DGUV
Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung
Spitzenverband

109-604

DGUV Regel 109-604



Branche Metallhütten

März 2019

kommmitmensch
Sicher. Gesund. Miteinander.

kommmitmensch ist die bundesweite Kampagne der gesetzlichen Unfallversicherung in Deutschland. Sie will Unternehmen dabei unterstützen eine Präventionskultur zu entwickeln, in der Sicherheit und Gesundheit Grundlage allen Handelns sind. Weitere Informationen unter **www.kommmitmensch.de**

Impressum

Herausgegeben von:
Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
Fax: 030 13001-6132
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet „Hütten-, Walzwerksanlagen, Gießereien und Hebetechnik“
Fachbereich „Holz und Metall“ der DGUV.

Ausgabe: März 2019

DGUV Regel 109-604
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter
www.dguv.de/publikationen

Bildnachweis
Titelbild, Abb. 2: Trimet Aluminium Se, Hamburg;
Abb. 1, 11, 12: Aurubis, Hamburg;
Abb. 3: thyssenkrupp Steel Europa AG, Duisburg

Branche Metallhütten

DGUV Regel 109-604 März 2019

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	**Wozu diese Regel?**	**5**
2	**Grundlagen für den Arbeitsschutz**	**6**
2.1	Was für alle gilt!	6
2.2	Was für die Branche gilt (Optional)	11
3	**Arbeitsplätze und Tätigkeiten: Gefahren und Maßnahmen**	**12**
3.1	Umgang mit feuerflüssigen Massen (FFM)	12
3.1.1	Unkontrollierter Austritt von feuerflüssigen Massen (FFM)	13
3.1.2	Reaktionen von feuerflüssigen Massen mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten	15
3.1.3	Auffangeinrichtungen	17
3.1.4	Einsatz und Aufheizen von Aufnahmebehältern für FFM	18
3.1.5	Transport feuerflüssiger Massen	20
3.1.6	Abstichbereiche und Umgang mit Sauerstofflanzen	21
3.2	Tätigkeiten mit Feuerfestmaterial	23
3.3	Innerbetrieblicher Transport	24
3.3.1	Transport mit dem Kran	25
3.3.2	Transport mit Bahn, Chargier- und Beschickungseinrichtungen sowie Stetigförderern	26
3.3.3	Transporte mit Flurförderzeugen	28
3.3.4	Besonderheiten beim Transport von FFM und Schrott	29
3.4	Arbeitsstätten und Arbeitsplätze	31
3.4.1	Flucht- und Rettungswege	31
3.4.2	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung, Beleuchtung	32
3.4.3	Gestaltung von Verkehrswegen und speziellen Arbeitsbereichen	33
3.4.4	Sozialräume	35
3.5	Arbeiten in Leitständen, Messwarten, Steuerständen	36
3.6	Brandschutz	39
3.7	Physikalische Einwirkungen	42
3.7.1	Lärm	42
3.7.2	Vibrationen	44
3.7.3	Ionisierende Strahlung	46
3.7.4	Elektromagnetische Felder (EMF)	48
3.7.5	Klima, Hitze, Zugluft, Feuchtigkeit	52
3.8	Gefahrstoffe und Biogefahren	54
3.8.1	Gase	55
3.8.2	Stäube und Aerosole, Schlacken und Krätzen	58
3.8.3	Säuren, Laugen, Salze	60
3.8.4	Krebserzeugende (K), keimzellmutagene (M) oder reproduktionstoxische (R) Stoffe	62
3.8.5	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	64
3.8.6	Blei und seine anorganischen Verbindungen	66
3.8.7	Anorganische Faserstäube (Tätigkeiten mit Hochtemperaturwolle)	67
3.8.8	Biostoffe	69
3.9	Spezielle PSA für Metallhütten	70
3.10	Arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren	74
3.10.1	Psychische Belastung	74
3.10.2	Gesundheit im Betrieb	77
3.11	Befähigung, Qualifikation, Vorsorge, Eignung	78
3.11.1	Befähigung, Qualifikation	78
3.11.2	Arbeitsmedizinische Vorsorge	79
3.11.3	Eignungsuntersuchungen	80
3.12	Gefährliche Arbeiten in Hüttenwerken	82
3.13	Arbeiten an und in engen Räumen und Behältern	84
3.14	Absturzgefahr (Gruben, Bunker, Abgasleitungen)	87
3.15	Besondere Arbeitsverfahren und Arbeitsmittel in der Nichteisen-Metallindustrie	88
3.15.1	Sichter, Zerkleinerungs- und Siebmaschinen	88
3.15.2	Gicht- und Beschickungsöffnungen	89
3.15.3	Tiegelöfen und Kesselherde	90
3.15.4	Laugung und Elektrolysebäder	91
3.15.5	Filterpressen, Filteranlagen, Gasleitungen	92
3.15.6	Kühleinrichtungen	93
4	**Weitere Informationsquellen**	**94**
4.1	Literaturhinweise	94

1 Wozu diese Regel?

Was ist eine DGUV Regel?
Arbeitsschutzmaßnahmen passgenau für Ihre Branche – dabei unterstützt Sie diese DGUV Regel. Sie wird daher auch „Branchenregel“ genannt. DGUV Regeln werden von Fachleuten der gesetzlichen Unfallversicherung sowie weiteren Expertinnen und Experten zum Arbeitsschutz verfasst, die den betrieblichen Alltag in Unternehmen Ihrer Branche kennen und wissen, wo die Gefahren für Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten liegen.

DGUV Regeln helfen Ihnen, staatliche Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Normen und viele verbindliche gesetzliche Regelungen konkret anzuwenden. Daneben erhalten Sie auch zahlreiche praktische Tipps und Hinweise für einen erfolgreichen Arbeitsschutz in Ihrem Unternehmen. Als Unternehmerin oder Unternehmer können Sie andere Lösungen wählen. Diese müssen aber im Ergebnis mindestens ebenso sicher sein.

An wen wendet sich diese DGUV Regel?
Mit dieser DGUV Regel sind in erster Linie Sie als Unternehmerin oder Unternehmer angesprochen. Denn Sie sind für die Sicherheit und Gesundheit Ihrer Beschäftigten verantwortlich. Durch den hohen Praxisbezug bietet die DGUV Regel aber auch großen Nutzen für alle weiteren Akteurinnen und Akteure in Ihrem Unternehmen, etwa Ihrem Personal- und Betriebsrat, Ihren Fachkräften für Arbeitssicherheit, Ihren Betriebsärztinnen und -ärzten sowie Ihren Sicherheitsbeauftragten.

Die vorliegende DGUV Regel bietet konkrete Hilfestellungen bei den Arbeitsschutzmaßnahmen in Metallhütten. Sie umfasst die wichtigsten Präventionsmaßnahmen, um die gesetzlich vorgeschriebenen Schutzziele für Ihr Unternehmen und Ihre Belegschaft zu erreichen.

2 Grundlagen für den Arbeitsschutz

2.1 Was für alle gilt!

Von der betriebsärztlichen und sicherheitstechnischen Betreuung über die Unterweisung und Gefährdungsbeurteilung bis hin zur Ersten Hilfe: Wer die Sicherheit und Gesundheit seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter systematisch in allen Prozessen berücksichtigt und diese daran beteiligt, schafft eine solide Basis für einen gut organisierten Arbeitsschutz.

§ Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsschutzgesetz
- Arbeitssicherheitsgesetz
- Arbeitsstättenverordnung
- Betriebssicherheitsverordnung
- Gefahrstoffverordnung
- PSA-Benutzungsverordnung
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge

- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Vorschrift 2 „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“

- „Prüfungen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen“ (Technische Regel für Betriebssicherheit, TRBS 1201)
- „Befähigte Personen“ (TRBS 1203)
- „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“ (Technische Regel für Arbeitsstätten, ASR V3a.2)
- „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ (ASR A1.3)
- „Maßnahmen gegen Brände“ (ASR A2.2)
- „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“ (ASR A2.3)
- „Erste-Hilfe-Räume, Mittel und Einrichtungen zur Ersten Hilfe“ (ASR A4.3)

i Weitere Informationen

- DGUV Information 204-022 „Erste Hilfe im Betrieb“
- DGUV Information 205-023 „Brandschutzhelfer“
- DGUV Information 250-010 „Eignungsuntersuchungen in der betrieblichen Praxis“

Als Unternehmerin oder Unternehmer sind Sie für die Sicherheit und Gesundheit Ihrer Beschäftigten in Ihrem Unternehmen verantwortlich. Dazu verpflichtet Sie das Arbeitsschutzgesetz. Doch es gibt viele weitere gute Gründe, warum Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Ihrem Unternehmen wichtig sein sollten. So sind Beschäftigte, die in einer sicheren und gesunden Umgebung arbeiten, nicht nur weniger häufig krank, sie arbeiten auch engagierter und motivierter. Mehr noch: Investitionen in den Arbeitsschutz lohnen sich für Unternehmen nachweislich auch ökonomisch.

Die gesetzliche Unfallversicherung unterstützt Sie bei der Einrichtung des Arbeitsschutzes in Ihrem Unternehmen. Der erste Schritt: Setzen Sie die grundsätzlichen Präventionsmaßnahmen um, die auf den folgenden Seiten beschrieben sind. Sie bieten Ihnen die beste Grundlage für einen gut organisierten Arbeitsschutz und stellen die Weichen für weitere wichtige Präventionsmaßnahmen in Ihrem Unternehmen.

Verantwortung und Aufgabenübertragung

Die Verantwortung für die Sicherheit und Gesundheit Ihrer Beschäftigten liegt bei Ihnen als Unternehmerin oder Unternehmer. Das heißt, dass Sie die Arbeiten in Ihrem Betrieb so organisieren müssen, dass eine Gefährdung für Leben und Gesundheit möglichst vermieden wird und die Belastung Ihrer Beschäftigten nicht über deren individuelle Leistungsfähigkeit hinausgeht.

Diese Aufgabe können Sie auch schriftlich an andere zuverlässige und fachkundige Personen im Unternehmen übertragen. Sie sind jedoch dazu verpflichtet, regelmäßig zu prüfen, ob diese Personen ihre Aufgabe erfüllen. Legen Sie bei Bedarf Verbesserungsmaßnahmen fest. Insbesondere nach einem Arbeitsunfall oder nach Auftreten einer Berufskrankheit müssen deren Ursachen ermittelt und die Arbeitsschutzmaßnahmen angepasst werden.

Betriebsärztliche und sicherheitstechnische Betreuung

Unterstützung bei der Einrichtung von sicheren und gesunden Arbeitsplätzen erhalten Sie von den Fachkräften für Arbeitssicherheit, Betriebsärztinnen und Betriebsärzten sowie Ihrem Unfallversicherungsträger. Die DGUV Vorschrift 2 gibt vor, in welchem Umfang Sie diese betriebsärztliche und sicherheitstechnische Betreuung gewährleisten müssen.

Sicherheitsbeauftragte

Arbeiten in Ihrem Unternehmen mehr als 20 Beschäftigte, müssen Sie zusätzlich Sicherheitsbeauftragte bestellen. Sicherheitsbeauftragte sind Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Ihres Unternehmens, die Sie ehrenamtlich neben ihren eigentlichen Aufgaben bei der Verbesserung der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes unterstützen. Sie achten z. B. darauf, dass Schutzvorrichtungen und -ausrüstungen vorhanden sind und weisen ihre Kolleginnen und Kollegen auf sicherheits- oder gesundheitswidriges Verhalten hin. So geben sie Ihnen verlässliche Anregungen zur Verbesserung des Arbeitsschutzes.

Qualifikation für den Arbeitsschutz

Wirksamer Arbeitsschutz erfordert fundiertes Wissen. Stellen Sie daher sicher, dass alle Personen in Ihrem Unternehmen, die mit Aufgaben im Arbeitsschutz betraut sind, ausreichend qualifiziert sind. Geben Sie diesen Personen die Möglichkeit, an Aus- und-Fortbildungsmaßnahmen teilzunehmen. Die Berufsgenossenschaften, Unfallkassen und die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung bieten hierzu vielfältige Seminare sowie Aus- und Fortbildungsmöglichkeiten an.

Beurteilung der Arbeitsbedingungen und Dokumentation (Gefährdungsbeurteilung)

Wenn die Gefahren für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz nicht bekannt sind, kann sich auch niemand davor schützen. Eine der wichtigsten Aufgaben des Arbeitsschutzes ist daher die Beurteilung der Arbeitsbedingungen, auch „Gefährdungsbeurteilung“ genannt. Diese hat das Ziel, für jeden Arbeitsplatz in Ihrem Unternehmen mögliche Gefährdungen für die Sicherheit und Gesundheit Ihrer Beschäftigten festzustellen und Maßnahmen zur Beseitigung dieser Gefährdungen festzulegen. Beurteilen Sie dabei sowohl die körperlichen als auch die psychischen Belastungen Ihrer Beschäftigten. Beachten Sie Beschäftigungsbeschränkungen und -verbote,z. B.für Jugendliche, Schwangere und stillende Mütter, insbesondere im Hinblick auf schwere körperliche Arbeiten sowie den Umgang mit Gefahrstoffen. Es gilt: Gefahren müssen immer direkt an der Quelle beseitigt oder vermindert werden. Wo dies nicht vollständig möglich ist, müssen Sie Schutzmaßnahmen nach dem T-O-P-Prinzip ergreifen.

Das heißt, Sie müssen zuerst technische (T), dann organisatorische (O) und erst zuletzt personenbezogene (P) Maßnahmen festlegen und durchführen. Mit der anschließenden Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung kommen Sie nicht nur Ihrer Nachweispflicht nach, sondern erhalten auch eine Übersicht der Arbeitsschutzmaßnahmen in Ihrem Unternehmen. So lassen sich auch Entwicklungen nachvollziehen und Erfolge aufzeigen.

Arbeitsmedizinische Maßnahmen

Ein unverzichtbarer Baustein im Arbeitsschutz Ihres Unternehmens ist die arbeitsmedizinische Prävention. Dazu gehören die Beteiligung des Betriebsarztes oder der Betriebsärztin an der Gefährdungsbeurteilung, die Durchführung der allgemeinen arbeitsmedizinischen Beratung sowie die arbeitsmedizinische Vorsorge mit individueller arbeitsmedizinischer Beratung der Beschäftigten. Ergibt die Vorsorge, dass bestimmte Maßnahmen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes ergriffen werden müssen, so müssen Sie diese für die betroffenen Beschäftigten in die Wege leiten.

Unterweisung

Ihre Beschäftigten können nur dann sicher und gesund arbeiten, wenn sie über die Gefährdungen an ihrem Arbeitsplatz sowie ihre Pflichten im Arbeitsschutz informiert sind und die erforderlichen Maßnahmen und betrieblichen Regeln kennen. Hierzu gehören auch die Betriebsanweisungen. Deshalb ist es wichtig, dass Ihre Beschäftigten eine Unterweisung möglichst an ihrem Arbeitsplatz erhalten. Diese kann durch Sie selbst oder eine von Ihnen beauftragte zuverlässige und fachkundige Person durchgeführt werden. Setzen Sie Beschäftigte aus Zeitarbeitsunternehmen ein, müssen Sie diese so unterweisen wie Ihre eigenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Betriebsärztin, -arzt oder Fachkraft für Arbeitssicherheit können hierbei unterstützen. Die Unterweisung muss mindestens einmal jährlich erfolgen und dokumentiert werden. Bei Jugendlichen ist dies halbjährlich erforderlich. Zusätzlich müssen Sie für Ihre Beschäftigten eine

Unterweisung sicherstellen:
- vor Aufnahme einer Tätigkeit,
- bei Zuweisung einer anderen Tätigkeit,
- bei Veränderungen im Aufgabenbereich und Veränderungen in den Arbeitsabläufen.

Gefährliche Arbeiten

Manche Arbeiten in Ihrem Unternehmen sind besonders gefährlich für Ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Sorgen Sie in solchen Fällen dafür, dass eine zuverlässige, mit der Arbeit vertraute Person die Aufsicht führt. Ist nur eine Person allein mit einer gefährlichen Arbeit betraut, so sind Sie verpflichtet, für geeignete technische oder organisatorische Schutzmaßnahmen zu sorgen, z. B. Kontrollgänge einer zweiten Person, zeitlich abgestimmte Telefon-/Funkmeldesysteme oder Personen-Notsignal-Anlagen. Ihr Unfallversicherungsträger berät Sie dazu gerne.

Zugang zu Vorschriften und Regeln

Machen Sie die für Ihr Unternehmen relevanten Unfallverhütungsvorschriften sowie die einschlägigen staatlichen Vorschriften und Regeln an geeigneter Stelle für alle zugänglich. So sorgen Sie nicht nur dafür, dass Ihre Beschäftigten über die notwendigen Präventionsmaßnahmen informiert werden, Sie zeigen ihnen auch, dass Sie Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz ernst nehmen. Bei Fragen zum Vorschriften- und Regelwerk hilft Ihnen Ihr Unfallversicherungsträger weiter.

Persönliche Schutzausrüstungen

Wenn durch technische und organisatorische Maßnahmen Gefährdungen für Ihre Beschäftigten nicht ausgeschlossen werden können, sind Sie als Unternehmerin oder Unternehmer verpflichtet, ihnen kostenfrei persönliche Schutzausrüstungen (PSA) zur Verfügung zu stellen. Bei der Beschaffung ist darauf zu achten, dass die PSA mit einer CE-Kennzeichnung versehen ist. Welche PSA dabei für welche Arbeitsbedingungen und Beschäftigten die richtige ist, leitet sich aus der Gefährdungsbeurteilung ab. Vor der Bereitstellung sind Sie verpflichtet, die Beschäftigten anzuhören.

Zur Sicherstellung des Schutzziels ist es wichtig, dass die Beschäftigten die PSA entsprechend der Gebrauchsanleitung und unter Berücksichtigung bestehender Tragezeitbegrenzungen und Gebrauchsdauern bestimmungsgemäß benutzen, regelmäßig auf ihren ordnungsgemäßen Zustand prüfen und Ihnen festgestellte Mängel unverzüglich melden. Die bestimmungsgemäße Benutzung der PSA muss den Beschäftigten im Rahmen von Unterweisungen vermittelt werden. Durch die Organisation von Wartungs-, Reparatur- und Ersatzmaßnahmen sowie durch ordnungsgemäße Lagerung tragen Sie dafür Sorge, dass die persönlichen Schutzausrüstungen während der gesamten Nutzungsdauer gut funktionieren und sich in hygienisch einwandfreiem Zustand befinden.

Werden in Ihrem Unternehmen PSA zum Schutz gegen tödliche Gefahren oder bleibende Gesundheitsschäden eingesetzt (z. B. PSA gegen Absturz, Atemschutz), müssen zusätzliche Maßnahmen beachtet werden. So müssen Unterweisungen zur bestimmungsgemäßen Benutzung dieser PSA praktische Übungen beinhalten. Weitere Maßnahmen können z. B. die Planung und sachgerechte Durchführung von Rettungsmaßnahmen, Überprüfung der Ausrüstungen durch einen Sachkundigen oder die Erstellung von speziellen Betriebsanweisungen betreffen.

Mit Gebotszeichen zur Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung können Sie die Beschäftigten darauf hinweisen, an welchen Arbeitsplätzen PSA benutzt werden müssen.

Brandschutz- und Notfallmaßnahmen

Im Notfall müssen Sie und Ihre Beschäftigten schnell und zielgerichtet handeln können. Daher gehören die Organisation des betrieblichen Brandschutzes, aber auch die Vorbereitung auf sonstige Notfallmaßnahmen, wie zum Beispiel die geordnete Evakuierung Ihrer Arbeitsstätte, zum betrieblichen Arbeitsschutz. Lassen Sie daher so viele Beschäftigte wie möglich zu Brandschutzhelferinnen und Brandschutzhelfern ausbilden, empfehlenswert sind mindestens fünf Prozent der Belegschaft. Empfehlenswert ist auch die Bestellung einer Mitarbeiterin oder eines Mitarbeiters zum Brandschutzbeauftragten. Das zahlt sich im Notfall aus. Damit Entstehungsbrände wirksam bekämpft werden können, müssen Sie Ihren Betrieb mit geeigneten Feuerlöscheinrichtungen, wie zum Beispiel tragbaren Feuerlöschern, ausstatten und alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit deren Benutzung durch regelmäßige Unterweisung vertraut machen.

Erste Hilfe

Die Organisation der Ersten Hilfe in Ihrem Betrieb gehört zu Ihren Grundpflichten. Unter Erste Hilfe versteht man alle Maßnahmen, die bei Unfällen, akuten Erkrankungen, Vergiftungen und sonstigen Notfällen bis zum Eintreffen des Rettungsdienstes, eines Arztes oder einer Ärztin erforderlich sind. Dazu gehört zum Beispiel: Unfallstelle absichern, Verunglückte aus akuter Gefahr retten, Notruf veranlassen, lebensrettende Sofortmaßnahmen durchführen sowie Betroffene betreuen. Den Grundbedarf an Erste-Hilfe-Material decken der „Kleine Betriebsverbandkasten“ nach DIN 13157 bzw. der „Große Betriebsverbandkasten“ nach DIN 13169 ab. Zusätzlich können ergänzende Materialien aufgrund betriebsspezifischer Gefährdungen erforderlich sein.

Je nachdem wie viele Beschäftigte in Ihrem Unternehmen arbeiten, müssen Ersthelferinnen und Ersthelfer in ausreichender Anzahl zur Verfügung stehen. Diese Aufgabe können alle Beschäftigten übernehmen. Voraussetzung ist die erfolgreiche Fortbildung in einem Erste-Hilfe-Lehrgang und die regelmäßige Auffrischung alle zwei Jahre (Erste-Hilfe-Fortbildung). Die Lehrgangsgebühren werden von den Berufsgenossenschaften und Unfallkassen getragen. Beachten Sie, dass auch im Schichtbetrieb und während der Urlaubszeit genügend Ersthelferinnen und -helfer anwesend sein müssen.

Wie viele Ersthelferinnen und Ersthelfer?

Bei 2 bis zu 20 anwesenden Versicherten	eine Ersthelferin bzw. ein Ersthelfer
Bei mehr als 20 anwesenden Versicherten	
a) in Verwaltungs- und Handelsbetrieben	5 %
b) in sonstigen Betrieben	10 %
c) in Kindertageseinrichtungen	eine Ersthelferin bzw. ein Ersthelfer je Kindergruppe
d) in Hochschulen	10 % der Versicherten nach § 2 Absatz 1 Nummer 1 SGB VII

Regelmäßige Prüfung der Arbeitsmittel

Schäden an Arbeitsmitteln können zu Unfällen führen. Daher müssen die in Ihrem Unternehmen eingesetzten Arbeitsmittel regelmäßig kontrolliert und je nach Arbeitsmittel geprüft werden. Vor der Verwendung eines Arbeitsmittels muss dieses durch Inaugenscheinnahme, ggf. durch eine Funktionskontrolle, auf offensichtliche Mängel kontrolliert werden, die so schnell entdeckt werden können. Neben diesen Kontrollen müssen Sie für wiederkehrende Prüfungen in angemessenen Zeitabständen sorgen. Wie, von wem und in welchen Abständen dies geschehen soll, beschreiben die TRBS 1201 und die TRBS 1203 (siehe Infobox „Rechtliche Grundlagen“). Im Einschichtbetrieb hat sich bei vielen Arbeitsmitteln ein Prüfabstand von einem Jahr bewährt. Die Ergebnisse der Prüfungen müssen Sie mindestens bis zur nächsten Prüfung aufbewahren.

Planung und Beschaffung

Es lohnt sich, das Thema Sicherheit und Gesundheit von Anfang an in allen betrieblichen Prozessen zu berücksichtigen. Wenn Sie schon bei der Planung von Arbeitsstätten und Anlagen sowie dem Einkauf von Arbeitsmitteln und Arbeitsstoffen an die Sicherheit und Gesundheit Ihrer Beschäftigten denken, erspart Ihnen dies (teure) Nachbesserungen.

Barrierefreiheit

Denken Sie auch an die barrierefreie Gestaltung der Arbeitsräume in Ihrem Unternehmen. Barrierefreiheit kommt nicht nur Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern mit Behinderung zugute, Ihre gesamte Belegschaft kann davon profitieren. So können zum Beispiel ausreichend breite Wege oder Armaturen, Lichtschalter und Türgriffe, die gut erreichbar sind, sowie trittsichere Bodenbeläge Unfallrisiken senken und zu weitaus geringeren Belastungen und Beanspruchungen führen.

Gesundheit im Betrieb

Gesundheit ist die wichtigste Voraussetzung, damit Ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bis zum Rentenalter beschäftigungs- und leistungsfähig bleiben. Frühzeitige Maßnahmen, die arbeitsbedingte physische und psychische Belastungen verringern helfen, zahlen sich doppelt aus – sowohl für die Beschäftigten als auch den Betrieb. Dazu gehören die Gestaltung sicherer und gesunder Arbeitsplätze und ein Betriebliches Eingliederungsmanagement (BEM). Auch die Stärkung eines gesundheitsbewussten Verhaltens Ihrer Beschäftigten und die Schaffung

gesundheitsförderlicher Arbeitsbedingungen tragen zur Gesundheit Ihrer Beschäftigten bei. Ein Tipp: Ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wissen oft am besten, was sie an ihrem Arbeitsplatz beeinträchtigt. Beziehen Sie sie daher in Ihre Überlegungen für Verbesserungsmaßnahmen mit ein. Das sorgt auch für motivierte Beschäftigte.



Fremdfirmen, Lieferanten und Einsatz auf fremdem Betriebsgelände

Auf Ihrem Betriebsgelände halten sich Fremdfirmen und Lieferanten auf? Hier können ebenfalls besondere Gefährdungen entstehen. Treffen Sie die erforderlichen Regelungen und sorgen Sie dafür, dass diese Personen die betrieblichen Arbeitsschutzregelungen Ihres Unternehmens kennen und beachten.

Arbeiten Sie bzw. Ihre Beschäftigten auf fremdem Betriebsgelände, gilt dies umgekehrt auch für Sie: Sorgen Sie auch in Sachen Arbeitssicherheit für eine ausreichende Abstimmung mit dem Unternehmen, auf dessen Betriebsgelände Sie im Einsatz sind.



Integration von zeitlich befristet Beschäftigten

Die Arbeitsschutzanforderungen in Ihrem Unternehmen gelten für alle Beschäftigten – auch für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die nur zeitweise in Ihrem Betrieb arbeiten, wie zum Beispiel Zeitarbeitnehmerinnen und -arbeitnehmer sowie Praktikantinnen und Praktikanten. Stellen Sie sicher, dass diese Personen ebenfalls in den betrieblichen Arbeitsschutz eingebunden sind.



Allgemeine Informationen

- Datenbank Vorschriften, Regeln und Informationen der gesetzlichen Unfallversicherung:
  ▸ www.dguv.de/publikationen
- Kompetenz-Netzwerk Fachbereiche Prävention:
  ▸ www.dguv.de (Webcode: d36139)
- Datenbank der gesetzlichen Unfallversicherung zu Bio- und Gefahrstoffen (GESTIS):
  ▸ www.dguv.de (Webcode: d3380)
- Arbeitsschutzgesetz und -verordnungen:
  ▸ www.gesetze-im-internet.de
- Technische Regeln zu Arbeitsschutzverordnungen:
  ▸ www.baua.de

2.2 Was für die Branche gilt

Die Erarbeitung der Branchenregel „Metallhütten“ war erforderlich, weil

- die bestehende DGUV Vorschrift 34 „Metallhütten“ formal weitgehend von der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) abgedeckt wird und daher zurückgezogen werden soll.
- eine Konkretisierung der Anforderungen aus der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) erforderlich ist, die im staatlichen Recht nicht enthalten ist.
- das hohe Gefährdungspotential und die betriebsspezifischen Belastungen und Beanspruchungen für die Beschäftigten in Metallhüttenbetrieben nur durch eindeutige Regelungen minimiert werden können.

Diese Regel richtet sich an alle Unternehmen, die Anlagen betreiben, in denen Erze, Erzkonzentrate, Schrotte und metallhaltige Oxide sowie Zwischenprodukte aufbereitet und Nichteisen-Metalle oder deren Legierungen durch thermische oder elektrochemische Verfahren gewonnen und umgeschmolzen werden.

Diese werden unter anderem charakterisiert durch:

- Röstreaktions- und Schmelzanlagen zur Erzeugung von Metallen (z. B. Blei und Kupfer) einschließlich der zugehörigen Prozessluft-/Sauerstoff-Bereitstellung, Ofenkühlung, Abgasleitungen, Staubabscheider, Abgasreinigungsanlagen und Kontaktanlagen zur Gewinnung von Schwefelsäure, sowie Schlackenwirtschaft,
- Elektrochemische Reduktionsanlagen mit wässrigen oder schmelzflüssigen Elektrolyten (für z. B. Zink und Leichtmetalle), einschließlich aller Nebenanlagen zur Bereitstellung und Aufbereitung der Badkomponenten und Elektroden mit nachgeschalteten Abwasser- und Abluftbehandlungsanlagen,
- Wälzanlagen und Sonderverfahren zur Aufbereitung schwermetallhaltiger Reststoffe über die Gasphase, einschließlich der Produktionsfilteranlagen, Dioxinfilter und Agglomerierungseinrichtungen, sowie Schlackenwirtschaft,
- Herd-, Drehflamm-, Contimelt®-, Tiegelöfen, Konverter und Kesselherde zum Umschmelzen,
- Legieren und Raffinieren von Bunt- und Leichtmetallschrotten und Kathoden.

3. Arbeitsplätze und Tätigkeiten: Gefahren und Maßnahmen

3.1 Umgang mit feuerflüssigen Massen (FFM)



Abb. 1 Arbeiten im Abstichbereich

§ Rechtliche Grundlagen

- DGUV Vorschrift 34 „Metallhütten“
- DGUV Vorschrift 66 „Sprengkörper und Hohlkörper im Schrott“
- DGUV Regel 109-011 „Umgang mit Magnesium“

i Weitere Informationen

- DGUV Information 209-018 „Prüfung von Pfannen“

Allgemeines

Der direkte Kontakt mit feuerflüssigen Massen (FFM) oder extreme Hitzestrahlung durch FFM können zu schwersten, lebensgefährlichen Verbrennungen von Haut und Augen führen. Hoher Sachschaden ist außerdem oft unvermeidlich.

Die Gefahren bei Tätigkeiten mit feuerflüssigen Massen machen die Erstellung von individuellen Betriebsanweisungen erforderlich. Sie enthalten die im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festgelegten Maßnahmen.

3.1.1 Unkontrollierter Austritt von feuerflüssigen Massen (FFM)

Allgemeines

Im Gegensatz zum gesteuerten, beabsichtigten Austritt beim Ofenabstich oder beim Gießen stellt der unkontrollierte Austritt eine besonders hohe Gefährdung dar. Sie ist schwer beherrschbar und muss daher unbedingt verhindert werden.

Gefährdungen

Neben den allgemeinen Gefährdungen durch Verbrennungen der Haut und der Augen durch FFM bestehen in Metallhütten bei bestimmten Schmelzen zusätzliche Gefahren durch ätzende Eigenschaften.

Beispiele für spezifische Gefährdungen sind:

- Kryolith bei der Aluminiumschmelzflusselektrolyse: Wenn schmelzflüssiges Kryolith auf die Haut oder in die Augen gelangt, kommt es primär zu Verbrennungen durch eine fluoridhaltige Schmelze. Nach Erkaltung wirkt weiterhin hydratisierter Fluorwasserstoff auf das Gewebe oder in systemischer Form auf den Körper ein.
- Cadmium als Nebenprodukt bei der Zinkerzeugung: Gelangt schmelzflüssiges Cadmium auf die Haut oder in die Augen, kommt es primär zu Verbrennungen durch eine alkalische (NaOH-) Schmelze und sekundär zu einer Verätzung.

Maßnahmen

Der Austritt derartiger FFM muss, unter Berücksichtigung der im Folgenden genannten Maßnahmen, verhindert werden.

Auswürfe von FFM durch unkontrolliert ablaufende Gasentwicklung

Gefährdungen

Der Auswurf schmelzflüssiger Materialien und Flammenaustritte sind in der Regel auf eine unkontrolliert ablaufende Gasentwicklung in der Schmelze bei den Prozessen Polen und Legieren zurückzuführen. Beispiele dafür sind das Nachfallen von Schrott in das Schmelzbad, festsitzender Schrott am Gefäßboden und die ungenügende Auflösung von Legierungsmitteln und Zuschlagstoffen bei gleichzeitigem Einbringen von Sauerstoff.

Maßnahmen

Durch gezielte Anpassung der Parameter, wie Sauerstoffmenge, Sauerstoffdruck, Beschaffenheit der Schlacke, Schmelztemperatur und Kontrolle der Legierungsmittelmenge muss der Schmelzverlauf so gesteuert werden, dass eine homogene Verteilung erreicht wird.

Auswürfe von FFM durch Spreng- und Hohlkörper im Schrott

Gefährdungen

Geschlossene Hohlkörper, wie Behälter, Fässer, Gasflaschen oder Gehäuse von Maschinen, dürfen auf keinen Fall in Schmelzöfen oder Konverter gelangen. In den Hohlkörpern verbliebene Luft, Gase oder Flüssigkeiten führen bei der starken Erwärmung im Schmelzofen zu einem extremen Druckanstieg. Ein Zerknall des Behälters mit Auswurf von feuerflüssigen Massen ist die zwangsläufige Folge. Sprengkörper im Schrott führen zu vergleichbaren Wirkungen.

Maßnahmen

Aus diesem Grund müssen Schrottliefernde aufgefordert werden, per Liefervertrag zu garantieren, dass sich keine Hohlkörper und sonstige Behälter im Recyclingmaterial befinden.

Beschäftigte im Bereich der Schrottannahme müssen entsprechend der Betriebsanweisung unterwiesen werden und das eingehende Material ständig prüfen. Das gilt auch für das interne Schrotthandling.

Austritt von FFM durch Brückenbildung in Induktionsöfen

Gefährdungen

In Induktionsöfen können sich Brücken bilden. Dabei kann kaltes Material, das sich im oberen Bereich des Ofens befindet, nicht mit der Schmelze in Kontakt treten. Die Luft dazwischen wirkt wie eine Isolierschicht.

Zwischen der Brücke und der darunter befindlichen Schmelze kommt es zu einer starken Überhitzung.

Diese Überhitzung erfolgt in einem Induktionsofen sehr rasch, und die Badtemperatur erreicht dann schnell die Erweichungstemperatur der Stampfmasse.

Falls feuerflüssiges Material infolge der Badüberhitzung bis zur Spule durchgeht und dort mit Kühlwasser in Berührung kommt, kann es zu einem Schmelzauswurf kommen.

Maßnahmen

- Bestimmungsgemäßes Chargiermaterial und richtige Reihenfolge wählen.
- Wenn Brückenbildung vollständig, Ofentrafo abschalten, bis Badtemperatur bekannt ist.
- Ofen leicht kippen, um Brücke aufzuschmelzen.
- Brücke keinesfalls mit Sauerstofflanze oder mechanischen Mitteln bearbeiten.

Reaktionen von Leichtmetallschmelzen mit Eisenoxiden (Rost)

Gefährdungen

Während des Kontakts schmelzflüssiger Leichtmetalle, wie Aluminium, Magnesium oder Titan, die korrodierte Oberflächen durch Stahl- und Eisenwerkstoffe (Rost) aufweisen, können heftige metallothermische Reaktionen ablaufen.

Maßnahmen

Berührungen mit Rost müssen sicher vermieden werden.

Deshalb dürfen keine oxidierten Gezähe oder Gießformen verwendet werden.

3.1.2 Reaktionen von feuerflüssigen Massen mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten

Gefährdungen

Wasser wird bei vielen metallurgischen Verfahren zur Kühlung und Prozessführung verwendet. Ein Kontakt mit feuerflüssigen Massen kann zu besonderen Gefährdungen führen. Dabei überlagern sich zwei Effekte – die physikalische und die chemische Explosion.

Wird Wasser oder werden andere Flüssigkeiten vom Schmelzmaterial umschlossen, kann der entstehende Dampf nicht mehr entweichen, sodass sich durch die angestrebte Volumenvergrößerung ein ungeheurer Druck aufbaut, der sich explosionsartig entladen kann. Dadurch können große Mengen an feuerflüssigem Material ausgeworfen werden, sodass schwerste Verletzungen der Beschäftigten und hohe Sachschäden zu befürchten sind.

Zusätzlich kommt die sogenannte Knallgasreaktion in Betracht – das bedeutet: die Explosion eines Wasserstoff-Sauerstoff-Gemisches. Ursache dafür ist die chemische Spaltung von Wasser.

Zur chemischen Spaltung des Wassers können alle Metalle dienen, die eine höhere Affinität zu Sauerstoff als der Wasserstoff haben. Aluminium- oder Magnesiumschmelzen reagieren spontan mit Wasser und führen zur chemischen Spaltung unter Bildung von Wasserstoff. In Gegenwart von Sauerstoff bildet sich ein höchst explosives Gemisch.

Maßnahmen

- Wasser und andere Flüssigkeiten dürfen unter keinen Umständen unter feuerflüssige Massen geraten.
- Kein feuchtes, kein schnee- oder eisbehaftetes Material wie Schrott, Zuschläge und sonstige Zusätze in Öfen, Herde oder Aufnahmebehälter einbringen.
- Metallurgische Gefäße, die der Aufnahme feuerflüssiger Massen dienen, müssen bei der Benutzung trocken sein, was zum Beispiel durch Aufheizen gewährleistet ist. Im Winter müssen die eingesetzten Gefäße schnee- und eisfrei gehalten werden.
- Zur Aufnahme flüssiger Schlacke müssen ausnahmslos trockene Aufnahmebehälter verwendet werden.
- Aufnahmebehälter für Schlacke sind nach der Befüllung ausreichend lange abzustellen, bevor weitere Transporte durchgeführt werden. Vor dem Umgang mit den Gefäßen müssen diese durch Inaugenscheinnahme auf Einsatzfähigkeit geprüft werden. Daneben gelten die Regelungen der DGUV Information 209-018.
- Feuerflüssige Massen dürfen nur auf trockenem Untergrund verkippt werden.
- Vor- und Rücklaufüberwachung (wassergekühlte Bauteile)

Austritt von FFM durch das Versagen von Kühlsystemen

Gefährdungen

Für eine wirksame Kühlung von metallurgischen Anlagen oder Aggregaten werden in vielen Fällen wasserdurchströmte Kühlelemente verwendet. Diese Kühlelemente können in der Feuerfestausmauerung eingebaut sein oder jene Bereiche vor Wärmestrahlung schützen, die nicht mit Feuerfestmaterial verkleidet sind.

Maßnahmen

Durch technische Maßnahmen muss verhindert werden, dass die gekühlten Elemente beschädigt werden. Andernfalls kann Kühlwasser austreten und mit der Schmelze in Kontakt kommen.

- Kühlsysteme müssen durch Auslegung und Anordnung eine wirksame Kühlung gewährleisten. Die Kühlung muss auch im Notfall wirksam sein. Gegebenenfalls müssen Umwälzpumpen redundant und/oder mit Notantrieben vorhanden sein. Ergänzend zum bestehenden Kühlsystem muss die vorhandene Ausmauerung kontrolliert werden und darf ein betrieblich festgelegtes Maß nicht unterschreiten.
- Für die Messung der Durchflussmengen, Temperaturen oder Drücke von Kühlmittelkreisläufen müssen Einrichtungen vorhanden sein.
- Für die Anzeige von Unregelmäßigkeiten in den Kühlmittelkreisläufen, die zu Gefahren führen können, müssen Warneinrichtungen vorhanden sein.
- Können durch Betriebszustände der Kühlsysteme Gefahren auftreten, müssen Einrichtungen für die Abschaltung der Energiezufuhr von Metallhüttenanlagen, einschließlich ihrer Ofen- und Gießanlagen, vorhanden sein. Die Abschaltung muss selbsttätig erfolgen, wenn die dafür vorgegebenen Grenzwerte überschritten werden.

- Fällt die Kühlwasserversorgung aus, müssen die Anlagen in einen betriebssicheren Zustand gefahren werden können.

Beschädigung von Medienleitungen

Gefährdungen

Austretende FFM können Schläuche oder fest verlegte Leitungen so beschädigen, dass Medien wie Sauerstoff, Brenngas, Hydrauliköl oder Wasser damit in Kontakt kommen. Unbeherrschbare Situationen mit erheblichen Gefährdungen, wie Großbrände ganzer Hallenbereiche, können die Folge sein.

Maßnahmen

Medienleitungen auf Ofen- oder Gießbühnen müssen gegen Austritt von FFM geschützt verlegt sein. Wo das nicht möglich ist, müssen sie mit geeigneten Ummantelungen ausgerüstet sein.

Die Leitungen müssen von einem sicheren Standort aus abgeschaltet werden können. Automatische Abschaltvorrichtungen bieten zusätzlich Sicherheit.

Austritt von Schmelzen an Herd- und Schachtofenanlagen

Gefährdungen

Leckagen im Wasserkühlsystem der Wandelemente und des Deckels können an Herd- und Schachtofenanlagen kritische Situationen in Verbindung mit den feuerflüssigen Massen des Ofens hervorrufen.

Maßnahmen

In der Folge solcher Leckagen oder Durchbrüche sind die Notfallmaßnahmen besonders wichtig. Sie werden anhand von Gefährdungsbeurteilungen in Betriebsanweisungen festgelegt und dann mit den Bedienungsmannschaften sorgfältig besprochen und erprobt.

Empfohlene Maßnahmen:

- Vor und unter Ofenanlagen wie Elektroschmelz- oder Badschmelzöfen müssen geeignete Notauffangeinrichtungen vorhanden sein, die den gesamten flüssigen Inhalt im Gefahrfall aufnehmen können (siehe Kapitel 3.1.3 „Auffangeinrichtungen“).
- Not-Abschaltungen
- Verbot, den Ofen zu bewegen/kippen (wegen der Gefahr, dass Wasser unter die Schmelze gerät)
- Räumung der Ofenbühne; Absperrung; Sicherungsposten (besonderer Schutz für den Leitstand)
- Abgestimmte persönliche Schutzausrüstung (PSA) für die Kontrolle des Ofenzustands

Austritt von FFM an Gießanlagen

Gefährdungen

In Gießanlagen kann es durch Störungen des Gießvorgangs zu einem Austritt von FFM kommen.

Maßnahmen

Gießanlagen müssen mit Einrichtungen so ausgerüstet sein, dass die Zufuhr von flüssigem Metall in die Gießformen zu jeder Zeit des Gießvorgangs sofort unterbrochen werden kann, wenn Störungen auftreten.

In Gießmaschinen muss das abgegossene Metall soweit abkühlen können, dass beim Abwerfen oder Herausnehmen der Gussstücke aus den Formen kein flüssiges Metall mehr austreten kann, wenn Störungen auftreten.

An Stranggießanlagen, die von Hand gefahren werden können, muss die Stranggeschwindigkeit durch Einrichtungen in Relation zur Erstarrungsgeschwindigkeit angezeigt werden können.

3.1.3 Auffangeinrichtungen

Gefährdungen

Fließen bei einem unbeabsichtigten Austritt FFM in feuchte Auffangeinrichtungen, kann das zu schweren Personen- und Sachschäden führen.

Maßnahmen

Immer dann, wenn der Notfall eintritt und feuerflüssige Massen unbeabsichtigt austreten, muss die Schmelze an den entsprechenden Stellen des Austritts jederzeit sicher aufgenommen werden können. In der Regel erfolgt die Aufnahme in Notauffanggruben oder Notauffanggefäßen, die trocken und frei von Verunreinigung sein müssen.

Können Feuchtigkeit und feuerflüssige Massen nicht immer getrennt gehalten werden, zum Beispiel bei Schmelzöfen, die mit Wasser gekühlt werden (Induktionsöfen), bei Grundwasser oder bei Dachundichtigkeiten, müssen Ersatzmaßnahmen durchgeführt werden.

Eine hohe Sicherheit kann erzielt werden, wenn man mit Porenbaustoffen den Eruptionen entgegenwirkt. Dabei wird der schlagartig entstehende Wasserdampf durch die poröse Masse über Abluftkanäle abgeleitet. Welche porösen Baustoffe dafür besonders geeignet sind, hat der Verein Deutscher Gießereifachleute in seinem VDG-Merkblatt S 80 veröffentlicht.

Werden in den Gruben Porenbaustoffe eingesetzt, müssen sie ebenfalls jederzeit einsatzbereit sein. Übermäßig verstaubte Poren, Abdeckbleche oder verstopfte Luft- und Dampfkanalsysteme führen dazu, dass die Grube nicht einsatzbereit ist. Die Hinweise der Hersteller müssen dabei besonders beachtet werden. In den Gefährdungsbeurteilungen müssen außerdem Wartungsintervalle festgelegt werden und im Bedarfsfall sind vor jeder Ofenreise wichtige Einrichtungen zu prüfen.

Die vom Hersteller in der Betriebsanleitung aufgeführten sicherheitstechnischen Aspekte müssen unbedingt eingehalten werden. Damit im Notfall ein funktionaler Betrieb gewährleistet werden kann, müssen Betreiber durch Betriebsanweisungen sicherstellen, dass Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu jeder Zeit informiert und durch Unterweisungen mit dem Inhalt vertraut gemacht worden sind. Dabei sollen besonders die Angaben über Wartung und Verhalten während einer Betriebsstörung angesprochen werden.

3.1.4 Einsatz und Aufheizen von Aufnahmebehältern für FFM

Rechtliche Grundlagen

- DGUV Vorschrift 34 „Metallhütten“

Weitere Informationen

- DGUV Information 209-018 „Prüfung von Pfannen“

Einsatz von Aufnahmebehältern

Eine besondere Bedeutung für den sicheren Umgang mit FFM haben die eingesetzten Aufnahmebehälter. Zu dieser Art der Behälter gehören zum Beispiel: Chargier-, Flüssigmetall-, Gieß- und Schlackenpfannen, Notpfannen, Tiegel, Kokillen, Töpfe und Kübel jeder Art.

Gefährdungen

1. Auslegung und Zustand
Falsche Dimensionierung, technischer Zustand und unzulässiger Verschleiß der feuerfesten Ausmauerung können erhebliche Gefährdungen beim Transport von FFM verursachen.

2. Einsatz von nicht geeigneten Aufnahmebehältern
Auch dann, wenn alle anderen Voraussetzungen erfüllt sein sollten, kann es durch betriebliche Umstände oder Verwechslungen zum Einsatz nicht geeigneter Aufnahmebehälter kommen.

3. Ansätze an Aufnahmebehältern
An Aufnahmebehältern können sich zum Beispiel beim Befüllen oder bei metallurgischen Behandlungen oft große Ansätze erstarrten Materials bilden, die sich ablösen und auf Personen herabstürzen können, wenn sich diese an oder unter den Aufnahmebehältern aufhalten. Das gilt besonders dann, wenn zum Beispiel Spülgasleitungen oder Hydraulikeinrichtungen angebracht werden.

Maßnahmen

Zu 1. Auslegung und Zustand:
Grundsätzlich müssen Aufnahmebehälter für ihren Verwendungszweck geeignet sein und ein geeignetes Fassungsvermögen besitzen.

Um stets einen sicheren, technischen Zustand gewährleisten zu können, müssen Sie für die Umsetzung folgender Maßnahmen sorgen:

- eindeutige Kennzeichnung und regelmäßige Prüfung aller prüfpflichtigen Aufnahmebehälter und deren Anbauteile (siehe auch DGUV Information 209-018 „Prüfung von Pfannen“, Tabelle 1)
- Auswahl und Festlegung des benötigten Feuerfest-Materials, dessen Dimensionierung und sorgfältige Zustellung
- Festlegung der Aufheizbedingungen (Zeit, Temperatur) sowie deren Kontrolle und Dokumentation nach Neuzustellungen

Außerdem muss der Zustand der Feuerfestausmauerung regelmäßig beurteilt werden. Eine Beurteilung der Ausmauerungsstärke kann zusätzlich noch durch Thermografie oder Laserscanner erfolgen.

Siehe DGUV Information 209-018 (bisher BGI 601):
▸ http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/bgi601.pdf

Es bestehen folgende Anforderungen an Aufnahmebehälter:

- Sofern das Kippen von Hand erfolgt, müssen Einrichtungen vorhanden sein, die ein unbeabsichtigtes Kippen verhindern. Vor dem Füllen müssen die damit betrauten Personen die Einrichtungen bestätigen und sie dürfen sie erst vor dem Kippen freigeben.
- Selbsthemmende Getriebe an Kippvorrichtungen dürfen nur mit Stoffen geschmiert werden, die die Selbsthemmung nicht aufheben.
- Fest angebrachte Gehänge für Aufnahmebehälter müssen mit Sicherungen gegen Pendeln und Umschlagen der Gehänge ausgerüstet sein. Beispiele für Sicherungen gegen unbeabsichtigtes Umschlagen:
  – selbsttätig einfallende Haken
  – einlegbare Haken
  – selbsthemmende Getriebe der Kippvorrichtung
- Gehänge für Aufnahmebehälter müssen gegen Wärmestrahlung geschützt sein, wenn durch die Erwärmung die Tragfähigkeit des Gehänges herabgesetzt werden kann.
- Aufnahmebehälter, die von Flurförderzeugen aufgenommen werden, benötigen unbedingt Einrichtungen zur sicheren Aufnahme.

Zu 2. Einsatz von Aufnahmebehältern:
Stellen Sie sicher, dass nur geeignete Aufnahmebehälter zum Einsatz kommen, die alle Voraussetzungen für einen sicheren Betrieb erfüllen.

Sorgen Sie dafür, dass feuerfestes Material vor dem Einsetzen auf äußerlich erkennbare Schäden oder Mängel geprüft wird.

Nicht geprüfte oder schadhafte Aufnahmebehälter, Gehänge für Aufnahmebehälter, Tragscheren, Tragzapfen, Tragringe und Kippantriebe bergen ein höheres Risiko; sie dürfen nicht eingesetzt werden.

Resultieren aus der Gefährdungsbeurteilung nicht geprüfter Aufnahmebehälter (> 500 kg) Gefährdungen bei Aufnahme und Transport feuerflüssiger Massen, müssen diese Aufnahmebehälter entsprechend ihres Einsatzes, wie nachfolgend beschrieben, geprüft und freigegeben werden. Grundsätzlich dürfen nur freigegebene Aufnahmebehälter mit feuerflüssigen Massen gefüllt werden. Jeder Aufnahmebehälter wird in Bezug auf seinen Verschleiß geprüft und erfasst.

Der Unternehmer oder die Unternehmerin muss dafür sorgen, dass Gehänge für Aufnahmebehälter, Tragscheren, Tragzapfen, Tragringe, Kippantriebe und Mäntel durch Sichtprüfung in Bezug auf Rissbildung und andere Schäden kontrolliert werden.

Prüfungen
Stellen Sie sicher, dass die Gehäuse von Aufnahmebehältern und deren Gehänge, Tragscheren, Tragzapfen, Tragringe

1. vor jedem Einsatz von einer damit beauftragten und speziell darin unterwiesenen Person auf Schäden geprüft werden, die mit dem Auge erkennbar sind;
2. mindestens einmal jährlich von einer befähigten Person durch Sicht- und Funktionskontrollen geprüft werden, die folgende Punkte betreffen:
   – den Zustand der beanspruchten Bauteile und Einrichtungen
   – den bestimmungsgemäßen Zusammenbau
   – die Vollständigkeit und Wirksamkeit der Sicherheitseinrichtungen

Zusätzlich müssen Sie als Unternehmer oder als Unternehmerin dafür sorgen, dass bei Gehängen für Aufnahmebehälter, Tragscheren, Tragzapfen und Tragringen nach Ablauf von drei Jahren, im Anschluss an die erstmalige Inbetriebnahme, alle beanspruchten Teile auf Verschleiß und auf Rissfreiheit mit einem zerstörungsfreien Verfahren von Kransachkundigen geprüft werden.

Die Prüfungen und die jeweils getroffenen Maßnahmen zur Behebung der festgestellten Mängel müssen in ein Prüfbuch eingetragen werden.

Die Prüfintervalle sind anhand der Gefährdungsbeurteilung und der Nutzungsdauer festzulegen.

Zu 3. Ansätze an Aufnahmebehältern
Mäntel von Aufnahmebehältern müssen so gestaltet sein, dass Ansetzmöglichkeiten erstarrten Materials weitgehend vermieden werden.

Sorgen Sie dafür, dass Aufnahmebehälter und deren Anbauteile sorgfältig beobachtet und lose anhaftende Ansätze stets entfernt werden.

Aufheizen von Aufnahmebehältern für FFM

Gefährdungen

Beim Aufheizen, zum Beispiel von Aufnahmebehältern, Verteilerrinnen oder Stopfen, kann es bei Unregelmäßigkeiten in der Gasversorgung einer Aufheizstation zu Brand- und Explosionsgefahren kommen.

Maßnahmen

Für Gas-Brenner und gasbeheizte Erwärmungseinrichtungen ist Folgendes zu beachten (Gilt nicht für Brenner und Verbraucher von Erwärmungseinrichtungen, die mit Flüssiggas betrieben werden):

- Zuleitungen zu Brennern und gasbeheizten Erwärmungseinrichtungen müssen mit Sicherungen versehen sein, die bei Gasdruckmangel selbsttätig absperren.
- Brenner von gasbeheizten Erwärmungseinrichtungen müssen so ausgerüstet sein, dass ein sicheres Zünden möglich und eine Flammenüberwachung sichergestellt ist.
- Bei zwangsluftbetriebenen Brennern gasbeheizter Erwärmungseinrichtungen muss eine Einrichtung vorhanden sein, die bei Druckab- oder -ausfall der Verbrennungsluft die Gasleitung selbsttätig absperrt.

3.1.5 Transport feuerflüssiger Massen

Gefährdungen

Beim Transport feuerflüssiger Massen in Aufnahmebehältern per Kran, Flurförderzeugen oder schienengebundenen Fahrzeugen können unkontrollierte Bewegungen zum Überschwappen führen (siehe dazu Kapitel 3.3 „Innerbetrieblicher Transport“).

Nicht geprüfte oder schadhafte Aufnahmebehälter, Gehänge für Aufnahmebehälter, Tragscheren, Tragzapfen, Tragringe und Kippantriebe bergen ein höheres Risiko; sie dürfen nicht eingesetzt werden.

Maßnahmen

Die Gefahr des Überschwappens flüssiger Massen beim Transport kann nur vermindert werden, wenn ein Freibordmaß für Metall- und Schlackenaufnahmebehälter festgelegt worden ist. Sie müssen darauf achten, dass das Freibordmaß zwingend eingehalten wird. Kommt es aufgrund außergewöhnlicher Umstände zu einer Überfüllung, dann muss der oder die Vorgesetzte unverzüglich informiert werden.

Sie haben für einen sicheren Transport des überfüllten Aufnahmebehälters zu sorgen. Dafür müssen Sie rechtzeitig besondere Maßnahmen festlegen (z. B. Aufsicht durch Vorgesetzte, besondere Transportwege, Maximal-Geschwindigkeiten, Räumung der Halle usw.). Bei Notbremsungen darf es ebenfalls nicht zum Überschwappen kommen.

Der reibungslose und unfallfreie Transport feuerflüssiger Massen erfordert es, Fahrwege und Fahrtrassen für Flüssigmaterialtransport festzulegen; innerbetriebliche Transportwege von Fahrzeugen und Fußgängerinnen und Fußgängern müssen temporär von den Flüssigmaterialtransportwegen getrennt werden.

Grundsätzlich haben Transporte mit feuerflüssigen Massen Vorfahrt.

Der Transport feuerflüssiger Massen über Personen und Arbeitsplätze hinweg ist strikt verboten.

Beschäftigte dürfen sich während des Einfüllens feuerflüssiger Massen nicht im Gefahrenbereich aufhalten.

3.1.6 Abstichbereiche und Umgang mit Sauerstofflanzen

Rechtliche Grundlagen

- DGUV Vorschrift 34 „Metallhütten“

Gefährdungen

An Abstichbereichen vor Schmelzaggregaten bestehen Gefährdungen durch:

- Stolper- und Sturzgefahr durch unzureichend bemessene oder eingeschränkte Verkehrswege (z. B. Hindernisse durch unsachgemäß gelagertes Gezähe, Feuerfestmaterial etc.)
- Austritt von FFM, wie in Kapitel 3.1.1 „Unkontrollierter Austritt von feuerflüssigen Massen (FFM)“ beschrieben
- Störung des Kippvorgangs
- Reaktion der Schmelze mit dem Luftsauerstoff beim Austritt aus dem Ofen und Freisetzung von Stäuben, Rauchen und Gasen
- Undichtigkeiten an Sauerstoffsystemen (Brennlanzen, Zuleitungen und Armaturen)
- heiße Oberflächen
- unzureichende Fluchtmöglichkeiten

Fehlende oder ungeeignete Absperreinrichtungen verhindern im Gefahrenfall das sichere Schließen der Brenngas- und/oder der Sauerstoffzufuhr.

Freiwerdender Sauerstoff ist brandfördernd und führt zur Selbstentzündung von Ölen, Fetten und leicht zur Entzündung von Textilien, die mit Ölen und Fetten verunreinigt sind.

Maßnahmen

Abstichbereiche vor den Schmelzaggregaten und die Arbeits- und Verkehrswege auf beiden Seiten der Abstich- und Schlackenrinne müssen ausreichend bemessen, eben und frei von Hindernissen sein.

Vorherde, bei denen das Kippen von Hand erfolgt, müssen mit einer in beiden Richtungen selbsthemmenden Kippvorrichtung ausgerüstet sein.

Öfen, bei denen der Abstich durch Kippen des Ofengefäßes erfolgt, müssen so eingerichtet sein, dass sie bei Energieausfall in die Ausgangsstellung zurückgefahren werden können. Absturzstellen, die beim Kippen entstehen, müssen durch Einrichtungen gesichert sein.

Sauerstoffentnahmestellen sind regelmäßig zu kontrollieren und zu warten.

Wer handgeführte Einrichtungen zum Einleiten von Gasen in Metallschmelzen verwendet, muss diese mit Stellelementen mit selbsttätiger Rückstellung ausrüsten, wenn eine unverzügliche Absperrung im Gefahrenfall nicht gewährleistet ist. Das gilt ebenfalls für Sauerstofflanzen, wie sie zum Beispiel zum Aufbrennen von Abstichöffnungen verwendet werden.

Absperrschieber an Prozessluft- und Sauerstoffleitungen müssen sich in einem gesicherten Bereich befinden und leicht erreichbar sein. Im Gefahrenfall muss eine unverzügliche Absperrung erfolgen.

Sind handbetriebene Sauerstofflanzen ohne Absperrarmatur an der Lanzenkupplung mit selbsttätiger Rückstellung im Einsatz, muss sichergestellt sein, dass die Absperrarmatur an der fest installierten Sauerstoffleitung jederzeit von einer zweiten Bedienperson betätigt werden kann. Die Bedienperson darf die Position an der Absperrarmatur während des Brennens nicht verlassen. Sie muss dann, wenn Unregelmäßigkeiten beim Betreiben der Lanze auftreten, die Absperreinrichtung unverzüglich schließen und darf sie erst wieder öffnen, wenn die Ursachen für die Unregelmäßigkeit erkannt und abgestellt worden sind. Vor jeder Verwendung einer handgehaltenen Lanze müssen die Armaturen auf Dichtigkeit geprüft werden.

Textilien dürfen nie mit Sauerstoff abgeblasen werden, weil das zu einer spontanen Entzündung führen kann.

Als Fluchtwege im Bereich von FFM müssen Zu- und Abgänge als Laufstege, Gehwege oder Treppen entgegengesetzt angeordnet sein. Leitern und Steigeisengänge erfüllen diese Anforderung nicht.

Persönliche Schutzausrüstung

Bei Arbeiten mit der Sauerstofflanze und im Abstichbereich muss die in der Gefährdungsbeurteilung festgelegte PSA benutzt werden.

Erste Hilfe

Besondere Erste-Hilfe-Maßnahmen
Während des Umgangs mit FFM müssen Körpernotduschen und Augenduschen unbedingt zur Verfügung stehen. Sie müssen mindestens halbjährlich geprüft und instandgehalten werden. Augenspülflaschen reichen nicht aus.

Als Unternehmerin oder als Unternehmer müssen Sie sicherstellen, dass die Rettungseinrichtungen gegen Extremtemperaturen isoliert sind und ständig genutzt werden können.

Gerade die Primärversorgung der Verbrennungsverletzungen und die Erstversorgung im Krankenhaus sind für den weiteren Heilungsverlauf eines Verbrennungspatienten von wesentlicher Bedeutung. Brandverletzte sollten deshalb in Kliniken transportiert werden, deren Personal auf Verbrennungsverletzungen spezialisiert ist.

Als maßgebliche physikalische Faktoren für die Prognose gelten zum Beispiel:
- Einwirkzeit
- Temperatur
- die mechanische Energie beim Auftreffen ins Auge oder auf den Körper

Von entscheidender Bedeutung für den betroffenen Körperteil ist eine so schnell wie möglich einsetzende Spültherapie mit ausreichenden Mengen geeigneter Spülflüssigkeit. Die Erste-Hilfe-Maßnahme in Form einer intensiven Spülung, möglichst sofort nach dem Kontakt, hat entscheidenden Einfluss auf die Heilung.

3.2 Tätigkeiten mit Feuerfestmaterial

Gefährdungen

Die bei der Auskleidung metallurgischer Apparate, Öfen und Aufnahmebehälter verwendeten Feuerfestmaterialien setzen bei der mechanischen Bearbeitung sowie bei thermischer Beanspruchung Stäube (z. B. Quarz) und Fasern frei (siehe dazu die Kapitel 3.8.2 „Stäube und Aerosole“ und 3.8.7 „Anorganische Faserstäube“ (Arbeiten mit Hochtemperaturwolle).

Beim Ausbrechen oder der Reparatur von Feuerfestmaterial entstehen Belastungen durch Stäube, Fasern, Lärm, Vibrationen und Hitze (siehe die Kapitel 3.7.1 „Lärm“, 3.7.2 „Vibrationen“ und 3.7.5 „Klima, Hitze, Zugluft, Feuchtigkeit“).

Bei der Zustellung und der Reparatur werden ebenfalls Stäube und Fasern freigesetzt.

Die beim Mauern verwendeten Mörtel und Kleber enthalten zum Teil reizend wirkende Stoffe.

Maßnahmen

Sie als Unternehmer oder als Unternehmerin müssen besondere Sicherheitsmaßnahmen festlegen, zum Beispiel:

- automatisierte Ausbruchsvorrichtungen
- Staubbekämpfungsmaßnahmen in Form von Einhausung, Absaugung, Befeuchtung
- Ausbruch von Aufnahmebehältern in räumlich abgetrennten Bereichen
- Schutz unbeteiligter Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen
- Nasstrennverfahren sind vorzuziehen.
- Einsatz geeigneter persönlicher Schutzausrüstungen; bei Heißreparaturen die in Kapitel 3.9 „Spezielle PSA für Metallhütten“ genannten Körperschutzmittel einsetzen.

Um eine hohe Standfestigkeit zu garantieren und einen Einschluss von Restfeuchtigkeit auszuschließen, müssen Sie bei Trocknung und Aufheizen des Mauerwerks die vom Hersteller des Feuerfestmaterials festgelegten Aufheizkurven beachten.

3.3 Innerbetrieblicher Transport

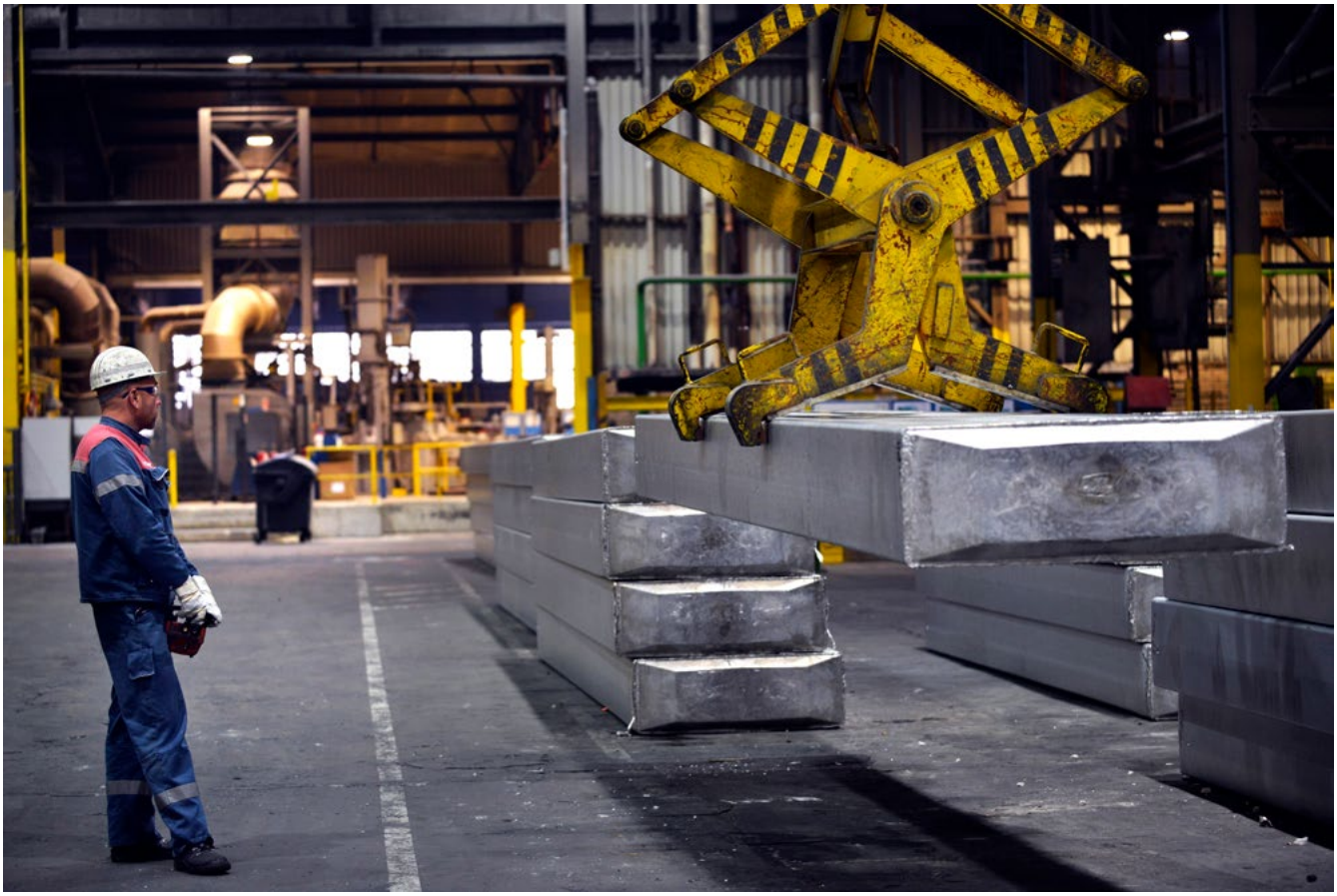


Bild 2 Krantransport von Aluminiumbrammen

§ Rechtliche Grundlagen

- DGUV Vorschriften 52 und 53 „Krane“
- DGUV Vorschriften 68 und 69 „Flurförderzeuge“
- DGUV Vorschriften 70 und 71 „Fahrzeuge“
- DGUV Vorschrift 73 „Schienenbahnen“
- DGUV Regel 114-010 und 114-011 „Austauschbare Kipp- und Absetzbehälter“

Allgemeines

Bei der Metallerzeugung müssen große Materialströme bewältigt werden unter Einsatz von Bahnen, Kranen, LKW und Flurförderzeugen. Transportiert werden Schrotte, Schlacke, feuerflüssige Massen, Zuschlagstoffe und vieles mehr. Die Vielzahl der Transportvorgänge erfordert eine klare Abstimmung zwischen den daran beteiligten Personen.

3.3.1 Transport mit dem Kran

Gefährdungen

Ungeeignete, beschädigte oder mit Ansätzen behaftete Transporteinrichtungen (z. B. Krane, Tragmittel, Lastaufnahmeeinrichtungen, Aufnahmebehältertransportwagen, Fahrzeuge usw.) verursachen Gefahren bis hin zu Last- oder Aufnahmebehälterabstürzen.

Aufgrund eingeschränkter Sichtmöglichkeit und Rauchentwicklung ist ein sicheres Anhängen des Aufnahmebehälters mit den Kranhaken für die Kranbedienperson oft schwierig. Deshalb kann es vorkommen, dass der Aufnahmebehälter mit den zur Aufnahme in den Haken vorgesehenen Nocken nicht im Haken selbst hängt, sondern auf den Hakenspitzen aufliegt, was zum Absturz des Aufnahmebehälters führen kann. Besonders bei vollen Aufnahmebehältern sind die Folgen unabsehbar.

Ergibt die Gefährdungsbeurteilung, dass eine Hakenmaulsicherung im Warmbetrieb zu einer höheren Gefährdung führt, dürfen bei Transporttätigkeiten im Warmbetrieb Kranhaken ohne Hakenmaulsicherung verwendet werden.

Maßnahmen

Um beim Krantransport ein sicheres Anhängen von Aufnahmebehältern zu gewährleisten, ist eine technische Überwachung (z. B. durch Druckaufnehmer) der Kranhaken empfehlenswert, die der Kranbedienperson anzeigt, dass der Aufnahmebehälter mit beiden Nocken im Haken hängt. Sollte das nicht möglich sein, kann das korrekte Anhängen von der Kranbedienperson auf diese Weise kontrolliert werden oder durch Einweisen mit Überblick über die gesamte Situation.

3.3.2 Transport mit Bahn, Chargier- und Beschickungseinrichtungen sowie Stetigförderern

Gefährdungen

1. Bahntransport, Chargier- und Beschickungseinrichtungen
Gleisgebundene Beschickungseinrichtungen und gleisgebundene Gieß- und Aufnahmewagen stellen in Metallhütten wegen der räumlichen und der Beleuchtungsverhältnisse eine mechanische Gefahr für Ihre Beschäftigten dar, da sie angefahren oder eingequetscht werden können.

2. Transport mit Stetigförderern
Stetigförderer dienen in Metallhütten unterschiedlichen Transportaufgaben. Meistens werden stückige bis staubfeine Massengüter, wie Vorstoffe zur Beschickung, Zwischenprodukte oder Filterstaub gefördert. Für Stückgut, zum Beispiel Anodentransport, werden üblicherweise Kettenbahnen eingesetzt.

Zusätzlich zu den allgemeinen mechanischen Gefährdungen (Einzugs-, Quetsch-, Scher- und Fang- sowie Stoßstellen) entstehen, in Verbindung mit der Arbeitsumgebung und sich kreuzenden Verkehrswegen, in Metallhütten an Stetigförderern noch besondere Gefährdungen durch das zu transportierende Gut. Das Gut weist unter Umständen gesundheitsschädliche bis toxische oder entzündliche Eigenschaften auf, ist besonders fließfähig oder besonders heiß. Verbrennungen und auch Brandgefährdungen können die Folge sein.

Gurtbandförderer selbst können durch die Einwirkung von Beschickungsgütern oder heißer Gase und Flammen an Beschickungsöffnungen pyrometallurgischer Apparate in Brand geraten.

Maßnahmen

Zu 1. Bahntransport, Chargier- und Beschickungseinrichtungen
Schienengebundene Transport-, Chargier- und Beschickungseinrichtungen, Gieß- und Aufnahmewagen an metallurgischen Apparaten müssen im Arbeits- und Verkehrsbereich so angeordnet sein, dass sie nicht näher als 0,5 m an feste Teile der Arbeitsumgebung herangefahren werden können.

Gefahrbereiche mobiler Beschickungseinrichtungen, von Gieß- und Schlackenentnahmewagen, die auch mit optischen Überwachungseinrichtungen nicht einsehbar sind, müssen gegen unbefugten Zutritt gesichert werden. Ist eine Zutrittsicherung nicht möglich, müssen die Gefahrbereiche mit optischen und akustischen Warneinrichtungen ausgerüstet sein.

Fahrbereiche automatischer Beschickungseinrichtungen müssen durch Umzäunungen oder Umwehrungen gesichert sein, damit die Zugänge der Anlage mit der Steuerung verriegelt sind (z. B. durch magnetische Zuhaltung) und das Fahren von Hand vom Steuerstand aus nur unter besonderen Voraussetzungen möglich ist (z. B. über einen Tastschalter ohne Selbsthaltung mit vollem Blick auf den Gefahrbereich).

Steuerplätze von Beschickungs- und Aufnahmeeinrichtungen müssen mit Einrichtungen ausgerüstet sein, die der Bedienperson Schutz gegen Wärmestrahlung, Flammen und feuerflüssige Massen bieten.

Entsprechende Einrichtungen müssen verhindern, dass außer Betrieb befindliche Aggregate unbeabsichtigt beschickt werden können.

Sorgen Sie außerdem dafür, dass der Lokrangierbereich und die Rangierwege sauber gehalten werden.

Zu 2. Transport mit Stetigförderern
- Die allgemeinen Sicherheitsregeln und Gestaltungsmerkmale zur Vermeidung mechanischer Gefährdungen an Maschinen müssen beachtet werden.
- Die Übergabestellen von Stetigförderern müssen, je nach Einsatzmaterial, an den Stellen, an denen es technisch möglich ist, staubdicht gekapselt werden.
- Es müssen ausreichend Reinigungs- und Entleerungsöffnungen an geeigneter, gut zugänglicher Stelle vorhanden sein. Auffangbehälter sind so zu platzieren, dass ein unkontrolliertes Auslaufen des Förderguts in den Arbeitsbereich verhindert wird.
- Besteht die Gefahr einer Stichflammenbildung während des Beschickungsvorgangs, muss der Bandkopf des Beschickungsbands (Möllerung/Gattierung) mit Flammenmeldern überwacht werden. Über die Flammenmelder wird dann die Wassersprühanlage ausgelöst. Das gleiche gilt für Gummigurtförderer, die zum Beispiel einer Abschreckeinrichtung für Heißgut nachgeschaltet sind.
- Gefahrbereiche an Ladestellen von Transport- und Förderwegen müssen durch Einrichtungen so gesichert sein, dass Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter durch den

Lade- und Transportvorgang nicht gefährdet werden können. Diese Forderung ist erfüllt, wenn zum Beispiel geeignete Geländer oder optische und akustische Warneinrichtungen eingesetzt werden.

- Können Gefahrbereiche an Ladestellen nicht durch Einrichtungen gesichert werden, muss die Ladestelle vom Bedienungsstandort aus eingesehen werden können und für den Ladevorgang ein Bedienelement ohne Selbsthaltung zum Einsatz kommen.

3.3.3 Transporte mit Flurförderzeugen

Gefährdungen

1. Anfahren von Personen und Kollision von Flurförderzeugen mit anderen Fahrzeugen:
Der Schwerpunkt im Unfallgeschehen beim Umgang mit Flurförderzeugen ist das Anfahren von Personen. Das kann zu erheblichen bis tödlichen Verletzungen führen.

Aufgrund eingeschränkter Sicht, nicht angepasster Geschwindigkeit und beengter Verkehrswegeverhältnisse sowie einer hohen Verkehrsdichte besteht die Gefahr, dass Flurförderzeuge mit anderen Fahrzeugen kollidieren.

2. Umkippen des Flurförderzeugs oder Sturz der Bedienperson
Durch Schwerpunktverlagerung, nicht angepasste Geschwindigkeit, besonders in Kurven und auf geneigten Fahrstrecken (z. B. Rampen) besteht die Gefahr, dass Flurförderzeuge umkippen.

Beim Einsteigen oder Verlassen eines Flurförderzeugs besteht die Gefahr des Fehltretens oder von den Trittstufen abzurutschen.

Maßnahmen

Die Bedienperson eines Flurförderzeugs muss stets darauf achten, dass die Sicht auf den Fahrweg frei ist.

Beim Umgang mit Flurförderzeugen sind innerbetriebliche Verkehrsregeln strikt einzuhalten.

Die Geschwindigkeit muss der jeweiligen Situation und der Umgebung angepasst werden. Ergänzend für den innerbetrieblichen Verkehr sollte im Bereich der Transportwege eine Geschwindigkeitsbegrenzung festgelegt werden.

Verkehrsführungen, wie Einbahnstraßen, Ampelschaltungen, Absperrungen und Geschwindigkeitsbegrenzungen, reduzieren das Gefährdungspotential.

Zu 1. Anfahren von Personen und Kollision von Flurförderfahrzeugen und anderen Fahrzeugen
Mögliche technische Maßnahmen:
- Blue Spots, die im Abstand vor und hinter dem Flurförderzeug eine blaue Lichtmarkierung auf dem Boden erzeugen.
- Näherungswarneinrichtungen, die ein akustisches Signal erzeugen, wenn sich das Flurförderzeug Personen oder Gegenständen nähert.
- Akustische und optische Rückfahrwarneinrichtungen
- Kamerasysteme zur Überwachung des Fahrbereichs

Sind Fahrzeuge nicht mit Kamerasystemen zur Überwachung des Fahrbereichs ausgerüstet oder ist der Bereich nicht einsehbar, muss während der Rückwärtsfahrten eine Einweisung erfolgen.

Verkehrswege müssen durch bauliche Maßnahmen oder durch Kennzeichnung getrennt werden.

Vor dem Queren des Fahrbereichs eines Flurförderzeugs müssen sich andere Verkehrsteilnehmende mit der Bedienperson des Flurförderzeugs, zum Beispiel durch Blickkontakt, verständigen. Gibt die Bedienperson den Bereich frei, dürfen andere Verkehrsteilnehmende den Bereich queren.

Begegnen sich Flurförderzeuge, müssen sich die Bedienpersonen verständigen.

Zu 2. Umkippen des Flurförderzeugs oder Sturz der Bedienperson
Um das Herausfallen des Fahrers oder der Fahrerin beim Umkippen des Flurförderzeugs zu verhindern, sind Rückhalte-Systeme oder geschlossene Kabinen einzusetzen.

Flurförderzeuge müssen über fest installierte Aufstiege und Haltegriffe verfügen.

Sorgen Sie dafür, dass die oben genannten Rückhaltesysteme benutzt werden.

Das Flurförderzeug darf nur verfahren werden, wenn sich die Last in bodenfreier Stellung befindet (ca. 20 cm über dem Boden).

Während der Kurvenfahrten muss die Geschwindigkeit angepasst und die Last bodennah geführt werden.

Das Tragfähigkeitsdiagramm muss unbedingt beachtet werden.

Der Unternehmer oder die Unternehmerin legt fest, dass die Bedienperson des Fahrzeugs beim Auf- und Absteigen zu jedem Zeitpunkt mit drei Gliedmaßen Kontakt zum Flurförderzeug haben muss (Drei-Punkt-Regel).

3.3.4 Besonderheiten beim Transport von FFM und Schrott

Gefährdungen

1. und 2. Transport von FFM mit dem Kran oder Flurförderzeugen
Beim Transport von FFM besteht die Gefahr von Verbrennungen durch Strahlungshitze oder herausgeschleuderte Teile.

Beim Transport feuerflüssiger Massen in Aufnahmebehältern per Kran, Flurförderzeugen oder schienengebundenen Fahrzeugen können unkontrollierte Bewegungen zum Überschwappen führen.

Kommt es aufgrund außergewöhnlicher Umstände zu einer Überfüllung eines Aufnahmebehälters, können besondere Maßnahmen notwendig sein.

3. Schrotttransport
Da Schrott in unterschiedlichsten Formen vorkommt, sind Abstürze oder das Verlieren von Teilen der Ladung (z. B. Späne) möglich. Auch überhängende Ladung (z. B. Schlingen oder Besäumschrott) kann Personen mitreißen.

Beim Transport mit Flurförderzeugen kann es aufgrund von Bodenunebenheiten, nicht angepasster Geschwindigkeit, Nichteinhaltung des Freibordmaßes sowie technisch nicht einwandfreier oder nicht bestimmungsgemäß genutzter Lastaufnahmemittel zu Gefährdungen kommen. Dazu gehören das Herabfallen oder das Herausrutschen der Last oder das Überschwappen der zu transportierenden FFM.

Maßnahmen

Allgemeines
Sorgen Sie als Unternehmerin oder als Unternehmer dafür, dass folgende Anforderungen erfüllt sind:
Stellen Sie geeignete Lastaufnahmemittel bereit.

Der reibungslose und unfallfreie Transport feuerflüssiger Massen erfordert es, Fahrwege und Fahrtrassen für Flüssigmaterialtransport festzulegen; innerbetriebliche Transportwege von Fahrzeugen und Fußgängern sind temporär von den Flüssigmaterialtransportwegen zu trennen.

Für die Transportmittel selbst (Straßen- oder Schienenfahrzeuge, Krane) müssen Höchstgeschwindigkeiten festgelegt werden, ebenso für den gesamten Werksverkehr im Bereich der FFM-Transporte. Die Transportwege müssen freigehalten werden (Halteverbot). Grundsätzlich haben Transporte mit feuerflüssigen Materialien Vorfahrt.

Personen dürfen nur auf dafür zugelassenen Arbeitsmitteln mitfahren.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter dürfen auf Wagen mit gefüllten Aufnahmebehältern nur in feuersicheren Ständen mitfahren.

Der Transport feuerflüssiger Massen über Personen und Arbeitsplätze hinweg ist strikt verboten.

Beschäftigte dürfen sich während des Einfüllens feuerflüssiger Massen nicht im Gefahrenbereich aufhalten.

Kran- und Flurförderzeugbedienpersonen müssen für den Transport feuerflüssiger Massen weitergehende, spezielle Kenntnisse haben und besonders unterwiesen worden sein.

Zur Vermeidung von Brand- und Explosionsgefahren sollten im Schmelzbetrieb keine gasbetriebenen Fahrzeuge eingesetzt werden (siehe auch Kap. 3.1.5).

Zu 1. Krantransport
Sie als Unternehmerin, als Unternehmer sind verpflichtet, dafür zu sorgen, dass Krane für den Transport von FFM spezifischen technischen Anforderungen entsprechen (siehe Stellungnahme des Fachausschusses Maschinenbau, Hebezeuge, Hütten- und Walzwerksanlagen von 11/2003).

Die Chargierkranbedienperson muss darauf achten, dass sich niemand im Gefahrenbereich aufhält. Über ein Warnzeichen werden Personen aufgefordert, den Gefahrenbereich zu verlassen. Erst danach kann der Chargiervorgang fortgesetzt werden.

Zu 2. Transport mit Flurförderzeugen
Überschwappen der zu transportierenden FFM:

Technische Maßnahmen:
Eine optische Anpressdrucküberwachung des Lastaufnahmemittels unterstützt die Fahrerin oder den Fahrer bei der korrekten Aufnahme der Last.

Geschlossene Transportsysteme für den Staplertransport von FFM bieten erhöhte Sicherheit.

Verhaltensbezogene Maßnahmen:
Die Beschäftigten müssen das festgelegte Freibordmaß einhalten.

Alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter müssen die festgelegten Verkehrswege nutzen

Die Last muss an Steigungen oder Gefällen immer bergseitig geführt werden.

Zu 3. Schrotttransport
Die Schrottbunker und die Schrotttransportmittel müssen so befüllt werden, dass Schrott nicht in die Verkehrswege hineinfallen kann.

Beim Vorbeigehen oder -fahren an einem Schrotttransport muss ein ausreichend großer Sicherheitsabstand eingehalten werden.

Der Aufenthalt im Gefahrenbereich während des Ladevorgangs ist verboten.

Persönliche Schutzausrüstung

Zusätzlich zu den in Kapitel 3.10 „Arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren“ genannten allgemeinen Anforderungen an PSA müssen folgende Anforderungen eingehalten werden:

Werden Erze, Schrott, Legierungen oder Zuschlagstoffe vom LKW gekippt, muss, gemäß der Gefährdungsbeurteilung, ein geeigneter Atemschutz, Augenschutz und gegebenenfalls Gehörschutz getragen werden, wenn ein Verlassen des Bereichs nicht möglich ist.

3.4 Arbeitsstätten und Arbeitsplätze

3.4.1 Flucht- und Rettungswege



Gefährdungen

Besonders Arbeitsbereiche, in denen die folgenden Gefahren nicht auszuschließen sind, müssen mit Zu- und Abgängen ausgerüstet sein, um im Gefahrenfall ein schnelles und sicheres Verlassen zu ermöglichen:

- Flammen
- gesundheitsschädliche Gase
- herausspritzende feuerflüssige Massen
- Materialauswurf durch Explosion
- Brand- und Explosionsgefahren
- Säuren und Laugen
- Brüden
- andere Gefährdungen



Maßnahmen

Diese Anforderung ist erfüllt, wenn Zu- und Abgänge zum Beispiel als Laufstege, Gehwege oder Treppen entgegengesetzt angeordnet sind. Leitern und Steigeisengänge erfüllen diese Anforderung jedoch nicht.

3.4.2 Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung, Beleuchtung

Rechtliche Grundlagen

- ASR 3.4 „Beleuchtung“

Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung

Gefährdungen

Betriebliche, thermische und/oder korrosive Einflüsse können dazu führen, dass die Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung nur eingeschränkt sichtbar oder erkennbar ist.

Maßnahmen

Bei der Auswahl der Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung gemäß Gefährdungsbeurteilung müssen Unternehmer und Unternehmerinnen besonders auf folgende Faktoren achten:

- Ausgewählte Kennzeichnung gegen thermische und korrosive Einwirkungen ist beständig.
- Rettungszeichen beleuchtet oder langnachleuchtend ausführen.
- Erkennbarkeit darf nicht durch Nebel, Rauchschwaden oder Blendung beeinträchtigt werden.

Beleuchtung

Gefährdungen

Bei erschwerten Sichtverhältnissen, zum Beispiel durch Brüden- oder Staubentwicklung und bei schwachem natürlichem Licht, insbesondere bei der Arbeit in Dunkelheit, kann die Erkennbarkeit von Gefahren, Arbeitsumgebung und -aufgabe beeinträchtigt sein.

Maßnahmen

Bei der Gestaltung und Auswahl der individuellen Sicherheits- und Arbeitsplatzbeleuchtung muss die Erkennbarkeit der Arbeitsumgebung und -aufgabe auch bei erschwerten Sichtverhältnissen, zum Beispiel durch Brüden- oder Staubentwicklung und bei schwachem natürlichem Licht, insbesondere bei der Arbeit in Dunkelheit, berücksichtigt werden.

An Arbeitsplätzen mit Gefährdungen und bei Überwachungsaufgaben, z. B. in Steuerständen, muss die Beleuchtungsstärke der Arbeitsaufgabe angepasst werden. Diese Arbeitsbereiche müssen bei Dunkelheit über eine netzunabhängige Notbeleuchtung verfügen (siehe ASR 3.4).

3.4.3 Gestaltung von Verkehrswegen und speziellen Arbeitsbereichen

Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A3.4 – „Beleuchtung“
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A2.3 – „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan, Punkt 8 Sicherheitsbeleuchtung“
- Technische Regel für Arbeitsstätten – ASR A3.4/3 – „Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme“
- Technische Regel für Arbeitsstätten — ASR A1.5/1,2 „Fußböden“
- Technische Regel für Arbeitsstätten — ASR A1.8 „Verkehrswege“

Weitere Informationen

- DIN EN 13201 „Straßenbeleuchtung“

Gefährdungen

Allgemeines:
Arbeitsunfälle auf Wegen zwischen einzelnen Arbeitsbereichen und in den Arbeitsbereichen sind überproportional schwer. Der überwiegende Anteil der tödlichen Arbeitsunfälle entfällt auf den Bereich des innerbetrieblichen Transports.

1. Stolpern, Rutschen, Stürzen
Sind Wege und Arbeitsbereiche mangelhaft ausgeführt oder in schlechtem Zustand, besteht die Gefahr, zu stolpern, zu rutschen oder zu stürzen.

Ein mangelhafter Zustand liegt auch dann vor, wenn die erforderliche Beleuchtung nicht installiert wurde oder wegen fehlender Wartung nicht mehr den Vorschriften entspricht. Aufgrund dessen können die Gefährdungen für das Stolpern, Rutschen und Stürzen und die Gefährdung im innerbetrieblichen Verkehr zunehmen.

2. Absturz
Auf unzureichend gesicherten Wegen oder hochgelegenen Arbeitsbereichen (> 1 m Absturzhöhe) kann eine Gefährdung durch Absturz entstehen.

3. Herabfallende Gegenstände
Von Anlagenteilen auf Wege und Arbeitsbereiche herabfallende Gegenstände können Personen verletzen oder erschlagen.

4. Wettergeschehen
- Bei Vereisung, Raureif oder starkem Regen können Verkehrswege und Arbeitsplätze nicht mehr sicher begangen werden.
- Bei starkem Wind können Lastentransporte nicht mehr sicher durchgeführt werden.
- Bei starkem Nebel ist die Sichtweite eingeschränkt.
- Während Gewittern oder Stürmen ist der Aufenthalt auf exponierten Arbeitsplätzen, zum Beispiel auf höhergelegenen Arbeitsplätzen, wie Turmdrehkranen oder Gerüsten, mit Gefahren verbunden.
- Bei Niederschlägen kann die Arbeitskleidung durchnässen.
- Unter Einfluss von Kälte oder Wind kann der Körper unterkühlen.
- Durch Sonnenstrahlung kann die Haut geschädigt werden.
- Durch hohe Temperaturen kann der Körper überhitzen.

Maßnahmen

Zu 1. Stolpern, Rutschen, Stürzen
Bodenbeläge (z. B. aus Stahlplatten) müssen so beschaffen sein und verlegt werden, dass Stolpergefahren gar nicht erst entstehen. Wege und Arbeitsbereiche müssen im erforderlichen Umfang gereinigt und instandgehalten werden.

Die Mindestanforderungen für eine ausreichende künstliche Allgemeinbeleuchtung, besonders an die Beleuchtungsstärken, entnehmen Sie der Technischen Regel für Arbeitsstätten ASR A3.4.

Arbeitsstätten, in denen die Beschäftigten bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung Unfallgefahren ausgesetzt sind, müssen mit einer ausreichenden Sicherheitsbeleuchtung ausgestattet sein (siehe Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A2.3 – „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“, Punkt 8 Sicherheitsbeleuchtung).

Sicherheitsbeleuchtung dient dem gefahrlosen Verlassen der Arbeitsstätte und der Verhütung von Unfällen, wenn die künstliche Allgemeinbeleuchtung ausfällt. Die

Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung finden Sie in der Technischen Regel für Arbeitsstätten ASR A3.4/3 „Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme“. Sie enthält die lichttechnischen Anforderungen an Sicherheitsbeleuchtung und Sicherheitsleitsysteme sowie Hinweise zu deren Betrieb.

Sicherheitsbeleuchtung ist für Rettungswege erforderlich.

Sicherheitsbeleuchtung ist ebenfalls für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung erforderlich, um ein gefahrloses Beenden der Tätigkeiten und ein Verlassen des Arbeitsplatzes zu ermöglichen (z. B. Messwarten und Steuerstände, nicht gesicherte heiße Bäder, Schmelzen, Tauchbecken, Gruben, beim Transport heißer Massen usw.).

Erforderlich ist ebenfalls eine ausreichende Beleuchtung der Straßen, Wege und Plätze (siehe u. a. DIN EN 13201).

Zu 2. Absturz
An Beschickungs-, Abstich-, Gießbühnen, Gießgruben und Laufstegen von Krananlagen dürfen Geländer nur dann fehlen, wenn es der Arbeitsablauf unbedingt erfordert. Sind Geländer nicht einsetzbar, müssen Sie Gefährdungen durch Absturz, Versinken usw. durch geeignete Ersatzmaßnahmen verhindern.

Zu 3. Herabfallende Gegenstände
Als Unternehmer oder Unternehmerin sorgen Sie dafür, dass Kamine, Dächer und Konstruktionsteile in der Art und Weise gereinigt werden, dass Ansätze und Ablagerungen keine Gefahr durch Herabfallen hervorrufen oder eine Beeinträchtigung der Statik nach sich ziehen. Außerdem müssen Sie dafür sorgen, dass während der Reinigungsarbeiten, bei denen Gefahr durch Herabfallen von Gegenständen besteht, der Gefahrbereich abgesperrt wird.

Anlagen und Einrichtungen, an denen Beschäftigte durch herabfallende Ansätze gefährdet werden können, müssen mit Schutzeinrichtungen ausgerüstet werden oder die Gefahrbereiche müssen abgesperrt sein. Diese Forderung wird zum Beispiel durch Schutzgerüste erfüllt.

Zu 4. Wettergeschehen
Berücksichtigen Sie besonders die DGUV Vorschrift 1, § 23, „Maßnahmen gegen Einflüsse des Wettergeschehens“.

Wer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Freien beschäftigt muss geeignete technische und/oder organisatorische Maßnahmen am Arbeitsplatz vorsehen, wenn dort infolge des Wettergeschehens Unfall und Gesundheitsgefahren bestehen. Ist es erforderlich, müssen Sie zusätzlich Persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung stellen. Bei der Festlegung der Maßnahmen sollten der Betriebsarzt oder die Betriebsärztin und die Fachkraft für Arbeitssicherheit beraten. Für die Auswahl Persönlicher Schutzausrüstung ist das Kapitel 3.9 „Spezielle PSA für Beschäftigte in Metallhütten“ dieser Regel zu beachten.

Ortsgebundene Arbeitsplätze im Freien, an denen nicht nur vorübergehend Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigt werden, sind gegen Witterungseinflüsse abzuschirmen.

Bei Sonnenstrahlung müssen die Beschäftigten körperbedeckende Kleidung zum Schutz der Haut tragen; außerdem müssen Sie Sonnenschutzmittel mit geeignetem Lichtschutzfaktor zur Verfügung stellen und dafür sorgen, dass es zum Einsatz kommt.

Verkehrswege und Arbeitsplätze müssen frei (sicher begehbar) von Eis und Raureif gehalten werden. Entweder kommen in diesem Fall Streumittel zum Einsatz oder Eis und Raureif werden entfernt. Eisablagerungen an Konstruktionsteilen und Dächern müssen entweder entfernt oder der Bereich muss abgesperrt werden.

Nähere Informationen für die Auswahl geeigneter Schutzkleidung finden Sie in der DGUV Regel 112-189 „Benutzung von Schutzkleidung“.

3.4.4 Sozialräume

Rechtliche Grundlagen

- TRGS 505 „Blei“
- TRGS 551 „Pyrolyseprodukte aus organischem Material“
- Arbeitsstättenverordnung
- ASR A 4.1 „Sanitärräume“
- ASR A 4.2 „Pausen- und Bereitschaftsräume“

Gefährdungen

Gefahrstoffe können inhalativ, durch Verschlucken oder über die Haut in den gesamten Körper gelangen. Damit Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter weiterarbeiten können, müssen sie jedoch Nahrung und Flüssigkeit aufnehmen. Die dafür notwendige Hygiene kann an den Arbeitsplätzen häufig nicht gewährleistet werden. Aus diesem Grund sind dafür Pausenräume oder Kurzpausenräume vorgesehen.

Maßnahmen

Bei der Gestaltung von Sozialräumen, wie Waschkauen, Pausen- und Aufenthaltsräumen sind die allgemeinen hygienischen Vorgaben zu beachten, die sich aus der Tätigkeit mit gefährlichen Arbeitsstoffen und aus der Arbeitsumgebung ergeben. Das gilt zum Beispiel bei einer Belastung durch Blei und andere Gefahrstoffe am Arbeitsplatz, die wiederum Maßnahmen zur Trennung von Straßen- und Arbeitskleidung erforderlich machen, um zu verhindern, dass es während der Pausen zu einer ungewollten oralen Aufnahme der Gefahrstoffe kommt.

Geeignete Hygienemaßnahmen in Metallhütten sind:

- Waschmöglichkeiten verteilen – entsprechend der Anzahl der Beschäftigten, unter Berücksichtigung des Hautschutzplans (TRGS 401).
- Pausenräume von den Produktionsstätten trennen.
- Nahrungs-, Getränkeaufnahme und Rauchen nur in den dafür vorgesehenen Bereichen nach ausgiebiger Reinigung von Gesicht und Händen.
- Arbeitskleidung zur Verfügung stellen und regelmäßig reinigen.
- Aufbewahrung von Straßenkleidung, sauberer Arbeitskleidung und sauberer PSA getrennt von benutzter Arbeitskleidung und benutzter PSA, wenn eine Kontamination durch Gefahrstoffe besteht (Schwarz-Weiß-System).

Besonders bei der Verhüttung von Erzen, Konzentraten oder metallhaltigen Vorstoffen, wie Blei, Cadmium, Arsen, Beryllium, Nickel, Antimon, ist die persönliche Hygiene zur Vermeidung von gesundheitlichen Gefährdungen und Belastungen sehr wichtig.

Dies gilt für den Umgang mit allen Gefahrstoffen, zum Beispiel polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe.

Besondere Schutzmaßnahmen für Beschäftigte, die mit krebserzeugenden, keimzellmutagenen oder reproduktionstoxischen Gefahrstoffen arbeiten, enthalten die TRGS 561 „Metalle“, TRGS 505 „Blei“ und die TRGS 551 „Pyrolyseprodukte“.

In Bezug auf Tätigkeiten mit besonderen Gefahrstoffen informiert Sie das Kapitel 3.8 „Gefahrstoffe und Biogefahren“.

3.5 Arbeiten in Leitständen, Messwarten, Steuerständen

Wegen zunehmender Automation konzentriert sich die Arbeit an komplexen verketteten Anlagen der Hüttenindustrie vermehrt auf ständige Arbeitsplätze mit Steuer-, Kontroll- und Überwachungstätigkeiten in Leitständen, Messwarten und Steuerständen.

Das bewirkt eine steigende Verantwortung des Einzelnen für den Produktionsprozess. Fehlbedienung kann zu hohen Sach- und schwerwiegenden Personenschäden führen. Sie müssen deshalb auf optimale Arbeitsbedingungen für das Bedienpersonal achten und auf diese Weise sichere Produktionsbedingungen gewährleisten. Für die unmittelbare Umgebung muss ebenfalls eine sorgfältige Gefährdungsbeurteilung erfolgen.



Bild 3 Moderner Leitstand einer komplexen Anlage der Hüttenindustrie

Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsstätten-Verordnung
- DGUV Vorschriften 15 und 16 „Elektromagnetische Felder“

Weitere Informationen

- DGUV Information 203-026 „Elektromagnetische Felder in Metallbetrieben“
- DGUV Information 215-410 „Bildschirm- und Büroarbeitsplätze“
- DIN EN ISO 6385 „Grundsätze der Ergonomie für die Gestaltung von Arbeitsplätzen“
- DIN EN ISO 11064 (Teile 1 – 7) „Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen“

Gefährdungen

1. Gefährliche Umgebung
Leitstände, Messwarten, Steuerstände und deren Zugänge befinden sich oft in einer gefährlichen Umgebung. Aufgrund der metallurgischen Prozesse muss mit Gefährdungen durch feuerflüssige Massen, gefährliche Flüssigkeiten, Gase, Explosionen und durch andere Materialien (z. B. Zuschläge, Beschickungsgut) gerechnet werden. Das Bedienpersonal kann durch Krane und deren Lasten gefährdet werden und durch Fahrzeuge (Flurförderzeuge), wenn ein Leitstand angefahren wird.

2. Physikalische Einwirkungen
Wegen der hohen geistigen Beanspruchung muss besonders auf Lärm und Vibrationen geachtet werden, die sich an den Anlagen nicht immer vermeiden lassen. Laute Geräusche können die Kommunikation und Informationsweitergabe stören, sodass es zu Fehlbedienungen kommen kann.

Besonders an elektro-metallurgischen Anlagen ist mit dem Auftreten von elektromagnetischen Feldern (EMF) zu rechnen (siehe Kapitel 3.7.4 „Elektromagnetische Felder“).

3. Ergonomische Grundanforderungen
Es sind außerdem anspruchsvolle Sehaufgaben durch Bildschirmarbeit und optische Beobachtung von Prozessen und Arbeitsvorgängen zu leisten.

Konzentrationsmängel, die in einer ungeeigneten Arbeitsumgebung (unzureichende ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen) oder durch schlechte Raumbedingungen (Temperatur, Luftqualität usw.) entstehen, können schwerwiegende Folgen haben.

Maßnahmen

Zu 1. Gefährliche Umgebung
Leitstände und deren Zu- und Abgangswege müssen gegen auftretende Gase, Flammen, feuerflüssige Massen, gefährliche Flüssigkeiten und anderes Material besonders geschützt sein, wenn sie nicht in einem sicheren Abstand angeordnet worden sind. Wenn Chargier- oder Abstichvorgänge beobachtet werden sollen oder der Leitstand sich in unmittelbarer Nähe eines metallurgischen Aggregats (Ofen, Gießanlage) befindet, sind besondere Schutzmaßnahmen erforderlich. In solchen Fällen können Panzerverglasung, Drahtgitter oder verfahrbare Panzerplatten für die Fenster sowie die Panzerung des gesamten Leitstands notwendig sein. Über eine Gefährdungsbeurteilung ist zu prüfen, ob ein Sichtfenster notwendig ist und welche Anforderungen an die Beschaffenheit bestehen.

Eine angemessen stabile Konstruktion, eventuell mit Abweisvorrichtungen, wie Pollern oder Ähnlichem, und gegebenenfalls ein Überfahrverbot für Krane mit Lasten sind ebenso erforderlich.

Flucht- und Rettungswege müssen ausreichend dimensioniert sein, der Anzahl der Beschäftigten entsprechend zur Verfügung stehen und in einen gesicherten Bereich führen. Diese Wege müssen ständig freigehalten werden. Es müssen stets zwei Fluchtwege vorhanden sein. Kann das bei alten Anlagen nicht gewährleistet werden, muss der Einbau eines Notausstiegs in Betracht gezogen werden.

Zu 2. Physikalische Einwirkungen
Leitstände müssen lärm- und vibrationsgeschützt (schwingungsentkoppelt) konstruiert werden. Wegen der hohen geistigen Beanspruchung des Personals an Leitständen werden maximale Lärmwerte von 55 dB angestrebt; in begründeten Ausnahmefällen (alte Anlagen)

höchstens 70 dB. Das kann auch nachträglich durch besondere Dämmung und den Einbau von Doppeltüren (Schleusen) erzielt werden.

Zum Thema „Einwirkungen elektromagnetischer Felder (EMF)“ und deren Beurteilung informieren die DGUV Vorschriften 15 und 16 „Elektromagnetische Felder“ und die DGUV Information 203-026 „Elektromagnetische Felder in Metallbetrieben“.

Zu 3. Ergonomische Grundanforderungen
Leitstände sollen den ergonomischen Grundsätzen nach DIN EN ISO 6385 und DIN EN ISO 11064 entsprechen.

Für die Arbeit in Leitständen gelten analog die Regeln für Bildschirmarbeitsplätze. Bei der Sicht nach draußen ist direkte Blendung zu vermeiden. Anderenfalls müssen Sie dafür sorgen, dass die Verglasung angepasst oder externe Lichtquellen verändert werden. Um die Blendung durch interne Lichtquellen im Leitstand zu minimieren, ist eine dimmbare Beleuchtung empfehlenswert.

Die Anzahl der Flachbildschirme ist auf ein möglichst geringes Maß zu beschränken.

Achten Sie grundsätzlich auf ein gesundes Raumklima. In vielen Bereichen ist deshalb eine Klimatisierung der Leitstände unumgänglich. Es gilt, Zugluft zu vermeiden und die Klimatisierung der Leitstände so auszulegen, dass keine Emissionen aus dem Produktionsbereich in die Leitstände eindringen.

Da es sich um eine vorwiegend sitzende Tätigkeit handelt, wird entsprechendes Mobiliar (individuell anpassbare Stühle, höhenverstellbare Bedienpulte usw.) empfohlen.

3.6 Brandschutz



Bild 4 Brandschutzzeichen „Feuerlöscher“

Rechtliche Grundlagen

- ArbSchG
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- Arbeitsstättenrichtlinie ASR A 2.2 „Maßnahmen gegen Brände“
- TRGS 526 „Laboratorien“
- TRGS 800 „Brandschutzmaßnahmen“

Weitere Informationen

- DGUV Information 205-001 „Arbeitssicherheit durch vorbeugenden Brandschutz“
- DGUV Information 205-003 „Aufgaben, Qualifikation und Ausbildung von Brandschutzbeauftragten“
- DGUV Information 205-023 „Brandschutzhelfer“

Allgemeines

Brände und Explosionen lösen oft unmittelbar schwere Personen- und große Sachschäden aus. Dem vorbeugenden und abwehrenden Brandschutz kommt deshalb eine besondere Bedeutung zu.

Gebäude und Anlagen müssen nach einem Brand mit mehr oder weniger großem Aufwand instandgesetzt, zerstörte Betriebsmittel neu beschafft werden.

Technische und organisatorische Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz des Lebens und der körperlichen Unversehrtheit Ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind Bestandteile der Planung von Arbeitsplätzen und Fertigungsabläufen.

Dazu gehören auch Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen. Sie liegen im Verantwortungsbereich des Unternehmers oder der Unternehmerin und der von ihm oder ihr beauftragten Personen. Nähere Informationen dazu enthält die DGUV Information 205-023 „Arbeitssicherheit durch vorbeugenden Brandschutz“.

Gefährdungen

Unkontrollierte Reaktionen und der Austritt von schmelzflüssigem Material führen zur Freisetzung von hohen Energien. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter können von dem Material getroffen oder bei Explosionen von der Druckwelle fortgeschleudert werden. Das kann die Menschen in der Umgebung erheblich verletzen und verursacht zudem hohe Sachschäden.

Brände und Explosionen in Schmelzöfen können auch durch leichtentzündliche Materialien und Brennstoffe entstehen.

Maßnahmen

Grundsätzlich sollen Brandschutzmaßnahmen:
- Brände verhüten,
- die Personenrettung garantieren,
- die Brandbekämpfung sicherstellen,
- Sachschäden minimieren.

1. Technische Maßnahmen
Technische Maßnahmen können hier nicht verallgemeinert beschrieben werden, aber für den Geltungsbereich dieser Branchenregel werden aus Mitgliedsunternehmen folgende bauliche Maßnahmen empfohlen, die sich in der betrieblichen Praxis bewährt haben.

Allgemeines
Die Wasserversorgung für den Brandschutz muss der jeweiligen Bauordnung der Bundesländer entsprechen. Ebenso ist die jeweilige Industriebaurichtlinie zu berücksichtigen.

Bandanlagen sollten mit stationären Löschanlagen ausgestattet werden.

Bei verstärktem Eisenbahnbetrieb muss die Feuerwehreinsatzleitstelle eine Verbindung zur Fahrdienstleitung

besitzen, damit gegebenenfalls Einfluss auf den Zugverkehr genommen werden kann.

Sämtliche E-Stationen, Leitstände und Hydraulikräume müssen mit einer Brandmeldeanlage (BMA) ausgestattet sein. Darüber hinaus sollten E-Stationen, Rechnerräume und Hydraulikräume mit stationären Löschanlagen geschützt werden.

Gichtgas- und Konvertergasleitungen müssen für die Außer- und bei der Wiederinbetriebnahme mit gekapselten Schiebern und entsprechenden Inertisierungs- und Entlüftungseinrichtungen gebaut werden.

Gasometer sind gesichert und abseits von Anlagen, Einrichtungen, Gebäuden oder öffentlichen Verkehrswegen zu bauen (siehe BGV B6 § 16 Schutzabstand). Deren Überwachung erfolgt über eine Füllstandskontrolle.

Leitungen, in denen sich explosionsfähige Gase befinden können, müssen an geeigneten Stellen mit Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sein, damit bei ihrem Wirksamwerden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Arbeits- und Verkehrsbereich nicht durch Stichflammen gefährdet werden können. Das gilt nicht für Anlagen in explosionsdruckfester Bauweise.

In den Hallen müssen Rauchwarnanlagen installiert werden.

Ergibt die Gefährdungsbeurteilung, dass die Stäube ein Gefährdungspotenzial mit Blick auf den Brand- und Explosionsschutz aufweisen, muss die Ablagerung von Stäuben vermieden werden.

Diese Forderung ist zum Beispiel erfüllt,
- wenn waagerechte Ablagerungsflächen vermieden werden.
- wenn es keine schwer zugänglichen toten Räume und Winkel gibt.
- wenn eine regelmäßige Reinigung organisiert ist (Revier-Reinigungsplan).

2. Organisatorische Maßnahmen

2.1 Verantwortung und Mitwirkung

Die Verantwortung für den Brandschutz obliegt den betrieblichen Führungskräften (Betreiberpflichten). Sie kann nur in begrenztem Umfang delegiert werden. Diese Verantwortung beinhaltet, bauliche Anlagen des Betriebs so zu konstruieren und instand zu halten, dass eine Brandentstehung und -ausbreitung verhindert werden kann. Das gilt auch für Löscheinrichtungen.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter müssen in regelmäßigen Abständen auf Brandgefahren und deren Abwendung hingewiesen und darin unterwiesen werden und mit ihrem Verhalten alle Maßnahmen unterstützen.

2.2 Brandschutzbeauftragte

Für den Brandschutz können in den Betrieben, aufgrund von Rechtsvorschriften, behördlichen Auflagen oder Gefährdungsbeurteilungen, Brandschutzbeauftragte erforderlich sein. Der oder die Brandschutzbeauftragte muss gegenüber den Brandschutz-Verantwortlichen eines Betriebs (Arbeitgeberin/Arbeitgeber, Unternehmer/Unternehmerin, der Leitung des Betriebs oder der Behörde) unterstützend und beratend tätig sein. Es handelt sich dabei um die zentrale Ansprechperson für alle Brandschutzfragen im Betrieb. Die Aufgaben können an geeignete Personen delegiert werden. Details zu Aufgaben, Qualifikation und Ausbildung von Brandschutzbeauftragten enthält die DGUV Information 205-003 „Aufgaben, Qualifikation, Ausbildung und Bestellung von Brandschutzbeauftragten“.

Was unter beratender und unterstützender Tätigkeit zu verstehen ist, wird im Folgenden beschrieben:

2.3 Brandschutzhelfer/Brandschutzhelferin

Es ist die Pflicht des Unternehmers oder der Unternehmerin, eine ausreichende Anzahl Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter durch Unterweisung und Übung im Umgang mit Feuerlöscheinrichtungen zur Bekämpfung von Entstehungsbränden vertraut zu machen (Brandschutzhelferin/Brandschutzhelfer) und sie entsprechend auszubilden (siehe DGUV Information 205-023 „Brandschutzhelfer“). Empfohlen wird ein Anteil von 5 % der Beschäftigten. Näheres siehe ASR 2.2 Kapitel 6.2.

Zum Ausbildungsinhalt sollten, neben den Grundzügen des vorbeugenden Brandschutzes, ebenso Kenntnisse über die Funktions- und Wirkungsweise von Feuerlöschgeräten gehören sowie Kenntnisse über das Verhalten im Brandfall und praktische Übungen (Löschübungen).

Besonders wichtig ist die Kenntnis in Theorie und Praxis darüber, wie eine geordnete Evakuierung durchgeführt wird.

2.4 Brandschutzbegehung
Es ist erforderlich, in regelmäßigen Begehungen die Maßnahmen zu kontrollieren, die dem Brandschutz dienen. Eine Dokumentation wird empfohlen.

2.5 Zusammenarbeit mit örtlichen Behörden und Einrichtungen
Gemäß Betriebssicherheitsverordnung §11 Abs. 3 muss der Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin notwendige Informationen zur Verfügung stellen. Zusätzlich wird empfohlen, mit den örtlichen Behörden und Einrichtungen (z. B. mit Polizei, Feuerwehr, Rettungsdiensten und dem medizinischen Fachpersonal in Krankenhäusern) eng zusammenzuarbeiten. Auf diese Weise sollen wichtige Informationen zur Ortskenntnis, für die Brandbekämpfung und zur Rettung von Personen rechtzeitig weitergegeben und eine eventuelle Vorgehensweise abgestimmt werden.

Dabei sind zum Beispiel folgende Informationen besonders wichtig:
- Zufahrten, Tore, Durchfahrten
- Flucht- und Rettungswege, Lagepläne
- Lage der Feuermelder, Feuerlöscher und Hydranten
- Art der betrieblichen Einrichtungen
- Lage der Energieversorgungseinrichtungen
- spezielle Gefährdungen, wie FFM
- besondere Gefahrstoffe (CO! vgl. Gefahrstoffkataster)
- Magnetfelder (Implantatträger)
- zuständige, erreichbare Ansprechpersonen

3. Spezielle Maßnahmen in Hüttenbetrieben
3.1 Einrichtungen zum Löschen brennender Kleidung
In Arbeitsbereichen, in denen Beschäftigte durch feuerflüssige Massen oder Flammen gefährdet sind, müssen Einrichtungen zum Löschen brennender Kleidung vorhanden sein. Dafür sind vor allen Dingen Notduschen geeignet. Notduschen sind in der Weise zu gestalten, dass sie nur durch Stangen ausgelöst und wieder geschlossen werden können.

Dabei soll viel Wasser möglichst schnell und gegebenenfalls mehrere Minuten zum Einsatz kommen. Eine Unterkühlung ist zu vermeiden.

Einrichtungen, wie Notduschen, sind regelmäßig (halbjährlich) auf Funktionssicherheit von einer beauftragten Person zu prüfen. Die Ergebnisse der Prüfungen und die Maßnahmen zur Behebung von Mängeln muss die beauftragte Person dokumentieren (siehe TRGS 526 Kapitel 7.2 „Notduschen“).

Sollte das Ablöschen brennender Personen mit Notduschen nicht möglich sein, können auch die vorhandenen Feuerlöscher eingesetzt werden. In diesem Fall muss der Löschmittelstrahl von der Brust an abwärts auf die Person gerichtet werden. Das Vorhandensein von Feuerlöschern ersetzt jedoch keine Notduschen. Wie in den Technischen Regeln beschrieben, sind Löschdecken für diese Zwecke nicht geeignet.

3.2 Umgang mit Sauerstofflanzen (siehe Kapitel 3.8.1 „Gase“)

3.3 Beschädigung von Medienleitungen (siehe Kapitel 3.1.2 „Reaktionen von feuerflüssigen Massen mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten“).
Durch austretende FFM, mechanische Einwirkungen oder Materialversagen können Schläuche oder fest verlegte Leitungen (z. B. beim Umgang mit Lanzen) so beschädigt werden, dass Medien, wie Sauerstoff, brennbare Gase (Erdgas) oder Flüssigkeiten (Hydrauliköl), unter hohem Druck entweichen können. Unbeherrschbare Situationen mit erheblichen Gefährdungen, wie Großbrände ganzer Hallenbereiche, können die Folge sein.

Aus diesem Grund muss dafür gesorgt werden, dass Medienleitungen nicht nur ausreichend dimensioniert, sondern auch geschützt gegen thermische Strahlung, gegen FFM und gegen mechanische Beschädigungen verlegt werden. Sollte das konstruktiv nicht möglich sein, ist der Einsatz von automatischen Notabschaltsystemen zu prüfen.



Erste Hilfe

Neben den oben genannten Notduschen können als Erste-Hilfe-Einrichtung auch Augenspülvorrichtungen erforderlich sein, die ebenfalls halbjährlich geprüft und instandgehalten werden müssen.

3.7 Physikalische Einwirkungen

3.7.1 Lärm

Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)
- Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (TRLV Lärm)
- DGUV Regel 112-194 „Benutzung von Gehörschutz“

Weitere Informationen

- DIN EN ISO 9612 „Bestimmung der Lärmexposition am Arbeitsplatz“

Gefährdungen

Lärm ist jeder Schall, der zu einer Beeinträchtigung des Hörvermögens (Hörminderungen oder Gehörschäden (BK 2301)) oder zu einer sonstigen mittelbaren oder unmittelbaren Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten führen kann. Dazu gehören auch Beeinträchtigungen der Gesundheit durch extraaurale Lärmwirkungen (= nicht das Innenohr betreffend, wie lärmbedingte Stresswirkungen).

Zum Schutz vor Gefährdungen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit durch Einwirkung von Lärm sind zum Schutz vor Beeinträchtigungen des Hörvermögens oder von Gehörschäden untere und obere Auslösewerte sowie maximal zulässige Expositionswerte in der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV) festgelegt. In den Technischen Regeln zur LärmVibrationsArbSchV werden die Bestimmungen der Verordnung konkretisiert (TRLV Lärm). Die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung gibt die folgenden Auslösewerte oder maximal zulässigen Expositionswerte vor, die jeweils bestimmte Präventionsmaßnahmen nach sich ziehen:

	LärmVibrationsArbSchV		(vor März 2007) UVV "Lärm" (BGV B3)
	$L_{EX,8h}$	$L_{pC,peak}$	
– Untere Auslösewerte (§ 6 Nr. 2) (Ohne dämmende Wirkung Gehörschutz)	80 dB(A)	135 dB(C)	85 dB(A) oder nichtbewerteter momentaner Schalldruck > 140 dB
– Obere Auslösewerte (§ 6 Nr. 1) (Ohne dämmende Wirkung Gehörschutz)	85 dB(A)	137 dB(C)	90 dB(A) oder nichtbewerteter momentaner Schalldruck > 140 dB
– Auswahl Gehörschutz … unter Einbeziehung der dämmenden Wirkung Gehörschutz muss **≤ max. zul. Expositionswerte** am Gehör sichergestellt werden	85 dB(A)	137 dB(C)	---

Tabelle 1 Gültige Werte

Bei der Beurteilung der Arbeitsbedingungen nach §5 des Arbeitsschutzgesetzes – Gefährdungsbeurteilung – muss der Unternehmer oder die Unternehmerin zunächst feststellen, ob die Beschäftigten Lärm ausgesetzt sind oder ausgesetzt sein können. Ist das der Fall, müssen alle davon ausgehenden Gefährdungen für die Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten beurteilt werden. In diesem Zusammenhang werden die auftretenden Expositionen am Arbeitsplatz ermittelt und bewertet. Dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung entsprechend müssen Sie als Unternehmerin oder als Unternehmer Schutzmaßnahmen festlegen.

Maßnahmen

In Abhängigkeit von der Lärmexposition müssen Sie als Unternehmerin oder als Unternehmer folgende Maßnahmen ergreifen:

Ermittlung der Lärmexposition
Die Lärmexposition ist im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung von einer fachkundigen Person, wie der Fachkraft für Arbeitssicherheit, zu ermitteln. Messungen sind nur erforderlich, wenn aus Vergleichswerten keine gesicherte Aussage darüber möglich ist, ob die Auslösewerte eingehalten werden. Messungen sind nach dem Stand der Technik durchzuführen, das bedeutet, unter Anwendung der TRLV Lärm Teil 2 oder der entsprechenden Messnorm DIN EN ISO 9612.

Kennzeichnung von Lärmbereichen
Eine langjährige tägliche Lärmexposition von 85 dB(A) kann zur Entstehung von Gehörschäden führen. Deshalb sind Bereiche, in denen diese Belastung auftritt, als Lärmbereiche zu kennzeichnen. Entsprechend der Sicherheitskennzeichnung müssen alle Beschäftigten Gehörschutz tragen, auch wenn sie sich nur kurzzeitig dort aufhalten.

Lärmschutzmaßnahmen
Grundsätzlich besteht die Forderung, Lärmbelastungen an Arbeitsplätzen zu vermeiden oder soweit wie möglich zu verringern (Minimierungsgebot).

Als Maßstab dient dabei der Stand der Technik.

Werden die Auslösewerte der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung erreicht oder überschritten, müssen die Betriebe die oben genannten Schutzmaßnahmen ergreifen. Dabei gilt die Reihenfolge TOP:

T: Technische Lösungen, z. B. Einhausung der Elektroöfen, Begrenzungsflächen lärmabsorbierend ausführen (Leitstandaußenwände), Kapselung der lärmintensiven Aggregate (Pumpen, Verdichter, Gebläse), Einsatz lärmarmer Düsen.

O: Organisatorische Maßnahmen, wie lärmintensive Arbeiten auf bestimmte Zeiten beschränken, z. B. durch Wechseltätigkeit.

P: Persönliche Schutzmaßnahmen, das bedeutet: geeignete Gehörschützer verwenden, arbeitsmedizinische Vorsorge berücksichtigen.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl geeigneter Gehörschützer

Lassen sich Lärmbelastungen nicht vermeiden, ist geeigneter Gehörschutz auszuwählen. Unter dem Gehörschützer sind die maximal zulässigen Expositionswerte $L_{EX,8h}$ = 85 dB(A) beziehungsweise $L_{pC,peak}$ = 137 dB(C) einzuhalten. Deshalb ist eine sorgfältige Gehörschutzauswahl entsprechend der DGUV Regel 112-194 „Benutzung von Gehörschutz“ notwendig. Das Institut für Arbeitsschutz bietet im Internet ein Auswahlprogramm an.

Um beim Tragen von Gehörschutz eine Verständigung untereinander zu gewährleisten und akustische Warnsignale wahrnehmen zu können, ist es sinnvoll, Gehörschutz mit Kommunikationsmöglichkeit einzusetzen.

Abhängig von der ermittelten Lärmexposition sind folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- **untere Auslösewerte**
  - Beschäftigte über Gefährdungen durch Lärm informieren.
  - Geeignete Gehörschutzmittel bereitstellen.
  - Unterweisung und Allgemeine arbeitsmedizinische Beratung anbieten.
  - Regelmäßig Arbeitsmedizinische Vorsorge gem. ArbMedVV anbieten (Angebotsvorsorge).
- **obere Auslösewerte erfordern folgende zusätzliche Maßnahmen:**
  - Lärmbereiche kennzeichnen, falls technisch möglich, abgrenzen und Zugang beschränken.
  - Lärmminderungsprogramm aufstellen und durchführen.
  - Beschäftigte müssen Gehörschutz benutzen.
  - Bestimmungsgemäße Verwendung des Gehörschutzes sicherstellen.
  - Regelmäßig Arbeitsmedizinische Vorsorge gem. ArbMedVV veranlassen (Pflichtvorsorge).

3.7.2 Vibrationen

Rechtliche Grundlagen

- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (TRLV Vibrationen),

Weitere Informationen

- VDI-Richtlinie 2057 „Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen“

Gefährdungen

Gefährdungen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit durch Einwirkung von Hand-Arm-Vibrationen und Ganzkörper-Vibrationen treten auf:

1. bei Übertragung auf das Hand-Arm-System des Menschen (Hand-Arm-Vibrationen), verursachen Knochen- oder Gelenkschäden, Durchblutungsstörungen oder neurologische Erkrankungen,
2. bei Übertragung auf den gesamten Körper (Ganzkörper-Vibrationen), verursachen Rückenschmerzen und Schädigungen der Wirbelsäule.

Zum Schutz vor Gefährdungen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit durch Einwirkung von Ganzkörper- oder Hand-Arm-Vibrationen sind Auslösewerte und Expositionsgrenzwerte in der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV) festgelegt. In den Technischen Regeln zur LärmVibrationsArbSchV werden die Bestimmungen der Verordnung konkretisiert (TRLV Vibrationen).

Der Unternehmer oder die Unternehmerin stellt für die Beurteilung der Arbeitsbedingungen nach § 5 des Arbeitsschutzgesetzes – Gefährdungsbeurteilung – fest, ob die Beschäftigten Vibrationen ausgesetzt sind oder ausgesetzt sein können. Ist das der Fall, müssen alle davon ausgehenden Gefährdungen für die Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten beurteilt werden. Sie als Unternehmer oder als Unternehmerin beauftragen eine fachkundige Person damit, die Expositionen am Arbeitsplatz zu ermitteln und zu bewerten. Dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung entsprechend müssen Sie dann die Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik festlegen.

Beurteilungsgröße für Hand-Arm-Vibrationen (HAV) ist der Schwingungsgesamtwert aus den frequenzbewerteten Beschleunigungen aller drei Schwingungsrichtungen.

Beurteilungsgröße für Ganzkörper-Vibrationen (GKV):
Um den Tages-Vibrationsexpositionswert A(8) für GKV zu bilden, benötigt man die frequenzbewerteten Beschleunigungen in den drei Raumrichtungen.

Maßnahmen

Abhängig von der Höhe und Dauer der Vibrationsbelastung ist die Unternehmerin oder der Unternehmer für die Durchführung folgender Maßnahmen verantwortlich:

Bei Überschreitung der Auslösewerte:

- Beschäftigte informieren und unterweisen über mögliche Gefährdungen für Sicherheit und Gesundheit durch Vibrationen; das muss vor Aufnahme einer Tätigkeit erfolgen und danach in regelmäßigen Abständen und bei besonderen Anlässen, wie in der TRLV erläutert, und gilt bereits dann, wenn die Auslösewerte erreicht werden.

§ 9 Expositionsgrenzwerte und Auslösewerte für Vibrationen	Hand-Arm-Vibrationen Tages-Vibrationsexpositionswert A(8)	Ganzkörper-Vibrationen Tages-Vibrationsexpositionswert A(8)
Expositionsgrenzwerte	A(8) = 5,0 m/s²	A(8) = 0,8 m/s² z-Richtung (vertikal) A(8) = 1,15 m/s² x-/y-Richtung (horizontal)
Auslösewerte	A(8) = 2,5 m/s²	A(8) = 0,5 m/s²

Tabelle 2 Gültige Werte

- Allgemeine arbeitsmedizinische Beratung anbieten.
- Vibrationsminderungsprogramm aufstellen und durchführen.
- Arbeitsmedizinische Vorsorge gemäß ArbMedVV anbieten.

Wird an einem Arbeitsplatz ein Auslösewert überschritten, müssen (gemäß LärmVibrationsArbSchV) in einem Vibrationsminderungsprogramm Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik durchgeführt werden.

Bei Überschreitung der Expositionsgrenzwerte:
- Beschäftigte informieren.
- **Sofort** Maßnahmen ergreifen und weitere Exposition vermeiden.
- Regelmäßig Pflichtvorsorge nach ArbMedVV veranlassen (gilt schon ab Erreichen der Expositionsgrenzwerte).

Als Maßnahmen kommen infrage:
- Technische Lösungen, z. B. vibrationsarme Maschinen, Werkzeuge oder Fahrzeuge mit vibrationsgedämpften Sitzen, Vermeidung von Tätigkeiten mit handgeführten Maschinen oder Werkzeugen durch Einsatz von Manipulatoren oder z. B. durch Baumaschinen
- Organisatorische Maßnahmen, z. B. vibrationsintensive Arbeiten zeitlich beschränken, vorbeugende Instandhaltung durchführen.
- Persönliche Schutzmaßnahmen stehen nur für HAV in Form von Vibrationsschutzhandschuhen für Schwingungsanteile mit Frequenzen über 150 Hz (9 000 U/min) zur Verfügung. Als alleinige Schutzmaßnahme reichen sie nicht aus.

3.7.3 Ionisierende Strahlung



Bild 5 Warnzeichen „Warnung vor radioaktiven Stoffen oder ionisierenden Strahlen“

§ Rechtliche Grundlagen

- AtG: Atomgesetz
- StrlSchG: Strahlenschutzgesetz (Gesetz zur Neuordnung des Rechts zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung)
- RV: Röntgenverordnung

i Weitere Informationen

- Richtlinie 2013/59 Euratom
- DGUV Information 209-029 „Überwachung von Metallschrott auf radioaktive Bestandteile“
- DGUV Information 209-049 „Umgang mit thoriumoxidhaltigen Wolframelektroden beim Wolfram-Inertgas-Schweißen (WIG)“

Gesetzliche Regelungen

In Deutschland ist der Umgang mit radioaktiven Stoffen und ionisierender Strahlung durch spezielle Gesetze und Verordnungen geregelt. Es gelten folgende Strahlenschutzgrundsätze:

- Alle Anwendungsformen ionisierender Strahlen, die zu keinem Nutzeffekt führen, sind zu unterlassen.
  - Jede Strahlenexposition muss so niedrig wie möglich gehalten werden – unter Berücksichtigung des Stands von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls, auch unterhalb der durch Schutzvorschriften festgelegten Grenzwerte.
  - Das Gesetz zur Neuordnung des Rechts zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz) regelt die Genehmigungs- und Anzeigepflicht für Umgang, Beförderung, Ein- und Ausfuhr sowie Erwerb und Abgabe von radioaktiven Stoffen. Es werden organisatorische und physikalisch-technische Schutzmaßnahmen und medizinische Vorkehrungen vorgeschrieben.

Allgemeines

Zu den ionisierenden Strahlen zählt man sowohl elektromagnetische Strahlen – wie Röntgen- und Gammastrahlung – als auch Teilchenstrahlung – wie Alpha-, Beta- und Neutronenstrahlung. Diese Strahlung ist dadurch charakterisiert, dass sie genügend Energie besitzt, um Atome und Moleküle zu ionisieren, das heißt, aus elektrisch neutralen Atomen und Molekülen positiv oder negativ geladene Teilchen zu erzeugen.

Beim Durchgang durch Materie – zum Beispiel durch eine Zelle oder einen Organismus – gibt die ionisierende Strahlung Energie ab. Ist diese hoch genug, kann es zu schweren Strahlenschäden kommen.

Vorkommen und Anwendungen

Ionisierende Strahlung ist sowohl Teil der Natur als auch das Resultat menschlicher Tätigkeit. Natürliche radioaktive Stoffe sind im Menschen sowie in den Böden und Gesteinen der Erdkruste vorhanden. In der Medizin, Forschung, Technik und durch Nutzung der Atomenergie werden radioaktive Stoffe gezielt verwendet und künstlich erzeugt.

In vielen Bereichen der Metallerzeugung können Strahlenquellen auftreten, zum einen als Strahler und zum anderen durch Einsatzstoffe. Dies ist daher auch in der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen. Auf Grund des besonderen Gefährdungspotenzials sind spezielle Maßnahmen erforderlich.

Vorkommen und Anwendungsbeispiele:

- Füllstands- oder Teufenmessung
- Gießspiegelregelung (Co 60-Strahler)
- Bestimmung von Legierungsbestandteilen im Einsatzmaterial (Schrottsorten) durch Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA)
- Unerwünschte Strahlenquellen aus dem Schrott oder anderem Einsatzmaterial
- Durchstrahlungsprüfung

Gefährdungen

Die auftretenden Gefährdungen sind Gesundheitsschäden durch erhöhte Strahlenexposition, die durch direkte Bestrahlung oder Kontamination verursacht werden können. Dies kann durch unmittelbaren Kontakt erfolgen, zum Beispiel durch Verunreinigung der Arbeitskleidung oder der Haut. Gleichzeitig besteht die Gefahr der Inkorporation (Aufnahme radioaktiver Stoffe in den menschlichen Körper durch Einatmen oder Verschlucken staubförmiger Bestandteile).

Maßnahmen

Technische Maßnahmen

- In den Betriebszeiten, in denen Strahler nicht benötigt werden, muss durch einen Verschlussmechanismus gewährleistet werden, dass keine Exposition auftreten kann (Beispiel: Instandhaltungsarbeiten an Behältern).
- Bei geöffnetem Verschlussmechanismus muss eine beleuchtete Warnanzeige auf den Betriebszustand hinweisen.
- Wenn ein Verschlussmechanismus technisch nicht möglich ist, muss der Strahler unter speziellen Sicherheitsvorkehrungen ausgebaut und sicher verwahrt werden (Beispiel: Arbeiten an Stranggießkokillen).

Organisatorische Maßnahmen

Sie als Unternehmer/als Unternehmerin legen genau fest, welche der Maßnahmen, wie Aufenthaltsdauer, Abstände, betriebliche Organisationsregelungen und arbeitsmedizinische Vorsorge, umgesetzt werden müssen. Außerdem bestellen Sie eine Strahlenschutzverantwortliche oder einen Strahlenschutzverantwortlichen gemäß StrlSchV sowie mindestens einen Strahlenschutzbeauftragten oder eine Strahlenschutzbeauftragte mit nachgewiesener Fachkunde.

Außerdem müssen Sie Folgendes beachten:

- Handgeführte Strahler (z. B. RFA) dürfen nur von besonders ausgebildeten und unterwiesenen Personen eingesetzt werden.
- Es gelten behördliche Anzeige- und Genehmigungspflichten.
- Prüfen Sie die Anlagen und Geräte vor Inbetriebnahme und auf Dichtigkeit.
- Ermitteln Sie die Strahlenexposition am Arbeitsplatz.
- Strahlenschutzbereiche müssen gekennzeichnet werden.
- Lassen Sie eine Betriebsanweisung zum Strahlenschutz erstellen.
- Unterweisen Sie die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, einschließlich die der Fremdfirmen, regelmäßig.
- Veranlassen Sie arbeitsmedizinische Vorsorge.

3.7.4 Elektromagnetische Felder (EMF)

Die Anwendung elektrischer Energie ist in der Metallindustrie unentbehrlich. Durch die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten gibt es in nahezu jedem Unternehmen EMF-Quellen in der Metallerzeugung, -bearbeitung und -verarbeitung, der Energieversorgung und der Funktechnik, die im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz bei der Bewertung berücksichtigt werden müssen.



Bild 6 Warnzeichen „Warnung vor elektromagnetischem Feld“

Rechtliche Grundlagen

- Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch elektromagnetische Felder (Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern – EMFV)
- DGUV Vorschriften 15 und 16 „Elektromagnetische Felder“

Weitere Informationen

- DGUV Information 203-026 „Elektromagnetische Felder in Metallbetrieben“
- DGUV Information 203-038 „Beurteilung magnetischer Felder von Widerstandsschweißeinrichtungen“
- DGUV Information 203-043 „Beeinflussung von Implantaten durch elektromagnetische Felder“

Gefährdungen

Die Eigenschaften von EMF sind unterschiedlich, ebenso wie ihre Auswirkungen auf den Menschen. Ihre physiologischen Wirkungen sind stark frequenzabhängig. Im niederfrequenten Bereich, bis etwa 30 kHz, überwiegen bei hohen Feldstärken Reizwirkungen auf die Sinnesorgane und Muskel- und Nervenzellen. Im Bereich von etwa 30 kHz bis 100 kHz ist bei steigender Frequenz eine stetige Abnahme dieser Reizwirkungen und eine stetige Zunahme der Wärmewirkung zu beobachten. Letztere überwiegt bei Frequenzen oberhalb von 100 kHz.

Die Reizwirkung und die Wärmewirkung (direkte Gefährdung) gelten als zweifelsfrei festgestellte, wissenschaftlich bewiesene biologische Einwirkungen der EMF. Die Reizwirkung durch EMF niedrigerer Frequenz beeinflusst Muskel- und Nervenfunktionen. An der Weiterleitung der Nervensignale im Körper sind elektrische Signale kleinster Spannungen beteiligt. Wenn diese Signale überlagert werden, führt das bei mittleren Feldstärken zu einer optischen Sinneswahrnehmung und kann bei extremen Feldstärken auch zu ernsten Störungen der Nerven, Muskeln, des zentralen Nervensystems und der Herzaktion, bis hin zum Herzkammerflimmern führen.

Da für diese Effekte Schwellenwerte aus umfangreichen Untersuchungen der Welt-Gesundheitsorganisation (WHO) seit 1987 bekannt sind, konnte man daraus zulässige Expositionswerte ableiten. Diese haben Eingang in die DGUV Vorschrift 15 und 16 gefunden.

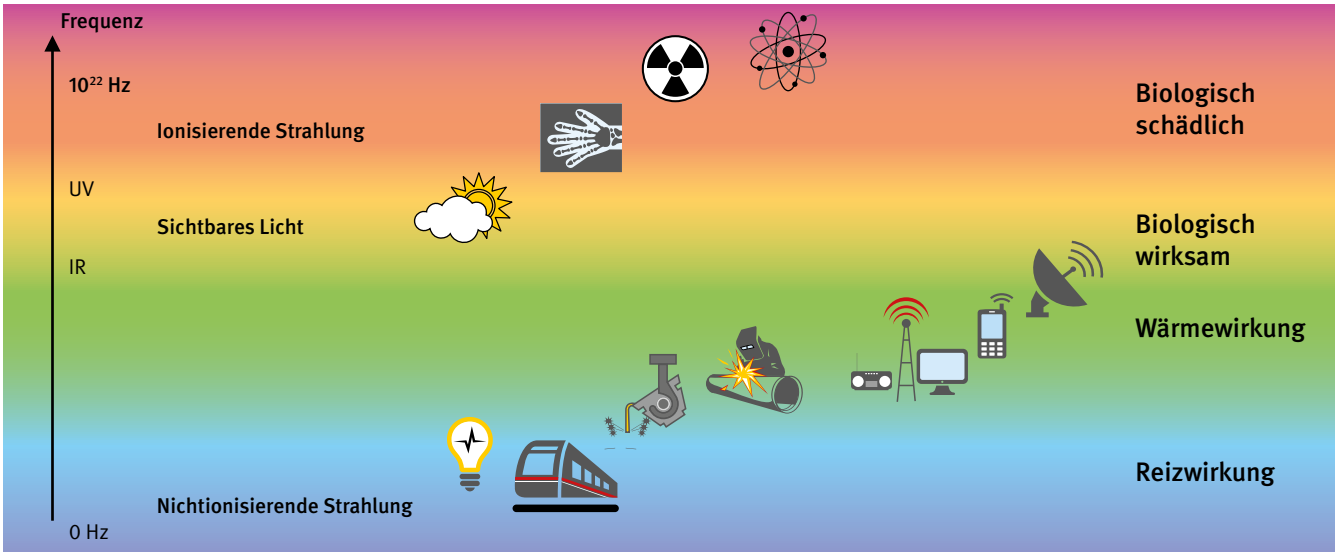


Bild 7 Frequenzspektrum der elektromagnetischen Strahlen und Felder

Maßnahmen

Zum Schutz der Beschäftigten vor EMF wurde die DGUV Vorschrift 15 "Elektromagnetische Felder" erlassen. Dabei wird, entsprechend der biologischen Wirkungen, zwischen niederfrequenten und hochfrequenten Feldern unterschieden. Der Umsetzung der DGUV Vorschrift 15 liegt ein Zonenkonzept zugrunde. Dabei wird der Aufenthaltsbereich der Beschäftigten, den unterschiedlichen Nutzungsmerkmalen, Aufenthaltszeiten und Expositionswerten entsprechend, der jeweiligen Zone zugeordnet.

Festlegen – Ermitteln – Beurteilen

1. Sie legen die Expositionsbereiche, den Nutzungsmerkmalen der Bereiche und der vorhandenen Quellen entsprechend, fest.
2. Sie ermitteln die Exposition durch Berechnung, Messung mithilfe der Herstellerangaben oder im Vergleich mit ähnlichen EMF-Quellen.
3. Sie beurteilen eine Exposition im Vergleich mit den zulässigen Werten der Anlage 1 der DGUV Vorschriften 15 und 16 „Elektromagnetische Felder“.

Beispiele für EMF-Quellen und eventuellen Handlungsbedarf:

Handlungsbedarf	Maschine, Gerät, Anlage	Bemerkung
Kein Handlungsbedarf: Maßnahmen nicht erforderlich, von der Einhaltung der zulässigen Werte des Expositionsbereichs 2 kann ausgegangen werden.	• Geräte der Bürokommunikation • Elektrowerkzeuge • Haushaltsgeräte, Beleuchtung • Werkzeugmaschinen • Lasthebemagnete • Handys und schnurlose Telefone • Netzgeräte	Messwerte liegen fast immer weit unter den zulässigen Werten. Für Trägerinnen und Träger von Implantaten gelten besondere Vorsichtsmaßnahmen (siehe unten)!
Handlungsbedarf: Prüfung und Messung empfohlen, Kennzeichnung sowie technische oder organisatorische Maßnahmen können erforderlich sein.	• Induktionstiegelöfen mit 50 Hz • Handschweißgeräte • Schmelzöfen • Werkstoffprüfanlagen • Industrielle Mikrowellenanlagen	Überschreitung zulässiger Werte für einzelne Anlagen sowie EMV-Effekte sind möglich.
Hoher Handlungsbedarf: Messung ist erforderlich, technische Maßnahmen sowie Kennzeichnung sind notwendig.	• Induktionsöfen (MF und HF) • Elektrolyseanlagen	Fast immer sind Gefahrbereiche vorhanden. Die hier auftretenden hohen Feldstärken bewirken oft auch EMV-Effekte.

Tabelle 3 Handlungsbedarf an EMF-Quellen (aus DGUV Information 203-026 „Elektromagnetische Felder in Metallbetrieben“)

Maßnahmen

Schutzmaßnahmen

Bei der Umsetzung der DGUV Vorschriften 15 und 16 „Elektromagnetische Felder“ können sich, den vorhandenen Expositionsbereichen entsprechend, Schutzmaßnahmen ergeben, die Sie umsetzen müssen.

Dazu gehören die unten genannten Beispiele, abhängig von der Wirksamkeit der Maßnahmen und der EMF-Quelle, auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung:

- **Abschirmung**
  Kommt besonders für HF-Quellen in Betracht.
- **Sicherheitsabstand**
  Kann durch trennende Schutzeinrichtungen hergestellt werden; Für Bereiche, in denen jedoch FFM und die damit verbundenen Gefährdungen auftreten, wie an Schmelzöfen, muss eine sorgfältige Risikoabschätzung durchgeführt werden. Fluchtmöglichkeiten bei Betriebsstörungen dürfen nicht eingeschränkt werden.
- **Reduzierung der Leistung, Abschaltung**
  Kommt für einen zeitlich begrenzten Aufenthalt für Mess- und Kontrollgänge infrage.
- **Begrenzung der Aufenthaltsdauer**
  Kann als organisatorische Lösung durch Betriebsanweisung auf der Grundlage der UVV (s. Expositionsbereich 1) festgelegt werden.
- **Kennzeichnung**
  Eine Kennzeichnung nach UVV durchführen; das ist besonders wichtig für Trägerinnen und Träger von Implantaten (z. B. Besucher/Besucherinnen).
- **Zugangsregelungen**
  Zugang muss eingeschränkt und es muss sichergestellt werden, dass nur befugtes, unterwiesenes Personal die Bereiche betreten kann.
- **Persönliche Schutzausrüstungen**
  Persönliche Schutzausrüstungen gegen EMF sind nur im HF-Bereich (Sendeanlagen) anwendbar; persönliche Schutzausrüstungen gegen EMF sind im NF-Bereich nicht wirksam.
- **Betriebsanweisung und Unterweisung**
  Für EMF-Bereiche müssen Sie Betriebsanweisungen erstellen und Unterweisungen durchführen.

Weitere Informationen

Implantate
Da EMF die aktiven (Herzschrittmacher, Defibrillatoren usw.) und passiven (Hüftgelenk, Platten usw.) Implantate beeinflussen können, müssen Sie dafür sorgen, dass Implantate weder von EMF beeinflusst noch in ihrer Funktion gestört werden können. Wer eine EMF emittierende Anlage betreibt, muss deshalb auf solche Bereiche hinweisen. Im Gegenzug sind Trägerinnen und Träger von Implantaten dazu (auch Beschäftigte) verpflichtet, den Betreiber/die Betreiberin solcher Anlagen (also in den meisten Fällen die Unternehmerin/den Unternehmer) über die Versorgung mit einem Implantat zu informieren. Hilfe zur Vorgehensweise und Beurteilung gibt die DGUV Information 203-043 „Beeinflussung von Implantaten durch elektromagnetische Felder“.

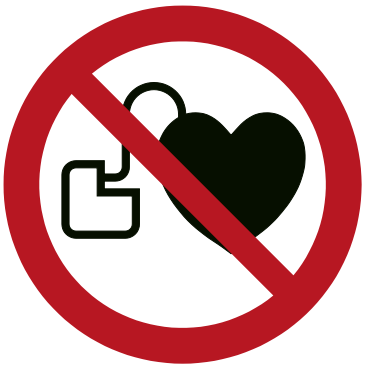


Bild 8 Verbotszeichen „Verbot für Personen mit Herzschrittmacher“



Bild 9 Verbotszeichen „Kein Zutritt für Personen mit Implantaten aus Metall“

3.7.5 Klima, Hitze, Zugluft, Feuchtigkeit

Rechtliche Grundlagen

- ASR A3.5 „Raumtemperatur“
- ASR A3.6 „Lüftung“
- AMR 13.1 „Tätigkeiten mit extremer Hitzebelastung, die zu einer besonderen Gefährdung führen können“

Weitere Informationen

- DGUV Information 213-002 „Hitzearbeit; Erkennen – beurteilen – schützen“
- DGUV Information 213-022 „Beurteilung von Hitzearbeit – Tipps für Wirtschaft, Verwaltung, Dienstleistung“
- DGUV Information 240-300 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 30 – „Hitze“

Allgemeines

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter können bei allen oder bei einem Teil ihrer Aufgaben folgenden Gefährdungen und Belastungen ausgesetzt sein:

- erhöhten oder niedrigen Temperaturen, Zugluft und/oder Feuchtigkeit
- hoher Strahlungshitze
- hohen Temperaturen und/oder Feuchtigkeit in Kombination mit Schutzkleidung und/oder erhöhter Arbeitsfrequenz

Gefährdungen

Gefährdungen durch Wärmestrahlung

Bei Hitzearbeit kommt es infolge kombinierter Belastung aus Hitze, körperlicher Arbeit und die Art der Bekleidung zu einer Erwärmung des Körpers und damit zu einem Anstieg der Körperkerntemperatur. Infolgedessen können Gesundheitsschäden entstehen. Auch bei kurzfristiger Beschäftigung in der Hitze kann ein Gesundheitsrisiko auftreten. Solange die im Körper erzeugte und, zum Beispiel durch Wärmestrahlung, zugeführte überschüssige Wärme an die Umgebung abgeführt werden kann, spricht man von einer ausgeglichenen Wärmebilanz, bei der die Körperkerntemperatur konstant gehalten werden kann. Die Wärmeabgabe an die Umgebung erfolgt über:

- Verdunstung (Schwitzen)
- Konvektion
- Wärmestrahlung

Bei hohen Temperaturen ist die Wärmeabgabe an die Umgebung stark eingeschränkt.

Wenn großflächige Gegenstände in der Umgebung deutlich wärmer als 35 °C sind, wird der menschliche Körper mehr Energie durch Wärmestrahlung aufnehmen als er insgesamt abgeben kann.

Hitzekollaps durch hohe Lufttemperaturen und schwere körperliche Arbeit

Bei hohen Lufttemperaturen im Arbeitsumfeld kann der Körper nicht mehr genügend Wärme an die Umgebung abgeben. Schwere körperliche Arbeit und hohe Luftfeuchtigkeit verstärken die Gefahr eines Hitzekollapses.

Störung des Salzhaushalts durch starkes Schwitzen

Wenn Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in heißer Umgebung gleichzeitig bei schwerer körperlicher Arbeit stark schwitzen, verliert der Körper dabei, neben der Flüssigkeit, auch lebensnotwendige Mineralien. Der auftretende Flüssigkeits- und Mineralstoffmangel zeigt sich in Form von Kopfschmerzen oder Schwindel und kann bis zu Muskelkrämpfen führen.

Chronische Schäden bei langjähriger Belastung durch Wärmestrahlung

Langjährige Belastung durch starke Wärmestrahlung gefährdet vor allem die Augen. Beobachtet ein Mitarbeiter oder eine Mitarbeiterin über Jahre hinweg mit ungeschützten Augen heiße Oberflächen, deren Temperaturen über 1000 °C liegen, kann das zum sogenannten Grauen Star führen, bei dem sich die Augenlinse eintrübt.

Maßnahmen

Allgemein

Wenn Beschäftigte bei allen oder einem Teil ihrer Aufgaben einer oder mehrerer der oben genannten Bedingungen ausgesetzt sind, müssen Sie als Unternehmerin oder als Unternehmer die Gefährdung und das Risiko für Sicherheit und Gesundheit durch die klimatischen Bedingungen anhand einer Gefährdungsbeurteilung ermitteln und Maßnahmen festlegen, die zur Beseitigung der Gefährdungen oder Risiken oder zu deren Verringerung auf das niedrigste erreichbare Niveau erforderlich sind.

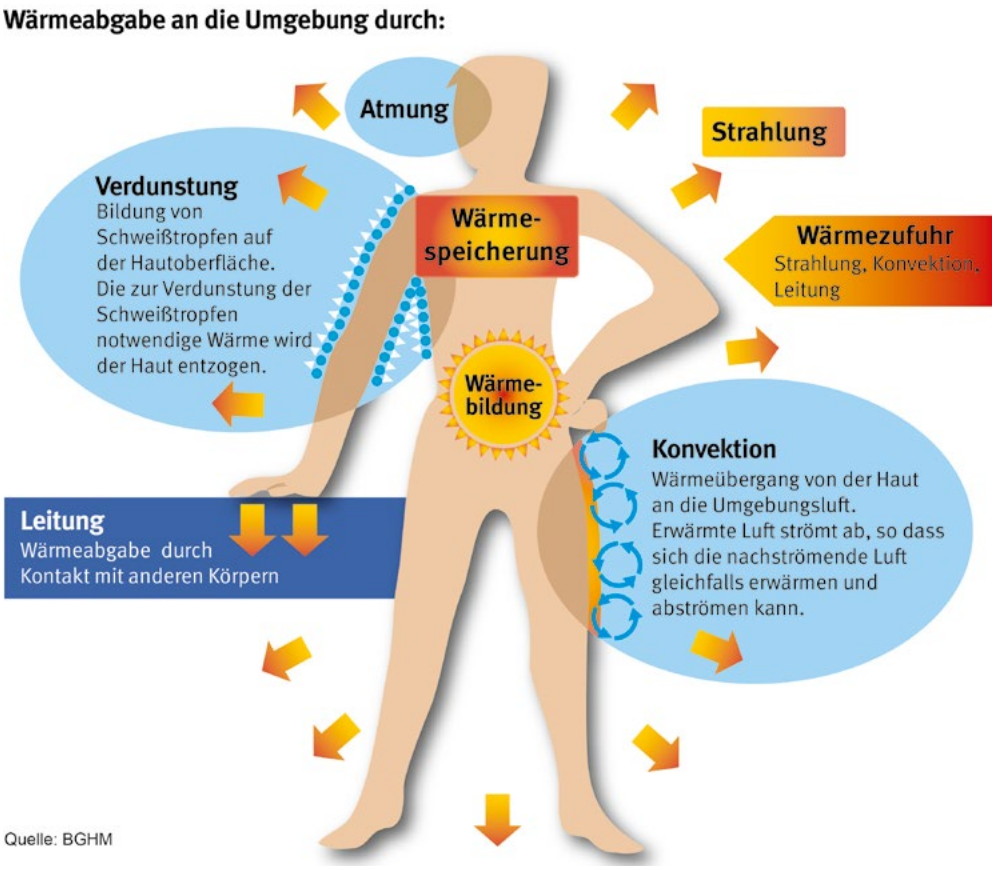


Bild 10 Mechanismen des Wärmeaustauschs

Bauliche Schutzmaßnahmen gegen Wärmestrahlung
Wenn es nicht möglich ist, die Arbeitsplätze in ausreichender Entfernung von der Wärmestrahlungsquelle anzuordnen, soll die Strahlungsintensität durch Abschirmungen (z. B. Wärmeschutzgläser, Drahtgewebe, Blechwände oder Kettenvorhänge) auf einen tolerierbaren Wert (gemäß Tabelle 4) reduziert werden.

Organisatorische Maßnahmen
Lässt sich die Belastung durch bauliche Maßnahmen nicht ausreichend reduzieren, müssen sie durch organisatorische Maßnahmen ergänzt werden. Die Reduzierung der Aufenthaltszeit im Hitzebereich, muskuläre Pausen oder Aufenthaltszeiten in nicht zu kühlen und wenig durch Wärmestrahlung belasteten Bereichen.

Persönliche Maßnahmen
Zusätzlich sollen die genannten Maßnahmen durch persönliche Schutzausrüstung gegen Wärmestrahlung oder Berührungshitze ergänzt werden. Auch sogenannte Kühlwesten, die für eine begrenzte Zeit dem Körper eine gewisse Wärmeabgabe ermöglichen, können die Arbeit in Hitzebereichen erleichtern.

In jedem Fall müssen die Beschäftigten in Hitzebereichen angeleitet werden, viel zu trinken. Geeignet sind Getränke, die den Elektrolythaushalt stabilisieren, wie Tee, isotonische Getränke oder Mineralwasser. Sie müssen Getränke in ausreichender Menge zur Verfügung stellen.

Arbeitsmedizinische Vorsorge
Bei extremer Hitzebelastung muss die Pflichtvorsorge „Hitze“ durchgeführt werden.

Erste Hilfe

Sofortmaßnahmen bei einem Hitzenotfall
Betroffene aus dem Hitzebereich herausholen, beengende Kleidung öffnen und durch kühle Nackenkompressen oder Befeuchten der Haut, insbesondere der Unterarme, Kühlung verschaffen. Ist der Mensch ansprechbar, soll er zum vermehrten Trinken von Wasser (evtl. mit etwas Salz) angeleitet werden.

Bewusstlose müssen in eine stabile Seitenlage gebracht werden. In jedem Fall ist die Rettungskette einzuleiten.

3.8 Gefahrstoffe und Biogefahren

Rechtliche Grundlagen

- Gefahrstoffverordnung
- TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“
- TRGS 402 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition“
- TRGS 410 „Expositionsverzeichnis bei Gefährdung gegenüber krebserzeugenden oder keimzellmutagenen Gefahrstoffen der Kategorien 1A oder 1B“
- TRGS 505 „Blei“
- TRGS 521 „Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle“
- TRGS 551 „Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material“
- TRGS 558 „Tätigkeiten mit Hochtemperaturwolle“
- TRGS 561 „Tätigkeiten mit krebserzeugenden Metallen und ihren Verbindungen“
- TRGS 619 „Substitution für Produkte aus Aluminiumsilikatwolle“
- TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“
- TRGS 905 „Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe“
- TRGS 906 „Verzeichnis krebserzeugender Tätigkeiten oder Verfahren“
- TRGS 910 „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“
- TRBA 400 „Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung und für die Unterrichtung der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen“
- DGUV Vorschrift 1 “Grundsätze der Prävention“
- DGUV Regel 112-139 „Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen“

Weitere Informationen

- DGUV Information 209-054 „Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Metallindustrie“

3.8.1 Gase

In Bereichen, in denen Gase in gesundheitsgefährlicher Konzentration entstehen oder sich ansammeln können, dürfen Beschäftigte ohne besondere Schutzmaßnahmen nicht allein arbeiten. Sie müssen mit technischen Maßnahmen überwacht werden oder sich in ständiger Sicht- oder Rufverbindung zu anderen Beschäftigten befinden, die außerhalb des Gefahrenbereichs tätig sind.



Bild 11 Arbeiten mit der Sauerstofflanze

Gefährdungen

1. Kohlenmonoxid (CO)

CO behindert durch seine hohe Affinität zum Hämoglobin den Sauerstofftransport des Bluts. Die Stadien einer CO-Vergiftung reichen von leichten Kopfschmerzen bis zu Erkrankungen mit Todesfolge nach einer 5-minütigen Exposition gegenüber 10000 ppm (1 %).

CO gilt als reproduktionstoxisch (fruchtschädigend).

Bei der karbothermischen Reduktion von Metalloxiden im Rahmen der Metallgewinnung können auch außerhalb der Aggregate erhöhte CO-Konzentrationen auftreten. Hauptquellen sind die karbothermische Reduktion im Schachtofen und die Entkohlungsphase während der Frischprozesse, zum Beispiel beim Polen von Rohkupfer.

Beim unkontrollierten Austritt von Ofenabgasen oder beim Öffnen von Filtern und Abgasleitungen können Beschäftigte durch Kohlenmonoxid gefährdet werden.

2. Sauerstoffverdrängende Gase
Spülgase können brennbar, erstickend, ätzend oder akut toxisch wirken. Inerte Gase (z. B. Argon, Stickstoff) werden zum Spülen von Schmelzen oder als Schutzgas eingesetzt. Beim freien Austritt dieser Gase sinkt der Sauerstoffanteil in der Umgebungsluft. Es droht Erstickungsgefahr. Da diese Gase farblos, geschmacklos und geruchlos sind, wird die Erstickungsgefahr nicht wahrgenommen. Außerdem ist zum Beispiel Argon schwerer als Luft, sodass es sich in tieferliegenden Kellern, Bunkern, Schächten und Gruben ansammeln kann.

3. Sauerstoff (O_2)
Sauerstoff ist nicht brennbar, ermöglicht und fördert aber die Verbrennung. Die Umgebungsluft enthält 21 Vol. % Sauerstoff. Schon eine geringe Anreicherung bewirkt eine beträchtliche Steigerung der Verbrennungsgeschwindigkeit. Erhöhte Sauerstoffkonzentrationen führen zur Selbstentzündung von Ölen, Fetten und Textilien, die mit Ölen und Fetten verunreinigt sind.

4. Schwefeldioxid (SO_2)
Schwefeldioxid wird bei der Verhüttung sulfidischer Erze und bei der Produktion von Primäraluminium freigesetzt. Es reizt in geringen Konzentrationen die Schleimhäute und Atemwege. Höhere Konzentrationen führen zu Lungenödemen, Herz-Kreislaufversagen und Atemstillstand.

5. Fluorwasserstoff (HF)
Bei der Aluminiumschmelzflusselektrolyse entsteht Fluorwasserstoff durch die Zersetzung von Kryolith.

Eingeatmeter Fluorwasserstoff reagiert mit der Feuchtigkeit innerhalb der Atemwege zu Flusssäure. Das wiederum führt zu Reizungen, Verätzungen, und, je nach Konzentration, zu Lungenödemen.

6. Arsenwasserstoff (AsH_3)[1)]
Bei der elektrolytischen Zinkproduktion wird Arsentrioxid (As_2O3)[2)] als Hilfsstoff in der Laugenreinigung eingesetzt.

Das Arsentrioxid fungiert als Stabilisator für das mit Zinkstaub ausgefällte Kobalt- und Nickelzementat. Als Nebenreaktion entsteht in sauren Medien Arsenwasserstoff.

Deshalb erfolgt die Reaktion in geschlossenen und abgesaugten Behältern (Unterdruck).

Beispiele für Austritts- und Entstehungsmöglichkeiten von Arsenwasserstoff mit verbundener Gefährdung:
- Defekte Rohrleitungen, in denen As-haltige Suspensionen transportiert werden
- Überlaufen von Reaktionsbehältern
- As-haltige Rückstände kommen in Kontakt mit Metallen und sauren Medien
- Ausfall der Absaugung oder fehlender Unterdruck
- Defekte Arbeitsmittel, wie Leckagen an Filterpressen, Bandfiltern, Steinfängern

7. Pyrolyseprodukte aus organischem Material
Bei der thermischen Belastung organischer Materialien (z. B. Binder in Feuerfestmaterialien) kommt es zur Bildung von Pyrolyseprodukten und besonders zu polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) (siehe Kapitel 3.8.5 „Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)“).

Maßnahmen

Die Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen werden konkret nach der Gefährdungsbeurteilung festgelegt (§ 6 GefStoffV, TRGS 400). Dabei werden die Grundpflichten nach § 7 und die Schutzmaßnahmen nach den §§ 8 - 12 der Gefahrstoffverordnung, den einzelnen ermittelten Gefährdungen entsprechend, angewendet. Darüber hinaus müssen Sie die §§ 13 - 15 der Gefahrstoffverordnung berücksichtigen.

Zu 1. Kohlenmonoxid (CO)
Die Entwicklung prozesstechnischer Maßnahmen zur Reduzierung der CO-Emission, wie die CO-Nachverbrennung, müssen geprüft werden.

Als Unternehmerin oder als Unternehmer müssen Sie dafür sorgen, dass die Bereiche mit erhöhter CO-Gefährdung ermittelt, gekennzeichnet und im konkreten Fall abgesperrt werden.

Müssen Beschäftigte diese Bereiche betreten, sind folgende Maßnahmen obligatorisch:
- Wegen der reproduktionstoxischen Wirkung von CO dürfen Schwangere nicht in Bereichen mit CO-Belastung tätig sein.

1 AsH_3 –Quelle: Gestis-Stoffdatenbank

2 As_2O_3 – Quelle: Gestis-Stoffdatenbank

- Dauerüberwachung der CO-Konzentration durch stationäre oder tragbare Messgeräte; liegen die Konzentrationen oberhalb des Arbeitsplatzgrenzwerts, müssen (gemäß der Gefährdungsbeurteilung) entsprechende Maßnahmen festgelegt werden (z. B. Einsatz eines umluftunabhängigen Atemschutzes).
- Alleinarbeit ist nicht zulässig.

Zu 2. Argon (Ar)
Zugängliche Bereiche mit erhöhter Gefährdung durch sauerstoffverdrängende Gase müssen ermittelt, gekennzeichnet und im konkreten Fall abgesperrt werden. Als Maßnahme aus der Gefährdungsbeurteilung kann eine Dauerüberwachung der Sauerstoff-Konzentration durch stationäre oder tragbare Messgeräte erforderlich sein (Erlaubnisschein).

Zu 3. Sauerstoff (O_2)
- Bei der Verwendung von Sauerstoff zum Brennen oder Frischen dürfen nur geeignete Lanzen verwendet werden. Der höchstzulässige Betriebsdruck des Sauerstoffs muss so gewählt sein, dass der für die Bauteile zulässige Druck nicht überschritten wird.
- Textilien dürfen nie mit Sauerstoff abgeblasen werden, weil sie sich spontan entzünden können.

Zu 4. Schwefeldioxid (SO_2)
Wird der gültige Grenzwert überschritten, ist eine erneute Gefährdungsbeurteilung notwendig. Kann der Arbeitsschutzgrenzwert nach Ausschöpfung technischer und organisatorischer Schutzmaßnahmen nicht eingehalten werden, müssen Sie Ihren Beschäftigten geeigneten Atemschutz zur Verfügung stellen, der von den Beschäftigten getragen werden muss. Für besonders gefährdete Bereiche müssen Sie die Verwendung stationärer Überwachungseinrichtungen prüfen.

Zu 5. Fluorwasserstoff (HF)
Durch geeignete lüftungstechnische Maßnahmen und Überwachung muss sichergestellt werden, dass keine schädlichen HF-Konzentrationen am Arbeitsplatz entstehen können (bei Kontakt mit heißem, flüssigem Kryolith siehe Kapitel 3.1.1 „Unkontrollierter Austritt von feuerflüssigen Massen“ (FFM)).

Zu 6. Arsenwasserstoff
Die folgenden Maßnahmen haben sich in der Praxis bewährt:
- Prozessüberwachung durch Prozessleitsystem mit Temperatur- und Füllstandsmessungen
- Leitwarte mit externer, gefilterter Luftversorgung
- Notkamine mit verknüpfter Schaltung/Auslösung bei Stromausfall, bei Unterdruckverlust oder bei sonstigen Problemen an der Absaugung
- Terminierte Kontrollen der eingesetzten Arbeitsmittel
- Vorgesehene saubere Auffangflächen – Alarmierung bei Notüberlauf
- Unterweisung der Beschäftigten sowie Einweisung des Personals aus Fremdunternehmen über Auswirkungen von Arsenwasserstoff, Verhalten im Notfall – sofortiges Verlassen der Anlage bei Alarmierung, Aufsuchen der Sammelplätze entsprechend der Windrichtung
- Alarmierung (Signal) zum Verlassen der Anlage, optische Kennzeichnung der Zugänge (Zutritt verboten – Arsen-Alarm)
- Festinstallierte Lautsprecher zur zusätzlichen Warnung
- Arbeiten in Behältern unter Atemschutz mit Vorgabe der Filterklasse
- Arbeiten an Rückständen nur mit zusätzlicher PSA
- Überwachung der Arbeitsplatzwerte durch personenbezogene Messungen gemäß Gefahrstoffrecht
- Tragen von Arsenwasserstoffdetektoren (z. B. HgBr-Papier)

Zu 7. Pyrolyseprodukte aus organischem Material
Prüfen Sie als Unternehmerin oder als Unternehmer die Möglichkeit der Substitution. Wenn Sie zum Beispiel statt teerhaltiger Bindemittel bitumen- oder harzhaltige Bindemittel einsetzen, kann die Bildung von PAK weitgehend unterdrückt werden.

3.8.2 Stäube und Aerosole, Schlacken und Krätzen

Stäube und Aerosole

Die Stäube und Aerosole in Metallhütten können Metalle elementar oder als Verbindungen enthalten. Besonders beachtet werden müssen Tätigkeiten mit krebserzeugenden Metallen und ihren anorganischen Verbindungen. Die TRGS 561 ist zu beachten.

Allgemeiner Staubgrenzwert

Der Allgemeine Staubgrenzwert (ASGW) soll die Beeinträchtigung der Funktion der Atmungsorgane infolge einer allgemeinen Staubwirkung verhindern. Der ASGW gilt nicht für ultrafeine Stäube. Er gilt für schwerlösliche oder unlösliche Stäube, die nicht anderweitig reguliert sind, also keine spezifische Toxizität aufweisen, wie keimzellmutagen, krebserzeugend, fibrogen oder sensibilisierend. In Arbeitsbereichen der Metallerzeugung sind das erfahrungsgemäß Aluminiumoxid, Graphit und Kohlestaub.

Der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) für die A-Staubfraktion in Höhe von 1,25 mg/m³ basiert auf einer mittleren Dichte von 2,5 g/cm³. Wenn an einem Arbeitsplatz Materialien besonders niedriger Dichte (z. B. Kunststoffe, Papier) oder besonders hoher Dichte (z. B. Metalle) verwendet werden, kann mit der Materialdichte umgerechnet werden. Der AGW der E-Staubfraktion ist als Schichtmittelwert mit 10 mg/m³ festgelegt.

In der Praxis können die Staubfraktionen auch Anteile enthalten, für die stoffspezifische Beurteilungsmaßstäbe (siehe TRGS 402) festgelegt sind. Wenn in den Staubfraktionen solche Stoffe enthalten sind, müssen diese ermittelt und getrennt bewertet werden. Beispiele dafür sind CaO, Blei, Zink, PAK, Kupfer, Cadmium oder Arsen.

Gefährdungen

Quarzhaltiger Staub

Tätigkeiten oder Verfahren, wie im Feuerfestbau, bei denen Beschäftigte alveolengängigen Stäuben aus kristallinem Siliciumdioxid in Form von Quarz und Cristobalit ausgesetzt sind, gelten nach TRGS 906 als krebserzeugend.

Diese Stäube können beim Umgang mit siliziumoxydhaltigen Schlacken auftreten. Bei der langsamen Abkühlung dieser Schlacken kann sich kristallines Quarz bilden.

Maßnahmen

- Kapselung der Aggregate.
- Absaugung möglichst nahe der Emissionsquelle.
- Raumlüftung mit Anordnung der Absaugelemente möglichst nahe der Emissionsquelle.
- Einer Ablagerung von Stäuben sollte durch bauliche Maßnahmen begegnet werden. Geeignete Maßnahmen sind die Vermeidung waagerechter Ablagerungsflächen und die Vermeidung schwer zugänglicher toter Räume und Winkel.
- Organisation einer regelmäßigen Reinigung (Revier-Reinigungsplan).
- Besteht bei Tätigkeiten im Anwendungsbereich eine Exposition gegenüber einatembarem oder alveolengängigem Staub, muss der Arbeitgeber gemäß dem Anhang der ArbMedVV, auf der Basis der Gefährdungsbeurteilung, arbeitsmedizinische Vorsorge anbieten. Die Untersuchungen sind verpflichtend zu veranlassen, wenn die Arbeitsplatzgrenzwerte für den einatembaren Staub (E-Staub) oder den alveolengängigen Staub (A-Staub) nicht eingehalten werden.
- Kommt es am Arbeitsplatz zur inhalativen Exposition gegenüber quarzhaltigem Staub (silikogenem Staub), sorgen Sie als Arbeitgeber dafür, dass sich die Betroffenen einer Pflichtvorsorge unterziehen (vgl. Anhang der ArbMedVV).

Schlacken und Krätzen

Gefährdungen

Schlacken und Krätzen bestehen im Wesentlichen aus den jeweiligen Metallen und aus CaO, SiO_2, FexOy sowie MgO und Al_2O_3 .

Krätzen können Inhaltsstoffe und Verbindungen enthalten, die mit Feuchtigkeit reagieren. Dabei kann vor allen Dingen Wasserstoff entstehen und bei Krätzen aus der Aluminiumproduktion Aluminiumnitrid (AlN) und Aluminiumphosphid (AlP). Diese reagieren mit Feuchtigkeit unter Bildung von Ammoniak (NH_3) und dem neurotoxischen Phosphorwasserstoff (PH_3).

Maßnahmen

Der Unternehmer oder die Unternehmerin muss dafür sorgen, dass die im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ermittelten Gefährdungen für die Beschäftigten beim Lagern der Schlacken/Krätzen minimiert werden.

Beispiele:

- Krätzen aus der Aluminiumproduktion sind trocken zu lagern und es ist eine ausreichende Belüftung sicherzustellen; das gilt auch für den Transport von Aluminiumkrätzen.
- Schwefelhaltige Schlacken können zur Bildung von H_2S führen, was wiederum den Einsatz von PSA erforderlich macht.

3.8.3 Säuren, Laugen, Salze

Allgemeines

Besonders bei hydrometallurgischen Verfahren kommen diverse Säuren, Laugen und Salze zur Anwendung (vgl. Kapitel 3.15 „Besondere Arbeitsverfahren und Arbeitsmittel in der Nichteisen-Metallindustrie“).

Gefährdungen

1. Flusssäure (HF hydratisiert)

Flusssäure ist als einzige anorganische Säure geeignet, die Haut zu penetrieren, menschliches Gewebe zu zersetzen und weiter in den Körper einzudringen. Dabei kann es neben der zerstörenden Wirkung auf das Gewebe zu schwerwiegenden Folgen für das Herz-Kreislaufsystem kommen, weil die Säure mit dem körpereigenen Kalzium reagiert und sich schwerlösliches Calciumfluorid bildet. Das ist bereits durch tödliche Arbeitsunfälle im Zusammenhang mit Flusssäure belegt worden. Flusssäure bildet sich auch, wenn flüssiges Kryolith auf die Haut trifft und reagiert dann, wie zuvor beschrieben.

2. Schwefelsäure

Schwefelsäure wirkt auf die Haut und die Schleimhäute stark reizend und ätzend. Sie ist in der Lage, lebendes Gewebe zu zerstören. Die Wirkmechanismen konzentrierter und verdünnter Schwefelsäure sind sehr verschieden. Verdünnte Schwefelsäure ist in ihrer Wirkung vergleichbar mit anderen verdünnten Säuren und ist deutlich ungefährlicher als konzentrierte Schwefelsäure (Oleum). Sie wirkt aufgrund ihrer stark wasserziehenden Eigenschaft verkohlend und schädigt schon in kleinen Mengen Haut und Augen stark. Es bilden sich schmerzhafte Wunden, die nur langsam heilen.

Bei der Reaktion konzentrierter Schwefelsäure mit Wasser entsteht viel Wärme (exotherme Reaktion). Wird Wasser zur Schwefelsäure gegeben, kann sie spritzen und Personen in der Nähe verätzen.

3. Natronlauge

Laugen sind wässrige Lösungen von Metallhydroxiden oder Ammoniak. Der pH-Wert liegt im alkalischen Bereich von > pH 7. Bereits ab einer Konzentration von 0,5 % ist Natronlauge eine stark ätzende und korrodierend wirkende Flüssigkeit, die schwere Schädigungen der Augen und der Haut verursachen kann. Ein kurzer Kontakt von nur wenigen Sekunden kann zu schweren Schädigungen des Auges oder sogar zur Erblindung führen. Ein nur kurzzeitiger Kontakt mit der Haut verursacht bereits Reizungen oder Verätzungen, die sich meistens erst nach der Zerstörung der Oberhaut (Epidermis) bemerkbar machen, da Natronlauge die Gewebeproteine auflöst und die Fette der Zellmembranen verseift.

Besondere Gefahren bestehen bei der Herstellung von Natronlauge, beim Lösen von Natriumhydroxid in Wasser und beim Verdünnen von Natronlauge. Der Vorgang verläuft exotherm und die freigesetzte Energie kann in Form von Wärme die Natronlauge so stark erhitzen, dass es zum Siedeverzug mit Spritzwirkung kommt.

Maßnahmen

Allgemein

Sie als Unternehmer oder als Unternehmerin müssen dafür sorgen, dass Säuren, Laugen, Salze, Zusatzstoffe und deren Mischungen, die mit schmelzflüssigem Metall exotherm und spontan reagieren, deutlich gekennzeichnet und unter Verschluss gehalten werden.

Sie müssen ebenfalls dafür sorgen, dass Beschäftigte, die Umgang mit Säuren und Laugen haben, zuvor entsprechend unterwiesen worden sind. Badflüssigkeiten dürfen nur von unterwiesenen Beschäftigten angesetzt oder verändert werden.

Für Tätigkeiten mit Säuren und Laugen müssen Sie den Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen gegen dermale und inhalative Einwirkungen zur Verfügung stellen (der Gefährdungsbeurteilung entsprechend) und müssen darauf achten, dass sie auch getragen werden. Das Erste-Hilfe-Material ist auf Säureunfälle abzustimmen; Sie müssen Notduschen und Augenduschen vorhalten.

Becken müssen mit Absturzsicherungen oder mit einer Randhöhe von mindestens einem Meter ausgestattet werden, wenn eine Abdeckung aus technischen Gründen nicht möglich ist, aber dennoch die Gefahr besteht, dass Beschäftigte hineinstürzen. Sind technische Maßnahmen nicht umsetzbar, sorgen Sie dafür, dass Ersatzmaßnahmen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung umgesetzt und dokumentiert werden.

In Bezug auf den Einstieg in Tanks, Behälter und Apparaturen liefert das Kapitel 3.13 „Arbeiten an und in engen Räumen und Behältern“ wichtige Informationen.

Zu 1.) Flusssäure (HF hydratisiert)
Folgende vorbereitende Maßnahmen sind für den Notfall bei Tätigkeiten mit Flusssäure zu treffen:

- Informationen für Rettungsdienste, Notärzte und das für Personal umliegender Krankenhäuser müssen jederzeit verfügbar und leicht zugänglich sein.
- Spritzen mit Calciumgluconatlösung bereithalten.
- Spezielle Produkte mit Anti-Flusssäurelösung bereithalten.
- Eventuell Bäder mit Calciumgluconatlösung vorbereiten.

Gegebenenfalls müssen die Beschäftigen Sprays und Spritzen für den Einsatz im Notfall zusätzlich am Körper mitführen.

Zu 2.) Schwefelsäure
Schwefelsäure darf nur durch das Eingießen in Wasser verdünnt werden, aber auf keinen Fall durch das Hinzufügen von Wasser zu Schwefelsäure.

Zu 3.) Natronlauge
Analog zu Säuren sind auch besondere Vorsichtsmaßnahmen bei der Herstellung von Natronlauge, beim Lösen von Natriumhydroxid in Wasser und beim Verdünnen von Natronlauge zu beachten.

Festes Natriumhydroxid oder konzentrierte Natronlauge immer dem Wasser zugeben! Niemals Wasser in konzentrierte Natronlauge oder auf festes Natriumhydroxid geben!

Nach Körperkontakt muss unverzüglich die kontaminierte Kleidung entfernt und die Haut mit großen Mengen Wasser gespült werden, gegebenenfalls unter einer Notdusche oder unter Verwendung von Augenspülduschen. Arbeitsplätze, an denen Natronlauge verwendet wird, müssen entsprechend gekennzeichnet und die Beschäftigten unterwiesen worden sein. Aus der Gefährdungsbeurteilung ergibt sich die erforderliche persönliche Schutzausrüstung, die auch in jedem Fall benutzt werden muss.

3.8.4 Krebserzeugende (K), keimzellmutagene (M) oder reproduktionstoxische (R) Stoffe

Gefährdungen

1. Allgemeines zur Exposition gegenüber krebserzeugenden Gefahrstoffen

Bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen der Kategorien 1A (bekanntermaßen krebserzeugende Wirkung beim Menschen) und 1B (wahrscheinlich krebserzeugende Wirkung beim Menschen) nach CLP-Verordnung, für die kein Arbeitsplatzgrenzwert oder Beurteilungsmaßstab bekannt gegeben worden ist, gilt das Minimierungsgebot nach §7 der Gefahrstoffverordnung.

Darüber hinaus wurde für krebserzeugende Gefahrstoffe ein risikobasiertes Maßnahmenkonzept entwickelt (TRGS 910). Sind in der TRGS 910 Einträge enthalten, muss mindestens die entsprechende Toleranzkonzentration eingehalten werden (vgl. TRGS 400 und 402). Das muss durch eine Arbeitsplatzmessung oder durch andere geeignete Methoden zur Ermittlung der Exposition belegt werden.

Wird der Bereich der Akzeptanzkonzentration nicht erreicht, müssen in einem Maßnahmenplan die zu ergreifenden Maßnahmen dokumentiert werden. Der Befund “Akzeptanzkonzentration eingehalten“ gilt, wenn ein nach der TRGS 402 geeignetes oder bedingt geeignetes Messverfahren eingesetzt wurde und das Messergebnis kleiner oder gleich der Akzeptanzkonzentration ist.

Der Befund “Toleranzkonzentration eingehalten“ gilt, wenn ein nach der TRGS 402 geeignetes oder bedingt geeignetes Messverfahren eingesetzt wurde und das Messergebnis kleiner oder gleich der Toleranzkonzentration ist und die Kurzzeitwertanforderungen nach der TRGS 910 erfüllt sind.

Gemäß §14 Abs.3 (3) der GefStoffV muss der Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin für Beschäftigte, die Tätigkeiten mit krebserzeugenden oder keimzellmutagenen Gefahrstoffen der Kategorie 1A oder 1B ausüben, ein aktualisiertes Verzeichnis pflegen. Das Verzeichnis muss bis 40 Jahre nach der Exposition aufbewahrt und nach Beendigung eines Beschäftigungsverhältnisses der jeweiligen Mitarbeiterin oder dem jeweiligen Mitarbeiter ausgehändigt werden. Das muss in den entsprechenden Personalunterlagen nachweisbar sein.

Außerdem muss der Betriebsarzt oder die Betriebsärztin, die Verantwortlichen in den zuständigen Behörden und jede Person, die für die Gesundheit und die Sicherheit am Arbeitsplatz verantwortlich ist, Zugang zum Verzeichnis erhalten.

Die Kriterien für die Aufnahme oder Nichtaufnahme in diesem Expositionsverzeichnis werden in der TRGS 410 geregelt.

Dermale und orale Exposition gegenüber krebserzeugenden, keimzellmutagenen und reproduktionstoxischen Gefahrstoffen

Bei hautresorptiven Stoffen kann die dermale Aufnahme einen wesentlichen Beitrag zur Exposition am Arbeitsplatz leisten. Bei möglichem Hautkontakt mit diesen Stoffen ist zur Beurteilung des Krebsrisikos am Arbeitsplatz die ausschließliche Ermittlung der inhalativen Exposition nicht ausreichend. Soweit möglich, ist das Biomonitoring anzuwenden. Hier gelten die biologischen Grenzwerte (BGW) und die stoffspezifischen Äquivalenzwerte in biologischem Material zu Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen nach TRGS 910. Im Bereich der Metallerzeugung sind hier zum Beispiel Tätigkeiten mit steinkohle-teerhaltigen Feuerfestmaterialien sowie in der Aluminiumindustrie als Bindemittel in der Anodenfertigung zu nennen. Während dieser Tätigkeiten sind Beschäftigte polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen ausgesetzt. Instandhaltungspersonal kann in diesen Bereichen kurzfristig besonders hohen Konzentrationen ausgesetzt sein.

Am Arbeitsplatz unbeabsichtigt oral aufgenommene Stoffe werden durch die Ermittlung der inhalativen Exposition ebenfalls nicht erfasst.

Maßnahmen

Hygienemaßnahmen zur Reduzierung der oralen und dermalen Exposition:

- Beschäftigte müssen im Anschluss oder bei Unterbrechung ihrer Tätigkeit (auch für eine Zigarettenpause) immer die Hände waschen.
- In den belasteten Bereichen sind Gegenstände des persönlichen und privaten Gebrauchs (Zigaretten, Mobiltelefone, Taschen etc.) nicht erlaubt.
- Alle in belasteten Bereichen Beschäftigte müssen bei Schicht-/Arbeitsende duschen.
- Bei Tätigkeiten in belasteten Bereichen ist die Arbeitskleidung (je nach Grad der Belastung auch Unterwäsche und Strümpfe) vom Betrieb zu stellen und die Reinigung der Arbeitskleidung zu veranlassen.
- Saubere Arbeitskleidung und PSA muss getrennt von benutzter Arbeitskleidung und benutzter PSA aufbewahrt werden (Schwarz – Weiß – Bereich).
- Beschäftigte müssen ihre benutzte Arbeitskleidung im Schwarzbereich für die Reinigung bereitstellen. Kontaminierte Einwegschutzanzüge sind ordnungsgemäß zu entsorgen.
- Zur Reinigung von Gesicht und Händen müssen außer den entsprechenden Waschmöglichkeiten auch Einweg-Hygienetücher (z. B. zum Abwischen von Schweiß) zur Verfügung gestellt werden.
- Werden Schutzhelme in belasteten Bereichen getragen, müssen sie regelmäßig (mindestens einmal pro Schicht) innen und außen feucht gereinigt werden.
- Essen, Trinken, Kaugummi kauen, Rauchen und Schnupfen sind in den belasteten Bereichen verboten. Jegliche Nahrungsaufnahme ist nur in den dafür vorgesehenen Bereichen erlaubt, nachdem die belastete Kleidung abgelegt und die Hände gewaschen worden sind.
- Die Zubereitung, der Verkauf und die Aufbewahrung von Speisen darf nicht in belasteten Bereichen erfolgen.

Biomonitoring im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge und zur Einschätzung der Gesamtexposition

Zur Ermittlung der Gesamtbelastung infolge oraler, dermaler und inhalativer Exposition ist das Biomonitoring besser geeignet als die alleinige Messung der inhalativen Belastung. Zur Beurteilung der Messergebnisse aus dem Biomonitoring sind die in der TRGS 903 aufgeführten BGW oder die in Anlage 1 Tabelle 2 der TRGS 910 aufgeführten „stoffspezifischen Äquivalenzwerte in biologischem Material zur Akzeptanz- oder Toleranzkonzentration“ heranzuziehen.

Gemäß der TRGS 410 ist außerdem eine vollständige Expositionsbetrachtung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erforderlich.

3.8.5 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Nach der TRGS 906 in Verbindung mit der TRGS 551 werden Tätigkeiten oder Verfahren, bei denen Beschäftigte krebserzeugenden polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) ausgesetzt sind, als krebserzeugend bezeichnet, wenn diese eine Konzentration an Benzo[a]pyren (BaP) von 50 mg/kg und mehr aufweisen.

Wegen der Vielzahl an möglichen PAK wurde als Leitkomponente oder Bezugssubstanz Benzo[a]pyren gewählt.

Die PAK können in Steinkohlenruß, Steinkohlenteer oder Steinkohlenteerpech enthalten sein oder durch Pyrolyse von organischem Material entstehen, zum Beispiel nach Bränden durch unvollständige Verbrennung von organischem Material.

In der Aluminiumindustrie wird Steinkohlenteerpech als Bindemittel für die Herstellung von „grünen“ Anoden eingesetzt.

Für die Feuerfestzustellung werden überwiegend feuerfeste Baustoffe mit Polymerbindern oder Bitumen als Binder eingesetzt. Wegen der höheren Verschleißfestigkeit kommen jedoch weiterhin feuerfeste Baustoffe mit Steinkohlenteer als Bindemittel zum Einsatz. Bei der Trocknung und Pyrolyse der organischen Binder werden während der ersten Schmelzen nach Neuzustellung PAK freigesetzt. Eine Exposition der Ofenmaurer kann jedoch bei der Neuzustellung nicht ausgeschlossen werden.

Gefährdungen

BaP ist nach Anhang VI der CLP-Verordnung unter anderem als krebserzeugend (Kategorie 1B), keimzellmutagen (Kategorie 1B) und reproduktionstoxisch (Kategorie 1B) eingestuft.

Für BaP in Pyrolyseprodukten aus organischem Material wurde eine Exposition-Risiko-Beziehung (ERB) aufgestellt und Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen in der TRGS 910 „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“ veröffentlicht.

PAK sind hautresorptiv und können Hautkrebs erzeugen. Darüber hinaus sind PAK durch UV-Licht sensibilisierende Stoffe (photosensibilisierend) und können daher in Verbindung mit Sonnenlichtexposition zur Überempfindlichkeit der Haut führen.

Maßnahmen

- Substitutionsprüfung nach § 6 Gefahrstoffverordnung
- Bei Absaugsystemen, die in geschlossene Systeme integriert sind, müssen austretende Gefahrstoffe wirksam erfasst und gefahrlos abgeführt werden. Vor Abgabe der abgesaugten Luft ins Freie muss sie einer Abgasreinigungseinrichtung zugeführt werden.
- Ist eine vollständige Erfassung und gefahrlose Entsorgung austretender PAK-haltiger Gefahrstoffe nicht möglich, sind weitere lufttechnische Maßnahmen, wie Arbeitsplatzlüftungen, erforderlich. Soweit technisch möglich sind für die Beschäftigten geschlossene, klimatisierte Bedienungsstände einzurichten. Die dem Bedienungsstand zugeführte Luft kann der Umgebung entnommen werden, wenn sie PAK-haltige Gefahrstoffe nur als Schwebstäube enthält und gereinigt ist.
- Die Zahl der Beschäftigten in den betroffenen Bereichen ist auf ein Minimum zu beschränken. Als Unternehmer oder als Unternehmerin sorgen Sie dafür, dass die Arbeitsbereiche räumlich abgegrenzt und Unbefugten das Betreten durch das Verbotszeichen „Halt. Zutritt verboten“ untersagt ist.
- Veranlassen Sie eine regelmäßige Reinigung aller Räume, Anlagen und Geräte.
- Es gelten Hygienemaßnahmen zur Reduzierung der oralen und dermalen Exposition (vgl. 3.8.4 „Krebserzeugende (K), keimzellmutagene (M) oder reproduktionstoxische (R) Stoffe“).
- Arbeitsmedizinische Vorsorge
- Die Beschäftigten, die Umgang mit PAK haben und hatten, müssen in einer Expositionsdatenbank erfasst und geführt werden. Sie können eine eigene Datenbank führen oder die Zentrale Expositionsdatenbank der DGUV nutzen.
- Der Atemschutz für die Beschäftigten ist abhängig von der BaP-Konzentration in der Atemluft. Die persönliche Schutzausrüstung für Atemschutz und die entsprechenden Filterklassen für die unterschiedlichen Tätigkeiten sind in der TRGS 551 beschrieben.

- Zum Schutz vor PAK-haltigen Feststoffen (z. B. Staub) sind grundsätzlich Chemikalienschutzhandschuhe nach DIN EN 374 aus Nitril- oder Butylkautschuk geeignet.
- Bei staubförmiger PAK-Belastung ist dichtschließende textile Arbeitskleidung erforderlich. Bei starker Verschmutzung der Arbeitskleidung müssen Schutzanzüge, vorzugsweise Einwegschutzanzüge, benutzt werden. Zum Schutz vor PAK-haltigen Stäuben eignen sich Schutzanzüge der Kategorie III, mindestens Typ 5 nach DIN EN ISO 13982-1.
- Das Instandhaltungspersonal kann kurzfristig sehr hohen Konzentrationen von BaP ausgesetzt sein und unterliegt deshalb nach der TRGS 551 besonderen Schutzmaßnahmen.

3.8.6 Blei und seine anorganischen Verbindungen

Blei spielt in der Nichteisen-Metallindustrie eine besondere Rolle. Neben der Primärproduktion wird Blei häufig als Legierungsbestandteil verwendet. Die leichte Freisetzung von Blei aus seinen metallischen Erzen sowie der geringe Schmelzpunkt können auch zu einer Exposition gegenüber Blei in Bereichen führen, in denen es nicht primär verarbeitet wird.



Gefährdungen

Bei Tätigkeiten mit bleihaltigen Gefahrstoffen ist zu beachten, dass nur ein Teil der Bleibelastung der Beschäftigten durch Einatmen von Bleistäuben und Bleirauchen (inhalative Exposition) verursacht wird. Ein erheblicher Teil wird über den Verdauungstrakt aufgenommen (orale Exposition) durch Hand-Mund-Kontakt beim Essen, Trinken oder Rauchen.

Untersuchungen zeigen, dass die Blutbleibelastung in hohem Maße von der betrieblichen Sauberkeit und der persönlichen Hygiene abhängt. Eine besondere Bedeutung kommt der persönlichen Verhaltensweise zu.

Bleimetall ist nach der TRGS 905 Stand Mai 2016 als reproduktionstoxisch in Kategorie RD 1A und RF2 eingestuft sowie ab März 2018 nach Anhang VI der CLP-Verordnung unter anderem als RD 1A und RF 1A. Bleiverbindungen sind nach Anhang VI der CLP-Verordnung unter anderem als RD 1A und RF 2 eingestuft.



Maßnahmen

- Substitutionsprüfung nach § 6 Gefahrstoffverordnung
- Die im allgemeinen Teil dieses Kapitels aufgeführten Hygienemaßnahmen zur Reduzierung der oralen und dermalen Exposition gelten entsprechend für Blei.
- Die Hygiene- und Schutzmaßnahmen werden in der TRGS 505 konkretisiert.
- Arbeitsmedizinische Vorsorge
- Nachgehende Vorsorge nach Beendigung der Exposition

3.8.7 Anorganische Faserstäube (Tätigkeiten mit Hochtemperaturwolle)

In Schmelz- und Gießbetrieben und in der Anodenfertigung der Aluminiumindustrie werden in erheblichen Umfang Erzeugnisse aus künstlichen Mineralfasern als Dicht-, Isolier-, Hitze- und Brandschutzmaterialien verwendet. Diese Faserwerkstoffe bilden durch mechanische und/oder thermische Beanspruchung Faserstäube.

Gefährdungen

Fasern mit einer Länge > 5 µm, einem Durchmesser < 3 µm und einem Länge-zu-Durchmesser-Verhältnis von > 3:1 (WHO-Fasern) gelten als lungengängig, das heißt, sie können eingeatmet werden und verbleiben in der Lunge. Wie lange, ergibt sich aus der chemischen Zusammensetzung der Fasern. Sind Fasern chemisch besonders stabil, ergibt sich daraus auch eine größere Biopersistenz, das heißt, die Fasern werden besonders langsam in der Lunge aufgelöst. Dadurch erhöht sich die Gefahr für Entzündungen oder für die Bildung von Tumoren in der Lunge. Aus diesem Grund sind biopersistente Fasern als Gefahrstoff eingestuft.

Bei Tätigkeiten mit Hochtemperaturwolle, die über 900 °C beansprucht wurde (Wartung, Reparatur und Demontage), ist mit dem Freiwerden von silikogenem Staub zu rechnen. Dieser Staub ist sowohl als krebserzeugend als auch als silikoseerzeugend eingestuft.

Maßnahmen

Grundsätzlich muss der Unternehmer oder die Unternehmerin im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung prüfen, ob gefährliche Fasern durch weniger kritische, biolösliche Fasern substituiert werden können (TRGS 619) oder ob gänzlich auf Fasern verzichtet werden kann.

Sind Mineralwollen vor 1996 eingebaut worden, ist davon auszugehen, dass es sich um krebserzeugende künstliche Mineralfasern handelt. Gehen die Beschäftigten im Rahmen von Abbruch-, Instandhaltungs- und Sanierungsarbeiten mit diesen Faserwerkstoffen um, ist die TRGS 521 zu beachten.

Es muss bei diesen Wollen immer von einer Einstufung als krebserzeugend nach 1B (TRGS 905 Pkt. 2.3 beziehungsweise CLP) ausgegangen werden. Diese Einstufung kann nur durch einen Einzelnachweis widerlegt werden, der bei der Gütegemeinschaft Mineralwolle erhältlich ist.

Für eingestufte Hochtemperaturwollen (amorphe Aluminiumsilikatwolle) gilt ein Substitutionsgebot nach TRGS 619. Dem Anwender werden anwendungsspezifische Anforderungsprofile zur Substitutionsprüfung angeboten, mit denen er ermitteln kann, ob eine Substitution möglich und welches Substitut geeignet ist. Grundsätzlich ist eine Substitution von Produkten aus Aluminiumsilikatwolle dann durchzuführen, wenn die technischen Eigenschaften (Anwendungstemperaturen, Wärmedämmeigenschaften, Langzeitverhalten und Standzeit) gleichwertig sind und für die Beschäftigten insgesamt geringere gesundheitliche Risiken während des gesamten Lebenszyklus‘ bestehen. Das Ergebnis der Substitutionsprüfung muss in der Gefährdungsbeurteilung dokumentiert und den zuständigen Behörden auf Verlangen mitgeteilt werden.

Für Arbeiten mit eingestuften Mineralwollen sind besondere Vorsichtsmaßnahmen nötig. Heute werden nach Möglichkeit solche eingestuften Faserprodukte durch neuere, nicht eingestufte ersetzt.

Bei Tätigkeiten mit Produkten aus Aluminiumsilikatwolle müssen die in der TRGS 558 beschriebenen Maßnahmen eingehalten werden, bei Tätigkeiten mit polykristallinen Wollen wird es empfohlen. Für Erdalkalisilikatwollen (AES-Wollen) und andere nichteingestufte Faserprodukte gilt diese TRGS nicht.

Aus den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung leiten sich drei Expositionskategorien ab, aus denen sich wiederum die zu treffenden Schutzmaßnahmen ergeben, die in der TRGS 558 detailliert beschrieben sind. Maßgeblich für die Einteilung in diese Expositionskategorien sind die Höhe der Faserkonzentration am Arbeitsplatz sowie die Dauer der Tätigkeit. Für Reparatur- und Demontagearbeiten sind zusätzliche Schutzmaßnahmen vorgesehen.

Zu den technischen Schutzmaßnahmen gehören unter anderem: Substitutionsprüfung, Auswahl geeigneter staubarmer Arbeitsverfahren (z. B. nach BG/IFA-Empfehlungen), geeignete Produktformen (z. B. Vorkonfektionierung), Einsatz geeigneter PSA und Sauberkeit am Arbeitsplatz.

Zu den organisatorischen Maßnahmen gehören:
- die notwendige Sachkenntnis des Personals durch Unterweisung,
- Minimierungsgebot, die Zahl der Beschäftigten betreffend,
- Abgrenzung der Arbeitsbereiche mit Zutrittsbeschränkung,
- getrennte Pausenbereiche.

Alte Mineralwolle darf grundsätzlich nicht wieder eingebaut werden, mit einer Ausnahme: Im Rahmen von Instandhaltungsarbeiten darf demontierter alter Dämmstoff wieder eingebaut werden, wenn dabei keine oder nur eine geringe Faserstaubexposition zu erwarten ist. Bei diesen Tätigkeiten muss geeignete PSA benutzt und die Faserstaubexposition örtlich begrenzt werden.

Aus den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung leiten sich drei Expositionskategorien ab, aus denen sich wiederum die zu treffenden Schutzmaßnahmen ableiten, die in der TRGS 521 detailliert aufgeführt sind. Maßgeblich für die Einteilung in drei Expositionskategorien sind Ausmaß und Dauer der inhalativen Exposition, die Arbeitsbedingungen und Verfahren, einschließlich der Arbeitsmittel und der Menge der Mineralwolle. Für den jeweiligen Anwendungsfall sollen Arbeitsverfahren ausgewählt werden, die eine Freisetzung von Faserstäuben so gering wie möglich halten. Sie müssen deren Wirksamkeit prüfen, zum Beispiel durch Messungen der Faserstaubkonzentration.

Zu den technischen Schutzmaßnahmen gehören in Abhängigkeit von der Expositionskategorie die Auswahl emissionsarmer Arbeitsverfahren (z. B. ein zerstörungsfreier Ausbau), die Verhinderung von Staubaufwirbelungen sowie eine regelmäßige Reinigung und ein sachgerechter Umgang mit den Abfällen (Verpackung, Kennzeichnung, Entsorgung, Einbeziehung der zuständigen Behörde). Gegebenenfalls müssen lüftungstechnische Maßnahmen ergriffen werden, Zugangsbeschränkungen erfolgen und PSA benutzt sowie eine arbeitsmedizinische Vorsorge durchgeführt werden.

3.8.8 Biostoffe

Gefährdungen

Tätigkeiten mit Biostoffen (vorwiegend Bakterien, Pilze und Viren) fallen unter die Biostoffverordnung. Aus diesem Grund ist eine Gefährdungsbeurteilung nötig, in der geeignete Maßnahmen festgelegt werden.

Zu beachten sind vorwiegend zwei Expositionsmöglichkeiten:

- In **Trink- und Duschwassersystemen** können bei mangelnder Wartung und Hygiene unter ungünstigen Umständen Legionellen wachsen. Dabei handelt es sich um wärmetolerante Bakterien, die durch feinste Nebelbildung freigesetzt und nach dem Einatmen das sogenannte „Pontiac-Fieber“ mit grippeähnlichen Symptomen, in selteneren Fällen auch eine lebensgefährliche Pneumonie auslösen können.
  Gefährdungen entstehen durch Wassersysteme, in denen keine ausreichende Zirkulation besteht (z. B. in alten Leitungssträngen) und in denen das Warmwasser Temperaturen unterhalb von 60 °C (Austritt aus dem Warmwasserbereiter) und 55 °C (Rücklauftemperatur) aufweist.
  Solche Wassersysteme müssen nach dem Stand der Technik, dem DVGW-Arbeitsblatt W551 entsprechend, geplant und betrieben und gemäß der Trinkwasserverordnung regelmäßig untersucht werden.
- Kühlwasserkreisläufe sollen große Wärmemengen über **Rückkühlwerke** abführen. Durch die erhöhten Temperaturen und durch die mögliche Bildung von Biofilmen kann auch hier ein Befall mit Legionellen auftreten.
  Seit Anfang 2015 beschreibt die VDI-Richtlinie 2047 Blatt 2 den Stand der Technik beim Betrieb derartiger Rückkühlwerke. Auch hier sind regelmäßige Untersuchungen auf Bakterien und insbesondere Legionellen durchzuführen. Finden sich mehr als 100 Legionellen pro Milliliter, sind der Konzentration entsprechend abgestufte Maßnahmen notwendig, bis hin zu einer Außerbetriebnahme bei Werten größer 10.000 KBE/ml.

Beispiele für weitere Belastungen mit Biostoffen:

- nicht sachgemäß gewartete Klimaanlagen
- nicht sachgemäß gewartete Kühlschmierstoffe
- Bearbeitung minderwertiger Holzqualitäten (verschimmelte Transporthölzer)
- Arbeiten mit Kontakt zu fäkal belastetem Abwasser
- Arbeiten mit Kontakt zu Vogelkot und Tierkadavern (z. B. Reinigungs- und Abbrucharbeiten)
- Infektionen durch Nager-Urin (z. B. Hantaviren)

Maßnahmen

Hinweise auf Gefährdungen, Maßnahmen und Arbeitshilfen geben die TRBA 400 und die DGUV Information 209-054 „Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen“ (siehe Kapitel 3.11, „Rechtliche Grundlagen“).

3.9 Spezielle PSA für Metallhütten



Bild 12 Mitarbeiter mit geeigneter PSA

§ Rechtliche Grundlagen

- PSA Benutzungsrichtlinie 89/656/EWG
- PSA Benutzungsverordnung
- DGUV Regel 112-189 „Benutzung von Schutzkleidung“
- DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“

i Weitere Informationen

- DGUV Information 212-013 „Hitzeschutzkleidung“
- DIN EN ISO 11612:2015-11 „Schutzkleidung – Kleidung zum Schutz gegen Hitze und Flammen – Mindestleistungsanforderungen“
- DIN EN 397 „Industrieschutzhelme“
- DIN EN 166 „Persönlicher Augenschutz – Anforderungen“
- DIN EN 420 „Schutzhandschuhe – Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren“
- DIN EN ISO 20349 „PSA - Schuhe zum Schutz gegen Risiken in Gießereien und beim Schweißen“
- DIN EN ISO 20345 „PSA - Sicherheitsschuhe“
- DIN EN 397:2013-04 „Industrieschutzhelme“

Allgemeines

Persönliche Schutzausrüstungen (PSA) sind immer dann bereitzustellen und zu benutzen, wenn die technischen und organisatorischen Maßnahmen ausgeschöpft sind und eine Restgefährdung verbleibt, die durch PSA weiter minimiert werden kann. Im Fall des Umgangs mit Gefahrstoffen ist vorher außerdem die Substitution zu prüfen. PSA müssen für die jeweiligen Arbeitsbedingungen geeignet sein, den Beschäftigten zur Verfügung stehen und die Kosten für PSA dürfen den Beschäftigten nicht auferlegt werden.

Neben den allgemeinen Anforderungen an Auswahl und Pflege für Persönliche Schutzausrüstungen (PSA) in diesem Kapitel gelten im Bereich der Metallhütten besondere Anforderungen. Die Schwerpunkte liegen auf dem Schutz vor feuerflüssigen Massen, auf starken Staubbelastungen in der Luft und auf möglichen toxischen Gasen im Arbeitsumfeld.

Sollten für spezielle Tätigkeiten weitere besondere PSA erforderlich sein, wird das in speziellen Kapiteln erwähnt.



Allgemeine Gefährdungen

- Physikalische Gefährdungen, z. B. durch Absturz, Schneiden, Splitter- und Funkenflug, Lärm, Kontakt mit feuerflüssigen Massen.
- Chemische Gefährdungen, z. B. durch Prozessgase, Säuren und Laugen, toxische Metalle.
- Biologische Gefährdungen, z. B. durch Schimmelpilze, Legionellen, Vogelkot.



Spezielle Gefährdungen

Verbrennungsgefahr durch feuerflüssige Massen (FFM)
Durch FFM bestehen für Beschäftigte folgende Gefährdungen:
- das Herausschleudern von FFM
- heiße Oberflächen

Hitze/Wärmestrahlung
In Bereichen, in denen Beschäftigte mit FFM umgehen, stellt auch die Wärmestrahlung, abhängig von der Schmelztemperatur, eine erhebliche Belastung dar. Die Luft wird dabei ebenfalls aufgeheizt.

Rückstände leicht schmelzender Kunstfasern, wie Nylon oder Perlon, verursachen durch Verunreinigung schlecht heilende Brandwunden.

Am oder nahe beim Körper mitgeführte Gasfeuerzeuge können explodieren und zu schweren Brandverletzungen führen.

Toxische Gase und Stäube
Abhängig vom Verfahren können räumlich begrenzt erhebliche Mengen von gesundheitsschädigenden Gasen und Stäuben in die Atemluft gelangen.

Säuren, Laugen, Salze
Bei den hydrometallurgischen Verfahren werden diverse Säuren, Laugen und Salze verwendet oder hergestellt.



Maßnahmen

Bei Tätigkeiten mit FFM muss die verwendete PSA sowohl einen Schutz gegen Flammeneinwirkung und Wärmestrahlung, als auch einen Schutz gegen Funkenflug sowie Schlacke- und Metallspritzer gewährleisten. Eine weitere Aufgabe der PSA besteht darin, einen Schutz gegen mechanische und chemische Einwirkungen sowie gegen Verschmutzung zu bieten.

Wegen der Vielzahl möglicher Stoffe und Zubereitungen besteht eine Informationsverpflichtung gegenüber der Betriebsvertretung über die Auswahl geeigneter persönlicher Schutzausrüstungen. Geeignete PSA sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln. Hilfe bieten in diesem Zusammenhang die einschlägigen Technischen Regeln, Sicherheitsdatenblätter und Merkblätter.

Sorgen Sie dafür, dass Ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter keine Gasfeuerzeuge mitführen.



Persönliche Schutzausrüstung

Schutzkleidung bei Tätigkeiten mit heißen Medien oder FFM:
Vor allem in Schmelz- und Gießbetrieben müssen Beschäftigte zum Schutz des Körpers vor Brandverletzungen Schutzkleidung aus schwer entflammbarem Stoff tragen. Bei Arbeiten unter Hitzeeinwirkung dürfen keine Wäsche- oder Kleidungsstücke aus leicht schmelzenden Kunstfasern, zum Beispiel Nylon oder Perlon, getragen werden.

Übliche Textilien für diese Hitzeschutzkleidungen sind deshalb entweder flammhemmend imprägniert oder bestehen aus flammbeständigen Fasern. Weit verbreitet sind Baumwolle und Wolle mit Spezialausrüstung sowie geeignete Kunstfasern, wie z. B. aromatische Polyamide. Zum

Schutz gegen Wärmestrahlung können diese Gewebe durch eine Metallbeschichtung auf der Außenseite reflektierend ausgeführt werden. Zum Vergleich verschiedener Textilien wurden zahlreiche Prüfverfahren entwickelt, die sich allgemein unterteilen lassen bezüglich:

- Schutz gegen Flammeneinwirkung
- Schutz gegen Wärmestrahlung
- Schutz gegen Metallspritzer
- Schutz gegen mechanische Einwirkungen

Die Anforderungen an diese Schutzkleidung sind in der DIN EN ISO 11612 „Schutzkleidung gegen Hitze und Flammen“ enthalten (wichtige Anforderungen – siehe Tabelle 4).

Anforderung	Codebuchstabe	Leistungsstufe
Begrenzte Flammenausbreitung	A1 und/oder A2	ohne
Konvektive Hitze	B	1 bis 3
Strahlungshitze	C	
Flüssige Aluminiumspritzer	D	1 bis 3
Flüssige Eisenspritzer	E	1 bis 3
Kontaktwärme	F	1 bis 3

Tabelle 4 Anforderungen an Schutzkleidung nach DIN EN ISO 11612

Bei der Auswahl der Kleidung muss darauf geachtet werden, Nähte so anzuordnen, dass auftreffende Schmelze abfließen kann (Dachziegelprinzip). Außenliegende Taschen müssen überdeckt sein. Die Materialien für die Schutzkleidung mit den im Betrieb verwendeten Schmelzen sollten in Zusammenarbeit mit dem Hersteller oder Lieferanten in einem Übergießversuch auf Brenn- und Abtropfverhalten geprüft werden.

Wenn die Gefahr des Auswurfs feuerflüssiger Massen erhöht ist (Abstich, Anguss, Probenahme), muss bei diesen Arbeiten aluminisierte Schutzkleidung eingesetzt und nach den Vorgaben der Hersteller vollständig angelegt und geschlossen werden. Bei vollständig geschlossener aluminisierter Schutzkleidung gilt eine Tragezeitbegrenzung von zusammenhängend 30 Minuten. Die 30 Minuten sind keine Summenvorgabe für die ganze Schicht, sondern gelten nur für die zusammenhängende Tätigkeit. Ausgenommen von dieser Tragezeitbegrenzung sind Tragezeiten, in denen die Schutzkleidung geöffnet ist.



Bild 13 Chemikalienschutzbrille mit Dichtlippe

Außerdem ist auch bei richtiger Wahl der PSA eine zeitliche Begrenzung des Aufenthalts in heißen Bereichen gemäß Gefährdungsbeurteilung vorzugeben (vgl. DGUV Information 213-002).

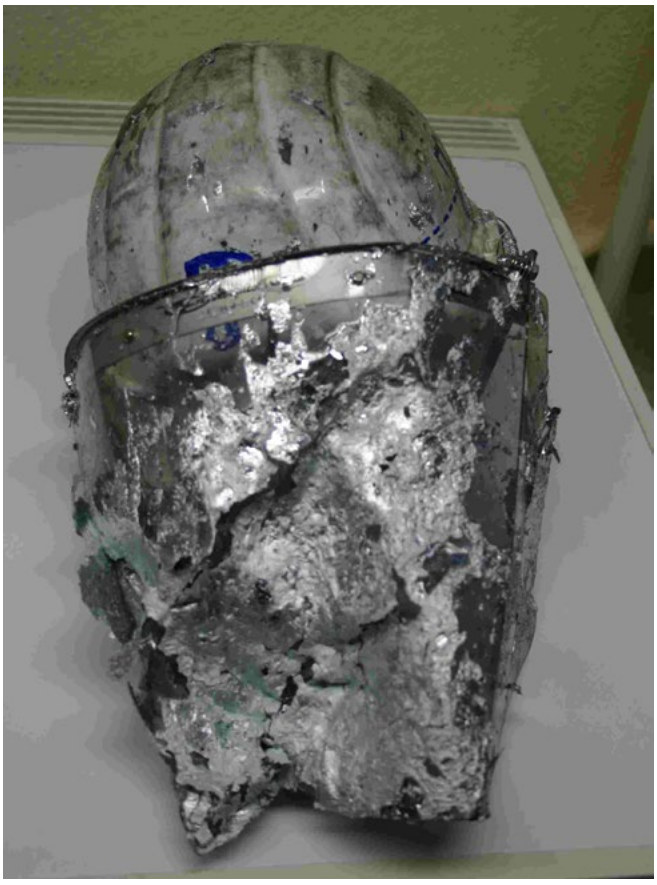


Bild 14 PSA Gesichtsschutz nach Metallauswurf – der Mitarbeiter blieb unverletzt

Schutzkleidung bei Tätigkeiten mit Säuren, Laugen, Salzen:
Maßnahmen dafür sind in den Kapiteln 3.8 „Gefahrstoffe und Biogefahren“ und 3.8.3 „Säuren, Laugen, Salze“ aufgeführt.

Kopf- und Gesichtsschutz:
Die Helme (DIN EN 397 „Industrieschutzhelme“) für diese Bereiche müssen hitzebeständig sein (duroplastische Helme) und vor Flüssigmetallspritzern schützen. Die Innenausstattung der Schutzhelme muss aus hitzebeständigem Material bestehen. Bei erhöhter Gefährdung kann zusätzlich ein Nackenschutz erforderlich sein.

Augenschutz:
Falls ein Visier notwendig ist (wie beim Abstich, Gießen, bei der Probenahme), muss es ebenfalls hitzebeständig sein (DIN EN 166 „Persönlicher Augenschutz – Anforderungen“). Bei extremer Strahlungshitze sind goldbedampfte Visiere als Gesichtsschutz zu empfehlen. Bei der Auswahl der Gläser für Schutzbrillen ist bei Schmelztemperaturen oberhalb 1000 Grad Celsius der aus DIN EN 171 „Infrarotschutzfilter“ abzuleitende Infrarot-Schutzfaktor einzuhalten (siehe Tabelle 5). Beim Umgang mit Chemikalien kann ebenfalls ein besonderer Augenschutz erforderlich sein (siehe Bild 14).

Schutzstufe	Typische Anwendung für Strahler der mittleren Temperatur °C
4 - 1.2	Bis 1050
4 - 1.4	1070
4 - 1.7	1090
4-2	1110
4-2.5	1140
4-3	1210
4-4	1190
4-5	1350
4-6	1500
4-7	1650
4-8	1800
4-9	2000
4-10	2150

Tabelle 5 Schutzstufen nach DIN EN 171

In staubbelasteten Bereichen werden dichtschließende Brillen empfohlen.

Fußschutz:
In Bereichen, in denen feuerflüssige Massen auftreten, muss geeigneter Fußschutz getragen werden. Um ein Hineinlaufen der Schmelze zu vermeiden, müssen Sicherheitsschuhe für diesen Bereich eine hitzebeständige Sohle nach DIN EN 20344 und einen hohen Schaft besitzen. Die Auswahl erfolgt auf Basis der Gefährdungsbeurteilung. Empfohlen wird ein Sicherheitsschuh der Kategorie S3 (nach DIN EN ISO 20345 „Sicherheitsschuhe“ und nach DIN EN ISO 20349:2013 „Schuhe zum Schutz gegen Risiken in Gießereien und beim Schweißen“). Der Schaft muss eng anliegen und die Hosen müssen so lang sein, dass sie im Stehen bis zum unteren Rand des Schafts reichen. Damit wird verhindert, dass Schmelze in den Schuh gelangen kann.

Handschutz:
Schutzhandschuhe für diesen Bereich müssen ebenfalls aus schwer entflammbarem Material bestehen und wärmeisolierend ausgestattet sein (DIN EN 420 „Schutzhandschuhe“).

Atemschutz:
Kann durch technische und organisatorische Maßnahmen das Auftreten von Gasen, Dämpfen, Aerosolen und Stäuben in gefährlichen Konzentrationen nicht ausreichend verhindert werden, muss ein geeigneter Atemschutz getragen werden.

Beschäftigte, die im Bereich der Dichtlinien des Atemanschlusses (Atemschutzmaske) einen Bart oder Koteletten tragen, sind als Träger von Atemschutzgeräten (Pressluftatmer, Regenerationsgeräte, Filter und andere Geräte in Verbindung mit Voll- und Halbmasken) nicht geeignet. Für diese Beschäftigten ist, wenn möglich, der gebläseunterstützte Atemschutz zu empfehlen.

Nähere Informationen enthält die DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“.

3.10 Arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren

3.10.1 Psychische Belastung

Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Vorschrift 2 „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“

Weitere Informationen

- Informationen der DGUV zur Psychischen Belastung: ▸ www.dguv.de Webcode: d57373
- Informationen der BGHM „Psychische Belastung und Beanspruchung“: ▸ www.bghm.de Webcode 234

Die tätigkeitsbezogene, objektive Erfassung relevanter psychischer Belastungsfaktoren ist Teil der Gefährdungsbeurteilung. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung müssen psychisch relevante Einwirkungen aus Arbeitsinhalt/Arbeitsaufgabe, Arbeitsorganisation, Arbeitsumgebung und sozialen Beziehungen systematisch ermittelt und analysiert werden.

Psychische Belastung resultiert aus vielen Aspekten einer beruflichen Tätigkeit. Wesentliche Merkmale arbeitsbedingter psychischer Belastung sowie mögliche kritische Ausprägungen haben BMAS und Sozialpartner in ihrer „gemeinsamen Erklärung zur psychischen Gesundheit in der Arbeitswelt 2013“ veröffentlicht.

Gefährdungen (psychische Belastung)

1. Merkmalsbereich: Arbeitsinhalt / Arbeitsaufgabe	**Mögliche kritische Ausprägung**
1.1 Vollständigkeit der Aufgabe	Tätigkeit enthält: • nur vorbereitende oder • nur ausführende oder • nur kontrollierende Handlungen
1.2 Handlungsspielraum	Der/die Beschäftigte hat keinen Einfluss auf: • Arbeitsinhalt • Arbeitspensum • Arbeitsmethoden/-verfahren • Reihenfolge der Tätigkeiten
1.3 Variabilität (Abwechslungsreichtum)	Einseitige Anforderungen: • wenige, ähnliche Arbeitsgegenstände und Arbeitsmittel • häufige Wiederholung gleichartiger Handlungen in kurzen Takten
1.4 Information/ Informationsangebot	• zu umfangreich (Reizüberflutung) • zu gering (lange Zeiten ohne neue Information) • ungünstig dargeboten • lückenhaft (wichtige Informationen fehlen)
1.5 Verantwortung	• unklare Kompetenzen und Verantwortlichkeiten
1.6 Qualifikation	• Tätigkeiten entsprechen nicht der Qualifikation der Beschäftigten (Über-/Unterforderung) • Unzureichende Einweisung/Einarbeitung in die Tätigkeit

1.7 Emotionale Inanspruchnahme	• durch das Erleben emotional stark berührender Ereignisse (z. B. Umgang mit schwerer Krankheit, Unfällen, Tod) • durch das ständige Eingehen auf die Bedürfnisse anderer Menschen • durch permanentes Zeigen geforderter Emotionen, unabhängig von den eigenen Empfindungen • Bedrohung durch Gewalt durch andere Personen
2. Merkmalsbereich: Arbeitsorganisation	**Mögliche kritische Ausprägung**
2.1 Arbeitszeit	• wechselnde oder lange Arbeitszeit • ungünstig gestaltete Schichtarbeit, häufige Nachtarbeit • umfangreiche Überstunden • unzureichendes Pausenregime
2.2 Arbeitsablauf	• Zeitdruck/hohe Arbeitsintensität • häufige Störungen/Unterbrechungen • hohe Taktbindung
2.3 Kommunikation/ Kooperation	• isolierter Einzelarbeitsplatz • keine oder geringe Möglichkeit der Unterstützung durch Vorgesetzte oder Kollegen • keine klar definierten Verantwortungsbereiche
3. Merkmalsbereich: Soziale Beziehungen	**Mögliche kritische Ausprägung**
3.1 Kollegen und Kolleginnen	• zu geringe/zu hohe Zahl sozialer Kontakte • häufige Streitigkeiten und Konflikte • Art der Konflikte: Soziale Drucksituationen • fehlende soziale Unterstützung
3.2 Vorgesetzte	• keine Qualifizierung der Führungskräfte • fehlendes Feedback, fehlende Anerkennung für erbrachte Leistungen • fehlende Führung, fehlende Unterstützung im Bedarfsfall
4. Merkmalsbereich: Arbeitsumgebung	**Beispiele für negative Wirkungen**
4.1 Physikalische und chemische Faktoren	• Lärm • unzureichende Beleuchtung • Gefahrstoffe
4.2 Physische Faktoren	• ungünstige ergonomische Gestaltung • schwere körperliche Arbeit
4.3 Arbeitsplatz- und Informationsgestaltung	• ungünstige Arbeitsräume, räumliche Enge • unzureichende Gestaltung von Signalen und Hinweisen
4.4 Arbeitsmittel	• fehlendes oder ungeeignetes Werkzeug bzw. Arbeitsmittel • ungünstige Bedienung oder Einrichtung von Maschinen • unzureichende Softwaregestaltung
5. Merkmalsbereich: Neue Arbeitsformen	**Beispiele für negative Wirkungen**
Diese Merkmale sind nicht Gegenstand des Aufsichtshandelns, spielen aber für die Belastungssituation der Beschäftigten eine Rolle.	räumliche Mobilität atypische Arbeitsverhältnisse, diskontinuierliche Berufsverläufe zeitliche Flexibilisierung, reduzierte Abgrenzung zwischen Arbeit und Privatleben

Tabelle 9 Merkmalsbereiche und Inhalte der Gefährdungsbeurteilung für psychische Belastung (Quelle: GDA Broschüre: „Empfehlungen zur Umsetzung der Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung“ (2. erweiterte Ausgabe, Januar 2016))

Zur Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung gibt es ein breites Spektrum an Instrumenten und Verfahren, die verschiedenen betrieblichen Gegebenheiten und Bedürfnissen Rechnung tragen.

Psychische Belastung kann im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung, anhand von Analyseworkshops, Beobachtungsinterviews oder Beschäftigtenbefragungen, erfasst und beurteilt werden. Jede dieser Vorgehensweisen hat spezifische Stärken, aber auch spezifische Voraussetzungen und Grenzen, die abzuwägen sind (siehe Übersicht „Stärken und Grenzen der Vorgehensweisen im Überblick“ in Anlage 2 „Empfehlungen und Prüffragen zur Auswahl von Instrumente/Verfahren“ der GDA Broschüre: „Empfehlungen zur Umsetzung der Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung“ (2. erweiterte Ausgabe, Januar 2016)).

Maßnahmen

Folgende allgemeine Maßnahmen der Arbeitsgestaltung haben sich zum Schutz und zur Stärkung der Gesundheit bei arbeitsbedingter psychischer Belastung bewährt:

- vielfältige Aufgabenanforderungen und Informationen
- Ermüdung durch die Entkopplung taktgebundener Aufgabenerfüllung vermeiden mithilfe von Puffern und der dadurch zunehmenden Autonomie
- Arbeitswechsel im Sinne von: Wechsel der Arbeitsaufgaben und Arbeitsorte (Job-Rotation)
- Arbeitserweiterung durch quantitative Erweiterung der Aufgaben (Job-Enlargement)
- Arbeitsbereicherung durch Zusammenfassen von Arbeitsaufgaben zu einer größeren Aufgabe (Job-Enrichment)
- Erweiterung der Handlungsoptionen in Arbeitsgruppen durch Übertragen der Planungs-, Entscheidungs- und/oder der Kontrollfunktionen
- bei fehlenden Gestaltungsmöglichkeiten der Arbeitsaufgabe durch technische oder organisatorische Maßnahmen: Mechanisierung oder Automatisierung repetitiver Funktionen mit eng eingeschränkten Aufgabenanforderungen
- Erleichterung/Unterstützung der Kommunikationsmöglichkeiten unter den Beschäftigten

Die Beschäftigten sollten unbedingt in den Bewertungsprozess der psychischen Belastungsfaktoren und in die Ableitung der Schutzmaßnahmen einbezogen werden, um positive Effekte erzielen zu können.

3.10.2 Gesundheit im Betrieb

Rechtliche Grundlagen

- Siehe Kapitel 3.13

Weitere Informationen

- Informationen des DGUV Fachbereichs „Gesundheit im Betrieb“: ▸ www.dguv.de – Webcode: d138325
- Informationen der BGHM „Psychische Belastung und Beanspruchung“: ▸ www.bghm.de – Webcode 234

Gefährdungen

Physische, physikalische, chemische, biologische und psychische Einwirkungen bei der Arbeit können die Gesundheit der Beschäftigten beeinträchtigen oder schädigen (Hinweise zum Teil in anderen Kapiteln).

Maßnahmen

Empfehlungen:

- Ihre Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen wissen oft am besten, was sie an ihrem Arbeitsplatz beeinträchtigt oder krankmacht. Beteiligen Sie Ihre Beschäftigten aktiv an einer Gefährdungs- und Belastungsbeurteilung und beziehen Sie sie in Ihre Überlegungen zu Arbeitsgestaltungsmaßnahmen ein. Das sorgt für eine höhere Akzeptanz und motiviert die Beschäftigten.
- Die Träger der gesetzlichen Krankenversicherung unterstützen im Einzelfall Ihre Mitglieder und Unternehmen bei der Organisation und dem Angebot von Maßnahmen zur Gesundheitsförderung.
- Arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren zu vermeiden, indem die Gesundheit der im Betrieb Beschäftigten durch entsprechende Maßnahmen erhalten und gestärkt wird, hat sich besonders in folgenden Themenbereichen bewährt (siehe auch DGUV Fachbereich „Gesundheit im Betrieb“):
  - Arbeiten im demografischen Wandel
  - Arbeitsorganisation/gesundheitsgerechte Gestaltung der Arbeitsaufgaben
  - Betriebliches Eingliederungsmanagement (BEM)
  - Förderung der Bewegung
  - Förderung gesunder Ernährung
  - Gesundheitsförderliches Führungsverhalten
  - Gewaltprävention
  - Interkulturelle Aspekte der Prävention
  - Psychische Belastung und Beanspruchung
  - Suchtprävention

3.11 Befähigung, Qualifikation, Vorsorge, Eignung

3.11.1 Befähigung, Qualifikation

§ Rechtliche Grundlagen

- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“

i Weitere Informationen

- DGUV Information 250-010 „Eignungsuntersuchungen in der betrieblichen Praxis“

Einführung
Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen müssen bei besonders gefährdenden Tätigkeiten – um die Gefährdung für Sicherheit und Gesundheit Beschäftigter bei der Arbeit zu vermeiden – spezifische Rechte und Pflichten beachten, die sich aus Gesetzen, Verordnungen, sonstigem Regelwerk und arbeitsvertraglichen, tarifvertraglichen Regelungen oder Betriebsvereinbarungen ergeben können.

Dabei sind unter anderem Regelungen und/oder Vereinbarungen zur Befähigung, Qualifikation, Vorsorge und Eignung zu beachten, die auf unterschiedlichen Rechtsgrundlagen beruhen können und deren Beachtung oder Nichtbeachtung verschiedene Rechtsfolgen haben können. Einen hohen Stellenwert haben Verantwortlichkeiten aufgrund von Führungsaufgaben, zum Beispiel im Rahmen der Pflichtenübertragung, der Delegation oder der Führungspraxis vor Ort. Die Beschäftigten haben ebenfalls die Pflicht, daran mitzuwirken.

Betriebliche Akteure nehmen in den vier Bereichen – Befähigung, Qualifikation, Vorsorge und Eignung – hinsichtlich der Sicherheit und der Gesundheit der Beschäftigten bei der Arbeit ihre jeweiligen Verantwortlichkeiten wahr.

Eine Ärztin oder ein Arzt mit der Qualifikation als Fachärztin/als Facharzt für Arbeitsmedizin oder mit der Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“ nimmt eine besondere Rolle ein, da sie/er je nach betrieblichen Randbedingungen in den vier Handlungsfeldern in direktem Kontakt mit den einzelnen Beschäftigten steht. Um diese Aufgaben wahrnehmen zu können, muss die Betriebsärztin oder der Betriebsarzt die Arbeitsplatzverhältnisse persönlich kennen.

§ 6 ArbMedVV (1) „... Vor Durchführung der arbeitsmedizinischen Vorsorge muss er oder sie sich die notwendigen Kenntnisse über die Arbeitsplatzverhältnisse verschaffen.“

Die Vorgesetzten müssen die Befähigung einer/eines Beschäftigten für eine bestimmte Tätigkeit prüfen. Neben der formalen Qualifikation (Ausbildung, Führerschein, Unterweisung) muss der oder die Vorgesetzte sich auch von der körperlichen Verfassung der Beschäftigten ein Bild machen. In der Regel geschieht dies zu Arbeits- oder Schichtbeginn.

§ 7 (1) DGUV Vorschrift 1: „Bei der Übertragung von Aufgaben auf Versicherte hat der Unternehmer je nach Art der Tätigkeiten zu berücksichtigen, ob die Versicherten befähigt sind, die für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz bei der Aufgabenerfüllung zu beachtenden Bestimmungen und Maßnahmen einzuhalten. Der Unternehmer hat die für bestimmte Tätigkeiten festgelegten Qualifizierungsanforderungen zu berücksichtigen.“

§ 7 (2) DGUV Vorschrift 1: „Der Unternehmer darf Versicherte, die erkennbar nicht in der Lage sind, eine Arbeit ohne Gefahr für sich oder andere auszuführen, mit dieser Arbeit nicht beschäftigen.“

Konkretisierungen hinsichtlich der Definition, der Ermittlung, des Zeitpunkts der Ermittlung und der besonderen Anforderungen an Befähigung sowie hinsichtlich der Qualifikation sind in der DGUV Regel 100-001 „Grundsätze der Prävention“ erfolgt.

Auch im Rahmen der regelmäßigen Arbeitsschutz-Unterweisung kann der oder die Vorgesetzte die Befähigung der Beschäftigten prüfen. Gegebenenfalls können dabei praktische Übungen den Qualifikationsstand oder vorhandene technische oder körperliche Defizite erkennbar machen. Zum Beispiel können bei Übungen zum Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz Defizite wie mentale Eignung (Höhenangst) und körperliche Fitness erkannt werden.

3.11.2 Arbeitsmedizinische Vorsorge

Arbeitsmedizinische Vorsorge ist ein Teil betrieblicher Arbeitsschutzmaßnahmen und ist in der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) abschließend geregelt. Im Folgenden werden ihre wesentlichen Inhalte zusammengefasst.

Sie darf technische und organisatorische Arbeitsschutzmaßnahmen nicht ersetzen, kann diese aber durch individuelle arbeitsmedizinische Beratung zum Thema arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren sinnvoll ergänzen.

Arbeitsmedizinische Vorsorge dient zur Beurteilung der individuellen Wechselwirkung von Arbeit und physischer sowie psychischer Gesundheit. Sie beinhaltet ein ärztliches Beratungsgespräch mit Anamnese einschließlich Arbeitsanamnese. Die Vorsorge soll helfen, arbeitsbedingte Gesundheitsstörungen frühzeitig zu erkennen und dient der Feststellung, ob bei der Ausübung einer bestimmten Tätigkeit eine erhöhte gesundheitliche Gefährdung besteht. Vor der Durchführung einer arbeitsmedizinischen Vorsorge muss sich der Facharzt/die Fachärztin für Arbeitsmedizin oder der Arzt/die Ärztin mit der Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“ Kenntnisse über die Arbeitsplatzverhältnisse verschaffen.

Arbeitsmedizinische Pflicht- und Angebotsvorsorge sind von der Unternehmerin/dem Unternehmer zu veranlassen oder anzubieten, gemäß der im Anhang zur ArbMedVV angegebenen Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, biologischen Arbeitsstoffen, physikalischen Einwirkungen und sonstigen Tätigkeiten. Eine Wunschvorsorge muss bei Tätigkeiten, bei denen ein Gesundheitsschaden nicht ausgeschlossen werden kann, auf Wunsch des oder der Beschäftigten ermöglicht werden.

Im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge werden körperliche und/oder klinische Untersuchungen gegebenenfalls durchgeführt:

- wenn diese für die individuelle Aufklärung und Beratung erforderlich sind,
- wenn der Arzt oder die Ärztin, die an der Vorsorge teilnehmende Person über die Inhalte, den Zweck sowie die Risiken aufgeklärt hat,
- wenn die an der Vorsorge teilnehmende Person die Untersuchung nicht ablehnt.

Die Vorsorgebescheinigung enthält die Angaben, dass, wann und aus welchem Anlass ein Vorsorgetermin stattgefunden hat und wann aus ärztlicher Sicht eine weitere Vorsorge angezeigt ist. Eine inhaltlich identische Vorsorgebescheinigung geht an den Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin und an die Person, die an der Vorsorge teilgenommen hat.

Ergebnis und Befunde der Vorsorge muss der Arzt oder die Ärztin schriftlich festhalten, er oder sie muss die jeweilige Person darüber beraten und ihr auf Wunsch das Ergebnis, gegebenenfalls auch in schriftlicher Form, zur Verfügung stellen. Gegenüber Dritten, das heißt auch gegenüber dem Arbeitgeber oder der Arbeitgeberin, gilt die ärztliche Schweigepflicht.

Sofern sich allerdings aus der arbeitsmedizinischen Vorsorge Erkenntnisse dazu ergeben, dass die Maßnahmen des Arbeitsschutzes für die Beschäftigten nicht ausreichen, muss die Ärztin oder der Arzt den Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin informieren und Arbeitsschutzmaßnahmen vorschlagen. Das hat dann zur Folge, dass der Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin die Gefährdungsbeurteilung prüfen und die erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen treffen muss.

Der Anhang zur ArbMedVV enthält eine abschließende Aufzählung der Tätigkeiten, für die eine Pflicht- oder Angebotsvorsorge vorgeschrieben ist.

3.11.3 Eignungsuntersuchungen

Eignungsuntersuchungen (Tauglichkeitsuntersuchungen) dienen der Beantwortung der Frage, ob die vorhandenen physischen und psychischen Fähigkeiten und Potenziale der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erwarten lassen, dass die während der Beschäftigung zu erledigenden Tätigkeiten von ihnen ausgeübt werden können.

Zentrales Instrument, Gefährdungen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit zu vermeiden, ist stets die Gefährdungsbeurteilung im jeweiligen Betrieb.

Routinemäßige Eignungsuntersuchungen

Die konkrete Gefährdungsbeurteilung kann bei besonders gefährlichen Tätigkeiten in Werksbereichen der Nichteisen-Metallindustrie ergeben, dass zusätzlich routinemäßige Eignungsuntersuchungen erforderlich sein können, wenn folgende Voraussetzungen vorliegen:

- Durch die Ausführung der Tätigkeit ist eine Gefährdung Dritter nicht auszuschließen.
- Die Pflicht zur Untersuchung beruht auf einer spezifischen Rechtsgrundlage oder auf einer arbeitsrechtlichen Grundlage (Arbeitsvertrag, Betriebsvereinbarung, Tarifvertrag).
- Die Einwilligung der Mitarbeiterin/des Mitarbeiters in die konkrete Untersuchung liegt vor.

Untersuchungen ohne berechtigtes Interesse des Arbeitgebers/der Arbeitgeberin an der Eignungsfeststellung sind unzulässig. Dies gilt besonders für eine Untersuchung ohne konkrete Gefährdungslage.

Bei jeder Untersuchung muss der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit (geeignet, erforderlich, angemessen) gewahrt bleiben.

Die Untersuchung muss zunächst zur Feststellung der Eignung für die konkrete Tätigkeit überhaupt geeignet sein. Kann eine Untersuchung oder eine Untersuchungsmethode das Ziel der Eignungsfeststellung nicht erreichen, so ist sie unverhältnismäßig.

Die Untersuchung ist erforderlich, wenn sie unter mehreren denkbaren Alternativen das mildeste Mittel zur Eignungsfeststellung darstellt. Ist die Eignung durch eine andere, gleichermaßen wirksame Maßnahme feststellbar, ist die Untersuchung unverhältnismäßig und damit unzulässig.

Die Untersuchung ist angemessen, wenn die Ausführung der Tätigkeit im Falle nicht (mehr) vorliegender Eignung des Beschäftigten/der Beschäftigten Leib und Leben anderer Personen gefährden würde und die Eignungsuntersuchung im Vergleich dazu nur eine geringe Belastung für den Beschäftigten oder die Beschäftigte mit sich bringt.

Eignungsuntersuchungen aufgrund konkreter Anhaltspunkte für Eignungsmängel

Auch außerhalb routinemäßiger Eignungsuntersuchungen kann der Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin bei Vorliegen konkreter, begründeter Zweifel, die gegen die Eignung der Beschäftigen für eine weitere Ausübung der infrage stehenden Tätigkeit sprechen, die Fortsetzung der Tätigkeit von einem ärztlichen Eignungsnachweis abhängig machen (Fürsorgepflicht des Arbeitgebers/der Arbeitgeberin).

Ein begründeter Zweifel kann durch tatsächliche Anhaltspunkte entstehen, die hinreichend sicher auf einen Eignungsmangel hinweisen. In derartigen Fallkonstellationen kann sich die Mitwirkungspflicht des Mitarbeiters oder der Mitarbeiterin ausnahmsweise auch aus der Nebenpflicht auf Rücksichtnahme nach § 241 Abs. 2 BGB ergeben, die aus dem Arbeitsvertrag folgt (arbeitsvertragliche Treuepflicht).

Auch diese Eignungsuntersuchungen müssen sich an den Grundsätzen der Verhältnismäßigkeit messen lassen.

Anforderungen an Ärztinnen oder Ärzte bei Eignungsuntersuchungen

Die Arbeitgeberin oder der Arbeitgeber kann für die Durchführung der Eignungsuntersuchungen grundsätzlich einen Arzt oder eine Ärztin seines Vertrauens bestimmen. Macht die beschäftigte Person begründete Bedenken etwa gegen die Fachkunde oder Unvoreingenommenheit des Arztes oder der Ärztin geltend, kann der Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin nach billigem Ermessen (§ 315 Abs. 1 BGB) verpflichtet sein, eine andere Ärztin/einen anderen Arzt mit der Begutachtung zu beauftragen. Bei der Ausübung billigen Ermessens sind die beiderseitigen Interessen objektiv gegeneinander abzuwägen.

Da für die Beurteilung der Eignung Arbeitsplatzkenntnisse unbedingt erforderlich sind, ist das in der Regel eine Ärztin oder ein Arzt mit der Qualifikation als Fachärztin oder als Facharzt für Arbeitsmedizin oder mit der Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“.

Der Arzt oder die Ärztin muss persönlich mit den Anforderungen des jeweiligen Arbeitsplatzes vertraut sein. Eine wichtige Grundlage ist dabei die Gefährdungsbeurteilung der betreffenden Arbeitsbereiche, die der Unternehmer oder die Unternehmerin nach fachkundiger Beratung mit dem Betriebsarzt oder der Betriebsärztin und der Sicherheitsfachkraft erstellt.

Ergebnis der Eignungsuntersuchung

Die Eignungsuntersuchung kann ergeben, dass der Mitarbeiter oder die Mitarbeiterin für einzelne Tätigkeiten in seinem/ihrem Arbeitsbereich vorübergehend nur mit bestimmten Maßnahmen der Arbeitsgestaltung oder dauernd nicht mehr geeignet ist. Vorrang hat der weitere betriebliche Einsatz unter Berücksichtigung der individuellen Einschränkungen.

Ergeben sich aus der Eignungsuntersuchung Anhaltspunkte dafür, dass die vorhandenen Maßnahmen des Arbeitsschutzes nicht ausreichen, muss der Arzt oder die Ärztin das dem Arbeitgeber oder der Arbeitgeberin mitteilen und Maßnahmen des Arbeitsschutzes vorschlagen.

Weitere Informationen

- Arbeitsvertragliche, tarifvertragliche Regelungen oder Betriebsvereinbarungen

3.12 Gefährliche Arbeiten in Hüttenwerken

Rechtliche Grundlagen

- Jugendarbeitsschutzgesetz
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Regel 100-001 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Regel 113-004 „Behälter, Silos und enge Räume – Teil 1: Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“
- TRBS 1112 „Instandhaltung“

Weitere Informationen

- Geeignete Muster für Erlaubnisscheine finden Sie auf den Internetseiten Ihrer BG.

Gefährdungen

Gefährliche Arbeiten sind solche, bei denen eine erhöhte Gefährdung aus dem Arbeitsverfahren, der Art der Tätigkeit, den verwendeten Stoffen oder aus der Umgebung gegeben ist. In diesem Fall sind zusätzliche Ersatzmaßnahmen erforderlich.

Im Folgenden sind Beispiele jener Tätigkeiten aufgeführt, die erfahrungsgemäß zu den gefährlichen Arbeiten in Hüttenwerken zählen. Oft handelt es sich dabei um Instandhaltungsarbeiten.

Beispiele für gefährliche Arbeiten in Hüttenwerken:

- Arbeiten mit Absturzgefahr, z. B. auf Kranbahnen, an Gießgruben, in Bunkern, Anodenbrennöfen, Schmelzöfen oder an Aggregaten, in denen man versinken kann (siehe Kap. 3.14)
- Arbeiten in Silos, Behältern oder engen Räumen, z. B. beim Befahren oder Begehen von Bunkern, Kranträgern, Abgasleitungen, Kanälen, Anodenbrennöfen, Schmelzöfen, Gasreinigungs- und Filteranlagen (siehe Kap. 3.13)
- Schweißen in engen Räumen, z. B. bei Arbeiten in Kühlkammern von Stranggießanlagen, in Kathodenschachtöfen, Kranbrücken, Sektionalkühlern und Gasreinigungskammern
- Schweißen, Schneiden, Trennschleifen und verwandte Verfahren in brand- und explosionsgefährdeten Bereichen, z. B. an Filteranlagen, Bandanlagen, die Einsatzstoffe transportieren, Medienleitungen und Kohlenstaubanlagen, Zerteilen von Spreng- oder Hohlkörpern auf dem Schrottplatz, Munition
- Wartungsarbeiten an Hochtemperaturaggregaten mit Restenergie
- Gasdruckproben und Dichtigkeitsprüfungen an Behältern, Reparaturarbeiten an Leitungssystemen und Behältern
- Erprobung technischer Großanlagen, wie Kesselanlagen und Hilfskessel
- Tätigkeiten mit explosionsgefährlichen Stoffen, wie Sprengstoffen und Munition, wie bei Entfernung von Ansätzen
- Arbeiten im Bereich von Gleisen während des Bahnbetriebs, z. B. Gleisreparaturen, Schrottbeseitigung
- Arbeiten in gasgefährdeten Bereichen, z. B. in Kellerbereichen mit Gasleitungen, in Kontaktanlagen, in begehbaren CO_2-Löschbereichen
- Hebezeugarbeiten bei fehlender Sicht der kranführenden Person auf die Last, (z. B. beim Wechsel von Segmenten an Stranggießanlagen, Instandhaltungsarbeiten)
- Umgang mit sehr gefährlichen Stoffen, die bei Analysen in Laboratorien entstehen oder bei Arsenwasserstoff, entstanden durch elektrochemische oder chemische Reduktion von Arsenoxiden
- Arbeiten im Bereich der Schlacken- und Krätzeverarbeitung

Maßnahmen

Die Gefährdungsbeurteilung gibt vor, ob für gefährliche Arbeiten Erlaubnisscheine erforderlich sind. Erlaubnisscheine stellen organisatorisch sicher, dass niemand eigenmächtig ohne schriftliche Genehmigung gefährliche Bereiche betreten oder gefährliche Arbeiten aufnehmen darf.

Für diese Bereiche müssen Sie, als Unternehmer oder als Unternehmerin, oder die von Ihnen beauftragte Person vor Beginn der Arbeiten einen Erlaubnisschein ausstellen. In diesem Dokument ist das Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung und die daraus resultierenden Schutzmaßnahmen (z. B. Ergebnisse des Freimessens, Behälterreinigung, Freischalten, Absperren benachbarter Anlagen) festzulegen.

Die aufsichtführende Person muss mit ihrer Unterschrift auf dem Erlaubnisschein die Kenntnis über die festgelegten Maßnahmen bestätigen. Gleiches gilt auch für die verantwortliche Person der auftragnehmenden Seite (Fremdfirma).

Aufgabe der Verantwortlichen ist es, die Einhaltung und Umsetzung der angegebenen Schutzmaßnahmen sicherzustellen (siehe TRBS 1112 sowie DGUV Vorschrift 1, DGUV Regel 113-004 und spezielle DGUV Informationen).

Gefährliche Arbeiten durch mehrere Personen:
Wenn eine gefährliche Arbeit von mehreren Personen gemeinschaftlich ausgeführt wird und, um Gefahren zu vermeiden, diese Tätigkeit eine gegenseitige Verständigung erfordert, müssen Sie als Unternehmer oder als Unternehmerin dafür sorgen, dass eine zuverlässige, mit der Arbeit vertraute, weisungsbefugte Person (Koordinatorin/Koordinator) die Aufsicht führt.

Beschäftigung besonders schutzbedürftiger Personen
Im Jugendarbeitsschutzgesetz § 22 sind die Voraussetzungen für die Beschäftigung von Jugendlichen (z. B. von Auszubildenden, von Praktikanten und Praktikantinnen) und auch die Beschäftigungsverbote für bestimmte gefährliche Arbeiten festgelegt.

Auch aus dem Umgang mit Gefahrstoffen können sich Beschäftigungsverbote für besonders schutzbedürftige Personen ergeben (z. B. für Jugendliche und Schwangere in der TRGS 505 „Blei“).

Die Bestimmungen aus dem Mutterschutzgesetz müssen Sie entsprechend umsetzen.

Alleinarbeit
Alleinarbeit liegt vor, wenn eine Person allein, außerhalb von Ruf- und Sichtweite zu anderen Personen, Arbeiten ausführt.

Grundsätzlich darf eine „gefährliche Arbeit“ **nicht** von einer Person allein ausgeführt werden.

Ausnahmsweise kann es wegen betrieblicher Gegebenheiten notwendig sein, eine Person allein mit einer „gefährlichen Arbeit“ zu beauftragen. In diesem Fall muss die Unternehmerin/der Unternehmer durch eine Gefährdungsbeurteilung geeignete Maßnahmen zur Überwachung treffen und über die allgemeinen Schutzmaßnahmen hinaus für geeignete technische oder organisatorische Personenschutzmaßnahmen sorgen.

Zu den technischen Maßnahmen gehört zum Beispiel die Verwendung geeigneter Personen-Notsignal-Anlagen. Weitergehende Informationen sind in der DGUV Regel 112-139 „Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen“ enthalten.

Zu den organisatorischen Maßnahmen zählen zum Beispiel Kontrollgänge einer zweiten Person, zeitlich abgestimmte Telefon-/Funkmeldesysteme oder eine ständige Kameraüberwachung.

3.13 Arbeiten an und in engen Räumen und Behältern

Rechtliche Grundlagen

- DGUV Regel 113-004 „Behälter, Silos und enge Räume“, Teil 1 „Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“
- DGUV Regel 112-198 „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“
- DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“

Weitere Informationen

- DGUV Information 213-055 „Retten aus Behältern, Silos und engen Räumen“
- Merkblatt T 010 der Reihe: Sichere Technik

Bei Arbeiten in oder an Silos und Bunkern sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung besonders die Gefahren, die in engen Räumen vorkommen, zu betrachten. Aber auch die Gefährdungen, die von den Medien und den technischen Einrichtungen ausgehen, spielen eine wichtige Rolle.

Gefährdungen

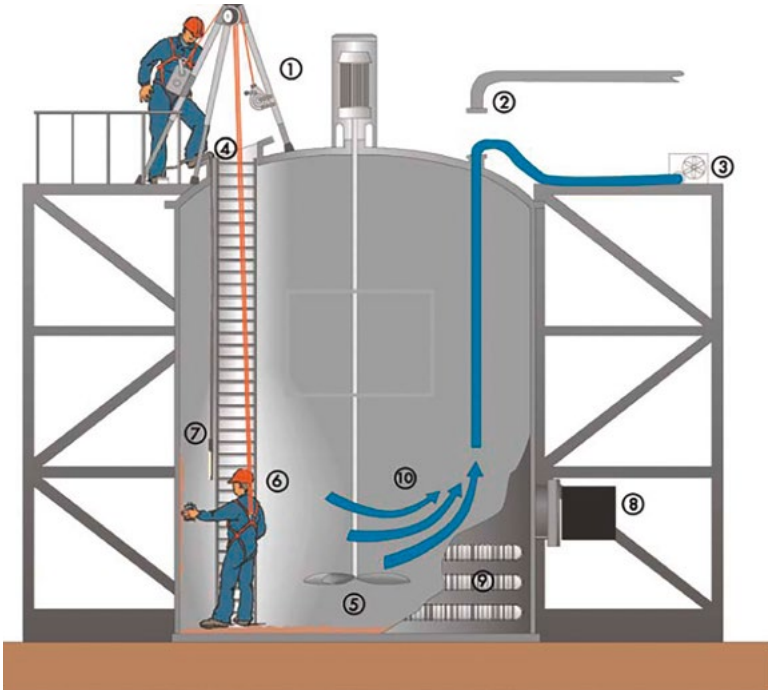
1. Versinken in staubförmigen oder stückigen Materialien

Abhängig von der Oberflächenstruktur der in Silos und Bunkern gelagerten Materialien können Menschen in diesen Materialien versinken oder eingeklemmt werden. Die Folgen sind mindestens so gravierend, wie beim Versinken in Flüssigkeiten.

2. Absturzgefahr im Einfüllbereich oder den Einstiegsöffnungen

Die Bereiche, an denen Ihre Beschäftigten arbeiten müssen, befinden sich meistens in großen Höhen. Beim Hineinsteigen in Silos und Bunker besteht daher oft Absturzgefahr, unabhängig vom jeweiligen Füllstand des Silos oder des Bunkers.

Nach oben offene Bunkeranlagen bilden häufig absturzgefährdete Bereiche, da die Öffnungsweiten der Roste, durch die die Materialien abgeschüttet werden, variabel gestaltet werden müssen, um Rückstau zu vermeiden.



- 1 - Unzureichende Rettungsmaßnahmen, fehlende Absturzsicherung
- 2 - Unzureichende Abtrennung
- 3 - Mangelnde Lüftung, Sauerstoffmangel
- 4 - Zu enge Zugangsöffnungen
- 5 - Gefahrstellen von Maschinen
- 6 - Gesundheitsgefahren durch erhöhte körperliche Belastung
- 7 - Elektrischer Strom
- 8 - Strahlung
- 9 - Heiße oder kalte Medien
- 10 - Gefahrstoffe

Bild 15 Gefährdungen beim Arbeiten in Behältern und engen Räumen nach DGUV Regel 113-004



Bild 16 Bunkeranlage für Erz und Zuschlagsstoffe

3. Gase und Stäube
Um die Explosionsgefahr in Silos und Bunkern zu verringern, wird teilweise mit sauerstoffreduzierter Atmosphäre gearbeitet. Unterhalb von 17 Vol.-% O_2 besteht die Gefahr, dass die Beschäftigten wegen des Sauerstoffmangels das Bewusstsein verlieren. Sauerstoffüberschuss, zum Beispiel durch Undichtigkeiten an Schweißgeräten entstanden, erhöht die Brand- und Explosionsgefahr (siehe Kapitel 3.8.1 „Gase“).

Die Stoffe, die in den Bunkern und Silos gelagert werden, können aufgrund ihrer Zusammensetzung, Beschaffenheit und ihrer Mischung mit der Luft brennbar oder sogar explosionsfähig sein. Einfluss auf das Brenn- und Explosionsverhalten haben die Bestandteile, die Korngröße, die Konzentration in der Bunkeratmosphäre und gegebenenfalls Ausgasungen an den Bunkerwänden. Im Zusammenwirken mit Zündquellen und ausreichender Sauerstoffkonzentration können unerwünschte Effekte entstehen.

4. Radioaktive Strahler
Für die Füllstandserfassung oder Feuchtemessung werden im Regelfall im oberen und unteren Bereich der Behälter radioaktive Strahler oder Radarstrahler eingesetzt (siehe Kapitel 3.7.3 „Ionisierende Strahlung“). Dadurch ist die Gefahr gegeben, dass die Beschäftigten einer erhöhten Strahlung ausgesetzt werden, wenn sie den Behälter befahren.

5. Mechanische Gefährdungen
Mechanische Gefährdungen können sowohl durch das Material als auch durch Transport- und andere technische Einrichtungen verursacht werden:
- herabstürzendes Material
- Klopfeinrichtungen
- Luftkanonen
- Befüll- und Entnahmeeinrichtungen (Schneckenantriebe, Schüttelrutschen usw.)
- Transportbänder
- pneumatische Befülleinrichtungen

Maßnahmen

Zu 1. Versinken in staubförmigen oder stückigen Materialien
Wenn die gelagerten Stoffe so feinkörnig sind, dass die Gefahr besteht zu versinken, müssen die Bunker entleert werden. Ist das nicht möglich, müssen Einbauten wie Podeste und Gerüste das Einsinken verhindern, wenn Arbeiten im Inneren durchzuführen sind. Der Einsatz von Höhensicherungsgeräten über Stoffen, in denen man versinken könnte, ist verboten.

Zu 2. Absturzgefahr im Einfüllbereich oder an den Einstiegsöffnungen
Im Regelfall ist eine Sicherung gegen Absturz durch technische Maßnahmen gewährleistet. An oben offenen Bunkersystemen, die durch gleisgebundene Einheiten überfahren werden, hat sich im seitlichen Bereich, in dem eine Sicherung durch technische Maßnahmen die Profilfreiheit einschränkt, ein Auslegen, zum Beispiel mit Gitterrosten, bewährt. Ein Einsatzgitter im Öffnungsbereich mit einer Maschenweite von maximal 300 mm ist empfehlenswert, damit niemand durchrutschen kann. Damit speziell im Winter keine Eisbrocken von Hand durch dieses Gitter geschlagen werden müssen, stehen die Waggons in solchen Betrieben mehrere Stunden in einer „Vorwärmhalle“.

Zu 3. Gase und Stäube
Wenn die Möglichkeit besteht, dass im Bunker eine toxische oder brennbare Atmosphäre entstehen kann, ist vor Beginn der Arbeiten freizumessen. Wenn Ausgasungen nicht auszuschließen sind oder durch eingebrachte Hilfsstoffe akut toxische, explosionsfähige oder erstickende Atmosphäre entstehen kann, sind zusätzlich kontinuierliche Messungen erforderlich.

Tritt der Fall ein, dass Zuführungsleitungen unterbrochen werden müssen, gelten sie als sicher abgetrennt, wenn sie an den Flanschverbindungen sichtbar getrennt oder wenn Steckscheiben gesetzt sind.

Zu 4. Radioaktive Strahler
Damit Unfälle und Erkrankungen durch radioaktive Strahler ausgeschlossen sind, müssen Sie sicherstellen, dass vor dem Befahren der Bunker die radioaktiven Strahler abgeschiebert, abgeschaltet oder ausgebaut worden sind. Dieser Ablauf wird über organisatorische Regelungen (Abschaltbücher) definiert.

Zu 5. Mechanische Gefährdungen
Solange sich Ihre Beschäftigten innerhalb von Bunkern oder Silos aufhalten, müssen mechanische oder pneumatische Einrichtungen sicher abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sein.

Transportzuführbänder müssen sicher abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sein. An Entladestellen für Waggons sind die Gleise zu sperren. Das Gleis gilt zum Beispiel als sicher gesperrt, wenn die Weiche vor der Entladestelle in abweisende Richtung gelegt und verschlossen worden ist. Muss produktionsbedingt der Bunker überfahren werden, ist mithilfe organisatorischer Maßnahmen sicherzustellen, dass sich keine Personen im Bunker befinden.

Außerdem muss sich ständig ein weiterer Beschäftigter/eine weitere Beschäftigte außerhalb der Zustiegsöffnung aufhalten, um den Arbeitsablauf zu beobachten und bei Bedarf Hilfe zu leisten.



Persönliche Schutzausrüstung

PSA gegen Absturz (PSAgA)
Überall dort, wo Absturzgefahr besteht, aber keine festen Podeste oder Gerüste eingebracht werden können, muss die PSAgA verwendet werden.

In diesem Zusammenhang wählt man Anschlageinrichtungen, die im Falle eines Absturzes die betroffene Person nach möglichst kurzer Fallstrecke fangen und Schwingbewegungen minimieren. In der Praxis: Anschlagpunkt senkrecht über Arbeitsbereich anbringen und Höhensicherungsgeräte verwenden. Soll PSAgA in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, muss deren Verwendung in dieser Umgebung in der Gebrauchsanleitung ausdrücklich angegeben sein.

Atemschutz
Besteht die Möglichkeit, dass durch die Tätigkeiten im Bunker die Atmosphäre durch akut toxische Gase oder Dämpfe belastet wird oder dass die Sauerstoffkonzentration unter 17 % absinkt, müssen Sie neben der kontinuierlichen Messung geeigneten Atemschutz zur Verfügung stellen. Bei drohendem Sauerstoffmangel kann ein umluftunabhängiger Notretter hilfreich sein.



Erste Hilfe

Rettung mit besonderen Hilfsmitteln, zum Beispiel Dreibein mit Winde

Beim Arbeiten in Bunkern oder Silos müssen Sie sicherstellen, dass die Personen im Notfall aus dem engen Raum geborgen werden können. Das beinhaltet die Organisation der Rettung, Ausbildung und Übungen für die Retter sowie die Bereitstellung geeigneter Rettungsgeräte (z. B. Dreibein mit Winde). Wichtig ist in diesem Fall, dass die Rettung meistens sehr schnell erfolgen muss (z. B. für eine in PSAgA hängende Person), um zusätzliche Schädigungen zu vermeiden.

3.14 Absturzgefahr (Gruben, Bunker, Abgasleitungen)

Rechtliche Grundlagen

- DGUV Vorschrift 34 „Metallhütten“
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A 2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“
- DGUV Regel 112-198 „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“
- DGUV Regel 112-199 „Retten aus Höhen und Tiefen mit persönlichen Absturzschutzausrüstungen“

Gefährdungen

Zur Beurteilung der Gefährdungen und Rangfolge der Schutzmaßnahmen siehe ASR A 2.1:2012. Siehe Kapitel 3.13 „Arbeiten an und in engen Räumen und Behältern“.

Beispiele für Sturz- und Absturzgefahren in Arbeitsbereichen von Metallhütten:

- an kippbaren Öfen
- an in den Boden oder Bühnen eingelassenen Schmelzkesseln, Elektrolysebädern oder Becken
- an Anodenbrennöfen (Schächten)
- auf hochgelegenen Arbeitsplätzen, z. B. an Abgasleitungen oder sonstigen erhöhten Einrichtungen an metallurgischen Apparaten

Maßnahmen

Sie müssen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung sicherstellen, dass die Gefährdungen minimiert und Ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter entsprechend unterwiesen werden.

Beispiele für Minimierung der Gefährdungen:

- durch selbsttätig hochklappende Gitter
- durch Reduzierung der Rutschgefahr mithilfe von Gitterrosten, Tränenblechen oder rutschfester Beschichtung
- durch ausreichend hohe Seitenwände (mind. einen Meter hoch) oder Abdeckungen
- durch automatische Entschlackung der Schmelzeinrichtungen
- mithilfe technischer Einrichtungen, die ein Betreten hochgelegener Bereiche überflüssig machen oder zumindest minimieren, wie Airguns (Luftkanonen) zur Vermeidung von Stockelarbeiten (Beseitigung von Anbackungen an Bunkern)
- durch persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz (siehe DGUV Regeln 112-198 „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“ und DGUV Regeln 112-199 „Retten aus Höhen und Tiefen mit persönlichen Schutzausrüstungen“)

Sind technische Maßnahmen nicht durchführbar, müssen Sie organisatorische Maßnahmen ergreifen und in der Gefährdungsbeurteilung dokumentieren.

3.15 Besondere Arbeitsverfahren und Arbeitsmittel in der Nichteisen-Metallindustrie

3.15.1 Sichter, Zerkleinerungs- und Siebmaschinen

Gefährdungen

An Sichtern, Zerkleinerungs- und Siebmaschinen bestehen Quetsch-, Scher- und Schneidgefahren durch scharfkantige Werkzeuge und bewegte Maschinenteile sowie Gefährdungen durch Staub- und Lärmentwicklung und Vibrationen. Eine weitere Gefährdung kann von den gefährlichen Eigenschaften der Einsatzstoffe ausgehen (siehe dazu Kapitel 3.8 „Gefahrstoffe und Biogefahren“).

Maßnahmen

Müssen Sichter, Zerkleinerungs- und Siebmaschinen zum Reinigen und Warten betreten werden, müssen sie mit Einrichtungen ausgerüstet sein, die ein Anlaufen der Zerkleinerungs- und Siebwerkzeuge bei geöffneten Reinigungstüren und -klappen zwangsläufig verhindern.

Zerkleinerungs- und Siebwerkzeuge müssen durch trennende Schutzeinrichtungen so gesichert sein, dass sie während des Betriebs nicht erreicht werden können. Diese Forderung ist erfüllt, wenn zum Beispiel Ein- und Ausläufe durch Schutzrohre, Schutztrichter und -roste gesichert sind.

Reinigungstüren und -klappen von Sichtern, Zerkleinerungs-, Siebmaschinen und ähnlichen Aggregaten müssen mit folgender Sicherheitskennzeichnung deutlich erkennbar und dauerhaft gekennzeichnet sein.



Bild 17 Warnzeichen „Warnung vor automatischem Anlauf“



Bild 18 Gebotszeichen „Vor Wartung oder Reparatur freischalten“

3.15.2 Gicht- und Beschickungsöffnungen

Gefährdungen

An Gicht- und Beschickungsöffnungen besteht die Gefahr des Absturzes in den Ofen und der Exposition gegenüber ungewollt austretenden Dämpfen, Stäuben, Rauchen, Gasen und FFM.

Eine weitere Gefahr für die dort Beschäftigten ergibt sich durch heiße Oberflächen und Flammenschlag oder Flammenaustritt.

Maßnahmen

Sie müssen dafür sorgen, dass Gicht- oder Beschickungsöffnungen von pyrometallurgischen Aggregaten durch eine ausreichende Öffnungsrandhöhe oder trennende Schutzeinrichtungen die Beschäftigten davor schützen, hineinzustürzen. Eine ausreichende Öffnungsrandhöhe ist zum Beispiel gegeben, wenn die Oberkante der Gichtöffnung mindestens einen Meter über der Standfläche einer Person liegt. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung muss geprüft werden, ob bei Tätigkeiten an Gicht- und Beschickungsöffnungen eine Exposition gegenüber gesundheitsgefährdenden Dämpfen, Stäuben, Rauchen, Gasen oder FFM besteht.

Persönliche Schutzausrüstung

Gegen Verbrennungsverletzungen und Flammenschlag müssen geeignete persönliche Schutzausrüstungen verwendet werden.

3.15.3 Tiegelöfen und Kesselherde

Rechtliche Grundlagen

- DGUV Vorschrift 34 „Metallhütten“

Gefährdungen

An Tiegelöfen und Kesselherden besteht die Gefahr des Hineinstürzens oder Hineintretens in den feuerflüssigen Ofeninhalt (Gefährdungen durch FFM siehe Kapitel 3.1.1).

Maßnahmen

Nach dem Stand der Technik sollten Tiegelöfen (z. B. Seigerkessel, Rinnenöfen) gegen das Hineinstürzen von Personen gesichert sein durch:

- eine Kesselrandhöhe von mindestens einem Meter
- oder durch ein Geländer
- oder durch einen Deckel
- oder durch eine Haube

3.15.4 Laugung und Elektrolysebäder

Rechtliche Grundlagen

- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“

Gefährdungen

Fehlerhafte Mischung von Badflüssigkeiten oder deren falsche Ansetzweise kann zu unkontrollierten, heftigen Reaktionen führen.

Beschäftigte können durch die schädigende Wirkung von Säuren, Laugen oder sonstigen gefährlichen Badflüssigkeiten oder -bestandteilen gefährdet werden (siehe Kapitel 3.8 „Gefahrstoffe und Biogefahren“).

Hohe elektromagnetische Feldstärken können bei Personen mit Implantaten zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen (siehe Kapitel 3.7.4 „Elektromagnetische Felder“).

Maßnahmen

Der Unternehmer oder die Unternehmerin muss dafür sorgen, dass Badflüssigkeiten nur durch unterwiesene Beschäftigte angesetzt oder verändert werden.

Beim Umgang mit Säuren und Laugen müssen Sie Ihren Beschäftigten die notwendigen persönlichen Schutzausrüstungen gegen dermale und inhalative Einwirkungen zur Verfügung stellen. Außerdem müssen Sie sicherstellen, dass die PSA auch getragen werden. Das Erste-Hilfe-Material müssen Sie auf Säureunfälle abstimmen und Notduschen vorhalten.

Als Unternehmerin oder als Unternehmer müssen Sie dafür sorgen, dass Becken mit Absturzsicherungen oder mit einer Randhöhe von mindestens einem Meter ausgestattet sind, wenn es nicht möglich ist, das Becken abzudecken, aber die Gefahr besteht, dass Personen hineinstürzen. Sind technische Maßnahmen nicht umsetzbar, müssen Sie organisatorisch sicherstellen, dass eine Absturzgefahr vermieden wird.

3.15.5 Filterpressen, Filteranlagen, Gasleitungen

Rechtliche Grundlagen

- DGUV Vorschrift 34 „Metallhütten“

Filterpressen

Gefährdungen

An Filterpressen können Körperschäden durch folgende Gefährdungen auftreten:

- bewegte Maschinenteile in Verbindung mit der Arbeitsumgebung
- austretende Medien, wie ätzende oder heiße Flüssigkeiten, gesundheitsgefährliche Gase, Nebel oder Dämpfe (siehe Kapitel 3.8 „Gefahrstoffe und Biogefahren“)
- Herausfliegen von Plattenpaketen oder Teilen davon, infolge eines hohen Membrandrucks an Membranfilterpressen

Maßnahmen

Kraftbetriebene Filterpressen, an denen gefahrbringende Bewegungen durch das Öffnen und Schließen der Plattenpakete, beim Bewegen von Filterplatten oder Abdeckhauben oder durch das Bewegen von Filterwascheinrichtungen auftreten können, müssen mit Verkleidungen, Verdeckungen, Umzäunungen, Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion oder ortsbindenden Schutzeinrichtungen ausgerüstet sein. Werden gefahrbringende Bewegungen von Filterplatten durch berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen gesichert, müssen diese selbstüberwachend sein. An Filterpressen müssen Gefährdungen durch austretende Medien verhindert werden.

An Membranfilterpressen darf der Membrandruck zu keiner Gefährdung führen. Diese Forderung ist erfüllt, wenn das Herausfliegen des Plattenpakets oder dessen Teile infolge des Membrandrucks verhindert ist. Dies wird zum Beispiel erreicht, wenn:

- das Aufblasen der Membranen erst nach Schließen des Plattenpakets und nach dem Aufbau einer ausreichenden Schließkraft möglich ist.
- die Wegnahme der Schließkraft des Plattenpakets erst möglich ist, nachdem die Membran druckentlastet ist.
- bei einem Ausfall der Schließkraft des Plattenpakets der Membranraum der Filterplatte selbsttätig und unmittelbar entspannt wird.

Gasleitungen und Filteranlagen

Rechtliche Grundlagen

- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)

Gefährdungen

An Medienleitungen können explosionsfähige Gemische entstehen. Beim Ansprechen von Druckentlastungseinrichtungen können Flammen oder heiße Gase austreten sowie Teile weggeschleudert werden.

In Filteranlagen können sich brand- und explosionsgefährliche Staub-Luft-Gemische bilden und Filterbrände entwickeln. Auch die Filterstäube selbst können gesundheitsschädlich sein.

Maßnahmen

Anlagen, in denen explosionsfähige Gemische auftreten können, müssen mit Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sein. Druckentlastungseinrichtungen sind zum Beispiel Berstscheiben und Explosionsklappen. Sie müssen prüfen, ob Inertisierungseinrichtungen installiert werden können. Bei der Dokumentation von Explosionsgefährdungen sorgen Sie als Unternehmer oder als Unternehmerin dafür, dass ein Explosionsschutzdokument nach § 6 GefStoffV erstellt wird.

Druckentlastungseinrichtungen müssen so angeordnet sein, dass bei ihrem Wirksamwerden die Beschäftigten gegen Verbrennungen durch Stichflammen und durch wegfliegende Teile geschützt sind. Diese Forderung wird zum Beispiel erfüllt durch Anordnung der Druckentlastungseinrichtung außerhalb des Arbeits- und Verkehrsbereichs oder durch das Anbringen von Ableitblechen.

Apparate und Leitungen zur Gasreinigung müssen so gebaut und angeordnet sein, dass sie entlüftet und gefahrlos gereinigt werden können. Gefahrlos bedeutet, dass zum Beispiel staubförmige Gefahrstoffe direkt in staubdichte Behälter eingeleitet oder an der Austrittsstelle abgesaugt werden (siehe § 6 GefStoffV).

3.15.6 Kühleinrichtungen

Rechtliche Grundlagen

- DGUV Vorschrift 34 „Metallhütten“

Gefährdungen

Durch Ausfall der Kühleinrichtungen können Prozessstörungen auftreten und Prozesse unkontrolliert verlaufen.

Die Wirksamkeit von Kühleinrichtungen kann besonders durch Frost oder den Ausfall von Versorgungseinrichtungen beeinträchtigt werden.

Bei hohen Abgastemperaturen kann es zum Brand der textilen Filterschläuche kommen.

Zum Thema Gefährdungen durch nicht wirksame Kühleinrichtungen, siehe Kapitel 3.1.2, im Abschnitt „Austritt von FFM durch das Versagen von Kühlsystemen“.

Maßnahmen

Bei Einrichtungen für die Kühlung von Prozessgasen oder für die Prozesswärmerückgewinnung sind Warnsysteme und Notfalleinrichtungen zu installieren, die ein Ansteigen der Prozesstemperaturen über ein kritisches Maß verhindern, damit es nicht zu Anlagenbränden oder zu ungewollten Austritten überhitzter Kühlmedien kommt. Beispiele dafür:

- akustische und optische Meldung von Temperaturanstiegen über das tolerierbare Maß
- redundante Kühlwasserversorgung, unter Umständen mit stromnetzunabhängigen Antrieben
- rechtzeitige, gesteuerte Prozessabschaltung (manuell oder automatisch)
- gegen Einfrieren geschützte Kühleinrichtungen

Zu Anforderungen an die Beschaffenheit von Kühleinrichtungen im Zusammenhang mit Tätigkeiten mit feuerflüssigen Massen, siehe Kapitel 3.1.2, Abschnitt „Austritt von FFM durch das Versagen von Kühlsystemen“.

4 Weitere Informationsquellen

4.1 Literaturhinweise

Gesetze, Verordnungen

- Arbeitsschutzgesetz (ArbschG)
- Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern (EMFV)
- Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG)
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Atomgesetz (AtG)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Bürgerliches Gesetzbuch (BGB)
- Europäische Chemikalienverordnung (CLP – classification, labelling, packaging)
- Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG)
- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)
- PSA-Benutzungsverordnung (PSA-BV)
- Röntgenverordnung (RV)
- Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) (Gesetz zur Neuordnung des Rechts zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung)
- Strahlenschutzverordnung (StrlSchV)
- Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)

Technische Regeln

- Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (TRLV Lärm/Vibrationen)

Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe
- TRBA 400 „Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung und für die Unterrichtung der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen“

Technische Regeln für Betriebssicherheit
- TRBS 1201 „Prüfungen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen“
- TRBS 1203 „Befähigte Personen“
- TRBS 1112 „Instandhaltung“

Technische Regeln für Arbeitsstätten
- ASR V3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstatten“
- ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“
- ASR A1.5/1,2 „Fußböden“
- ASR A1.8 „Verkehrswege“
- ASR A2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“
- ASR A2.2 „Maßnahmen gegen Brände“
- ASR A2.3 „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“
- ASR A3.4 „Beleuchtung“
- ASR A3.4/3 „Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme“
- ASR A3.5 „Raumtemperatur“
- ASR A3.6 „Lüftung“
- ASR A4.1 „Sanitärräume“
- ASR A4.2 „Pausen- und Bereitschaftsräume“
- ASR A4.3 „Erste-Hilfe-Räume, Mittel und Einrichtungen zur Ersten Hilfe“

Arbeitsmedizinische Regeln
- AMR 13.1„Tätigkeiten mit extremer Hitzebelastung, die zu einer besonderen Gefährdung führen können“

Technische Regeln für Gefahrstoffe
- TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“
- TRGS 401 „Gefährdung durch Hautkontakt – Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen“
- TRGS 402 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition“
- TRGS 410 „Expositionsverzeichnis bei Gefährdung gegenüber krebserzeugenden oder keimzellmutagenen Gefahrstoffen der Kategorien 1A oder 1B“
- TRGS 505 „Blei“
- TRGS 521 „Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle“
- TRGS 526 „Laboratorien“
- TRGS 551 „Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material“
- TRGS 558 „Tätigkeiten mit Hochtemperaturwolle“
- TRGS 561 „Tätigkeiten mit krebserzeugenden Metallen und ihren Verbindungen“
- TRGS 619 „Substitution für Produkte aus Aluminiumsilikatwolle“
- TRGS 800 „Brandschutzmaßnahmen“
- TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“
- TRGS 905 „Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe“
- TRGS 906 „Verzeichnis krebserzeugender Tätigkeiten oder Verfahren“
- TRGS 910 „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“

DGUV Vorschriften, Regeln, Informationen, Grundsätze, Richtlinien

- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Vorschrift 2 „Betriebsarzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“
- DGUV Vorschriften 15 und 16 „Elektromagnetische Felder“
- DGUV Vorschriften 52 und 53 „Krane“
- DGUV Vorschrift 66 „Sprengkörper und Hohlkörper im Schrott“
- DGUV Vorschriften 68, 69 „Flurförderzeuge“
- DGUV Vorschriften 70, 71 „Fahrzeuge“
- DGUV Vorschrift 73 „Schienenbahnen“

- DGUV Regel 100-001 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Regel 109-011 „Umgang mit Magnesium“
- DGUV Regel 112-139 „Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen“
- DGUV Regel 112-189 „Benutzung von Schutzkleidung“
- DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutz“
- DGUV Regel 112-194 „Benutzung von Gehörschutz“
- DGUV Regel 112-198 „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“
- DGUV Regel 112-199 „Retten aus Höhen und Tiefen mit persönlichen Absturzschutzausrüstungen“
- DGUV Regel 113-004 „Behälter, Silos und enge Räume – Teil 1: Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“
- DGUV Regeln 114-010, 114-011 „Austauschbare Kipp- und Absetzbehälter“

- DGUV Information 203-026 „Elektromagnetische Felder in Metallbetrieben“
- DGUV Information 203-038 „Beurteilung magnetischer Felder von Widerstandsschweißeinrichtungen“
- DGUV Information 203-043 „Beeinflussung von Implantaten durch elektromagnetische Felder“
- DGUV Information 204-022 „Erste Hilfe im Betrieb“
- DGUV Information 205-001 „Arbeitssicherheit durch vorbeugenden Brandschutz“
- DGUV Information 205-003 „Aufgaben, Qualifikation und Ausbildung von Brandschutzbeauftragten“
- DGUV Information 205-023 „Brandschutzhelfer“
- DGUV Information 209-018 „Prüfung von Pfannen“
- DGUV Information 209-029 „Überwachung von Metallschrott auf radioaktive Bestandteile“
- DGUV Information 209-049 „Umgang mit thoriumoxidhaltigen Wolframelektroden beim Wolfram-Inertgas-Schweißen (WIG)“
- DGUV Information 209-054 „Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Metallindustrie“
- DGUV Information 212-013 „Hitzeschutzkleidung“
- DGUV Information 213-002 „Hitzearbeit; Erkennen – beurteilen – schützen“
- DGUV Information 213-022 „Beurteilung von Hitzearbeit – Tipps für Wirtschaft, Verwaltung, Dienstleistung“
- DGUV Information 213-055 „Retten aus Behältern, Silos und engen Räumen“
- DGUV Information 215-410 „Bildschirm- und Büroarbeitsplätze“
- DGUV Information 240-300 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 30 – „Hitze“
- DGUV Information 250-010 „Eignungsuntersuchungen in der betrieblichen Praxis“
- Richtlinie 2013/59 Euratom
- PSA Benutzungsrichtlinie 89/656/EWG

Normen

- DIN 13157:2009-11 Erste-Hilfe-Material – Verbandkasten C
- DIN 13169:2009-11 Erste-Hilfe-Material – Verbandkasten E
- DIN EN 13201-2:2016-06 Straßenbeleuchtung – Teil 2: Gütemerkmale
- DIN EN ISO 11064-1:2001-08 (Teile 1-7) „Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen“
- DIN EN ISO 11064-2:2001-08
- DIN EN ISO 11064-3:2003-06
- DIN EN ISO 11064-4:2014-03
- DIN EN ISO 11064-5:2008-10
- DIN EN ISO 11064-6:2005-10
- DIN EN ISO 11064-7:2006-10
- DIN EN ISO 6385:2016-12 „Grundsätze der Ergonomie für die Gestaltung von Arbeitsplätzen“
- DIN EN ISO 9612:2009-09 „Bestimmung der Lärmexposition am Arbeitsplatz“
- DIN EN 374:2015-03 Schutzhandschuhe gegen gefährliche Chemikalien und Mikroorganismen - Teil 2: Bestimmung des Widerstands gegen Penetration
- DIN EN ISO 13982-1:2011-02 „Schutzkleidung gegen feste Partikel“ – Teil 1: Leistungsanforderungen an Chemikalienschutzkleidung, die für den gesamten Körper einen Schutz gegen luftgetragene feste Partikeln gewährt (Kleidung Typ 5)
- DIN EN ISO 11612:2015-11 „Schutzkleidung – Kleidung zum Schutz gegen Hitze und Flammen – Mindestleistungsanforderungen“

- DIN EN 397:2013-04 „Industrieschutzhelme“
- DIN EN 166:2002-04 „Persönlicher Augenschutz“
- DIN EN 171:2002-08 „Persönlicher Augenschutz – Infrarotschutzfilter – Transmissionsanforderungen und empfohlene Verwendung"
- DIN EN 20344:2013-02 „Persönliche Schutzausrüstung – Prüfverfahren für Schuhe“
- DIN EN ISO 20345:2012-04 „Persönliche Schutzausrüstung – Sicherheitsschuhe“
- DIN EN ISO 20349-1:2017-12 „Persönliche Schutzausrüstung – Schuhe zum Schutz gegen Risiken in Gießereien und beim Schweißen – Teil 1: Anforderungen und Prüfverfahren zum Schutz gegen Risiken in Gießereien“
- DIN EN 420:2010-03 „Schutzhandschuhe – Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren“

Weitere Quellen

- Merkblatt T 010 der Reihe: Sichere Technik
- Verein Deutscher Gießereifachleute – VDG-Merkblatt
- GDA Broschüre: „Empfehlungen zur Umsetzung der Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung“ (2. erweiterte Ausgabe, Januar 2016)

Notizen

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
Fax: 030 13001-6132
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de