

113-614

DGUV Regel 113-614



**Branche Herstellung von
Asphaltmischgut**

Impressum

Herausgegeben von: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV)
Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet Mineralische Rohstoffe und Baustoffe des
Fachbereichs Rohstoffe und chemische Industrie der DGUV.

Ausgabe: September 2024

Satz und Layout: Atelier Hauer + Dörfler, Berlin

Druck: Maxdornpresse GmbH & Co. KG, Obertshausen

Bildnachweis: Angaben zu den Bildquellen finden Sie am Ende des Dokuments.

Copyright: Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt.
Die Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist nur mit
ausdrücklicher Genehmigung gestattet.

Bezug: Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter
www.dguv.de/publikationen Webcode: p113614

Branche Herstellung von Asphaltmischgut

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
1	Wozu diese Regel?	5	
2	Grundlagen für Sicherheit und Gesundheit: Was grundsätzlich gilt	6	
3	Arbeitsplätze und Tätigkeiten: Gefährdungen und Maßnahmen	16	
3.1	Innerbetrieblicher Verkehr im Asphaltmischwerk.....	16	
3.2	Anlieferung und Lagerung der Ausgangs- stoffe und Beschickung der Doseure.....	19	
3.2.1	Gesteinskörnungen.....	19	
3.2.2	Ausbauasphalt.....	22	
3.2.3	Füller und andere blasfähige Zusatzstoffe.....	25	
3.2.4	Bitumen.....	26	
3.2.5	Zusätze und Additive.....	29	
3.2.6	Gleit- und Trennmittel.....	30	
3.3	Energieträger und Heizung.....	32	
3.3.1	Heizöl.....	32	
3.3.2	Erdgas.....	34	
3.3.3	Flüssiggas.....	35	
3.3.4	Braunkohlenstaub (BKS).....	36	
3.3.5	Zündgas.....	38	
3.4	Vordosieren, Fördern, Trocknen, Entstauben.....	39	
3.4.1	Vordosieren.....	39	
3.4.2	Fördern.....	41	
3.4.3	Trocknen.....	44	
3.4.4	Entstaubung.....	46	
3.5	Sieben, Heißsilo, Verwiegen, Mischen, Faserzugabe.....	48	
3.5.1	Heißabsieben mit Siebmaschine und Lagerung im Heißsilo.....	48	
3.5.2	Verwiegen und Mischen von Mineralien, Bindemittel, Zuschlags- und Hilfsstoffen.....	50	
3.5.3	Zugabe von Faserstoffen, Zusätzen und Additiven.....	52	
3.6	Mischgutsilobeschickung und Mischgutsilo.....	54	
3.7	Ausbauasphalt.....	56	
3.7.1	Aufbereitung von Ausbauasphalt.....	56	
3.7.2	Zugabe von Ausbauasphalt zum Mischprozess.....	58	
3.8	Leitstand, Verladen und Waage.....	60	
3.9	Instandhaltungsarbeiten.....	62	
3.9.1	Organisation von Instandhaltungsarbeiten ..	62	
3.9.2	Instandhaltungsarbeiten an Fördereinrichtungen.....	64	
3.9.3	Instandhaltungsarbeiten in und an Silos und Behältern.....	68	
3.9.4	Instandhaltungsarbeiten an Trocken- trommel, Paralleltrommel, Brenner, Filteranlage, Mischer und Faserzugabe.....	74	
3.9.5	Instandhaltungsarbeiten an der Siebanlage.....	77	
3.10	Asphaltlabor.....	78	
3.10.1	Probennahme der Ausgangsstoffe.....	79	
3.10.2	Arbeiten im Labor – Allgemein.....	80	
3.10.3	Arbeiten im Labor – Tätigkeiten mit Extraktionsmitteln.....	81	
	Anhang		
	Anhang 1		
	Verkehrskonzept.....		84
	Anhang 2		
	Betriebsanweisung „Sicheres Arbeiten mit Bitumen“.....		85
	Anhang 3		
	Leitfaden Verbrennung durch Bitumen.....		86
	Anhang 4		
	Havarieplan für Braunkohlenstaubsilo.....		88

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 verfasst, die den betrieblichen Alltag in Unternehmen Ihrer Branche kennen und wissen, wo die Gefahren für Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten liegen.

DGUV Regeln helfen Ihnen, staatliche Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Normen und viele verbindliche gesetzliche Regelungen konkret anzuwenden. Daneben erhalten Sie auch zahlreiche praktische Tipps und Hinweise zur Arbeitssicherheit und einem erfolgreichen Gesundheitsschutz 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 Ihre Sicherheitsbeauftragte.

Die vorliegende DGUV Regel bietet konkrete Hilfestellungen bei den Arbeitsschutzmaßnahmen im Rahmen der Herstellung von Asphaltmischgut mit Asphaltmischanlagen. Sie umfasst die wichtigsten Präventionsmaßnahmen, um die gesetzlich vorgeschriebenen Schutzziele für Ihr Unternehmen und Ihre Belegschaft zu erreichen.

2 Grundlagen für Sicherheit und Gesundheit: Was grundsätzlich gilt

Von der betriebsärztlichen und sicherheitstechnischen Betreuung über die Unterweisung und Gefährdungsbeurteilung bis hin zur Ersten Hilfe: Binden Sie die Sicherheit und Gesundheit Ihrer Beschäftigten systematisch in die betrieblichen Strukturen und Prozesse ein. Damit schaffen Sie eine solide Basis für sichere und gesunde Arbeitsbedingungen.



Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsschutzgesetz
- Arbeitssicherheitsgesetz
- Jugendarbeitsschutzgesetz
- Mutterschutzgesetz
- Produktsicherheitsgesetz
- Arbeitsstättenverordnung
- Betriebssicherheitsverordnung
- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung
- Gefahrstoffverordnung
- PSA-Benutzungsverordnung
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Vorschrift 2 „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“
- „Prüfungen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen“ (Technische Regel für Betriebssicherheit, TRBS 1201)
- „Zur Prüfung befähigte Personen“ (TRBS 1203)
- „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“ (Technische Regel für Arbeitsstätten, ASR V3a.2)
- „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ (ASR A1.3)
- „Maßnahmen gegen Brände“ (ASR A2.2)
- „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“ (ASR A2.3)
- „Erste-Hilfe-Räume, Mittel und Einrichtungen zur Ersten Hilfe“ (ASR A4.3)



Rechtliche Grundlagen der Branche

- „Quarzhaltiger Staub“ (Technische Regel für Gefahrstoffe, TRGS 559)
- „Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen“ (TRGS 517)
- DGUV Regel 113-004 „Behälter, Silos und enge Räume, Teil 1: Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“



Weitere Informationen

- DGUV Information 204-022 „Erste Hilfe im Betrieb“
- DGUV Information 205-023 „Brandschutzhelfer“
- DGUV Information 211-042 „Sicherheitsbeauftragte“



Weitere Informationen der Branche

- DGUV Information 201-031 „Gesundheitsgefährdungen durch Taubenkot“
- DGUV Information 203-079 „Auswahl und Anbringung von Verriegelungseinrichtungen“
- DGUV Information 203-087 „Auswahl und Anbringung von Schlüsseltransfersystemen“
- DGUV Information 213-054 „Maschinen – Sicherheitskonzepte und Schutzeinrichtungen“
- DGUV Information 250-010 „Eignungsuntersuchungen in der betrieblichen Praxis“
- DIN EN 536:2016-01, Straßenbaumaschinen – Mischanlagen für Materialien zum Straßenbau – Sicherheitsanforderungen (EN 536:2015)
- 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)
- „Beschaffung von Arbeitsmitteln“ (Empfehlung für Betriebssicherheit, EmpfBS 1113)
- „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“ (EmpfBS 1114)
- BMAS Interpretationspapier zum Thema „Gesamtheit von Maschinen“
- BMAS Interpretationspapier zum Thema „Wesentliche Veränderung von Maschinen“
- BG RCI „Wesentliche Veränderungen an Maschinen – eine interaktive Arbeitshilfe“
- IFA Report 2/2017 „Funktionale Sicherheit von Maschinensteuerungen – Anwendung der DIN EN ISO 13849“
- BG RCI App „Maschinen-Check“



Allgemeine Informationen

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

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 weitere gute Gründe, warum Ihnen Sicherheit und Gesundheit in Ihrem Unternehmen wichtig sein sollten. So sind Beschäftigte, die in einer sicheren und gesunden Umgebung arbeiten, nicht nur weniger häufig und lange krank, sie arbeiten auch engagierter und motivierter. Mehr noch: Investitionen in Sicherheit und Gesundheit lohnen sich für Unternehmen nachweislich auch ökonomisch.

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



Verantwortung und Aufgabenübertragung

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

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

Der Betriebsrat hat im Arbeits- und Gesundheitsschutz ein vollumfängliches Mitbestimmungsrecht, wenn ein Gesetz oder eine Vorschrift einen Sachverhalt nicht abschließend regelt.



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 zur Gestaltung sicherer und gesunder Arbeitsplätze und Arbeitsverfahren 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 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 Gefahr- und Biostoffen. Es gilt: Gefahren müssen immer direkt an der Quelle beseitigt oder vermindert werden. Wo dies nicht vollständig möglich ist, müssen Sie Schutzmaßnahmen nach dem T-O-P-Prinzip ergreifen. Das heißt, Sie müssen zuerst technische (T), dann organisatorische (O) und erst zuletzt personenbezogene (P) Maßnahmen festlegen und durchführen. Mit der anschließenden Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung kommen Sie nicht nur Ihrer Nachweispflicht nach, sondern erhalten auch eine Übersicht der Arbeitsschutzmaßnahmen in Ihrem Unternehmen. So lassen sich auch Entwicklungen nachvollziehen und Erfolge aufzeigen.



Verkehrssicherheit

Unfälle im Straßenverkehr führen überdurchschnittlich oft zu schweren und tödlichen Verletzungen. Nutzen Sie Ihre Möglichkeiten, die Sicherheit im Straßenverkehr positiv zu gestalten, egal ob es um tägliche Wege zur Arbeit, Universität, Schule oder Kindertageseinrichtung, um berufliche Fahrten oder um komplexe Transportaufgaben geht. Kinder und Jugendliche bewegen sich sicherer im Straßenverkehr, wenn Sie mit ihnen die notwendigen Verhaltensregeln einüben. Setzen Sie Akzente, z. B. indem Sie Fahrzeuge mit hochwertigen Sicherheitsausstattungen beschaffen, deren Benutzung unterweisen und Gefährdungen unterbinden (z. B. Rückwärtsfahren mit eingeschränkter Sicht). Machen Sie deutlich, dass Sie Fahrlässigkeit wie Sichteinschränkung in Fahrzeugen durch Aufkleber, Spruchbänder oder Gegenstände nicht akzeptieren. Fordern Sie Verantwortlichkeit ein, indem Sie dafür sorgen, dass nach jedem beruflichen Verkehrsunfall ein Auswertungsgespräch geführt wird.



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, 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 informiert sind. Stellen Sie sicher, dass Ihre Beschäftigten die erforderlichen Maßnahmen und betrieblichen Regeln kennen und ausreichende Anweisungen erhalten, um Arbeiten sicher ausführen zu können. 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 bzw. arzt oder die Fachkraft für Arbeitssicherheit können hierbei unterstützen. Die Unterweisung muss mindestens einmal jährlich erfolgen und dokumentiert werden. Bei Jugendlichen ist dies halbjährlich erforderlich. Zusätzlich müssen Sie für Ihre Beschäftigten eine Unterweisung sicherstellen

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



Gefährliche Arbeiten

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



Zugang zu Vorschriften und Regeln

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



Persönliche Schutzausrüstungen

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

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

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



Kennzeichnung von sicheren Produkten

Seit 1995 unterliegen alle Maschinen und viele andere Produkte europaweit geltenden Vorschriften zum Inverkehrbringen. Die Einhaltung muss der Hersteller oder Inverkehrbringer beim Verkauf mit einer CE-Kennzeichnung und einer Konformitätserklärung dokumentieren. Darüber hinaus kann der Hersteller oder Inverkehrbringer die Produkte auch durch unabhängige Stellen prüfen lassen. Eine erfolgreiche Prüfung der Sicherheit erkennt man z. B. am GS-Zeichen oder am DGUV Test-Zeichen.



Kennzeichnung



GS-Zeichen



DGUV Test-Zeichen

Für die Branche gilt: Maschinensicherheit

Auch die in den Anlagen verbauten Aggregate bergen Gefahren für Ihre Mitarbeitenden. Modernste Steuerungstechnik sorgt dafür, dass die automatisierten Abläufe in der Produktion reibungslos funktionieren. Dies bedeutet zugleich, dass viele gefahrbringende Bewegungen entstehen, die durch Schutzsysteme und Schutzeinrichtungen gesichert werden müssen. Automatisierten Anlagen müssen durchgängige Schutzkonzepte zu Grunde liegen, die nicht nur den Normalbetrieb-, sondern ebenso den Wartungs- und Störfall berücksichtigen.

Vor und während des Einsatzes dieser Maschinen stellen sich folgende Fragen:

Was ist bei der Verwendung von Maschinen zu beachten?

Sie dürfen nur sichere Maschinen zur Verfügung stellen und verwenden lassen. Daher sind Sie nach der Betriebssicherheitsverordnung dazu verpflichtet, für Maschinen (egal, ob neu oder gebraucht) vor der erstmaligen Verwendung im eigenen Betrieb eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen und die Maschine auf Sicherheit nach dem Stand der Technik in Bezug auf die sichere Verwendung zu überprüfen (z. B. mit der App „Maschinen-Check“ der BG RCI). Ergreifen Sie ggf. zusätzliche Maßnahmen, um die sichere Verwendung der Maschine zu gewährleisten, wie z. B. Nachrüstung von Sicherheitstechnik (siehe EmpfBS 1114). Diese Schutzmaßnahmen sind in dieser Branchenregel im Wesentlichen beschrieben. Einen „Bestandsschutz“ gibt es nicht.

Überprüfen und aktualisieren Sie regelmäßig die Gefährdungsbeurteilung und berücksichtigen Sie dabei den Stand der Technik in Bezug auf die sichere Verwendung. Besondere Anlässe zur Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung sind zudem:

- Bei einer Überprüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen sind Mängel aufgetreten.
- Gegebenheiten haben sich geändert, z. B. Änderungen an der Maschine, der Umgebungsbedingungen oder des Arbeitsverfahrens.
- Neue Erkenntnisse liegen vor, z. B. aus Unfällen, Beinahe-Ereignissen, überarbeitetem Regelwerk.

Was ist bei der Beschaffung neuer Maschinen zu beachten?

Nach der Betriebssicherheitsverordnung dürfen Sie als Unternehmer bzw. Unternehmerin nur Arbeitsmittel zur Verfügung stellen und verwenden lassen, die sicher sind und den geltenden Rechtsvorschriften entsprechen. Für die Beschaffung neuer Maschinen bedeutet das, dass diese nach der europäischen Maschinenrichtlinie gebaut sein und über eine EG-Konformitätserklärung und CE-Kennzeichnung verfügen müssen. Vor der erstmaligen Verwendung der Maschine müssen Sie in einer Gefährdungsbeurteilung das Sicherheitskonzept und die Schutzeinrichtungen systematisch bewerten (z. B. mit der App „Maschinen-Check“ der BG RCI) und eine Prüfung der Maschine vornehmen. Um falsche Beschaffungsentscheidungen zu vermeiden, sollten Sie die Gefährdungsbeurteilung in den Beschaffungsprozess integrieren (siehe EmpfBS 1113). So werden beispielsweise für regelmäßig durchzuführende Instandhaltungsarbeiten sichere Verkehrswege und Arbeitsplätze benötigt. Die Zugänge zu hochliegenden Arbeitsplätzen sind nach Möglichkeit als Treppen zu gestalten.

Was ist die Maschinenrichtlinie?

Die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG legt für neue Maschinen einen umfassenden Katalog von Anforderungen fest, wie eine Maschine gebaut sein muss, damit sie die Sicherheit und Gesundheit von Personen nicht gefährdet. Sie richtet sich zwar an Hersteller von Maschinen, dennoch ist ein Grundlagenwissen darüber für Sie als Betreiber genauso wichtig. Beispielsweise sollten Sie wissen, unter welchen Umständen Herstellerpflichten auf Sie zukommen können, was eine Maschine von einer unvollständigen Maschine unterscheidet und welche Pflichten ein Hersteller gegenüber Ihnen als Käufer hat. In den folgenden Fragen und deren Beantwortung zur Maschinenrichtlinie erhalten Sie dazu wertvolle Informationen.

Gilt die Maschinenrichtlinie auch für selbst gebaute Maschinen, die nur im eigenen Betrieb verwendet werden?

Ja, wenn Sie Maschinen für den Eigengebrauch herstellen, haben Sie die gleichen Pflichten wie ein externer Hersteller. Das ist z. B. der Fall beim Eigenbau einer Einzelmaschine, beim Zusammenfügen von Einzelmaschinen zu einer Maschinenanlage (Gesamtheit von Maschinen), beim Einbau einer unvollständigen Maschine sowie bei einer wesentlichen Veränderung.

Worauf müssen Sie bei Lieferung einer Maschine achten?

Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme einer neuen Maschine, ob die Herstellerfirma ihren Pflichten nachgekommen ist, Ihnen sowohl eine EG-Konformitätserklärung als auch eine Betriebsanleitung in deutscher Sprache zur Verfügung zu stellen, die auch eine Beschreibung aller sicherheitsrelevanten Tätigkeiten enthält, und ob die CE-Kennzeichnung an der Maschine angebracht ist.

Was ist eine unvollständige Maschine?

Unvollständige Maschinen sind dazu bestimmt, in andere Maschinen eingebaut oder an andere Maschinen angebaut oder zu einer Gesamtheit von Maschinen zusammengefügt zu werden. Sie müssen daher vorher die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen der Maschinenrichtlinie nur teilweise erfüllen. Unvollständige Maschinen dürfen Sie nicht in Betrieb nehmen, wenn diese nicht durch den Einbau Teil einer Maschine geworden sind, für die die Herstellerpflichten nach Maschinenrichtlinie erfüllt wurden (unter anderem vollständige Einhaltung der Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen, EG-Konformitätserklärung, CE-Kennzeichnung). Für unvollständige Maschinen muss vom Hersteller eine Einbauerklärung und Montageanleitung vorliegen.

Was ist eine Gesamtheit von Maschinen?

Häufig werden Maschinen und/oder unvollständige Maschinen zu einer Maschinenanlage zusammengefügt. Die Maschinenrichtlinie bezeichnet dieses als Gesamtheit von Maschinen, wenn sowohl ein produktionstechnischer Zusammenhang als auch ein sicherheitstechnischer Zusammenhang zwischen den Maschinen besteht. Für eine Gesamtheit von Maschinen müssen die gleichen Herstellerpflichten nach Maschinenrichtlinie übernommen werden wie für eine Einzelmaschine. Als Hersteller der Gesamtheit von Maschinen gilt, wer diese zusammenfügt. Dabei ist unerheblich, dass einzelne Maschinen oder unvollständige Maschinen der Gesamtheit von Maschinen von verschiedenen Herstellern zugeliefert werden können. Sofern Sie also nicht zusätzliche Herstellerpflichten übernehmen möchten, sollten Sie einen Generalunternehmer beauftragen und vertraglich vereinbaren, dass dieser als Hersteller der Gesamtheit von Maschinen gilt. Das ist umso wichtiger,

wenn verschiedene Zulieferer am Projekt beteiligt sind oder Sie sogar selbst vorhaben, bestimmte Teile der Maschinenanlage zuzuliefern.

Was ist eine wesentliche Veränderung?

Wenn Sie eine Veränderung an einer Maschine vornehmen (zum Beispiel Leistungsänderung, Funktionsänderung, Sicherheitstechnik, Austausch von Anlagenteilen), müssen Sie nach § 10 Absatz 5 der Betriebssicherheitsverordnung beurteilen, ob diese Änderung wesentlich ist und Ihr Ergebnis dokumentieren. Denn eine Maschine, die gegenüber ihrem ursprünglichen Zustand wesentlich verändert wird, wird als neue Maschine angesehen. Wenn Sie also eine wesentliche Veränderung an einer Maschine vornehmen, werden Sie somit zum Hersteller der Maschine und müssen die Herstellerpflichten nach Maschinenrichtlinie übernehmen. Als Folge daraus müssen Sie als neuer Hersteller die Maschine unabhängig von ihrem ursprünglichen Baujahr auf das Sicherheitsniveau der aktuellen Maschinenrichtlinie nachrüsten. Der Austausch von Bauteilen der Maschine durch identische Bauteile oder Bauteile mit identischer Funktion und identischem Sicherheitsniveau sowie der Einbau von Schutzeinrichtungen, die zu einer Erhöhung des Sicherheitsniveaus der Maschine führen und die darüber hinaus keine zusätzlichen Funktionen ermöglichen, werden nicht als wesentliche Veränderung angesehen.

Zur Bewertung und Dokumentation von Veränderungen an Maschinen bietet die BG RCI eine Arbeitshilfe in Form einer interaktiven PDF-Datei (s. „Weitere Informationen“).

Was ist eine Sicherheitsfunktion und was ist ein Performance Level (PL)?

Bei vielen Schutzeinrichtungen an Maschinen spielt die Maschinensteuerung eine wichtige Rolle. Eine Sicherheitsfunktion beschreibt dabei, wie und unter welchen Bedingungen eine Steuerungsfunktion der Maschine für Sicherheit sorgt. Ein Beispiel verdeutlicht, was gemeint ist:

Automatikbetrieb: Das Öffnen einer Schutztür führt zum Stillsetzen aller Maschinenbewegungen.

Die Sicherheit der Bedienerpersonen hängt dabei von der Zuverlässigkeit der Maschinensteuerung ab. Der Ausfall der Sicherheitsfunktion kann gefährliche Folgen

haben. Die gesamte Steuerungskette einer Sicherheitsfunktion ist daher so auszulegen, dass sie zuverlässig genug für den vorgesehenen Einsatzzweck ist. Die Steuerungskette kann dabei aus Bauteilen bestehen, die unterschiedlichen Technologien (zum Beispiel elektrisch/elektronisch, pneumatisch, hydraulisch) angehören. Sie beginnt an dem Punkt, an dem sicherheitsbezogene Signale erzeugt werden (zum Beispiel Positionsschalter an der Schutztür) und endet in der Regel an den Ausgängen der Leistungssteuerungselemente (zum Beispiel Hauptkontakte eines Schützes oder Ausgang eines Magnetventils).

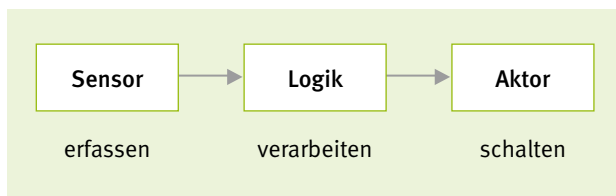


Abb. 1 Steuerungskette einer Sicherheitsfunktion (Bildnachweis IFA Report 2/2017, S. 30)

Grundlage für die Auslegung und Bewertung von Sicherheitsfunktionen ist die Normenreihe DIN EN ISO 13849. Sie teilt das Sicherheitsniveau von Sicherheitsfunktionen in fünf Stufen von a bis e ein, die sich Performance Level (PL) nennen.

Was muss ich als Betreiber einer Maschine über Sicherheitsfunktionen wissen?

Als Betreiber sollten Sie grundsätzlich verstehen, was eine Sicherheitsfunktion ist (siehe „Was ist eine Sicherheitsfunktion?“). Denn sowohl Änderungen an Sicherheitsfunktionen als auch deren Entwurf und Realisierung erfordern eine entsprechende Qualifikation und Erfahrung, die nur durch regelmäßige theoretische und praktische Anwendung zu erlangen ist. Sofern Sie darüber nachdenken, selbst Sicherheitsfunktionen zu ändern oder zu realisieren, sollten Sie unbedingt prüfen, ob Sie die notwendige Qualifikation und Erfahrung dafür besitzen (TRBS 1115 „Sicherheitsrelevante Steuer- und Regeleinrichtungen“). Suchen Sie sich gegebenenfalls Hilfe bei entsprechenden Fachleuten oder beauftragen Sie eine Fachfirma.

Was sind Verriegelungseinrichtungen, Zuhaltungen und Schlüsseltransfersysteme?

Bewegliche Abdeckungen, Türen oder Klappen (bewegliche trennende Schutzeinrichtungen) müssen dort vorgesehen werden, wo ein Eingriff in den Prozess zu Bedien- oder Servicezwecken häufig (> 1-mal pro Woche) notwendig ist. Es muss jedoch sichergestellt sein, dass die gefahrbringenden Maschinenfunktionen verhindert werden, solange die Schutzeinrichtung nicht geschlossen ist (Schutz vor unerwartetem Anlauf). Beim Öffnen der Schutzeinrichtung müssen Gefahr bringende Maschinenfunktionen stillgesetzt bzw. abgeschaltet werden. Um dies zu erreichen, ist eine Stellungsüberwachung der Schutzeinrichtung erforderlich. Diese Stellungsüberwachung erfolgt beispielsweise durch elektromechanische Positionsschalter (Bauart 1 oder 2) oder Näherungsschalter (Bauart 3 oder 4), die mit weiteren sicherheitsrelevanten Teilen der Steuerung zu einer Verriegelungseinrichtung verknüpft sind (siehe „Was ist eine Sicherheitsfunktion?“ und DGUV Information 203-079). Wo es besonders auf Robustheit (z. B. Wasser- und Staubfestigkeit) oder Manipulationssicherheit ankommt, sollten kodierte Näherungsschalter der Bauart 4 zum Einsatz kommen.

Muss die bewegliche trennende Schutzeinrichtung so lange zugehalten bleiben, bis das Risiko durch die gefährdenden Maschinenfunktionen nicht mehr besteht (z. B. bei langem Nachlauf), ist zusätzlich eine Zuhaltung erforderlich (Beispiel: Eine Tür wird durch einen gesteuerten Bolzen zugehalten). Ein Stillstandswächter oder ein Zeitglied erzeugt in dieser Sicherheitsfunktion das erforderliche Signal, um die Zuhaltung zu entsperren.

Verriegelungseinrichtungen oder Zuhaltungen können auch durch sogenannte Schlüsseltransfersystem realisiert werden. Hierbei wird die Sicherheitsfunktion durch zwangsläufigen Transfer von Schlüsseln zwischen den Komponenten und ein zwangsläufiges Sperren einzelner Komponenten umgesetzt (siehe DGUV Information 203-087).

Wie müssen Wartungsöffnungen für seltenen Zugang gesichert werden?

Wartungsöffnungen für seltenen Zugang müssen mit feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen gesichert sein. Diese dürfen nur mit Werkzeug zu öffnen sein und dürfen im geöffneten Zustand nicht in der Schutzstellung verbleiben.

Klappen für reine Kontrolltätigkeiten müssen mit einem fest angebrachten Eingreifschutz versehen oder mit einer elektrischen Verriegelung ausgestattet sein.



Brandschutz- und Notfallmaßnahmen

Im Notfall müssen Sie und Ihre Beschäftigten schnell und zielgerichtet handeln können. Daher gehören die Organisation des betrieblichen Brandschutzes, aber auch die Vorbereitung auf sonstige Notfallmaßnahmen, wie z. B. die geordnete Evakuierung Ihrer Arbeitsstätte, zum betrieblichen Arbeitsschutz. Lassen Sie daher so viele Beschäftigte wie möglich zu Brandschutzhelferinnen und Brandschutz Helfern ausbilden, empfehlenswert sind mindestens fünf Prozent der Belegschaft. Empfehlenswert ist auch die Bestellung einer Mitarbeiterin oder eines Mitarbeiters zum Brandschutzbeauftragten. Das zahlt sich im Notfall aus. Damit Entstehungsbrände wirksam bekämpft werden können, müssen Sie Ihren Betrieb mit geeigneten Feuerlöscheinrichtungen, wie z. B. tragbaren Feuerlöschern ausstatten und alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit deren Benutzung durch regelmäßige Unterweisungen 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 z. B.: 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 Teilnahme an einer Erste-Hilfe-Ausbildung und die regelmäßige Auffrischung alle zwei Jahre (Erste-Hilfe-Fortbildung). Die Lehrgangsggebühren 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 Betrieben	10 %



Betriebssanitäter in Großbetrieben bzw. auf Baustellen

Der Betriebssanitäter oder die Betriebssanitäterin sollen erweiterte Erste Hilfe leisten und dadurch zu einer lückenlosen Versorgung von verletzten oder erkrankten Personen beitragen.

Sind im Betrieb gewöhnlich mehr als 1500 Beschäftigte oder auf Baustellen gewöhnlich mehr als 100 Beschäftigte anwesend, muss sich mindestens ein Betriebssanitäter oder eine Betriebssanitäterin einsatzbereit unter ihnen befinden. Behalten Sie Schichtdienst, Urlaubs- und mögliche Krankheitszeiten im Blick, wenn Sie die Anzahl der erforderlichen Betriebssanitäter und Betriebssanitäterinnen erheben.



Arbeitsschutzausschuss

Arbeiten in Ihrem Unternehmen mehr als 20 Beschäftigte, sind Sie verpflichtet, einen Arbeitsschutzausschuss (ASA) in ihrem Betrieb zu bilden. Dieser dient dem Austausch und der Zusammenarbeit aller an der Gestaltung von Sicherheit und Gesundheit im Betrieb beteiligten Stellen.

Der Kreis der Teilnehmenden ist gesetzlich vorgegeben und umfasst:

- Unternehmer/-in und/oder eine von ihm bzw. ihr beauftragte Person,
 - zwei Mitglieder des Betriebs- oder Personalrats,
 - Fachkraft für Arbeitssicherheit,
 - Betriebsärztin oder Betriebsarzt,
 - Sicherheitsbeauftragte in angemessener Zahl.
- Selbstverständlich kann dieser Kreis bei Bedarf durch weitere Entscheidungsträger und Trägerinnen sowie inner- oder außerbetriebliche Spezialistinnen und Spezialisten erweitert werden.

Der Arbeitsschutzausschuss trifft sich mindestens zu vier Sitzungen im Jahr und erörtert Strategien, Neuerungen, Ereignisse oder auch Einzelfragen zum Thema Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit. Dazu gehören z. B. die Analyse des Unfallgeschehens, die Auswertung von Gefährdungsbeurteilungen und die Koordinierung von Maßnahmen zur Verbesserung von Sicherheit und Gesundheit im Betrieb. Auch betriebliche Veränderungen, wie der Einsatz neuartiger persönlicher Schutzausrüstungen sowie die Einführung neuer Arbeitsverfahren, Arbeitsmittel oder Stoffe können Themen im Arbeitsschutzausschuss sein.



Regelmäßige Prüfung der Arbeitsmittel

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



Planung und Beschaffung

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



Barrierefreiheit

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



Für die Branche gilt: Gesundheitsgefahren durch Lärm, Staub und biogene Gefahrstoffe

Die Herstellung von Asphaltmischgut erfordert den Umgang mit großen Mengen an Schüttgut. Durch den Betrieb der hierzu eingesetzten Fahrzeuge, Erdbaumaschinen und Stetigförderer werden Staubpartikel und Lärm freigesetzt. Diese können die Gesundheit Ihrer Beschäftigten gefährden. Sie müssen diesen Gefährdungen mit geeigneten Maßnahmen begegnen.

Ihre Grundpflichten zur Lärmbekämpfung sind in der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung beschrieben. Lassen Sie sich hierzu von Fachleuten beraten. Oft lassen sich schon durch einfache Maßnahmen erhebliche Verbesserungen erzielen.

- Der Einsatz lärmgedämmter Arbeitsmaschinen kann die Schallemissionen deutlich verringern.
- Schüttgeräusche sind ebenfalls häufig Ursache der Lärmentstehung. Durch die Anbringung von Lärmschutzmatten an den Blechen der Materialrutschen können diese deutlich verringert werden.

Dies sind Beispiele für Ihre Möglichkeiten dem Lärm auf einfache Weise zu begegnen.

Eine weitere Gesundheitsgefährdung bei der Herstellung von Asphaltmischgut resultiert aus dem

unvermeidbaren Umgang mit staubenden und staubförmigen Ausgangsstoffen. Oftmals enthalten die Gesteinskörnungen Quarzanteile, die die Atmungsorgane in Form von Quarzfeinstaub in besonderem Maße gefährden.

Setzen Sie nach Möglichkeit geschlossene, dichte Systeme ein, um die Ausbreitung von Staub zu verhindern. Zur Beseitigung von angefallenem Staub setzen Sie vorzugsweise zentrale Staubsauganlagen ein. Bei der Reinigung der Hofflächen haben sich Kehrfahrzeuge mit Bedüsung bewährt. Trockenkehren mit dem Besen ist tabu. Nähere Informationen zur Vermeidung und Beseitigung von Quarzfeinstaub finden Sie in der TRGS 559.

Vor Aufnahme von Tätigkeiten sind Informationen vom Lieferanten darüber einzuholen, ob im angelieferten Material (Gesteinskörnungen oder Ausbauasphalt) Asbest nachgewiesen wurde. In diesem Fall sind die Schutzmaßnahmen nach TRGS 517 einzuhalten.

Gesundheitlich bedenklich ist auch der Kot, den die in den Mischanlagen nistenden Tauben abgeben sowie deren Kadaver. Hinweise zum Umgang mit diesen Gefährdungen finden Sie in der DGUV Information 201-031 „Gesundheitsgefährdungen durch Taubenkot“.



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 befristeten Beschäftigten

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

3 Arbeitsplätze und Tätigkeiten: Gefährdungen und Maßnahmen

3.1 Innerbetrieblicher Verkehr im Asphaltmischwerk

Auf dem Betriebsgelände findet vielfältiger innerbetrieblicher Verkehr statt. So nutzen z. B. gewerbliche und private Kunden, Zulieferer und auch eigene Beschäftigte mit Fahrzeugen dieselben Verkehrsflächen. Durch deren Zusammentreffen entstehen vielfältige Gefährdungen. Für betriebsfremde Personen und Fahrzeuge bestehen besondere Verkehrssicherungs- und Informationspflichten für Sie als Unternehmer oder Unternehmerin.



Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsstättenverordnung
- Betriebssicherheitsverordnung
- Straßenverkehrsordnung
- DGUV Vorschrift 70 bzw. 71 „Fahrzeuge“
- Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“
- Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A1.8 „Verkehrswege“
- Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A3.4 „Beleuchtung“
- DGUV Regel 112-191 „Benutzung von Fuß- und Knieschutz“
- DGUV Regel 114-615 „Branche Güterkraftverkehr – Gütertransport im Straßenverkehr“



Gefährdungen

- Über- oder Angefahren werden durch Fahrzeuge.
- Kollision von Fahrzeugen.
- Umstürzen von Fahrzeugen.
- Verletzungen beim Fahren mit hochstehender Fahrzeugmulde, z. B. durch Anstoßen an feststehenden Teilen oder Berühren von stromführenden Leitungen.
- Stolpern, Stürzen, Ausrutschen, auf Verkehrsflächen bzw. Lagereinrichtungen aufgrund von
 - Verunreinigungen (z. B. durch Gesteinskörnungen),
 - defekte Stufen,
 - Unebenheiten (z. B. Schlaglöcher),
 - mit Trennmittel benetzten Verkehrswegen,
 - Glätte (z. B. Eisflächen).
- Gequetscht oder getroffen werden im Arbeitsbereich des automatisiert betriebenen Aufzugskübels.
- Herabfallende Mischgutreste aus dem Asphaltmischgutaslasstrichter im Beladeportal.



Weitere Informationen

- DGUV Grundsatz 301-005 „Qualifizierung und Beauftragung von Fahrern und Fahrerinnen von Hydraulikbaggern und Radladern“
- DGUV Grundsatz 308-001 „Qualifizierung und Beauftragung von Fahrerinnen und Fahrern von Flurförderzeugen außer geländegängigen Teleskopladern“
- DGUV Grundsatz 308-009 „Qualifizierung und Beauftragung von Fahrerinnen und Fahrern von geländegängigen Teleskopladern“
- DIN ISO 7010:2012-10, Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Registrierte Sicherheitszeichen (ISO 7010:2019)
- Handlungshilfe „Sicht an Erdbaumaschinen – Information und Handlungsempfehlung“ der VBG

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Beurteilen Sie die Verkehrssituation auf Ihrem Betriebsgelände, entwickeln Sie für alle Verkehrsteilnehmenden geltende Regelungen und unterweisen Sie Ihre Beschäftigten und betriebsfremde Personen diesbezüglich.
- Erstellen Sie in Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten ein Verkehrsregelungskonzept (Anhang 1), das u. a. folgende Punkte regelt:
 - Trennung der Verkehrswege für Radlader, LKW und Personen,
 - Kennzeichnung von Fahrwegen, Wartebereichen, Parkplätzen und Sperrzonen,
 - Festlegung der maximalen Fahrgeschwindigkeit auf dem Gelände,
 - Festlegung von Vorfahrtsregelungen,



Abb. 2 Barriere zwischen Fahrweg und Tür

- Verbesserung schlechter Sichtverhältnisse, z. B. durch optimale Ausleuchtung oder Spiegel für schlecht einsehbare Bereiche.

Beachten Sie dabei, dass das Aufstellen von Verkehrszeichen gemäß StVO an bestimmte Festlegungen gebunden ist. Diesbezüglich erteilt Ihnen die zuständige Behörde Auskunft.

- Sorgen Sie dafür, dass sich während des Betriebes keine unbefugten Personen im Gefahrenbereich von Fahrzeugen aufhalten, z. B. durch das Anbringen von Beschilderungen, Markierungen, Absperrungen.
- Sorgen Sie dafür, dass Lieferfahrzeuge nach der Entladung nur mit abgesenkter Fahrzeugmulde bewegt werden. Ein Verziehen mit angehobener Schüttmulde ist nur zulässig, wenn dies der Hersteller erlaubt.
- Sorgen Sie für ausreichende Sichtbarkeit Ihrer Mitarbeiter z. B. durch das Tragen von Warnwesten auf dem Betriebsgelände.
- Sorgen Sie für feste Barrieren (z. B. Geländer) an Ausgängen und Abgängen, die direkt auf Verkehrsflächen führen (Abb. 2).
- Beim Rückwärtsfahren muss ausgeschlossen werden, dass andere Personen gefährdet werden. Kann das nicht ausgeschlossen werden, muss sich die Fahrerin bzw. der Fahrer einweisen lassen. Um die Sicherheit zu erhöhen können Sie zusätzliche Maßnahmen umsetzen. Hierzu gehören:
 - Kamera-Monitorsysteme (Abb. 3 und 3a) oder Rückfahrassistenzsysteme
 - Rückfahrwarnrichtungen (akustisch und visuell)
 - ausreichende Abstände zu allen Verkehrsteilnehmenden und Objekten einhalten
 - max. Schrittgeschwindigkeit fahren



Abb. 3 Radlader mit Rückfahrkamerasystem

Abb. 3a Blick auf Monitor in der Fahrerkabine

- Sorgen Sie dafür, dass die Verkehrswege frei von Stolperstellen und herumliegenden Gegenständen sind.
- Sorgen Sie dafür, dass Wasser durch Gefälle in den Verkehrsflächen und Wasserabläufen schnell abfließen kann.
- Setzen Sie bei Schnee und Eis die allgemeine Räum- und Streupflicht um. Führen Sie einen Räum- und Streuplan ein.
- Sorgen Sie für eine gut sichtbare Beschilderung, die darauf hinweist, dass der Verladebereich unter den Silos kein Durchgangsbereich ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Direktbeladung nur bei darauf eingestellter Anlage befahren werden kann (angehobene und gesicherte Schiene, gesicherter Verfahrkübel). Der Zugang zu diesem Bereich ist durch geeignete Schutzeinrichtungen (z. B. Schutzgitter, Lichtvorhänge, Schranken, Tore) gegen Betreten zu sichern.
- Sorgen Sie für eindeutige Regelung zum Befahren des Beladebereiches, z. B. mittels einer Ampel.
- Sorgen Sie dafür, dass Kippstellen im Werk eben sind. Müssen Fahrzeuge zum Abkippen eine Schräge befahren und die Gefahr des Abstürzens/Umstürzens besteht, sind Maßnahmen gegen das Überfahren der Kanten zu treffen, z. B. Leitplanken, Wall, Mauer.
- Installieren Sie in den Bereichen, in denen Anlagenteile von Fahrzeugen beschädigt werden können, einen entsprechenden Anfahrerschutz.

- Sorgen Sie dafür, dass beim Fahren im Gelände, unabhängig von der Geschwindigkeit, immer der Sicherheitsgurt angelegt wird.
- Stellen Sie sicher, dass Ihre Beschäftigten sowie betriebsfremde Personen auf Ihrem Betriebsgelände immer Warnkleidung tragen.
- Setzen Sie Radlader mit Assistenzsystemen zur Sichtverbesserung nach allen Seiten ein („Birdview“).
- Weisen Sie Ihre Beschäftigten in die Nutzung neuer Fahrzeuge und Erdbaumaschinen ein und unterweisen Sie sie regelmäßig hinsichtlich der für Ihr Betriebsgelände festgelegten Regelungen.



Beste Praxis

- Als Zufahrtsbeschränkung und Verkehrsregelung eignen sich Schrankensysteme (Abb. 4).
- Nutzen Sie moderne Informationssysteme und Terminals, damit die Unfallgefahr durch Ein- und Aussteigen für den Fahrer oder die Fahrerin reduziert wird (Abb. 4).
- Informieren Sie unmittelbar im Eingangsbereich des Betriebsgeländes, z. B. durch eine deutlich sichtbare Informationstafel, über
 - die Regelungen des innerbetrieblichen Verkehrs,
 - die Pflicht zum Tragen von PSA, z. B. Sicherheitsschuhe, Warnkleidung oder Warnweste,
 - Ansprechpersonen, z. B. Betriebsleiter/Betriebsleiterin, Disponent/Disponentin.



Abb. 4 Zufahrtsbeschränkung mit Terminal zur Kommunikation

3.2 Anlieferung und Lagerung der Ausgangsstoffe und Beschickung der Doseure

3.2.1 Gesteinskörnungen

Splitte und Sande werden per LKW, Bahn oder Schiff auf das Werksgelände geliefert und als Halden oder in Materialboxen gelagert. Diese sind zum Teil überdacht, um das Material vor Regen zu schützen. Die Beschickung der Vordosierung erfolgt meistens mittels Radlader.



Abb. 5 Radlader mit Kehrmaschinenaufsatz und Wasserwagen



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung
- Gefahrstoffverordnung
- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung
- DGUV Vorschrift 70 bzw. 71 „Fahrzeuge“
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 559 „Mineralischer Staub“
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 517 „Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen“
- Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR) A1.8 „Verkehrswege“



Weitere Informationen

- DGUV Information 213-102 „Branchen- oder tätigkeitsspezifische Hilfestellung Natursteinindustrie“
- DGUV Information 214-023 „Nur (nicht um-) kippen“
- Sicherheitsdatenblätter und Informationen der Hersteller



Gefährdungen

- Verschüttet oder getroffen werden durch nachrutschendes Material von Halden.
- Lärm beim Umgang mit Gesteinskörnungen.
- Staubentwicklung beim Abkippen der angelieferten Gesteinskörnungen.
- Verletzungen durch Einsinken während des Materialabzugs.
- Verschüttet bzw. getroffen werden bei Entleerungsprozessen, insbesondere bei der Bahn- und Schiffsentladung sowie auf/neben den Lagerungshalden durch das Material.



Abb. 6 Beschickung Reihendoseur – sauber gehaltener Bereich vor dem Anschlag

- Verletzungsgefahr aufgrund schlechter Sichtverhältnisse, z. B. wegen mangelnder Ausleuchtung oder defekten und verschmutzten Leuchtmitteln, schlecht einsehbarer Bereiche.
- Abstürzen von Fahrzeugen beim Fahren bzw. Betrieb auf Materialhalden.
- Umkippen von Fahrzeugen beim Abladen z. B. in Materialboxen, auf der Halde.



Maßnahmen

Organisatorisch/Betriebsfläche

- Minimieren Sie die Staubentwicklung auf Lagerplätzen und Verkehrswegen, z. B. durch regelmäßige Reinigung mittels Kehrsaugwagen und ggf. Benetzen der Verkehrswege mit Wasser (Abb. 5).
- Setzen Sie Radlader ein, die mit einer geschlossenen Kabine, Klimaanlage und Staubfilter ausgestattet sind. Warten Sie regelmäßig Klimaanlage und Staubfilter.
- Sorgen Sie für Ordnung und Sauberkeit auf dem gesamten Betriebsgelände, insbesondere im Bereich der Lagereinrichtungen (Abb. 6).
- Unterweisen Sie Personen, die in diesem Bereich tätig sind, über die Gefährdungen im Bereich der Lagerhaltung.

Maßnahmen Materialhalden

- Überzeugen Sie sich mindestens einmal täglich vom ordnungsgemäßen Zustand der Halden, von der Befahrbarkeit, der Absicherung auf der Halde und den Ladestellen am Fuß der Halden.
- Gewährleisten Sie eine standsichere Aufstellung des Fahrzeuges. Standflächen sollen eben und ohne Schlaglöcher sein.
- Beachten Sie, soweit vorhanden, die zulässigen Neigungswinkel der Fahrzeughersteller. Beachten Sie: Mit angehobener Mulde darf nicht gefahren werden. Ein Verziehen mit angehobener Schüttmulde ist nur zulässig, wenn dies der Hersteller erlaubt.
- Achten Sie darauf, dass die Neigungswinkel von Rampen so ausgebildet sind, dass sie mit den von Ihnen eingesetzten Fahrzeugen sicher befahren werden können.
- Stellen Sie sicher, dass beim Abkippvorgang die Achsen der Zugmaschine und des Aufliegers des Fahrzeuges in einer Linie stehen (Abb. 7).
- Installieren Sie bei ortsfesten Kippstellen feste Anschläge, zum Beispiel massive Stahl- oder Holzträger oder Stahlbetonaufkantungen. Die Höhe des Anschlages muss mindestens ein Drittel des Raddurchmessers der abkippenden Fahrzeuge betragen, damit ein Überfahren des Anschlages vermieden wird. Halten Sie den Anschlagbereich sauber, damit sich keine Materialrampe an der Kippstelle bilden kann.
- An ortsveränderlichen Kippstellen müssen mobile Anschläge oder Anschläge wie an ortsfesten Kippstellen vorhanden sein. Ist dies nicht möglich,
 - muss die Entladestelle mindestens 5 Meter vor der Absturzkante eingerichtet und das Material mit Erdbaumaschinen abgeschoben werden,
 - muss dabei der Abschiebevorgang möglichst rechtwinkelig zur Absturzkante durchgeführt werden,
 - sind je nach Standfestigkeit des Untergrundes geeignete Maschinen für das Abschieben des Materials einzusetzen, zum Beispiel Radlader bei hoher Standfestigkeit und Raupen bei geringer Standfestigkeit.
- Sichern Sie das Plateau auf der Materialhalde z. B. durch Aufschüttung eines Randbegrenzungswalles mit arbeitstäglichem Kontrolle. Alternativ ist auch die Aufstellung von Warnbarken oder anderen geeigneten Mitteln zur Randbegrenzung möglich.



Abb. 7
Entladung in Materialboxen –
Fahrzeug steht geradlinig

- Weisen Sie Ihre Beschäftigten auf die Gefahren beim Wegladen von Material hin, das stetig nachfließt, und treffen Sie Maßnahmen, um das Material sicher aufnehmen zu können. Dies kann zum Beispiel durch den Einsatz ausreichend dimensionierter Maschinen oder mit einer Verminderung der Haldenhöhe erfolgen.
- Vermeiden Sie ein gleichzeitiges Beschicken und Wegladen von der Halde, wenn dadurch eine gegenseitige Gefährdung, zum Beispiel durch Böschungsbruch entstehen kann.
- Sorgen Sie dafür, dass die Halde am Haldenfuß nicht unterhöhlt wird.
- Sperren Sie Zufahrten zu Halden, die – auch temporär – nicht beschickt werden und sperren Sie auch nicht genutzte Abschnitte der Halden.

Maßnahmen Vordosierung

- Decken Sie zugängliche Mineraldosenure mit Unterflurabzug mit Gitterrosten ab.
- Sorgen Sie dafür, dass an Rampen ein seitlicher Überfahrerschutz vorhanden ist (Abb. 8).
- Wählen Sie den Verschleißschutz in den Materialübergaben so aus, dass die Lärmentwicklung beim Befüllen minimiert wird.



Abb. 8 Rampe mit seitlichem Überfahrerschutz

3.2.2 Ausbauasphalt

Bei Anlieferung, Lagerung und Beschickung von Ausbauasphalt ergeben sich grundsätzlich die gleichen Gefährdungen wie bei Gesteinskörnungen. Jedoch sind hier auf Grund der Materialbeschaffenheit und der Haldengestaltung einige zusätzliche Gefährdungen gegeben.



Abb. 9
Gefahr durch zu hohe Wandhöhen bei nicht selbständig nachrutschendem Material



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung
- Gefahrstoffverordnung
- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung
- DGUV Vorschrift 29 „Steinbrüche, Gräbereien und Halden“
- DGUV Vorschrift 70 bzw. 71 „Fahrzeuge“
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 517 „Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen“
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 559 „Quarzhaltiger Staub“
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“
- Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR) A1.8 „Verkehrswege“



Weitere Informationen

- DGUV Information 214-023 „Nur (nicht um-) kippen“



Gefährdungen

- Absturzgefahr von Personen bei der Eingangskontrolle auf LKW und Haufwerk.
- Über- oder Angefahren werden durch Fahrzeuge beim Heraustreten aus Gebäuden.
- Lärm beim Abkippen und beim Umgang mit Ausbauasphalt.
- Abstürzen von Fahrzeugen beim Fahren bzw. Betrieb auf Materialhalden.
- Verschüttet oder getroffen werden durch schlagartig nachrutschendes oder herunterbrechendes Material von Halden.
- Staubentwicklung beim Umgang mit dem angelieferten Ausbauasphalt.
- Verschüttet bzw. getroffen werden bei Entleerungsprozessen sowie auf/neben den Lagerungshalden durch das Material.

- Verletzungsgefahr aufgrund schlechter Sichtverhältnisse, z. B. wegen mangelnder Ausleuchtung oder defekten und verschmutzten Leuchtmitteln, schlecht einsehbarer Bereiche.
- Stolpern, Stürzen und Ausrutschen auf Verkehrsflächen bzw. Lagereinrichtungen durch Unebenheiten, Glätte oder Hindernisse.
- Verletzungen der Radladerfahrenden durch ruckartige Bewegungen des Radladers beim Lösen von verfestigtem Ausbausphalt.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

Organisatorisch/Betriebsfläche

- Stellen Sie eine Aufstiegshilfe für die Eingangskontrolle zur Verfügung.
- Bringen Sie Barrieren bei Ausgängen und Abgängen von Gebäuden an, die direkt auf Verkehrsflächen führen, damit Personen nicht direkt in den laufenden Verkehr treten können.
- Sorgen Sie für Ordnung und Sauberkeit auf dem gesamten Betriebsgelände, insbesondere im Bereich der Lagereinrichtungen.
- Unterweisen Sie Personen, die in diesem Bereich tätig sind, über die Gefährdungen im Bereich der Lagerhaltung.
- Minimieren Sie die Staubentwicklung auf Lagerplätzen und Verkehrswegen, z. B. durch regelmäßige Reinigung mittels Kehrsaugwagen und ggf. Benetzen der Verkehrswege mit Wasser.

Materialhalden

- Überzeugen Sie sich mindestens einmal täglich vom ordnungsgemäßen Zustand der Halden, von der Befahrbarkeit, der Absicherung auf der Halde und den Entnahmestellen am Fuß der Halden.
- Die Haldenhöhe darf bei nicht stetig nachrutschendem Material nicht mehr als 1 Meter über die Reichhöhe des Gewinnungsgerätes hinausragen (Abb. 9). Bei höheren Halden sind die Wandhöhen zu teilen (Abb. 10).
- Gewährleisten Sie eine standsichere Aufstellung des Fahrzeuges. Standflächen sollen eben und ohne Schlaglöcher sein.



Abb. 10 eingefügte Zwischenebene auf Ausbausphalthalde

- Beachten Sie, soweit vorhanden, die zulässigen Neigungswinkel der Fahrzeughersteller.
- Achten Sie darauf, dass die Neigungswinkel von Rampen so ausgebildet sind, dass sie mit den von Ihnen eingesetzten Fahrzeugen sicher befahren werden können.
- Stellen Sie sicher, dass beim Abkippvorgang die Achsen der Zugmaschine und des Aufliegers des Fahrzeuges in einer Linie stehen.
- Installieren Sie bei **ortsfesten Kippstellen** feste Anschläge, zum Beispiel massive Stahl- oder Holzträger oder Stahlbetonaufkantungen. Die Höhe des Anschlages muss mindestens ein Drittel des Raddurchmessers der abkippenden Fahrzeuge betragen, damit ein Überfahren des Anschlages vermieden wird. Halten Sie den Anschlagbereich sauber, damit sich keine Materialrampe an der Kippstelle bilden kann.
- An **ortsveränderlichen Kippstellen** müssen mobile Anschläge oder Anschläge wie an ortsfesten Kippstellen vorhanden sein. Ist dies nicht möglich,
 - muss die Entladestelle mindestens 5 Meter vor der Absturzkante eingerichtet und das Material mit Erdbaumaschinen abgeschoben werden (Abb. 11),
 - muss dabei der Abschiebevorgang möglichst rechtwinkelig zur Absturzkante durchgeführt werden,
 - sind je nach Standfestigkeit des Untergrundes geeignete Maschinen für das Abschieben des Materials einzusetzen, zum Beispiel Radlader bei hoher Standfestigkeit und Raupen bei geringer Standfestigkeit.



Abb. 11 Kippstelle auf der Halde (5 m vor der Kante)



Abb. 12 Absperrung der Kippstelle bei Entnahme von Material am Haldenfuß

- Vermeiden Sie ein gleichzeitiges Beschicken und Wegladen von der Halde, wenn dadurch eine gegenseitige Gefährdung, zum Beispiel durch Böschungsbruch entstehen kann (Abb. 12).
- Sorgen Sie dafür, dass die Halden am Haldenfuß nicht unterhöhlt werden.
- Sperren Sie Zufahrten zu Halden, die – auch temporär – nicht beschickt werden und sperren Sie auch nicht genutzte Abschnitte der Halden.
- Sichern Sie ergänzend zur Kippstelle das Plateau auf der Materialhalde z. B. durch Aufschüttung eines Randbegrenzungswalles mit arbeitstäglicher Kontrolle, Aufstellung von Warnbarken oder anderen geeigneten Mitteln zur Randbegrenzung.
- Sorgen Sie dafür, dass Ihre Beschäftigten im Radlader angeschnallt sind und lassen Sie ggf. verfestigtes Material im Vorfeld von einem Bagger lösen.

Asphaltgranulat-Vordosierung

- Decken Sie zugängliche Doseure mit Unterflurabzug mit Gitterrosten ab.
- Wählen Sie den Verschleißschutz in den Materialübergaben so aus, dass die Lärmentwicklung beim Befüllen minimiert wird.

3.2.3 Füller und andere blasfähige Zusatzstoffe

Bei der Herstellung von Asphalt werden eine Reihe von Zusatzstoffen beigemischt. Durch diese Zusatzstoffe treten unterschiedliche Gefährdungen auf.



Rechtliche Grundlagen

- Gefahrstoffverordnung
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 559 „Quarzhaltiger Staub“



Weitere Informationen

- DGUV Information 209-001 „Sicherheit beim Arbeiten mit Handwerkzeugen“
- DGUV Information 213-053 „Schlauchleitungen – Sicherer Einsatz“
- Sicherheitsdatenblätter und Informationen der Hersteller



Gefährdungen

- Verletzungen durch Bersten bzw. Platzen von Lager- und Fördereinrichtungen, z. B. bei zu hohem Arbeitsdruck, nicht funktionierenden Sicherheitseinrichtungen sowie mangelhaften Schlauchleitungen.
- Austreten von Staub, z. B. beim Reinigen der Filteranlagen.
- Lärm durch Kompressoranlagen beim Fördern von Füllern und blasförmigen Zusatzstoffen.
- Gesundheitliche Beeinträchtigung durch die jeweiligen chemischen oder physikalischen Eigenschaften.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Beachten Sie die aktuellen Sicherheitsdatenblätter, technischen Merkblätter und erstellen Sie für die Arbeitsplätze und die Tätigkeiten mit Gefahrstoffen Betriebsanweisungen.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, geeignete Schutzhandschuhe und Schutzbrillen, z. B.

Korbbrillen, bedeckende Kleidung und ggf. Gehörschutz und Atemschutz, zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen werden.

- Stellen Sie für Notfälle schnell erreichbare Augenspüleinrichtungen zur Verfügung.
- Sorgen Sie dafür, dass die Siloanlagen mit funktionsfähigen Kontrollsystemen gegen Überfüllung und Überdruck ausgerüstet sind.
- Statten Sie die Einblasöffnung mit selbsttätig wirkenden Abschaltventilen aus, die bei Überfüllung oder zu hohem Einblasdruck die Füllleitung verschließen (Abb. 13).
- Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen die Funktionsfähigkeit Ihrer Filtereinrichtungen und lassen Sie diese regelmäßig reinigen und warten.
- Sorgen Sie dafür, dass die Schlauchleitungen ordnungsgemäß verlegt werden und sehen Sie Kantenschutz vor.
- Unterweisen Sie Ihre Beschäftigten, die in diesem Bereich tätig sind, in der regelgerechten Verwendung aller Befüllleinrichtungen.
- Lassen Sie regelmäßig die Schlauchanschlusskupplungen, die Rohrleitungen und Schläuche kontrollieren und tauschen Sie diese bei Undichtigkeiten aus. Zur optimalen Dichtheit der Befüllleitung können z. B. Sicherungsschellen für die Kupplungsverbindungen verwendet werden.
- Weisen Sie den Fahrer oder die Fahrerin des Silofahrzeugs an, den Befüllvorgang permanent zu überwachen.
- Kontrollieren Sie im Bereich der Siloausläufe die Dichtheit der flexiblen Übergänge zu den Fördereinrichtungen, z. B. Schneckenförderer.
- Prüfen Sie bei der Verlegung von Förderschläuchen die Verwendung von Hebehilfen, z. B. Zangen, Klammern.
- Brand- und Zündquellen sind zu vermeiden.



Abb. 13 Abschaltventil am Einblasstutzen für Füller

3.2.4 Bitumen

Um Asphalt herstellen zu können, wird Bitumen als Bindemittel benötigt. Da dieses in Abhängigkeit seiner physikalischen Eigenschaften erst ab einer Temperatur von ca. 140 Grad Celsius ausreichend fließfähig ist, muss es heiß gelagert und verarbeitet werden. Die Temperatur wird durch eingebaute Heizungen erreicht und gehalten. Es treten insbesondere thermisch bedingte Gefährdungen auf.



Rechtliche Grundlagen

- Betriebsicherheitsverordnung
- Gefahrstoffverordnung
- DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 201 „Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“
- Technische Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 2141 „Gefährdungen durch Dampf und Druck“
- Technische Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 1201, Teil 2 „Prüfungen und Kontrollen bei Gefährdungen durch Dampf und Druck“
- DGUV Regel 112-139 „Einsatz von Personennotsignalanlagen“
- DGUV Regel 112-192 „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“



Weitere Informationen

- DGUV Information 213-053 „Schlauchleitungen – Sicherer Einsatz“
- DIN EN 536:2016-01, Straßenbaumaschinen – Mischanlagen für Materialien zum Straßenbau – Sicherheitsanforderungen (EN 536:2015)
- DIN 4754-1:2015-03, Wärmeübertragungsanlagen mit organischen Wärmeträgern – Teil 1: Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung
- DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100), Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen
- Anhang 2: Betriebsanweisung „Sicheres Arbeiten mit Bitumen“
- Anhang 3: Leitfaden „Verbrennung durch Bitumen“
- „Handbuch Gefährdungsbeurteilung Teil 2: Gefährdungsfaktoren“, Kapitel 5.1 „Heiße Medien/Oberflächen“ der BAuA
- Sicherheitsdatenblätter und Informationen der Hersteller



Abb. 14 Notdusche



Gefährdungen

Bei Anlieferung von Bitumen

- Schwere Verbrennungen durch austretendes Bitumen, z. B. bei Überfüllung, Schlauch- und Kupplungsschäden, Probenahme.
- Reizungen von Haut, Atemwegen und Schleimhäuten und Gefahr ernster Augenschäden durch z. B. Austreten von Dämpfen aus Bitumen bei nicht ordnungsgemäß angeschlossenen oder defekten Fördereinrichtungen sowie bei der Entnahme von Proben und der Störungsbeseitigung.
- Vergiftung durch Schwefelwasserstoff.
- Lärm durch Kompressoranlagen beim Fördern von Bitumen in Tanks.
- Stolpern, Ausrutschen, Stürzen.



Abb. 15 Mit PSA ausgerüsteter Lieferant, Sicherheitsbereich gekennzeichnet



Bild 16 Hinweistafel PSA

Im laufenden Betrieb

- Verbrennungsgefahr an heißen Oberflächen.
- Verbrennungsgefahr bei austretendem Bitumen.
- Absturzgefahr bei Arbeiten auf liegenden und stehenden Tanks.
- Brandgefahr im Bereich der Thermalölheizung durch
 - Erhitzung des Thermalöls über den Flammpunkt hinaus,
 - Senkung des Flammpunktes durch Überalterung des Thermalöls,
 - bei Leckagen in die Isolierung eindringendes Thermalöl.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

Bei Anlieferung von Bitumen

- Organisieren Sie für den Fall eines Unfalls eine schnelle Erste Hilfe.
- Gewährleisten Sie, dass bei der Anlieferung von heißem Bitumen jederzeit und unverzüglich die Rettungskette eingeleitet werden kann.
- Stellen Sie für Notfälle schnell erreichbare Augenspüleinrichtungen zur Verfügung.
- Installieren Sie eine schnell erreichbare Notdusche und prüfen Sie diese regelmäßig.
- Unterweisen Sie Ihre Beschäftigten hinsichtlich der notwendigen Maßnahmen bei einem Unfall mit heißem Bitumen und halten Sie entsprechende Informationen vor Ort bereit.
- Beachten Sie die aktuellen Sicherheitsdatenblätter, technischen Merkblätter und erstellen Sie für die Arbeitsplätze und die Tätigkeiten mit den Gefahrstoffen Betriebsanweisungen (Anhang 2).
- Eine Betriebsanweisung für die Entladung von Heißbitumen mit Angaben zum Tragen der notwendigen PSA ist dem Lieferanten auszuhändigen.
- Weisen Sie den Fahrer bzw. die Fahrerin des Tankkraftwagens in den Entladevorgang ein. Hierzu gehört auch der Standort der Notdusche (Abb. 14).
- Die Entladung ist permanent zu überwachen und die hierzu notwendige PSA ist zu tragen. Neben grundlegender PSA auch Helm mit Visier und Nackenschutz, hitzebeständige Handschuhe mit langen Stulpen (Abb. 15).
- Sorgen Sie dafür, dass alle Personen, die sich im Umkreis von 6 m zum Entladeort aufhalten, die für die Entladung vorgeschriebene PSA benutzen (Abb. 16).
- Das Entladepersonal ist über die am Standort speziellen verkehrsbedingten Gefahren entsprechend einzuweisen.
- Die Gaspendelleitung ist regelmäßig (anlagenbezogene Intervalle festlegen) auf freien Durchgang zu kontrollieren.
- Sorgen Sie dafür, dass beim Öffnen der Tankdeckel (liegende Tanks) Schutzmaßnahmen gegen Einatmen von Schwefelwasserstoff getroffen werden.
- Unterweisen Sie ihre Beschäftigten, dass das Einatmen von Dämpfen aus Bitumen und die Berührung von heißem Bitumen mit Augen, Haut oder Kleidung zu vermeiden sind.



Abb. 17 Stationäre Pumpe zum Entladen von Bitumen

- Sorgen Sie dafür, dass die Tankanlagen mit funktionsfähigen Über- und Unterdrucksicherungen ausgerüstet sind. Diese sind turnusmäßig mindestens einmal jährlich zu prüfen.
- Lassen Sie Schlauchanschlusskupplungen, Rohrleitungen und ggf. Schläuche wiederkehrend prüfen und führen Sie regelmäßige Kontrollen durch. Tauschen Sie diese bei Undichtigkeiten aus. Zur optimalen Dichtheit der Befüllleitung können z. B. Sicherungsschellen für die Kupplungsverbindungen verwendet werden.
- Achten Sie darauf, dass die Kennzeichnung der Lagereinrichtung und der Befüllstutzen eindeutig und aktuell ist.
- Neben laufenden Kompressoren ist Gehörschutz zu tragen.
- Sorgen Sie für einen direkten Zugang zu den Befüllstutzen ohne Stolperstellen und Rutschgefahr.

Im laufenden Betrieb

- Sorgen Sie dafür, dass die im jeweiligen Sicherheitsdatenblatt angegebene maximale Temperatur für die Lagerung und die Verarbeitung von Bitumen eingehalten wird. Kontrollieren Sie diese regelmäßig.
- Kontrollieren Sie regelmäßig die Wärmeisolierungen an den Förderleitungen.
- Sorgen Sie dafür, dass Thermalöl gemäß den Angaben des Herstellers regelmäßig geprüft wird, da sich bei der Zersetzung der Flammpunkt ändert.
- Thermalölgetränkte Isolierung ist auszutauschen.
- Stellen Sie eine vollständige Isolierung der Leitungen in Bereichen mit heißen Oberflächen sicher, auch in den Übergangsbereichen und Rohrbögen.
- Die Isolierung ist vor eigenständigem Lösen und mechanischer Beschädigung zu schützen.
- Lassen Sie den Brenner sowie die Rohrleitungen der Thermalölheizung regelmäßig prüfen.
- Lassen Sie die Anlage vor Störungsbeseitigung abkühlen, drucklos machen, geeignete PSA (einschließlich Gesichtsschutz!) benutzen.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten für die Anlieferung und die Störungsbeseitigung persönliche Schutzausrüstungen wie bedeckende Kleidung, mindestens knöchelhohe Sicherheitsschuhe, Schutzhelm mit Visier und Nackenschutz, ggf. dichtschießende Schutzbrillen, z. B. Korbschutzbrillen, langstulpige und hitzebeständige Schutzhandschuhe und ggf. Gehörschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen werden.
- Sorgen Sie für sichere Aufstiege und Geländer auf den Tanks.



Beste Praxis

Zur drucklosen Entladung von Bitumen aus dem Tankkraftwagen hat sich der Einsatz von stationären Pumpen (Befüllpumpen) bewährt (Abb. 17). Dadurch ist die Gefahr durch plötzlichen Austritt von heißem Bitumen durch Schlauchplatzer oder andere druckbedingte Beschädigungen am Befüllschlauch gebannt. Ferner kann durch die Verwendung von Befüllpumpen die mit organischen Dämpfen aus Bitumen durchsetzte Drängeluft aus dem Bitumentank in das Tankkraftwagen zurückgependelt und Lärm durch den Betrieb eines Bordkompressors vermieden werden.

3.2.5 Zusätze und Additive

Für Asphaltmischgutarten und -sorten mit speziellen Eigenschaften werden Zusätze und Additive mit verschiedenen chemischen und physikalischen Eigenschaften eingesetzt. Im Zuge der Anlieferung und Lagerung treten unterschiedliche Gefährdungen auf.



Abb. 18 Verschießbarer Schrank mit Auffangwanne für die Lagerung von Additiven in IBC-Behältern



Gefährdungen

- Über- oder Angefahren werden durch Fahrzeuge.
- Reizungen von Haut, Atemwegen und Schleimhäuten und Gefahr ernster Augenschäden, z. B. durch unbeabsichtigtes Austreten von Zusätzen und Additiven.
- Staubentwicklung, z. B. beim Reinigen der Filteranlagen.
- Ausrutschen, Stürzen, Getroffen werden beim Abladen und Einlagern.
- Einsturz von Lagereinrichtungen, Herunterfallen von Lagergut.



Maßnahmen

- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen, wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm und Schutzbrillen zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen werden.
- Unterweisen Sie Ihre Beschäftigten, die in diesem Bereich tätig sind, hinsichtlich der vorhandenen Gefährdungen.
- Stellen Sie für Notfälle schnell erreichbare Augenspülungseinrichtungen zur Verfügung.
- Verhindern Sie, dass Unbeteiligte in den Arbeitsbereich gelangen.
- Stellen Sie die Behälter so auf, dass sie gegen Anfahren geschützt sind
- Beachten Sie die aktuellen Sicherheitsdatenblätter, technischen Merkblätter und erstellen Sie für die Arbeitsplätze und die Tätigkeiten mit den Gefahrstoffen Betriebsanweisungen.
- Achten Sie darauf, dass die Kennzeichnung der Lagereinrichtung eindeutig und aktuell ist (mindestens Name des Gefahrstoffes und Gefahrstoff-Piktogramme).
- Achten Sie darauf, dass die Lagereinrichtungen ausreichend dimensioniert und tragfähig sind und kontrollieren Sie diese regelmäßig (Abb. 18).
- Zulässige Regallasten sind an den Regalen zu kennzeichnen und dürfen nicht überschritten werden.



Rechtliche Grundlagen

- Gefahrstoffverordnung



Weitere Informationen

- DGUV Information 208-043 „Sicherheit von Regalen“
- Sicherheitsdatenblätter und Informationen der Hersteller

3.2.6 Gleit- und Trennmittel

Um Anhaftungen von Asphaltgranulat und Asphaltmischgut im Produktionsprozess und beim späteren Transport zu vermeiden, können Gleit- und Trennmittel zum Einsatz kommen. Gleit- und Trennmittel können in stationären Behältern oder in IBC-Behältern gelagert werden. Von den Gleit- und Trennmitteln können bei Kontakt gesundheitliche Gefahren ausgehen.



Abb. 19 Lager mit Dosiervorrichtung für Gleit- und Trennmitteln oder andere Flüssigadditive



Rechtliche Grundlagen

- Gefahrstoffverordnung
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 201 „Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“



Weitere Informationen

- DGUV Information 213-012 „Gefahrgutbeförderung in Pkw und Kleintransportern“
- DGUV Information 213-053 „Schlauchleitungen – Sicherer Einsatz“
- Sicherheitsdatenblätter und Informationen der Hersteller



Gefährdungen

- Einatmen oder Aufnahme über die Haut kann zu Gesundheitsschäden führen. Die Atemwege und die Augen können gereizt werden. Hierbei sind Schwindel, Kopfschmerzen, Übelkeit und Konzentrationsstörungen möglich.
- Ausrutschen, Stolpern, Stürzen beim Betreten der Lagerräume.
- Abstürzen, z. B. bei Arbeiten auf Behältern, oder beim Aufstieg auf Behälter.
- Quetschen, Scheren beim Umgang mit den Gebinden im Lagerraum.



Maßnahmen

- Beachten Sie die aktuellen Sicherheitsdatenblätter, technischen Merkblätter und erstellen Sie für die Arbeitsplätze und die Tätigkeiten mit den Gefahrstoffen Betriebsanweisungen.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille und geeignete Schutzhandschuhe zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen werden.
- Vermeiden Sie Berührungen mit der Haut und den Augen.
- Halten Sie Augenspüleinrichtungen an geeigneten Orten vor.
- Lassen Sie die Lagerräume regelmäßig reinigen und lüften.
- Bewahren Sie die Behälter ordnungsgemäß verschlossen in einem trockenen und gut belüfteten Lagerraum auf.
- Bemessen Sie die Lagerräume so, dass die Gebinde sicher aus- und eingelagert werden können und ein sicherer Zugang vorhanden ist (Abb. 19).
- Sorgen Sie dafür, dass ausreichende Beleuchtung in allen Arbeits- und Verkehrsbereichen vorhanden ist.
- Halten Sie die Gebinde während des Transports immer geschlossen.
- Verwenden Sie für das jeweilige Zusatzmittel geeignete Pumpen und Schlauchleitungen und prüfen Sie diese regelmäßig.
- Sorgen Sie dafür, dass sich bei der Lagerung der Gebinde die Anschlüsse der Pumpen nicht in Augenhöhe befinden.
- Achten Sie darauf, dass die Kennzeichnung der Gebinde eindeutig und aktuell ist (mindestens Name des Gefahrstoffes und Gefahrstoff-Piktogramme).
- Im Sicherheitsdatenblatt ist auch die Temperatur angegeben, bei der es zu einer Bildung eines zündfähigen Gasgemisches kommen kann.
- Achten Sie darauf, dass alle Arbeitsbereiche, insbesondere Pumpen, Ventile und Anschlussleitungen, ohne Absturzgefahr zu erreichen sind.

3.3 Energieträger und Heizung

3.3.1 Heizöl

Heizöl, das in speziellen Tanks gelagert und mittels Pumpen und Rohrleitungen transportiert wird, dient als Brennstoff für den Brenner.



Abb. 20 sichere Zugänge und Standfläche zum Tankdom

§

Rechtliche Grundlagen

- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts
- Gefahrstoffverordnung
- Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
- Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“

i

Weitere Informationen

- DGUV Information 213-053 „Schlauchleitungen – Sicherer Einsatz“
- DWA-A 780-1:2018-05, Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) – Oberirdische Rohrleitungen – Teil 1: Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen
- DIN EN 746-1:2010-02, Industrielle Thermoprosessanlagen – Teil 1: Allgemeine Sicherheitsanforderungen an industrielle Thermoprosessanlagen (EN 746-1:1997+A1:2009)
- DIN EN 746-2:2011-02, Industrielle Thermoprosessanlagen – Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und Brennstoffführungssysteme (EN 746-2:2010)
- DIN 2403:2018-10, Kennzeichnung von Rohrleitungen nach dem Durchflussstoff
- Sicherheitsdatenblätter und Informationen der Hersteller



Gefährdungen

- Verbrennung bei Entzündung von austretendem Material und beim Kontakt mit heißen Oberflächen oder offenen Flammen.
- Aspirationsgefahr – kann beim Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.
- Gesundheitsschädigung durch Einatmen von Dämpfen.
- Hautreizung bei Kontakt.
- Absturz vom Tankdom.



Maßnahmen

- Stellen Sie sicher, dass die Anlagenteile regelmäßig auf Dichtheit geprüft werden und die Prüfung dokumentiert wird.
- Installieren Sie einen Schutz gegen Anfahren des Tanks und der Rohrleitungen.
- Sorgen Sie für sichere Zugänge zum und Standflächen am Tankdom (Abb. 20).
- Achten Sie auf eine ausreichende Anzahl an Absperreinrichtungen.
- Organisieren Sie die Notfallmaßnahmen für den Fall eines unbeabsichtigten Materialaustritts (Havarieplan). Stellen Sie sicher, dass Absperreinrichtungen und Rohrleitungen eindeutig gekennzeichnet und funktionsfähig sind (Abb. 21).
- Kennzeichnen Sie den Bereich des Tanks nach ASR A1.3 (Abb. 22).
- Stellen Sie sicher, dass sich keine Zündquellen, wie heiße Oberflächen oder offene Flammen, in der Nähe der Anlagenteile befinden.
- Stellen Sie Brandbekämpfungsmittel bereit.
- Stellen Sie geeignete Schutzhandschuhe, Schutzkleidung sowie Augen- oder Gesichtsschutz zur Verfügung.
- Nehmen Sie das Material in das Gefahrstoffkataster auf.



Abb. 21 Kennzeichnung Tank und Betriebsanweisung gut sichtbar angebracht



Abb. 22 Verbotsschilder „Keine offene Flamme; Feuer, offene Zündquelle und Rauchen verboten“

3.3.2 Erdgas

Erdgas dient als Brennstoff für den Brenner. Ab der Anschlussstelle Erdgasversorgung wird eine Erdgasstrecke, bestehend aus Rohrleitungen, Absperrreinrichtungen und Druckminderer, angebracht



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung
- Gefahrstoffverordnung
- Gashochdruckleitungsverordnung
- DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- Technische Regel Gefahrstoffe (TRGS) 722 „Vermeidung oder Einschränkungen gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre“



Weitere Informationen

- DGUV Information 203-092 „Arbeitssicherheit beim Betrieb von Gasanlagen“
- DIN EN 746-1:2010-02, Industrielle Thermoprozessanlagen – Teil 1: Allgemeine Sicherheitsanforderungen an industrielle Thermoprozessanlagen (EN 746-1:1997+A1:2009)
- DIN EN 746-2:2011-02, Industrielle Thermoprozessanlagen – Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und Brennstoffführungssysteme (EN 746-2:2010)
- Sicherheitsdatenblatt und Informationen der Hersteller



Gefährdungen

- Verbrennung durch entzündetes Gas.
- Explosionsgefahr.
- Erstickungsgefahr bei hoher Gaskonzentration infolge der Sauerstoffverdrängung.
- Betäubende Wirkung bei Einatmen des Gases.



Maßnahmen

- Stellen Sie sicher, dass die Anlagenteile regelmäßig auf Dichtheit geprüft werden und die Prüfung dokumentiert wird.
- Legen Sie die Ex-Zonen fest und erstellen Sie ein Explosionsschutzdokument.
- Organisieren Sie die Notfallmaßnahmen für den Fall eines unbeabsichtigten Gasaustritts, wie Sicherstellung der Funktion und Kennzeichnung von Absperrreinrichtungen und Rohrleitungen und Erstellen eines Havarieplans.
- Stellen Sie sicher, dass sich keine Zündquellen, wie heiße Oberflächen oder offene Flammen, in der Nähe der Anlagenteile befinden.
- Sorgen Sie dafür, dass keine eigenständigen Arbeiten an der Erdgasversorgung durchgeführt werden. Die Bestimmungen des Erdgasversorgers sind zu beachten.
- Nehmen Sie Erdgas in das Gefahrstoffkataster auf.
- Entspannungs-Abblasleitungen sind möglichst außerhalb geschlossener Räume zu führen.



Abb. 23 Erdgasanschluss in Übergabestation

3.3.3 Flüssiggas

Flüssiggas dient als Brennstoff für den Brenner. Es wird in speziellen Flüssiggastanks gelagert.



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung
- Gefahrstoffverordnung
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 722 „Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre“
- DGUV Regel 110-010 „Verwendung von Flüssiggas“



Weitere Informationen

- DGUV Information 203-092 „Arbeitssicherheit beim Betrieb von Gasanlagen“
- DIN EN 746-1:2010-02, Industrielle Thermoprozessanlagen – Teil 1: Allgemeine Sicherheitsanforderungen an industrielle Thermoprozessanlagen (EN 746-1:1997+A1:2009)
- DIN EN 746-2:2011-02, Industrielle Thermoprozessanlagen – Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und Brennstoffführungssysteme (EN 746-2:2010)
- Sicherheitsdatenblatt und Informationen der Hersteller



Gefährdungen

- Verbrennungen durch entzündetes Gas.
- Explosionsgefahr.
- Verletzung durch Bersten des Tanks infolge von Erwärmung des Flüssiggases.
- Erstickungsgefahr bei hoher Gaskonzentration infolge der Sauerstoffverdrängung.
- Betäubende Wirkung bei Einatmen des Gases.



Maßnahmen

- Sorgen Sie dafür, dass sich der Lagertank in einem gesicherten Bereich befindet (Abb. 24).
- Legen Sie die Ex-Zonen fest und erstellen Sie ein Explosionsschutzdokument.



Abb. 24 Flüssiggastank mit Beton-Schildwand im Erdhügel gesichert, Tankkopf und Armaturen überdacht

- Stellen Sie sicher, dass die Anlagenteile regelmäßig auf Dichtheit sowie Sicherheitseinrichtungen auf ihre Funktion geprüft werden und die Prüfung dokumentiert wird.
- Organisieren Sie die Notfallmaßnahmen für den Fall eines unbeabsichtigten Gasaustritts, wie Sicherstellung der Funktion und Kennzeichnung von Absperrvorrichtungen und Rohrleitungen und Erstellen eines Havarieplans.
- Stellen Sie sicher, dass sich keine Zündquellen, wie heiße Oberflächen oder offene Flammen, in der Nähe der Anlagenteile befinden.
- Erstellen Sie ein Explosionsschutzdokument.
- Sorgen Sie dafür, dass keine eigenständigen Arbeiten an der Erdgasversorgung durchgeführt werden.
- Es ist nicht zulässig, eigenständig Arbeiten an dem Flüssiggastank und der Rohrleitung durchzuführen.
- Nehmen Sie Flüssiggas in das Gefahrstoffkataster auf.

3.3.4 Braunkohlenstaub (BKS)

Braunkohlenstaub dient als Brennstoff für den Brenner. Die Förderung erfolgt über eine Kohlenstaubdosierung und ein Fördergebläse. Der Braunkohlenstaub wird in einem speziellen Silo gelagert.



Abb. 25 Hinweistafel Ex-zone



Abb. 26 BKS-Löschers

§ Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung
- Gefahrstoffverordnung
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 722 „Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre“
- Technische Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 1201 Teil 1 „Prüfung von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen“

i Weitere Informationen

- DIN EN 746-1:2010-02, Industrielle Thermoprozessanlagen – Teil 1: Allgemeine Sicherheitsanforderungen an industrielle Thermoprozessanlagen (EN 746-1:1997+A1:2009)
- DIN EN 746-2:2011-02, Industrielle Thermoprozessanlagen – Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und Brennstoffführungssysteme (EN 746-2:2010)
- Sicherheitsdatenblatt und Informationen der Hersteller



Gefährdungen

- Verbrennung durch Entzünden des BKS.
- Verletzung infolge einer Staubexplosion durch Aufwirbelung des BKS.
- Verletzung infolge einer Braunkohlenstaubexplosion durch Glimmbrand im Silo.
- Absturzgefahr bei Arbeiten am Siloauslauf.
- Rutschgefahr durch ausgetretenem BKS.
- Gesundheitsgefahr beim Einatmen von BKS.
- Augenverletzung bei Kontakt mit BKS.



Maßnahmen

- Stellen Sie sicher, dass die BKS-Anlage vor Inbetriebnahme und anschließend in regelmäßigen Abständen gemäß BetrSichV geprüft wird.
- Führen Sie regelmäßig eine Prüfung der Erdungsanschlüsse durch.
- Sorgen Sie für die notwendige Kennzeichnung am Zugangsbereich (Abb. 25).
- Stellen Sie geeignete BKS-Löscher bereit (Abb. 26).
- Organisieren Sie die Notfallmaßnahmen für den Fall eines unbeabsichtigten Materialaustritts, wie Sicherstellung der Funktion und Kennzeichnung von Absperrrichtungen und Rohrleitungen und Erstellen eines Havarieplans (Anhang 4).
- Ausgetretener BKS darf nur mit entspanntem Wasser (Seife) oder zugelassenem Staubsauger mit Ex-Schutz entfernt werden.
- Stellen Sie bei Ihren internen sowie externen Beschäftigten eine einschlägige Unterweisung sicher, z. B. für die unbeabsichtigte Freisetzung von Gefahrstoffen (Staub-Luft-Gemisch), hinsichtlich der Zündgefahren oder -quellen sowie zu der Prüfung und Sichtprüfung von Arbeitsmitteln.
- Stellen Sie sicher, dass eine ausreichende Menge Inertgas verfügbar ist bzw. kurzfristig beschafft werden kann. (Vorhaltung an der Anlage ist nicht erforderlich.)
- Legen Sie die Ex-Zonen fest und erstellen Sie ein Explosionsschutzdokument.
- Stellen Sie geeignete Schutzhandschuhe, Schutzkleidung, Augenschutz und Atemschutz zur Verfügung.
- Sorgen Sie für eine sichere Standfläche bei Arbeiten am Siloauslauf und achten Sie darauf, dass der Bereich unterhalb des Silos nicht als Lagerfläche verwendet wird.

3.3.5 Zündgas

Zündgas (Propan) dient der Versorgung des im Brennerkopf angeordneten Zündbrenners, zur Zündung der Hauptbrennstoffe Heizöl, Erdgas, Flüssiggas oder Braunkohlestaub.



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung
- Gefahrstoffverordnung
- Technische Regel Gefahrstoffe (TRGS) 722 „Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre“
- Technische Regel Gefahrstoffe (TRGS) 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“
- DGUV Regel 110-010 „Verwendung von Flüssiggas“



Weitere Informationen

- DGUV Information 205-030 „Umgang mit ortsbeweglichen Flüssiggasflaschen im Brandeinsatz“
- DGUV Information 213-053 „Schlauchleitungen – Sicherer Einsatz“
- Sicherheitsdatenblatt und Informationen der Hersteller



Gefährdungen

- Verletzungen durch umfallende Flaschen.
- Explosion durch Rückschlag der Flamme in die Flasche.
- Explosion oder Brandentwicklung durch undichte Schläuche oder Verbindungsstücke.
- Verletzung durch Bersten der Flasche infolge von Erwärmung.



Maßnahmen

- Beschränken Sie die Anzahl der Flaschen auf das betrieblich notwendige Maß.
- Sichern Sie die Flasche gegen Umfallen (Abb 27).
- Verwenden Sie die Kappen bei der Lagerung von Flaschen.
- Beachten Sie die Bedienungsanleitung für Armaturen.
- Prüfen Sie regelmäßig Schläuche und Armaturen auf Dichtheit. Defekte Armaturen austauschen, z. B. bei Glasbruch.
- Verlegen Sie Schlauchleitungen scheuerfrei.
- Achten Sie auf funktionierende Schlauchbruchsicherung und Druckminderer.



Abb. 27 Zündgasflasche (Propan)

3.4 Vordosieren, Fördern, Trocknen, Entstauben

3.4.1 Vordosieren

Für die Herstellung von Asphalt muss das Mineral, aufgeteilt in verschiedene Korngrößen, dosiert zugegeben werden. Hierfür wird für jede Fraktion ein Doseur durch z. B. einen Radlader beschickt. Aus den Doseuren wird das Material bedarfsweise mittels Abzugseinrichtung auf Sammelbänder aufgegeben. Je nach Art der Arbeiten in und um den Doseur können Sie mit verschiedenen Maßnahmen die Gefahren für die Sicherheit und Gesundheit ihrer Beschäftigten vermeiden.



Abb. 28
Doseur mit Rostabdeckung,
Laufsteg und Rüttler

§

Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung
- Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“
- DGUV Regel 112-198 „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz“
- DGUV Regel 112-191 „Benutzung von Fuß- und Knieschutz“
- DGUV Regel 113-004 „Behälter, Silos und enge Räume, Teil 1: Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“

i

Weitere Informationen

- DIN EN 536:2016-01, Straßenbaumaschinen – Mischanlagen für Materialien zum Straßenbau – Sicherheitsanforderungen (EN 536:2015)
- Betriebsanleitung des Herstellers



Gefährdungen

- Verletzungen durch Einsinken während des Materialabzugs.
- Absturz vom oder in den Doseur.
- Verschüttet bzw. getroffen werden bei der Beseitigung von Materialbrücken.
- Verletzungen durch z. B. Hilfsmittel, Verschlusseinrichtungen bei unsachgemäßer Beseitigung von Stopfern und Materialbrücken.
- Stolpern, Stürzen und Ausrutschen auf Material im Bereich der Dosiereinheit.



Maßnahmen

- Vermeiden Sie Gefährdungen, die durch den Abzugsmechanismus der Doseure oder durch das abgezogene Material entstehen, z. B. durch angebrachte Gitterroste über den Doseuren (Abb. 28).
 - Sollte ein Material zu Brückenbildung neigen, installieren Sie geeignete technische Maßnahmen zur automatischen Beseitigung der Materialbrücken, z. B. Rüttler (Abb. 29).
 - Gestalten Sie die Roste so, dass sie leicht zu reinigen sind, z. B. mit dem Radlader (Abb. 30).
 - Prüfen Sie, ob bei frostgefährdetem Material ein Leeren der Doseure über Nacht nötig oder möglich ist, um Stopfer zu vermeiden.
 - Sorgen Sie dafür, dass Doseure zur Störungsbeseitigung sicher bestiegen und betreten werden können. Sichern Sie Ihre Beschäftigten in diesem Fall gegen Absturz.
- Bei der Störungsbeseitigung sind die Abzugseinrichtungen abzuschalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern.
 - Sorgen Sie dafür, dass bei notwendigen Arbeiten im Doseur
 - die für Behälter, Silos und enge Räume geltenden besonderen Sicherheitsregeln eingehalten werden und
 - eine Abstimmung mit dem Fahrer oder der Fahrerin des Radladers erfolgt.
 - Sorgen Sie für ausreichende Beleuchtung und saubere Verkehrswege.
 - Stellen Sie geeignete Persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung.



Abb. 29 Rüttler am Doseur



Abb. 30 Radlader reinigt Rost

Abb. 30a Detailansicht von Abb. 3

3.4.2 Fördern

Mit Förderanlagen werden Mineralien zwischen den einzelnen Verarbeitungsstufen transportiert. Anlagen zur Förderung sind Förderbänder, Becherwerke und Vibrationsrinnen. Schutzeinrichtungen an Förderanlagen verhindern das Eingreifen in Gefahrstellen oder den Aufenthalt in Gefahrenbereichen. Häufig entstehen Probleme durch Verunreinigungen. Gefährlich wird es, wenn zu deren Beseitigung in automatische Bereiche eingegriffen wird oder wenn Schutzeinrichtungen entfernt und danach nicht wieder montiert werden.



Rechtliche Grundlagen

- Betriebsicherheitsverordnung
- Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“



Weitere Informationen

- DGUV Information 208-018 „Stetigförderer“
- DGUV Information 213-054 „Maschinen – Sicherheitskonzepte und Schutzeinrichtungen“
- DIN EN 618:2011-06, Stetigförderer und Systeme – Sicherheits- und EMV-Anforderungen an mechanische Fördereinrichtungen für Schüttgut ausgenommen ortsfeste Gurtförderer (EN 618:2002+A1:2010)
- DIN EN 620:2011-07, Stetigförderer und Systeme – Sicherheits- und EMV-Anforderungen an ortsfeste Gurtförderer für Schüttgut (EN620:2002+A1:2010)
- DIN EN 536:2016-01, Straßenbaumaschinen – Mischanlagen für Materialien zum Straßenbau – Sicherheitsanforderungen (EN 536:2015)
- „Handbuch Gefährdungsbeurteilung Teil 2: Gefährdungsfaktoren“, Kapitel 5.1 „Heiße Medien/Oberflächen“ der BAuA



Gefährdungen

- Eingezogen oder gequetscht werden an den beweglichen Teilen der Förderanlagen.
- Abstürzen, gequetscht werden, getroffen werden bei der Beseitigung von Störungen besonders im Winterbetrieb, z. B. durch
 - festgefrorene und durchrutschende Förderbänder,
 - Verstopfungen und Anbackungen, z. B. verklumptes Material an Schiebern, Klappen und Abstreifern.
- Brandgefahr beim Betrieb von Heizlüftern und beim Abtauen von Frostverstopfungen mit Gasbrennern.
- Getroffen werden durch herunterfallendes Fördergut aus Förderanlagen.
- Stolpern und Stürzen durch ausgetretenes Fördergut aus den Förderanlagen.
- Verbrennungsgefahr an heißen Oberflächen (Heißbecherwerk).
- Anstoßen an festen Bauteilen.
- Einwirkung von Lärm und Staub.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

Allgemein

- Achten Sie darauf, dass alle beweglichen Teile der Förderanlagen so gestaltet oder gesichert sind, dass von ihnen keine Gefährdungen ausgehen.
- Rüsten Sie einzeln zu betreibende Förderanlagen so aus, dass sie allpolig abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert werden können.
- Überprüfen Sie, ob alle gefahrbringenden Bewegungen von Not-Halt-Einrichtungen unterbrochen werden können.
- Verhindern Sie den ungewollten Austritt von Material aus Förderanlagen.



Abb. 31 Schutzeinrichtung an Abzugsbändern unter den Doseuren



Abb. 32 Förderband mit Abstreifer

Förderbänder

- Achten Sie auf die Vollständigkeit der Schutzeinrichtungen insbesondere nach der Durchführung von Instandhaltungsarbeiten (Abb. 31). Legen Sie besonderen Augenmerk auf zusätzliche Gefahrstellen an Reversierbändern.
- Achten Sie darauf, dass Ihre Bandanlagen mit Anlaufwarneinrichtungen ausgestattet sind, soweit die Gefahrstellen von der Schaltstelle aus nicht vollständig einsehbar sind.
- Setzen Sie zur Reduzierung von Verschmutzungen des Gurtes an Förderbändern Gurtreinigungseinrichtungen, wie Abstreifer oder Bürsten ein (Abb. 32).
- Stellen Sie regelmäßig die Abstreifer an Förderbändern nach bzw. erneuern Sie diese bei Fehlfunktion.
- Sorgen Sie für sichere Standplätze zur Beseitigung von Verstopfungen an Übergabestellen, an Klappen und auf Rosten.
- Legen Sie geeignete Maßnahmen für den Winterbetrieb fest und treffen Sie die entsprechenden Vorbereitungen rechtzeitig vor Wintereinbruch, beschaffen Sie z. B. geeignete Mittel zur Vermeidung des Durchrutschens der Antriebstrommel.
- Unterweisen Sie Ihre Beschäftigten im sicheren Umgang mit Gasbrennern und anderen Geräten zum Aufheizen. Weisen Sie auf die Brandgefahr (Fördergurt) hin und stellen Sie ausreichend Löschmittel bereit.
- Vermeiden Sie besonders im Winterbetrieb Wasseransammlungen in den Förderanlagen.

- Kontrollieren Sie regelmäßig die Förderanlagen auf korrekte Funktion und prüfen Sie die Vollständigkeit der Schutzeinrichtungen.
- Sorgen Sie für eine regelmäßige Reinigung der Übergabestellen und der Verkehrswege.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten geeignete persönliche Schutzausrüstungen, wie z. B. Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, Atemschutz, Schutzhandschuhe und ggf. Gehörschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen werden.



Abb. 33: Becherwerk-Klappe mit Schlüssel-Transfer-System und Vor-Ort-Schaltung



Abb. 34 Becherwerk mit Isolierung

Becherwerke

- Gewährleisten Sie, dass Öffnungen an Becherwerken entsprechend der Häufigkeit des Zugangs mit Schutzeinrichtungen gesichert sind.
 - Häufig (> 1-mal in 8 h) genutzte Klappen müssen elektrisch verriegelt oder mit Schlüsseltransfersystemen gesichert sein. Der untere Teil des Becherwerks muss mindestens mit einer trennenden Schutzeinrichtung mit einer Verriegelungseinrichtung versehen sein.
 - Wartungsöffnungen für seltenen Zugang müssen mit feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen gesichert sein. Diese dürfen nur mit Werkzeug zu öffnen sein und dürfen im geöffneten Zustand nicht in der Schutzstellung verbleiben. Andernfalls müssen die Klappen elektrisch verriegelt oder mit Schlüsseltransfersystemen gesichert sein (Abb. 33).
 - Klappen für reine Kontrolltätigkeiten müssen mit einem fest angebrachten Eingreifschutz versehen oder mit einer elektrischen Verriegelung ausgestattet sein.
- Sehen Sie technische Maßnahmen zum Schutz gegen Verbrennungsgefahr vor, z. B. Becherwerke mit Isolierung (Abb. 34).
- Isolieren und kennzeichnen Sie heiße Oberflächen und legen Sie Schutzmaßnahmen fest.

3.4.3 Trocknen

Die Trockentrommel ist als Teilmaschine in einer Asphaltmischanlage zwischen Vordosierung und Becherwerk eingebaut. Sie ist motorisch drehbar und dient mit dem angeflanschten Brenner zum Trocknen von Mineralstoffen für den bitumenhaltigen Straßenbau. Das Mineralgemisch wird abhängig vom Mischgut auf ca. 130 bis 250 Grad Celsius erhitzt. Nach längerem Betrieb kann es notwendig werden, die Einbauten der Trockentrommel teilweise oder ganz zu erneuern.



Abb. 35 Schutzeinrichtung an Laufrollen und Antriebswellen der Trockentrommel



Abb. 36 Sicherer Arbeitsstand am Brenner



Rechtliche Grundlagen

- Produktsicherheitsgesetz
- Betriebssicherheitsverordnung
- Gefahrstoffverordnung



Weitere Informationen

- DGUV Information 213-054 „Maschinen – Sicherheitskonzepte und Schutzeinrichtungen“
- DIN EN 536:2016-01, Straßenbaumaschinen – Mischanlagen für Materialien zum Straßenbau – Sicherheitsanforderungen (EN 536:2015)
- DIN EN 746-1:2010-02, Industrielle Thermoprozessanlagen – Teil 1: Allgemeine Sicherheitsanforderungen an industrielle Thermoprozessanlagen (EN 746-1:1997+A1:2009)
- DIN EN 746-2:2011-02, Industrielle Thermoprozessanlagen – Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und Brennstoffführungssysteme (EN 746-2:2010)
- „Handbuch Gefährdungsbeurteilung Teil 2: Gefährdungsfaktoren“, Kapitel 5.1 „Heiße Medien/Oberflächen“ der BAuA



Abb. 37 Hinweis auf vorgeschriebene PSA an der Sichtöffnung



Abb. 38 Sichere Verkehrswege über Rohrleitungen



Gefährdungen

- Quetsch- und Einzugsgefahr an den bewegten Teilen der Trommel und deren Antrieben und Stützrollen sowie zwischen Trommel und Stirnwand.
- Absturzgefahr auf dem Brennerpodest und an der Wartungsöffnung der Trockentrommel.
- Verbrennung an heißen Oberflächen und durch Flammrückschlag.
- Brand- oder Verpuffungsgefahr bei Störungen am Brenner oder der Materialzufuhr.
- Stolpern und Stürzen bei Kontrollgängen.
- Einwirkung von Lärm.



Maßnahmen

- An der Trockentrommel sind alle Einzugsstellen von Antrieben, Wellen, Kupplungen, Ketten u. a. durch Verkleidungen oder andere Schutzeinrichtungen zu sichern (Abb. 35).
- Sorgen Sie für sichere hochgelegene Arbeitsplätze, Bühnen mit Geländer und einem sicheren Aufstieg (Abb. 36).
- Beim Beobachten der Brennflamme durch Schaulöcher ohne Schutzglas sind ein Helm mit hitzebeständigem Gesichtsschutz und Schutzhandschuhe zu benutzen (Abb. 37).
- Prüfen und warten Sie den Brenner regelmäßig.
- Beachten Sie beim Festlegen der Schutzmaßnahmen die spezifischen Eigenschaften der unterschiedlichen Brennstoffe. Ein ungewollter Brennstoffaustritt ist durch technische Maßnahmen zu verhindern.
- Halten Sie Verkehrswege frei und beseitigen Sie Stolper- und Sturzgefahrquellen (Abb. 38).
- Sorgen Sie für ausreichende Beleuchtung im Arbeits- und Verkehrsbereich.
- Sorgen Sie dafür, dass bei Arbeiten am laufenden Brenner Gehörschutz getragen wird.

3.4.4 Entstaubung

Die Entstaubungsanlage dient der Filterung der entstehenden staubhaltigen Abgase und Abluft der Asphaltmischanlage. Die so abgeschiedenen Stäube werden über Fördereinrichtungen einem Silo zugeführt und dort zwischengelagert (sog. Eigenfüller). Die gereinigten Gase werden mit einem Gebläse über den Kamin abgeführt.



Rechtliche Grundlagen

- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 559 „Quarzhaltiger Staub“
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“



Weitere Informationen

- DIN EN 536:2016-01, Straßenbaumaschinen – Mischanlagen für Materialien zum Straßenbau – Sicherheitsanforderungen (EN 536:2015)
- Betriebsanleitung des Herstellers



Gefährdungen

- Absturzgefahr bei Störungsbeseitigung, z. B. der Positionierung des Spülluftwagens.
- Brandgefahr bei einziehenden Braunkohlenstäuben oder anderen glimmfähigen Fremdkörpern.
- Augenverletzungen bei Kontakt mit Staub.
- Einwirkung von Lärm durch das Gebläse.
- Hitze im Bereich der Filter, Gebläse, Kamin und Luftkanäle.



Abb. 39 Treppe als Zugang zur Wartungsbühne der Filteranlage



Maßnahmen

- Sorgen Sie für sichere Arbeitsstände und Zugänge bei Arbeiten in der Höhe (Abb. 39).
- Achten Sie darauf, dass bei allen notwendigen Arbeiten am oberen Teil der Filteranlage ein Absturz sicher verhindert wird, z. B. durch Erhöhung der Geländer, Einsatz von sicheren Aufstiegshilfen (Abb. 40).
- Vermeiden Sie Brandgefahr durch regelmäßige Wartung laut Herstellerangaben.
- Vermeiden Sie brennbare Fremdkörper auf den Mineralhalden (Abb. 41).
- Isolieren Sie heiße Oberflächen. Ist dies nicht möglich oder ausreichend, kennzeichnen Sie diese und legen Sie ggf. weitere Schutzmaßnahmen fest.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstung wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, geeignete Schutzhandschuhe, Atemschutz und ggf. Gehörschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.



Abb. 40 Erhöhte Geländer auf der Wartungsbühne der Filteranlage



Abb. 41 Die Überdachung der Mineralhalde ermöglicht die trockene Lagerung der Mineralstoffe und mindert diffuse Staubemissionen. Der Eintritt von brennbaren Fremdkörpern wird reduziert.

3.5 Sieben, Heißsilo, Verwiegen, Mischen, Faserzugabe

3.5.1 Heißabsieben mit Siebmaschine und Lagerung im Heißsilo

Mit Hilfe einer Siebmaschine werden heiße Gesteinskörnungen in definierte Fraktionen klassiert oder unklassiert über einen Bypass-Durchlauf in das Heißsilo übergeben. Das Heißsilo besteht aus mehreren Taschen, in denen das erhitzte und getrocknete Mineral thermisch isoliert zwischengelagert und über Dosierschlüsse in die darunterliegende Wiegeeinrichtung portioniert werden kann.



Rechtliche Grundlagen

- Betriebsicherheitsverordnung
- Technische Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 2121 „Gefährdung von Beschäftigten durch Absturz – Allgemeine Anforderungen“



Weitere Informationen

- DGUV Information 203-087 „Auswahl und Anbringung von Schlüsseltransfersystemen“
- DGUV Information 213-054 „Maschinen – Sicherheitskonzepte und Schutzeinrichtungen“
- DIN EN 536:2016-01, Straßenbaumaschinen – Mischanlagen für Materialien zum Straßenbau – Sicherheitsanforderungen (EN 536:2015)
- 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)
- Merkblatt T 008-3 „Checklisten Maschinen – elektrische, hydraulische und pneumatische Ausrüstung“ der BG RCI
- „Handbuch Gefährdungsbeurteilung Teil 2: Gefährdungsfaktoren“ der BAuA, Kapitel 5.1 „Heiße Medien/Oberflächen“



Gefährdungen

- Abstürzen vom Mischturm bei Aufenthalt auf dem Siebdach und auf Laufstegen.
- Quetschen, Einklemmen und Einziehen zwischen oder an beweglichen Bauteilen.
- Verbrennungsgefahr durch Überhitzung.
- Kontakt mit heißen Oberflächen und Materialien.
- Einwirkung von Lärm und Staub.
- Stolpern, Stürzen, Anstoßen bei schlechter Beleuchtung.
- Belastung durch Klima und Witterung.



Maßnahmen

- Stellen Sie sicher, dass Geländer, Treppen und Steigleitern vollständig und ordnungsgemäß montiert sind (Abb. 42).
- Sorgen Sie dafür, dass das Siebdach und die angrenzenden Verkehrswege frei von Ablagerungen/ Verschmutzungen sind, um bei jeder Witterung eine sichere und rutschfeste Oberfläche zu garantieren.
- Sorgen Sie dafür, dass alle Abdeckungen und Verkleidungen vollständig montiert bzw. verschlossen sind (Abb. 43).



Abb. 42 Sichere Verkehrswege am/auf dem Siebdach



Abb. 43 Geöffnete Schutzabdeckung über pneumatischen Schließzylindern



Abb. 44 Isolationsabdeckungen und Wartungsluken eines Heißsilos zum Schutz vor Kontakt mit heißen Oberflächen

- Achten Sie darauf, dass die vom Anlagenhersteller vorgegebenen Höchsttemperaturen eingehalten werden.
- Achten Sie darauf, dass heiße Oberflächen abgedeckt sind oder ggf. Warnhinweise vorhanden sind (Abb. 44).
- Stellen Sie sicher, dass vorhandene Absaugvorrichtungen des Siebgehäuses einwandfrei funktionieren.
- Abdichtungen sollten regelmäßig auf Verschleiß oder Beschädigungen geprüft und falls erforderlich ersetzt werden.
- Achten Sie darauf, dass die Wartungsöffnungen staubdicht verschlossen sind.
- Lassen Sie regelmäßig Sichtkontrollen an elektrischen Leitungen sowie pneumatischen Rohren und Schläuchen durchführen.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten geeignete persönliche Schutzausrüstung, wie z. B. Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, Atemschutz, Schutzhandschuhe und ggf. Gehörschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.

3.5.2 Verwiegen und Mischen von Mineralien, Bindemittel, Zuschlags- und Hilfsstoffen

Durch unterschiedliche Wiegeeinrichtungen werden das im Heißsilo zwischengelagerte Mineral sowie Bindemittel, Zuschlags- und Hilfsstoffe verwogen und anschließend gemäß Rezeptur dem Mischer zugeführt. Durch den Einsatz eines Mixers werden Mineralstoffe, Bindemittel, Zuschlags- und Hilfsstoffe zu fertigem Mischgut verarbeitet.



Rechtliche Grundlagen

- Betriebsicherheitsverordnung
- DGUV Regel 112-198 „Benutzung von persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz“
- DGUV Regel 113-004 „Behälter, Silos und enge Räume; Teil 1: Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“



Weitere Informationen

- DGUV Information 203-079 „Auswahl und Anbringung von Verriegelungseinrichtungen“
- DGUV Information 203-087 „Auswahl und Anbringung von Schlüsseltransfersystemen“
- DGUV Information 213-054 „Maschinen – Sicherheitskonzepte und Schutzeinrichtungen“
- DIN EN 536:2016-01, Straßenbaumaschinen – Mischanlagen für Materialien zum Straßenbau – Sicherheitsanforderungen (EN 536:2015)
- Merkblatt T008-3 „Checklisten Maschinen – elektrische, hydraulische und pneumatische Ausrüstung“ der BG RCI
- „Handbuch Gefährdungsbeurteilung Teil 2: Gefährdungsfaktoren“ der BAuA, Kapitel 5.1 „Heiße Medien/Oberflächen“



Gefährdungen

Mineral-, Füller- und Faserwaage

- Kontakt mit heißen Oberflächen.
- Quetschen und Einklemmen zwischen beweglichen Bauteilen.
- Verletzungen durch heißes Mineralgemisch.

Bindemittelwaage

- Kontakt mit heißen Oberflächen.
- Quetschen und Einklemmen zwischen beweglichen Bauteilen.
- Verletzung durch heißes Bindemittel.

Mischer

- Erfasst werden vom Rührwerk.
- Einziehen, Quetschen und Einklemmen an beweglichen Teilen.
- Kontakt mit heißen Oberflächen.
- Heißes Bindemittel kann an der Auslauföffnung des Mischertrogs austreten.
- Verbrühungsgefahr durch Wasserdampf, insbesondere bei der Zugabe von Ausbauasphalt.



Abb. 45 Sicher verschließbare Öffnungen an einer Mineralwaage zur Entnahme von Proben aus den Mineraltaschen



Abb. 46 Kompensationsmaterial am Übergang Waage/ Mischer



Maßnahmen

Mineral-, Füller und Faserwaage sowie Bindemittelwaage

- Stellen Sie sicher, dass Schutzabdeckungen für bewegliche Teile vollständig und ordnungsgemäß montiert sind.
- Sorgen Sie dafür, dass sichere Probeentnahmestellen zur Verfügung stehen (Abb. 45).
- Stellen Sie für die Probeentnahme sichere Hilfsmittel zur Verfügung.
- Sorgen Sie dafür, dass bei der Probeentnahme von Bindemitteln oder Mineralstoffen eine vollständige persönliche Schutzausrüstung getragen wird.
- Sorgen Sie dafür, dass die Öffnung nach der Probeentnahme wieder sicher verschlossen wird.
- Kompensatoren und Gummibauteile altern mit der Zeit und durch Hitzeeinwirkung. Zur Vermeidung von Undichtigkeiten sollten sie regelmäßig einer Sichtkontrolle unterzogen und gegebenenfalls ersetzt werden (Abb. 46).

Mischer

- Stellen Sie sicher, dass die Wartungsluken und die Zugangsöffnung mit einer elektrischen Verriegelung gesichert ist (Abb. 47) bzw. festverschlossen und nur mit Werkzeug zu öffnen ist.
- Achten Sie darauf, dass der Aufenthalt unter dem Mischer verhindert wird. Ergreifen Sie Maßnahmen, um austretendes Bindemittel aufzufangen, z. B. durch eine „Kleckerklappe“.



Abb. 47 Schlüsseltransfersystem an einer Wartungsluke in der Mischerhaube

3.5.3 Zugabe von Faserstoffen, Zusätzen und Additiven

Faserstoffe werden zur Stabilisierung des Bindemittels beigemischt und verhindern ein Abfließen des Bindemittels aus dem Mischgut. Die Zugabe kann z. B. mit Hilfe einer pneumatischen Fördereinrichtung, Zellenradschleusen oder Förderschnecken aus Silos oder Big Bags über die Wiegeeinrichtung in den Mischer erfolgen. Zur Herstellung von Asphaltmischgutarten und -sorten mit spezifischen Eigenschaften werden Zusätze und Additive mit verschiedenen chemischen und physikalischen Eigenschaften eingesetzt. Bei deren Anlieferung und Lagerung treten unterschiedliche Gefährdungen auf.



Rechtliche Grundlagen

- Gefahrstoffverordnung
- Betriebssicherheitsverordnung
- Lastenhandhabungsverordnung
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 559 „Quarzhaltiger Staub“



Weitere Informationen

- DGUV Information 213-054 „Maschinen – Sicherheitskonzepte und Schutzeinrichtungen“
- DIN EN 536:2016-01, Straßenbaumaschinen – Mischanlagen für Materialien zum Straßenbau – Sicherheitsanforderungen (EN 536:2015)
- „Leitmerkmalermethode zur Beurteilung von Heben, Halten, Tragen“ der BAuA



Gefährdungen

- Quetschen, Einklemmen und Scheren zwischen beweglichen Bauteilen.
- Stolpern und Stürzen über Rohrleitungen.
- Arbeiten unter Staubbelastung.
- Brand- und Explosionsgefahr, wenn Faserstoffe aus der Faserstoffanlage austreten.
- Explosionsgefahr durch elektrostatische Entladungen, z. B. bei pneumatischer Förderung durch Kunststoffrohre.
- Getroffen werden von herabfallenden Lasten.
- Absturzgefahr bei Entleeren der Big Bags.
- Absturz- oder Quetschgefahr beim Transport der Palette auf die Zugabeebene.
- Verbrennungen durch die Dampfexpansion bei der Zugabe der Sackware in den Mischer.
- Schnittverletzungen beim Öffnen der Gebinde.



Abb. 48 Vorratsbehälter einer Faserstoffzugabe mit sicherem Podest zur Öffnung der Big Bags.

- Reizungen von Haut, Atemwegen und Schleimhäuten und Gefahr ernster Augenschäden durch z. B. Austreten von Additiven bei nicht ordnungsgemäß angeschlossenen Fördereinrichtungen, bei Reinigung von Rohrleitungen oder der Filteranlage, bei Probeentnahme.
- Gefährdung durch häufiges Heben und Tragen schwerer Lasten.
- Lärm-, Staub- und Vibrationsbelastung bei der manuellen Additiv-Zugabe (Sackzugabe in den Mischer).



Maßnahmen

- Stellen Sie sicher, dass Schutzabdeckungen beweglicher Teile vollständig und ordnungsgemäß montiert sind.
- Die Förderleitung sollte auf dem kürzesten Weg zur Zugabestelle in den Mischer verlaufen und keine Kreuzungen mit Verkehrswegen aufweisen.
- Beim Handling von Big Bags dürfen sich keine Personen unter den angehobenen Lasten aufhalten.



Abb. 49 Zugabeschleuse für Sackware mit abgesetztem Quittiertaster (linker Bildrand)

- Kontrollieren Sie Big Bags bei Materialanlieferung auf Beschädigungen im Gewebe, um einen unkontrollierten Materialaustritt zu vermeiden.
- Installieren Sie Bühnen zum sicheren Entleeren der Big Bags für die Faserzugabe (Abb. 48). Gestalten Sie die Arbeitsplätze, an denen mit Zusatzstoffen umgegangen wird so, dass keine Absturzgefahr besteht, z. B. mit dreiteiligem Seitenschutz.
- Sorgen Sie dafür, dass bei der händischen Zugabe von staubförmigen Zusatzstoffen Beschäftigte nicht mit beweglichen Teilen des Zwangsmischers oder anderen maschinellen Anlagen in Kontakt kommen, z. B. mit einer Zugabeschleuse (Abb. 49).
- Durch die Verknüpfung mit der Steuerung und zwei Klappen muss sichergestellt sein, dass eine Dampfexpansion aus dem Mischer nicht aus der Zugabeschleuse austreten kann.
- Achten Sie darauf, dass die Lagerbereiche für palettierte Sackware ausreichend tragfähig und gut zugänglich sind (Abb. 50).
- Prüfen Sie anhand des Sicherheitsdatenblattes, ob eine Brandgefährdung möglich ist.
- Sorgen Sie dafür, dass keine Zündquellen vorhanden sind. Verhindern Sie elektrostatische Aufladungen in den Förderleitungen.
- Beschaffen Sie Hebehilfen, z. B. Tragegurte, Einhängegriffe und vermeiden Sie das regelmäßige Heben und Tragen von schweren Lasten (Beurteilung z. B. nach der Leitmerkalmethode der BAuA).
- Stellen Sie für Notfälle schnell erreichbare Augenspüleinrichtungen zur Verfügung.



Abb. 50 Tragfähige Podeste für das Absetzen von Sackware

- Wird ein Zyklon verwendet, kann die Abluftleitung zum Beispiel in den Heißelevator geführt werden, um Stäube nicht ungehindert in die Atmosphäre gelangen zu lassen.
- Erstellen Sie für die Handzugabe von Additiven und Zusätzen eine Betriebsanweisung.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstung insbesondere dichtschießende Schutzbrillen z. B. Korbschutzbrillen, geeignete Schutzhandschuhe (schnittfest), bedeckende Kleidung und Atemschutzmaske (FFP2 mit Ausatemventil) zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.

3.6 Mischgutsilobeschickung und Mischgutsilo

Die Mischgutsilobeschickung umfasst den Bereich von der Mischerentleerung bis zum Befüllen der Mischgutsilos. Der Transport erfolgt über eine Verladeeinrichtung. Die Verladeeinrichtung ist in den meisten Fällen ein Verfahrkübel. Bei neben dem Mischer stehenden Mischgutsilos ist dieser als Schrägaufzug ausgebildet. Diese Elemente transportieren das Mischgut zu den unter oder neben dem Mischer stehenden Silos, in welchen es bis zur Abholung zwischengelagert wird. Über die Verschlussorgane der Silos, z. B. Klappen und Schieber, erfolgt die Verladung des Mischguts in die Fahrzeuge.



Rechtliche Grundlagen

- Betriebsicherheitsverordnung



Weitere Informationen

- DGUV Information 203-087: „Auswahl und Anbringung von Schlüsseltransfersystemen“
- DGUV Information 213-054 „Maschinen – Sicherheitskonzepte und Schutzeinrichtungen“
- DIN EN 536:2016-01, Straßenbaumaschinen – Mischanlagen für Materialien zum Straßenbau – Sicherheitsanforderungen (EN 536:2015)
- „Handbuch Gefährdungsbeurteilung Teil 2: Gefährdungsfaktoren“ der BAuA, Kapitel 5.1 „Heiße Medien/ Oberflächen“



Gefährdungen

- Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen und Dämpfe.
- Quetsch- und Schergefahr durch freiwerdende Energie an Klappen, Schiebern und an Verladeeinrichtungen.
- Heißes Bindemittel und Mischgut kann an der Auslauföffnung der Kleckerklappe austreten.
- Verbrühungsgefahr durch Wasserdampf oder Bitumendämpfe, insbesondere bei der Zugabe von Asphaltgranulat.
- Getroffen werden von gerissenen Zugseilen.
- Gequetscht werden durch bewegten Verfahrkübel.
- Hineinstürzen in das Mischgutsilo.
- Getroffen werden von Heißmischgut unter den Mischgutsilo.
- Verbrennungen durch heiße Oberflächen und heiße Atmosphäre bei der Störungsbehebung.



Abb. 51 Schematische Darstellung eines Mischturmes mit horizontal beweglichem Verfahrkübel



Abb. 52 Bereichssicherung für den Verfahrkübel



Maßnahmen

- Stellen Sie sicher, dass Schutzabdeckungen für bewegliche Teile und Antriebsorgane funktionsfähig und ordnungsgemäß montiert sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Mischgutsilobeschickung mit einer Bereichssicherung ausgestattet ist und nur über eine elektrisch verriegelte Zugangstür erreichbar ist (Abb. 52 und 53).
- Achten Sie darauf, dass der Aufenthalt im Gefahrenbereich des Verfahrkübels nicht möglich ist. Muss der Bereich zur Störungsbeseitigung betreten werden, ist auf korrekt angelegte PSA zu achten, da die Gefahr besteht, dass man mit Mischgut oder Bindemittel in Kontakt kommt.
- Sorgen Sie dafür, dass bei Anlagen mit Schrägaufzug der Bereich der Kübelbefüllung gegen Betreten und Befahren gesichert ist. Für den Betriebszustand der Direktverladung müssen der Kübel und die angehobene Kübelbahnschiene gegen Bewegung gesichert sein. Als Sicherung für die Zufahrt eignen sich Schranken oder Lichtschranken.
- Elektrische Leitungen sowie pneumatische Rohre und Schläuche müssen regelmäßig auf Beschädigungen kontrolliert werden.
- Vor der Störungsbeseitigung ist der Bereich strom- und drucklos zu schalten. Schieber und Klappen sind zusätzlich mechanisch zu sichern.
- Die Fehlersuche im Bereich des Verfahrkübels muss nach Möglichkeit von außerhalb des Gefahrenbereiches bei geschlossenen Schutzeinrichtungen erfolgen. Der Gefahrenbereich darf dabei nicht betreten werden. Hilfreich ist eine außerhalb des Gefahrenbereichs angebrachte Vor-Ort-Steuerung (Abb. 53).
- Achten Sie darauf, dass die als Absturzsicherung im Einlauf der Mischgutsilos installierten Gitter fest angebracht sind und regelmäßig auf Verschleiß kontrolliert werden.

Abb. 53
Schlüsseltransfersystem
und Vor-Ort-Steuerung

- Die Störungsbeseitigung im Bereich der Siloauslaufklappen muss von außerhalb des Gefahrenbereiches erfolgen. Des Weiteren muss der Bereich gegen unbefugtes Betreten/Befahren gesichert werden.
- Vor der Störungsbeseitigung einer Auslaufklappe ist die Klappenheizung auszuschalten. Die Anlagenteile müssen ausreichend abgekühlt sein.
- Bereiche, die zur Störungsbeseitigung betreten werden müssen, sind vor Beginn der Arbeiten ausreichend zu lüften. Hierfür sind z. B. Lüftungsklappen zur Querlüftung geeignet.



Beste Praxis

Eine sichere Möglichkeit zur Beseitigung von Stopfern im Auslauf des Mischgutsilos sind Dorne, welche auf die Gabeln vom Stapler oder Radlader montiert werden (Abb. 54). Auf diese Weise wird die Gefahr, dass Beschäftigte von herabfallendem Mischgut getroffen werden, verhindert.



Abb. 54 Dorn zum Stochern als Anbauvorrichtung für Radlader mit Gabelausrüstung

3.7 Ausbauasphalt

3.7.1 Aufbereitung von Ausbauasphalt

Ausbauasphalt wird zur Schonung der natürlichen Ressourcen verstärkt bei der Herstellung von frischem Asphaltmischgut eingesetzt. Das Material wird von den Straßenbaustellen in Form von Schollenmaterial oder als Fräsgut an die Asphaltmischanlagen geliefert. Der so gezielt gewonnene Ausbauasphalt sollte entsprechend dem vorgesehenen Verwendungszweck getrennt gelagert werden. Zur Weiterverarbeitung wird er vorwiegend in mobilen Brech- und Klassieranlagen aufbereitet. Diese sind teilweise mit Magnetabscheidern ausgerüstet.

§

Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung
- Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 517 „Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen“
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 559 „Quarzhaltiger Staub“
- DGUV Regel 113-601 „Gewinnung und Aufbereitung von mineralischen Rohstoffen“
- DGUV Regel 113-615 „Recycling mineralischer Rohstoffe“

i

Weitere Informationen

- DGUV Information 203-043 „Beeinflussung von Implantaten durch EMF“
- Praxishandbuch „Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in der Baustoffindustrie“ der BG RCI, Kapitel C 4.2 und C 4.3
- DIN EN 1009-1:2021-01, Maschinen für die mechanische Aufbereitung von Mineralien und ähnlichen festen Stoffen – Sicherheit – Teil 1: gemeinsame Anforderungen für Aufbereitungsmaschinen und -anlagen



Abb. 55 Materialaufgabe mit Bagger von sicherer Standfläche

⚠

Gefährdungen

- An- und Überfahren von Personen durch mobile Geräte und beim Einrichten der Baustelle.
- Abstürzen bei Montagearbeiten an der Anlage.
- Ab- und Umsturz der mobilen Geräte bei der Beschickung des Aufgabetrichters.
- Getroffen werden
 - durch unkontrollierte Bewegungen bei der Positionierung und Abstützung der mobilen Aufbereitungsanlagen
 - von Bauteilen, die auf der Baustelle mittels Erdbau- maschinen im Hebezeugbetrieb montiert werden
 - von herausgeschleudertem Material aus dem Brecher
- Verletzungen durch die Bewegung der Brechwerkzeuge bei der Störungsbeseitigung im Brecher.
- Einzugsgefahr an Förderbändern.
- Gefahren durch elektrischen Strom bei unzureichender Erdung der Anlage.



Abb. 56 Kettenvorhang gegen Herausschleudern von Material



Abb. 57 Gut gesichertes Austragsband der mobilen Anlage

- Gefährdung durch elektromagnetische Felder (Magnetabscheider).
- Staublungerkrankungen durch Quarzfeinstaub.
- Gehörschäden durch Lärm, z. B. an Sieben, Brechern und deren Antriebsaggregaten.



Maßnahmen

- Sorgen Sie dafür, dass sich während des Betriebes keine unbefugten Personen im Gefahrenbereich aufhalten, z. B. durch das Anbringen von Absperrungen, Beschilderungen, Markierungen.
- Sorgen Sie bei der Montage für sichere Arbeitsplätze in der Höhe.
- Schutzeinrichtungen, Laufstege und Wartungsbühnen sind vor der Inbetriebnahme wieder komplett zu montieren und auf Vollständigkeit und Funktion zu überprüfen.
- Sorgen Sie dafür, dass für die Materialaufgabe Rampen vorhanden sind, die ein Um- oder Abstürzen der Erdbaumaschinen verhindern (Abb. 55).
- Bei der Montage der mobilen Anlage dürfen nur Erdbaumaschinen im Hebezeugbetrieb eingesetzt werden, die dafür ausgerüstet sind und für die eine entsprechende Herstellerbescheinigung vorliegt.
- Lastaufnahme- und Anschlagmittel sind den Einsatzbedingungen angepasst auszuwählen und vorzuhalten.
- Beim Verfahren, Positionieren und Abstützen der mobilen Anlage darf sich niemand im Gefahrenbereich aufhalten.
- Sorgen Sie mit technischen Maßnahmen dafür, dass das Herausschleudern von Material aus dem Brecher verhindert wird, z. B. durch Kettenvorhänge (Abb. 56).
- Sollte ein Material zu Brückenbildung neigen, installieren Sie geeignete technische Maßnahmen zur automatischen Beseitigung der Materialbrücken, z. B. Rüttler.
- Sorgen Sie dafür, dass Einzugsstellen an Förderbändern mit Schutzeinrichtungen gesichert sind (Abb. 57).
- Bei der Störungsbeseitigung sind die Abzugseinrichtungen und Förderbänder oder ggfs. die gesamte Anlage abzuschalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern.
- Bei Anlagen mit Motor-Generator-Antrieb muss die Anlage mit einem Staberder geerdet werden.
- Informieren Sie Ihre Beschäftigten über Gefahren durch starke magnetische Felder bei Einsatz von Magnetabscheidern. Personen mit Herzschrittmacher dürfen nicht in deren Nähe arbeiten. Kennzeichnen Sie den Gefahrenbereich.
- Setzen Sie technische Maßnahmen zur Staubreduzierung ein.
- Statten Sie die Fahrerkabine mobiler Geräte mit Klimaanlage und ausreichend dimensionierten Filteranlagen aus.
- Sorgen Sie dafür, dass Lärmbereiche gekennzeichnet sind.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstung wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, geeignete Schutzhandschuhe und ggf. Gehörschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.

3.7.2 Zugabe von Ausbauasphalt zum Mischprozess

Der aufbereitete Ausbauasphalt wird meist mit einem Radlader aufgenommen und über einen Recycling-Doseur (RC-Doseur) der Asphaltmischanlage zugeführt. Von dort wird das Material über Fördereinrichtungen, z. B. Förderbänder, Becherwerke weiter transportiert. Das Material wird häufig in Paralleltrommeln separat getrocknet und erhitzt. Es kann dem Mischer aber auch direkt kalt zugeführt werden.



Rechtliche Grundlagen

- Betriebsicherheitsverordnung



Weitere Informationen

- DGUV Information 213-054 „Maschinen – Sicherheitskonzepte und Schutzeinrichtungen“
- 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)
- „Wiederverwenden von Asphalt“ des Deutscher Asphaltverband e.V.
- „Handbuch Gefährdungsbeurteilung Teil 2: Gefährdungsfaktoren“, Kapitel 5.1 „Heiße Medien/Oberflächen“ der BAuA



Gefährdungen

- Quetsch- und Einzugsgefahr an den bewegten Teilen der Paralleltrommel und deren Antrieben und Stützrollen sowie zwischen Trommel und Stirnwand.
- Absturzgefahr auf dem Brennerpodest und der Wartungsöffnung der Paralleltrommel.
- Gefährdung durch Dampfschwaden bei der Zugabe von feuchtem Ausbauasphalt in den Mischer (Dampfschlag).
- Brandgefahr in Paralleltrommel und Zuführband.
- Gefährdung durch heiße Oberflächen und heiße Atmosphäre bei der Störungsbeseitigung.
- Stolpern und Stürzen bei Kontrollgängen.
- Einwirkung von Lärm.



Abb. 58 Sichere Verkehrswege an hochgelegener Paralleltrommel

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- An der Paralleltrommel sind alle Einzugsstellen z. B. von Antrieben, Wellen, Kupplungen, Ketten durch Verkleidungen oder andere Schutzeinrichtungen zu sichern.
- Sorgen Sie für sichere hochgelegene Arbeitsplätze, z. B. Bühnen mit Geländer und einem sicheren Aufstieg (Abb. 58 und 59).



Abb. 59 Sichere Verkehrswege am Becherwerkskopf und abgedeckte Übergaberinne in die Paralleltrommel

- Beim Beobachten der Brennflamme durch Schaulöcher ohne Schutzglas sind ein Helm mit hitzebeständigem Gesichtsschutz und Schutzhandschuhe zu benutzen.
- Organisieren Sie eine regelmäßige Prüfung und Wartung des Brenners.
- Beim Umgang mit unterschiedlichen Brennstoffen sind deren spezifische Eigenschaften zu berücksichtigen. Ein ungewollter Brennstoffaustritt ist zu verhindern.
- Lagern Sie den aufbereiteten Ausbaasphalt so, dass er vor Witterung (Regen, Schnee) geschützt ist (Abb. 60).
- Sorgen Sie für eine vollständige Abdeckung der Förderbänder für den Transport von Kalt-Asphaltgranulat in den Mischer, um eine Durchfeuchtung durch Witterungseinflüsse zu verhindern (Abb. 61).
- Installieren Sie Expansionsrohre am Mischer mit Austrittsöffnungen in einen ungefährlichen Bereich und kontrollieren Sie diese regelmäßig auf freien Durchgang (Abb. 62).
- Legen Sie Maßnahmen fest, um die Entstehung eines Brandes in der Paralleltrommel zu erkennen und zu bekämpfen z. B. Sensorik zur Temperaturerkennung, Abschottung der Trommel, Zugabe von Weißmaterial.
- Halten Sie Verkehrswege frei und beseitigen Sie Stolperstellen.
- Sorgen Sie für ausreichende Beleuchtung im Arbeits- und Verkehrsbereich.



Abb. 60 überdachte Materialhalde



Abb. 61 Abgedecktes Förderband für die Zugabe von Asphaltgranulat in den Mischer über Kaltzugabe



Abb. 62 Expansionsrohr zur Ableitung des Dampfstoßes vom Mischer zur Entstaubungsanlage.

- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstung wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, geeignete Schutzhandschuhe und ggf. Gehörschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.

3.8 Leitstand, Verladen und Waage

In den Asphaltmischanlagen wird der gesamte Ablauf durch den Anlagenführer gesteuert. Hierzu zählen im Wesentlichen die folgenden Aufgaben: das Starten und Hochfahren der Anlagen sowie Kontrollgänge in der Anlage und auf dem Betriebsgelände



Abb. 63 und 63a Moderner Steuerstand im Asphaltmischwerk mit höhenverstellbarem Tisch

Für Anlagen führende Personen in einer Asphaltmischanlage kommt erschwerend hinzu, dass sie häufig zusätzlich für folgende Vorgänge zuständig sind:

- Disposition der Fahrzeuge
- Disposition der Ausgangsstoffe
- Koordination der Beschickung der Anlage
- Beladen der LKW
- Annahme von Ausbauasphalt
- Umgang mit Kunden, Baustellen
- Wartung, Pflege und Reinigung der Anlage
- Umgang mit Störungen und deren Beseitigung

Ein großes Problem stellt die teilweise hohe psychische Belastung durch die geforderte räumliche und zeitliche Flexibilität der Einsatzzeit der Beschäftigten dar.



Rechtliche Grundlagen

- Arbeitszeitgesetz
- Arbeitsstättenverordnung
- DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 „Elektrischen Anlagen und Betriebsmittel“



Weitere Informationen

- DGUV Information 206-024 „Schichtarbeit – (k)ein Problem?!“
- DGUV Information 206-027 „Leben mit Schichtarbeit“
- DGUV Information 215-410 „Bildschirm- und Büroarbeitsplätze“
- DGUV Information 215-450 „Software-Ergonomie“



Gefährdungen

- Psychische Belastung durch Informationsflut, Kommunikationsprobleme, z. B. mit Mitarbeitenden, Kundschaft, Lieferanten, Fahrerinnen und Fahrern.
- Psychische Belastung durch unregelmäßige Arbeitszeiten, Überstunden, unvorhersehbare Störungen und Schichtarbeit.
- Stolpern, Stürzen auf Verkehrswegen, z. B. durch Unebenheiten, Glatteis oder Nässe.
- Getroffen werden von herabfallenden Gegenständen, z. B. von heißem Mischgut oder Gesteinskörnungen.
- Gequetscht werden durch bewegten Verfahrkübel.
- Verletzungen z. B. durch heiße Massen und Oberflächen.
- Angefahren werden auf dem Betriebsgelände.



Bild 64 Direktverladung, durch trennende, bewegliche Schutzeinrichtung mit elektrischer Verriegelung gesichert.

- Belastungen durch ungünstige Ergonomie des Arbeitsplatzes, z. B. der Bildschirmarbeitsplätze.
- Lärm durch z. B. Mischanlage, Fahrzeuge.
- Hohe Temperaturen in der Kabine durch Elektroschalt-einrichtungen und Sonneneinstrahlung.
- Elektrische Gefährdung durch z. B. geöffnete Schalt-schränke.
- Anstoß- und Stoßgefährdung z. B. bei Kontrollgängen.
- Gesundheitsgefährdung durch Temperaturwechsel zwischen Aufenthalt in der Steuerkabine oder den Heiß-bereichen in der Anlage und dem Außenbereich in der kalten Jahreszeit.
- Staubbelastung.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maß-nahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Entlasten Sie die Anlagen bedienende Person durch Verlagerung von z. B. Kundenkommunikation, Disposi-tion, Baustellenmanagement. Bewährt hat sich hier die Verwendung von sogenannter Baustellensoftware.
- Organisieren Sie eine Vertretungsregelung, z. B. durch Ersatzpersonen, Springer.
- Sorgen Sie für zeitnahen Arbeitszeitausgleich.
- Richten Sie zwischen Steuerkabine und Kundenbereich eine räumliche Trennung ein.

- Organisieren Sie Streudienste, um Glatteisflächen im Arbeits- und Verkehrsbereich zu vermeiden.
- Sorgen Sie dafür, dass die Bildschirmarbeitsplätze er-gonomisch gestaltet sind. Achten Sie besonders auf die Vermeidung von Spiegelungen auf den Bildschirmen, auf ergonomische Bürostühle und höhenverstellbare Arbeitstische (Abb. 63).
- Beachten Sie bei der Neubeschaffung von Betriebssoft-ware die Grundsätze der Softwareergonomie. Dies wirkt sich positiv auf psychische Belastungen aus und beugt möglichen Fehlbedienungen vor.
- Sorgen Sie dafür, dass vom Steuerstand aus eine gute Übersicht gewährleistet ist, z. B. Sicht zum Fahrzeug, Kameraüberwachung für Anlagenbereiche.
- Treffen Sie geeignete Maßnahmen zur Vermeidung von zu hohen Temperaturen in der Steuerkabine, rüsten Sie diese z. B. mit Verschattungen oder Klimaanlage aus.
- Überprüfen Sie die Lärmbelastung in der Steuerkabine und veranlassen Sie technische Lärmschutzmaßnah-men, z. B. Lärmschutzfenster, wenn dies erforderlich ist. Weisen Sie an, dass bei Lärmeinwirkungen die Fenster und Türen des Steuerstandes geschlossen bleiben.
- Sorgen Sie dafür, dass es in den elektrischen Schalt-schranken zu keiner Überhitzung kommt. Zur Vermei-dung von elektrischer Gefährdung durch offene Schalt-schranke können diese z. B. klimatisiert werden oder in einem separaten Raum stehen.
- Vermeiden Sie Anstoßstellen. Sollte dies nicht möglich sein, kennzeichnen und polstern Sie diese.
- Sorgen Sie für eine gut sichtbare Beschilderung, die da-rauf hinweist, dass der Verladebereich unter den Silos kein Durchgangsbereich ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Direktbeladung nur bei da-rauf eingestellter Anlage befahren werden kann (ange-hobene und gesicherte Schiene, gesicherter Verfahrkü-bel). Der Zugang zu diesem Bereich ist durch geeignete Schutzeinrichtungen (z. B. Schutzgitter, Lichtvorhänge, Schranken, Tore) gegen Betreten zu sichern (Abb. 64).
- Sorgen Sie für sichere Laufwege und Bandübergänge.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutz-ausrüstungen zur Verfügung, z. B. Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, geeignete Schutzhandschuhe, Warnkleidung, Wetterschutz- und Thermokleidung, ggf. Gehörschutz und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.

3.9 Instandhaltungsarbeiten

Häufige Unfallursache bei Instandhaltungsarbeiten ist eine unzureichende Planung. Daher müssen die Arbeiten sorgfältig geplant werden und für die jeweiligen Arbeiten qualifiziertes Personal eingesetzt werden. Insbesondere sind die Verwendung von geeignetem Material und Werkzeug und die Koordination und die Information aller Betroffenen zu gewährleisten. Durch vorbeugende Instandhaltungsmaßnahmen können Sie unvorhergesehene Störungen reduzieren.

3.9.1 Organisation von Instandhaltungsarbeiten

Um Instandhaltungsarbeiten sicher durchzuführen ist eine vorherige gute Planung, Vorbereitung und Organisation notwendig. Sofern mehrere Personen oder Gewerke beteiligt sind, sind die Arbeiten aufeinander abzustimmen. Gegebenenfalls ist ein Koordinator zu bestimmen.



Rechtliche Grundlagen

- Betriebsicherheitsverordnung
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“
- Technische Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 1112 „Instandhaltung“
- DGUV Regel 112-198 „Benutzung von persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz“
- DGUV Regel 112-199 „Benutzung von persönlicher Schutzausrüstung zum Retten“



Gefährdungen

- Verletzungen und Gesundheitsschäden durch
 - ungenügende vorherige Vorbereitung der Arbeiten,
 - mangelnde Koordination zwischen den Beteiligten,
 - improvisiertes Arbeiten,
 - ungeprüfte Arbeitsmittel,
 - nicht bestimmungsgemäße Verwendung von Arbeitsmitteln,
 - Einwirkungen von Staub.



Maßnahmen

- Legen Sie die Abläufe der Reparatur, Schutzmaßnahmen, erforderliche Qualifikationen sowie das Vorgehen bei Unfällen und Störungen fest und berücksichtigen Sie im Zusammenhang mit den durchzuführenden Instandhaltungsarbeiten alle konkreten Gefährdungen. Hierbei ist die Bedienungsanleitung des Herstellers zu berücksichtigen. Bei regelmäßig wiederkehrenden Arbeiten können Sie die Abläufe und Maßnahmen in einer Betriebsanweisung festlegen. Bewährt haben sich kurze Sicherheitsschecks vor Ort vor Arbeitsbeginn.
- Sorgen Sie dafür, dass vor Instandhaltungsarbeiten Spannungsfreiheit hergestellt wird, z. B. durch Betätigen des Hauptschalters und Sicherer gegen Wiedereinschalten. Müssen zur Herstellung der Spannungsfreiheit Kabel abgeklemmt werden, so ist eine Elektrofachkraft zu beauftragen.
- Sorgen Sie dafür, dass die Beschäftigten das Sicherheitskonzept der Anlage kennen (technische, organisatorische und persönliche Maßnahmen).



Weitere Informationen

- DGUV Information 208-018 „Stetigförderer für Schüttgut“
- DGUV Information 209-015 „Instandhaltung – sicher und praxisgerecht durchführen“
- DGUV Information 213-022 „Beurteilung von Hitzearbeit“
- DIN EN 536:2016-01, Straßenbaumaschinen – Mischanlagen für Materialien zum Straßenbau – Sicherheitsanforderungen (EN 536:2015)
- 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)
- Merkblatt A016 „Sieben Schritte zum Ziel, Anhang 4: Sicherheitscheck vor Ort“ der BG RCI

- Unterweisen Sie regelmäßig Ihre Beschäftigten über die Gefährdungen bei den anstehenden Arbeiten.
- Achten Sie bei allen Instandhaltungsarbeiten darauf, dass gegenseitige Kommunikation besteht.
- Achten Sie darauf, dass Arbeitsplätze und Verkehrswege von umherliegenden Konstruktionsteilen, Werkzeugen, Schläuchen und Kabeln geräumt werden.
- Decken Sie Bodenöffnungen mit tragfähigen Materialien ab und sichern Sie diese gegen unbeabsichtigtes Verrutschen.
- Beachten Sie, dass bei Heiarbeiten (Schweißen, Brennen, Trennschleifen) besondere Maßnahmen erforderlich sind, wie z. B. das Erlaubnisscheinverfahren, Beachtung besonderer Brandlasten, Abdecken von Anlagenteilen, Brandwache etc.
- Sorgen Sie dafür, dass für die Durchführung von Instandhaltungsarbeiten sichere Arbeitsmittel vorhanden sind.
- Sorgen Sie dafür, dass für Arbeiten an hochliegenden Anlagenteilen sichere Arbeitsbühnen (Abb. 65) mit sicheren Zugängen (vorzugsweise Treppen) vorhanden sind.
- Sind Instandhaltungsarbeiten von fest installierten Bühnen und Laufstegen aus nicht möglich, stellen Sie Hubarbeitsbühnen oder vergleichbare Arbeitsmittel (z. B. Gerüste) zur Verfügung, z. B. beim Rollenwechsel an hochgelegenen Stellen eines Förderbandes.
- Sofern Sie persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz einsetzen müssen, beachten Sie alle erforderlichen organisatorischen Maßnahmen, wie z. B.
 - Festlegung sicherer Anschlagpunkte,
 - Festlegung eines Rettungskonzepts vor Arbeitsbeginn,
 - Auswahl geeigneter Personen,
 - mindestens jährliche Unterweisung mit praktischer Übung, angepasst an die aktuelle Gefährdungssituation,
 - jährliche sachkundige Prüfung der persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz.
- Lassen Sie elektrische Antriebe vor der Durchführung von Arbeiten allpolig vom Netz trennen und diese gegen Wiedereinschalten sichern. Berücksichtigen Sie auch andere Energieformen und Restenergien.
- Sorgen Sie dafür, dass entfernte Schutzeinrichtungen unverzüglich nach Beendigung der Arbeiten wieder angebracht werden.
- Sorgen Sie dafür, dass Unbeteiligte die Reparaturstelle nicht betreten.
- Sorgen Sie beim Einsatz von Fremdfirmen dafür, dass deren Beschäftigte die betrieblichen Arbeitsschutzregeln Ihres Unternehmens kennen und beachten, und bestimmen Sie eine Person, die die Arbeiten aufeinander abstimmt.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstung wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, geeignete Schutzhandschuhe, Atemschutz und ggf. Gehörschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.



Abb. 65 Umlaufende Arbeitsbühne am Becherwerkskopf

3.9.2 Instandhaltungsarbeiten an Fördereinrichtungen

In Asphaltmischanlagen werden große Mengen an Schüttgut und Ausgangsstoffen durchgesetzt, die dem Prozess über Fördereinrichtungen zugeführt werden. Dadurch sind die Anlagen großem Verschleiß ausgesetzt. Die erforderlichen Instandhaltungsarbeiten müssen oft unter erschwerten Bedingungen, wie z. B. Arbeiten unter Absturzgefahr, oder an heißen Oberflächen durchgeführt werden.

Im Folgenden werden die auftretenden Gefährdungen und Maßnahmen für die einzelnen Komponenten der Gesamtanlage behandelt:

- Bandanlagen
- Becherwerke
- Förderschnecken
- Zellradschleuse
- Kübelbahn
- Pumpen



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung
- Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“
- Technische Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 1112 „Instandhaltung“



Weitere Informationen

- DGUV Information 208-018 „Stetigförderer für Schüttgut“
- DGUV Information 209-015 „Instandhaltung – sicher und praxisgerecht durchführen“
- DGUV Information 213-022 „Beurteilung von Hitzearbeit“
- DIN EN 536:2016-01, Straßenbaumaschinen – Mischanlagen für Materialien zum Straßenbau – Sicherheitsanforderungen (EN 536:2015)
- 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)
- Merkblatt A016 „Sieben Schritte zum Ziel, Anhang 4: Sicherheitscheck vor Ort“ der BG RCI
- Merkblatt T 058 „Öffnen von Rohrleitungen“ der BG RCI
- KB 034 „Gurtbandförderer für Schüttgüter – Schutzmaßnahmen für die sichere Gestaltung“ der BG RCI
- KB 035 „LOCKOUT/TAGOUT – Sicherheit bei der Instandhaltung – mit System“ der BG RCI
- „Handbuch Gefährdungsbeurteilung Teil 2: Gefährdungsfaktoren“, Kapitel 5.1 „Heiße Medien/Oberflächen“ der BAuA



Gefährdungen

Förderbänder

- Verletzungsgefahr durch unerwarteten Anlauf der Bandanlage während der Instandhaltung und bei Einstellarbeiten an der laufenden Bandanlage
- Absturzgefahr bei Schrägbändern (auch hochliegenden Bändern)
- Schnittgefahr durch abgefahrene Tragrollen und Leitbleche
- Einzugsgefahr bei Reinigungsarbeiten (am laufenden Band)
- Quetsch- und Scherstellen insbesondere an Einzugsstellen von Förderbändern

Becherwerke

- Stolpern und Stürzen
- Austretendes Fördergut
- Mechanische Gefährdung durch Förderketten und Becher
- Quetsch- und Scherstellen insbesondere an Spannstellen
- Absturzgefahr bei Arbeiten am Becherwerkskopf
- Verbrennungsgefahr an heißen Oberflächen
- Verletzungsgefahr durch Eingreifen in Revisionsluken

Förderschnecken

- Verbrennungsgefahr an heißen Oberflächen
- Verletzung durch Eingreifen in den Schneckenrotz/Rohrschnecke
- Quetschgefahr durch unerwarteten Anlauf des Antriebs

Zellradschleusen

- Quetschgefahr beim Eingreifen
- Quetschgefahr durch plötzlichen Anlauf des Antriebs
- Verschüttungs- und Verbrennungsgefahr durch austretenden (heißen) Füller

Kübelbahn

- Verletzung durch Eigenbewegung des Kübels
- Quetschgefahr durch das Schließen der Auslaufklappe (federbelastet oder pneumatisch)
- Verbrennungsgefahr durch heiße Oberfläche des Kübels
- Gefährdung durch Hitze bei Arbeiten über den Vorratsilos
- Absturzgefahr
- Verletzung durch herabfallendes Material

Pumpen und Rohrleitungen für Bindemittel

- Verbrennungsgefahr durch heiße Medien und Oberflächen
- Verletzungsgefahr durch Austreten von unter Druck stehenden Medien
- Gefahr durch elektrischen Schlag
- Brandgefahr

Pumpen und Rohrleitungen für Heizöl

- Verletzungsgefahr durch Austreten unter Druck stehender Medien
- Gefahr durch elektrischen Schlag
- Brandgefahr

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

Förderbänder

- Um den Reinigungsaufwand zu minimieren, sorgen Sie dafür, dass Gurtabstreifer und Leitbleche regelmäßig kontrolliert und instandgesetzt werden.
- Achten Sie darauf, dass Spanneinrichtungen auch bei installierten Schutzeinrichtungen betätigt werden können (Abb. 66).
- Um ein sicheres Abschmieren zu gewährleisten, achten Sie darauf, dass Ihre Anlagen z. B. mit Dauerschmierreinrichtungen ausgerüstet sind oder bringen Sie die Schmierstellen so an, dass sie außerhalb der Schutzeinrichtungen liegen und gut zu erreichen sind.
- Sorgen Sie dafür, dass keine Arbeiten am laufenden Band ausgeführt werden.



Abb. 66 Spanneinrichtung an Förderband



Abb. 67 Vor Ort Steuerung Becherwerk

Becherwerk

Sorgen Sie dafür, dass

- Inspektionsöffnungen eine gefahrlose Kontrolle der Becher ermöglichen, z. B. mit durchgriffsicheren Schutzgittern.
- Schutzeinrichtungen an den Spannvorrichtungen vorhanden sind.
- bei Bedarf PSA gegen Absturz bei Arbeiten im Bereich des Becherwerkskopfes zur Verfügung steht und benutzt wird.
- vor der Instandhaltung das Trum leergefahren und, wenn die Tätigkeit es erlaubt, fixiert wird.
- es beim Trennen des Förderstranges nicht zu ungewollten Bewegungen kommt. Dies können Sie durch Fixieren des Last- und Leertrum erreichen.
- heiße Oberflächen abgedeckt oder, wenn dies nicht möglich ist, gekennzeichnet sind.
- an der Wartungsöffnung des Becherwerks eine Vorortsteuerung mit Tipbetrieb vorhanden oder anschließbar ist (Abb. 67). Nach derzeitigem Stand der Technik wird ein Wartungsantrieb mit einer auf 30 mm/s verringerten Geschwindigkeit eingesetzt. Für Altanlagen ist zu prüfen, ob eine Nachrüstung möglich ist.
- Sorgen Sie für sichere Kommunikation zwischen den Beteiligten.

Förderschnecken

Sorgen Sie dafür, dass

- alle Schnecken eine Netztrenneinrichtung haben und diese vor Instandhaltungsarbeiten abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert werden.
- heiße Oberflächen isoliert oder gekennzeichnet sind.

Zellradschleusen

Stellen Sie sicher, dass

- oberhalb der Zellradschleuse anstehendes Material nicht auslaufen und zu Verschüttungen führen kann, z. B. durch Leerfahren des Silos oder durch ein zusätzliches Absperrorgan.
- die Antriebe vor Beginn der Instandhaltungsarbeiten sicher abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert werden.

Kübelbahn

Sorgen Sie dafür, dass

- Instandhaltungsarbeiten im Gefahrenbereich des Kübels nur bei abgeschaltetem und gegen Wiedereinschalten gesichertem Antrieb erfolgen und der Kübel gegen unbeabsichtigtes Bewegen (Fahr- und Kippbewegungen) gesichert ist.
- die Beschäftigten beim Seilwechsel einen sicheren Standplatz ohne Absturzgefahr haben.
- bei Wartungsarbeiten im Bereich der Kübelbahn die Lukendeckel der Mischgutsilos (Abb. 68) geschlossen sind bzw. die Schutzgitter mit einer Maschenweite von maximal 250 mm × 250 mm in den Öffnungen montiert sind, um einen Absturz zu verhindern.
- bei Arbeiten über den Vorratssilos das Material ausreichend abgekühlt oder abgezogen ist und für Lüftung gesorgt ist.
- bei Arbeiten am heißen Kübel Maßnahmen gegen Verbrennungen getroffen werden, z. B. abkühlen lassen oder zur Verfügung stellen von geeigneter PSA.
- dass auf darunterliegende Arbeitsbereiche kein Material herabfällt. Ist das nicht möglich, sind diese Bereiche abzusperren.
- Restenergien (Pneumatik, Lageenergie) vor Beginn der Instandhaltungsarbeiten unwirksam gemacht werden.



Abb. 68
Verfahrkübelebene mit
Lukendeckeln

Pumpen für Bindemittel und Heizöl

Sorgen Sie dafür, dass ausreichend Absperr- und Entleereinrichtungen vorhanden sind, um den Flüssigkeitsstrom für Wartungsarbeiten zu allen Seiten der Ausrüstung zu unterbrechen (z. B. vor und hinter Pumpen, an Behältern).

Weisen Sie Ihre Beschäftigten darauf hin, dass

- Rohrleitungen und Behälter vor Beginn der Instandhaltungsarbeiten abgesperrt und ggf. entleert werden müssen,
- bei Arbeiten an Bindemittelpumpen und Rohrleitungen Verbrennungsgefahr besteht und möglicherweise heiße Bindemittel austreten können,
- Heißenarbeiten wegen der Brandgefahr nur mit Erlaubnischein und an erkalteten Systemen durchgeführt werden.

3.9.3 Instandhaltungsarbeiten in und an Silos und Behältern

Instandhaltungsarbeiten sind auch mit dem Einsteigen oder Einfahren in Silos und Behälter verbunden. Hier sind besondere Gefahren vorhanden.

Folgende Anlagenkomponenten werden unterschieden:

- Mineraldoseure
- Füllersilos
- Heißsilierung
- Mischgutsilos
- BKS-Silo
- Waagen
- Bindemittel tanks
- Heizöltank
- Druckbehälter



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung
- Gefahrstoffverordnung
- Strahlenschutzverordnung
- Technische Regel Betriebssicherheit (TRBS) 1112 „Instandhaltung“
- Technische Regel Betriebssicherheit (TRBS) 1112, Teil 1 „Explosionsgefährdungen bei und durch Instandhaltungsarbeiten – Beurteilungen und Schutzmaßnahmen“
- Technische Regel Betriebssicherheit (TRBS) 1201, Teil 2 „Prüfungen und Kontrollen bei Gefährdungen durch Dampf und Druck“
- DGUV Regel 112-198 „Benutzung von persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz“
- DGUV Regel 112-199 „Benutzung von persönlicher Schutzausrüstung zum Retten“
- DGUV Regel 113-004 „Behälter, Silos und enge Räume, Teil 1: Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“



Weitere Informationen

- DGUV Information 203-004 „Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“
- DGUV Grundsatz 313-002 „Auswahl, Ausbildung und Beauftragung von Fachkundigen zum Freimessen nach DGUV Regel 113-004“
- DIN EN 536:2016-01, Straßenbaumaschinen – Mischanlagen für Materialien zum Straßenbau – Sicherheitsanforderungen (EN 536:2015)
- 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)
- DIN EN 617:2011-06, Stetigförderer und Systeme – Sicherheits- und EMV-Anforderungen an Einrichtungen für die Lagerung von Schüttgütern in Silos, Bunkern, Vorratsbehältern und Trichtern
- Praxishandbuch „Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in der Baustoffindustrie“ der BG RCI, Kap. A 2.14 „Betrieb von Silos“ und A 2.15 „Arbeiten in Silos“
- Merkblatt T 058 „Öffnen von Rohrleitungen“ der BG RCI
- Unfallbrennpunkt „Arbeiten im Silo“ der BG RCI
- Unfallbrennpunkt „Silobefüllung“ der BG RCI



Gefährdungen

Grundsätzlich können bei Instandhaltungsarbeiten in Silos und Behältern folgende Gefährdungen auftreten:

- vom Füllgut getroffen oder verschüttet werden,
- gequetscht werden in den Austrageeinrichtungen und Fördereinrichtungen,
- Verletzungen durch unkontrolliert austretendes Material, z. B. Füller,
- Absturzgefahr,
- elektrische Gefährdung durch die Benutzung von ungeeignetem Werkzeug in engen Räumen,
- gesundheitsgefährdende Atmosphäre im Silo, z. B. durch Sauerstoffmangel oder Schweißrauche,
- Gesundheitsschädigung durch Messeinrichtungen im Silo, z. B. durch ionisierende Strahlung oder elektromagnetische Felder,

- erhöhte Lärm- und Staubeinwirkung,
- Verletzung durch schlechte Sichtverhältnisse aufgrund von Dunkelheit und Staub,
- Verbrennung durch nicht ausreichend abgekühlte Oberflächen sowie durch heißes Material,
- erschwerte Bedingungen für Rettung und Erste Hilfe.

Darüber hinaus treten an einigen Komponenten der Asphaltmischanlagen weitere Gefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten auf:

Mineraldöseur

- Eingezogen werden und versinken im Schüttgut durch z. B. Einstürzen von Hohlräumen, Abziehen des Schüttgutes.

Füllersilos

- Verätzungsgefahr durch Kalkhydrat

Heißsilierung

- Quetschgefahr an den Auslaufklappen
- Gesundheitsgefahr durch silikogene Stäube
- Ionisierende Strahlung

Mischgutsilos

- getroffen werden von herabfallenden Schollen:
 - im Silo oder
 - durch geöffnete Verschlüsse
- Quetschgefahr an den Auslaufklappen
- Verbrennungsgefahr durch beheizte Auslaufklappen

BKS-Silos

- Schwelbrände
- Kohlenstaubexplosionen

Mineralwaage

- Quetschgefahr an den Auslaufklappen
- Gesundheitsgefahr durch silikogene Stäube

Füllerwaage

- Quetschgefahr an der Austragsschnecke
- Gesundheitsgefahr durch silikogene Stäube
- Verätzungsgefahr durch Kalkhydrat

Heizöltanks

- Brandgefahr
- Gesundheitsgefahr durch unter Druck austretendes Heizöl

Bindemittel tanks

- Gesundheitsgefährdung durch austretende Dämpfe und Gase (z. B. Schwefelwasserstoff).
- Absturzgefahr vom Tank und in den Tank durch den Einstiegsdeckel.
- Schwere Verbrennungen bei
 - Kontakt mit heißem Medium, wenn z. B. Temperaturfühler bei Revisionsarbeiten herausgenommen werden (Tauchfühler, z. B. verletzte Hülse),
 - Kontakt mit heißen Oberflächen,
 - beim Austreten von heißem Thermalöl.
- Entzündung des Bitumens bei Erhitzen über den Flammpunkt hinaus oder durch offene Flamme.
- Elektrischer Schlag bei Arbeiten an der elektrischen Heizung und direktem Kontakt mit stromführenden Teilen.

Druckbehälter

- Verletzungsgefahr durch gespeicherte Energie (wegfliegende Teile, Bersten des Behälters).
- Verletzungsgefahr durch unkontrolliert bewegte Leitungen oder Schläuche.
- Lärm beim Befüllen und Entleeren.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

Bei Arbeiten in und an Silos und Behältern beachten Sie grundsätzlich Folgendes:

- Vermeiden Sie nach Möglichkeit Arbeiten im Silo.
- Sichern Sie Siloauslaufklappen gegen unbeabsichtigte Bewegung durch gespeicherte Energien, wie z. B. Druckluft (Abb. 69). Hierfür eignen sich auch mechanische Arretierungen (Abb. 70a oder 70b).
- Lassen Sie heiße Anlagenteile ausreichend lange abkühlen.
- Sorgen Sie dafür, dass bei Arbeiten in Silos und Behältern Personen nicht durch nachrutschendes Material verletzt werden. Anbackungen und Verstopfungen müssen zuvor beseitigt werden, zum Beispiel mit Beräumgeräten, Stangen oder Luftlanzen.
- Sind Arbeiten im Silo oder Behälter nicht zu vermeiden, dann müssen Sie einen Erlaubnisschein erstellen, der die folgenden wesentlichen Maßnahmen aufzeigt:



Abb. 69 Absperrhahn für Pneumatik mit Schloss



Abb. 70a Stahlseilsicherung einer Auslaufklappe

- Für die Durchführung von Arbeiten in Silos und Behältern sind eine verantwortliche, aufsichtsführende Person sowie ein Sicherungsposten zu benennen.
- Der Sicherungsposten muss ständig Kontakt zu dem Eingestiegenen halten und im Notfall Rettungsmaßnahmen einleiten.
- Festlegung eines Rettungskonzepts vor Arbeitsbeginn,
- Die Arbeiten sind von geeigneten und ausgebildeten Personen durchzuführen.
- Gefahrstoffe in gefährlicher Konzentration in der Atmosphäre im Silo z. B. bei Schweiß- und Beschichtungsarbeiten, sind grundsätzlich auszuschließen.
- Silos und Behälter sind ausreichend zu belüften, so dass der Sauerstoffgehalt dem der Umgebung entspricht. Bei geschlossenen Silos und Behältern ist die ausreichende Sauerstoffkonzentration und die Gefahrstoffkonzentration durch Freimessen zu überprüfen.
- Sorgen Sie dafür, dass die Strahlenexposition so gering wie möglich ist und beachten Sie die Angaben des Herstellers der Füllstandsüberwachung.
- Das im Silo oder Behälter befindliche Material ist so weit wie nötig auszutragen.
- Befüll-, Auflockerungs-, Misch- und Abzugseinrichtungen sind abzuschalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern.
- Material und Gegenstände sind oberhalb der Einfahr-/Einstiegsöffnung vor dem Einsteigen/Einfahren zu entfernen.
- Werkzeuge und Kleinteile dürfen nicht herabfallen.



Abb. 70b Sicherung der Auslaufklappe mit Bolzen (Pfeil)

- Bei Arbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung nur geeignete elektrische Betriebsmittel einsetzen (z. B. Trenntrafo oder Schutzkleinspannung, Schweißgeräte mit Leerlaufspannungsbegrenzung).
- Sorgen Sie dafür, dass bei Arbeiten oberhalb des Schüttguts (z. B. auf einer Bühne oder von einer Leiter)
 - keine Strickleitern benutzt werden,
 - nur PSA gegen Absturz verwendet wird, die einen Absturz auf das Schüttgut ausschließt. Als Rettungskonzept bietet sich eine Rettungshubeinrichtung an; und



Abb. 71 Siloeinfahreinrichtung und PSA gegen Absturz



Abb. 72 Silodach mit umlaufendem Geländer

- die Personen während des Einsteigens und während des Aufenthaltes im Silo bis zu ihrem Ausstieg mit einer Rettungshubeinrichtung durch ein straffes Seil gesichert sind.
- Sorgen Sie dafür, dass bei Arbeiten auf dem Schüttgut
 - wenn die Gefahr des Versinkens droht, unabhängig von der Einfahrtiefe eine Siloeinfahreinrichtung oder eine feste Arbeitsbühne benutzt wird (Abb. 71). Höhensicherungsgeräte dürfen nicht verwendet werden.
 - sich niemand unter anstehendem oder anhaftendem Material oder Schüttgut aufhält und Anbackungen und anhaftendes Füllgut gefahrlos von oben entfernt werden.
 - Personen, die sich auf dem Schüttgut bewegen, eine Siloeinfahrhose tragen, die mit einer Rettungshubeinrichtung verbunden ist.
- Beachten Sie die aktuellen Sicherheitsdatenblätter, technischen Merkblätter und erstellen Sie für die Arbeitsplätze und die Tätigkeiten mit den Gefahrstoffen Betriebsanweisungen.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, Atemschutz, PSA gegen Absturz, geeignete Schutzhandschuhe und ggf. Gehörschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen werden.
- Sorgen Sie bei schlechten Sichtverhältnissen für ausreichende Beleuchtung.
- Sehen Sie auf Silodächern mit Arbeitsplätzen Absturzsicherungen vor (Abb. 72).
- Achten Sie darauf, dass auf Silos Geländer mit mindestens 1,1 m hohem Handlauf, zwei Knieleisten und einer Fußleiste installiert sind.
- Steigleitern sind mit einer selbstschließenden Sicherungstür zu sichern.
- Sorgen Sie dafür, dass Steigleitern regelmäßig geprüft werden.
- Lassen Sie die persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz regelmäßig prüfen.



Abb. 73 Dichtung zwischen Füllersilo und Abzugseinrichtung

Füllersilos

- Stellen Sie vor Arbeiten an Materialleitungen unterhalb der Füllersilos sicher, dass die Leitungen dicht und sicher verschlossen sind (Abb. 73).
- Weisen Sie Ihre Beschäftigten auf die Verätzungsgefahr beim Einsatz von Kalkhydrat hin. Hinweise entnehmen Sie dem jeweiligen Sicherheitsdatenblatt.
- Stellen Sie für Notfälle schnell erreichbare Augenspüleinrichtungen zur Verfügung.
- Stellen Sie die notwendige Persönliche Schutzausrüstung, insbesondere dichtschießende Schutzbrillen, zur Verfügung.

Mischgutsilos

- Weisen Sie die ausführenden Personen bei der Innenreinigung der Silos auf die Gefahr hin, die von sich lösenden Schollen ausgeht. Sorgen Sie dafür, dass kein Material auf Personen herabfallen kann. Sperren Sie ggfs. den Bereich unterhalb des Siloauslaufs ab.

Füller- und Mineralwaage

- Weisen Sie Ihre Beschäftigten auf die Verätzungsgefahr beim Einsatz von Kalkhydrat hin sowie auf weitere Gefährdungen durch andere Einsatzstoffe. Hinweise entnehmen Sie dem jeweiligen Sicherheitsdatenblatt.
- Bevor Sie Wartungsarbeiten an Wiegeeinrichtungen vornehmen, stellen Sie sicher, dass diese vollständig entleert sind.

- Sorgen Sie dafür, dass alle beweglichen Teile vor Aufnahme von Wartungsarbeiten elektrisch und pneumatisch getrennt werden.
- Stellen Sie sicher, dass auch vorgeschaltete Bauteile wie Pumpen, Förderschnecken oder Dosierschlüsse des Heißsilos nicht versehentlich in Betrieb genommen werden.
- Teile der Wiegeeinrichtungen können kurz nach dem Betrieb sehr hohe Temperaturen aufweisen. Vor Aufnahme von Wartungsarbeiten sollte die Anlage ausgekühlt sein.
- Die Wiegeeinrichtung für Mineralien ist häufig durch eine Wartungsluke mit Deckel begehbar. Stellen Sie sicher, dass vor Betreten die Auslaufklappen geschlossen sind und ein unbeabsichtigtes Öffnen verhindert wird.
- Eine ausreichende Belüftung des Inneren der Waage hat zu erfolgen, um ein Ersticken oder Einatmen von Staub zu verhindern. Sorgen Sie dafür, dass die Mineralwaage nur unter Verwendung einer Atemschutzmaske betreten wird. Schließen Sie Alleinarbeit aus.
- Beim Austauschen von Verschleißschutzblechen können die aufgebrauchten Bleche sehr scharfkantig sein. Die Handhabung darf nur mit persönlicher Schutzausrüstung erfolgen.

BKS-Silo

Sorgen Sie dafür, dass Instandhaltungsarbeiten nur durch eine Fachfirma durchgeführt werden.

Bindemittelanks

Stellen Sie sicher, dass

- vor Beginn der Arbeiten Behälter und Rohrleitungen nach Möglichkeit entleert werden oder das Bindemittel ausreichend abgekühlt wurde (die Heizung ist mit entsprechendem zeitlichem Vorlauf abzuschalten),
- Behälter und Rohrleitungen vor dem Öffnen drucklos gemacht werden,
- Dämpfe und Gase aus den Behältern und Rohrleitungen nach dem Öffnen ausgasen, bevor hierin oder hieran gearbeitet wird,
- ein sicherer Zugang zum Tankdeckel und dort eine regelgerechte Absturzsicherung vorhanden ist,
- eine Sicherheitseinrichtung im Behälterdeckel das Hineinstürzen verhindert,
- dichtschießende hitzebeständige Schutzkleidung, Handschuhe, Schutzbrille und erforderlichenfalls Visier zur Verfügung stehen und dass Ihre Mitarbeitenden diese benutzen,



Abb. 74 Zugang zum Dom-Deckel des Heizöltanks

- heiße Oberflächen nach Beendigung der Tätigkeiten wieder mit Schutzeinrichtungen gegen Verbrennungsgefahr ausgestattet werden,
- Arbeiten an der elektrischen Heizung nur von Elektrofachkräften oder Fachfirmen ausgeführt werden,
- bei Arbeiten an der Thermalölheizung zusätzlich zur oben erwähnten PSA eine Augenspülflasche zur Erstversorgung bereitgestellt wird.

Heizöltanks

- Stellen Sie ausreichend bemessene Löschmittel zur Verfügung.
- Achten Sie auf die Standfestigkeit und Trittsicherheit der Aufstiege und Podeste an Ihren Heizöltanks (Abb. 74).
- Achten Sie auf die Drucklosigkeit der Leitungen, bevor Instandhaltungsarbeiten stattfinden.

Druckbehälter

Sorgen Sie dafür, dass

- sämtliche Anlagenbauteile regelmäßig einer Sichtprüfung unterzogen werden,
- Druckbehälter und druckbelastete Anlagenteile regelmäßig gemäß Betriebssicherheitsverordnung geprüft werden,
- Arbeiten an Behälter und Anlagenteilen nur in drucklosem Zustand durchgeführt werden,
- Ihre Beschäftigten Gehörschutz tragen, wenn Druckbehälter befüllt oder entleert werden.

3.9.4 Instandhaltungsarbeiten an Trockentrommel, Paralleltrommel, Brenner, Filteranlage, Mischer und Faserzugabe

Da die Instandhaltungsarbeiten an diesen Anlagenteilen oft unter Absturz- und Quetschgefahr ausgeführt werden, sind hier besondere Maßnahmen erforderlich.



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung
- Technische Regel Betriebssicherheit (TRBS) 1112 „Instandhaltung“
- DGUV Regel 112-198 „Benutzung von persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz“
- DGUV Regel 113-004 „Behälter, Silos und enge Räume; Teil 1: Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“



Weitere Informationen

- DGUV Information 203-004 „Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“
- DGUV Information 209-015 „Instandhaltung – sicher und praxisgerecht durchführen“
- DIN EN 536:2016-01, Straßenbaumaschinen – Mischanlagen für Materialien zum Straßenbau – Sicherheitsanforderungen (EN 536:2015)
- 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)
- KB 035 „LOCKOUT/TAGOUT – Sicherheit bei der Instandhaltung – mit System“ der BG RCI



Gefährdungen

Allgemein

- Gefährdungen durch Arbeiten in engen Räumen
- Erhöhte elektrische Gefährdung
- Absturzgefahr
- Brandgefahr bei Heißenarbeiten

Trockentrommel, Paralleltrommel und Brenner

- Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen
- Gefährliche Atmosphäre bei Schweiß- und Brennarbeiten
- Erstickungsgefahr
- Sturzgefahr durch unbeabsichtigtes Drehen der Trommel in Folge einer Unwucht
- Quetschgefahr an den Antriebs-elementen der Trommel
- Gesundheitsgefahr durch silikogenen Staub
- Stolper- und Sturzgefahr durch die Einbauten
- Getroffen werden von herabfallenden Anhaftungen der Trommelwand (Paralleltrommel)
- Schnittgefahr durch scharfkantige Einbauten
- Brand- und Explosionsgefahr

Filteranlage

- Quetschgefahr durch Schnecken-trog
- Quetschgefahr am Lüfterrad
- Gesundheitsgefahr durch silikogene Stäube

Mischer

- Verbrennungsgefahr an heißen Oberflächen
- Quetsch- und Absturzgefahr an der Austragsöffnung
- Verschüttet oder getroffen werden von Material im Mischer
- Quetschgefahr an Ketten-/Riementrieben
- Gefährliche Atmosphäre bei Schweiß- und Brennarbeiten
- Verletzung durch Eigenbewegung der Mischwerkzeuge
- Schnittverletzungen durch scharfe Kanten

Faserzugabe

- Schwere Verletzungen durch unkontrollierten Anlauf von Zellenradschleusen oder Gebläse-Ventilatoren

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Sorgen Sie dafür, dass Maschinen und Anlagen sicher abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sind. Beachten Sie dabei alle Energieformen und auch Restenergien.
- Stellen Sie sicher, dass bei Instandhaltungsarbeiten in Behältern und engen Räumen
 - die Behälter ausreichend belüftet werden, wenn im Inneren gearbeitet wird.
 - bei staubenden Arbeitsgängen Atemschutz (mindestens FFP2) getragen wird.
 - dass alle Oberflächen ausreichend lange auskühlen.
 - Maßnahmen gegen erhöhte elektrische Gefährdung getroffen werden (z. B. Trenntrafo, Schutzkleinspannung oder Personenschutzschalter).
- Treffen Sie Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes, z. B.:
 - Brandlasten entfernen oder abdecken
 - Löschmittel bereitstellen
 - Brandwache festlegen
- Sorgen Sie für geeignete Maßnahmen gegen Absturzgefahr.
- Stellen Sie sicher, dass bei Instandhaltungsarbeiten an **Trockentrommel, Paralleltrommel und Brenner**
 - die Bewegung der Trockentrommel durch Unwucht oder Antrieb durch das Einlegen einer Sperre verhindert wird,
 - der Antriebsstrang der Trommel gegen Hereingreifen gesichert ist,
 - das Arbeiten an hochgelegenen Arbeitsplätzen durch den Aufbau von Gerüsten oder fest installierten Arbeitsbühnen mit sicherem Zugang (Treppe) möglich ist (Abb. 75 und 76),
 - Ihre Beschäftigten durch geeignete PSA gegen Schnittgefahren geschützt sind.
 - ausreichend Beleuchtung vorhanden ist.
- Sorgen Sie zusätzlich im Bereich der **Paralleltrommel** dafür, dass
 - bei Beseitigen der Materialanhaftungen in der Paralleltrommel die geeignete Persönliche Schutzausrüstung getragen wird und
 - die Übergabestelle in den Pufferbehältern abgedeckt ist.



Abb. 75 Treppe und Arbeitsbühne als Zugang zur Wartungsklappe



Abb. 76 Zugang zu Wartungsplatz, erhöhtes Gelände

- Sorgen Sie im Bereich der **Filteranlage** dafür, dass
 - die Absturzgefahr an der Vorkammer durch geeignete Arbeitspodeste und die Absturzgefahr vom Filtergehäuse durch sichere Verkehrswege verhindert werden (Abb. 77),
 - die Quetschgefahren am Lüfterrad durch Schutzgitter und die an der Riemenscheibe durch eine Verdeckung gesichert sind,
 - die Türen gegen Zuschlagen gesichert sind,
 - vor Feuerarbeiten ein Erlaubnisschein für Heißenarbeiten vorliegt.



Abb. 77 Wartungsbühne der Filteranlage mit Absturzsicherung

- Sorgen Sie dafür, dass vor Arbeiten am **Mischer**
 - die Mischerwellen gegen Eigenbewegung gesichert werden,
 - alle Energieformen unwirksam sind, bevor im Bereich der Austragsschieber gearbeitet wird und eine formschlüssige Sicherung eingelegt ist, die ein Zufahren der Klappen verhindert,
 - kein Material in den Mischertrog hineinfallen kann,
 - Ketten- und Riementriebe gegen Eingreifen gesichert sind,
 - sichergestellt ist, dass dieser vollständig entleert ist,
 - beim Umgang mit scharfkantigen Teilen besondere Schutzhandschuhe und Schutzkleidung getragen werden müssen.
- Treffen Sie folgende Maßnahme bei Instandhaltungsarbeiten an der **Faserzugabe**
 - Rohrleitungen, Zellenradschleusen und Wiegeeinrichtungen sind vor Aufnahme von Wartungsarbeiten zu entleeren, um Verschüttung und Staubentwicklung vorzubeugen.

3.9.5 Instandhaltungsarbeiten an der Siebanlage

Die Instandhaltung von Siebanlagen erfordert das Arbeiten unter beengten Platzverhältnissen und häufig große Kraftanstrengungen. Daher sind hier Vorkehrungen zu treffen, die das Arbeiten erleichtern.



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung
- DGUV Vorschrift 52 bzw. 53 „Krane“
- Technische Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 1112 „Instandhaltung“
- DGUV Regel 113-004 „Behälter, Silos und enge Räume; Teil 1: Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“



Weitere Informationen

- DGUV Information 209-015 „Instandhaltung – sicher und praxisgerecht durchführen“
- DIN EN 536:2016-01, Straßenbaumaschinen – Mischanlagen für Materialien zum Straßenbau – Sicherheitsanforderungen (EN 536:2015)
- 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)
- KB 035 „LOCKOUT/TAGOUT – Sicherheit bei der Instandhaltung – mit System“ der BG RCI



Gefährdungen

- Überlastung durch Heben und Tragen schwerer Lasten
- Herabfallende Teile
- Verbrennungsgefahr
- Verletzungsgefahr durch unerwarteten Anlauf der Siebmaschine
- Absturzgefahr in die Heißmineraltaschen



Maßnahmen

- Sorgen Sie dafür, dass für den Transport schwerer Teile ein festmontierter oder mobiler Kran zur Verfügung steht (Abb. 78).
- Sorgen Sie dafür, dass Lasten, die z. B. mit einem Kran zur Siebmaschine befördert werden, gegen Herabfallen gesichert werden. Unterhalb von schwebenden Lasten dürfen sich keine Personen aufhalten.
- Planen Sie die Arbeiten so, dass die Anlage vor Aufnahme von Wartungsarbeiten ausgekühlt ist.
- Lassen Sie vor Beginn von Wartungsarbeiten an spannungs- oder druckluftführenden Teilen die Energie- und Druckluftzufuhr trennen und gegen Wiedereinschalten sichern. Gespeicherte Restenergien müssen beseitigt oder gesichert werden.
- Weisen Sie Ihre Beschäftigten auf die Absturzgefahr an den Heißmineraltaschen hin und sorgen Sie für geeignete Absturzsicherungen im Bereich der Siebanlage und über den Heißmineraltaschen (Abb. 79).



Abb. 78 Siebanlage mit festmontiertem und schwenkbarem Kran



Abb. 79 Geöffnete Siebanlage mit noch nicht abgedeckten Heißmineraltaschen

3.10 Asphaltlabor

Aufgabe der Labore ist die Probennahme und Prüfung von Ausgangsstoffen, die Analyse von Mischgutproben im Rahmen der Qualitätssicherung und die Beprobung von Ausbauasphalt. Bei den Asphalt-Analysen werden Dichte, Hohlraumgehalt und Korngrößenverteilung bestimmt.



Rechtliche Grundlagen

- Jugendarbeitsschutzgesetz
- Mutterschutzgesetz
- Betriebssicherheitsverordnung
- Arbeitsstättenverordnung
- VERORDNUNG (EG) NR. 1272/2008 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006
- Gefahrstoffverordnung
- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 526 „Laboratorien“
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 910 „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“
- Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 559 „Quarzhaltiger Staub“
- DGUV Regel 112-139 „Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen“
- DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“



Weitere Informationen

- DGUV Information 212-139 „Notrufmöglichkeiten für allein arbeitende Personen“
- DGUV Information 213-850 „Sicheres Arbeiten in Laboratorien – Grundlagen und Handlungshilfen“
- DGUV Information 213-855 „Gefährdungsbeurteilung im Labor“
- DIN EN 14175-2:2003-08, Abzüge – Teil 2: Anforderungen an Sicherheit und Leistungsvermögen (EN 14175-2:2003)
- Technische Prüfvorschriften für Asphalt (TP Asphalt-StB)
- Merkblatt M 040 „Chlorkohlenwasserstoffe“ der BG RCI
- Sicherheitsdatenblätter und Informationen der Hersteller
- Gefahrstoffinformationssystem GisChem der BG RCI und BG HM
- Gefahrstoffinformationssystem WINGIS der BG HM
- GESTIS-Stoffdatenbank der DGUV

3.10.1 Probennahme der Ausgangsstoffe

Zu den Aufgaben der Labormitarbeiterinnen und Labormitarbeiter gehören auch Arbeiten im Außenbereich der Asphaltmischanlage: Es werden Proben der Bitumensorten, mineralischer Bestandteile, der Additive und des angelieferten Ausbausphalts genommen.



Gefährdungen

- Stolpern, Rutschen, Stürzen
- Abstürzen bei der Probennahme
- mechanische Gefährdungen an den Anlagen
- Gefährdung durch herabfallende Gegenstände
- Angefahren werden durch Erdbaumaschinen und Fahrzeuge
- Getroffen werden von ungesicherten Probebehältern im Fahrzeug
- Verschüttet werden im Bereich der Halden
- Verbrennung beim Umgang mit heißen Medien und an heißen Oberflächen
- Belastung des Muskel- und Skelettsystems durch manuellen Probentransport
- ungünstige klimatische Bedingungen
- Verzögerte Erste Hilfe bei Probeentnahme außerhalb der Betriebszeiten

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Sorgen Sie dafür, dass bei Verbrennungsgefahr eine schnelle Kühlung möglich ist, z. B. eine Not-Dusche.
- Weisen Sie Ihr Laborpersonal an, sich vor der Probennahme bei der Mischanlage anzumelden.
- Sorgen Sie dafür, dass Ihr Laborpersonal Sichtkontakt mit Fahrern und Fahrerinnen von Fahrzeugen und Erdbaumaschinen aufnimmt.
- Sorgen Sie dafür, dass vorhandene markierte Fuß- und Verkehrswege genutzt werden.
- Sorgen Sie für eine Ladungssicherung beim Transport von Probebehältern im Fahrzeug (z. B. Pkw).
- Weisen Sie Ihre Beschäftigten darauf hin, den Gefahrenbereich im Bereich der Halden (z. B. unter Überhängen) zu meiden.
- Stellen Sie geeignete Transporthilfsmittel zur Verfügung und halten Sie die Lastgewichte möglichst klein.
- Achten Sie darauf, dass die Beschäftigten die Transportgebilde für Asphalt und Bitumen geschlossen halten.
- Stellen Sie geeignete Probeentnahmeverrichtungen und

Aufstiegshilfen für die Probennahme von Fahrzeugen zur Verfügung (Abb. 80 und 81).

- Berücksichtigen Sie die Alleinarbeit des oder der Beschäftigten bei der Probennahme außerhalb der Betriebszeiten und treffen Sie Maßnahmen, um eine Erste Hilfe gewährleisten zu können, z. B. durch den Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstung, wie Schutzhelm, Schutzbrille und hitzebeständige Schutzhandschuhe mit langen Stulpen bei der Probennahme des Bitumens zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.



Abb. 80 Probennahmebühne für Mischgutentnahme bei LKWs



Abb. 81 Probennahme von Bitumen

3.10.2 Arbeiten im Labor – Allgemein

Im Labor werden sowohl die Ausgangsstoffe als auch das Asphaltmischgut und der Ausbauasphalt mittels physikalischer und chemischer Methoden untersucht. Beim angelieferten Bitumen werden u. a. Härtegrad und Erweichungspunkt ermittelt. Bei der mineralischen Körnung werden Kornform, Bruchfläche und Sieblinie bestimmt.



Abb. 82 Stauberfassung im Labor



Abb. 83 Schallisolierter Siebmaschinenschrank

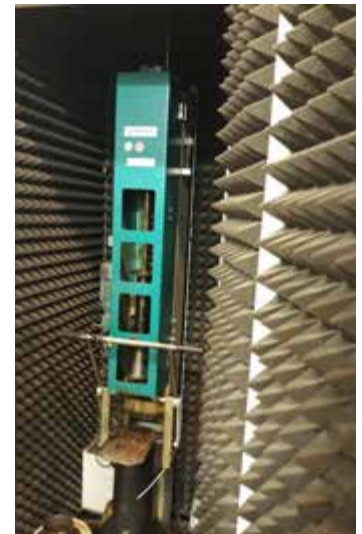


Abb. 84 Eingehauster Marshallhammer



Gefährdungen

- Einwirkung von mineralischem Staub, insbesondere bei der Prüfung von mineralischen Ausgangsstoffen.
- Verbrennung beim Umgang mit heißen Medien und an Oberflächen
- Stolpern, Rutschen, Stürzen
- Mechanische Gefährdungen durch herabfallende Gegenstände
- Einwirkung von gesundheitsschädigendem Lärm



Maßnahmen

- Installieren Sie geeignete Stauberfassungseinrichtungen (Abb. 82).
- Die Fußböden in den Laborräumen sind zweckmäßigerweise rutschhemmend auszuführen.
- Sorgen Sie für eine ordnungsgemäße Lagerung der Proben, z. B. ausreichend tragfähige Regaleinrichtungen.
- Sorgen Sie dafür, dass bei Tätigkeiten mit Gesteinskörnungen oder Zusatzstoffen eine geeignete Absaugung zur Verfügung steht.
- Stellen Sie bei Laborgeräten die Lärmemissionen fest und kapseln Sie diese bei Grenzwertüberschreitung lärmtechnisch ab (Abb. 83 und 84).
- Stellen Sie im Labor geeignete Einrichtungen zum Ausspülen der Augen zur Verfügung.
- Stellen Sie sicher, dass die aktuellen Sicherheitsdatenblätter der im Labor verwendeten Gefahrstoffe den Beschäftigten zugänglich sind.
- Erstellen Sie arbeitsplatz-, verfahrensspezifische und stoffbezogene Betriebsanweisungen in der Sprache der Beschäftigten.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen, wie Sicherheitsschuhe, Korbbrille, geeignete Schutzhandschuhe (z. B. hitzebeständige Schutzhandschuhe mit langen Stulpen) zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.

3.10.3 Arbeiten im Labor – Tätigkeiten mit Extraktionsmitteln

Bei der Asphaltanalyse wird unter anderem die mineralische Körnung vom Bindemittel getrennt. Trichlorethen (TRI) darf als Extraktionsmittel seit dem 21.04.2023 nicht mehr verwendet werden. Als Ersatzstoff ist Tetrachlorethen (PER) vorgesehen. Für dieses sind besondere Regelungen zu beachten.



Gefährdungen

Gesundheitsgefahren durch chemisch-physikalischen Eigenschaften der Extraktionsmittel.

Gefahren von Tetrachlorethen (PER)
CAS-Nr.: 127-18-4



ACHTUNG

- Kann vermutlich Krebs erzeugen
- Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung



Maßnahmen

Beschäftigungsbeschränkungen

Jugendliche dürfen nur dann schädlichen Einwirkungen durch Gefahrstoffe ausgesetzt sein, wenn es für die Erreichung des Ausbildungszieles erforderlich ist, der Schutz durch die Aufsicht einer fachkundigen Person gewährleistet ist und die Beurteilungsmaßstäbe unterschritten werden.

Für werdende und stillende Mütter gelten besondere Beschäftigungsbeschränkungen für Tätigkeiten mit krebserzeugenden, keimzellmutagenen oder reproduktionstoxischen Gefahrstoffen.

Bitte beachten sie:

Tetrachlorethen (PER):

1. Werdende Mütter dürfen Tätigkeiten mit Tetrachlorethen (PER) nur ausführen, wenn der Luftgrenzwert (AGW) unterschritten ist und kein Hautkontakt besteht.
2. Für stillende Mütter wird empfohlen ebenso zu verfahren.

Im Falle der Tätigkeiten im Labor ist jedoch ein Hautkontakt, selbst bei der Benutzung der Schutzhandschuhe, nicht gänzlich auszuschließen.



Besondere Maßnahmen für die Tätigkeit mit den vorgenannten Extraktionsmitteln

Für den Einsatz von Tetrachlorethen (PER) ist die Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwert zur Beurteilung der inhalativen Exposition nachzuweisen. Darüber hinaus ist dafür zu sorgen, dass kein Hautkontakt stattfindet. Sorgen Sie dafür, dass nachfolgende wesentlichsten Forderungen für Asphaltlabore umgesetzt werden:

- Extraktionsanlagen nach dem Waschtrommelverfahren verwenden (Abb. 85), Betriebsanleitung des Herstellers beachten.
- Sämtliche Geräte (Extraktionsanlage, Rotationsverdampfer, Bitumenspülmaschine und Trockenschrank) nur in Abzügen (auch begehbar), die den Anforderungen der DIN EN 14175-2:2003-08 entsprechen, platzieren (Abb. 86 und 87). Vergleichbare, wirksamkeitsgeprüfte, technische Einrichtungen können auch außerhalb eines Abzuges betrieben werden (Abb. 88).
- Sämtliche Tätigkeiten und Verfahren mit Tetrachlorethen (PER), auch die Nachrocknung von Mineralstoffen aus der Extraktionsanlage, dürfen nur in diesen Abzügen und obengenannten Einrichtungen durchgeführt werden.
- Bestimmung der Rohdichte von Asphalt nur unter Verwendung von Wasser.
- Keine Nebentätigkeiten mit Extraktionsmitteln, wie manuelle Reinigung von Werkzeugen, Glasgeräten und Arbeitsoberflächen. Stattdessen Bitumenspülmaschine oder spezielle Reinigungsmittel (auf Basis von Pflanzenölestern) verwenden.
- Jährliche Überprüfung und Wartung der Extraktionsanlage durch fachkundige Personen.
- Tägliche Funktionskontrolle des Abzugs vor Inbetriebnahme und mindestens jährliche Prüfung auf Wirksamkeit.



Abb. 85 Geschlossene Extraktions-Anlage nach dem Waschtrommelverfahren (geöffneter Abzug)



Abb. 87 Sieb als Spritzschutz (heißes Ölbad)



Abb. 86 Bitumenrückgewinnung durch Destillation des Extraktionsmittels am Rotationsverdampfer



Abb. 88 Bitumenspülmaschine mit Tetrachlorethen (PER) betrieben

- Während allen Arbeiten, bei denen es zu einem Hautkontakt kommen kann, geeignete Chemikalienschutzhandschuhe als Spritzschutz zum einmaligen Gebrauch tragen.
- Bei Benetzung ist der Handschuh zu wechseln (Durchbruchzeit beachten) und zu entsorgen.
- Im Havariefall spezielle Chemikalienschutzhandschuhe mit langer Durchbruchzeit (auf Fluorkautschuk-Basis-FKM), dichtschießende Schutzbrille und einen geeigneten Atemschutz (z. B. Halbmaske mit Filter A1) benutzen und anschließend entsorgen.

- Ausgetretenes Material gemäß Herstellerangaben aufnehmen und ordnungsgemäß entsorgen.
- Erstellen Sie Betriebsanweisungen für die Tätigkeiten mit den Extraktionsmitteln und unterweisen Sie Ihre Beschäftigten regelmäßig. Kontrollieren Sie die Einhaltung der Vorgaben.



Abb. 89 Asphaltanalysator mit Rotationsverdampfermodul



Beste Praxis

In der Praxis haben sich Rotationsverdampfer bewährt, bei denen das Tetrachlorethen (PER) im geschlossenen System extrahiert wird und somit ohne zusätzliche Absaugeinrichtung betrieben werden können (Abb. 89).



Arbeitsmedizinische Vorsorge für Tätigkeiten mit den Extraktionsmitteln

Wunschvorsorge:

Die Unternehmerin bzw. der Unternehmer hat den Beschäftigten auf deren Wunsch eine Wunschvorsorge zu ermöglichen, wenn bei Tätigkeiten ein Gesundheitsschaden nicht ausgeschlossen werden kann. Die Beschäftigten müssen auf die Möglichkeit einer Wunschvorsorge in der Unterweisung ausdrücklich hingewiesen werden.

Tetrachlorethen (PER)

Pflichtvorsorge:

Bei Überschreitung des Arbeitsplatzgrenzwertes (AGW) oder, wenn eine Gesundheitsgefährdung durch Hautkontakt nicht ausgeschlossen werden kann, ist eine Pflichtvorsorge durchzuführen.

Angebotsvorsorge:

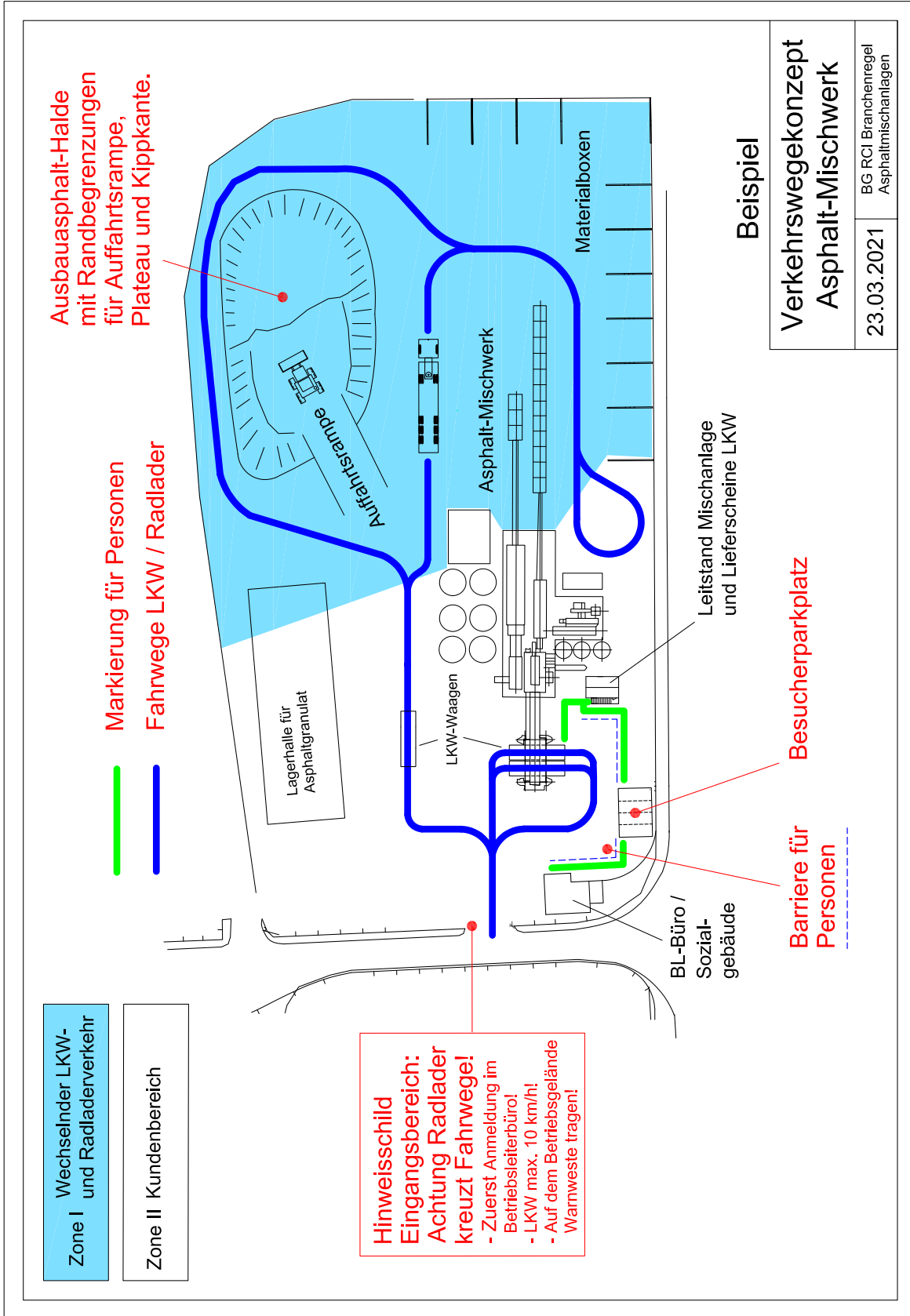
Wenn eine Exposition beim Einsatz von Tetrachlorethen (PER) nicht ausgeschlossen werden kann, ist eine Angebotsvorsorge anzubieten, auch wenn der Arbeitsplatzgrenzwert eingehalten wird.

Trichlorethen (TRI)

Für das früher verwendete Trichlorethen (TRI) ist auch nach Beendigung der Tätigkeiten mit Exposition gegenüber Trichlorethen (TRI) eine nachgehende Vorsorge anzubieten. Unterstützt werden Sie hierbei durch den Organisationsdienst für nachgehende Untersuchungen (ODIN). Dieser ist eine zentrale Dienstleistungseinrichtung der gesetzlichen Unfallversicherungsträger. Durch ODIN stellen die Unfallversicherungsträger sicher, dass auch nach dem Ausscheiden aus einer Tätigkeit mit krebserzeugenden bzw. erbgutverändernden Stoffen und Gemische arbeitsmedizinische Vorsorge angeboten wird.

Anhang 1

Verkehrskonzept



Anhang 2

Betriebsanweisung „Sicheres Arbeiten mit Bitumen“



SICHERES ARBEITEN MIT **BITUMEN**

Zweck dieser Karte ist es, grundlegende, bewährte Hinweise zum sicheren Arbeiten mit Bitumen zu geben. Jegliche Schutzmaßnahmen müssen auf der Analyse der jeweiligen örtlichen Gegebenheiten beruhen, wie z.B. Labortätigkeiten, Arbeitsweisen etc.

- Straßenbaubitumen einschließlich Polymermodifizierter Bitumen werden mit Temperaturen bis zu 200°C geliefert und gelagert.
- Industriebitumen werden mit Temperaturen bis zu 230°C geliefert und gelagert.

HAUPTGEFAHREN UND RISIKEN

- Schwere Verbrennungen (bis 3. Grades) und Schock.
- Feuer und Explosion. Wenn Bitumen überhitzt wird, können brennbare Abbauprodukte entstehen, die ein Feuer- oder Explosionsrisiko ergeben können.
- Übersäumen der Lagertanks durch eingedrungenes Wasser.
- Dämpfe. Hohe Konzentrationen von heißem Bitumen können Atemprobleme oder Übelkeit verursachen.
- Schwefelwasserstoff. In geschlossenen Behältern kann sich über dem flüssigen Bitumen Schwefelwasserstoff ansammeln und gefährliche Konzentrationen erreichen.
- In Bitumenlagertanks können sich pyrophore Ablagerungen bilden und selbst entzünden.

ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE

- Die Lagertemperaturen sollten 200°C für Straßenbaubitumen und 230°C für Industriebitumen nicht überschreiten. Bitumen sollten mindestens 30°C unterhalb des Flammpunktes oder entsprechend nationalen Regelungen gelagert werden, je nachdem, welche Temperatur niedriger ist.
- Es dürfen nur hitzebeständige Schläuche ohne Verwindungen, Knicke oder Beschädigungen benutzt werden, die auf ganzer Länge unterstützt sind. Schläuche müssen sauber, trocken und frei von Anhaftungen festen Bitumens sein.
- Zur Schlauchentleerung keinen Dampf benutzen, damit Wasserzutritt zum Bitumen vermieden wird. Besser: Leerpumpen oder Pressluft oder Inertgas verwenden.

PERSÖNLICHE SCHUTZMASSNAHMEN

Persönliche Schutzausrüstung einschließlich:



- Kopfschutz: Schutzhelm, vorzugsweise mit Kinnriemen, Nackenschürze, Vollvisier zum Schutz des Gesichtes.

Hinweis: Schutzbrillen schützen nur die Augen.



- Hitzebeständige Handschuhe mit langen Stulpen.



- 100 % Baumwoll-Schutzanzug, den ganzen Körper bedeckend, flammenhemmend (mit Proban® oder ähnlich behandelt), vorzugsweise mit reflektierenden Leuchtstreifen, Hosenbeine über dem Stiefelschaft.



- Sicherheitstiefel, die schnell ausgezogen werden können.

Hinweis: Standortspezifische zusätzliche Ausrüstungen können erforderlich sein: Sicherheits-/Schutzbrillen, Ohrschutz, spezielle Sicherheitstiefel, anti-statische Kleidung etc.

ERSTE HILFE



- Verbrennungen mit Bitumen sollten mindestens 15 Minuten gekühlt werden, zunächst zur Schmerzlinderung mit kaltem Wasser. Ist die verbrannte Stelle größer als die Fläche einer Hand, sollte anschließend lauwarmes Wasser verwendet werden, um Unterkühlungen zu vermeiden.
- Verbrennungen an den Augen müssen mindestens 5 Minuten unter Wasser gehalten werden.

AM UNFALLORT DARF AUF KEINEN FALL VERSUCHT WERDEN, ANHAFTENDES BITUMEN ZU ENTFERNEN.



- So schnell wie möglich sollten beim Arzt oder im Krankenhaus Maßnahmen zur Entfernung des an der Haut klebenden Bitumens getroffen werden.
- Unvorsichtige Entfernung des Bitumens von der Wunde kann die Haut weiter verletzen, was zu Infektionen und möglichen Komplikationen führen kann.
- Atemprobleme durch konzentrierte Dämpfe aus Bitumen: Die betroffene Person unter Sicherheitsmaßnahmen an die frische Luft bringen. Ärztliche Hilfe rufen, wenn die Atemprobleme bestehen bleiben. Falls erforderlich, Erste Hilfe Maßnahmen ergreifen.

BRANDFALL



- Sofort Feuerwehr benachrichtigen.
- Strom für Heizungen, Pumpen usw. abschalten.
- Wenn möglich, Ventile schließen, um Ausbreitung des Feuers zu verhindern.
- Feuerbekämpfung mit Pulverlöschern, Schaum, Inertgas-Löschern oder Wassernebel.

Niemals Wasserstrahl benutzen.

TELEFONNUMMERN:

FEUERWEHR

RETTUNGSWAGEN

PRODUKTEXPERTEN

.....

By consulting and/or using this publication, the user acknowledges and agrees to be bound by the following stipulations. Eurobitume has made considerable efforts to compile this publication on the basis of reliable sources. However, Eurobitume cannot and does not guarantee the completeness, accuracy, reliability and effectiveness of the information contained in this publication for whatever purpose. Furthermore, the content of this publication may be changed, suspended, revised and/or removed by Eurobitume, at its sole discretion, at any time for whatever reason and without notice. Finally, but for cases of fraud, neither Eurobitume nor its members are liable for any loss, damages or injury whatsoever relating to the consultation or use of this publication, or the inability to do so. Eurobitume, last updated: March 2015, info@eurobitume.eu

Anhang 3

Leitfaden Verbrennung durch Bitumen



VERBENNUNGEN DURCH BITUMEN

LEITFADEN FÜR DIE ERSTE HILFE UND MEDIZINISCHE BEHANDLUNG

Alle Personen, die mit heißem Bitumen umgehen, sollten diese Empfehlungen kennen, damit Verbrennungsoffer die richtige Erste Hilfe erhalten.

Dieses Dokument sollte dem Verunglückten mitgegeben und vor seinem Transport zum Arzt oder ins Krankenhaus gut sichtbar angebracht werden.

ERSTE HILFE

Bei Verbrennungen mit Bitumen müssen die verbrannten Stellen mindestens 20 Minuten gekühlt werden. Zur Schmerzreduzierung beginnt man mit lauwarmem Wasser. Ist die Verbrennung größer als die Fläche einer Hand, sollte anschließend warmes Wasser benutzt werden, um Unterkühlungen zu vermeiden. Verbrennungen an den Augen müssen mindestens 5 Minuten lang unter Wasser gehalten werden.

**AM UNFALLORT DARF AUF KEINEN FALL VERSUCHT WERDEN,
AN DER HAUT KLEBENDES BITUMEN ZU ENTFERNEN.**

MEDIZINISCHE BEHANDLUNG

(im Zweifel immer ein Brandverletzenzentrum kontaktieren)

Die Maßnahmen zur Entfernung des an der Haut klebenden Bitumens sollten so schnell wie möglich beim Arzt oder im Krankenhaus getroffen werden. Dabei sollte mit Vorsicht vorgegangen werden, da die Haut bei einer unvorsichtigen Entfernung des Bitumens von der Wunde weiter verletzt werden kann, was zu Infektionen und möglichen Komplikationen führen kann.

Zu Beginn der Maßnahmen ist es nicht wichtig zu wissen, ob es sich um eine oberflächliche oder eine tiefe Verbrennung handelt. Vorrang hat die Entfernung des Bitumens ohne Verursachung zusätzlicher Verletzungen.



VERBRENNUNGEN DURCH BITUMEN

ENTFERNUNG DES AN DEN VERBRANNTEN STELLEN KLEBENDEN BITUMENS (NUR DURCH MEDIZINISCHES FACHPERSONAL)

Verschiedene Vorgehensweisen sind zu empfehlen:

- Man belässt das Bitumen, wo es ist und verbindet es mit dickem Mull, der mit Paraffin oder einer paraffinhaltigen, antibiotischen Salbe, z.B. Flammazine (Silbersulfadiazin), getränkt wurde. Dadurch wird das Bitumen aufgeweicht und kann so nach einigen Tagen sanft entfernt werden.
- Alternativ kann Olivenöl (neue Flasche) aufgetragen werden, das man einige Stunden in die betroffenen Bereiche eindringen lässt. Anschließend kann das Bitumen mit einer Mullaufgabe sanft abgerieben werden. Verbliebenes Bitumen kann entfernt werden, indem die betroffene Stelle mit in Olivenöl getränkten Mullaufgaben verbunden wird. Der Verband sollte alle 4 Stunden gewechselt werden. Nach 24 Stunden kann das verbliebene Bitumen entfernt und die Verbrennungsstelle desinfiziert und auf herkömmliche Weise behandelt werden.

GLIEDERUMSCHLIESSENDE VERBRENNUNGEN MIT ABSCHNÜRENDE WIRKUNG

Wenn das heiße Bitumen eine Gliedmaße oder einen anderen Körperteil vollständig umschließt, kann das erkaltete und erstarrte Bitumen abschnürend wirken und die Durchblutung behindern (Schwellung, Ödem). In diesem Fall muss das Bitumen unverzüglich aufgeweicht und/oder getrennt werden, um eine Einschränkung der Durchblutung zu vermeiden.

VERBRENNUNGEN DER AUGEN

Nur qualifizierte Personen dürfen versuchen, das Bitumen zu entfernen. Der Verunglückte muss zur Diagnostik und geeigneten Behandlung so schnell wie möglich zu einem Augenarzt oder in ein Krankenhaus mit augenärztlicher Notaufnahme gebracht werden.

Eurobitume has made considerable efforts to compile this publication on the basis of reliable sources. More specifically this publication was established with the assistance of Professor Stan Monstrey, Head of Burns Unit of the Academy Hospital of Ghent (Belgium) and Jean-Pierre Arnould, Chief Executive officer of the Belgian Burns Foundation and reflects the prevailing opinions in medicine on Eurobitume would like to thank Professor Stan Monstrey and Jean-Pierre Arnould for their contribution in compiling this guide.

By consulting and/or using this publication, the user acknowledges and agrees to be bound by the following stipulations. Eurobitume has made considerable efforts to compile this publication on the basis of reliable sources. However, Eurobitume cannot and does not guarantee the completeness, accuracy, reliability and effectiveness of the information contained in this publication for whatever purpose. Furthermore, the content of this publication may be changed, suspended, revised and/or removed by Eurobitume, at its sole discretion, at any time for whatever reason and without notice. Finally, except for cases of fraud, neither Eurobitume nor its members are liable for any loss, damages or injury whatsoever relating to the consultation or use of this publication, or the inability to do so.

Eurobitume, September 2022, info@eurobitume.eu

ISBN: 978-2-930160-66-5

D/2022/7512/097

Anhang 4

Havarieplan für Braunkohlenstaubsilo

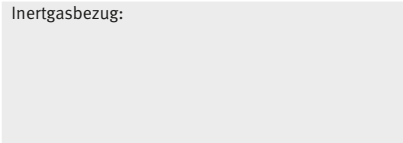
Verhalten im Havariefall (bei ausgetretenem Braunkohlestaub)



Exzonenplan:



Inertgasbezug:



Betriebsanweisung
Silobefüllung



Betriebsanweisung
Braunkohlenstaub-
anlagen



Sofortmaßnahmen

- 1 Entladen unverzüglich stoppen
- 2 Sofortige Entfernung aus der unmittelbaren Umgebung
- 3 Betriebsleiter/Vorgesetzte informieren
- 4 Aufwirbeln des Braunkohlestaubs vermeiden
- 5 Zündquelle vermeiden
- 6 Ausbreitung des Stoffes (in Gewässer bzw. Kanalisation) verhindern

Löschmaßnahmen

- A Bei größeren Bränden
 - 1 Feuerwehr alarmieren
Rufnummer: 112
- B Bei kleineren Bränden
 - 1 Geeigneten Feuerlöscher einsetzen
(NICHT mit Wasser löschen!)
Falls nicht vorhanden:
Feuerwehr alarmieren
 - 2 Löschmittel ohne mechanische Bewegung des Braunkohlestaubs aufbringen!
 - 3 Brandbekämpfung von der dem Wind zugewandten Seite durchführen

Reinigungsmaßnahmen insofern kein Brand entstanden ist

- Schutzausrüstung (PSA - siehe BA_T7) verwenden**
Möglichst trocken Entsorgen (nur bei Verteilungsgefahr durch starken Wind kann ein Löschschaum bzw. ein Wasser-Netzmittelgemisch-Sprühstrahl zur Bindung verwendet werden)
- A **Entsorgung kleiner Mengen (bis ca. 1.000 kg):**
 - Fegen oder schaufeln möglich
 - Verwendung eines Industriestaubsauges mit Entsprechung der Anforderungen an Zone 22²
 - Entsorgung über Dienstleister (Kontaktdaten siehe unten)
 - ACHTUNG: Verpackung des Braunkohlestaubs nach Vorgabe des Entsorgers
 - B **Entsorgung großer Mengen (ab ca. 1.000 kg):**
 - Aufnahme durch spezielle Silowagen
- Firma** **Kontakt**

Meldepflicht

Bei Unfall, Notfall, schwerwiegender Betriebsstörung oder Materialaustritt

- A Vorgesetzte und Sicherheitsfachkräfte informieren
 - B Dienstleister sofort informieren
- 8-17 Uhr: 17-8 Uhr:

¹: Sonderfeuerlöscher für die Braunkohlestaub-Glimmbrandbekämpfung nach DIN EN3
²: Zone22: „Ist ein Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke, aus in der Luft enthaltenem brennbaren Staub, normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt.“ - R. Stahl AG

Bei Rückfragen stehen Ihnen die Sicherheitsfachkräfte zur Verfügung! Name: Telefon:

Bildnachweis

Titel: © Thomas L. Fischer Photographie

Abb. 1: © DGUV

Abb. 2, 6, 8, 10, 14, 16, 28, 29, 31, 32, 57, 58, 59, 61, 66, 69, 71, 75, 78: © BG RCI, Dr. Ulrich Mörters

Abb. 3, 3a, 27, 30, 30a, 54, 60, 7: © DEUTAG

Abb. 4, 18, 19, 38: © Deutsche Asphalt GmbH

Abb. 5: © Mineral Baustoff GmbH

Abb. 7, 9, 11, 15, 19, 23, 24, 41, 49, 81, Anhang 1: © Bayerische Asphaltmischwerke GmbH & Co. KG

Abb. 12, 40, 82: © Thorsten Volkmer

Abb. 13, 73, 39: © Hermann Wegener GmbH & Co. KG

Abb. 17, 33, 33a, 33b, 62-63a, 67: © BG RCI

Abb. 20, 21, 25, 26, 74: © BG RCI, Kai Rabald

Abb. 34, 35, 36: © Benninghoven GmbH & Co. KG

Abb. 37, 42, 50, 65, 72, 76, 77: © Makadamwerk Schwaben GmbH & Co. KG

Abb. 43-47, 51, 52, 53, 55, 68, 70: © Ammann Asphalt GmbH

Abb. 48: © AWM Asphaltmischwerk Mötzingen GmbH & Co. KG

Abb. 56: © B-A-U Katzer

Abb. 64: © BG RCI, Robert Dedow

Abb. 80, 83, 84, 88: © TPA GmbH

Abb. 85-87: © Basalt-Actien-Gesellschaft

Abb. 89: © Alwin Königsmann

Anhang 2-3: © Eurobitume

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

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