i:** Kann bei Einatmen Krebs erzeugen.
- **H372:** Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition.
- **H413:** Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung.



Aussehen: metallisch, bläulich, gräulicher Farbton

Geruch: geruchlos

Eigenschaften: unlöslich in Wasser, ferromagnetisch

Vorkommen:

- Cobalthaltige Rauche entstehen z. B. beim thermischen Spritzen von Pulvern, Stäben oder Drähten.
- Bindemetall in Hartmetallen
- in der Natur als Cobaltit (Mineral)
- zum Herstellen von Batterien (Cobalt-Kathoden)
- als Trocknungsmittel in Farben und Lacken
- als Färbemittel (z. B. beim Emaillieren)

Grenzwerte (TRK-Werte):

E = einatembare Fraktion

- Tagesmittelwert (TMW) 0,1 mg/m³ (E)
- Kurzzeitwert (KZW) 0,4 mg/m³ (E)

Bei der Herstellung von Cobaltpulver und Katalysatoren, Hartmetall- und Magnetherstellung

- Tagesmittelwert (TMW) 0,5 mg/m³ (E)
- Kurzzeitwert (KZW) 2 mg/m³ (E)

Aufnahmewege:

- vorwiegend durch Einatmen (Aufnahme aber auch über die Haut und durch Verschlucken möglich)

Wirkung:

- **akut:**
 - ◆ Reizwirkung auf Schleimhäute
 - ◆ sensibilisierende Wirkung auf Haut und Atemwege
- **chronisch:**
 - ◆ allergische oder irritativ bedingte Atemwegsreaktionen
 - ◆ Lungenschädigung (Fibrose)
 - ◆ allergische Hauterkrankungen
 - ◆ im hohen Dosisbereich Herzschädigung, Beeinflussung von Blutbildung und Schilddrüsenfunktion

Krebsart: z. B. Lungenkrebs

Formaldehyd

Chemische Formel: HCHO, CAS 50-00-0

Kennzeichnung nach CLP-Verordnung:



Signalwort:
Gefahr

H-Sätze:

- **H301:** Giftig bei Verschlucken.
- **H311:** Giftig bei Hautkontakt.
- **H314:** Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
- **H317:** Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
- **H331:** Giftig bei Einatmen.
- **H335:** Kann die Atemwege reizen.
- **H341:** Kann vermutlich genetische Defekte verursachen.
- **H350:** Kann Krebs erzeugen.
- **H370:** Schädigt die Organe.



Aussehen: gasförmig, handelsüblich als wässrige Lösung

Geruch: stechend

Eigenschaften: gut wasserlöslich

Vorkommen:

- entsteht bei der Kernherstellung aus Phenol-Formaldehyd-Harzen
- als Produkt (Formalin, Formol, Methanal, Lösung nach Lillie, Formaldehyd-Lösung, in Desinfektionsmitteln)
- als Depotstoffe oder Abspalter

Grenzwerte (MAK-Werte):

- Tagesmittelwert (TMW) 0,3 ppm
- Kurzzeitwert (KZW) 0,6 ppm Mow

Aktuell gilt in Österreich der genannte Grenzwert als Tagesmittelwert (8 h Beurteilungszeitraum).

Als Momentanwert gilt 0,6 ppm mit einem Beurteilungszeitraum von 15 Minuten. Dieser darf innerhalb von 8 Stunden in Summe maximal für eine Stunde erreicht werden, wobei die maximale durchgehende Expositionszeit 15 Minuten beträgt. Der Momentanwert darf zu keiner Zeit überschritten werden. Für Zeiträume über 8 Stunden muss im Schnitt wieder der TMW eingehalten werden. Bei Überschreitungen des Momentanwertes gilt die Ausnahme vom Umluftverbot nicht.

Aufnahmewege:

- Einatmen
- Hautkontakt
- Verschlucken

Wirkung:

akut und chronisch (giftig, ätzend, kann Allergien auslösen, krebserzeugend, kann genetische Defekte verursachen):

- ab 0,01 ppm: erste Reizungen der oberen Atemwege
- 1,6–3 ppm: Stechen in der Nase, im Rachenraum und in den Augen
- bis 20 ppm: zusätzliches Unbehagen und Tränenfluss, Husten und starkes Brennen der Schleimhäute
- ab 30 ppm: toxisches Lungenödem (Lebensgefahr!)

Krebsart: z. B. Nasen- und Rachentumore

Furfurylalkohol

Chemische Formel: $C_5H_6O_2$, CAS 98-00-0

Kennzeichnung nach CLP-Verordnung:



Signalwort:
Gefahr

H-Sätze:

- **H301:** Giftig bei Verschlucken.
- **H311:** Giftig bei Hautkontakt.
- **H319:** Verursacht schwere Augenreizung.
- **H332:** Gesundheitsschädlich bei Einatmen.
- **H335:** Kann die Atemwege reizen.
- **H351:** Kann vermutlich Krebs erzeugen.
- **H373:** Kann die Atemwege schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.



Aussehen: farblose Flüssigkeit

Geruch: fast geruchlos

Vorkommen: Beim Gießvorgang entsteht Furfurylalkohol bei Hitze aus furangebundenen Sanden.

Grenzwerte (MAK-Werte):

- Tagesmittelwert (TMW) 5 ppm
- Kurzzeitwert (KZW) 20 ppm

Aufnahmewege:

- Einatmen
- Hautkontakt

Wirkung:

- **akut:**
 - ◆ giftig bei Verschlucken, Einatmen oder Hautkontakt
 - ◆ schwere Augenreizungen, Reizung der Lunge und Atemwege
- **chronisch:**
 - ◆ kann vermutlich Krebs erzeugen
 - ◆ Organschädigungen (v. a. Niere und Leber)

Krebsart: z. B. Nasen-, Nierentumore (im Tierversuch; für den Menschen gibt es dazu keine Daten)

MDI (spezielle Isocyanate)

Chemische Formel: Formel unterschiedlich je nach Verbindung

Kennzeichnung nach CLP-Verordnung:

Achtung: Die Kennzeichnung bezieht sich lediglich auf Handelsprodukte, die MDI enthalten!



Signalwort:
Gefahr

H-Sätze:

- **H315:** Verursacht Hautreizungen.
- **H317:** Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
- **H319:** Verursacht schwere Augenreizung.
- **H332:** Gesundheitsschädlich bei Einatmen.
- **H334:** Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen.
- **H335:** Kann die Atemwege reizen.
- **H351:** Kann vermutlich Krebs erzeugen.
- **H373:** Kann die Atemwege schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.



Aussehen: unterschiedlich je nach Verbindung

Geruch: unterschiedlich je nach Verbindung

Eigenschaften: unterschiedlich je nach Verbindung

Vorkommen: MDI (nicht isomerenspezifisches Diphenylmethandiisocyanat bzw. Methylendiphenyldiisocyanat) ist in einer Mischung aus Sand und Isocyanaten enthalten.

Grenzwerte (MAK-Werte):

- Tagesmittelwert (TMW) 0,005 ppm
- Kurzzeitwert (KZW) 0,01 ppm (Mow).
Als Momentanwert (Mow) gilt 0,01 ppm mit einem Beurteilungszeitraum von 5 Min. Der Mow darf innerhalb von 8 h in Summe maximal für 40 Min. erreicht werden, wobei die maximale durchgehende Expositionszeit 5 Min. beträgt. Der Mow darf zu keiner Zeit überschritten werden. Zudem muss über einen Zeitraum von 8 h hinweg im Schnitt der TMW eingehalten werden.

Aufnahmewege:

- Einatmen
- Hautkontakt

Wirkung:

- Sensibilisierende (allergisierende) Wirkung auf die Atemwege („Isocyanat-Asthma“) und auf die Haut (Hautekzeme). Isocyanat-Asthma kann sowohl durch hohe Expositionen beim Einatmen als auch durch massiven Hautkontakt entstehen.
- Stark reizende Wirkung von Diisocyanaten auf Augen, Haut und Schleimhäute. Eine Schädigung erfolgt nicht nur über die Atemwege, sondern auch über die Haut.
- Der Verdacht auf eine krebserzeugende Wirkung gründet sich derzeit auf Erfahrungen bei langzeitigem Einatmen von MDI in Konzentrationen deutlich über dem MAK-Wert. Die Einhaltung des MAK-Werts von MDI schützt somit (auch) vor der krebverdächtigen Wirkung.

Krebsart: Lungenkrebs

Nickel und seine Verbindungen

Chemische Formel: Ni, Formel unterschiedlich je nach Verbindung

Kennzeichnung nach CLP-Verordnung:
z. B. für Nickel(II)-oxid



Signalwort:
Gefahr

H-Sätze:

- **H317:** Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
- **H350i:** Kann bei Einatmen Krebs erzeugen. [gilt für Nickel(II)-oxid]
- **H372:** Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition.
- **H412:** Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.



Aussehen: metallisch, silberglänzend

Geruch: geruchlos

Eigenschaften: unlöslich in Wasser, ferromagnetisch

Vorkommen:

- Nickelhaltige Rauche entstehen z. B. beim thermischen Spritzen von Pulvern, Stäben oder Drähten.
- Nickelverbindungen werden in der Galvanik in verschiedenen Prozessen verwendet. Insbesondere beim chemischen Vernickeln und Entmetallisieren können einatembare Nickelaerosole entstehen.
- beim Herstellen von nicht rostenden Stählen und Nickellegierungen
- als Korrosionsschutz (z. B. Vernickeln)
- beim Schweißen oder beim Plasmaschmelz- oder Laserstrahlschneiden von Edelstahl (Nickeloxide)
- z. B. in der Natur als Nickelin (Mineral) oder Pentlandit

Grenzwerte (TRK-Werte):

E = einatembare Fraktion

für Nickelverbindungen in Form einatembarer Tröpfchen

- Tagesmittelwert (TMW) 0,05 mg/m³ (E)
- Kurzzeitwert (KZW) 0,2 mg/m³ (E)

für Nickel, Stäube von Nickelverbindungen und Nickellegierungen

- Tagesmittelwert (TMW) 0,5 mg/m³ (E)
- Kurzzeitwert (KZW) 2 mg/m³ (E)

Aufnahmewege:

- vorwiegend durch Einatmen und Verschlucken von Nickelstäuben
- Die Aufnahme über die Haut ist vernachlässigbar, da es nicht resorbiert wird.

Wirkung:

- **akut:**
 - ◆ Irritation der Atemwege
 - ◆ sensibilisierendes Potenzial
- **chronisch:**
 - ◆ allergisch bedingte Hautschäden
 - ◆ Tumore der Nase, Nasennebenhöhlen und Lunge

Krebsart: z. B. Lungenkrebs

Quarzfeinstaub

Chemische Formel: SiO_2

Namen und CAS-Nummern:

- Quarz, CAS 14808-60-7
- Cristobalit, CAS 14464-46-1
- Tridymit, CAS 15468-32-3

Kennzeichnung nach CLP-Verordnung:



Signalwort:

Gefahr oder Achtung

H-Sätze: in Abhängigkeit vom Feinstaubanteil

Derzeit gibt es noch keine harmonisierte Einstufung der europäischen Chemikalienagentur ECHA, aber es wurden unter anderem folgende Einstufungen an die ECHA übermittelt:

- **H372 STOT RE 1:** Spezifische Zielorgantoxizität (Lunge) bei wiederholter Exposition.
- **H373 STOT RE 2:** Spezifische Zielorgantoxizität (Lunge) bei wiederholter Exposition.
- **H350 Kat. 1a:** Kann Krebs erzeugen.
- **H351 Kat. 2:** Kann vermutlich Krebs erzeugen.



Aussehen:

- kristalline Struktur: trigonal
- Farbe: weiß, farblos, beige, auch andere Farben bei Schmucksteinen

Geruch: geruchlos

Eigenschaften:

- kristallin
- hohe Härte
- Piezoelektrizität
- optische Aktivität

Vorkommen: in natürlichen Lagerstätten sehr häufig vorkommendes Mineral; oft auch als Begleitmineral

Verwendung:

- bei Bautätigkeiten
- in der Glasherstellung
- in der Industrie als Zuschlagsstoff
- in der Gießerei
- im Landschaftsbau
- in Steinmetzbetrieben

Grenzwert (MAK-Wert):

- Tagesmittelwert (TMW) 0,05 mg/m³ im Alveolarstaub

Aufnahmewege:

- durch Einatmen

Wirkung:

- bei relevanten alveolengängigen Staubanteilen gesundheitliche Auswirkungen auf die Lunge (Silikose, Lungenkrebs)

Krebsart: Lungenkrebs

Weitere Informationen

- AUVA-Merkblatt M.plus 302 „Gefährliche Arbeitsstoffe – Information und Unterweisung“
- AUVA-Merkblatt M.plus 340 „Krebserzeugende Arbeitsstoffe erkennen und handhaben“
- AUVA-Merkblatt M.plus 340.3 „Krebserzeugende Arbeitsstoffe beim Edelstahlschweißen“
- AUVA-Merkblatt M.plus 340.10 „Krebserzeugende Arbeitsstoffe in Galvanikbetrieben“ (Erscheinung für Ende 2020 geplant)
- AUVA-Merkblatt M.plus 361 „Sicherer Umgang mit isocyanathältigen Arbeitsstoffen“
- AUVA-Merkblatt M.plus 369 „Sicherer Umgang mit Kühlschmierstoffen (KSS) im Betrieb“
- AUVA-Merkblatt M 663 „Autogenschweißen“
- AUVA-Merkblatt M 665 „Lichtbogenschweißen“
- AUVA-Merkblatt M 719 „Atemschutzfilter gegen Schwebstoffe, Gase und Dämpfe“
- AUVA-Merkblatt M 910 „Lüftung am Arbeitsplatz“
- AUVA-Merkblatt M.plus 911 „Absauganlagen“
- AUVA-Merkblatt M.plus 911.1 „Prüfung und Dokumentation von Schweißrauchabsauggeräten“
- AUVA-Broschüre „Gesunde Haut – Auswahl von beruflichen Hautmitteln“

- DGUV Information 209-077 Gesund und fit im Kleinbetrieb. Schweißbrauche – geeignete Lüftungsmaßnahmen. Saubere Luft beim Schweißen – Geht das?
- DGUV Information 209-058 – Schweißtechnische Arbeiten mit chrom- und nickellegierten Zusatz- und Grundwerkstoffen
- DGUV Information 213-724 – Hartmetallarbeitsplätze

- TRGS 561 „Tätigkeiten mit krebserzeugenden Metallen und ihren Verbindungen“
- TRGS 528 „Schweißtechnische Arbeiten“

- „Schutz der Beschäftigten vor Stäuben und Aerosolen an Gießereiarbeitsplätzen. Handlungsanleitung zur guten Arbeitspraxis“; <https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Kooperation/Giesserei.html>; Zugriff am 01.09.2020

Alle AUVA-Merkblätter können unter www.auva.at/merkblaetter kostenlos bestellt werden.

AUVA-Publikationen und Informationen bzgl. Hautschutz sind unter www.auva.at/gesunde-haut zu finden.

Krebserzeugende Arbeitsstoffe in der Be- und Verarbeitung von Metall

Sandgießen, Thermisches Spritzen, Werkzeugschleifen

Bitte wenden Sie sich in allen Fragen des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit bei der Arbeit an den Unfallverhütungsdienst der für Sie zuständigen AUVA-Landesstelle:

Oberösterreich:

UVD der Landesstelle Linz
Garnisonstraße 5, 4010 Linz
Telefon +43 5 93 93-32701

Salzburg, Tirol und Vorarlberg:

UVD der Landesstelle Salzburg
Dr.-Franz-Rehrl-Platz 5, 5010 Salzburg
Telefon +43 5 93 93-34701

UVD der Außenstelle Innsbruck
Ing.-Ettel-Straße 17, 6020 Innsbruck
Telefon +43 5 93 93-34837

UVD der Außenstelle Dornbirn
Eisengasse 12, 6850 Dornbirn
Telefon +43 5 93 93-34932

Steiermark und Kärnten:

UVD der Landesstelle Graz
Göstinger Straße 26, 8020 Graz
Telefon +43 5 93 93-33701

UVD der Außenstelle Klagenfurt am Wörthersee
Waidmannsdorfer Straße 42,
9020 Klagenfurt am Wörthersee
Telefon +43 5 93 93-33830

Wien, Niederösterreich und Burgenland:

UVD der Landesstelle Wien
Webergasse 4, 1200 Wien
Telefon +43 5 93 93-31701

UVD der Außenstelle St. Pölten
Kremser Landstraße 8, 3100 St. Pölten
Telefon +43 5 93 93-31828

UVD der Außenstelle Oberwart
Hauptplatz 11, 7400 Oberwart
Telefon +43 5 93 93-31901

**Infos für
Führungskräfte**

Das Plus an
Sicherheit!

Das barrierefreie PDF dieses Dokuments gemäß PDF/UA-Standard ist unter www.auva.at/publikationen abrufbar.

Medieninhaber und Hersteller: Allgemeine Unfallversicherungsanstalt, Adalbert-Stifter-Straße 65, 1200 Wien
Verlags- und Herstellungsort: Wien