

113-603

DGUV Regel 113-603



Branche Betonindustrie

Teil 2: Herstellung von Frischbeton

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

Impressum

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

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
Fax: 030 13001-9876
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

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

Ausgabe: März 2020

DGUV Regel 113-603
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter
www.dguv.de/publikationen Webcode: p113603

Bildnachweis

Titel, Abb. 24, 53, 54, 55, 57, 58 © Kies und Beton AG Baden-Baden; Abb. 1, 2, 3, 7, 9, 10, 11, 12, 15, 26, 27, 32, 33, 38, 43, 52 © BG RCI Ulrich Kretschmer; Abb. 4, 22, 23, 25, 29, 34, 39 © BG RCI Jürgen Pester; Abb. 5, 16, 46, 50, 51 © Cemex Südostbayern GmbH & Co KG; Abb. 6, 37 © HeidelbergCement AG; Abb. 8 © Elskes Transportbeton GmbH & Co KG ; Abb. 13 © Linde Gas Deutschland; Abb. 14 © Linde Aktiengesellschaft – Linde Gases Division; Abb. 17 © INVOID Klaus Jaworski; Abb. 18, 19, 20, 28, 31, 39, 40, 49 © Martin Böttcher; Abb. 21, 33, 42 © BG RCI Dr. Ing. Ulrich Mörtens; Abb. 35, 36 © Biko® Umwelt- und Reinigungstechnik GmbH; Abb. 41 © BGRCI / Werner Pollak; Abb. 44 © Norbert Thom; Abb. 45 © Streetprotec UG; Abb. 47, 48 © BG RCI Marcin Czerwinski; Abb. 56, 59, 60 © SCHWENK Technologiezentrum GmbH & Co.KG

Branche Betonindustrie

Teil 2: Herstellung von Frischbeton

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
1	Wozu diese Regel?	5	
2	Grundlagen für den Arbeitsschutz	6	
2.1	Was für alle gilt	6	
2.2	Was für die Branche gilt	11	
3	Arbeitsplätze und Tätigkeiten: Gefährdungen und Maßnahmen	14	
3.1	Lagerung und Umgang mit Ausgangs- und Hilfsstoffen	16	
3.1.1	Gesteinskörnungen – Umgang und Lagerung	16	
3.1.2	Bindemittel – Umgang und Lagerung	18	
3.1.3	Betonzusatzstoffe – Umgang und Lagerung	20	
3.1.4	Betonzusatzmittel – Umgang und Lagerung	23	
3.1.5	Frischbeton mit hohen oder niedrigen Temperaturen	25	
3.2	Betreiben der Frischbetonmischanlage	27	
3.2.1	Steuerstand und Mischbetrieb	27	
3.2.2	Förderanlagen	30	
3.2.3	Reinigen des Betonmischers	33	
3.2.4	Reinigungsarbeiten im Werk	36	
3.2.5	Recyclinganlage und Prozesswasser	39	
3.2.6	Radlader, Gabelstapler, Hubarbeits- bühne, Gerüste und weitere Arbeitsmittel	41	
3.3	Instandhaltungsarbeiten	44	
3.3.1	Betonmischer	44	
3.3.2	Schrapper	47	
3.3.3	Recyclinganlage	49	
3.3.4	Fördereinrichtungen und Waagen	51	
3.3.5	Silos	54	
3.4	Fahrmischer auf dem Betriebsgelände	57	
3.4.1	Betrieb des Fahrmischers	57	
3.4.2	Instandhaltungsarbeiten des Fahrmischers	60	
3.5	Innerbetrieblicher Verkehr im Frischbetonwerk	62	
3.6	Labor	65	
3.6.1	Probennahme und Prüfung von Ausgangsstoffen	65	
3.6.2	Probennahme und Prüfung von Frischbeton	67	
3.6.3	Prüfung von Festbeton	70	
4	Anhang	72	
4.1	Begriffsbestimmungen	72	
4.2	Stichwortverzeichnis	73	

1 Wozu diese Regel?

Was ist eine DGUV Regel?

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

DGUV Regeln helfen Ihnen, staatliche Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Normen und viele verbindliche gesetzliche Regelungen konkret anzuwenden. Diese sind oft komplex und allgemein formuliert. DGUV Regeln erläutern Ihnen dagegen anschaulich, welche dieser Vorgaben wo in Ihrem Unternehmen angewendet werden müssen. Daneben erhalten Sie auch zahlreiche praktische Tipps und Hinweise für einen erfolgreichen Arbeitsschutz in Ihrem Unternehmen.

An wen wendet sich diese DGUV Regel?

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

2 Grundlagen für den Arbeitsschutz

2.1 Was für alle gilt

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



Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsschutzgesetz
- Arbeitssicherheitsgesetz
- Arbeitsstättenverordnung
- Betriebssicherheitsverordnung
- Gefahrstoffverordnung
- PSA-Benutzungsverordnung
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Vorschrift 2 „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“
- „Prüfungen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen“ (Technische Regel für Betriebssicherheit, TRBS 1201)
- „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)
- DGUV Regel 112-191 „Benutzung von Fuß- und Knieschutz“



Weitere Informationen

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

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

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



Verantwortung und Aufgabenübertragung

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

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

Betriebsärztliche und sicherheitstechnische Betreuung

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

Sicherheitsbeauftragte

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

Qualifikation für den Arbeitsschutz

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

Beurteilung der Arbeitsbedingungen und Dokumentation (Gefährdungsbeurteilung)

Wenn die Gefahren für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz nicht bekannt sind, kann sich auch niemand davor schützen. Eine der wichtigsten Aufgaben des Arbeitsschutzes ist daher die Beurteilung der Arbeitsbedingungen, auch „Gefährdungsbeurteilung“ genannt. Diese hat das Ziel, für jeden Arbeitsplatz in Ihrem Unternehmen mögliche Gefährdungen für die Sicherheit und Gesundheit Ihrer Beschäftigten festzustellen und Maßnahmen zur Beseitigung dieser Gefährdungen festzulegen. Beurteilen Sie dabei sowohl die körperlichen als auch die psychischen Belastungen Ihrer Beschäftigten.

Beachten Sie Beschäftigungsbeschränkungen und -verbote, zum Beispiel für Jugendliche, Schwangere und stillende Mütter, insbesondere im Hinblick auf schwere körperliche Arbeiten sowie den Umgang mit Gefahrstoffen. Es gilt: Gefahren müssen immer direkt an der Quelle beseitigt oder vermindert werden. Wo dies nicht vollständig möglich ist, müssen Sie Schutzmaßnahmen nach dem T-O-P-Prinzip ergreifen. Das heißt, Sie müssen zuerst technische (T), dann organisatorische (O) und erst zuletzt personenbezogene (P) Maßnahmen festlegen und durchführen. Mit der anschließenden Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung kommen Sie nicht nur Ihrer Nachweispflicht nach, sondern erhalten auch eine Übersicht der Arbeitsschutzmaßnahmen in Ihrem Unternehmen. So lassen sich auch Entwicklungen nachvollziehen und Erfolge aufzeigen.

Arbeitsmedizinische Maßnahmen

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

Unterweisung

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

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

Gefährliche Arbeiten

Manche Arbeiten in Ihrem Unternehmen sind besonders gefährlich für Ihre Beschäftigten. Sorgen Sie in solchen Fällen dafür, dass eine zuverlässige, mit der Arbeit vertraute Person die Aufsicht führt. Ist nur eine Person allein mit einer gefährlichen Arbeit betraut, so sind Sie verpflichtet, für geeignete technische oder organisatorische Schutzmaßnahmen zu sorgen, zum Beispiel 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 (zum Beispiel PSA gegen Absturz, Atemschutz), müssen zusätzliche Maßnahmen beachtet werden. So müssen Unterweisungen zur bestimmungsgemäßen Benutzung dieser PSA praktische Übungen beinhalten. Weitere Maßnahmen können zum Beispiel die Planung und sachgerechte Durchführung von Rettungsmaßnahmen, Überprüfung der Ausrüstungen durch einen Sachkundigen oder die Erstellung von speziellen Betriebsanweisungen betreffen.

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

Brandschutz- und Notfallmaßnahmen

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



Erste Hilfe

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

Je nachdem wie viele Beschäftigte in Ihrem Unternehmen arbeiten, müssen Ersthelferinnen und Ersthelfer in ausreichender Anzahl zur Verfügung stehen. Diese Aufgaben 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 Lehrgangsgebühren werden von den Berufsgenossenschaften und Unfallkassen getragen. Beachten Sie, dass auch im Schichtbetrieb und während der Urlaubszeit genügend Ersthelferinnen und -helfer anwesend sein müssen.

Wie viele Ersthelferinnen und Ersthelfer?

[Branchenspezifische Anpassung möglich]

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. Bei 2 bis zu 20 anwesenden Beschäftigten | eine Ersthelferin bzw. ein Ersthelfer |
| 2. bei mehr als 20 anwesenden Beschäftigten | |
| a) in Verwaltungs- und Handelsbetrieben | 5 %, |
| b) in sonstigen Betrieben | 10 % |



Regelmäßige Prüfung der Arbeitsmittel

Schäden an Arbeitsmitteln können zu Unfällen führen. Daher müssen die in Ihrem Unternehmen eingesetzten Arbeitsmittel regelmäßig kontrolliert und je nach Arbeitsmittel geprüft werden. Vor der Verwendung eines Arbeitsmittels muss dieses durch Inaugenscheinnahme, gegebenenfalls durch eine Funktionskontrolle, auf offensichtliche Mängel kontrolliert werden, die so schnell entdeckt werden können. Neben diesen Kontrollen müssen Sie für wiederkehrende Prüfungen in angemessenen Zeit-

abständen 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 Beschäftigten mit Behinderung zugute, Ihre gesamte Belegschaft kann davon profitieren. So können zum Beispiel ausreichend breite Wege oder Armaturen, Lichtschalter und Türgriffe, die gut erreichbar sind, sowie trittsichere Bodenbeläge Unfallrisiken senken und zu weitaus geringeren Belastungen und Beanspruchungen führen.



Gesundheit im Betrieb

Gesundheit ist die wichtigste Voraussetzung, damit Ihre Beschäftigten bis zum Rentenalter beschäftigungs- und leistungsfähig bleiben. Frühzeitige Maßnahmen, die arbeitsbedingte physische und psychische Belastungen verringern helfen, zahlen sich doppelt aus – sowohl für die Beschäftigten als auch den Betrieb. Dazu gehören die Gestaltung sicherer und gesunder Arbeitsplätze und ein Betriebliches Eingliederungsmanagement (BEM). Auch die Stärkung eines gesundheitsbewussten Verhaltens Ihrer Beschäftigten und die Schaffung gesundheitsförderlicher Arbeitsbedingungen tragen zur Gesundheit Ihrer Beschäftigten bei. Ein Tipp: Ihre Beschäftigten wissen oft am besten, was sie an ihrem Arbeitsplatz beeinträchtigt. Beziehen Sie sie daher in Ihre Überlegungen für Verbesserungsmaßnahmen mit ein. Das sorgt auch für motivierte Beschäftigte.



Fremdfirmen, Lieferanten und Einsatz auf fremdem Betriebsgelände

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

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



Integration von zeitlich befristet Beschäftigten

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



Allgemeine Informationen

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

2.2 Was für die Branche gilt

Bei der Herstellung von Frischbeton führen insbesondere Reparaturen, Wartungs- und Reinigungsarbeiten zu Gefährdungen. Werden Anlagenteile ausgetauscht, die von entsprechenden Herstellern geliefert und auch eingebaut werden, hat der Betreiber darauf zu achten, dass die bestehende Konformität der Anlage erhalten bleibt. Heute sind viele Frischbetonanlagen zumindest zeitweise nur durch eine Person besetzt. Wird bei dieser **Alleinarbeit** eine gefährliche Arbeit (z. B. Arbeiten mit Absturz- oder Quetschgefahr) ausgeführt, so haben Sie als Unternehmer oder Unternehmerin über die allgemeinen Schutzmaßnahmen hinaus für geeignete technische oder organisatorische Personenschutzmaßnahmen zu sorgen.

Ursache für viele Unfälle ist das unbeabsichtigte Anlaufen von Maschinenteilen mit funktionsuntüchtigen Schutzeinrichtungen z. B. durch Verschmutzung von Steuerungs- und Sicherheitseinrichtungen. Oft werden vorhandene funktionsfähige Abschaltvorrichtungen, z. B. Hauptschalter nicht benutzt. Regelmäßige Prüfung, Wartung und Instandhaltung gewährleisten den sicheren Betrieb.



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung
- Maschinenrichtlinie
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Regel 113-004 „Behälter, Silos und enge Räume, Teil 1: Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“



Weitere Informationen

- Merkblattreihe T008 „Maschinen, Sicherheitskonzepte und Schutzeinrichtungen“ der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
- Leitfaden „CE-Kennzeichnung von Transportbetonanlagen“
- DIN EN ISO 12100:2011-03 „Sicherheit von Maschinen“
- BekBS 1113 „Beschaffung von Arbeitsmitteln“
- BekBS 1114 „Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln“
- Interpretationspapier zum Thema „Gesamtheit von Maschinen“ Bek. des BMAS vom 05.05.2011
- Interpretationspapier zum Thema „Wesentliche Veränderung von Maschinen“ Bek. des BMAS vom 11.03.2015
- Wesentliche Veränderungen an Maschinen – eine interaktive Arbeitshilfe der BG RCI
<https://www.bgrci.de/fachwissen-portal/themenspektrum/maschinensicherheit/>
- IFA Report 2/2017 „Funktionale Sicherheit von Maschinensteuerungen – Anwendung der DIN EN ISO 13849“

Modernste Steuerungstechnik sorgt dafür, dass die automatisierten Abläufe in der Produktion reibungslos funktionieren. Dies bedeutet aber auch, 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 beim Betrieb von Gebrauchtmaschinen zu beachten?

Sie dürfen nur sichere Gebrauchtmaschinen zur Verfügung stellen und verwenden lassen. Daher sind Sie nach der Betriebssicherheitsverordnung dazu verpflichtet, für Gebrauchtmaschinen vor der ersten Verwendung im Betrieb eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen und die Maschine auf Sicherheit nach dem Stand der Technik zu überprüfen. Ergreifen Sie ggf. zusätzliche Maßnahmen, um die sichere Verwendung der Maschine zu gewährleisten. Diese Schutzmaßnahmen sind in dieser Branchenregel im Wesentlichen beschrieben. So etwas wie einen „Bestandschutz“ gibt es nicht.

Überprüfen und aktualisieren Sie regelmäßig die Gefährdungsbeurteilung zum Stand der Technik. Berücksichtigen Sie auch besondere Anlässe. Diese wären:

- Eine Wirksamkeitsprüfung der Schutzmaßnahmen, wenn Mängel auftreten.
- Sich ändernde Gegebenheiten, z. B. Änderungen an der Maschine, der Umgebungsbedingungen oder des Arbeitsverfahrens.
- Neue Erkenntnisse, z. B. Unfälle, Beinahe-Ereignisse, überarbeitetes Regelwerk.

Was ist bei der Beschaffung und Inbetriebnahme 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 Inbetriebnahme der Maschine müssen Sie in einer Gefährdungs-

beurteilung das Sicherheitskonzept und die Schutzeinrichtungen systematisch bewerten und eine Prüfung vor Erst-Inbetriebnahme der Maschine vornehmen. Um falsche Beschaffungsentscheidungen zu vermeiden, sollten Sie die Gefährdungsbeurteilung in den Beschaffungsprozess integrieren.

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 in erster Linie 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 eingesetzt 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 der Hersteller seinen Pflichten nachgekommen ist, Ihnen sowohl eine EG-Konformitätserklärung als auch eine Betriebsanleitung in deutscher Sprache zur Verfügung gestellt und die CE-Kennzeichnung an der Maschine angebracht hat.

Was ist eine unvollständige Maschine?

Unvollständige Maschinen sind dazu bestimmt, in andere Maschinen eingebaut, z. B. Einbau einer Hochdruckreinigungsanlage, oder an andere Maschinen angebaut zu

werden. Diese unvollständigen Maschinen werden dann zu einer Gesamtheit zusammengefügt und müssen daher vorher die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen der Maschinenrichtlinie nur teilweise erfüllen. Für unvollständige Maschinen muss vom Hersteller eine Einbauerklärung und Montageanleitung vorliegen. Unvollständige Maschinen dürfen Sie nicht in Betrieb nehmen, wenn diese nicht durch den Einbau Teil einer Maschine geworden sind. Diese müssen dann die Herstellerpflichten nach der Maschinenrichtlinie erfüllen.

Sofern Sie nicht zusätzliche Herstellerpflichten übernehmen möchten, sollten Sie vertraglich vereinbaren, wer als Hersteller für die Gesamtanlage verantwortlich ist, z. B. die Konformitätserklärung erstellen muss.

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 (siehe „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) und endet in der Regel an den Ausgängen der Leistungssteuerungselemente (zum Beispiel Hauptkontakte eines Schützes oder Ausgang eines Magnetventils).

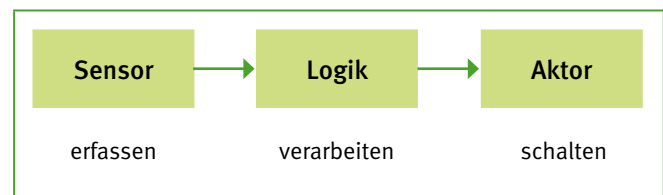


Abb. Steuerungskette einer Sicherheitsfunktion (Bildnachweis IFA Report 2/2017, S. 30)

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

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. Suchen Sie sich gegebenenfalls Hilfe bei entsprechenden Fachleuten oder beauftragen Sie eine Fachfirma.

3 Arbeitsplätze und Tätigkeiten: Gefährdungen und Maßnahmen

Auf den nachfolgenden Seiten wird das Prinzip verfolgt, die wesentlichen Gefährdungen und Maßnahmen auf einen Blick zu erfassen. Aufgeführt nach Arbeitsplätzen und Tätigkeiten, unterstützen die Informationen Sie dabei, eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen, diese zu aktualisieren sowie die Unterweisung Ihrer Beschäftigten durchzuführen.

Die Arbeitswelt befindet sich in einem ständigen Wandel und macht auch vor der Herstellung von Frischbeton nicht halt. Das hat selbstverständlich seine guten Seiten: Durch den höheren Mechanisierungsgrad bei der Herstellung von Frischbeton hat sich oft die körperliche Belastung der Beschäftigten verringert. Andererseits hat die Verringerung der Beschäftigtenzahlen vielerorts zu einer Arbeitsverdichtung geführt. Mit der Folge, dass die psychischen Belastungen gestiegen sind.



Abb. 1 Frischbeton Sternanlage mit Kabine

Was erwartet Sie auf den folgenden Seiten?

In diesem Teil der Branchenregel „Betonindustrie“ wird auf die **Herstellung von Frischbeton** eingegangen. Dies beinhaltet den Umgang mit den Betonausgangsstoffen sowie das Anmischen von Beton in Transportbetonwerken und in Betonfertigteilwerken.

Dabei wird auf die wesentlichen Gefährdungen an den typischen Arbeitsplätzen und Tätigkeiten in den Herstellungsbetrieben hingewiesen und geeignete Maßnahmen zur Minimierung und Beseitigung aufgezeigt.

Auf einen Blick erhalten Sie, auf die einzelnen Arbeitsplätze in Ihrem Unternehmen bezogen, die wichtigsten Informationen, um für die Sicherheit und Gesundheit Ihrer Beschäftigten zu sorgen.

Diese Branchenregel wird nicht alle in Ihrem Unternehmen auftretenden Gefährdungen vollständig erfassen können. Auch kann sie eine individuell auf die Arbeitsplätze in Ihrem Betrieb erstellte Gefährdungsbeurteilung nicht ersetzen. Die Informationen auf den folgenden Seiten sollen Ihnen jedoch eine praxisnahe Grundlage geben, um die Gefährdungsbeurteilung zu erstellen, zu aktualisieren und die Unterweisung Ihrer Beschäftigten durchzuführen.

Oft werden in den Frischbetonwerken für bestimmte Arbeiten, z. B. dem Transport des Frischbetons oder Reinigungs- und Instandsetzungsarbeiten, Fremdfirmen mit entsprechenden Werkverträgen beauftragt. Dies bedeutet, dass Sie als beauftragender Unternehmer oder beauftragende Unternehmerin sich bei den Verantwortlichen der Fremdunternehmen zu vergewissern haben, dass deren Beschäftigte, die in Ihrem Betrieb tätig werden, hinsichtlich der Gefahren für ihre Sicherheit und Gesundheit während ihrer Tätigkeit in Ihrem Betrieb angemessene Anweisungen und Unterweisungen erhalten haben.



Abb. 2 Eingehauste Frischbetonanlage

3.1 Lagerung und Umgang mit Ausgangs- und Hilfsstoffen

3.1.1 Gesteinskörnungen – Umgang und Lagerung

Bei Lagerung und Umgang mit Gesteinskörnungen ergeben sich unterschiedliche Gefährdungen, z. B. verschüttet werden bei der Beseitigung von Materialbrücken.



Abb. 3 Frischbetonanlage mit Materialboxen



Abb. 4 Lagerungsboxen mit Rampe und Leitplanke



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung
- Gefahrstoffverordnung
- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung
- Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 559 „Mineralischer Staub“
- Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“
- Arbeitsstättenregeln A 1.2 – A 5.2



Weitere Informationen

- Produktinformationen der Hersteller
- DIN EN 620:2011-07 „Stetigförderer und Systeme – Sicherheits- und EMV- Anforderungen an ortsfeste Gurtförderer für Schüttgut“



Gefährdungen

- Ange- oder Überfahren werden durch Fahrzeuge.
- Umkippen oder Umstürzen von Fahrzeugen und Arbeitsmaschinen beim Abladen oder Befüllen der Lagerboxen.
- Lärm beim Abkippen der Gesteinskörnungen.
- Verletzungen beim Fahren mit hochstehender Fahrzeugmulde, z. B. durch Anstoßen an feststehenden Teilen oder Berühren von stromführenden Leitungen.
- Staubentwicklung beim Abkippen der angelieferten Gesteinskörnungen.
- Verletzungen durch Einsinken während des Materialabzugs.
- Verschüttet bzw. getroffen werden bei der Beseitigung von Materialbrücken.
- Verletzungen durch z. B. Werkzeuge, Verschlusseinrichtungen bei der unsachgemäßen Beseitigung von Stopfern und Materialbrücken.
- Verschüttet bzw. getroffen werden auf/neben den Lagerungshalden durch das Material.
- Stolpern, Stürzen und Ausrutschen auf Material im Bereich der Lagereinrichtungen.
- Verletzungsgefahr aufgrund schlechter Sichtverhältnisse, z. B. wegen mangelnder Ausleuchtung oder defekten und verschmutzten Leuchtmitteln, schlecht einsehbarer Bereiche.
- Einzugsgefahr an Stetigförderern im Bereich der Materialaufgabe, z. B. Gurtförderer oder Becherwerk.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Sorgen Sie dafür, dass sich während des Betriebes keine unbefugten Personen im Gefahrenbereich aufhalten, z. B. durch das Anbringen von Beschilderungen, Markierungen, Absperrungen.
- Standsichere Aufstellung des Gerätes oder Fahrzeuges gewährleisten. Standflächen sollen eben und ohne Schlaglöcher sein.
- Beachten Sie, soweit vorhanden, die zulässigen Neigungswinkel der Fahrzeughersteller.
- Achten Sie darauf, dass die Neigungswinkel der Rampen so ausgebildet sind, dass sie mit den von Ihnen eingesetzten Fahrzeugen sicher befahren werden können.
- Sorgen Sie an Abkippstellen mit Absturzgefahr für ausreichend dimensionierte Anschläge (1/3 Radhöhe).
- Um eine gefahrlose Anlieferung der Gesteinskörnungen zu gewährleisten, sorgen Sie für ausreichende Übersichtlichkeit im Lager- und Anlieferungsbereich der Gesteinskörnungen sowie sichere und ausreichende Verkehrswege.
- Stellen Sie sicher, dass die Kippstellen ausreichend beleuchtet sind.
- Um die Staubentwicklung zu vermeiden, sind Lagerplätze und Verkehrswege sauber zu halten, z. B. durch regelmäßige Reinigung mittels Kehr- oder Saugwagen und ggf. Benetzen der Verkehrswege mit Wasser.
- Sorgen Sie für Ordnung und Sauberkeit auf dem gesamten Betriebsgelände, insbesondere im Bereich der Lagereinrichtungen.
- Bei Arbeiten im Abkippbereich und Lärmeinwirkung ist bei Überschreitung des oberen Auslösewertes Gehörschutz zu tragen.
- Wählen Sie den Verschleißschutz in den Materialübergaben so aus, dass die Lärmentwicklung beim Befüllen minimiert wird.
- Sorgen Sie dafür, dass Lieferfahrzeuge nach der Entladung nur mit abgesenkter Fahrzeugmulde bewegt werden.
- Unterweisen Sie Personen, die in diesem Bereich tätig sind, über die Gefährdungen im Bereich der Lagerhaltung.
- Das Betreten der Halden mit Materialabzug durch Personen ist zu verhindern.
- Zugängliche Materialboxen mit Unterflurabzug sind, z. B. mit Gitterrosten, abzudecken.
- Sollte ein Material zu Brückenbildung neigen, installieren Sie geeignete technische Maßnahmen zur automatischen Beseitigung der Materialbrücken, z. B. Rüttler, Luftkanonen.
- Sorgen Sie dafür, dass Stetigförderer im sicheren Zustand betrieben werden.
- Verbessern Sie schlechte Sichtverhältnisse, z. B. durch optimale Ausleuchtung oder Kamerasysteme für schlecht einsehbare Bereiche.
- Stellen Sie sicher, dass beim Abkippvorgang die Achsen der Zugmaschine und des Aufliegers des Fahrzeuges in einer Linie stehen.



Beste Praxis

Erstellen Sie ein Verkehrswegekonzept

Abb. 5
Verkehrswegekonzept

3.1.2 Bindemittel – Umgang und Lagerung

Um Frischbeton mit spezifischen Eigenschaften herstellen zu können, werden Bindemittel mit verschiedenen chemischen und physikalischen Eigenschaften eingesetzt. Durch diese Bindemittel treten unterschiedliche Gefährdungen auf.



Abb. 6 Vorbereitung zur Entladung von Zement



Abb. 7 Silofahrzeug wird entladen

§

Rechtliche Grundlagen

- Gefahrstoffverordnung
- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 201 „Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“
- Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 559 „Mineralischer Staub“
- DGUV Regel 112-139 „Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen“
- DGUV Regel 112-191 „Benutzung von Fuß- und Knieschutz“

i

Weitere Informationen

- DGUV Information 212-139 „Notrufmöglichkeiten für allein arbeitende Personen“
- Unfallbrennpunkte „Silobefüllung“ und „Gefahrbereich von LKW und Erdbaumaschinen“
- Sicherheitsdatenblätter für Bindemittel
- Leitmerkalmethode der BAuA zur Beurteilung von Heben, Halten, Tragen
- VBG-Fachwissen „Alleinarbeit“ <https://www.dguv.de/fb-ersthilfe/fachinformationen/index.jsp>



Gefährdungen

- Ange- oder Überfahren werden durch Fahrzeuge.
- Reizungen von Haut, Atemwegen und Schleimhäuten und Gefahr ernster Augenschäden durch z. B. Austreten von Bindemitteln bei nicht ordnungsgemäß angeschlossenen Fördereinrichtungen, bei Reinigung von Rohrleitungen oder der Filteranlage, bei Probeentnahme.
- Verletzungen durch Bersten bzw. Platzen von Lager- und Fördereinrichtungen bei z. B. zu hohem Arbeitsdruck und nicht funktionierenden Sicherheitseinrichtungen oder mangelhaften Schlauchleitungen.
- Staubentwicklung, z. B. beim Reinigen der Filteranlagen.
- Absturzgefahr bei der Probennahme, z. B. vom Fahrzeug.
- Absturz bei Arbeiten auf den Bindemittelsilos.
- Lärm durch Kompressoranlagen beim Fördern von Bindemittel in Silos.
- Ausrutschen, Stürzen, Getroffen werden, insbesondere bei der Nachtanlieferung.
- Heben und Tragen von schweren Lasten, z. B. beim Anschließen und Verlegen der Schlauchleitungen.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, dichtschließende Schutzbrillen, z. B. Korbschutzbrillen, geeignete Schutzhandschuhe, bedeckende Kleidung und ggf. Gehörschutz und Staubmaske zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen werden.
- Sorgen Sie dafür, dass die Siloanlagen mit funktionsfähigen Kontrollsystemen für Überdruck und Überfüllung ausgerüstet sind.
- Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen die Funktionsfähigkeit Ihrer Filtereinrichtungen und lassen Sie diese gemäß den Herstellerangaben reinigen.
- 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.
- Unterweisen Sie Ihre Beschäftigten, die in diesem Bereich tätig sind, in der regelgerechten Verwendung aller Befüllungseinrichtungen.
- Weisen Sie den Fahrer oder die Fahrerin des Silofahrzeuges an, den Befüllvorgang permanent zu überwachen. Die notwendige PSA ist zu tragen.
- Rüsten Sie die Silos an den Bereichen der Ausläufe mit Reparaturabsperrschiebern aus, um ein unkontrolliertes Auslaufen der Silos, z. B. bei Wartungsarbeiten am Fördermittel, zu verhindern.
- Stellen Sie für Notfälle schnell erreichbare Augenspülungseinrichtungen zur Verfügung.
- Kontrollieren Sie regelmäßig die Dichtheit der flexiblen Übergänge zu den Fördereinrichtungen, z. B. Bindemittelförderer. Stellen Sie sicher, dass für Wartungsarbeiten ein sicherer Zugang zum Silodeckel und dort eine regelgerechte Absturzsicherung vorhanden ist.
- Verhindern Sie, dass Unbeteiligte in den Arbeitsbereich gelangen.
- Neben laufenden Kompressoren ist Gehörschutz zu tragen.
- Berücksichtigen Sie bei dem Entladevorgang Alleinarbeit, z. B. in der Nacht bzw. am Wochenende.
- Prüfen Sie bei der Verlegung von Förderschläuchen die Verwendung von Hebehilfen, z. B. Zangen, Klammern.
- Sorgen Sie für die Verwendung von Hebehilfen z. B. Tragegurte, Einhängegriffe bei Gewichten mit mehr als 15 bzw. 25 kg und vermeiden Sie das regelmäßige Heben und Tragen von schweren Lasten. (Beurteilung z. B. nach der Leitmerkalmethode der BAuA).
- Beachten Sie die aktuellen Sicherheitsdatenblätter, technischen Merkblätter und erstellen Sie für die Arbeitsplätze und den Umgang mit den Gefahrstoffen Betriebsanweisungen.
- Achten Sie darauf, dass die Kennzeichnung der Lagereinrichtung eindeutig und aktuell ist (mindestens Name des Gefahrstoffes und Gefahrstoff-Piktogramme).

3.1.3 Betonzusatzstoffe – Umgang und Lagerung

Bei der Frischbetonherstellung werden eine Reihe von Zusatzstoffen beigemischt. Hierbei handelt es sich um reaktive und inerte Stoffe sowie Fasern z. B. aus Stahl, Kunststoff und Glas. Bei der Lagerung und Handhabung von diesen Zusatzstoffen treten besondere Gefährdungen auf, z. B. ist mit dem Austreten dieser aus den Lagerungsgebinden zu rechnen.



Abb. 8
Sicheres und ergonomisch günstiges Einbringen von Stahlfasern in den Fahrmischer



Rechtliche Grundlagen

- Gefahrstoffverordnung
- DGUV Regel 112-191 „Benutzung von Fuß- und Knieschutz“



Weitere Informationen

- DGUV Information 208-043 „Sicherheit von Regalen“
- DGUV Information 209-001 „Sicherheit beim Arbeiten mit Handwerkzeugen“
- Sicherheitsdatenblätter der Hersteller von Betonzusatzstoffen
- Leitmerkmalmethode der BAuA zur Beurteilung von Heben, Halten, Tragen
- VDZ-Merkblatt: Zement-Merkblatt Betontechnik B3 2.2014 „Betonzusätze – Zusatzmittel und Zusatzstoffe“



Gefährdungen

Staubförmige Zusatzstoffe

(z. B. Steinkohleflugasche, Trass- und Hüttensand- und Gesteinsmehle, Microsilika oder Pigmente)

- Verletzungen durch Bersten bzw. Platzen von Lager- und Fördereinrichtungen, z. B. bei zu hohem Arbeitsdruck, nicht funktionierenden Sicherheitseinrichtungen sowie mangelhaften Schlauchleitungen.
- Staub, z. B. beim Reinigen der Filteranlagen.
- Lärm durch Kompressoranlagen beim Fördern von Betonzusatzstoffen.
- Bei händischer Zugabe in Kleingebinden besteht die Gefahr, in den Aktionsbereich des Zwangsmischers zu geraten.
- Bei händischer Zugabe an anderen Stellen, z. B. Kübelaufzug, Betonmischer, Fahrmischer, Förderbänder, besteht Einzugs-, Quetsch-, Absturzgefahr.

- Belastung des Muskel- und Skelettsystems durch die händische Zugabe, z. B. durch schwere Gebinde oder dauerhafte Dosierung.
- Stürzen, Stolpern über Lagerprodukte in Lagerräumen.
- Umstürzen und Zusammenbrechen der Regale durch Überlastung.
- Herunterfallen von Lagergut.

Zusatzstoffe als Slurry

(Microsilika oder Pigmente)

- Verletzungen an Augen und Haut durch Spritzer der Slurries, z. B. beim Reinigen der Behältnisse.
- Verletzungen durch Bersten bzw. Platzen von Lager- und Fördereinrichtungen, z. B. bei zu hohem Arbeitsdruck und nicht funktionierenden Sicherheitseinrichtungen, mangelhaften Schlauchleitungen.
- Stürzen, Stolpern über Lagerprodukte in Lagerräumen, z. B. auch anfallenden Verpackungsmaterialien.
- Umstürzen und Zusammenbrechen der Regale durch Überlastung.
- Herunterfallen von Lagergut.

Fasern

(Stahl-, Glas- oder Kunststofffasern)

- Bei händischer Zugabe in Kleingebinden, z. B. Stahlfasern, besteht die Gefahr in den Aktionsbereich des Zwangsmischers zu geraten.
- Belastung des Muskel- und Skelettsystems durch die händische Zugabe, z. B. wegen zu schwerer Gebinde.
- Schnitt- und Stichverletzungen durch Fasern und Messer.
- Absturz von Personen bei der Faserzugabe z. B. von hochgelegenen Lager- Regalflächen oder Leitern.

- Stürzen, Stolpern über Lagerprodukte und anfallenden Verpackungsmaterialien in Lagerräumen.
- Umstürzen und Zusammenbrechen der Regale durch Überlastung.
- Herunterfallen von Lagergut.
- Getroffen werden von herumfliegenden Stahlfasern bei der Verwendung eines Stahlfasergebläses.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Beachten Sie die aktuellen Sicherheitsdatenblätter, technischen Merkblätter und erstellen Sie für die Arbeitsplätze und den Umgang mit den Gefahrstoffen Betriebsanweisungen.

Staubförmige Zusatzstoffe

(Steinkohleflugasche, Trass- und Hüttensand- und Gesteinsmehle, Microsilika oder Pigmente)

- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, geeignete Schutzhandschuhe und Schutzbrillen, z. B. Korbbrillen, bedeckende Kleidung und ggf. Gehörschutz oder Staubmaske zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.
- Sorgen Sie dafür, dass die Siloanlagen mit funktionsfähigen Kontrollsystemen für Überdruck und Überfüllung ausgerüstet sind.
- Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen die Funktionsfähigkeiten Ihrer Filtereinrichtungen und lassen Sie diese regelmäßig reinigen und warten.



Abb. 9 Stahlfasern



Abb. 10 Stahlfasergebinde

- Lassen Sie regelmäßig die Schlauchanschlusskupplungen und Schläuche kontrollieren und tauschen Sie defekte Einrichtungen unmittelbar aus.
- 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 Befüllungseinrichtungen.
- 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 Silofahrzeuges 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.
- Bei der händischen Zugabe von staubförmigen Zusatzstoffen sorgen Sie dafür, dass Beschäftigten nicht mit beweglichen Teilen des Zwangsmischers oder anderen maschinellen Anlagen in Kontakt kommen. Eine solche Zugabe ist zu minimieren.
- Gestalten Sie die Arbeitsplätze, an denen mit Zusatzstoffen umgegangen wird so, dass keine Absturzgefahr besteht, z. B. mit Absturzsicherungen.
- Sorgen Sie in Lagerräumen für ebene und saubere Verkehrswege.
- Achten Sie darauf, dass die Regale mit Lastangaben versehen sind, zulässige Regallasten nicht überschritten werden und Materialien nicht umfallen oder herunterfallen können.
- Kontrollieren Sie im Bereich der Gebinde- und Vorratsbehälterausläufe die Dichtheit.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, geeignete Schutzhandschuhe, bedeckende Kleidung und ggf. Gehörschutz bzw. auch Gesichtsschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.
- In Lagerräumen sorgen Sie für ebene und saubere Verkehrswege.
- Achten Sie darauf, dass die Regale mit Lastangaben versehen sind, zulässige Regallasten nicht überschritten werden und Materialien nicht umfallen oder herunterfallen können.

Fasern

(Stahl-, Glas- oder Kunststofffasern)

- Gestalten Sie die Arbeitsplätze, an denen Fasern händisch zugegeben werden, so, dass keine Absturzgefahr besteht, z. B. mit Absturzsicherungen.
- Sorgen Sie bei der händischen Zugabe von Fasern dafür, dass dies von einem Arbeitsplatz ohne Absturzgefahr mit sicherem Stand erfolgt.
- Bei der Zugabe der Fasern muss vermieden werden, dass Beschäftigte mit beweglichen Teilen des Zwangsmischers in Kontakt kommt.
- Sorgen Sie für die Verwendung von Hebehilfen z. B. Tragegurte, Einhängegriffe bei Gewichten mit mehr als 15 bzw. 25 kg und vermeiden Sie das regelmäßige Heben und Tragen von schweren Lasten. (Beurteilung z. B. nach der Leitmerkmalmethode der BAuA).
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten geeignete PSA, insbesondere durchstichsicheren, schnittsicheren Handschutz zur Verfügung.
- In Lagerräumen sorgen Sie für ebene und saubere Verkehrswege.
- Achten Sie darauf, dass die Regale mit Lastangaben versehen sind, zulässige Regallasten nicht überschritten werden und Materialien nicht umfallen oder herunterfallen können.
- Stellen Sie sichere Leitern, z. B. Podestleitern, zur Verfügung.
- Stellen Sie Schutzbrillen bei der Verwendung von Stahlfasergebläsen zur Verfügung.

Zusatzstoffe als Slurry

(Microsilika oder Pigmente)

- Sorgen Sie dafür, dass die Behältnisse mit funktionsfähigen Überfülleinrichtungen sowie Reinigungsöffnungen und -möglichkeiten ausgerüstet sind. Die Behälter müssen für die Beschäftigten sicher zugänglich sein.
- Lassen Sie regelmäßig die Schlauchanschlusskupplungen und Schläuche kontrollieren.

3.1.4 Betonzusatzmittel – Umgang und Lagerung

Bei der Herstellung von Frischbeton kommen unterschiedliche Betonzusatzmittel, z. B. Betonverflüssiger (BV), Fließmittel (FM), Luftporenbildner (LP), Verzögerer (VZ), zum Einsatz.

Diese Mittel beeinflussen die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Betons. Von diesen Stoffen gehen bei der Lagerung und Handhabung unterschiedliche Gefährdungen aus.



Abb. 11
Lagerung von Beton-
zusatzmitteln



Rechtliche Grundlagen

- Gefahrstoffverordnung
- TRGS 201 „Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“
- TRGS 510 „Lager von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“



Weitere Informationen

- Sicherheitsdatenblätter und technische Merkblätter der Hersteller
- BG RCI-Merkblatt A 014 „Gefahrgutbeförderung in PKW und Kleintransportern“



Gefährdungen

- Durch Zusatzmittel sind Einwirkungen auf den menschlichen Organismus möglich, z. B. auf Haut, Schleimhäute und Augen. Dies ist stoffspezifisch und ist dem jeweils aktuellen Sicherheitsdatenblatt zu entnehmen.
- Bildung von Dämpfen bei schlecht belüfteten Lagerräumen.
- Ausrutschen, Stolpern, Stürzen beim Betreten der Lagerräume.
- Abstürzen z. B. bei Arbeiten auf Behältern im Lagerraum.
- Verletzungen durch
 - Aufplatzen von Gebinden
 - Undichtigkeiten an Leitungen und Pumpen
 - Aufnehmen von ausgelaufenen Zusatzmitteln
- Quetschen, Scheren beim Umgang mit den Gebinden im Lagerraum.
- Elektrische Gefährdungen bei Arbeiten im Feuchtbereich.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Beachten Sie die aktuellen Sicherheitsdatenblätter sowie technischen Merkblätter und erstellen Sie für die Arbeitsplätze und den Umgang mit den Gefahrstoffen Betriebsanweisungen.
- Lassen Sie die Lagerräume regelmäßig reinigen.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, geeignete Schutzhandschuhe (zum Beispiel nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe) zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.
- Bewahren Sie die Behälter ordnungsgemäß verschlossen an einem trockenen, gut belüfteten Lagerraum auf.
- Bemessen Sie die Lagerräume so, dass die Gebinde sicher aus- und eingelagert werden können und ein sicherer Zugang vorhanden ist.
- Sorgen Sie dafür, dass ausreichende Beleuchtung in allen Arbeits- und Verkehrsbereichen vorhanden ist.
- Achten Sie darauf, dass alle Arbeitsbereiche ohne Absturzgefahr zu erreichen sind, insbesondere Pumpen, Ventile und Anschlussleitungen.
- Halten Sie die Gebinde während des Transports immer geschlossen.
- Halten Sie Augenspüleinrichtungen an geeigneten Orten vor.
- Wählen Sie geeignete Lagerbehältnisse aus.
- Verwenden Sie für das jeweilige Zusatzmittel geeignete Pumpen und Schlauchleitungen und prüfen Sie diese regelmäßig.
- Sorgen Sie dafür, dass bei der Lagerung der Gebinde die Anschlüsse der Pumpen sich nicht in Augenhöhe befinden.
- Achten Sie darauf, dass die Kennzeichnung der Gebinde eindeutig und aktuell ist, auch im Hinblick auf die TRGS 201 (mindestens Name des Gefahrstoffes und Gefahrstoff-Piktogramme).
- Planen Sie die Beseitigung von ausgelaufenen Betonzusatzmitteln als Folge von Havarieschäden. Halten Sie technische Einrichtungen und Bindemittel zur Verfügung, um ausgelaufene Betonzusatzmittel aufnehmen zu können.
- Sorgen Sie dafür, dass beim Anmischen von Zusatzmitteln aus Konzentraten sichere Mischbehältnisse und Einrichtungen verwendet werden. Halten Sie den Mischplatz sauber.
- Im Bereich mit erhöhter elektrischer Gefährdung müssen Sie zum Schutz Ihrer Beschäftigten besondere Maßnahmen treffen. Das sind z. B. Trenntransformatoren, Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, Schutzkleinspannungen.
- Achten Sie darauf, dass für die Lagerung unterschiedlicher Betonzusatzmittel geeignete Tanks verwendet werden und prüfen diese nach Herstellerangaben.



Abb. 12
Zusatzmittelbehälter an Fahrmischer

3.1.5 Frischbeton mit hohen oder niedrigen Temperaturen

Bei extremen äußeren Witterungsbedingungen muss die Temperatur von Frischbeton geregelt werden, um einerseits ein Erfrieren des Betons bei unter + 5°C zu vermeiden und andererseits zu hohe Betontemperaturen von über + 30°C zu verhindern. Beides führt zu Mängeln im Festbeton.

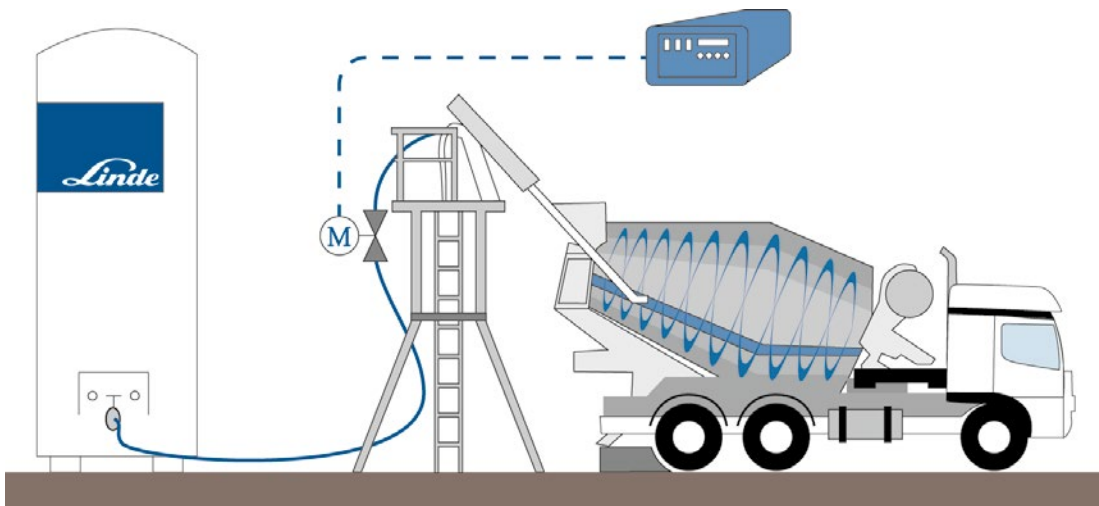


Abb. 13 Kühlung durch Lanzen mit flüssigen Stickstoff



Rechtliche Grundlagen

- Gefahrstoffverordnung
- Betriebssicherheitsverordnung



Weitere Informationen

- Sicherheitsdatenblätter
- Bedienungsanleitungen der eingesetzten Anlagen
- Technische Merkblätter

Temperaturerhöhung von Frischbeton

Bei niedrigen äußeren Temperaturen müssen schon bei der Herstellung Maßnahmen ergriffen werden, um zu gewährleisten, dass der Frischbeton normgerecht eingebaut werden kann. Hierfür kommen unterschiedliche Verfahrensweisen zum Einsatz, bei denen Wasser oder Gesteinskörnungen erhitzt werden. Hierzu kommen Wasserdampf oder Heißluft zum Einsatz.



Gefährdungen

- Verbrennungs- oder Verbrühungsgefahr durch heiße Medien
- Verletzungsgefahr durch Undichtigkeit oder Bersten von Druckbehältern

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Abb. 14 Kühlung durch Lanzen mit flüssigen Stickstoff



Maßnahmen

- Beachten Sie die Bedienungsanleitungen der Hersteller von Dampferzeugern oder Heißluft-Heizungen und Gebläseanlagen und erstellen Sie die notwendigen Betriebsanweisungen.
- Sorgen Sie dafür, dass die Heizleitungen und Dampf führenden Leitungen isoliert sind und der direkte Hautkontakt vermieden wird.
- Überprüfen Sie die Anlagen regelmäßig auf Dichtigkeit und Druckbeständigkeit z. B. durch zugelassene Überwachungsstellen.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille oder Gesichtsschutzschild, geeignete Schutzhandschuhe (zum Beispiel nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe) und ggf. Gehörschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.
- Kontrollieren Sie regelmäßig den ordnungsgemäßen Zustand der Wasser-, Dampf- und Gasleitungen inkl. aller Anschlüsse, Kupplungen, Schieber und Leitungen.
- Kennzeichnen Sie alle Leitungen eindeutig, um Verwechslungsgefahren zu vermeiden.

Kühlen von Frischbeton

Bei hohen Außentemperaturen müssen bei der Herstellung Maßnahmen ergriffen werden, um zu gewährleisten, dass der Frischbeton normgerecht eingebaut werden kann. Hierfür kommen unterschiedliche Techniken zum Einsatz. Entweder werden die Betonausgangsstoffe oder der fertige Frischbeton selbst gekühlt. Alternativ kann auch Eis oder Schnee bei dem Mischprozess zugegeben werden. Die Kühlung der Ausgangsstoffe in den Materialboxen, -silos oder -tanks erfolgt durch z. B. Einleitung von Flüssigstickstoff mittels Lanzen, über Kühlschlangen mit Kühlmedien im Material, Einleitung von Kaltluft.

Beim Mischvorgang kann der Frischbeton ebenfalls gekühlt werden. Hierfür werden Scherbeneis oder künstlicher Schnee gemeinsam mit den Gesteinskörnungen in den Zwangsmischer gegeben. Eine dritte Variante ist die Zugabe von Flüssigstickstoff über Lanzen in den Fahr-mischer. Die Lanzen werden am Einfülltrichter der Fahr-mischertrommel eingebracht.

Die größte Gefährdung für die Beschäftigten geht von den kalten Medien Eis, Schnee oder Flüssigstickstoff aus. Das Eis oder der Schnee haben nach ihrer Herstellung eine Temperatur von ca. -7°C . Flüssigstickstoff hat eine Temperatur von fast -200°C .



Gefährdungen

- Erfrierung durch Kühlmittel z. B. Stickstoff, Eis
- Ausrutschen / Abrutschen / Abstürzen im Umfeld der Kühlmittel
- Erstickungsgefahr durch hohe Konzentration von Stickstoff
- Eingezogen bzw. gequetscht werden bei der manuellen Zugabe von Kühlmittel
 - in den Betonmischer
 - in den Fahr-mischer
 - auf das Zubringerband oder
 - in den Kübel.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Verhindern Sie beim Einsatz von Kühlmittel glatte und rutschige Arbeitsplätze und Verkehrswege, z. B. durch Streuen.
- Stellen Sie sicher, dass bei der manuellen Zugabe von Kühlmitteln in den Betonmischer ein Hineingreifen nicht möglich ist.
- Gestalten Sie die Zugabeöffnung so, dass die Kühlmittel verstopfungsfrei in den Betonmischer eingebracht werden können.
- Vermeiden Sie die Ansammlung von Stickstoff in engen Räumen und sorgen Sie für ausreichende Belüftung.
- Verwenden Sie speziell auf den Fahr-mischer abgestimmte Kühllanzen, um z. B. Einzugs- oder Quetsch-gefahren auszuschließen.
- Achten Sie darauf, dass die Bedienungsanleitungen der Kühlanlagen und die Herstellerangaben der Kühlmittel berücksichtigt werden und erstellen Sie entsprechende Betriebsanweisungen, worin insbesondere auf die Prüfung, Kontrolle und Lagerung der Anlagen einzugehen ist.
- Beachten Sie die aktuellen Sicherheitsdatenblätter sowie technischen Merkblätter und erstellen Sie für den Umgang mit den Gefahrstoffen, insbesondere Stickstoff, Betriebsanweisungen.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten beim Umgang mit kalten Medien geeignete persönliche Schutzausrüstungen wie Handschuhe, Sicherheitsschuhe, Schutzbrille oder Gesichtsschutzhaube zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.

3.2 Betreiben der Frischbetonmischanlage

3.2.1 Steuerstand und Mischbetrieb

In den Betonmischanlagen wird der gesamte Ablauf durch den Anlagenführer oder die Anlagenführerin gesteuert. Hierzu zählen im Wesentlichen die folgenden Aufgaben:

- Starten und Hochfahren der Anlagen
- Kontrollgänge in der Anlage
- Für Mischmeister in einem Transportbetonwerk kommt erschwerend hinzu, dass sie häufig für folgende Vorgänge zuständig sind:
 - Disposition der Fahrmischer und Betonpumpen
 - Disposition der Ausgangsstoffe
 - Umgang mit Kunden, Baustellen, Zentraldisposition
 - 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.

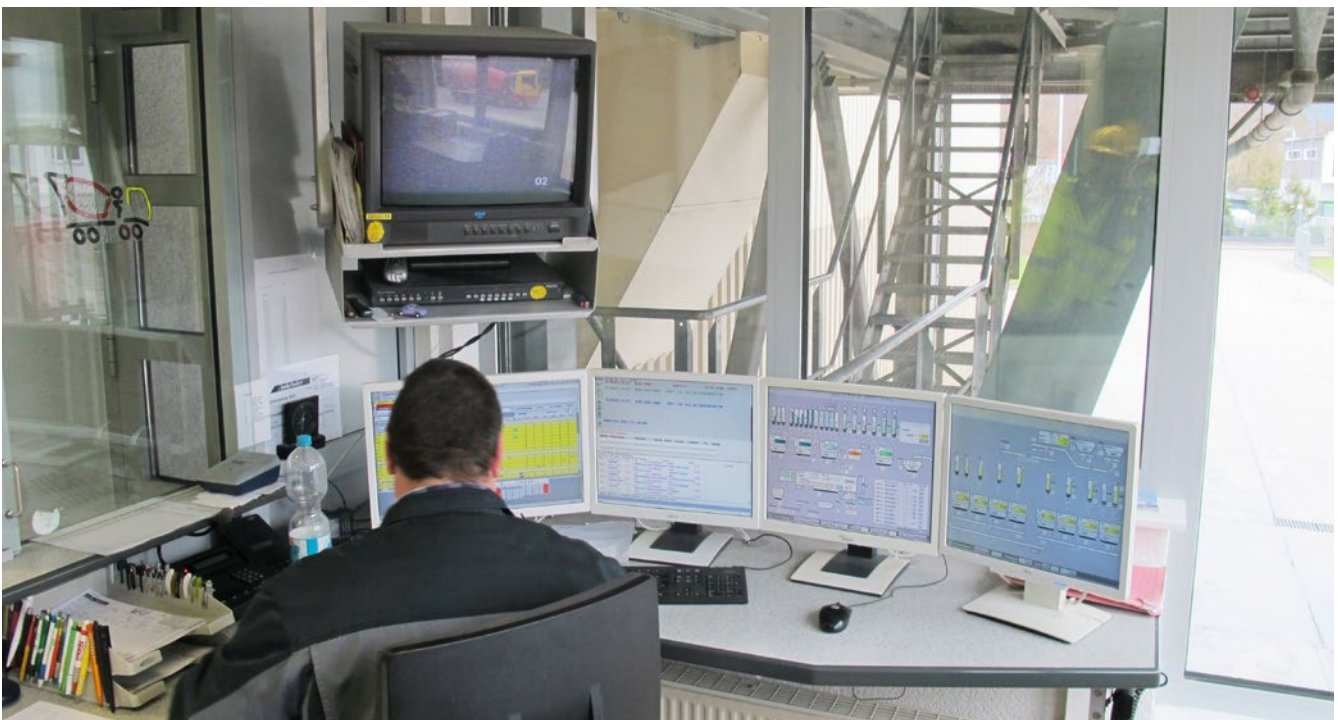


Abb. 15 Moderner Steuerstand im Frischbetonwerk



Rechtliche Grundlagen

- Arbeitszeitgesetz
- Arbeitsstättenverordnung
- DGUV Regel 112-139 „Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen“



Weitere Informationen

- DGUV Information 212-139 „Notrufmöglichkeiten für allein arbeitende Personen“
- DGUV Information 215-410 „Bildschirm- und Büroarbeitsplätze“
- DGUV Information 215-450 „Software-Ergonomie“



Gefährdungen

- Psychische Belastung durch Informationsflut, Kommunikationsprobleme, z. B. mit Kundinnen und Kunden oder Fahrern bzw. Fahrerinnen.
- Psychische Belastung durch unregelmäßige Arbeitszeiten, Überstunden, unvorhersehbare Störungen und Schichtarbeit.
- Stolpern, Stürzen auf Verkehrswegen, z. B. durch Unebenheiten, Glatteis oder Nässe.
- Ausbleiben einer schnellen Ersten Hilfe insbesondere bei Arbeiten, welche allein durchgeführt werden müssen.
- Getroffen werden von herabfallenden Gegenständen, z. B. von Gesteinskörnungen.
- Angefahren werden auf dem Betriebsgelände.
- 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. zur Wärmeableitung geöffnete Schaltschränke oder Verwendung von elektrischen Betriebsmitteln in feuchten Bereichen.

- Anstoß- und Stoßgefährdung z. B. bei Kontrollgängen.
- Verletzungen durch Hochdruckwasserstrahl bei automatisierten Reinigungsanlagen.
- Gesundheitsgefährdung durch Temperaturwechsel zwischen Aufenthalt in der Steuerkabine und Außenbereich in der kalten Jahreszeit.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Entlasten Sie den Anlagenbediener oder die Anlagenbedienerin durch Verlagerung von z. B. Kundenkommunikation, Disposition, Fahrzeugmanagement.
- Organisieren Sie eine Vertretungsregelung, z. B. durch Ersatzpersonen, Springer.
- Sorgen Sie für zeitnahen Arbeitszeitausgleich.
- Richten Sie zwischen Steuerkabine und Kundenbereich eine räumliche Trennung ein.
- Ausreichende, automatisch geschaltete Außenbeleuchtung.



Abb. 16
Höhenverstellbarer Tisch

- Wasseransammlungen vermeiden durch geneigte Hofflächen und Wasserabläufe.
- Beseitigen Sie Unebenheiten auf Verkehrsflächen.
- Vermeiden Sie im Arbeits- und Verkehrsbereich Glatteisflächen, z. B. durch Abstumpfen oder Streuen.
- Schaffen Sie technische Einrichtungen, die verhindern, dass Gesteinskörnungen herabfallen.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung, z. B. Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, geeignete Schutzhandschuhe, Warnkleidung, Wetterschutz- und Thermokleidung, ggf. Gehörschutz und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.
- Legen Sie Verkehrsregelungen fest, um einen sicheren Verkehr zu gewährleisten.
- Installieren Sie an unübersichtlichen Verkehrsstellen und in Bereichen, die störanfällig und schwierig einzusehen sind, technische Hilfsmittel zur Verbesserung der Sicht, z. B. Spiegel oder Kamerasysteme.
- Sorgen Sie dafür, dass die Bildschirmarbeitsplätze ergonomisch gestaltet sind. Achten Sie besonders auf die Vermeidung von Spiegelungen auf den Bildschirmen, auf ergonomische Bürostühle und höhenverstellbare Arbeitstische.
- Setzen Sie zur Vermeidung von psychischen Belastungen und Fehlbedienungen ergonomische Software ein.
- Berücksichtigen Sie die Alleinarbeit des oder der Beschäftigten bei Kontrollgängen und dem Aufenthalt in der Mischanlage und treffen Sie Maßnahmen, um eine wirksame Erste Hilfe gewährleisten zu können, z. B. durch den Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen.
- Sorgen Sie dafür, dass vom Steuerstand aus eine gute Übersichtlichkeit gewährleistet ist, z. B. Sicht zum Fahrmischer, Kameraüberwachung für Anlagenbereiche.
- Treffen Sie geeignete Maßnahmen zur Vermeidung von zu hohen Temperaturen in der Steuerkabine, rüsten Sie diese z. B. mit Klimaanlage aus.
- Überprüfen Sie die Lärmbelastung in der Steuerkabine und veranlassen Sie technische Lärmschutzmaßnahmen, z. B. Lärmschutzfenster, wenn dies erforderlich ist.
- Weisen Sie an, dass bei Lärmeinwirkungen die Fenster und Türen des Steuerstandes geschlossen bleiben.
- Zur Vermeidung von elektrischer Gefährdung durch offene Schaltschränke können Sie diese z. B. klimatisieren.
- Vermeiden Sie Anstoßstellen. Sollte dies nicht möglich sein, kennzeichnen und polstern Sie die Anstoßstellen.
- Lassen Sie automatische Hochdruckreinigungsanlagen sicherheitstechnisch so gestalten, dass beim Öffnen und bei geöffneten Sichtöffnungen ein Anlaufen der Reinigungsanlage zwangsläufig ausgeschlossen ist.



Abb. 17 Auf blendfreie Positionierung des Bildschirms achten

3.2.2 Förderanlagen

Mit Förderanlagen werden Gesteinskörnung, Bindemittel, Betonzusatzstoffe und Betonzusatzmittel in Vorratssilos und -behälter und von dort in den Betonmischer transportiert. Anlagen zur Förderung sind:

- Förderbänder, Becherwerke, Kübelkrananlagen, Schrapper, Aufzugskübelbahnen, Vibrationsrinnen, fahrbare Wiegebehälter
- Pumpen und Rohrsysteme für Zugabewasser, flüssige Betonzusatzstoffe und Betonzusatzmittel
- Förderschnecken, Zellradschleusen und pneumatische Förderanlagen für Bindemittel und Zusatzstoffe

Während des Mischvorganges erfolgt der automatische Betrieb der Förderanlagen. Schutzeinrichtungen an Förderanlagen verhindern das Eingreifen in Gefahrstellen oder den Aufenthalt in Gefahrenbereichen. Häufige Probleme entstehen durch Verunreinigungen, wenn zu deren Beseitigung in automatische Bereiche eingegriffen oder Schutzeinrichtungen entfernt und nicht wieder montiert werden.



Rechtliche Grundlagen

- Produktsicherheitsgesetz
- Betriebssicherheitsverordnung
- Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR 2.1) „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“
- DGUV Regel 100-500, Kapitel 2.9 „Betreiben von Stetigförderern“



Weitere Informationen

- DGUV Information 208-018 „Stetigförderer“
- DIN EN 618:2011-04 „Stetigförderer und Systeme – Sicherheits- und EMV- Anforderungen an mechanische Fördereinrichtungen für Schüttgut ausgenommen ortsfeste Gurtförderer“
- DIN EN 620:2011-07 „Stetigförderer und Systeme – Sicherheits- und EMV- Anforderungen an ortsfeste Gurtförderer für Schüttgut“
- DIN EN 60204-1:2006 „Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen Teil 1: Allgemeine Anforderungen“
- DIN EN ISO 13857: 2008 „Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen“
- Merkblattreihe T008 „Maschinen Sicherheitskonzepte und Schutzeinrichtungen“ der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie



Gefährdungen

- Eingezogen oder gequetscht werden an den beweglichen Teilen der Förderanlagen.
- Getroffen werden durch herunterfallendes Fördergut aus Förderanlagen.
- Stolpern und Stürzen durch ausgetretenes Fördergut aus den Förderanlagen.



Abb. 18 Vor-Ort-Steuerung um Becher des Becherwerkes zu positionieren

- Verletzt werden durch mit Druck aus pneumatischen Förderanlagen und Rohrleitungen austretende Bindemittel und Betonzusatzstoffe.
- Anstoßen an festen Bauteilen.
- Verletzt werden bei der Beseitigung von Störungen im Winterbetrieb, z. B. festgefrorene und durchrutschende Förderbänder.
- Abstürzen, gequetscht werden, getroffen werden bei der Beseitigung von Verstopfungen durch z. B. verklumptes Material an Schiebern, Klappen und auf Rosten.
- Brandgefahr beim Betrieb von Heizlüftern und beim Abtauen von Frostverstopfungen mit Gasbrennern.
- Ausrutschen und Stürzen bei Arbeiten in feuchter Arbeitsumgebung.
- Einwirkung auf Augen, Haut, Atemwege oder Lunge
 - durch aus Förderanlagen ausgetretene Stoffe.
 - durch Austreten von Bindemitteln bei nicht ordnungsgemäß angeschlossenen Fördereinrichtungen, bei Reinigung von Rohrleitungen oder der Filteranlage sowie bei der Probeentnahme.
- Einwirkung von Lärm und Staub, z. B. beim Betrieb von Elevatoren, pneumatischen Einrichtungen, z. B. an Schiebern und Klappen.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen für den Betrieb

- Sorgen Sie dafür, dass alle beweglichen Teile der Förderanlagen so konstruiert und gebaut sind, dass Gefährdungen durch Berührungen dieser Teile oder Aufenthalte in Gefahrenbereichen verhindert sind.
- Rüsten Sie parallel zu betrieblende Förderstränge mit jeweils einem Hauptschalter aus.
- Achten Sie darauf, dass Ihre Anlagen mit trennenden oder nicht trennenden Schutzeinrichtungen (z. B. Schutzzaun, Schutzgitter, Sicherheitsschalter) ausgerüstet sind.
- Überprüfen Sie, ob alle gefahrbringenden Bewegungen von Not-Halt- Einrichtungen unterbrochen werden können, z. B. Förderbänder, Schrägaufzüge.
- Verhindern Sie den ungewollten Austritt von Material aus Förderanlagen.
- Setzen Sie zur Reduzierung von Verschmutzungen des Gurtes an Förderbändern Gurtreinigungseinrichtungen, wie Abstreifer oder Bürsten ein.
- Stellen Sie regelmäßig die Abstreifer an Förderbändern nach bzw. erneuern Sie diese bei Fehlfunktion.
- Achten Sie darauf, dass Ihre Bandanlagen mit Anlaufwarneinrichtungen ausgestattet sind, soweit sie nicht vom Steuerstand aus einsehbar sind.
- An den Schrapperanlagen sind zu den bisher üblichen Schutzmaßnahmen, wie akustische und optische Warneinrichtungen in Kombination mit Beschilderungen und Not-Halt-Einrichtungen, zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich. Legen Sie in Ihrer Gefährdungsbeurteilung fest, welche zusätzlichen technischen Schutzmaßnahmen in Ihren Anlagen getroffen werden müssen, z. B. Bereichssicherung mittels Lichtschranken, verriegelte Tore und gewährleisten Sie damit, dass keine Personen bei Betrieb des Schrapppers zu Schaden kommen.



Abb. 19 Turmanlage mit Becherwerk



Abb. 20 Gurtbandförderer mit erforderlichen Schutz- und Sicherheitseinrichtungen

- Vermeiden Sie im Winterbetrieb Wasseransammlungen in den Förderanlagen.
- Prüfen Sie, ob bei frostgefährdeten Materialboxen ein Leeren der Boxen über Nacht nötig oder möglich ist, um Stopfer zu vermeiden.
- Setzen Sie geeignete Geräte zur Vermeidung von Einfrierungen ein, z. B. Heizlüfter, Heizschlangen, Dampfleitungen.
- Entscheiden Sie, ob bei starkem Frost die Anlage ohne zusätzliche Gefährdungen betrieben werden kann oder eine winterbedingte Abschaltung notwendig ist.
- Achten Sie bei der Beseitigung von Verstopfungen an Schiebern, Klappen und auf Rosten auf einen sicheren Standplatz.
- Lassen Sie die Klappen und Schieber bei der Beseitigung von Störungen formschlüssig gegen selbständiges Schließen sichern.
- Entfernen Sie bei der Benutzung von Heizlüftern und Gasbrennern brennbare Materialien aus dem Gefahrenbereich.
- Verwenden Sie bei unvermeidbaren Nassreinigungsarbeiten im Winterbetrieb warmes Wasser und sorgen Sie für Trittsicherheit durch Einsatz von Streumitteln.
- Erstellen Sie **Betriebsanweisungen** auf der Grundlage Ihrer betrieblichen Gefährdungsbeurteilung und der Bedienungsanleitung des Herstellers. Berücksichtigen Sie insbesondere die Fälle
 - Betriebsstörungen
 - Wartung und Reinigung
 - Instandsetzung
 - Inspektion

Ihre spezifischen Betriebsanweisungen müssen z. B. folgende Inhalte enthalten:

- „Steuerung außer Betrieb nehmen und gegen Wiedereinschalten sichern“,
- „Allpolig vom Netz trennen“,
- „Restenergien berücksichtigen“.



Maßnahmen bei Kontrollarbeiten

- Sorgen Sie dafür, dass die vorgesehenen Verkehrswege sicher sind und benutzt werden.
- Veranlassen Sie, dass die Verkehrswege von Schnee geräumt und bei Glätte gestreut werden.
- Sorgen Sie für Ordnung und Sauberkeit in der gesamten Anlage.
- Gewährleisten Sie, dass Öffnungen an Becherwerken mit Schutzeinrichtungen verschlossen sind und sich nur mit Werkzeugen öffnen lassen.
 - Sofern Schutzeinrichtungen ohne ihre Befestigungsmittel in geschlossener Stellung verbleiben, müssen sie elektrisch verriegelt werden.
 - Bei häufig für Kontrollzwecke zu öffnenden Schutzeinrichtungen, kann alternativ hinter der Gehäusetür ein weiteres Schutzgitter fest installiert werden.
- Müssen an Becherwerken für Kontrollarbeiten Schutzeinrichtungen geöffnet werden, so ist das Becherwerk an der zu öffnenden Kontrollöffnung mit einem Eingriffschutz zu versehen oder sie ist elektrisch zu verriegeln.
- Setzen Sie für die sichere Positionierung der Becher des Becherwerks z. B. eine Vor-Ort-Steuerung im Tippbetrieb ein bzw. sorgen Sie für eine eindeutige Kommunikation zwischen der Person am Kontrollort und der Person am Bedienstand.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, Staubschutzmasken, geeignete Schutzhandschuhe und ggf. Gehörschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.

3.2.3 Reinigen des Betonmischers

Betonmischer müssen in regelmäßigen Zeitabständen von anhaftenden Betonresten gereinigt werden. Die damit verbundenen manuellen Reinigungsarbeiten müssen durch das Anlagenpersonal bei geöffnetem Betonmischer durchgeführt werden. Insbesondere bei Mischanlagen in der Betonsteinindustrie muss dazu regelmäßig über den offenen Mischerdeckel nachgereinigt oder in den Mischer eingestiegen werden.

Immer wieder ereignen sich bei Reinigungstätigkeiten schwere und tödliche Unfälle durch den ungeplanten Anlauf der Anlagen infolge funktionsuntüchtiger Schutzeinrichtungen bzw. wegen fehlender Abschaltung des Betonmischers über den Hauptschalter.



Abb. 21 Arbeitsbühne im Austragstrichter



Abb. 22 Betonmischeröffnung mit elektr. Verriegelung und verschlossener Sichtklappe und dahinterliegendem Schutzgitter



Rechtliche Grundlagen

- Produktsicherheitsgesetz
- Betriebssicherheitsverordnung
- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung



Weitere Informationen

- DGUV Information 203-079 „Auswahl und Anbringung von Verriegelungseinrichtungen“
- DGUV Information 203-087 „Auswahl und Anbringung von Schlüsseltransfersystemen“
- BG RCI-Praxishandbuch „Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in der Baustoffindustrie“



Gefährdungen

- Verletzt werden durch Anlaufen bzw. Nachlaufen des Rührwerkes und durch Bewegung des Austragschiebers.
- Absturz beim Ein- und Aussteigen aus dem Betonmischer und in den Austragstrichter unterhalb des Betonmischers.
- Anstoßen mit Körperteilen an Maschinenteilen.
- Getroffen werden von herabfallenden Betonmischerdeckeln oder Werkzeugen.
- Hautreizungen durch feuchten Beton.
- Verätzungen beim Umgang mit Zement- bzw. Betonlösern auf Säurebasis.
- Reizungen von Haut und Augen durch Spritzwasser beim Reinigen mit Hochdruckreiniger.
- Hautschädigung durch die Einwirkung von Feuchtigkeit und hautschädigenden Stoffen, z. B. Betontrennmitteln.
- Verletzungen durch Hochdruckwasserstrahl bei automatisierten und manuellen Reinigungsanlagen.
- Elektrische Gefährdung bei Arbeiten mit ungeeigneten elektrischen Betriebsmitteln im Betonmischer als engem Raum.
- Lärm durch den Einsatz von Hochdruckreinigern und verwendete Handwerkzeugen, wie z. B. Druckluft- oder Elektrohämmern.
- Vibration durch den Gebrauch von Druckluft- bzw. Elektrohämmern.
- Augenverletzungen durch sich lösende Betonbrocken bei Arbeiten mit Druckluft- bzw. Elektrohämmern oder Hammer und Meißel und Hochdruckreinigern.
- Ungünstige Körperhaltung bzw. Zwangshaltung beim Aufenthalt im Betonmischer.
- Staub, z. B. beim mechanischen Lösen erhärteten Betons, abgelagerter Zementstaub.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Zur Reduzierung der manuellen Reinigungsarbeiten sollten moderne Betonmischer mit integrierten automatische Hochdruckreinigungsanlagen ausgerüstet werden.
- Lassen Sie automatische Hochdruckreinigungsanlagen sicherheitstechnisch so gestalten, dass beim Öffnen und bei geöffneten Betonmischerdeckeln und Sichtöffnungen ein Anlaufen der Reinigungsanlage zwangsläufig ausgeschlossen ist.
- Wenn bei den Reinigungsarbeiten das Einsteigen in den Betonmischer notwendig ist, sorgen Sie dafür, dass der Betonmischerantrieb über den Hauptschalter abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert wird.
- Muss zum Reinigen in den Betonmischer eingestiegen werden, beachten Sie die Maßnahmen bei „Arbeiten in engen Räumen“ und schließen Sie ggf. Alleinarbeit aus.
- Gewährleisten Sie, dass der Betonmischerdeckel erst dann geöffnet werden kann, wenn die Mischerwerkzeuge zum Stillstand gekommen sind, z. B. mit Zuhalteschaltungen.
- Wenn die Mischerwerkzeuge beim Reinigen maschinell gedreht werden, müssen Sie darauf achten, dass dies bei geöffnetem Mischer nur mit einer Tippsteuerung möglich ist. Hierbei sind folgende Regelungen zu beachten:
 - Die Tippsteuerung darf nicht vom Zwangsmischer aus bedient werden können.
 - Bei der Betätigung des Tippbetriebes dürfen sich die Mischwerkzeuge nur jeweils um weniger als 10° im Einhandbetrieb und um weniger als 20° bei der Zweihandsteuerung bewegen.
 - Alternativ können die Mischwerkzeuge, z. B. über einen Frequenzumformer mit einer Zweihandsteuerung und reduzierter Geschwindigkeit, kontinuierlich gedreht werden. Nach dem Loslassen der Zweihandsteuerung ist ein Nachlauf der Mischwerkzeuge so gering wie möglich zu halten, um eine Gefährdung zu vermeiden.
 - Die Vor-Ort-Steuerung wird durch einen Schlüsselschalter betriebsbereit geschaltet, der gleichzeitig die Steuerung vom Steuerstand außer Kraft setzt.
- Führen Sie regelmäßige sicherheitstechnische Überprüfungen der Schutzeinrichtungen durch.
- Verwenden Sie Ein- bzw. Ausstiegshilfen im Bereich der Betonmischer, wie z. B. Tritte oder Treppen.
- Gewährleisten Sie einen sicheren Standplatz bei Arbeiten im Bereich des Auslaufrichters. Dies können z. B. geeignete speziell angepasste Konstruktionen sein, welche die Öffnung verschließen.
- Sorgen Sie für sichere Anschlagpunkte und eine sichere Befestigung der aufgeklappten Betonmischerdeckel. Lassen Sie die Vorrichtungen (z. B. Winden) regelmäßig prüfen.
- Achten Sie darauf, dass Werkzeuge sicher abgelegt werden, um ein unbeabsichtigtes Hineinstürzen in den Betonmischer zu vermeiden.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, geeignete Schutzhandschuhe (zum Beispiel

nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe), Gesichtsschutzschild, wasserabweisende Schutzschürze und ggf. Gehörschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.

- Setzen Sie durch, dass bei Arbeiten in engen Räumen nur geeignete elektrotechnische Betriebsmittel (z. B. Trenntrafo, Schutzkleinspannung) oder Druckluftwerkzeuge verwendet werden.
- Sorgen Sie für die Verwendung schwingungsgeminderter Werkzeuge bzw. begrenzen Sie erforderlichenfalls die Arbeitszeit mit derartigen Werkzeugen.

 **Beste Praxis**



Abb. 23
Abkipperer Beladungstrichter



Abb. 24
Hochdruckreinigungsdüse
in Betonmischer

3.2.4 Reinigungsarbeiten im Werk

Reinigungsarbeiten im Werk sind entweder regelmäßig und in Folge von Störungen oder undichten Förderanlagen sowie im Bereich der Förderanlagen und deren Übergabestellen erforderlich. Bei der Beseitigung der ausgetretenen Stoffe treten häufig Absturz-, Quetsch- und Schergefährdungen und Belastungen durch schwere körperliche Arbeiten und Staub auf.



Abb. 25
Stellungsüberwachung für den Steckbolzen der Kübelaufzugsbahn



Rechtliche Grundlagen

- Produktsicherheitsgesetz
- Betriebssicherheitsverordnung
- Lasthandhabungsverordnung
- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung
- Gefahrstoffverordnung
- Arbeitsstättenverordnung
- DGUV Vorschrift 54 „Winden, Hub- und Zuggeräte“
- TRGS 559 „Mineralischer Staub“
- Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR 2.1) „Schutz vor Absturz und herabstürzenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“
- DGUV Regel 100-500, Kapitel 2.9 „Betreiben von Stetigförderern“



Weitere Informationen

- DGUV Information 208-018 „Stetigförderer“
- DIN EN 620:2011-07 „Stetigförderer und Systeme – Sicherheits- und EMV- Anforderungen an ortsfeste Gurtförderer für Schüttgut“
- Unfallbrennpunkte „Silobefüllung“
- Sicherheitsdatenblätter für Beton
- Leitmerkmalmethode der BAuA zur Beurteilung von Heben, Halten, Tragen



Gefährdungen

- Mechanische Gefährdung durch:
 - anlaufende Maschinen und Anlagenteile, z. B. Kübelaufzug, Förderband und Schieber
 - Restenergien, z. B. angehobene Maschinenteile, Druckluft- und Hydraulikantriebe
 - herabfallende Verunreinigungen.
- Absturz- und Ausrutschgefahr bei Reinigungsarbeiten an hochgelegenen Stellen.
- Heben und Tragen von schweren Lasten.
- Arbeiten in Zwangshaltungen unter beengten Verhältnissen.
- Gesundheitsgefährdung durch Staubentwicklung, z. B. durch Stemmarbeiten.
- Gesundheitsgefährdung durch Lärm und Hand-Arm-Vibration bei Verwendung von Drucklufthammer sowie Flüssigkeitsstrahler.
- Gefährdung durch wegspringende Teile bei Stemm- und Druckstrahlarbeiten.
- Chemische Gefährdung, z. B. durch Betonlöser (Säuren), Trennmittel oder ausgelaufene Betonzusatzmittel.
- Biologische Gefährdung durch Taubenkot, Mäusekot.
- Stolpern und Stürzen, besonders bei Glätte.
- Anstoß- und Stoßgefährdung.
- Gesundheitsgefährdung bei Arbeiten im Freien und in unbeheizten Anlagenteilen in der kalten Jahreszeit.
- Gefährdung durch unzureichende Einweisung, Unterweisung der Beschäftigten von Fremdfirmen (Speditoren).

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Treffen Sie Maßnahmen gegen Absturz an hoch gelegenen Reinigungsstellen, z. B. Hubarbeitsbühnen oder Gerüst.
- Sofern Sie persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz einsetzen müssen, beachten Sie alle erforderlichen organisatorischen Maßnahmen für einen sicheren Einsatz, wie z. B. sichere Anschlagpunkte, Auswahl gesundheitlich geeigneter Personen, Organisation der Rettung im Notfall, regelmäßige Unterweisung der Mitarbeitenden, Prüfung der persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz.
- Vermeiden Sie Stolperstellen und sorgen Sie für leicht zu reinigende Untergründe.
- Vermeiden Sie das regelmäßige Heben und Tragen von schweren Lasten.
- Stellen Sie geeignete Werkzeuge zur Verfügung, um Arbeiten in Zwangshaltung und körperlich schwere Arbeiten zu verringern.
- Sorgen Sie durch technische bzw. organisatorische Maßnahmen dafür, dass die Belastungen bei Arbeiten in Zwangshaltungen vermieden oder minimiert werden.
- Bei Reinigungsarbeiten achten Sie auf folgende Regelungen:
 - Lassen Sie die Arbeiten an Anlagen grundsätzlich nur mit montierten Schutzeinrichtungen durchführen.
 - Ist dies nicht möglich, dann müssen die Arbeiten an abgeschalteten und gegen Wiedereinschalten gesicherten Anlagen ausgeführt werden
 - Schließen Sie die Gefährdungen durch Restenergien aus
 - Sichern Sie auch vor- und nachgeschaltete Anlagenteile, z. B.
 - Kübelaufzug – Mischer
 - Übergabe Becherwerk zum Verteilerband auf die gleiche Weise
 - Treffen Sie klare Absprachen, z. B. zum Umfang, Zeitraum und Örtlichkeit der Reinigung.
- Wenn Sie Fremdfirmen einsetzen, sorgen Sie dafür, dass diese die betrieblichen Arbeitsschutzregeln Ihres Unternehmens kennen und beachten. Lassen Sie sich dies schriftlich bestätigen.
- Sorgen Sie dafür, dass die Arbeiten koordiniert werden.
- Sichern Sie bei Reinigungsarbeiten im Befüllbereich des Aufzugskübels diesen z. B. mit mindestens zwei Steckbolzen.
- Sorgen Sie bei Reinigungsarbeiten auf dem Betonmischer, z. B. in der Kübelaufzugsbahn, für Maßnahmen gegen Absturz, z. B. Klappgeländer, Bühnen.
- Stellen Sie geeignete Sammelbehälter zur Verfügung,



Abb. 26
Zentral untergebrachter Hochdruckreiniger für Reinigungsarbeiten mit Verteilleitung

- die mittels Hebezeuge z. B. aus dem Reinigungsbereich gehoben werden können.
- Beseitigen Sie Stäube mittels Staubsauger oder Abspülen mit Wasser.
- Setzen Sie lärm- und schwingungsgeminderte Druckluftwerkzeuge ein.
- Beachten Sie die aktuellen Sicherheitsdatenblätter, technischen Merkblätter und erstellen Sie für die Arbeitsplätze und den Umgang mit Gefahrstoffen Betriebsanweisungen.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen, wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, geeignete Schutzhandschuhe (zum Beispiel nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe), Wetterschutz- und Thermokleidung, ggf. Gehörschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.
- Halten Sie an den Anlagen saugfähige Materialien zum Aufnehmen ausgelaufener Flüssigkeiten bereit.
- Lassen Sie z. B. Tauben- und Mäusekot nur durch Fachfirmen beseitigen.
- Vermeiden Sie Anstoßstellen. Sollte dies nicht möglich sein, kennzeichnen und polstern Sie die Anstoßstellen.
- Erstellen Sie Betriebsanweisungen auf der Grundlage Ihrer betrieblichen Gefährdungsbeurteilung und der Bedienungsanleitung des Herstellers. Berücksichtigen Sie insbesondere die Fälle
 - Betriebsstörungen
 - Wartung und Reinigung
 - Instandsetzung
 - Inspektion.Ihre spezifischen Betriebsanweisungen müssen z. B. folgende Inhalte enthalten:
 - „Steuerung außer Betrieb nehmen und gegen Wiedereinschalten sichern“
 - „Allpolig vom Netz trennen“
 - „Restenergien berücksichtigen“.

3.2.5 Recyclinganlage und Prozesswasser

An den Betonmischanlagen wird Restbeton wiederaufbereitet. Dies erfolgt durch Auswaschen des Restbetons. Das Wasser wird in geeigneten Becken und Behältnissen gesammelt. In den Wasserbecken wird durch den Einsatz von Rührwerken verhindert, dass sich Schwebstoffe absetzen. Das an den Recyclinganlagen anfallende Wasser wird als Prozesswasser wiederverwendet.

Die Absetz- und Recyclingbecken müssen in regelmäßigen Abständen geleert und gereinigt werden. Wesentliche Gefährdungen sind automatisch anlaufende Anlagenteile und nicht gesicherte freie Wasserflächen. Daraus können sich besondere Gefährdungen ergeben.



Abb. 27 Fahrmischer mit Restbeton vor Recyclinganlage



Abb. 28 Recyclinganlage mit abgedecktem Becken



Rechtliche Grundlagen

- Produktsicherheitsgesetz
- Betriebssicherheitsverordnung
- Gefahrstoffverordnung
- DGUV Regel 112-139 „Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen“



Weitere Informationen

- DGUV Information 208-007 „Roste – Auswahl und Betrieb“
- DGUV Information 212-139 „Notrufmöglichkeiten für allein arbeitenden Personen“



Gefährdungen

- Absturz, Ertrinken und Versinken in Rührwerks-, Betonabsetz- und Schrägbecken.
 - Stolpern, Rutschen und Stürzen auf Verkehrswegen.
 - Einzugsgefahr an den Förderschnecken, Auswaschtrommeln der Recyclinganlage, z. B. am Materialein- und -auslauf sowie an Austragsbändern.
 - Verletzt werden durch automatisch anlaufende Anlagenteile, wie z. B. Rührwerke.
 - Quetsch- und Schergefährdung bei Betrieb und Reinigung des Entleerkastens für Betonpumpen.
 - Rutschgefahr durch Wasser im Bereich der Recyclinganlage.
 - Gefahr durch Glatteisbildung.
 - Reizungen von Haut, Atemwegen und Schleimhäuten und Gefahr ernster Augenschäden durch Wasser mit erhöhtem pH-Wert, z. B. beim Reinigen der Anlage oder durch nicht ordnungsgemäß angeschlossene Pumpen und Fördereinrichtungen.
 - Verletzungen durch Bersten bzw. Platzen von Fördereinrichtungen bei zu hohem Arbeitsdruck und/oder nicht funktionierenden Sicherheitseinrichtungen.
 - Absturz und Einsinken von Fahrzeugen in Wasserbecken.
 - Gefährdung durch unzureichende Einweisung und Unterweisung der Beschäftigten von Fremdfirmen (Spediteure) über den Betrieb der Recyclinganlage.
 - Lärm, z. B. durch laufende Betonpumpen, Fahrmischer, beim Entleeren an der Recyclinganlage.
- Prüfen Sie an Hand der Gefährdungsbeurteilung, ob Alleinarbeit im Bereich der Recycling-/Absetzbecken erlaubt ist, legen Sie ggf. die Bedingungen fest.
 - Ergreifen Sie geeignete Maßnahmen, um es Personen zu ermöglichen, im Notfall das Becken zu verlassen, z. B. Steigeisen.
 - Sorgen Sie für rutschhemmende und trittsichere Verkehrswege, die von Personen genutzt werden.
 - Beseitigen Sie Stolperstellen und decken Sie Vertiefungen ab.
 - Achten Sie darauf, dass die Einzugsstellen im Bereich von Öffnungen der Schnecken, z. B. durch Gitterstäbe in der Auslauföffnung oder verlängertem Auslaufrohr gesichert sind, rüsten Sie ggf. Sicherheitseinrichtungen nach.
 - Gewährleisten Sie, dass Revisionsöffnungen der Förderschnecken mit Schutzeinrichtungen verschlossen sind und sich nur mit Werkzeugen öffnen lassen.
 - Sofern Schutzeinrichtungen ohne ihre Befestigungsmittel in geschlossener Stellung verbleiben, müssen sie elektrisch verriegelt werden.
 - Achten Sie auf das Vorhandensein von Anlaufwarnungen, wenn eine direkte oder indirekte Einsehbarkeit möglicher Gefahrenbereiche vom Bedienstand aus nicht möglich ist.
 - Sichern Sie Einzugsstellen an Förderbändern mit Schutzeinrichtungen.
 - Stellen Sie sicher, dass bei Betrieb und Reinigung des Entleerkastens an Betonpumpen die Sicherheitseinrichtungen wirksam sind.
 - Vermeiden Sie Wasseransammlungen durch geneigte Hofflächen und Wasserabläufe.
 - Vermeiden Sie Sturzgefahr auf Glatteisflächen, z. B. mit abstumpfenden Mitteln.
 - Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, geschlossene Schutzbrille, geeignete Schutzhandschuhe (zum Beispiel nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe) und ggf. Gehörschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.
 - Stellen Sie ausreichend Augenspülflüssigkeit zur Verfügung. Diese sollte zu den Betriebszeiten zugänglich sein und frostsicher gelagert sein.
 - Wenn Sie Fremdfirmen einsetzen, sorgen Sie dafür, dass diese die betrieblichen Arbeitsschutzregeln Ihres Unternehmens kennen und beachten. Lassen Sie sich dies schriftlich bestätigen.
 - Sorgen Sie dafür, dass die Arbeiten koordiniert werden.
 - Sorgen Sie für eine dauerhafte und eindeutige Beschriftung der Bedienelemente.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Installieren Sie an den Becken Geländer. Kontrollieren Sie diese regelmäßig.
- Sichern Sie die Bereiche der Schrägbecken gegen Zutritt von Personen und kennzeichnen Sie den Gefahrenbereich.
- Prüfen Sie die Abdeckungen regelmäßig auf deren Zustand, z. B. Vollständigkeit, Festigkeit und befestigen Sie Gitterroste formschlüssig gegen unbeabsichtigtes Ausheben und Verrutschen. Achten Sie auf die Einbau- und Verwendungsvorschrift des Herstellers.
- Statten Sie Ihre Beschäftigten mit Rettungswesten aus, wenn die Gefahr besteht, dass sie bei Arbeiten in ein Wasserbecken fallen können.

3.2.6 Radlader, Gabelstapler, Hubarbeitsbühne, Gerüste und weitere Arbeitsmittel

Für den innerbetrieblichen Transport sowie bei Reparatur- und Instandhaltungsmaßnahmen kommen eine Reihe von Hilfsgeräten zum Einsatz. Insbesondere durch den seltenen Gebrauch dieser Hilfsgeräte können die damit verbundenen Gefahren zu Fehleinschätzungen führen. Fehlende und unklare Absprachen aller Beteiligten beinhalten ebenfalls ein hohes Gefahrenpotential.

Fehlende Qualifikationen, Einweisungen und Unterweisungen bei der Benutzung des Arbeitsmittels sowie Nichtbeachten der Bedienungsanleitungen und Aufbauanleitungen bedeuten besondere Gefährdungen.



Abb. 29 Radlader beim Befüllen der Materialboxen



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung
- Lärm-Vibrations Arbeitsschutzverordnung
- DGUV Vorschrift 68 „Flurförderzeuge“
- TRBS 2121 „Absturzgefährdung – Allgemeine Anforderungen“
- DGUV Regel 100-500 „Betreiben von Arbeitsmittel“
- DGUV Regel 112-191 „Benutzung von Fuß- und Knieschutz“



Weitere Informationen

- DGUV Information 201-011 „Handlungsanleitung für den Umgang mit Arbeits- und Schutzgerüsten“
- DGUV Information 208-019 „Sicherer Umgang mit fahrbaren Hubarbeitsbühnen“



Gefährdungen

- Abstürzen beim Auf- und Absteigen sowie bei Arbeiten auf den Hilfsgeräten.
- Anschlagen und Anstoßen in der Fahrerkabine beim Anfahren an feste Gegenstände.
- Umkippen mit den Hilfsgeräten.
- Rutschgefahr beim Einsatz von Hilfsgeräten, z. B. Radlader, Gabelstapler bei Glätte.
- Herausstürzen von Personen aus den Fahrerkabinen und Arbeitseinrichtungen, z. B. dem Arbeitskorb einer Hubarbeitsbühne.
- Quetschen, Scheren, etc. durch nicht arretierte auswechselbare Ausrüstungen, z. B. Arbeitsbühnen an Gabelstapler.
- Quetschen beim Verfahren der Hubarbeitsbühne.
- Elektrische Gefährdung, z. B. durch elektrische Freileitungen.
- Gefährdungen durch Anfahren der Hilfsgeräte durch z. B. Fahrzeuge.
- Vibrations- und Lärmbelastung beim Fahren von Radladern und Gabelstaplern.
- Angefahren oder Überfahren werden etc. von Personen durch fahrende Hilfsgeräte.
- Getroffen werden von herabfallenden Gegenständen von Hilfsgeräten und angehobenen Lasten.
- Brand- und Explosionsgefahr bei unsachgemäßer Starthilfe von Verbrennungsmotoren an Hilfsgeräten.
- An- und Überfahren von Personen und Hindernissen.
- Rutschgefahr durch Glätte und Schnee auf Gerüsten und Aufstiegen auf Hilfsgeräten.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Sorgen Sie dafür, dass die Hilfsgeräte in einem sicheren Zustand sind und entsprechend den Bedienungsanleitungen der Hersteller bzw. der Aufbau- und Verwendungsanleitungen des Herstellers, z. B. bei Gerüsten eingesetzt werden.
- Auswechselbare Ausrüstungen müssen entsprechend der Bedienungsanleitung des Herstellers verwendet werden. Prüfen Sie die Arretierung bei der Verwendung von Anbaugeräten mit Schnellwechseleinrichtungen.
- Sichern Sie absturzgefährdete Bereiche, z. B. Rampen, gegen seitliches Überfahren der Absturzkanten.
- Achten Sie darauf, dass Hilfsgeräte sicher aufgestellt und nicht überlastet werden, z. B. Hubarbeitsbühnen.
- Verhindern Sie die Durchführung von Arbeiten aus Arbeitseinrichtungen, die nicht dafür vorgesehen sind, z. B. der Radladerschaufel.
- Setzen Sie für eine Verbesserung der Sichtverhältnisse insbesondere beim Rückwärtsfahren technische Hilfsmittel ein, z. B. Kamerasysteme.
- Kennzeichnen Sie Bereiche mit verminderter Durchfahrts Höhe.
- Schließen Sie aus, dass Personen beim Heraustreten aus Türen/Toren von vorbeifahrenden Arbeitsmitteln erfasst werden können, z. B. durch Anordnung von Geländern parallel zur Fahrbahn.
- Achten Sie darauf, dass die eingesetzten Hilfsgeräte gegen unbeabsichtigtes Wegrollen z. B. durch Betätigung der Feststellbremse, gesichert sind.
- Setzen Sie für die Bedienung von Gabelstaplern, Radladern und Hubarbeitsbühnen nur Personen ein, die
 - mindestens 18 Jahre alt und zuverlässig sind
 - körperlich und geistig geeignet sind
 - ausgebildet und unterwiesen wurden
 - Sie schriftlich beauftragt haben.
- Sorgen Sie dafür das Arbeitsmittel nicht von unbefugten Personen benutzt werden, z. B. durch Abziehen des Schlüssels oder Sperren des Gerüsts.
- Benutzen Sie beim Auf- und Abstieg die dafür vorgesehenen Haltegriffe und Tritte/Stufen. Achten Sie darauf, dass Ihre Beschäftigten Haltegriffe benutzen.
- Achten Sie auf das Vorhandensein und die Benutzung der Fahrerrückhalteeinrichtungen, z. B. Gurte.
- Weisen Sie Ihre Beschäftigten an, dass Türen und Fenster der Fahrerkabinen stets geschlossen zu halten sind, um Lärm- und Staubbelastung zu vermeiden.

- Zur Verringerung der Vibrationsbelastung setzen Sie Geräte mit funktionsfähigen, schwingungsgedämpften, auf das Körpergewicht einstellbaren Sitzen ein und sorgen Sie für ebene, schlaglochfreie Verkehrswege.
- Regeln Sie den Einsatz der Arbeitsmittel unter Ihren konkreten betrieblichen Einsatzbedingungen und erstellen Sie dazu Betriebsanweisungen.
- Lassen Sie regelmäßige Prüfungen Ihrer eingesetzten Hilfsgeräte durch eine zur Prüfung befähigte Person sowie eine tägliche Sichtprüfung durch den Fahrer oder die Fahrerin durchführen.
- Beauftragen Sie Fachfirmen mit der Durchführung erforderlicher Instandhaltungsarbeiten.
- Weisen Sie an, dass mechanische Sicherungen bei Reparaturen an Hydraulikeinrichtungen der Hilfsgeräte einzulegen sind.
- Halten Sie die erforderlichen Sicherheitsabstände zu Freileitungen bzw. elektrischen Einrichtungen ein.
- Achten Sie darauf, dass es beim Einsatz von Hubarbeitsbühnen entsprechend der Gefährdungsbeurteilung und/oder der Betriebsanleitung des Herstellers notwendig sein kann, im Arbeitskorb eine PSA gegen Absturz zu benutzen.
- Gewährleisten Sie, dass sich keine Personen unter angehobenen Lasten aufhalten.
- Sichern Sie Gefahrenbereiche, in denen Personen durch herabfallende Gegenstände getroffen werden können, durch geeignete Maßnahmen vor dem Betreten (z. B. durch Absperrungen).
- Achten Sie darauf, dass die Aufstellbereiche der Hilfsgeräte gegen Anfahren von z. B. Fahrzeugen, gesichert sind.
- Wirken Sie darauf hin, dass klare Absprachen aller beteiligten Personen beim Einsatz von Maschinen/Geräten getroffen werden.
- Sorgen Sie für die Kennzeichnung von Verkehrswegen und -flächen.
- Erstellen Sie eine Betriebsanweisung zum sicherheitsgerechten Laden von Akkumulatoren und Fremdstart von Verbrennungsmotoren an Hilfsgeräten.
- Reinigen und Enteisen Sie beschlagene bzw. zugefrorene Sichtscheiben und Spiegel an Hilfsgeräten, z. B. Radlader.
- Beseitigen Sie Glätte und Schnee auf Gerüsten und Aufstiegen auf Hilfsgeräten.
- Vermeiden Sie Rutschgefährdungen von Hilfsgeräten durch ausreichend profilierte Bereifung und Abstumpfen glatter, insbesondere geneigter Fahrwege.



Abb. 30 Podestleiter für höhergelegene Arbeiten



Beste Praxis

Immer wieder wird beobachtet, dass Fahrer und Fahrerinnen von Erdbaumaschinen sich nicht anschnallen, obwohl Gurtsysteme in den Maschinen eingebaut sind. Die Fahrer und Fahrerinnen fühlen sich durch die nicht nachgebenden Gurte eingeengt. Dies kommt bei ALR Gurten (Automatic Locking Retractor) vor, die sich automatisch nachspannen und nicht wieder entspannen.

Neue Gurtsysteme, die auch in PKWs verwendet werden, geben nach und ziehen sich nicht fest. Diese ELR-Gurtsysteme (Emergency Locking Retractor) bieten mehr Bewegungsfreiheit, da der Gurtaufroller im Normalfall nicht blockiert. Wir empfehlen die ELR-Gurtsysteme. Fragen Sie den Maschinenhersteller nach diesem Gurtsystem.

3.3 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.



Beste Praxis

Sicherheitscheck: BG RCI-Merkblatt A 016

„Gefährdungsbeurteilung: Sieben Schritte zum Ziel“

3.3.1 Betonmischer

Zu den Instandhaltungsarbeiten an Betonmischern zählen z. B. das Nachstellen, Austausch und Einstellen der Mischwerkzeuge, der Austausch von Wand- und Bodenverschleißblechen incl. Auslassschieber, das Tauschen von Schläuchen. Bei diesen Arbeiten besteht die Gefahr, dass durch unwirksame Verriegelungseinrichtungen und fehlende allpolige Abschaltungen schwere bzw. tödliche Verletzungen entstehen.



Abb. 31 Betonmischer mit Einstiegshilfe – Podest



Rechtliche Grundlagen

- Betriebsicherheitsverordnung
- DGUV Vorschrift 3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- 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 203-004 „Einsatz elektrischer Betriebsmittel bei erhöhter elektrischer Gefährdung“
- DGUV Information 205-002 „Brandschutz bei feuergefährlichen Arbeiten“
- DGUV Information 209-015 „Instandhaltung – sicher und praxisgerecht durchführen“
- Leitmerkmalmethode der BAuA zur Beurteilung von Heben, Halten, Tragen.



Gefährdungen

- Gequetscht werden von bewegten Teilen, wie z. B. Betonmischerdeckel, Rührwerk, Austragsschieber, Beschickerkübel, Verschleißteilen.
- Schnittverletzung an scharfkantigen Bauteilen.
- Verschüttet werden durch Zusatzstoffe und Bindemittel.
- Gefährdung durch automatische Hochdruckreinigungsanlagen.
- Verletzen beim Arbeiten im Betonmischer und beim Ein-/Ausstieg.
- Abstürzen bei Instandhaltungsarbeiten.
- Lärm- und Staubeinwirkung.
- Getroffen werden von herabfallenden Betonresten und Gegenständen unterhalb des Betonmischers.
- Elektrische Gefährdung beim Arbeiten im Betonmischer.
- Brandgefahr durch Feuerarbeiten.
- Gefährdung durch Arbeiten in engen Räumen, z. B. psychische und physische Belastungen. Körperliche Beanspruchung durch Arbeit in Zwangshaltung und das Bewegen und Halten schwerer Gewichte, z. B. Verschleißteile, Betonmischerarme.
- Gefährdung durch Schweißrauche.

- Gefährdung durch Überdruck bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung der Handhebel-Fettpresse.
- Witterungsbedingte Gesundheitsgefahren durch Zug, Nässe und Kälte, z. B. beim Wegbringen, Holen und Transportieren der Ersatzteile ins Freie.
- Gefährdung durch unzureichende Einweisung und Unterweisung der Beschäftigten von Fremdfirmen.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Legen Sie die Abläufe der Reparatur fest und berücksichtigen Sie im Zusammenhang mit den durchzuführenden Instandhaltungsarbeiten alle konkreten Gefährdungen. Bei regelmäßig wiederkehrenden Arbeiten können Sie die Abläufe und Maßnahmen in einer Betriebsanweisung festlegen. Hierbei ist die Bedienungsanleitung des Herstellers zu berücksichtigen.
- Bei Reparatur- oder Wartungsarbeiten am/im Betonmischer oder seinen Antriebsteilen muss der elektrische Antrieb allpolig vom Netz getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert werden.
- Restenergien müssen vor Beginn der Arbeiten unwirksam gemacht werden, z. B. bei pneumatisch oder hydraulisch betriebenen Schiebern und Klappen.
- Sorgen Sie dafür, dass die Antriebe von z. B. Klappen, Schiebern, Kübelaufzugsbahnen von allen Energiearten getrennt werden und gesichert werden.
- Sorgen Sie für sichere Anschlagpunkte und eine sichere Befestigung der aufgeklappten Betonmischerdeckel mit einer formschlüssigen Sicherung (z. B. Einhängekette). Lassen Sie die Vorrichtungen (z. B. Winden, Ketten) regelmäßig prüfen.
- Sollten Sie Druckluftkanonen im Mischerbereich verwenden, stellen Sie sicher, dass diese entspannt und gesichert werden.
- Lassen Sie automatische Hochdruckreinigungsanlagen sicherheitstechnisch so gestalten, dass beim Öffnen und bei geöffneten Betonmischerdeckeln und Sichtöffnungen ein Anlaufen der Reinigungsanlage zwangsläufig ausgeschlossen ist.
- Automatische Hochdruckreinigungsanlagen müssen allpolig abgeschaltet, entspannt und gegen Wiedereinschalten gesichert sein.
- Verwenden Sie Ein- bzw. Ausstiegshilfen im Bereich der Betonmischer, wie z. B. Tritte oder Treppen.

- Achten Sie darauf, dass Werkzeuge sicher abgelegt werden, um ein unbeabsichtigtes Hineinstürzen in den Betonmischer zu vermeiden.
- Sorgen Sie dafür, dass bei Arbeiten im Betonmischer Personen nicht abstürzen.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, geeignete Schutzhandschuhe (zum Beispiel nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe), Winterschutzkleidung und ggf. Gehörschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.
- Wird im Betonmischer gearbeitet, müssen die Maßnahmen bei „Arbeiten in engen Räumen“ berücksichtigt werden. Alleinarbeit ist nicht zulässig.
- Kommen elektrische Geräte zum Einsatz, müssen zusätzlich die Schutzmaßnahmen bei „Arbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung“ eingehalten werden. Setzen Sie z. B. Akkuwerkzeuge, Trenntrafos oder Schutzkleinspannung ein.



Abb. 32 Hebezeug im Werk

- Beim Tausch von Verschleißteilen besteht häufig die Notwendigkeit die Mischwerkzeuge zu positionieren. Wenn dazu die Vor-Ort-Steuerung benutzt wird, schalten Sie nach dem Positionieren wieder allpolig ab.
- Treffen Sie Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes (z. B. Substitution von feuergefährlichen Stoffen) und stellen Sie sicher, dass geeignete Löscheinrichtungen zu Verfügung gestellt werden.
- Setzen Sie nur Beschäftigte ein, die gesundheitlich für Arbeiten in engen Räumen geeignet sind.
- Sorgen Sie für die Verwendung von Hebehilfen bei Gewichten mit mehr als 15 bzw. 25 kg und vermeiden Sie das regelmäßige Heben und Tragen von schweren Lasten.
- Sorgen Sie durch technische bzw. organisatorische Maßnahmen dafür, dass die Belastungen bei Arbeiten in Zwangshaltungen vermieden oder minimiert werden.
- Sperren Sie den Gefahrenbereich unterhalb des Betonmischer, wenn dort Arbeiten durchgeführt werden.
- Bei Schweißarbeiten sorgen Sie für geeignete Absauganlagen, welche den Rauch an der Entstehungsstelle aufnehmen. Sorgen Sie für ausreichende Raumlüftung, z. B. durch raumluftechnische Anlagen. Stellen Sie darüber hinaus geeignete persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung, z. B. Atemschutz.
- Erstellen Sie Betriebsanweisungen auf der Grundlage Ihrer betrieblichen Gefährdungsbeurteilung und der Bedienungsanleitung des Betonmischerherstellers.
- Sorgen Sie dafür, dass Abschmierarbeiten von einem sicheren Arbeitsplatz aus durchgeführt werden und weisen Sie auf die hohen Drücke bei manuellen Fettpressen hin. Achten Sie darauf, dass
 - Hochdruckschläuche der Fettpressen nicht geknickt, verdreht oder gedehnt werden
 - kein Überdruck durch Verlängerungen an den Handhebel-Pressen erzeugt wird.
- Verlegen Sie die Schmierstellen mit Hilfe von Leitungen so, dass sie im Normalbetrieb auch ohne Demontage von Sicherheitseinrichtungen erreicht werden können.
- Sehen Sie möglichst Zentralschmieranlagen bzw. zentrale Schmierstellen vor.
- Wenn Sie Fremdfirmen einsetzen, sorgen Sie dafür, dass diese die betrieblichen Arbeitsschutzregeln Ihres Unternehmens kennen und beachten. Lassen Sie sich dies schriftlich bestätigen.
- Sorgen Sie dafür, dass die Arbeiten koordiniert werden.

3.3.2 Schrapper

Die Schrapperanlage muss regelmäßig gewartet werden. Hierzu gehören Abschmierarbeiten, Kontrolle der Auslegerkonstruktion, Kontrolle und Wechsel der Seile oder Seilrollen sowie die Kontrolle der Sicherheitseinrichtungen und Warnleuchten. Bei einigen Arbeiten an den Seilen und Rollen muss der Ausleger soweit möglich abgesenkt und über dem Boden abgestützt werden. Da diese Arbeiten in regelmäßigen Abständen anfallen, muss bei der Inbetriebnahme des Antriebmotors und der Bremsenrichtung des Hubwerks mit Störungen gerechnet werden. Weitere Wartungsarbeiten müssen im Bereich des Materialabzugs ausgeführt werden. Hierzu muss der Gefahrenbereich der abfördernden Einrichtungen (z. B. Schrägaufzugskübel) betreten werden.



Abb. 33 Sternanlage



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung
- Arbeitsstättenverordnung



Weitere Informationen

- BG RCI Praxishandbuch D 1.1 „Schrapper und Materialboxen“



Gefährdungen

- Quetschen an bewegten Teilen am Schrapper, wie z. B. Schürfkübel und Steuerungseinrichtung.
- Abstürzen in die Materialboxen oder verschüttet werden bzw. vom Seil getroffen werden beim Seilwechsel.
- Abstürzen bei Instandhaltungsarbeiten am Schrapper.
- getroffen werden durch Herabfallen des Auslegers.
- Stich- und Schnittverletzung durch gebrochene Seillitzen.
- Gefährdung durch unzureichende Einweisung und Unterweisung der Beschäftigten von Fremdfirmen.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Legen Sie die Abläufe der Reparatur fest und berücksichtigen Sie im Zusammenhang mit den durchzuführenden Instandhaltungsarbeiten alle konkreten Gefährdungen. Bei regelmäßig wiederkehrenden Arbeiten können Sie die Abläufe und Maßnahmen in einer Betriebsanweisung festlegen. Hierbei ist die Bedienungsanleitung des Herstellers zu berücksichtigen.
- Prüfen Sie in Abhängigkeit der durchzuführenden Instandsetzungsarbeiten, welcher Gefahrenbereich des Schrapplers abzusperrt ist.



Abb. 34 NEGATIV: Leicht umgehbare Absicherung zum Schrapper

- Sorgen Sie dafür, dass bei Instandhaltungsarbeiten an der Schrapperanlage oder deren Teilen, der elektrische Antrieb allpolig vom Netz getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert wird.
- Sorgen Sie für eine sichere Kommunikation zwischen den Beschäftigten, insbesondere beim Auftrommeln der Seile.
- Sorgen Sie für Absturzsicherungen bei Arbeiten an hochgelegenen Stellen, z. B. auf der Wartungsbühne des Schrapplers und auf dem Wartungspodest des Schrapperantriebs, z. B. durch feste oder steckbare Geländer oder durch zugelassene Schutznetze.
- Sorgen Sie dafür, dass
 - Abstand zum Ausleger gehalten wird, wenn dieser abgesenkt wird.
 - bei Arbeiten an den Seilen schnittsichere Schutzhandschuhe getragen werden.
 - notwendige Einrichtarbeiten nur im Handbetrieb durchgeführt werden.
 - bei Arbeiten über Material sich keine Brücken bilden und ein Einsinken nicht möglich ist (z. B. Fraktion 8/16).
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, geeignete Schutzhandschuhe (zum Beispiel nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe) und ggf. Gehörschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.
- Lassen Sie Abschmierarbeiten von einem sicheren Standplatz ausführen und weisen Sie auf die hohen Drücke bei manuellen Fettpressen hin. Achten Sie darauf, dass
 - Hochdruckschläuche der Fettpressen nicht geknickt, verdreht oder gedehnt werden.
 - kein Überdruck durch Verlängerungen an den Handhebel-Pressen erzeugt wird.
- Verlegen Sie die Schmierstellen mit Hilfe von Leitungen so, dass sie im Normalbetrieb auch ohne die Demontage von Sicherheitseinrichtungen erreicht werden können.
- Sehen Sie möglichst Zentralschmieranlagen vor.

3.3.3 Recyclinganlage

In regelmäßigen Abständen sind an Recyclinganlagen Instandsetzungsarbeiten durchzuführen. Aufgrund des unerwarteten zyklischen Anlaufens der Anlage kann es zu Unfällen kommen, weil die Anlagen vor Beginn der Arbeiten nicht allpolig vom Netz getrennt werden. Wichtig ist die eindeutige Beschriftung der Bedienelemente, um das sichere Abschalten zu gewährleisten.



Abb. 35 Recyclinganlagen mit abgedeckten Absetzbecken



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung



Weitere Informationen

- Bedienungsanleitung des Herstellers
- BG RCI-Praxishandbuch „Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in der Baustoffindustrie“ Kapitel D1.2 „Restbetonrecycling“
- Informationsblatt FB HM-015:03/2018 „Hydraulik-Schlauchleitungen – Prüfen und Auswechseln“ des Fachbereichs Holz und Metall der DGUV



Gefährdungen

- Getroffen, erfasst bzw. eingezogen werden durch Anlagenteile beim zyklischen Anlaufen der
 - Förderschnecke
 - Förderbänder
 - Auswaschtrommel
 - Rührwerke
- Quetschen durch bewegte Teile, wie z. B. hydraulischer Beschicker.
- Absturz in das Absetz- oder Rührwerksbecken oder von der Recyclinganlage.
- Schnittverletzungen durch scharfkantige Anlagenteile und Werkzeuge.
- Hautreizungen und Augenverletzungen durch Restschlamm und -wasser.



Abb. 36 Recyclinganlagen mit abgedeckten Absetzbecken

- Elektrische Gefährdung, z. B. bei Schweißarbeiten, Reparaturen an der elektrischen Anlage.
- Belastung durch Heben und Tragen schwerer Lasten.
- Lärmeinwirkung.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Sorgen Sie dafür, dass bei Instandhaltungsarbeiten an der Recyclinganlage oder deren Teilen der elektrische Antrieb allpolig vom Netz getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert wird.
- Sorgen Sie dafür, dass sich bewegende Teile vor der Instandsetzungsarbeit festgesetzt bzw. arretiert werden.
- Installieren Sie separate Hauptschalter, damit Auswascheinrichtung, Rührwerk und Pumpen auch bei Wartung anderer Anlagenteile weiterarbeiten können. Gewährleisten Sie eindeutige Zuordnung bzw. Kennzeichnung der Hauptschalter.
- Bei Instandhaltungsarbeiten sorgen Sie für einen sichereren Standplatz, in dem Sie Absturzsicherungen und rutschhemmende Beläge installieren lassen.
- Sorgen Sie dafür, dass Personen nicht mit Restschlamm und -wasser in Berührung kommen.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, geeignete Schutzhandschuhe (zum Beispiel nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe) und ggf. Gehörschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.
- Kommen elektrische Geräte zum Einsatz, müssen zusätzlich die Schutzmaßnahmen bei „Arbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung“ eingehalten werden. Setzen Sie z. B. Akkuwerkzeuge, Trenntrafos oder Schutzkleinspannung ein.
- Als Betreiber müssen Sie dafür sorgen, dass die Hydraulikleitungen fristgerecht geprüft und gegebenenfalls erneuert werden. Die Bemessung der Fristen ergibt sich aus der Gefährdungsbeurteilung unter Berücksichtigung der Bedienungsanleitung.
- Sorgen Sie dafür, dass für Heben und Tragen von schweren Lasten Hebezeuge bzw. Hebehilfen eingesetzt werden.

3.3.4 Fördereinrichtungen und Waagen

Von Fördereinrichtungen und Waagen gehen hohe Gefährdungen aus, insbesondere bei Instandhaltungsarbeiten. Daher beachten Sie die unten beschriebenen Maßnahmen.



Abb. 37 pneumatische Fettpresse



Abb. 38 Hauptschalter



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung



Weitere Informationen

- DIN EN 620:2011-07 „Stetigförderer und Systeme - Sicherheits- und EMV- Anforderungen an ortsfeste Gurtförderer für Schüttgut“



Gefährdungen

- Stolpern und Stürzen z. B. durch
 - herumliegende Anlagen- und Konstruktionsteile
 - herumliegendes Werkzeug
 - Schläuche und Kabel
- Absturz durch
 - demontierte Bodenabdeckungen
 - demontierte Absturzsicherungen
 - fehlende Arbeitsbühnen
 - Arbeiten an hochgelegenen Arbeitsstellen
- Quetsch- und Scherstellen insbesondere
 - an Einzugsstellen von Förderbändern
 - Kübelschrägaufzügen und Schnecken

- durch unvorhersehbar bewegte Teile oder Förder-einrichtungen
- Lärm- und Staubeinwirkung durch eingesetzte Werkzeuge und Maschinen an Fördereinrichtungen und Waagen.
- Getroffen oder verschüttet werden von herabfallendem oder austretendem Fördergut.
- Brandentstehung durch Feuerarbeiten.
- Durch Witterungseinflüsse im Winterbetrieb bestehen erhöhte Gefährdungen z. B. durch
 - Ausrutschen, Abrutschen, Stürzen auf rutschigen Untergründen
 - Einschränkung der Bewegungsfreiheit wegen beengter Bekleidung
 - schlechte Lichtverhältnisse.
- Gefährdungen durch Arbeiten in beengten Platzverhältnissen mit Zwangshaltungen.
- Erhöhte elektrische Gefährdung bei Arbeiten in engen Räumen.
- Belastung durch Heben und Tragen schwerer Lasten.
- Gefährdung durch unzureichende Einweisung, Unterweisung der Beschäftigten von Fremdfirmen.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

Allgemein

- Legen Sie die Abläufe der Reparatur fest und berücksichtigen Sie im Zusammenhang mit den durchzuführenden Instandhaltungsarbeiten alle konkreten Gefährdungen. Bei regelmäßig wiederkehrenden Arbeiten können Sie die Abläufe und Maßnahmen in einer Betriebsanweisung festlegen. Hierbei ist die Bedienungsanleitung des Herstellers zu berücksichtigen.
- Unterweisen Sie regelmäßig Ihre Beschäftigten über die Gefährdung der 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.
- Sorgen Sie dafür, dass für die Durchführung von Instandhaltungsarbeiten Arbeitsbühnen vorhanden sind.

- Sind Instandhaltungsarbeiten von fest installierten Bühnen und Laufstegen nicht möglich, stellen Sie Hubarbeitsbühnen oder vergleichbare Arbeitsmittel zu Verfügung, z. B. beim Rollenwechsel an hochgelegenen Stellen eines Förderbandes.
- Sofern Sie persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz einsetzen müssen, beachten Sie alle erforderlichen organisatorischen Maßnahmen für einen sicheren Einsatz, wie z. B. sichere Anschlagpunkte, Auswahl gesundheitlich geeigneter Personen, Organisation der Rettung im Notfall, regelmäßige Unterweisung der Mitarbeitenden, Prüfung der persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz.
- Trennen Sie den elektrischen Antrieb vor der Durchführung von Instandsetzungsarbeiten allpolig vom Netz und sichern Sie diesen gegen Wiedereinschalten. Berücksichtigen Sie hierbei die Restenergien z. B. von pneumatischen und hydraulischen Anlagen. Gewährleisten Sie, dass vor dem Betreten von gesicherten Bereichen gefahrbringende Bewegungen verhindert werden, z. B. Bolzensicherung an Kübelaufzugsbahnen.
- Entfernen Sie nur die Schutzeinrichtungen, die für die Durchführung der Arbeiten entfernt werden müssen und bringen Sie diese unverzüglich nach Beendigung der Arbeiten wieder an.
- Prüfen Sie regelmäßig die Funktion der Stellungsüberwachung der Zugangstüren (Verriegelungseinrichtung).
- Sorgen Sie dafür, dass Unbeteiligte die Reparaturstelle nicht betreten.
- Wenn Sie Fremdfirmen einsetzen, sorgen Sie dafür, dass diese die betrieblichen Arbeitsschutzregeln Ihres Unternehmens kennen und beachten. Lassen Sie sich dies schriftlich bestätigen. Sorgen Sie dafür, dass die Arbeiten koordiniert werden.

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 zu betätigen sind.
- Um ein sicheres Abschmieren zu gewährleisten, achten Sie darauf, dass Ihre Anlagen z. B. mit Dauerschmier-einrichtungen ausgerüstet sind.

Becherwerk

- Sorgen Sie dafür, dass
 - Inspektionsöffnungen eine gefahrlose Kontrolle der Becher ermöglichen, z. B. mit durchgriffsicheren Schutzgittern.
 - Bei Instandsetzungsarbeiten am Becherwerk bei Trennen des Förderstranges das Last- bzw. Leertrum im Gleichgewicht steht bzw. arretiert ist, um ein Herabfallen des Förderstranges zu vermeiden.

Kübelaufzug

- Sorgen Sie dafür, dass
 - Instandhaltungsarbeiten im Gefahrenbereich des Aufzugskübels nur bei abgeschaltetem Antrieb des Kübels und eingesteckten Sicherungsbolzen erfolgen.
 - der Kübel unmittelbar über den Bolzen positioniert wird.
 - ein sicherer Standplatz bei Arbeiten im Bereich der Materialaustragsschieber vorhanden ist.
 - die abfördernden Einrichtungen sicher abgeschaltet sind.
 - die Materialschieber sich infolge von Restenergien nicht gefährdend bewegen.
 - Beim Betreten des Materialkübels, die Beschickung durch ungewolltes Anlaufen verhindert wird.
- Kontrollieren Sie in regelmäßigen Abständen die Seile des Kübelaufzuges und tauschen Sie diese rechtzeitig aus.
- Sorgen Sie dafür, dass Druckluftkanonen oder Rüttler bei Arbeiten in diesem Bereich für alle Energiearten abgeschaltet und gesichert sind.
- Druckluftkanonen müssen Sie zusätzlich entlüften.
- Für die Durchführung des Seilwechsels achten Sie auf einen sicheren Standplatz der Beschäftigten.

Abschmieren

- Lassen Sie Abschmierarbeiten von einem sicheren Standplatz ausführen und weisen Sie auf die hohen Drücke bei manuellen Fettpressen hin. Achten Sie darauf, dass
 - Hochdruckschläuche der Fettpressen nicht geknickt, verdreht oder gedehnt werden
 - kein Überdruck durch Verlängerungen an den Handhebel-Pressen erzeugt wird
- Verlegen Sie die Schmierstellen mit Hilfe von Leitungen so, dass sie im Normalbetrieb auch ohne die Demontage von Sicherheitseinrichtungen erreicht werden können.
- Sehen Sie möglichst Zentralschmieranlagen oder zentrale Schmierstellen vor.

- Durch das Anbringen von Schmierleitungen können Sie das Demontieren von Schutzeinrichtungen und Arbeiten in der Höhe vermeiden.

Waage

Sehen Sie möglichst ein Verfahren zur Waagenkontrolle vor, bei dem keine Gewichte von Hand getragen werden müssen. Geeignete Kontrollgewichte sind mit den Waagen so zu verbinden, dass sie

- im Ruhezustand keinen Einfluss auf die Waagen haben
- im Zuge der Kontrolle durch mechanische Systeme, z. B. Pneumatik-Zylinder angehoben werden können, um diese zu belasten.

Sofern der Einsatz einer solchen Kontrolleinrichtung nicht möglich ist, sorgen Sie für Vorrichtungen, die das Kontrollieren der Waagen unter ergonomisch günstigen Bedingungen ermöglicht, z. B. geeignete Lastaufnahmemittel und Arbeitsbühnen, welche die Last sicher aufnehmen können.

Prüfen Sie, ob der Einsatz von Lastaufnahmeeinrichtungen, z. B. Gabelstapler, möglich ist. Begrenzen Sie die Gesamtmenge der Auflasten auf ein Minimum und setzen Sie bei der Waagenkontrolle Totlasten und die Materialbefüllung ein, um die erforderliche Höchstlast zu erreichen.

3.3.5 Silos

Besondere Gefährdungen bei Arbeiten in oder an Silos entstehen beim Einfahren oder Einsteigen in Silos. Dies kann notwendig sein zur Durchführung von Instandsetzungsarbeiten oder zur Beseitigung von Störungen z. B. Materialbrücken oder Verstopfungen. Diesbezüglich sind besondere Schutzmaßnahmen vorzusehen.



Abb. 39 Silos bei einer Frischbetonanlage



Rechtliche Grundlagen

- Strahlenschutzverordnung
- 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“



Weitere Informationen

- DIN EN 617:2001 + A1:2010 „Stetigförderer und Systeme – Sicherheits- und EMV-Anforderungen an Einrichtungen für die Lagerung von Schüttgütern in Silos, Bunkern, Vorhaltsbehältern und Trichtern.“
Ausgabedatum: 2011-06
- BG RCI-Praxishandbuch „Arbeitsicherheit und Gesundheitsschutz in der Baustoffindustrie“ A 2.14 „Betrieb von Silos“ und A 2.15 „Arbeiten in Silos“
- Unfallbrennpunkt der BG RCI: „Arbeiten im Silo“
- Unfallbrennpunkt der BG RCI: „Silobefüllung“
- ISO DIN 14122:2016-10 „Sicherheit von Maschinen – Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen“



Gefährdungen

- Vom Füllgut getroffen bzw. verschüttet werden.
- Absturz vom oder ins Silo.
- Eingezogen werden und Versinken im Schüttgut durch z. B. Einstürzen von Hohlräumen, Abziehen des Schüttgutes.
- Gequetscht werden in den Austragseinrichtungen und Fördereinrichtungen.
- Verletzungen durch unkontrolliert austretende Füllgüter wie z. B. Zementstaub.
- Elektrische Gefährdung durch die Benutzung von ungeeignetem Werkzeug in engen Räumen.
- Gesundheitsgefährdende Atmosphäre im Silo, z. B. durch Sauerstoffmangel oder Schweißrauche.
- Verletzung durch Messeinrichtungen im Silo, z. B. durch ionisierende Strahlung.
- Bei Arbeiten in Silos werden Werkzeuge und Maschinen eingesetzt, bei denen mit erhöhter Lärm- und Staub- einwirkung zu rechnen ist.
- Schlechte Sichtverhältnisse aufgrund von Dunkelheit und Staub.
- Verbrühung durch Wasserdampf bei beheizbaren Silos.
- Verletzungen durch Druckluftkanonen.
- Keine wirksame Erste Hilfe durch mangelnde Organisation (keine ausreichenden Rettungsmöglichkeiten).

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

Bei Siloarbeiten beachten Sie grundsätzlich Folgendes

- Vermeiden Sie nach Möglichkeit Arbeiten im Silo.
- Um Störungen des Materialflusses nach Möglichkeit zu vermeiden, setzen Sie vorrangig technische Zusatzeinrichtungen, wie zum Beispiel Rüttler oder Druckluftkanonen ein.
- Wenn der Einsatz von Zusatzeinrichtungen nicht möglich ist, beseitigen Sie die Anbackungen und Verstopfungen von oben, zum Beispiel mit Beräumgeräten, Stangen oder Luftlanzen.
- Sind Arbeiten im Silo nicht zu vermeiden, dann müssen Sie einen Erlaubnisschein gemäß der DGUV Regel 113-004 erstellen, der die folgenden wesentlichen Maßnahmen aufzeigt:
 - Für die Durchführung von Arbeiten im Silo sind eine verantwortliche, aufsichtsführende Person sowie ein Sicherungsposten zu benennen.
 - Der Sicherungsposten muss ständig Kontakt zu dem Eingestiegenen halten und muss beispielsweise im Notfall Rettungsmaßnahmen einleiten.
 - In Silos darf keine Alleinarbeit durchgeführt werden.
 - Die Rettung ist vor Beginn der Arbeiten zu organisieren.
 - Die Arbeiten sind von geeigneten und ausgebildeten Personen durchzuführen.



Abb. 40 Filteranlage auf einem Silo

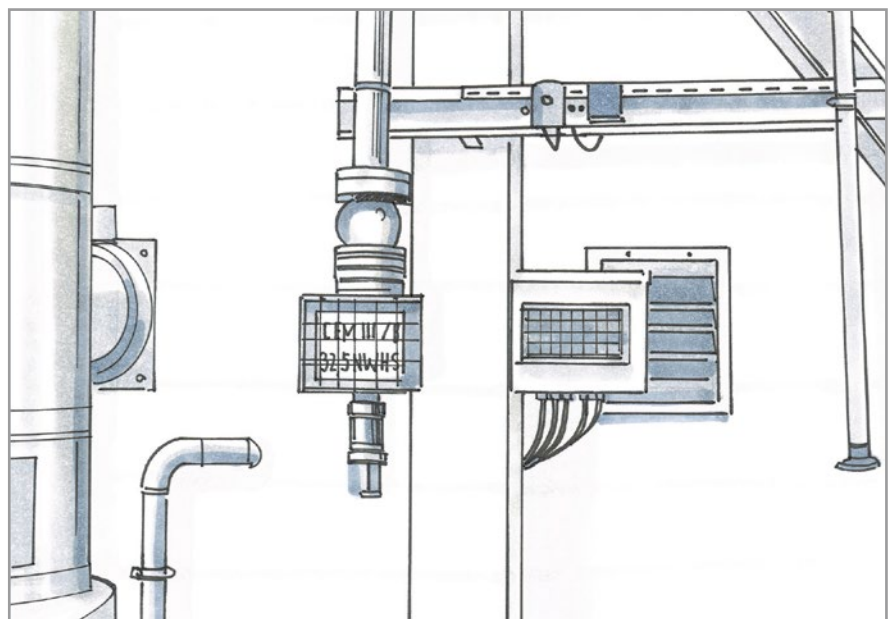


Abb. 41 Quetschventil BG RCI Praxishandbuch

- Gefahrstoffe in gefährlicher Konzentration in der Atmosphäre im Silo, z. B. bei Schweiß- und Beschichtungsarbeiten, sind grundsätzlich auszuschließen.
- Das Silo ist ausreichend zu belüften, so dass der Sauerstoffgehalt im Silo dem der Umgebung entspricht. Bei geschlossenen Silos ist die ausreichende Sauerstoffkonzentration 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 befindliche Material ist so weit wie nötig auszutragen.
- Befüll-, Auflockerungs-, Misch-, Abzugseinrichtungen und Heißdampfleitungen 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.
- Bei Arbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung nur geeignete elektrische Betriebsmittel einsetzen (z. B. Trenntrafo oder Schutzkleinspannung, Schweißgeräte mit Leerlaufspannungsbegrenzung).
- Bei Arbeiten oberhalb des Schüttguts (z. B. auf einer Bühne oder von einer Leiter) sorgen Sie dafür, dass
 - keine Strickleitern benutzt werden,
 - die Person, welche die Arbeiten durchführt, eine geeignete und geprüfte persönliche Schutzausrüstung (PSA) gegen Absturz anlegt und angeseilt wird und
 - die Personen während des Einsteigens und während des Aufenthaltes in den Silos bis zu ihrem Ausstieg mit einer Rettungshubeinrichtung durch ein straffes Seil gesichert sind.
- Bei Arbeiten auf dem Schüttgut sorgen Sie dafür, dass
 - wenn die Gefahr des Versinkens droht, unabhängig von der Einfahrtiefe eine Siloeinfahrereinrichtung oder eine feste Arbeitsbühne benutzt wird. 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, nach Möglichkeit eine Siloeinfahrhose tragen.
- Beachten Sie die aktuellen Sicherheitsdatenblätter, technischen Merkblätter und erstellen Sie für die Arbeitsplätze und den Umgang 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 wird.
- Achten Sie darauf, dass geschlossene Silos mit Sicherungen z. B. durch Filteranlagen ausgerüstet sind, die auftretende Über- und Unterdrücke ausgleichen.
- Sorgen Sie dafür, dass die Filteranlage regelmäßig gereinigt wird.
- Sorgen Sie bei schlechten Sichtverhältnissen für ausreichende Beleuchtung.
- Statten Sie die Einblasöffnung mit selbsttätig wirkenden Abschaltventilen aus, die bei Überfüllung oder zu hohem Einblasdruck die Füllleitung verschließen.
- Sorgen Sie dafür, dass bei Arbeiten an den Förderanlagen auf der Silobühne Maßnahmen gegen Abstürzen getroffen werden.
- Sehen Sie auf Silodächern mit Arbeitsplätzen Absturzsicherungen vor.
- 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.
- Weisen Sie Ihre Beschäftigten auf die besonderen Verbrühungsgefahren bei Einsatz von Wasserdampf zum Auftauen hin.
- Lassen Sie Silos in regelmäßigen Abständen durch eine zur Prüfung befähigte Person prüfen.
- Lassen Sie die persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz regelmäßig prüfen.



Abb. 42
Siloeinfahr-
einrichtung

3.4 Fahrmischer auf dem Betriebsgelände

3.4.1 Betrieb des Fahrmischers

Durch den Betrieb des Fahrmischers im Frischbetonwerk entstehen eine Vielzahl von Gefährdungen, z. B. beim Fahren, Rangieren, Be- und Entladen und Auffüllen von Zusatzmitteln. Beim Rangieren (Rückwärtsfahren) sind geeignete Sicherheitsmaßnahmen zu treffen.



Abb. 43
Beladung Fahrmischer



Rechtliche Grundlagen

- Betriebssicherheitsverordnung
- DGUV Vorschrift 70 „Fahrzeuge“



Weitere Informationen

- Bedienungsanleitungen von Fahrzeugen und Aufbauten



Gefährdungen

- Abrutschen/Umknicken beim Ein- und Aussteigen aus dem Fahrerhaus.
- Abrutschen/Umknicken beim Auf- und Absteigen vom Arbeitspodest, z. B. bei
 - der Zugabe von Zusatzmitteln
 - Reinigungsarbeiten.
- Quetschen beim Ausfahren der Leiter.
- Abstürzen beim Besteigen der Fahrzeugkonstruktion.
- Anfahren, Erfassen, Überrollen, Quetschen von Personen beim Rückwärtsfahren und Rangieren auf dem Betriebsgelände.
- Verletzungen, z. B. Verbrühungen, durch defekte oder platzende Wasser- oder Fließmittelschläuche.
- Verbrühungen durch heißes Wasser im Winter.
- Einzugs-/Quetschgefahr am Einfülltrichter.
- Verlieren von Frischbeton.
- Reizungen und gefährliche Augenverletzungen durch Zusatzmittel oder Recyclingwasser.

- Verätzungen durch Betonlöser.
- psychische Belastung, z. B. durch Zeitdruck, hohes Arbeitsaufkommen.
- Verletzungen durch unsachgemäßen Transport von z. B. Gefahrstoffen im Fahrerhaus.
- Lärmbelastung beim Be- und Entladevorgang des Fahrmischers im Bereich des Fahrzeuges.
- Verletzung durch unsachgemäße Einrichtungen am Fahrzeug oder Aufbau.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Abb. 44 klappbare Absturzsicherung am Aufstieg



Maßnahmen

- Achten Sie bei Ihren Fahrzeugen darauf, dass der Aufstieg zum Fahrerhaus ausreichend breit, unbeschädigt und trittsicher ist und die Haltegriffe möglichst groß und beidseitig vorhanden sind.
- Leiteraufstiege zum Arbeitspodest müssen stabil ausgeführt und trittsicher sein.
- Weisen Sie die Fahrer und Fahrerinnen an, dass Aufstiege oder/und Haltegriffe immer im vom Hersteller vorgesehenen Zustand zu erhalten sind.
- Unterweisen Sie Ihre Betonmischerfahrer und -fahrerinnen, dass
 - die vorhandenen Aufstiege zu benutzen sind und nicht aus der Fahrerkabine abgesprungen werden darf.
 - die Aufstiegsleitern richtig eingerastet und positioniert sind.
- Weisen Sie die Fahrer und Fahrerinnen von Betonmischern darauf hin, dass die Fahrwege bei allen Fahrbewegungen einsehbar sein müssen.
- Setzen Sie z. B. Einweiser, Rückfahrüberwachungseinrichtungen und an unübersichtlichen Verkehrsstellen Spiegel ein, um die Sichtverhältnisse zu verbessern.
- Ist ein Rückwärtsfahren nicht zu vermeiden, setzen Sie gemäß Ihrer Gefährdungsbeurteilung eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen um:
 - Einweiser einsetzen und auf gegenseitigen Blickkontakt und eindeutige Absprache der Zeichengebung hinweisen,
 - Rückfahrwarneinrichtungen installieren (akustisch und visuell),
 - Kameraassistenzsysteme, z. B. 360° Rundumsicht (Birdview),
 - Ausreichende Abstände zu allen Verkehrsteilnehmern und Objekten (seitlicher Abstand rund um den Fahrmischer),
 - max. Schrittgeschwindigkeit fahren.
- Achten Sie darauf, dass Schläuche und Druckleitungen am Fahrzeug regelmäßig geprüft werden.
- Haben Sie Fahrzeuge mit Druckbehältern an Bord, dann sind diese regelmäßig durch eine zur Prüfung befähigte Person zu prüfen.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, geeignete Schutzhandschuhe (zum Beispiel nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe) und ggf. Gehörschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.
- Stellen Sie im Arbeitsbereich Augenspüleinrichtungen zur Verfügung.

- Achten Sie darauf, dass Ihre Fahrzeuge mit einem Schutzgitter zwischen Aufgabetrichter und Mischertrommel ausgerüstet sind und überprüfen Sie diese regelmäßig.
- Stellen Sie sicher, dass bei der Aufgabe von Zusatzmitteln keine Absturzgefahr besteht, z. B. durch die Verwendung geeigneter Fördereinrichtungen.
- Sorgen Sie dafür, dass die Arbeitsbühne des Fahrmischers gesichert ist z. B. mit einem Geländer und einer Bügelsicherung im Bereich der Steigleiter.
- Weisen Sie Ihre Beschäftigten darauf hin, dass die Geländer nicht be- bzw. überstiegen werden. Stellen Sie geeignete Hilfsmittel zu Verfügung z. B. Podestleitern, Arbeitsbühnen.
- Wenn die Zusatzmittel nicht im Werk zugegeben werden können, sorgen Sie dafür, dass bei der Zugabe am Fahrmischer ein Vorratsbehälter mit Dosierpumpe und Schlauchleitungen zum Aufgabetrichter vorgesehen ist und dieses Behältnis sicher verstaut werden kann.
- Unterweisen Sie das Fahrpersonal
 - über alle sicherheitstechnisch relevanten Fahrzeugdaten, z. B. das zulässige Gesamtgewicht, die Höhe des Fahrzeuges,
 - dass vor Beginn jeder Arbeitsschicht die Wirksamkeit der Betätigungs- und Sicherheitseinrichtungen geprüft und während der Arbeitsschicht der Zustand der Sicherheitseinrichtungen auf augenfällige Mängel beobachtet wird,
 - dass festgestellte Mängel dem oder der zuständigen Aufsichtsführenden bei Wechsel des oder der Fahrzeugführenden mitgeteilt werden,
 - dass bei Mängeln, welche die Betriebssicherheit gefährden, der Betrieb einzustellen ist.
- Achten Sie auf die Einhaltung der zulässigen Arbeits- und Lenkzeiten.
- Treffen Sie Maßnahmen gegen das Verlieren von Frischbeton während der Fahrt.
- Vermeiden Sie den Aufenthalt beim Beladevorgang im Bereich des Fahrmischers. Sollte dies nicht möglich sein, stellen Sie Gehörschutz zur Verfügung.
- Erstellen Sie für den Betrieb eines Fahrmischers unter Berücksichtigung der Betriebsanleitung des Herstellers eine Betriebsanweisung.
- Unterweisen Sie regelmäßig Ihre Beschäftigten auf Grundlage der Betriebsanweisung.
- Weisen Sie Ihre Fahrer an, vor dem Verlassen des Führerhauses die Feststellbremse zu betätigen.
- Konstruktive Änderung an dem Fahrzeugaufbau oder Fahrgestell sind mit dem Hersteller abzusprechen.
- Vor der Teilnahme am öffentlichen Straßenverkehr sind die Fahrzeuge zu reinigen.

Beste Praxis
 Weisen Sie durch Hinweisschilder am rechten Fahrzeugheck auf den toten Winkel hin. Um das Risiko weiter zu reduzieren, weisen Sie Ihre Fahrer und Fahrerinnen an, alle Spiegel richtig einzustellen und zu reinigen. Zudem ist die Installation von Abbiegeassistenzsystemen ratsam.



Abb. 45 Gewinner des BG RCI Förderpreis „Sicherheit auf allen Wegen“ 2015 – Auslaufschutz für Betonrutschen



Abb. 46 Bodenschwelle um ungewolltes Bewegen des Fahrmischers zu vermeiden

3.4.2 Instandhaltungsarbeiten des Fahrmischers

An jedem Fahrmischer müssen nach dem Einsatz bestimmte Arbeiten durchgeführt werden. Hierbei entstehen besondere Gefährdungen, z. B. beim Abschmieren des Laufrings und beim Beseitigen von Restbetonteilen in der Fahrmischertrommel.



Abb. 47 Technische Lösung zur Reinigung des Einlauftrichters am Fahrmischer



Rechtliche Grundlagen

- Betriebsicherheitsverordnung
- DGUV Regel 113-004 „Behälter, Silos und enge Räume“



Weitere Informationen

- BG RCI-Praxishandbuch „Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in der Baustoffindustrie“, Kapitel A 4.5 „Arbeiten in engen Räumen“
- Sicherheitsdatenblätter für Reinigungsmittel



Gefährdungen

- Beim Abschmieren des Laufrings und des Trommelantriebs:
 - Einzug am Laufring
 - Absturz vom Fahrzeug
 - Einzug am Antrieb der Fahrmischertrommel.
- Bei der Reinigung des Fahrmischers:
 - Einzug am Laufring
 - Absturz vom Fahrzeug
 - Einzug am Antrieb der Fahrmischertrommel
 - Verletzungen durch Wasserstrahl oder gelöste Betonreste
 - Verletzungen beim Abschlagen der Betonreste mit dem Hammer
 - Verätzungen durch Betonlöser
 - Reizungen und gefährliche Augenverletzungen durch Zusatzmittel oder Recyclingwasser
 - Verbrühung durch heißes Wasser.

- Bei Arbeiten in der Fahrmischertrommel
 - Verletzungen durch Drehen/Anlaufen der Trommel
 - Verletzungen durch sich lösende Betonbrocken oder -schollen
 - Schnittgefahr an scharfen Kanten
 - Elektrische Gefährdung bei Arbeiten mit ungeeigneten elektrischen Betriebsmitteln in der Mischertrommel
 - Körperliche Belastung durch Zwangshaltung
 - Keine wirksame Erste Hilfe durch mangelnde Organisation (fehlende Rettungsmöglichkeiten)
 - Gequetscht werden im Mannloch der Fahrmischertrommel
 - Hohe Belastung durch Lärm und Staub.
- Psychische Belastungen durch z. B. Zeitdruck, Überstunden.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Sorgen Sie dafür, dass das Abschmieren des Laufrings bei laufender Trommel in ablaufender Drehrichtung aus sicherer Position durchgeführt wird, z. B. mit Fettpresse, Pinsel.
- Erstellen Sie für die Instandhaltung und Reinigung der Fahrmischer unter Berücksichtigung der Betriebsanleitung des Herstellers Betriebsanweisungen.
- Unterweisen Sie regelmäßig Ihre Beschäftigten auf Grundlage der Betriebsanweisung.
- Weisen Sie die Beschäftigten darauf hin, dass die Bedienungsanleitung des Herstellers im Fahrzeug griffbereit aufzubewahren ist.

Tägliche Reinigung des Fahrmischers:

- Stellen Sie für Reinigungsarbeiten an Fahrmischern geeignete Arbeitsflächen, z. B. Podestleitern, Arbeitsbühnen zur Verfügung.
- Beachten Sie die aktuellen Sicherheitsdatenblätter, technischen Merkblätter und erstellen Sie für die Arbeitsplätze und den Umgang mit den Gefahrstoffen Betriebsanweisungen.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen, z. B. Sicherheitsschuhe, Schutzbrille, geeignete Schutzhandschuhe (zum Beispiel nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe), wasserabweisende Kleidung und ggf. Gehörschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.

- Stellen Sie im Arbeitsbereich Augenspüleinrichtungen zur Verfügung.
- Weisen Sie die Beschäftigten an, dass bei Arbeiten mit erhöhtem Wasserdruck keine Personen gefährdet werden.

Innenreinigung der Fahrmischertrommel:

- Prüfen Sie die Möglichkeit, die Innenreinigung der Fahrmischertrommel mannlos, z. B. durch Hochdruckwasserstrahlsysteme, durchzuführen.
- Muss zum Reinigen in die Fahrmischertrommel eingestiegen werden, beachten Sie die Maßnahmen bei „Arbeiten in engen Räumen“, insbesondere bei erhöhter elektrischer Gefährdung, und schließen Sie Alleinarbeit aus.
- Legen Sie in der Betriebsanweisung fest, dass
 - bei Reinigungsarbeiten in der Trommel die Antriebe abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sind; der Fahrzeugschlüssel ist von der ausführenden Person mitzuführen.
 - die Fahrmischertrommel formschlüssig gegen ungewolltes Drehen gesichert ist.
- Sorgen Sie für geeignete Aufstiegsmöglichkeiten, z. B. Podestleitern, um in die Mischertrommel zu gelangen.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen wie z. B. Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, geeignete Schutzhandschuhe, Gehörschutz und Staubschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.
- Beachten Sie die Bedienungsanleitungen der Hersteller.
- Sorgen Sie bei schlechten Sichtverhältnissen für ausreichende Beleuchtung.



Abb. 48 Hochdruckwasserstrahlsysteme zur Fahrmischertrommel-Reinigung

3.5 Innerbetrieblicher Verkehr im Frischbetonwerk

Auf dem Betriebsgelände findet vielfältiger innerbetrieblicher Verkehr statt. So benutzen 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.



Abb. 49 Informationstafel



Abb. 50 Trennung der Verkehrswege



Rechtliche Grundlagen

- Arbeitsstättenverordnung
- Betriebssicherheitsverordnung
- Straßenverkehrsordnung (StVO)
- DGUV Vorschrift 70 „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“



Weitere Informationen

- BVNI-info 1/2001 https://www.bv-miro.org/downloads/miro-info/Info_01.pdf
Betriebsgelände ist oftmals öffentlicher Verkehrsraum
 - Rechtsgrundlagen
 - Abgrenzungen
 - Konsequenzen
- DIN ISO 7010:2012-10 „Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Registrierte Sicherheitszeichen“



Gefährdungen

- Anfahren von Personen durch Fahrzeuge.
- Kollision von Fahrzeugen.
- Umkippen von Fahrzeugen beim Abladen in Materialboxen etc.
- Verletzungen beim Fahren mit hochstehender Fahrzeugmulde, z. B. durch Anstoßen an feststehenden Teilen oder Berühren von stromführenden Leitungen.
- Stolpern, Stürzen, Ausrutschen, z. B. aufgrund von Verunreinigungen (z. B. durch Gesteinskörnungen), herumliegende Wasserschläuche, defekte Stufen, Stolperstellen, Schlaglöcher, mit Trennmittel benetzte Verkehrswege.
- Ausrutschen auf Eisflächen.
- Quetschen, getroffen werden im Arbeitsbereich des automatisiert betriebenen Schrapplers z. B. des Kübels.

- Herabfallende Betonreste aus dem Betonmischer-auslasstrichter im Beladeportal.
- Hineinstürzen, Versinken und Ertrinken in Wasserabsetzbecken der RC- Anlage.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Weisen Sie separate Verkehrswege für Personen- und Fahrzeugverkehr aus, z. B. durch Markierungen.
- Installieren Sie an unübersichtlichen Verkehrsbereichen Sichthilfsmittel, z. B. Verkehrsspiegel.
- Legen Sie Regelungen zur Verkehrsführung, auch Einbahnstraßen, Wartebereichen, Parkflächen und Sperrzonen aus.



Abb. 51 ausgehängter Verkehrswegeplan

- Legen Sie Verkehrsregelungen fest, z. B. Vorfahrtsregelungen, Geschwindigkeitsbegrenzungen auf dem Betriebsgelände. Beachten Sie dabei, dass das Aufstellen von Verkehrszeichen gemäß StVO an bestimmte Festlegungen gebunden ist. Diesbezüglich erteilt Ihnen die zuständige Behörde Auskunft.
- Weisen Sie unmittelbar im Eingangsbereich des Betriebsgeländes, z. B. durch eine deutlich sichtbare Informationstafel, auf
 - die Regelungen des innerbetrieblichen Verkehrs,
 - die Pflicht zum Tragen von PSA oder Warnkleidung, z. B. Sicherheitsschuhe, Warnweste,
 - Ansprechpartner, z. B. Betriebsleiter, Disponent hin.
- Weisen Sie insbesondere Betriebsfremde darauf hin, dass bestimmte Arbeitsbereiche auf dem Betriebsgelände nicht betreten werden dürfen und informieren Sie diese über die festgelegten Verkehrswege.
- Weisen Sie auf die besonderen Gefahren, z. B. Radladerverkehr und Schrapperbetrieb hin und sperren Sie Gefahrenbereiche, die nicht betreten werden dürfen, ab.
- Sorgen Sie für ausreichende Beleuchtung der Verkehrswege.
- Ist ein Rückwärtsfahren nicht zu vermeiden, setzen Sie gemäß Ihrer Gefährdungsbeurteilung eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen um:
 - Einweiser einsetzen und auf gegenseitigen Blickkontakt und eindeutige Absprache der Zeichengebung hinweisen.
 - Rückfahrwarneinrichtungen installieren (akustisch und visuell).
 - Kameraassistenzsysteme, z. B. 360° Rundumsicht (Birdview).
 - Ausreichende Abstände zu allen Verkehrsteilnehmenden und Objekten (seitlicher Abstand rund um den Fahrmischer).
 - max. Schrittgeschwindigkeit fahren.
- 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 dafür, dass Personen, die aus Türen oder von Treppen heraustreten, durch z. B. Geländer nicht direkt in Fahrzeugverkehrswege gelangen können.
- 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.

3.6 Labor

3.6.1 Probennahme und Prüfung von Ausgangsstoffen

Die wesentlichen Ausgangsstoffe für Frischbeton sind Gesteinskörnungen, Bindemittel, Zusatzstoffe, Zusatzmittel und Zugabewasser. Alle Komponenten sind im Zuge der Eingangskontrolle zu beproben und auf ihre technischen Eigenschaften hin zu überprüfen. Hierbei hängen die Gefährdungen für die Probennehmenden und Laboranten von den jeweiligen Eigenschaften der Ausgangsstoffe ab.



Abb. 52
Hubwagen zum
Transport von
schweren Lasten



Rechtliche Grundlagen

- Gefahrstoffverordnung
- Betriebssicherheitsverordnung



Weitere Informationen

- DGUV Information 213-850 „Sicheres Arbeiten in Laboratorien“
- IFA Report Gefahrstoffliste und/oder
- GisChem – Gefahrstoffinformationssystem



Gefährdungen

- Staubeinwirkungen beim Umgang mit Ausgangsstoffen.
- Reizung der Haut durch Bindemittel, Zusatzstoffen oder Recyclingwasser.
- Belastung der Atemwege, z. B. durch Bindemittel, silikogene Stäube, Microsilika und Farbstoffe.
- Stolpern und Abstürzen bei der Probennahme, z. B. am Fahrzeug.
- Getroffen werden von herabfallenden Gesteinskörnungen, z. B. bei der Probennahme.
- Ange- und Überfahren werden im Zuge der Materialanlieferung oder Beschickung.
- Belastung des Muskel- und Skelettsystems durch den Transport von schweren Gebinden und Einzelproben.
- Stürzen, Stolpern über Lagerprodukte in Lagerräumen.
- Chemische Einwirkungen durch Zusatz- und Prüfmittel wie Laugen oder Säuren, z. B. auf Haut, Schleimhäute und Augen.
- Umgang mit heißen Medien bei der Trocknung von Ausgangsstoffen.
- Lärm.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, geeignete Schutzhandschuhe (z. B. nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe) und ggf. Gehörschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.



Abb. 53 Labor für Gesteinskörnungen mit Absaugung



Abb. 54 Trocknung von Ausgangsstoffen

- Achten Sie darauf, dass die Beschäftigten die Transportbinde geschlossen halten.
- Sorgen Sie für eine ordnungsgemäße Lagerung der Proben, z. B. ausreichend tragfähige Regaleinrichtungen.
- Für den Transport der Gebinde halten Sie die Massen möglichst klein, unter 25 bzw. 15 kg.
- Sorgen Sie dafür, dass beim Umgang insbesondere mit quarzhaltigen Gesteinskörnungen oder Zusatzstoffen eine geeignete Absaugung und ggf. Luftreinigung im Labor durchgeführt wird.
- Stellen Sie bei Laborsiebmaschinen die Lärmemissionen fest und kapseln Sie diese lärmtechnisch ab.
- Kennzeichnen Sie Transportbinde eindeutig.
- Lagern Sie Säuren und Laugen auf geeigneten Lagerstellen.
- Stellen Sie Augenspülflasche zu Verfügung.
- Lassen Sie sich die aktuellen Sicherheitsdatenblätter aller Ausgangsstoffe und Prüfmittel, die im Labor Verwendung finden, aushändigen.
 - Unterweisen Sie alle Beschäftigten hinsichtlich der darin verfassten Gefährdungen.
 - Achten Sie darauf, dass alle notwendigen sicherheitsrelevanten Maßnahmen, welche die Hersteller festlegen, beachtet werden.
 - Erstellen Sie entsprechende Betriebsanweisungen.



Abb. 55 Labor Siebmaschine im Schallschutzschrank

3.6.2 Probennahme und Prüfung von Frischbeton

Die Frischbetonprüfung beginnt mit der Inaugenscheinnahme des frisch hergestellten Betons noch in der Mischanlage, dem Transportfahrzeug oder dem Befüllen der Schalung. Im Anschluss erfolgen die Beprobung und die Durchführung der Einzelprüfungen. Bei all diesen Tätigkeiten entstehen unterschiedliche Gefährdungen.



Abb. 56 magnetischer Rütteltisch – reduziert Lärmbelastung



Rechtliche Grundlagen

- Gefahrstoffverordnung
- Betriebssicherheitsverordnung
- DGUV Vorschrift 3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- DGUV Vorschrift 79 „Verwendung von Flüssiggas“
- DGUV Regel 110-009 „Richtlinien für die Verwendung von Flüssiggas“



Weitere Informationen

- DGUV Information 205-030 „Umgang mit ortsbeweglichen Flüssiggasflaschen im Brandeinsatz“
- IGW Industrieverband e. V.
<https://www.industriegaseverband.de/downloads>
- Sicherheitsdatenblätter



Gefährdungen

- Stolpern, Umknicken und Absturz bei der Inaugenscheinnahme des Frischbetons im und am Fahrzeug oder Transportgefäß.
 - Ausrutschen im Labor, z. B. durch verschüttete bzw. ausgelaufene Flüssigkeiten, schmierige Stoffe.
 - An- und Umgefahren werden von Fahrzeugen auf dem Betriebsgelände.
 - Reizungen von Haut, Augen und Schleimhäuten durch z. B. Trennmittel, Schalöle, Beton- und Wasserspritzer.
- Durch Trennmittel und Schalöle sind Einwirkungen auf den menschlichen Organismus möglich, z. B. auf Haut, Schleimhäute und Augen. Diese Gefährdungen sind stoffspezifisch und dem jeweils aktuellen Sicherheitsdatenblatt zu entnehmen.
 - Belastung des Muskel- und Skelettsystems durch den manuellen Transport von schweren Proben und durch die Handhabung der auf dem Fußboden stehenden Prüfgeräte.
 - Verletzung durch herabfallende Probekörper und Formen.



Abb. 57 Laborbetonmischer



Abb. 58 Hebehilfe für schwere Probekörper

- Quetschen, Lärm und ggf. Vibrationen bei der Herstellung von Probekörpern mittels Rütteltisches oder der Durchführung von Ausbreitmaßen.
- Einzugsgefahr und Lärmeinwirkung am Labormischer.
- Brandgefahr, Verbrennungen beim Umgang mit heißen Medien, z. B. beim Darren und Trocknen von Frischbeton.
- Austreten von Gas und die damit verbundenen Gefährdungen auch in Laborfahrzeugen.
- Erhöhte elektrische Gefährdung in Nassbereichen.
- Getroffen werden durch Verrutschen und Herausfallen von ungesicherter Ladung im Laborfahrzeug.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Achten Sie darauf, dass die Arbeitsplätze und Verkehrswege regelmäßig gereinigt werden.
- Sorgen Sie dafür, dass die Laborböden mit rutschhemmenden Belägen ausgestattet sind.
- Gestalten Sie den Arbeitsplatz ergonomisch günstig, z. B. hinsichtlich der Höhe, dem Einsatz von Hebehilfen mit Klemmzangen bei größeren Gewichten.
- Sorgen Sie für sichere Lagermöglichkeiten von Probekörpern, z. B. durch geeignete Regalanlagen.
- Achten Sie darauf, dass alle Sicherheitseinrichtungen des Labor-Zwangsmischers regelgerecht ausgeführt sind und prüfen Sie dies gemäß der Betriebssicherheitsverordnung und den Herstellerangaben.
- Im Bereich mit erhöhter elektrischer Gefährdung müssen Sie zum Schutz Ihrer Beschäftigten besondere Maßnahmen treffen, z. B. Einsatz von Trenntransformatoren, Fehlerstromschutzschaltern.
- Veranlassen Sie, dass für alle elektrischen Einrichtungen die notwendigen elektrischen Prüfungen durchgeführt werden.
- Lassen Sie sich die Sicherheitsdatenblätter aller Ausgangsstoffe und Prüfmittel, die im Labor Verwendung finden aushändigen und
 - unterweisen Sie alle Beschäftigten hinsichtlich der darin aufgeführten Gefährdungen.
 - Achten Sie darauf, dass alle notwendigen sicherheitsrelevanten Maßnahmen, die die Hersteller festlegen, beachtet werden.
- Ermitteln Sie die Lärmbelastung beim Einsatz der Verdichtungseinrichtungen und sorgen Sie ggf. dafür, dass Lärminderungsmaßnahmen, z. B. die Gummierung der Rüttelplatte, durchgeführt werden.
- Sorgen Sie dafür, dass bei der Handhabung und Lagerung von Gasflaschen die entsprechenden Regelungen beachtet werden.
- Lassen Sie das Darren nur in gut belüfteten Räumen oder im Freien durchführen.
- Achten Sie darauf, dass Schläuche und Druckregler an Darrgeräten und sonstigen Brennern regelmäßig durch eine zur Prüfung befähigte Person geprüft werden.
- Treffen Sie Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes (z. B. Substitution von feuergefährlichen Stoffen) und stellen Sie sicher, dass geeignete Löscheinrichtungen zur Verfügung gestellt werden.
- Sorgen Sie dafür, dass Ihre Fahrzeuge mit Möglichkeiten der Ladungssicherung ausgerüstet sind. Achten Sie insbesondere auf die Vorgaben für den Transport von Gasflaschen.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, geeignete Schutzhandschuhe (zum Beispiel nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe) und ggf. Gehörschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.
- Lassen Sie die Hebezeuge im Labor regelmäßig prüfen.



Beste Praxis

*Lärminderung am Rütteltisch bei der Verdichtung von Beton-Probekörpern Förderpreis der BG RCI
„Produktion von Betonprobekörpern lärmarm und vibrationsfrei“ Förderpreis der BG RCI*

3.6.3 Prüfung von Festbeton

Nach der Aushärtung und normgerechten Lagerung von Betonprobekörpern sind die Festbetonprüfungen durchzuführen.



Abb. 59 Sichere Stapelung von Probekörpern



Rechtliche Grundlagen

- Gefahrstoffverordnung
- Betriebssicherheitsverordnung
- DGUV Vorschrift 3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“



Weitere Informationen

- Sicherheitsdatenblätter



Gefährdungen

- Stolpern, Umknicken.
- Belastung des Muskel- und Skelettsystems durch den Transport von schweren Probekörpern.
- Verletzungen durch herabfallende Probekörper.
- Verletzungen an scharfen Kanten z. B. an Probekörpern.
- Beim Sägen oder Schleifen von Prüfkörpern entstehen zusätzliche Gefahren durch
 - Quetschen, Scheren und Schneiden von Gliedmaßen
 - Lärmentwicklung
 - rotierende Teile.
- Gefahr von Verletzungen durch Betonabplatzungen bei Druckprüfungen.
- Elektrische Gefährdung im Wasserbecken.
- Reizungen von Haut, Augen und Schleimhäuten beim Umgang mit Trennmitteln.
- Verätzungen und weitere Hautschädigungen bei Umgang und Lagerung von Säuren.
- Quetschen, getroffen werden beim Ausschalen mit z. B. druckluftbetriebenen Werkzeugen.

Diese Gefährdungen können Sie mit folgenden Maßnahmen reduzieren:



Maßnahmen

- Gestalten Sie den Umgang mit Probekörpern im Labor ergonomisch günstig und sicher, so dass die einzelnen Probekörper auch gut zugänglich sind und die Arbeitshöhe optimiert ist. Der Einsatz von Hebehilfen, z. B. Klemmzangen ist zu empfehlen.
- Sorgen Sie für Ordnung und Sauberkeit in allen Bereichen des Labors.
- Beachten Sie die aktuellen Sicherheitsdatenblätter, technischen Merkblätter und erstellen Sie für die Arbeitsplätze und den Umgang mit den Gefahrstoffen Betriebsanweisungen.
- Stellen Sie Ihren Beschäftigten persönliche Schutzausrüstungen wie Sicherheitsschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, geeignete Schutzhandschuhe und ggf. Gehörschutz zur Verfügung und sorgen Sie dafür, dass diese getragen wird.
- Führen Sie regelmäßige Kontrollen der Sicherheitseinrichtungen z. B. an der Prüfpresse, Sägen, Schleifmaschinen durch und dokumentieren Sie diese.
- Im Bereich mit erhöhter elektrischer Gefährdung müssen Sie zum Schutz Ihrer Beschäftigten besondere Maßnahmen treffen, z. B. Einsatz von Trenntransformatoren, Fehlerstromschutzschaltern.
- Veranlassen Sie, dass für alle elektrischen Einrichtungen die notwendigen elektrischen Prüfungen durchgeführt werden.
- Sorgen Sie dafür, dass die Druckluftzufuhr bei Entschalungsarbeiten angepasst ist.



Abb. 60
Prüfpresse mit Splitterschutz

4 Anhang

4.1 Begriffsbestimmungen

Bestimmungsgemäße Verwendung	muss vom Hersteller in der Betriebsanleitung definiert werden, damit das Produkt sicher bedient werden kann. Dazu muss auch die vorhersehbare Fehlanwendung beschrieben werden.
Frischbeton	ist verarbeitbarer und verdichtbarer Beton. Die Eigenschaften wie z. B. Viskosität, Fließgrenze und innere Reibung beschreiben den Frischbeton und beeinflussen das Verhalten des Baustoffes beim Mischen, Fördern, Einbringen und Verdichten.
Leitmerkalmethode	Werkzeug zur Ermittlung der tatsächlich (objektiv) vorhandenen physischen Arbeitsbelastung. Derzeit existieren drei Leitmerkalmethoden für die Belastungsarten „Heben, Halten und Tragen von Lasten“ (LMM HHT), „Ziehen und Schieben von Lasten“ (LMM ZS) und „manuelle Arbeitsprozesse“ (LMM-MA).
Instandhaltungsarbeiten	definiert in TRBS 1112 und DIN 31051. Die Begriffe Wartung, Inspektion und Instandsetzung sind Bestandteil des Oberbegriffs Instandhaltung.
Restenergie	ist eine gespeicherte Energie, die nach der Außerbetriebnahme und der Trennung der Anlage oder Maschine von der Energiezufuhr noch vorhanden sein kann. Sie muss ohne Gefährdung von Personen kontrolliert abgeleitet werden können.
Sicherheitsschuhe	sind Schuhe, welche die sicherheitstechnischen Anforderungen erfüllen. Sie sind mit Zehenkappe für hohe Belastungen, deren Schutzwirkung mit einer Prüfenergie von 200J bzw. mit einer Druckkraft von 15 kN geprüft wurde.
Transportbeton	ist Frischbeton, der in entsprechenden Mischwerken, z. B. Transportbetonwerken hergestellt wird und in geeigneten Einrichtungen wie Mischfahrzeugen, Kübeltransporteinrichtungen zur Einbaustelle transportiert wird.
Software-Ergonomie	Software mit benutzerfreundlicher (leicht verständlicher und schnell benutzbarer) Ausrichtung.

4.2 Stichwortverzeichnis

A

Abdeckung 40, 51
Abschmierarbeit 46, 47, 48, 52, 53, 60, 61
Absetzbecken 39, 40, 49, 50, 63
Absturzgefahr 17, 19, 20, 22, 24, 59
Alleinarbeit 11, 18, 19, 29, 34, 40, 46, 55, 61
ALR Gurt 43
Anbackung 55
Arbeitsmedizinische Maßnahme 7

B

Becherwerk 16, 30, 31, 32, 37, 53
Betonmischanlage 27, 39
Betonmischerauslasstrichter 63
Betonprobekörper 69, 70
Bildschirmarbeitsplatz 28, 29
Brandschutz 8, 45, 46, 69
Brandschutzhelfer 6
Brandschutzmaßnahme 8

C

CE-Kennzeichnung 8, 11, 12

D

Druckluftkanone 45, 53, 55

E

Einzugsgefahr 16, 40, 69
ELR-Gurtsysteme 43
Erste Hilfe 6, 9, 28, 29, 55, 61

F

Fahrmischertrommel 26, 60, 61
Faser 20, 21, 22
Filtereinrichtung 19, 21
Förderband 20, 30, 31, 37, 40, 49, 51, 52
Fremdfirma 10, 15, 37, 40, 45, 46, 47, 52
Frischbetonmischanlage 27

G

Gebrauchtmaschine 12
Gefährliche Arbeit 8, 11
Gurtbandförderer 32
Gurtsystem 43

H

Heben und Tragen 19, 22, 37, 46, 50, 52
Hilfsgerät 41, 42, 43
Hochdruckreinigungsanlage 12, 29, 34, 45
Hubarbeitsbühne 37, 41, 42, 43, 52

I

Inbetriebnahme 12, 47
Instandhaltungsmaßnahme 41, 44

K

Kippstelle 17, 64
Konformitätserklärung 12, 13
Kontrollarbeit 32
Kübelaufzug 20, 36, 37, 53

L

Labor 65, 66, 68, 69, 71
Lagerraum 21, 22, 23, 24, 65
Lärmbelastung 29, 42, 58, 67, 69
Lärmeinwirkung 17, 45, 50, 55, 69
Lärminderungsmaßnahme 69
Laufring 60, 61

M

Maschinenrichtlinie 11, 12, 13
Mischanlage 33
Mischbetrieb 27

N

Nassreinigungsarbeit 32
Notfallmaßnahme 8

P

Performance Level 13
Personen-Notsignal-Anlage 8, 18, 27, 29, 39
Psychische Belastung 7, 9, 14, 27, 28, 29, 58, 61

R

Radlader 41, 42, 43, 64
Recyclinganlage 37, 39, 40, 49, 50
Reinigungsarbeit 11, 33, 34, 36, 37, 38, 57, 61
Reparatur 8, 11, 41, 43, 45, 48, 50, 52
Restbetonrecycling 49
Restenergie 32, 37, 38, 45, 52, 53

S

Schrapper 30, 31, 47, 48, 63, 64
Sicherheitsbeauftragte 7
Silo 11, 19, 26, 30, 45, 54, 55, 56, 60
Silofahrzeug 19, 22
Stetigförderer 16, 17, 30, 36, 51, 54
Steuerstand 27, 29, 31, 34
Stolpern und Stürzen 30, 37, 51

T

Temperatur 25, 28, 29

V

Verbrennung 25, 69
Verkehrswegekonzept 17, 63
Vibration 16, 33, 34, 42, 43

W

Waagenkontrolle 53
Wartung 11, 32, 38, 50, 72
Wartungsarbeit 19, 45, 47
Wesentliche Veränderung 11, 12, 13

Z

Zementstaub 34, 55

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

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
Fax: 030 13001-9876
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de