

**108-602**

## DGUV Regel 108-602



**Branche Schrotthandel**

**komm**mitmensch ist die bundesweite Kampagne der gesetzlichen Unfallversicherung in Deutschland. Sie will Unternehmen und Bildungseinrichtungen dabei unterstützen eine Präventionskultur zu entwickeln, in der Sicherheit und Gesundheit Grundlage allen Handelns sind. Weitere Informationen unter [www.kommmitmensch.de](http://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](mailto:info@dguv.de)  
Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)

Sachgebiet Fördern, Lagern, Logistik im Warenumsschlag des Fachbereichs  
Handel und Logistik der DGUV

Ausgabe: April 2019

DGUV Information 108-602  
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungs-  
träger oder unter [www.dguv.de/publikationen](http://www.dguv.de/publikationen)

### Bildnachweis

Titel, Abb. 1–36, 38–87, 89, 92, 94–105, 109–111: © BGHW;  
Abb. 37 © STILL GmbH; Abb. 88, 90, 91, 93, 106–108: © Adobe Stock

# **Branche Schrotthandel**

# Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
<b>1</b>	<b>Wozu diese Regel?</b> .....	<b>5</b>	
<b>2</b>	<b>Grundlagen für den Arbeitsschutz</b> .....	<b>6</b>	
2.1	Was für alle gilt! .....	6	
2.2	Was für die Branche gilt .....	10	
<b>3</b>	<b>Arbeitsplätze und Tätigkeiten: Gefährdungen und Maßnahmen</b> .....	<b>14</b>	
3.1	Transport .....	14	
3.1.1	Straßentransport .....	14	
3.1.2	Container .....	19	
3.1.3	Bahntransport .....	23	
3.1.4	Schiffstransport .....	27	
3.1.5	Kontrollen im Rahmen der Anlieferung .....	30	
3.1.6	Platzordnung und Betriebsgelände .....	33	
3.2	Innerbetrieblicher Transport .....	36	
3.2.1	Bagger und Lader - Betrieb .....	36	
3.2.2	Bagger und Lader – Sondereinsätze .....	42	
3.2.3	Einsatz von Flurförderzeugen (Gegengewichtsstapler) .....	44	
3.2.4	Einsatz von Kranen .....	48	
3.2.5	Stetigförderer .....	51	
3.3	Aufbereitung .....	54	
3.3.1	Manuelle Sortierung .....	54	
3.3.2	Fallwerk und Sprengbunker .....	58	
3.3.3	Brecher (Schienenbrecher, Gussbrecher) .....	61	
3.3.4	Brennschneideinrichtungen .....	63	
3.3.5	Brennschneidearbeiten .....	66	
3.3.6	Pressen (Brikettier- und Paketpressen) .....	69	
3.3.7	Hammermühlen, Hammerbrecher .....	72	
3.3.8	Schneidmühlen .....	74	
3.3.9	Schredder – Betrieb .....	76	
3.3.10	Schredder – Instandhaltung .....	79	
3.3.11	Guillotinescheren – Betrieb .....	81	
3.3.12	Guillotinescheren - Instandhaltung .....	84	
3.3.13	Alligatorscheren .....	86	
3.3.14	Separationsanlagen (maschinelle Separation) .....	89	
3.3.15	Granulieranlagen .....	92	
3.4	Autorückmontage .....	94	
3.4.1	Trockenlegung .....	94	
3.4.2	Demontage .....	96	
3.4.3	Autofalter .....	98	
3.5	Elektro- und Elektronikschrottaufbereitung .....	100	
3.5.1	Rotorscheren .....	100	
3.5.2	Querstromzerspanner (Kettenzerkleinerer) .....	101	
3.5.3	Einwellenzerkleinerer .....	102	
3.5.4	Rotorprallmühlen .....	103	
3.5.5	Manuelle Zerlegung von Bildschirm- und anderen Elektrokleingeräten .....	105	
3.6	Zwischenlagerung und Bereitstellen zum Transport .....	108	
3.6.1	Lagerung von Schüttgut in Boxen oder auf Halden .....	108	
3.6.2	Blockstapel- und Regallagerung .....	111	
3.7	Kabelzerlegung .....	113	
3.7.1	Kabelschälmaschinen .....	113	
3.7.2	Kabelgranulieranlagen .....	115	
3.8	Abbruch- und Rückbauarbeiten .....	117	
3.9	Nebeneinrichtungen und Zubehör .....	120	
3.9.1	Elektromagnetische Felder .....	120	
3.9.2	Anschlag- und Lastaufnahmemittel sowie weiteres Zubehör .....	123	
	<b>Anhang</b> .....	<b>125</b>	

# 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. Diese sind oft komplex und allgemein formuliert. DGUV Regeln erläutern Ihnen dagegen anschaulich, welche dieser Vorgaben wo in Ihrem Unternehmen angewendet werden müssen. 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 im Rahmen der Aufbereitung von Schrott. 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 dabei beteiligt, schafft eine solide Basis für einen gut organisierten Arbeitsschutz.



### Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsschutzgesetz
- Arbeitssicherheitsgesetz
- Arbeitsstättenverordnung
- Betriebssicherheitsverordnung
- Gefahrstoffverordnung
- Lastenhandhabungsverordnung
- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung
- 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)
- „Mechanische Gefährdungen – allgemeine Anforderungen“ (TRBS 2111)
- „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“ (Technische Regel für Arbeitsstätten, ASR V3 a.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)



### Weitere Informationen

- DGUV Information 205-023 „Brandschutzhelfer“
- DGUV Information 204-022 „Erste Hilfe im Betrieb“
- 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 sollte. 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 Arbeitsschutzes 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 Aufgaben 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 zuverlässige Analyse 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. Im Rahmen des Umganges mit Schrott, die Hohl- und Sprengkörper enthalten können, ist mindestens eine halbjährliche Unterweisung durchzuführen. Bei Jugendlichen ist eine Unterweisung in jedem Fall 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.

Abweichend davon können auch Unterweisungen in kürzeren Abständen erforderlich sein, z. B. beim Umgang mit Gefahrstoffen oder bei besonders gefährlichen Tätigkeiten.

## **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 alleine mit einer gefährlichen Arbeit betraut, so sind Sie verpflichtet, für geeignete technische oder organisatorische Schutzmaßnahmen zu sorgen, z. B. durch 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 die

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 gehört 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 bzw. zur 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 und Übung 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 Ausbildung 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 sonstige Betriebe	10 %

**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 z. B. die TRBS 1201 und die TRBS 1203 (siehe Infobox „Rechtliche Grundlagen“). Im Einschichtbetrieb hat sich bei vielen Arbeitsmitteln ein Prüfungsabstand 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 ohne Stolperstellen, 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 Zeitarbeiterinnen und -arbeiter sowie Praktikantinnen und Praktikanten. Stellen Sie sicher, dass diese Personen ebenfalls in den betrieblichen Arbeitsschutz eingebunden sind.

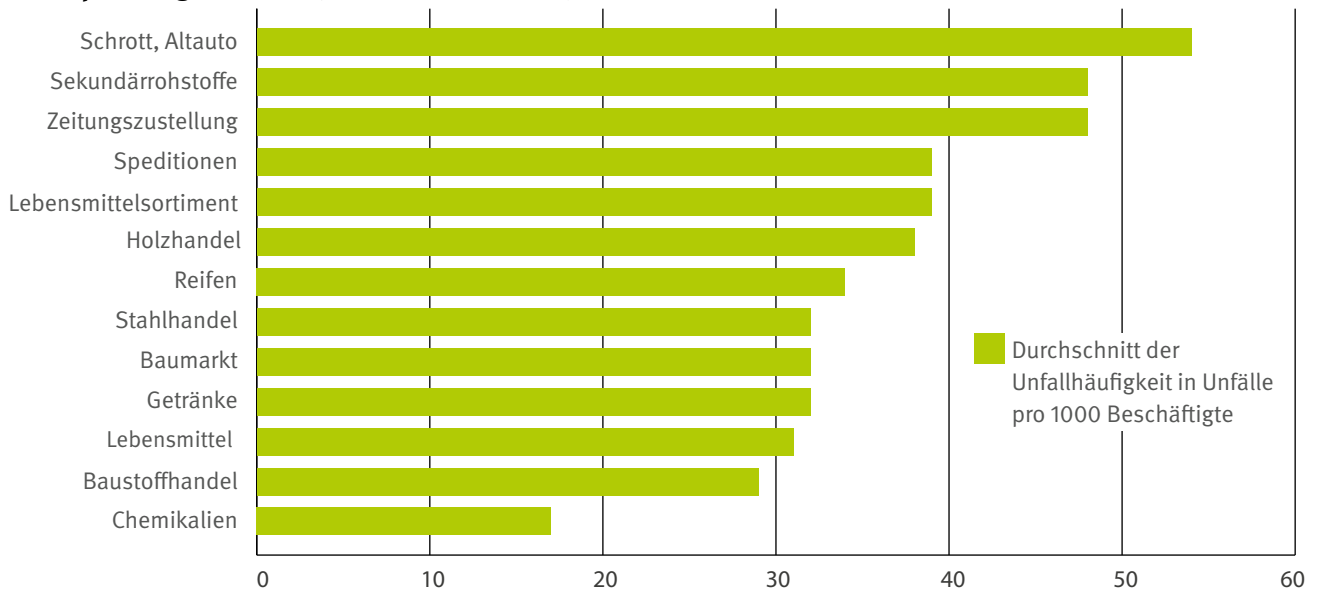
**Allgemeine Informationen**

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

## 2.2 Was für die Branche gilt

Die Zahl der meldepflichtigen Unfälle (Unfallarten 1 und 2) pro 1000 Beschäftigte beträgt im Schrotthandel fast das Dreifache im Vergleich zum Durchschnitt aller Branchen des Handels.

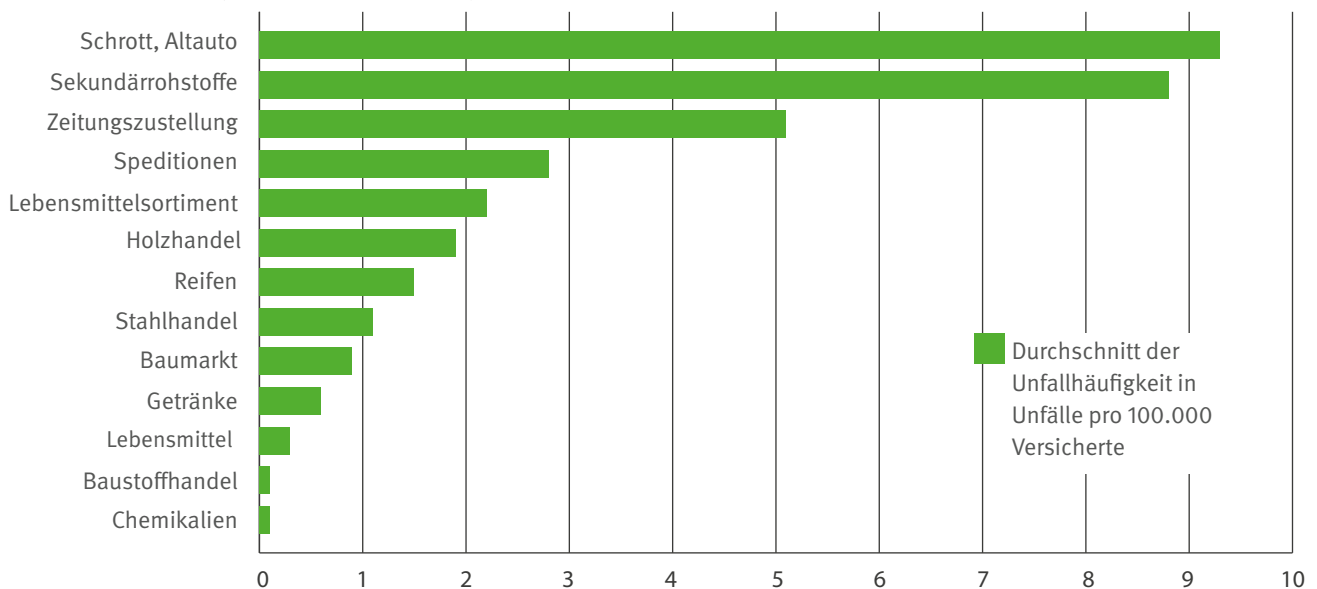
### Meldepflichtige Unfälle (Unfallarten 1 und 2) in Handelsunternehmen in den Jahren 2013–2016



Unter der Unfallart 1 sind Arbeitsunfälle im Betrieb, also z. B. Verbrennungen durch Schweißperlen beim Brennschneiden auf dem Platz, erfasst. Zur Unfallart 2 werden alle Arbeitsunfälle im Straßenverkehr, also z. B. Verletzungen beim Auflegen der Netze auf Absetzcontainer bei der Abholung im öffentlichen Verkehrsraum, gerechnet.

Auch bei den tödlichen Arbeitsunfällen (Unfallart 1 und 2) ist die Unfallhäufigkeit in der Branche des Schrotthandels im Vergleich zu den anderen Branchen am höchsten. Hier bilden Fahrzeuge als unfallauslösender Gegenstand den Schwerpunkt. Die nachfolgend in den einzelnen Kapiteln beschriebenen Präventionsmaßnahmen unterstützen Sie dabei, diese Gefährdungen zuverlässig zu vermindern.

### Tödliche Unfälle (Unfallarten 1 und 2) in Handelsunternehmen in den Jahren 2013–2016





## Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsschutzgesetz, § 5 Beurteilung der Arbeitsbedingungen (Gefährdungsbeurteilung), § 8 Zusammenarbeit mehrerer Arbeitgeber, § 13 Verantwortliche Personen
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebs-sicherheitsverordnung – BetrSichV)
- Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung – LärmVibrationsArbSchV)
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“, § 6 Zusammenarbeit mehrerer Unternehmer, § 13 Pflichtenübertragung
- Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeits-schutzverordnung (TRLV)
- Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe und Gefahrstoffe TRBA/TRGS 406
- „Sensibilisierende Stoffe für die Atemwege“
- DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“
- DGUV Regel 112-191 „Benutzung von Fuß- und Knieschutz“
- DGUV Regel 112-192 „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“
- DGUV Regel 112-193 und 112-993 „Benutzung von Kopfschutz“
- DGUV Regel 112-194 „Benutzung von Gehörschutz“
- DGUV Regel 112-195 und 112-995 „Benutzung von Schutzhandschuhen“

### Betriebsanweisungen

Maßnahmen zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz sind z. B. für

- Betriebseinrichtungen und Tätigkeiten im inner- und außerbetrieblichen Transport,
- Betriebseinrichtungen und Tätigkeiten bei der Aufbereitung insgesamt,
- Tätigkeiten zur Zwischenlagerung,
- Abbrucharbeiten,
- Instandsetzungsarbeiten und die Störungsbeseitigung in Betriebsanweisungen festzuhalten.

### Spezielle Kriterien für die Bereitstellung und das Tragen von Persönlichen Schutzausrüstungen (PSA) im Schrotthandel

Die nachfolgende Übersicht stellt dar, bei welchen Gefährdungen welche PSA im Schrotthandel zur Verfügung zu stellen und zu tragen ist unter der Maßgabe, dass alle technischen und organisatorischen Maßnahmen vorher ausgeschöpft wurden:

**Kopfschutz**, wenn die Gefahr einer Kopfverletzung durch Anstoßen oder herabfallende, pendelnde oder wegfliegende Gegenstände besteht. Legen Sie in der Gefährdungsbeurteilung fest, welche Art von Kopfschutz für die Arbeitsbereiche Ihres Unternehmens erforderlich ist. Industrieschutzhelme sind z. B. erforderlich an Arbeitsplätzen, die im Gefahrenbereich von Baggern, Ladern, Kranen, Scheren und Schreddern liegen sowie an Brennschneideplätzen und in Schiffsladeräumen. Auf

Abbruchstellen gilt grundsätzlich die Tragepflicht von Industrieschutzhelmen. Bei derartigen Schutzhelmen aus Thermoplasten ist die vom Hersteller anzugebende Nutzungsdauer zu beachten. Schutzhelme aus Duroplasten unterliegen keiner altersbedingten Beeinträchtigung ihrer Schutzfunktion. Sie müssen in der Regel nur nach einer mechanischen Beschädigung ausgesondert werden.

**Augenschutz**, wenn die Gefahr von optischen, thermischen und/oder mechanischen Einwirkungen besteht, z. B. bei Brennschneidarbeiten, Reparatur- und Wartungsarbeiten. Mechanische Einwirkungen sind auf das Eindringen von Fremdkörpern in das Auge zurückzuführen. Heiße Metallsplitters oder -spritzer können darüber hinaus zu Verbrennungen im Auge führen. Optische Einwirkungen werden durch intensive Lichteinstrahlung hervorgerufen, z. B. beim Brennschneiden. Schutz bieten hier z. B. Schweißerschutzbrillen mit geeigneten Filtersichtscheiben. Für die richtige Auswahl von Filtersichtscheiben ist die Norm DIN EN 169 „Persönlicher Augenschutz; Filter für das Schweißen und verwandte Techniken; Transmissionsanforderungen und empfohlene Verwendung“ maßgebend. Danach sollte beim Brennschneiden die Schutzstufe der verwendeten Sichtscheiben mindestens die Stufe 5 betragen. Sie ist in der am Rand der Sichtscheibe angebrachten Kennzeichnung als erste Ziffer leicht ablesbar.

**Schutzhandschuhe**, wenn die Gefahr von Handverletzungen gegeben ist, z. B. durch scharfkantiges Ladegut, bei der Durchführung von Ladungssicherungsmaßnahmen (Anbringen und Abnehmen von Netzen oder

Planen), bei manuellen Sortier- und Demontearbeiten. In der Norm DIN EN 420 „Allgemeine Anforderungen an Schutzhandschuhe“ sind allgemeine Gestaltungsgrundsätze und Anforderungen enthalten. Neben diesen mechanischen Gefährdungen können auch thermische Risiken z. B. beim Brennschneiden hinsichtlich der Auswahl geeigneter Schutzhandschuhe wichtig sein. Hier sollten die Ausführungen in DIN EN 407 „Schutzhandschuhe gegen thermische Risiken“ beachtet werden.

**Sicherheitsschuhe**, wenn die Gefahr von Fußverletzungen gegeben ist, z. B. durch herabfallendes Ladegut, Anstoßen, Einklemmen, umfallende, herabfallende oder abrollende Gegenstände, durch Hineintreten in spitze oder scharfe Gegenstände. Sie müssen der Kategorie S3 nach DIN EN ISO 20345 „Persönliche Schutzausrüstung – Sicherheitsschuhe“ entsprechen und sind mit Zehenschutzkappe und durchtrittsicherer Sohle ausgestattet. Den Fuß umschließendes Schuhwerk ist zum sicheren Führen des Fahrzeuges vom Fahrpersonal zu tragen. Der Tragekomfort eines Schuhs wird sehr unterschiedlich empfunden. Die Beschäftigten sollten daher die Möglichkeit erhalten, unter verschiedenen Sicherheitsschuhen den ihnen bequemsten Schuh auszuwählen.

**Warnkleidung** z. B. beim Be- und Entladevorgang von Behältern (Containern) auf öffentlichen Straßen im Gefahrenbereich des fließenden Verkehrs, bei Tätigkeiten auf dem Schrottplatz. Die fluoreszierenden Farben und reflektierenden Streifen der Warnkleidung erhöhen die Erkennbarkeit von Personen und helfen so, Unfälle zu vermeiden. Die Norm DIN EN ISO 20471 „Hochsichtbare Warnkleidung – Prüfverfahren und Anforderungen“, Ausgabe Juni 2013 legt Anforderungen an Schutzkleidung fest, die die Anwesenheit der Trägerin/des Trägers visuell signalisiert mit der Absicht, sie/ihn in gefährlichen Situationen bei allen möglichen Lichtverhältnissen am Tage sowie beim Anstrahlen mit Fahrzeugscheinwerfern in der Dunkelheit auffällig zu machen.

**Wetterschutzkleidung**, wenn die Witterungsbedingungen dies erfordern, z. B. bei Nässe, Wind und Umgebungstemperaturen bis -5 °C. Besonders wichtig bei dieser Kleidung ist eine ausreichende Wasserdampfdurchlässigkeit. Bei hohen Umgebungstemperaturen und gleichzeitig schwerer körperlicher Arbeit kann die Tragezeit der Wetterschutzkleidung begrenzt sein.

**Kälteschutzkleidung**, wenn z. B. Gesundheitsgefahren durch Temperaturen unter -5 °C bestehen. Bei winterlichen Temperaturen sollten alle Körperteile gegen Kälte geschützt werden. Dazu kann beim Helm die Winteraus-

kleidung gehören, außerdem geeignete Schutzhandschuhe sowie Sicherheitsschuhe der Kategorie S3 mit rutschhemmenden Sohlen und Warmfutter.

**Atemschutz**, wenn gesundheitsschädliche Gase, Dämpfe, Nebel oder Stäube in der Atemluft enthalten sind, z. B. Stäube beim Entleeren des Behälters, beim Brennschneiden.

Atemschutzgeräte können mit verschiedenen Atemanschlüssen, z. B. als Voll-, Halb- oder Viertelmasken, Helm oder Haube ausgestattet sein. Bei filtrierenden Geräten ist auf die richtige Auswahl des geeigneten Filters für den vorhandenen Schadstoff zu achten. Partikelfilter werden nach ihrem Durchlassgrad in 3 Klassen eingeteilt, wobei die Klasse 3 den geringsten Durchlassgrad besitzt. Gasfilter werden nach ihrem Aufnahmevermögen in 3 Klassen unterteilt, wobei hier die Klasse 3 das höchste Aufnahmevermögen und damit die längste Haltedauer besitzt. Bei Arbeiten in Behältern kann Atemschutz mit von der Umgebungsluft unabhängiger Sauerstoffversorgung erforderlich sein.

**Gehörschutz**, wenn Mitarbeiter oder Mitarbeiterinnen gehörschädigendem Lärm ausgesetzt sind, z. B. beim Arbeiten an lärmemittierenden Betriebseinrichtungen, auf Abbruchstellen. Bei einem Tageslärme xpositionspegel zwischen 80 und 85 dB(A) ist geeigneter Gehörschutz zur Verfügung zu stellen. Ab einem Tageslärme xpositionspegel von 85 dB(A) ist der Gehörschutz verpflichtend zu tragen. Gehörschutzmittel sind in verschiedenen Ausführungen (z. B. als Kapselgehörschutz, als Stöpsel oder Otoplastik) und mit unterschiedlichen Dämmwerten erhältlich. Für jeden Einsatzfall gibt es geeigneten Gehörschutz. Zu beachten sind hier auch mögliche Kombinationen mit Schutzbrillen oder Helmen. Wenn eine Verständigung mit anderen Beschäftigten oder häufiges Telefonieren erforderlich ist, bietet sich hierfür speziell angepasster Gehörschutz an. Lassen Sie sich im Zweifel durch Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen Ihres Unfallversicherungsträgers beraten.

Auf evtl. weitere erforderliche spezielle PSA, zum Beispiel gegen Ertrinken, wird im jeweiligen Kapitel eingegangen.

### Lärm und Vibration

Lärm und Vibrationen können zu dauerhaften gesundheitlichen Schädigungen führen. Sie sind dazu verpflichtet, Ihre Beschäftigten davor zu schützen. Die gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden.

In der Branche werden viele Betriebseinrichtungen und Arbeitsverfahren eingesetzt, bei denen eine Lärm- und/oder Vibrationsexposition der Beschäftigten besteht.

Dazu zählen beispielsweise

- Bagger, Lader und Flurförderzeuge
- manuelle Sortierarbeiten je nach Umgebung
- Brecher, Brennschneiden, Mühlen aller Art
- Scheren, Granulieranlagen und Zerkleinerer.

Überschreitet die Lärmbelastung an den Arbeitsplätzen die Grenzwerte, die in der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung angegeben sind, führen Sie nacheinander folgende Maßnahmen durch:

- Vermindern Sie die Lärmbelastung durch technische Lösungen (z. B. lärmgeminderte Arbeitsmittel, Schallschutzmaßnahmen, raumakustische Maßnahmen).
- Beginnen Sie Lärminderung immer an der lautesten Lärmquelle. Trennen Sie nach Möglichkeit lärmintensive Arbeitsmittel von leiseren Arbeitsbereichen (z. B. Umhausung, Kapselung).
- Verringern Sie durch organisatorische Maßnahmen die Einwirkungszeit des Lärms (z. B. Arbeitsteilung).
- Beschränken Sie den Zugang zu Lärmbereichen.
- Weisen Sie bei Arbeiten im Lärmbereich das Tragen von Gehörschutz an und nehmen Sie auch Kontrollen vor.

Überschreitet die Vibrationseinwirkung an den Arbeitsplätzen die Grenzwerte, die in der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung angegeben sind, führen Sie nacheinander folgende Maßnahmen durch:

- Gestalten Sie Verkehrsflächen eben.
- Reduzieren Sie die Schwingungsbelastung durch technische Lösungen (z. B. schwingungsgeminderte Arbeitsmittel, schwingungsmindernde Sitze).
- Verringern Sie durch organisatorische Maßnahmen die Einwirkungszeit der Schwingungen auf die Beschäftigten (z. B. Arbeitsteilung).
- Die Fahrgeschwindigkeit sollte den Fahrbahnverhältnissen angepasst sein.

### Beleuchtung im Betrieb

Viele Arbeitsplätze des Schrotthandels befinden sich im Freien. Auf den Verkehrswegen und an den Arbeitsplätzen besteht oft eine erhöhte Gefahr von Stolper-, Sturz- und Rutschunfällen durch Unebenheiten, gleitfördernde Stoffe wie Altöl und herumliegende Schrottteile. Auf Grund dieser Umstände kommt einer ausreichenden und blendfreien Beleuchtung bei Dämmerung und Dunkelheit besondere Bedeutung zu. Anforderungen hierzu finden sich in der ASR A3.4 "Beleuchtung".



### Weitere Informationen

- DGUV Information 208-033 „Belastungen für Rücken und Gelenke – was geht mich das an?“
- DGUV Information 211-010 „Sicherheit durch Betriebsanweisungen“
- DGUV Information 212-024 „Gehörschutz“
- DGUV Information 212-515 „Persönliche Schutzausrüstungen“
- DGUV Information 240-200 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 20 ‘Lärm‘“
- DGUV Information 240-460 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 46 ‘Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen‘“
- VDI 4085 „Planung, Errichtung und Betrieb von Schrottplätzen“
- Musterbetriebsanweisungen finden Sie im Kompendium Arbeitsschutz der BGHW unter
  - ▶ [www.bghw.de](http://www.bghw.de)
- Gefährdungsbeurteilung online der BGHW unter
  - ▶ [www.bghw.de](http://www.bghw.de)

# 3 Arbeitsplätze und Tätigkeiten: Gefährdungen und Maßnahmen

## 3.1 Transport

### 3.1.1 Straßentransport

Im Schrotthandel werden Trägerfahrzeuge eingesetzt, die Absetz- und Abrollbehälter unterschiedlicher Größe und Ausstattung (siehe auch Kapitel 3.1.2) transportieren. Der Einsatz der Lastkraftwagen erfolgt mit und ohne Anhänger. Fahrzeugunfälle bilden einen Schwerpunkt im Unfallgeschehen.



Abb. 1 Abkippen von Schrott aus Abrollbehälter



#### Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- Straßenverkehrs-Ordnung (StVO)
- Verordnung über die Zulassung von Personen zum Straßenverkehr (Fahrerlaubnis-Verordnung - FeV)
- DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- DGUV Vorschrift 70 und 71 „Fahrzeuge“, §§ 6 bis 20, 22 bis 25, 28 bis 31, 33 bis 57



#### Gefährdungen

- Beim Betrieb von Fahrzeugen bestehen folgende grundsätzliche Gefährdungen:
- stolpern, aus- und abrutschen, stürzen/abstürzen (z. B. beim Auf- und Absteigen, beim Aussteigen aus dem Führerhaus, bei Ladungssicherungsarbeiten),
  - angefahren oder überfahren werden (z. B. durch rückwärts fahrende, rangierende Fahrzeuge),
  - gequetscht werden (z. B. beim Kuppeln von Fahrzeugen, beim Aufnehmen bzw. Absetzen der Behälter, beim Ketten einhängen, bei unkontrollierten Fahrzeug- oder Behälterbewegungen),
  - getroffen werden (z. B. durch Umsturz des Fahrzeuges bei Schwerpunktverlagerungen), siehe auch nachfolgenden Abschnitt „Kippen von Behältern“
  - mangelhafte Informationsaufnahme aus dem Zusammenwirken mit anderen Betriebseinrichtungen (z. B. Baggern und Ladern, Kranen)

- Gesundheitsschäden durch Lärm (z. B. durch das Fahrzeug, die Arbeitsumgebung, Maschinen und abkippenden Schrott)
- Vibrationen (z. B. Ganzkörpervibrationen bei Fahrbewegungen)
- Verbrennungen als Folge thermischer Gefährdung (z. B. an erreichbaren Teilen der Abgasanlage)
- Einwirkung von Gasen, Rauchen und Stäuben (z. B. Motoremissionen des eigenen Fahrzeugs durch ungünstige Abgasführung oder von Fahrzeugen der Umgebung)
- Einwirkung von hautresorptiven und inhalativen Gefahrstoffen (z. B. Dieselmotorkraftstoff beim Betanken)
- unzureichende Sichtverhältnisse bei der Rückwärtsfahrt und Behälteraufnahme (z. B. mangelhafte Beleuchtung, fehlende/r Einweiser/Einweiserin)
- Klima innerhalb des Fahrerhauses
- Witterungseinflüsse (z. B. Nässe, Glätte)
- tragen ungeeigneten Schuhwerkes (z. B. Pantinen) beim Fahren
- mangelhafte Organisation bei Gefahrguttransporten (fehlende Gefahrzettel, Unfallmerkblatt)
- rückwärts fahrende Fahrzeuge ohne ausreichende Einrichtungen zum Überwachen des rückwärtigen Arbeits- und Fahrbereiches und ohne Einweiser/Einweiserin
- Überforderung der Fahrer/Fahrerin (z. B. durch Nichtbeachtung von Lenk- und Ruhezeiten, Arbeitszeitüberschreitungen)
- unzureichende Fahrstabilität der Fahrzeuge (z. B. durch Überladung, falsche Lastverteilung)
- Schädlinge (z. B. Ratten, Mäuse)
- psychische Belastung infolge von (Orts)unkenntnis bei Neukunden

### Zusätzliche Gefährdungen beim Kippen von Behältern

Beim Kippen von Absetz- und Abrollbehältern besteht die Gefahr durch Überschlagen oder Umstürzen des Fahrzeugs, wenn

- Ladegut beim Kippen sich verklemmt oder haften bleibt.
- durch Bruch von Konstruktionsteilen eine plötzliche Schwerpunktverlagerung auftritt.
- Abstützungen wegsacken und z. B. auf Deponien der Untergrund nachgibt.
- zusätzliche Kippkräfte und Kippmomente auftreten, wenn z. B. Fahrzeug und Behälter sich nicht in einer Flucht befinden. Das kann außerdem zur Überlastung der Hubeinrichtung führen.

Zusätzliche Gefährdungen bei Absetzbehältern bestehen, wenn

- Kipplager oder Anschlagpunkte unbeabsichtigt aus- haken oder ausreißen.
- Kipplager nicht ordnungsgemäß in den Fanghaken einhaken.

Zusätzliche Gefährdungen bei Abrollbehältern bestehen wenn

- der Aufnahmebügel abreißt.
- der Aufnahmebügel aus dem Haken rutscht.

Beim Betrieb von Fahrzeugen mit Anhängern bedarf es beim Kuppeln besonderer Vorsicht. Hier besteht Quetsch- und damit Lebensgefahr!



### Maßnahmen

Für den sicheren Straßentransport von Kipp- und Absetzbehältern sind die Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln in einer Betriebsanweisung strukturiert zu beschreiben. Bei den einzelnen Arbeitsschritten sind folgende Punkte zu beachten:

#### Anforderungen an das Fahrpersonal:

Beschäftigen Sie mit dem selbstständigen Führen von maschinell angetriebenen Fahrzeugen nur Personen, die

1. das 18. Lebensjahr vollendet haben,
2. die körperlich und geistig geeignet sind,
3. im Führen des Fahrzeuges unterwiesen sind und ihre Befähigung hierzu gegenüber dem Unternehmer oder der Unternehmerin nachgewiesen haben und
4. von denen zu erwarten ist, dass sie die ihnen übertragenen Aufgaben zuverlässig erfüllen.

Die Fahrzeugführer und Fahrzeugführerinnen müssen vom Unternehmer oder der Unternehmerin zum Führen des Fahrzeuges bestimmt sein und bei Teilnahme am öffentlichen Straßenverkehr eine für das Fahrzeug zutreffende Fahrerlaubnis besitzen, die durch den Führerschein nachzuweisen ist. Ferner ist das Berufskraftfahrer-Qualifikations-Gesetz (BKrFQG) auf Fahrer und Fahrerinnen anzuwenden, die Transporte im Güterkraftverkehr auf öffentlichen Straßen mit Kraftfahrzeugen durchführen, für die eine Fahrerlaubnis der Klassen C1, C1E, C oder CE erforderlich ist. Die erforderliche Grundqualifikation und die Weiterbildung werden durch den Eintrag der harmonisierten Schlüsselzahl der Europäischen Union auf dem Führerschein (Schlüsselzahl 95 nach Anlage 9 der Fahrerlaubnis-Verordnung) nachgewiesen.

### Vor Fahrtantritt

Unterweisen Sie Ihr Fahrpersonal regelmäßig über folgende Vorbereitungen vor Fahrtantritt:

Zum sicheren Führen des Fahrzeuges muss Schuhwerk getragen werden, das den Fuß fest umschließt. Das Schuhwerk muss außerdem sicheren Halt beim Auf- und Absteigen am Fahrzeug bieten. Gegen verschiedene Witterungseinflüsse ist Kälte- bzw. Wetterschutzkleidung zu benutzen. Finden Arbeiten auf öffentlichen Straßen im Gefahrenbereich des fließenden Verkehrs statt, ist Warnkleidung erforderlich. Beim Rückwärtsfahren/Rangieren muss sichergestellt sein, dass keine Personen gefährdet werden. Wenn das Fahrpersonal eine Gefährdung nicht sicher ausschließen kann (z. B. Rückfahr-Videosystem, Rangier-Warneinrichtung, Verkehrsspiegel) ist eine weitere Person zum Einweisen erforderlich. Das betrifft ganz besonders das Kuppeln von Fahrzeugen.

Der oder die Verantwortliche für den Containertransport - in der Regel die Fahrerin oder der Fahrer - muss eine Kontrolle vor Abfahrt durchführen und auftretende Mängel unverzüglich dem Betrieb mitteilen. Der Umfang der Kontrollen richtet sich nach den betrieblichen und fahrzeugtechnischen Gegebenheiten.

Damit die Sicherheit beim Transport von Absetz- und Abrollkippsbehältern gewährleistet ist, sind folgende Punkte vor Arbeitsbeginn zu kontrollieren:

- Entspricht die Gesamtfahrzeughöhe einschließlich Behälter und herausragender Ladungsteile der Routenplanung?
- Ist die zulässige Gesamtmasse des Fahrzeugs bzw. Anhängers eingehalten?

- Ist die Lastverteilung ordnungsgemäß?
- Ist der Behälter unbeschädigt?
- Ist die Ladung gesichert?
- Sind Hubarme, Teleskopauschubarme, Hakenarme und Stützfüße ohne sichtbare Mängel und in Transportstellung?

Weitere Prüfpunkte sind im DGUV Grundsatz 314-002 „Kontrolle von Fahrzeugen durch Fahrpersonal“ als beispielhafte Prüfliste enthalten. Stellen Sie hierzu z. B. Prüflisten im Fahrzeug zur Verfügung.

### Vor Aufnahme des Behälters

- gleichmäßige Beladung des Behälters kontrollieren, nach Möglichkeit sicherstellen, dass sich keine Störstoffe (z. B. Gasflaschen, Sprengkörper u. ä., siehe Kap. 3.1.5) im Ladegut befinden,
- zulässige Tragfähigkeit des Behälters beachten,
- nur Behälter aufnehmen, deren Anschlussmaße zum Fahrzeug passen.

### Aufnehmen und Absetzen von Behältern

Setzen Sie nur geeignete Fahrzeuge mit entsprechendem Aufbau (Fanghaken, Aufstiege) und den passenden Einrichtungen zur Ladungssicherung (Netzen, Planen, Deckel, Anschläge) ein, um einen reibungslosen und sicheren Transport zu ermöglichen. Wirken Sie beim Fahrpersonal darauf hin, dass mit den Arbeiten erst begonnen wird, wenn sich niemand im Gefahrenbereich der Ladeeinrichtung und des Behälters aufhält.



Abb. 2 Zwischen Fahrzeug und Anhänger darf sich niemand aufhalten. Das Kupplungsmaul am Fahrzeug und die Deichsel des Anhängers müssen genau fluchten.



Unterweisen Sie Ihr Fahrpersonal regelmäßig über folgende Schutzmaßnahmen beim Aufnehmen und Absetzen:

- Abrollbehälter nur auf ebenem Gelände mit max. 5° Gefälle aufnehmen,
- bei Dunkelheit Beleuchtung für den Arbeitsbereich einschalten,
- Fahrzeug und Behälter in eine Flucht stellen,
- Feststellbremse betätigen,
- im Gefälle zusätzlich Unterlegkeile benutzen,
- Stützfüße bei ausreichender Tragfähigkeit des Untergrundes ausfahren, bei nicht ausreichender Tragfähigkeit entsprechend großflächig unterbauen, Fahrzeug mit Hilfe der Stützfüße waagrecht stellen,
- bei teleskopierbaren Hubarmen das höchstzulässige Gewicht gemäß Hublastdiagramm beachten,
- beim Bedienen vom Führerhaus aus den Sicherheitsgurt anlegen,
- einhalten von Sicherheitsabständen z. B. zu Freileitungen,
- benutzen des Schnellganges nur beim Absetzen leerer Behälter,
- beobachten von
  - Schwenkbereich der Hubladeeinrichtung des Behälters sowie Behälterbewegungen,
  - Ausfahrbereich der Stützfüße während der Bewegungsvorgänge und
  - Einrasten des Kipplagers in den Fanghaken zum Kippen direkt bzw. durch Spiegel.

Sorgen Sie dafür, dass die Trag- bzw. Anschlagmittel, mit denen die Behälter auf Trägerfahrzeuge gehoben werden, sich beim Absetzen oder Anstoßen nicht unbeabsichtigt lösen können. Dies wird durch eine entsprechende Gestaltung der Anschlagpunkte an den Kipp- und Absetzbehältern (Zapfen und Haken) sowie durch Anschlagketten mit Aushängesicherungen erreicht.

### Sicheres Kippen von Absetzbehältern

Unterweisen Sie Ihr Fahrpersonal regelmäßig über folgende Schutzmaßnahmen:

- Beim Kippen des Absetzbehälters dürfen die Steuerungsvorgänge nur außerhalb des Führerhauses vorgenommen werden. Das heißt: Wenn der Absetzbehälter gekippt wird, muss die Innensteuerung im Führerhaus manipulationssicher blockieren. Bei Fahrzeugaufbauten mit Zwei- oder Dreihakensystemen und genormten Absetzbehältern mit zwei oder drei Kipplagern kann der Fahrer vom Führerhaus aus die Absetzbehälter kippen.



Abb. 3 Dieser Behälter benötigt ein Fahrzeug mit 3 Fanghaken.



Abb. 4 Stellteile außen am Fahrzeug

- Um die Standsicherheit auch beim Teleskopieren zu gewährleisten, müssen Sie sicherstellen, dass die dazu erforderlichen Sicherungseinrichtungen wie Lastmoment- oder Öldruckbegrenzung immer funktionstüchtig sind und regelmäßig geprüft werden.
- Beim Kippen in Räumen ist eine ausreichende Belüftung sicherzustellen.
- Sorgen Sie dafür, dass die Benutzungshinweise des Fahrzeugaufbauherstellers von der Fahrerin oder dem Fahrer beachtet werden.

### **Sicheres Kippen von Abrollbehältern**

Unterweisen Sie Ihr Fahrpersonal regelmäßig über folgende Schutzmaßnahmen:

- Beim Öffnen der Behältertüren dürfen sich keine Personen in den Schwenkbereich der Türen bzw. des Verschlusshebels stellen. Ein Zentralverschluss ist vorzusehen und in richtiger Reihenfolge zu benutzen (siehe dazu Kapitel 3.1.2).
- Zum Abnehmen von Planen oder Netzen sind geeignete Aufstiege am Behälter zu nutzen oder die Netze/Planen von geeigneten Gerüsten aus abzunehmen.
- Im Gefahrenbereich, also dem Schwenkbereich der Abrollkippeinrichtung, haben sich keine Personen aufzuhalten.



### **Weitere Informationen**

- DGUV Information 208-016 „Handlungsanleitung für den Umgang mit Leitern und Tritten“
- DGUV Information 214-016 „Sicherer Einsatz von Absetzkippern“
- DGUV Information 214-023 „Nur (nicht um-)kippen“
- DGUV Information 240-427 Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 25 "Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeit"
- DGUV Information 250-009 Empfehlungen zur Gestaltung betrieblicher Vereinbarungen zur Anwendung des DGUV Grundsatzes G 25
- DGUV Information 250-010 „Eignungsuntersuchungen in der betrieblichen Praxis“
- DGUV Grundsatz 314-002 „Kontrolle von Fahrzeugen durch Fahrpersonal“
- DGUV Grundsatz 314-003 „Prüfung von Fahrzeugen durch befähigte Personen/Sachkundige“
- VDI 2700 „Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen“
- VDI 2700 Blatt 2:2014-07 "Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen – Berechnung von Sicherungskräften – Grundlagen"

## 3.1.2 Container

Zu den austauschbaren Kipp- und Absetzbehältern, allgemein als Container bezeichnet, zählen Behälter für: Absetzkipper (Absetzkippmulden), Abrollkipper, Abgleitkipper, Hubkipper und Seitenlader.



Abb. 5 Platz für Absetzkippmulden

Diese Behälter werden für das Sammeln, den Transport und auch für die Bereitstellung zum Transport und die Zwischenlagerung der Eisen- und Nichteisenschrotte eingesetzt. Sollen bestimmte Schrottfractionen auch per Schiff weitertransportiert werden, so kommen ISO-Container mit einer Breite von 8 Fuß und einer Länge von 20 Fuß oder selten auch 40 Fuß zum Einsatz.



### Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3–14
- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)



### Gefährdungen

Durch die große Anzahl an unterschiedlichen Behältern und den damit verbundenen Bedingungen, die an den einzelnen Einsatzorten unterschiedlich sein können, liegt das Hauptaugenmerk auf den folgenden Gefährdungen:

- stolpern, aus- und abrutschen sowie stürzen/abstürzen beispielsweise beim Auf- und Absteigen am/vom Fahrzeug oder Behälter, bei Ladungssicherungsmaßnahmen,

- gequetscht werden beim Aufnehmen bzw. Absetzen der Behälter, bei unkontrollierten Behälterbewegungen, beim unkontrollierten Zuschlagen von Behälterdeckeln oder -türen,
- sich schneiden/stechen an scharfkantigen Schrottteilen oder beschädigten Behältern,
- getroffen werden von unkontrolliert aufschlagenden Behältertüren und Verriegelungshebeln bei hohem Ladungsdruck, von herabfallenden oder nachrutschenden Schrottteilen.

Darüber hinaus können auch die folgenden Gefährdungen auftreten:

- Einwirkung von Gefahrstoffen oder biologischen Arbeitsstoffen im Ladegut beispielsweise verunreinigte Kühlschmierstoffe, Gebinde mit auslaufenden Gefahrstoffen,
- ionisierende Strahlung (z. B. radioaktive Strahlungsquelle in der Ladung),
- Brandgefährdungen durch austretende brennbare Gase, Flüssigkeiten oder Feststoffe aus nicht restentleerten Behältern der Ladung,
- Explosionsgefährdung durch mechanische Einwirkungen auf Sprengkörper bei Ladevorgängen.



## Maßnahmen

Für den sicheren Umgang mit austauschbaren Kipp- und Absetzbehältern sowie Abrollbehältern sind die Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln in einer Betriebsanweisung strukturiert zu beschreiben. Wichtig für einen sicheren Umgang mit austauschbaren Kipp- und Absetzbehältern sind folgende Punkte:

- Vor Arbeitsaufnahme ist der Behälter einer Prüfung auf augenfällige Mängel zu unterziehen.



Abb. 6 Angaben über das Fassungsvermögen, das Leergewicht und das zulässige Füllgewicht (Tragfähigkeit) sind dem Typenschild des jeweiligen Behälters zu entnehmen.

- Behälter dürfen nicht über die zulässige Tragfähigkeit und nicht über den Behälterrand hinaus beladen werden. Die Beladung hat gleichmäßig zu erfolgen.
- Die absendende Stelle sollte zur schriftlichen Bestätigung der Freiheit von Hohl- und Sprengkörpern in der Ladung aufgefordert werden.
- Beim Kippen von Absetz- und Abrollbehältern ist die Schüttfähigkeit der Ladung zu beachten.
- Lärm kann durch geringe Fallhöhen des Schrottes, langsames Abkippen und leises Schließen der Behältertüren vermindert werden.
- Behälter mit Beschädigungen, die die Betriebssicherheit gefährden, wie z. B. verbogene oder abgenutzte Anschlagpunkte, defekte Aufstiege.
- Risse an der Konstruktion oder an Schweißnähten dürfen nicht verwendet werden.

- Behälter sind ihrer Bauart entsprechend ordnungsgemäß auf dem Fahrzeug oder Anhänger zu sichern. Das kann durch hydraulische oder pneumatische Verriegelungen, Anschläge, die sich auf den jeweiligen Behälter spielfrei einstellen lassen oder mit für ein direktes Zurrverfahren geeigneten Zurrpunkten erreicht werden. Auch Hilfsmittel wie Schaufeln, Besen, Netze usw. müssen gegen Herabfallen gesichert sein z. B. in Einsteckhülsen, Kisten, Kästen, Klemmvorrichtungen oder mit Zurrgurten.

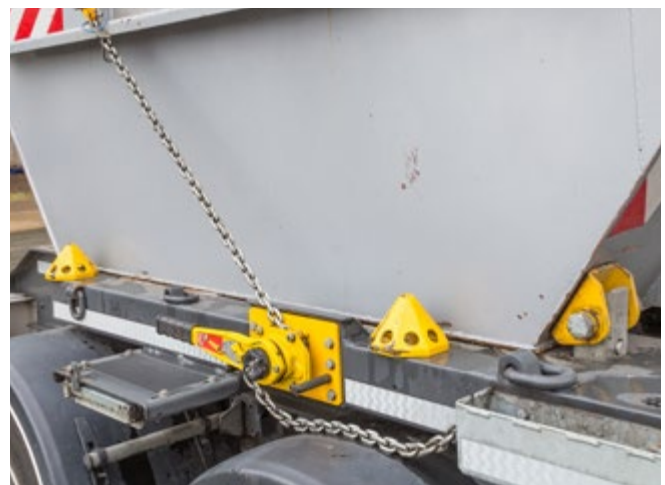


Abb. 7 Dieser Behälter ist formschlüssig nach allen Seiten gesichert.

Beim Öffnen von Abrollbehältern ist zwingend die Reihenfolge des Öffnens der Verschlüsse zu beachten. Abrollbehälter sind überwiegend mit zweiflügligen Türen ausgestattet. Die Flügel sind mit einem Doppelverschluss versehen, dem Türhebelverschluss und dem seitlich angebrachten Zentralverschluss. Beim Lösen des Türhebelverschlusses hält sich die Bedienerin/der Bediener direkt im Gefahrenbereich der Türen auf. Der seitliche Zentralverschluss verhindert ein durch Ladungsdruck verursachtes plötzliches Aufschlagen der Türen. So ist es der Fahrerin/dem Fahrer möglich, aus einem sicheren Bereich neben dem Behälter die Türen endgültig zu entriegeln. Um Fehler bei der Reihenfolge der Entriegelungen zu vermeiden, liefern die Hersteller auch Behälter mit gegenseitig verriegelten Türverschlüssen, die ein vorzeitiges Betätigen des seitlichen Sicherheitsverschlusses verhindern. Zum Lösen der Türverriegelung ist ein Standplatz außerhalb des Schwenkbereiches des Verriegelungshebels zu wählen, da der Hebel bedingt durch starken Ladungsdruck unter Spannung stehen kann. Ein Zuschlagen der Türen während des Kippvorganges muss durch Feststellen (z. B. mit Ketten) verhindert werden.



Abb. 8 Türhebelverschluss

- Zum Hochsteigen nur die dafür vorgesehenen Aufstiege und Haltegriffe benutzen.
- erforderliche persönliche Schutzausrüstungen wie Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe benutzen.
- bei Kontakt mit Gefahrgut persönliche Schutzausrüstung gemäß Unfallmerkblatt benutzen.
- Bei Schrott, der bei Windeinwirkung wegfliegen kann (z. B. große dünne Bleche), ist eine Ladungssicherung in Form von Netzen oder Planen erforderlich. Diese sind immer vor der Aufnahme des Behälters anzubringen.
- Geladenen Schrott wegen der Stolper- und Absturzgefahr nicht betreten.
- Auf den Einsatz einer Anlegeleiter bei der Ladungssicherung sollte verzichtet werden. Die Ladungssicherung ist – wenn möglich – mit Einrichtungen durchzuführen, die fest am Behälter angebracht sind. Bei Verwendung von Anlegeleitern sollten diese mit einer Einhakvorrichtung ausgerüstet sein (siehe Abb. 9).



Abb. 9 Absetzbehälter mit Anlegeleiter zum Einhaken an unterschiedlichen Behältern

Weiterhin ist zu empfehlen, Behälter mit fest angebrachten Abdeckungen bevorzugt einzusetzen. Dann entfällt das Anbringen von Planen oder Netzen und die damit verbundenen Gefährdungen.

- Die Deckelverschlüsse von Absetzkippmulden und auch Türen von Abrollbehältern sollten eine Öffnungsdruckererkennung aufweisen. Ein Schild sollte auf einen möglichen Öffnungsdruck hinweisen.



Abb. 10 Schild weist auf möglichen Öffnungsdruck hin

- Bewegliche Anbauteile wie Deckel, Türen und Klappen von Absetzbehältern sollen sich leicht öffnen lassen, keine scharfen Kanten aufweisen, sich gegen unabsichtliches Zuschlagen sichern lassen und keine Quetsch- oder Scherstellen aufweisen.

Hinsichtlich erforderlicher regelmäßiger Prüfungen von Containern durch befähigte Personen wird empfohlen, Türverriegelungen, Aufnahmeeinrichtungen und Anschlagpunkte, die häufiger Beschädigungen aufweisen, in kürzeren Abständen als einmal jährlich zu überprüfen.



Abb. 11 Herstellerangaben und Prüfplakette an einem Behälter. Dazu erforderlich ist ein schriftlicher Prüfnachweis.

Für den Transport von Schrott als Schüttgut in einer CTU (Cargo Transport Unit, hier „Seecontainer“) muss dieser ausreichend trocken sein. Die CTU darf zum Befüllen nur dann um 90° in eine aufrechte Position gedreht werden, wenn sie speziell für diese Art des Umschlages zugelassen ist. In allen anderen Fällen ist eine oben offene CTU, die mit Greifern beladen werden kann, zu wählen. Es ist immer sicherzustellen, dass die Wände der CTU durch den Füllvorgang nicht überlastet werden. Handelt es sich um eine Befüllung eines Seecontainers in senkrechter Position, so sind die Türen vom Boden aus vor dem Senkrechtmachen zu öffnen. Das Zuschlagen der Türen am senkrecht stehenden gefüllten Seecontainer kann mit Hilfe eines Greifers am Bagger erfolgen. Die Verriegelung der in der Regel 4 Verschlussstangen an den Türen im senkrechten Zustand des Seecontainers darf nur durch eine Person mit persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz ausgerüstet erfolgen. Der Anschlagpunkt der Person ist oberhalb der Stirnfläche des Containers und damit oberhalb der

Person zu wählen. In der Praxis ist der hierfür erforderliche Aufbau mit dem Fahrzeug verbunden. Der Aufbau umfasst auch eine geeignete fest angebrachte Leiter für einen sicheren Aufstieg.



### Weitere Informationen

- DGUV Information 208-017 "Handlungsanleitung für den Umgang mit Leitern und Tritten"
- DGUV Information 209-029 "Überwachung von Metallschrott auf radioaktive Bestandteile"
- VDI 2700 Blatt 17 "Ladungssicherung von Absetzbehältern auf Absetzkipperfahrzeugen und deren Anhängern"
- DIN 30720:2016-02 "Behälter für Absetzkipperfahrzeuge" Teil 1 – 2
- DIN 30722:2015-12 "Abrollkipperfahrzeuge, Wechselladereinrichtung, Abrollbehälter" Teil 1 – 3
- DIN 30735:1997-12 „Behälter mit einer maximalen Breite von 1520 mm für Absetzkipperfahrzeuge; Maße, Werkstoff, Ausführung“
- Verfahrensregeln der IMO/ILO/UNECE für das Packen von Güterbeförderungseinheiten (CTU-Code) vom 16.12.2014, Kapitel 7 Ziffer 7.2.8; Anlage 7 Ziffern 5.3.4 und 5.3.5

### 3.1.3 Bahntransport

In Schrotthandelsbetrieben mit einem Gleisanschluss erfolgt der Abtransport des Schrottes häufig mit Schienenfahrzeugen. Während für den eigentlichen Transport das Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) zuständig ist, obliegt das Beladen der Waggons und die Vorsorge für einen sicheren Ablauf der damit verbundenen Tätigkeiten dem Schrotthandelsbetrieb.



Abb. 12 Verziehen von Waggons mit Rangierlokomotive

Während der Verladung müssen einzelne Waggons aber auch ganze Züge entsprechend dem Fortgang der Arbeiten rangiert werden. Dieses Verziehen ist nur mit geeigneten Einrichtungen (z. B. Seilzuganlagen) oder mit speziell hierfür ausgerüsteten Fahrzeugen (z. B. Lokomotiven, Zugmaschinen) zulässig.



#### Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3-14
- DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- DGUV Vorschrift 73 „Schienenbahnen“
- ESO Eisenbahn-Signal-Ordnung
- EBO Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung
- EBOA Eisenbahn-Bau und –Betriebsordnung für Anschlussbahnen
- DB-Richtlinie 408 "Züge fahren und rangieren"
- DGUV Regel 114-003 „Betrieb von Funkfernsteuerungen bei Eisenbahnen“



#### Gefährdungen

Bei Arbeiten, die vor dem eigentlichen Bahntransport des Schrottes erledigt werden, können für die Beschäftigten des Schrotthandelsbetriebes folgende Gefährdungen auftreten:

- gequetscht werden z. B. beim Kuppeln von Fahrzeugen, Weichen stellen, Betätigen von Gleissperren, Legen von Hemmschuhen,
- getroffen werden von herabfallenden oder wegfliegenden Teilen der Ladung, nicht gesicherten Fahrzeugaufbauten, beim Hemmschuhlegen vom abzubremsenden Waggon,
- ausrutschen auf Schienenköpfen und nassen Schwellen, unebenen Untergründen,
- hineintreten in spitze und/oder scharfe Schrottteile,
- stolpern, stürzen und umknicken im Gleisbereich,
- abstürzen von den Fahrzeugen, z. B. bei Auflegen oder Entfernen von Ladungssicherungsnetzen oder Planen bzw. von Rangierritten,
- Gesundheitsschäden durch Lärm, z. B. durch Fallgeräusche des Schrotts,

- Gesundheitsschäden durch Witterungsbedingungen (Hitze, Kälte, Nässe),
- Fehlhandlungen durch Probleme bei der Kommunikation von Beschäftigten untereinander,
- Gesundheitsschäden durch Kontakt mit Dieselmotorkraftstoff, Kühlmitteln, Schmierfetten oder Dieselmotoremissionen.

Grundsätzlich ist eine Gefährdung von Personen nicht auszuschließen, wenn im Gleisbereich

- höhengleiche Kreuzungen mit Straßen, Wegen oder Plätzen vorhanden sind,
- Fahrzeuge stehen, an oder in denen Beschäftigte arbeiten oder sich aufhalten,
- Beschäftigte sich dort bestimmungsgemäß aufhalten, die nicht an der Fahrzeugbewegung beteiligt sind.

*Im Rahmen des Einsatzes von Umschlaggeräten zur Be- und Entladung wird auf die Kapitel 3.2 „Innerbetrieblicher Transport“, 3.1.1 „Straßentransport/Fahrzeuge“, 3.1.5 „Kontrollen im Rahmen der Anlieferung“ und 3.1.6 „Platzordnung“ verwiesen.*



## Maßnahmen

Eisenbahnen unterliegen verkehrsrechtlichen Vorschriften, die auch die Sicherheit der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen im Eisenbahnbetrieb einschließt. Arbeitsschutz- und Verkehrsrecht überlagern sich hier in erheblichem Maß und sind als Einheit zu betrachten. Wenn Wagen bewegt werden, sind die jeweils zutreffenden eisenbahnrechtlichen Vorschriften und Regeln zu beachten, zum Beispiel die Eisenbahn-Signal-Ordnung (ESO), Bau- und Betriebsordnung für Anschlussbahnen des jeweiligen Bundeslandes (BOA/EBOA), bei öffentlichen Eisenbahnen die Fahrdienstvorschrift für Nichtbundeseigene Eisenbahnen (FV-NE) oder für den Bereich der Deutschen Bahn AG die DB-Richtlinie 408 „Züge fahren und rangieren“.

Folgende Maßnahmen sollten Sie umsetzen:

Es ist von der Inhaberin oder dem Inhaber des Gleisanschlusses eine Person als Leitung für den Eisenbahnbetrieb bzw. die Anschlussbahn zu bestellen, die für den sicheren Eisenbahnbetrieb verantwortlich ist. Eisenbahnfahrzeuge dürfen nur nach den vom Eisenbahnbetriebsleiter festgelegten Verfahren und Vorschriften bewegt werden. Dazu sind folgende Bedingungen zu realisieren:

- der Gleisbereich muss beobachtet werden,
- bewegte Fahrzeuge müssen jederzeit sicher abgebremst und angehalten werden können,

- gleichzeitig bewegte Fahrzeuge müssen miteinander gekuppelt sein,
- abgestellte Fahrzeuge sind zu sichern.

Beachten Sie die Beschäftigungsbeschränkungen (mindestens 18 Jahre alt, geeignet, von Ihnen hierfür bestimmt, ausgebildet und unterwiesen).

Legen Sie für alle Beschäftigten, die Tätigkeiten an/in den Waggons durchführen, in einer Betriebsanweisung folgende Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln fest und unterweisen Sie Ihre Beschäftigten regelmäßig, jedoch mindestens einmal jährlich, hierüber:

- täglich eine Sicht- und Funktionsprüfung der Arbeitsmittel vor Arbeitsbeginn durchzuführen,
- nicht über Puffer oder Kupplungen zu steigen und Pufferlücken unter 5 m Abstand zu meiden, Handbremsbühnen für den Überstieg zu nutzen,
- nicht unter Fahrzeugen hindurch zu kriechen,
- beim Aufsteigen auf Waggons sich dem Fahrdrabt nicht unzulässig zu nähern,
- Gleise und Rangierwege ständig von Schrottteilen und anderen Gegenständen frei zu halten, erforderlichenfalls zu reinigen und Schäden zu beseitigen,
- Festlegemittel (Hemmschuhe, Radvorleger) sicher und leicht zugänglich aufbewahren,



Abb. 13 Hemmschuhbank zur sicheren Aufbewahrung

- Gleise immer rechtwinklig zu überqueren und nur wenn sich kein Fahrzeug nähert,
- nie auf Schienenköpfe und Weichenzungen zu treten,
- immer Warnkleidung und gegebenenfalls weitere geeignete PSA zu tragen,



- den Bereich zwischen Gleis und Seitenrampe nicht zu betreten,
- vor dem Bewegen von Waggonen deren Türen, Schwenkdächer etc. zu schließen bzw. zu sichern,
- bei auftretenden Hindernissen sofortiges Anhalten zu veranlassen,
- auf eine klare Verständigung aller am Prozess Beteiligten zu achten,
- Rangiersignale immer gleichzeitig sichtbar und hörbar zu übermitteln.

### Schutz gegen Lärm

Das Wahrnehmen von sicherheitsrelevanten Signalen und Geräuschen ist eine Grundvoraussetzung für einen sicheren Bahnbetrieb. Das stellt an die Auswahl und den Einsatz von Gehörschutz besondere Anforderungen. Es ist ein Auswahl- und Einsatzverfahren entwickelt worden, bei dessen Anwendung die Wahrnehmung von Geräuschen und Signalen nicht beeinträchtigt wird. Dieses Verfahren ist in der VBG-Fachinformation „Lärmschutzmaßnahmen für Triebfahrzeugführer und Lokrangierführer“ beschrieben.

### Besonderheiten im Rangierbetrieb

Halten Sie Ihre Mitarbeiterin/ Ihren Mitarbeiter dazu an:

- nur auf- und absteigen, wenn Fahrzeuge sich höchstens mit Schrittgeschwindigkeit bewegen,
- beim Auf- und Absteigen immer Aufstiege und Haltegriffe zu benutzen,
- wenn ein sicheres Mitfahren auf den Fahrzeugen nicht möglich ist, neben der Rangiereinheit herzugehen,
- in Bereichen ohne seitlichen Sicherheitsabstand sich nicht aufzuhalten und dort nicht auf Rangierritten mitzufahren (Lassen Sie diese Bereiche durch eine gelb-schwarze Gefahrenkennzeichnung kenntlich machen),
- an Ladestellen beim Rangierbetrieb die Arbeiten mit anderen dort Beschäftigten und dem Rangierpersonal zu koordinieren,
- beim Rangieren ohne Triebfahrzeuge Maßnahmen zu treffen, um die in Bewegung gesetzten Schienenfahrzeuge an der vorgesehenen Stelle sicher zum Halten zu bringen (z. B. durch Betätigen der Handbremse, rechtzeitiges Auflegen geeigneter Hemmschuhe), die Fahrzeuge höchstens mit Schrittgeschwindigkeit zu bewegen und Wagenrücker nur an den Rädern der in Fahrtrichtung letzten Achse anzusetzen,
- den Gleisbereich bei Rangier- und Verschiebearbeiten von der Spitze der Rangiereinheit zu beobachten; d. h. bei geschobener Fahrt durch die Rangierbegleitung und bei gezogener Fahrt durch das Personal im Triebfahrzeug; das gilt auch bei geringer Rangiergeschwindigkeit,
- Rangierarbeiten nur bei ausreichender Beleuchtung durchzuführen,
- beim Kuppeln und Entkuppeln sich im freien Raum zwischen Puffern und Zugeinrichtung (so genannter „Berner Raum“) aufzuhalten,
- sich bei ablaufenden oder abgestoßenen Wagen nie im Gleis aufzuhalten;
- die Wagen gegen Abrollen zu sichern, z. B. durch Hemmschuhe, die bei unterschiedlichen Schienenformen eindeutig gekennzeichnet sein müssen, Wagen sind gegen unbeabsichtigtes Wegrollen zu sichern, z. B. wenn andere Fahrzeuge diese in Bewegung setzen können, Beladevorgänge Fahrzeuge ins Rollen bringen



Abb. 14 Sicherer Aufstieg mit Haltegriffen



Abb. 15 Kuppel- und Entkuppelarbeiten im „Berner Raum“

können, Gleisneigungen vorhanden sind oder Fahrzeuge durch Windeinwirkung in Bewegung geraten können.

- Qualitätskontrollen immer von einem sicheren Stand aus vorzunehmen,
- für das Abdecken Planabrollvorrichtungen geeignete Leitern und Plattformen zu nutzen,
- Triebfahrzeuge beim Verlassen gegen unbefugte Benutzung zu sichern.

Durch den Einsatz von Funkfernsteuerungen können Rangierfahrten auch durch eine Beschäftigte bzw. einen Beschäftigten allein (Lokrangierführer) ausgeführt werden. Dadurch kann es nicht mehr zu möglichen Verständigungsproblemen kommen. Der Einsatz von funkferngesteuerten Triebfahrzeugen erfordert jedoch eine Reihe zusätzlicher Sicherheitsmaßnahmen.

Verfahrensspezifische Gefährdungen und erforderliche Sicherheitsmaßnahmen finden Sie der DGUV Regel 114-002 „Betrieb von Funkfernsteuerungen bei Eisenbahnen“ und im VBG-Fachwissen „Sicherheit für Lokrangierführer: Funkfernsteuerung bei Eisenbahnen“ (Warnkreuz SPEZIAL Nr. 29).



### Weitere Informationen

- DGUV Information 214-052 „Rangieren sowie zugehörige Tätigkeiten“
- DGUV Information 214-053 „Führen von Triebfahrzeugen“
- DGUV Information 214-055 „Sonstige Tätigkeiten im Eisenbahnbetrieb“
- VBG-Fachinformation „Lärmschutzmaßnahmen für Triebfahrzeugführer und Lokrangierführer“
- Warnkreuz SPEZIAL Nr. 11 „Aufgaben des Anschlussinhabers und des Eisenbahnbetriebsleiters“
- Warnkreuz SPEZIAL Nr. 16 „Verschieben von Eisenbahnfahrzeugen – bewegen ohne Lokomotiven“
- Warnkreuz SPEZIAL Nr. 29 „Sicherheit für Lokrangierführer: Funkfernsteuerung bei Eisenbahnen“
- Warnkreuz SPEZIAL Nr. 14 „Auswahl und Beschaffung: Persönliche Schutzausrüstung für Rangierer“

### Maßnahmen beim Kuppeln von Schienenfahrzeugen (klassische Schraubenkupplung)

Für den Kuppelvorgang müssen die zu kuppelnden Fahrzeuge stillstehen und die anzukuppelnden Wagen gegen Wegrollen gesichert sein. Verständigen Sie sich mit dem Personal im Triebfahrzeug, bevor Sie zwischen die Fahrzeuge treten. Beim Kuppeln von Fahrzeugen müssen Sie sich so tief bücken, dass Sie unter den Puffern hindurchtauchen können, so dass ein erfasst werden von den Puffern nicht möglich ist. Dabei sind die Kupplergriffe zu benutzen. Diese erleichtern das Durchschwingen und bieten einen Orientierungspunkt. Niemals darf an die Pufferteller gegriffen werden.

Der Kupplungsbügel ist beidhändig anzufassen, damit die Finger nicht zwischen Kupplungsbügel und Zughaken bzw. zwischen Kupplungsbügel und Spindel eingeklemmt und gequetscht werden können. Werfen Sie den Kupplungsbügel über den Zughaken und drehen Sie die Kupplungsspindel soweit an, dass sich die Puffer berühren. Dadurch kommt es bei nachfolgenden Fahrten nicht zu ruckartigen Bewegungen, mit denen mitfahrende Rangierer nicht rechnen und z. B. von den Tritten stürzen können. Eine Ausnahme sind hier Gleisbögen mit sehr kleinen Bogenradien (<100 m), wo eine Kuppelstange für die Arbeiten erforderlich ist.

Ist ein Kuppeln im Stillstand nicht möglich, darf ausnahmsweise auch eine sich langsam nähernde Einheit gekuppelt werden. Hierbei steht der Rangierer aufrecht im "Berner Raum" und erwartet mit dem Kupplungsbügel in der Hand die herannahende Rangiereinheit. Eine sichere Verständigung mit dem Personal im Triebfahrzeug muss gegeben sein, um rechtzeitig Haltesignale geben zu können. Sobald sich die Puffer der Fahrzeuge berühren, ist der beste Zeitpunkt gegeben, den Kupplungsbügel über den Zughaken zu werfen. Dann ist weiter wie oben beschrieben zu verfahren.

Nach dem Einhängen der Schraubenkupplung sind erforderlichenfalls Brems-, Heiz- und Steuerleitungen zu verbinden. Unbenutzte Kupplungen sind in die Haltevorrichtungen einzuhängen. Verlassen Sie nach Beendigung des Kuppelvorganges den Raum zwischen den Fahrzeugen möglichst auf der Seite, auf der Sie durch das Personal im Triebfahrzeug gesehen werden. Die Reihenfolge der Handgriffe beim Entkuppeln ist umgekehrt wie beim Kuppeln. Die abzuhängenden Fahrzeuge müssen vorher gegen Wegrollen gesichert sein.

## 3.1.4 Schiffstransport

Schiffe sind ein günstiges Transportmittel für Schrott. In Betrieben mit Hafenanlagen wird daher der Schrott mit dem Kran oder Bagger im Magnet- oder Greiferbetrieb oder über Förderbandanlagen auf Schiffe verladen.



Abb. 16 Beladung eines Binnenschiffes mit Bagger

Zu den Hafendarbeiten gehören neben den Be- und Entladetätigkeiten auch die Qualitätskontrolle des Schrotts sowie die Organisation, Durchführung und Überwachung damit zusammenhängender Bereitstellungs-, Lager- und Reinigungsarbeiten der Schiffe, der Kaianlage und des Gleisbereiches.



### Rechtliche Grundlagen

- Betriebsicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3-14
- DGUV Vorschrift 36 und 37 „Hafendarbeit“
- DGUV Regel 112-201 „Benutzung von persönlicher Schutzausrüstung gegen Ertrinken“



### Gefährdungen

Im Rahmen des Einsatzes von Umschlaggeräten zur Be- und Entladung der Schiffe wird auf das Kapitel 3.2 „Innerbetrieblicher Transport“ mit zugehörigen Unterkapiteln sowie auf die Kapitel 3.1.1 „Straßentransport“, 3.1.3 „Bahntransport“, 3.1.5 „Kontrollen im Rahmen der Anlieferung“ und 3.1.6 „Platzordnung“ verwiesen.

Darüber hinaus sollten Sie folgende spezifische Gefährdungen für die Schiffsverladung von Schrott beachten:

- abstürzen z. B. auf tiefer liegende Teile des Schiffes,
- ertrinken bei Sturz ins Wasser,
- Quetschungen, einklemmen von Körperteilen,
- Hautverbrennungen zum Beispiel bei Los- und Festmacharbeiten



Abb. 17 Leinen können beim Los- und Festmachen zurückschlagen und z. B. zu Prellungen führen

- Fehlhandlungen durch Probleme bei der Kommunikation von Beschäftigten untereinander,
- Alleinarbeit, also Arbeit außerhalb des Sicht- und Hörbereiches anderer Personen,
- angefahren werden durch Arbeits- und Transportmittel, z. B. Umschlaggeräte,
- getroffen werden von herabfallendem Schrott, z. B. aus Polypgreifern oder beim Einsatz von Lasthebemagneten,
- Gesundheitsschäden durch ionisierende Strahlung z. B. durch bisher nicht entdeckte Strahlungsquelle im Schrott (siehe auch Kapitel 3.1.5),
- Gesundheitsschäden durch Witterungsbedingungen, insbesondere Nässe, Kälte, Glätte, Hochwasser und Eisbildung, natürliche UV-Strahlung.



## Maßnahmen

Für die Durchführung der meisten Hafendarbeiten sind zur Vermeidung von Unfall- und Gesundheitsgefahren besondere Kenntnisse erforderlich. Dazu zählen beispielsweise:

- Einsatz von und Arbeiten mit Umschlaggeräten und Lastaufnahmeeinrichtungen,
- Verkehrsführung auf Hafendarbeitsplätzen,
- Alleinarbeit,
- Tragen persönlicher Schutzausrüstung sowie
- Betrieb von Fahrzeugen und Flurförderzeugen.

Erstellen Sie deshalb Betriebsanweisungen in einer für Ihre Beschäftigten verständlichen Form und Sprache, unterweisen Sie sie an Hand dieser Betriebsanweisungen regelmäßig und in höchstens jährlichen Abständen und

achten Sie darauf, dass Ihre Beschäftigten entsprechend handeln.

Sorgen Sie darüber hinaus dafür, dass:

- die Kaianlage und die Gleisbereiche regelmäßig gereinigt werden,
- bei Absturzgefahr mit einer Fallhöhe über 2 m auf Schiffen Absturzsicherungen z. B. Handläufe, Haltseile, Geländer angebracht werden,
- Schiffe nur über einen sicheren Zugang betreten werden, Stege zwischen Land und Schiff mindestens 60 cm breit und mit einem Geländer versehen sind,
- Rettungswesten getragen werden, wenn bei einem Sturz ins Wasser von der Kaikante oder vom Binnenschiff die Gefahr besteht, zu ertrinken.

### Schutz gegen Ertrinken

Überall dort, wo Geländer nicht eingesetzt werden können, bietet die Rettungsweste den einzigen Schutz gegen Ertrinken. Wählen Sie die erforderliche Ausführung auf Grundlage einer Gefährdungsbeurteilung aus (siehe DGUV Regel 112-201). Unterweisen Sie Ihre Beschäftigten über den richtigen Umgang und das richtige Tragen der Rettungsweste. Diese Unterweisungen müssen mit praktischen Übungen verbunden sein. Ziel der Übungen ist neben einer sicheren Benutzung der persönlichen Schutzausrüstungen im Rahmen der jeweiligen Arbeitsaufgaben auch das richtige Verhalten in kritischen Situationen. Jede/jeder Beschäftigte muss wissen, was vor der Nutzung zu kontrollieren ist und wie die Rettungsweste richtig angelegt wird. Wichtig ist zum Beispiel, dass die Funktionsfähigkeit der Auslöseautomatik überprüft wird. Dabei ist die Außenhülle zu öffnen, der Auslöseautomat zu überprüfen – insbesondere ob die CO<sub>2</sub>-Gasflasche noch unbenutzt ist. Bei Rettungswesten mit Sichtfenster ist von außen mit einem Blick durch eine sichtbare grüne Markierung die Funktionsfähigkeit überprüfbar. Weiterhin muss der Leibgurt geschlossen und nicht zu weit eingestellt sein (max. flache Hand zwischen Gurt und Person).

Über die Rettungsweste darf keine Bekleidung getragen werden, z. B. Regenjacke. Lassen Sie die Rettungswesten jährlich durch eine sachkundige Person prüfen und entsprechend den Herstellerangaben warten. Die Wartung erfolgt in der Regel im jährlichen Wechsel mit der Prüfung durch eine befähigte Person. Damit garantiert der Hersteller zum Zeitpunkt der Wartung die Funktionsfähigkeit.



**Abb. 18** Sind weitere Rettungsmittel erforderlich, müssen sie gut sichtbar und zugänglich sein



### Weitere Informationen

- DGUV Information 214-006 „Persönliche Schutzausrüstung (PSA) in der Binnenschifffahrt – Hinweise, Informationen und Anregungen zum Einsatz, Gebrauch und zur Eignung von PSA“
- DGUV Information 214-011 „Festmachen von Seeschiffen“
- DGUV Information 214-012 „Festmachen von Binnenschiffen“
- DIN EN ISO 12402-2:2006-12 „Persönliche Auftriebsmittel - Teil 2: Rettungswesten, Stufe 275 – Sicherheitstechnische Anforderungen“ (ISO 12402-2:2006); Deutsche Fassung EN ISO 12402-2:2006
- DIN EN ISO 12402-3:2006-12 „Persönliche Auftriebsmittel – Teil 3: Rettungswesten, Stufe 150 – Sicherheitstechnische Anforderungen“ (ISO 12402-3:2006); Deutsche Fassung EN ISO 12402-3:2006

- Einweisende beim Einsatz von Umschlaggeräten durch Erkennungszeichen für die Geräteführer leicht erkennbar sind und bei mündlicher Verständigung die festgelegten Codewörter verwenden.
- schnelle Hilfe im Bedarfsfall herbeigerufen werden kann. Hierfür können z. B. Personen- Notsignalgeräte eingesetzt, ein zeitlich abgestimmtes Meldesystem festgelegt oder Kontrollgänge in kurzen Abständen durchgeführt werden.
- Gefahrenbereiche bei der Be- und Entladung gekennzeichnet und gegen Betreten abgesperrt werden.
- erforderliche persönliche Schutzausrüstungen wie z. B. Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe, Industrieschutzhelme, Wetterschutz-/Warnkleidung benutzt werden, bei UV- Strahlung geeignete Hautschutzpräparate.

## 3.1.5 Kontrollen im Rahmen der Anlieferung

Die Kontrollen im Rahmen der Anlieferung dienen der Sicherstellung bzw. Ermittlung der Qualität des Materials und von Störstoffen. Sie sind damit auch relevant für die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten. Werden hier z. B. Störstoffe erkannt und zurückgewiesen, kann es bei der nachfolgenden Aufbereitung nicht zu Zwischenfällen kommen.



Abb. 19 Nicht erkannte Störstoffe

Im Ausgangsmaterial für den Schredder waren diese Metallplatten mit einer Dicke von über 5 cm enthalten (siehe Abb. 19). Da sie nicht erkannt wurden, verursachten sie Störungen im Schredder und damit unnötige Gefährdungen der Beschäftigten bei der Störungsbeseitigung.

Bei der Anlieferung können auch Analysen zur Materialzusammensetzung mittels Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) erfolgen.



### Rechtliche Grundlagen

- Atomgesetz (AtG)
- Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrAbfG)
- Gefahrgutbeförderungsgesetz (GGBefG)
- Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz – StrlSchG)
- Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV) vom 29.11.2018; BGBl. I S. 2034, 2036
- Gefahrgutverordnung Straße und Eisenbahn (GGVSE)
- DGUV Vorschrift 66 „Sprengkörper und Hohlkörper im Schrott“



### Gefährdungen

Es kann zu folgenden allgemeinen Gefährdungen kommen:

- stolpern, rutschen, stürzen, abstürzen (z. B. von Fahrzeugaufbauten, Auf- und Abstiegen, Arbeitsbühnen, Treppen),
- sich schneiden und stechen an scharfkantigem oder spitzem Material
- angefahren oder überfahren werden beim Rangieren und Rückwärtsfahren anliefernder Fahrzeuge,
- sich quetschen, z. B. der Hände/Finger beim Öffnen und Schließen von Behältern,
- Gesundheitsschäden bei Bränden und Explosionen von Spreng- und Hohlkörpern oder brennbarer Stoffe,
- Gesundheitsschäden durch Kontakt mit Störstoffen (illegal entsorgte Gefahrstoffe, Tierkadaver),
- Gewaltanwendung bei einem Raubüberfall, da Geldbestände vorhanden sein können.

## Beispiele für radioaktive Bestandteile im Schrott

Herkunft	Art	Nuklid
Erdöl-, Erdgasindustrie sowie Bergbau	Oberflächenanhaftungen an Rohren usw.	Nuklide der natürlichen Zerfallsreihen des Urans, Thoriums und Folgeprodukte des Urans
Schrott aus Kontrollbereichen gemäß Strahlenschutzverordnung	Rohre, Armaturen usw.	Cäsium-137, Kobalt-60
Brandmeldeanlagen	Ionisationsrauchmelder	Radium-26 und Americium-241
Medizinische und technische Strahlungsquellen	Strahler in Bleikapsel	Cäsium-137, Kobalt-60, Strontium-89, Jod-123
Militärschrott	Kampfstoffpürgeräte, Thoriumhaltige Magnesiumlegierungen (Raketen- und Flugzeugbau)	Natürliche Zerfallsreihen des Urans und Thoriums, Americium-241, Cäsium-137, Radon-226

Folgende Gefährdungen durch radioaktive Bestandteile können entstehen:

- aufgrund von Direktstrahlung, Hautkontakt oder Einatmen und Verschlucken mit gesundheitlichen Folgen wie Übelkeit, Erbrechen, Fieber und als Spätfolge auch Krebs,
- durch Messgeräte, die keinen oder falschen Alarm auslösen,
- Strahlungseinwirkung bei falscher Vorgehensweise bei Fund und Separation.



### Maßnahmen

Hinsichtlich des Umganges mit Behältern wird auf Kapitel 3.1.2 verwiesen. Ausführungen zu Fahrzeugen des innerbetrieblichen Verkehrs finden Sie in den Kapiteln zu 3.2.

Achten Sie bei der Anlieferung insbesondere auf

- radioaktive Bestandteile,
- Hohl- und Sprengkörper sowie
- Material, das nicht wie vorgesehen aufbereitbar ist.

Diese Stoffe gehören zur weiteren Verwertung bzw. Aufbereitung in dafür spezialisierte Betriebe. Zu den Sprengkörpern zählen z. B. Munition, Geschosse, Minen und Sprengstoffe. Als explosionsverdächtige Gegenstände werden z. B. Munitionsteile, mit Sprengstoff behaftete Gegenstände, Gefäße mit unbekanntem Inhalt und alle Gegenstände, bei denen Zweifel an der Ungefährlichkeit bestehen, bezeichnet. Geschlossene Hohlkörper sind z. B. Behälter für verflüssigte und verdichtete Gase, Autostoßdämpfer, Behälter für brennbare Flüssigkeiten, Fässer, Kanister und Kleincontainer.

Weitere Maßnahmen sind:

- Stellen Sie zum Schutz vor mechanischen Gefährdungen geeignete Persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass sie von den Beschäftigten getragen wird.
- Erstellen Sie für den Umgang mit Hohl- und Sprengkörpern, Gefahrstoffen und anderen illegal entsorgten Stoffen eine entsprechende Betriebsanweisung und machen Sie diese Ihren Beschäftigten vor Aufnahme der Tätigkeit und anschließend durch mindestens jährlich stattfindende Unterweisungen bekannt.
- Senken Sie das Risiko von und bei Raubüberfällen durch folgende Maßnahmen:
  - Bewahren Sie Geldbestände in Zeitverschlussbehältnissen auf und weisen darauf am Eingang mit deutlicher Beschilderung hin.
  - Installieren Sie eine Videoüberwachung.
  - Halten Sie den Kassenbestand gering.
  - Prägen Sie sich während des Überfalls Besonderheiten des/der Täters ein und leisten Sie keinen Widerstand.
  - Rufen Sie je nach Situation so zeitig wie möglich die Polizei.
  - Melden Sie den Überfall bei dem Unfallversicherungsträger und fordern Sie auf Wunsch der Beschäftigten bzw. bei Bedarf psychologische Sofortbetreuung an.

Beachten Sie folgende Vorgehensweise hinsichtlich des möglichen Vorhandenseins von radioaktivem Material: Durch ein Hinweisschild an der Zufahrt zum Schrotthandelsbetrieb sollte für Anliefernde klar zu erkennen sein, dass derartige gefährliche Gegenstände nicht angenommen werden. Bei Annahme der Ladung wird eine Strahlungsmessung auf Radioaktivität empfohlen. Zusätzlich kann vom Lieferant oder von der Lieferantin eine Unbedenklichkeitsbescheinigung verlangt werden. Geeignet hierfür sind Messgeräte für Gammastrahlung. Bei sehr großen Warenströmen ist eine stationäre Messanlage zu empfehlen, z. B. für LKW oder Waggons. Bei Kleinmengen sind Handmessgeräte ausreichend.



Abb. 20 Stationäre Messanlage für LKW an der Zufahrt

Bei den Messungen sind folgende Einflussgrößen zu berücksichtigen:

- Schwankungen der natürlichen Hintergrundstrahlung, z. B. durch Jahreszeit, Witterung,
- das Vorhandensein künstlicher Strahlungsquellen z. B. nuklearmedizinischer Präparate beim Fahrer.

Bei gesichertem Radioaktivitätsmessalarm (nach der ersten sind mindestens zwei weitere Messungen erforderlich) ergreifen Sie folgende Maßnahmen:

- zuständige atomrechtliche Aufsichtsbehörde informieren, die über die weitere Vorgehensweise wie im Folgenden aufgeführt entscheidet,
- betreffendes Material separat lagern abseits vom Personenverkehr und vor Diebstahl und unbefugtem Zugriff gesichert,
- Bereich von 10 Meter um das Fahrzeug absperren, Waggons auf ein Abstellgleis rangieren,

- nach Betriebsanweisung hierfür entsprechende Personen und zuständige Behörde benachrichtigen,
- bei erforderlicher Vereinzelung unter strahlenschutzfachkundiger Aufsicht sind Handschuhe, Einweganzüge und ggf. Atemschutzgeräte zu tragen, die Aufenthaltsdauer im Einwirkungsbereich ist zu begrenzen und die Grundregeln des Strahlenschutzes sind einzuhalten (Abstand halten z. B. durch Verwendung von Zangen),
- Nach Maßgabe der Aufsichtsbehörde belastetes Material unverzüglich ordnungsgemäß entsorgen,
- Keine Rücksendung an den Absender vornehmen.

Ergreifen Sie folgende Maßnahmen beim Fund von Sprengkörpern und (geschlossenen) Hohlkörpern:

- Sofort die Arbeiten einstellen,
- Fundstelle absperren und die Aufsicht führende Person informieren,
- Geschlossene Hohlkörper (z. B. Gasflaschen) separieren und einer ordnungsgemäßen Verwertung zuführen,
- Beim Fund von Sprengkörpern die zuständige Behörde (z. B. Kampfmittelbeseitigung) bzw. Polizei benachrichtigen.

### Maßnahmen beim Einsatz von Röntgenfluoreszenzgeräten (RFA):

Grundsätzlich ist für den Betrieb von RFA-Geräten eine Genehmigung erforderlich und jede RFA muss spätestens alle fünf Jahre wiederkehrend von einem Sachverständigen geprüft werden (§ 88 Abs. 4– StrlSchV). Die Beschäftigten sind mindestens einmal jährlich zu den Grundlagen des Strahlenschutzes und in der sicheren Handhabung der Messgeräte zu unterweisen. Für den Betrieb eines RFA ist die Bestellung eines Strahlenschutzbeauftragten mit entsprechender Fachkunde im Strahlenschutz erforderlich (§ 70 StrlSchG).



### Weitere Informationen

- DGUV Information 203-008 „Erste Hilfe bei erhöhter Einwirkung ionisierender Strahlen“
- DGUV Information 209-029 „Überwachung von Metallschrott auf radioaktive Bestandteile“
- Normenreihe DIN 54115-1 und DIN 54115-7 „Zerstörungsfreie Prüfung – Strahlenschutzregeln für die technische Anwendung umschlossener radioaktiver Stoffe“ Ausgabe 2006-01 und 2011-06



## 3.1.6 Platzordnung und Betriebsgelände

Für die Arbeitssicherheit auf einem Schrottplatz sind klare Strukturen und Abläufe wichtig. Sie sind eine wesentliche Voraussetzung für störungsfreie Betriebsabläufe und damit optimale Arbeitsbedingungen für die Beschäftigten. Weiterhin ist eine sicherheitsgerechte Ausführung und Aufstellung der einzelnen Betriebseinrichtungen erforderlich.



Abb. 21 Klar gegliederter Zufahrtsbereich mit Fahrzeugwaage und Detektoren zur Erkennung radioaktiver Strahlenquellen

Hinsichtlich des Einsatzes der verschiedenen Betriebseinrichtungen wird auf die entsprechenden Kapitel dieser Branchenregel verwiesen.



### Rechtliche Grundlagen

- §§ 3 – 6 der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- § 15 der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Technische Regeln für Arbeitsstätten
  - ASR A1.2 „Raumabmessungen und Bewegungsflächen“
  - ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“
  - ASR A1.5/1,2 „Fußböden“
  - ASR A1.7 „Türen und Tore“
  - ASR A1.8 „Verkehrswege“
  - ASR A2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“
  - ASR A2.3 „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“
- ASR A3.4 „Beleuchtung“
- ASR A3.4/3 „Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme“
- Technische Regeln für Betriebssicherheit
  - TRBS 1111 „Gefährdungsbeurteilung und sicherheitstechnische Bewertung“
  - TRBS 2121 „Gefährdung von Personen durch Absturz – Allgemeine Anforderungen“
  - TRBS 2121, Teil 2 „Gefährdungen von Personen durch Absturz – Bereitstellung und Benutzung von Leitern“
- DGUV Regel 108-003 „Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr“



## Gefährdungen

Mit Fahrzeugen des innerbetrieblichen Verkehrs ereignen sich viele schwere Unfälle. Oft sind Kollegen oder Kolleginnen im "toten Winkel" von rückwärtsfahrenden Baggern oder Radladern die Leidtragenden. Mit Abstand die meisten tödlichen Arbeitsunfälle ereignen sich mit Fahrzeugen im Betrieb. Aber auch Fahrer und Fahrerinnen fremder Unternehmen oder andere Fremdpersonen, die sich nicht mit den Regelungen im Unternehmen auskennen, können gefährliche Situationen für Ihre Beschäftigten und sich selbst hervorrufen.

Weitere Gefährdungen können sein:

- stolpern, umknicken, fehltreten und ausrutschen (z. B. durch Unebenheiten im Betriebsgelände, herumliegende Teile, Kanten und Absätze im Verlauf von Wegen),
- abstürzen, z. B. beim Betreten hierfür nicht vorgesehener Bühnen, Wege, Treppen und Leitern, bei Störungsbeseitigungs- und Instandhaltungsarbeiten,
- auslaufende Gefahrstoffe, z. B. Kühlschmierstoffe, Säuren, Kraftstoffe,
- Gesundheitsschäden durch Entzündung brennbarer Stoffe oder durch offenes Feuer,
- versperrte Rettungswege, Notausgänge,
- Verletzungen durch Bisse und Stiche von Tieren, z. B. Mäuse, Insekten,
- Gesundheitsschäden durch Witterungseinflüsse,
- Gesundheitsschäden durch psychische Belastungen bei hohen Anforderungen an Aufmerksamkeit und Anpassung an ständig wechselnde Arbeitsumgebungsbedingungen.



Abb. 22 Klare Trennung von Verkehrsweg, Abstellplatz und dahinter befindlicher Lagerfläche



## Maßnahmen

Vor Errichtung und Betrieb eines Schrottplatzes ist es erforderlich, eine sorgfältige Planung der einzelnen Bereiche vorzunehmen. Berücksichtigen Sie dabei einen sinnvollen Materialfluss genauso wie mögliche Beeinflussungen benachbarter Bereiche untereinander.

### Wichtige Maßnahmen für Verkehrswege und Lagerflächen:

- Trennen Sie Verkehrswege für Fahrzeuge und Fußgänger/Fußgängerinnen soweit wie möglich und sorgen Sie für die Einhaltung der Regelungen
- Sehen Sie zweckmäßige Verkehrsregelungen vor.
- Sorgen Sie in Abhängigkeit von der Sehaufgabe für eine ausreichende Beleuchtung auf Verkehrswegen und Lagerflächen (Tageslicht oder blendfreie künstliche Beleuchtung).
- Sorgen Sie soweit möglich für eine Befestigung der Verkehrswege und Lagerflächen, so dass sie dauerhaft den Belastungen standhalten.
- Bei einem ausgedehnten Betriebsgelände kann eine Beschilderung hilfreich sein.
- Sorgen Sie dafür, dass alle Wege, Türen, Tore und Notausgänge ständig frei gehalten werden.



Abb. 23 Beschilderung innerbetrieblicher Verkehrswege zur Orientierung und gleichzeitigem Hinweis auf Höchstgeschwindigkeit und PSA-Tragegebot.

- Lassen Sie Bodenunebenheiten umgehend beseitigen und Schäden reparieren.
- Sorgen Sie dafür, dass Öllachen und andere ausgetretene Flüssigkeiten mit einem Bindemittel aufgenommen und fachgerecht entsorgt werden. Lagerflächen sind entsprechend der Vorgaben im Rahmen der Genehmigung auszuführen, z. B. mit Abscheidern für Öl oder Kühlschmierstoffe.
- Gestalten Sie Laufstege und Zugänge zu Maschinen so, dass sie ohne Rutsch- und Stolpergefahr begangen werden können.
- Lassen Sie Verkehrswege regelmäßig reinigen und bei Glätte abstumpfen.
- Wirken Sie auf Ihre Beschäftigten ein, bewusst zu gehen und das Schritttempo den Bodenverhältnissen anpassen.

#### Wichtige organisatorische Maßnahmen:

- Erstellen Sie eine Brandschutzordnung, Notfall- und Rettungspläne sowie Alarmpläne entsprechend der Arbeitsstättenverordnung und ggf. in Absprache mit der örtlichen Brandschutzbehörde.
- Weisen Sie betriebsfremde Personen vor Betreten des Geländes sorgfältig ein. Achten Sie auf die Einhaltung der Vorgaben. Empfehlenswert ist es, die „Struktur“ des Betriebsgeländes auf einem Plan darzustellen, um damit Betriebsfremden eine gute Orientierung zu geben.
- Beschränken Sie den Aufenthalt betriebsfremder Personen auf das unbedingt notwendige Maß.

- Lassen Sie alle Personen auf dem Betriebsgelände Warnkleidung tragen und weisen Sie auf das generelle Rauchverbot hin (Ausnahme: besonders gekennzeichnete Raucherbereiche).
- Beim Zusammenwirken von Beschäftigten verschiedener Arbeitgeber müssen Sie für die Koordinierung der Arbeiten eine aufsichtsführende Person mit Weisungsbefugnis bestellen.
- Legen Sie ein Alkohol- und Drogenverbot auf dem gesamten Betriebsgelände fest.
- Halten Sie alle Beschäftigten dazu an, besondere Vorkommnisse/Schadensereignisse der Aufsicht führenden Person mitzuteilen.



#### Weitere Informationen

- Veröffentlichung des Länderausschusses für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI): Handlungsanleitung zur Beleuchtung von Arbeitsstätten (LV 41)
- DIN EN ISO 14122-1:2016-10 „Sicherheit von Maschinen – Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen – Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs und allgemeine Anforderungen“ (ISO 14122-1:2016); Deutsche Fassung EN ISO 14122-1:2016
- DIN EN 12464-1:2011-08 „Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten - Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen“, Deutsche Fassung EN 12464-1:2011
- DIN EN 12464-1 Beiblatt 1:2017-08 „Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen; Beiblatt 1: Beleuchtungskonzepte und Beleuchtungsarten für künstliche Beleuchtung“
- DIN EN 12464-2:2014-05 „Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 2: Arbeitsplätze im Freien“, Deutsche Fassung EN 12464-2:2014



Abb. 24 An unübersichtlichen Stellen können Panoramaspiegel gute Dienste leisten

## 3.2 Innerbetrieblicher Transport

### 3.2.1 Bagger und Lader – Betrieb

Umschlaggeräte, zu denen Bagger und Lader gehören, werden zum Be- und Entladen, Sortieren und Beschicken von Aufbereitungsaggregaten eingesetzt. Während Lader mobil sind und schüttgutähnliche Schrotte bewegen, können Bagger stationär befestigt oder mobil mit einem Ketten- oder Radantrieb eingesetzt werden.



Abb. 25 Im Gefahrenbereich des Baggers darf sich keine Person aufhalten. Ist der Aufenthalt aus betrieblichen Gründen unvermeidlich, müssen die Maßnahmen in einer Gefährdungsbeurteilung festgelegt werden.



#### Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)
- DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- DGUV Vorschrift 66 "Sprengkörper und Hohlkörper im Schrott"
- Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 554 „Abgase von Dieselmotoren“
- DGUV Regel 100-500 und 100-501, Kap. 2.08 „Betreiben von Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb“ ( Kap. 2.08)
- DGUV Regel 100-500 und 100-501, Kap. 2.12 „Betreiben von Erdbaumaschinen“ (Kap. 2.12)



#### Gefährdungen

- Beim Einsatz von Baggern und Ladern führen die mechanischen Gefährdungen häufig zu schweren oder tödlichen Unfällen. Achten Sie deshalb besonders auf folgende Gefährdungen:
- stolpern, aus- und abrutschen, stürzen und abstürzen beim Auf- und Absteigen aus der Fahrerkabine sowie bei Reparatur- und Wartungsarbeiten,
  - angefahren oder überfahren werden beim Rangieren und Rückwärtsfahren,
  - getroffen werden beim Umstürzen, Kippen oder Wegrollen des Gerätes, von wegspringenden Schrottteilen beim Schneiden mit einer Baggerschere, von herabfallenden Teilen aus Greifer oder Schaufel, beim Lösen vom Lasthebemagnet,
  - quetschen von Personen zwischen Gerät und festen Teilen der Umgebung beim Wechsel des Lastaufnahmemittels.



Abb. 26 Mehrschalengreifer kippstabil für die Montage aufgestellt

Es sind von Ihnen auch folgende Gefährdungen zu beachten:

- Körperdurchströmung beim Berühren von Freileitungen (Brandentzündung nach Lichtbogen bei Hochspannungsfreileitungen) oder schadhafte elektrische Betriebsmitteln mit Teilen des Gerätes,

- Gesundheitsschäden auf Grund von Lärm durch Abkippen und Abwurfgeräusche, Motorengeräusche, benachbarte Geräte,
- Gesundheitsschäden durch Ganzkörpervibrationen z. B. beim Fahren auf unebenen Fahrbahnen, beim Verdichten von Schrott in Behältern oder Waggons,
- Einatmen der Abgase, Rauche, Stäube durch Motor-emissionen von Geräten oder Fahrzeugen,
- Gefahrstoffeinwirkungen, zum Beispiel durch freierwerdende Stoffe im Schrott und beim Betanken,
- Gesundheitsschäden bei Bränden durch Anhaftungen und brennbare Stoffe im Schrott,
- Unfälle wegen unübersichtlicher Verkehrswege und Arbeitsbereiche, unzureichender Sichtverhältnisse,
- Gesundheitsschäden durch Witterungseinflüsse,
- Beeinträchtigung der Gesundheit durch nicht zuträgliches Klima in der Fahrerkabine oder unergonomische Sitze,
- psychische Belastung durch monotone Tätigkeit,
- physische Belastung durch Heben und Umsetzen schwerer Lasten bei der Reparatur,
- Unfälle durch eine mangelhafte Wartung und Instandsetzung.



Abb. 27 Die Person vor dem Bagger trägt zwar Warnkleidung und Kopfschutz, ist aber durch ihren Aufenthalt im Gefahrenbereich durch herausfallende/herausgeschleuderte Teile aus dem Greifer gefährdet. Hinzu kommt noch die Gefährdung durch den fehlenden mechanischen Schutz der Gasflaschen (siehe auch Kapitel 3.3.4 Brennschneiden)

### Gefahrbereich beim Bagger- und Laderbetrieb

Gefahrbereich ist die Umgebung des Baggers oder Laders, in der Personen durch arbeitsbedingte Bewegungen des Gerätes, seiner Arbeitseinrichtungen und Anbaugeräte oder durch ausschwingendes oder herabfallendes Ladegut oder durch herabfallende Arbeitseinrichtungen (beispielsweise Anbaugeräte) erreicht werden können.



### Maßnahmen

- Besteht die Gefahr, dass Maschinenführende von herabfallenden Gegenständen getroffen werden können, z. B. bei Arbeiten mit einem Greifer, ist die Maschine mit Schutzgittern auszustatten und zwar für den Schutz des Kabinendaches mit FOPS (Falling Object Protective Structure) und für den Schutz der Frontscheibe mit FGPS (Front Guard Protective Structure).
- Beschaffen Sie Geräte mit zweckmäßiger Ausrüstung, z. B. Klimaanlage, schwingungsdämpfende Sitze, anhebbares Führerhaus, ausreichende Anzahl von Tritten und Haltegriffen.
- Setzen Sie nur geprüfte Geräte ein. Legen Sie Art, Umfang und Prüffristen in der Gefährdungsbeurteilung fest (siehe auch Kapitel 2.2).
- Werden Anbaugeräte häufig gewechselt empfiehlt sich der Einsatz von Schnellwechseleinrichtungen (SWE). Um die Gefahr von herabfallenden Anbaugeräten durch eine nicht korrekte Verriegelung zu minimieren sollten nur SWE eingesetzt werden, die mit einer automatischen Erkennung der korrekten Verriegelungsposition oder die mit einem zusätzlichen, direkt am Schnellwechsler integrierten formschlüssigen Sicherungssystem an der Aufnahmeachse ausgerüstet sind.

### Anforderungen an Maschinenführende

Beschäftigen Sie mit dem selbstständigen Führen oder Warten von Baggern und Ladern nur Personen, die

- das 18. Lebensjahr vollendet haben,
- körperlich und geistig geeignet sind,
- im Führen und Warten unterwiesen sind und ihre Befähigung hierzu gegenüber dem Unternehmer oder der Unternehmerin nachgewiesen haben und von denen zu erwarten ist, dass sie die ihnen übertragenen Aufgaben zuverlässig erfüllen.

Die Beauftragung sollte schriftlich erfolgen.

Folgende weitere Maßnahmen sind geeignet, den beschriebenen Gefährdungen zu begegnen:

- Keine Personen im Gefahrbereich zulassen,
- bei Erfordernis Kontakt mit Fahrpersonal aufnehmen,
- nicht hinter Geräten und Fahrzeugen aufhalten,
- Sichtfeld überprüfen, d.h. das Fahrpersonal muss eine leicht gebückte Person, die im Abstand von einem Meter zum Gerät arbeitet, sehen können.

### Technische Einrichtungen zur Sichtverbesserung

Ergibt die Sichtfeldüberprüfung bei Baggern und Ladern, dass Sichtfeldeinschränkungen vorhanden sind, ist die Sicht des Fahrpersonals durch technische Einrichtungen wie z. B. Kamera-Monitor-Systeme oder Spiegel zu verbessern. Hierbei ist der Stand der Technik zu berücksichtigen.

Es sind folgende Randbedingungen zu beachten:

- Sichthilfsmittel wie Kamera-Monitor-Systeme oder Spiegel müssen im vorderen 180-Grad-Bereich des Fahrersichtfelds in Vorwärtsrichtung angeordnet sein,
- Sichthilfsmittel dürfen bei der Arbeit nicht durch bewegliche Teile der Maschine, z. B. Baggerarm, beeinträchtigt werden,
- Spiegel-zu-Spiegel-Systeme sind nicht zulässig
- Direktsicht muss immer Priorität haben.

Der Gefahrenbereich im Heck kann nicht über Spiegel im vorderen Sichtbereich (180 Grad) des Fahrers eingesehen werden. Hier entspricht ein Kamera-Monitor-System zur Verbesserung der Sicht nach hinten dem Stand der Technik. Bei Baggern kann eine zweite Kamera die Sichteinschränkungen durch den Ausleger nach rechts reduzieren.

### Vereinfachtes Verfahren zur Überprüfung des Sichtfeldes:

- Es wird überprüft, ob der Fahrer bzw. die Fahrerin einen im Abstand von 1 m vor, hinter oder erforderlichenfalls (z. B. Bagger) neben der Maschine in leicht gebückter oder kniender Haltung arbeitende/ sich aufhaltende Person sehen kann.
- Direktsicht muss immer Priorität haben

## Beurteilung des Sichtfeldes

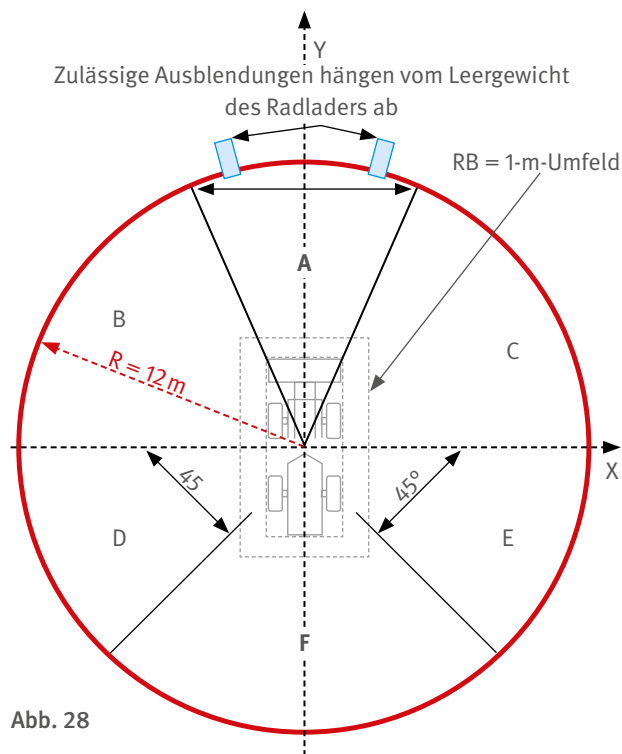


Abb. 28

Für die betriebliche Gefährdungsbeurteilung sollten Händler oder Hersteller darüber informieren, welche Kombinationen ohne weitere Zusatzmaßnahmen zulässig sind und bei welchen Kombinationen nachzurüsten ist. Wo dies nicht möglich ist, kann die folgende Handlungsanleitung eine orientierende Bewertung ergeben:

Auf einer möglichst ebenen Fläche ist ein der Abbildung 28 entsprechender Kreis mit den eingezeichneten Sektoren zu markieren und der Radlader mit Fahrersitz über den Kreismittelpunkt zu stellen. Die Leichtgutschaufel wird in Transportstellung in etwa 300 Millimeter Höhe über dem Boden festgestellt.

Ein mittelgroßer Fahrer sollte nun bei normaler Sitzposition im Sektor A die Kreislinie erkennen können. Dabei sind zwei kleinere Ausblendungen (z. B. A-Säule, Hydraulikzylinder, Hubgerüst) von 0,7 m bis 1,4 m Breite im Sektor A akzeptabel. Als weiteres Kriterium wird um den Radlader das 1-Meter-Nahfeld in Form eines Rechtecks markiert. Die Anforderung an das notwendige Sichtfeld ist erfüllt:

- Bei möglichen Arbeiten in leicht gebückter Körperhaltung:  
Es wird überprüft, ob der Fahrer eine im Abstand von 1 m vor, hinter oder erforderlichenfalls neben der Maschine in leicht gebückter Haltung arbeitende Person sehen kann.
- Bei möglichen Arbeiten in kniender Körperhaltung:  
Es wird überprüft, ob der Fahrer eine im Abstand von 1 m vor, hinter oder erforderlichenfalls neben der Maschine in kniender Haltung arbeitende Person sehen kann.

Viele in der Praxis vorgenommene Sichtfeldmessungen zeigen, dass bei großen Radladern auch ungefüllte Leichtgutschaufeln (ab  $7\text{ m}^3$  Füllmenge) die Sicht der Bedienperson so stark einschränken können, dass der Betrieb ohne zusätzliche Maßnahmen, wie die Nachrüstung eines Kamerasystems nicht zulässig ist (Abbildungen 30 und 31). Empfehlenswert ist deshalb ein Kamera-Monitor-System (KMS), bei dem für die Vorwärtsfahrt die Frontkamera und beim Rangieren die Heckkamera automatisch aufgeschaltet wird. Bei Montage des KMS ist zu beachten, dass vom Bildschirm selbst keine weitere Sichtfeldeinschränkung ausgeht und dieser möglichst blendfrei zu bedienen ist. Derartige Sichthilfsmittel dürfen bei der Arbeit nicht durch bewegliche Teile der Maschine beeinträchtigt werden. Spiegel-zu-Spiegel-Systeme sind nicht zulässig. Außerdem sollten die Bauteile ausreichend dicht sein, damit das KMS nicht durch eindringende Feuchtigkeit vorzeitig ausfällt.

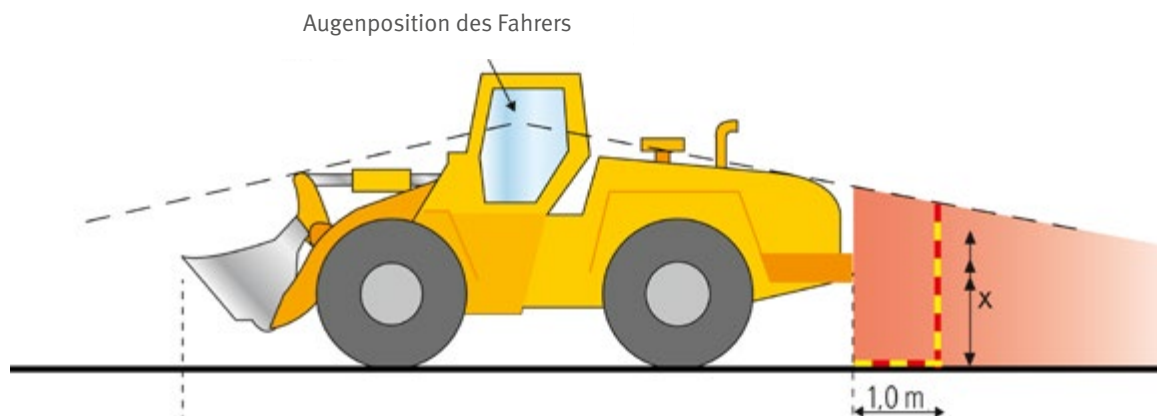


Abb. 29



Abb. 30 Bagger, der mit Kamera-Monitor-System ausgestattet ist.



Abb. 31 Monitor in der Bedienerkabine des Baggers.

### Auswahl des „richtigen“ Baggers

Vor Beschaffung sollten Sie ermitteln, welcher Antriebsart sicherheitstechnisch und betriebswirtschaftlich der Vorzug zu geben ist. Die geplanten Wartungskosten eines Elektrobaggers betragen rund 50 % der Kosten eines Baggers mit Dieselmotor. Für die Hauptpumpen und Dieselmotoren des Baggers können noch zusätzlich ungeplante Kosten anfallen. Bei den Energiekosten sind für



Abb. 32 Mobilbagger mit hebbarem Führerhaus für bessere Übersicht.





Abb. 33 Viele Hersteller dimensionieren Aufstiege und Haltegriffe großzügig.

einen Elektrobagger nur rund 2/3 der Kosten eines dieselbetriebenen Baggers zu veranschlagen. Gefahrstoffeinwirkungen beim Betanken entfallen bei einem Elektrobagger ebenso wie Dieselmotoremissionen. Der elektrohydraulische Antrieb ist zudem geräuscharm. Das ist, beispielsweise bei der Beschickung eines Plattenbandes am Schredder, ein wichtiger Aspekt.

Legen Sie in einer Betriebsanweisung folgende Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln fest und unterweisen Sie Ihr Fahrpersonal regelmäßig, jedoch mindestens einmal jährlich, über folgende Verhaltensweisen bei der Nutzung von Baggern und Ladern:

- Geräte beim Verlassen und Abstellen gegen unbeabsichtigtes Bewegen sichern,
- vorgesehene Aufstiege, Standflächen und Haltegriffe benutzen,
- Abstützungen am Bagger benutzen, Abstand zu Böschungen einhalten, Tragfähigkeit des Untergrundes beachten,

- erforderliche Sicherheitsabstände zu elektrischen Freileitungen, Gruben, festen Teilen der Umgebung einhalten,
- keine Lasten über Personen hinwegführen,
- bei Sichteinschränkungen einweisen lassen,
- Mitnahme von Personen nur, wenn das Gerät hierfür ausgestattet ist,
- Warnwesten tragen,
- Zeichengebung oder Sprechfunk vereinbaren und einsetzen,
- Lärm vermindern, z. B. Fallhöhen minimieren, Kabine geschlossen halten



### Weitere Informationen

- DGUV Information 240-250 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 25 ‘Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeit“
- Bekanntmachung zur Betriebssicherheit (BekBS) 2111 „Rückwärts fahrende Baumaschinen“

## 3.2.2 Bagger und Lader – Sondereinsätze

Zu Sondereinsätzen zählt zum Beispiel der Hebezeugbetrieb bei Baggern, soweit diese dazu bestimmt sind und zum Anschlagen und Lösen der Last im Normalfall die Mithilfe von Personen erforderlich ist. Aber auch einige Anbaugeräte kommen nur bei Sonderfällen zum Einsatz.



### Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)
- DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- DGUV Vorschrift 66 "Sprengkörper und Hohlkörper im Schrott"
- Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 554 „Abgase von Dieselmotoren“
- DGUV Regel 100-500 und 100-501, Kap. 2.08 „Betreiben von Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb“



### Gefährdungen

Neben Mehrschalengreifern als klassisches Lastaufnahmemittel kommen für Sondereinsätze als Anbaugeräte beispielsweise Hydraulikscheren, Lasthebemagnete und Anschlagmittel in Betracht. Daraus können sich folgende Gefährdungen zusätzlich zu den unter den Kapiteln 3.2.1 Bagger und Lader - Betrieb, 3.8 Abbruch- und Rückbauarbeiten und 3.9 Nebeneinrichtungen und Zubehör bereits genannten ergeben:

- Beeinflussung medizinischer Implantate durch das Magnetfeld des Lasthebemagneten,
- Explosionsgefährdung durch unzulässige mechanische Behandlung von Hohl- und Sprengkörpern,
- Gefährdungen aus den Arbeitsumgebungsbedingungen wie zum Beispiel Sicht Einschränkungen des Anschlägers, nicht nur des Fahrpersonals.



### Maßnahmen

Grundsätzliche Maßnahmen beim Einsatz von Anbaugeräten:

- keine Gussteile, gehärtetes Material oder Hohl- und Sprengkörper mit Hydraulikscheren schneiden,
- beim Wechsel von Anbauteilen immer Sicherung gegen unkontrollierte Bewegungen vorsehen,
- nur Anbaugeräte passend zum Bagger oder Lader verwenden.

### Hebezeugbetrieb

Der Hebezeugbetrieb muss vom Hersteller als bestimmungsgemäße Verwendung vorgesehen sein. Dazu müssen die erforderlichen Sicherheitseinrichtungen vorhanden sein, zum Beispiel am Hydraulikbagger eine Überlastwarneinrichtung und am Auslegerzylinder eine Leitungsbruchsicherung, am Seilbagger eine Sicherung gegen unbeabsichtigtes Zurücklaufen der Last, Notendhalteinrichtungen für die Aufwärtsbewegung der Hub- und Auslegereinzieherwerke sowie Lastmomentbegrenzer.

Bitte beachten Sie:

- Nur geprüfte, unbeschädigte und ausreichend tragfähige Anschlagmittel verwenden.
- Begleitpersonen zum Führen der Last und Anschläger müssen sich im Sichtbereich des Fahrpersonals außerhalb des Arbeitsbereiches aufhalten.

### Einsatz von Lasthebemagneten hinsichtlich der Gefährdung von Implantatträgern:

- Um den für aktive Implantate angegebenen zulässigen Wert von 0,5 mT einzuhalten und ohne nähere Kenntnis des Implantates müssen Träger aktiver Implantate einen Sicherheitsabstand von mindestens 1,60 m zum aktiven Rundmagneten einhalten.
- Die Kraftwirkung auf ferromagnetische Gegenstände, die auch bei passiven Implantaten gegeben sein kann, beschränkt sich auf die direkte Umgebung der Magnete selbst. Direktkontakt ist zu vermeiden.
- Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung müssen die individuellen Arbeitsbedingungen des Implantatträgers ermittelt und bewertet werden, um von den vorgenannten Sicherheitsabständen nach unten abweichen zu können.

- Eine Kennzeichnung mit dem Warnzeichen „Warnung vor magnetischem Feld“ (ASR 1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“) mit der Angabe des erforderlichen Sicherheitsabstandes für Träger aktiver Implantate ist erforderlich.
- Unterweisung der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen über die Gefährdung durch statische Magnetfelder, insbesondere der Träger von Implantaten.
- Gefährdung durch statische Magnetfelder in die Betriebsanweisung für den Einsatz mit Magneten als Lastaufnahmemittel aufnehmen.



Abb. 34 Warnzeichen am Ausleger des Baggers

Weitere Ausführungen zu elektromagnetischen Feldern sind im Kapitel 3.9.1 enthalten.

### Bei Brand- und Explosionsgefahren

Brennbare Stoffe sowie Hohl- und Sprengkörper sind von der Annahme auszuschließen. Bewährt hat sich eine Bescheinigung, mit der der Lieferant die Freiheit des Schrottes von derartigen Stoffen bestätigt. Trotz dieser Maßnahme ist es unerlässlich, im Zuge der weiteren Behandlung auf brennbare Stoffe z. B. Hohl- und Sprengkörper acht zu geben und diese entsprechend auszusortieren. Bei verdächtigen Teilen müssen die Beschäftigten den Betrieb sofort einstellen, ggf. die Stelle sichern und den Sachverhalt dem Vorgesetzten mitteilen (siehe dazu auch Kapitel 3.1.5).

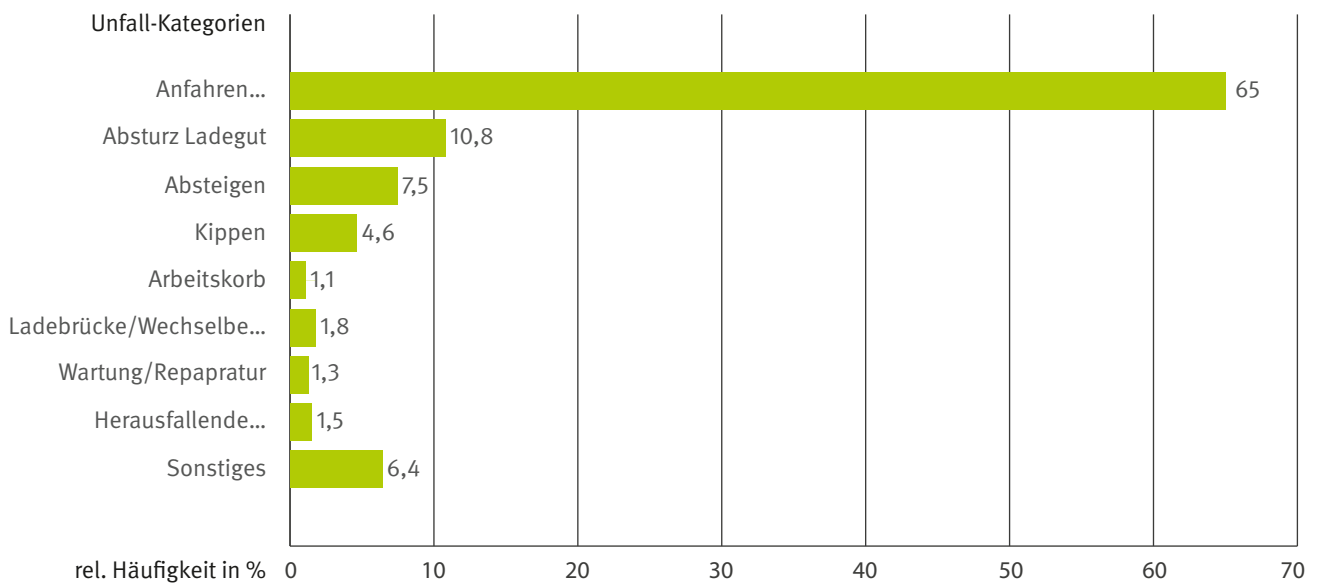


### Weitere Informationen

- DGUV Information 240-250 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 25 ‘Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeit“

### 3.2.3 Einsatz von Flurförderzeugen (Gegengewichtsstapler)

Im Schrotthandel werden Gabelstapler zum Umsetzen, Aufstapeln oder Verladen von Paletten oder Stapelbehältern verwendet. Sind anstelle der Lastgabeln spezielle Anbaugeräte montiert, können Gabelstapler auch zum Befüllen von Containern und Bunkern, zum Heben von Lasten oder zum Reinigen des Betriebsgeländes eingesetzt werden.



Aufgrund der bauartbedingten „Wendigkeit“ des Staplers bei Fahr- und Rangierbewegungen können für Ihre Beschäftigten insbesondere Gefährdungen durch Kollisionen bestehen. Auf diese Unfallart entfallen 2/3 aller Unfälle mit Flurförderzeugen.



#### Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)
- DGUV Vorschrift 67, 68 und 69 „Flurförderzeuge“
- Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 554 „Abgase von Dieselmotoren“
- DGUV Regel 100-500 und 100-501, Kap 2.08. „Betreiben von Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb“



#### Gefährdungen

Beim Einsatz von Flurförderzeugen bestehen für Ihre Beschäftigten die folgenden Gefährdungen:

- Kollisionen des Flurförderzeuges mit Personen oder Gegenständen bei Rangier- oder Fahrbewegungen,
- Sturzgefahr beim Absteigen vom Bedienerplatz des Flurförderzeuges,
- einquetschen von Personen durch das Transportgut z. B. wegen eingeschränkter Fahrersicht auf den Verkehrsweg oder wegen fehlender seitlicher Sicherheitsabstände sowie an Quetsch- und Scherstellen des Hubgerüsts,
- umkippen des Flurförderzeuges durch zu hohe Kurvengeschwindigkeit, falsche Lastaufnahme oder Fahren mit angehobener Last,
- Zusammenstöße von Flurförderzeugen mit anderen Fahrzeugen auf dem Betriebsgelände, insbesondere an Ausfahrten aus Lagerhallen oder in Kreuzungsbereichen,
- getroffen werden der Beschäftigten von herabfallendem Ladegut,

- gesundheitliche Schäden der Beschäftigten durch Dieselmotoremissionen (z. B. beim Einsatz von dieselmotorisch betriebenen Flurförderzeugen in geschlossenen Hallen),
- Schädigung des Muskel-Skelett-Systems des Fahrpersonals durch Schwingungseinwirkungen z. B. infolge unebener oder schadhafter Fahrwege, mangelhafter Federung des Fahrersitzes, durch Zwangshaltungen (z. B. Kopfdrehung bei Rückwärtsfahrten).



## Maßnahmen

- Setzen Sie nur Beschäftigte auf Flurförderzeugen mit Fahrersitz oder Fahrerstand ein, die nach dem DGUV Grundsatz 308-001 ausgebildet, regelmäßig unterwiesen und von Ihnen schriftlich mit dem Führen von Flurförderzeugen beauftragt worden sind. Die Eignung muss vor der Beauftragung festgestellt werden. Daher ist es empfehlenswert, diese durch eine ärztliche Untersuchung z. B. nach dem DGUV Grundsatz G 25 „Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeiten“ feststellen zu lassen.



Abb. 35 Verhinderung einer unbefugten Benutzung

Anforderungen an das Fahrpersonal von Flurförderzeugen mit Fahrersitz oder -stand:

Mit dem selbstständigen Steuern derartiger Flurförderzeuge dürfen nur Personen beauftragt werden die

- das 18. Lebensjahr vollendet haben,
- körperlich und geistig geeignet sind,
- für diese Tätigkeit ausgebildet wurden,
- ihre Befähigung zum Steuern eines Flurförderzeuges der Unternehmensleitung nachgewiesen haben und
- von der Unternehmensleitung schriftlich beauftragt wurden.

- Verhindern Sie die Benutzung der Stapler durch Unbefugte (z. B. durch Abziehen des Schlüssels, Verwendung von Code-Systemen, Einsatz von Transpondern),
- Stellen Sie Regeln für den innerbetrieblichen Transport in Ihrem Unternehmen auf (z. B. Vorfahrtsregelungen, Trennung von Fahr- und Fußgängerwegen, Freigabe von Staplerfahrwegen, Warnschilder),
- Wählen Sie ausreichend breite Fahrwege für die Flurförderzeuge aus, beachten Sie hierbei die erforderlichen Seiten- und Begegnungsabstände,
- Beachten Sie, dass beim Einsatz von Flurförderzeugen im öffentlichen Verkehrsraum weiter gehende Anforderungen bestehen (z. B. Anforderungen an den Staplerfahrer hinsichtlich Fahrerlaubnis, an die Ausrüstung des Staplers, ggf. erforderliche Betriebserlaubnis bzw. Einzelausnahmegenehmigung),
- Stellen Sie sicher, dass dieselmotorisch betriebene Flurförderzeuge, die in geschlossenen Hallen zum Einsatz kommen, mit Partikelfiltern ausgerüstet sind,
- Beachten Sie bei der Anschaffung von Anbaugeräten, dass der Hersteller des Flurförderzeuges deren Verwendung als bestimmungsgemäß zulässt (z. B. durch eine entsprechende Erklärung in der Betriebsanleitung des Flurförderzeuges).

Fassen Sie die in Ihrem Unternehmen geltenden Regeln und Schutzmaßnahmen für den Betrieb von Flurförderzeugen in einer Betriebsanweisung, die gleichzeitig als Grundlage zur Unterweisung der Beschäftigten dienen kann, zusammen.

### Verwendung von Anbaugeräten an Flurförderzeugen:

- Anbaugeräte sind Lastaufnahmemittel, die der besonderen Beschaffenheit oder Form der Last angepasst sind. Sie werden an der Gabel oder anstelle der Gabel am Gabelträger angebracht, wobei auf eine sichere (vom Hersteller vorgegebene) Befestigung zu achten ist.
- Bei der Verwendung von Anbaugeräten verringert sich die zulässige Nutzlast (Tragfähigkeit) des Staplers aufgrund des Eigengewichtes des Anbaugerätes und durch den üblicherweise größeren Abstand des Lastschwerpunkts.
- Eine weitere Verringerung der Tragfähigkeit kann sich bei Anbaugeräten ergeben, die gegenüber dem Gabelträger Eigenbewegungen durchführen können (z. B. hydraulische Drehvorrichtungen).
- Anstelle des „Original“-Tragfähigkeitsdiagramms des (Gabel-)Staplers ist beim Einsatz eines Anbaugerätes ein sogenanntes „Rest-Tragfähigkeitsdiagramm“ anzubringen und zu beachten. Es berücksichtigt die Einschränkung der Tragfähigkeit aus den vorgenannten Gründen.



Abb. 36 Gabelstapler mit Drehgerät zum einfachen Auskippen von Metallbehältern

- Lassen Sie auch die Anbaugeräte regelmäßig durch eine befähigte Person auf ihren betriebssicheren Zustand prüfen und dokumentieren Sie das Prüfergebnis schriftlich in den Prüfunterlagen des „Träger-Flurförderzeuges“ oder in einem eigenen Dokument.

Um das Verletzungsrisiko durch Quetsch- und Scherstellen am Hubgerüst zu vermeiden, sind diese, soweit möglich, durch eine trennende Schutzeinrichtung zu sichern, z. B. durch eine Frontscheibe.

Seitliches Umkippen ist die Hauptunfallursache für tödliche Fahrerunfälle bei Gabelstaplern. Damit der Fahrer oder die Fahrerin beim Kippen des Staplers auf dem Bedienplatz gehalten wird, muss das Rückhaltesystem (z. B. Kabinentüren, Bügel, Beckengurt) konsequent benutzt werden.



Abb. 37 Bügelsystem

Achten Sie bereits bei der Beschaffung (z. B. Kauf, Anmietung) eines Flurförderzeuges darauf, dass es für die vorgesehenen Transportaufgaben geeignet ist (z. B. gute Sichtverhältnisse auf den Fahrweg, Ausstattung mit Einrichtungen zur Sichtverbesserung und zur Warnung vor Kollisionen sowie optische/akustische Warneinrichtungen zur besseren Wahrnehmung).



Abb. 38 Das Abspringen vom Gerät führt häufig zu Sprunggelenksverletzungen und ist zu unterlassen.

Wichtig ist eine ergonomische Gestaltung des Bedienplatzes (z. B. schwingungsgedämpfter Fahrersitz, Wetterschutz, wenn möglich eine Klimaanlage).

Besteht die Gefahr, dass Ladegut auf das Fahrpersonal fällt, muss ein Lastschutzzgitter oder ein Fahrerschutzdach angebracht werden.

Eine oft belächelte Unfallursache ist das Absteigen vom Gabelstapler. Es sollte langsam und mit einem 3-Punkte-Kontakt erfolgen. Dynamisches Abspringen während des Ausrollens führt oft zu schweren Bänderverletzungen.

### „Schwachpunkt“: Bereifung des Gabelstaplers

"Schwachpunkt" des Staplers beim Einsatz im Schrotthandelsbetrieb kann die Bereifung sein, da auf den Fahrwegen liegende scharfkantige Schrottteile bei Luft-Reifen schnell Reifenpannen verursachen können. Bewährt haben sich Vollreifen mit einem mehrschichtigen Aufbau (Super-Elastik/SE-Reifen), die nicht mit Luft befüllt werden und daher pannensicher sind. Alternativ kommen Vollgummireifen in Betracht, insbesondere beim Einsatz des Staplers auf ebenen Verkehrswegen.



### Weitere Informationen

- DGUV Information 208-004 „Gabelstapler“
- DGUV Information 208-031 „Einsatz von Arbeitsbühnen an Flurförderzeugen mit Hubmast“
- DGUV Information 240-250 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 25 ‚Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeit‘
- DGUV Grundsatz 308-001 „Ausbildung und Beauftragung der Fahrer von Flurförderzeugen mit Fahrersitz und Fahrerstand“
- BGHW SP 02 „Batterieanlagen für Flurförderzeuge“
- BGHW SP 07 „Flurförderzeuge im öffentlichen Straßenverkehr“
- BGHW-Wissen W 19-6 „Flurförderzeuge im Straßenverkehr: Betriebsgelände und öffentlicher Verkehrsraum“, Stand: Juni 2016

### Einsatz von Arbeitsbühnen an Flurförderzeugen

Bei Arbeiten an hochgelegenen Stellen sind ordnungsgemäß ausgerüstete Arbeitsbühnen einzusetzen.

Achten Sie daher auf folgende Voraussetzungen:

Der Boden muss geschlossen, eben und rutschfest sein. Öffnungen größer als 15 mm sind zu vermeiden, damit keine Werkzeuge o. ä. nach unten fallen können. Als Sicherung gegen Absturz von Personen ist eine Umwehrgang erforderlich, die aus Handlauf, mindestens einer Knieleiste und Fußleiste bestehen muss. Sie sollte mit dem Boden eine unlösbare Einheit bilden und muss mindestens 1 m hoch sein.

Der Einstieg sollte als bewegliche Tür in der Umwehrgang ausgebildet sein. Sie darf sich nur nach innen öffnen und sollte im geschlossenen Zustand selbsttätig verriegelt sein.

Zum Hubmast hin ist ein zusätzlicher Schutz gegenüber den Quetsch-, Scher- und Kettenauflaufstellen erforderlich. Er sollte mindestens 1,8 m hoch sein und eine maximale Maschenweite von 50 mm x 50 mm aufweisen.

Die Befestigung der Arbeitsbühne ist formschlüssig hinter dem Gabelrücken oder Gabelträger vorzunehmen z. B. mit Bügeln, Ketten, Bolzen oder einsteckbaren Stangen, die gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert sind. Am Boden müssen Einfahrtaschen vorhanden sein, die nach unten und zur Seite geschlossen sind. Maßlich sollten sie so eingerichtet sein, dass die Arbeitsbühne wie eine Flachpalette aufgenommen werden kann.

Alle Regelungen zum Betrieb von Flurförderzeugen mit Arbeitsbühnen fassen Sie in einer separaten Betriebsanweisung zusammen. Dazu zählen:

- Der Fahrer oder die Fahrerin muss unbeabsichtigte Fahrbewegungen bei angehobener Bühne vermeiden (Fahrantrieb abschalten, Feststellbremse betätigen). Es sind nur Fahrbewegungen zur Feinpositionierung zulässig.
- Der Hubmast muss bei angehobener Bühne senkrecht stehen.
- Zwischen Personen auf der Arbeitsbühne und dem Fahrer oder der Fahrerin muss eine einwandfreie Verständigung möglich sein.
- Der Fahrer oder die Fahrerin darf bei angehobener Bühne den Fahrerplatz nicht verlassen.
- Von Teilen der Umgebung ist ein ausreichender Abstand zu halten.
- Der Standplatz auf der Arbeitsbühne darf nicht erhöht werden.

## 3.2.4 Einsatz von Kranen

Zur Be- und Entladung von Schiffen, Straßen- oder Schienenfahrzeugen, aber auch zum Sortieren von Metallschrott und zum Beschicken von Aufbereitungsanlagen werden in den Schrotthandelsunternehmen häufig schienenengebundene oder ortsveränderliche Krane eingesetzt.



Abb. 39 Brückenkran für Schrotturnschlag

Während „stückige“ Lasten, z. B. großformatige Schrottteile, üblicherweise mittels Anschlagmitteln, wie Seile, Ketten oder Hebebänder, am Lasthaken des Kranes angeschlagen werden, kommen für das Aufnehmen von kleinteiligem Schrott Zweischalens- und Polypgreifer oder Lasthebemagnete (Elektromagnete oder Elektropermanentelektromagnete) als Lastaufnahmemittel zum Einsatz.



### Rechtliche Grundlagen

- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- DGUV Vorschrift 52 und 53 „Krane“
- DGUV Vorschrift 54 und 55 „Winden, Hub- und Zuggeräte“
- DGUV Vorschrift 66 „Sprengkörper und Hohlkörper im Schrott“
- Technische Regeln zur Betriebssicherheit TRBS 2111-1 „Schutz vor Gefährdungen bei Verwenden von mobilen Arbeitsmitteln“
- DGUV Regel 100-500 und 100-501, Kap. 2.12 „Betreiben von Lastaufnahmemitteln im Hebezeugbetrieb“



### Gefährdungen

Die am Kran angeschlagenen/aufgenommenen Lasten können sich lösen, pendeln oder bei ortsveränderlichen Kranen zum Kippen des Kranes und so zu schweren Unfällen führen.

Beim Kraneinsatz in Ihrem Betrieb sollten Sie daher auf folgende Gefährdungen achten:

- angefahren werden Ihrer Beschäftigten durch bewegte Transportmittel, z. B. durch den Kran selbst oder durch im Arbeitsbereich des Krans betriebene Fahrzeuge, Flurförderzeuge, Bagger, Lader,
- gequetscht werden zwischen dem Kran und festen Teilen in der Umgebung bei horizontalen Kranbewegungen,
- getroffen werden vom umstürzenden Kran, von pendelnden, wegfliegenden oder herabfallenden Schrottteilen, z. B. von Teilen, die sich vom Lasthebemagnet oder aus dem Greifer lösen,
- stolpern, aus- und abrutschen, (ab-)stürzen des Kranbedienpersonals z. B. durch herumliegende Schrottteile, bei Nässe, beim Betreten und Verlassen des Kranes, bei Wartungsarbeiten am Kran, aufgrund unüber-



## Gefahr durch Kran! Nicht unter schwebende Last treten

### Gefahrbereich:

Gefahrbereich ist die Umgebung des Kranes, in der Personen durch arbeitsbedingte Bewegungen des Gerätes, seiner Arbeitseinrichtungen oder durch ausschwingendes oder herabfallendes Ladegut oder durch herabfallende Arbeitseinrichtungen erreicht werden können.

sichtlicher, nicht ausreichend dimensionierter Verkehrswege, z. B. die Bedienerwege bei flurgesteuerten Kranen,

- elektrische Körperdurchströmung des Kranbedienpersonals, z. B. durch Schäden an der elektrischen Ausrüstung des Krans, beim Berühren von Hochspannungslleitungen mit dem Kranausleger (beim Einsatz von Fahrzeugkranen),
- Einwirkung des Magnetfeldes von Lasthebemagneten auf Beschäftigte in der Umgebung (siehe Abschnitt „Einsatz von Lasthebemagneten hinsichtlich der Gefährdung von Implantatträgern“ im Kapitel 3.2.1)
- Gesundheitsschäden durch Explosionen bei der Aufnahme von Hohl- und Sprengkörpern mit dem Lastaufnahmemittel des Kranes.

Auch folgende weitere Gefährdungen und Belastungen sollten Sie berücksichtigen:

- unzureichende Abstimmung zwischen dem Kranbedienpersonal und den Anschlägern und Anschlägerinnen beim Anschlagen von Lasten am Kran mit Ketten, Seilen, Bändern (auch beim Lösen der Lasten),
- nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Kranes, z. B. Schrägziehen, Schleifen oder Losreißen von Lasten, Verziehen von Waggons oder Fahrzeugen,
- Gesundheitsschäden durch Lärmeinwirkung auf das Bedienpersonal z. B. durch Aufprallgeräusche beim Umschlagen von Schrott, Antriebsgeräusche des Kranes, Geräusche von Aufbereitungsanlagen,

- Schädigung des Muskel-Skelett-Systems des Bedienpersonals durch Schwingungseinwirkungen, z. B. durch Fahrbahnunebenheiten, Erschütterungen des Krans bei ruckartigem Absetzen der Last,
- psychische Belastung durch monotone Tätigkeit des Kranbedienpersonals, z. B. wenn nur Be- und Entlade-tätigkeiten durchgeführt werden,
- Einwirkung unzuträglicher Klimabedingungen auf das Kranbedienpersonal in der Bedienerkabine, z. B. Hitze, Staub (bei kabinengesteuerten Kranen).



### Maßnahmen

Beim Einsatz von Kranen (Hebezeugen) im Betrieb müssen Sie die folgenden Punkte beachten und umsetzen:

#### Allgemein

Krane gehören in die Hände von Beschäftigten, die zuvor umfassend in die Bedienung und Wartung des Kranes eingewiesen/unterwiesen wurden. Die Betriebsanleitung des Kranes ist zu beachten. Wegen der Komplexität moderner Krane müssen die zu deren Bedienung vorgesehenen Beschäftigten jedoch vom Kranhersteller oder anderen Ausbildungsstellen für die jeweilige Kranart umfassend geschult und ausgebildet werden.

#### Anforderungen an das Bedienpersonal von Kranen:

Mit dem selbstständigen Führen (Kranführer/in) oder Instandhalten eines Kranes dürfen nur Personen beschäftigt werden,

- die das 18. Lebensjahr vollendet haben,
- körperlich und geistig geeignet sind,
- im Führen oder Instandhalten des Kranes unterwiesen sind,
- ihre Befähigung gegenüber dem Unternehmer nachgewiesen haben und
- von denen zu erwarten ist, dass sie die ihnen übertragenen Aufgaben zuverlässig erfüllen.

Beauftragen Sie das Bedien- und Instandhaltungspersonal, bei ortsveränderlichen kraftbetriebenen Kranen, z. B. Fahrzeugkrane, Turmdrehkrane oder LKW-Ladekrane, ist ein schriftlicher Auftrag erforderlich. Überzeugen Sie sich davon, dass das eingesetzte Bedienpersonal sicherheitsbewusst und verantwortungsvoll mit dem Kran umgeht, z. B. die Tragfähigkeit des Kranes beachtet.

Die Benutzung des Kranes durch Unbefugte ist zu verhindern, z. B. durch Ausschalten des Netzanschlussschalters, Abziehen des Schlüssels nach dem Stillsetzen des Kranes, Betätigen des Kranschalters in der Steuer- tafel. Sorgen Sie dafür, dass der Netzanschlussschalter für die Energiezufuhr des Kranes für Wartungs- und In- standsetzungsarbeiten oder für das Ausschalten im Not- fall leicht zugänglich und gut erreichbar ist. Besonders das Stillsetzen des Kranes am Einsatzende sollten Sie schriftlich regeln, z. B. Absenken des Lastaufnahmemit- tels, Schlüssel abziehen.

Wenn Mängel festgestellt wurden, die einen sicheren Betrieb gefährden, darf der Kran nicht weiter betrieben werden. Das sind z.B.

- Durchrutschen der Last infolge Versagens der Bremse
- Seilbeschädigungen
- Abfallen eines Seiles von Rollen oder Trommeln
- Funktionsfehler der Steuerung
- Versagen der Notendschalter und der Überlastsicherung
- nicht mehr standsichere Aufstellung
- ungewöhnliche Geräusche beim Heben von Lasten oder beim Verfahren des Krans

Festgestellte Mängel oder notwendige Reparaturen müs- sen vom Bedienpersonal unverzüglich dem zuständigen Vorgesetzten oder der zuständigen Vorgesetzten mitge- teilt und bei ortsveränderlichen Kranen in das Krankon- trollbuch eingetragen werden. Bei ortsveränderlichen Kranen ist das Führen des Krankontrollbuche Pflicht. Personen dürfen sich nicht im Gefahrenbereich von Kranen aufhalten. Weisen Sie auf Zutritts-/ Aufstiegsverbote am Zugang zur Krananlage eindeutig hin.

Lasten, die mit Greifern oder Lasthebemagneten aufge- nommen wurden, dürfen nicht über Personen hinweg transportiert werden.

Beim Einsatz von LKW-Ladekranen sind die Abstützungen des Fahrzeuges zu verwenden und die Tragfähigkeit des Untergrundes ist vor Einsatzbeginn zu prüfen.

Bei schienengebundenen, spurgeführten oder ortsfest betriebenen Kranen ist zwischen den kraftbewegten äu- ßeren Teilen des Kranes und gelagertem Material, z. B. Schrottpaketstapel, dauerhaft ein Sicherheitsabstand von mindestens 0,5 m einzuhalten.

Sorgen Sie dafür, dass Verkehrswege (auch: Kranaufstie- ge, Laufstege!), ausreichend breit dimensioniert und si- cher erhalten werden, z. B. Freihalten von Schrottresten, regelmäßiges Reinigen, Schäden beheben.

Überzeugen Sie sich davon, dass für das Bedienpersonal beim Kranbetrieb keine Sichteinschränkungen vorliegen. Lassen Sie die Sichtbehinderungen nach Möglichkeit be- seitigen. Falls dies nicht möglich ist, sind Einweiser und

Einweiserinnen einzusetzen, Zeichen zwischen Bedien- personal und den einweisenden Personen festzulegen und bekanntzugeben. Sprechfunk sollte zusätzlich einge- richtet und benutzt werden.

Veranlassen Sie, dass das Bedienpersonal den Sitz in der Krankabine auf das Körpergewicht einstellt und beim Kranbetrieb ruckartige Lastbewegungen vermeidet.



Abb. 40 Handzeichen zur Verständigung zwischen Anschläger und Kranführer

Alle Maßnahmen zum sicheren Kranbetrieb sind in einer Betriebsanweisung, die auch zur Unterweisung dient, zu fixieren.



### Weitere Informationen

- DGUV Information 209-012 „Kranführer“
- DGUV Information 209-013 „Anschläger“
- DGUV Grundsatz 309-001 „Prüfung von Kranen“
- DGUV Grundsatz 309-003 „Auswahl, Unterweisung und Befähigungsnachweis von Kranführern“
- DGUV Grundsatz 309-005 „Grundsätze für die Ermächtigung von Sachverständigen für die Prüfung von Kranen“

## 3.2.5 Stetigförderer

Mit diesen Betriebseinrichtungen wird auf Schrottplätzen Schüttgut oder zerkleinertes Stückgut zu oder von Bearbeitungsanlagen (Schredder, Schere) transportiert.

Sie sind meist als Gurt- oder Plattenbandförderer, in Einzelfällen auch als Rollenbahn, ausgelegt und ermöglichen im Zuführbereich den Transport im Maschinentakt ohne manuelles Handling. Manuelle Sortierplätze können im Einzelfall an den Förderern nach der maschinellen Aufbereitung z. B. an Schreddern angeordnet sein.



### Rechtliche Grundlagen

- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- DGUV Regel 100-500 und 100-501, Kap. 2.9 „Betreiben von Stetigförderern“



Abb. 41 Ungesicherte Untergurtrollen im Arbeits- und Verkehrsbereich sind gefährliche Einzugsstellen



Abb. 42 Mit abnehmbaren Verkleidungen gesicherte Untergurtrollen



### Gefährdungen

In der Regel sind diese Anlagen sehr stark beansprucht. Besonders nicht sicherheitsgerechte Arbeitsweisen bei der Störungsbeseitigung führen zu Amputationsverletzungen oder gar Todesfällen. Daher ist die Vermeidung der folgenden Gefährdungen wichtig:

- stolpern, aus- und abrutschen, stürzen (zum Beispiel durch umherliegende Schrottteile, Ölverschmutzungen, Nässe),
- eingezogen werden (zum Beispiel an Auflaufstellen von Tragrollen oder Antriebstrummeln, Einzugsstellen in Übergabebereichen) von Körperteilen oder Kleidung,
- bei Gurtförderern mit einem steilen Anstellwinkel besteht die Gefahr, dass vollbeladene Bänder zurücklaufen; ungesicherte Ablaufstellen werden dann zu Einzugsstellen,
- sich quetschen und scheren zum Beispiel durch Bewegung des Fördergutes oder Teilen des Stetigförderers zur Umgebung,
- getroffen werden zum Beispiel von herabfallenden, abrutschenden Schrottteilen vom Stetigförderer oder bei der Beschickung durch einen Bagger durch Lasten, die aus dem Greifer oder von den Fördereinrichtungen fallen,
- abstürzen, zum Beispiel durch Schäden an hochgelegenen Laufstegen, Bühnen,
- Einwirkung von Stäuben zum Beispiel durch freierwerdende Stoffe im transportierten Schrott,
- Gesundheitsgefährdung durch Brände aufgrund am Sortiergut anhaftender oder in benachbarten Bereichen vorhandener brennbarer Stoffe,
- Gesundheitsgefährdung durch Explosionen aufgrund von Hohl- und Sprengkörpern im Sortiergut,
- Gesundheitsschäden durch Lärm zum Beispiel durch Maschinenlärm, Aufprallgeräusche beim Abkippen von Schrott, Fallgeräusche an Abwurfstellen,
- Unfälle durch nicht ausreichend dimensionierte Arbeits- und Verkehrsbereiche,
- Fehlhandlungen durch eine gestörte Kommunikation aufgrund unzureichender Sichtverhältnisse oder akustischer Störeinflüsse,
- Gesundheitsgefährdung durch einseitige körperliche Belastung zum Beispiel ausschließlich Stehhaltung bei Sortierarbeiten,
- psychische Belastung durch monotone Tätigkeiten.



## Maßnahmen

Damit die vorgenannten Gefährdungen beseitigt, zumindest aber minimiert werden, sollten Sie die folgenden Maßnahmen beachten und situationsgerecht im Betrieb umsetzen:

- Sichern Sie Gefahrstellen, zum Beispiel durch Abdeckungen an den Tragrollen, Füllstücke oder Seitenbleche an Auflaufstellen, sehen Sie ggf. Rücklaufsperrn vor und lassen Sie bei Bedarf Leitbleche, Netze, Absperrungen o. ä. gegen herabfallendes Fördergut montieren.
- Schaffen Sie sichere Übergänge über Anlagen an Stellen, wo Überquerungen erforderlich sind.
- Richten Sie sichere Zugänge und Arbeitsplätze für Instandhaltungsarbeiten und Kontrolltätigkeiten, zum Beispiel Laufstege und Bühnen mit Absturzsicherungen ein.



Abb. 43 Ausreichend breiter und mit Geländer versehener Laufsteg neben einem Gurtförderer

- Setzen Sie nur zugelassene und wiederkehrend geprüfte elektrische Betriebsmittel ein.
- Lassen Sie die fachgerechte Beseitigung von Schäden nur bei ausgeschalteten und gegen Wiedereinschalten gesicherten Antrieben vornehmen.
- Rüsten Sie die Anlagen mit Not-Halt Einrichtungen – zweckmäßig sind Reißleinenschalter - und abschließbaren Hauptschaltern zum allpoligen Trennen aus.

- Stellen Sie Podeste, Arbeitsbühnen und andere geeignete Aufstiegshilfen zur Verfügung, damit Ihre Beschäftigten für Störungsbeseitigungen oder Reinigungsarbeiten keine Stetigförderer als Aufstiege nutzen.
- Vermindern Sie die Einwirkung oder das Freiwerden von Stäuben zum Beispiel durch Be- und Entlüftungsmaßnahmen und/oder Befeuchten des Transportgutes.
- Lassen Sie kontaminierte Materialien zuvor reinigen oder aussondern und sachgerecht entsorgen.
- Lassen Sie im Transportgut vorhandene brennbare Stoffe entfernen.



Abb. 44 Trennwände im Abwurfbereich

- Lassen Sie sich beim Auffinden von Hohl- und Sprengkörpern umgehend benachrichtigen. Die Stetigförderer sind still zu setzen und der Zugang zur Fundstelle ist zu verhindern. Bei Erfordernis sind weitere Führungskräfte zu informieren.
- Vermindern Sie die Lärmentstehung, zum Beispiel durch reduzierte Fallhöhen oder Trennwände zwischen Abwurf- und Sortierbereich.

- Vermindern Sie an Arbeitsplätzen mit lang anhaltendem Stehen die Belastung durch haltungsunterstützende Fußmatten und, wenn möglich, einen regelmäßigen Wechsel mit Tätigkeiten, die im Sitzen ausgeführt werden können oder mit Gehen verbunden sind.
- Sorgen Sie dafür, dass unübersichtliche Anlagen über Anlaufwarneinrichtungen mit einem akustischen Signal verfügen. Dieses kann ggf. durch optische Signale wie Rundumleuchten unterstützt werden.
- Stellen Sie Warnkleidung und ggf. Wetterschutzkleidung zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass sie getragen wird. Bitte beachten Sie dabei, dass baulicher Witterungsschutz an einer Stetigfördereranlage mit manuellen Sortierplätzen (zum Beispiel Überdachung) als Schutzmaßnahme Vorrang vor Wetterschutzkleidung hat.
- Organisieren Sie tägliche Kontrollen des arbeitssicheren Zustandes vor Arbeitsbeginn und legen Sie den Prüfzeitraum für Prüfungen durch eine befähigte Person im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung fest.



### Weitere Informationen

- DGUV Information 208-018 „Stetigförderer“
- DIN EN 618: 2011-06 Stetigförderer und Systeme – Sicherheits- und EMV-Anforderungen an mechanische Fördereinrichtungen für Schüttgut ausgenommen ortsfeste Gurtförderer
- DIN EN 619: 2011-02 Stetigförderer und Systeme – Sicherheits- und EMV-Anforderungen an mechanische Fördereinrichtungen für Stückgut
- DIN EN 620: 2011-07 Stetigförderer und Systeme – Sicherheits- und EMV-Anforderungen an ortsfeste Gurtförderer für Schüttgut
- BGHW SP 08 „Sicherung von Auflauf- und Einzugsstellen an Stetigförderern“
- Bekanntmachungen zur Betriebssicherheit (BekBS) 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“ (Ausgabe 03/2015)

## 3.3 Aufbereitung

### 3.3.1 Manuelle Sortierung

Bei kleinstmengen ist mitunter eine Sortierung bereits bei der Annahme möglich. In allen anderen Fällen erfolgt die Sortierung in einem oder mehreren nachgelagerten Prozessen.



Abb. 45 Die Anlieferung von Schrott erfolgt unsortiert oder bereits sortenrein.

In diesem Abschnitt soll das Augenmerk auf die Arbeitsplätze der manuellen Sortierung gelegt werden. Diese Arbeitsplätze sind im Freien, in Hallen oder an Förderanlagen zu finden. Hier wird von Hand sortenrein sortiert oder es werden aus einer Fraktion nur die Störstoffe entfernt. Bedingt durch die rein manuelle Tätigkeit kommt es durch die nachfolgend beschriebenen Gefährdungen immer wieder zu Unfällen des Sortierpersonals.



#### Rechtliche Grundlagen

- DGUV Vorschrift 66 "Sprengkörper und Hohlkörper im Schrott"
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A3.4 „Beleuchtung“



#### Gefährdungen

Als wesentliche Gefährdungen sind zu beachten:

- stolpern, aus- und abrutschen, stürzen zum Beispiel durch umherliegende Schrottteile, Nässe, Ölverschmutzungen,
- angefahren werden durch bewegte Arbeits- und Transportmittel zum Beispiel durch Fahrzeuge, Bagger, Lader und Flurförderzeuge,
- getroffen werden von herabfallenden, wegfliegenden oder nachrutschenden Schrottteilen zum Beispiel vom Haufwerk/Halde, bei Umschlagvorgängen mit Geräten,
- sich schneiden und stechen zum Beispiel an scharfkantigen Schrottteilen, beim Umgang mit handgeführten Maschinen bei Zerlege- und Demontearbeiten,
- erfasst werden von ungeschützt bewegten Maschinenteilen zum Beispiel an Einzugsstellen von Stetigförderern in Sortierbereichen,

- elektrische Körperdurchströmung zum Beispiel durch Schäden an elektrischen Betriebsmitteln,
- Gesundheitsgefährdung durch Dieselmotoremissionen von Fahrzeugen in geschlossenen oder teilgeschlossenen Räumen,
- Gesundheitsgefährdung durch Brände aufgrund brennbarer Stoffe im angelieferten Schrott,
- Gesundheitsgefährdung durch Explosionen, zum Beispiel durch mechanische Einwirkung auf Hohl- und Sprengkörper bei der Demontage im Rahmen der Sortierung,
- Gesundheitsgefährdung durch Lärmeinwirkung zum Beispiel beim Abwerfen/Abkippen von Schrott oder durch Maschinenlärm,
- Gesundheitsgefährdung durch Einwirkung von Vibrationen zum Beispiel in Sortierkabinen,
- Gesundheitsgefährdung durch Einwirkung von elektromagnetischen Feldern zum Beispiel bei Wirbelstrom- und Magnetabscheidern in Sortierbereichen,
- Gesundheitsgefährdung durch Einwirkung von ionisierender Strahlung zum Beispiel bei herrenloser Strahlungsquelle,
- Gesundheitsgefährdung durch Einwirkungen aus der Arbeitsumgebung wie zusätzliche Staubentwicklung durch Wind oder Fahrzeuge oder natürliche UV-Strahlung,
- Gesundheitsgefährdung durch einseitig belastende körperliche Arbeit zum Beispiel häufiges Bücken, Zwangshaltungen,
- Gesundheitsgefährdung durch Handhabung schwerer Lasten sowie Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems durch lang andauernde Arbeit im Stehen und in Zwangshaltungen.

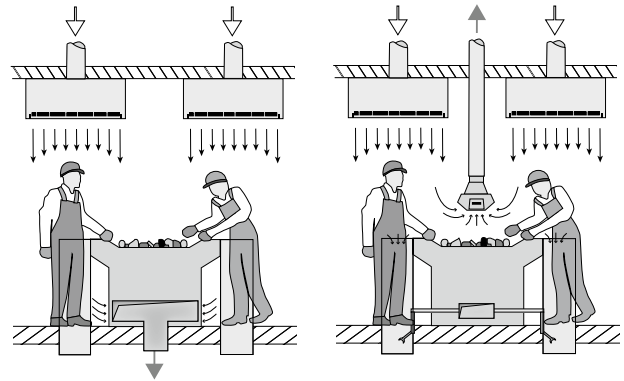


## Maßnahmen

Damit an manuellen Sortierarbeitsplätzen der erforderliche Arbeits- und Gesundheitsschutz gewährleistet ist, sollten Sie die folgenden Maßnahmen beachten:

- Verkehrswege und Arbeitsplätze sicher erhalten, zum Beispiel freihalten von umherliegendem Schrott, Schäden beseitigen, regelmäßig reinigen,
- Verkehrsregelungen treffen, Personen- und Fahrzeugverkehr trennen,
- Aufwirbeln von Staub vermindern, zum Beispiel Verkehrswege befeuchten, Absaugung bereits vor Eintritt des Schrottes in die Kabinen vorsehen,

### Minimierung der Luftbelastung in der Sortierkabine



Als geeignet hat sich das Prinzip der turbulenzarmen Verdrängungsströmung herausgestellt. Hier werden luftgetragene Stoffe aus dem Atembereich der Sortierer ferngehalten. Es besteht aus Zuluft- und Abluftelementen.

Die Fläche der Zuluftelemente muss so groß sein, dass die Beschäftigten immer im Frischluftstrom stehen (mind. 1 m<sup>2</sup>). Die Elemente sind möglichst niedrig anzubringen. Bei einer Höhe von ca. 2,5 m über dem Boden wird ein stabiler Verdrängungsstrom erreicht. Die Abluft der Sortierkabine ist so auf den Zuluftstrom abzustimmen, dass ein leichter Überdruck entsteht. Die Absaugeinrichtungen sind nach Möglichkeit unter dem Sortierband oder im Fußbereich der Sortierplätze anzubringen. Wird die Absaugung unmittelbar über dem Sortierband angeordnet, so muss der Atembereich des Personals bei allen vorgesehenen Bewegungen oberhalb der Absaugung liegen. Bei zu hoher Absaugung kommt es zum Kurzschluss zwischen Frischluftzufuhr und Absaugung. Der Luftstrom ist so zu führen, dass keine Zugluft auftritt. In diesem Fall spüren die Beschäftigten den Frischluftstrom nicht oder nur geringfügig. Ein Ausfallen der Lüftungsanlage ist so nicht unbedingt wahrnehmbar. Daher muss der Betriebszustand durch geeignete akustische oder optische Signale deutlich zu erkennen und Manipulationsmöglichkeiten ausgeschlossen sein.

Nur mit regelmäßiger Wartung und Pflege sind lüftungstechnische Anlagen wirksam. Ohne Filteraustausch kann sich die Belastung sogar noch erhöhen. Daher ist ein Kontroll- und Wartungsplan zu erarbeiten. Mindestens einmal jährlich – bei Bedarf häufiger – ist eine Prüfung durch eine befähigte Person einschließlich schriftlichem Nachweis darüber erforderlich.



Abb. 46 Frischluftzufuhr von oben und Absaugung der Abluft im Fußbodenbereich

- Lassen Sie Sortierarbeiten nur von einem sicheren Standort und in den hierfür vorgesehenen Bereichen ausführen. Kennzeichnen Sie ggf. Bereiche dauerhaft und gut sichtbar. Verboten Sie das Betreten von Haufwerken und Halden.
- Sehen Sie möglichst baulichen Witterungsschutz vor.



Abb. 47 Gut ausgeleuchtete Arbeitsplätze in einer Sortierkabine, oben ist die Zufuhr von Frischluft zu sehen

- Verboten Sie den Aufenthalt im Gefahrenbereich der Fahrzeuge und Geräte. Sorgen Sie für eine gute Abstimmung und Kommunikationsmöglichkeit mit den Geräteführenden (z. B. Sprechfunk, Signalgebung). Lassen Sie manuelle Sortierarbeiten und die Beschickung durch Fahrzeuge nach Möglichkeit zeitlich getrennt ausführen.
- Setzen Sie nur sichere und geprüfte Maschinen und Geräte ein und lassen Sie erforderlichenfalls zusätzliche Notbefeheinrichtungen montieren. Not-Halt-Taster müssen von jedem Arbeitsplatz aus erreichbar sein; über einem Sortierband kann dies als Reißleine realisiert werden.
- Setzen Sie in geschlossenen oder teilgeschlossenen Räumen vorzugsweise Fahrzeuge ohne Dieselantrieb ein. Der Betrieb von Dieselfahrzeugen ist nur bei Einhaltung der Schutzmaßnahmen nach TRGS 554 möglich und entspricht dem Stand der Technik bei Abgasreinigung, Minimierung der Motorlaufzeiten, Belüftung.
- Installieren Sie bei Bedarf eine technische Belüftung.
- Lassen Sie brennbare Stoffe, Hohl- und Sprengkörper, teilentleerte Behälter und andere Störstoffe separieren und umgehend die Aufsichtführenden informieren. Sorgen Sie dafür, dass Zündquellen vermieden, ggf. Löschmittel bereitgestellt und benutzt werden.
- Mindern Sie die Einwirkung von Lärm. Lassen Sie Teile nicht werfen und die Sortierung nicht in der Nähe von Lärmquellen durchführen. Schirmen Sie Arbeitsbereiche ab. Nach Ausschöpfung aller technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Lärmminimierung müssen Sie ggf. arbeitsmedizinische Vorsorge organisieren und Lärmbereiche kennzeichnen sowie geeigneten Gehörschutz zur Verfügung stellen.
- Lassen Sie Sortierkabinen von benachbarten Maschinen und Antrieben schalltechnisch so entkoppeln, dass keine Vibrationen über die Füße der Beschäftigten eingeleitet werden.
- Lassen Sie Beschäftigte mit aktiven Implantaten, z. B. Herzschrittmacher, nicht in der Nähe automatischer Sortiereinrichtungen, z. B. Siebe oder Magnetabscheider, arbeiten.
- Bandübergabestellen dürfen nicht innerhalb der Sortierkabine angeordnet sein.
- Ermöglichen Sie den Wechsel zwischen Tätigkeiten, die im Stehen, Sitzen und/oder Gehen ausgeübt werden können.
- Stellen Sie zur Handhabung schwerer Lasten Hilfsmittel oder Geräte bereit.
- Stellen Sie Hilfsmittel bereit, mit denen gefährliche Abfälle vom Sortierband oder aus dem Haufwerk entfernt werden können.



- Richten Sie Fluchtwege ein, die von jedem Sortierband bzw. von jeder Bandseite direkt in einen gesicherten Bereich oder ins Freie führen.
- Lassen Sie die Sortierkabinen nach einem festen Reinigungsplan säubern.
- Verboten Sie das Mitnehmen von Lebensmitteln in die Sortierkabine und stellen Sie in der Nähe geeignete Möglichkeiten zur Händereinigung und Pausenräume zur Verfügung.

### Grundsätze der ergonomischen Gestaltung der Sortierkabine

Die Förderbänder in der Kabine sollen eine Höhe von 90 cm nicht überschreiten. Ein Greifraum von max. 60 cm stellt sicher, dass das Muskel-Skelett-System nicht überlastet wird. In diesem Zusammenhang ist darauf zu achten, dass die Kanten des Sortierbandes mit einem Material gepolstert sind, das stoßdämpfend und kälteisolierend wirkt und leicht zu reinigen ist. Ausreichend Bewegungsfreiheit für Füße und Knie vermeidet Zwangshaltungen.

Die Bandgeschwindigkeit sollte entsprechend dem Sortiergut und der Bandbelegung regelbar sein. Günstig ist eine einlagige Verteilung des Sortiergutes. Die einzelnen Fraktionen können so besonders gut erkannt werden. Bei der manuellen Sortierung werden die Augen der Beschäftigten besonders beansprucht. Daher sollte eine Nennbeleuchtungsstärke von 500 Lux vorgesehen werden. Wegen der Alterung der Leuchten und der Verschmutzung wird bei der Installation ein Faktor von 1,25 für die Beleuchtungsstärke empfohlen. Blendungen durch frei strahlende Leuchtstofflampen bzw. durch stark spiegelnde Blechdecken oder Klimateisenschächte sind zu vermeiden. Auch ist bei der Leuchteninstallation darauf zu achten, dass Leitungen oder andere Maschinenteile keine Schatten werfen.

Elastische Bodenbeläge mindern die Belastungen des Muskel-Skelett-Systems und wirken zudem wärmeisolierend. Bei häufigen, stets wiederkehrenden Bewegungen kann es auch bei geringen Gewichten des Materials zu Belastungen des Hand-Arm-Schulter-Bereiches der Beschäftigten kommen. Sorgen Sie daher für entsprechenden Ausgleich.

Falls Beschäftigte manuelle Sortierarbeiten im Freien ausführen, sind folgende Maßnahmen hinsichtlich der natürlichen UV-Strahlung durch Sie als Unternehmer oder Unternehmerin durchzuführen:

- Arbeiten soweit möglich unter einer Überdachung oder im Schatten ausführen lassen,
- den Aufenthalt in der Sonne nach Möglichkeit soweit wie möglich beschränken, insbesondere in der Mittagszeit zwischen 11 und 15 Uhr,
- Pausenzeiten an die Tageszeit anpassen und ausschließlich im Schatten verbringen,
- körperlich anstrengende Arbeiten möglichst früh morgens oder spät nachmittags ausführen lassen,
- ausreichend Getränke (Wasser) und UV-Schutzmittel mit ausreichend hohem Lichtschutzfaktor zur Verfügung stellen,
- regelmäßige Unterweisung der Beschäftigten zum Tragen körperbedeckender Kleidung sowie Kopfbedeckung zusätzlich zur erforderlichen PSA durchführen,
- Erste Hilfe bei Hitzschlag sicherstellen.



### Weitere Informationen

- DGUV Information 203-071 „Wiederkehrende Prüfungen ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel – Organisation durch den Unternehmer“
- DGUV Information 203-085 „Arbeiten unter der Sonne“
- DGUV Information 206-012 "Psychische Belastungen – Checklisten für den Einstieg"
- Veröffentlichung des Länderausschusses für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI): Bewegungs-ergonomische Gestaltung von andauernder Steharbeit (LV 50).
- Leitmerkmalmethode Manuelle Arbeitsprozesse. Erarbeitung und Anwendungserprobung einer Handlungshilfe zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen (bua 2007, F 1994)
- Forschungsbericht der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA): Beleuchtung von Sortierarbeitsplätzen im Recycling (Fb 811)
- VDI-Richtlinie (VDI 6022), Blatt 7.1: Raumluftechnik, Raumlufqualität: Abfallbehandlungsanlagen

## 3.3.2 Fallwerk und Sprengbunker

Fallwerke werden in Schrotthandelsunternehmen zum Zertrümmern von Schrottteilen aus Metallguss verwendet. Es wird hierzu die Energie einer schweren Stahlkugel, des so genannten „Fallbären“, genutzt, die diese beim Herabfallen im freien Fall aus größerer Höhe freisetzt.

Großteilige Schrotte, die nicht aus Gussmaterial bestehen, können effektiv nur in einem Sprengbunker aufbereitet werden. Er ist ein in der Erde liegender Stahlbetonmonolith, der durch einen Kran mit zu zerkleinernden Materialien (Walzen, Roheisenbären) beschickt wird. Die Sprenglöcher, die zuvor unter der Brennhaube in das zu zerkleinernde Teil gestochen wurden, werden mit Zünder und Sprengstoff besetzt und der Sprengbunker mit einem verfahrbaren Deckel verschlossen.



Abb. 48 Intakte Schutzwand eines Fallwerkes



### Rechtliche Grundlagen

- Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffgesetz – SprengG)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14  
1. Verordnung zum Sprengstoffgesetz (1. SprengV)
- DGUV Vorschrift 52 und 53 „Krane“
- DGUV Vorschrift 54 und 55 „Winden, Hub- und Zuggeräte“
- DGUV Regel 100-500 und 100-501, Kap. 2.12 „Betreiben von Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb“



### Gefährdungen

Üblicherweise werden Fallwerke im Zusammenwirken mit (Brücken-)Kranen (siehe Kapitel 3.2.3) betrieben, wobei der Kran zum Beschicken der Fallwerkgrube mit dem zu zertrümmernden Schrott und zum Handhaben des Fallbären mittels eines Lasthebemagneten dient.

Der Fallbär wird nach dem Befüllen der Fallwerkgrube mit dem Magnet aufgenommen, in größerer Höhe über dem zu zertrümmernden Schrott in Position gebracht und anschließend „kontrolliert fallen gelassen“, indem der Lasthebemagnet abgeschaltet und damit die Magnet(halte)kraft aufgehoben wird.

Beim Betreiben eines Fallwerks in Ihrem Betrieb sollten Sie auf folgende Gefährdungen achten:

- getroffen werden von wegspringenden Bruchstücken des zertrümmerten Gusschrotts beim Aufprall des Fallbären,
- getroffen werden von herabfallenden Schrottteilen, z. B. von Teilen, die sich aus dem Lastaufnahmemittel des Kranes beim Befüllen der Fallwerkgrube lösen,
- angefahren werden durch den Kran bei horizontalen Kranbewegungen, z. B. beim Befüllen der Fallwerkgrube,
- stolpern, aus- und abrutschen, (ab-)stürzen des Bedienpersonals des Fallwerks z. B. durch herumliegende Schrottteile, bei Nässe, beim Auf- und Absteigen am Kran, bei Instandsetzungen an der Abschirmung des Fallwerks, in die Fallwerksgrube,

- elektrische Körperdurchströmung des Bedienpersonals des Fallwerks, z. B. durch Schäden an der elektrischen Ausrüstung des Krans,
- Einwirkung des Magnetfeldes des Lasthebemagneten auf Beschäftigte in der Umgebung des Fallwerks, siehe dazu auch Abschnitt „Einsatz von Lasthebemagneten hinsichtlich der Gefährdung von Implantatträgern“ im Kapitel 3.2.1,
- Gesundheitsgefährdung durch Explosionen beim Einbringen von Hohl- und Sprengkörpern in die Fallwerkgrube.

Auch folgende Gefährdungen und Belastungen sollten Sie berücksichtigen:

- unzureichende Abstimmung zwischen dem Kranbedienpersonal und den Anschlägern und Anschlägerinnen beim Anschlagen von Lasten am Kran mit Ketten, Seilen, Bändern im Zuge der Befüllung der Fallwerkgrube,
- Gesundheitsschäden durch Lärmeinwirkung auf das Bedienpersonal z. B. durch Aufprallgeräusche des Fallbären beim Zertrümmern des Gussschrotts, Antriebsgeräusche des Krans,
- Gesundheitsgefährdung durch unzuträgliches Klima in der Krankabine, z. B. Hitze, Staub,
- Schädigung des Muskel-Skelett-Systems bei den Kranführern und Kranführerinnen durch Schwingungseinwirkungen, z. B. Erschütterungen des Krans bei ruckartigem Absetzen der Last.

Hinsichtlich des Betriebes eines Sprengbunkers müssen Sie zusätzlich die Gefährdungen, die sich aus dem Umgang mit dem Sprengstoff ergeben, beachten.

- Vergiftungsgefahr durch Sprengschwaden; sie enthalten Kohlenmonoxid und Stickoxide,
- Explosionsgefahren durch Versager.



## Maßnahmen

Beachten Sie beim Betreiben eines Fallwerkes folgende Maßnahmen:

- Setzen Sie als Bedienpersonal nur Beschäftigte ein, die zuvor umfassend in die Bedienung und Wartung des Krans und in die Anforderungen an den Zustand der Schutzeinrichtungen des Fallwerks (Schutzwände) eingewiesen und unterwiesen wurden.
- Sorgen Sie für ausreichend hohe und feste Schutzwände aus geeignetem Material zur Abschirmung des Fallwerkes gegenüber Nachbarbereichen in denen sich Personen aufhalten.
- Veranlassen Sie bei Erfordernis die Benutzung von Gehörschutz und arbeitsmedizinische Vorsorge.

Für den Betrieb des Fallwerkes sollten Sie eine zusätzliche Kran-Betriebsanweisung verwenden, anhand derer die wiederkehrenden Unterweisungen des Bedienpersonales erfolgen.

- Überzeugen Sie sich davon, dass das eingesetzte Bedienpersonal sicherheitsbewusst und verantwortungsvoll mit dem Kran umgeht, z. B. die Tragfähigkeit des Krans beachtet.
- Beauftragen Sie das Bedienpersonal des Fallwerkes, regelmäßig vor Inbetriebnahme den Zustand der Abschirmung zu prüfen und sicherheitsrelevante Mängel zu melden sowie eine Sicht- und Funktionsprüfung des Krans und seiner Lastaufnahme- und Anschlagmittel (Lasthebemagnet, Greifer, Ketten o. a.) vor Beginn des Einsatzes am Fallwerk vorzunehmen (siehe Kapitel 3.9.2).
- Sorgen Sie dafür, dass Schäden an der Abschirmung des Fallwerkes umgehend behoben und fehlende Teile ersetzt werden.

Es empfiehlt sich, auch die Unterseite der Kranführerkabine und die Kabinenscheiben gegen Schäden durch hochgeschleuderte Schrottstücke zu sichern (z. B. mittels Schutzgittern oder hochfesten Scheiben). Verboten Sie während des Betriebes des Fallwerkes den Aufenthalt von Personen im Gefahrenbereich und veranlassen Sie, dass die Beschäftigten auch hierzu unterwiesen werden. Sofern aus betrieblichen Gründen das Absperrern möglicher Zugänge zum Fallwerk nicht möglich ist, verwenden Sie Warnschilder, welche auf die Gefahr wegfliegender Schrottstücke beim Betrieb des Fallwerkes hinweisen.

Das Zertrümmern von Gussteilen unter Verwendung eines Baggers mit Fallbär ist nur zulässig, wenn Maßnahmen getroffen werden, die einen zuverlässigen Schutz gegen hochgeschleudertes Material bieten.

Hinsichtlich der Zertrümmerung von Schrott in einem Sprengbunker müssen Sie die folgenden Maßnahmen umsetzen:

- nur geeignete Sprengstoffe und Zündmittel verwenden,
- keine Verfügungsgewalt über Sprengmittel durch unberechtigte Personen,
- Beschäftigte und Dritte haben den Weisungen der Sprengberechtigten Folge zu leisten,
- Sprengberechtigte müssen sich über Verwendung von Sprengmitteln informieren,



Abb. 49 Warnschild am Fallwerk

- Sprengberechtigte haben alle an den Sprengarbeiten Beteiligten über Gefährdungen und Schutzmaßnahmen, insbesondere über die Bedeutung der Sprengsignale, das Verhalten während der Arbeiten und über den Umgang mit Versagern zu unterweisen,
- Zündmaschinen und Zündgeräte sind gegen unbefugtes Benutzen zu sichern, regelmäßige Prüfung ist sicherzustellen,
- Sprengmittel dürfen nur in der für den Fortgang der Arbeiten erforderlichen Menge bereitgehalten werden,
- Sprengschwaden sind vollständig zu beseitigen, Sicherstellung durch visuelle Kontrolle oder Messung.

Sprengberechtigt sind nur Personen, die einen Befähigungsschein nach § 20 SprengG oder einen Erlaubnischein nach § 7 oder § 27 SprengG in Verbindung mit der Fachkunde Sprengarbeiten haben.



#### Weitere Informationen

- DGUV Information 209-012 „Kranführer“

### 3.3.3 Brecher (Schienenbrecher, Gussbrecher)

Gussbrecher sind einfach und robust gebaut und werden als Primärbrecher eingesetzt. Die Zerkleinerung des Materials erfolgt durch Druckbeanspruchung zwischen zwei Brechbacken, wovon eine fest und die andere beweglich angeordnet ist. Mit einem Schienenbrecher lassen sich lange Schienen schnell in kurze Stücke brechen. Die Schienen werden am Rollentisch bereitgelegt. Meist wird hierfür, wie auch für die Beschickung des Gussbrechers, ein Bagger eingesetzt, siehe dazu auch Kapitel 3.2.1 „Einsatz von Baggern und Ladern“.



Abb. 50 Blick in den Gussbrecher bei geöffnetem Deckel



#### Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3-14
- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)
- DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“



#### Gefährdungen

Beachten Sie folgende Gefährdungen:

- abstürzen im Bereich der Grube,
- erfasst und/oder eingezogen werden am Rollentisch,
- getroffen und/oder gequetscht werden von unkontrolliert bewegten Teilen, zum Beispiel Stücke, die nicht brechbar sind,
- elektrische Körperdurchströmung durch schadhafte elektrische Leitungen,
- angefahren oder gestoßen werden durch andere Betriebseinrichtungen z. B. Bagger, Waggon,
- Gesundheitsschäden durch Lärmeinwirkung auf das Bedienpersonal z. B. durch Aufprallgeräusche der Schienen beim Auflegen auf den Rollentisch, Antriebsgeräusche des Brechers und das Brechen selbst,
- Fehlhandlungen durch eine gestörte Kommunikation z. B. durch Lärm oder andere Umgebungseinflüsse.



## Maßnahmen

- Lassen Sie den Schienenbrecher bzw. Gussbrecher arbeitstäglich vor Aufnahme der Arbeiten einer Prüfung auf augenfällige Mängel unterziehen, z. B. Dichtheit der Hydraulikanlage, Funktionsprobe der Schutz- und Not-Halt-Einrichtungen.
- Halten Sie Verkehrswege (z. B. Aufstiege, Wartungsgänge, Absturzsicherungen) in ordnungsgemäßem Zustand.



Abb. 51 Absturzsicherung an Grube eines Schienenbrechers

- Stellen Sie sicher, dass eingezogene Schienen nie direkt mit der Hand, sondern nur mit dem Wendewerkzeug in ihrer Lage verändert und nur einzelne Schienen gewendet werden. Dabei muss auf die mögliche Bewegung der restlichen Schienen geachtet werden.
- Legen Sie für die Zusammenarbeit mit dem Bagger eindeutige Verständigungszeichen fest und unterweisen Sie Ihre Beschäftigten hierüber.
- Sorgen Sie dafür, dass bei Gussbrechern kein Aufenthalt über dem Brechraum möglich ist. Als Schutz gegen herausschleudernde Stücke sind (schwenkbare) Platten oder Gitter vorzusehen.
- Lassen Sie Öllachen sofort mit Bindemittel aufnehmen und ggf. die zuständige Aufsicht führende Person informieren.

- Ist verfahrensbedingt der Lärm nicht unter die Grenzwerte absenkbar, stellen Sie den Beschäftigten geeigneten Gehörschutz zur Verfügung einschließlich praktischer Unterweisung zur Handhabung und veranlassen Sie arbeitsmedizinische Vorsorge.
- Sorgen Sie für wiederkehrende Prüfungen der elektrischen Anlagen und Betriebsmittel.



Abb. 52 Wendewerkzeuge für den Schienenbrecher



## Weitere Informationen

- DGUV Information 209-070 „Sicherheit bei der Hydraulik-Instandhaltung“
- Bekanntmachungen zur Betriebssicherheit (BekBS) 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“ (Ausgabe 03/2015)

## 3.3.4 Brennschneideeinrichtungen

Brennschneiden ist ein zeitintensives Verfahren und kommt hauptsächlich in den Fällen in Betracht, in denen andere Methoden zur Zerkleinerung größerer Schrottteile nicht einsetzbar sind.

Eine Brennschneideeinrichtung mit Brenngasen und Sauerstoff besteht in ihrer einfachsten Ausführung aus den beiden Gasflaschen, den Armaturen (z. B. Flaschenventile, Druckminderer), den beiden Schläuchen, dem Schneidbrenner und einer Sicherungseinrichtung gegen Gasrücktritt und Flammendurchschlag.



Abb. 53 Stationärer Arbeitsplatz für Brennschneidearbeiten auf einem Schrottplatz



### Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- DGUV Vorschrift 66 „Sprengkörper und Hohlkörper im Schrott“
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A2.2 „Maßnahmen gegen Brände“
- DGUV Regel 100-500 und 100-501, Kap. 2.26 „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“



### Gefährdungen

Bedingt durch unterschiedliche innerbetriebliche Abläufe und die Wechselwirkungen mit anderen Beschäftigten bzw. Betriebseinrichtungen kann es durch unzureichend gestaltete Arbeitsplätze zu folgenden Gefährdungen kommen:

- angefahren werden durch bewegte Arbeits- und Transportmittel z. B. Fahrzeuge, Bagger, Lader, Flurförderzeuge,
- getroffen werden von herabfallenden, wegfliegenden oder nachrutschenden Schrottteilen z. B. aus dem Greifer des Baggers beim Schwenken,
- Gesundheitsschäden durch Lärm z. B. durch den Brenner- und Maschinenbetrieb benachbarter Betriebseinrichtungen, dem Abkippen von Schrott,
- Einwirkung von Dieselmotoremissionen z. B. beim Einsatz von dieselbetriebenen Transportmitteln,
- Gesundheitsgefährdung durch Brände, z. B. aufgrund am Schneidgut anhaftender oder in benachbarten Bereichen vorhandener brennbarer Stoffe,
- Gesundheitsgefährdung durch Explosionen, z. B. aufgrund von Hitzeeinwirkung auf geschlossene Hohlkörper wie z. B. geschlossene Getriebegehäuse, Druckgasbehälter, Metallfässer oder auf Schrottteile mit anhaftenden Explosivstoffen z. B. demilitarisierte Kampfmittel, Munitionsreste,
- Unfallgefahren durch fehlende oder unzureichende Koordination von Tätigkeiten, zum Beispiel beim Einsatz von Fremdfirmen.



## Maßnahmen

Brennschneidetätigkeiten erfolgen zum Teil an unterschiedlichen Orten des Freilagers. Eine Reihe von Gefährdungen der Arbeitsumgebung (z. B. Einsatz von Baggern, Ladern, Fahrzeugen in benachbarten Arbeits- und Verkehrsbereichen) ändern sich hierbei allein durch den Ortswechsel ständig. An einem festen Arbeitsplatz für das Brennschneiden können geeignete Umgebungsbedingungen dauerhaft besser realisiert werden.

### Vorteile eines stationären Arbeitsplatzes:

Für die Vermeidung von ungünstigen Witterungseinflüssen, die optimale Gestaltung der Beleuchtungsverhältnisse und die örtlich festgelegte Bevorratung mit Schneidgut kann so Vorsorge getroffen werden. Die sichere Aufstellung der Einzelflaschenanlage (z. B. Sicherheitsräume um die Flaschenanlage, Kennzeichnung, Schutz gegen mechanische Schäden) muss dann lediglich ein Mal vorgenommen werden; Hilfsmittel (z. B. zur Stabilisierung gegen Umfallen des Schneidgutes) können hier griffbereit gelagert werden. Löscheinrichtungen werden dauerhaft vorgehalten und sind schnell anwendbar. Weiterhin wird eine sichere Zuwegung für Personen zum Arbeitsplatz erreicht. Die Wahrnehmung der optischen Signalisierung von Notfällen oder Alarmen wird für den Brennschneider bei einem stationären und übersichtlichen Arbeitsplatz erleichtert.

Richten Sie den Arbeitsplatz nicht im Schwenkbereich von Kranen oder Baggern und nicht zu nahe an Aufschüttungen von Schrott ein.



Abb. 54 Stationärer Brennschneidarbeitsplatz mit übersichtlich – außerhalb des allgemeinen Verkehrsbereiches – abgelegtem Schneidgut und sicherer Gestaltung des Verkehrsweges für den an- und abtransportierenden Bagger

- Sorgen Sie dafür, dass die Verkehrs- und Arbeitsbereiche frei von gebranntem Schrott gehalten werden, lassen Sie Schäden unverzüglich beseitigen und sorgen Sie für eine regelmäßige Reinigung.
- Gewährleisten Sie sichere Standbedingungen und verbieten Sie das Betreten von Schüttungen oder einzelnen Schrottteilen. Für das Brennschneiden regelmäßig wiederkehrender Arten bestimmten Schneidgutes haben sich feste Arbeitsplätze mit Ablagen in passender Höhe bewährt.
- Stellen Sie dem Personal nur intakte und geprüfte Ausrüstung zur Verfügung.
- Sichern Sie Gasflaschen gegen Umfallen und mechanische Beschädigung (z. B. Flaschenwagen mit Kettensicherung oder Flaschenbatterie benutzen). Alle Schläuche sind ebenfalls gegen mechanische Beschädigung z. B. bereits bei der Verlegung selbst oder durch Abdeckungen/Brücken zu sichern.
- Beseitigen Sie im näheren Umfeld des Arbeitsbereiches Materialien (z. B. brennbare Recyclingstoffe), die sich entzünden, brennen oder explodieren können.
- Halten Sie bei Brennschneidarbeitsplätzen Feuerlösch-einrichtungen, die für die potenziell brennbaren Materialien geeignet sind (z. B. für die Brandklasse A (viele feste Stoffe), B (viele Flüssigkeiten), C (die meisten der beim Brennen vorkommenden Gase), M (Metalle wie z. B. Magnesium, Aluminium)) vor.
- Gasflaschen sind zur äußeren Unterscheidung farblich gekennzeichnet (DIN EN 1089-3). Beachten Sie auch die farbliche Kennzeichnung von Gasschläuchen (Acetylen-schläuche – rot, Flüssiggasschläuche – orange, Sauerstoffschläuche – blau).
- Gasschläuche müssen gegen Abgleiten von den Schlauchtüllen gesichert sein.
- Hinsichtlich der Gasdichtigkeit sorgen Sie dafür, dass als Befestigungselemente z. B. Schlauchschellen oder -bandklemmen und nur bauartgleiche Verbindungsstücke verwendet werden. Verbieten Sie den Einsatz von Draht zur Befestigung eines Schlauches.
- Veranlassen Sie möglichst vor der ersten Benutzung das Durchblasen mit inerten Gasen. Ist dies nicht möglich, sind brenngasführende Schläuche zur Vermeidung von explosionsfähigem Gemisch im Schlauch solange mit Brenngas zu durchblasen, bis keine sauerstoffhaltige Luft mehr im Schlauch ist. Dies ist in der Regel am Geruch erkennbar.
- Kontrollieren Sie die Fettfreiheit der Sauerstoffarmaturen.





Abb. 55 Sauerstoff- und Brenngasflasche mit Gebrauchsstellen-  
vorlagen gegen Gasrücktritt und Flammendurchschlag  
am Flaschendruckminderer

Bei nicht möglicher Absaugung ist für gute Lüftung in Form geeigneter persönlicher Schutzausrüstung zu sorgen und es sind vorzugsweise belüftete Schweißerschutzhelme/Hauben mit Gebläse zu verwenden.

### Körperschutz beim Brennschneiden

Bei diesem Verfahren ist der gesamte Körper besonderen Gefahren durch glühende Metall- und Schlackenteile ausgesetzt. Deshalb ist es notwendig, hitzebeständige Schutzkleidung zu tragen. Der Anzug muss den Anforderungen der einschlägigen Normen für das Material entsprechen. So ist gewährleistet, dass der Träger gegen natürliche UV-Strahlung, kleine Metallspritzer und kurzzeitigen Kontakt mit Flammen geschützt ist. Kleidungsstücke aus überwiegend synthetischen Fasern sind nicht zulässig, denn im Brandfall schmilzt diese Kleidung, klebt auf der Haut und führt zu schweren Brandverletzungen. Die Schutzkleidung des Brennschneiders darf nicht durch Öle, Fette und andere leicht brennbare Stoffe verschmutzt sein. Zur sicheren Abdeckung des Körpers kann außerdem eine Lederschürze sehr hilfreich sein.



### Weitere Informationen

- DGUV Information 209-016 „Schadstoffe beim Schweißen und bei verwandten Verfahren“
- DGUV Information 209-047 „Nitrose Gase beim Schweißen und bei verwandten Verfahren“
- DIN EN 730:2003-01 „Gasschweißgeräte – Sicherheitseinrichtungen“
- DIN EN 1089-3:2011-10 „Ortsbewegliche Gasflaschen – Gasflaschen – Kennzeichnung (ausgenommen Flüssiggas LPG) – Teil 3: Farbcodierung“

## 3.3.5 Brennschneidarbeiten

Bei Brennschneidarbeiten im Schrotthandel geht es um das Zerteilen größerer Konstruktionsteile, die entweder auf dem Schrottplatz angeliefert oder im Zuge von Abbrucharbeiten (siehe Kapitel 3.8) vor Ort bearbeitet werden.

Die Bereitstellung von Sauerstoff und Brenngasen (z. B. Acetylen, Propan) für das Brennschneiden kann mit mobilen Flaschenanlagen oder – weniger häufig – durch eine stationäre Gasversorgung erfolgen. Die Gase werden nach der Druckminderung über Schläuche zum Schneidbrenner geleitet.



### Rechtliche Grundlagen

- DGUV Vorschrift 66 „Sprengkörper und Hohlkörper im Schrott“
- Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 528 „Schweißtechnische Arbeiten“
- DGUV Regel 112-189 und 112-989 „Benutzung von Schutzkleidung“



### Gefährdungen

- stolpern, aus- und abrutschen, stürzen und hineintreten z. B. durch umherliegende Schrottteile, Ölverschmutzungen und Nässe,
- sich schneiden oder stechen z. B. an scharfkantigen Schrottteilen, getroffen werden von herabfallenden Teilen des Schneidgutes,
- Verbrennungen z. B. durch Spritzer und Schlacke, die Berührung von heißen Materialien, der Flamme oder vereister Armaturen,
- Gesundheitsgefährdung durch optische Strahlung auf Augen und Haut,
- physische Belastung durch körperliche Arbeit zum Beispiel durch Zwangshaltungen beim Führen der Brennlanze, Heben und Tragen von schwerem Schneidgut in starker Rumpfbeugung, psychische Gefährdung durch monotone Tätigkeit und Isolation des Arbeitsplatzes,
- Einwirkung von Gefahrstoffen (Gasen und Rauchen) z. B. beim Schneiden von beschichteten, legierten oder verölten Schrottteilen.

Beim Brennschneiden entstehen die Rauche aus dem Grundwerkstoff. Die Rauchzusammensetzung ist abhängig vom Grundwerkstoff und einer gegebenenfalls vorhandenen Beschichtung oder Verunreinigung. Beim Schneiden von legierten Stählen mit einem Gewichtsanteil von mehr als 5% Nickel oder Chrom sowie bei Stählen mit hohem Cobaltanteil treten Stäube auf, die Krebs auslösen können. Das Gleiche gilt für Schrotte mit Anstrichen aus bleichromat- oder zinkchromathaltigen Farben. Beim Brennschneiden kunststoffbeschichteter Metalle ist in vielen Fällen ebenfalls mit gesundheitlichen Dämpfen und Rauchen zu rechnen, insbesondere dann, wenn aus Beschichtungen mit Polyurethan Isozyanate frei werden. Gesundheitliche Gefährdungen bestehen auch beim Brennschneiden verzinkter oder verbleiteter Schrottteile sowie mit Mennige (bleioxidhaltiger Anstrich) beschichteter Teile. Aber bereits beim Schrottbrennen von unlegiertem Material kann es zu einer Überschreitung des allgemeinen Staubgrenzwertes kommen. Die im Rauch enthaltenen Partikel sind vorwiegend alveolengängig. Unabhängig vom zu verarbeitenden Material bilden sich an der Hüllfläche der heißen Brennerflamme wie beim Gasschweißen aus dem Luftsauerstoff und dem Luftstickstoff gefährliche Reizgase, sog. nitrose Gase (Stickoxide). Ihre Menge nimmt mit der Größe der Flamme und der Brenndauer zu. Bereits geringe Konzentrationen können das Lungengewebe schädigen. Eine Vergiftungsgefahr ist allerdings beim Arbeiten im Freien und in gut gelüfteten Räumen gering.



## Maßnahmen

Lassen Sie beim Schneiden Schrottteile stabilisieren und gegen Um- oder Herabfallen sichern. Verboten Sie das Brennen geschlossener Hohlkörper oder von Schrottteilen mit anhaftenden, brennbaren Stoffen oder das Brennen gefahrstoffemittierender Behältnisse wie z. B. Fässer unbekanntem Inhalts, die Gefahrstoffe freisetzen könnten. Auch als Unterlage für zu schneidende Schrottteile dürfen Trommeln oder verschlossene Fässer nicht verwendet werden.

### Dazu ein Unfallbeispiel:

*Ein Brennschneider zerlegte größere Teile eines Baggers. Für den Bagger lag ein schriftlicher Nachweis über die bereits erfolgte Entsorgung aller Betriebsflüssigkeiten vor. Wegen der Möglichkeit des Vorhandenseins geringer Restmengen an Hydrauliköl z. B. in waagrecht verlaufenden Abschnitten und/oder an Verzweigungen von Hydraulikleitungen, bestand im Betrieb die Anweisung einer zusätzlichen Kontrolle auf Restflüssigkeit, die von dem Brennschneider nicht eingehalten wurde. Der Mitarbeiter beschädigte mit der Brennflamme einen Abschnitt der Hydraulikleitungen, wobei sich das Restöl schlagartig entzündete und dem Mitarbeiter starke Verbrennungen im Gesicht zufügte.*

Sorgen Sie beim Arbeiten für einen korrekten Arbeitsablauf:

- Flaschenventile und Absperrventile an den Druckminderern öffnen,
- Einstellschraube des Druckminderers langsam hineindrehen,
- Sauerstoffventil und danach Brenngasventil am Brenner öffnen,
- Brenngas-Sauerstoff-Gemisch 5s strömen lassen und Druckanzeige am Druckminderer auf richtigen Entnahmedruck korrigieren,
- Gasgemisch anzünden, dafür nur Gasanzünder verwenden, der die Gefahr von Verbrennungen ausschließt
- Flamme je nach Prozess, Werkstoff und Arbeitsaufgabe am Brenner einstellen,
- bei jeder Arbeitsunterbrechung Brenner abstellen, um das Entstehen gesundheitsschädlicher Gase zu minimieren,
- beim Beenden der Arbeiten Brenngasventil und danach Sauerstoffventil am Brenner schließen,

- Flaschenventile schließen,
- Druckminderer durch Öffnen von Sauerstoff- und Brenngasventil am Brenner entlasten,
- Absperrventil schließen.

Sorgen Sie vor jedem Transport von nicht angeschlossenen Gasflaschen dafür, dass die Schutzkappe aufgesetzt wird und festgeschraubt ist. Gasflaschen dürfen nie mit einem Lasthebemagneten transportiert werden. Beim Herabfallen ist immer mit dem Aufreißen der Flaschen zu rechnen.

Veranlassen Sie die Benutzung geeigneter persönlicher Schutzausrüstung wie Schweißerschutzhandschuhe mit Stulpen, Sicherheitsschuhe (Ledergamaschen bei Funkenflug), schwerentflammbarer Schutzanzug (geschlossen halten), Lederschürze bei Arbeiten an heißen Teilen, Schweißerschutzcreme (UV-Strahlen), Gehörschutz, Schweißerschutzhelme oder Schutzschild mit an das Verfahren angepasstem Schutzfilter nach EN 169. Beim Atemschutz sollten Sie gebläseunterstützte Filtergeräte vorziehen. Achten Sie auf die Verwendung von geeigneten Filterarten – eventuell auch Kombinationen davon – entsprechend der auftretenden Schadstoffe in der Luft im Arbeitsbereich. Atemschutzgeräte können mit verschiedenen Atemanschlüssen, z. B. Voll-, Halb- oder Viertelmaske, Helm oder Haube, ausgestattet sein. Bei filtrierenden Geräten ist es entscheidend, dass sie mit dem richtigen Filter ausgestattet werden. Partikelfilter werden nach ihrem Durchlassgrad in 3 Klassen eingeteilt, wobei die Klasse 3 den geringsten Durchlassgrad besitzt. Gasfilter werden nach ihrem Aufnahmevermögen in 3 Klassen unterteilt, wobei hier die Klasse 3 das höchste Aufnahmevermögen besitzt. Zu empfehlen ist ein Air-Stream-Helm. Über den Sicherheitsschuhen sollten Gamaschen getragen werden. Sie verhindern, dass glühende Teile in den Schuh gelangen. Werden Stiefel getragen, dürfen die Hosenbeine nicht in die Stiefel gesteckt werden, sonst besteht die Gefahr, dass glühende Teilchen in die Stiefel gelangen und zu Verbrennungen an den Beinen führen können.

Prüfen Sie die Notwendigkeit der arbeitsmedizinischen Vorsorge wegen einer Exposition gegenüber Lärm, Gasen und Stäuben. Ebenfalls sollten Sie die Eignung der Mitarbeiter zum Tragen von Filtergeräten als Atemschutz feststellen lassen. Beim Brennschneiden von Altmetallen können krebserzeugende Gefahrstoffe wie z. B. Dioxine und Furane entstehen. Bei deren Auftreten und Überschreitung des Arbeitsplatzgrenzwertes sind die Beschäftigten einer arbeitsmedizinischen Vorsorge zu unterziehen.

Schließen Sie Zwangshaltungen so weit wie möglich aus. Lassen Sie die Arbeiten in einer aufrechten Position und unter Beachtung der Schweißrauchfahne durchführen.



### Weitere Informationen

- DGUV Information 209-011 „Gasschweißer“
- DIN EN 169:2003-02 „Persönlicher Augenschutz – Filter für das Schweißen und verwandte Techniken – Transmissionsanforderungen und empfohlene Anwendung“
- DIN EN ISO 11611:2015-11 “Schutzkleidung für Schweißen und verwandte Verfahren“
- DVS-Merkblatt 2101 „Umgang mit Druckgasflaschen“
- DVS-Merkblatt 0212 „Umgang mit Sauerstoffkernlanzen“



Abb. 56 Durch ausreichend lange Brennlanze ist aufrechte Position möglich

### 3.3.6 Pressen (Brikettier- und Paketpressen)

Hydraulische Pressen dienen bei der Schrottaufbereitung dazu, durch Verdichten von üblicherweise sortenreinen Schrotten eine Volumenreduzierung zu erzielen. Durch das Verpressen entstehen kompakte Pakete, welche wenig Raum einnehmen und sich leicht stapeln und transportieren lassen.



Abb. 57 Befüllung einer stationären Paketpresse (Deckelpresse) mit Bagger

Außer stationären Paketpressen für große Schrottmengen, die mit dem Bagger befüllt werden, kommen auch mobile Deckelpressen mit Handbeschickung sowie spezielle Pressen zur Verschrottung von Autokarosserien („Autofalter“, siehe Kapitel 3.4) im Schrotthandelsbetrieb zum Einsatz. Wegen ihrer Bauform und Funktionsweise zählen Pressen zu den gefährlichen Maschinen in der Schrottaufbereitung.



#### Rechtliche Grundlagen

- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- DGUV Vorschrift 66 „Sprengkörper und Hohlkörper im Schrott“
- DGUV Regel 100-500 und 100-501, Kap. 2.20 „Betreiben von Maschinen der Metallverarbeitung“



#### Gefährdungen

Beim Einsatz von Pressen in Ihrem Betrieb ist folgenden Gefährdungen entgegenzuwirken:

- sich quetschen und scheren des Bedienpersonals durch bewegte Maschinenteile, z. B. durch den sich schließenden Pressendeckel oder Schieberbewegungen,



Abb. 58 Blick in die Presse bei geöffnetem Deckel, großräumige Absperrung durch Geländer im Hintergrund sichtbar

- getroffen werden von herabfallenden Schrottteilen beim Befüllen des Presskastens oder von herabkippenden Paketen bei der Ausschleusung aus der Presse,
- stolpern, aus- und abrutschen, stürzen und abstürzen, z. B. durch herumliegende Schrottreste oder Ölverschmutzungen, fehlende Absturzsicherungen an hochgelegenen Bereichen der Presse oder durch schadhafte Aufstiege/Zugänge zur Steuerkabine (bei Großpressen),
- Gesundheitsgefährdung durch Brände- und Explosionen für die Beschäftigten durch brennbare oder explosive Materialien im Pressgut.

Weitere Gefährdungen und Belastungen für die Beschäftigten beim Betrieb hydraulischer Schrottpressen können sein:

- Gesundheitsschäden durch Lärm, z. B. durch Abwurfgeräusche beim Befüllen des Presskastens,
- Fehlhandlungen durch eine gestörte Kommunikation zwischen dem Bedienpersonal der Presse und des Baggers durch unzureichende Sichtverhältnisse oder durch akustische Störeinflüsse,
- Gesundheitsbelastungen durch unzuträgliches Klima (Hitze, Staub) in der Bedienkabine der Presse oder des Baggers.



## Maßnahmen

Beim Betreiben von Pressen zur Schrottaufbereitung sind die folgenden Punkte zu beachten und umzusetzen:

- Setzen Sie als Bedienpersonal nur Beschäftigte ein, die zuvor umfassend in die Bedienung und Wartung der Presse eingewiesen und unterwiesen wurden. Gleiches gilt auch für das Bedienpersonal der Geräte zum Befüllen der Presse, z. B. des Baggers.

Anforderungen an das Bedienpersonal:

- Mindestens 18 Jahre alt,
- körperlich und geistig geeignet,
- In der Bedienung der Presse unterwiesen,
- Vom Unternehmer zum Führen oder Warten der Presse bestimmt,
- Befähigung zum Bedienen der Presse nachgewiesen,
- Eignung, die übertragenen Aufgaben zuverlässig zu erfüllen. Ende Kasten



Abb. 59 Mobile Deckelpresse mit Abweisbügel

- Sorgen Sie dafür, dass die Presse vom Bedienpersonal nur von dem dafür vorgesehenen Steuerplatz aus bedient wird, z. B. vom Steuerstand an der Presse aus oder von der Kabine des Baggers aus (bei funkgesteuerten Pressen).
- Weisen Sie Ihr Bedienpersonal an, dass bei der Pressenbedienung vom Bagger aus der Pressvorgang nur ausgeführt werden darf, wenn Sichtkontakt auf die Gefahrstellen der Presse besteht.
- Prüfen Sie regelmäßig das Vorhandensein und den ordnungsgemäßen Zustand von Absturzsicherungen an Aufstiegen, Wartungsbühnen und anderen höher gelegenen Bereichen der Presse.
- Sorgen Sie für Lärminderung, z. B. durch Verringern der Fallhöhe des Schrotts beim Befüllen der Presse.
- Stellen Sie sicher, dass keine Hohl- und Sprengkörper oder Behälter unbekanntem Inhalts verarbeitet werden.
- Statten Sie (nach Möglichkeit) die Kabine der Presse und des Baggers mit einer Klimaanlage aus.



Abb. 60 Gute Sicht auf die Gefahrstellen am Pressenschacht

- Stellen Sie sicher, dass sich vor der Inbetriebnahme der Presse keine Beschäftigten in Gefahrenbereichen, z. B. am Paketauswurf oder im Schließbereich des Deckels aufhalten.
- Sorgen Sie für eine sichere Verständigung zwischen dem Bedienpersonal der Presse und des Baggers, z. B. durch Nutzung von Sprechfunkgeräten.
- Halten Sie die Arbeits- und Verkehrsbereiche frei und sicher begehbar, indem z. B. herabgefallene Schrotteile entfernt, Ölverschmutzungen beseitigt, bei Glätte abgestumpft wird.



### Merksätze

#### Besondere Maßnahmen zum sicheren Betrieb der Presse

- Presse nur mit funktionsfähigen Schutzeinrichtungen betreiben
- regelmäßige Sicht-, Funktions- und Wirksamkeitsprüfungen veranlassen
- Befähigte Personen nach TRBS 1203 für die Prüfungen auswählen und (schriftlich) beauftragen
- schriftlichen Prüfnachweis führen, zum Beispiel Prüfbuch, Maschinenkladde
- Reparaturen nur durch fachkundige Personen nach Beauftragung durchführen lassen



### Weitere Informationen

- DGUV Information 209-070 „Sicherheit bei der Hydraulik-Instandhaltung“
- DGUV Information 240-250 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 25 ‚Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeiten““
- Bekanntmachungen zur Betriebssicherheit (BekBS) 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“ (Ausgabe 03/2015)

### 3.3.7 Hammermühlen, Hammerbrecher

Eine Hammermühle, auch Schlagmühle genannt, kann verschiedene Materialien unterschiedlich grob mahlen, wird aber vor allem bei der Feinzerkleinerung stark heterogener Materialgemische verwendet.

Maschinen nach dem gleichen Prinzip, welche das Material nur grob brechen, werden Hammerbrecher genannt. Sie haben meist eine horizontale Achse mit beweglich befestigten Hämmern; es sind aber auch Ausführungen mit vertikaler Achse verfügbar. Das zu zerkleinernde Gut bleibt solange im Mahlraum bis es so klein ist, dass es durch ein Lochsieb am äußeren Umfang der Maschine passt.



#### Rechtliche Grundlagen

- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14



#### Gefährdungen

Hammerbrecher bilden zum Beispiel das Herzstück eines Schredders (siehe Kap. 3.3.8). Beim Einsatz in der Recyclingindustrie liegt der Schwerpunkt hier in erster Linie auf einer Zerschlagung von Materialgemischen und zusätzlich auf einer Zerkleinerung. Es entstehen Materialgemische als Vorstufe zu einer anschließenden weiteren Zerkleinerung oder Sortentrennung. So kann zum Beispiel eine Materialmischung aus Kunststoff und Weichmetallen (Aluminium, Kupfer) derart zerschlagen werden, dass sie anschließend mit Separationstechnik (siehe Kap. 3.3.11) nach spezifischem Gewicht getrennt werden kann. Typische Anwendungen sind die Kühlschranksaufbereitung, Altkarosenaufbereitung sowie Elektro- und Elektronikschrottverarbeitung.

Die folgenden Gefährdungen sind beim Betrieb von Hammermühlen/Hammerbrechern zu beachten:

- getroffen werden von herausschleuderndem Material aus dem Mühlen-/Brechereinlauf,
- gequetscht und eingezogen werden beim Hammer-/Schlägerwechsel zum Beispiel infolge unkontrollierter Bewegung des Rotors,
- stolpern, aus- und abrutschen, stürzen und abstürzen, z. B. durch herumliegende Schrottreste oder Ölverschmutzungen, fehlende Absturzsicherungen an hochgelegenen Bereichen der Mühle/des Brechers oder

durch schadhafte Aufstiege/Zugänge zur Steuerkabine (bei Großgeräten),

- Gesundheitsschäden durch Brände und Explosionen für die Beschäftigten aufgrund brennbarer oder explosiver Materialien im Aufgabematerial,
- Gesundheitsschäden durch Lärmeinwirkung beim Betrieb der Maschine,
- Gesundheitsschäden durch starke Staubfreisetzung beim Zerkleinerungsprozess.



#### Maßnahmen

Ergreifen Sie ausgehend von den vorstehenden Gefährdungen folgende Maßnahmen:

- Setzen Sie als Bedienpersonal nur Beschäftigte ein, die zuvor umfassend in die Bedienung und Wartung der Mühle/des Brechers eingewiesen und unterwiesen wurden. Gleiches gilt auch für das Bedienpersonal der Geräte zum Befüllen der Mühle/des Brechers, z. B. des Baggers.
- Vereinbaren Sie alle für die Zusammenarbeit erforderlichen Verständigungszeichen.



Abb. 61 Wirksame Abspernung für Fußgänger an Zugangstreppe



- Lassen Sie das Material vor dem Zuführen gründlich auf Hohl- und Sprengkörper untersuchen, Störstoffe aussortieren und nur Material bekannter Zusammensetzung aufbereiten.
- Weisen Sie im Arbeits- u. Verkehrsbereich um die Anlage auf Gefährdungen durch herausschleudernde Schrottteile hin oder sperren Sie den Bereich für den Fußgängerverkehr.
- Sind Bedienplätze oder Steuerkabinen vorhanden, so statten Sie diese mit durchschlagsicheren Scheiben oder Schutzgittern aus.
- Sorgen Sie dafür, dass beim Wechsel der Schläger/ Hämmer nach Stillstand der Maschine der Rotor zum Beispiel durch Steckbolzen oder andere Einrichtungen gegen unbeabsichtigte Bewegungen gesichert wird. Sehr sinnvoll ist hierfür eine Betriebsanweisung, die gleichzeitig mit zur Unterweisung dient.
- Verpflichten Sie ihre Beschäftigten, die erforderliche persönliche Schutzausrüstung zu tragen. Dazu kann neben Sicherheitsschuhen, Gehörschutz und Kopfschutz auch eine Warnweste gehören.
- Setzen Sie Berieselungsanlagen zur Staubminimierung ein. Hochdruck-Wassereindüsen können zudem die Luft aus dem Gehäuse verdrängen, dadurch Verpuffungen reduzieren oder zumindest deren Auswirkungen dämpfen.



### Weitere Informationen

- DGUV Information 209-070 „Sicherheit bei der Hydraulik-Instandhaltung“
- Bekanntmachungen zur Betriebssicherheit (BekBS) 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“ (Ausgabe 03/2015)



Abb. 62 Bremse an der Welle des Hammerbrechers

### 3.3.8 Schneidmühlen

Schneidmühlen werden zur Vor- bzw. Feinzerkleinerung und Homogenisierung von mittelharten bis weichen und elastischen Materialien verwendet.



Abb. 63 Rotor- und Statormesser mit auswechselbaren Schneidwerkzeugen

Mit Hilfe von Rotor- und Statormessern wird das Mahlgut durch Scherwirkung zerkleinert. Scharfe Schneidwerkzeuge eines mit zahlreichen Messerbänken bestückten Rotors bewegen sich in geringem Abstand an feststehenden Statormessern vorbei und zerreißen das Material in kleine Stückchen. Das zu verarbeitende Material wird so lange zerschnitten, bis es die Sieböffnungen passieren kann.

Schneidmühlen kommen häufig im Kabel- und Kunststoffrecycling zum Einsatz. Die Zuführung des Materials erfolgt in der Regel automatisch mittels Förderschnecke oder -bändern.



#### Rechtliche Grundlagen

- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“



#### Gefährdungen

Der Schwerpunkt der Gefährdungen liegt bei den Wartungs- und Revisionsarbeiten sowie der Störungsbeseitigung.

Zu diesen Gefährdungen gehören beispielsweise:

- gequetscht werden, z. B. durch unbeabsichtigtes Absenken des Mühlendeckels während der Instandhaltung,
- angefahren werden durch Arbeits- und Transportmittel (anliefernde Fahrzeuge, Flurförderzeuge),
- sich schneiden an scharfkantigen Schneidmessern bei Wartungs- und Revisionsarbeiten wie z.B. Wechseln der Siebe und verschleißbedingter Austausch der Rotor- und Statormesser.

Weitere beim Einsatz der Schneidmühle zu beachtende Gefährdungen können sein:

- elektrische Körperdurchströmung zum Beispiel durch schadhafte elektrische Einrichtungen der Maschine,
- Einatmen von Dieselmotoremissionen durch Geräte, die in geschlossenen oder teilgeschlossenen Räumen betrieben werden,
- Gesundheitsgefahren durch Brände bei entzündlichem Schneidgut,
- Verbrennungen an heiß gelaufenen Schneidmessern und am Gehäuse der Schneidmühle, zum Beispiel bei der Instandhaltung/Reparatur,
- Gesundheitsschäden durch Lärmeinwirkung zum Beispiel durch Maschinen oder Umgebung,
- Unfälle durch nicht ausreichend dimensionierte Arbeits- und Verkehrsbereiche,
- Fehlhandlungen durch eine gestörte Kommunikation des Maschinenbedieners zum Beispiel aufgrund von Lärm oder unzureichende Sichtverhältnisse.



## Maßnahmen

Ergreifen Sie ausgehend von den vorstehenden Gefährdungen folgende Maßnahmen:

- Sorgen Sie dafür, dass Schneidmühlen nur mit ordnungsgemäß angebrachten und funktionsbereiten Schutzeinrichtungen in Betrieb genommen werden. Moderne Schneidmühlen sind mit Kontaktschaltern ausgestattet, welche ein Anlaufen der Schneidmühle bei nicht vollständig geschlossenem Mühlendeckel verhindern. Not-Halt-Taster an Vorder- und Rückseite der Maschine ermöglichen ein schnelles Anhalten gefährbringender Bewegungen im Gefahr- oder Störfall.
- Beauftragen Sie mit Arbeiten an Schneidmühlen nur durch geeignete, ein- und regelmäßig unterwiesene Beschäftigte.
- Sorgen Sie für regelmäßige Sicht-, Funktions- und Wirksamkeitsprüfungen der Schutzeinrichtungen, um Mängel frühzeitig zu erkennen.
- Achten Sie wegen der hohen Unfallgefahr unbedingt auf die Einhaltung der Schutzmaßnahmen während Wartungs- und Reparaturarbeiten sowie bei der Störungsbeseitigung. Fassen Sie diese Maßnahmen in einer Betriebsanweisung zusammen. Um ein plötzliches unerwartetes Anlaufen der Maschine sicher zu verhindern, muss sie allpolig von der Energiezufuhr getrennt werden, z. B. über einen abschließbaren Hauptschalter. Durch das Einhängen eines Vorhängeschlosses und Mitnahme des Schlüssels ist die Schneidmühle gegen unbeabsichtigtes oder irrtümliches Wiedereinschalten zu sichern.

- Stellen Sie die Maschine so auf, dass die vorgenannten Arbeiten von einem ebenen und festen Standplatz aus erfolgen können.
- Verlegen Sie die Netzanschlussleitung der Maschine so, dass keine Beschädigung möglich ist und sie keine Stolperstelle bildet.
- Lassen Sie Instandsetzungsarbeiten ausschließlich durch fachkundige Personen durchführen. Bei Arbeiten, bei denen der Mühlendeckel geöffnet sein muss, ist dieser gegen ungewolltes Herablassen zu sichern. Derartige Maschinenteile sind vor Aufnahme der Arbeiten z. B. zu verbolzen, zu unterbauen oder sicher zu verkeilen. Auskunft hierüber gibt die zur Maschine gehörende Betriebsanleitung des Herstellers.



Abb. 64 Mechanische Sicherung des geöffneten Mühlendeckels (gelb-schwarze Stange)

- Stellen Sie sicher, dass beim Arbeiten an der geöffneten Schneidmühle enganliegende Kleidung und schnittfester Handschutz getragen wird.
- Sorgen Sie dafür, dass nach Abschluss der Arbeiten demontierte Schutzeinrichtungen (z. B. Verkleidungen) umgehend wieder angebracht werden.
- Mindern Sie die Einwirkung von Lärm und schirmen Sie Arbeitsbereiche ab. Nach Ausschöpfung aller technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Lärmminimierung müssen Sie ggf. arbeitsmedizinische Vorsorge organisieren und Lärmbereiche kennzeichnen sowie geeigneten Gehörschutz zur Verfügung stellen.



## Weitere Informationen

- Bekanntmachungen zur Betriebssicherheit (BekBS) 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“ (Ausgabe 03/2015)

### 3.3.9 Schredder – Betrieb

Im Rahmen der Schrottaufbereitung dienen Schredderanlagen der Zerkleinerung von vorwiegend leichtem bis mittelschwerem Misch- und Sammelschrott sowie der Aufbereitung von Materialverbunden.

Eine gewisse Unschärfe bei der Verwendung dieser Begrifflichkeit führt dazu, dass als Schredder die komplette Anlage mit Zuführung, Zerkleinerungsaggregat und nachgelagerten Sortier- und/oder Klassierverfahren bezeichnet wird.

*Hinsichtlich angrenzender Prozesse sollten Sie auch die Ausführungen in den Kapiteln 3.2 Innerbetrieblicher Transport, 3.3.1 Manuelle Sortierung und 3.3.13 Separationsanlagen (maschinelle Separation) beachten.*



#### Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- §§ 3 bis 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)
- DGUV Vorschrift 66 „Sprengkörper und Hohlkörper im Schrott“



#### Gefährdungen

- abstürzen von hochgelegenen Arbeitsplätzen und Verkehrswegen, z. B. wegen fehlender oder defekter Absturzsicherungen, bei Benutzung ungesicherter oder ungeeigneter Aufstiege bei Instandhaltungsarbeiten,
- getroffen werden durch unkontrolliert bewegte Teile, z. B. zurückgeschleuderte Schrottteile aus der Einlauföffnung des Zerkleinerungsaggregates, herabfallende Schrottteile aus dem Baggergreifer oder von Bandförderern,
- Angefahren werden durch Bagger oder LKW, z. B. im Bereich der Zuführeinrichtung,
- Gesundheitsschäden durch Lärmeinwirkungen, z. B. durch Fall- und Maschinengeräusche an Arbeitsplätzen der Handsortierung,
- Gesundheitsgefahren durch Brände und Explosionen, z. B. durch Hohlkörper mit und ohne brennbaren Restinhalten im Schreddergut,
- Gesundheitsgefahren beim Einatmen von Stäuben, Gasen oder Rauchen bei durch Hitze verursachten Reaktionen unerkannter Stoffbeimengungen im Schreddergut,
- Unfallgefahren z. B. durch fehlende Absperrung von Gefahrenbereichen, fehlende Not-Halt- Einrichtungen, nicht ausreichende Beleuchtung,
- Gesundheitsgefahren durch Witterungseinflüsse an Sortierarbeitsplätzen.



Abb. 65 Aufstiege mit Wartungsplattformen mit rutschfesten Gitterrostplatten und Absturzsicherungen an der Entstaubungsanlage



Abb. 66 Einhausung mit schallabsorbierendem Material als Lärmschutz

### Unfallbeispiel

Beim Betrieb eines Zerdirators wurde aus der Einlauföffnung ein geschreddertes Schrottteil (Teil einer Kurbelwelle aus Gussmaterial mit einer Masse von ca. 300 g) herausgeschleudert und flog in Richtung eines ca. 50 m entfernten, an der Zuführeinrichtung stehenden Baggers. Es durchschlug die Sichtscheibe im Dachbereich des Baggers und traf den Fahrer am Brustkorb.



### Maßnahmen

- Sorgen Sie dafür, dass Verkehrs- und Arbeitsbereiche frei von Verunreinigungen, z. B. von Stetigförderern her abgefallene Schrottteile, gehalten werden.
- Sorgen Sie für eine ausreichende Beleuchtung.
- Stellen Sie sicher, dass Absturzsicherungen, z. B. Geländer am Zugang zum Steuerstand und an Bodenvertiefungen, vorhanden sind und nach Beschädigung sofort repariert werden, geeignete Aufstiege und Standplätze für Instandhaltungsarbeiten und bei Bedarf sicher zu benutzende Anschlagpunkte für Persönliche Schutzausrüstungen (PSA) gegen Absturz vorhanden sind.
- Verbieten Sie den Zugang zum Steuerstand während des Betriebes. Bringen Sie entsprechende Hinweise am Zugang an.
- Verpflichten Sie Ihre Beschäftigten, Kopfschutz zu tragen.



Abb. 67 Zugangsverbot

- Sorgen Sie für Splitterschutzeinrichtungen, z. B. Kettenvorhänge, Gummilamellen, Einhausungen an der Einlauföffnung, verdeckte Zuführschürren und halten Sie diese instand. Die Querschnittsfläche der Einlauföffnungen (z. B. geeignete Einstellung von Pressdeckel und Treibrollen) sollte möglichst gering eingestellt sein, um ein Zurückschleudern des Materials zu vermeiden.
- Weisen Sie im Arbeits- u. Verkehrsbereich um die Anlage auf Gefährdungen durch herabfallende Schrottteile



Abb. 68 Gummilamellen vor der Einlauföffnung als Schutzeinrichtung gegen zurück schleuderndes Schreddergut

- oder zurückschleuderndes Schreddergut hin oder sperren Sie den Bereich für den Fußgängerverkehr.
- Statten Sie Bedienplätze, z. B. Steuerstand der Anlage, LKW, Bagger, mit durchschlagsicheren Scheiben oder Schutzgittern aus.
- Stellen Sie Warnkleidung zur Verfügung und achten Sie darauf, dass sie getragen wird. Trennen Sie die Verkehrswege für Bagger und LKW von denen für Fußgänger.
- Mindern Sie die Lärmentstehung durch Reduzierung der Fallhöhen, z. B. bei Bandförderern nachgeordneter Separationsanlagen.
- Veranlassen Sie Ihr Personal, Steuerkabinen (Schredder, LKW, Bagger) stets geschlossen zu halten.
- Lassen Sie das Schreddergut gründlich auf Hohl- und Sprengkörper, z. B. Druckgasflaschen, geschlossene Getriebegehäuse, Tanks und Anhaftungen brennbarer Stoffe kontrollieren.



Abb. 69 Zugangsverbot während des Betriebes

- Lassen Sie Hohlkörper jeglicher Art durch hierzu Beauftragte aussortieren und nur Schreddergut bekannter Zusammensetzung zuführen.
- Setzen Sie Berieselungsanlagen an Bandförderern für geschredderten Schrott zur Staubvermeidung ein. Für die Waschwasseraufbereitung können Flotationsanlagen eingesetzt werden. Mit dem Eintrag feiner Luftbläschen gelingt es, Schwebstoffe, Partikel und Kohlenwasserstoffe an die Bläschen zu binden. Der entstehende Flotatschaum schließt die so gebundenen



Abb. 70 Mehrdimensional einstellbare Austragbänder zur Reduzierung von Staub und Lärm



Abb. 71 Schutzgitter am Steuerstand

- Bestandteile ein. Durch Hochdruck-Wassereindüsung direkt am Schredder wird eine bessere Partikelbindung und eine Temperaturabsenkung im Zerkleinerungsraum durch fein verteilte Wassertröpfchen erzielt. Zudem verdrängt der Wasserdampf die Luft aus dem Gehäuse, reduziert so Verpuffungen oder dämpft deren Auswirkungen.
- Sorgen Sie für eine regelmäßige Wartung der Entstaubungstechnik.
  - Statten Sie Entstaubungs- und Separationsanlagen in unübersichtlichen Bereichen mit Anlaufwarneinrichtungen aus.

### Weitere Informationen

- DGUV Information 240-250 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 25 ‘Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeit““
- Bekanntmachungen zur Betriebssicherheit (BekBS) 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“ (Ausgabe 03/2015)

## 3.3.10 Schredder – Instandhaltung

Instandhaltungsprozesse sind genauso wie Produktionsprozesse sorgfältig zu planen. Das Unfallgeschehen liegt bei der Instandhaltung und Störungsbehebung weit über dem in der Produktion. Daher ist die Festlegung von sicheren Abläufen und vorgeschriebenen Arbeitsweisen hier von besonderer Bedeutung.



### Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- §§ 3 bis 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)
- DGUV Vorschrift 66 „Sprengkörper und Hohlkörper im Schrott“
- DGUV Regel 100-500 und 100-501, Kap. 2.26 „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“
- DGUV Regel 112-198 „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“



### Gefährdungen

Auftretende Gefährdungen im Rahmen der Instandhaltung sind:

- gequetscht, erfasst oder getroffen werden durch unbeabsichtigte Dreh- oder Senkbewegungen von Rotoren oder Treibrollen,
- um- oder herabfallende sowie zuschlagende Anlagenteile, z. B. Klappen am Rotorgehäuse, weil sie nicht gesichert wurden,
- nicht aufbereitbare Schrottteile,
- Werkzeuge, die von bewegten Maschinenteilen erfasst werden,
- austretende Hydraulikflüssigkeit bei Leckagen,
- eingezogen werden an Bandauflaufstellen, z. B. an Untergurtragrollen, Antriebs- und Umlenkrollen von Gurtförderern der nachgeordneten Entstaubungs-/Separieranlagen (siehe auch Kap. 3.2.4),
- einatmen von Schweißrauch,
- Verbrennungen an heißen Oberflächen,
- Strahlungsbelastung der Augen beim Schweißen oder Brennschneiden.



### Maßnahmen

Zusätzliche Maßnahmen bei Instandhaltungsarbeiten (z. B. Hammerwechsel) und der Störungsbehebung sind:

- Sorgen Sie dafür, dass die Betriebsanleitung des Herstellers bezüglich Instandhaltungsarbeiten und der Störungsbehebung beachtet wird.
- Stellen Sie sicher, dass alle Antriebe abgeschaltet und gegen irrtümliches und unbefugtes Wiedereinschalten, z. B. mit abschließbarem Hauptschalter, gesichert werden.
- Unterweisen Sie Ihre Beschäftigten, die mit Instandhaltungsarbeiten und Störungsbehebungen beauftragt wurden, regelmäßig über den Umgang mit den Maschinen- und Anlagenteilen, die nach dem Abschalten noch über „Restenergien“ (z. B. Nachlauf eines Rotors, Restdruck in Hydraulikbauteilen) verfügen und deshalb nicht sofort geöffnet werden dürfen.



Abb. 72 Abkühlen der heißen Hämmer vor dem Wechsel mit Wasser



Abb. 73 Hilfsmittel zur Lastenmanipulation beim Wechsel der Statorplatten in einem Vertikalschredder

- Sichern Sie bewegliche Maschinenteile gegen ungewollte Bewegungen wie Absenken, Abkippen, Wegrutschen, z. B. hervorgerufen durch Betreten.
- Stellen Sie geeignete Hilfseinrichtungen (Podeste u. ä.) bei Arbeiten an hochgelegenen Arbeitsplätzen zur Verfügung und sorgen Sie für deren Benutzung.
- Sorgen Sie für die Einhaltung von Sicherheitsabständen (z. B. zwischen Welle und festen Teilen der Umgebung).
- Sorgen Sie dafür, dass nach Beendigung der Arbeiten alle Schutzabdeckungen wieder angebracht werden.
- Treffen Sie klare Regelungen durch Betriebsanweisungen und informieren Sie Ihre Beschäftigten hierüber durch regelmäßige, mindestens jährliche, Unterweisungen.

**i**

**Weitere Informationen**

- DGUV Information 209-070 „Sicherheit bei der Hydraulik-Instandhaltung“
- DGUV Information 209-015 „Instandhaltung – sicher und praxissgerecht durchführen“
- DGUV Information 240-250 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 25 ‘Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeit““
- Bekanntmachungen zur Betriebssicherheit (BekBS) 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“ (Ausgabe 03/2015)



### 3.3.11 Guillotinescheren – Betrieb

Um chargierfähige Maße zu erhalten, kommen bei mittelschwerem und leichtem sowie sperrigem und langem Schrott Guillotinescheren mit hydraulischem Antrieb zum Einsatz.



Abb. 74 Mit Prallplattenvorhang versehener Auslauf einer Guillotineschere verhindert das Wegfliegen von Schneidgut

Das Befüllen des Scherenbettes erfolgt mit einem Umschlaggerät (z. B. Bagger). Anschließend wird das Material vom Pressendeckel einerseits und der Seitenpresse andererseits verdichtet. Den so entstandenen Schrottstrang transportiert ein Zuführschieber zur Schneideinrichtung. Hier wird mit einem Stampfer (Niederhalter) der Strang erneut verdichtet bevor das ebenfalls im Joch geführte Messer den Strang schneidet.

#### § Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)
- DGUV Vorschrift 66 „Sprengkörper und Hohlkörper im Schrott“
- DGUV Regel 100-500 und 100-501, Kap. 2.12 „Betreiben von Erdbaumaschinen“



## Gefährdungen

Die folgenden Gefährdungen sind zu beachten:

- stolpern, aus- und abrutschen, stürzen und abstürzen, zum Beispiel durch umherliegende Schrottteile, fehlende Absturzsicherungen an hochgelegenen Stellen, defekte Aufstiege oder Witterungseinflüsse,
- getroffen werden von herabfallenden oder wegfliegenden Schrottteilen beim Beschicken sowie beim Pressen und Schneiden,
- Verletzungen durch unter Druck stehendem heißem Hydrauliköl, es können dabei Körperteile durchbohrt werden.

Weitere beim Betrieb der Schere auftretende wesentliche Gefährdungen können sein:

- Gesundheitsschäden durch Lärmeinwirkungen aufgrund von Fallgeräuschen und weiteren Maschinen,
- Gesundheitsschäden durch starke Staubentstehung beim Zerkleinerungsprozess,
- Gesundheitsbelastungen durch unzuträgliches Klima in der Bedienerkabine,
- Gesundheitsschäden durch Brände und Explosionen aufgrund von brennbaren oder explosiven Materialien im Schneidgut,
- Fehlhandlungen durch eine gestörte Kommunikation zwischen dem Fahrpersonal des Baggers und dem Personal an der Schere aufgrund unzureichender Sichtverhältnisse oder akustischer Störeinflüsse.



## Maßnahmen

Ergreifen Sie ausgehend von den vorstehenden Gefährdungen folgende Maßnahmen:

Bei der Auswahl von Personal für das Bedienen von Schere und Bagger beachten Sie bitte:

- mindestens 18 Jahre alt, körperlich und geistig geeignet,
- unterwiesen,
- vom Unternehmer zum Führen oder Warten bestimmt, Befähigung nachgewiesen und
- muss übertragene Aufgaben zuverlässig erfüllen.

### Grundsätzliche Maßnahmen

- Verbieten Sie den Aufenthalt im Gefahrenbereich. Ist ein Aufenthalt zwingend erforderlich, muss zunächst ein Sicht- oder Sprechkontakt mit dem Personal an der Maschine aufgenommen werden. Hierzu darf nicht hinter das Gerät oder Fahrzeug getreten werden (siehe „Technische Einrichtungen zur Sichtverbesserung“ im Kapitel 3.2.1).
- Sorgen Sie für eine sichere Verständigungsmöglichkeit zwischen den Beschäftigten an der Schere und den Beschäftigten, die die Schere beschicken. Stellen Sie sicher, dass das Personal im Bagger eine freie Sicht in das Scherenbett und einen sicheren Aufstieg in das Führerhaus hat.



Abb. 75 Hohe Fahrerkabine des stationären Baggers ermöglicht freie Sicht in das Scherenbett



Abb. 76 Hohe Fahrerkabine des stationären Baggers ermöglicht freie Sicht in das Scherenbett

- Sorgen Sie für einen geeigneten Schutz an der Steuerkabine der Schere und des Baggers sowie bei Bedarf für eine funktionierende Klimatisierung.



Abb. 77 Schutzgitter an der Scherenkabine

- Sorgen Sie für eine Absturzsicherung, falls sich unter dem Scherenauslauf eine Grube befindet.
- Sorgen Sie für ausreichend Löscheinrichtungen, beispielsweise Feuerlöscher oder Löschwasserbehälter.
- Verbieten Sie die Bearbeitung verdächtiger Schrottteile, zum Beispiel Hohl- und Sprengkörper.
- Lassen Sie vor Inbetriebnahme einer Fernbedienung für die Schere alle sicherheitsrelevanten Steuerfunktionen überprüfen.



### Weitere Informationen

- DGUV Information 240-250 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 25 'Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeit'“

- Lassen Sie Verkehrswege und Arbeitsplätze regelmäßig reinigen, bei Glätte abstumpfen und Schäden reparieren.
- Sorgen Sie für eine ausreichende Beleuchtung.
- Sorgen Sie für konfliktarme Verkehrsregelungen und eine sichtbare Trennung von Fußgänger- und Fahrzeugverkehr.
- Mindern Sie die Lärmentstehung, zum Beispiel durch Minimieren der Fallhöhen und veranlassen Sie Ihre Beschäftigten, die Kabinen geschlossen zu halten.
- Achten Sie darauf, dass die Scherenkabine sich nicht im Schwenkbereich des Baggers (Gefahrbereich) befindet.
- Treffen Sie am Scherenmaul gegen das Wegfliegen von Teilen geeignete Maßnahmen wie die Montage von Prallplatten, Kettenvorhängen oder starken Gummilamellen.

## 3.3.12 Guillotinescheren – Instandhaltung

Anspruchsvoll und gefahrgeneigt ist der regelmäßig durchzuführende Messerwechsel. Je nach Scherengröße liegt die Masse eines Messersegmentes etwa zwischen 50 kg und 100 kg. Sie sind daher rein manuell nicht sicher von Hand zu bewegen. Hier und bei allen anderen Arbeiten ist eine korrekte Abstimmung unter allen Beteiligten wichtig.



### Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)
- DGUV Vorschrift 66 „Sprengkörper und Hohlkörper im Schrott“
- Technische Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 1112 „Instandhaltung“
- DGUV Regel 100-500 und 100-501, Kap. 2.08 „Betreiben von Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb“
- DGUV Regel 100-500 und 100-501, Kap. 2.12 „Betreiben von Erdbaumaschinen“
- DGUV Regel 100-500 und 100-501, Kap. 2.25 „Betreiben von kraftbetriebenen Schleif- und Bürstwerkzeugen“
- DGUV Regel 100-500 und 100-501, Kap. 2.26 „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“



### Gefährdungen

Auftretende Gefährdungen sind:

- getroffen und gequetscht werden durch umfallende Messer, Schleißbleche, pendelnde Lasten wie Wartungsbühnen oder Prallplatten,
- abstürzen in die Scherengrube oder auf den Boden infolge z. B. fehlender Absturzsicherungen an hochgelegenen Stellen, defekter Aufstiege oder Witterungseinflüsse,
- getroffen werden von unter Druck stehendem heraus-spritzendem heißem Hydrauliköl,
- Fehlhandlungen durch eine gestörte Kommunikation des Personals aufgrund unzureichender Sichtverhältnisse oder akustischer Störeinflüsse.



### Maßnahmen

Zu Instandhaltungsarbeiten an Teilen, die für die Sicherheit von Bedeutung sind, dürfen nur Personen mit entsprechender fachlicher Qualifikation herangezogen werden. Beachten Sie die Betriebsanleitung des Herstellers und erstellen Sie auf deren Grundlage eine Betriebsanweisung für den Messerwechsel. Diese bildet die Grundlage zur Unterweisung der Beschäftigten.

Folgende Schutzmaßnahmen sollten in der Betriebsanweisung enthalten sein:

- sichere Standplätze für die Arbeiten schaffen, z. B. Arbeitsbühne in dafür vorgesehene Halterungen einhängen und sichern, zusätzlich bei Bedarf Geländer als Absturzsicherung vorsehen,
- Schere in Reparaturposition fahren und Scherenbett vollständig beräumen,
- bewegliche Maschinenteile gegen Absinken mechanisch sichern,
- alle Antriebe abschalten und gegen irrtümliches und unbefugtes Wiedereinschalten sichern,
- Montage- und Demontagehilfen einsetzen (dazu Regelungen treffen und das Montagepersonal unterweisen),
- nach Abschluss der Arbeiten alle Schutzeinrichtungen und Schutzverkleidungen wieder anbringen.



Abb. 78 Positionierung der Messersegmente

Moderne Guillotinescheren sind bereits mit Messerwechsellvorrichtungen an der Vorderseite des Scherenständers ausgerüstet. In Ausgangslage ist die Vorrichtung zusammengeklappt und seitlich an den Scherenständer geschwenkt. Von Hand wird sie so eingeschwenkt und justiert, dass die Messer sicher ein- und ausgebaut werden können. Die Messerhalteeinheit der Vorrichtung verfügt über entsprechende Hydraulikantriebe, Stellschrauben und Arretierungsmöglichkeiten, mit denen die Messer beim Aus- und Einbau sicher gedreht, geschwenkt, gehoben, gesenkt und gekippt werden können.

Wenn Sie Instandhaltungsmaßnahmen vorausschauend planen, ergibt sich für den Betrieb ein Gewinn.

#### Ein Beispiel:

*Schrottscheren arbeiten mit Hydrauliköl. Das Öltankvolumen beträgt bis zu 10.000 Liter. Die Hersteller empfehlen einen Ölwechsel alle 4 Jahre. Das sind Kosten bis zu 20.000 € je Wechsel, also 2 € pro Liter. Der Einbau einer Bypass-Filtration kostet zwischen 5000 € und 7000 € und der Wechselzyklus verlängert sich. Je nach Situation arbeiten Unternehmen seit über 10 Jahren ohne Wechsel des Hydrauliköls. Bereits ein gesparter Ölwechsel ist ein Vorteil für das Unternehmen. Die Installation ist auch bei bereits bestehender Anlage möglich. Dazu kommen geringere Folgekosten weil der Verschleiß im Hydrauliksystem für Pumpen, Ventile usw. reduziert wird.*

Durch einen längeren Wechselzyklus und damit geringerem Arbeits- und Zeitaufwand ist das ausführende Personal weniger häufig den besonderen Gefährdungen, die bei diesen Arbeiten auftreten, ausgesetzt.

Arbeiten an der Hydraulikanlage sind nur in drucklosem Zustand und bei auf unter 40 °C abgekühltem Hydrauliköl zulässig.

Werden Reparatur-, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten von mehreren Personen gleichzeitig ausgeführt, muss die Kommunikation zwischen ihnen sichergestellt sein. Bestimmen Sie für diesen Fall eine verantwortliche Person für die Bedienung der Anlage.

Lassen Sie Schweiß- und Schneidarbeiten erst dann beginnen, wenn alle Sicherheitsvorkehrungen zur Verhütung von Bränden getroffen worden sind.

Schweißarbeiten dürfen nur von ausgebildeten und unterwiesenen Schweißfachkräften ausgeführt werden.



#### Weitere Informationen

- DGUV Information 209-070 „Sicherheit bei der Hydraulik-Instandhaltung“
- DGUV Information 209-015 „Instandhaltung – sicher und praxisgerecht durchführen“
- DGUV Information 240-250 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 25 ‘Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeit“

### 3.3.13 Alligatorscheren

Zum Vorbereiten von Eisen- und Nichteisenschrotten für die nachfolgende weitere Aufbereitung kommen auch von Hand beschickte Scheren zum Einsatz. Wegen ihrer Bauform und Wirkungsweise werden sie als Alligatorscheren bezeichnet.

Das Eigengewicht im Bereich von ca. 1 t bis etwa 4 t ist relativ gering. Dadurch ist der Betrieb dieser Maschinen auch an wechselnden Aufstellorten möglich. Das kann zur Folge haben, dass eine flexible Kraftstromanschlussleitung zur Energieversorgung erforderlich ist.



#### Rechtliche Grundlagen

- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3-14
- DGUV Vorschrift 66 „Sprengkörper und Hohlkörper im Schrott“
- DGUV Vorschrift 67, 68 und 69 „Flurförderzeuge“
- DGUV Regel 112-191 und 112-991 „Benutzung von Fuß- und Knieschutz“
- DGUV Regel 112-192 und 112-992 „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“
- DGUV Regel 112-194 „Benutzung von Gehörschutz“
- DGUV Regel 112-195 und 112-995 „Benutzung von Schutzhandschuhen“



#### Gefährdungen

Da die Alligatorschere relativ einfach und vergleichsweise langsam in ihren Bewegungen ist, neigen Bediener dazu, die entstehenden Gefährdungen zu unterschätzen. Beim Betrieb einer solchen Schere ergeben sich u.a. folgende Gefährdungen:

- stolpern, stürzen, zum Beispiel durch lose am Boden verlegte Anschlussleitung,
- sich quetschen an bewegten Maschinenteilen wie Niederhalter oder Messerbalken,
- getroffen werden, zum Beispiel von herabfallendem, hochschlagendem oder wegfliegendem Material beim Schneiden zu kleiner Stücke, gehärtetem oder sprödem Material, durch falsch eingestellte Schutzeinrichtungen,
- sich schneiden oder stechen, zum Beispiel an scharfkantigen Schrottteilen,
- Amputation von Finger oder Hand an der Schneidkante,
- elektrische Körperdurchströmung, zum Beispiel durch Schäden an der elektrischen Ausrüstung des Betriebsmittels,
- Gesundheitsschäden durch Lärmeinwirkung, zum Beispiel durch Schneidgeräusche, Maschinenlärm, Aufprallgeräusche beim Abkippen von Schrott,
- getroffen werden von austretenden Stoffen beim Schneiden, zum Beispiel Füllungen in Rohren,
- Gesundheitsgefährdung durch am Schrott anhaftende Fremdstoffe,
- Gesundheitsgefährdung durch Brände aufgrund am Schneidgut anhaftende oder in benachbarten Bereichen vorhandene brennbare Stoffe,
- nicht ausreichend dimensionierte Arbeits- und Verkehrsbereiche,
- Fehlhandlungen durch eine gestörte Kommunikation aufgrund unzureichender Sichtverhältnisse oder Lärm,
- Gefährdungen durch Witterungsbedingungen zum Beispiel Nässe, Kälte, Glätte,
- Gesundheitsgefährdung durch einseitig belastende körperliche Arbeit zum Beispiel Haltearbeit, Zwangshaltungen,
- psychische Belastung durch monotone Tätigkeiten.



Abb. 79 Niederhalter (links) und Messerwerkzeug



## Maßnahmen

Wählen Sie für die Alligatorschere einen ebenen und tragfähigen Aufstellungsort. Bei der Anschaffung einer Alligatorschere empfehlen sich folgende Überlegungen: Das Halten insbesondere langer Teile von Hand ist zu vermeiden. Abhilfe kann ein ausreichend großer Auflagetisch in ergonomischer Arbeitsposition schaffen. Durch gleichzeitige Verwendung eines Niederhalters (hand- oder kraftbetätigt) kann das Festhalten des Schneidgutes beim Schneidvorgang entfallen. Die Zuführung des Schneidgutes darf nur seitlich von der Schere und parallel stehend zur Schneidlinie erfolgen. Bei Material in einheitlicher Form und Größe haben sich automatische Zuführeinrichtungen wie Rollentische bewährt.



Abb. 80 Fixierung des Schneidgutes durch den Niederhalter

Stellen Sie zur Handhabung schwerer Lasten geeignete Hilfsmittel bereit.

Stellen Sie Hilfsmittel zur Verfügung, wenn Gefahr besteht, dass die Hände des Bedieners aufgrund der Größe des zu schneidenden Materials in die Schneidlinie hineinreichen können, zum Beispiel abstandsgebende Werkzeuge (z. B. Zangen), und sorgen Sie für deren Benutzung.

Organisieren Sie die Tätigkeit an der Alligatorschere so, dass Abwechslung möglicher Monotonie vorbeugt. Stellen Sie sicher, dass das Befehlsgerät zum Betreiben der Alligatorschere so angeordnet ist, dass ein Eingreifen in den Gefahrenbereich verhindert wird. Achten Sie darauf, dass alle erforderlichen Sicherheitseinrichtungen an der Alligatorschere vorhanden und funktionsfähig sind.

### Sicherheitseinrichtungen an einer Alligatorschere

Für den Fußschalter zum Auslösen des Schneidhubes ist eine Tunnelung erforderlich, um ein unbeabsichtigtes Auslösen des Hubes, beispielsweise durch ein herabfallendes Schrottteil zu verhindern. Die Anordnung dieses Fußschalters ist so zu wählen, dass das Bedienpersonal den Wirkbereich des Schneidwerkzeuges beim Betätigen des Fußschalters überblicken kann. Die Funktionsfähigkeit des Niederhalters ist regelmäßig zu prüfen. Durch Verformungen oder Hydraulikdefekte kann dessen sichere Funktionsweise beeinträchtigt sein. Zum Stillsetzen gefährbringender Bewegungen muss ein NOT-HALT-Taster vorhanden und funktionsfähig sein.

Am Scherenkopf ist die Gefahrstelle durch einen Sicherheitskorb aus Gittermaterial oder anderem durchsichtigen Material so gestaltet, dass der Einblick in den Wirkbereich des Messers durch den Bediener ermöglicht wird. Dieser Sicherheitskorb ist je nach Materialdicke richtig zu positionieren um den Kontakt des Bedieners mit der Schneidstelle der Scherenblätter und der Quetschstelle des Niederhalters zu verhindern.

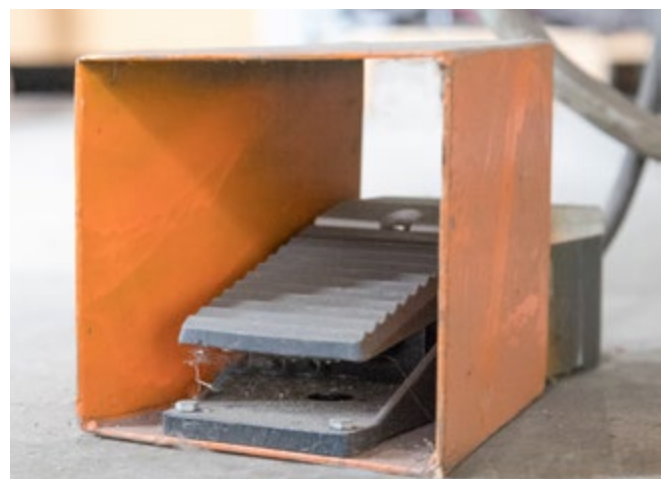


Abb. 81 Fußschalter mit Tunnelung



Abb. 82 Gut erreichbarer NOT-Halt-Taster und durchsichtiger Sicherheitskorb, die geschnittenen Teile werden hier über ein Förderband abtransportiert.

Lassen Sie elektrische Anschlussleitungen der Schere so verlegen, dass Beschädigungen verhindert werden (zum Beispiel durch eine Abdeckung) und sich keine Stolperstellen bilden.

Lassen Sie entfernte Verkleidungen und Abdeckungen, zum Beispiel nach einer Instandsetzung an elektrischen Baugruppen der Schere, nach Beendigung der Arbeiten umgehend wieder anbringen.

Sorgen Sie dafür, dass Verunreinigungen jeglicher Art am Schneidgut vor Beginn des Schneidens nach Möglichkeit entfernt oder derartiger Schrott grundsätzlich nicht angenommen wird. Lassen Sie Reststoffe sachgerecht entsorgen. Unterweisen Sie Ihre Beschäftigten, Hautkontakt mit Verunreinigungen zu vermeiden. Stellen Sie hierfür geeignete Handschuhe zur Verfügung.

Sorgen Sie dafür, dass kein gehärtetes, federndes oder sprödes Material geschnitten wird, ebenso keine geschlossenen Hohlkörper.

Schützen Sie Ihre Beschäftigten vor Witterungseinflüssen, zum Beispiel durch eine Überdachung und Wetterschutzkleidung.

Weisen Sie Ihre Beschäftigten an, keine Tätigkeiten auf der Scherenrückseite bei laufendem Betrieb oder im eingeschalteten Zustand durchzuführen.

Mindern Sie die Einwirkung von Lärm und schirmen Sie Arbeitsbereiche ab. Nach Ausschöpfung aller technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Lärmminimierung müssen Sie ggf. arbeitsmedizinische Vorsorge organisieren und Lärmbereiche kennzeichnen sowie geeigneten Gehörschutz zur Verfügung stellen.



### Weitere Informationen

- DGUV Information 203-071 „Wiederkehrende Prüfungen ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel“
- DGUV Information 209-015 „Instandhaltung – sicher und praxisgerecht durchführen“
- DGUV Information 209-070 „Sicherheit bei der Hydraulik-Instandhaltung“



### 3.3.14 Separationsanlagen (maschinelle Separation)

Unterscheidbar sind Separationsprozesse in die Gruppen Klassieren (Trennen nach Korngröße) und Sortieren (Trennen nach Stoffart). Als Separationsverfahren werden Trocken- und Nassprozesse, Zerkleinerungs-, Schüttel- und Sieb-Einrichtungen, aber auch Magnetverfahren bis hin zur Sensortechnologie eingesetzt.

Dementsprechend vielfältig sind die verwendeten Separationsanlagen. Einige ausgewählte typische Verfahren und Maschinen werden hier näher beschrieben. Die manuelle Sortierung ist im Kapitel 3.3.1 beschrieben.

#### **Betriebseinrichtungen zur Sortierung:**

Ein **Wirbelstromabscheider (Induktionsscheider)** kann eingesetzt werden, wenn gut leitende Nichteisenmetalle (Aluminium, Kupfer, Messing und weitere Buntmetalle) aus einem geförderten Schüttgut entfernt werden sollen. Mehrere Permanentmagnete sind auf einer Umlenkrolle zu einem mehrpoligen Magnetsystem angeordnet, welches ein Magnetfeld erzeugt. Dieses Magnetfeld zeichnet sich durch eine hohe Frequenz aus, da die Umlenkrolle schnell rotiert. Die hierdurch in die Nichteisenmetalle induzierten Ströme wirken ihrem Ursprung entgegen, sodass die Nichteisenmetallteile von dem restlichen Material getrennt werden.

**Magnetscheider** werden für das Abtrennen von Fe-Metallen eingesetzt. Häufige Bauformen sind als Überbandmagneten in Sortierkabinen zu finden.

Mit einem **Koronawalzenscheider** können leitende Produkte von Nichtleitern getrennt werden. Das zu separierende Metallgemisch wird über einen Vibrationsförderer auf eine rotierende, geerdete Metallwalze aufgegeben und in den Bereich einer Koronaelektrode transportiert. Dort wird das Materialgemisch elektrostatisch aufgeladen. Leitfähige Materialien (Metalle) geben danach sehr schnell ihre Ladung an die Walze ab und werden durch die rotierende Bewegung abgeworfen. Die Nichtleiter dagegen verlieren ihre Ladung nur sehr langsam, bleiben an der Oberfläche der Metallwalze haften und werden schließlich abgebürstet.

In einer (ggf. zweistufigen) **Schwimm-Sink-Anlage durch Einsatz von Schwertrüben** kann eine Schrottfraction in verschiedene Fraktionen weiter separiert werden. Bei diesem Prozess werden die unterschiedlichen spezifischen Dichten der einzelnen Materialien ausgenutzt. In den Schwertrüben werden die spezifisch leichteren Metalle aufgeschwemmt, die schwereren sinken in dem Bad ab und werden dem nächsten Prozess zugeführt. Um den hohen Qualitätsanforderungen der Metallhütten gerecht zu werden, ist eine ständige Kontrolle der Prozesse notwendig.



Abb. 83 Gehäuse eines Schwertrübescheiders

**Setzmaschinen** werden ebenfalls für die nasse Dichtesortierung eingesetzt. Unter dem Einfluss einer Wasserströmung wird das Material durch einen Setzprozess nach der Dichte sortiert. Ziel ist die Abscheidung von Leichtstoffen.

Der **Stoßherd** besitzt eine bewegliche leicht geneigte Herdfläche, welche in der Längsrichtung regelmäßige starke, kurze Stöße erhält. Dadurch wird der Materialstrom beschleunigt und es werden die leichten Teilchen einerseits durch den Stoß des Wassers nach unten getrieben, andererseits die schweren durch den Stoß des Herdes nach oben zurückgeworfen. Entstanden ist das Prinzip im Bergbau bei der Erzaufbereitung.

**Luft- oder Nasstrenntische** dienen ebenfalls der Abtrennung von Fe- und NE-Metallen aus Materialgemischen. Das Sieb wird über einen Excenter angetrieben. Leichte Teile werden vom Luft- oder Wasserstrom mitgerissen und ausgetragen. Die schwereren Partikel haften auf der Tischoberfläche und wandern in Förderrichtung zum oberen Austrag.

**Windsichter** werden in der Recyclingwirtschaft zum Trennen von Stoffen unterschiedlicher Dichte (Schwer- und Leichtgut) eingesetzt. Die Trennung erfolgt in einem Luftstrom entsprechend dem Verhältnis der Schwerkraft der Teile zum Strömungswiderstand. Dem vorgeschaltet sind häufig **Zyklone**, die den Staub aus der Trägerluft von Zerkleinerungsprozessen abscheiden.

### Betriebseinrichtungen zur Klassierung:

**Schwingsiebmaschinen** werden am häufigsten eingesetzt. Das Sieb wird durch Unwuchtmotoren oder Magnetvibratoren in Schwingung gebracht (linear, kreisend oder ellipsenförmig). Die Siebeläge sind starr in der Maschine verspannt. Das zu siebende Material rutscht durch die Vibration der Maschine über den Belag und die Korngröße, die durch die Maschenweite passt, fällt durch. Körner die nicht passen, bleiben stecken oder rutschen über das Sieb zum Siebüberlauf. Je nach zu siebendem Material können sich die Beläge immer weiter zu setzen. Eine besondere Bauform sind **Vibrations-Taumelsiebmaschinen**. Der Siebkörper kann durch den entsprechend angeflanschten Unwuchtmotor auch dreidimensionale Bewegungen ausführen.

Bei einer **Trommelsiebmaschine** ist der Mantel eines leicht geneigten Zylinders als Sieb ausgeprägt. Durch die Drehbewegung der Trommel bewegt sich das Gut hindurch und wird getrennt. Durch unterschiedliche Siebmaschenweiten können unterschiedliche Fraktionen entstehen.

**Spannwellensiebmaschine:** Die Integration einer Spannwellen und ein spezielles Design der Siebeläge kennzeichnet diese Siebmaschine. Die Siebeläge eines Spannwellensiebes werden gestaucht und gestreckt. Dadurch entsteht eine zusätzliche Bewegungskomponente senkrecht zum Siebelag. Diese Komponente bringt eine Kraft auf das Material. Durch diese Kraft werden die Partikel von einander getrennt und nur die, die durch die Masche passen, fallen hindurch. Sollte mal ein Korn stecken bleiben, so wird es durch die Bewegung der Siebmatten wieder aus der Masche geschleudert. Gleichfalls dient der Materialteppich, der über dem Siebelag beim Betrieb entsteht, als Widerlager und drückt die abzusiebenden Teilchen durch den Belag. Das Ergebnis ist ein hervorragendes Siebergebnis mit hoher Trennschärfe und geringem Fehlkornanteil.



### Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)



### Gefährdungen

Die meisten der hier betrachteten Betriebseinrichtungen haben einen geschlossenen Aufbau. Es sind von Ihnen folgende Gefährdungen zu betrachten:

- getroffen werden, z. B. von wegfliegendem Material beim Separieren durch falsch eingestellte Schutzrichtungen und Öffnungen,
- Gesundheitsschäden durch Einatmen von Staub aus den Separationsprozessen,
- Gesundheitsschäden durch Staubexplosion,



Abb. 84 Schlauchfilter mit Berstscheiben und Begleitheizung zur Minimierung der Auswirkungen einer möglichen Staubexplosion

- Gesundheitsschäden durch Lärmeinwirkung, z. B. durch Maschinenlärm, Aufprallgeräusche beim Abkippen von Schrott und der Maschinenbeschickung,
- Gesundheitsschäden durch Kontakt mit Gefahrstoffen am Schrott,
- Gesundheitsschäden durch Brände aufgrund brennbarer Verunreinigungen am Schrott oder brennbarer Stoffe in benachbarten Bereichen,
- Unfallgefahren durch nicht ausreichend dimensionierte Arbeits- und Verkehrsbereiche,
- Fehlhandlungen durch eine gestörte Kommunikation aufgrund unzureichender Sichtverhältnisse des Bedien- oder Beschickungspersonals oder Lärm.



### Maßnahmen

Lassen Sie Verkehrswege und Arbeitsplätze regelmäßig reinigen und Schäden reparieren. Sorgen Sie dafür, dass Separationsanlagen nur mit ordnungsgemäß angebrachten und funktionsbereiten Schutzvorrichtungen in Betrieb genommen werden. Moderne Anlagen sind mit Kontaktschaltern ausgestattet, welche ein Anlaufen der Anlage bei nicht vollständig geschlossenem Gehäuse verhindern. Bei Arbeiten an geöffneten Anlagenteilen sind diese gegen unbeabsichtigtes Absenken oder Zuschlagen mechanisch zu sichern. Zuführ- und Austragsöffnungen müssen zur Reduzierung der Staubentwicklung so weit wie möglich verdeckt sein.

Der entstehende Staub ist an der Quelle abzusaugen und kann über einen Zyklon abgeschieden werden. Hier ist eine regelmäßige Wartung zur Beseitigung restlicher Staubablagerungen insbesondere in waagrecht oder nahezu waagrecht verlaufenden Rohren einzuplanen. Zu prüfen ist auch, ob je nach Prozess mit Wassernebel oder einem anderen Mittel eine Staubbinding möglich ist. Besonderes Augenmerk sollten Sie auf die Beseitigung von Staubablagerungen legen. Ein Abkehren ist wegen der Aufwirbelung des Staubes nicht zulässig. Diese Staubablagerungen sind mit einem geeigneten Staubsauger abzusaugen, auch um eine mögliche Staubexplosion zu vermeiden. Im Rahmen von Instandhaltungs- und Störungsbeseitigungen ist je nach Situation geeignete persönliche Schutzausrüstung erforderlich.



### Weitere Informationen

- Bekanntmachungen zur Betriebssicherheit (BekBS) 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“ (Ausgabe 03/2015)



Abb. 85 Staubbinding durch Wasserbedüsung

## 3.3.15 Granulieranlagen

Granulieranlagen sind auf das jeweils zu granulierende Material angepasst. Das Verfahren des Granulierens wird eingesetzt, um einen Stoff besser oder überhaupt weiterverarbeiten zu können. Es entsteht ein Haufwerk mit Partikeln enger Partikelgröße. Im Schrotthandel werden meist Kornvergrößerungsmethoden eingesetzt. Granulieren erfolgt im Normalfall in mehreren Verfahrensstufen.



### Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)



### Gefährdungen

Für Ihre Beschäftigten bestehen Gefährdungen durch:

- getroffen werden von zurückschlagenden, herabfallenden Schrottteilen,
- sich schneiden z. B. beim Wechseln der Schneidmesser,
- elektrische Körperdurchströmung durch z. B. defektes Anschlusskabel,
- Gesundheitsgefährdung durch Lärm z. B. durch verfahrensbedingten Maschinenlärm,
- Gesundheitsschäden durch Brände aufgrund von entzündlichem Granuliertgut.



### Maßnahmen

Setzen Sie an Granulieranlagen nur unterwiesene sowie geistig und körperlich geeignete Personen ein.

Sorgen Sie dafür, dass die Betriebsanleitung des Herstellers von Ihren Beschäftigten beachtet wird. Fassen Sie hierzu die sicherheitsrelevanten Angaben der Betriebsanleitung in einer Betriebsanweisung zusammen.

Stellen Sie sicher, dass vor Arbeitsaufnahme die Anlage auf augenfällige Mängel überprüft wird. Dazu gehört z. B. eine Funktionsprobe der Schutzeinrichtungen (Not-Halt, Fußschalter).

Sicherheitseinrichtungen dürfen nicht überbrückt werden. Achten Sie darauf, dass dort beschäftigte Personen die erforderliche Schutzausrüstung (z. B. Gehörschutz, Sicherheitsschuhe, Industrieschutzhelm, Warnweste) tragen. Bei Vorliegen eines Lärmbereiches sollte nur das Bedienpersonal Zutritt haben.



Abb. 86 Gebotsschild für Gehörschutz

Störungen sind – soweit sie nicht entsprechend Betriebsanleitung des Herstellers behoben werden können – der Aufsicht führenden Person zu melden. Dazu ist die Anlage stillzusetzen und gegen unbefugtes und irrtümliches Wiedereinschalten zu sichern.

Stellen Sie eine ausreichende Beleuchtung des Arbeits- und Verkehrsbereiches sicher.

Überprüfen Sie, ob an der Anlage bzw. Teilen davon Absturzgefahr besteht. Alle Zugänge und Aufstiege sind frei zu halten.



Abb. 87 Ordnungsgemäße Zugänge

Verkehrswege für Fußgänger und Fahrzeuge sollten getrennt und entsprechend gekennzeichnet sein. Ergreifen Sie Maßnahmen im vorbeugenden Brandschutz. Stellen Sie sicher, dass entsprechende Löscheinrichtungen (z. B. trag- oder fahrbare Feuerlöscher, Wandhydranten u.ä.) vorhanden sind. Die zu beachtenden Brandschutzanforderungen können Sie dem Genehmigungsbescheid und den Auflagen des Brandschutzversicherers entnehmen.

### **i** Weitere Informationen

- DGV Information 209-015 „Instandhaltung – sicher und praxisgerecht durchführen“
- DGV Information 209-070 „Sicherheit bei der Hydraulik-Instandhaltung“
- DGV Information 240-250 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGV Grundsatz G 25 ‘Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeit‘“
- Bekanntmachungen zur Betriebssicherheit (BekBS) 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“ (Ausgabe 03/2015)

## 3.4 Autorückmontage

### 3.4.1 Trockenlegung

Zu Beginn des Prozesses erfolgt das Trockenlegen von Fahrzeugen an einem dafür vorbereiteten Arbeitsplatz.



Abb. 88 Altkarossern zur weiteren Aufbereitung

Da die zu entsorgenden Fahrzeuge immer komplexer werden, ist es ratsam, dass Sie sich bei den Herstellern oder über das System IDIS (International Dismantling Information System) weitere Informationen zu den zu entsorgenden Abfällen holen. Nach der Trockenlegung werden die Karossern vor der weiteren Demontage oder stofflichen Verwertung zwischengelagert. Bezüglich der Zwischenlagerung und Bereitstellung zum Transport ist von Ihnen das Kapitel 3.6 zu beachten.



#### Rechtliche Grundlagen

- Betriebsicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3-14
- Altfahrzeug-Gesetz (AltfahrzeugG)
- Verordnung über die Überlassung, Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung von Altfahrzeugen (AltfahrzeugV)
- Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV)
- DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A 3.4 „Beleuchtung“
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A 2.2 „Maßnahmen gegen Brände“
- DGUV Regel 100-500 und 100-501, Kap.2.10 „Betreiben von Hebebühnen“
- DGUV Regel 109-009 „Fahrzeug-Instandhaltung“



#### Gefährdungen

Beim Betrieb der Anlage zur Fahrzeugtrockenlegung sind von Ihnen die folgenden Gefährdungen zu beachten:

- getroffen werden durch herabfallende Fahrzeugteile, abstürzendes Fahrzeug, z. B. von der Bühne oder beim Transport und Stapelung mittels Hebezeug/ Flurförderzeug
- sich quetschen beim Anheben des Fahrzeuges,
- elektrische Körperdurchströmung, z. B. beim Einsatz elektrisch betriebener Handmaschinen,
- Verbrennungen oder Schreckreaktionen mit Unfallfolgen durch Lichtbögen aufgrund von Kurzschlüssen beim Ausbau der Niedervolt-Fahrzeuggatterie,
- Gesundheitsschäden durch Hautkontakt oder Einatmen von Gefahrstoffen, z. B. Kraftstoffe und Betriebsflüssigkeiten,
- Hautschäden durch Kontakt mit Gefahrstoffen,
- Gesundheitsschäden durch Brände, z. B. beim Ablassen von Kraftstoffen und alkoholhaltigen Scheibenreinigungsflüssigkeiten und Vorhandensein von Zündquellen wie offene Flammen und heiße Oberflächen,
- Gesundheitsschäden durch Explosionen, z. B. bei Batterien, Airbags, Treibstoff- und Flüssiggastanks,
- Fehlhandlungen durch fehlende Qualifikation der Beschäftigten,
- Fehlhandlungen durch eine gestörte Kommunikation bei unzureichenden Sichtverhältnissen.



## Maßnahmen

- Bereits bei der Anlieferung von Altfahrzeugen sollte die Abgabe einer schriftlichen Erklärung verlangt werden, dass die zu verschrottenden Fahrzeuge mit leerem Tank und leerem Kofferraum, ohne Batterien und ohne gefährliche Stoffe bereitgestellt werden. Ist das nicht möglich, so muss vor der weiteren Aufbereitung eine genaue Überprüfung erfolgen. Es ist sicherzustellen, dass sich keine Benzinkanister, Sprengstoffe, Gasflaschen und ähnlich gefährdende Gegenstände im Fahrzeug befinden.

Ausgehend von den Gefährdungen ist es wichtig, dass Sie die Reihenfolge der Arbeiten sicherheitsgerecht planen und so ein sicheres Arbeitsumfeld schaffen.

Dazu gehören folgende Maßnahmen:

- Halten Sie Verkehrswege und Arbeitsplätze frei von herumliegenden Teilen, lassen Sie sie regelmäßig reinigen und Schäden umgehend reparieren.
- Verbieten Sie den Aufenthalt in Gefahrenbereichen, z. B. hinter Altfahrzeugen und Geräten.
- Legen Sie Maßnahmen gegen Umstürzen, Kippen und Abstürzen von Fahrzeugen fest, sowohl für den Transport (wichtig ist sichere Aufnahme im Schwerpunkt) als auch auf der Bühne und lassen Sie, falls erforderlich, Abstützungen vornehmen. Altfahrzeuge dürfen vor der Entfrachtung nicht auf der Seite oder auf dem Dach gestapelt oder gelagert werden, um den Austritt von Flüssigkeiten zu verhindern.
- Achten Sie darauf, dass von Ihren Beschäftigten die erforderlichen Sicherheitsabstände eingehalten werden.
- Setzen Sie nur zugelassene und wiederkehrend geprüfte elektrische und sonstige Betriebsmittel ein.
- Lassen Sie defekte elektrische Betriebsmittel nur durch Elektrofachkräfte prüfen und instand setzen.



Abb. 89 Trockenlegung in geschütztem Hallenbereich

- Setzen Sie nur unterwiesenes und qualifiziertes Personal für alle Arbeiten ein.
- Stellen Sie sicher, dass bei der Trockenlegung immer zuerst die Batterie ausgebaut und dabei folgende Reihenfolge beachtet wird: 1. Minuspol abklemmen, 2. Fahrzeug mit der Erdungszange erden.
- Erstellen Sie für den Umgang mit Gefahrstoffen (Betriebsflüssigkeiten) Betriebsanweisungen und achten Sie auf deren Einhaltung. Wichtig ist, den Hautkontakt und das Einatmen von Dämpfen zu vermeiden, deshalb den Arbeitsplatz gut zu belüften, erforderlichenfalls persönliche Schutzausrüstung (z. B. Atemschutz, Augenschutz, Schutzhandschuhe) zu benutzen. Erstellen Sie einen Hautschutzplan und achten Sie auch hier darauf, dass er eingehalten wird.
- Lassen Sie durchtränkte und verschmutzte Arbeitskleidung umgehend wechseln.
- Stellen Sie Einrichtungen bereit, damit Betriebsflüssigkeiten kontrolliert abgelassen oder besser abgesaugt werden können. Verbieten Sie den Einsatz von funkenreißenden Werkzeugen.
- Lassen Sie verschüttete Flüssigkeiten unverzüglich mit Bindemittel aufnehmen und aus dem Arbeitsbereich entfernen. Gebrauchte Putztücher sind in verschlossenen nichtbrennbaren Behältern zu sammeln.
- Halten Sie geeignete Löscheinrichtungen und -mittel in ausreichender Zahl vor. Verbieten Sie offenes Feuer und Rauchen an den Arbeitsplätzen.
- Stellen Sie eine ausreichende Beleuchtung des Arbeitsbereiches entsprechend der Sehaufgabe sicher.



## Weitere Informationen

- DGUV Information 208-015 „Fahrzeughebebühnen“
- DGUV Information 208-040 „Beschaffen und Betreiben von Fahrzeughebebühnen“
- DGUV Information 209-007 „Fahrzeug-Instandhaltung“
- DGUV Information 209-056 „Gefährdungen in der Kraftfahrzeug-Instandhaltung“
- DGUV Information 250-005 „Verfahrensablauf beim Auftreten von Hauterkrankungen“

## 3.4.2 Demontage

Nach der Trockenlegung der Altautos kann noch eine weitergehende Demontage erfolgen. Einerseits werden so Ersatzteile für den Verkauf gewonnen und andererseits wird – in Abhängigkeit des weiteren Entsorgungsprozesses – eine Trennung verschiedener Materialien vorgenommen.



Abb. 90 Spezielles Kragarmregal für Fahrzeugkarossen



### Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3-14
- Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe (SprengG)
- Erste Verordnung zum Sprengstoffgesetz (1. SprengV)
- DGUV Regel 100-500 und 100-501, Kap.2.10 „Betreiben von Hebebühnen“
- DGUV Regel 109-009 „Fahrzeug-Instandhaltung“



### Gefährdungen

Bei der Demontage der Altautos nach erfolgter Trockenlegung liegt der Schwerpunkt auf den mechanischen Gefährdungen. Dazu gehören:

- sich quetschen z. B. zwischen Karosserie und festen Teilen der Umgebung,
- getroffen werden von herab fallenden Fahrzeugteilen beispielweise bei Demontagearbeiten unter der Hebebühne, bei Transportarbeiten
- sich schneiden oder stechen, z. B. an scharfkantigen Fahrzeugteilen beim Umgang mit handgeführten Maschinen oder Handwerkzeugen.

Beachten Sie jedoch auch die folgenden ebenfalls möglichen Gefährdungen:

- elektrische Körperdurchströmung, z. B. beim Einsatz elektrisch betriebener Handmaschinen,
- Gesundheitsschäden durch Gase und Stäube, z. B. als Abrieb aus Bremsen und Kupplungen,
- Gesundheitsschäden durch Lärm, z. B. durch Druckluftwerkzeuge, handgeführte Maschinen oder Hammereinsatz,
- Gesundheitsschäden durch Hand-Arm-Vibrationen, z. B. beim Einsatz handgeführter Maschinen,
- sich verbrennen am Gasgenerator nach dem Auslösen der Airbags und Gurtstraffer,
- physische Belastung durch Zwangshaltungen bei beengten Situationen während des Ausbaus von Fahrzeugteilen,
- Unfallgefahren durch unübersichtliche und nicht ausreichend beleuchtete Verkehrswege und Arbeitsbereiche,
- körperliche Überlastung durch Heben oder Umsetzen schwerer Lasten, z. B. bei manueller Handhabung von Baugruppen,
- psychische Belastung und erhöhte Unfallgefahr durch eine falsche Reihenfolge bei den Arbeitsabläufen.





## Maßnahmen

Den vorgenannten Gefährdungen können Sie mit den folgenden Maßnahmen begegnen:

- Setzen Sie nur unterwiesenes und qualifiziertes Personal für alle Arbeiten ein.
- Verboten Sie den Aufenthalt in Gefahrenbereichen, z. B. zwischen bewegten und festen Teilen der Umgebung. Achten Sie darauf, dass von Ihren Beschäftigten Sicherheitsabstände eingehalten werden.
- Lassen Sie Fahrzeugteile beim Ausbau gegen Herabfallen sichern.
- Lassen Sie demontierte Teile umgehend entfernen und einlagern oder der weiteren Entsorgung zuführen.
- Achten Sie auf eine ausreichende Standsicherheit bei Stapeln von entfrachteten Altfahrzeugen. Es ist zu empfehlen Lagereinrichtungen vorsehen, die eine sichere Aufnahme der Altfahrzeuge gewährleisten.
- Lassen Sie ausgelaufene Flüssigkeiten mit einem Bindemittel bedecken und aufnehmen.
- Stellen Sie sicher, dass Ihre Beschäftigten die erforderliche persönliche Schutzausrüstung benutzen.
- Stellen Sie nur zugelassene und wiederkehrend geprüfte elektrische Betriebsmittel zur Verfügung. Bevorzugen Sie lärmarme Demontagetechniken und den Einsatz vibrationsarmer Maschinen.
- Bieten Sie bei Bedarf freiwillige arbeitsmedizinische Vorsorge an bzw. sorgen dafür, dass Ihre Beschäftigten die Pflichtvorsorge wahrnehmen, z. B. bei hautbelastenden Tätigkeiten oder Lärmeinwirkung.
- Lassen Sie Verkehrswege sicher anlegen, ausreichend beleuchten und von Arbeitsbereichen sichtbar trennen.
- Achten Sie darauf, dass Ihre Beschäftigten ihr Schrittempo den Bodenverhältnissen anpassen.
- Stellen Sie nur geeignete Hilfsmittel zur Demontage und zum Lastentransport bereit, z. B. Arbeitsauflagen in geeigneter Höhe oder einen Kran.
- Optimieren Sie die Arbeitsabläufe, um die Zahl der Transportvorgänge möglichst gering zu halten und überflüssige bzw. gefährliche Arbeitsschritte zu vermeiden.
- Verboten Sie den Zutritt für Beschäftigte, die dort nicht arbeiten, und andere Personen. Kennzeichnen Sie den Arbeitsbereich mit entsprechenden Schildern.

Besondere Maßnahmen sind bei Fahrzeugen mit Airbag Systemen und Gurtstraffern erforderlich. Sind die Airbags bei Anlieferung bereits ausgelöst, z. B. bei einem Unfall, so wird das Fahrzeug der weiteren Aufbereitung zugeführt.

Zur Demontage sowie zum Auslösen von Airbags und Gurtstraffern ist eine pyrotechnische Ausbildung erforderlich. Nach Auslösen im Fahrzeug muss dieses vor weiteren Arbeiten gut gelüftet werden. Nicht eingebaute Airbags und Gurtstraffersysteme dürfen nur im Rahmen einer nach § 7 SprengG erlaubten Tätigkeit ausgelöst werden. Die Lagerung von explosiven Stoffen (Airbags und Gurtstraffer) ist explizit zu regeln.



## Weitere Informationen

- DGUV Information 203-071 „Wiederkehrende Prüfungen ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel – Organisation durch den Unternehmer“
- DGUV Information 208-015 „Fahrzeughebebühnen“
- DGUV Information 208-040 „Beschaffen und Betreiben von Fahrzeughebebühnen“
- DGUV Information 209-007 „Fahrzeug-Instandhaltung“
- DGUV Information 209-056 „Gefährdungen in der Kraftfahrzeug-Instandhaltung“
- DGUV Information 240-200 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G20 Lärm“
- DGUV Information 250-005 „Verfahrensablauf beim Auftreten von Hauterkrankungen“
- Sprengstoff-Lagerrichtlinie 410

### 3.4.3 Autofalter

Autopressen – auch Autofalter genannt- verdichten die Autokarosserien nach der Trockenlegung und Demontage zu kompakten Schrottpaketen unterschiedlicher Abmessungen.



Abb. 91 Schrottpaket

Das erleichtert nicht nur die weitere Lagerung des Schrotts, da weniger Platz benötigt wird, sondern natürlich auch den Transport. Erhältlich sind Autofalter als mobile, semi-mobile und stationäre Ausführung. Die Beschickung der Anlage erfolgt mit einem Bagger (siehe auch Kapitel 3.2.1)



#### Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)
- DGUV Regel 100-500 bzw 100-501, Kap. 2.20 „Betreiben von Maschinen der Metallverarbeitung“



#### Gefährdungen

Beim Einsatz von Autofaltern in Ihrem Betrieb ist folgenden Gefährdungen entgegenzuwirken:

- sich quetschen und scheren an bewegten Maschinenteilen, z. B. durch sich schließende Pressendeckel,

- getroffen werden, z. B. von herabfallenden Schrottteilen beim Befüllen des Presskastens,
- stolpern, aus- und abrutschen, stürzen und abstürzen, z. B. durch fehlende Absturzsicherungen an hochgelegenen Bereichen der Presse oder durch schadhafte Aufstiege und Zugänge zur Steuerkabine (bei stationären Großpressen) oder bei der Instandhaltung,
- Gesundheitsschäden durch Brände und Explosionen aufgrund brennbarer oder explosiver Materialien im Pressgut.

Weitere Gefährdungen und Belastungen für die Beschäftigten beim Betrieb hydraulischer Autofalter können sein:

- Verletzungen durch herausschießendes Hydrauliköl aus defekten Leitungen bei Instandhaltungsarbeiten,
- elektrische Körperdurchströmung, z. B. durch schadhafte elektrische Einrichtungen der Maschine,
- Gesundheitsgefährdung durch Lärm, z. B. aufgrund von Abwurfgeräuschen beim Befüllen des Presskastens,
- Fehlhandlungen durch eine gestörte Kommunikation zwischen dem Bedienpersonal der Presse und des Baggers durch unzureichende Sichtverhältnisse oder durch akustische Störeinflüsse,

- Gesundheitsbelastungen durch unzuträgliches Klima (Hitze, Kälte, Staub) in der Bedienkabine der Presse oder des Baggers.



## Maßnahmen

Beim Betreiben von Autofaltern zur Schrottaufbereitung sind von Ihnen die folgenden Punkte zu beachten und umzusetzen:

- Setzen Sie als Bedienpersonal nur Beschäftigte ein, die zuvor umfassend in die Bedienung und Wartung des Autofalters eingewiesen/unterwiesen wurden. Gleiches gilt auch für das Bedienpersonal der Geräte zum Befüllen des Autofalters, z. B. des Baggers (siehe dazu Kapitel 3.2.1).
- Sorgen Sie dafür, dass der Autofalter vom Bedienpersonal nur von dem dafür vorgesehenen Steuerplatz aus bedient wird, z. B. vom Steuerstand am Autofalter oder von der Kabine des Baggers aus (bei funkgesteuerten Autofaltern).
- Weisen Sie Ihr Bedienpersonal an, dass bei der Autofalterbedienung vom Bagger aus der Pressvorgang nur ausgeführt werden darf, wenn Sichtkontakt auf die



Abb. 92 Frei zugänglicher Steuerplatz für das Bedienpersonal

Gefahrstellen des Autofalters besteht.

- Stellen Sie sicher, dass sich vor der Inbetriebnahme des Autofalters keine Beschäftigten in Gefahrenbereichen aufhalten.
- Sorgen Sie für eine sichere Verständigung zwischen dem Bedienpersonal des Autofalters und des Baggers, z. B. durch Nutzung von Sprechfunkgeräten.

- Halten Sie die Arbeits- und Verkehrsbereiche frei und sicher begehbar, indem z. B. herab gefallene Schrotteile entfernt, Ölverschmutzungen beseitigt, bei Glätte abgestumpft wird.
- Prüfen Sie regelmäßig das Vorhandensein und den ordnungsgemäßen Zustand von Absturzsicherungen an Aufstiegen, Wartungsbühnen o.a. höher gelegenen Bereichen des Autofalters sowie dessen arbeitssicheren Zustand.
- Sorgen Sie für Lärmreduzierung, z. B. durch Verringern der Fallhöhe des Schrotts beim Befüllen des Autofalters.
- Stellen Sie sicher, dass keine Hohl- und Sprengkörper oder Behälter unbekanntes Inhalts gepresst werden.
- Statten Sie (nach Möglichkeit) die Kabine des Baggers mit einer Klimaanlage aus.



## Merksätze

### Besondere Maßnahmen zum sicheren Betrieb des Autofalters

- Autofalter nur mit funktionsfähigen Schutzeinrichtungen betreiben,
- regelmäßige Sicht-, Funktions- und Wirksamkeitsprüfungen veranlassen,
- Befähigte Person/en nach TRBS 1203 für die Prüfungen auswählen und (schriftlich) beauftragen,
- schriftlichen Prüfnachweis führen, zum Beispiel Prüfbuch, Maschinenkladde,
- Reparaturen nur durch fachkundige Personen nach Beauftragung durchführen lassen.



## Weitere Informationen

- DGUV Information 209-015 „Instandhaltung – sicher und praxisgerecht durchführen“
- DGUV Information 209-070 „Sicherheit bei der Hydraulik-Instandhaltung“
- DGUV Information 240-250 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 25 ‘Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeit““
- Bekanntmachungen zur Betriebssicherheit (BekBS) 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“ (Ausgabe 03/2015)

## 3.5 Elektro- und Elektronikschrottaufbereitung

### 3.5.1 Rotorscheren

Rotorscheren sorgen im Recyclingprozess für eine Vorzerkleinerung des Inputmaterials. Kernstück sind zwei Messerwellen, die in ein Schneidwerk eingesetzt werden. Neben Schrotten können auch Reifen, Akten, Teppichballen u.ä. zerkleinert werden. Sie werden als stationäre oder mobile Ausführung angeboten. Es gibt auch Ausführungen mit Vierwellenschneidsystemen.



#### Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)



#### Gefährdungen

Folgende Gefährdungen sollten Sie nicht außeracht lassen. Der Schwerpunkt liegt bei den Wartungs- und Revisionsarbeiten sowie der Störungsbeseitigung.

Dazu gehören beispielsweise:

- gequetscht werden z. B. durch unbeabsichtigtes Absinken von Maschinenteilen während der Instandhaltung,
- angefahren werden durch Arbeits- und Transportmittel (anliefernde Fahrzeuge, Flurförderzeuge),
- sich schneiden an scharfkantigen Schneidmessern bei Wartungs- und Revisionsarbeiten wie z. B. Wechseln der Siebe und verschleißbedingter Austausch der Messer.

Weitere beim Einsatz der Rotorschere zu beachtende Gefährdungen können sein:

- elektrische Körperdurchströmung zum Beispiel durch schadhafte elektrische Einrichtungen der Maschine,
- Gesundheitsgefährdung durch Dieselmotoremissionen durch Fahrzeuge, die in geschlossenen oder teilgeschlossenen Räumen betrieben werden,
- Gesundheitsschäden durch Brände aufgrund von entzündlichem Schneidgut,
- sich verbrennen an heißgelaufenen Schneidmessern und am Gehäuse der Schneidmühle z. B. bei der Reparatur oder Wartung,
- Gesundheitsschäden durch Lärm zum Beispiel aufgrund von Maschinen oder aus der Umgebung,
- Unfallgefahr durch nicht ausreichend dimensionierte Arbeits- und Verkehrsbereiche,
- Fehlhandlungen durch eine gestörte Kommunikation des Bedienpersonals zum Beispiel durch Umgebungseinflüsse oder unzureichende Sichtverhältnisse.



#### Maßnahmen

Wählen Sie einen waagerechten und möglichst befestigten Aufstellungsort.

Stellen Sie sicher, dass alle Bedienpulte frei zugänglich sind und bleiben. Fluchtwege müssen immer frei sein. Mindern Sie die Einwirkung von Lärm und schirmen Sie Arbeitsbereiche ab. Nach Ausschöpfung aller technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Lärmminimierung müssen Sie ggf. arbeitsmedizinische Vorsorge organisieren und Lärmbereiche kennzeichnen sowie geeigneten Gehörschutz zur Verfügung stellen.

Im Gefahrenbereich der Maschine dürfen sich nur befugte Personen unter Verwendung der erforderlichen Schutzausrüstung (z. B. Gehörschutz, Sicherheitsschuhe, Industrieschutzhelm, Warnweste) aufhalten.

Lassen Sie nur geeignetes Material, das frei von gefährlichen Anhaftungen ist, verarbeiten.

Sorgen Sie für einen durchdachten Arbeitsablauf insbesondere hinsichtlich der Fahrzeuge zur Anlieferung.

Legen Sie den Arbeitsablauf bei Instandhaltungen und Störungsbeseitigungen in einer Betriebsanweisung fest.



#### Weitere Informationen

- DGUV Information 209-015 „Instandhaltung – sicher und praxisgerecht durchführen“
- DGUV Information 240-200 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 20 Lärm“
- Bekanntmachungen zur Betriebssicherheit (BekBS) 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“ (Ausgabe 03/2015)

## 3.5.2 Querstromzerspaner (Kettenzerkleinerer)

Der Querstromzerspaner wird hauptsächlich zur Zerkleinerung von Verbundmaterialien bis hin zu ganzen Haushaltsgeräten verwendet.

Die Zerkleinerung erfolgt durch zwei oder mehrere Ketten, die sich mit hoher Geschwindigkeit horizontal in einem stehenden Zylinder um eine in der Mitte befindliche Achse drehen. Die Zerkleinerung erfolgt durch kinetische Energie. Das zu zerkleinernde Material wird von oben zugeführt, das zerkleinerte Material seitlich durch eine Klappe ausgeworfen. Der Querstromzerspaner wird meist portionsweise beschickt, der Zerkleinerungsgrad wird entweder durch die Verweildauer oder durch Siebe bestimmt.



### Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)



### Gefährdungen

Insbesondere folgende Gefährdungen sind zu beachten:

- elektrische Körperdurchströmung z. B. durch schadhafte elektrische Anschlussleitungen,
- Gesundheitsschäden durch Lärm z. B. durch Anlage selbst,
- Gesundheitsschäden durch Brände und Explosionen z. B. aufgrund entzündlicher bzw. funkenreißender Störstoffe in Verbindung mit den entstehenden Stäuben,
- Unfallgefahren durch nicht ausreichend dimensionierte Arbeits- und Verkehrsbereiche.



### Maßnahmen

Richten Sie den Arbeitsbereich so ein, dass ausreichend Verkehrs-, Bewegungs- und Arbeitsflächen zur Verfügung stehen. Verkehrswege sind frei zu halten und regelmäßig zu reinigen. Außerdem ist eine ausreichende Beleuchtung erforderlich.

Im Zerkleinerungsprozess entstehende Stäube sind an der Entstehungsstelle abzusaugen. Verhindern Sie das Kehren ohne staubbindende Maßnahmen oder das Abblasen von Staubablagerungen.

Mindern Sie die Einwirkung von Lärm und schirmen Sie die Arbeitsbereiche ab. Nach Ausschöpfung aller technischen und organisatorischen Maßnahmen zur

Lärmminimierung müssen Sie ggf. arbeitsmedizinische Vorsorge organisieren und Lärmbereiche kennzeichnen sowie geeigneten Gehörschutz zur Verfügung stellen. Stellen Sie sicher, dass Ihre Beschäftigten die erforderliche persönliche Schutzausrüstung tragen. Dazu gehören z. B. Gehörschutz, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe und bei Bedarf Schutzbrillen.

Sorgen Sie für einen vorbeugenden Brandschutz. Feuer, Rauch und Brandgase können für Ihre Beschäftigten tödlich sein. Setzen Sie daher die Brandschutzanforderungen aus dem Genehmigungsbescheid und vom Brandschutzversicherer um und führen Sie regelmäßig Räumungsübungen durch. Vermeiden Sie grundsätzlich Zündquellen in allen Anlagenbereichen.

Sorgen Sie für eine Trennung von Personen- und Fahrverkehr.

Vermeiden Sie Dieselmotoremissionen, indem Sie eine geeignete Fahrzeugauswahl treffen und möglichst Fahrzeuge mit anderen Antrieben einsetzen.



### Weitere Informationen

- DGUV Information 209-015 „Instandhaltung – sicher und praxisgerecht durchführen“
- DGUV Information 240-200 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 20 Lärm“
- Bekanntmachungen zur Betriebssicherheit (BekBS) 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“ (Ausgabe 03/2015)

## 3.5.3 Einwellenzerkleinerer

Einwellenzerkleinerer bestehen aus einem Rotor, der mit Messersitzen für die Aufnahme von Rotormessern versehen ist. Diese sind in der Regel mehrfach wend- und austauschbar.

Die Messerwelle arbeitet gegen einen feststehenden Messerblock (Stator). Gegenüber anderen Schneidmühlen mit geschlossenen Rotoren und segmentierten Messern schneiden die Einwellenzerkleinerer mit geringerer Umfangsgeschwindigkeit und einer großen Anzahl kleiner Schneidflächen am Rotor und am Stator. Der exakte Schnitt ermöglicht bei guter Spanabfuhr eine geringe thermische Belastung des zu zerkleinernden Materials und eine homogene Körnung mit einem verfahrensbedingt geringen Staubanteil.



### Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)



### Gefährdungen

Insbesondere folgende Gefährdungen sind zu beachten:

- sich schneiden, z. B. beim Messerwechsel und Instandhaltungsarbeiten,
- elektrische Körperdurchströmung, z. B. durch schadhafte elektrische Anschlussleitungen,
- Gesundheitsschäden durch Lärm, z. B. durch Anlage,
- angefahren werden durch Arbeits- und Transportmittel, z. B. durch anliefernde Fahrzeuge, Flurförderzeuge infolge nicht ausreichend dimensionierter oder unübersichtlicher Verkehrswege.

Weitere beim Einsatz des Einwellenzerkleinerers zu beachtende Gefährdungen können sein:

- Gesundheitsschäden durch Dieselmotoremissionen von Geräten, die in geschlossenen oder teilgeschlossenen Räumen betrieben werden,
- Gesundheitsschäden durch Kontakt mit am Schneidgut anhaftenden Stoffen wie Schimmelpilze oder Gefahrstoffe,
- Gesundheitsschäden durch Brände aufgrund von entzündlichem Schneidgut,
- Gesundheitsschäden durch Lärmeinwirkung, z. B. durch Maschinen oder Umgebung,
- Fehlhandlungen durch eine gestörte Kommunikation des Bedienpersonals, z. B. durch Umgebungseinflüsse und unzureichende Sichtverhältnisse.



### Maßnahmen

Setzen Sie nur Beschäftigte ein, die körperlich und geistig geeignet sind und die zuvor umfassend in die Bedienung und Wartung des Einwellenzerkleinerers eingewiesen und anschließend in regelmäßigen Abständen von höchstens einem Jahr unterwiesen wurden.

Richten Sie den Arbeitsbereich so ein, dass ausreichend Verkehrs-, Bewegungs- und Arbeitsflächen zur Verfügung stehen. Verkehrswege sind frei zu halten und regelmäßig zu reinigen. Außerdem ist eine ausreichende Beleuchtung erforderlich.

Vermeiden Sie Dieselmotoremissionen, indem Sie eine geeignete Fahrzeugauswahl treffen und möglichst Fahrzeuge mit anderen Antrieben einsetzen.

Stellen Sie sicher, dass Ihre Beschäftigten die erforderliche persönliche Schutzausrüstung tragen. Dazu gehören z. B. Gehörschutz, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe, bei Bedarf Schutzbrillen.

Mindern Sie die Einwirkung von Lärm und schirmen Sie Arbeitsbereiche ab. Nach Ausschöpfung aller technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Lärmminimierung müssen Sie ggf. arbeitsmedizinische Vorsorge organisieren und Lärmbereiche kennzeichnen sowie geeigneten Gehörschutz zur Verfügung stellen.

Sorgen Sie durch geeignete Vorsortierung dafür, dass keine Gefahrstoffanhaftungen im Schneidgut sind.

Legen Sie den Arbeitsablauf bei Instandhaltungen und Störungsbeseitigungen in einer Betriebsanweisung fest.



### Weitere Informationen

- DGUV Information 209-015 „Instandhaltung – sicher und praxisgerecht durchführen“
- DGUV Information 240-200 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 20 Lärm“
- Bekanntmachungen zur Betriebssicherheit (BekBS) 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“ (Ausgabe 03/2015)

## 3.5.4 Rotorprallmühlen

**Rotorprallmühlen, auch Verkugelmühlern genannt, eignen sich zum Verkugeln von bereits vorzerkleinertem Materialgemisch, das anschließend einem Siebvorgang zugeführt wird.**

Der Rotor befindet sich bei dieser Mühlenart zentral im Mahlraum und schlägt das zugeführte Material immer und immer wieder gegen die Außenwand. Hierbei wird längliches Material verkugelt oder verbundenes Material wie z. B. Litzenkabel voneinander getrennt. Die Beschickung erfolgt in der Regel mit Förderschnecke oder -bändern. Prallmühlen gibt es mit Prallplatten bzw. mit einem Ringsieb.



### Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)



### Gefährdungen

Auch hier gibt es Gefährdungen, die Sie nicht außer acht lassen sollten. Der Schwerpunkt liegt bei den Wartungs- und Revisionsarbeiten sowie der Störungsbeseitigung.

Dazu gehören beispielsweise:

- gequetscht werden z. B. durch unbeabsichtigtes Absenken des Mühlendeckels während der Instandhaltung,
- Angefahren werden durch Arbeits- und Transportmittel, z. B. anliefernde Fahrzeuge, Flurförderzeuge,
- sich schneiden an scharfkantigen Rotorplatten bei Wartungs- und Revisionsarbeiten wie z.B. Wechseln der Siebe und verschleißbedingter Austausch der Rotorplatten.

Weitere beim Einsatz der Mühle zu beachtende Gefährdungen können sein:

- Elektrische Körperdurchströmung zum Beispiel durch schadhafte elektrische Einrichtungen der Maschine,
- Gesundheitsschäden durch Dieselmotoremissionen von Geräten, die in geschlossenen oder teilgeschlossenen Räumen betrieben werden,
- Gesundheitsschäden durch Kontakt mit am Schneidgut anhaftenden Stoffen wie Schimmelpilze oder Gefahrstoffe,
- Gesundheitsschäden durch Brände aufgrund von entzündlichem Schneidgut,

- sich verbrennen, z. B. an heiß gelaufenen Prallplatten oder am Gehäuse der Rotorprallmühle bei der Instandhaltung/Reparatur,
- Gesundheitsschäden durch Lärmeinwirkung zum Beispiel durch Maschinen oder Umgebung,
- Unfallgefahren durch nicht ausreichend dimensionierte Arbeits- und Verkehrsbereiche,
- Fehlhandlungen durch eine gestörte Kommunikation des Bedienpersonals zum Beispiel durch Umgebungseinflüsse und unzureichende Sichtverhältnisse.



### Maßnahmen

Sorgen Sie dafür, dass Rotorprallmühlen nur mit ordnungsgemäß angebrachten und funktionsbereiten Schutzeinrichtungen in Betrieb genommen werden. Moderne Rotorprallmühlen sind mit Kontaktschaltern ausgestattet, welche ein Anlaufen der Maschine bei nicht vollständig geschlossenem Mühlendeckel verhindern. Not-Halt-Taster an Vorder- und Rückseite der Maschine ermöglichen ein schnelles Anhalten gefahrbringender Bewegungen im Gefahr- oder Störfall.

Mindern Sie die Einwirkung von Lärm und schirmen Sie Arbeitsbereiche ab. Nach Ausschöpfung aller technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Lärmminimierung müssen Sie ggf. arbeitsmedizinische Vorsorge organisieren und Lärmbereiche kennzeichnen sowie geeigneten Gehörschutz zur Verfügung stellen.

Zur rechtzeitigen Erkennung von Mängeln haben sich regelmäßige Sicht-, Funktions- und Wirksamkeitsprüfungen der Schutzeinrichtungen bewährt.

Die Maßnahmen im Rahmen von Wartungs-, Instandhaltungs-, Reparatur- und Störungsbeseitigungsarbeiten sind wegen der Unfallhäufigkeit besonders wichtig. Es ist zweckmäßig, dass Sie diese in einer Betriebsanweisung zusammenfassen.

Grundsätzlich ist die Maschine so aufzustellen, dass die vorgenannten Arbeiten von ebenem und festem Standplatz aus erfolgen können. Die Netzanschlussleitung der Maschine ist so zu verlegen, dass keine Beschädigung möglich ist und sie keine Stolperstelle bildet.

Instandsetzungsarbeiten sind ausschließlich durch fachkundige Personen nach Beauftragung durch zu führen.

Bei Arbeiten, bei denen der Mühlendeckel geöffnet sein muss, ist dieser gegen ungewolltes Herablassen zu sichern. Derartige Maschinenteile sind vor Aufnahme der Arbeiten z. B. zu verbolzen, zu unterbauen oder sicher zu verkeilen. Auskunft hierüber gibt in der Regel die zur Maschine gehörende Betriebsanleitung des Herstellers. Beim Arbeiten an der geöffneten Rotorprallmühle ist von den Beschäftigten eng anliegende Kleidung und schnittfester Handschutz zu tragen. Nach Abschluss der Arbeiten sind demontierte Schutzeinrichtungen (z. B. Verkleidungen) umgehend wieder anzubringen.



### Weitere Informationen

- DGUV Information 209-015 „Instandhaltung – sicher und praxisgerecht durchführen“
- DGUV Information 240-200 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 20 Lärm“
- Bekanntmachungen zur Betriebssicherheit (BekBS) 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“ (Ausgabe 03/2015)



### 3.5.5 Manuelle Zerlegung von Bildschirm- und anderen Elektrokleingeräten

Die Menge, die an Elektro- und Elektronikschrott jedes Jahr allein in Deutschland anfällt, steigt seit Jahren. Wegen der Vielzahl der enthaltenen Stoffe sind bei der Rücknahme und Verwertung hinsichtlich des Arbeits- und Gesundheitsschutzes Ihrer Beschäftigten die entsprechenden Vorgaben einzuhalten.



Abb. 93 Elektronikschrott

Die folgenden Ausführungen gelten für die Zerlegung von TV-Geräten, Computermonitoren und Elektrokleingeräten wie z. B. Telefone, PC, Staubsauger, Unterhaltungselektronik und Haushaltskleingeräte.



#### Rechtliche Grundlagen

- §§ 9 – 12 des Gesetzes über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (ElektroG)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“
- TRGS 402 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition“
- TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“
- TRGS 903 „Biologische Grenzwerte“



#### Gefährdungen

Die manuelle Zerlegung von Elektrokleingeräten umfasst alle Tätigkeiten, die nach der Übergabe der Altgeräte an eine Anlage zur Entfrachtung von Schadstoffen (falls erforderlich), zur Demontage, zum Schreddern, zur Verwertung oder zur Vorbereitung der Beseitigung durchzuführen sind.

Als wesentliche Gefährdungen sind zu beachten:

- sich schneiden oder stechen insbesondere an Händen, Armen und Füßen durch scharfkantige Geräteteile oder Scherben,
- quetschen der Hände, Arme und Füße beim Bewegen größerer Altgeräte,
- stolpern, stürzen und ausrutschen durch umherliegende/-stehende Geräte oder Teile oder sonst verstellte Verkehrswege,
- elektrische Körperdurchströmung, z. B. beim Einsatz elektrisch betriebener Handmaschinen,

- getroffen werden von unkontrolliert wegspringenden oder zerberstenden Geräteteilen,
- Gesundheitsschäden durch Lärm beim Werfen von Teilen oder Geräten, bei Demontearbeiten,
- Gesundheitsgefährdung durch Hautkontakt mit oder Einatmen von Gefahrstoffen und Stäuben, die beim Zerlegen der Geräte freigesetzt werden wie Quecksilber, Cadmium, Blei, Nickel, und polychlorierte Biphenyle,
- Überlastung des Bewegungsapparates durch häufige Hebevorgänge.



## Maßnahmen

Grundsätzlich müssen Sie folgendes beachten:

- Stellen Sie eine ausreichende Beleuchtung sicher.
- Stellen Sie geeignete Werkzeuge zur Verfügung.
- Verbieten Sie das Werfen abgebauter Geräteteile und ganzer Geräte.
- Richten Sie die Arbeitsstätte so ein, dass ausreichende Verkehrs-, Arbeits- und Bewegungsflächen zur Verfügung stehen.
- Sehen Sie nach Möglichkeit zerstörungsfreie Demontagetechniken vor und sorgen Sie dafür, dass Hämmer nur dann als Zerlegungswerkzeug eingesetzt werden, wenn es unvermeidlich ist.
- Unterweisen Sie Ihre Beschäftigten regelmäßig über zerstörungsarmes Zerlegen, das Erkennen von potentiell gefahrstoffhaltigen Bauteilen, Sauberkeit am Arbeitsplatz und persönliche Hygiene.
- Schaffen Sie Räume mit getrennten Aufbewahrungsmöglichkeiten für Straßen- und Arbeitskleidung (Schwarz-Weiß-Trennung). Erlassen Sie ein Rauch-, Ess- und Trinkverbot am Arbeitsplatz und achten Sie auf dessen Einhaltung.
- Setzen Sie keine pneumatisch betriebenen Schrauber wegen möglicher Staubaufwirbelung ein. Verhindern Sie das Kehren ohne staubbundene Maßnahmen oder das Abblasen von Staubablagerungen. Arbeitsplätze sind mindestens einmal täglich staubarm zu reinigen (Industriestaubsauger Kategorie H).
- Stellen Sie sicher, dass gefahrstoffhaltige Bauteile nach dem Ausbau in verschließbaren Kunststoffbehältern gelagert werden und saugen Sie entstehende Gase und Dämpfe an der Entstehungsstelle ab. Legen Sie Maßnahmen für die unbeabsichtigte Freisetzung von Gefahrstoffen fest.

- Stellen Sie geeignete Hebe- und Transporthilfen zur Verfügung und achten Sie darauf, dass ihre Beschäftigten sie auch nutzen.
- Stellen Sie die erforderliche persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass Ihre Beschäftigten sie tragen. Die Auswahl richtet sich nach der Gefährdungsbeurteilung für den jeweiligen Arbeitsplatz und kann z. B. Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe/Chemikalienschutzhandschuhe, Schutzbrille bzw. Gesichtsschutz/Atemschutz umfassen.

## Schutzmaßnahmen bei Geräten mit quecksilberhaltigen Leuchtmitteln

Quecksilberhaltige Leuchtmittel sind Gasentladungslampen, die Licht durch energetische Anregung von Quecksilberatomen erzeugen. Dazu zählen Kompaktleuchtstofflampen, umgangssprachlich auch Energiesparlampen genannt, Leuchtstoffröhren, Sonderformen von Leuchtstoffröhren, Hochdruckquecksilberdampflampen und Kaltkathodenlampen zur Hintergrundbeleuchtung von Flachbildschirmen. Bei Tätigkeiten mit intakten Leuchtmitteln besteht keine Exposition gegenüber Quecksilber und seinen anorganischen Verbindungen. Wenn jedoch Leuchtmittel zerbrechen oder entleerte Sammelbehälter Reste von Glasbruch und Leuchtmittelbeschichtungen enthalten, können Expositionen für Ihre Beschäftigten auftreten.



Abb. 94 Einsatz von Atemschutz

Setzen Sie daher bei der Demontage derartiger Geräte zusätzlich folgende Anforderungen um:

- Installieren Sie eine technische Lüftung, z. B. belüftete Kabinen, bei der die Luftführung nach hinten oder unten erfolgt. Filtern Sie die Quecksilberemissionen aus der Abluft, z. B. durch mit Schwefel imprägnierter Aktivkohle. Diese Aktivkohlefilter sind regelmäßig zu warten, rechtzeitig auszutauschen und ordnungsgemäß zu entsorgen. Sie verfügen über eine Anzeige für die Überschreitung der Beladepazität, z. B. durch eine optische Durchbruchkontrolle bei transparenten Filtern mit Kaliumpermanganat.
- Lagern Sie zerbrochene Beleuchtungsröhren ausschließlich in gekennzeichneten und verschließbaren Behältern. Zerbrochene Röhren sind mit Kehrbesen und Kehrschaufel vorsichtig aufzunehmen und in diesen speziellen Behältern zu lagern. Verwenden Sie die Kehrbesen und Kehrschaufeln ausschließlich für diesen Zweck und kennzeichnen Sie sie entsprechend.



### Weitere Informationen

- DGUV Information 203-071 „Wiederkehrende Prüfungen ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel – Organisation durch den Unternehmer“
- DGUV Information 213-045 „Tätigkeiten mit PCB-haltigen Produkten“
- Expositionsbeschreibung „Quecksilberexpositionen beim Recycling von Leuchtmitteln“ Stand Juli 2016 (BGHW, VBG, BG ETEM)
- Mitteilung der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 31: Anforderungen zur Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten. Altgeräte-Merkblatt.
- Regierungspräsidium Kassel (Hrsg.): Handlungsanleitung zur guten Arbeitspraxis: „Elektroschrottrecycling – Tätigkeiten mit Gefahrstoffen bei der manuellen Zerlegung von Bildschirm- und anderen Elektrogeräten“

## 3.6 Zwischenlagerung und Bereitstellen zum Transport

### 3.6.1 Lagerung von Schüttgut in Boxen oder auf Halden

Boxen sind räumliche Abtrennungen auf der Lagerfläche. Sie dienen der getrennten Lagerung verschiedener Materialien, sind mobil oder stationär und in unterschiedlichen Bauweisen und Materialien hergestellt. Als Halde wird zu einem Berg aufgeschüttetes Material/Schrott bezeichnet. Sie hat keine Abgrenzung zur Umgebung. Im Rahmen der Umschlagvorgänge insbesondere bei großen Mengen gleichen Materials findet diese Lagerungsart Anwendung.



Abb. 95 Beispiel für Boxen im Freigelände



Abb. 96 Beispiel für Halde



#### Rechtliche Grundlagen

- DGUV Vorschrift 52 und 53 „Krane“
- DGUV Vorschrift 67, 68 und 69 „Flurförderzeuge“
- Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 555 „Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten“
- DGUV Regel 108-007 „Lagereinrichtungen und -geräte“
- DGUV Regel 100-500 und 100-501, Kap. 2.12 „Betreiben von Erdbaumaschinen“



#### Gefährdungen

- Folgende Gefährdungen sind von Ihnen im Rahmen von Ein- oder Umlagerungsvorgängen in Boxen oder auf Halden zu beachten:
- abrutschen, (ab)stürzen, z. B. von ungesicherten Absturzkanten,
  - angefahren werden durch Arbeits- und Transportmittel, z. B. Fahrzeuge, Bagger, Flurförderzeuge,
  - getroffen werden von herabfallendem oder nachrutschendem Lager- und Transportgut,
  - sich schneiden oder stechen, z. B. an scharfkantigem Lagergut,
  - Gesundheitsschäden durch Lärm, z. B. durch andere Maschinen, Aufprallgeräusche beim Abkippen von Schrott,



Abb. 97 Umschlag von Schrott mit Bagger von Halde



Abb. 98 Beispiel für Anlage, die einen großen Bereich ausleuchtet

- Gesundheitsschäden durch Kontakt mit Gefahrstoffen, die im Lagergut enthalten sind, z. B. Säuren in Batterien,
- Gesundheitsschäden durch Brände des Lagerguts, z. B. brennbare Metallspäne oder brennbare Anhaftungen,
- Fehlhandlungen durch eine gestörte Kommunikation bei unzureichenden Sichtverhältnissen,
- Gesundheitsschäden durch Witterungsbedingungen, z. B. Nässe, Kälte oder Glätte.



### Maßnahmen

Zur Vermeidung der vorbeschriebenen Gefährdungen sollten Sie nachfolgende Maßnahmen in die Praxis umsetzen:

- Trennen Sie die Lager- von den Arbeitsbereichen, z. B. durch zugewiesene und abgegrenzte Lagerbereiche.
- Sorgen Sie für die Einhaltung von Sicherheitsabständen des Lagergutes - insbesondere bei Lagerung auf Halden - zu bewegten Transportmitteln (Portalkran, Bagger usw.) von mindestens 0,5 m.
- Sichern Sie Absturzkanten, z. B. durch Geländer oder Mauern.
- Sichern Sie bei Bedarf das Lagergut gegen Herabfallen, Wegrollen und Nachrutschen aus Boxen oder von Halden.



Abb. 99 Bei Fahrzeugen mit Schubboden ist bereits bauartbedingt die Fallhöhe reduziert

- Stellen Sie sicher, dass Boxenwände nicht überlastet werden. Legen Sie je nach Schüttkegel mit sich verhakendem Material eine Obergrenze fest.
- Vermindern Sie die Lärmintensität, z. B. durch reduzierte Fallhöhen, Einsatz lärmarmen Maschinen. Stellen Sie sicher, dass Gehörschutz getragen und die arbeitsmedizinische Vorsorge wahrgenommen wird, wenn die Grenzwerte für Lärm überschritten werden.
- Vermeiden Sie Zündquellen und kontrollieren Sie das Lagergut regelmäßig.
- Halten Sie geeignete Löscheinrichtungen und -mittel in ausreichender Menge vor, z. B. Feuerlöscher und Löschsand.
- Dimensionieren Sie Lager- und Transportbereiche ausreichend groß und kennzeichnen Sie diese nötigenfalls.
- Fassen Sie die Gefahren und Schutzmaßnahmen in einer Betriebsanweisung zusammen und unterweisen Sie die Beschäftigten vor der erstmaligen Aufnahme der Tätigkeit und anschließend in regelmäßigen Abständen von längstens einem Jahr.

### Besondere Maßnahmen bei der Lagerung von Magnesium

Magnesium kann mit Luftsauerstoff exotherm reagieren. Weiterhin reagiert es mit Wasser unter Freisetzung von Wasserstoff. Hier spielen Temperatur und Teilchengröße des Magnesiums eine entscheidende Rolle. Bei Magnesiumspänen oder -stäuben kann es zur Bildung von Knallgas kommen. Je kleiner die Teilchengröße um so größer ist die Angriffsfläche für den Luftsauerstoff. Das kann zu einer Magnesiumstaubexplosion führen. Nach der Liste der gefährlichen Stoffe und Zubereitungen in der Gefahrstoffverordnung ist Magnesium als gefährlicher Stoff ausgewiesen, wenn es in Form von Spänen oder Stäuben vorliegt.

Magnesiumspäne und -stäube dürfen nur in dafür zulässigen Behältern gesammelt, gelagert und transportiert werden. Feuchte und verunreinigte Magnesiumspäne sind getrennt von trockenen zu lagern. Aus Behältern mit feuchten und verunreinigten Spänen muss freier Wasserstoff gefahrlos entweichen können. Das Eindringen von Tropf- und Spritzwasser in die Behälter ist zu verhindern. Wenn eine Selbstentzündung nicht sicher auszuschließen ist, so dürfen die Behälter nicht in Räumen gelagert werden. Die Brandgefahr kann z. B. durch Brikettierung verringert werden. Von Bedeutung ist das insbesondere bei Magnesiumspänen, die mit wassergemischten Kühlschmierstoffen benetzt sind. Beim Brand von Magnesiumspänen sind Lösversuche mit Wasser sowie mit sonstigen Löschern z. B. Kohlendioxid- oder sonstigen Pulver-Löschern unzulässig. Geeignete Löschmittel bei Bränden von Magnesiumspänen sind z. B. Pulverlöcher mit Metallbrandpulver, ersatzweise können auch trockener Sand oder Zement eingesetzt werden.

Die Gefahren und Schutzmaßnahmen sind in einer Betriebsanweisung zusammenzufassen und die Beschäftigten zu unterweisen.



### Weitere Informationen

- VDI 2263 „Staubbrände und Staubexplosionen; Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen“
- DIN EN 60079-17:2014-10; VDE 0165-10-1:2014-10 „Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 17: Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen (IEC 60079-17:2013)“, Deutsche Fassung EN 60079-17:2014

## 3.6.2 Blockstapel- und Regallagerung

Schrottpakete können im Block gelagert werden. Dabei besitzen pyramidenförmig angelegte Paketstapel eine hohe Standsicherheit. Palettiertes Lagergut lässt sich in Palettenregalen lagern.

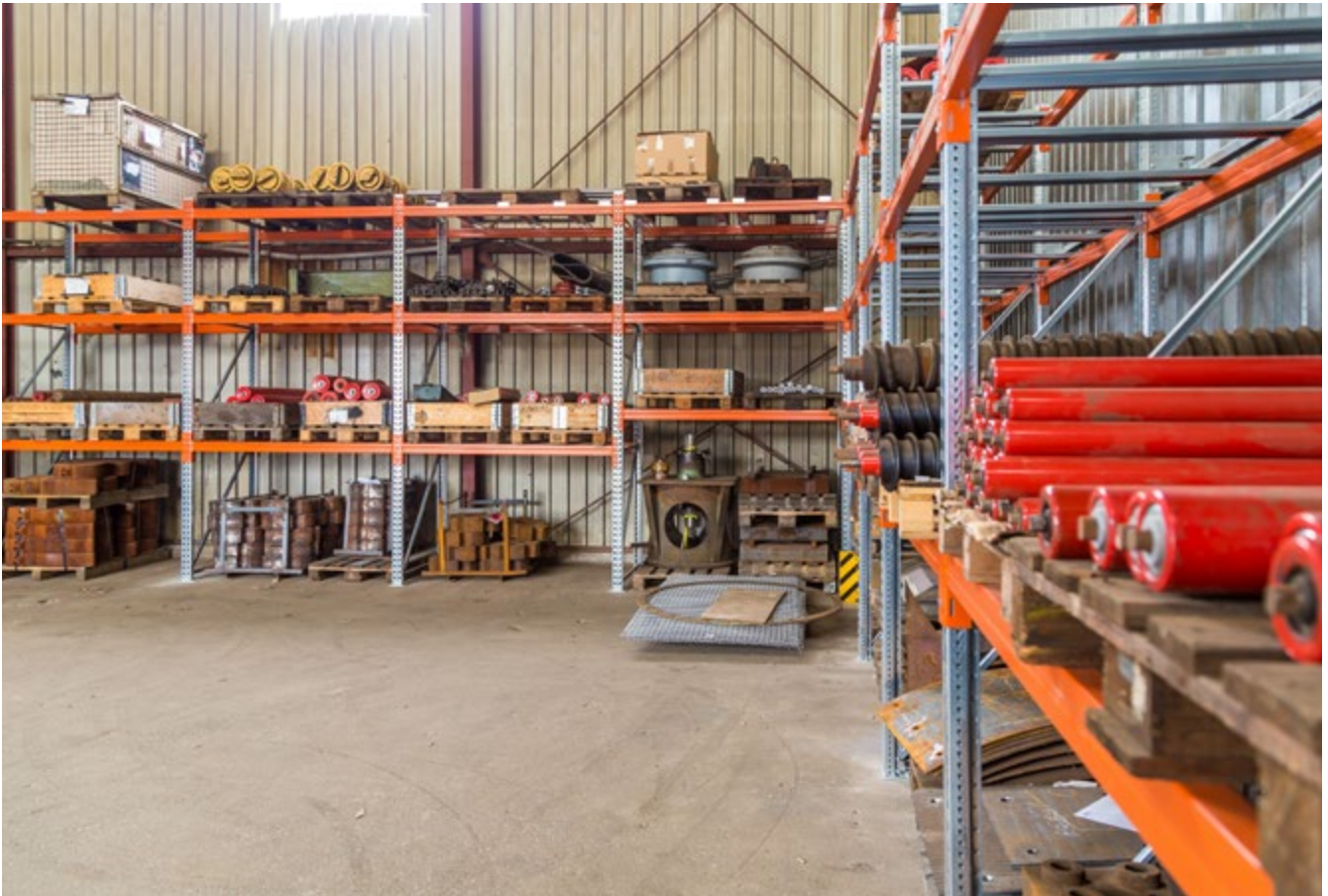


Abb. 100 Übersichtliche Lagerung von Ersatzteilen für verschiedene Anlagen in Palettenregalen

In Werkstätten können auch Kragarm- und Fachbodenregale für die Lagerung von Ersatzteilen oder Hilfsstoffen sinnvoll eingesetzt werden. Im Rahmen der Autorückmontage (siehe Kapitel 3.4) kommen auch andere Regalbauformen zum Einsatz.



### Rechtliche Grundlagen

- DGUV Regel 108-007 „Lagereinrichtungen und Geräte“



### Gefährdungen

Die Nichtbeachtung der mechanischen Gefährdungen ist hier häufige Unfallursache. Zu diesen Gefährdungen zählen z. B.:

- stolpern, stürzen durch umherliegende Schrottteile oder Ölverschmutzungen,
- angefahren werden durch Arbeits- und Transportmittel, z. B. Fahrzeuge und Flurförderzeuge,
- getroffen werden von herabfallendem Lager- und Transportgut,
- sich schneiden oder stechen an scharfkantigem Lagergut.

Weiterhin sollten Sie auch die folgenden möglichen Gefährdungen beachten:

- Gesundheitsschäden durch Kontakt mit Gefahrstoffen, die im Lagergut enthalten sind, z. B. Säure in Batterien, andere gefährliche Stoffe bei der Alttorückmontage sowie Gefährdungen durch verunreinigten Schrott,
- Gesundheitsschäden durch Brände durch das Lagergut,
- Gesundheitsschäden durch Lärm, der z. B. durch Maschinen in der Nähe oder Aufprallgeräusche beim Abkippen von Schrott entsteht.



### Maßnahmen

Um den vorbeschriebenen Gefährdungen wirksam zu begegnen, sind von Ihnen die folgenden Maßnahmen sinnvoll zu realisieren:

- Sichern Sie das Lagergut gegen Umfallen, Wegrollen oder Herabfallen vom Blockstapel oder aus dem Palettenregal z. B. durch die pyramidenartige Errichtung von Blockstapeln oder durch Lagergeräte und Stapelhilfsmittel (Box- und Gitterboxpaletten, Wannen, Kästen, Paletten mit Rahmen oder Rungen), die für Palettenregale geeignet sind.
- Beachten Sie bei Blockstapeln unbedingt die zulässige Stapelhöhe und Neigung, einwirkende Kräfte, z. B. Wind, und die Tragfähigkeit des Untergrunds.
- Sorgen Sie dafür, dass Lagereinrichtungen und -geräte nicht überlastet werden. Kennzeichnen Sie hierzu die Palettenregale mit den vorgeschriebenen Angaben über die Fach- und Feldlasten.



Abb. 101 Tragfähigkeitsangaben an einem Palettenregal



Abb. 102 Behälter für das Sammeln von Fahrzeugbatterien

- Lagern Sie Batterien separat in dafür geeigneten doppelwandigen und säurebeständigen Behältern. Das Zerlegen und die Entsorgung erfolgen im Normalfall in Spezialbetrieben oder bei den Batterieherstellern.
- Richten Sie Ihren Lagerbereich nach ergonomischen Grundsätzen ein, um die körperliche Belastung der Beschäftigten so gering wie möglich zu halten. Vermeiden Sie manuelles Heben und Tragen von schweren Teilen. Stellen Sie hierfür geeignete Arbeitsmittel zur Verfügung wie einen Kran oder Flurförderzeuge mit Anbaugeräten.
- Mindern Sie die Einwirkung von Lärm aus der Umgebung und schirmen Sie Arbeitsbereiche ab. Nach Ausschöpfung aller technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Lärmminimierung müssen Sie ggf. arbeitsmedizinische Vorsorge organisieren und Lärmbereiche kennzeichnen sowie geeigneten Gehörschutz zur Verfügung stellen.



### Weitere Informationen

- DIN EN 15635:2009-08 „Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl - Anwendung und Wartung von Lagereinrichtungen“, Deutsche Fassung EN 15635:2008



## 3.7 Kabelzerlegung

### 3.7.1 Kabelschälmaschinen

Kabelschälmaschinen werden in der Kabelschrottaufbereitung zum Aufschlitzen und Trennen der Umhüllung dickerer Kabel vom Metallkern verwendet.

Gegenläufig rotierende Einzugsräder erfassen das von Hand der Maschine zugeführte Kabelstück und führen es der Messerwelle zu, welche die meist aus Kunststoff bestehende Kabelumhüllung öffnet und ablöst. Sehr dünne Kabel werden einfach durch die Walzen gequetscht wobei die Umhüllung ebenfalls zerfällt. Zur Störungsbeseitigung ist es möglich, die Drehrichtung der Einzugsräder umzukehren (sog. "Reversierbetrieb"), um das verklemmte Kabelstück aus der Maschine entfernen zu können.



#### Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)



#### Gefährdungen

Bedingt durch die Betriebsweise der Kabelschälmaschine können folgende mechanische Gefährdungen beim Einsatz vorliegen:

- eingezogen werden durch die Einzugsräder der Maschine bei der Materialzuführung, aber auch an der Rückseite im Reversierbetrieb bei der Störungsbeseitigung,
- erfasst und gequetscht werden, z. B. beim Führen verschlungener Kabelstücke, bei nicht ordnungsgemäß eingestellter Zuführöffnung,
- sich stechen oder schneiden an schadhafte Kabeloberflächen,
- stolpern, ausrutschen, stürzen, z. B. durch am Boden herumliegende Kabelreste oder das Anschlusskabel der Maschine.

Weitere Gefährdungen beim Einsatz der Kabelschälmaschine können sein:

- Gesundheitsschäden durch Lärmeinwirkung, z. B. Maschinenlärm und Umgebungslärm,
- elektrische Körperdurchströmung, z. B. durch schadhafte elektrische Einrichtungen der Maschine,
- Fehlhandlungen durch eine gestörte Kommunikation des Bedienpersonals, z. B. durch Umgebungseinflüsse.



#### Maßnahmen

Kabelschälmaschinen dürfen nur mit ordnungsgemäß angebrachten und funktionsbereiten Schutzeinrichtungen in Betrieb genommen werden.

#### Schutzeinrichtungen

Moderne Kabelschälmaschinen sind mit Schaltleisten, Sicherungsbügeln, entsprechend dimensionierten Zuführtunneln, einstellbaren Zuführöffnungen oder anderen Schutzeinrichtungen zur Sicherung der Einzugsstellen ausgerüstet. Wegen der reversierenden Betriebsweise muss auch die Auswurfseite der Maschine gesichert werden.

Not-Halt-Taster an Vorder- und Rückseite der Maschine ermöglichen ein schnelles Anhalten gefahrbringender Bewegungen im Gefahr- oder Störfall.

Weitere Maßnahmen für einen sicheren Betrieb sind:

- Lassen Sie die Bedienung der Kabelschälmaschine nur durch geeignete, eingewiesene und beauftragte Beschäftigte zu.



Abb. 103 Mit den Handrädern oben und links an der Maschine lässt sich die Einstellung auf den jeweiligen Kabeldurchmesser durchführen

- Sorgen Sie dafür, dass die verstellbare Einführöffnung so genau wie möglich auf die zu bearbeitenden Kabeldurchmesser eingestellt wird. Es ist dabei hilfreich, vorher die Kabelstücke nach Durchmessern zu sortieren.
- Stellen Sie die Maschine so auf, dass die Bedienung von einem ebenen und festen Standplatz aus erfolgen kann.
- Lassen Sie die Arbeitsbereiche und Verkehrswege stets von herumliegenden Kabelresten freihalten.
- Lassen Sie die Netzanschlussleitung der Maschine so verlegen, dass keine Beschädigung möglich ist und sie keine Stolperstelle bildet.
- Veranlassen Sie, dass nur Kabelstücke handlicher Länge ohne Öl- oder Fettanhaftungen der Maschine zugeführt werden.
- Veranlassen Sie, dass nur Kabelstücke ohne Zwischenverbindungen (Muffen o.ä.) verarbeitet werden.
- Stellen Sie sicher, dass beim Arbeiten an der Kabelschälmaschine eng anliegende Kleidung und Handschutz getragen wird.
- Mindern Sie die Einwirkung von Lärm aus der Umgebung und schirmen Sie Arbeitsbereiche ab. Nach Ausschöpfung aller technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Lärmminimierung müssen Sie ggf. arbeitsmedizinische Vorsorge organisieren und Lärmbereiche kennzeichnen sowie geeigneten Gehörschutz zur Verfügung stellen.

Folgende Maßnahmen dienen dem sicheren Betrieb und rechtzeitigen Erkennen von Mängeln:

- Veranlassen Sie regelmäßige Sicht-, Funktions- und Wirksamkeitsprüfungen.
- Wählen Sie für diese Prüfungen befähigte Personen nach TRBS 1203 aus und beauftragen Sie diese schriftlich.
- Lassen Sie Instandsetzungsarbeiten nur durch fachkundige Personen nach Beauftragung durchführen.
- Stellen Sie sicher, dass die zur Durchführung von Instandsetzungsarbeiten demontierten Schutzeinrichtungen (z. B. Verkleidungen) umgehend wieder angebracht werden.
- Sorgen Sie für wiederkehrende Prüfungen der elektrischen Anlagen und Betriebsmittel.



### Weitere Informationen

- DGUV Information 209-015 "Instandhaltung – sicher und praxisgerecht durchführen"
- DGUV Information 213-054 "Maschinen - Sicherheitskonzepte und Schutzeinrichtungen"
- Bekanntmachungen zur Betriebssicherheit (BekBS) 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“ (Ausgabe 03/2015)

## 3.7.2 Kabelgranulieranlagen

Zur effektiven Aufbereitung von Kabelschrott werden häufig Kabelgranulieranlagen eingesetzt. Sie sind meist Bestandteil einer verketteten Anlage, die beispielsweise noch aus einem Trenntisch sowie Staubabscheidung besteht. Die Beschickung erfolgt meist mit Stetigförderer, aber auch Bagger, Lader oder Flurförderzeug.



### Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)
- DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“



### Gefährdungen

Die folgenden Gefahren sind zu beachten:

- getroffen werden, z. B. von herabfallenden oder hochschlagenden Kabeln,
- eingezogen und gequetscht werden der Finger und Hände beim Zuführen der Kabel,
- sich schneiden beim Wechseln der Schneidmesser,
- psychische Belastung durch Monotonie der Arbeit,
- Gesundheitsschäden und Ermüdung durch langes Stehen,
- Gesundheitsschäden durch Kontakt mit Gefahrstoffen, z. B. Hydrauliköl und Fette,
- Gesundheitsschäden durch Lärmeinwirkung, z. B. Maschinenlärm und Umgebungslärm,



### Maßnahmen

Geeignete Schutzmaßnahmen sind:

- Lassen Sie Ihre Beschäftigten die Anlage nur benutzen, wenn die Zuführung richtig eingestellt ist und vor Arbeitsaufnahme eine Prüfung auf augenfällige Mängel mit Funktionsprobe der Schutzeinrichtungen (Not-Halt-Einrichtung, Fußschalter) durchgeführt wurde.
- Handelt es sich um eine mobile Anlage, ist auf eine sichere Verlegung des Anschlusskabels ohne Stolperstellen und die Möglichkeit mechanischer Beschädigung z. B. durch Fahrzeuge zu achten.
- Verboten Sie Manipulationen an den Schutzeinrichtungen und kontrollieren Sie regelmäßig die Einhaltung Ihres Verbots. Moderne Anlagen sind vollständig geschlossen und es ist kein Zugang zu sich bewegenden Teilen möglich.

- Statten Sie die Steharbeitsplätze mit dämpfenden Bodenbelägen aus und ermöglichen Sie einen regelmäßigen Wechsel mit Tätigkeiten, die im Sitzen oder Stehen ausgeführt werden können.
- Sorgen Sie dafür, dass die Beschäftigten eng anliegende Kleidung tragen.
- Stellen Sie sicher, dass Störungen entsprechend der Betriebsanleitung des Herstellers behoben werden. Können die Beschäftigten eine Störung nicht selbstständig beheben, lassen Sie sie die Anlage stillsetzen und die Aufsicht führende Person informieren.
- Das Wechseln der Schneidmesser ist entsprechend der Bedienungsanleitung des Herstellers vorzunehmen. Die sich daraus ergebenden Gefährdungen und Schutz-



Abb. 104 Zusätzliche mechanische Sicherung am Gehäuse des Kabelgranulierers gegen unbeabsichtigtes Absenken des Deckels



Abb. 105 Mobiler Schirm zur Lärminderung in der Umgebung der Anlage

maßnahmen sind in einer Betriebsanweisung zusammenzufassen und die Beschäftigten auf dieser Grundlage zu unterweisen.

- Mindern Sie die Einwirkung von Lärm aus der Umgebung und schirmen Sie Arbeitsbereiche ab.
- Nach Ausschöpfung aller technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Lärmminimierung müssen Sie ggf. arbeitsmedizinische Vorsorge organisieren und Lärmbereiche kennzeichnen sowie geeigneten Gehörschutz zur Verfügung stellen.



### Weitere Informationen

- DGUV Information 240-200 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 20 Lärm“
- Bekanntmachungen zur Betriebssicherheit (BekBS) 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“ (Ausgabe 03/2015)

## 3.8 Abbruch- und Rückbauarbeiten

Von Schrotthandelsbetrieben werden Abbruch- und Rückbauarbeiten zur Gewinnung von Schrotten zur weiteren Aufbereitung durchgeführt. Sie gehören zu den gefährlichsten Tätigkeiten.



Abb. 106 Schornsteinabbruch

Die Ursachen für die hohe Unfallquote liegen sowohl in technischen und organisatorischen Mängeln als auch in Verhaltensdefiziten der Beteiligten. Durch die sehr unterschiedlichen Bedingungen auf den Abbruchstellen, die sich zudem fortlaufend ändern, ist eine sorgfältige Ermittlung der Gefährdungen und die Durchführung der entsprechenden Maßnahmen besonders wichtig.



### Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §§ 3 – 14
- DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- DGUV Vorschrift 38 bzw. 39 – „Bauarbeiten“
- TRBS 2121 „Gefährdung von Personen durch Absturz – Allgemeine Anforderungen“
- TRGS 519 „Asbest: Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“



### Gefährdungen

Beachten Sie als Unternehmerin und Unternehmer unbedingt folgende Gefährdungen:

- stolpern, aus- und abrutschen, stürzen durch umherliegende Schrottteile oder anderes Abbruchmaterial,
- angefahren, gequetscht, überfahren werden durch Arbeits- und Transportmittel, z. B. Fahrzeuge, Bagger, Lader,
- getroffen werden von unkontrolliert herabfallendem Material, umstürzenden Bauteilen oder Abbruchgeräten,
- Absturz von hochgelegenen Abbruchstellen insbesondere beim Handabbruch, beim Brennschneiden von Gerüsten aus oder bei Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz an Stellen mit zu geringem Freiraum unterhalb der Person,
- elektrischer Schlag, Körperdurchströmung, z. B. bei defekten Anschlussleitungen oder nicht spannungsfrei geschalteten Bereichen des Abbruchobjektes,
- Gesundheitsschäden durch Kontakt mit Gefahrstoffen bedingt durch das Abbruchverfahren (z. B. staubförmig) oder eine mangelhafte Ermittlung vorhandener Gefahrstoffe in der Anlage oder im Gebäude,

- infizieren durch gesundheitsschädigende Mikroorganismen, z. B. Schimmel oder Erreger (Hantaviren) in Tauben- und Rattenkot, Fäkalkeime,
- Gesundheitsschäden durch Brände und Explosionen, z. B. aufgrund brennbarer Feststoffe, Flüssigkeiten und Gase im Abbruchobjekt,
- Gesundheitsschäden durch Vibrationen, z. B. hervorgerufen durch fahrbare Arbeitsmaschinen auf unebenen Fahrbahnen oder durch Benutzung von Handmaschinen,
- Gesundheitsschäden durch Lärm, z. B. durch das Abbruchverfahren oder eingesetzte Arbeitsmittel,
- Gesundheitsschäden durch Witterungsbedingungen, z. B. Hitze, Kälte, UV-Strahlung im Freien,
- Unfälle durch eine unzureichende Beleuchtung oder Wahrnehmung von Signalen,
- Gesundheitsschäden durch nicht vorhandene Flucht- und Rettungswege,
- physische Belastung durch das Heben und Tragen schwerer Lasten oder das Arbeiten in Zwangshaltungen,
- psychische Belastung durch eine ungenügend gestaltete Arbeitsorganisation, z. B. kein durchdachter Arbeitsablauf oder hoher Zeitdruck.



## Maßnahmen

An jeder Abbruchstelle müssen Sie die konkreten Gefährdungen vor Ort ermitteln und die passenden Maßnahmen festlegen sowie deren Umsetzung überwachen. Dazu gehört:

### Planung der Abbrucharbeiten

- vor Beginn der Arbeiten den baulichen Zustand des abzubrechenden Bauwerkes und angrenzender Bauteile in statischer und konstruktiver Hinsicht zu untersuchen sowie Art, Zustand und Lage vorhandener Ver- und Entsorgungsleitungen festzustellen und diese ggf. vor Beschädigungen zu schützen,
- die geeignete Abbruchmethode auszuwählen, z. B. Maschinenabbruch dem Handabbruch vorzuziehen, die Reihenfolge der abzubrechenden Bauteile nach statischen Erfordernissen exakt zu bestimmen und Bauteile niemals durch Unterhöhlen oder Schlitzen zum Einsturz zu bringen, es sind nur Abbruchgeräte mit ausreichender Reichhöhe und Ausstattung (z. B. FOPS und FGPS) einzusetzen und deren Bedienungsanleitung zu beachten,
- eine Abbrucharweisung zu erstellen und die Beschäftigten sorgfältig zu unterweisen (schriftliche Abbrucharweisungen sind z. B. erforderlich bei Abbruch mit

Großgeräten, beim Demontieren, Sprengen und Vorhandensein von Gebäudeschadstoffen wie Asbest, alte Mineralwolle, PAK, Formaldehyd, Schwermetalle usw.)

### Inhalt einer Abbrucharweisung

Eine Abbrucharweisung muss u.a. folgende Angaben enthalten:

- konstruktive Besonderheiten
- Art, Umfang und Reihenfolge der Arbeiten
- Abbruchverfahren
- Art und Anzahl der einzusetzenden Geräte und Maschinen
- Hilfskonstruktionen, erforderliche Gerüste und Aufstiege
- Absturzsicherungen
- Abbruchtiefen und mögliche Auswirkungen auf angrenzende Gebäude
- Sicherungsmaßnahmen, z. B. Absperren von Gefahrenbereichen
- Schutzmaßnahmen gegen auftretende Gefahrstoffe

Sie ist insbesondere erforderlich bei

- Abbruch mit Großgeräten
- Einziehen
- Demontearbeiten
- Sprengarbeiten
- Abbrucharbeiten mit Absturzgefahren
- Tätigkeiten mit Gefahrstoffen und Biostoffen.

*Ein Muster einer Abbrucharweisung ist in der DGUV Information 201-013 enthalten.*

### Durchführung der Abbrucharbeiten

- für derartige Arbeiten dürfen Sie nur erfahrene, fachlich, körperlich und geistig geeignete Beschäftigte einsetzen,
- Verkehrs- und Fluchtwege sind übersichtlich und ausreichend breit anzulegen, stets frei zu halten und bei beengten Situationen entsprechende Ersatzmaßnahmen zu treffen; Gefahrenbereiche sind abzusperren oder durch Warnposten zu sichern,
- das Abbruchobjekt und der Baustellenbereich sind gegen unbefugtes Betreten durch Dritte zu sichern,
- elektrische Anlagen sind im Abbruchbereich durch eine Elektrofachkraft frei zu schalten,
- der Umgang mit Asbest ist der Aufsichtsbehörde und der Berufsgenossenschaft schriftlich mitzuteilen.
- Staubbekämpfung ist durch Sprühdüse am Ausleger des Abbruchgerätes vorzunehmen, je nach Situation manuelle Staubbekämpfung mittels C-Wasserschlauch mit Standort des Bedieners außerhalb des Gefahrenbereiches,



Abb. 107 Staubbekämpfung

- es sind nur Bagger und Lader mit ausreichendem Sichtfeld einzusetzen, siehe dazu auch Kapitel 3.2.1, bei Erfordernis Personen zum Einweisen des Fahrpersonals und Sicherungsposten einsetzen, den Gefahrenbereich absperren, als Gefahrenbereich gilt der jeweilige Sicherheitsabstand zuzüglich 4,0 m nach allen Seiten um das Abbruchgerät,
- zur Vermeidung von Quetschgefahren beim Betrieb von Baggern und Ladern ist immer ein Sicherheitsabstand von mindestens 0,50 m zwischen sich bewegenden Teilen des Gerätes und festen Teilen der Umgebung einzuhalten,
- bei Absturzgefahren sind immer kollektive Maßnahmen, z. B. Gerüste, Schutzdächer, Fangnetze, individuellen Maßnahmen, z. B. PSA gegen Absturz, vorzuziehen,
- es ist Personal zur Führung der Aufsicht und zur ständigen Beobachtung der Arbeiten zu bestellen, das nicht gleichzeitig z. B. mit dem Führen eines Baggers bei den Abbrucharbeiten beschäftigt ist,



Abb. 108 Handabbruch von Wellasbestzementplatten

- bei Bedarf ist eine Regelung zu treffen für das gleichzeitige Arbeiten mit verschiedenen Maschinen und Geräten (siehe Abbrucharweisung),
- bei plötzlich auftretenden Gefahren, z. B. Nachgeben von Bauteilen, Arbeiten sofort einstellen lassen,
- die erforderliche persönliche Schutzausrüstung (PSA) ist bereit zu stellen und ggf. eine Unterweisung mit praktischer Übung durchzuführen; zur PSA gehören Sicherheitsschuhe, Handschuhe, Helm, je nach Situation auch Warnkleidung, Atemschutz, Schutzbrille, Gehörschutz, PSA gegen Absturz und bei Brennschneidarbeiten sowie beim Umgang mit Asbest Körperschutz,
- es sind ausreichend Löschmittel bereitzuhalten,
- schwere Lasten sind nur mit geeigneten Hebezeugen bewegen zu lassen,
- ausreichende Sanitär- und Waschgelegenheiten, Aufenthaltsräume, Stellplätze für die Baugeräte sind bereit zu stellen,
- eine ausreichende Anzahl an Ersthelfern ist vor Ort sicher zu stellen und ggf. ein Sanitätscontainer als Erste-Hilfe-Raum bei mehr als insgesamt 50 Beschäftigten bereit zu stellen,
- bei Bedarf ist arbeitsmedizinische Vorsorge zu veranlassen.

### i

#### Weitere Informationen

- DGUV Information 201-031 „Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung nach Biostoffverordnung (Bio-StoffV) Gesundheitsgefährdungen durch Taubenkot“
- DGUV Information 201-011 „Handlungsanleitung für den Umgang mit Arbeits- und Schutzgerüsten“
- DGUV Information 201-012 „Verfahren mit geringer Exposition gegenüber Asbest bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten“
- DGUV Information 201-013 „Abbrucharbeiten“
- DGUV Information 203-005 „Auswahl und Betrieb ortveränderlicher elektrischer Betriebsmittel nach Einsatzbereichen“
- DGUV Information 203-006 „Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen“
- DGUV Information 240-200 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem GDUV Grundsatz G 20 Lärm“
- BG BAU-Medien „Abbruch mit Großgeräten“ BG Bau C 302

## 3.9 Nebeneinrichtungen und Zubehör

### 3.9.1 Elektromagnetische Felder

In unmittelbarer Umgebung elektrischer Geräte und Anlagen können elektromagnetische Felder (EMF) auftreten, die in der Lage sind, Implantate von Beschäftigten zu beeinflussen. Die Gesundheit unmittelbar kann z. B. durch Reizwirkungen und Erwärmung des Körpergewebes beeinträchtigt werden.

Als mittelbare Wirkungen kommen Kraftwirkungen, Reaktionen auf Berührungsspannungen und Körperströme, die beim Berühren von leitfähigen Gegenständen (z. B. Fahrzeuge oder Gerüste) entstehen können, in Frage. Daher sind Sie als Unternehmerin oder Unternehmer verpflichtet, die Exposition Ihrer Beschäftigten durch EMF zu ermitteln und zu beurteilen.



#### Rechtliche Grundlagen

- EU-Richtlinie 2013/35/EU – über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (elektromagnetische Felder) (20. Einzelrichtlinie)
- Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch elektromagnetische Felder (Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern – EMFV)
- DGUV Vorschrift 15 bzw. 16 – „Elektromagnetische Felder“
- DGUV Regel 103-013 bzw. 103-014 „Elektromagnetische Felder“



#### Gefährdungen

Besonderes Augenmerk hinsichtlich elektromagnetischer Felder ist auf Beschäftigte mit Implantaten zu legen. Hierbei muss zwischen passiven und aktiven Implantaten unterschieden werden.

#### Passive Implantate

Sie ersetzen zerstörte oder beschädigte Körperteile ganz oder teilweise, damit deren Funktion weitgehend wieder hergestellt wird. Diese Implantate bestehen vorwiegend aus Metall:

- Künstliche Hüft-, Knie- und Schultergelenke (Endoprothesen) Schienen und Stabilisatoren, Nägel und Schrauben, Stabilisatoren für Blutgefäße („Stents“),
- Herzklappen, Schädelplatten

Mögliche Beeinflussungen, die bei passiven Implantaten auftreten können:

- Statische Magnetfelder üben Kraftwirkungen auf ferromagnetische und leitfähige Teile von Implantaten aus.
- Niederfrequente elektrische oder magnetische Felder können zu hohen Stromdichten im Gewebe um die Implantate führen.

#### Aktive Implantate

Diese Implantate enthalten eine elektrische Energiequelle, um ausgefallene Körperfunktionen zu unterstützen, zu unterstützen oder zu ersetzen wie:

- Herzschrittmacher,
- Implantierbarer Cardioverter Defibrillator (ICD)
- Cochlea-Implantat,
- Neurostimulatoren,
- Insulinpumpen (nicht nur implantierte).

Mögliche Beeinflussungen, die bei aktiven Implantaten auftreten können:

- Ungewollte Veränderung der Betriebsart bei Herzschrittmachern, ICD oder Insulinpumpe,
- Vortäuschen eines Herzsignals kann zu einer ungewollten Stimulation oder Deaktivierung des Herzschrittmachers oder ICD führen,
- Fehlfunktion des Implantates.



#### Maßnahmen

Ausgehend von den möglichen Gefährdungen sind folgende Maßnahmen zu beachten:

- Die DGUV Vorschrift 15 bzw. 16 „Elektromagnetische Felder“ verpflichtet Sie als Unternehmer oder Unternehmerin, die Exposition der Beschäftigten durch EMF zu ermitteln und zu beurteilen. Entsprechende Expositionswerte für Geräte können in der EMF-Datenbank recherchiert, beim Hersteller der Anlage erfragt oder durch Messungen festgestellt werden. Die BGHW unterstützt ihre Mitgliedsunternehmen, indem sie z. B. Messungen durchführt, die Exposition der Beschäftigten ermittelt und, falls erforderlich, Maßnahmen zur Verringerung der Exposition vorschlägt.



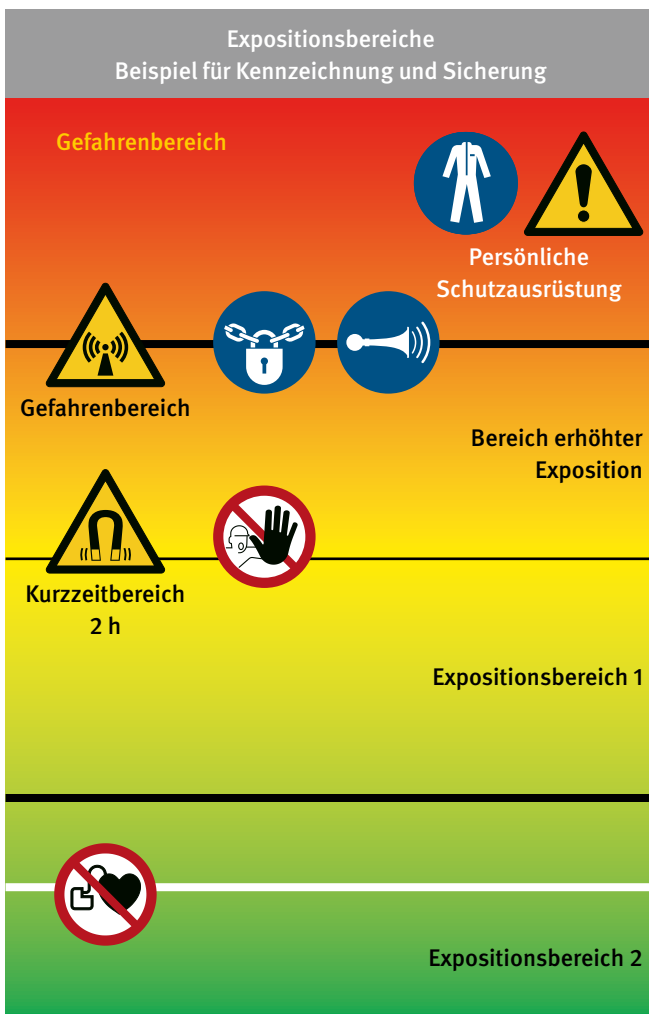


Abb. 109 Gliederung der Bereiche elektromagnetischer Felder

- Bei der Beurteilung elektromagnetischer Felder werden vier Bereiche unterschieden: Expositionsbereich 2, Expositionsbereich 1, Bereich erhöhter Exposition und Gefahrenbereich.

Je nach Expositionsbereich sind folgende Maßnahmen erforderlich:

#### **Expositionsbereich 2**

An Arbeitsplätzen, an denen die zulässigen Werte für den Expositionsbereich 2 eingehalten werden, sind keine Maßnahmen erforderlich. Eine Ausnahme gilt für die Träger aktiver Implantate, die schon unterhalb der zulässigen Werte des Expositionsbereiches 2 beeinflusst werden können. Hier ist zu überprüfen, ob Maßnahmen zum Schutz dieser Personen ergriffen werden müssen, z. B. Kennzeichnung mit dem Verbotssymbol „Verbot für Personen mit Herzschrittmacher“ und Abgrenzung der Feldquelle.

#### **Expositionsbereich 1**

Bei Vorliegen des Expositionsbereiches 1 haben Sie als Unternehmerin oder Unternehmer die Beschäftigten zu unterweisen. Das umfasst die Information über mögliche Gefahren und das Vertrautmachen mit den Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen. Diese Unterweisung muss vor Aufnahme der Tätigkeit und danach in angemessenen Zeitabständen, mindestens jedoch einmal jährlich, wiederholt werden. Für Anlagen und Geräte ist außerdem eine Betriebsanweisung zu erstellen. Sie muss alle notwendigen Angaben für den sicheren Betrieb der Anlage enthalten.

#### **Bereich erhöhter Exposition**

Im Bereich erhöhter Exposition und im Gefahrenbereich sind über die Unterweisung und die Erstellung einer Betriebsanweisung hinaus weitere Maßnahmen erforderlich:

Arbeitsstätten im Bereich erhöhter Exposition sind so zu kennzeichnen und so zu sichern, dass sich innerhalb dieser Bereiche während des Betriebs von Anlagen und Geräten keine unbefugten Personen aufhalten können. Die Kennzeichnung kann entfallen, wenn durch Konstruktion und Betriebsweise der Anlage die Sicherheit auf andere Art gewährleistet wird. Das Betreten und der Zugang sind nur befugten Personen gestattet.

Der Gefahrenbereich ist zu kennzeichnen. Durch dauerhafte Abgrenzungen oder Schutzvorrichtungen ist der Gefahrenbereich so zu sichern, dass während des Betriebes Personen nicht hineingreifen, hineingelangen oder sich darin aufhalten können. Eine Tätigkeit in diesem Bereich ist nur zulässig, wenn durch geeignete Persönliche Schutzausrüstung eine unzulässige Exposition ausgeschlossen ist.

Beschäftigte mit magneto-sensitiven Hilfsmitteln (Herzschrittmacher) (gilt nicht nur in diesem Kapitel) dürfen sich in Gefahrenbereichen elektromagnetischer Felder nicht aufhalten. Bringen Sie Warnhinweisschilder an Einsatzorten der Lasthebemagnete an.



## Weitere Informationen

- DGUV Information 203-043 – „Beeinflussung von Implantaten durch elektromagnetische Felder – Eine Handlungshilfe für die betriebliche Praxis“
- DGUV Information 203-044 – „Lass' Dich nicht beeinflussen!“ – Poster
- DGUV Information 203-045 – „Elektromagnetische Felder und Implantate“
- BGHW-Wissen – Elektromagnetische Felder – Allgemeine Informationen (W 1-1)
- BGHW-Wissen – Elektromagnetische Felder – Beschäftigte mit Implantaten (W 1-3)
- BGHW-Wissen – Elektromagnetische Felder – Beurteilung im Arbeitsschutz (W 1-2)
- BGHW-Wissen – Elektromagnetische Felder – Einsatz von Lasthebemagneten im Schrotthandel (W 1-5)
- Elektromagnetische Felder am Arbeitsplatz – Ein neuer wissenschaftlicher Ansatz für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten – Forschungsbericht 400 der BAuA
- Funkanwendungen im Alltag – Handys, WLAN, Bluetooth und andere – Broschüre, gemeinsam von der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG) und dem damaligen BGIA erstellt. Die Veröffentlichung im Internet erfolgt mit Genehmigung der VBG, Prävention, Deelbögenkamp 4, 22297 Hamburg.
- Elektromagnetische Felder an Anlagen, Maschinen und Geräten – IFA-Report 5/2011
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Störfestigkeit von Steuerungen – IFA- Informationsblatt Nr. 0087
- Elektromagnetische Felder und funktionale Sicherheit – IFA-Informationsblatt Nr. 0212
- Forschungsbericht 400 des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS)  
„Elektromagnetische Felder am Arbeitsplatz – Ein neuer wissenschaftlicher Ansatz für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten“ (November 2011)

## 3.9.2 Anschlag- und Lastaufnahmemittel sowie weiteres Zubehör

Zur Durchführung verschiedener Prozesse, die mittel- oder unmittelbar der Behandlung der Schotter dienen, kommt verschiedenes Zubehör zum Einsatz. Dazu zählen in erster Linie Anschlag- und Lastaufnahmemittel sowie Zurrmittel zur Ladungssicherung.

Zum Anschlagen von Lasten werden vorwiegend Stahldrahtseile und Rundstahlketten eingesetzt. Als weitere Betriebseinrichtungen kommen auch Hochdruckreiniger, Leitern und Tritte, elektrische Handmaschinen usw. zum Einsatz. Dazu erfolgen hier keine weiteren Ausführungen und es wird auf das einschlägige Regelwerk verwiesen.



### Rechtliche Grundlagen

- §§ 3 – 5 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)
- § 3 Abs. 3 Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- DGUV Vorschrift 54 bzw. 55 „Winden, Hub- und Zuggeräte“
- DGUV Regel 100-500 bzw. 100-501, Kap. 2.8 „Betreiben von Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb“
- DGUV Regel 109-005 „Gebrauch von Anschlag-Drahtseilen“



### Gefährdungen

Bezüglich der Gefährdungen der jeweiligen Betriebseinrichtungen zum Transport insgesamt und zur Aufbereitung des Schrottes wird auf die vorangehenden Kapitel verwiesen. Hinzukommende Gefährdungen sind:

- getroffen und gequetscht werden durch pendelnde oder herabfallende Teile,
- abstürzen von hochgelegenen Flächen, Fahrzeugteilen u.ä. beim Anschlagen von Lasten oder der Durchführung der Ladungssicherung,
- Gesundheitsgefährdung beim Kontakt mit Gefahrstoffen, die bei einem Lastabsturz frei gesetzt werden,
- Fehlhandlungen durch eine unzureichende oder missverständliche Wahrnehmung von Signalen.



### Maßnahmen

Ausgehend von den Gefährdungen sind die folgenden Maßnahmen durchzuführen:

- Beachten Sie die Betriebsanleitung des Herstellers. Daraus ergeben sich die wesentlichen Sachverhalte, damit Sie eine Betriebsanweisung erstellen und Ihre Beschäftigten unterweisen können. Ihre Betriebsanweisung und Unterweisungen sollten z. B. folgende Kenntnisse und Fertigkeiten vermitteln:
  - Abschätzen des Gewichtes und der Schwerpunktage, zur Verfügung stehende Anschlagmittel sowie deren Tragfähigkeit in Abhängigkeit von Zahl der Stränge, der Anschlagart und dem Neigungswinkel; Neigungswinkel der Anschlagmittel ist so gering wie möglich zu wählen und sollte 45° nicht überschreiten,
  - Auswahl der geeigneten Lastaufnahme-, Anschlag- oder Zurrmittel nach der Last, z. B. Gasflaschen nur in hierfür geeigneten Transportgestellen, Gasflaschenhebern,
  - richtige Anschlagart auswählen, z. B. direkt, Schnürgang, Hängegang, Verhalten beim Anschlagen, Anheben und Transport sowie Zeichengebung,

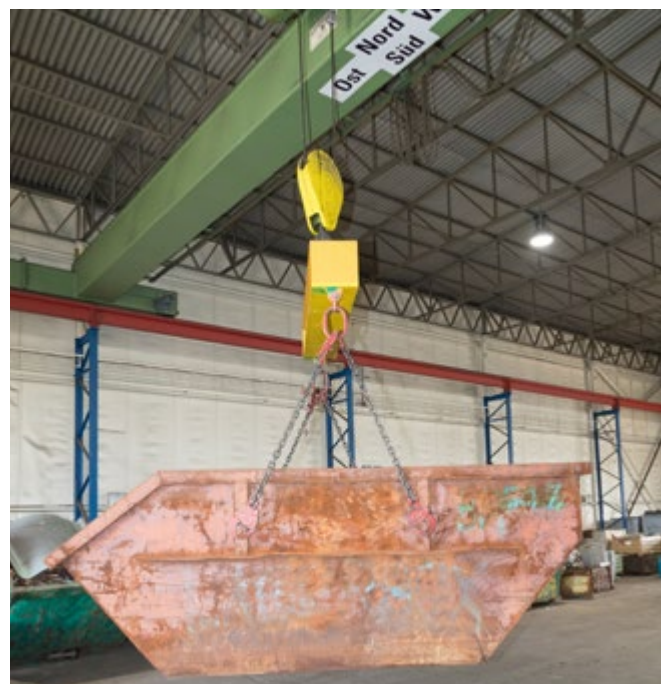


Abb. 110 Richtig gewählter Neigungswinkel

- Sicherung gegen unbeabsichtigtes Aushängen, Verhalten beim Absetzen und Lösen der Anschlag- und Lastaufnahmemittel,
- Vermeidung von Schäden an Anschlag- und Lastaufnahmemitteln bei der Nutzung und Aufbewahrung.



Abb. 111 Geschützte und übersichtliche Aufbewahrung von Anschlagmitteln

- Schäden an Seilen und Rundstahlketten können vermieden werden durch:
  - Seilendverbindungen nicht in Kranhaken, in die Bucht von Schnürungen oder an Kanten von Lasten legen
  - Seile nicht an Pressklemmen belasten und Pressklemmen nicht mit Gewalt unter kantigen Lasten hindurchziehen
  - Seile und Rundstahlketten nicht kneten
  - Seile und Rundstahlketten nicht über scharfe Kanten ziehen, legen oder spannen
  - Seile mit Buchten oder Schleifen nicht unter Last gerade ziehen, da sich hierbei Kinken bilden können
  - Verdrehte Rundstahlketten vor dem Anheben ausdrehen
  - Seile und Rundstahlketten nach dem Einsatz vor schädigenden Einflüssen geschützt aufbewahren

### Prüfung/Instandsetzung

Sorgen Sie dafür, dass Instandsetzungsarbeiten nur von Personen durchgeführt werden, die hierfür die erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzen. Als Unternehmer bzw. Unternehmerin haben Sie Art, Umfang und Fristen erforderlicher Prüfungen der Arbeitsmittel festzulegen sowie die Voraussetzungen an die befähigte Person, die die Prüfungen durchführt. Neben der Prüfung in Abständen von längstens einem Jahr sind Rundstahlketten, die als Anschlagmittel verwendet werden, in Abständen von längstens drei Jahren einer besonderen Prüfung auf Rissfreiheit zu unterziehen. Über alle Prüfungen muss ein geeigneter Nachweis geführt werden.

### Wichtig

*Als Unternehmer oder Unternehmerin dürfen Sie mit der selbstständigen Anwendung von Lastaufnahmeeinrichtungen nur Personen beauftragen, die mit diesen Aufgaben vertraut sind. Diese Personen müssen entsprechend der Aufgabenstellung unterwiesen sein und die Betriebsanleitung sowie die in Frage kommenden betrieblichen Anweisungen kennen.*



### Weitere Informationen

- DGUV Information 209-013 „Anschläger“
- DGUV Information 209-021 „Belastungstabellen für Anschlagmittel“
- DIN 685-1:181-11 Geprüfte Rundstahlketten; Begriffe
- DIN EN 12195-1:2011-06 Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen; Sicherheit; Teil 1: Berechnung von Zurrkräften

# Anhang

## Auflistung der Informationsgrundlagen

### EU-Richtlinie

- EU-Richtlinie 2013/35/EU über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (elektromagnetische Felder) (20. Einzelrichtlinie)

### Gesetze und Verordnungen

- Altfahrzeug-Gesetz (AltfahrzeugG)
- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG)
- Atomgesetz (AtG)
- Berufskraftfahrer-Qualifikations-Gesetz (BKrFQG)
- Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG)
- Gefahrgutbeförderungsgesetz (GGBefG)
- Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrAbfG)
- Sprengstoffgesetz (SprengG)
- Strahlenschutzgesetz (StrlSchG)
- Altfahrzeugverordnung (AltfahrzeugV)
- Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern (EMFV)
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrsichV)
- ESO Eisenbahn-Signal-Ordnung
- EBO Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung
- EBOA Eisenbahn- Bau- und Betriebsordnung für Anschlussbahnen Fahrerlaubnis-Verordnung (FeV)
- Gefahrgutverordnung Straße und Eisenbahn (GGVSE)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Lastenhandhabungsverordnung (LasthandhabV)
- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)
- PSA-Benutzungsverordnung (PSA-BV)
- Röntgenverordnung (RöV)
- Strahlenschutzverordnung (StrlSchV)
- Straßenverkehrs-Ordnung (StVO)
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- 1. Verordnung zum Sprengstoffgesetz (1. SprengV)
- 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung - 9. ProdSV)

### Technische Regeln

- **Sprengstoff-Lagerrichtlinie 410**
- **Technische Regel für Arbeitsstätten ASR V3a.2** „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“

- **Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A1.2** „Raumabmessungen und Bewegungsflächen“
- **Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A1.3** „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“
- **Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A1.5/1,2** „Fußböden“
- **Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A1.7** „Türen und Tore“
- **Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A1.8** „Verkehrswege“
- **Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A2.1** „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“
- **Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A2.2** „Maßnahmen gegen Brände“
- **Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A2.3** „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“
- **Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A3.4** „Beleuchtung“
- **Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A4.3** „Erste-Hilfe-Räume, Mittel und Einrichtungen zur Ersten Hilfe“
- **Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A3.4/3** „Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme“
- **Technische Regel für Betriebssicherheit TRBS 1111** „Gefährdungsbeurteilung und sicherheitstechnische Bewertung“
- **Technische Regel für Betriebssicherheit TRBS 1112** „Instandhaltung“
- **Technische Regel für Betriebssicherheit TRBS 1201** „Prüfungen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen“
- **Technische Regel für Betriebssicherheit TRBS 1203** „Befähigte Personen“
- **Technische Regel für Betriebssicherheit TRBS 2111** „Mechanische Gefährdungen – Allgemeine Anforderungen“
- **Technische Regel für Betriebssicherheit TRBS 2121** „Gefährdung von Personen durch Absturz – Allgemeine Anforderungen“
- **Technische Regel für Betriebssicherheit TRBS 2121, Teil 2** „Gefährdungen von Personen durch Absturz – Bereitstellung und Benutzung von Leitern“
- **Bekanntmachungen zur Betriebssicherheit (BekBS) 1114** „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“ (Ausgabe 03/2015)
- **Bekanntmachung zur Betriebssicherheit (BekBS) 2111** „Rückwärts fahrende Baumaschinen“
- **Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 400**

„Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“

- **Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 402** „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition“
- **Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe und Gefahrstoffe TRBA/TRBS 406** „Sensibilisierende Stoffe für die Atemwege“
- **Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 519** „Asbest: Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“
- **Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 528** „Schweißtechnische Arbeiten“
- **Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 554** „Abgase von Dieselmotoren“
- **Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 555** „Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten“
- **Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 900** „Arbeitsplatzgrenzwerte“
- **Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 903** „Biologische Grenzwerte“
- **Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitschutzverordnung (TRLV)**

## DGUV Schriften

### Unfallverhütungsvorschriften

- **DGUV Vorschrift 1** „Grundsätze der Prävention“
- **DGUV Vorschrift 2** „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“
- **DGUV Vorschrift 3 bzw. 4** „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- **DGUV Vorschrift 38** „Bauarbeiten“
- **DGUV Vorschrift 53** „Krane“
- **DGUV Vorschrift 54** „Winden, Hub- und Zuggeräte“
- **DGUV Vorschrift 66** „Sprengkörper und Hohlkörper im Schrott“
- **DGUV Vorschrift 68** „Flurförderzeuge“
- **DGUV Vorschrift 70** „Fahrzeuge“
- **DGUV Vorschrift 73** „Schienenbahnen“
- **DGUV Vorschrift 79** „Verwendung von Flüssiggas“

### DGUV-Regeln

- **DGUV Regel 100-500 bzw. 100-501**, Kap. 2.08 „Betreiben von Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb“ (Kap. 2.08)
- **DGUV Regel 100-500 bzw. 100-501**, Kap. 2.12 „Betreiben von Erdbaumaschinen“ (Kap. 2.12)

- **DGUV Regel 100-500 bzw. 100-501**, Kap. 2.10 „Betreiben von Hebebühnen“ (Kap. 2.10)
- **DGUV Regel 100-500**, Kap. 2.20 „Betreiben von Maschinen der Metallverarbeitung“ (Kap. 2.20)
- **DGUV Regel 100-500 bzw. 100-501**, Kap. 2.26 „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“ (Kap. 2.26)
- **DGUV Regel 103-013** „Elektromagnetische Felder“
- **DGUV Regel 108-003** „Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr“
- **DGUV Regel 108-007** „Lagereinrichtungen und -geräte“
- **DGUV Regel 109-005** „Gebrauch von Anschlag-Drahtseilen“
- **DGUV Regel 109-009** „Fahrzeug-Instandhaltung“
- **DGUV Regel 112-190** „Benutzung von Atemschutzgeräten“
- **DGUV Regel 112-191** „Benutzung von Fuß- und Knieschutz“
- **DGUV Regel 112-192** „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“
- **DGUV Regel 112-193 bzw. 112-993** „Benutzung von Kopfschutz“
- **DGUV Regel 112-194** „Benutzung von Gehörschutz“
- **DGUV Regel 112-195 bzw. 112-995** „Benutzung von Schutzhandschuhen“
- **DGUV Regel 112-198** „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“
- **DGUV Regel 114-003** „Betrieb von Funkfernsteuerungen bei Eisenbahnen“

### DGUV Informationen

- **DGUV Information 201-011** „Handlungsanleitung für den Umgang mit Arbeits- und Schutzgerüsten“
- **DGUV Information 201-012** „Verfahren mit geringer Exposition gegenüber Asbest bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten“
- **DGUV Information 201-013** „Abbrucharbeiten“
- **DGUV Information 201-031** „Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung nach Biostoffverordnung (Bio-StoffV) Gesundheitsgefährdungen durch Taubenkot“
- **DGUV Information 203-005** „Auswahl und Betrieb ortveränderlicher elektrischer Betriebsmittel nach Einsatzbereichen“
- **DGUV Information 203-006** „Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen“
- **DGUV Information 203-008** „Erste Hilfe bei erhöhter Einwirkung ionisierender Strahlen“
- **DGUV Information 203-043** „Beeinflussung von

- Implantaten durch elektromagnetische Felder – Eine Handlungshilfe für die betriebliche Praxis“
- **DGUV Information 203-044** „Lass' Dich nicht beeinflussen!“ (Plakat)
  - **DGUV Information 203-045** „Elektromagnetische Felder und Implantate“
  - **DGUV Information 203-071** „Wiederkehrende Prüfungen ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel – Organisation durch den Unternehmer“
  - **DGUV Information 203-085** „Arbeiten unter der Sonne“
  - **DGUV Information 204-022** „Erste Hilfe im Betrieb“
  - **DGUV Information 205-023** „Brandschutzhelfer“
  - **DGUV Information 206-012** „Psychische Belastungen – Checklisten für den Einstieg“
  - **DGUV Information 208-004** „Gabelstapler“
  - **DGUV Information 208-015** „Fahrzeughebebühnen“
  - **DGUV Information 208-016** „Handlungsanleitung für den Umgang mit Leitern und Tritten“
  - **DGUV Information 208-018** „Stetigförderer“
  - **DGUV Information 208-031** „Einsatz von Arbeitsbühnen an Flurförderzeugen mit Hubmast“
  - **DGUV Information 208-033** „Belastungen für Rücken und Gelenke – was geht mich das an?“
  - **DGUV Information 208-040** „Beschaffen und Betreiben von Fahrzeughebebühnen“
  - **DGUV Information 209-007** „Fahrzeug-Instandhaltung“
  - **DGUV Information 209-011** „Gasschweißer“
  - **DGUV Information 209-012** „Kranführer“
  - **DGUV Information 209-013** „Anschläger“
  - **DGUV Information 209-015** „Instandhaltung - sicher und praxisgerecht durchführen“
  - **DGUV Information 209-016** „Schadstoffe beim Schweißen und bei verwandten Verfahren“
  - **DGUV Information 209-021** „Belastungstabellen für Anschlagmittel“
  - **DGUV Information 209-029** „Überwachung von Metallschrott auf radioaktive Bestandteile“
  - **DGUV Information 209-047** „Nitrose Gase beim Schweißen und bei verwandten Verfahren“
  - **DGUV Information 209-056** „Gefährdungen in der Kraftfahrzeug-Instandhaltung“
  - **DGUV Information 209-070** „Sicherheit bei der Hydraulik-Instandhaltung“
  - **DGUV Information 211-010** „Sicherheit durch Betriebsanweisungen“
  - **DGUV Information 212-024** „Gehörschutz“
  - **DGUV Information 212-515** „Persönliche Schutzausrüstungen“
  - **DGUV Information 213-045** „Tätigkeiten mit PCB-haltigen Produkten“
  - **DGUV Information 213-054** „Maschinen - Sicherheitskonzepte und Schutzeinrichtungen“
  - **DGUV Information 214-006** „Persönliche Schutzausrüstung“ (PSA) in der Binnenschifffahrt“
  - **DGUV Information 214-011** „Festmachen von Seeschiffen“
  - **DGUV Information 214-012** „Festmachen von Binnenschiffen“
  - **DGUV Information 214-016** „Sicherer Einsatz von Absetzkippern“
  - **DGUV Information 214-023** „Nur nicht“ (um-)kippen“
  - **DGUV Information 214-052** „Rangieren sowie zugehörige Tätigkeiten“
  - **DGUV Information 214-053** „Führen von Triebfahrzeugen“
  - **DGUV Information 214-055** „Sonstige Tätigkeiten im Eisenbahnbetrieb“
  - **DGUV Information 240-200** „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 20 'Lärm““
  - **DGUV Information 240-250** „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 25 'Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeit““
  - **DGUV Information 240-460** „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 46 'Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen““
  - **DGUV Information 240-427** Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 25 "Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeit“
  - **DGUV Information 250-005** „Verfahrensablauf beim Auftreten von Hauterkrankungen“
  - **DGUV Information 250-009** „Empfehlungen zur Gestaltung betrieblicher Vereinbarungen zur Anwendung des DGUV Grundsatzes G 25“
  - **DGUV Information 250-010** „Eignungsuntersuchungen in der betrieblichen Praxis“
- ## DGUV-Grundsätze
- **DGUV Grundsatz 308-001** „Ausbildung und Beauftragung der Fahrer von Flurförderzeugen mit Fahrersitz und Fahrerstand“
  - **DGUV Grundsatz 309-001** „Prüfung von Kranen“
  - **DGUV Grundsatz 309-003** „Auswahl, Unterweisung und Befähigungsnachweis von Kranführern“
  - **DGUV Grundsatz 309-005** „Grundsätze für die Ermächtigung von Sachverständigen für die Prüfung von Kranen“
  - **DGUV Grundsatz 314-002** „Prüfung von Fahrzeugen durch Fahrpersonal“

- **DGUV Grundsatz 314-003** „Prüfung von Fahrzeugen durch Sachkundige“

## Sonstige Schriften

- **BG BAU-Medien** „Abbruch mit Großgeräten“ BG Bau C 302
- **BGHW SP 02** „Batterieanlagen für Flurförderzeuge“
- **BGHW SP 07** „Flurförderzeuge im öffentlichen Straßenverkehr“
- **BGHW-Wissen W 1–1** – Elektromagnetische Felder – Allgemeine Informationen
- **BGHW-Wissen W 1–3** – Elektromagnetische Felder – Beschäftigte mit Implantaten
- **BGHW-Wissen W 1–2** – Elektromagnetische Felder – Beurteilung im Arbeitsschutz
- **BGHW-Wissen W 1–5** – Elektromagnetische Felder – Einsatz von Lasthebemagneten im Schrotthandel
- **BGHW-Wissen W 19 – 6** Flurförderzeuge im Straßenverkehr: Betriebsgelände und öffentlicher Verkehrsraum, Stand: Juni 2016
- **Expositionsbeschreibung** „Quecksilberexpositionen beim Recycling von Leuchtmitteln“ Stand: Juli 2016 (BGHW, VBG, BG ETEM)
- **Forschungsbericht 400 des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS)** „Elektromagnetische Felder am Arbeitsplatz – Ein neuer wissenschaftlicher Ansatz für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten“ (November 2011)
- **Forschungsbericht 811 der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)** „Beleuchtung von Sortierarbeitsplätzen im Recycling“ (vergriffen)
- **Broschüre der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG) und des Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IAG)** „Funkanwendungen im Alltag – Handys, WLAN, Bluetooth und andere“,
- **Veröffentlichung LV 50 des Länderausschusses für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI)** „Bewegungsergonomische Gestaltung von andauernder Steharbeit“
- **Veröffentlichung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)** „Leitmerkalmethode Manuelle Arbeitsprozesse – Erarbeitung und Anwendungserprobung einer Handlungshilfe zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen“, (2007, F 1994)
- **Mitteilung der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 31** „Anforderungen zur Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten. Altgeräte-Merkblatt“.
- **Regierungspräsidium Kassel (Hrsg.)** „Handlungsanleitung zur guten Arbeitspraxis: Elektroschrottrecycling

- Tätigkeiten mit Gefahrstoffen bei der manuellen Zerlegung von Bildschirm- und anderen Elektrogeräten“
- **VBG-Fachinformation** „Lärmschutzmaßnahmen für Triebfahrzeugführer und Lokrangierführer“
- **Warnkreuz SPEZIAL Nr. 11** „Aufgaben des Anschlussinhabers und des Eisenbahnbetriebsleiters“
- **Warnkreuz SPEZIAL Nr. 16** „Verschieben von Eisenbahnfahrzeugen – bewegen ohne Lokomotiven“
- **Warnkreuz SPEZIAL Nr. 29** „Sicherheit für Lokrangierführer: Funkfernsteuerung bei Eisenbahnen“
- **Warnkreuz SPEZIAL Nr. 14** „Auswahl und Beschaffung: Persönliche Schutzausrüstung für Rangierer“
- **DB-Richtlinie 408** „Züge fahren und rangieren“

## Normen

- **DIN 685-1:1981-11** Geprüfte Rundstahlketten; Begriffe
- **DIN 30720-2:2016-02** Behälter für Absetzkipperfahrzeuge - Teil 2: Normbehälter mit einem Nennvolumen von 15 m<sup>3</sup> und 20 m<sup>3</sup>
- **DIN 30720-1:2016-02** Behälter für Absetzkipperfahrzeuge - Teil 1: Normbehälter mit einem Nennvolumen von 5 m<sup>3</sup> bis 10 m<sup>3</sup>
- **DIN 30722-1:2015-12** Abrollkipperfahrzeuge, Abrollbehälter - Teil 1: Abrollkipperfahrzeuge bis 26 t, Abrollbehälter System 1570 aus Stahl
- **DIN 30722-2:2015-12** Abrollkipperfahrzeuge, Abrollbehälter - Teil 2: Abrollkipperfahrzeuge bis 32 t, Abrollbehälter System 1570 aus Stahl
- **DIN 30722-3:2015-12** Abrollkipperfahrzeuge, Abrollbehälter - Teil 3: Abrollkipperfahrzeuge bis 12 t, Abrollbehälter System 900 aus Stahl
- **DIN 30723-1:2016-02** Absetzkipperfahrzeuge, Absetzkippereinrichtungen - Teil 1: Für Normbehälter mit einem Nennvolumen von 5,5 m<sup>3</sup> bis 20 m<sup>3</sup>
- **DIN 30723-2:2016-02** Absetzkipperfahrzeuge, Absetzkippereinrichtungen - Teil 2: Für Normbehälter mit einem Nennvolumen von 2,0 m<sup>3</sup> bis 5,0 m<sup>3</sup>
- **DIN 30735:2016-02** Normbehälter mit einer maximalen Breite von 1520 mm für Absetzkipperfahrzeuge - Maße, Werkstoff, Ausführung
- **DIN 54115-1:2006-01** Zerstörungsfreie Prüfung - Strahlenschutzregeln für die technische Anwendung umschlossener radioaktiver Stoffe - Teil 1: Ortsfester und ortsveränderlicher Umgang in der Gammaradiographie
- **DIN 54115-3:2006-01** Zerstörungsfreie Prüfung - Strahlenschutzregeln für die technische Anwendung umschlossener radioaktiver Stoffe - Teil 3: Organisation des Strahlenschutzes bei Umgang und Beförderung in der Gammaradiographie
- **DIN 54115-4:2006-01** Zerstörungsfreie Prüfung - Strahlenschutzregeln für die technische Anwendung



- umschlossener radioaktiver Stoffe - Teil 4: Herstellung und Prüfung ortsveränderlicher Strahlengeräte für die Gammadiagnostik
- **DIN 54115-5:2009-01** Zerstörungsfreie Prüfung - Strahlenschutzregeln für die technische Anwendung umschlossener radioaktiver Stoffe - Teil 5: Bautechnische Strahlenschutzvorkehrungen für die Gammadiagnostik
  - **DIN 54115-6:2006-01** Zerstörungsfreie Prüfung - Strahlenschutzregeln für die technische Anwendung umschlossener radioaktiver Stoffe - Teil 6: Inspektion, Wartung und Funktionsprüfung von Strahlengeräten in der Gammadiagnostik
  - **DIN 54115-7:2011-06** Zerstörungsfreie Prüfung - Strahlenschutzregeln für die technische Anwendung umschlossener radioaktiver Stoffe - Teil 7: Aufbewahrung radioaktiver Stoffe - Anforderungen an Aufbewahrungseinrichtungen und deren Aufstellungsräume zum Strahlen-, Brand- und Diebstahlschutz
  - **DIN EN 169:2003-02** Persönlicher Augenschutz - Filter für das Schweißen und verwandte Techniken - Transmissionsanforderungen und empfohlene Anwendung; Deutsche Fassung EN 169:2002
  - **DIN EN 349:2008-09** Sicherheit von Maschinen - Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen; Deutsche Fassung EN 349:1993+A1:2008
  - **DIN EN 352-1:2003-04** Gehörschützer - Allgemeine Anforderungen - Teil 1: Kapselgehörschützer; Deutsche Fassung EN 352-1:2002
  - **DIN EN 352-2:2003-04** Gehörschützer - Allgemeine Anforderungen - Teil 2: Gehörschutzstöpsel; Deutsche Fassung EN 352-2:2002
  - **DIN EN 352-3:2003-04** Gehörschützer - Allgemeine Anforderungen - Teil 3: An Industrieschutzhelmen befestigte Kapselgehörschützer; Deutsche Fassung EN 352-3:2002
  - **DIN EN 352-4:2006-01** Gehörschützer - Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen - Teil 4: Pegelabhängige Kapselgehörschützer; Deutsche Fassung EN 352-4:2001 + A1:2005
  - **DIN EN 352-5:2006-03** Gehörschützer - Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen - Teil 5: Kapselgehörschützer mit aktiver Geräuschkompensation; Deutsche Fassung EN 352-5:2002 + A1:2005
  - **DIN EN 352-6:2003-04** Gehörschützer - Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen - Teil 6: Kapselgehörschützer mit Kommunikationseinrichtungen; Deutsche Fassung EN 352-6:2002
  - **DIN EN 352-7:2003-04** Gehörschützer - Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen - Teil 7: Pegelabhängig dämmende Gehörschutzstöpsel; Deutsche Fassung EN 352-7:2002
  - **DIN EN 397:2013-04** Industrieschutzhelme; Deutsche Fassung EN 397:2012+A1:2012
  - **DIN EN 407:2004-11** Schutzhandschuhe gegen thermische Risiken (Hitze und/oder Feuer); Deutsche Fassung EN 407:2004
  - **DIN EN 420:2010-03** Schutzhandschuhe - Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 420:2003+A1:2009
  - **DIN EN 618:2011-06** Stetigförderer und Systeme - Sicherheits- und EMV-Anforderungen an mechanische Förderanlagen für Schüttgut ausgenommen ortsfeste Gurtförderer; Deutsche Fassung EN 618:2002+A1:2010
  - **DIN EN 619:2011-02** Stetigförderer und Systeme - Sicherheits- und EMV-Anforderungen an mechanische Förderanlagen für Stückgut; Deutsche Fassung EN 619:2002+A1:2010
  - **DIN EN 620:2011-07** Stetigförderer und Systeme - Sicherheits- und EMV-Anforderungen an ortsfeste Gurtförderer für Schüttgut; Deutsche Fassung EN 620:2002+A1:2010
  - **DIN EN 730-1:2003-01** Gasschweißgeräte – Sicherheitseinrichtungen – Teil 1: Mit integrierter Flammensperre; Deutsche Fassung EN 730-1:2002
  - **DIN EN 1089-3:2011-10** Ortsbewegliche Gasflaschen - Gasflaschen-Kennzeichnung (ausgenommen Flüssiggas (LPG)) - Teil 3: Farbcodierung; Deutsche Fassung EN 1089-3:2011
  - **DIN EN 1089-3: 2011-10** „Ortsbewegliche Gasflaschen – Gasflaschen – Kennzeichnung (ausgenommen Flüssiggas LPG) – Teil 3: Farbcodierung“
  - **DIN EN 12195-1:2011-06** Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Sicherheit - Teil 1: Berechnung von Sicherungskräften; Deutsche Fassung EN 12195-1:2010
  - **DIN EN 12195-2:2001-02** Ladungssicherungseinrichtungen auf Straßenfahrzeugen – Sicherheit – Teil 2: Zurrgurte aus Chemiefasern
  - **DIN EN 12195-3:2001-07** Ladungssicherungseinrichtungen auf Straßenfahrzeugen – Sicherheit – Teil 3: Zurrketten
  - **DIN EN 12195-4:2004-04** Ladungssicherungseinrichtungen auf Straßenfahrzeugen – Sicherheit – Teil 4: Zurrdratseile
  - **DIN EN 12464-1:2011-08** „Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen“, Deutsche Fassung EN 12464-1:2011
  - **DIN EN 12464-1** Beiblatt 1:2017-08 „Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von Arbeitsstätten - Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen; Beiblatt 1: Beleuchtungskonzepte und Beleuchtungsarten für künstliche Beleuchtung“

- **DIN EN 12464-2:2014-05** „Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 2: Arbeitsplätze im Freien“, Deutsche Fassung EN 12464-2:2014
- **DIN EN 12464-1 Beiblatt 1:2017-08** Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von Arbeitsstätten - Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen; Beiblatt 1: Beleuchtungskonzepte und Beleuchtungsarten für künstliche Beleuchtung
- **DIN EN 12464-2:2014-05** Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von Arbeitsstätten - Teil 2: Arbeitsplätze im Freien; Deutsche Fassung EN 12464-2:2014
- **DIN EN 14052:2013-04** Hochleistungs-Industrieschutzhelme; Deutsche Fassung EN 14052:2012+A1:2012
- **DIN EN 15635:2009-08** Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl – Anwendung und Wartung von Lagereinrichtungen; Deutsche Fassung EN 15635:2008
- **DIN EN 60079-17:2014-10**; VDE 0165-10-1:2014-10 Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 17: Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen (IEC 60079-17:2013); Deutsche Fassung EN 60079-17:2014
- **DIN EN ISO 11611:2015-11** Schutzkleidung für Schweißen und verwandte Verfahren (ISO 11611:2015); Deutsche Fassung EN ISO 11611:2015
- **DIN EN ISO 11612:2015-11** Schutzkleidung - Kleidung zum Schutz gegen Hitze und Flammen – Mindestleistungsanforderungen (ISO 11612:2015); Deutsche Fassung EN ISO 11612:2015
- **DIN EN ISO 12402-2:2006-12** Persönliche Auftriebsmittel – Teil 2: Rettungswesten, Stufe 275 – Sicherheitstechnische Anforderungen (ISO 12402-2:2006); Deutsche Fassung EN ISO 12402-2:2006
- **DIN EN ISO 12402-3:2006-12** Persönliche Auftriebsmittel - Teil 3: Rettungswesten, Stufe 150 – Sicherheitstechnische Anforderungen (ISO 12402-3:2006); Deutsche Fassung EN ISO 12402-3:2006
- **DIN EN ISO 14122-1:2016-10** Sicherheit von Maschinen - Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen - Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs und allgemeine Anforderungen (ISO 14122-1:2016); Deutsche Fassung EN ISO 14122-1:2016
- **DIN EN ISO 20345:2012-04** Persönliche Schutzausrüstung - Sicherheitsschuhe (ISO 20345:2011); Deutsche Fassung EN ISO 20345:2011
- **DIN EN ISO 20471:2017-03** Hochsichtbare Warnkleidung - Prüfverfahren und Anforderungen (ISO 20471:2013, korrigierte Fassung 2013-06-01 + Amd 1:2016); Deutsche Fassung EN ISO 20471:2013 + A1:2016

## Richtlinien des Verein Deutscher Ingenieure e.V. (VDI)

- **Richtlinienreihe VDI 2263** „Staubbrände und Staubexplosionen; Gefahren, Beurteilung, Schutzmaßnahmen“
- **VDI-Richtlinie 4085** „Planung, Errichtung und Betrieb von Schrottplätzen“ VDI 2700 „Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen“
- **VDI-Richtlinie 2700 Blatt 2:2014-07** „Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Berechnung von Sicherungskräften – Grundlagen“
- **VDI-Richtlinie 2700 Blatt 17:2007-09** „Ladungssicherung von Absetzbehältern auf Absetzkipperfahrzeugen und deren Anhängern“
- **VDI-Richtlinie 6022 Blatt 7.1** „Raumlufttechnik, Raumluftqualität: Abfallbehandlungsanlagen“

## Merkblätter des Deutschen Verbandes für Schweißen und verwandte Verfahren e.V. (DVS)

- **DVS 2101:1986-06** Umgang mit Druckgasflaschen
- **DVS 0212:2015-11** Umgang mit Sauerstoff-Kernlanzen

## Internationale Regelungen

- Verfahrensregeln der IMO/ILO/UNECE für das Packen von Güterbeförderungseinheiten (CTU- Code) vom 16.12.2014, Kapitel 7 Ziffer 7.2.8; Anlage 7 Ziffern 5.3.4 und 5.3.5



**Deutsche Gesetzliche  
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

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