



Praxishandbuch

Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in der Baustoffindustrie

Inhalt

Praxishandbuch Baustoffe - Steine - Erden

Grundlagen

A

- A 1 Allgemeines
- A 2 Maschinen, Anlagen und Fahrzeuge
- A 3 Einrichtungen und Geräte
- A 4 Arbeitsverfahren
- A 5 Wichtige Gesetze und Verordnungen

Zement, Kalk, Gips

B

- B 1 Herstellung von Zement
- B 2 Herstellung von Kalk
- B 3 Herstellung von Gips/-platten

Naturstein, Kies/Sand, Recycling

C

- C 1 Gewinnung und Aufbereitung von Naturstein
- C 2 Gewinnung und Bearbeitung von Naturwerkstein
- C 3 Gewinnung und Aufbereitung von Kies und Sand
- C 4 Baustoffrecycling

Transportbeton, Mörtel, Edelputze

D

- D 1 Herstellung von Transportbeton/Mörtel
- D 2 Betontransport und Betonverteilung
- D 3 Herstellung von Trockenmörtel/Edelputzen

Betonsteine, -fertigteile, -rohre

E

- E 1 Herstellung von Betonsteinen/Betonplatten
- E 2 Herstellung von Dachsteinen
- E 3 Herstellung von Leichtbaustoffen
- E 4 Herstellung von Betonfertigteilen
- E 5 Herstellung von Betonrohren

Asphaltmischgut

F

- F 1 Herstellung von Asphaltmischgut

Erdöl, Erdgas

G

- G 1 Öl- und Gasgewinnung

Inhalt

Praxishandbuch Baustoffe - Steine - Erden

A 1 Allgemeines

- A 1.1 Persönliche Schutzausrüstung
- A 1.2 Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz
- A 1.3 Unterweisung
- A 1.4 Betriebsanweisungen
- A 1.5 Erste Hilfe
- A 1.6 Arbeitsmedizinische Vorsorge
- A 1.7 Mineralische Stäube
- A 1.8 Lärm
- A 1.9 Vibrationen
- A 1.10 Prüfungen
- A 1.11 Gefährdungsbeurteilung
- A 1.12 Brandschutz
- A 1.13 Freimessen
- A 1.14 Chromate in der Betonindustrie
- A 1.15 Schalöl
- A 1.16 Stolper- und Sturzgefahren
- A 1.17 Heben, Tragen, Zwangshaltungen
- A 1.18 Ergonomie
- A 1.19 Büro- und Bildschirmarbeitsplätze
- A 1.20 Innerbetriebliche Verkehrswege
- A 1.21 Öffentliche Verkehrsflächen
- A 1.22 Straßenverkehrssicherheit
- A 1.23 Einsatz Fremdfirmen
- A 1.24 Gefährliche Arbeiten/Alleinarbeit
- A 1.25 Schichtarbeit
- A 1.26 Schutzeinrichtungen
- A 1.27 Steuerstände/Leitstände
- A 1.28 Schalteinrichtungen

A 2 Maschinen, Anlagen und Fahrzeuge

- A 2.1 Erdbaumaschinen
- A 2.2 Gabelstapler
- A 2.3 Fahrzeuge (Lkw, Ladekran)
- A 2.4 Krane
- A 2.5 Handgeführte Maschinen
- A 2.6 Baustellen- und Handkreissägen
- A 2.7 Tisch- und Formatkreissägen
- A 2.8 Handkettensägen
- A 2.9 Förderbänder
- A 2.10 Brecher
- A 2.11 Mischer
- A 2.12 Kübelbahn
- A 2.13 Schwimmende Geräte
- A 2.14 Betrieb von Silos
- A 2.15 Arbeiten in Silos

A 3 Einrichtungen und Geräte

- A 3.1 Arbeits- und Schutzgerüste
- A 3.2 Absturzsicherungen
- A 3.3 Leitern
- A 3.4 Steigleitern

- A 3.5 Lagereinrichtungen
- A 3.6 Lastaufnahmemittel
- A 3.7 Anschlagmittel
- A 3.8 Baustofflabore
- A 3.9 Fahrzeug-Werkstätten
- A 3.10 Elektromechanische Werkstätten

A 4 Arbeitsverfahren

- A 4.1 Sprengarbeiten
- A 4.2 Abbrucharbeiten
- A 4.3 Schweißen
- A 4.4 Umgang mit Hochdruckreinigern
- A 4.5 Arbeiten in engen Räumen
- A 4.6 Lagern und Stapeln
- A 4.7 Ladungssicherung
- A 4.8 Instandhaltungsarbeiten
- A 4.9 Elektroarbeiten
- A 4.10 Metallbearbeitung

A 5 Wichtige Gesetze und Verordnungen

- A 5.1 Rechtliche Grundlagen
- A 5.2 Arbeitssicherheitsgesetz
- A 5.3 Arbeitsschutzgesetz
- A 5.4 Betriebssicherheitsverordnung
- A 5.5 EU-Maschinenrichtlinie
- A 5.6 Produktsicherheitsgesetz
- A 5.7 Arbeitsstättenverordnung
- A 5.8 Gefahrstoffverordnung
- A 5.9 Baustellenverordnung

B 1 Herstellung von Zement

- B 1.1 Heißmehlverstopfungen
- B 1.2 Ofenbetrieb (Zement)
- B 1.3 Packmaschinen/Palettierer (Zement)
- B 1.4 Be- und Entladung von Silofahrzeugen
- B 1.5 Mühleninstandsetzung
- B 1.6 Einsatz von Kohlenstaub
- B 1.7 Alternativbrennstoffe (Zement)

B 2 Herstellung von Kalk

- B 2.1 Ofenbetrieb (Kalk)
- B 2.2 Verätzungen (Kalk)
- B 2.3 Packmaschinen/Palettierer (Kalk)
- B 2.4 Alternativbrennstoffe (Kalk)

B 3 Herstellung von Gips/-platten

- B 3.1 Brennbetrieb (Gips)
- B 3.2 Umgang mit Papier-/Kartonrollen

C 1 Gewinnung und Aufbereitung von Naturstein

- C 1.1 Anlage und Betrieb von Steinbrüchen
- C 1.2 Bohrarbeiten (Naturstein)

Inhalt

Praxishandbuch Baustoffe - Steine - Erden

C 1.3 Kippstellen – Entladestellen

C 1.4 Anlage und Betrieb von Halden

C 1.5 Staub (Naturstein)

C 1.6 Lärm (Naturstein)

C 2 Gewinnung und Bearbeitung von Naturwerkstein

C 2.1 Anlage und Betrieb von Werksteinbrüchen

C 2.2 Lösen aus dem Verband

C 2.3 Platten-/Blocktransport

C 2.4 Container-Entladung (Werkstein)

C 2.5 Steinbearbeitungsmaschinen

C 2.6 Lärm/Staub/Vibrationen (Werkstein)

C 3 Gewinnung und Aufbereitung von Kies und Sand

C 3.1 Gewinnung von Kies und Sand

C 3.2 Nassaufbereitung

C 3.3 Uferböschung (Standicherheit)

C 3.4 Schwimmbänder

C 3.5 Zugänge/Rettungsmaßnahmen

C 3.6 Halden

C 3.7 Lärm/Staub (Kies und Sand)

C 4 Baustoffrecycling

C 4.1 Lesestation in stationären Anlagen

C 4.2 Mobile Recyclinganlagen

C 4.3 Auf- und Abbau von mobilen Recyclinganlagen

C 4.4 Vorsortierung

C 4.5 Biogefährdung

C 4.6 Arbeitsplatz am Brecher

C 4.7 Lärm/Staub/Vibrationen (Recycling)

D 1 Herstellung von Transportbeton/Mörtel

D 1.1 Schrapper und Materialboxen

D 1.2 Restbetonrecycling

D 1.3 Kübelaufzug

D 2 Betontransport und Betonverteilung

D 2.1 Autobetonpumpen

D 2.2 Fahrmischer

D 3 Herstellung von Trockenmörtel/Edelputzen

D 3.1 Brand- und Explosionsschutz
(Trockenmörtel/Edelputze)

D 3.2 Absackung

E 1 Herstellung von Betonsteinen/Betonplatten

E 1.1 Schiebebühne

E 1.2 Umlaufanlage (Betonsteine/-platten)

E 1.3 Betonsteinfertiger

E 1.4 Hub-/Senkleiter

E 1.5 Greifer/Abstapler

E 1.6 Umreifen

E 1.7 Trockenkammer (Betonsteine/-platten)

E 1.8 Beseitigung von Störungen

E 1.9 Lärm (Betonsteine/-platten)

E 2 Herstellung von Dachsteinen

E 2.1 Umlaufanlage (Dachsteine)

E 2.2 Lärm (Dachsteine)

E 3 Herstellung von Leichtbaustoffen

E 3.1 Autoklaven

E 3.2 Brand- und Explosionsschutz (Leichtbaustoffe)

E 3.3 Umlaufanlage (Leichtbaustoffe)

E 3.4 Staub (Leichtbaustoffe)

E 4 Herstellung von Betonfertigteilen

E 4.1 Kipptisch

E 4.2 Umlaufanlage (Betonfertigteile)

E 4.3 Transport/Lagerung

E 4.4 Garagenfertigung

E 4.5 Spannstationen

E 4.6 Trockenkammer (Betonfertigteile)

E 4.7 Transportanker und -systeme

E 4.8 Fertigteilmontage

E 4.9 Bewehrungsherstellung

E 4.10 Bewehrungs-Schweißautomat

E 4.11 Lärm (Betonfertigteile)

E 5 Herstellung von Betonrohren

E 5.1 Roboter, Transporteinrichtungen

E 5.2 Betonrohrfertiger

E 5.3 Betonkosmetik

E 5.4 Lagern von Betonrohren

E 5.5 Druckprüfeinrichtungen

E 5.6 Schleuderbeton

F 1 Herstellung von Asphaltmischgut

F 1.1 Asphaltmischanlagen

F 1.2 Heißlagerung

F 1.3 Verladesilos – Verstopfungsbeseitigung

F 1.4 Umgang mit Trichlorethylen

G 1 Öl- und Gasgewinnung

G 1.1 Geophysikalische Bodenuntersuchung

G 1.2 Sprengarbeiten – Geophysik

G 1.3 Auf- und Abbau von Bohrmasten

G 1.4 Bohrarbeiten (Erdöl, Erdgas)

G 1.5 Gewinnung von Erdöl und Erdgas

G 1.6 Sauergas

G 1.7 Quecksilber

G 1.8 Brand- und Explosionsschutz
(Öl- und Gasgewinnung)

Stichwortverzeichnis

Praxishandbuch Baustoffe - Steine - Erden

A

- A-Bock
- Abbrucharbeiten**
- Abgrabung
- Abgrenzung vom Verkehrsweg
- Abkantbank
- Abraum
- Absackung**
- Absaugung
- Abschaltbügel
- Abspannseil
- Abstapelgerät
- Absturzkante
- Absturzsicherungen**
- Abzug
- Alarmplan
- Alleinarbeit
- Alternativbrennstoffe (Kalk)**
- Alternativbrennstoffe (Zement)**
- Altmaschine
- Altreifen
- Anbackung
- Angebotsvorsorge
- Anlage und Betrieb von Halden**
- Anlage und Betrieb von Steinbrüchen**
- Anlage und Betrieb von Werksteinbrüchen**
- Anlegeleiter
- Annäherungsreaktion
- Ansatzring
- Anschlagmittel, -punkt**
- Arbeiten in Druckluft
- Arbeiten in engen Räumen**
- Arbeiten in Silos**
- Arbeits- und Schutzgerüste**
- arbeitsbedingte Erkrankungen
- Arbeitsbühne
- Arbeitsgrube
- arbeitsmedizinische Fachkunde
- Arbeitsmedizinische Vorsorge (AV)**
- Arbeitsmittel
- Arbeitsplatz am Brecher**
- Arbeitsplatzgrenzwert (AGW)
- Arbeitsplatzmessung
- Arbeitsschutz-Richtlinien
- Arbeitsschutzausschuss
- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)**
- Arbeitsschutzorganisation
- Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung (OStrV)
- Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG)**
- Arbeitsstätten im Freien
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)**
- A 3.5, C 2.3
- A 2.1, **A 4.2**
- A 5.9
- A 1.20
- A 4.10
- C 1.1, C 2.1
- D 3.2**
- C 3.7
- A 2.12
- G 1.3
- E 5.4
- C 1.3
- A 1.16, **A 3.2**, A 3.4, E 5.3
- A 3.8, F 1.4
- A 1.5, A 1.12
- C 2.1
- B 2.4**
- B 1.1, **B 1.7**
- A 5.5
- B 1.7, B 2.4
- A 2.14
- A 1.6
- C 1.4**
- C 1.1**
- C 2.1**
- A 3.3
- A 1.26
- B 1.2
- A 1.2, **A 3.7**, C 1.3
- A 5.9
- A 4.5**
- A 2.15**
- A 3.1**
- A 1.6, A 5.2
- A 2.2, E 5.3
- A 3.9
- A 5.2
- A 1.6**, A 5.2, A 5.3
- A 5.3, A 5.4
- C 4.6**
- A 1.7, A 5.8
- A 5.8
- A 5.1
- A 5.2
- A 1.6, A 5.1, **A 5.3**, A 5.4
- A 5.3
- A 5.1
- A 5.2**
- A 5.7
- A 5.1, **A 5.7**

Stichwortverzeichnis

Praxishandbuch Baustoffe - Steine - Erden

A

Arbeitsunfall	A 5.2
Aschering	B 1.2
Asphalt	F 1.2
Asphaltmischanlagen	F 1.1
Auf- und Abbau von Bohrmasten	G 1.3
Auf- und Abbau von mobilen Recyclinganlagen	C 4.3
Aufgabetrichter	D 2.2
Aufsichtsperson	A 1.24
Aufsteckautomat	B 1.3
Aufzugskübel	D 1.3
Augenspüleinrichtungen	A 1.5, B 2.2
Aushängebühne	G 1.4
Auslegergerüst	A 3.1
Auslösewert	A 1.9
Ausrutschen	A 1.16
Ausschuss für Betriebssicherheit	A 5.4
Auswascheinrichtung	D 1.2
Auszubildende/Auszubildender	A 1.3
Autobetonpumpen	D 2.1
Autoklaven	E 3.1
Automatikbereich	E 5.1

B

Bagger	A 2.1, A 4.2
Bakterien	C 4.5
Balancier	C 4.1
Bandanlage	A 2.9
Bandscheibe	A 1.17
Batterie	A 3.9
Bau- und Ausrüstungsbestimmung	A 5.1
BAuA (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin)	A 5.6
Bauaufzug mit und ohne Personenbeförderung	A 5.4
Baugrube	A 5.9
Bauherr	A 5.9
Baumfällarbeit	A 2.8
Baustelle	A 1.23, A 5.7, A 5.9, C 4.2, C 4.3, D 2.2
Baustellen- und Handkreissägen	A 2.6
Baustellenkoordinator (SiGeKo)	A 1.23, A 5.9
Baustellenverordnung (BaustellV)	A 5.1, A 5.9
Baustofflabore	A 3.8
Baustoffrecycling	C 4.5
Bauvorhaben	A 5.9
Bauwerkssprengung	A 4.2
Be- und Entladung von Silofahrzeugen	B 1.4
Beauftragung	A 5.4
Bedienungspersonal	A 1.27
befähigte Person	A 1.10, A 5.4
Begasung	C 2.4

Stichwortverzeichnis

Praxishandbuch Baustoffe - Steine - Erden

B

Behälter	A 4.5
Behinderung	A 5.7
Belastung	A 1.18
Beleuchtung	A 1.20, A 5.7
Beratung	A 5.2, A 5.8
Bereitschaftsraum	A 5.7
Bereitstellung	A 5.5
Berufskrankheit	A 1.6
Beschickungseinrichtung	E 5.2
Beschränkung	A 5.8
Beseitigung von Störungen	E 1.8
Betonankersystem	E 4.7
Betonfertigteil	E 4.3
Betonkosmetik	E 5.3
Betonrohrfertiger	E 5.2
Betonsteine	E 1.5
Betonsteinfertiger	E 1.3
Betonverteiler	E 4.2
Betonwerk	E 1.9
Betreiben von Arbeitsstätten	A 5.7
Betrieb von Silos	A 2.14
Betriebsanleitung	A 5.5
Betriebsanweisungen	A 1.4, A 5.4, A 5.8
Betriebsärztin/Betriebsarzt	A 1.6, A 5.2, A 5.8
Betriebsrat	A 5.2
Betriebssanitäter	A 1.5
Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)	A 1.26, A 5.1, A 5.4, A 5.5
Beurteilung der Arbeitsbedingung	A 5.2
Beurteilung von Gefährdung	A 5.3
Bewehrungs-Schweißautomat	E 4.10
Bewehrungsherstellung	E 4.9
Bewehrungsstahl	E 4.9
Bildschirmarbeitsverordnung (BildscharbV)	A 1.27, A 5.1
Bindeapparat	E 4.9
Biogefährdung	C 4.5
biologischer Arbeitsstoff	B 2.4
Biorhythmus	A 1.25
Biostoffverordnung (BioStoffV)	A 5.1, C 4.5
Bitumen	F 1.1
Bitumenprobe	F 1.4
Blitzschutzanlage	D 3.1, G 1.8
Blocksäge	C 2.5
Bockgerüst	A 3.1
Bodenuntersuchung	G 1.1
Bohrarbeiten (Erdöl, Erdgas)	G 1.4
Bohrarbeiten (Naturstein)	C 1.2
Bohrgerät	C 1.2
Böschungskante	C 1.4, C 3.3, C 3.6
Böschungswinkel	C 3.1, C 3.3
Brand- und Explosionsschutz (allgemein)	A 1.12, A 5.3, A 5.4, A 5.8

Stichwortverzeichnis

Praxishandbuch Baustoffe - Steine - Erden

B

Brand- und Explosionsschutz (Leichtbaustoffe)	E 3.2
Brand- und Explosionsschutz (Trockenmörtel/Edelputze)	D 3.1
Brand- und Explosionsschutz (Öl- und Gasgewinnung)	G 1.8
Brandabschnitt	D 3.1
Brandmeldeeinrichtung	D 3.1
Brandschutzbeauftragte/Brandschutzbeauftragter	G 1.8
Brandschutzplan	G 1.8
Brandschutzübung	A 1.12, G 1.8
Branntkalk	B 2.2
Braunkohle	B 1.6
Brecher , Brechen	A 2.10 , C 3.7, C 4.2, C 4.7
Brennbetrieb (Gips)	B 3.1
Brennschneiden	A 4.3
Brunnenbau	A 5.9
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)	A 5.6
Büro- und Bildschirmarbeitsplätze	A 1.19

C

Cardox-Verfahren	B 1.2, B 2.1
CE-Kennzeichnung	A 5.5, A 5.6
Chemiefaserbänder	A 3.7
Chemikalie	A 3.8
chromatarmer Zement	A 1.14
Chromate in der Betonindustrie	A 1.14
CLP-Verordnung	A 5.8
CO (Kohlenstoffmonoxid)	B 2.1
Container-Entladung (Werkstein)	C 2.4

D

Dach	A 5.7
Dachstein	E 2.2
Dachsteinmaschine	E 2.1
DGUV-Vorschrift 2	A 5.2
Dichtungsscheibe	E 5.5
Domdeckel	B 1.4
Doppelschachtofen	B 2.1
Drahtcoil	E 4.10
Drehrohröfen	B 1.1, B 1.6, B 2.1, B 3.1
Druckbehälter	A 5.4
Druckluftkanone	D 1.1
Druckluftwerkzeug	A 2.5
Druckprüfeinrichtungen	E 5.5

Stichwortverzeichnis

Praxishandbuch Baustoffe - Steine - Erden

E

Easy Torque	G 1.4
Einbauerklärung	A 5.5
Einfaches Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe (EMKG)	A 5.8
Einfahrgerät	A 2.15
Einfülltrichter	E 5.2
Eingliederung	A 5.2
Einrichten von Arbeitsstätten	A 5.7
Einsatz Fremdfirmen	A 1.23
Einsatz von Kohlenstaub	B 1.6
elektrische Anlage	A 4.9
elektrische Handmaschine	A 3.10
elektrisches Betriebsmittel	A 4.9
Elektroarbeiten	A 4.9
Elektrofachkraft	A 4.9
elektromagnetische Verträglichkeit	A 5.1
Elektromechanische Werkstätten	A 3.10
Elektroschweißen	A 4.3
elektrotechnisch unterwiesene Person	A 4.9
Elevator	G 1.4
EMKG (Einfaches Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe)	A 5.8
EMV-Richtlinie	A 5.1
Endring	E 5.5
enger Raum	A 1.24, A 4.5
Entstaubungsanlage	C 1.5
Entstehungsbrand	A 5.7
erbgutverändernder Stoff	A 5.8, A 5.9
Erdbaumaschinen	A 2.1, C 4.3
Ergonomie	A 1.18
erhöhte elektrische Gefährdung	A 4.5
Erholungsraum	A 5.7
Erlaubnisschein	B 1.5
Erste Hilfe	A 1.5, A 5.3
Ersthelfer	A 1.5
Erstickungsgefahr	G 1.6, G 1.8
erstmalige Bereitstellung	A 5.5
Ertrinken	A 5.9
Erzeugnis	A 5.8
EU-Maschinenrichtlinie	A 5.5
Evakuierung	A 5.3
Exposition	A 1.9, A 5.8, G 1.7
Extraktionsautomat	F 1.4

F

Fachkraft für Arbeitssicherheit (FASi)	A 5.2, A 5.8
Fachkunde	A 5.2
fachkundige Person	A 5.8
Fahrerlaubnisverordnung (FEV)	A 1.21

Stichwortverzeichnis

Praxishandbuch Baustoffe - Steine - Erden

F

Fahrerrückhalteeinrichtung	A 2.2
Fahrgerüst	A 3.1
Fahrmischer	D 2.2
Fahrsicherheitstraining	A 1.22
Fahrsteig	A 5.7
Fahrzeug-Werkstätten	A 3.9
Fahrzeuge (Lkw, Ladekran)	A 2.3
Fahrzeuggrube	A 3.9
Falldämpfer	A 1.2
Fanggerüste	A 3.2
Fangnetz	A 3.2
Fangwand	A 3.2
Fehlbelastung	A 1.18
Fertiger	E 5.2
Fertigteilmontage	E 4.8
Feuerlöscheinrichtung	A 1.12, G 1.8
Feuerwehr	D 3.1, G 1.8
Fluff	B 1.7
Flurförderzeug	A 2.2
Flüssigkeitsstrahl	A 4.4
Förderbänder	A 2.9, C 3.4, C 4.1, C 4.2
Förderbohrung	G 1.5
Förderleitung	D 2.1
Formenwechsel	E 1.3
Fräsmaschine	C 2.5
Freihubförderer	E 1.2
Freilager	E 4.3
Freimessen	A 1.13, A 2.15
Freistein	C 1.1, C 2.1
Fremdfirma	A 1.23
fruchtbarkeitsgefährdender Stoff	A 5.8
Füllstutzen	D 3.2

G

Gabelstapler	A 2.2
Gabelwagen	E 1.1
Ganzkörper-Vibration	A 1.9
Garagenfertigung	E 4.4
Gas- oder Ölausbruch	G 1.5
Gasförderanlage	G 1.5
Gasschweißen	A 4.3
Gaswarngerät	A 1.13
Gattersäge	C 2.5
Gebrauchtmaschine	A 5.5
gefährbringende Bewegung	E 5.1

Stichwortverzeichnis

Praxishandbuch Baustoffe - Steine - Erden

G

Gefährdungsbeurteilung	A 1.11 , A 5.3, A 5.4, A 5.7
Gefährdungskatalog	A 1.11
Gefahrenbereich	A 1.26
Gefährliche Arbeiten/Alleinarbeit	A 1.24
gefährliche Eigenschaft	A 5.8
Gefahrstoff	A 3.8, A 5.8, C 4.6
Gefahrstoffkonzentration	A 1.13
Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)	A 1.6, A 1.14, A 1.15, A 5.1, A 5.8
Gehörschutz	A 1.1
Generalübernehmer	A 5.9
Geophone	G 1.1
Geophysikalische Bodenuntersuchung	G 1.1
Gerüst	A 5.9
Gesundheitsschutz	A 5.3
Gewinnung von Erdöl und Erdgas	G 1.5
Gewinnung von Kies und Sand	C 3.1
giftiger CMR-Stoff	A 5.8
Graben	A 5.9
Greifer/Abstapler	E 1.5
GS-Zeichen	A 5.6

H

Halden	C 3.6
Haltegurt	A 1.2
Hand-Arm-Vibration	A 1.9
Handgeführte Maschine	A 2.5
Handhebelschere	A 4.10
Handkettensägen	A 2.8
Handschutz	A 1.1
Handwerkzeug	A 3.10
Hängetrauma	A 1.2
Harmonisierung	A 5.1
Härtewagen	E 3.3
Haubenautomat	B 1.3
Hautschutz	A 1.14
Heben, Tragen, Zwangshaltungen	A 1.17
Hebezeug	A 3.6
Heißarbeit	A 1.12
Heißlagerung	F 1.2
Heißmehl	B 1.1
Heißmehlverstopfungen	B 1.1
Hersteller	A 5.5
Herstellungs- und Verwendungsbeschränkung	A 5.8
Hilfswinde	G 1.4
Hochdruckreiniger	A 4.4
hochentzündlicher Stoff	A 5.9
Hochschnitt	C 1.4, C 3.1

Stichwortverzeichnis

Praxishandbuch Baustoffe - Steine - Erden

H

Hochspannungsleitung	A 5.9
Höhensicherungsgerät	A 1.2
Hub-/Senkleiter	E 1.4

I

Innerbetriebliche Verkehrswege	A 1.20
Instandhaltungsarbeiten	A 4.8
Inverkehrbringen	A 5.5
ionisierende Strahlung	A 5.9
Iron Roughneck	G 1.4

K

Kalksandstein	E 3.1
Kamerasystem	A 2.1
Kapselung	C 3.7
Kennzeichnung von Gefahrstoffen	A 5.8
Kennzeichnung von Maschinen	A 5.5, A 5.6
Kettenvorhang	C 4.6
Kippkante	C 1.3
Kippstellen – Entladestellen	C 1.3
Kipptisch	E 4.1
Klappmast	G 1.3
Klärbecken	D 1.2
Klinkenvorschub	E 1.2, E 1.4
Knäpper	C 1.2
Knickgelenk	A 2.1
Konformitätserklärung und -bewertung	A 5.5
Konsolgerüst	A 3.1
Konzentration	A 1.13
Koordinator	A 1.23, A 5.9
Kopfschutz	A 1.1
Körperschall	C 3.7
Körperschutz	A 1.1
kraftbetriebene Schere	A 4.10
Kragarmregal	A 3.5
Krane	A 2.3, A 2.4
krebserzeugender Stoff	A 5.8, A 5.9
Kübelaufzug	D 1.3, F 1.1
Kübelbahn	A 2.12, D 1.3, E 5.2, F 1.1
Kübelbahnkeller	D 1.3
Kübelgefäß	A 2.12

Stichwortverzeichnis

Praxishandbuch Baustoffe - Steine - Erden

L

Laderampe	A 5.7
Ladungssicherung , Ladung	A 1.22, A 2.3, A 4.7
Lagerbunker	F 1.2
Lagereinrichtungen	A 3.5 , A 4.6
Lagern und Stapeln	A 4.6
Lagern von Betonrohren	E 5.4
Lagerordnung	E 4.3, E 5.4
Lärm	A 1.8 , A 5.7
Lärm (Betonfertigteile)	E 4.11
Lärm (Betonsteine/-platten)	E 1.9
Lärm (Dachsteine)	E 2.2
Lärm (Naturstein)	C 1.6
Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)	A 1.9, A 5.1
Lärm/Staub (Kies und Sand)	C 3.7
Lärm/Staub/Vibrationen (Recycling)	C 4.7
Lärm/Staub/Vibrationen (Werkstein)	C 2.6
Lärmminderungsprogramm	A 1.8
Laser	A 5.9
Last	A 2.4, A 3.7, A 5.5
Lastaufnahmemittel	A 2.3, A 3.6 , E 4.7
Lastenhandhabungsverordnung (LasthandhabV)	A 5.1
Lasthaken	A 3.7
Laufsteg	A 1.20, A 2.9, C 3.4
Leitern	A 3.3
Lendenwirbelsäule	A 1.17
Lesestation in stationären Anlagen	C 4.1
Lichtbogenhandschweißen	A 4.3
Lösemittel	F 1.4
Lösen aus dem Verband	C 2.2
Luftstoßgerät	B 1.1
Lüftung	A 5.7
Luftverhältnis	A 5.7

M

MAG-Schweißen	A 4.3
Mannloch	A 2.14
Marktüberwachung	A 5.5, A 5.6
Maschinenrichtlinie , -verordnung	A 5.5
Massivbauelement	A 5.9
mechanische Schwingung	A 1.9
Mehrling	B 1.2
Meißelhämmern	A 2.5
Meldeeinrichtung	A 1.5
menschengerechte Gestaltung	A 1.18
Metallbearbeitung	A 4.10
MIG-Schweißen	A 4.3

Stichwortverzeichnis

Praxishandbuch Baustoffe - Steine - Erden

M

Mikroorganismus	C 4.5
Mindestbreite vom Verkehrsweg	A 1.20
Mineralische Stäube	A 1.7
Minimierungsgebot	A 5.8
Mischer	A 2.11
Mischgut	F 1.2, F 1.3
Mischtrommel	D 2.2
Mitarbeiterpflicht	A 1.5
Mobile Recyclinganlagen	C 4.2
Montageanleitung	A 5.5
Montageanweisung	E 4.8
Motivation	A 1.3
Motorkettensäge	A 2.8
Mühle	B 1.5
Mühleninstandsetzung	B 1.5

N

nachgehende Vorsorge	A 1.6
Nachlauf	E 5.1
Nachlaufsicherung	A 1.28
Nachtarbeit	A 1.25
Nassaufbereitung	C 3.2
NH-Sicherungseinsatz	A 4.9
nicht allseits umschlossener Raum	A 5.7
Nichtraucherschutz	A 5.7
Niederspannungs-Richtlinie	A 5.1
Notausgang	A 5.7
Notfallorganisation	A 5.3
Nuten	A 2.7

O

Ofenbetrieb	B 1.2
Ofenbetrieb (Kalk)	B 2.1
Ofenbetrieb (Zement)	B 1.2
Öffentliche Verkehrsflächen	A 1.21
Organisation der Ersten Hilfe	A 5.2
Organisationsverantwortung	A 5.9
organisches Peroxid	A 5.8

Stichwortverzeichnis

Praxishandbuch Baustoffe - Steine - Erden

P

Packmaschinen/Palettierer (Kalk)	B 2.3
Packmaschinen/Palettierer (Zement)	B 1.3
Palettenregal	A 3.5, E 4.2
Palettierer	B 1.3, E 4.2
Palletreiniger	E 2.1
Panzerplatte	B 1.5
Pausenraum	A 5.7
Pelletierung	B 1.7
Personenaufnahmemittel	A 3.6
Persönliche Schutzausrüstung	A 1.1, A 5.3
Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz	A 1.2
Pflichtversicherungsgesetz	A 1.21
Pflichtvorsorge	A 1.6
physikalisch-chemische Eigenschaft	A 5.8
physikalisch-chemische Einwirkung	A 5.8
Pilze	C 4.5
Planierraupe	A 4.2
Platten-/Blocktransport	C 2.3
Plattenzange	C 2.3
Porenbeton	E 3.1, E 3.4
Produktsicherheitsgesetz (ProdSG)	A 5.1, A 5.5, A 5.6
Produktsicherheitsrichtlinie	A 5.1
prüfberechtigte Person	A 1.10
Prüfröhrchen	A 1.13
Prüftafel	A 3.10
Prüfungen	A 1.10, A 5.4, A 5.8
PSA-Benutzungsverordnung (PSA-BV)	A 5.1
psychische Belastung	A 1.27

Q

Qualifikation	A 1.3
Quarzfeinstaub	A 1.7, C 3.7
Quecksilber	G 1.7

R

Radabweiser	A 2.14
Radlader	A 2.1
Rampe	A 1.20
REACH-Verordnung	A 5.8
Rechtliche Grundlagen	A 5.1
Recyclinganlage	C 4.2
Regal	A 3.5
Restbetonrecycling	D 1.2
Restschlamm	D 1.2

Stichwortverzeichnis

Praxishandbuch Baustoffe - Steine - Erden

R

Rettungsgeräte und -transportmittel	A 1.5, C 3.5
Rettungskette	A 1.5
Rettungsweg	A 5.7
Ringschachtofen	B 2.1
Roboter, Transporteinrichtungen	E 5.1
Rohmühle	B 1.5
Rohrentnahme	E 5.4
Rollenbahn	E 1.2
Röntgen	A 5.9
Rotorpacker	D 3.2
Rückenschutz	A 3.4
Rückrufaktion	A 5.6
Rührwerk	D 1.2
Rungenlager	A 3.5, C 2.3
rutschhemmende Oberfläche	A 1.16
Rüttler	D 1.1

S

Sackware	B 2.3
Sägeblatt	A 2.6, A 2.7
Sägemaschine	C 2.5
sanitäre Anlage	A 5.7
Sanitärraum	A 5.7
Sanitätsraum	A 1.5
Sauergas	G 1.4, G 1.6
Schachtofen	B 2.1
Schalldruckpegel	A 1.8, E 1.9
Schallminderung	C 2.6
Schallschutz	A 1.1
Schalöl	A 1.15
Schalteinrichtungen	A 1.28
Schichtarbeit	A 1.25
Schiebebühne	E 1.1, E 1.4, E 1.7, E 3.3
Schiebeleiter	A 3.3
Schlagleiste	A 2.10
Schlagschere	A 4.10
Schleifbock	A 4.10
Schleifscheibe	A 2.5, A 4.10
Schleuderbank	E 5.6
Schleuderbeton	E 5.6
Schöpfrad	C 3.2
Schrämen	C 2.2
Schrapper und Materialboxen	D 1.1
Schutzdach	A 2.1
Schutzeinrichtung	A 1.28
Schutzeinrichtungen	A 1.26
Schutzgasschweißen	A 4.3
Schwefelwasserstoff	G 1.6

Stichwortverzeichnis

Praxishandbuch Baustoffe - Steine - Erden

S

Schweißautomat	E 4.10
Schweißen	A 1.24, A 4.3 , A 4.5
Schweißen und Schneiden	A 1.24
Schwimmbänder	C 3.4
Schwimmende Geräte	A 2.13
Schwimmkörper	A 2.13
schwingungsgedämpfter Sitz (GKV)	A 1.9
Schwungrad	A 2.10
Seilsäge	C 2.2
Seitenschutz	A 3.2
Selbstständige/Selbstständiger	A 5.9
Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan (SiGePlan)	A 1.23, A 5.9
Sicherheitsabstand	A 1.26, A 2.3, A 2.4
Sicherheitsbauteil	A 5.5
Sicherheitsbeauftragtenschulung	A 5.2
Sicherheitsdatenblatt	A 5.8
Sicherheitsingenieur	A 5.2
Sicherheitskennzeichnung	A 5.7
sicherheitstechnische Fachkunde	A 5.2
Sicherung gegen Wiedereinschalten	A 4.8
Sicherungsposten	A 4.5
Siebanlage	C 4.2
SiGeKo (Baustellenkoordinator)	A 1.23, A 5.9
SiGePlan (Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan)	A 1.23, A 5.9
Silo	A 1.24, F 1.1
Silofahrzeug	B 1.4
Sinterring	B 1.2
SKW	A 2.1
Sortierstelle	C 4.1
Spaltanlage	C 2.5
Spaltkeil	A 2.6
Spanndrähte	E 4.5
Spannmaschine	E 5.6
Spannstahl	E 5.6
Spannstationen	E 4.5
Spannung	A 4.9
Spannungsüberschlag	D 2.1
Spitzenschalldruckpegel	A 1.8
Splitterschutz	C 4.6
Sprengarbeiten	A 1.24, A 4.1 , G 1.2
Sprengarbeiten – Geophysik	G 1.2
Sprengberechtigte/Sprengberechtigter	A 4.1
Spritzeinrichtungen, -pistole	A 4.4
Ständerbohrmaschine	A 4.10
Stapelholz	E 1.5
Stapeln	A 4.6
Stapler	E 5.4
Staub	A 5.8
Staub (Leichtbaustoffe)	E 3.4
Staub (Naturstein)	C 1.5

Stichwortverzeichnis

Praxishandbuch Baustoffe - Steine - Erden

S

Staubabsaugung	C 2.6
staubarmes Arbeitsverfahren	A 1.7
Stauberfassungseinrichtung	A 1.7
Staubexplosion	B 1.6
Staublungenkrankheit	A 1.7
Stehleiter	A 3.3
Steigleiter	A 5.7
Steigleitern	A 3.4
Steigschutzeinrichtung	A 1.2, A 3.4
Steinbearbeitungsmaschinen	C 2.5
Steinkohle	B 1.6
Sternbox	D 1.1
Steuerstände/Leitstände	A 1.27
Stochern	B 1.1, B 2.1, F 1.3
Stolper- und Sturzgefahren	A 1.16
Störungsbeseitigung	E 1.8
Straßenverkehrsordnung (StVO)	A 1.21
Straßenverkehrssicherheit	A 1.22
Straßenverkehrszulassungsordnung (StVZO)	A 1.21
Substitutionsgebot	A 5.8

T

Tages-Lärmexpositionspegel	A 1.8
Tankstelle	A 5.4
Tauchen	A 5.9
Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS)	A 5.8
Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR)	A 5.7
Technische Regeln zur Betriebssicherheit (TRBS)	A 1.10
Teleskopmast	G 1.3
Tiefbohrverordnung	G 1.1, G 1.3, G 1.4, G 1.5
Tiefpumpe	G 1.5
Tiefschnitt	C 3.1
Tiermehl	B 1.7, B 2.4
Tisch- und Formatkreissägen	A 2.7
Totmannschaltung	A 1.26
toxikologische Beratung	A 5.8
Tragen	A 1.17
Transport/Lagerung	E 4.3
Transportanker und -systeme	E 4.7
Transporteinrichtung	E 5.1
Transportgestelle	E 4.3
Trennmittel	A 1.15
Trennscheibe	A 2.5
Trennung von Geh- und Fahrverkehr	A 1.20
Treppe und Treppenleiter	A 1.20
Trichlorethylen (TRI)	F 1.4
Trockenkammer (Betonfertigteile)	E 4.6
Trockenkammer (Betonsteine/-platten)	E 1.7

Stichwortverzeichnis

Praxishandbuch Baustoffe - Steine - Erden

U

Überdruck	A 5.4
Überhang	C 2.1
überwachungsbedürftige Anlage	A 1.10, A 5.4, A 5.6
Uferböschung (Standicherheit)	C 3.3
Umgang mit Hochdruckreinigern	A 4.4
Umgang mit Papier-/Kartonrollen	B 3.2
Umgang mit Trichlorethylen	F 1.4
Umknicken	A 1.16
Umlaufanlage (Betonfertigteile)	E 4.2
Umlaufanlage (Betonsteine/-platten)	E 1.2
Umlaufanlage (Dachsteine)	E 2.1
Umlaufanlage (Leichtbaustoffe)	E 3.3
Umlaufpalette	E 4.6
Umreifen	E 1.6
Umsetzung von Schutzmaßnahmen	A 5.3
Unterflurabzug	C 3.6
Unterhöhlung	C 1.4, C 3.6
unterirdische Erdarbeiten	A 5.9
Unternehmerpflichten	A 1.3, A 1.4, A 1.5
Unterwagen	E 1.1
Unterweisung	A 1.3, A 5.3, A 5.4, A 5.8
unvollständige Maschine	A 5.5

V

Vakuumheber	C 2.3
Verätzungen (Kalk)	B 2.2
Verbandbuch, -kasten	A 1.5
Verbraucherprodukt	A 5.6
Verbrennung	G 1.8
verfahrens- und stoffspezifische Kriterien (VSK)	A 5.8
Vergiftung	G 1.6, G 1.8
Verholen	A 2.13
Verkehrsweg	A 5.7
Verladebühne, -einrichtung, -garnitur, -station	B 1.4
Verlader	A 4.7
Verladesilos – Verstopfungsbeseitigung	F 1.3
Vermutungswirkung	A 5.4
Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)	A 1.6
Verrohrungsbühne	G 1.4
Verschleißerkrankung	A 1.17
Verschleißplatte	A 2.10
Verschraubeinrichtung	G 1.4
Verstopfung	A 2.14, D 1.1
Verteilmast	D 2.1
Verwendungsbeschränkung	A 5.8
Vibrationen	A 1.9, C 3.7
Vibrationsminderungsprogramm	A 1.9

Stichwortverzeichnis

Praxishandbuch Baustoffe - Steine - Erden

V

Viren	C 4.5
Vorankündigung	A 5.9
Vorsieben	C 4.7
Vorsortierung	C 4.4
Vorzerkleinerung	C 4.4

W

Wandhöhe, -neigung	C 1.1, C 2.1, C 3.1
Wärmetauscher	B 1.1
Wasserstrahlschneiden	C 2.2
Weißfingerkrankheit	C 2.6
Werkstein	C 2.2
Werkzeugmaschine	A 3.10
Wiedereingliederung	A 5.2
Wirksamkeit der Maßnahme	A 5.8
Wochenendarbeit	A 1.25
Wunschvorsorge	A 1.6

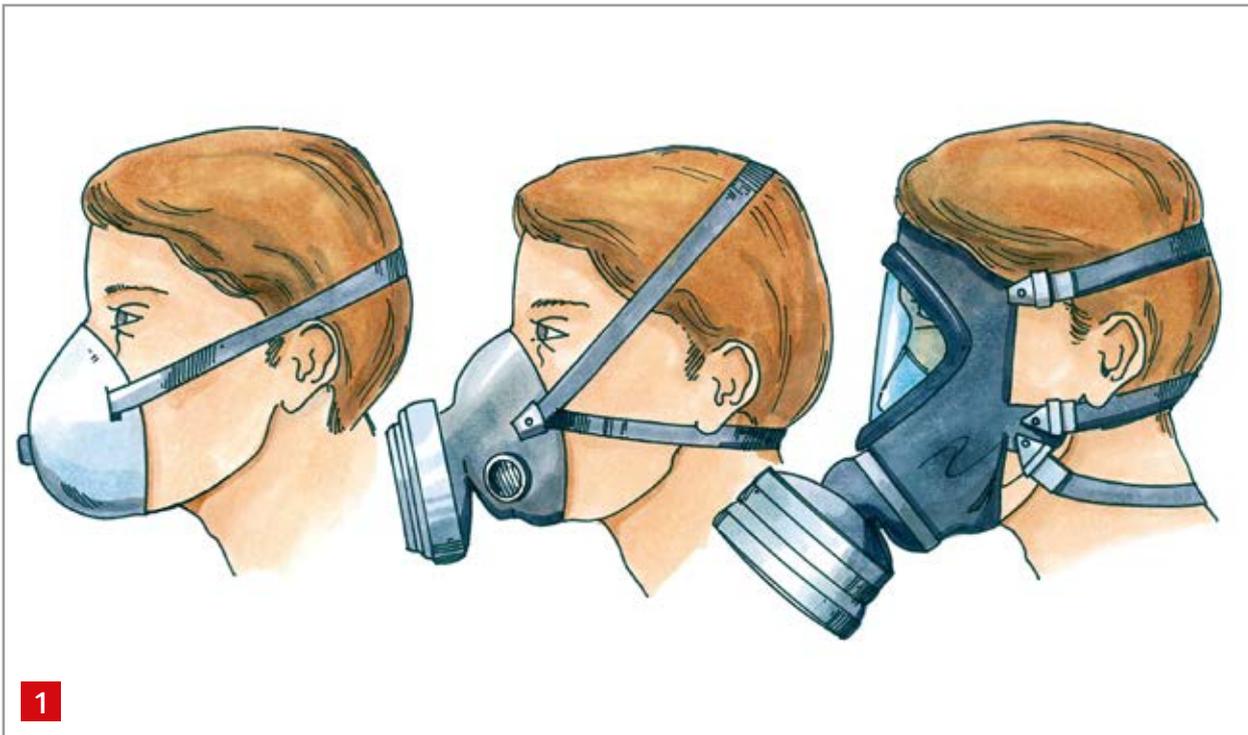
Z

Zement	B 1.2, B 1.3
Zerkleinern	C 4.4, C 4.7
Zerkleinerungsarbeit	C 4.4
Zoneneinteilung	A 5.4
Zubereitung	A 5.8
Zugang	A 1.20
Zugänge/Rettungsmaßnahmen	C 3.5
zugelassene Überwachungsstelle	A 1.10
Zuhaltung	E 5.1
Zündung	A 4.1
Zusammenarbeit mehrerer Arbeitgeber	A 5.3
Zusammenbau	A 5.5
Zwangshaltung	A 1.17, E 4.9, E 5.3
Zweihandsteuerung	A 1.26
Zyklon	B 1.1

1,2,3...

5 Sicherheitsregeln	A 4.9
9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (9. ProdSV)	A 5.5

A 1.1 Persönliche Schutzausrüstung



Persönliche Schutzausrüstung (PSA) ist zur Abwehr und Minderung von Gefahren bestimmt.

Sie ist dann anzuwenden, wenn eine Gefährdung der Beschäftigten durch technische oder organisatorische Maßnahmen nicht abzuwenden ist. Der Unternehmer hat geeignete PSA zur Verfügung zu stellen und diese in ordnungsgemäßem Zustand zu halten. Es empfiehlt sich, die Beschäftigten bei der Auswahl zu beteiligen, um die individuellen Besonderheiten zu berücksichtigen und die Trageakzeptanz zu erhöhen. Die Belange der Beschäftigten müssen angehört werden.

Die Beschäftigten haben die zur Verfügung gestellte PSA zu tragen. Regelmäßige Unterweisungen hinsichtlich der Anwendung und Pflege der PSA müssen erfolgen. Vor dem Gebrauch von PSA, die zum Schutz vor lebensbedrohlichen Gefährdungen verwendet wird, muss die richtige Nutzung im Rahmen der Unterweisung geübt werden.

PSA muss über eine CE-Kennzeichnung verfügen.

In der Gefährdungsbeurteilung ist die geeignete PSA festzulegen und in der Betriebsanweisung die Tragepflicht dazulegen.

PSA umfasst Kopf-, Augen-, Gesichts-, Gehör-, Atem-, Körper-, Arm-, Hand-, Bein- und Fußschutz sowie den Schutz gegen Absturz und den Schutz alleinarbeitender Personen.

Körperschutz

Unter Körperschutz sind Schutzanzüge einschließlich Schutzwesten, -jacken, -hosen, -mänteln und -schürzen zu verstehen. Auch Warnkleidung gegen Gefährdung im Straßenverkehr zählt zur Schutzkleidung.

**Kopfschutz**

Der Schutzhelm soll Kopfverletzungen verhindern, die durch Anstoßen sowie durch herabfallende, umherfliegende oder umfallende Gegenstände verursacht werden können.

Für spezielle Tätigkeiten oder außergewöhnliche Umgebungsumstände, z. B. extreme Umgebungstemperatur, sind Spezialanfertigungen erhältlich.

**Augen- und Gesichtsschutz**

Gesicht und Augen sind gefährdet durch

- mechanische Einwirkungen, z. B. Staub, Späne, Splitter, Schlag- oder Stoßverletzungen
- optische Gefährdungen, z. B. natürliche und künstliche Lichtquellen „verblitzen“
- thermische Gefährdungen, z. B. heiße Massen
- chemische Einwirkungen, z. B. Säuren und Laugen

Bei Vorliegen dieser Gefährdungen können die Augen durch eine Schutzbrille und das Gesicht durch Schutzschilde, -hauben oder -schirme geschützt werden.

**Gehörschutz**

Persönlicher Schallschutz ist als Gehörschutz einzusetzen, soweit eine genügende Verminderung der Lärmeinwirkung durch betriebliche Maßnahmen nicht erreicht wird.

Ab 80 dB(A) (Schalldruckpegel in Dezibel) muss der Arbeitgeber geeigneten Gehörschutz zur Verfügung stellen, welchen die Beschäftigten ab 85 dB(A) tragen müssen.

Zur Auswahl stehen

- Gehörschutzstöpsel
- Kapselgehörschützer
- speziell angepasste Gehörschutzstöpsel (Otoplastiken)

**Atemschutz**

Atemschutzgeräte **1** werden unterteilt in

- von der Umgebungsluft abhängige Geräte, z. B. Gasmasken. Hierbei wird gefahrstoffhaltige Umgebungsluft durch einen Filter hindurchgeführt, in dem der oder die Gefahrstoffe zurückgehalten werden, so dass im Atembereich nur gereinigte Luft ankommt. Für verschiedene Arten von Gefahrstoffen wurden unterschiedliche Filtertypen entwickelt. Filtergeräte schützen gegen Partikel (Fasern, Stäube), gegen Gase und Dämpfe oder gegen beides gleichzeitig. Partikelfilter tragen je nach Wirksamkeit die Kennzeichnung P1, P2 oder P3. Gegen welche Gase und Dämpfe ein Filtergerät schützt, zeigt die jeweilige Kennfarbe.
- von der Umgebungsluft unabhängige Geräte, z. B. Sauerstoff-Selbstretter. Sie schützen zusätzlich vor Sauerstoffmangel, wie z. B. die Atemschutzgeräte der Feuerwehr, die diese bei Bränden zum Retten von Personen verwendet.



Das Atmen durch Atemschutzgeräte ist körperlich anstrengend. Viele Gerätetypen machen daher die Durchführung einer arbeitsmedizinischen Vorsorge erforderlich (siehe auch **Kapitel A 1.6**).

Handschutz

Die Hände sind die am meisten gefährdeten Körperteile; Handschutz ist daher immer dann erforderlich, wenn folgende Gefahren auftreten

- mechanische Gefahren
- chemische Gefahren
- Hitze und Feuer
- Kälte
- elektrostatische Aufladungen
- elektrischer Strom
- ionisierende Strahlungen
- bakterielle Kontaminationen
- Vibrationen



Wirksamer Handschutz wird durch Schutzhandschuhe erreicht. Schutzhandschuhe sind dann geeignet, wenn sie entsprechend den technischen Gegebenheiten bei geringstmöglicher Belastung des Trägers bzw. bei weitgehendem Tragekomfort ausreichenden Schutz gegen die auftretenden Gefährdungen bieten. Ihre Auswahl hat arbeitsplatz- und tätigkeitsbezogen zu erfolgen.

Fußschutz

Fußschutz muss immer dann getragen werden, wenn die Gefahr von Fußverletzungen besteht, etwa durch Stoßen oder Einklemmen, umfallende oder herabfallende Gegenstände, spitze Gegenstände oder heiße bzw. ätzende Flüssigkeiten. Alle Schuhe sind mit zusätzlichen Sicherheitsmerkmalen erhältlich.



Die Normen unterscheiden 3 Typen von Schuhen

- Sicherheitsschuhe **2** – Kennzeichen S:
Schuhe mit Zehenkappen für hohe Belastungen
- Schutzschuhe – Kennzeichen P:
Schuhe mit Zehenkappen für mittlere Belastungen
- Berufsschuhe – Kennzeichen O:
Schuhe, bei denen keine Zehenkappen vorgeschrieben sind.



Auf dem Bau sind z. B. S3-Schutzschuhe oder S5-Sicherheitsgummistiefel erforderlich.

Neben den Grundanforderungen, die alle drei Schuhtypen erfüllen müssen, gibt es Zusatzanforderungen mit entsprechenden Symbolen für besondere Anwendungen.



Absturzgefährdung

Man unterscheidet nach Anwendungsbereichen

- PSA gegen Absturz (Auffanggurte) **3**. Auffanggurte erlauben eine begrenzte Fallhöhe. Sie müssen so konstruiert sein, dass beim Auffangen eine Verletzung des Körpers ausgeschlossen ist.
- PSA zum Halten und Retten (Haltegurte). Bei der Verwendung von Haltegurten muss ein freier Fall der im Haltegurt befindlichen Person durch möglichst kurzes Anseilen ausgeschlossen werden. Anderenfalls kann die gesicherte Person infolge der plötzlichen Verzögerung beim Straffwerden des Halteseils durch den Haltegurt schwer verletzt werden (siehe auch Kapitel A 1.2).



Weitere Informationen



- BGR 189 „Benutzung von Schutzkleidung“
- BGR 190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“
- BGR 191 „Benutzung von Fuß- und Knieschutz“
- BGR 192 „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“
- BGR 193 „Benutzung von Kopfschutz“
- BGR 194 „Benutzung von Gehörschutz“
- BGR 195 „Benutzung von Schutzhandschuhen“
- BGR/GUV-R 198 „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“
- BGR/GUV-R 199 „Retten aus Höhen und Tiefen mit persönlichen Absturzsutzausrüstungen“
- Kapitel A 1.2, A 1.6

A 1.2 Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz



Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten in den Anlagen der Steine- und Erdenindustrie finden oft an schwer zugänglichen Stellen statt

- an hochgelegenen Arbeitsplätzen, die über keine Absturzsicherung verfügen, z. B. Brecher, Siebmaschinen, Förderbänder, Krane, Beleuchtungskörper, Schwimmbagger
- in engen Räumen, z. B. Silos, Bunker, Brecher, Schwimmkörper, Tanks

Wenn keine technischen Lösungen wie Gerüste, Hubarbeitsbühnen etc. eingesetzt werden können, ist es erforderlich, Persönliche Schutzausrüstung (PSA) gegen Absturz zu benutzen **1**.

Mögliche Gefahren



- mangelhafte Ausbildung und fehlendes Training der Beschäftigten
- falsche Auswahl der Ausrüstung
- unzulässige Kombination von Ausrüstungsgegenständen
- falsches Anlegen des Auffang- und Rettungsgurtes
- unzulässige Manipulationen an den Ausrüstungsgegenständen durch die Beschäftigten
- falsche Wahl des Anschlagpunktes
- falsche Lagerung der Ausrüstungsgegenstände
- Verwendung überalterter Ausrüstungen
- Versäumnisse bei der Prüfung der Ausrüstungsgegenstände
- Fehlen von Ausrüstungen zum Retten abgestürzter Personen
- Fehler bei den Erste-Hilfe-Maßnahmen nach einem Hängetrauma



Maßnahmen

Auswahl der PSA

- Die Auswahl der Ausrüstung sollte in einem Beratungsgespräch mit Fachleuten des PSA-Herstellers nach vorausgegangener Beurteilung der Einsatzbedingungen vor Ort erfolgen. Die Beschäftigten sollten dabei eingebunden werden.

Kennzeichnung

- Die Ausrüstungsgegenstände müssen den Namen des Herstellers, das CE-Zeichen und die Nummer der Prüfstelle sowie die Seriennummer tragen. Das Herstellungsjahr muss angegeben sein **2**.

Anforderungen an das Personal

- Die Beschäftigten müssen in der Verwendung der Ausrüstung sowie im Retten von abgestürzten Personen ausgebildet sein.
- Ausgebildete Beschäftigte sollten regelmäßige Höhenarbeiten durchführen, um im Training zu bleiben. Sie sind in regelmäßigen Abständen, mindestens einmal jährlich, theoretisch und mit praktischen Übungen zu unterweisen. Die Inhalte der Unterweisung sind zu dokumentieren und von den Beschäftigten gegenzeichnen zu lassen.

Anschlagpunkt

- Der Anschlagpunkt für das Seil oder das Höhensicherungsgerät sollte sich senkrecht oberhalb der zu sichernden Person befinden.
- Nachgewiesene Tragfähigkeit mindestens 7,5 kN (Kilonewton) = 750 kg für eine Person.
- Für jede weitere Person ist die Tragfähigkeit um 1 kN zu erhöhen.

Falldämpfer **3**

- Falldämpfer müssen verwendet werden (Ausnahmen: beim Einsatz von Höhensicherungsgeräten **4** oder Steigschutz).
- Für die Berechnung der möglichen Sturzhöhe die Aufreißstrecke der Falldämpfer berücksichtigen.

Steigschutzeinrichtungen **5**

- Steigschutzeinrichtungen nur mit Auffanggurt mit vorderer Steigschutzöse benutzen.

Gebrauchsdauer

Die Gebrauchsdauer ist von den jeweiligen Einsatzbedingungen abhängig. Aus Chemiefasern hergestellte Gurte und Verbindungsmittel unterliegen einer gewissen Alterung (auch unbenutzt), die von der Stärke der Sonneneinstrahlung sowie von klimatischen und anderen Umwelteinflüssen (Feuchtigkeit etc.) abhängig ist.

- Deswegen sind je nach Hersteller Gurte 6–8 Jahre ab Produktionsdatum verwendbar. Nach Ablauf dieser Zeit müssen sie – auch unbenutzt – ausgesondert werden.

Verwendungsbeschränkungen

- Höhensicherungsgeräte sind für den Einsatz in fließfähigen Medien (Wasser, Schüttgut) nicht zugelassen.
- Haltegurte (Hüftgurte) dürfen nicht als Auffanggurte verwendet werden.
- Im Bereich der Gurtbänder des Auffang- und Rettungsgurtes dürfen keine harten Gegenstände am Körper getragen werden, z. B. Handy, Feuerzeug, Zigaretenschachtel, Werkzeug etc.

Auffanggerät XY0-00

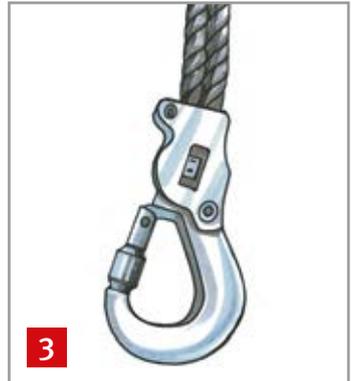
EN XXXX

Baujahr **XXYZ**

CE **XYZ**

Mustermann

2



3



4



5

Maßnahmen



Rettung von Personen

- Zum Retten abgestürzter Personen müssen vom Unternehmen die geeigneten Rettungsgeräte bereitgehalten werden. Dies können sein
 - Rettungswinden, Abseilgeräte, Höhensicherungsgeräte mit Rettungshub,
 - geeignete Anschlagpunkte und Anschlagmittel für die Retter und für die Rettungsgeräte,
 - Seile, Rettungsgurte, zusätzliche Auffanggurte für die Retter.
- Die Rettung einer abgestürzten Person muss schnell erfolgen, da vor allem bei Bewusstlosen das sog. „Hängetrauma“ (Absacken des Blutes in die Beine) auftreten kann. In diesem Fall darf bei den Erste-Hilfe-Maßnahmen nach der Rettung keine Schocklage durchgeführt werden; der Oberkörper der Person darf aus der sitzenden oder hockenden Position erst allmählich flacher gelagert werden. Auch bei nicht Bewusstlosen setzt das Hängetrauma ein, insbesondere wenn der Verunfallte die Fußmuskelpumpe wegen einer Verletzung nicht mehr anwenden kann. Ab 5–10 Minuten sind bereits erste Anzeichen festzustellen, ab 20 Minuten Hängezustand wird es bereits kritisch.
- Das Retten von Personen muss vor der Nutzung der PSA gegen Absturz in der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt und regelmäßig trainiert werden.

Prüfung

- Die PSA gegen Absturz ist vor jeder Benutzung (durch den Benutzer/Anwender), nach jeder Belastung sowie in regelmäßigen Abständen (mind. 1 x jährlich) durch Sachkundige gemäß BGG 906 zu prüfen.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

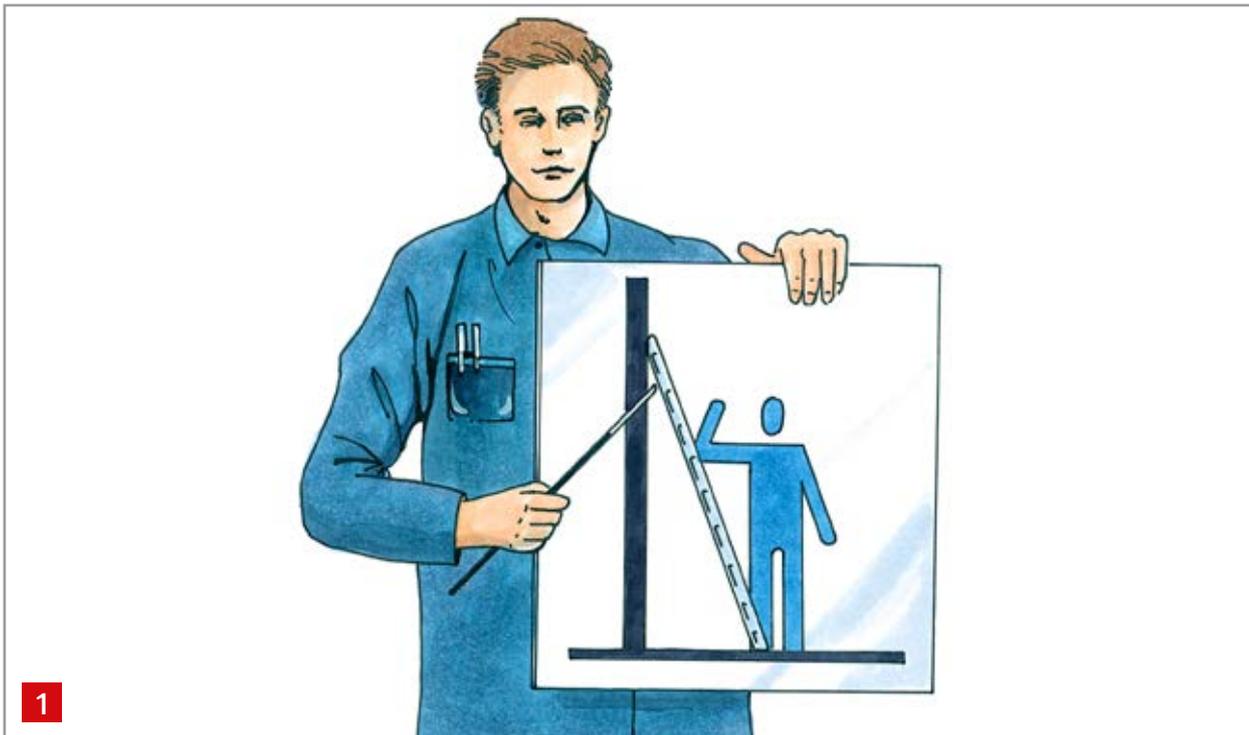
- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.
- Vor Arbeiten unter Absturzgefahr ist eine arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten, bei der die Beschäftigten durch die Betriebsärztin bzw. den Betriebsarzt über die gesundheitlichen Risiken einer solchen Tätigkeit und der daraus resultierenden erhöhten Gesundheitsgefahren aufzuklären sind. Mögliche Vorsorgeuntersuchungen u. a. hinsichtlich der Schwindelfreiheit sind anzubieten.

Weitere Informationen



- BGR/GUV-R 198 „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“
- BGR/GUV-R 199 „Retten aus Höhen und Tiefen mit persönlichen Absturzschutzausrüstungen“
- BGG 906 „Auswahl, Ausbildung und Befähigungsnachweis von Sachkundigen für persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz“
- BGI 748 „Richtig benutzen: Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz“
- BGI 5028 „Retten aus Behältern, Silos und engen Räumen“
- BGI/GUV-I 8699 „Erste Hilfe Notfallsituation: Hängetrauma“
- www.absturzpraevention-online.de

A 1.3 Unterweisung



Sicheres und gesundheitsgerechtes Verhalten am Arbeitsplatz erfordert eine hohe Qualifikation und Motivation aller Beteiligten. Diese Qualifikation und Motivation zu vermitteln, ist Ziel einer gut vorbereiteten und durchgeführten Unterweisung. Unterweisen ist eine Führungsaufgabe und bedeutet

- informieren
- unterrichten
- trainieren
- überzeugen
- motivieren
- Vorbild sein
- loben
- Ideen vermitteln

Anlässe/Zeitpunkte von Unterweisungen

Erstunterweisungen

- Sind alle Unterweisungen von Personen, die neu im Beruf sind oder Zeitarbeit leisten sowie von Neulingen am konkreten Arbeitsplatz. Beim Einsatz neuer Arbeitsstoffe oder Arbeitsverfahren im Betrieb müssen die davon Betroffenen ebenfalls in einer Erstunterweisung die erforderlichen Informationen erhalten.

Wiederholungsunterweisungen

- Sind alle Unterweisungen, die in „angemessenen Zeitabständen“ durchgeführt werden, wobei es sich je nach Betrieb um unterschiedliche Themen handeln kann.

Unterweisungen aus besonderem Anlass

Diese können erforderlich sein bei

- ungewöhnlichen oder selten vorkommenden Arbeiten
- Arbeitsplatzwechsel
- neuen Arbeitsmitteln
- festgestelltem sicherheits- und gesundheitswidrigem Verhalten
- Unfällen oder Beinahe-Unfällen
- neuen Erkenntnissen über gesundheitsgerechtes Verhalten am Arbeitsplatz

Mögliche Unterweisungsthemen

- Umgang mit Gefahrstoffen, Umgang mit Maschinen und Anlagen, elektrische Betriebsmittel, Anschlagen und Führen von Lasten, Ladungssicherung, Leitern **1**, Tritte, Podeste, Gerüste, Hautschutz, Hautpflege, Hautreinigung, Lärm, Schweißen, Schneiden und verwandte Gefahren, Steinbrüche, Gräbereien und Halden, Bauarbeiten, Abrissarbeiten, Sicherheitskennzeichnung, Einsteigen in Silos, Erste Hilfe, Brandschutz, Persönliche Schutzausrüstung

Unterweisung ist Führungsaufgabe

- Grundsätzlich ist der Arbeitgeber für die Unterweisung verantwortlich. In der betrieblichen Praxis führen die direkten Vorgesetzten die Unterweisungsaufgaben aus.
- Unterweisungen müssen kurz, verständlich und möglichst visualisiert sein (siehe **Tabelle**).
- Unterweisungen müssen erforderlichenfalls wiederholt werden, mindestens aber einmal jährlich erfolgen. Sie müssen dokumentiert werden.
- Auszubildende sind mindestens im halbjährigen Abstand zu unterweisen.

Art der Unterweisung	Anteil, der im Gedächtnis bleibt
Hören	20 %
Sehen	30 %
Hören und Sehen	50 %
Aktives Mitdenken	80 %
Selbsttun	90 %

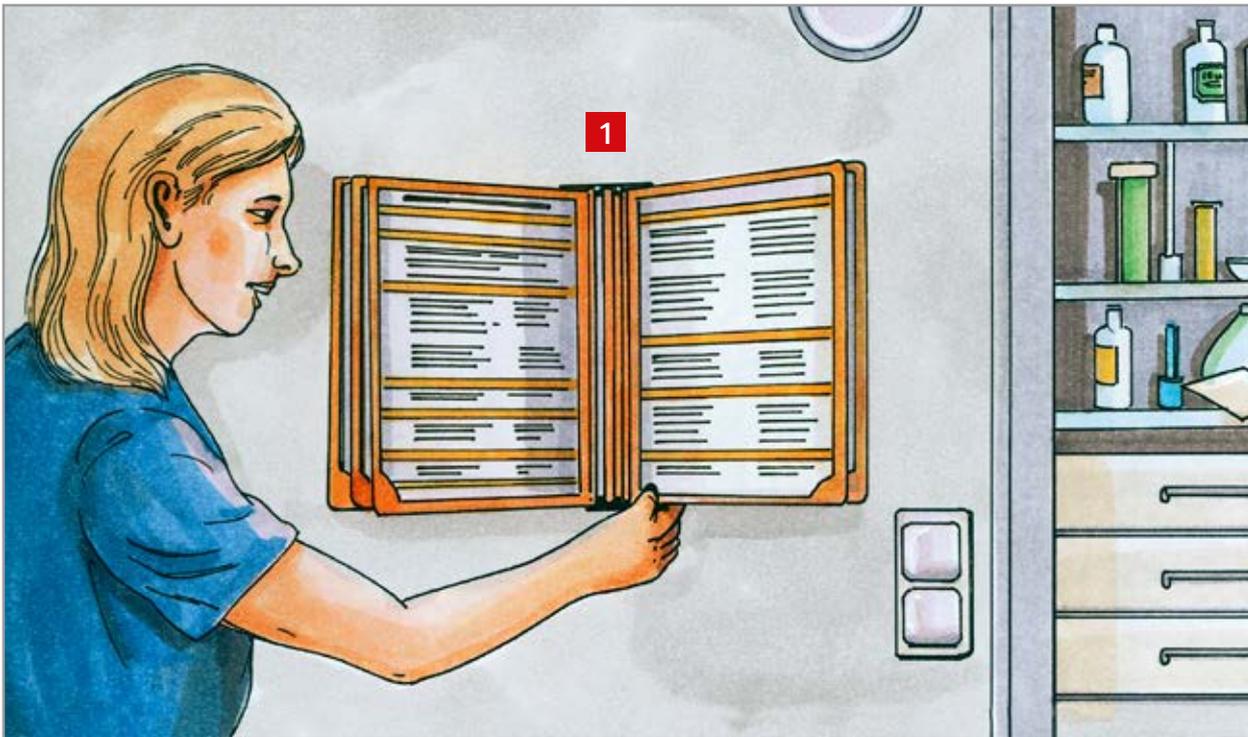
Tabelle: Erinnerbarkeit von Unterweisungen

Weitere Informationen



- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG), § 29 (2)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- BGV A 1 „Grundsätze der Prävention“
- Seminarbroschüre der BG RCI zum Thema Unterweisung
- Praxishilfe Arbeitsschutz mit System der BG RCI, Kapitel 3.4 Unterweisung

A 1.4 Betriebsanweisungen



Die Erstellung von Betriebsanweisungen **1** ist eine allgemeine Pflicht des Arbeitgebers. Dies ist im Arbeitsschutzgesetz, in der Betriebssicherheitsverordnung, in der Gefahrstoff- und Biostoffverordnung sowie in den BG-Regeln und Unfallverhütungsvorschriften geregelt.

Betriebsanweisungen müssen in verständlicher Form und Sprache den Beschäftigten die notwendigen Informationen zu Gefahren, Schutzmaßnahmen usw. bei ihrer Tätigkeit geben. Diese Informationen müssen konkret abgefasst sein, das bedeutet, dass Arbeitsmittel, Stoffe und Persönliche Schutzausrüstung genau bezeichnet werden müssen. Der Umfang einer Betriebsanweisung sollte die Größe einer DIN-A4-Seite nicht überschreiten.

Betriebsanweisungen sollten grafisch einheitlich gestaltet sein, z. B. in Blau für Maschinen und Arbeitsverfahren sowie in Orange für Gefahrstoffe. Für Wartung, Instandhaltung und Reparatur werden die Betriebsanweisungen in Rot erstellt.

Zahlreiche Muster-Betriebsanweisungen sind auf der Internetseite der BG RCI eingestellt (siehe „**Weitere Informationen**“).

Betriebsanweisungen müssen mit den Beschäftigten durchgesprochen werden. Bewährt hat sich eine dokumentierte Unterweisung (siehe auch **Kapitel A 1.3**). Weiter müssen Betriebsanweisungen an geeigneten Stellen ausgelegt oder aufgehängt werden, so dass sie jederzeit von den Beschäftigten gelesen werden können. Alleiniges Auslegen oder Aushändigen von Betriebsanweisungen reicht nicht aus.

Verbindlich werden die Anweisungen erst mit Datum und der Unterschrift des Arbeitgebers oder eines von ihm Beauftragten.

Inhalte und Gliederung

Arbeitsmittel (Anlagen, Maschinen, Fahrzeuge, Handwerkzeuge usw.)

Betriebsanweisungen für den Umgang mit Arbeitsmitteln sind nicht grundsätzlich geregelt. Zwar sind in einigen Unfallverhütungsvorschriften Anweisungen gefordert, wie zum Beispiel in der BGV D 26 „Flurförderzeuge“, jedoch muss anhand der Gefährdungsbeurteilung festgelegt werden, wo zusätzlich Betriebsanweisungen aufgrund der Gefährdungen und Belastungen zu erstellen sind.

Bewährt hat sich folgende Gliederung

1. Anwendungsbereich
2. Gefahren für Mensch und Umwelt
3. Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln
4. Verhalten bei Störungen
5. Erste Hilfe
6. Instandhaltung/Entsorgung

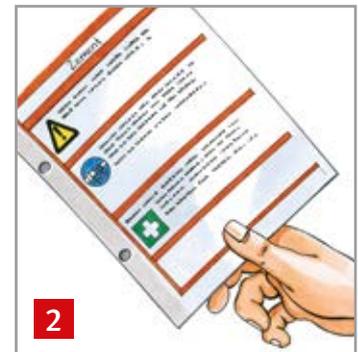
Gefahrstoffe und Biostoffe

Die Gliederung der Inhalte von Betriebsanweisungen ist im Bereich der Gefahrstoffe **2** und Biostoffe genau vorgegeben, die Form aber nicht.

So müssen nach Gefahrstoffverordnung folgende Inhalte vermittelt werden

1. Gefahrstoffbezeichnung (Handelsname, CAS-Nummer, chemische Bezeichnung)
2. Gefahren für Mensch und Umwelt
3. Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln
4. Verhalten im Gefahrfall
5. Erste Hilfe
6. Sachgerechte Entsorgung

Die Erstellung dieser Anweisungen ist zwingend vorgeschrieben.

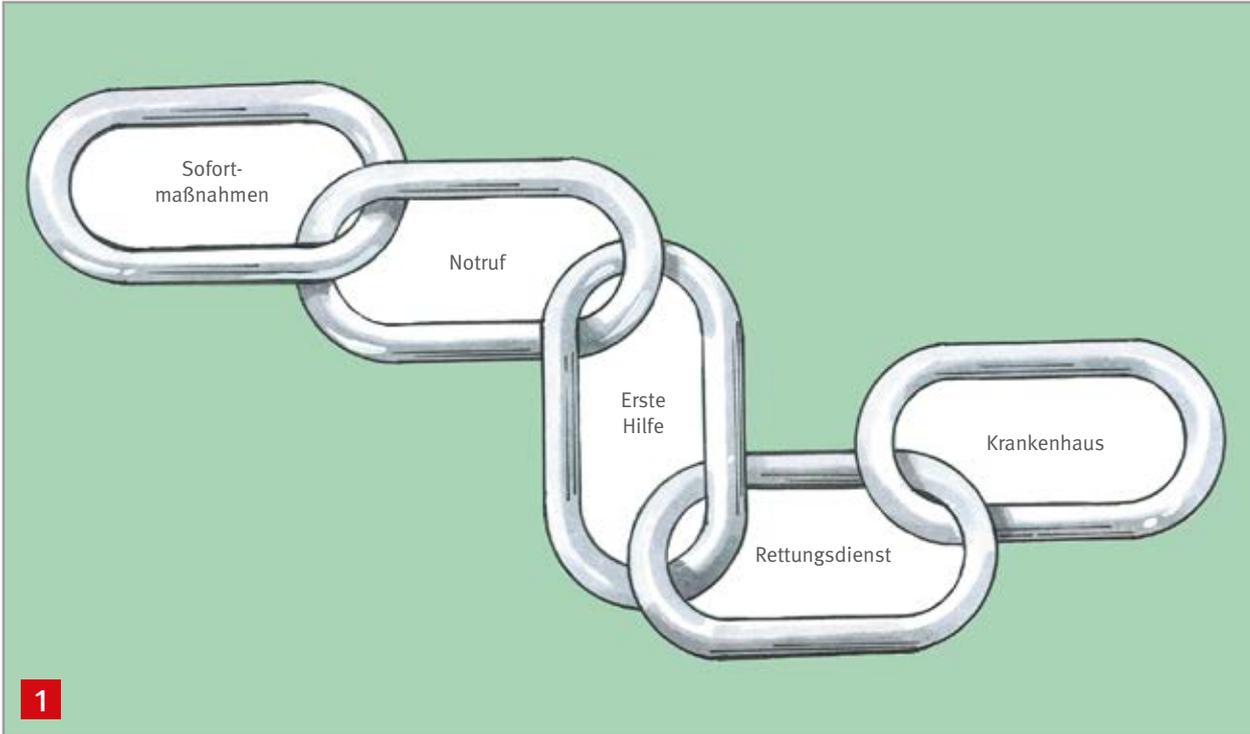


Weitere Informationen



- BGV D 26 „Flurförderzeuge“
- TRGS 555 „Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten“
- BGI 578 „Sicherheit durch Betriebsanweisungen“
- BGI 566 „Betriebsanweisungen für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“
- www.bgrci.de/praevention/praxishilfen/betriebsanweisungen
- Kapitel A 1.3, A 1.11, A 1.13, A 5.8

A 1.5 Erste Hilfe



Jeder Arbeitgeber ist verpflichtet, Erste-Hilfe-Maßnahmen (die sogenannte Rettungskette **1**) zu organisieren, um Unfallfolgen so gering wie möglich zu halten.

Erforderliches Personal und Material	bei einer Anzahl von Beschäftigten von (bis)									
	bis 10	bis 20	21	31	41	51	101	201	251	301
Meldeeinrichtung (Telefon, Funk)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Aushang „Erste Hilfe“	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sanitätsraum							x	x	x	x
Verbandkasten C (klein) DIN13157 *	1	1								
Verbandkasten E (groß) DIN13169 **			1	1	1	1	2	3	3	4
Ersthelfer**	1	1	2	3	4	5	10	20	25	30
Betriebssanitäter									x	x
Verbandbuch	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rettungsgeräte und -transportmittel	bei schwer zugänglichen Arbeitsplätzen									
Augenspülflaschen und -einrichtungen	bei einer entsprechenden Gefährdung für die Augen durch z. B. Zementstäube									

Tabelle: Erste-Hilfe-Einrichtungen

* Nach Benutzung wieder auffüllen. Ein großer Verbandkasten kann durch zwei kleine Verbandkästen ersetzt werden.
 ** Produktion 10 % der Beschäftigten, Verwaltung 5 % der Beschäftigten.

Ersthelfer

- Ersthelfer-Ausbildung: Lehrgang mit 8 Doppelstunden
- Ersthelfer-Fortbildung: innerhalb von 2 Jahren mit 4 Doppelstunden
- Ausbildung z. B. durch: ASB, DLRG, DRK, JUH, MHD

Informationen an die Beschäftigten

- Aushang „Anleitung zur Ersten Hilfe“ ²
- Namen, Rufnummern und Adressen von
 - Ersthelfern
 - Rettungsdienst
 - Krankenhaus
 - Feuerwehr
- Wo findet man
 - Verbandkästen
 - Krankentrage
 - Sanitätsraum
- Flucht- und Rettungswege mit Hinweisschildern kennzeichnen
- Alarmplan aufstellen und darüber informieren
- die Beschäftigten mindestens einmal jährlich unterweisen

Angaben bei Notruf

- Wo ist der Unfallort?
- Was ist passiert?
- Wie viele Verletzte?
- Welche Verletzungen?
- Warten auf Rückfragen.

Pflichten der Beschäftigten

- Erste Hilfe zu leisten
- Erste-Hilfe-Maßnahmen zu unterstützen
- Verletzungen unverzüglich zu melden, z. B. Verbandbuch ³ – Aufbewahrungszeit: 5 Jahre
- Anordnung zu befolgen, sich in ärztliche Behandlung zu begeben (Durchgangsarzt)
- sich bei Eignung zum Ersthelfer ausbilden zu lassen



2

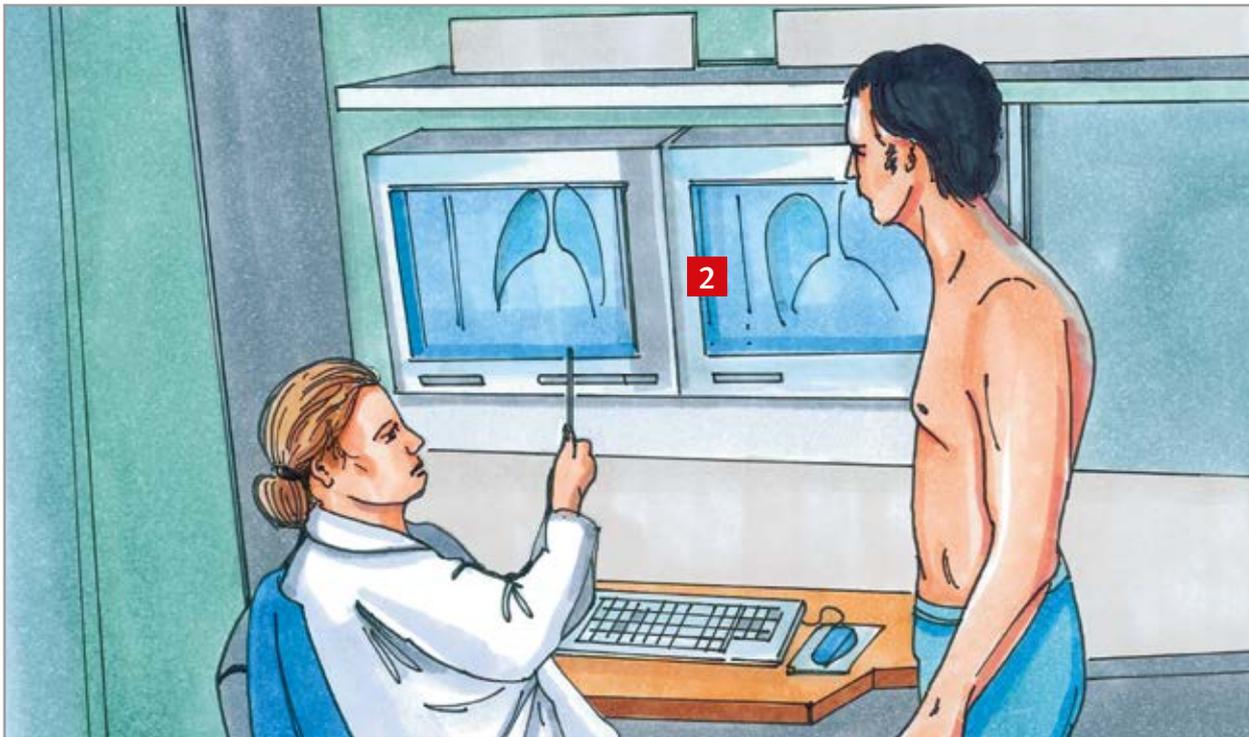


3

Weitere Informationen

- BGV A 1 „Grundsätze der Prävention“
- BGI/GUV-I 509 „Erste Hilfe im Betrieb“

A 1.6 Arbeitsmedizinische Vorsorge



Ziel der arbeitsmedizinischen Vorsorge (AV) ist es, arbeitsbedingte Erkrankungen einschließlich Berufskrankheiten frühzeitig zu erkennen und zu verhüten. Sie dient der Feststellung, ob bei Ausübung einer bestimmten Tätigkeit eine erhöhte gesundheitliche Gefährdung besteht. Die AV soll zugleich einen Beitrag zum Erhalt der Beschäftigungsfähigkeit und zur Fortentwicklung des betrieblichen Gesundheitsschutzes leisten.

Sie ist Teil der arbeitsmedizinischen Präventivmaßnahmen im Betrieb.

Sie umfasst die Beurteilung der individuellen Wechselwirkungen von Arbeit und Gesundheit, die individuelle arbeitsmedizinische Aufklärung und Beratung der Beschäftigten, AV Untersuchungen sowie die Nutzung von Erkenntnissen aus diesen Untersuchungen für die Gefährdungsbeurteilung und für sonstige Maßnahmen des Arbeitsschutzes.

Sie umfasst nicht den Nachweis der gesundheitlichen Eignung für berufliche Anforderungen nach sonstigen Rechtsvorschriften oder Vereinbarungen individueller oder kollektivrechtlicher Art.

Eine AV kann sich auf ein Beratungsgespräch beschränken, wenn zur Beratung körperliche oder klinische Untersuchungen nicht erforderlich sind. Körperliche Untersuchungen kann der oder die Beschäftigte ablehnen, wenn hierzu keine Untersuchungen notwendig sind. Im Rahmen der Beratung sind geeignete Untersuchungen zur Abklärung des individuellen Risikos einer Tätigkeit anzubieten, die die oder der Beschäftigte aber ablehnen kann.

Arten der arbeitsmedizinischen Vorsorge

- Pflichtvorsorge (ist bei besonders gefährdenden Tätigkeiten zu veranlassen)
- Angebotsvorsorge (ist bei bestimmten gefährdenden Tätigkeiten anzubieten)
- Wunschvorsorge (ist zu ermöglichen, wenn ein Gesundheitsschaden durch die Tätigkeit nicht ausgeschlossen werden kann)

Die Pflicht- und Angebotsvorsorge ist vor Aufnahme der Tätigkeit und anschließend in regelmäßigen Abständen zu veranlassen bzw. anzubieten. Bei der Pflichtvorsorge ist die Teilnahme Voraussetzung für die Ausübung der Tätigkeit.

Nach Beendigung bestimmter Tätigkeiten, bei denen nach längeren Latenzzeiten Gesundheitsstörungen auftreten können, ist eine nachgehende Vorsorge anzubieten.

Veranlassung der arbeitsmedizinischen Vorsorge

Sie wird veranlasst

- vom Arbeitgeber,
- durch die gesetzliche Unfallversicherung bei nachgehender Vorsorge, wenn der Arbeitgeber am Ende des Beschäftigungsverhältnisses die Verpflichtung mit Einverständnis des oder der Beschäftigten überträgt,
- auf Verlangen der Beschäftigten.

Zu berücksichtigender Personenkreis

- Der zu berücksichtigende Personenkreis wird auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung festgelegt.
- Festlegungen erfolgen im Rahmen des betriebsspezifischen Teils der betriebsärztlichen Betreuung nach DGUV-Vorschrift 2.
- Grundlage für die AV ist die ArbMedVV (Verordnung zur AV).

Personen, die berechtigt sind arbeitsmedizinische Vorsorge durchzuführen

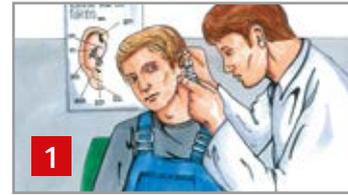
- Es dürfen nur Ärztinnen oder Ärzte mit der Facharztbezeichnung Arbeitsmedizin oder der Zusatzbezeichnung Betriebsmedizin beauftragt werden. In der Regel soll die Betriebsärztin oder der Betriebsarzt des Betriebes die Vorsorge durchführen.
- Für Untersuchungen nach Bergrecht, Druckluftverordnung und im Strahlenschutz gelten besondere Bestimmungen.

Ergebnis

- Untersuchungsbefunde und Diagnosen unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht und werden nur den Beschäftigten mitgeteilt.
- Der Arzt oder die Ärztin hat die Erkenntnisse arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen auszuwerten. Ergibt die Auswertung Anhaltspunkte für unzureichende Schutzmaßnahmen, so hat der Arzt oder die Ärztin dies dem Arbeitgeber mitzuteilen und Maßnahmen des Arbeitsschutzes vorzuschlagen.
- Der Arbeitgeber hat dann die Gefährdungsbeurteilung zu überprüfen und unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen des Arbeitsschutzes zu treffen. Wird ein Tätigkeitswechsel vorgeschlagen (Information an den Arbeitgeber nur mit Einwilligung der Beschäftigten), so hat der Arbeitgeber im Rahmen der rechtlichen Regelungen dem oder der Beschäftigten eine andere Tätigkeit zuzuweisen.

Dokumentation

- Der Arbeitgeber hat eine Vorsorgekartei zu führen mit Angaben, dass, wann und aus welchen Anlässen AV stattgefunden hat.
- Bei Beendigung des Beschäftigungsverhältnisses hat der Arbeitgeber der betroffenen Person eine Kopie der sie betreffenden Angaben auszuhändigen.

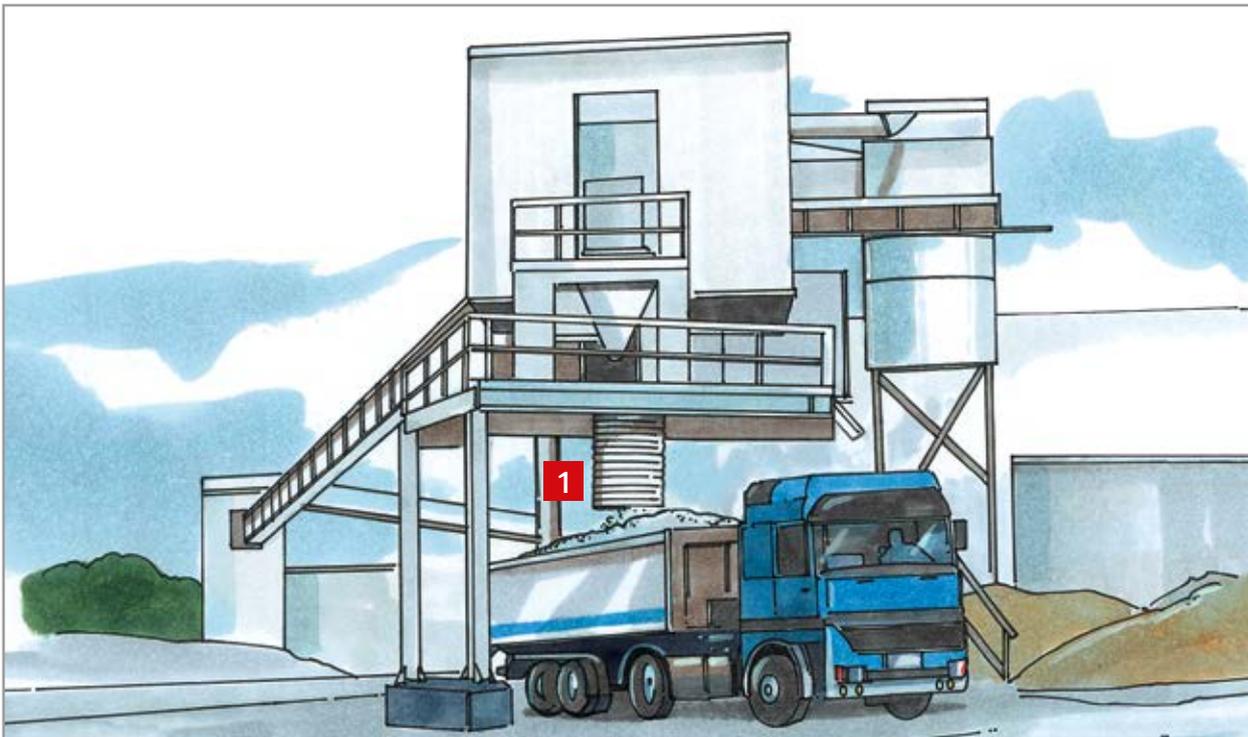
**Mobile Vorsorge mit Fahrzeugen der BG RCI**

- Für die AV bei Lärm (G 20) **1** und mineralischem Staub (G 1.1, 1.2 und 1.3) **2** stehen Audiomobile bzw. ein Röntgenmobil zur Verfügung. Die Vorsorge findet ab 4 Personen auf dem jeweiligen Betriebsgelände **3** statt, bei kleineren Betrieben beim nächstgelegenen größeren Betrieb in der näheren Umgebung.

**Weitere Informationen**

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- DGUV-Vorschrift 2 „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“
Anhang 4.1.4 „Erfordernis arbeitsmedizinischer Vorsorge“
- Arbeitsmedizinische Regel 1
- Arbeitsmedizinische Regel 2.1
- Arbeitsmedizinische Regel 3.1
- Arbeitsmedizinische Regel 13.1
- nachgehende Vorsorge: www.odin-info.de und gvs.bgetem.de

A 1.7 Mineralische Stäube



Unter dem Begriff „mineralischer Staub“ wird ganz allgemein Staub verstanden, der insbesondere bei der Gewinnung, Be- oder Verarbeitung natürlich vorkommender Mineralien und Gesteine (z. B. Granit, Basalt, Diabas, Kalkstein) entsteht. Eine chronisch schädigende Wirkung kann z. B. Quarzfeinstaub entfalten. Quarzfeinstaub bezeichnet die lungen-gängige (alveolengängige) Staubfraktion des kristallinen Siliziumdioxids (SiO_2). Beispiele für besonders quarzreiche Gesteine sind Sandstein, Quarzit, Granit.

Mögliche Gefahren



Eine dauerhafte Belastung der Atemwege durch Stäube kann z. B. folgende Erkrankungen hervorrufen

- chronische Bronchitis,
- Lungenemphysem (Überblähung der Lunge),
- Staublungenkrankheiten, wie z. B.
 - Silikose,
 - Siliko-Tuberkulose,
 - Asbestose u. a.
- Lungenkrebs in Verbindung mit Silikose oder Asbestose.

Zur Gefährlichkeit von Stuben

- Das Gefährdungspotenzial hängt von den stoffspezifischen Eigenschaften, der Partikelgröße und der aufgenommenen Staubmenge ab.
- Staub mit einer Partikelgröße von weniger als etwa $100 \mu\text{m}$ (Mikrometer) wird als E-Staub (früher: Grobstaub) bezeichnet und kann durch Mund und Nase eingeatmet werden.

Mögliche Gefahren



- Staub mit einer Partikelgröße von weniger als 5 µm ist lungengängig und kann bis in die Lungenbläschen (Alveolen) vordringen. Dieser Staub wird als A-Staub (früher: Feinstaub) bezeichnet.
- Die Staubdosis wird bestimmt durch die Expositionsdauer und die Höhe der Staubkonzentration.
- Zur Begrenzung einer auf eine 8-stündige Arbeitsschicht bezogenen zulässigen Aufnahmedosis sind Luftgrenzwerte festgelegt.

Mit Inkrafttreten der neuen Gefahrstoffverordnung am 01.05.2005 wurde ein neues Grenzwertkonzept eingeführt, welches auf dem Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) beruht. Alle technisch begründeten Grenzwerte wurden aufgehoben. Alle stoffspezifischen Grenzwerte werden überprüft und ggf. als AGW übernommen. Die geltenden Arbeitsplatzgrenzwerte sind in der TRGS 900 zusammengestellt.

Maßnahmen



Ermittlung und Beurteilung der Staubverhältnisse

- Vor Einleitung von Staubschutzmaßnahmen muss in Erfahrung gebracht werden, an welchen Stellen im Betrieb eine Staubbelastung vorliegt und welche Schutzmaßnahmen zur Begrenzung der Belastung für die Beschäftigten umgesetzt wurden.
 1. Schritt: Art und Umfang der Staubexposition ermitteln.
 2. Schritt: Beurteilung der Gefährdungen durch Staub. Diese erfolgt nach den Grundsätzen des § 7 der Gefahrstoffverordnung mit den Mitteln der Arbeitsbereichsanalyse nach TRGS 402.

Schutzmaßnahmen gegen Stäube

Bei der Auswahl der Schutzmaßnahmen ist folgende Reihenfolge zu beachten

Ersatzstoff

- Ersatz von Quarzsand durch Basaltsplitt zum Abstreuen von Gussasphaltbelägen
- Verwendung von Schlackengranulat anstelle von Quarzsand für Strahlarbeiten
- Ersatz quarzhaltiger Mischungskomponenten durch solche aus Kalkstein

Ersatzverfahren mit geringer Staubfreisetzung

- hydraulische Schneidpresse für Pflastersteine
- Nassstrahlverfahren zur Bearbeitung von Oberflächen
- Hochdruck-Wasserstrahlschneiden von Werksteinplatten

Staubarme Arbeitsverfahren, Maschinen und Geräte einsetzen

- Nass- anstelle Trockenbearbeitung
- Einsatz langsam laufender Handmaschinen
- Staubbindung oder Behinderung der Staubausbreitung bereits an der Entstehungsstelle

Maßnahmen



Einsatz von Maschinen und Einrichtungen, die in geschlossener Bauweise ausgeführt sind

Fallhöhenreduzierung an Verladestellen von Schüttgütern ¹

- Benutzung von Verladegarnituren

Absaugung zur Erfassung des Staubes an der Entstehungsstelle ²

- Einsatz von Handmaschinen mit direkter Absaugung
- Staubschutzkabinen mit maschineller Lüftung
 - Leitstände, Steuerkabinen
 - Kabinen auf Erdbaumaschinen und Fahrzeugen

In diese Kabinen saubere oder gereinigte Luft einblasen, welche durch einen geringen Überdruck das Eindringen von Staub verhindert.

Organisatorische Schutzmaßnahmen

- zeitliche Beschränkung des Einsatzes von Beschäftigten in Bereichen mit hoher Staubbelastung (z. B. bei der Anlageninstandhaltung)
- räumliche und zeitliche Trennung staubintensiver Tätigkeiten
- Automatisierung von Anlagen

Persönliche Schutzausrüstung

- Persönlicher Atemschutz ist einzusetzen, wenn es aus betriebstechnischen Gründen nicht möglich ist, die Atemluft durch freie Lüftung oder durch technische Schutzmaßnahmen ausreichend von Staub frei zu halten.
- Persönlicher Atemschutz muss eine ausreichende Filterwirkung und eine entsprechend der anfallenden Staubmenge ausreichende Aufnahmekapazität haben (siehe **Tabelle**). In der Natursteingewinnung und -verarbeitung werden FFP2-Filter benötigt.
- Gebläseunterstützter Atemschutz ist vor allem beim Einsatz von Handbohrgeräten und in der Steinbearbeitung eine Alternative zu herkömmlichen Atemschutzmasken.
- Bei staubintensiven Arbeiten wie z. B. manuellen Abbrucharbeiten mit Druckluftwerkzeugen, Arbeiten in Filterkammern, Reinigungsarbeiten in engen Räumen und in geschlossenen Anlagen, Strahlarbeiten sind weitere Schutzmaßnahmen wichtig
 - geschlossene Arbeitskleidung,
 - Schutzbrille,
 - Kopfbedeckung bei Überkopfarbeiten.
- Körperhygiene
- Regelmäßige Reinigung Persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und Erhaltung in gebrauchsfähigem Zustand.

Betriebsanweisung und Unterweisung

- Arbeitsplatz- und tätigkeitsbezogene Betriebsanweisung in schriftlicher Form über den Umgang mit mineralischem Staub erstellen und die Beschäftigten unterweisen.

Verhaltensbezogene Maßnahmen

- Arbeitsräume, Arbeitsplätze, Verkehrswege, Betriebsanlagen, Maschinen und Geräte regelmäßig reinigen. Die Arbeiten hierbei so durchführen, dass das Freisetzen und Aufwirbeln von Staub so gering wie möglich ist.
- Staub nicht mit Druckluft wegblasen, stattdessen Staub aufsaugen, feucht aufwischen oder nass reinigen.
- Blasen und Trockenkehren sind laut Gefahrstoffverordnung verboten.
- Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz halten.



Staubbelastung bei der Tätigkeit	Atemschutz		
	FFP1	FFP2, P2, TM1P, TH2P	FFP3, P3, TM2P, TH3P
Staubbelastung < Luftgrenzwert	(Q)	(Q)	(Q)
Staubbelastung < 4 x Luftgrenzwert	M Q	M Q	M Q
Staubbelastung < 10 x Luftgrenzwert	-	M Q	M Q
Staubbelastung < 30 x Luftgrenzwert	-	-	M Q

Tabelle: Auswahl von Filtergeräten (BGR 190)

Q = Quarzstaub (A-Staub)

M = Mineralischer Staub, empfohlen

Maßnahmen



- Vorhandene Staubabsaugungen an Maschinen und Geräten benutzen **3**.
- Offene Stauberfassungseinrichtungen (z. B. Saugtrichter) nachführen.
- Auf die Funktionsfähigkeit der Staubabsaugungen achten. Erkannte Störungen – soweit möglich – selbst beseitigen oder den Vorgesetzten melden.
- Filter regelmäßig abreinigen.
- Zur Verfügung gestellte PSA benutzen.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung, wenn die Beschäftigten Belastungen durch Staub (A- bzw. E-Staub) oder Quarzstaub ausgesetzt sind bzw. wenn die Notwendigkeit besteht, Atemschutz zu tragen.

Beschäftigungsbeschränkungen

- Werdende oder stillende Mütter nicht mit Tätigkeiten beschäftigen, bei denen ein Arbeitsplatzgrenzwert für Stäube überschritten wird.
- Jugendliche nicht mit Tätigkeiten beschäftigen, bei denen ein Arbeitsplatzgrenzwert für Stäube überschritten wird.



Weitere Informationen



- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- BGV A 1 „Grundsätze der Prävention“
- TRGS 402 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition“
- TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“

A 1.8 Lärm



- Als Lärm bezeichnet man Geräusche, die das Gehör schädigen können oder die als störend empfunden werden.
- Der Schalldruckpegel gibt an, wie laut ein Geräusch ist, und wird in Dezibel – dB(A) – angegeben.
- Der Tages-Lärmexpositionspegel ist die mittlere Geräuschbelastung während einer 8-Stunden-Schicht und wird in Dezibel – dB(A) – angegeben.
- Der Spitzenschalldruckpegel ist der Höchstwert des momentanen Schalldruckpegels und wird in dB(C) angegeben.
- Eine Erhöhung des Schalldruckpegels um 3 dB(A) bedeutet auf Grund der logarithmischen Einteilung eine Verdoppelung der Schallenergie und somit der schädigenden Wirkung. Aber erst eine Erhöhung des Schalldruckpegels um 10 dB wird annähernd als Verdopplung der Lautstärke empfunden (siehe **Tabelle 2**).

Beispiele branchenspezifischer Arbeitsplätze, Arbeitsverfahren und Arbeitsmittel, bei denen erfahrungsgemäß ein Tages-Lärmexpositionspegel von 85 dB(A) überschritten wird und daher Gehörschutzmittel zu benutzen sind.	Bereich des mittleren Schalldruckpegels in dB(A)
Bohrgeräte für Gewinnungssprengungen ohne Führerhaus bzw. mit offener Kabinentür	95 – 100
Handbohrgeräte zur Werksteingewinnung	90 – 100
Keillochbohrgeräte	90 – 100
Knäppern durch Anbohren und Sprengen	90 – 100
Erdbaumaschinen und SKW ohne schallgedämpftes Fahrerhaus	85 – 95
Arbeitsplätze im Bereich von Brechanlagen und Mühlen	90 – 105
Schalungsbau	80 – 95
Betonverdichtung	85 – 95
Betonsteinformmaschinen	90 – 100
Steinbearbeitungsmaschinen	90 – 100
Stemm- und Meißelarbeiten zur Beseitigung von Anbackungen	95 – 110
Bereiche von Pumpen, Kompressoren und anderen Aggregaten	85 – 95
Arbeiten mit Handhammer	90 – 105
Maschinen zum Schleifen, Bohren und Meißeln	95 – 105
Schweiß- und Schneidverfahren	85 – 105

Tabelle 1: Branchentypische Schalldruckpegel

Mögliche Gefahren



- Eine Jahre lange Einwirkung von erhöhten Schalldruckpegeln kann zu Gehörschäden führen. So besteht ab einem Tages-Lärmexpositionspegel von 80 dB(A) das Risiko, dass langfristig ein Gehörschaden entsteht (siehe **Tabelle 1**).
- Bei sehr hohen Spitzenschalldruckpegeln von über 135 dB(C) können auch einzelne kurzzeitige Schallereignisse im Sinne eines Knalltraumas zu einer bleibenden Gehörschädigung führen.
- Einzelne Schallereignisse, die über den Umgebungsgeräuschen liegen, können, z. B. durch Schreck oder Ablenkung, eine erhöhte Unfallgefahr darstellen.

Maßnahmen



Gefährdungsbeurteilung

- Der Arbeitgeber hat im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung fachkundig zu ermitteln, ob die Beschäftigten durch Lärm gesundheitlich gefährdet sind.
- Findet sich ein Bereich mit einem Tages-Lärmexpositionspegel von 80 oder mehr dB(A) bzw. einem Spitzenschalldruckpegel von 135 dB(C) oder mehr (untere Auslösewerte nach LärmVibrationsArbSchV) und der Arbeitgeber hat, wenn alle technischen Maßnahmen ausgeschöpft sind, geeigneten persönlichen Gehörschutz zur Verfügung zu stellen **1 2 3**. Außerdem sind die Beschäftigten über mögliche Lärmfolgen zu unterweisen.
- Bereiche mit einem Tages-Lärmexpositionspegel von 85 oder mehr dB(A) bzw. einem Spitzenschalldruckpegel von 137 dB(C) oder mehr (sog. obere Auslösewerte nach LärmVibrationsArbSchV) sind als Lärmbereiche zu kennzeichnen. Der Arbeitgeber hat dann dafür zu sorgen, dass die Beschäftigten den ausgegebenen geeigneten persönlichen Gehörschutz tragen.
- Für gekennzeichnete Lärmbereiche hat der Arbeitgeber ein Programm technischer Maßnahmen und Maßnahmen der Arbeitsgestaltung zu erstellen und durchzuführen.



Lärmbereiche

- Erreichen die ortsbezogenen Tages-Lärmexpositionspegel 85 dB(A), so handelt es sich um Lärmbereiche.
- Der Arbeitgeber hat durch fachkundige Ermittlungen festzustellen, ob Lärmbereiche vorhanden sind. Die Ergebnisse der Ermittlungen sind mindestens 30 Jahre aufzubewahren.
- Bei ortsbezogenen Tages-Lärmexpositionspegeln ab 85 dB(A) müssen Lärmbereiche gekennzeichnet werden **4**.
- Sind kennzeichnungspflichtige Lärmbereiche vorhanden, so hat der Arbeitgeber ein Programm technischer Maßnahmen und Maßnahmen zur Arbeitsgestaltung (Lärmreduzierungsprogramm) zu erstellen und durchzuführen.

Technische Maßnahmen

- Arbeitsmittel und Produktionseinrichtungen müssen dem fortschreitenden Stand der Lärmreduzierungs-technik entsprechend beschafft und betrieben werden.

Maßnahmen



Organisatorische Maßnahmen

- Arbeitsverfahren sind so zu gestalten, dass eine Lärmgefährdung so weit wie möglich vermieden wird.

Persönliche Gehörschutzmittel

- Bei Arbeiten in Bereichen mit Tages-Lärmexpositionspegeln von 80 oder mehr dB(A) bzw. einem Spitzenschalldruckpegel von 135 dB(C) oder mehr muss der Arbeitgeber den Beschäftigten persönliche Gehörschutzmittel zur Verfügung stellen (siehe auch **Kapitel A 1.1**).
- Bei ortsbezogenem Tages-Lärmexpositionspegel ab 85 dB(A) oder beim Aufenthalt in gekennzeichneten Lärmbereichen bzw. einem Spitzenschalldruckpegel ab 137 dB(C) (Lärmbereiche) müssen die persönlichen Gehörschutzmittel getragen werden.
- Es ist sicherzustellen, dass unter Einbeziehung der dämmenden Wirkung des Gehörschutzes der auf das Gehör einwirkende Lärm den Tages-Lärmexpositionspegel von 85 dB(A) oder den Spitzenschalldruckpegel von 137 dB(C) nicht überschreitet.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Bei Tages-Lärmexpositionspegeln von 80 oder mehr dB(A) bzw. einem Spitzenschalldruckpegel von 135 dB(C) oder mehr (sog. untere Auslösewerte nach LärmVibrationsArbSchV) hat der Arbeitgeber den Beschäftigten eine arbeitsmedizinische Vorsorge (AV) anzubieten.
- Bei Tages-Lärmexpositionspegeln von 85 oder mehr dB(A) bzw. einem Spitzenschalldruckpegel von 137 dB(C) oder mehr (sog. obere Auslösewerte nach LärmVibrationsArbSchV) hat der Arbeitgeber eine AV als Pflichtvorsorge zu veranlassen. Ergeben sich dabei Auffälligkeiten, sind diese in einer Überarbeitung der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen.

Schall-druck-pegel in dB(A)	Einwirkzeit bis zum Erreichen eines Tages-Lärm-expositionspegels von 85 dB(A)
85	8 Stunden
88	4 Stunden
91	2 Stunden
94	1 Stunde
97	30 Minuten
100	15 Minuten
103	7,5 Minuten
106	3,8 Minuten
109	1,9 Minuten
112	1 Minute

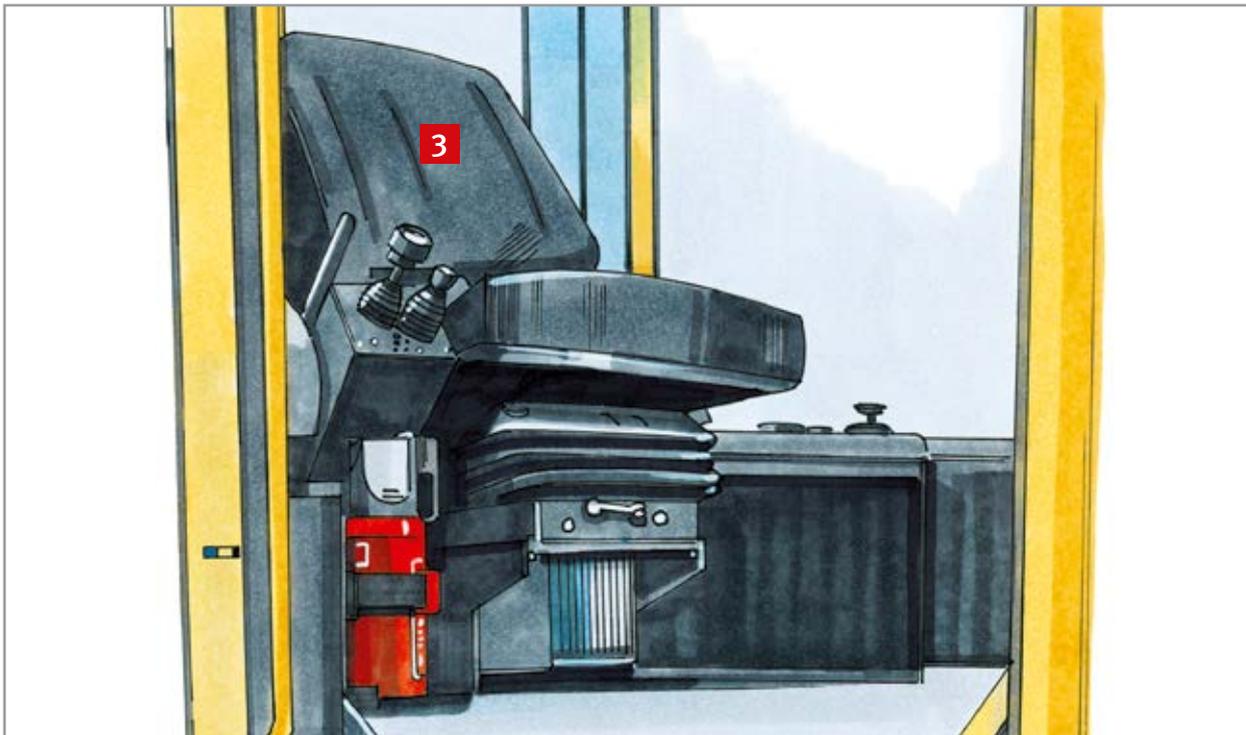
Tabelle 2: Umgang mit Dezibel
 10 dB(A) aufwärts bedeutet eine empfundene Verdoppelung der Lautstärke
 10 dB(A) abwärts bedeutet eine empfundene Halbierung der Lautstärke
 3 dB(A) aufwärts bedeutet Verdoppelung der Gehörgefährdung
 3 dB(A) abwärts bedeutet Halbierung der Gehörgefährdung

Weitere Informationen



- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)
- Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (TRLV)
- BGR/GUV-I 194 „Benutzung von Gehörschutz“
- BGI 5106/T011 „Wissenswertes über Lärm“
- BGI/GUV-I 5024 „Gehörschutz“
- Lärmminderungsprogramme
- Kapitel A 1.1

A 1.9 Vibrationen



Unter Vibrationen werden mechanische Schwingungen verstanden, die auf den menschlichen Körper übertragen werden. Hierbei wird zwischen Ganzkörper-Vibrationen (Einleitung über Füße oder Gesäß) **1** und Hand-Arm-Vibrationen (Einleitung über die Hand) **2** unterschieden.

Mögliche Gefahren



- Gesundheitsgefährdung der Wirbelsäule durch Ganzkörper-Vibrationen, z. B. durch Fahren von Erdbaumaschinen
- Gesundheitsgefährdung des Hand-Arm-Bereichs durch Hand-Arm-Vibrationen, z. B. durch Arbeiten mit Druckluftwerkzeugen

Maßnahmen



Allgemeines

Zum Schutz vor Vibrationen sind in der Lärm- und Vibrations-Arbeitschutzverordnung Auslösewerte und Expositionsgrenzwerte für Hand-, Arm- und Ganzkörper-Vibrationen festgelegt.

Hand-Arm-Vibrationen (HAV)

Auslösewert: $A(8) = 2,5 \text{ m/s}^2$

Expositionsgrenzwert: $A(8) = 5 \text{ m/s}^2$

Maßnahmen



Ganzkörper-Vibrationen (GKV)

Auslösewert: $A(8) = 0,5 \text{ m/s}^2$

Expositionsgrenzwert

- für die z-Richtung $A(8) = 0,8 \text{ m/s}^2$
- für x- und y-Richtung $A(8) = 1,15 \text{ m/s}^2$

Die Vibrationsbelastung wird als Tages-Vibrationsexpositionswert $A(8)$ auf 8 Stunden bezogen. Zur Bestimmung werden jeweils die frequenzbewertete Beschleunigung und die Einwirkungsdauer benötigt.

Zur Berechnung stehen im Internet Excel-Anwendungen zur Verfügung (Kennwertrechner), jeweils für HAV und GKV

- http://bb.osha.de/docs/gkv_calculator.xls für GKV,
Hrsg.: Landesamt für Arbeitsschutz, Potsdam
- <http://www.dguv.de/ifa>, Webcode: d3245
Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)

Überschreitung der Auslösewerte

- Vibrationsminderungsprogramm aufstellen und durchführen
- arbeitsmedizinische Vorsorge (AV) als Angebotsvorsorge anbieten (G 46)

Überschreitung der Expositionsgrenzwerte

- Sofortmaßnahmen zur Minimierung der Belastungen ergreifen
- AV nach G 46

Vibrationsminderungsprogramm und Sofortmaßnahmen

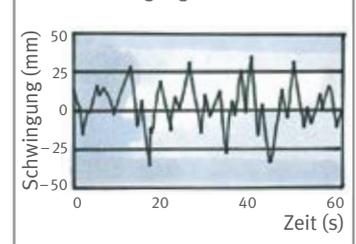
- ebene Gestaltung der Verkehrsflächen (GKV)
- Einsatz vibrationsarmer Maschinen, Werkzeuge oder Fahrzeuge
- regelmäßige Wartung und Kontrolle der Maschinen, Werkzeuge und Fahrzeuge
- Einsatz schwingungsgedämpfter Sitze (GKV) **3**
- Beschränkung der Expositionszeiten
- Anpassung des Fahrstils (insbesondere Geschwindigkeit) an die Verkehrsflächen (GKV)

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.



Schwingung des Fahrersitzes



Weitere Informationen



- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)
- Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (TRLV)
- www.bg-vibrationen.de
- http://bb.osha.de/docs/gkv_calculator.xls für GKV,
Hrsg.: Landesamt für Arbeitsschutz, Potsdam
- <http://www.dguv.de/ifa>, Webcode: d3245
Hrsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)

A 1.10 Prüfungen



Es dürfen nur Arbeitsmittel bereitgestellt werden, bei denen die Sicherheit und der Gesundheitsschutz gewährleistet sind. Prüfungen **1** sind notwendig, um Schäden rechtzeitig zu entdecken und zu beheben oder um gefährliche Situationen durch beschädigte oder falsch montierte Arbeitsmittel zu vermeiden.

Für die Organisation der Prüfungen sind neben der Betriebssicherheitsverordnung die Technischen Regeln zur Betriebssicherheit 1201 zu beachten. Für Betriebe im Bergwesen gelten, die überwachungsbedürftigen Über- tageanlagen ausgenommen, die Bundesbergverordnungen, die hier nicht erläutert sind.

Prüfungsanlässe

- Vor der ersten Inbetriebnahme, nach wesentlichen Änderungen und Umbauten sowie nach Instandhaltungsarbeiten, wenn sicherheitsrelevante Arbeiten durchgeführt wurden.
- Entsprechend den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung und sicherheitstechnischen Bewertung nach der Technischen Regel zur Betriebssicherheit TRBS 1111.
- Nach außergewöhnlichen Anlässen, z. B. Personen- oder Sachschäden, oder nach längeren Zeiten der Nichtbenutzung.



Überwachungsbedürftige Anlagen

- Prüfung vor der Inbetriebnahme, nach Änderungen, auf Anordnung der Behörde und regelmäßig wiederkehrend.
- Der Betreiber muss die Prüffristen entsprechend der Gefährdungsbeurteilung und den vorgegebenen Fristen nach § 14 ff. Betriebssicherheitsverordnung festlegen und der Behörde innerhalb von 6 Monaten nach der Inbetriebnahme mitteilen. Sollten zugelassene Überwachungsstellen eine kürzere Prüffrist ermitteln, legt die Behörde die Prüffrist fest.

Prüfberechtigte Personen

- Der Arbeitgeber wählt befähigte Personen (bisher Sachkundige und Sachverständige) entsprechend der Technischen Regel zur Betriebssicherheit TRBS 1203 aus, die er mit der Überprüfung beauftragt. Bei der Überprüfung festgestellte Mängel sind zu beseitigen.
- Für die Prüfung überwachungsbedürftiger Anlagen werden zugelassene Überwachungsstellen, wie z. B. TÜV oder DEKRA, benötigt.

Prüffristen

- Prüffristen können z. B. in Unfallverhütungsvorschriften, allgemein anerkannten Regeln der Technik, Regeln der Sicherheitstechnik oder durch den Hersteller vorgegeben sein. Der Unternehmer muss die Prüffristen im Zuge der Gefährdungsbeurteilung ermitteln.

Prüfumfang

- Der Prüfumfang ist entsprechend den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung durch den Unternehmer festzulegen.

Dokumentation

- Die Prüfergebnisse sind aufzuzeichnen **2**.
- Prüfbescheinigungen für überwachungsbedürftige Anlagen müssen am Betriebsort aufbewahrt werden.
- Es ist ratsam, ein Verzeichnis über die zu prüfenden Arbeitsmittel zu erstellen und die Beseitigung von festgestellten Mängeln zu dokumentieren.

Wichtige Begriffe

Arbeitsmittel

Arbeitsmittel sind Werkzeuge, Maschinen oder Anlagen. Dazu gehören auch die überwachungsbedürftigen Anlagen.

Überwachungsbedürftige Anlagen sind z. B.

- Druckbehälteranlagen mit Ausnahme von Dampfkesseln
- Dampfkesselanlagen, außer auf Seeschiffen
- Anlagen zur Abfüllung von verdichteten, verflüssigten oder unter Druck gelösten Gasen
- Leitungen unter innerem Überdruck für brennbare, ätzende oder giftige Gase, Dämpfe oder Flüssigkeiten
- Aufzugsanlagen
- Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen
- Acetylen- und Calciumcarbidlager
- Anlagen zur Lagerung, Abfüllung und Beförderung von brennbaren Flüssigkeiten
- Getränkechankanlagen und Anlagen zur Herstellung kohlenaurer Getränke



Befähigte Person

- Person, die durch ihre Berufsausbildung, Berufserfahrung und zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderliche Fachkenntnis zur Prüfung verfügt.
- Die erforderlichen Prüfmittel und Prüfeinrichtungen müssen für die Person verfügbar sein. Näheres regelt die Technische Regel zur Betriebssicherheit TRBS 1203.

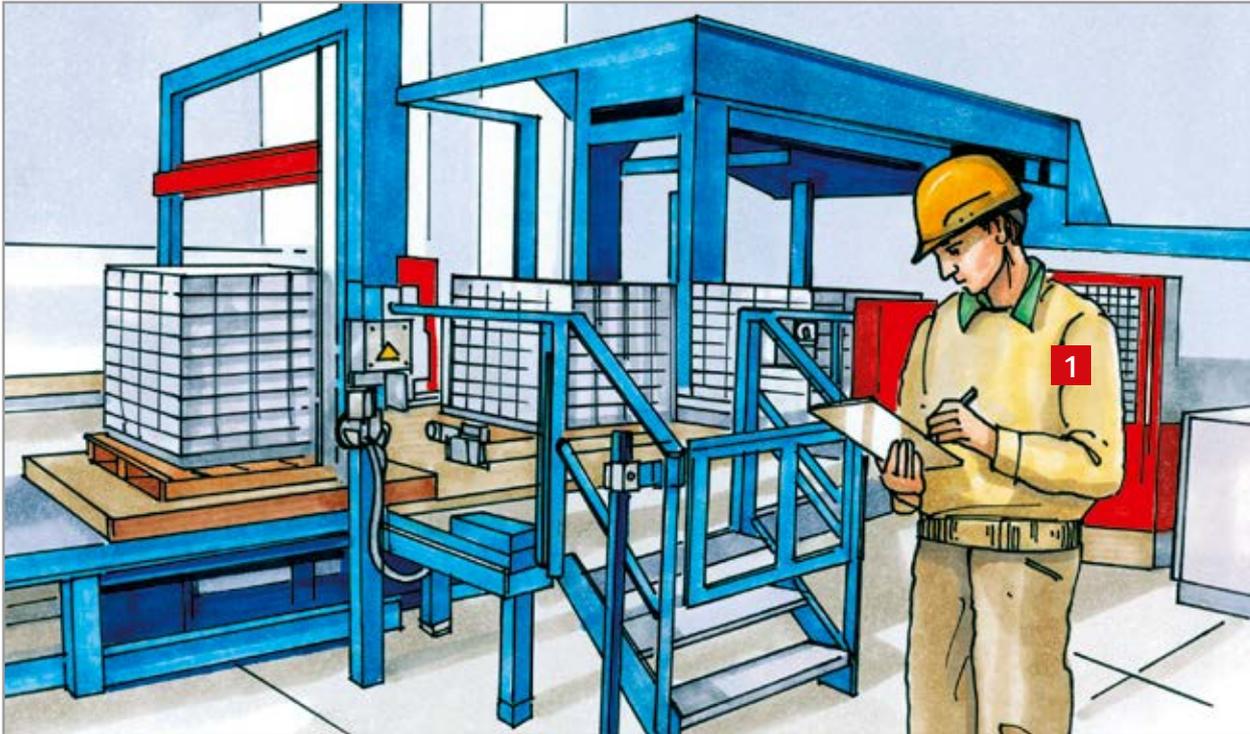
Allgemein anerkannte Regeln der Technik

- Aufgestellte technische Regeln, die allgemein anerkannt sind und sich in der Praxis bewährt haben.
- Hierzu gehören DIN-Regeln, Regeln des Verbands der Elektrotechnik (VDE), Durchführungsanweisungen zu Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien, Sicherheitsregeln und Merkblätter der Berufsgenossenschaften, des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) und des Verbands der technischen Überwachungsvereine (VdTÜV).

Weitere Informationen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- TRBS 1111 „Gefährdungsbeurteilung und sicherheitstechnische Bewertung“
- TRBS 1201 „Prüfungen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen“
- TRBS 1203 „Befähigte Personen“

A 1.11 Gefährdungsbeurteilung



Die Pflicht zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung ergibt sich aus den §§ 5 und 6 des Arbeitsschutzgesetzes bzw. § 3 der ABBergV (Allgemeine Bundesbergverordnung).

Sie stellt das zentrale Instrument im Arbeitsschutz zur Verbesserung der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes dar. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung werden wichtige Informationen zu Gefährdungen und Belastungen an Arbeitsplätzen, zu notwendigen Maßnahmen, zum Einsatz der Persönlichen Schutzausrüstung und den Unterweisungsinhalten gewonnen. Dadurch können die Kosten als Folge von Unfällen, Beinaheunfällen, Erkrankungen usw. verringert sowie Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens verbessert werden.

Die Gefährdungsbeurteilung ist regelmäßig zu aktualisieren und fortzuschreiben **1**. Die Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie stellt umfangreiche Hilfen zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung in gedruckter und elektronischer Form zur Verfügung.

Weitere Anlässe der Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung sind unter anderem

- Neue Arbeitsmittel oder -stoffe
- Änderung der Verfahren, Betriebsorganisation, Vorschriften oder des Standes der Technik
- Unfälle, Berufskrankheiten, Beinaheunfälle
- Personalwechsel
- etc.

Durchführung

Die Gefährdungsbeurteilung sollte in sieben Schritten durchgeführt werden

- Schritt 1 Erfassen der Betriebsorganisation
- Schritt 2 Erfassen der Tätigkeiten
- Schritt 3 Ermitteln der möglichen Belastungen und Gefährdungen
- Schritt 4 Beurteilen des Risikos
- Schritt 5 Festlegen von Schutzziele und -maßnahmen
- Schritt 6 Realisieren der Maßnahmen
- Schritt 7 Kontrolle der Wirksamkeit

Arbeitsblatt C1

Gefährdungs- und Belastungsfaktoren

Firma _____ Stand: _____

Betrieb/Betriebsteil _____

Arbeitsbereich* _____

Tätigkeit* _____

1		<input type="checkbox"/> 1.1 Arbeitsplatzbez. Unterweisung <input type="checkbox"/> 1.2 Arbeitsplatzbez. Betriebsanweisung <input type="checkbox"/> 1.3 Koordinieren von Arbeiten	<input type="checkbox"/> 1.4 Gefährliche Arbeiten <input type="checkbox"/> 1.5 Benutzen Persönlicher Schutzausrüstungen <input type="checkbox"/> 1.6 Erste-Hilfe-Systeme	<input type="checkbox"/> 1.7 Alarm- und Rettungsmaßnahmen <input type="checkbox"/> 1.8 Hygiene <input type="checkbox"/> 1.9 Arbeitsschutzorganisationen <input type="checkbox"/> 1.10 Allg. Kommunikation	<input type="checkbox"/> 1.11 Prüfpflichten von Arbeitsmitteln <input type="checkbox"/> 1.12 Beschäftigungsbeschränkungen
2		<input type="checkbox"/> 2.1 Arbeitsräume <input type="checkbox"/> 2.2 Verkehrswege <input type="checkbox"/> 2.3 Sturz auf der Ebene, Ausrutschen, Stolpern, Umknicken, Fehltreten	<input type="checkbox"/> 2.4 Absturz <input type="checkbox"/> 2.5 Behälter und enge Räume <input type="checkbox"/> 2.6 Arbeiten am Wasser		
3		<input type="checkbox"/> 3.1 Schwere körperliche Arbeit <input type="checkbox"/> 3.2 Einseitig belastende Körperliche Arbeit <input type="checkbox"/> 3.3 Beleuchtung	<input type="checkbox"/> 3.4 Klima <input type="checkbox"/> 3.5 Informationsaufnahme <input type="checkbox"/> 3.6 Wahrnehmungsumfang	<input type="checkbox"/> 3.7 Erschwerte Handhabbarkeit von Arbeitsmitteln <input type="checkbox"/> 3.8 Steharbeitsplätze <input type="checkbox"/> 3.9 Bildschirmarbeitsplätze	
4		<input type="checkbox"/> 4.1 Ungeschützte bewegte Maschinenteile <input type="checkbox"/> 4.2 Teile mit gefährlichen Oberflächen	<input type="checkbox"/> 4.3 Transportmittel <input type="checkbox"/> 4.4 Unkontrolliert bewegte Teile		
5		<input type="checkbox"/> 5.1 Grundsätze <input type="checkbox"/> 5.2 Gefährliche Körperströme <input type="checkbox"/> 5.3 Lichtbögen			
6		<input type="checkbox"/> 6.1 Gesundheitsschädigende Wirkung von Gasen, Dämpfen, Aerosolen, Stäuben, flüssigen und festen Stoffen	<input type="checkbox"/> 6.2 Hautbelastungen <input type="checkbox"/> 6.3 Sonstige Einwirkungen (Gerüche/Sauerstoffmangel)		
7		<input type="checkbox"/> 7.1 Brandgefahr durch Feststoffe, Flüssigkeiten, Gase <input type="checkbox"/> 7.2 Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre	<input type="checkbox"/> 7.3 Thermische Explosionen (durchgehende Reaktionen)	<input type="checkbox"/> 7.4 Physikalische Explosionen (z. B. durch heiße Metallschmelzen und Wasser)	<input type="checkbox"/> 7.5 Explosivstoffe (Sprengstoffe) <input type="checkbox"/> 7.6 Sonstige explosionsgefährliche Stoffe (z. B. Peroxide)
8		<input type="checkbox"/> 8.1 Gezielte Tätigkeiten <input type="checkbox"/> 8.2 Nicht gezielte Tätigkeiten			
9		<input type="checkbox"/> 9.1 Lärm <input type="checkbox"/> 9.2 Ultraschall <input type="checkbox"/> 9.3 Ganzkörperschwingungen <input type="checkbox"/> 9.4 Hand-Arm-Schwingungen	<input type="checkbox"/> 9.5 Nicht ionisierende Strahlung <input type="checkbox"/> 9.6 Ionisierende Strahlung <input type="checkbox"/> 9.7 Elektromagnetische Felder	<input type="checkbox"/> 9.8 Kontakt mit heißen oder kalten Medien <input type="checkbox"/> 9.9 Elektrostatik <input type="checkbox"/> 9.10 Überdruck	
10		<input type="checkbox"/> 10.1 Über-/Unterforderung <input type="checkbox"/> 10.2 Handlungsspielraum, Verantwortung	<input type="checkbox"/> 10.3 Sozialbedingungen <input type="checkbox"/> 10.4 Arbeitszeitregelungen <input type="checkbox"/> 10.5 Alkohol- und Drogenmissbrauch		
11		<input type="checkbox"/> 11.1 Außendienst-tätigkeit <input type="checkbox"/> 11.2 Menschen <input type="checkbox"/> 11.3 Tiere <input type="checkbox"/> 11.4 Pflanzen			

* Im jeweiligen Fall Zutreffendes bitte angeben.

Vollständiger Gefährdungskatalog siehe Merkblatt A 017 „Gefährdungskatalog – Gefährdungsbeurteilung“.

In dieser Übersicht können vor der detaillierten Gefährdungsbeurteilung die zutreffenden Faktoren ausgewählt, angekreuzt und im Einzelfall zusätzlich zu betrachtende Faktoren ergänzt werden.

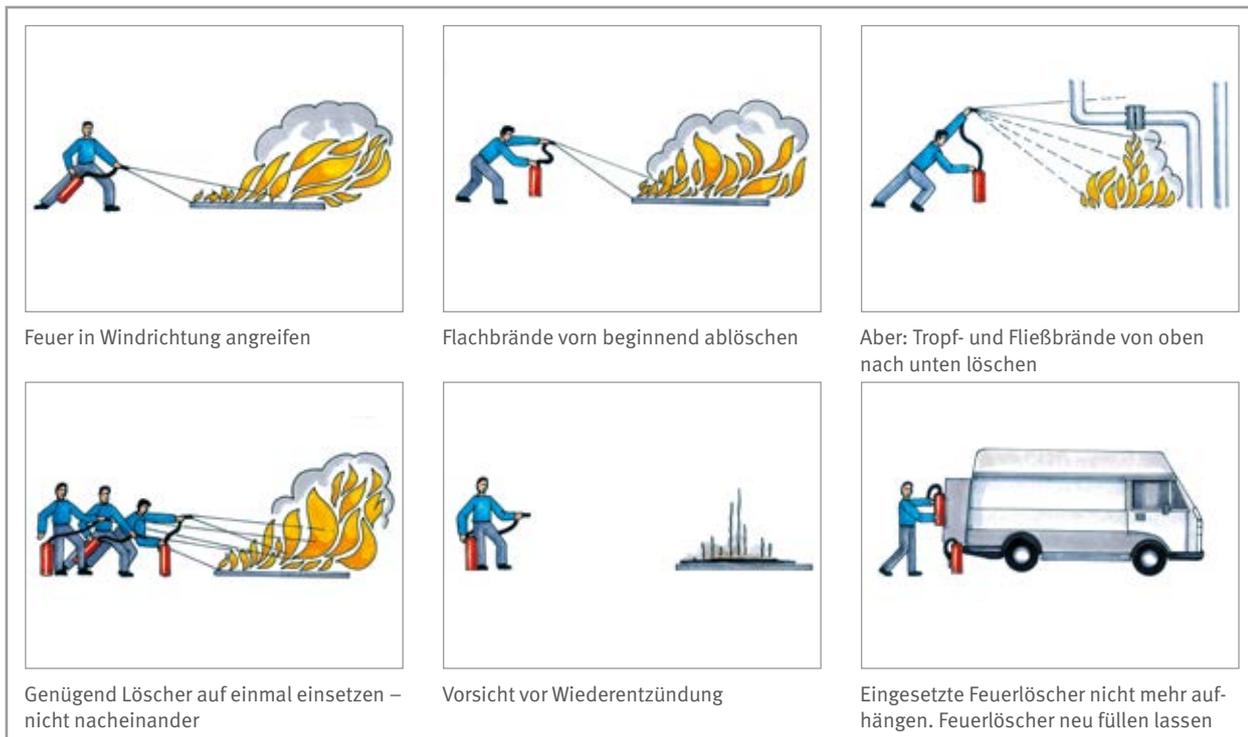
Das Formular kann heruntergeladen werden unter: www.bgrci.de/downloadcenter.

Weitere Informationen



- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Allgemeine Bundesbergverordnung (ABBergV)
- BGV A 1 „Grundsätze der Prävention“
- Merkblatt der BG RCI A 016 „Gefährdungsbeurteilung – Sieben Schritte zum Ziel“
- Merkblatt der BG RCI A 017 „Gefährdungsbeurteilung – Gefährdungskatalog“
- „Baukasten Gefährdungsbeurteilung“ der BG RCI auf CD
- <http://bgrci.de/downloadcenter>

A 1.12 Brandschutz



Mögliche Gefahren



Brände gefährden neben Leben und Gesundheit der Beschäftigten häufig auch die Existenz von Unternehmen.

Maßnahmen



Vorbeugender Brandschutz

- An oder in der Nähe von Arbeitsplätzen leicht entzündliche, brandfördernde oder selbstentzündliche Stoffe nur in einer Menge lagern, die für den Fortgang der Arbeiten erforderlich ist.
- Feuerlöscheinrichtungen bereithalten.
- Hinweisschilder für Feuerlöscheinrichtungen anbringen und beachten **1**. Feuer- und explosionsgefährdete Bereiche durch Aufstellen von Hinweisschildern kennzeichnen, offenes Feuer und Zündquellen fernhalten.
- Alle Beschäftigten in der Bedienung der Feuerlöscher unterweisen.
- Regelmäßig Brandschutzübungen durchführen.
- Für den Brandfall Alarmplan aufstellen und bekanntmachen.
- Fluchtwege kennzeichnen und frei halten.
- Zufahrten für die Feuerwehr frei halten.



Maßnahmen



Arten von Feuerlöschern	Brandklassen DIN EN 2				
	A	B	C	D	F
	Zu löschende Stoffe				
	Feste glutbildende Stoffe	Flüssige oder flüssig werdende Stoffe	Gasförmige Stoffe, auch unter Druck	Brennbare Metalle (Einsatz nur mit Pulverbrause)	Speiseöle/-fette (pflanzliche oder tierische Öle und Fette) in Frittier- und Fettbackgeräten und anderen Kücheneinrichtungen und -geräten
Pulverlöscher mit ABC-Löschpulver	+	+	+	-	je nach Ausführung
Pulverlöscher mit BC-Löschpulver	-	+	+	-	je nach Ausführung
Pulverlöscher mit Metallbrand-Löschpulver	-	-	-	+	-
Kohlendioxidlöscher	-	+	+	-	-
Wasserlöscher (auch mit Zusätzen)	+	-	-	-	-
Schaumlöscher	+	+	-	-	-
Spezial-Fettbrand-Löschmittel	je nach Ausführung	je nach Ausführung	je nach Ausführung	-	+

Tabelle 1: Bauarten und Eignung von Feuerlöschern

Zugelassene tragbare Feuerlöscher

Hinweis: Feuerlöscher zum Einsatz in staubexplosionsgefährdeten Bereichen (Zone 21 und 22) müssen mit Pulverbrausen bzw. Sprühdüsen ausgerüstet sein, die das Aufwirbeln abgelagerten Staubes beim Löschen verhindern.

Brandschutz bei Schweiß-, Schneid- und Lötarbeiten

- Bei Schweiß-, Schneid- und Lötarbeiten in Bereichen mit Brand- und Explosionsgefahr muss eine Schweißerlaubnis vorliegen.
- Alle brennbaren Teile aus der gefährdeten Umgebung entfernen.
- Sicherheitsmaßnahmen zur Verhinderung einer Brandentstehung in der Schweißerlaubnis festlegen.
- Brandwache und geeignete Feuerlöschmittel, z. B. Pulverlöscher, während der Heißenarbeiten bereitstellen.
- Bis 24 Stunden nach Beendigung der Arbeiten mehrfach die Arbeitsstelle auf Brandnester überprüfen (Brandwache).

Maßnahmen



Grundfläche m ²	Brandklassen A, B und C nach DIN EN 2												
	Brandgefährdung												
	gering				mittel				groß				
	Betonwerk; Lager mit nicht brennbaren Stoffen und geringem Verpackungsmaterial; Eingangsbereiche von Verwaltungen, Bürobereiche ohne Aktenlagerung			Baustellen ohne Feuerarbeiten; Lager mit brennbarem Material; Holzlager im Freien; Schlossereien; Verwaltungen, Bürobereiche mit Aktenlagerung; EDV-Bereich mit Papier			Baustellen mit Feuerarbeiten; Tischlereien; Kfz-Werkstätten; Verarbeitung von brennbaren Lacken, Klebern, Styrol; Lager mit leicht entzündlichen bzw. leicht entflammbaren Stoffen, Lacken, Lösungsmitteln, brennbaren Stäuben; Holzlager; Altpapierlager						
	Löschmittel-einheiten/LE	Anzahl Feuerlöcher mit ABC-Löschpulver DIN EN 3 Löschvermögen 21A 113B	Anzahl Feuerlöcher mit ABC-Löschpulver DIN EN 3 Löschvermögen 43A 183B	Löschmittel-einheiten/LE	Anzahl Feuerlöcher mit ABC-Löschpulver DIN EN 3 Löschvermögen 21A 113B	Anzahl Feuerlöcher mit ABC-Löschpulver DIN EN 3 Löschvermögen 43A 183B	Löschmittel-einheiten/LE	Anzahl Feuerlöcher mit ABC-Löschpulver DIN EN 3 Löschvermögen 21A 113B	Anzahl Feuerlöcher mit ABC-Löschpulver DIN EN 3 Löschvermögen 43A 183B	Löschmittel-einheiten/LE	Anzahl Feuerlöcher mit ABC-Löschpulver DIN EN 3 Löschvermögen 21A 113B	Anzahl Feuerlöcher mit ABC-Löschpulver DIN EN 3 Löschvermögen 43A 183B	
50	6	1	1	12	2	1	18	3	2				
100	9	2	1	18	3	2	27	5	3				
200	12	2	1	24	4	2	36	6	3				
300	15	3	2	30	5	3	45	8	4				
400	18	3	2	36	6	3	54	9	5				
500	21	4	2	42	7	4	63	11	6				
600	24	4	2	48	8	4	72	12	6				
700	27	5	3	54	9	5	81	14	7				
800	30	5	3	60	10	5	90	15	8				
900	33	6	3	66	11	6	99	17	9				
1000	36	6	3	72	12	6	108	18	9				
je weitere 250	6	1	1	12	2	1	18	3	2				

Tabelle 2: Übersicht über die Anzahl von Feuerlöschern mit ABC-Löschpulver nach DIN EN 3
 Hinweis: Feuerlöschern mit ABC-Löschpulver, die bis zum Erscheinen der DIN EN 3 nach DIN 14406 Teil 1 zugelassen worden sind, wird je Kilogramm Löschmittelmenge eine Löschmittleinheit zugeordnet.

Maßnahmen

Im Falle eines Brandes

- Brand mit genauen Angaben über die Brandstelle der Feuerwehr melden
- sofern Menschen in Gefahr sind, diesen helfen oder Hilfe herbeiholen
- brennende Kleider durch Decken oder Ähnliches ersticken
- Brand sofort bekämpfen
- Türen bzw. Fenster schließen, um Zugluft zu vermeiden
- Rückweg sichern
- bei Löscharbeiten sind folgende Sicherheitsabstände zu elektrischen Anlagen bis 1000V einzuhalten
 - Wasserlöscher (Vollstrahl) 3 m
 - Schaumlöscher 3 m
 - Wasserlöscher (Sprühstrahl) 1 m
 - Pulverlöscher 1 m
 - Kohlendioxidlöscher 1 m

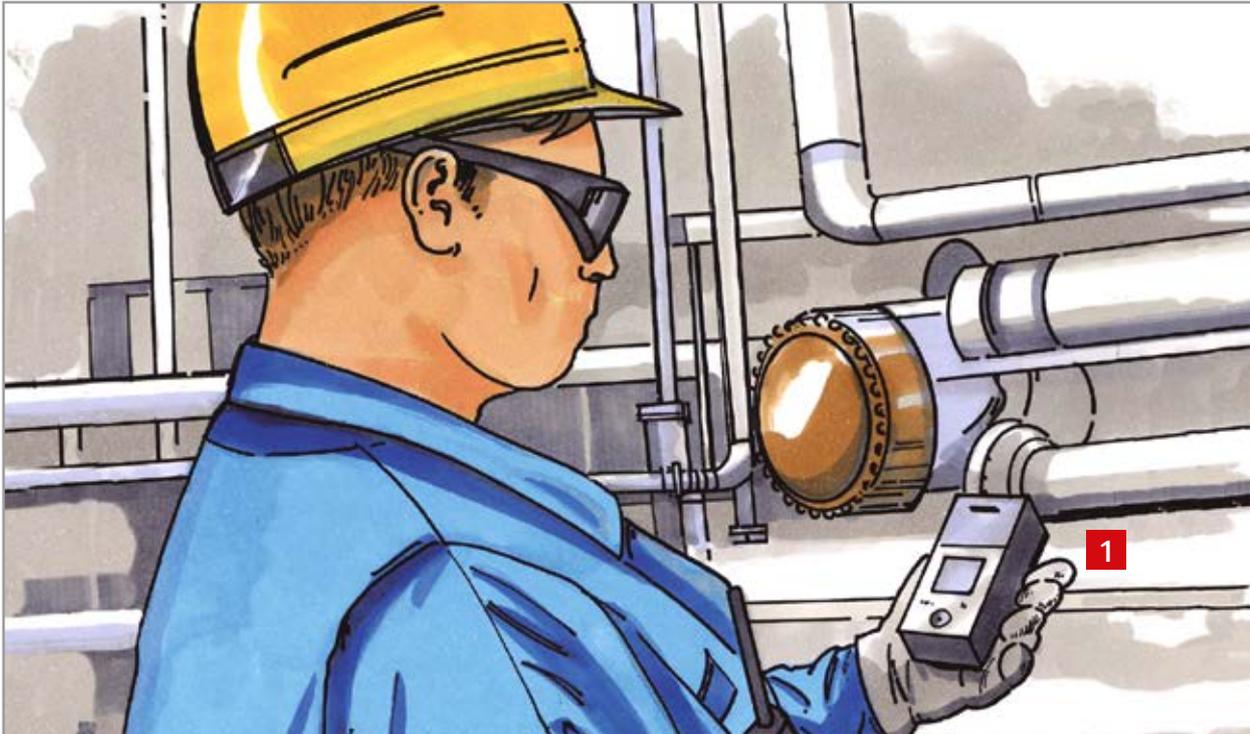
Prüfung von Feuerlöschern

- alle zwei Jahre

Weitere Informationen

- Unfallverhütungsvorschriften
- BGV A 1 „Grundsätze der Prävention“
- DIN EN 2:2005-01 „Brandklassen“
- DIN EN 3 (Normenreihe) „Tragbare Feuerlöscher“
- DIN EN ISO 7010:2012-10 „Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Registrierte Sicherheitszeichen“
- DIN ISO 23601:2010-12 „Sicherheitskennzeichnung – Flucht- und Rettungspläne“
- DIN 14090:2003-05 „Flächen für die Feuerwehr auf Grundstücken“
- DIN 14095:2007-05 „Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen“
- DIN 14096:2013-01 „Brandschutzordnung – Regeln für das Erstellen und das Aushängen“

A 1.13 Freimessen



Unter Freimessen versteht man das Ermitteln einer möglichen Gefahrstoffkonzentration bzw. des Sauerstoffgehaltes mit dem Ziel der Feststellung, ob die Atmosphäre im Behälter, Silo, Schacht oder engen Raum ein sicheres Arbeiten ermöglicht. Das Freimessen stellt eine wichtige Schutzmaßnahme bei geplanten Arbeiten in obigen Innenräumen dar und muss ggf. auch während der Arbeiten erfolgen.

Mögliche Gefahren



- gefährliche Stoffe (z. B. giftige oder explosive Gase)
- Sauerstoffmangel
- elektrischer Strom
- Explosionen

Maßnahmen



- Mit dem Freimessen wird die momentane Situation in einem Behälter, Silo, Schacht oder engen Raum hinsichtlich einer Gefahrstoffexposition, Explosionsgefahr oder Sauerstoffmangel bzw. Sauerstoffüberschuss festgestellt.
- Es handelt sich dabei nicht um die Ermittlung einer Gefährdung nach TRGS 402 („Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: inhalative Exposition“), sondern um eine Gefährdungsbeurteilung für eine bestimmte Tätigkeit.

Maßnahmen



- Die mit den Tätigkeiten verbundenen inhalativen, dermalen und physikalisch-chemischen Gefährdungen sind unabhängig voneinander zu beurteilen und in der Gefährdungsbeurteilung zusammenzuführen.
- Vorgesetzten, die Arbeiten in einem Behälter, Silo, Schacht oder engen Raum (siehe auch **Kapitel A 4.5**) freigeben, muss bewusst sein, dass es sich dabei um gefährliche Arbeiten handelt und dass das Freimessen von großer Bedeutung für die Sicherheit der dann im Innenraum tätigen Personen ist.
- Nicht nur die aktuelle Atmosphäre in einem Behälter, Silo, Schacht oder engen Raum muss kontrolliert werden, auch der restliche Inhalt ist zu betrachten. So können im Laufe der Arbeiten im Innenraum Reste ausdampfen oder chemisch reagieren. Reste und Verunreinigungen des Innenraumes können das Ergebnis der Eingangsmessung verändern.
- Die Beauftragung der mit Arbeitsplatzmessungen betrauten Beschäftigten hat schriftlich zu erfolgen.

Technische Anforderungen

Auswahl und Benutzung tragbarer Gaswarngeräte **1 2 3**

Jedes Messverfahren hat seine spezifischen Grenzen der analytischen Möglichkeiten, die man kennen und berücksichtigen muss.

Einsatz von Prüfröhrchen **4**

Vorteile

- viele Stoffe (ca. 350) sind messbar
- rasches Ergebnis, einfache Mittel
- preiswert (bei Einzelmessungen)

Nachteile

- Querempfindlichkeit gegenüber Störstoffen
- Messbereich des Prüfröhrchens sollte dem Konzentrationsbereich gut angepasst sein
- Probleme bei Ablesegenauigkeit: Die Skalenteilung ist z. T. sehr grob; die Front der Verfärbung ist gelegentlich unscharf/diffus und verläuft mitunter schräg zur Skala

Einsatz von tragbaren Gaswarngeräten

Vorteile

- kontinuierliche Messung möglich
- mehrere Stoffe gleichzeitig messbar
- Direktanzeige des Messergebnisses

Nachteile

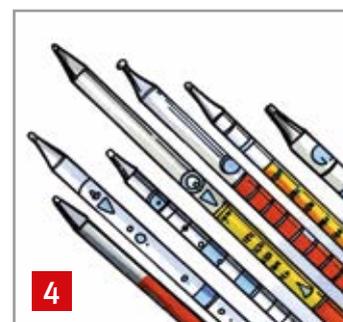
- hoher Prüfaufwand
- hohe Anschaffungskosten
- begrenzte Anzahl von zu messenden Stoffen
- der Sauerstoffsensor und der Sensor zur Überwachung von explosiven Gas-Luft-Gemisch (Ex-Sensor) sind aufgrund ihrer analytischen Nachweisgrenze z. B. nicht geeignet, Gefahrstoffkonzentrationen im Bereich der Arbeitsplatzgrenzwerte zu überprüfen



2



3



4

Maßnahmen



Prüfungen

durch befähigte/fachkundige Person

- Sichtkontrolle und Anzeigetest vor jeder Benutzung (Aufgabe mit Prüfgas, Kontrolle auf Beschädigungen, Auslösung der Testfunktion, Kontrolle des Ladezustandes, Dokumentation)
- Funktionskontrolle alle 4 Monate für Explosionsschutz, alle 6 Monate für toxische Gase (Sichtkontrolle, Aufgabe mit Null- und Prüfgas, Kontrolle der Pumpenfunktion, Kontrolle der Dichtheit, Dokumentation)
- Systemkontrolle jedes Jahr (Funktionskontrolle, Kontrolle der Parametrierung, Kontrolle des Akku-Zustandes)
- Kontrolle der Aufzeichnungen alle 3 Jahre (Vollständigkeit der Wartungsaufzeichnungen, Kontrolle der Wartungen, Kontrolle der Betriebsanweisungen)

Anforderungen an das Personal

- Mit Arbeitsplatzmessungen dürfen nur Personen betraut werden, die über die erforderliche Fachkunde verfügen.

Auswahl der Fachkundigen zum Freimessen

- mindestens 18 Jahre alt
- abgeschlossene Berufsausbildung in einem technischen Beruf oder vergleichbare Qualifikation
- Ausbildung nach dem Grundsatz BGG 970
- Kenntnisse über die Eigenschaften der zu messenden Stoffe und die damit verbundenen Gefährdungen
- Verständnis für Zusammenhänge zwischen Gefahrstoffen und den jeweiligen Messmethoden
- Kenntnisse über die betrieblichen Verhältnisse
- geistige und charakterliche Eignung (zuverlässig, verantwortungsbewusst, umsichtig)
- körperliche Eignung, sofern dies für das Messverfahren zutreffend ist

Anmerkung: Bei einzelnen Messverfahren können die Ergebnisse durch unterschiedliche Farbtöne abgelesen werden. Kommen derartige Verfahren zum Einsatz, kann die Eignung durch eine Untersuchung des Farbsinns festgestellt werden, die u. a. im Grundsatz G 37 „Bildschirmarbeitsplätze“ enthalten ist.

Betriebsanweisungen

- In der Betriebsanweisung für das Freimessen sind insbesondere der Behälter, das Silo, der Schacht oder der enge Raum, für den die Anweisung gilt, zu benennen. Ebenso die besonders zu prüfenden Konzentrationen und Substanzen, die zu verwendenden Prüfmethode, die repräsentativen Messstellen, die Zeitpunkte für die Messungen und die beauftragte Organisation oder Stelle im Unternehmen.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

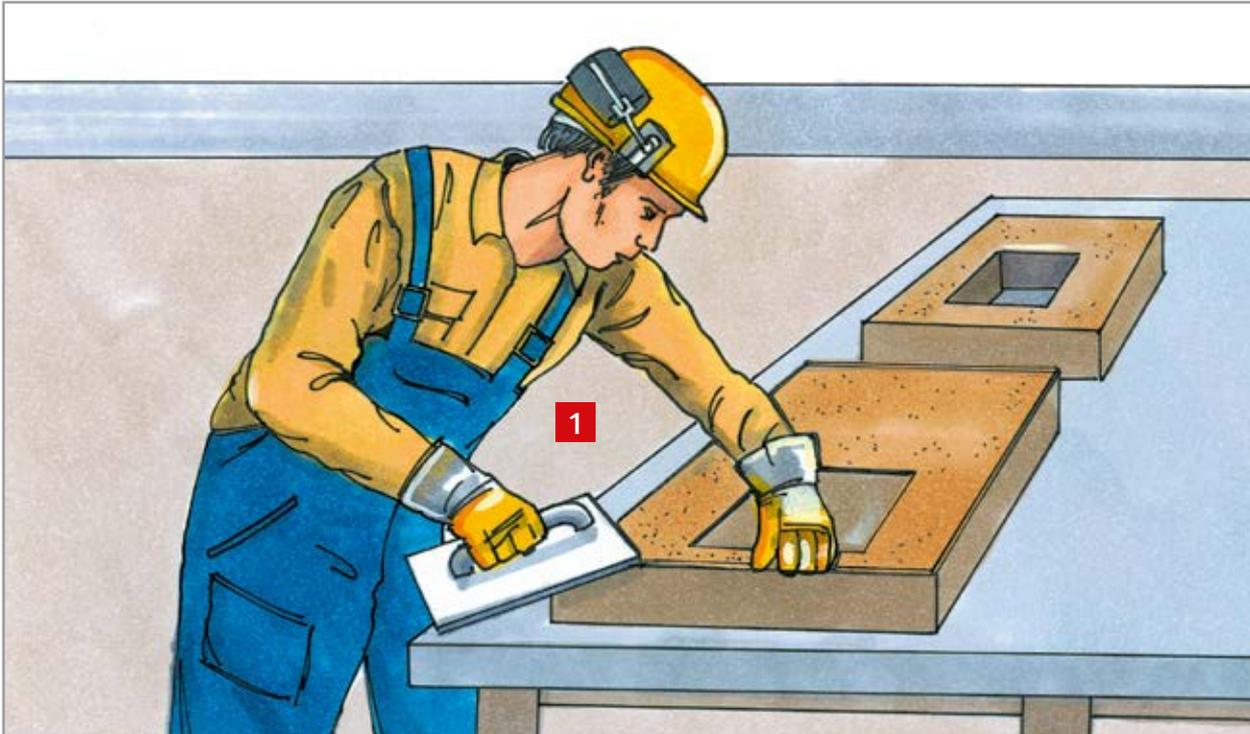
- Schutzhelm
- Schutzschuhe
- Schutzbrille
- Atemschutz

Weitere Informationen



- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- BGR/GUV-R 117-1 „Behälter, Silos und enge Räume;
Teil 1: Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“
- BGR/GUV-R 190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“
- TRGS 402 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei
Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition“
- BGG/GUV-G 970 „Auswahl, Ausbildung und Beauftragung
von Fachkundigen zum Freimessen nach BGR 117 – Teil 1“
- BGI 594 „Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter
elektrischer Gefährdung“
- BGI 534 „Arbeiten in engen Räumen“
- Kapitel A 4.5

A 1.14 Chromate in der Betonindustrie



Zement als Bestandteil findet umfangreichen Einsatz in der Bauwirtschaft zur Herstellung von Beton und Mörtel **1**.

Mögliche Gefahren



- Zement ist Auslöser für eine der häufigsten Berufskrankheiten (BK) in der Bauwirtschaft, der sogenannten „Maurerkrätze“. Zementekzeme werden durch die im Zement enthaltenen, sensibilisierend wirkenden Chrom(VI)-Verbindungen (Chromate) verursacht. Über 80 Prozent der im Zeitraum 1994–2003 erfassten Hauterkrankungen (BK-Nr. 5101) aus Mitgliedsbetrieben der BG RCI betreffen Berufe, bei denen die betreffenden Personen unmittelbar Hautkontakt mit feuchtem Beton oder Mörtel hatten.

Maßnahmen



Im Betrieb

Verwendung von chromatarmem Zement **2**, unter 2 ppm (parts per million) Chromat. Der chromatarmer Zement hat die gleichen baustofftechnischen Eigenschaften wie chromathaltiger Zement. Auch chromatarmer Zement ist aber nicht unbedenklich. Wegen der hautangreifenden Eigenschaften von Zement müssen wirksame Haut- und Handschutzmaßnahmen getroffen werden.





Maßnahmen

Durch das Unternehmen

- Bereitstellung von Präparaten zur Hautreinigung, zum Hautschutz und zur Hautpflege
- Die Erstellung eines Hautschutzplanes ist notwendig (die Betriebsärztin bzw. der Betriebsarzt ist dabei behilflich).
- Bereitstellung von wasserdichten Schutzhandschuhen
- Bereitstellung von Schutzbrillen mit Seitenschutz (Scheiben der Qualität F)
- Bereitstellung von „Korb“-Schutzbrillen mit Scheiben der Qualität B in Gestellen mit Gummilippendichtung bei Hochdruckreinigungsarbeiten



HAUTSCHUTZ

Vor und während der Arbeit



Salben zum Schutz

HAUTREINIGUNG



Waschen

HAUTPFLEGE

Nach der Arbeit



Salben nach dem Arbeiten

Durch die Beschäftigten

- Im Arbeitsbereich müssen die Beschäftigten konsequent Hautschutzreinigung betreiben, nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe **3**, meist gelb gefärbt, tragen und Maßnahmen der Arbeitshygiene gemäß dem Hautschutzplan beachten. Die weit verbreiteten Lederhandschuhe sind, da flüssigkeitsdurchlässig und häufig chromgegerbt, ungeeignet. Geeignete Schutzbrille tragen, so z. B. beim Betonieren F-Brille und beim Hochdruckreinigen von z. B. Mischern B-Brille.
- Der Haut- und Augenkontakt mit Frischbeton muss vermieden werden.

Weitere Informationen



- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)

A 1.15 Schalöl



Schalöle/Trennmittel werden als „biologisch abbaubare“ und „nicht biologisch abbaubare“ angeboten.

- Bei den nicht biologisch abbaubaren Trennmitteln handelt es sich um Mineralölfractionen (größtenteils als Ester, welche zum Schutz vor Verpilzung und Verkeimung mit Formaldehydabspaltenden Konservierungsstoffen versetzt sind).
- Bei den biologisch abbaubaren Trennmitteln sind zusätzlich abbaubare Wirkstoffkomponenten zugesetzt.

Mögliche Gefahren



- Bildung eines brennbaren oder explosiven Gemisches, insbesondere beim Versprühen
- Schädigung der Haut, Schleimhäute, Atemwege und Augen
- Rutschgefahr beim Betreten eingeeölter Formen

Maßnahmen



Umgang

- Gefahrenhinweise auf dem Sicherheitsdatenblatt und der Betriebsanweisung **1** beachten
- Trennmittel mit Schwämmen, mittels Düse/Drehteller oder mit Sprühdüse **2** auftragen

Maßnahmen



- das Auftragen soll oberflächennah erfolgen, da beim Verwirbeln ein explosionsfähiges Mineralöl-Luft-Gemisch entsteht
- Hautkontakt vermeiden, verunreinigte Kleidung wechseln, bei Kontakt benetzte Stellen mit Wasser und Seife waschen
- bei Augenkontakt spülen und augenärztlich untersuchen lassen
- Rauch- und Feuerverbot ³
- Sicherheitskennzeichnungen vornehmen
- Vorratsmenge am Arbeitsplatz auf Schichtbedarf beschränken
- Gefäße geschlossen halten
- beim Verarbeiten in Räumen Lüftungsmaßnahmen durchführen (Fenster und Türen öffnen)
- eingeölte Formen nicht mehr betreten

Beschäftigungsbeschränkungen

- Falls das Trennmittel mit einem Andreaskreuz gekennzeichnet ist, handelt es sich um einen Gefahrstoff; der Einsatz von Jugendlichen außer zum Erreichen eines Ausbildungszieles oder von Schwangeren ist untersagt.

Betriebsanweisungen

- wenn es sich bei dem Schalöl um einen Gefahrstoff handelt, ist eine Betriebsanweisung zu erstellen.

Erste-Hilfe-Maßnahmen

Augenkontakt

- Augenspülung umgehend, gründlich und ausgiebig mind. 10 Minuten
- für die Behandlung von Augenverletzungen sind vorzuhalten
 - Augenspülflaschen an exponierten Standorten
 - Augenspülstationen optional
- nach Beendigung der Erstmaßnahmen ist immer eine augenärztliche Untersuchung zu veranlassen

Hautkontakt

- verunreinigte Kleidung sofort ausziehen, Haut mit Wasser und Seife reinigen



Weitere Informationen



- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Sicherheitsdatenblatt des Herstellers
- Betriebsanweisung des Arbeitgebers

A 1.16 Stolper- und Sturzgefahren



Stolper- und Sturzunfälle können verschiedene Ursachen haben

- technisch, baulich: z. B. schadhafte oder ungeeignete Fußböden, Stolperkanten
- organisatorisch: z. B. verschmutzte Böden, schlecht gekennzeichnete Verkehrswege
- verhaltensbedingt: z. B. bequem, unkonzentriert, unordentlich

Mögliche Gefahren



- Stolpern, Ausrutschen und Umknicken auf der Ebene
- Sturz von höhergelegenen Arbeitsplätzen
- Verletzen beim Abspringen von Fahrzeugen und Erdbaumaschinen

Maßnahmen



Verkehrswege

Verkehrswege sind entsprechend den Anforderungen des Kapitels A 1.20 zu gestalten.

Besonders zu beachten ist

- Verkehrswege sind möglichst waagrecht oder nur leicht geneigt anzulegen.



Maßnahmen

- Verkehrswege dürfen keine Löcher, Rillen oder sonstige Stolperstellen aufweisen; als Stolperstellen gelten im Allgemeinen Höhenunterschiede ab 4 mm bei Betonplatten und ab 3 mm bei Gitterrosten.
- Ablauföffnungen, Ablaufrinnen und ähnliche Vertiefungen sicher und bodengleich abdecken
- Abschnitte von Verkehrswegen, die besonderem Verschleiß unterliegen zusätzlich stabilisieren; z. B. durch Kantenbefestigungen an Türschwellen und Treppenstufen
- Vermeidung glatter Böden, z. B. Einlassen von Gummistreifen in Treppen **1** oder Anätzen der Oberfläche bzw. mechanisches Aufrauen
- Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz **2** und auf den Verkehrswegen, z. B. durch Schaffung einer Möglichkeit zur Reinigung der Schuhe **3**

Leitern

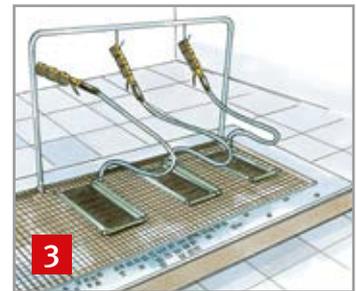
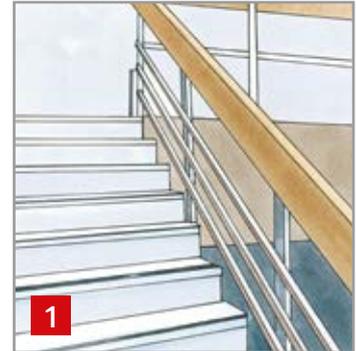
- Leitern müssen stand- und trittsicher ausgeführt sein (siehe auch Kapitel A 3.3, A 3.4).

Aufstiege zu Fahrzeugen und Baumaschinen

- Aufstiege zu Fahrzeugen und Baumaschinen benötigen neben ausreichend breiten und tiefen Trittlflächen mit rutschhemmender Oberfläche zusätzlich auch Haltegriffe/-stangen für das sichere Ein- und Aussteigen **4**.
- Nicht abspringen.

Absturzsicherungen

- Absturzsicherungen müssen mit folgenden Mindesthöhen vorhanden sein
 - bei Absturzhöhen von > 1m: 1m
 - bei Absturzhöhen von > 12m: 1,1m
 - bei zusätzlich geneigtem Dach: 1,2m
- Bei Zugängen zu Maschinen muss ab einer Absturzhöhe von 0,5 m ein Geländer mit der Mindesthöhe von 1,1m angebracht werden.
- Bei Verkehrswegen oder Arbeitsbereichen auf Fahrzeugen und Erdbau-
maschinen müssen ab einer Höhe von 2 m technische Maßnahmen gegen Absturz von Personen vorgesehen sein.



Weitere Informationen



- Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR) A1.8 „Verkehrswege“
- ASR A2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“
- TRBS 2121 „Gefährdung von Personen durch Absturz“
- BGI GUV-I 561 „Treppen“
- BGI 571 (A 017) „Gefährdungsbeurteilung – Gefährdungskatalog“
- BGI 694 „Handlungsanleitung für den Umgang mit Leitern und Tritten“
- BGI 717 „Sicher gehen und stehen“
- Unfallbrennpunkt der BG RCI „Schnee und Eisglätte“
- Kapitel A 1.2, A 1.20, A 3.1, A 3.2, A 3.3, A 3.4

A 1.17 Heben, Tragen, Zwangshaltungen



Erhöhte berufliche Belastungen durch Heben und Tragen von Lasten sowie Zwangshaltungen können akute Einschränkungen des Bewegungsapparates oder Dauerschäden, besonders Verschleißerkrankungen der Bandscheiben der Lendenwirbelsäule, verursachen.

Mögliche Gefahren



Wirbelsäulenbelastende Tätigkeiten sind

- manuelles Aufbänken von Naturwerksteinen zur Bearbeitung und Abstapeln von Werksteinen,
- manueller Transport von Werkstein, insbesondere auf Baustellen,
- Transport von Mörtel in Eimern,
- länger andauernde Zwangshaltung (Arbeiten im Knien, in der Hocke, im Bücken, über Schulterhöhe) bei der Herstellung von Betonwerkstein (Bodenfertigung),
- die Herstellung von Betonfertigteilen (Einbau von Bewehrung und Kleinteilen, Schalungsbau) bzw. Verlegearbeiten von Natursteinen.



Lebensalter (Jahre)	Häufigkeit des Hebens/Tragens			
	gelegentlich		häufiger (> 40 x/Schicht)	
	Frauen	Männer	Frauen	Männer
15 – 18	15	35	10*	20*
19 – 45	15	55*	10*	30*
ab 45	15	45*	10*	25*

Tabelle: Lastenbegrenzung beim Heben und Tragen in kg
* empfohlene Grenzwerte

Maßnahmen



- Einsatz von technischen Hilfsmitteln zum Materialtransport, z. B. Kran, Hebezeuge **1**, Hubwagen, Sackkarren **2**
- Verkettung von Bearbeitungsplätzen mittels Rollbahnen
- Einsatz höhenverstellbarer Arbeitstische **3**
- Verminderung der Gewichte, reduzierte Gebindegrößen (siehe **Tabelle**)
- Vermeidung langer Transportwege
- Lagerung und Bearbeitung des Materials auf einer erhöhten Ablagefläche
- Wechsel der Arbeitshaltung und kleine Pausen einlegen
- Verwendung von Körperschutzmitteln, z. B. Knieschutz
- Körper vor Kälte schützen – Rücken und Gelenke warm halten



Weitere Informationen



- Lastenhandhabungsverordnung (LasthandhabV)
- Merkblatt A 031, BG RCI
- Praxishilfe „Gesund im Betrieb“ der BG RCI
- betriebsärztliche Beratung vor Ort

A 1.18 Ergonomie



Ziel der Ergonomie ist die menschengerechte Gestaltung von Arbeitsbedingungen. Jeder Mensch reagiert anders auf Belastungen. Die Unterschiede liegen in der Konstitution, im Alter, im Geschlecht sowie in der geistigen und körperlichen Leistungsfähigkeit.

Mögliche Gefahren



- vorzeitige Ermüdung
- Fehlbelastungen
- Über- und Unterforderung
- Gesundheitsschäden

Maßnahmen



Fahrzeuge

- schwingungsgedämpfte Sitze
- verstellbare Sitze
- gute Rundumsicht
- sichere Auf- und Abstiegsmöglichkeit
- Lärm- und Staubreduzierung in den Führerhäusern
- Klimatisierung
- Rückfahr-Überwachungssystem

Maßnahmen



Maschinen, Anlagen, Werkzeuge

- Einsatz von Maschinen, Anlagen und Werkzeugen, die auf die Körperkräfte und Körpermaße des Menschen abgestimmt sind

Arbeitsplätze

- ausreichendes Flächen- und Raumangebot bei Steh- und Sitzarbeitsplätzen
- Begrenzung des Greifraumes für häufig wiederkehrende Handgriffe
- Arbeitshöhe (Tischauflage) bei stehender Tätigkeit und größeren, schweren Werkstücken: 700 – 900 mm; bei kleineren Teilen und feineren Arbeiten: 900 – 1000 mm **1**
- bei Feinarbeiten, wie z. B. Beschriftung, immer die Möglichkeit der Einrichtung eines Sitzarbeitsplatzes prüfen; „Sitzarbeitsplatz geht vor Steharbeitsplatz“ (ggf. sog. „Stehsitz“)
- für Leit- und Steuerstände siehe auch Anforderungen aus **Kapitel A 1.27**

Arbeitsumgebung

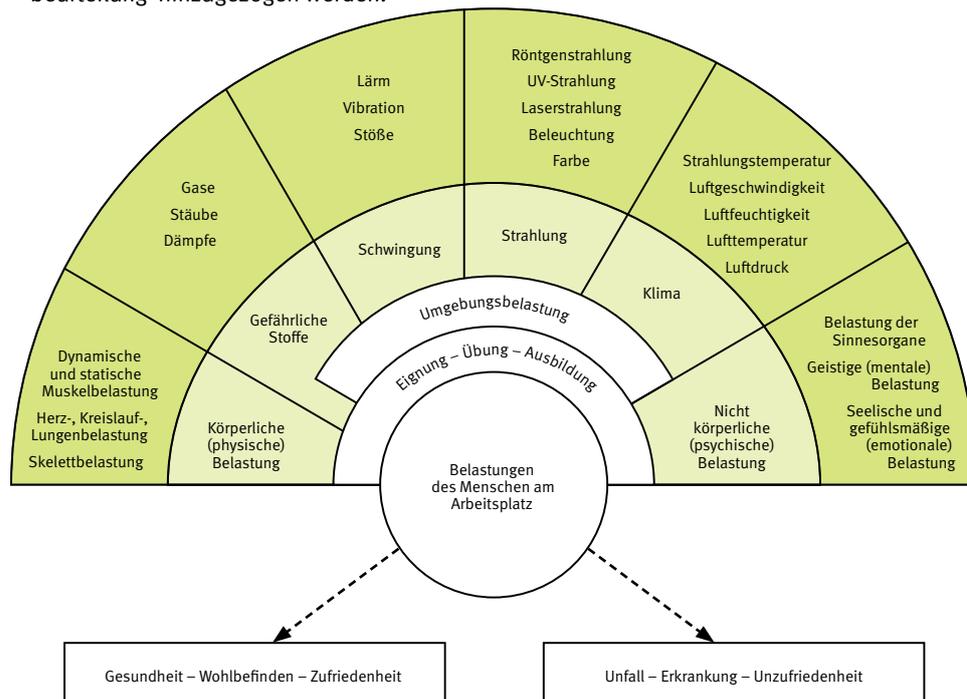
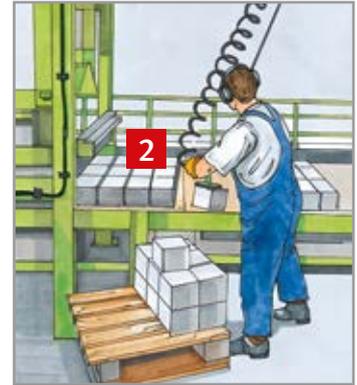
- Gestaltung günstiger Bedingungen hinsichtlich: Beleuchtung, Klima, Lärm, Raumangebot (siehe auch **Kapitel A 5.7**)
- Bereitstellung von Arbeitskleidung entsprechend der Jahreszeit
- Gestaltung einer Aufwärmöglichkeit in der kalten Jahreszeit

Heben und Tragen von Lasten, Zwangshaltung

- Wiederkehrendes Heben und Tragen von Lasten > 20 kg ist durch geeignete Transportmittel und Hebehilfen **2** zu vermeiden (siehe auch **Kapitel A 1.17**).
- Häufigere und längere Zwangshaltungen (gebückt, gehockt, kniend) sind durch geeignete Hilfsmittel zu vermeiden, z. B. Einsatz von Tischen bei Eisenflechtern **3**.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die Betriebsärztin bzw. der Betriebsarzt sollte zur Gefährdungsbeurteilung hinzugezogen werden.

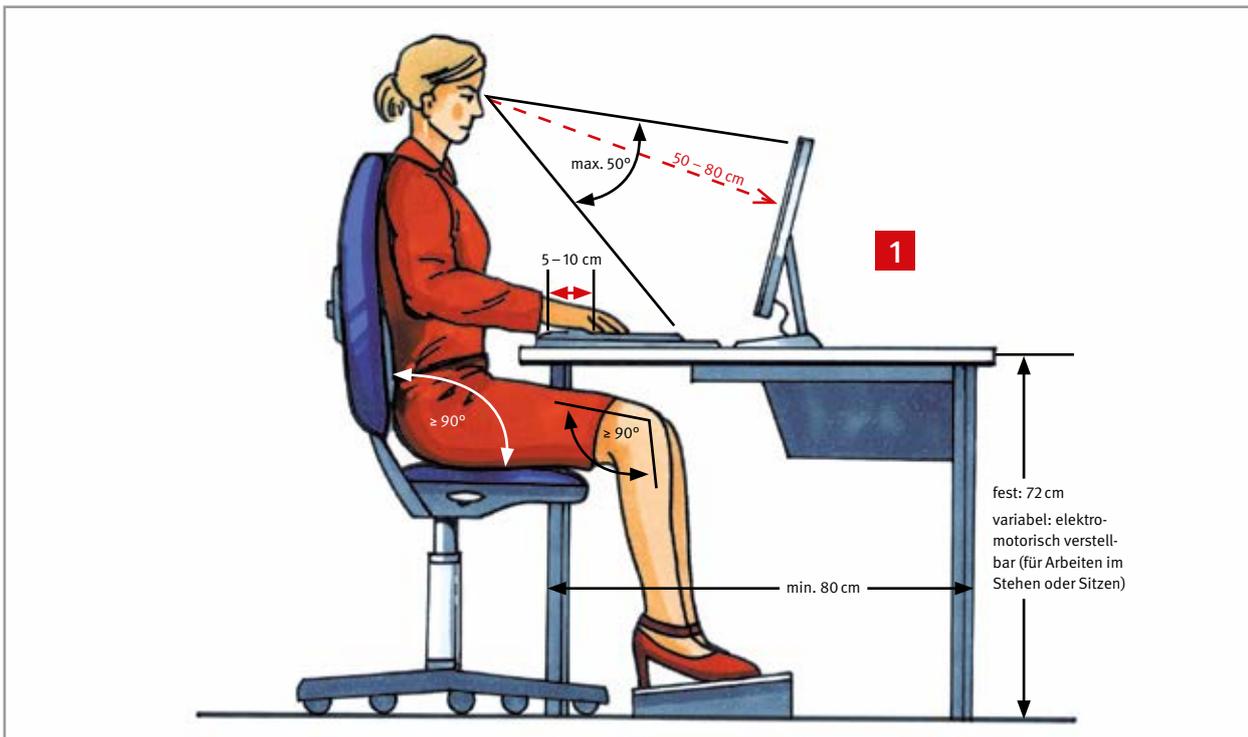


Weitere Informationen



- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR)
- Kapitel A 1.17, A 1.27, A 5.7

A 1.19 Büro- und Bildschirmarbeitsplätze



Mögliche Gefahren



- Bei der Arbeit an Büro- bzw. Bildschirmarbeitsplätzen können durch erhöhte körperliche, visuelle und psychische Belastungen gesundheitliche Gefährdungen auftreten. Sie führen unter Umständen über eine Vielzahl von Symptomen, z. B. Kopfschmerzen und Muskelschmerzen, zu verschiedenen Beschwerdekomplessen bis hin zu arbeitsbedingten Erkrankungen des Bewegungsapparates, der Augen bzw. des Sehvermögens, der Haut, der Atmungsorgane und der Psyche.
- Missachtung der Gestaltungs- und Sicherheitsregeln von Büroarbeitsplätzen kann außerdem zu typischen Bürounfällen wie Stürzen und Stolpern mit diversen Verletzungsfolgen führen.



Sitzhöhe einstellen

Maßnahmen



Raumgestaltung

- Raumfläche pro Beschäftigten mind. 8 m², bei Großraumbüros mind. 12–15 m².
- Raumklima und Farbgestaltung beachten.
- Nennbeleuchtungsstärke für Allgemeinbeleuchtung im Arbeitsraum mind. 500 Lux.
- Leuchten im Arbeitsraum parallel zur Fensterfront anordnen.
- Lichtfarben von Leuchtstofflampen neutralweiß bis warmweiß auswählen.
- Die Lampen müssen flimmer- und flackerfrei sein.



Maßnahmen

- Blickrichtung auf den Bildschirm parallel zur Fensterfront.
- Senkrechte Lamellenvorhänge anbringen.

Tisch

- Tische müssen 72 cm hoch sein **1**.
- Bei variablen Tischen Höhe an die Körpergröße des Benutzers anpassen (68–76 cm); am besten für sitzende/stehende Tätigkeiten ist ein Tisch mit Elektromotorantrieb.
- Falls erforderlich, Fußstützen anbringen.
- Tischflächen müssen mind. 1,6 m breit und 0,8 m tief sein.
- Ausreichende Beinfreiheit unter dem Tisch ist zu gewährleisten.
- Nichtglänzende Tischoberflächen bevorzugen, um Reflexionen zu vermeiden; helle Farbtöne sind dunklen vorzuziehen.

Stuhl

- Nur Stühle mit 5 Beinen, gebremsten Rollen sowie höhenverstellbarer und drehbarer Sitzfläche benutzen.
- 45 cm lange Rückenlehne, in der Höhe und Neigung verstellbar.
- Benutzer in die ergonomisch richtige Einstellung des Stuhles einweisen **2 3 4 5**.

Lärm

- Lärmarme Fax-, Druck- und Kopiergeräte einsetzen oder die Geräte in einen separaten Raum auslagern.
- Der Beurteilungspegel im Arbeitsraum sollte <55 dB(A) (Schalldruckpegel in Dezibel) sein.

Bildschirm

- Der Sehabstand zum Bildschirm sollte in Abhängigkeit von der Bildschirmgröße ca. 50 bis 80 cm betragen **1**.
- Die oberste Textzeile auf dem Bildschirm sollte leicht unterhalb der horizontalen Blicklinie liegen.
- Bei häufigem Schreiben Konzepthalter verwenden.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.
 - Spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge für Bildschirmarbeitsplätze (G 37) ist den Beschäftigten anzubieten.
 - Über die Notwendigkeit von Bildschirmarbeitsplatzbrillen gibt die betriebsärztliche Beratung Auskunft.



Rückenlehne einstellen



Sitztiefe ausnutzen



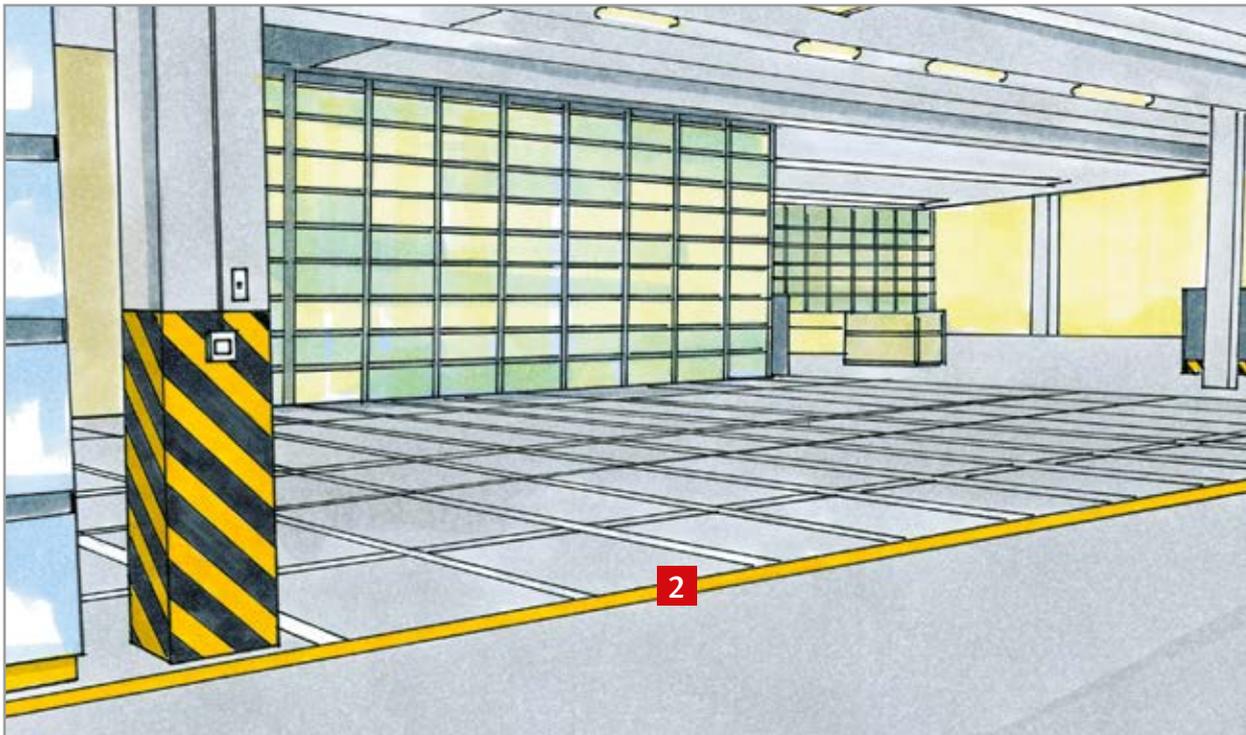
Dynamisch sitzen

Weitere Informationen



- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Bildschirmarbeitsplatzverordnung (BildscharbV)
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) Teil 4, Nummer 2
- Merkblatt T 044 „Bildschirmarbeitsplätze“ der BG RCI
- Checkliste CHL 002 der BG RCI
- Spezielle arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung G 37
- Kapitel A 5.7

A 1.20 Innerbetriebliche Verkehrswege



Dieses Kapitel beschränkt sich auf fest installierte Verkehrsanlagen, Verkehrswege und Arbeitsplätze. Arbeitsplätze und Absturzsicherungen auf Baustellen werden in diesem Kapitel nicht berücksichtigt (siehe Kapitel A 1.2, A 3.1, A 3.2).

Mögliche Gefahren



- Angefahrenwerden
- Abstürzen
- Abrutschen
- Stolpern und Stürzen
- Getroffenwerden von Gegenständen

Maßnahmen



Allgemeine Forderungen

- Trennung von Geh- und Fahrverkehr **1**
- Abgrenzung von Verkehrswegen gegenüber anderen Flächen (z. B. Lagerflächen), z. B. durch Kennzeichnung **2**, Abschrankungen, Nagelreihen
- Kennzeichnung von Verkehrswegen, wenn Arbeits- und Lagerräume eine Grundfläche von $> 1000 \text{ m}^2$ einnehmen
- Abgrenzung bzw. Kennzeichnung von dauerhaften Gefahr- und Stolperstellen, z. B. durch gelb-schwarze Markierung





Maßnahmen

- Abgrenzung bzw. Kennzeichnung von zeitlich begrenzten Gefahrstellen, z. B. Baustellen, durch rot-weiße Markierung **3**
- Regelung des innerbetrieblichen Verkehrs
- übersichtliches Anlegen von Verkehrswegen, mögliche Hilfsmittel z. B. Panorama- und Kugelspiegel **4**
- Schaffung und Kennzeichnung von Rettungswegen und Notausgängen
- Verkehrswege und Fußböden müssen rutschhemmende Beläge haben
- Verkehrswege dürfen keine Löcher, Rillen oder sonstige Stolperstellen aufweisen
- ausreichende Beleuchtung (siehe **Tabelle 1**)
- Installation einer Notbeleuchtung für Rettungswegen und für Arbeitsplätze mit besonderen Gefährdungen, z. B. bei Umgang mit Gefahrstoffen, damit die Arbeitsplätze gefahrlos verlassen werden können



Art der Arbeitsstätte, Verkehrswege	Nennbeleuchtungsstärke in Lux
In Gebäuden	
für Personen	50
für Personen und Fahrzeuge	100
Treppen, Fahrtreppen und geneigte Verkehrswege	100
Verladerampen	150
automatische Fördereinrichtungen oder Transportbänder im Bereich von Verkehrsanlagen	100
Im Freien	
Tagebau	20
Lagerplätze im Arbeitsbereich für Stückgut	50
betriebliche Verkehrszonen im Freien (außer Werkstraßen)	20
Umschlagplätze	50

Tabelle 1: Nennbeleuchtungsstärken nach ASR A 3.4

Durchgangshöhe von ebenen Verkehrswegen

- die Durchgangshöhe muss mind. 2 m betragen
- für Transportmittel gelten die Angaben in **Tabelle 2**

	Lichte Höhe über Verkehrswegen in m	
	Fahrzeuge ohne oder mit kleiner Hubhöhe (bis 1,2 m Hub)	Fahrzeuge mit großer Hubhöhe
Flurförderzeuge mit Lenkung durch Gehenden	2,0	3,5
Flurförderzeuge mit Standlenkung	2,5	
Flurförderzeuge mit Fahrersitzlenkung	2,5	
Mobilkrane	4,0	
Lastkraftwagen		

Tabelle 2: Erforderliche lichte Höhe über Verkehrswegen für Transportmittel

Maßnahmen



Breite von ebenen Verkehrswegen

- Die Breite der Verkehrswege richtet sich hauptsächlich nach der Fahrzeugbreite und der durchschnittlichen Anzahl von Personen, die die Wege benutzen (siehe Tabelle 3).

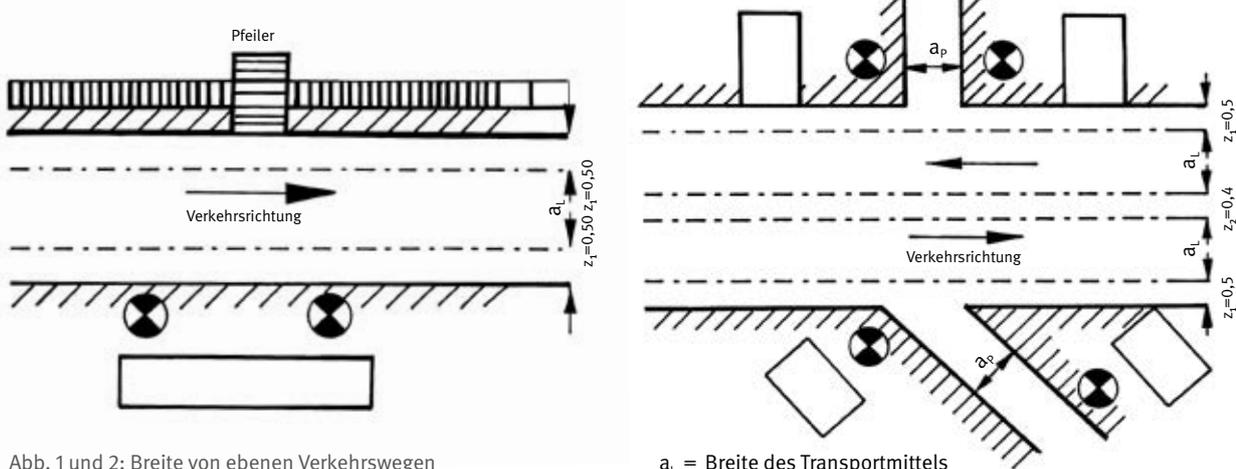


Abb. 1 und 2: Breite von ebenen Verkehrswegen

- a_L = Breite des Transportmittels
- a_p = Gehwegbreite
- z_1 = Randzuschlag
- z_2 = Bewegungszuschlag
- ⊗ = Arbeitsplatz
- = Maschine

Art des Verkehrsweges	Bedingungen	Minimale Breite in m	Bemerkungen
Fußweg	Hauptweg	1,25	abhängig von der Benutzeranzahl
Fußweg	Nebengang	0,75	
Fahrstraße	Einbahnstraße, Geschwindigkeit < 20 km/h	Fahrzeug- bzw. Ladungsbreite + 1,0 m	die größere Breite ist entscheidend, bei höheren Geschwindigkeiten ist der Zuschlag zu vergrößern
Fahrstraße	Gegenverkehr, Geschwindigkeit < 20 km/h	doppelte Fahrzeug- bzw. Ladungsbreite + 1,4 m	die größere Breite ist entscheidend, bei höheren Geschwindigkeiten ist der Zuschlag zu vergrößern
Fußweg und Fahrstraße, kombiniert	nicht zulässig im Bereich von Toren	Breite wie jeweilige Fahrstraße + 0,5m	Kreuzungsbereiche, Treppenaustritte besonders sichern

Tabelle 3: Mindestbreiten von Verkehrswegen

Zugänge zu maschinellen Anlagen können sein

- Laufstege
- Rampen ($0^\circ \leq$ Steigungswinkel $< 20^\circ$)
- Treppen ($20^\circ \leq$ Steigungswinkel $< 45^\circ$)
- Treppenleiter ($45^\circ \leq$ Steigungswinkel $< 75^\circ$)
- Steigleiter ($75^\circ \leq$ Steigungswinkel $< 90^\circ$)
(siehe Kapitel A 3.4)



Maßnahmen

Laufstege

- Ab 0,5 m Absturzhöhe ist an maschinellen Anlagen ein Geländer erforderlich.

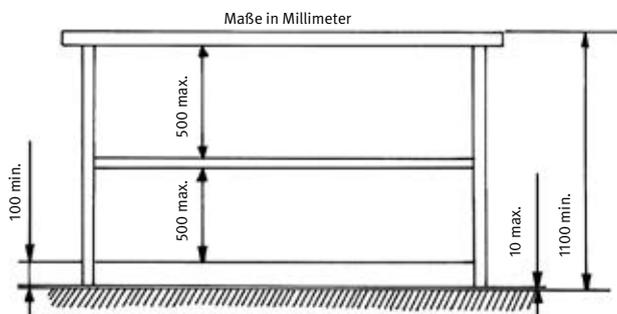


Abb. 3: Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen aus der ASR A 2.1 (Stand 11/2012)

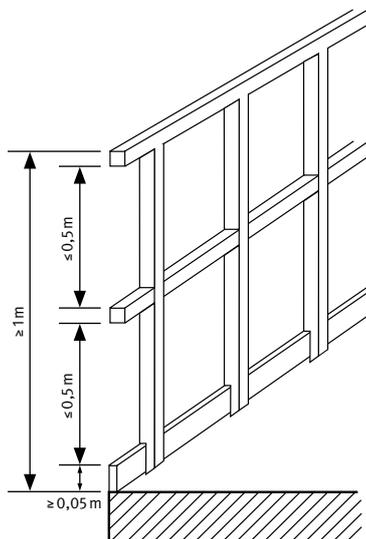


Abb. 4: Knieleistengeländer

- Bei geneigten Laufstegen sind Beläge entsprechend der **Tabelle 4** auszuwählen.
- Ist die Rutschhemmung der Beläge gemindert, müssen ab einem Steigungswinkel von 10° Trittleisten angebracht werden **5**.
- Ab einem Steigungswinkel von 24° sind Stufen erforderlich.
- Die Breite muss mindestens 0,6 m betragen (bei gelegentlicher Benutzung: 0,5 m), bei Gegenverkehr mindestens 1 m.
- Die Durchgangshöhe muss 2,1 m betragen.
- Stahlroste müssen gegen Abheben und Verschieben gesichert sein. Einfache Klemmbefestigungen, z. B. kraftschlüssige Verbindungen zwischen Auflageprofil und Stahlrost, erfüllen nicht die Forderung nach einer Sicherung gegen Verschieben. Auf Trägern aufliegende Gitterroste in Bereichen, in denen bei Verrutschen der Roste Absturzgefahr besteht, müssen mindestens an den vier Eckpunkten formschlüssig an den Trägern befestigt sein.

Steigungswinkel	Bewertungsgruppe
von 3° bis 10°	R 9
mehr als 10° bis 19°	R 10
mehr als 19° bis 27°	R 11
mehr als 27° bis 35°	R 12
mehr als 35°	R 13

Tabelle 4: Rutschhemmung bei Laufstegen



Maßnahmen



Rampen

- Ab 0,5 m Absturzhöhe ist ein Geländer erforderlich (Ausnahme: Laderampen).

Treppen

- Eine Treppe muss mindestens einen Handlauf haben. Bei einer Treppenlaufbreite $\geq 1,2$ m müssen zwei Handläufe vorhanden sein.

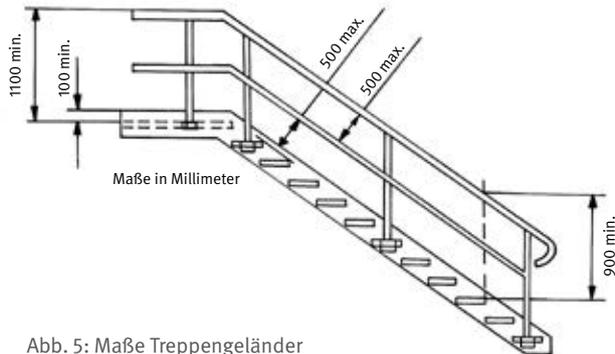


Abb. 5: Maße Treppengeländer

- Abmaße von Treppen
 - Auftritt g und Steigung h müssen folgender Gleichung entsprechen:
 $600 \leq g + 2h \leq 660$
 - die Steigung muss innerhalb eines Treppenlaufes möglichst konstant sein
 - die Unterschneidung r muss $\geq 0,01$ m betragen (auch bei Podesten und Bühnen)
 - die höchste Stufe muss auf gleicher Höhe mit dem Podest sein
 - die Durchgangshöhe e muss mindestens 2,3 m betragen
 - der Freiraum c muss mindestens 1,9 m betragen
 - die Breite w muss mindestens 0,6 m betragen

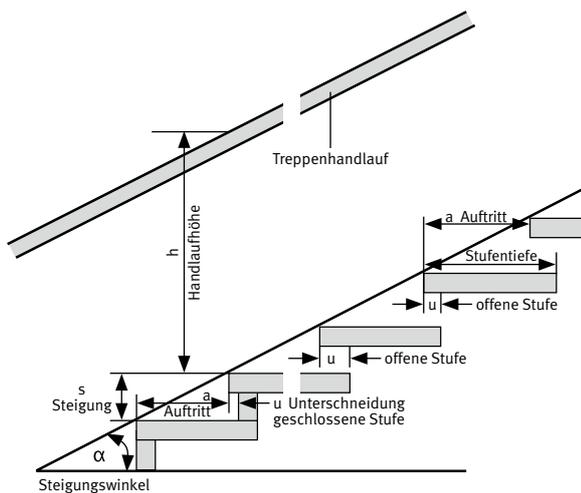


Abb. 6 aus ASR A 1.8 – Verkehrswege

Treppenhandläufe müssen einen sicheren Halt bieten. Hierzu wird eine ergonomische Gestaltung des Handlaufs empfohlen, die ein sicheres Umgreifen ermöglicht. Dies wird dadurch gewährleistet, dass der Durchmesser bzw. die Breite des Handlaufes zwischen 2,5 und 6 cm beträgt. An den freien Seiten der Treppen müssen Handläufe ohne Unterbrechung über den gesamten Treppenlauf in einer Höhe zwischen 0,8 und 1,15 m führen. Ein Mindestabstand von 5 cm zu benachbarten Bauteilen ist einzuhalten. Die Enden der Handläufe müssen so gestaltet sein, dass Beschäftigte daran nicht hängen bleiben oder abgleiten können.



Maßnahmen

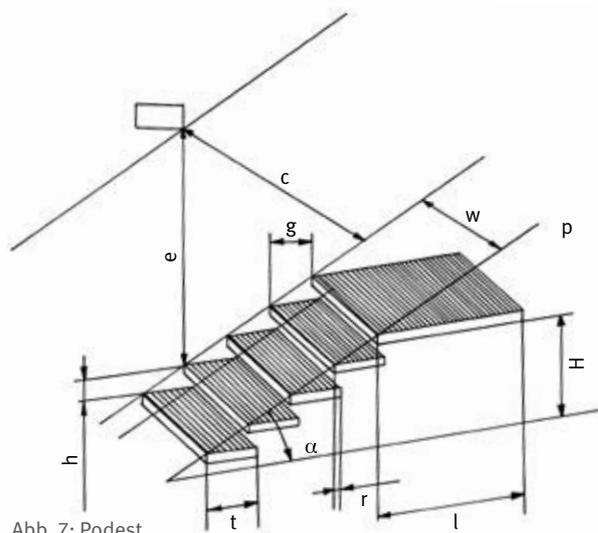


Abb. 7: Podest

H = Treppenhöhe	α = Steigungswinkel
g = Auftritt	w = Laufbreite
e = lichte Durchgangshöhe	p = Steigungslinie
h = Steigung	t = Stufentiefe
l = Podestlänge	c = Freiraum
r = Unterschneidung	

Müssen mehrere Personen gleichzeitig aneinander vorbeigehen: 1 m
Bei gelegentlicher Nutzung: 0,5 m

- Einbau eines Podestes ab einer Treppenhöhe $H > 3$ m einzelner Treppenläufe
- Podestlänge l muss $\geq 0,8$ m sein

Treppenleitern

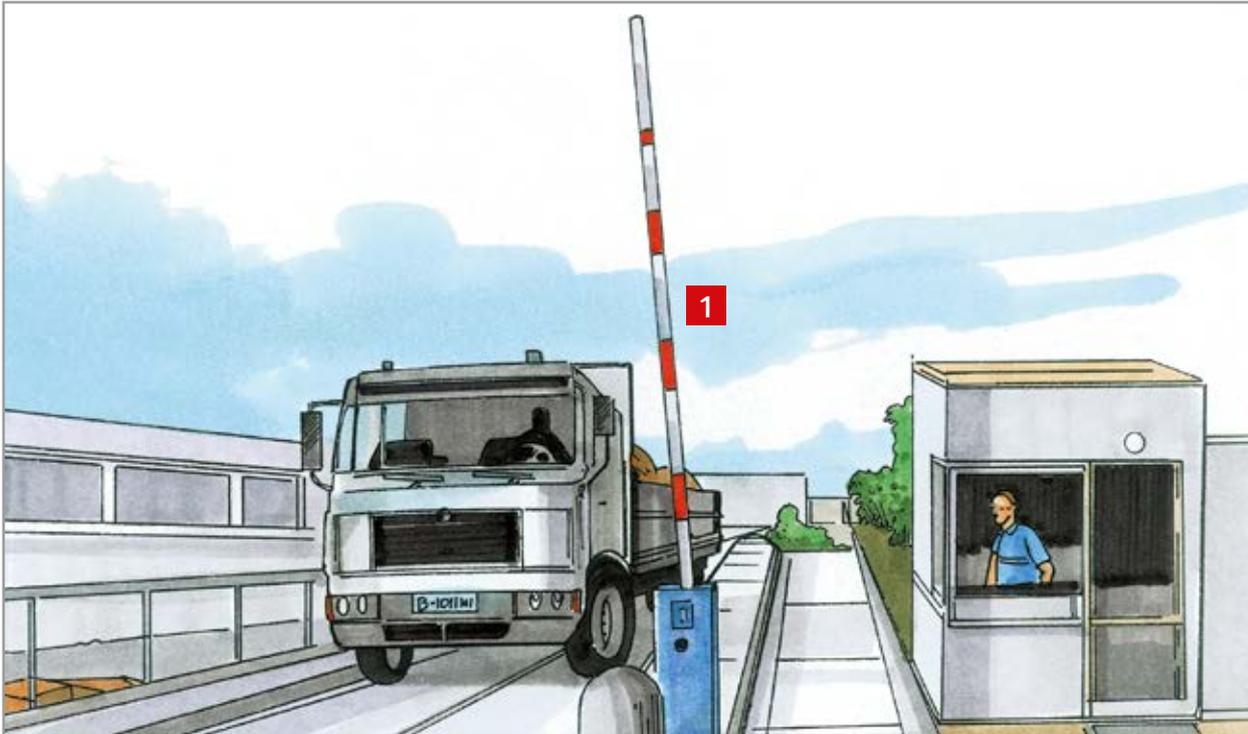
- Treppenleitern müssen zwei Handläufe haben
- Abmaße von Treppenleitern
 - die Stufentiefe t muss mindestens 0,08 m betragen
 - die Steigung h darf nicht mehr als 0,25 m betragen
 - die Steigung muss innerhalb eines Treppenlaufes möglichst konstant sein
 - die Unterschneidung r der Stufe oder des Podestes muss $\geq 0,01$ m sein
 - die Laufbreite w muss zwischen 0,45 m und 0,8 m sein (vorzugsweise: 0,6 m)
 - die Durchgangshöhe e muss mindestens 2,3 m betragen
 - der Freiraum c muss mindestens 0,85 m sein
 - die Treppenhöhe H eines einzelnen Treppenlaufes darf 3 m nicht überschreiten

Weitere Informationen



- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Unfallverhütungsvorschriften
- Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR)
- DIN EN ISO 14122-4: 2012-12 „Sicherheit von Maschinen – Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen – Teil 4: Ortsfeste Steigleitern“
- Kapitel A 1.2, A 3.1, A 3.2, A 3.3, A 3.4

A 1.21 Öffentliche Verkehrsflächen



Auf vielen Betriebs- und Firmengeländen findet – auch wenn sie im Privateigentum stehen – öffentlicher Verkehr statt. Hier sind entsprechend den Rechtsvorschriften Maßnahmen vonseiten der Unternehmen erforderlich.

Verkehrsräume

Rechtlich öffentlicher Verkehrsraum

- liegt vor, wenn es die Verfügungsberechtigten wollen oder die Benutzung für jede Person, z. B. Kundschaft, möglich ist.

Faktisch öffentlicher Verkehrsraum

- liegt dann vor, wenn der Verkehrsraum gewollt oder stillschweigend geduldet öffentlich benutzt wird, d. h. für jede Person zugänglich ist, z. B. Parkplatz eines Kaufhauses.

Nicht öffentlicher Verkehrsraum

- sind Flächen, von denen die Allgemeinheit nach dem Willen der Verfügungsberechtigten, z. B. Eigentümer oder Pächter, tatsächlich ausgeschlossen ist.

Drei Bedingungen für den nicht öffentlichen Verkehrsraum

Beschränkungswille

- Die Verfügungsberechtigten müssen Personen- und Fahrzeugverkehr zeitlich befristet oder auch dauerhaft ausschließen.

Beschränkungsvorkehrung

- Beschränkungsvorkehrungen können Ampeln und Schranken **1** in Verbindung mit Verbotstafeln sein. Warn- oder Verbotsschilder allein reichen nicht aus.
- Bei einem fest umrissenen Besucherkreis des Firmengeländes besteht die Möglichkeit, personenbezogene Erlaubnisausweise auszugeben.

Beschränkungskontrollen

- Beschränkungen müssen überwacht werden.
- Bei der Nutzung von Schranken, Ampeln usw. ist eine Einzelfallsteuerung erforderlich, bei der der Zugang durch Einzelsteuerung erlaubt oder verwehrt wird.
- Bei Beschränkungsvorkehrungen durch Erlaubnisausweise sind diese regelmäßig zu kontrollieren.

Konsequenzen

- Wenn das Werksgelände öffentlich oder teilöffentlich ist, gelten hier die Straßenverkehrsordnung (StVO), die Straßenverkehrszulassungsordnung (StVZO) **2**, die Fahrerlaubnisverordnung (FEV) **3** und das Pflichtversicherungsgesetz.

Empfehlung

- Bezüglich Ausrüstung, Zulassung und Kennzeichnung ist Kontakt mit der Straßenverkehrsbehörde bzw. mit der oberen Verwaltungsbehörde aufzunehmen. Weiterhin kann der Hersteller des Fahrzeuges/Gerätes bezüglich bereits vorhandener Gutachten angesprochen werden. Die Versicherung muss über die betriebliche Situation informiert werden. Die Führerscheine der Beschäftigten sind zu kontrollieren.



Weitere Informationen



- Pflichtversicherungsgesetz (PflVG)
- Straßenverkehrsordnung (StVO)
- Straßenverkehrszulassungsordnung (StVZO)
- Fahrerlaubnisverordnung (FEV)
- Präventionspaket „Öffentliches Privatgelände“ der BG RCI

A 1.22 Straßenverkehrssicherheit



Mögliche Gefahren



- Fehlverhalten des Fahrpersonals
- fehlende oder falsche Ladungssicherung, Überladung
- Umwelteinflüsse
- mangelhafter technischer Zustand der Fahrzeuge
- Verkehrsunfälle

Maßnahmen



Betrieb

- Sicherheitsgurt anlegen
- den Fuß fest umschließendes Schuhwerk tragen
- Ruhepausen regelmäßig einlegen
- Route im Voraus planen
- realistische Weg-Zeit-Planung
- Feuerlöscher griffbereit montieren
- Klimaanlage benutzen
- Fahrstil an die Witterungseinflüsse anpassen
- Sommer- und Winterreifen je nach Jahreszeit aufziehen
- gegen unbefugtes Benutzen sichern/Ladung sichern
- das zulässige Gesamtgewicht und die zulässigen Achslasten einhalten
- sich an die Straßenverkehrsordnung halten
- defensiv und vorausschauend fahren
- nur nüchtern und ausgeschlafen ans Steuer setzen

Maßnahmen



Reparatur/Wartung

- Inspektion und Wartung gemäß Serviceplan des Herstellers
- Fahrzeug regelmäßig innen und außen reinigen
- bei Instandsetzungsarbeiten im Gefahrenbereich des fließenden Verkehrs Warnkleidung tragen **1**

Organisation

- Unterweisung im Umgang mit dem Fahrzeug durchführen, Inhalte z. B.
 - Kontrollen vor Antritt der Fahrt
 - Besonderheiten in der Bedienung des Fahrzeugtyps
 - Besonderheiten des Betriebsgeländes
 - Verhalten bei Pannen und Verkehrsunfällen
 - Ladungssicherung beim Transport
- Teilnahme an verschiedenen Schulungen ermöglichen
 - „Ladungssicherung“
 - „Fahrsicherheitstraining“ **2**
 - Ausbildung nach Berufskraftfahrerqualifikationsgesetz
 - Seminarangebote der BG RCI zum Thema Verkehrssicherheit



Prüfungen

- regelmäßige Prüfung von Reifenzustand (Luftdruck, Profil, Beschädigungen) **3**, Beleuchtung, Scheibenwaschanlage, Betriebsstoffstand
- Fahrzeuge mindestens einmal jährlich durch eine befähigte Person auf betriebssicheren Zustand prüfen lassen
- regelmäßige Untersuchungen des Fahrzeuges nach StVZO durch eine befähigte Person veranlassen
- nach wesentlichen Änderungen durch eine befähigte Person prüfen lassen
- Ergebnisse der Prüfungen im Prüfbuch notieren und zur Einsicht bereithalten

3



Anforderungen an das Personal

- Eignung hinsichtlich Zuverlässigkeit, Besonnenheit, Erfahrung überprüfen
- Gültigkeit der Fahrerlaubnis vor Aufnahme der Tätigkeit und danach regelmäßig überprüfen
- Ausbildung nach Berufskraftfahrerqualifikationsgesetz, falls erforderlich

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.
 - körperliche Eignung durch arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung nach Grundsatz G 25 „Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeit“
 - gesundheitliche Überprüfung ab dem 50. Lebensjahr

Weitere Informationen



- Berufskraftfahrerqualifikationsgesetz (BKrfQG)
- Straßenverkehrsordnung (StVO)
- Straßenverkehrszulassungsordnung (StVZO)
- Unfallverhütungsvorschriften
- BGG 915 „Prüfung von Fahrzeugen durch Fahrpersonal“
- BGG 916 „Prüfung von Fahrzeugen durch Sachkundige“
- BGI 649 „Handbuch: Ladungssicherung auf Fahrzeugen“
- Seminarprogramm der BG RCI (siehe <http://www.bgrci.de>)

A 1.23 Einsatz Fremdfirmen



Mögliche Gefahren



- Überschneidung der Arbeitsbereiche der Fremdfirmen untereinander und mit denen des auftraggebenden Unternehmens
- Benutzung fremder Arbeitsmittel
- mangelhafte Informationen der Fremdfirma über die Betriebsabläufe vor Ort

Maßnahmen



Vorarbeiten und Gefährdungsbeurteilung

- Benennung eines Koordinators **1**
- gemeinsamer Ortstermin von Auftraggeber und Auftragnehmer (Fremdfirma) vor Beginn der Planung der Arbeiten **2**
- Erstellen einer Gefährdungsbeurteilung durch den Auftragnehmer (Fremdfirma) für dessen Beschäftigte
- Erstellen einer Gefährdungsbeurteilung durch den Auftraggeber (Unternehmen) für dessen Beschäftigte
- Abgleich der beiden Gefährdungsbeurteilungen
- Vorgespräch zur Abstimmung und Festlegung der erforderlichen Maßnahmen mit dem Koordinator
- Benennung von verantwortlichen Ansprechpersonen bei Auftraggeber und Fremdfirma
- Festlegungen der Koordination der Arbeiten mit dem Koordinator und den Ansprechpersonen

Maßnahmen



Besonderheiten bei Bauarbeiten

- Bestellung eines „SiGeKo“, eines Koordinators nach § 3 BaustellV (siehe auch Kapitel A 5.9)
- Erstellen eines „Sicherheits- und Gesundheitsschutzplanes“ (SiGePlan)

Unterweisungen und Bereitstellen der Arbeitsmittel

- Unterweisung der Aufsichtsführenden der Fremdfirma durch den Auftraggeber über die betrieblichen Verhältnisse (besondere Betriebsgefahren) anhand der Gefährdungsbeurteilung
- Unterweisung der Mitarbeiter der Fremdfirma durch deren Aufsichtsführende
- schriftliche Dokumentation der Unterweisungen
- Bereitstellen geeigneter und geprüfter Arbeitsmittel in ausreichender Anzahl durch den Auftraggeber und/oder Fremdfirma nach vorheriger Absprache

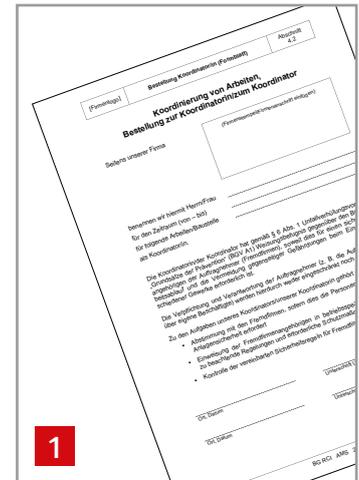
Aufgaben des Koordinators

- Umsetzung und Kontrolle der im SiGePlan festgelegten Maßnahmen
- Umsetzung und Kontrolle der in den Gefährdungsbeurteilungen festgelegten Maßnahmen
- Kontrolle der Umsetzung und Einhaltung der Unterweisungsinhalte
- Folgende Punkte müssen im Rahmen der Vorarbeiten und der Gefährdungsbeurteilung sowie vor Aufnahme der Arbeiten im Rahmen der Unterweisung der Fremdfirma durch den Auftraggeber behandelt werden
 - gemeinsame Benutzung von Arbeitsmitteln
 - Verkehrsregelungen, gemeinsame Benutzung von Verkehrswegen
 - gemeinsame Benutzung von Betriebseinrichtungen des Auftraggebers, z. B. Kantine, WC
 - Überschneidungen der Arbeitsbereiche
 - Zugangsbeschränkungen auf dem Werksgelände
 - Flucht- und Rettungswege
 - betriebliches Alarmierungssystem in Notfällen
 - Erste Hilfe-Maßnahmen koordinieren
- Der Koordinator muss Weisungsbefugnis gegenüber allen auf der Baustelle Beschäftigten haben, sofern dies für einen sicheren Ablauf der Arbeiten und den Schutz der Gesundheit der Beschäftigten notwendig ist.

Die generelle Verantwortung und Weisungsbefugnis der Aufsichtsführenden der Fremdfirma für deren Beschäftigte vor Ort bleiben davon unberührt.

Der Auftraggeber hat sich trotzdem davon zu überzeugen, dass die Beschäftigten der Fremdfirma von ihren Vorgesetzten die geeigneten Anweisungen erhalten haben.

Alle beteiligten Unternehmen haben darüber hinaus grundsätzlich die sogenannte „Allgemeine Verkehrssicherungspflicht“, d. h. sie haben stetig darauf zu achten, dass aus ihren Arbeitsmitteln, Arbeitsstoffen oder Tätigkeiten keine Gefährdungen für Dritte entstehen.



Maßnahmen



Beschäftigungsbeschränkungen

- Diese sind für die anfallenden Arbeiten von der Fremdfirma für ihre Beschäftigten zu beachten (Einsatz geeigneten Personals).

Persönliche Schutzausrüstung

- Bei Auftragsvergabe ist die Fremdfirma darauf hinzuweisen, welche Persönliche Schutzausrüstung (PSA) zu stellen ist. Hinweis zu Zeitarbeitenden nach Arbeitnehmerüberlassungsgesetz: Diese sind (hinsichtlich Unterweisungen etc.) wie eigene Beschäftigte (also die der Entleihfirma) zu behandeln. Die PSA ist jedoch von der Verleihfirma zu stellen.

Weitere Informationen



- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Baustellenverordnung (BaustellV)
- BGV A 1 „Grundsätze der Prävention“
- BGI 865 „Einsatz von Fremdfirmen im Rahmen von Werkverträgen“
- Merkblatt A 029 „Fremdfirmenmanagement“
- Kapitel A 5.9

A 1.24 Gefährliche Arbeiten/Alleinarbeit



Gefährliche Arbeiten sind z. B.

- Schweißen und Schneiden in engen Räumen
- Befahren von Silos, Behältern oder engen Räumen **1**
- Schweiß- und Schneidarbeiten in brand- oder explosionsgefährdeten Bereichen oder an geschlossenen Behältern
- Sprengarbeiten
- Arbeiten an erhöhten Arbeitsplätzen ohne Absturzsicherung
- Arbeiten mit heißen, giftigen, gesundheitsschädlichen oder ätzenden Arbeitsstoffen

Alleinarbeit

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

Mögliche Gefahren



- Entstehung von Bränden und Explosionen
- Verschüttetwerden
- Absturz
- Vergiftungen
- Verbrennungen
- fehlende Hilfeleistungen
- soziale Vereinsamung



Maßnahmen

Allgemein

- Gefährdungsbeurteilung und Prüfung, ob Alleinarbeit oder gefährliche Arbeiten durchgeführt werden
- Festlegung von technischen und organisatorischen Maßnahmen
- Ernennung einer Aufsichtsperson
- Personen, die erkennbar nicht in der Lage sind, eine gefährliche Arbeit ohne Gefahr für sich und andere auszuführen, dürfen mit dieser Arbeit nicht betraut werden

Besonderheiten bei Alleinarbeit

- die allein arbeitende Person muss sich, wenn möglich, in Sichtweite von anderen Personen befinden
- Beaufsichtigung der allein arbeitenden Person durch Kontrollgänge in kurzen Abständen
- Einrichtung eines zeitlich abgestimmten Meldesystems, durch das ein vereinbarter, in bestimmten Zeitabständen zu wiederholender Anruf erfolgt, z. B. per Telefon, Sprechfunk, Handy **2**
- automatisches willensunabhängiges Überwachungssystem, d. h. von der allein arbeitenden Person wird ein Hilfsgerät (Signalgeber) getragen, das drahtlos, automatisch und willensunabhängig Alarm auslöst, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind (z. B. wenn über eine bestimmte Zeitdauer die Körperposition nicht verändert wird)
- Alleinarbeit ist z. B. bei folgenden Tätigkeiten nicht zulässig
 - Einsteigen und Einfahren in Silos
 - Arbeiten in Behältern und engen Räumen
 - Arbeiten von Hand in oder vor Abraum- und Abbauwänden
 - beim Beräumen von Erd- und Felswänden
 - Arbeiten im Gleisbereich
 - Sprengarbeiten
 - Instandsetzungs- oder Bauarbeiten auf der Beschickerbühne
 - beim Herausbrechen von Ofenansätzen und Ofenmauerwerk von Hand
 - Arbeiten mit Atemschutzisoliergeräten

Betriebsanweisungen

- Bei Alleinarbeit mit erhöhter oder besonderer Gefährdung ist eine Betriebsanweisung (siehe auch **Kapitel A 1.4**) zu erstellen.

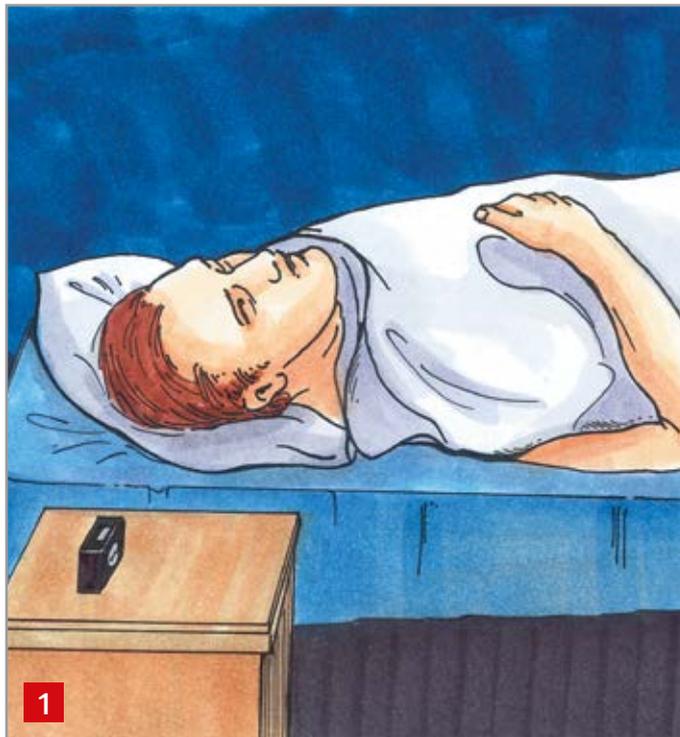


Weitere Informationen



- BGV A 1 „Grundsätze der Prävention“
- BGR/GUV-R 139 „Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen“
- Kapitel A 1.4

A 1.25 Schichtarbeit



Mögliche Gefahren



- Durch Schichtarbeit **1** bedingte Störungen des Biorhythmus verursachen Schlafstörungen, Ernährungs- und Gesundheitsdefizite sowie soziale Probleme.

Maßnahmen



- **Genehmigung:** In der Regel muss das Unternehmen für Schichtarbeit, die mit Nachtarbeit oder Wochenendarbeit verbunden ist, eine Genehmigung von der zuständigen Genehmigungsbehörde einholen (z. B. bei Nachtarbeit mit Lärmemission von der Emissionsschutzbehörde).
- **Beschränkung der Arbeitszeit:** Die werktägliche Arbeitszeit von Nachtarbeitenden darf 8 Stunden nicht überschreiten (abweichende Regelungen siehe Arbeitszeitgesetz).
- Die Arbeitszeit von Nacht- und Schichtarbeitenden sowie alle weiteren Maßnahmen sind nach den gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen über die menschengerechte Gestaltung der Arbeit festzulegen, z. B. durch einen Schichtplan. Weitere Maßnahmen siehe **Tabelle 1**.

Maßnahmen



Defizite bei Schichtarbeit	Mögliche Maßnahmengruppen							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Schlaf	x		x					x
Ernährung	x			x				
Gesundheit	x		x	x		x	x	x
Familie					x		x	x
Freunde	x				x			x
Hobby	x				x			x
Leistung		x	x				x	x
Weiterbildung		x						x
Status	x	x					x	

Tabelle 1 (nach Knauth, Schicht- und Nachtarbeit)

- 1) Reduzierung der individuellen „Dosis“ abweichender Tageszeiten
- 2) Weiterbildungsmaßnahmen
- 3) Maßnahmen gegen Schlafprobleme
- 4) Maßnahmen gegen Ernährungsprobleme
- 5) Maßnahmen gegen Probleme im privaten Bereich
- 6) Betriebsärztliche Maßnahmen
- 7) Weitere betriebliche Maßnahmen
- 8) Schichtplangestaltung (siehe Tabelle 2)

	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Stunden
1.	Früh	Spät	Spät	Nacht	Nacht			40
2.	Spät	Spät	Nacht	Nacht		Früh		40
3.	Spät	Nacht	Nacht		Früh	Früh		40
4.	Nacht	Nacht		Früh	Früh	Früh		40
5.	Nacht		Früh	Früh	Spät			32
6.		Früh	Früh	Spät	Spät			32
7.	Früh	Früh	Spät	Spät	Nacht			40

Tabelle 2: Beispiel für gute Schichtplangestaltung, diskontinuierliches System (erstellt von der Universität Oldenburg, Fachbereich Arbeits- und Organisationspsychologie)

Durchschnittliche Arbeitszeit: 37,42 Stunden pro Woche.

Positiv

- kurz rotierte Wechsel/Vorwärtsrotation, max. 5 Arbeitstage in Folge
- mind. 12 Stunden Ruhezeit zwischen den Schichten
- gute Überschaubarkeit

Negativ

- ungünstige Wechsel von Nachtschicht zu Frühschicht
- 2 einzelne Arbeitstage

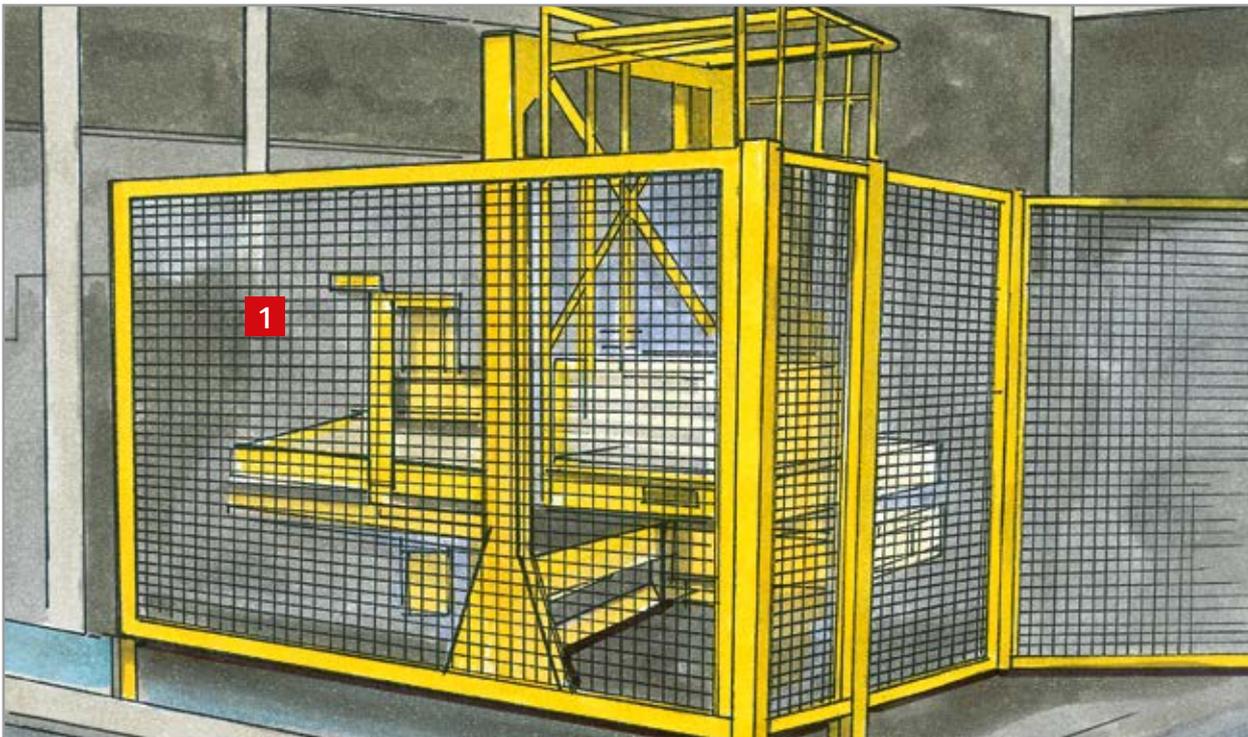
Durch die zusätzliche Samstagsarbeit konnte die Betriebszeit ausgedehnt werden.

Weitere Informationen



- EG-Richtlinie 2003/88/EG
- Arbeitszeitgesetz (ArbZG)
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- „Schichtarbeit und Nachtarbeit“, Schriftenreihe des bayrischen Staatsministeriums für Arbeit und Sozialordnung
- DGUV Report 01/2012 „Schichtarbeit“
- Leitlinie der DGAUM „Nacht- und Schichtarbeit“
- Merkblatt A 034 der BG RCI „Stress lass nach! Verhältnis- und Verhaltensprävention im Betrieb“
- Praxishilfe „Gesund im Betrieb“ der BG RCI
- betriebsärztliche Beratung vor Ort

A 1.26 Schutzeinrichtungen



Lassen sich Gefahrstellen an Maschine und Anlage nicht durch konstruktive Maßnahmen vermeiden, müssen diese durch Schutzeinrichtungen gesichert werden.

Mögliche Gefahren



- unzureichende Schutzeinrichtungen, z. B. zu niedrig, zu kurz, nicht durchgriffsicher
- abgebaute Schutzeinrichtungen, z. B. entfernte Schutzgitter, Schutzhauben
- unwirksam gemachte Schutzeinrichtungen, z. B. manipulierte elektrische Verriegelungen, festgesteckte Schalter mit selbsttätiger Rückstellung
- Folgen hiervon sind z. B.
 - Verletzungen durch mechanische Gefährdungen des Automatikbetriebes
 - Verletzungen durch mechanische Gefährdungen an unkontrollierten beweglichen Maschinen und Anlagenteilen
 - Verbrennungen durch Berührung sehr heißer Teile
 - Verletzungen durch herabfallende, herausschleudernde oder heraus-spritzende Materialien

Maßnahmen



Trennende Schutzeinrichtungen

- feststehende trennende Schutzeinrichtungen **1**
- bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit oder ohne Steuerfunktion

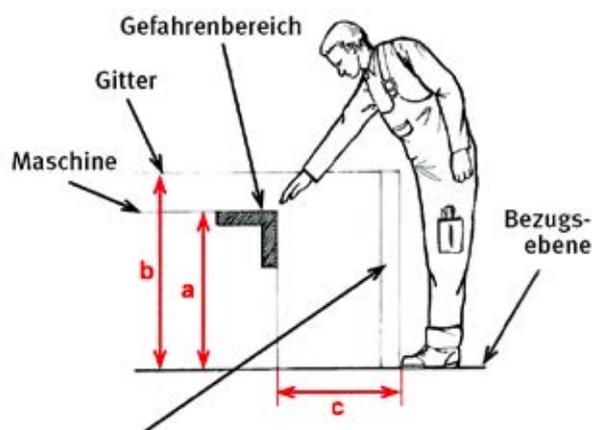
Nicht trennende Schutzeinrichtungen

- Steuereinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung (Totmannschaltung)
- Zweihandsteuerung
- Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion
 - mechanisch, z. B. Schaltbügel **2**
 - nicht mechanisch, z. B. Lichtschranke, Lichtvorhang (siehe **Tabelle 1**).

Allgemeine Anforderungen

Schutzeinrichtungen

- müssen stabil gebaut sein,
- dürfen keine zusätzlichen Gefahren verursachen, z. B. Quetschgefahr durch Zufallen,
- dürfen nicht auf einfache Weise umgangen werden können; Entfernen darf nur mit Werkzeug möglich sein,
- müssen ausreichenden Sicherheitsabstand zum Gefahrenbereich haben, um ein Erreichen der Gefahrstelle zu verhindern (siehe **Tabellen 2 und 3**),
- dürfen die Beobachtung des Arbeitszyklus nicht mehr als notwendig einschränken,
- müssen die für die Werkzeugzu- oder -abführung oder für die Wartungsarbeiten erforderlichen Eingriffe – möglichst ohne Demontage der Schutzeinrichtungen – zulassen, wobei der Zugang auf den für die Arbeit notwendigen Bereich beschränkt sein muss.



schützende Konstruktion

- a = Höhe des Gefahrenbereichs
- b = Höhe der schützenden Konstruktion
- c = horizontaler Abstand zum Gefahrenbereich (siehe **Tabelle 2**)



Anzahl der Strahlen	Höhen über der Bezugsebene (Maße in mm), z. B. Boden
4	300, 600, 900, 1200
3	300, 700, 1100
2	400, 900
1	750

Tabelle 1: Höhe der Lichtschrankenstrahlen über einer Bezugsebene

Maßnahmen



Höhe des Gefahrenbereichs a	2700 ²⁾	2600	2400	2200	2000	1800	1600	1400	1200	1000	800	600	400	200	0
Höhe der schützenden Konstruktion b ¹⁾	2700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2500	-	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2400	-	300	300	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2200	-	400	400	400	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2000	-	500	600	600	600	600	500	-	-	-	-	-	-	-
	1800	-	600	700	800	800	800	800	800	700	-	-	-	-	-
	1600	-	600	800	900	900	900	900	900	900	800	600	-	-	-
	1400 ³⁾	-	700	900	1000	1100	1100	1100	1100	1100	1000	900	800	400	-
	1200	-	800	1000	1200	1300	1400	1400	1400	1400	1400	1300	1300	1200	900
	1000	-	900	1100	1300	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1400	1400	1200

Tabelle 2: Abstand von Schutzeinrichtungen zum Gefahrenbereich beim Vorhandensein eines hohen Risikos (Maße in mm)

- 1) Schützende Konstruktion mit einer Höhe unter 1000 mm sind nicht enthalten, da sie die Bewegung nicht zufriedenstellend einschränken.
- 2) Für Gefahrenbereiche über 2700 mm gelten die „Sicherheitsabstände gegen Hinaufreichen“.
- 3) Schützende Konstruktionen niedriger als 1400 mm sollten nicht ohne zusätzliche sicherheitstechnische Maßnahmen benutzt werden.

Körperteil	Bild	Öffnung (e)	Sicherheitsabstand (s _r)		
			Schlitz	Quadrat	Kreis
Fingerspitze		$e \leq 4$	≥ 2	≥ 2	≥ 2
		$4 < e \leq 6$	≥ 10	≥ 5	≥ 5
Finger bis Fingerwurzel oder Hand		$6 < e \leq 8$	≥ 20	≥ 15	≥ 5
		$8 < e \leq 10$	≥ 80	≥ 25	≥ 20
		$10 < e \leq 12$	≥ 100	≥ 80	≥ 80
		$12 < e \leq 20$	≥ 120	≥ 120	≥ 120
		$20 < e \leq 30$	$\geq 850^{1)}$	≥ 120	≥ 120
Arm bis Schultergelenk		$30 < e \leq 40$	≥ 850	≥ 200	≥ 120
		$40 < e \leq 120$	≥ 850	≥ 850	≥ 850

Tabelle 3: Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrenstellen mit den oberen Gliedmaßen

- 1) Wenn die Länge einer schlitzförmigen Öffnung ≤ 65 mm ist, wirkt der Daumen als Begrenzung und der Sicherheitsabstand kann auf 200mm reduziert werden.

Weitere Informationen



- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)
- DIN EN 953: 2009-07 „Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen“
- DIN EN ISO 13855:2010-10 „Sicherheit von Maschinen – Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen“
- DIN EN ISO 13857:2008-06 „Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen“
- BGI 703 „Schutzeinrichtungen“

A 1.27 Steuerstände/Leitstände



Leitstände wie beispielsweise im Zementwerk, Kalkwerk, Transportbetonwerk oder in der Schotteraufbereitung befinden sich häufig ohne direkte Sicht auf die Anlage. Steuerstände in unmittelbarer Nähe der Anlagen ermöglichen hingegen oft eine Sichtkontrolle der Vorgänge durch das Bedienungspersonal z. B. am Vorbrecher und an Betonsteinfertigern.

Mögliche Gefahren



- ungeeignete Zugänge
- räumliche Enge
- unzureichende Beleuchtung
- psychische Belastung durch unzureichende oder fehlende Sichtverbindung nach außen
- Blendung
- unzureichende Belüftung; Schadstoffe aus der Umgebungsluft
- Zugluft
- Hitze- oder Kälteeinwirkungen aus der Umgebung
- Sonneneinstrahlung
- Lärm aus der Umgebung
- Vibrationen
- ergonomische Mängel bei der Anordnung der Arbeitselemente
- Störfälle in der Anlage, insbesondere Brände
- unzureichende Fluchtwege
- mangelhafte Rettungsketten
- mangelhafte Kommunikation
- unzureichende Kennzeichnung der Schalteinrichtungen



Maßnahmen

Technische Anforderungen

Leitstände

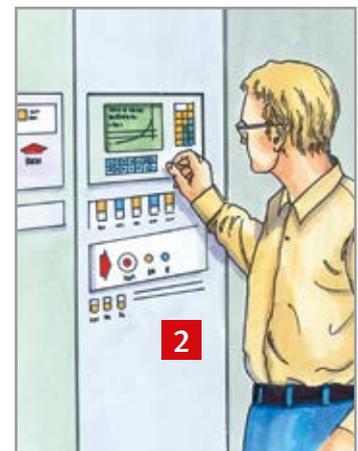
- ausreichende Grundfläche (mind. 8 m²), ausreichende lichte Höhe in Abhängigkeit von der Grundfläche, ausreichende freie Bewegungsfläche, mind. 1,5 m²
- mind. 500 Lux Beleuchtungsstärke, blendfreie Beleuchtung
- dichtschießende Türen und Fenster
- Wärmedämmung der Wände, Decken und Fußböden
- Heizung, ggf. Klimatisierung (Mindesttemperaturen: 19 °C bzw. 20 °C)
- Filterung der Zuluft, vorschriftsmäßige Pflege der Klimaanlage
- Sonnenschutz
- Lärmdämmung, ggf. schwingungsgedämpfte Ausführung
- Anordnung der Arbeitsplatzelemente nach Bildschirmarbeitsverordnung **1**
- feuerhemmende Ausführung der Wände und Türen
- Fluchtweg in sicheren Bereich möglichst kurz gestalten, Rettungswege frei halten
- Kennzeichnung der Flucht- und Rettungswege, Feuerlöscher vor Ort
- Not-Halt-Einrichtung muss vorhanden sein

Steuerstände

- Die Mindestabmessungen, der Mindestluftraum und die Sichtverbindungen sind bei Steuerständen naturgemäß nicht immer einzuhalten. Ansonsten gelten die Anforderungen wie bei Leitständen.

Organisatorische Anforderungen

- bei Alleinarbeit ggf. Meldeeinrichtungen benutzen
- eindeutige Kennzeichnung der Schalteinrichtungen **2**
- bei Instandhaltungsarbeiten enge Abstimmung zwischen dem Leitstand/Steuerstand und dem Wartungspersonal gewährleisten

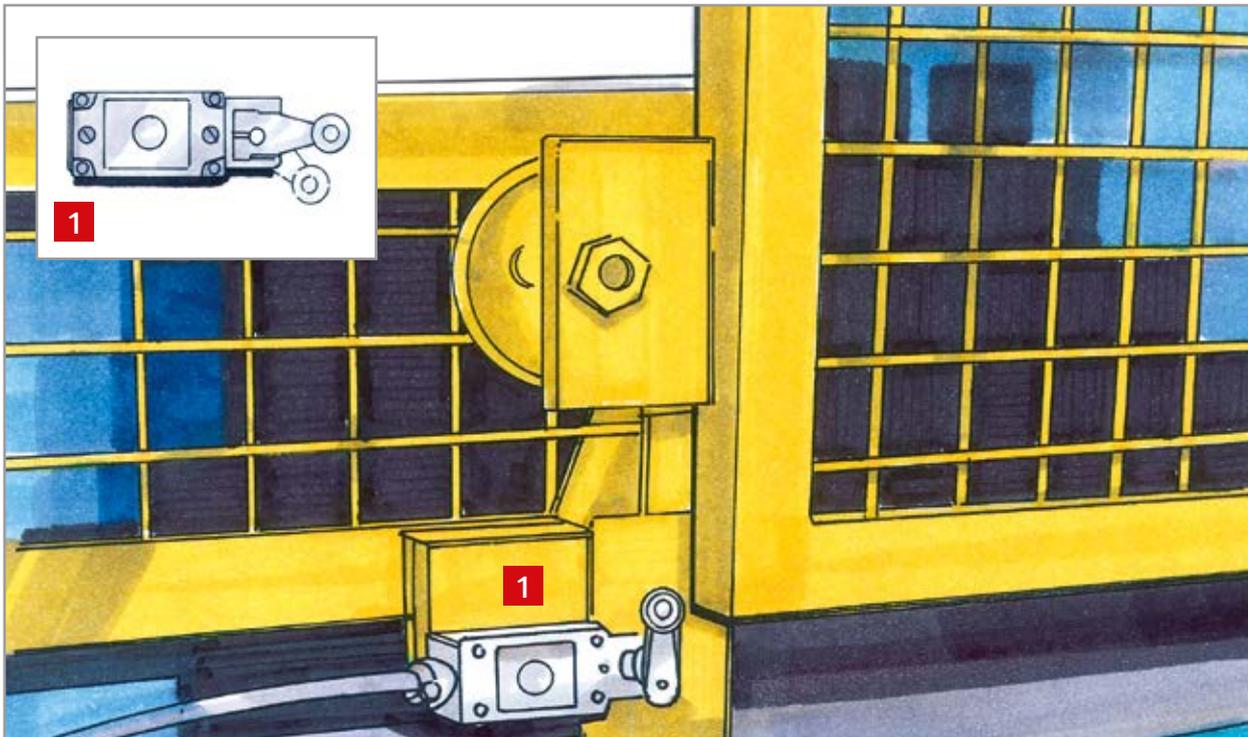


Weitere Informationen



- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Bildschirmarbeitsverordnung (BildscharbV)
- Landesbauordnung (LBO)
- Technische Regel für Arbeitsstätten, z. B. ASR 1.2

A 1.28 Schalteinrichtungen



Mit Schalteinrichtungen werden Bewegungen von Maschinen und Anlagen gestartet oder angehalten. Schalteinrichtungen befinden sich in elektrischen, hydraulischen und pneumatischen Steuerungen.

Mögliche Gefahren



- unerwarteter Anlauf von Maschinen
- ungesicherter Nachlauf von Maschinen und Anlagen
- elektrischer Schlag infolge Nichtbetätigen des Hauptschalters und des Arbeitens an unter Spannung stehenden Teilen
- Gefährdungen durch Manipulation an Sicherheitseinrichtungen, z. B. Verriegelungen

Maßnahmen



Technische Anforderungen

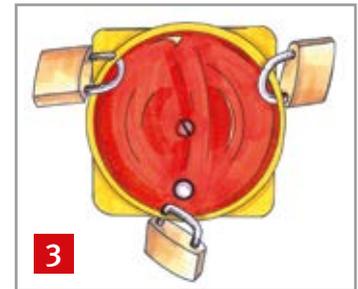
- Die Ausrüstung von Maschinen und Anlagen mit Schalteinrichtungen ist entsprechend Maschinenrichtlinie, EU-Niederspannungsrichtlinie und Normen vorzunehmen.

Maßnahmen



Wichtige, sich hieraus ergebende Maßnahmen sind unter anderem

- Das Entfernen oder Öffnen von Schutzeinrichtungen darf erst möglich sein, nachdem die gefahrbringenden Bewegungen beendet sind, z. B. Nachlaufsicherung.
- Schalteinrichtungen mit Schutzfunktion **1** müssen so installiert werden, dass sie nicht auf einfache Weise umgangen werden können.
- Jede elektrisch angetriebene Maschine benötigt einen Hauptschalter **2**.
- Für Maschinen, die nur gemeinsam betrieben werden können, genügt ein Hauptschalter (Netztrenneinrichtung).
- Hauptschalter (Netztrenneinrichtung) müssen abschließbar sein, um ein unbeabsichtigtes Wiedereinschalten zu verhindern.
- Not-Halt-Einrichtungen müssen in geeigneter Zahl vorhanden und gekennzeichnet sein, insbesondere bei großflächigen und verketteten Anlagen.



Betrieb/Reparatur/Wartung

- Schalteinrichtungen dürfen nicht manipuliert werden. Müssen Schalteinrichtungen ersetzt werden, dürfen nur gleichwertige oder höherwertige Schalter verwendet werden.
- Bei Reparatur- und Wartungsarbeiten ist der Hauptschalter (Netztrenneinrichtung) auszuschalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern **3** (mit Not-Halt-Einrichtungen werden Anlagen im Gefahrenfall abgeschaltet; mit ihnen erfolgt oft keine allpolige Trennung vom Netz).

Prüfungen

- Regelmäßige Prüfung der Schalteinrichtungen durch eine befähigte Person.

Anforderungen an das Personal

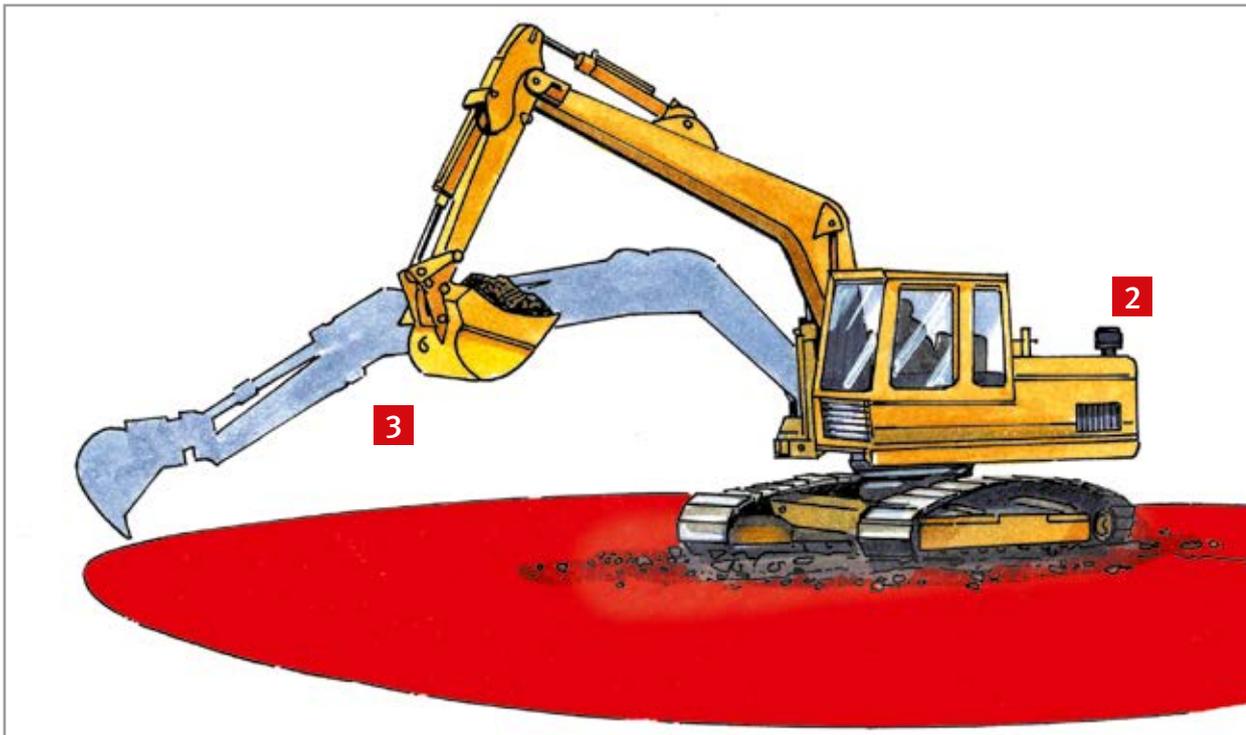
- Reparatur-, Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten dürfen nur von Personen durchgeführt werden, die die hierfür notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzen, z. B. Elektrofachkräfte.

Weitere Informationen



- BGI 5049 „Maschinen – Sicherheitskonzepte und Schutzeinrichtungen“
- DIN EN 60204-1:2007-06 „Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen“
- DIN EN 1037:2008-11 „Sicherheit von Maschinen – Vermeidung von unerwartetem Anlauf“
- VDE-Bestimmungen
- Kapitel A 5.5, A 5.6

A 2.1 Erdbau- maschinen



Mögliche Gefahren !

- Abstürzen von Personen beim Auf- und Absteigen sowie bei Arbeiten auf der Maschine
- Abstürzen, Umkippen und Überschlagen
- Anfahren von Personen und Geräten

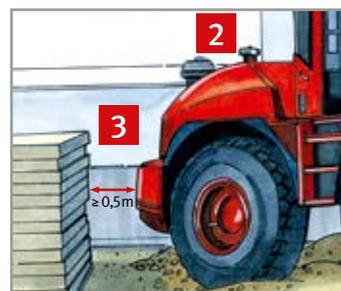
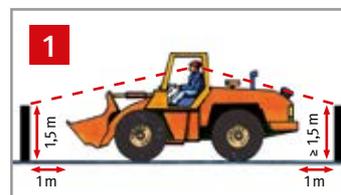
Maßnahmen 🔧

Technische Anforderungen

- Der Maschinenführer muss Personen (hockend oder kniend) in 1 m Abstand von der Maschine und ab einer Höhe von 1,5 m sehen können **1**.
- Hilfsmittel zur Sichtverbesserung, z. B. durch Spiegel oder Kamerasysteme **2**
- beim Einsatz in Steinbrüchen vor Abbauwänden müssen die Geräte ein stabiles, normgerechtes Schutzdach haben
- sichere Zugänge zu Führerhäusern und Arbeitsbühnen
- Sicherung von Hydraulikzylindern gegen unbeabsichtigte Bewegungen

Betrieb

- Erdbau-
maschinen dürfen nur entsprechend den Verwendungsbestimmungen des Herstellers eingesetzt werden.
- Nicht im Gefahrenbereich der Maschine aufhalten **3** (in Ausnahmefällen: Gefährdungsbeurteilung durchführen, Maßnahmen festlegen, dokumentieren, Betriebsanweisung erstellen, Beschäftigte unterrichten).



Maßnahmen



- Hat der Fahrer keine ausreichende Sicht auf den Fahr- und Schwenkbereich, so muss eine einweisende Person dabei sein und/oder es müssen Hilfsmittel eingesetzt werden.
- Vor Aufnahme der Arbeit hat sich der Fahrer vom betriebssicheren Zustand der Maschine zu überzeugen.
- Beim Auf- und Abstieg auf das/vom Gerät müssen Haltegriffe benutzt werden. Nicht vom Fahrzeug abspringen **4**.
- Die Mitnahme von Personen ist nur auf Fahrer- und Mitfahrersitzen zulässig.
- Personen dürfen nicht unter angehobene Lasten oder Arbeitseinrichtungen treten.
- Die Aufstandfläche der Maschinen sowie die Fahrwege müssen ausreichend tragfähig und sicher sein. Besteht die Möglichkeit, dass die Geräte abstürzen oder umkippen können, so sind besondere Sicherheitsmaßnahmen durchzuführen.
- Zu Gräben und Böschungen sind ausreichende Sicherheitsabstände einzuhalten.
- Vorhandene Sicherheitsgurte sind anzulegen.
- Bei Arbeitsunterbrechungen ist die Arbeitseinrichtung abzusenken und das Gerät gegen unbeabsichtigte Bewegungen und unbefugte Benutzung zu sichern.
- Die Durchführung von Arbeiten aus der Arbeitseinrichtung, z. B. Radlader- bzw. Baggerschaufel, sind nicht erlaubt.
- Zur Reduzierung der Staub- und Lärmeinwirkung sind Türen und Fenster des Führerhauses geschlossen zu halten.
- Zu elektrischen Freileitungen sind Sicherheitsabstände einzuhalten (siehe **Tabelle**).
- Durchfahrthöhen und Durchfahrtsbreiten sind zu beachten.
- Bei Abbrucharbeiten sind die Bestimmungen des **Kapitels A 4.2** zu beachten.
- SKW dürfen nur mit abgesenkter Mulde verfahren werden.
- Werden die Geräte im öffentlichen Verkehrsbereich eingesetzt, sind die besonderen Bedingungen zu beachten (siehe auch **Kapitel A 1.21**).



Nennspannung (Volt / Kilovolt)	Sicherheitsabstand
bis 1000V	1 m
über 1kV bis 110 kV	3 m
über 110 kV bis 220 kV	4 m
über 220 kV bis 380 kV oder bei unbekannter Nennspannung	5 m

Tabelle: Sicherheitsabstände zu Freileitungen

Bagger und Radlader im Hebezeugbetrieb

- Sind nur zulässig, wenn der Hersteller in seiner Betriebsanleitung dies als bestimmungsgemäße Verwendung beschrieben hat.
- Lasten nicht über Personen führen.
- Angeschlagene Lasten ggf. mit Leitseilen führen. Begleitpersonen zum Führen der Last müssen sich im Sichtbereich des Baggerführers aufhalten.
- Vom Hersteller beschriebene Anschlagpunkte müssen benutzt werden.
- Hilfsmittel müssen vom Hersteller für das bestimmte Gerät und einen bestimmten Einsatzzweck geeignet sein.
- Hydraulikbagger müssen mit Überlastwarneinrichtungen und an den Auslegerzylindern mit Schlauchbruchsicherungen ausgestattet sein.
- Seilbagger müssen folgende Sicherheitseinrichtungen haben
 - gegen unbeabsichtigtes Zurücklaufen der Last,
 - Lastmomentbegrenzer bzw. Überlastwarneinrichtungen,
 - Notendhalteinrichtung für die Aufwärtsbewegung der Hub- und Auslegereinzieherwerke.

Maßnahmen



Störungsbeseitigung/Wartung

- Auftrittsflächen und Zugänge sind in trittsicherem Zustand zu halten.
- Ein Aufenthalt unter ungesicherten, angehobenen Arbeitseinrichtungen und Auslegerarmen ist nicht erlaubt. Hier ist eine formschlüssige Sicherung, z. B. mit Manschetten an den Kolbenstangen, notwendig **5**.
- Bei Arbeiten im Knickgelenk des Radladers muss dieses durch eine formschlüssige Verbindung festgelegt werden.
- Bei Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten sind Geräte gegen unbeabsichtigte Bewegung zu sichern.
- Beim Radwechsel sind Hilfseinrichtungen zu nutzen.



Prüfungen

- regelmäßige Prüfung, mindestens jährlich, durch eine befähigte Person
- Ergebnisse dokumentieren

Beschäftigungsbeschränkung

- Für die Bedienung und Wartung dürfen nur unterwiesene, mindestens 18 Jahre alte, körperlich und geistig geeignete und schriftlich beauftragte Personen eingesetzt werden.

Persönliche Schutzausrüstung

- Beträgt der Beurteilungspegel für Lärm 85 dB(A) oder mehr, so muss Gehörschutz getragen werden (siehe auch **Kapitel A 1.8**).
- Verlässt der Fahrzeugführer das Gerät, so ist Persönliche Schutzausrüstung zu tragen, die im Unternehmen erforderlich ist.

Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- BGR 500 „Betreiben von Arbeitsmitteln“
- DIN EN 474 „Erdbaumaschinen – Sicherheit“, Normenreihe (Teil 1 bis 12)
- DIN 4124:2012-01 „Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“
- Kapitel A 1.8, A 1.21, A 4.2

A 2.2 Gabelstapler



Mögliche Gefahren



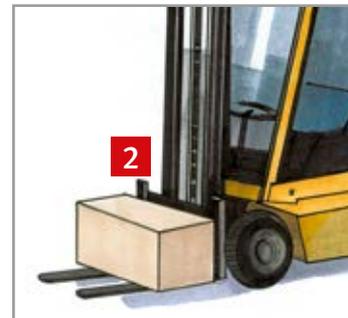
- Verletzungen beim Auf- und Absteigen
- Umkippen
- Anfahren von Personen und Geräten
- Herabfallen von Lasten

Maßnahmen



Betrieb

- Fahrerrückhalteeinrichtungen, z. B. Fahrerkabine, Gurt, Bügel **1**, müssen benutzt werden, ggf. nachgerüstet werden.
- Beim Beladen ist das Tragfähigkeitsdiagramm zu beachten.
- Die Last ist möglichst nahe **2** am Gabelrücken aufzunehmen und in niedriger Stellung der Gabelzinken **3** zu verfahren.
- Kurven sind mit angepasster Geschwindigkeit zu durchfahren. Beim Befahren von Steigungen und Gefällen ist die Last bergseitig zu führen.
- Personen dürfen nur auf hierfür vorgesehenen Mitfahrersitzen befördert werden.
- Für Montagearbeiten sind Arbeitsbühnen **4** mit Seiten- und Rückenschutz zu verwenden und sicher zu befestigen. Der Rückenschutz muss mindestens 1,8 m hoch und durchgriffsicher sein. Die Arbeitsbühnen müssen formschlüssig am Gabelträger befestigt werden.
- Personen dürfen nur auf und ab bewegt werden.



Maßnahmen



- Fahrbewegungen sind nur für die Feinpositionierung zulässig. Der Fahrer darf seinen Platz während des Vorgangs nicht verlassen.
- Anbaugeräte müssen entsprechend der Bedienungsanleitung auf den Gabelstapler abgestimmt sein und vom Hersteller freigegeben werden.
- Gabelstapler sind gegen unbeabsichtigte Benutzung zu sichern, z. B. durch Abziehen des Schlüssels. Beim Abstellen des Staplers sind die Gabeln abzusenken, die Feststellbremse zu betätigen und Verkehrswege freizuhalten. Beim Transport von hängenden Lasten müssen mitgehende Personen, die die Lasten führen, Hilfsmittel benutzen und dürfen sich nicht innerhalb der Fahrspur des Flurförderzeuges aufhalten **5**.
- Gabelstapler mit Flüssiggasbetrieb dürfen nicht in Räumen unter Erdgleiche untergestellt werden, weil sich bei Leckagen Flüssiggas im Raum ansammeln kann. Gleiches gilt für Räume, in denen sich Gruben, Schächte, Kanäle oder ähnliche Vertiefungen befinden.
- Beim Betrieb von Gabelstaplern mit Verbrennungsmotor in Räumen müssen Katalysatoren oder Rußfilter zur Abgasreinigung benutzt werden.

Prüfungen

- regelmäßige Prüfung durch eine befähigte Person
- tägliche Sichtprüfung durch den Fahrer

Anforderungen an das Personal

- Personen, die Gabelstapler fahren, müssen ausgebildet, mindestens 18 Jahre alt und vom Unternehmen schriftlich beauftragt sein. Jugendliche dürfen Flurförderzeuge nur zu Ausbildungszwecken unter Aufsicht steuern.

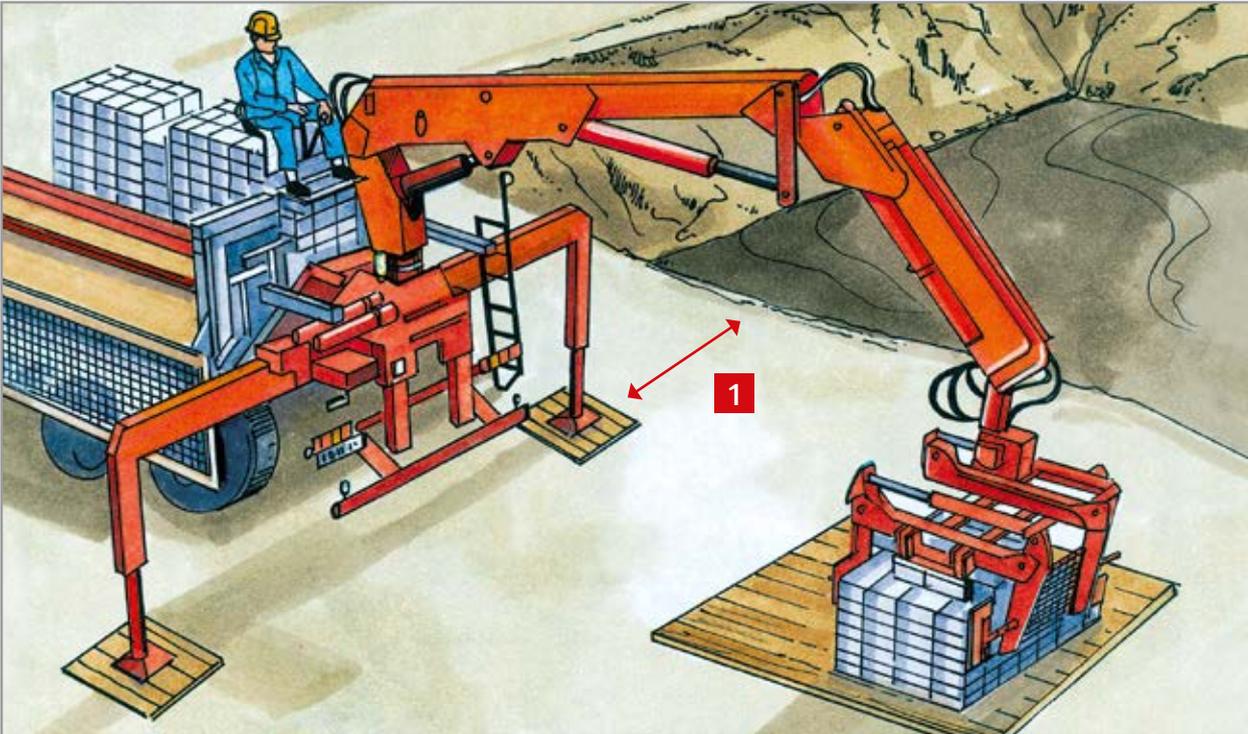


Weitere Informationen



- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Straßenverkehrsordnung (StVO)
- Straßenverkehrszulassungsordnung (StVZO)
- BGV D27 „Flurförderzeuge“
- TRGS 554 „Dieselmotoremissionen“
- BGG 925 „Ausbildung und Beauftragung der Fahrer von Flurförderzeugen mit Fahrersitz und Fahrerstand“
- Kapitel A 1.21

A 2.3 Fahrzeuge (Lkw, Ladekran)



Mögliche Gefahren



- mangelhafter Zustand der Fahrzeuge, z. B. durch beschädigte Reifen oder defekte Beleuchtung
- fehlende oder falsche Ladungssicherung, z. B. durch unzureichende Anzahl von Zurrmitteln
- Fehlverhalten der Fahrer, z. B. Abspringen vom Fahrzeug
- unzureichende Aufstellung der Fahrzeuge (Kippgefahr), z. B. Abstellen zu nah an Böschungskanten, keine Nutzung vorhandener Stützen
- fehlende bzw. ungeeignete Lastaufnahmemittel, z. B. Verwendung von beschädigten, abgereiften Lastaufnahmeeinrichtungen

Maßnahmen



Betrieb

Vor Antritt der Fahrt

- Fahrzeug auf betriebssicheren Zustand kontrollieren (insbesondere Bremsen, Beleuchtung, Warneinrichtungen, Reifen, Gesamtgewicht, Achslasten, statische Stützlast und Sattellast)
- sicherstellen, dass Warnweste, Warndreieck und Verbandkasten funktionstüchtig vorhanden sind
- beim Transport von gefährlichen Gütern die Ladung gut sichtbar kennzeichnen

Maßnahmen



- Ladung auf der Ladefläche mit Zurmitteln so sichern, dass sie nicht kippen, verrutschen oder herabfallen kann (siehe auch **Kapitel A 4.7**)
- über die Ladefläche ragende Ladung kenntlich machen
- nur so viele Personen befördern, wie im Fahrzeugschein angegeben und Sitzplätze vorhanden sind
- Sicherheitsgurt anlegen
- bei Kranfahrzeugen bestimmungsgemäße Verwendung festlegen
- Kranausleger in Transportstellung bringen und festlegen
- bei Ladekränen Zubehörteile sowie Lastaufnahmeeinrichtungen auf dem Fahrzeug festlegen und gegen Herabfallen sichern
- bei Kranfahrzeugen handbetätigte Abstützungen gegen Herausrutschen sichern

Während der Fahrt

- das Fahrzeug nur vom Fahrerplatz führen
- den Fuß fest umschließendes Schuhwerk tragen
- Geländer, Haltegriffe, Laufstege zum Auf- und Abstieg bzw. Begehen benutzen
- Durchfahrtshöhen beachten
- nur Rückwärtsfahren, wenn sichergestellt ist, dass niemand gefährdet wird; einen Einweiser beauftragen, der sich im Sichtbereich des Fahrzeugführers aufhalten muss
- ausreichenden Abstand zu Gräben und Böschungen einhalten **1 2 3**

Sicherheitsabstände von Straßen- und Baufahrzeugen bei verbauten Baugruben und Gräben (beim waagerechten Normverbau gemäß DIN 4124)

0,6 m Abstand notwendig

- für Straßenfahrzeuge nach StVZO allgemein zugelassen bis 44 t zul. Gesamtgewicht
- für Bagger und Hebezeuge bis 18 t Gesamtgewicht, die unbelastet am Grabenrand entlangfahren
- für Baufahrzeuge nach StVZO allgemein zugelassen während der Arbeit
- für Bagger und Hebezeuge bis 12 t Gesamtgewicht während der Arbeit

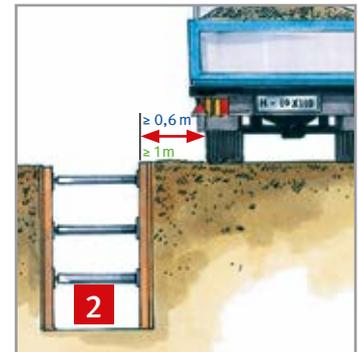
1 m Abstand notwendig

- für Fahrzeuge mit höheren Achslasten, schwerer als in StVZO genannt
- für Baufahrzeuge während der Arbeit, die wegen ihrer Achslasten auf öffentlichen Straßen nicht zugelassen sind
- für Bagger und Hebezeuge von 12 bis 18 t Gesamtgewicht während der Arbeit
- bei einer Straßenoberbaudicke von < 15 cm oder wenn der Zustand des Oberbaus keine ausreichende Lastverteilung sicherstellt

Die Abstände können verringert werden bei

- festem Straßenoberbau
- Verwendung dickerer oder doppelt angeordneter Bohlen
- Verringerung der Stützweiten von Bohlen und Brusthölzern
- ausreichender Lastverteilung durch Verwendung von Baggermatratzen

Bei größeren Grabentiefen als 5 m ist der Verbau statisch nachzuweisen.



Maßnahmen



- beim Abkippen von Ladung an Absturzkanten ohne festen Anschlag mindestens 5 m Abstand halten
- Anhänger ordnungsgemäß mit dem Zugfahrzeug verbinden und anschließen, beim Ankuppeln nicht zwischen Fahrzeug und Anhänger aufhalten

Abstellen

- gegen unbefugtes Benutzen sichern, z. B. Schlüssel abziehen
- Fahrzeug und Anhänger gegen Wegrollen sichern, z. B. Unterlegkeile

Kranbetrieb

- Kran mit Abstützeinrichtungen auf tragfähigem Untergrund abstützen **1**, lastverteilende Unterlagen mitführen und verwenden
- Sicherheitsabstand zu elektrischen Freileitungen beachten
- sichere Steuer- und Arbeitsstände auf Lkw-Pritsche einschließlich deren Zugänge benutzen
- Funktionsüberprüfung sämtlicher Notendhalteeinrichtungen und Bremsen täglich vor Aufnahme des Kranbetriebes
- nur einwandfreie Lastaufnahmeeinrichtungen verwenden
- palettierte Lasten mit Ladegabel befördern
- Maschinen und Geräte an den dafür vorgesehenen Anschlagpunkten aufnehmen
- keine Personenbeförderung mit der Last oder Lastaufnahmemittel

Sicherheitsabstände von Straßenfahrzeugen und Baufahrzeugen bei Baugruben und Gräben mit Böschungen

Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen folgende Böschungswinkel **3** nicht überschritten werden

- | | |
|--|--------------------|
| a. bei nichtbindigen oder weichen bindigen Böden | $\beta = 45^\circ$ |
| b. bei steifen oder halbfesten bindigen Böden | $\beta = 65^\circ$ |
| c. bei Fels | $\beta = 80^\circ$ |

- Kran und Lastaufnahmeeinrichtungen nicht überlasten
- Überlastsicherung nicht als Waage benutzen
- Lasten nicht durch Einziehen des Auslegers aufnehmen
- beim Be- und Entladen Lasten nicht über Personen schwenken
- beim Aufnehmen bzw. Ablegen von Lasten auf Lkw-Ladepritschen müssen Anschläger den Gefahrenbereich wegen Quetsch- und Absturzgefahr verlassen

Reparatur/Wartung

- bei Arbeiten im Gefahrenbereich des fließenden Verkehrs reflektierende Warnkleidung tragen

Prüfungen

- Fahrzeuge und Ladekrane mindestens einmal jährlich durch eine befähigte Person auf betriebssicheren Zustand prüfen lassen
- regelmäßige Untersuchungen des Fahrzeuges nach StVZO durch eine befähigte Person veranlassen
- nach wesentlichen Änderungen durch eine befähigte Person prüfen lassen
- Ergebnisse der Prüfungen dem Prüfbuch beiheften und zur Einsicht bereithalten

Maßnahmen



Anforderungen an das Personal

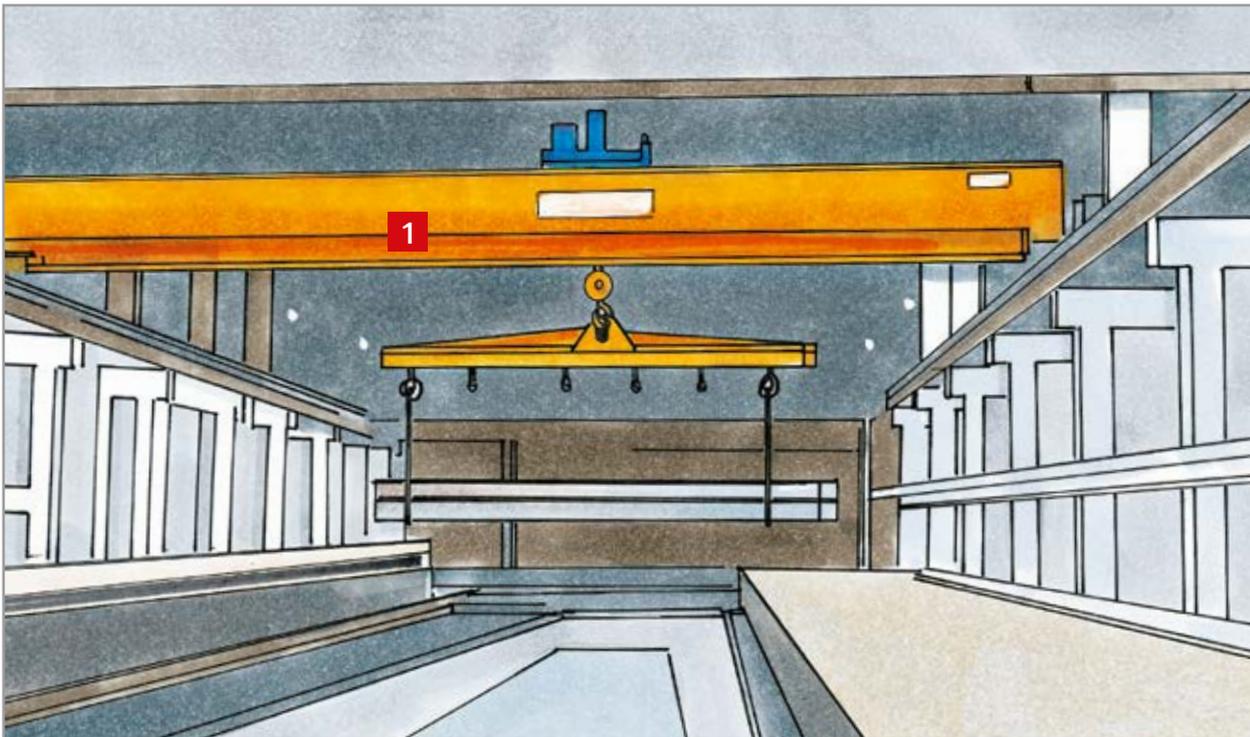
- Unterweisung im Umgang mit Fahrzeugen und Ladekränen erforderlich
- Befähigung muss nachgewiesen werden
- schriftliche Beauftragung durch den Unternehmer
- Mindestalter: 18 Jahre

Weitere Informationen



- Straßenverkehrsordnung (StVO)
- Straßenverkehrszulassungsordnung (StVZO)
- BGV D6 „Krane“
- BGR/GUV-R 2108 Straßenbetrieb, Straßenunterhalt
- BGR 157 „Fahrzeug-Instandhaltung“
- BGG 915 „Prüfung von Fahrzeugen durch Fahrpersonal“
- BGG 916 „Prüfung von Fahrzeugen durch Sachkundige“
- BGI 649 „Handbuch: Ladungssicherung auf Fahrzeugen“
- DIN 4124:2012-01 „Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“
- Kapitel A 4.7

A 2.4 Krane



Krane heben Lasten und bewegen diese zusätzlich in eine oder mehrere Richtungen, z. B. Brückenkran **1**, Portalkrane, Säulen-Schwenkkrane, Turmdrehkrane, Lkw-Ladekrane.

Mögliche Gefahren



- Fehlbedienung
- Anstoßen der Last an Menschen und Anlagen
- Quetschung von Personen aufgrund fehlender Sicherheitsabstände oder Warneinrichtungen sowie pendelnder Lasten
- Lastabsturz
- Absturz von Personen von der Kranstruktur, insbesondere bei Instandhaltungsarbeiten
- Stromschlag durch Annäherung bzw. Berühren einer Hochspannungsführung, von Oberleitungen der Bahn oder Straßenbahn

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- sichtbarer Hinweis auf die zulässige Tragfähigkeit bzw. Lastmoment erforderlich
- funktionsfähige Hakensicherung erforderlich

Maßnahmen



Betrieb

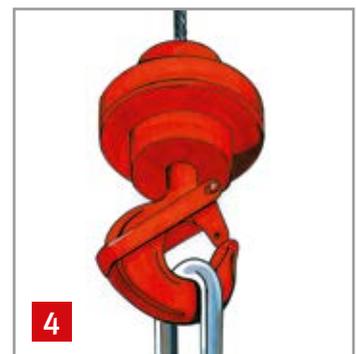
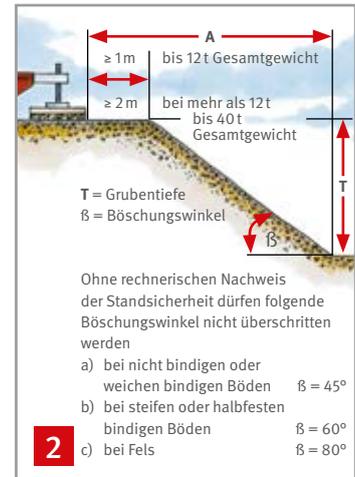
- Festlegungen der bestimmungsgemäßen Verwendung in der Betriebsanleitung des Herstellers, insbesondere bei Fahrzeug- und Turmdrehkränen, beachten
- kraftbewegte äußere Teile von Kränen müssen einen Sicherheitsabstand von mind. 0,5 m zu festen Teilen der Umgebung haben, sonst Quetschgefahr
- Standsicherheit muss gewährleistet sein; auf Baustellen Böschungswinkel beachten **2**
- Schrägzug bzw. Losreißen festsitzender Lasten ist verboten, da sonst die Standsicherheit gefährdet wird
- Befördern von Personen nur mit besonderen Personenaufnahmemitteln (PAM) **3**
- max. Tragfähigkeit bzw. Lastmoment beachten; Überwachungseinrichtungen nicht manipulieren
- Verständigung mit dem Einweiser/Anschläger durch vereinbarte Handzeichen, Geräte oder Funk
- nur geeignete Anschlagmittel verwenden (siehe auch Kapitel A 3.7)
- Funktion der Hakensicherung am Kranhaken regelmäßig überprüfen **4**
- Personen dürfen sich nicht unter schwebenden Lasten aufhalten
- Last nicht über Personen führen

Prüfungen

- Prüfungen der Krananlagen in regelmäßigen Abständen durch eine befähigte Person; Sonderregelung für Turmdrehkrane ab dem 14. und für Fahrzeugkrane ab dem 13. Betriebsjahr beachten
- Ermittlung des verbrauchten Anteils der theoretischen Nutzungsdauer der Kranwinde bzw. der Restnutzungsdauer durch eine befähigte Person

Anforderungen an das Personal

- Es sind nur Personen zu beauftragen, die mindestens 18 Jahre, körperlich und geistig geeignet sowie zuverlässig sind.
- Sie müssen im Führen eines Kranes unterwiesen sein und ihre Befähigung nachgewiesen haben.
- Eine schriftliche Beauftragung durch den Unternehmer ist erforderlich.

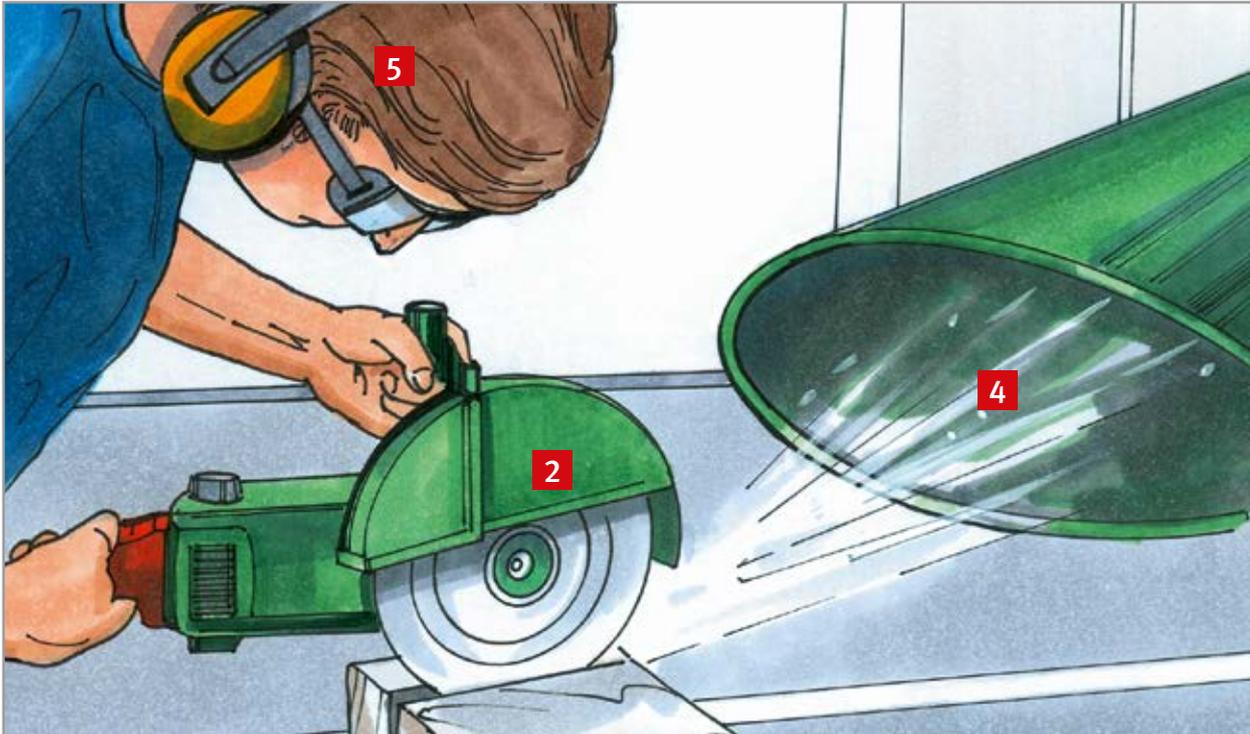


Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschrift BGV D6 „Krane“
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), Anhang 1, Kapitel 3.2, Anhang 2, Kapitel 4
- BGI 555 „Sicherheitslehrbrief für Kranführer“
- BGI 556 „Sicherheitslehrbrief für Anschläger“
- Kapitel A 3.6, A 3.7

A 2.5 Handgeführte Maschinen



Mögliche Gefahren



- wegspringende Material- und Werkzeugsplitter sowie Schleiffunken
- Stäube, insbesondere quarzhaltiger Feinstaub
- Lärm
- Vibrationen, die zu Gelenkveränderungen und zu Gefäßschäden an den Händen führen können (Weißfingerkrankheit), z. B. durch druckluftbetriebene Werkzeuge (Meißelhämmer)

Maßnahmen

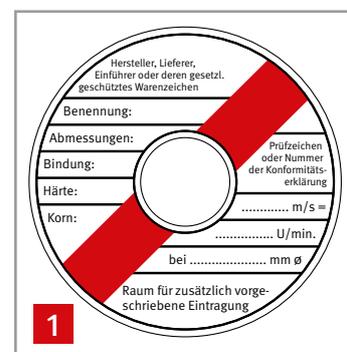


Technische Anforderungen

- Schleifkörper und Trennscheiben müssen gekennzeichnet sein **1**
- Handtrenn-/Handschleifmaschinen müssen mit Schutzhauben ausgeführt sein **2**

Betrieb

- entsprechend der auszuführenden Arbeit den richtigen Schleifkörper bzw. die richtige Trennscheibe verwenden
- vor dem Aufspannen oder Benutzen des Schleifkörpers Klangprobe durchführen
- zum Aufspannen nur gleich große, zur Maschine gehörende Spannflansche verwenden und mit Spezialschlüssel aufspannen, Probelauf durchführen





Maßnahmen

- bei Meißelhämmern möglichst nur vibrationsarme und schallgedämmte Geräte verwenden, vibrationsarme Meißel verwenden
- Drehzahl der Maschine mit der zulässigen Umdrehungszahl des Schleifkörpers bzw. der Trennscheibe vergleichen (die Drehzahl der Maschine darf niemals höher sein als die des Schleifkörpers)
- Verfalldatum der Scheiben beachten
- Werkstücke vor dem Bearbeiten sicher auflegen oder einspannen, beim Arbeiten sicheren Standplatz einnehmen
- Maschine stets beidhändig führen – nicht verkanten
- Trennscheibe nicht als Schleifscheibe verwenden
- bewegliche Anschlussleitungen gegen mechanische Beschädigungen schützen und so verlegen, dass keine Stolpergefahr entsteht **3**
- bei Druckluftwerkzeugen Schlauchverbindung gegen unbeabsichtigtes Lösen sichern und vor dem Trennen drucklos machen
- bei Arbeiten im Nassbereich die erforderlichen Schutzmaßnahmen einhalten
- bei Staubentstehung Maßnahmen zur Staubreduzierung durchführen **4**
- Schutzwände (mobil) zum Schutz benachbarter Arbeitsplätze oder Verkehrswege vor Splittern und/oder Funken



Prüfungen

- Vor jeder Benutzung ist die Maschine vom Nutzer auf offensichtliche Mängel zu prüfen.
- Maschinen sind in regelmäßigen Abständen durch eine befähigte Person zu prüfen.

Anforderungen an das Personal

- Beschäftigte müssen regelmäßig über die Handhabung und die Gefahren beim Umgang mit den Maschinen unterwiesen werden.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

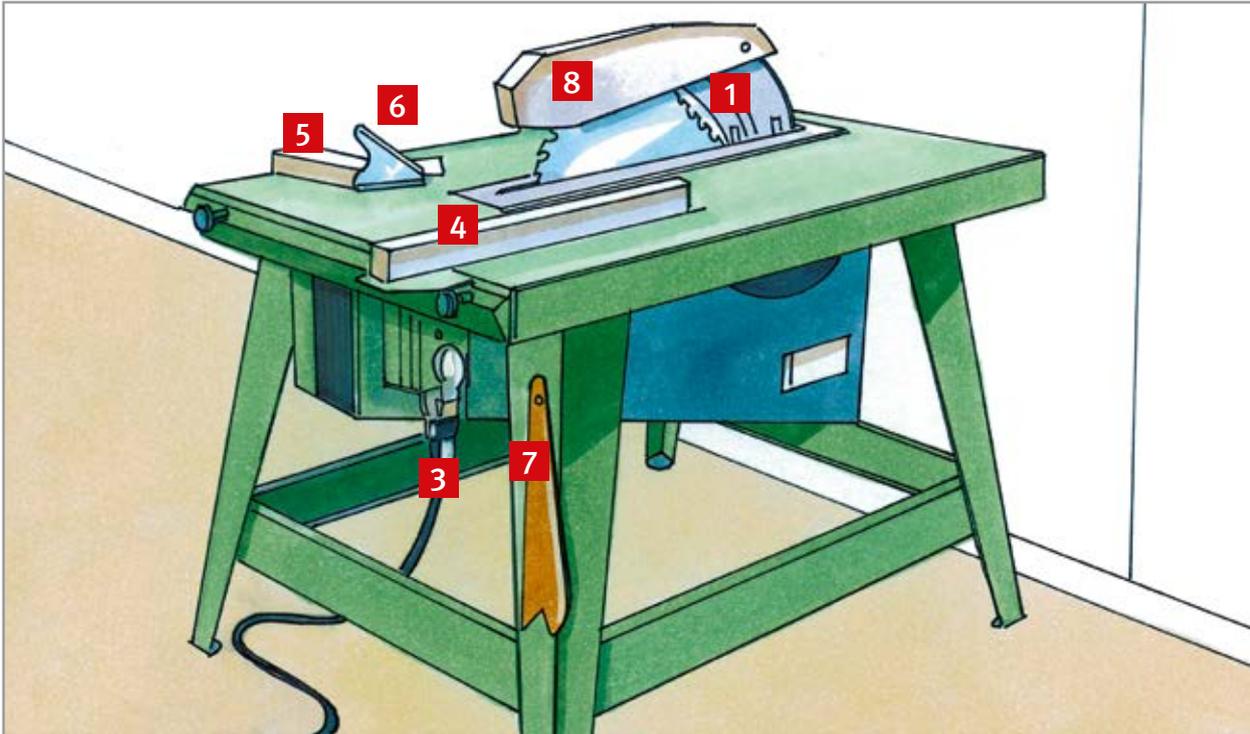
- bei allen Schleif-, Trenn-, Bohr- und Meißelarbeiten: Schutzbrille und Gehörschutz **5**
- bei Staub: Atemschutz mit Partikelfilter P2

Weitere Informationen



- Unfallverütungsvorschriften
- BGR 190 „Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten“
- TRGS 559 „Mineralischer Staub“
- BGI 594 „Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“
- BGI 600 „Auswahl und Betrieb ortsveränderlicher Betriebsmittel nach Einsatzbedingung“

A 2.6 Baustellen- und Handkreissägen



Mögliche Gefahren



- Schnittverletzungen, abgesägte Finger durch das laufende Sägeblatt
- schwere und tödliche Verletzungen durch weggeschleuderte Werkstücke
- Lärm
- Krebserkrankungen durch Holzstaub
- Brand- und Explosionsgefahren durch Holzstäube

Maßnahmen



Betrieb

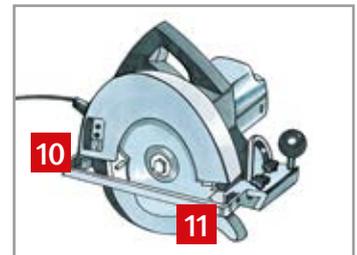
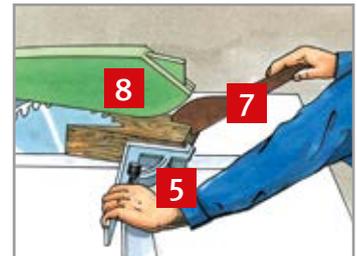
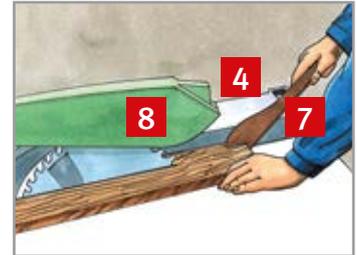
- Spaltkeil nach Größe und Dicke des Sägeblattes auswählen **1**
- Abstand des Spaltkeils vom Zahnkranz des Sägeblattes nicht mehr als 8 mm
- Tischeinlage auswechseln, wenn beiderseits der Schnittfuge ein Spalt von > 5 mm vorhanden ist
- beschädigte Sägeblätter, z. B. solche mit Rissen, Verformungen, Brandflecken, aussortieren
- Schiebstock bereitstellen
- vor Werkzeugwechsel oder vor Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten Stecker ziehen **3**
- Sägeblätter nach dem Ausschalten nicht durch seitliches Gegendrücken abbrem sen



Maßnahmen



- Hilfseinrichtungen benutzen
 - Parallelanschlag **4**
 - Winkelanschlag **5**
 - Keilschneideeinrichtung **6**
 - Schiebestock **7**
- auf richtige Anbringung und Einstellung der Schutzhaube achten **8** ; möglichst selbst absenkende Schutzhaube verwenden
- Splitter, Späne usw. nicht mit der Hand aus dem Bereich des laufenden Sägeblattes entfernen
- vor dem Verlassen des Bedienstandes Maschine ausschalten
- nur Kreissägeblätter verwenden, die mit dem Namen oder Zeichen des Herstellers gekennzeichnet sind **2**
- bei Verbundkreissägeblättern muss zusätzlich die höchstzulässige Drehzahl angegeben sein; angegebene Drehzahl nicht überschreiten **2**
- lärmarme Sägeblätter benutzen
- nur Werkstoffe schneiden, die dem bestimmungsgemäßen Gebrauch der Kreissäge entsprechen
- Sägeblätter entsprechend dem zu sägenden Material auswählen, kein Styropor sägen
- explosionsgeschützte Absaugungen verwenden
- nicht rauchen, keine offenen Flammen und feuergefährlichen Arbeiten im Bereich der Säge
- Sägespäne und Abfälle regelmäßig entfernen und in geschlossene Behälter geben
- regelmäßige Prüfung der Kreissäge



Zusätzliche technische Anforderungen für Handmaschinen

- An der Handmaschine muss der gesamte Zahnkranz des Blattes über der Auflage mit fester Verkleidung versehen sein **9**.
- Abstand des Spaltkeils vom Zahnkranz nicht mehr als 5 mm **10**.
- Schnitttiefe richtig einstellen: bei Vollholz höchstens 10 mm mehr als Werkstückdicke.
- Handmaschinen nicht mit laufendem Sägeblatt ablegen.
- Die Schutzvorrichtung unter der Auflage darf außer im geschlossenen Zustand nicht festgestellt werden **11**.
- Keine Sägeblätter aus hoch legiertem Schnellarbeitsstahl (HSS) verwenden.

Beschäftigungsbeschränkungen

- Jugendliche über 15 Jahre dürfen nur unter Aufsicht eines Fachkundigen und wenn es die Berufsausbildung erfordert an Tisch- und Formatkreissägemaschinen arbeiten.
- Jugendliche unter 15 Jahren dürfen nicht an den Maschinen beschäftigt werden.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

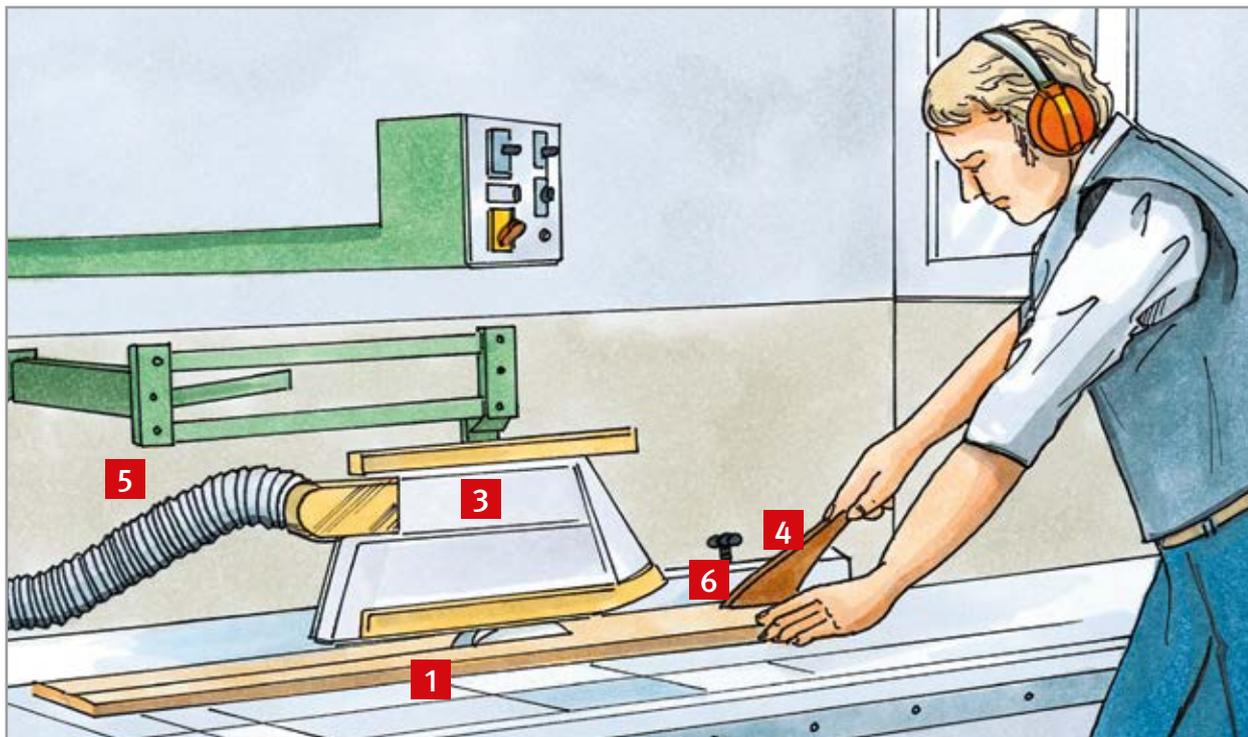
- Gehörschutz
- ggf. Schutzbrille

Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- BGI 530 „Hochbauarbeiten“ / B 44 „Baustellenkreissägen Handkreissägen“

A 2.7 Tisch- und Formatkreissägen



Mögliche Gefahren



- Schnittverletzungen, abgesägte Finger durch das laufende Sägeblatt
- schwere und tödliche Verletzungen durch weggeschleuderte Werkstücke
- Lärm
- Krebserkrankungen durch Holzstaub
- Brand- und Explosionsgefahren durch Holzstäube

Maßnahmen



Betrieb

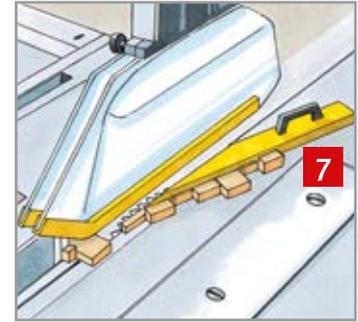
- Spaltkeil **1** nach Größe und Dicke des Sägeblattes auswählen und einsetzen; der Abstand zum Zahnkranz darf höchstens 8 mm betragen; Spaltkeileinstellung ca. 2 mm unter der höchsten Sägezahnspitze
- beim Verdecktschneiden und Nuten sowie beim Einsatz eines Vorschubapparates muss der Spaltkeil als Rückschlagsicherung verwendet werden **2**
- Schutzhaube so einstellen, dass nur der zum Schneiden des Werkstückes erforderliche Spalt offen bleibt **3**
- Schiebstock bereitstellen **4**
- vor Beginn der Arbeiten Absauganlage **5** einschalten und Schieber am Absaugstutzen der Maschine öffnen



Maßnahmen



- Hilfseinrichtungen auch bei Einzelstücken benutzen, z. B.
 - Tischverlängerung zum Schneiden langer Werkstücke
 - Niederhalter (Klemmschuh) zum Besäumen und Auftrennen
 - Parallelanschlag **6**
 - Winkelanschlag zum Schneiden kurzer Werkstücke und für Querschnitte
 - Schiebestock **4** zum Schneiden schmaler Werkstücke (Breite < 120 mm)
 - Rückschlagklotz und Begrenzungsklotz beim Einsetzschniden
 - Schiebeholz oder Zuführlade mit auswechselbarem Handgriff zum Schneiden schmaler Leisten
 - Abweisleiste **7** zum Abweisen von Werkstückabschnitten vom Sägeblatt
 - Vorrichtung mit Druckfeder zum Schneiden von Dreikantleisten
 - Keilschneidlade zum Schneiden von Keilen
- Werkzeugträger (Welle) festsetzen, wenn Sägeblatt gewechselt wird
- beim Ausführen von Schrägschnitten vergrößerte Schutzhaube benutzen
- schmale Werkstücke mit Schiebestock **4** bis hinter den Spaltkeil **1** durchschieben
- beim Querschneiden kurzer Werkstücke aufsteigenden Teil des Zahnkranzes durch Abweisleiste sichern **7**
- beim Querschneiden von kurzen Werkstücken mit Parallelanschlag darf dieser maximal bis Vorderkante Sägeblatt eingestellt sein (verkürzter Anschlag)
- beim Nuten mit Nutwerkzeugen dem Werkzeug angepasste Tischeinlage benutzen
- beim Einsetzschniden Werkstück nicht verkanten; Rückschlagsicherung anbringen, z. B. Queranschlag, Rückschlagklotz
- Tischeinlage auswechseln, wenn beiderseits der Schnittfuge ein Spalt von > 3 mm vorhanden ist; bei Maschinen mit schrägstellbarem Sägeblatt darf der Spalt höchstens 6 mm betragen
- nur Tischeinlagen aus leicht zerspanbarem Material benutzen
- Splitter, Späne und Abfälle nicht mit der Hand aus dem Sägeblattbereich entfernen
- eng anliegende Kleidung tragen
- beim Werkstückvorschub Hände flach auf das Werkstück legen, Finger nicht spreizen
- auch bei kurzen Unterbrechungen Maschine abschalten
- explosionsgeschützte Absaugungen verwenden
- nicht rauchen, keine offenen Flammen und feuergefährlichen Arbeiten im Bereich der Säge
- Sägespäne und Abfälle regelmäßig entfernen und in geschlossene Behälter geben



Zusätzliche Hinweise für Kreissägeblätter

- nur Kreissägeblätter verwenden, die mit dem Namen oder Zeichen des Herstellers gekennzeichnet sind
- bei Verbundkreissägeblättern muss zusätzlich die höchstzulässige Drehzahl angegeben sein; angegebene Drehzahl nicht überschreiten
- lärmarme Sägeblätter benutzen
- beschädigte Sägeblätter, z. B. solche mit Rissen, Verformungen, Brandflecken, aussortieren
- keine HSS-Sägeblätter benutzen
- Styropor darf mit Holzkreissägeblättern nicht gesägt werden

Maßnahmen



Reparatur und Wartung

- vor Reinigungs- und Wartungsarbeiten Maschine abschalten und gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern
- regelmäßige Prüfung der Kreissäge

Beschäftigungsbeschränkungen

- Jugendliche über 15 Jahre dürfen nur unter Aufsicht eines Fachkundigen und wenn es die Berufsausbildung erfordert an Tisch- und Formatkreissägemaschinen arbeiten.
- Jugendliche unter 15 Jahren dürfen nicht an den Maschinen beschäftigt werden.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Gehörschutz
- ggf. Schutzbrille

Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften

A 2.8 Handkettensägen



Mögliche Gefahren



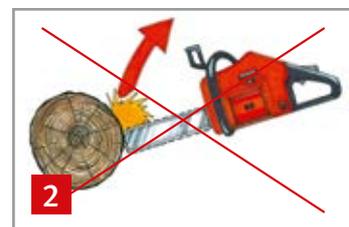
- Schnittverletzungen durch Rückschlagen der Kettensägemaschine
- Getroffenwerden durch das Werkstück
- plötzliches Ausschlagen unter Spannung stehender Hölzer

Maßnahmen



Betrieb

- vor dem Arbeitsbeginn Wirksamkeit der Kettenbremse prüfen
- Leerlaufdrehzahl so einstellen, dass die Kette beim Starten nicht mitläuft
- nur scharfe Ketten verwenden und so weit spannen, dass sie rundum am Schwert anliegen
- nur Sägeketten benutzen, die nicht einziehend wirken, z. B. Hobelzahnketten mit Spandickenbegrenzung oder Spitzzahnketten
- Krallenanschlag verwenden **1**
- bei der Arbeit stets für einen festen und sicheren Stand sorgen
- beim Startvorgang Motorkettensäge sicher abstützen und festhalten; die Kette darf dabei den Boden nicht berühren
- Motorsäge stets mit beiden Händen festhalten
- Motorsäge nur mit laufender Sägekette aus dem Holz ziehen
- nicht mit Schienenspitze sägen **2** und Kettensäge nicht von unten nach oben durch das Werkstück führen (Rückschlaggefahr). Motorsägen mit asymmetrischer Führungsschiene sind rückschlagarm **3**



Maßnahmen



- darauf achten, dass sich keine weiteren Personen im Gefahrenbereich aufhalten
- Motor abstellen, bevor die Säge abgelegt wird
- beim Transport der Kettensäge Kettenschutz aufsetzen ⁴
- mögliche Spannungen im Holz beim Sägen berücksichtigen

Reparatur und Wartung

- bei Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten Motor abschalten bzw. den Stecker herausziehen

Beschäftigungsbeschränkungen

- Jugendliche unter 15 Jahren dürfen nicht an den Maschinen beschäftigt werden.
- Jugendliche über 15 Jahre dürfen nur unter Aufsicht eines Fachkundigen und wenn es die Berufsausbildung erfordert an Handkettensägen arbeiten.
- Die Nutzung der Sägen sollte erst nach einer eingehenden Einweisung/ Ausbildung erfolgen.
- Bei Baumfällarbeiten auch genaue Unterweisung über die dabei auftretenden hohen Gefährdungen und notwendigen Schutzmaßnahmen.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Augenschutz
- Gehörschutz
- Schutzschuhe
- Schnittschutz-Kleidung
- zur Vermeidung von Vibrationsschäden sollten spezielle Schutzhandschuhe getragen werden

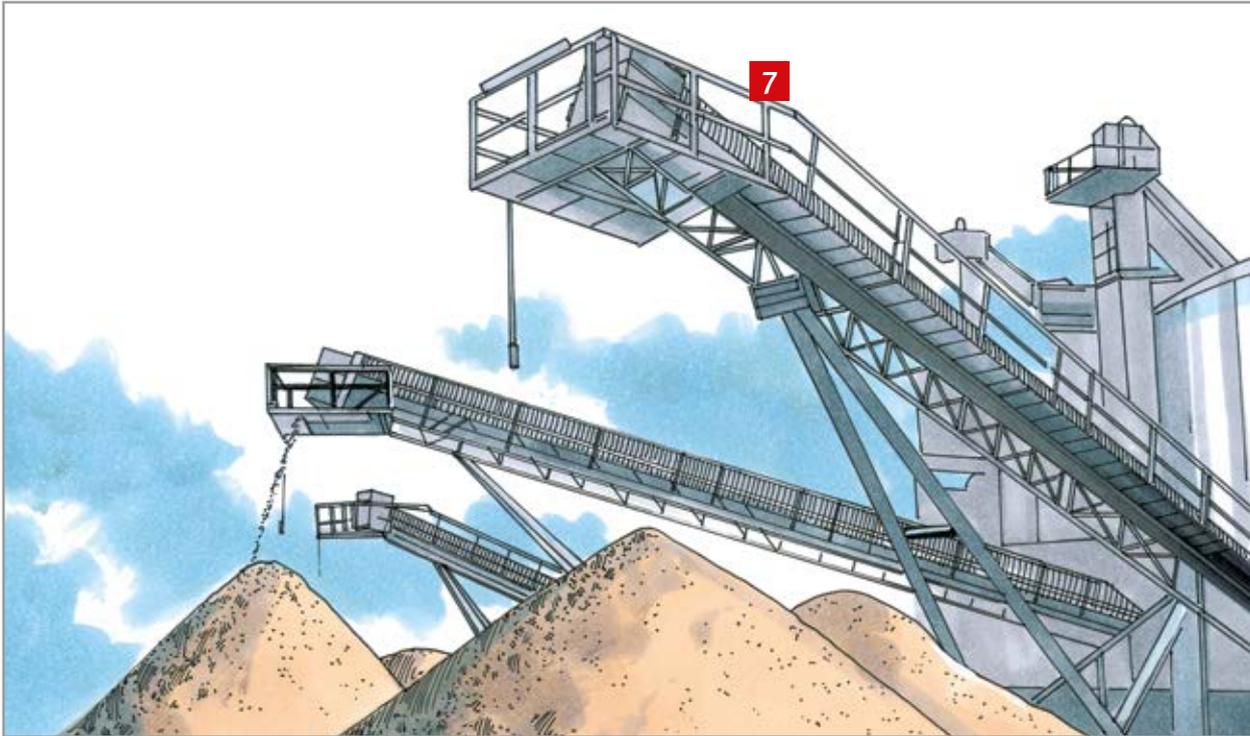


Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- BGI 665 „Abbrucharbeiten“ / B 132 „Handkettensägen“

A 2.9 Förderbänder

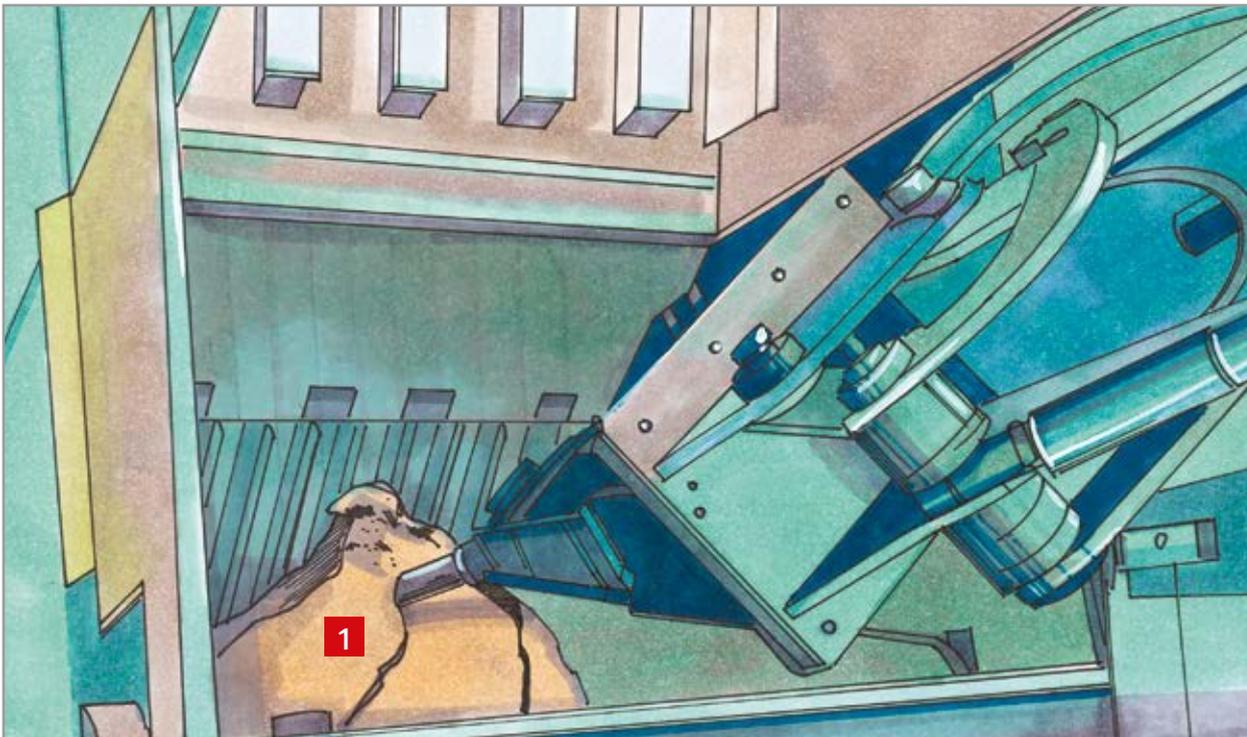


Zurückgezogen



- Dieses Kapitel wurde zurückgezogen.
- Bitte nutzen Sie stattdessen das KB 034 "Gurtförderer für Schüttgüter - Schutzmaßnahmen für die sichere Gestaltung" der BG RCI. Es kann im [Mediashop der BG RCI](#) bestellt oder im [Downloadcenter der BG RCI](#) heruntergeladen werden.

A 2.10 Brecher



Mögliche Gefahren



- Verletzungen bei der Beseitigung von Verstopfungen im Brechereinlauf
- Herausschleudern von Material aus dem Brechereinlauf
- herabfallende Steine bei Materialaufgabe
- Verletzung durch schwere Teile (Schlagleisten, Brechwerkzeuge) bei der Instandhaltung
- hohe Lärmbelastung an den Maschinen
- starke Staubfreisetzung bei Zerkleinerungs- und Klassierprozessen

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- ausreichende Dimensionierung des Brechers
- schallgeschützte und fremdbelüftete Steuerkabine
- Ausrüstung der Steuerkabine am Vorbrecher mit Sicherheitsglas
- Hydraulikmeißel am Brechereinlauf **1** zur Störungsbeseitigung
- mobiler Schlagleistenbrecher: Kettenvorhang am Brechereinlauf **2**
- stationärer Brecher: Kettenvorhang (Fallbremse) am Auslauf des Materialaufgabetrichters **3**
- Ampelregelung bei der Materialaufgabe zur Vermeidung von Überfüllung und Steinfallgefahr am Brecherzulauf **4**
- Anfahrtschlag zum Abkippen frei von Material halten



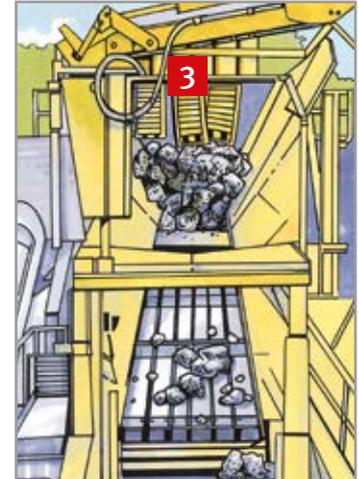
Maßnahmen



- Voraussetzungen für die sichere Durchführung von Instandhaltungsarbeiten schaffen, wie: Hebehilfen (z. B. Krane), Arbeitsbühnen, sichere Aufstiege
- Einrichtungen zur Staubabsaugung **5** und Staubniederschlagung zur Einhaltung der Staubgrenzwerte erforderlich (am Einlauf der Vorbrecher haben sich Bedüsungen zur Staubreduzierung bewährt)

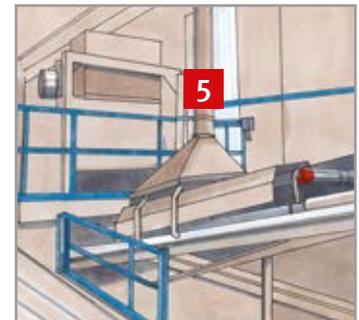
Reparatur und Wartung

- Anlage abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern; Nachlauf beachten
- sichere Standplätze und Zugänge schaffen
- bei Arbeiten mit Absturzgefahr: Absturzsicherungen schaffen oder Persönliche Schutzausrüstung (PSA) gegen Absturz benutzen
- Maschinenteile gegen ungewollte Bewegung sichern, insbesondere
 - Rotor des Schlagleistenbrechers
 - Schwungrad des Brechers
 - Verschleißplatten, Brechbacken
- Vorrichtungen zum Wechseln der Schlagleisten sind vorzuhalten
- bei Arbeiten im Brecher besteht eine erhöhte elektrische Gefährdung (siehe auch **Kapitel A 4.5**)



Störungsbeseitigung

- Anlage abschalten und gegen unbefugtes Wiedereinschalten sichern
- Verstopfungen am Brechereinlauf
 - möglichst mit technischen Mitteln, z. B. Hydraulikhammer, beseitigen **1**
 - Materialeinlauf nur bei stehender Maschine betreten, Sicherung gegen Wiedereinschalten, mechanische Arretierung des Rotors bei Schlagleistenbrechern
 - Benutzung von Brechstangen, Keilen an Seilen oder Stangen vermeiden, da hierbei ein hohes Risiko schwerer Verletzungen besteht
 - bei Absturzgefahr PSA gegen Absturz benutzen



Prüfungen

- regelmäßige Prüfung der Anlagenteile, insbesondere der elektrischen Anlage, der Sicherheitseinrichtungen, der Krane

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

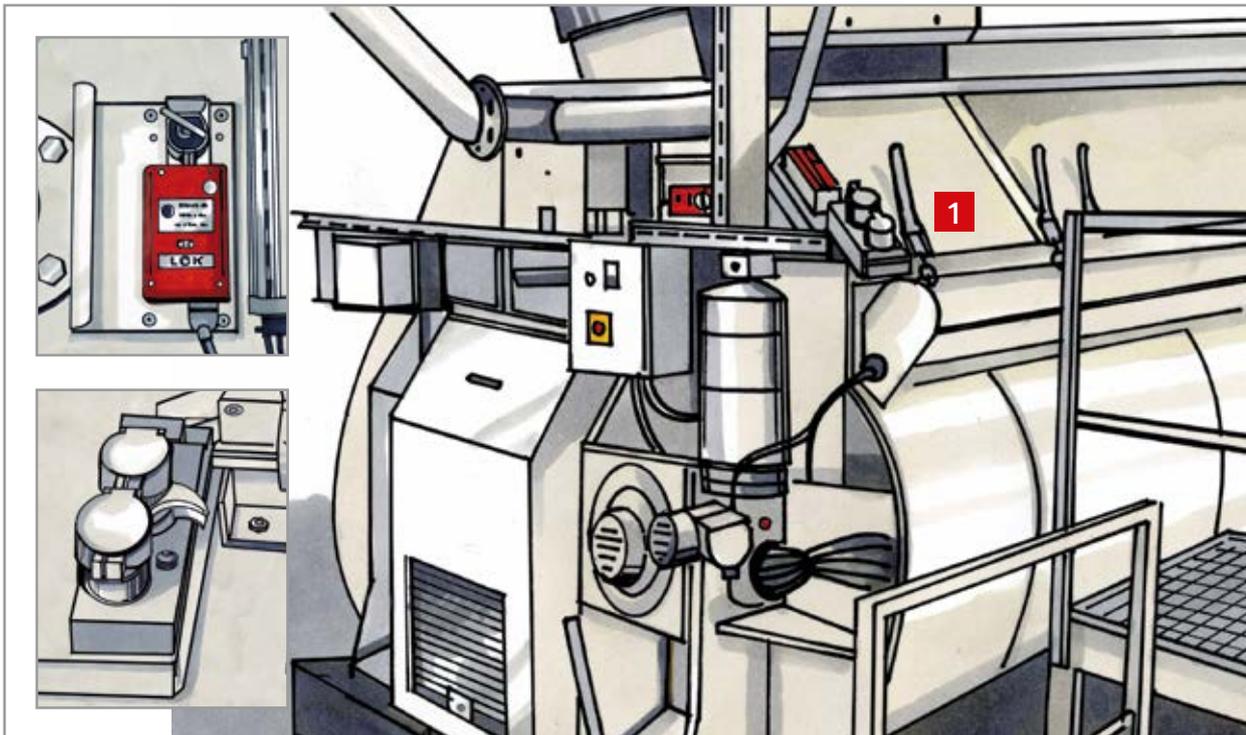
- Schutzbrille, Schutzhelm, Gehörschutz, Staubschutzmaske (Filterklasse mindestens FFP2 bei Quarzfeinstaub), Schutzschuhe, Schutzhandschuhe

Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- BGR 198 „Einsatz von Persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz“
- BGI 5047 „Mineralischer Staub“
- BGI 716 „Bauschuttrecycling“
- Kapitel A 3.2, A 4.5

A 2.11 Mischer



Mögliche Gefahren



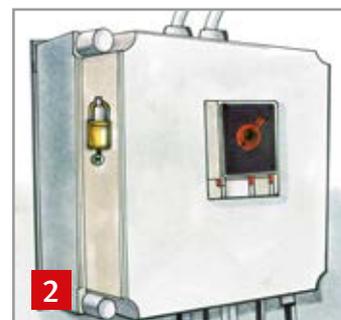
- Gequetschtwerden von bewegten Teilen
- plötzliches Anlaufen des Mixers
- Abstürzen von Anlagenteilen bei Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten
- Lärm- und Staubeinwirkung bei Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten
- Augenverletzungen bei Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten
- Erfasstwerden von bewegten Teilen bei der Probenentnahme

Maßnahmen



Technische Anforderungen

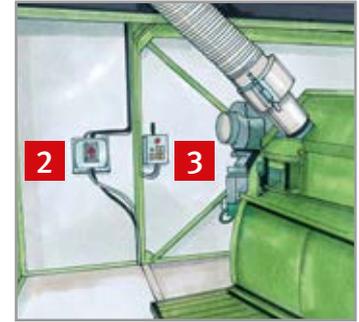
- Alle Quetsch- und Scherstellen an Antrieben, Kupplungen und bewegten Maschinenteilen, z. B. am Mischwerk oder am Austragsschieber, müssen gesichert sein.
- Die Mischerdeckel **1** müssen elektrisch verriegelt sein. Bei einem Nachlauf der Mischwerkzeuge müssen die Öffnungen mit einer elektrischen Verriegelung mit Zuhaltung ausgerüstet werden.
- Die Mischerdeckel müssen so angeordnet und gesichert sein, dass sie nicht unbeabsichtigt zuschlagen können, z. B. durch eine Sicherungskette.
- Schauöffnungen müssen so gesichert sein, dass ein Hineingreifen in den Mischer nicht möglich ist.



Maßnahmen



- Im Bereich des Mixers muss ein abschließbarer Hauptschalter **2** vorhanden sein. Weiterhin sollte sich daneben eine Vor-Ort-Steuerung **3** befinden. Die Vor-Ort-Steuerung muss so angebracht sein, dass sie nicht vom Mischgefäß aus bedient werden kann und die Mischwerkzeuge eingesehen werden können. Bei der Betätigung des Tippbetriebes mit selbsttätiger Rückstellung dürfen sich die Mischwerkzeuge nur jeweils um weniger als 10° im Einhandbetrieb und um weniger als 20° bei der Zweihandsteuerung bewegen.
- Die Vor-Ort-Steuerung wird durch einen Schlüsselschalter betriebsbereit geschaltet, der gleichzeitig die Steuerung vom Steuerstand außer Kraft setzt.
- Beim Einbau einer Mischerreinigungsanlage müssen alle Deckel und Sichtöffnungen des Mixers mit der Reinigungsanlage sicherheitstechnisch verriegelt sein.
- Für regelmäßige Wartungs- und Reinigungsarbeiten müssen geeignete Standflächen für das Personal vorhanden sein, um ein gefahrloses Reparieren, Reinigen oder Abschmieren zu ermöglichen.
- Bei Betätigung des Hauptschalters des Mixers muss sichergestellt sein, dass die zuführenden Fördereinrichtungen und die Austrags-einrichtungen zwangsweise abgeschaltet sind.



Reparatur/Wartung und Reinigungsarbeiten

- Bei Reparatur-, Reinigungs- oder Wartungsarbeiten am/im Mischer oder seinen Antriebsteilen muss der elektrische Antrieb allpolig vom Netz getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert werden.
- Pneumatisch oder hydraulisch betätigte Einrichtungen wie Schieber und Klappen müssen drucklos gemacht werden.
- Wird im Mischer gearbeitet, müssen die Maßnahmen bei „Arbeiten in engen Räumen“ berücksichtigt werden. Kommen elektrische Geräte zum Einsatz, müssen zusätzlich die Schutzmaßnahmen bei „Arbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung“ eingehalten werden (siehe auch Kapitel A 4.5).
- Bei der Durchführung von Reinigungsarbeiten muss zum Positionieren der Mischwerkzeuge die Vor-Ort-Steuerung genutzt werden.
- Bei Reinigungsarbeiten kann es zu Lärm-, Staub- und anderen körperlichen Belastungen kommen. Um diese zu verringern, haben sich in der Praxis automatische Mischerreinigungssysteme bewährt. Werden diese nicht eingesetzt, sollte der Reinigung mit einem Hochdruckreiniger (Flüssigkeitsstrahler) der Vorzug vor dem Einsatz von Hammer und Meißel gegeben werden.
- Wird der Mischerinnenraum mit einem Betontrennmittel eingesprüht, kann es durch den auftretenden Sprühnebel beim Einatmen zu Gesundheitsgefahren kommen. Die Gefahren und die Handhabung des Betontrennmittels sind in dem Sicherheitsdatenblatt des Herstellers aufgeführt und müssen in einer Betriebsanweisung betriebsspezifisch dargestellt werden.
- Für die Reinigung der Austragsvorrichtungen müssen ggf. geeignete Einrichtungen gegen Absturz eingesetzt werden, z. B. Bühnen, Podeste **4** oder Gerüste.
- Hautschutzplan beachten.

Prüfungen

- Eine Prüfung der sicherheitsrelevanten Steuerungselemente, Endschalter und Schutzgitter muss regelmäßig erfolgen.

Maßnahmen



Anforderungen an das Personal

- Über den ordnungsgemäßen Betrieb, die Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten sind die Beschäftigten regelmäßig, mindestens jedoch einmal jährlich, zu unterweisen.

Betriebsanweisungen

- Für Reinigungsarbeiten ist eine Betriebsanweisung zu erstellen (siehe auch **Kapitel A 1.4**).

Persönliche Schutzausrüstung

Bei Reinigungsarbeiten muss eine geeignete Schutzausrüstung getragen werden. Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

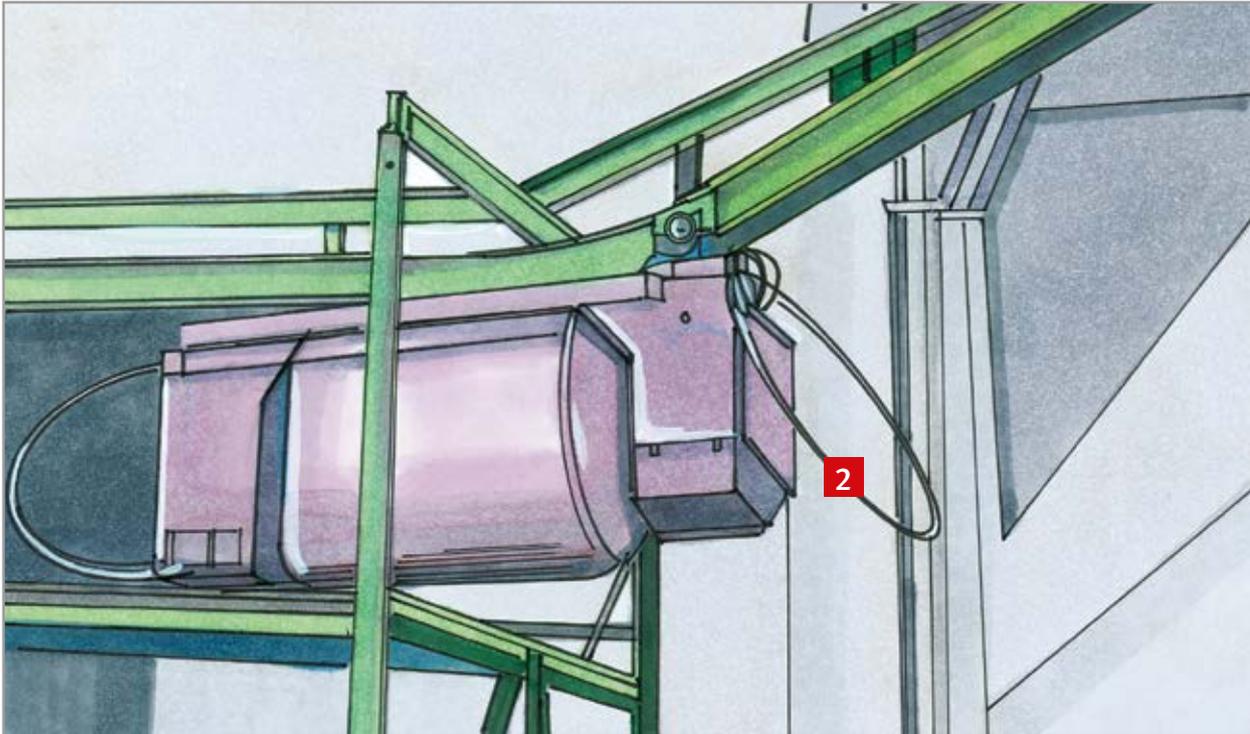
- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- Gehörschutz
- evtl. Atemschutz

Weitere Informationen



- BGV A1 „Grundsätze der Prävention“
- BGR 117-1 „Behälter, Silos und enge Räume“
- DIN EN 12151:2008-05 „Maschinen und Anlagen zur Bereitung von Beton und Mörtel – Sicherheitsanforderungen“
- Kapitel A 1.1, A 1.4, A 1.7, A 1.8, A 1.13, A 4.5

A 2.12 Kübelbahn



Mögliche Gefahren



- Gequetscht- bzw. Angefahrenwerden im Bewegungsbereich der Kübelbahn
- Absturz von hochgelegenen Arbeitsplätzen
- Getroffenwerden von herabfallendem Frischbeton
- Augenverletzungen beim Reinigen, z. B. durch den Einsatz von Hochdruckreinigern

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Mindestabstand von 0,5 m zwischen Kübel und festen Teilen der Umgebung
- Mindestabstand zu Verkehrswegen unter der Bahn
 - bei Personenverkehr: mind. 2,5 m
 - bei Fahrzeugverkehr: maximale Fahrzeughöhe + 0,5 m Sicherheitszuschlag
- trennende Schutzeinrichtungen, z. B. Umzäunung, Unterbaugitter, wenn Mindestabstände nicht eingehalten werden können
- Anordnung von festen Wartungsbühnen parallel zur Bewegungsrichtung, d. h. außerhalb des Fahrweges **1**
- Einrichtung von Waschplätzen mit Absturzsicherung
- Sicherung der Zugänge zu den Reinigungsbühnen und Wartungsbühnen, z. B. elektrische Verriegelung



Maßnahmen



- Sicherung der Zugänge zu Aufgabetrichern
- akustische und/oder optische Signalgebung für Kübelbewegung
- beidseitige Abschaltvorrichtungen an den Kübelgefäßen, z. B. Abschaltbügel **2**

Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- Anlagenteile zuverlässig abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern
- Arbeiten vorzugsweise von Wartungs- bzw. Reinigungsbühne ausführen
- bei stehengebliebenem Kübel während des Transportes
 - Kübel gegen Drehen bzw. Entleeren sichern
 - Einsatz von mobiler Hubarbeitsbühne, Hubsteiger oder Gabelstapler mit zugelassenem Arbeitskorb
 - keine Arbeiten in der Höhe auf Leitern
- Sicherstellung einer eindeutigen Kommunikation zwischen Anlagenpersonal am Steuerstand und Wartungspersonal
- vor Wiederinbetriebnahme Entfernung aller Personen aus dem Bewegungs-/Verkehrsbereich der Kübelbahn – Kontrolle durch verantwortliche Person (z. B. Führungskraft, Elektrofachkraft)

Anforderungen an das Personal

- Anlagen- und Wartungspersonal mind. 18 Jahre alt

Betriebsanweisungen

- für Betrieb, Wartung, Reinigung und Reparatur sind Betriebsanweisungen zu erstellen
- das beauftragte Personal ist regelmäßig zu unterweisen

Prüfungen

- regelmäßige Prüfung mind. einmal jährlich durch eine befähigte Person
- Funktionsprüfung der sicherheitsrelevanten Schalt- u. Signaleinrichtungen vor dem Betrieb und nach Störungsbehebung

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

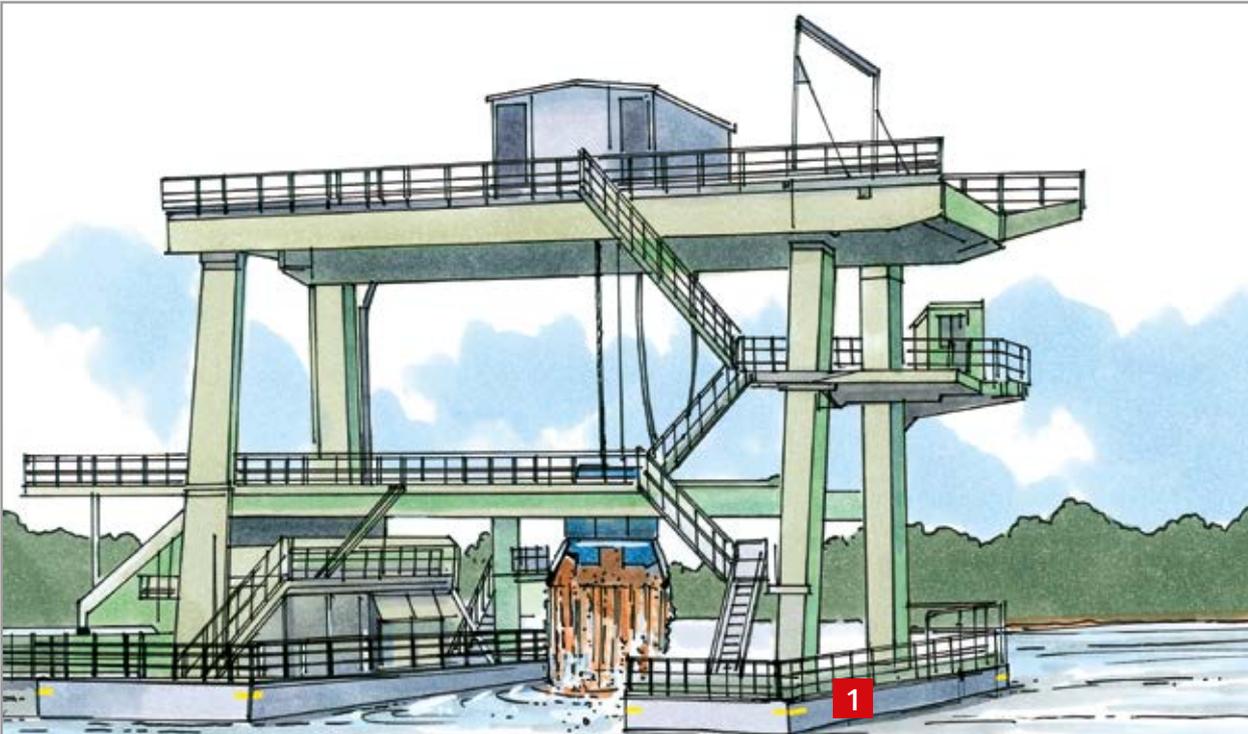
- beim Betrieb
 - Schutzhelm
 - Schutzschuhe
- bei Reinigungsarbeiten (Abspritzen)
 - Sicherheitstiefel
 - Schutzhandschuhe
 - Schürze oder Overall
 - Schutzbrille oder Gesichtsschutz (Visier) erforderlich

Weitere Informationen



- BGV A 3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- BGI 705 „Betontransport“
- DIN EN 12629-1:2011-01 „Maschinen für die Herstellung von Bauprodukten aus Beton und Kalksandsteinmassen – Sicherheit – Teil 1: Gemeinsame Anforderungen“
- Kapitel A 4.4

A 2.13 Schwimmende Geräte



Mögliche Gefahren



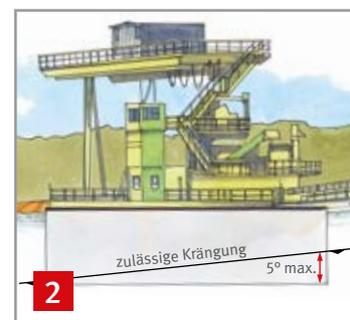
- Absturz von hochgelegenen Arbeitsplätzen
- Kentern
- Ertrinken nach Sturz ins Wasser
- soziale Isolation
- elektrische Körperdurchströmung

Maßnahmen



Technische Anforderungen

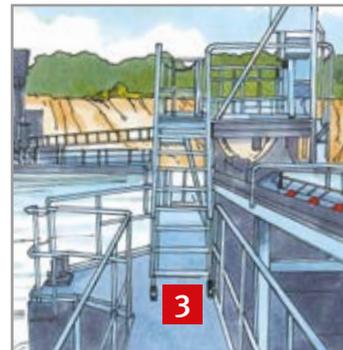
- Es müssen Freibordmarken **1** an beiden Seiten von Bug und Heck angebracht sein. Der Abstand zur Oberkante der Bordwand bzw. zum Deck muss mindestens 0,3 m betragen (stehende Binnengewässer). Tiefer darf der Schwimmkörper nicht eintauchen.
- Der Neigungswinkel **2** (Trimmung und Krängung) des Schwimmkörpers darf 5° nicht übersteigen.
- An den Außenkanten der Decks und Gangbords muss ein Geländer vorhanden sein.
- Zum Verziehen (Verholen) der schwimmenden Geräte sind Winden an Bord. Kurbeln, Handräder mit Speichen oder Hebel dürfen auch unter Last nicht mehr als 15 cm zurückschlagen. Abnehmbare Kurbeln und Hebel müssen eine Sicherung gegen unbeabsichtigtes Abziehen besitzen.



Maßnahmen



- Bei der Auswahl elektrischer Anlagen ist die DIN VDE 0168:1992-01 „Errichten elektrischer Anlagen in Tagebauen, Steinbrüchen und ähnlichen Betrieben“ zu berücksichtigen.
- Zum Erreichen oder Verlassen von schwimmenden Geräten müssen ein Laufsteg **3** mit mindestens einseitig angebrachtem Geländer oder geeignete Boote **4** in ausreichender Zahl (immer ein Beiboot mehr als schwimmende Geräte eingesetzt sind) vorhanden sein.
- Die Decks und Laufstege müssen rutschhemmend ausgeführt sein.
- Die Verkehrswege müssen eine lichte Breite von mindestens 0,5 m haben.



Betrieb

- Ein schwimmendes Gerät darf erst in Betrieb genommen werden, nachdem die Schwimm- und Kintersicherheit rechnerisch nachgewiesen und der Nachweis durch eine sachverständige Person geprüft worden ist.
- Bei Sturmwarnung das Gerät stillsetzen und an Land gehen.
- Für den Steuerstand sind die Anforderungen des **Kapitels A 1.24** „Alleinarbeit“ anzuwenden.
- Regelmäßige Prüfungen.

Persönliche Schutzausrüstung

- Bei allen Arbeiten außenbords, an Deck sowie beim Benutzen des Beibootes müssen geeignete Schwimmwesten oder Rettungskragen getragen werden. Die Beschäftigten sind in der Handhabung zu unterweisen.
- Schutzschuhe

Weitere Informationen



- Rheinschiffs-Untersuchungsordnung (RheinSchUO)
- Binnenschiffs-Untersuchungsordnung (BinSchUO)
- Unfallverhütungsvorschriften
- BGR 201 „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Ertrinken“
- DIN EN ISO 12402 „Persönliche Auftriebsmittel“, Normenreihe (Teil 1 – 10)
- DIN EN 526:1993-11 „Fahrzeuge der Binnenschifffahrt; Landstege bis 8 m Länge; Anforderungen, Bauarten“
- DIN EN 711:1995-03 „Fahrzeuge der Binnenschifffahrt – Geländer für Decks – Anforderungen, Bauarten“
- DIN EN 1914:2009-04 „Fahrzeuge der Binnenschifffahrt – Arbeits-, Bei- und Rettungsboote“
- DIN VDE 0168:1992-01 „Errichten elektrischer Anlagen in Tagebauen, Steinbrüchen und ähnlichen Betrieben“
- Kapitel A 1.24

A 2.14 Betrieb von Silos



Mögliche Gefahren



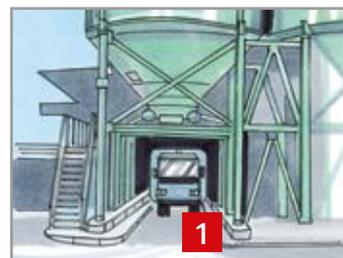
- vom Füllgut getroffen bzw. verschüttet werden
- Absturz vom oder ins Silo
- Gequetschtwerden in den Austragseinrichtungen
- gefährliche Eigenschaften des Füllguts (Brand, Explosion, Gefahrstoffe) werden hier nicht behandelt

Maßnahmen



Technische Anforderungen

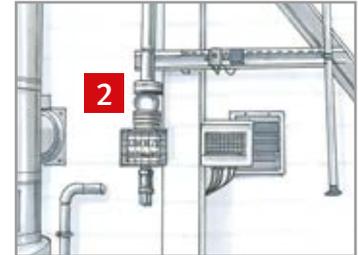
- Öffnungen, durch die Personen ins Silo abstürzen können, müssen durch Geländer, Abdeckungen oder Gitter gesichert sein.
- Befahröffnungen, z. B. Zugangstüren, Mannlöcher, müssen verschlossen sein.
- Silos, die unterfahren werden, müssen Radabweiser **1** haben. Die Radabweiser halten das Fahrzeug in der Spur und verhindern auch ein Anstoßen an der Silokonstruktion.
- Hilfseinrichtungen zur Unterstützung des störungsfreien Materialflusses sind
 - bei körnigen Füllgütern, z. B. Kies, Sand, Splitte: Rüttler, Luftkanonen, Dampf (Winterbetrieb),
 - bei staubförmigen Füllgütern: Einblasen wasserfreier Druckluft oder inerte Gase, z. B. Stickstoff oder Kohlendioxyd bei Kohlenstaubsilos.



Maßnahmen



- Silos, die pneumatisch befüllt werden, müssen mit Sicherungen gegen auftretende Über- und Unterdrücke ausgerüstet sein. Filteranlagen sind hierzu nicht geeignet.
- An der Einblasöffnung müssen selbsttätig wirkende Abschaltventile vorhanden sein, die bei Überfüllung oder zu hohem Einblasdruck die Füllleitung verschließen **2**.



Reparatur/Wartung/Instandhaltung

- Bei Störungen des Materialflusses zuerst versuchen, diese durch Einsatz der Zusatzeinrichtungen, z. B. Rüttler, Luftkanone, zu beseitigen.
- Wenn der Einsatz von Zusatzeinrichtungen nicht möglich ist, sind die Anbackungen/Verstopfungen von oben mit z. B. Stangen, Luftlanzen, Beräumgeräten zu beseitigen, so dass Personen durch das Material nicht gefährdet werden.
- Bei Arbeiten an hochgelegenen Arbeitsplätzen sind Laufstege, Bühnen, Geländer **3** zu installieren bzw. ist Persönliche Schutzausrüstung (PSA) gegen Absturz zu benutzen.
- Beim Einsteigen und Einfahren in Silos ist das **Kapitel A 2.15** zu beachten.

Prüfungen

- Silos sind in regelmäßigen Abständen durch eine befähigte Person zu prüfen.

Betriebsanweisungen

- Beschäftigte sind über Tätigkeiten an/in Silos anhand einer Betriebsanweisung zu unterweisen.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzschuhe
- Schutzhelm
- ggf. PSA gegen Absturz

Weitere Informationen



- BGR 117-1 „Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“
- DIN EN 617:2011-06 „Stetigförderer und Systeme – Sicherheits- und EMV-Anforderungen an Einrichtungen für die Lagerung von Schüttgütern in Silos, Bunkern, Vorratsbehältern und Trichtern“
- Kapitel A 2.15

A 2.15 Arbeiten in Silos



Mögliche Gefahren



- Abstürzen von Personen
- Verschütten und Versinken von Personen
- Einwirkung von Gefahrstoffen
- Erfasstwerden von Fördereinrichtungen
- Benutzung von ungeeignetem Werkzeug in engen Räumen
- unzureichende Rettungsmaßnahmen

Maßnahmen



Schriftliche Erlaubnis, Rettungsübung

Der Unternehmer muss

- eine Unterweisung der beteiligten Personen auf Basis der Gefährdungsbeurteilung entsprechend dem Erlaubnisschein/der Betriebsanweisung vornehmen,
- eine schriftliche Erlaubnis **1** ausstellen,
- eine für die Durchführung verantwortliche, aufsichtsführende Person und einen Sicherungsposten bestellen,
- Rettungsgeräte bereitstellen und Rettungsübungen veranlassen.



Maßnahmen



Allgemeine Maßnahmen

- Bei allen Arbeiten im Silo muss eine 2. Person anwesend sein – keine Alleinarbeit.
- Die Person, die die Arbeiten durchführen soll, muss den erhöhten physischen und psychischen Belastungen gewachsen sein.
- Es dürfen sich keine Gefahrstoffe in gefährlicher Konzentration in der Atmosphäre im Silo befinden oder sich entwickeln können. Hautkontakt zu Gefahrstoffen muss vermieden werden.
- Der Sauerstoffgehalt im Silo muss dem der Umgebung entsprechen.
- Besteht die Möglichkeit des Vorhandenseins oder des Entstehens einer explosionsfähigen Atmosphäre im Silo sind spezielle Maßnahmen festzulegen.
- Für ausreichende Lüftung sorgen.
- Im Zweifelsfall ist immer ein Freimessen durch eine sachkundige Person (siehe BGG 970) erforderlich.
- Luftkanonen müssen entspannt und gegen Wiedereinschalten gesichert sein.
- Das im Silo befindliche Material sollte so weit wie möglich ausgetragen werden.
- Befüll-, Auflockerungs-, Misch-, Abzugseinrichtungen müssen abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sein.
- Material und Gegenstände oberhalb der Einfahr-/Einstiegsöffnung müssen entfernt werden.
- Es muss sichergestellt sein, dass keine Werkzeuge und Kleinteile herabfallen können.
- Nur geeignete elektrische Betriebsmittel einsetzen (z. B. Kleinspannung SELV (Safety Extra Low Voltage), Schutztrennung, RCD $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$).
- Bei engen Räumen: weitere Maßnahmen erforderlich (siehe auch Kapitel A 4.5).

Arbeiten oberhalb des Schüttguts

- Ein Einsteigen ist unabhängig von der Höhe erlaubt, solange ein Versinken im Schüttgut ausgeschlossen ist bzw. das Schüttgut nicht betreten werden muss.
- Die Person muss eine geeignete Persönliche Schutzausrüstung (PSA) gegen Absturz anlegen und angeseilt werden.
- Der Sicherungsposten muss Kontakt zu dem Eingestiegenen halten, er bedient die Winde und leitet ggf. Rettungsmaßnahmen ein.
- Das Einsteigen ist mit einer fest angebrachten Leiter **2** bzw. Steigeisen-gängen erlaubt.
- Die Benutzung von Strickleitern ist verboten.
- Die Personen sind während des Einsteigens und während des Aufenthaltes in Silos bis zu ihrem Ausstieg mit einer Rettungswinde durch ein straffes Seil zu sichern.

Arbeiten auf dem Schüttgut

- Wenn ein Versinken droht, muss unabhängig von der Einfahrtiefe eine Siloeinfahreinrichtung nach BGR 159 **3** oder eine feste Arbeitsbühne benutzt werden.
- Ein Sicherungsposten hat die Winde des Einfahrgerätes zu bedienen und Kontakt zu der eingefahrenen Person zu halten.
- Der Aufenthalt unter anstehendem oder anhaftendem Material/Schüttgut ist verboten. Anbackungen und anhaftendes Füllgut gefahrlos von oben her entfernen.



Maßnahmen

- Die Person im Silo darf das Einfahrgerät nur verlassen, wenn eine Gefährdung ausgeschlossen ist und die aufsichtsführende Person dies ausdrücklich erlaubt hat.
- Ist es erforderlich, dass die Person sich auf dem Schüttgut bewegt, ist eine Siloeinfahrhose empfehlenswert.

Prüfungen

- Die PSA gegen Absturz bzw. zur Rettung, die Seile, die Winden und die Siloeinfahreinrichtung sind vor jeder Benutzung, entsprechend den Vorgaben des Herstellers, bzw. in regelmäßigen Abständen von einer befähigten Person zu prüfen.

Betriebsanweisungen

- Für das Einsteigen/Einfahren in Silos ist eine Betriebsanweisung zu erstellen.

Persönliche Schutzausrüstung

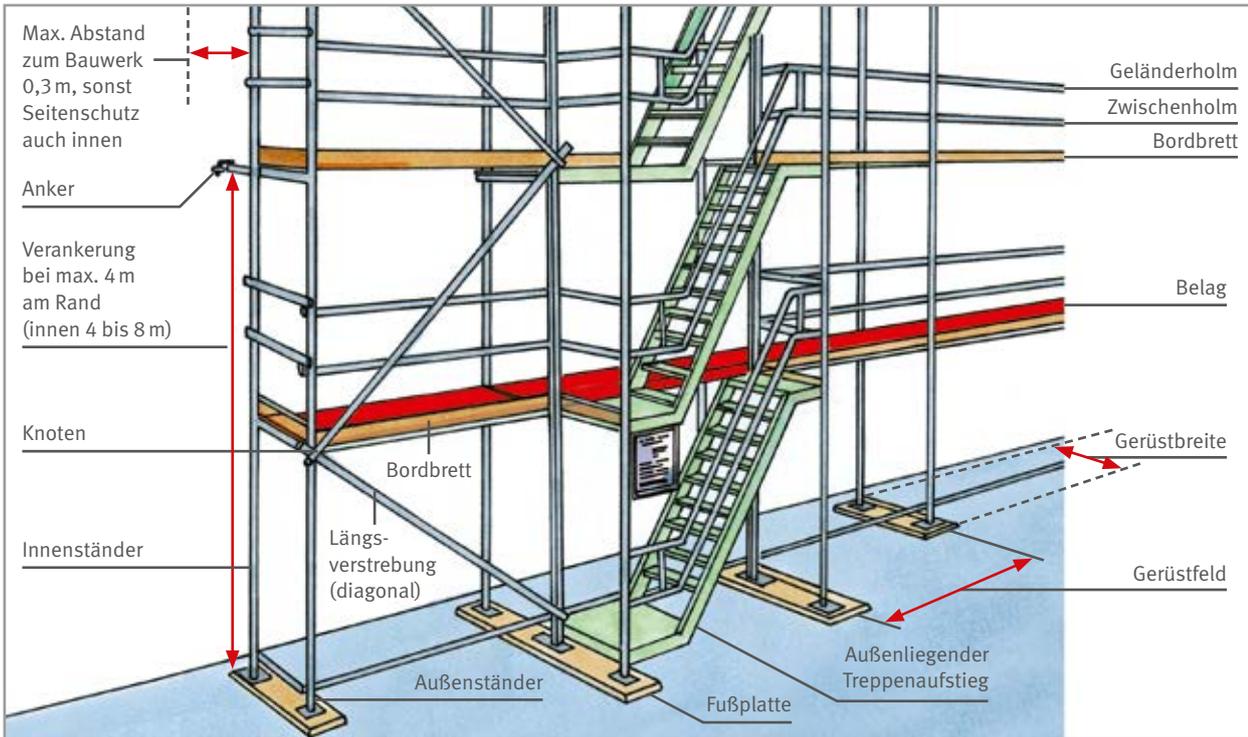
Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- PSA gegen Absturz
- Kopfschutz
- Handschuhe
- Schutzschuhe
- ggf. Atemschutz
- ggf. Gehörschutz

Weitere Informationen

- BGR 117-1 „Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“
- BGR/GUV-R 198 „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“
- BGR 159 „Hochziehbare Personenaufnahmemittel“
- BGG/GUV-G 970 „Auswahl, Ausbildung und Beauftragung von Fachkundigen zum Freimessen nach BGR 117 – Teil 1“
- BGI 5028 „Retten aus Behältern, Silos und engen Räumen“
- Muster eines Erlaubnisscheins, siehe Anhang 1 der BGR 117-1
- Kapitel A 4.5

A 3.1 Arbeits- und Schutzgerüste



Mögliche Gefahren



- Absturz vom Gerüst
- Lösen des Gerüsts von der Wand
- Überlastung des Gerüsts, ungenügende Tragfähigkeit
- Wegrollen von Gerüsten

Maßnahmen



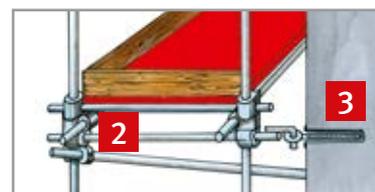
Allgemeine Anforderungen

Seitenschutz

- Geländerholm
- Zwischenholm
- Bordbrett

Verwendung von Leitern als Aufstiege

- als Gerüstinnenleitern, die nicht mehr als zwei Gerüstlagen miteinander verbinden
- als Gerüstaußenleitern, wenn die Gerüstlagen nicht höher als 5 m über einer ausreichend breiten und tragfähigen Fläche liegen

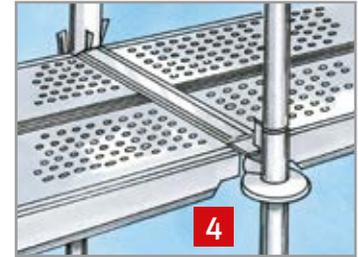


Maßnahmen



Fußpunkt 1

- Aufstellung nur auf tragfähigem, ebenem Boden
- Fußplatten und Gerüstspindeln verwenden
- Ständer an den Fußpunkten mit Längs- und Querriegeln verbinden

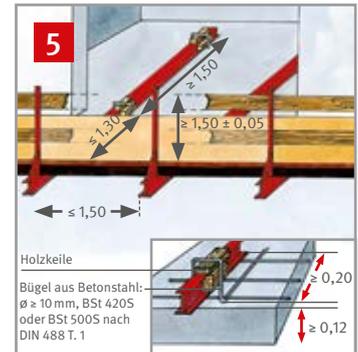


Aussteifungen/Verstreben 2

- Gerüste müssen ausgesteift werden, z. B. durch Diagonalen, Rahmen oder gleichwertige Maßnahmen.
- Diagonalen sind an den Knotenpunkten mit den vertikalen und horizontalen Haupttraggliedern zu verbinden.

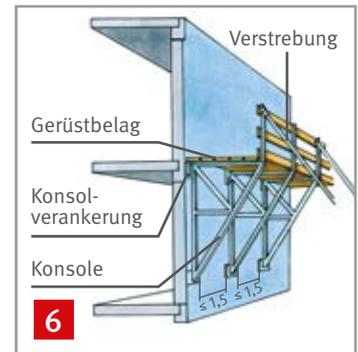
Verankerung 3

- Gerüste, die frei stehend nicht standsicher sind, müssen verankert werden.
- Die Verankerungskräfte sind über Gerüsthalter und Befestigungsmittel in tragfähigen Verankerungsgrund, z. B. Stahlbetondecken, einzuleiten.



Kennzeichnung 7

- Am Gerüst muss ein Schild angebracht werden, das folgende Angaben enthält: DIN 4420-1:2004-03 „Arbeits- und Schutzgerüste – Teil 1: Schutzgerüste – Leistungsanforderungen, Entwurf, Konstruktion und Bemessung“ (siehe Tabelle 1).



Gerüstgruppe ¹⁾	Mindestbreite der Belagfläche ²⁾ m	Flächenbezogenes Nutzgewicht kg/m ²	Flächenpressung ³⁾ kg/m ²
1	0,5 ⁴⁾	–	–
2	0,6 ⁴⁾	150	–
3	0,6	200	–
4	0,9	300	500
5	0,9	450	750
6	0,9	600	1000

Tabelle 1: Gerüstgruppen und zulässige Belastung

- 1) Gerüstgruppe nach DIN 4420-1:2004-03 „Arbeits- und Schutzgerüste – Teil 1: Schutzgerüste – Leistungsanforderungen, Entwurf, Konstruktion und Bemessung“ (siehe Tabelle 2).
- 2) Die freie Durchgangsbreite bei Materiallagerung auf der Belagfläche muss mindestens 0,2 m betragen.
- 3) Flächenpressung ist hier Nutzgewicht geteilt durch dessen tatsächliche Grundrissfläche.
- 4) Die Bordbrettdicke darf mitgerechnet werden.



Gerüstgruppe	Brett- oder Bohlenbreite b (cm)	Brett- oder Bohlendicke d (cm)				
		3,00	3,50	4,00	4,50	5,00
1, 2, 3	20	1,25	1,50	1,75	2,25	2,50
	24 und 28	1,25	1,75	2,25	2,50	2,75
4	20	1,25	1,50	1,75	2,25	2,50
	24 und 28	1,25	1,75	2,00	2,25	2,50
5	20, 24, 28	1,25	1,25	1,50	1,75	2,00
6	20, 24, 28	1,00	1,25	1,25	1,50	1,75

Tabelle 2: Gerüstbeläge

Maßnahmen



Gerüstbeläge ⁴

- Gerüstbeläge sind vor dem Einsatz auf einwandfreie Beschaffenheit zu prüfen.
- Holzbeläge sind so zu verlegen, dass sie dicht aneinanderliegen und weder wippen noch ausweichen können.

Spezielle Anforderungen

Auslegergerüst ⁵

- Ausleger aus Stahlprofilen
- je Ausleger mind. 2 Befestigungen in der Stahlbetondecke verankern
- einbetonierte Bügel müssen unter die untere Bewehrung greifen

Konsolgerüst ⁶

- Einhänghaken müssen mind. 25 cm lang sein
- die Verankerung ist nur in Stahlbetonmassivdecken zulässig
- als Verankerung sind mind. 2 Verankerungsbügel von mind. 10 mm Ø erforderlich
- Verankerungsbügel müssen mind. 50 cm in die Stahlbetondecke ragen

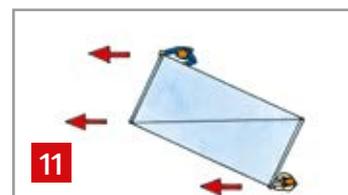
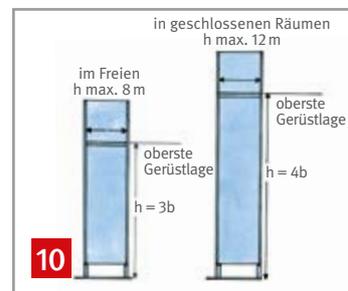
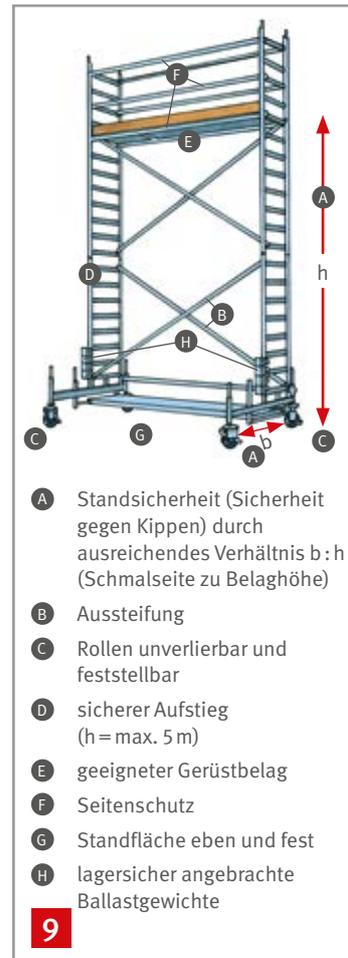
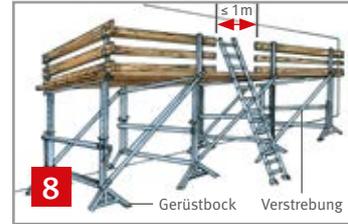
Bockgerüst ⁸

- nur normgerechte Gerüstböcke aus Metall oder Holz verwenden
- maximale Belaghöhe 4 m
- ab 2 m Belaghöhe: Verstrebungen und Seitenschutz
- Nutzgewicht nach den Gerüstgruppen
- DIN 4420 Teil 1 beachten

Fahrgerüste ⁹

Fahrgerüste sind fahrbare Konstruktionen aus Gerüstbauteilen
 – fahrbare Gerüste nach DIN 4420-1:2004-03 „Arbeits- und Schutzgerüste – Teil 1: Schutzgerüste – Leistungsanforderungen, Entwurf, Konstruktion und Bemessung“
 – DIN EN 1004:2005-03 „Fahrbare Arbeitsbühnen aus vorgefertigten Bauteilen – Werkstoffe, Maße, Lastannahmen und sicherheitstechnische Anforderungen“

- Fahrbare Gerüste und Arbeitsbühnen dürfen nur auf ebener, tragfähiger Unterlage verwendet werden.
- Beim Einsatz von fahrbaren Arbeitsbühnen ist die Aufbau- und Verwendungsanleitung des Herstellers zu beachten. Sie muss an der Verwendungsstelle zur Verfügung stehen.
- Gerüste dürfen erst bestiegen werden, wenn sie gegen unbeabsichtigte Fahrbewegungen gesichert sind.
- Die Standsicherheit von Fahrgerüsten aus Stahlrohrkupplungsgerüstbauteilen gilt ohne Nachweis als gewährleistet, wenn die angegebenen Seiten-/Höhenverhältnisse eingehalten sind ¹⁰.
- In allen anderen Fällen ist ein Standsicherheitsnachweis zu führen.
- Bei aufkommendem Sturm und bei Arbeitsende sind Fahrgerüste gegen Umstürzen zu sichern.
- Gerüste nur in Richtung der Diagonale oder in Längsrichtung ¹¹ verfahren.
- Beim Verfahren des Gerüsts dürfen sich keine Personen darauf aufhalten.
- Lose Teile sind vor dem Verfahren zu entfernen.

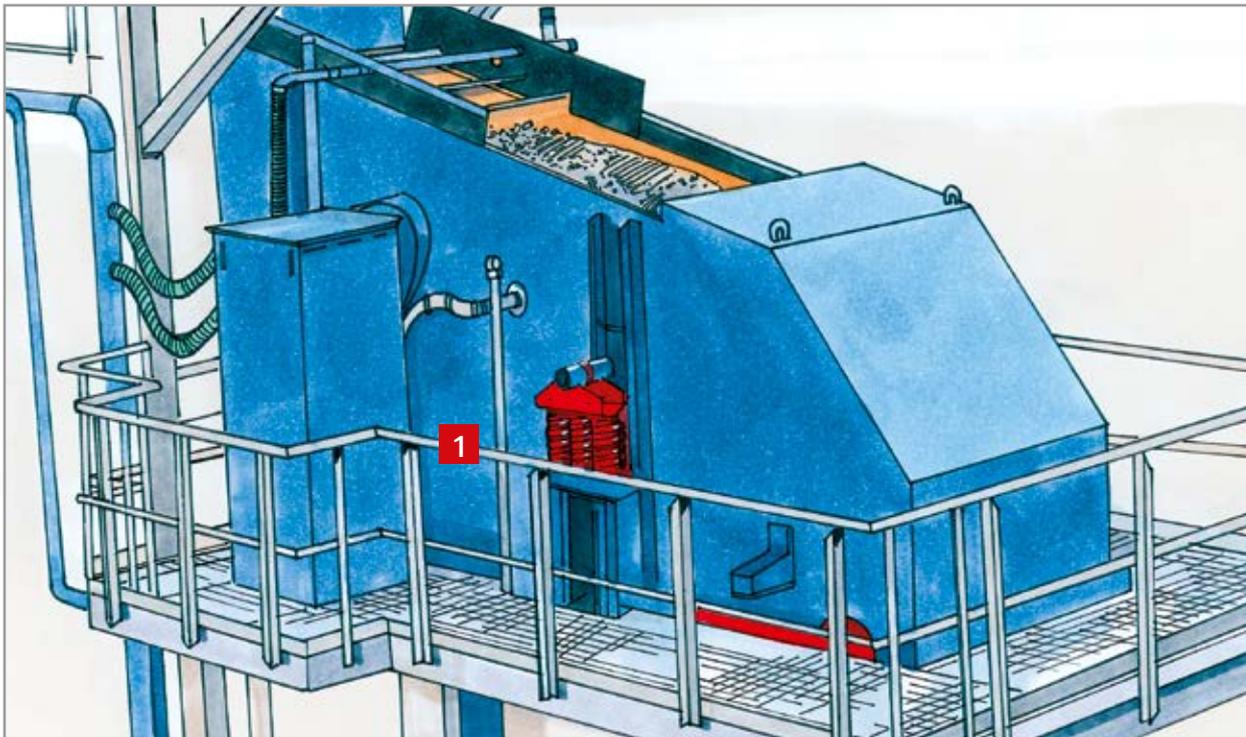


Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- BGG 927 „Grundsätze für die Prüfung von Belagteilen in Fang- und Dachfanggerüsten sowie von Schutzwänden in Dachfanggerüsten“
- DIN 4420-1:2004-03 „Arbeits- und Schutzgerüste – Teil 1: Schutzgerüste – Leistungsanforderungen, Entwurf, Konstruktion und Bemessung“
- BGI/GUV-I 663 „Handlungsanleitung für den Umgang mit Arbeits- und Schutzgerüsten“
- DIN EN 12811-1:2004-03 „Temporäre Konstruktionen für Bauwerke – Teil 1: Arbeitsgerüste – Leistungsanforderungen, Entwurf, Konstruktion und Bemessung“
- DIN EN 1004:2005-03 „Fahrbare Arbeitsbühnen aus vorgefertigten Bauteilen – Werkstoffe, Maße, Lastannahmen und sicherheitstechnische Anforderungen“

A 3.2 Absturzsicherungen



Mögliche Gefahren



- Absturz aufgrund fehlender bzw. mangelhafter Absturzsicherungen

Maßnahmen



Absturzsicherungen sind erforderlich (BGV C22, UVV Bauarbeiten, §12) an allen Arbeitsplätzen und Verkehrswegen, die höher liegen als

- 0 m
 - an oder über Wasser oder anderen Stoffen, in denen man versinken kann
- 0,5 m
 - an Bedienungsständen für Maschinen und deren Zugänge
- 1 m
 - in allen stationären Betrieben
 - an Treppenläufen und Treppenabsätzen
 - an Wandöffnungen
- 2 m
 - an allen übrigen Arbeitsplätzen und Verkehrswegen
- 3 m
 - bei Arbeiten auf Dächern
- 5 m
 - beim Mauern über Hand
 - beim Arbeiten an Fenstern
 - bei Öffnungen (als Öffnungen gelten Öffnungen $\leq 9 \text{ m}^2$ oder geradlinig begrenzte Öffnungen, bei denen eine Kante $\leq 3 \text{ m}$ lang ist)

Maßnahmen



Mögliche Schutzmaßnahmen

- Seitenschutz (Geländer, feste Abschränkung, Brüstung)
- Fanggerüste, Fangnetze, Fangwände
- Abdeckungen bei Öffnungen
- Persönliche Schutzausrüstung (PSA) gegen Absturz

Seitenschutz

- wenn möglich, immer Seitenschutz als Absturzsicherung einsetzen
- Höhe des Seitenschutzes
 - bis 12 m Absturzhöhe: 1 m
 - über 12 m Absturzhöhe: 1,1 m
 - an Bedienungsständen und Zugängen für Maschinen **1**: 1,1 m

Fanggerüste bzw. Fangnetze **2**

- Sie dürfen als Auffangeinrichtung nur verwendet werden, wenn sich ein Seitenschutz aus arbeitstechnischen Gründen nicht verwenden lässt.
- Bei Ausleger-, Konsol- und Hängegerüsten als Fanggerüste darf die Absturzhöhe 3 m nicht überschreiten.

Abdeckung bei Öffnungen

- Bodenöffnungen durchtrittsicher und Abdeckungen gegen Verschieben sichern **3**
- Wandöffnungen mit Seitenschutz sichern **4**

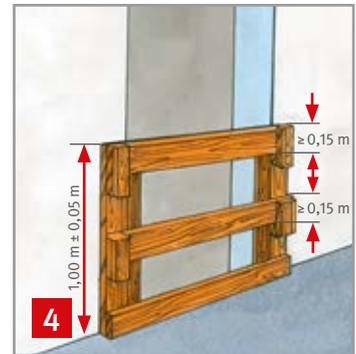
Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz

(siehe auch Kapitel A 1.2)

- PSA gegen Absturz darf nur verwendet werden, wenn folgende Einrichtungen oder Arbeitsmittel nicht einsetzbar sind
 - Bühnen und Laufstege
 - Seitenschutz
 - Auffangeinrichtungen
 - Hubarbeitsbühnen
 - Leitern und Tritte

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

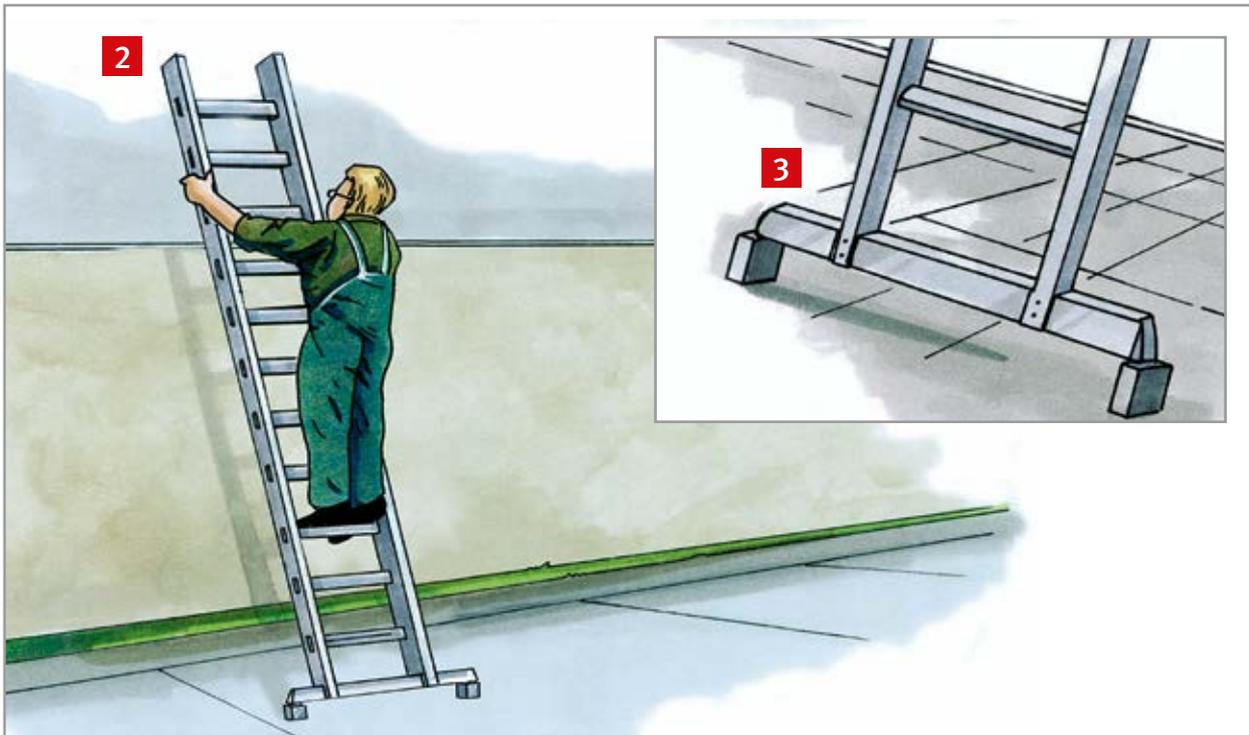


Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- BGV C22
- Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“
- BGI 807 „Sicherheit von Seitenschutz, Randsicherungen und Dachschutzwände als Absturzsicherung bei Bauarbeiten“
- DIN 4420-1:2004-03 „Arbeits- und Schutzgerüste – Teil 1: Schutzgerüste – Leistungsanforderungen, Entwurf, Konstruktion und Bemessung“
- DIN EN ISO 14122-1:2014-01 „Sicherheit von Maschinen – Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen – Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs zwischen zwei Ebenen“
- Kapitel A 1.2, A 1.16, A 1.20, A 3.1

A 3.3 Leitern



Mögliche Gefahren



- Wegrutschen, Einsinken und Umfallen der Leiter
- Verlust des Haltes durch den Benutzer

Maßnahmen



Allgemein

- Vor dem Einsatz einer Leiter ist zu prüfen, ob ein Gerüst oder eine fahrbare Hubarbeitsbühne einsetzbar ist.
- geeignete Leitern zur Verfügung stellen, Anzahl und Größe beachten
- Betriebsanleitung des Herstellers beachten
- Leitern im Verkehrsbereich durch Absperrungen sichern
- keine behelfsmäßigen Verlängerungen benutzen
- Holzleitern witterungs- und temperaturgeschützt lagern
- Holzleitern nicht mit deckenden Anstrichen versehen
- schadhafte Leitern nicht benutzen, z. B. angebrochene Holme und Sprossen von Holzleitern, verbogene und angeknickte Metallleitern (ggf. unbrauchbar machen)
- beim Besteigen von Leitern möglichst mit beiden Händen festhalten
- Verkehrswege sichern, z. B. hinter Türen oder auf Fahrstraßen

Maßnahmen



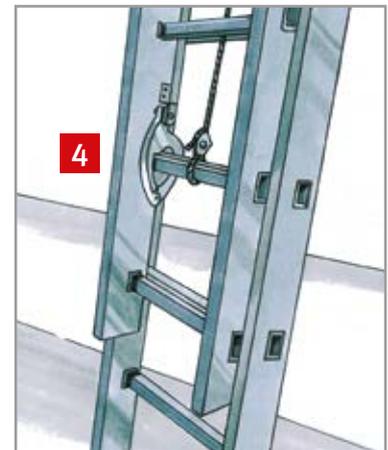
Anlegeleitern

- den richtigen Anlegewinkel einhalten **1**, Sprossenanlegeleiter: 65–75°, Stufenanlegeleiter: 60–70°
- nur an sichere Stützpunkte anlehnen, mindestens 1 m über die Austrittsstelle hinausragen lassen **2**
- gegen Ausgleiten, Umfallen, Umkanten, Abrutschen und Einsinken sichern, z. B. durch Fußverbreiterungen **3**, dem Untergrund angepasste Leiterfüße, Einhängevorrichtungen, Anbinden des Leiterkopfes
- mit beiden Füßen auf einer Sprosse stehen
- die obersten 4 Sprossen nicht benutzen
- von Anlegeleitern darf nicht gearbeitet werden, wenn
 - von vorhandenen oder benutzten Stoffen und Arbeitsverfahren zusätzliche Gefahren ausgehen, z. B. Arbeiten mit Säuren, Laugen, Heißbitumen
 - Maschinen und Geräte mit beiden Händen bedient werden müssen, z. B. Handmaschinen, Hochdruckreinigungsgeräte



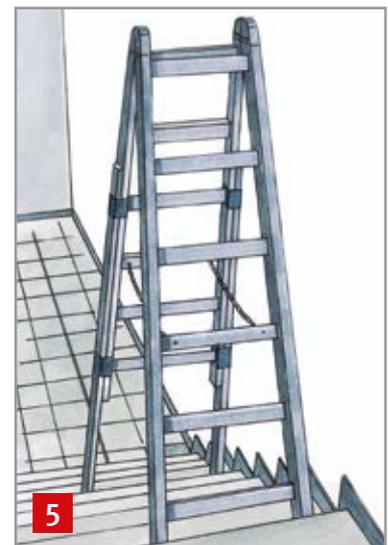
Mehrteilige Anlegeleitern

- Leiter nur bis zu der vom Hersteller angegebenen Länge zusammenstecken oder ausziehen
- bei Schiebeleitern auf freie Beweglichkeit der Abweiser sowie auf Einrasten der Feststelleinrichtung achten **4**



Anlegeleitern bei Bauarbeiten

- Keinen Standplatz höher als 7 m einnehmen.
- Das Gewicht des mitzuführenden Werkzeuges und Materials darf 10 kg nicht überschreiten.
- Die Windangriffsfläche von mitgeführten Gegenständen darf nicht mehr als 1 m² betragen.
- Bei einer Standhöhe von mehr als 2 m darf nicht länger als 2 Stunden gearbeitet werden.
- Die Person muss mit beiden Füßen auf einer Sprosse stehen.
- Leitern nur einsetzen als Aufstiege
 - bei einem zu überbrückenden Höhenunterschied ≤ 5 m,
 - für kurzzeitige Bauarbeiten,
 - als Gerüstleiter zum Verbinden von max. zwei Gerüstlagen,
 - als Gerüstaußenleiter bei Belaghöhen ≤ 5 m,
 - wenn aus bau- oder arbeitstechnischen Gründen kein Einbau von Treppen in Schächte erfolgen kann.



Stehleitern

- nur mit fest angebrachten Spreizsicherungen verwenden
- nicht als Anlegeleitern benutzen
- von Stehleitern nicht auf andere Arbeitsplätze oder Verkehrswege übersteigen
- oberste Sprosse nicht besteigen, Ausnahme: sofern eine Sicherheitsbrücke vorhanden ist
- auf Treppen und schiefen Ebenen Holmverlängerungen einsetzen **5**
- jede Holmverlängerung mit mindestens 2 Leiterklammern bzw. Klemmlaschen befestigen

Maßnahmen



Mehrteilige Stehleitern

- Stehleiter erst betreten, wenn druck- und zugfeste Spreizsicherung wirksam ist
- Leiter nur bis zu der vom Hersteller angegebenen Länge zusammenstecken oder ausziehen
- auf freie Beweglichkeit der Abweiser sowie auf Einrasten der Feststellrichtungen achten
- die oberen vier Sprossen bei Stehleitern mit aufgesetzter Schiebeleiter nicht betreten

Mechanische Leitern

- Auf- und Abbau sowie Benutzung nach Betriebsanleitung
- nur auf tragfähigem Untergrund aufstellen
- Sicherheitsabstände zu elektrischen Freileitungen einhalten (siehe Tabelle)
- Achsfedern und Luftbereifung durch Stützspindeln oder ausfahrbare Ausleger entlasten; Geländeunebenheiten ausgleichen
- Arbeiten nur von Plattform mit Rückenschutz  oder Arbeitskorb
- kein Aufenthalt von Personen auf der Leiter beim Verfahren, Neigen, Schwenken, Aus- oder Einziehen

Mechanische Leitern mit Arbeitskorb – zusätzliche Hinweise

- Auf sichere Befestigung des Arbeitskorbes an der Leiterspitze ist zu achten. Die Neigung des Arbeitskorbbodens darf bei der Benutzung nicht mehr als 7° betragen.
- Die Umwehrung der Arbeitskörbe muss mindestens 1,1 m hoch sein.
- Arbeitskörbe müssen über eine Einstieghilfe, z. B. Leiter, verfügen, wenn sich die Bodenfläche nicht bis auf 0,5 m über Flur absenken lässt.
- Es müssen Halteeinrichtungen zum sicheren Übersteigen von der mechanischen Leiter zum Arbeitskorb vorhanden sein.

Reparatur / Wartung

- angebrochene Holme, Wangen und Sprossen von Holzleitern nicht flicken

Prüfungen

- Leitern sind vor jedem Gebrauch einer Sichtprüfung zu unterziehen.
- Leitern müssen in regelmäßigen Abständen von einer befähigten Person geprüft werden.

Beschäftigungsbeschränkungen

- Leitern dürfen nur von geeigneten Personen benutzt werden, von z. B. Personen ohne Höhenangst, mit Schwindelfreiheit oder ohne Kreislaufprobleme



Nennspannung (Volt/Kilovolt)	Sicherheitsabstand
bis 1000 V	1 m
über 1 kV bis 110 kV	3 m
über 110 kV bis 220 kV	4 m
über 220 kV bis 380 kV oder bei unbekannter Nennspannung	5 m

Tabelle: Sicherheitsabstände zu Freileitungen

Weitere Informationen



- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), Anhang 2, Nr. 5
- Unfallverhütungsvorschriften
- BGI 694 „Handlungsanleitung für den Umgang mit Leitern“ mit Checkliste zur Überprüfung
- DIN EN 131 Normenreihe zum Thema „tragbare Leitern“ (Teil 1–4)

A 3.4 Steigleitern



Mögliche Gefahren



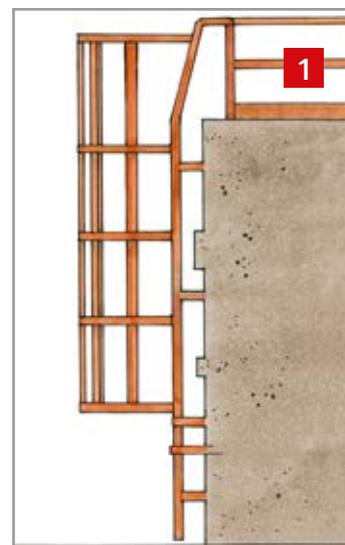
- Sturz von der Leiter
- Überanstrengung durch große Steighöhe
- Höhenangst

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Steigleitern nur einbauen, wenn der Einbau einer Treppe nicht möglich oder wegen der geringen Unfallgefahr nicht notwendig ist (geringe Unfallgefahr liegt z. B. vor, wenn Steigleitern nur gelegentlich, z. B. zu Kontrollzwecken, von Personen benutzt werden, die im Besteigen der Steigleitern geübt und mit den damit verbundenen Gefahren vertraut sind; auf Steigleitern dürfen keine Lasten oder Gegenstände mitgeführt werden).
- Steigleitern müssen fest angebracht sein.
- Steigleitern müssen an ihrer Austrittsstelle eine Haltevorrichtung haben **1**.
- An der Austrittsstelle sollten Absturzsicherungen vorhanden sein, z. B. Drehstab **2**.
- Steigleitern mit Absturzhöhen über 3 m müssen mit Absturzsicherungen ausgerüstet sein.
- Steigleitern mit Absturzhöhen über 10 m müssen mit Steigschutzeinrichtungen ausgerüstet sein.
- An Steigleitern mit mehr als 80° Neigung zur Waagerechten müssen Ruheebenen im Abstand von höchstens 10 m vorhanden sein **3**.



Maßnahmen



- Steigleitern müssen ausreichend tragfähig und trittsicher sein.
- Stufen oder Sprossen müssen gleiche Abstände voneinander haben
- Holmabstand: empfohlen 500 mm, mögliche Abstände zwischen 350 und 600 mm
- Sprossenabstand: empfohlen 250 mm, mögliche Abstände zwischen 225 und 300 mm
- Abstand zwischen Sprossen und Befestigungsfläche: min. 150 mm
- Auftrittsweite von Vierkantsprossen: min. 20 mm
- Rundsprossen sollten aber vermieden werden, da sie nur geringe Rutschhemmung aufweisen (Durchmesser der Sprossen min. 25 mm)



Absturzsicherungen

- durchgehender Rückenschutz, beginnend in höchstens 3 m Höhe über der Standfläche oder 2,2 m Höhe über Bühnen oder Podesten
- Bauteile oder Streben, die einen waagerechten Abstand von höchstens 700 mm von der Vorderkante der Sprossen haben und aufgrund ihrer Anordnung und Beschaffenheit geeignet sind, den oben genannten Rückenschutz zu ersetzen
- bei Steigleitern kann auch bei einer Leiterlänge von weniger als 3 m die Absturzhöhe mehr als 5 m betragen; dies ist der Fall, wenn vom ungesicherten Teil der Leiter aus ein Absturz über die Bühnenkante oder das Bühnengeländer hinaus möglich ist (eine Einrichtung zum Schutz gegen Absturz von Personen über das Bühnengeländer hinaus ist z. B. eine Verlängerung des Rückenschutzes durch Verbindungsstäbe **4**)



Steigschutzeinrichtungen

- Herstellung aus korrosionsgeschütztem Material
- Vorhandensein von Ruhebühnen im Abstand von 25 m
- Einbau eines geprüften Steigschutzes, die Führungseinrichtungen sollen ohne horizontale Zugkraft funktionieren
- Steigschutzschienen müssen über den obersten Standplatz hinausgeführt werden **5**



Betrieb

- ungeeignete Aufstiege anstelle von Steigleitern dürfen nicht benutzt werden
- Steigleitern nur bestimmungsgemäß benutzen
- schadhafte Steigleitern und Steigschutzeinrichtungen nicht benutzen

Reparatur/Wartung

- Reparaturen nur durch fachkundige Personen durchführen lassen

Prüfungen

- Steigleitern und Steigschutzeinrichtungen müssen durch eine vom Unternehmen beauftragte Person regelmäßig auf ihren ordnungsgemäßen Zustand überprüft werden.

Anforderungen an das Personal

- Steigleitern und Steigschutzeinrichtungen dürfen nur von geeigneten Personen benutzt werden, d. h. z. B. Personen ohne Höhenangst, mit Schwindelfreiheit und ohne Kreislaufprobleme.
- Siehe generelle Informationen zu allen Kapiteln.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- beim Benutzen des Steigschutzes: Sicherheitsgeschirr verwenden **6**

Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- BGR 177 (April 2006), „Steiggänge für Behälter und umschlossene Räume“
- BGI 691 „Nachrüsten von Steigeisen- und Steigleitergängen mit Steigschutzeinrichtungen an Schornsteinen“
- DIN EN ISO 14122-4:2010-12 „Sicherheit von Maschinen – Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen – Teil 4: Ortsfeste Steigleitern“
- DIN EN 353-1:2002-09 „Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz – Teil 1: Steigschutzeinrichtungen einschließlich fester Führung“
- DIN EN 131-1:2011-09 „Leitern – Teil 1: Benennungen, Bauarten, Funktionsmaße“

A 3.5 Lagereinrichtungen



Mögliche Gefahren



- Verletzungen durch herabstürzendes oder umstürzendes Lagergut
- Angefahrenwerden in engen, unübersichtlichen Lagern
- Einsturzgefahr durch Anfahren der Regalstützen

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Verkehrswege und Lagerflächen trennen, z. B. durch Markierungen auf dem Boden
- Verkehrswege ausreichend breit gestalten (siehe auch Kapitel A 1.20); können diese Abmessungen nicht eingehalten werden, müssen besondere Bestimmungen für Schmalganglager beachtet werden
- für eine ausreichende Beleuchtung sorgen (> 100 Lux)
- werden Lagerhallen von Lkw befahren, z. B. Verladehalle, muss auf eine ausreichende Belüftung geachtet werden (Dieselruß)
- an unübersichtlichen Stellen Verkehrsspiegel installieren



Maßnahmen



- es müssen dem Lagergut angepasste Regale/Lagereinrichtungen vorhanden sein, z. B.
 - Palettenregale für palettierte Ware **1** und Lager für Kleinteile mit
 - Durchschiebesicherung
 - Sicherung gegen seitliches Abstürzen der Ware **2**
 - Kennzeichnung der Belastbarkeit je Fach und Feld, Hersteller, Typ und Baujahr **3**, wenn mehr als 200 kg je Fach oder 1000 kg je Feld eingelagert werden dürfen
 - Anfahrtschutz an gefährdeten Ecken von mindestens 0,3 m Höhe **4**
 - Rungenlager für flächige Produkte, wie Naturstein-, Betonwerksteinplatten **5**, Betonwandelemente
 - A-Bock-Stützen sollten nur noch in Verbindung mit Rungen verwendet werden **6**
 - Kragarmregale, z. B. für Stahlrohre, Bohrgestänge
 - Fässer, Container für Gefahrstoffe mit Auffangwannen **7**, z. B. Zusatzmittel bei Transportbetonwerken
 - Sicherheitsschränke zur Lagerung von Gefahrstoffen
 - Gefahrstofflager, z. B. für Gasflaschen



Prüfungen

- Der Zustand der Lagereinrichtungen muss in regelmäßigen Abständen auf Beschädigungen überprüft werden.
- Der Zustand der Verkehrswege einschließlich der Beleuchtung muss regelmäßig überprüft werden.

Anforderungen an das Personal

- Die im Lager Beschäftigten müssen anhand der Betriebsanweisungen unterwiesen werden.
- Lagereinrichtung bestimmungsgemäß verwenden.

Betriebsanweisungen

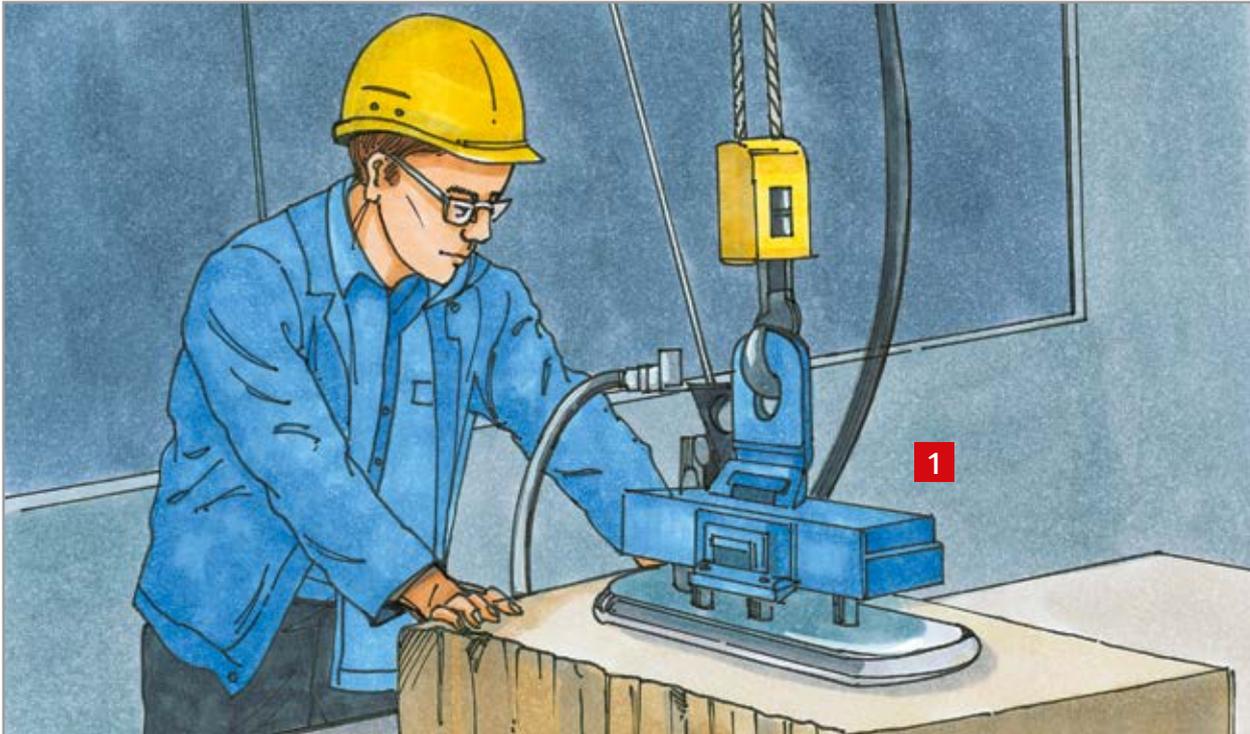
- Betriebsanweisungen müssen z. B. für folgende Bereiche erstellt werden
 - den Aufbau von Regalen und Lagern
 - die Lagerorte der einzelnen Produkte
 - die Art der Lagerung
 - maximale Stapelhöhen
 - Anzahl der Platten zwischen zwei Rungen
 - Belastbarkeit

Weitere Informationen



- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- BGR 234 „Lagereinrichtungen und -geräte“
- BGI 582 „Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Transport- und Lagerarbeiten“
- Kapitel A 1.20

A 3.6 Lastaufnahmemittel



Lastaufnahmemittel sind Einrichtungen zur Aufnahme von Lasten mit einem Hebezeug durch eine kraftschlüssige Verbindung, z. B. Greifer, Klemmen, Lasthebemagnete, Steingreifer, Rohrgreifer, Schachtringklemmengehänge, Vakuumheber **1**, Zangengreifer, oder durch formschlüssige Verbindung, z. B. Ausgleicher, C-Haken **2**, Container-Geschirre, Gehänge, Körbe, Krangabeln, Kübel, Kugelkopfansysteme, Schraubanker, Traversen **3**.

Mögliche Gefahren



- Lastabsturz aufgrund
 - einer Überschreitung der zulässigen Tragfähigkeit des Lastaufnahmemittels
 - übermäßiger Belastung der Aufhängepunkte oder der Verankerungspunkte
 - falscher Auswahl von Lastaufnahmemitteln
 - nicht sicher angeschlagener Lasten
 - sich ungewollt verlagernder Lasten
 - unbeabsichtigt ausgehakter Lasten
- Absturz von Personen
 - beim Personentransport mit ungeeigneten Personenaufnahmemitteln
 - oder beim Befördern auf Lastaufnahmemitteln

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Kennzeichnung der Lastaufnahmemittel mit den für den Betrieb wichtigen Angaben, z. B. Eigengewicht, Tragfähigkeit, Baujahr, Nachweis der Tragfähigkeit
- Festlegung der bestimmungsgemäßen Verwendung nach der Betriebsanleitung des Herstellers; besondere Regeln sind z. B. bei Vakuumhebern, Klemmen oder Zangen zu beachten

Betrieb

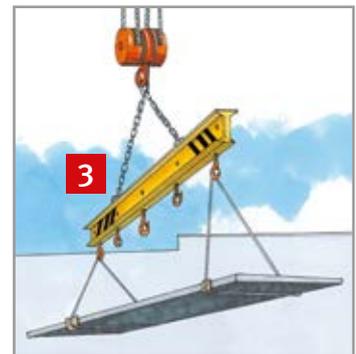
- mangelhafte Lastaufnahmemittel sind der Benutzung zu entziehen
- keine Beförderung von Personen mit Lastaufnahmemitteln, Ausnahme: z. B. Betonkübel mit Standplatz
- kein Transport von Lasten, die durch Magnet-, Saug- oder Reibungskräfte gehalten werden, über Personen hinweg
- Lasten gegen unbeabsichtigtes Lösen sichern, z. B. Lasthaken mit einer Hakensicherung
- Lastaufnahmemittel nicht überlasten
- Lastaufnahmemittel so aufbewahren, dass sie nicht beschädigt oder in ihrer Funktionsfähigkeit beeinträchtigt werden

Prüfungen

- regelmäßige Prüfung auf mechanische Beschädigung, Verschleiß, Verformungen, Brüche, Verschmutzungen sowie vorhandene Kennzeichnung
- Lastaufnahmemittel in regelmäßigen Abständen durch eine befähigte Person prüfen lassen

Beschäftigungsbeschränkungen

- Beim Einsatz von Lasthebemagneten können Personen mit Herzschrittmachern gefährdet werden.

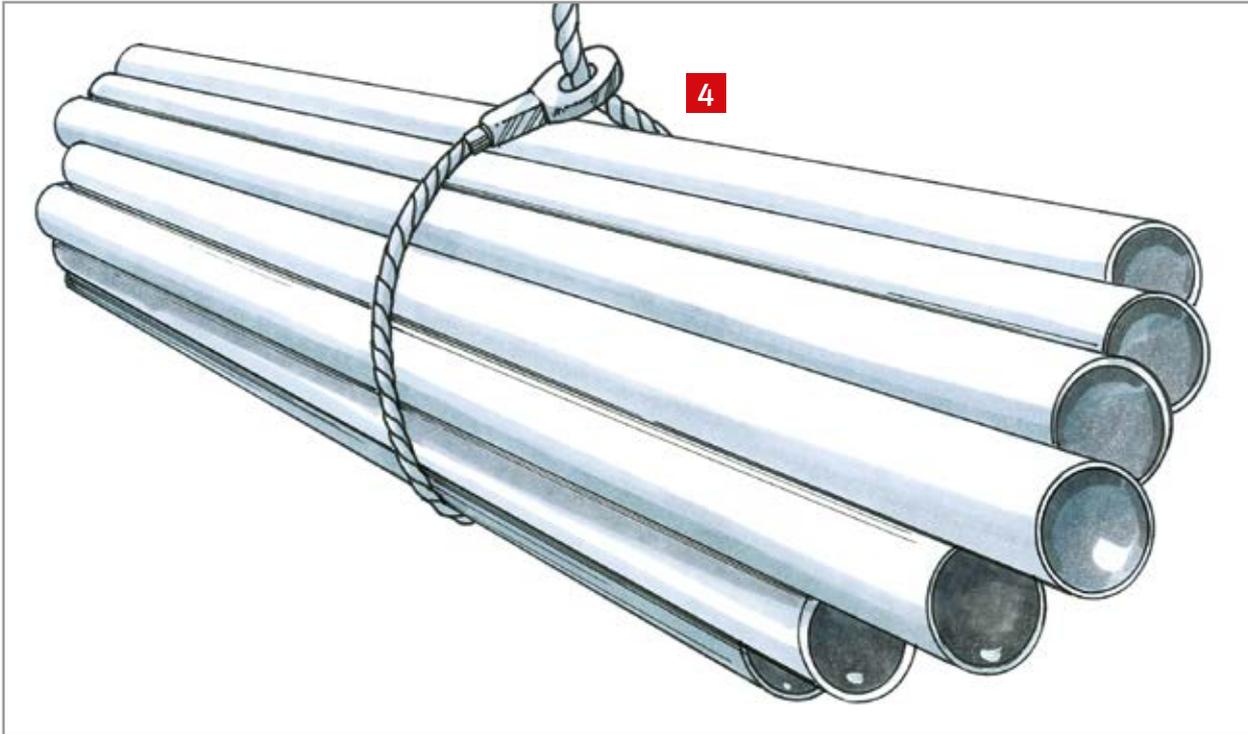


Weitere Informationen



- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), Anhang 1, Kapitel 3.2, und Anhang 2, Kapitel 4
- Unfallverhütungsvorschriften
- BGI 556 „Sicherheitslehrbrief für Anschläger“
- BGI 555 „Sicherheitslehrbrief für Kranführer“
- BGI 622 „Belastungstabellen“
- BGI 876 „Seile und Ketten als Anschlagmittel im Baubetrieb“

A 3.7 Anschlagmittel



Drahtseile, Anschlagseile, Rundstahlketten, Anschlagketten, Hakenketten, Hebebänder, Faserseile, Kettengehänge, Endlosschleife – mit ihnen kann die Last unmittelbar mit dem Kranhaken des Hebezeuges verbunden werden.

Mögliche Gefahren



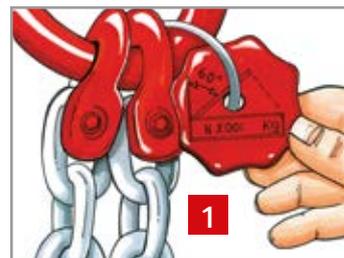
- Lastabsturz aufgrund des Überschreitens der zulässigen Tragfähigkeit des Anschlagmittels
- falsche Auswahl von Anschlagmitteln
- nicht sicher angeschlagene Lasten
- sich ungewollt verlagernde Lasten
- unbeabsichtigt ausgehakte Lasten

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Kennzeichnung **1** der Anschlagmittel mit den für den Betrieb wichtigen Angaben, z. B. Tragfähigkeit, Neigungswinkel, Einsatztemperatur



Maßnahmen



Anschlagen

- Auswahl des geeigneten Anschlagmittels (Angaben des Herstellers beachten) mit besonderer Beachtung der Tragfähigkeit
- Belastungstabellen beachten (Tragfähigkeit, Neigungswinkel), Anschlagmittel nicht überlasten
- bei Ketten den Kettenanhänger beachten, fehlende Kettenanhänger ersetzen
- maximaler Neigungswinkel (Spreizwinkel) von 60° **2**
- bei mehrsträngigen Gehängen nur zwei Stränge als tragend annehmen **3**
- Lasten im Schnürgang anschlagen **4**
- das Anschlagen im Hängegang ist nur bei großstückigen Lasten zulässig, wenn ein Zusammenrutschen der Anschlagmittel und eine Verlagerung der Last nicht möglich ist
- Kantenschutz verwenden, wenn Anschlagmittel über scharfe Kanten geführt werden
- beim Anschlagen den Schwerpunkt der Last beachten
- Lasthaken so einsetzen, dass ein unbeabsichtigtes Aushängen verhindert wird **5**
- Lasthaken dürfen keine groben Verformungen im Hakenmaul aufweisen (max. 10% Aufweitung), die Abnutzung im Hakenmaul darf max. 5% betragen
- Ösen und Haken müssen zueinander passen, Ösen müssen auf den Haken frei beweglich sein
- genormte und gekennzeichnete Anschlagmittel verwenden, keine Eigenkonstruktionen mit Seilklemmen, Knoten usw.
- Anschlagmittel so aufbewahren, dass sie nicht beschädigt oder in ihrer Funktionsfähigkeit beeinträchtigt werden
- leeres oder unbelastetes Hakengeschirr nach Möglichkeit hochhängen

Stahldrahtseile

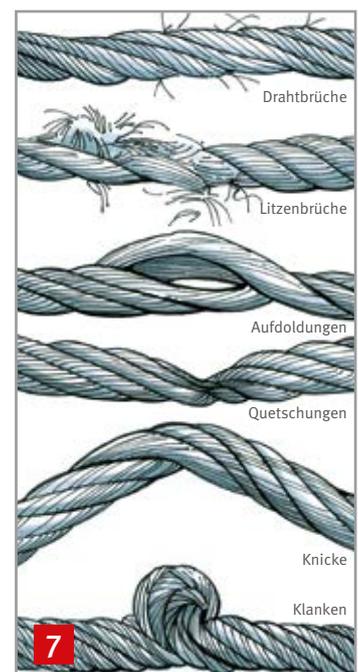
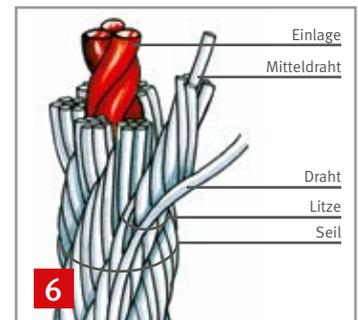
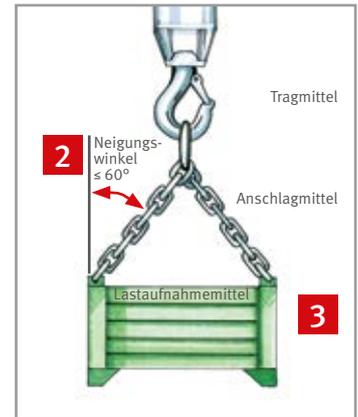
- Stahldrahtseile müssen einen Mindestdurchmesser von 8 mm haben **6**
- Ablegereife **7** (siehe **Tabelle**)
 - wenn mehrere Drähte in einem kurzen Seilbereich gebrochen sind
 - bei Quetschungen oder Knickung des Seiles
 - bei Aufdoldungen und Auftreten von Klanken
 - wenn spannungsführende Teile berührt wurden

Seilart	Anzahl sichtbarer Drahtbrüche bei Ablegereife auf einer Länge von		
	3 d	6 d	30 d
Litzenseil	4	6	16
Kabelschlagseil	10	15	40

Tabelle: Ablegereife von Drahtseilen bei sichtbaren Drahtbrüchen
d = Seilenddurchmesser

Seilendverbindungen **8**

- Presshülsen dürfen nur auf Zug und nie auf Biegung beansprucht werden
- nur zulässige Seilschlösser verwenden
- loses Seilende gegen Durchziehen sichern
- keine Seilendverbindungen mit Drahtseilklemmen verwenden



Maßnahmen



Ketten

- Kennzeichnung von Kettenanhängern mit Güteklasse, Nenndicke, Anzahl der Kettenstränge, Neigungswinkel
- Ablegereife
 - bei Längungen der Kette oder eines Einzelgliedes um mehr als 5 %
 - bei Verformungen und eingeschränkter Beweglichkeit
 - bei Abnahme der Glieddicke an einer Stelle um mehr als 10 %
 - wenn spannungsführende Teile berührt wurden

Chemiefaserbänder

- Aufnäher enthalten Angaben über die Tragfähigkeit bei verschiedenen Anschlagarten
- die Farbe des Aufnehmers kennzeichnet den Werkstoff des Bandmaterials
 - Blau: Polyester (PES)
 - Grün: Polyamid (PA)
 - Braun: Polypropylen (PP)
- die Farbe des Bandmaterials gibt Aufschluss über die Tragfähigkeit des Hebebandes als Einzelstrang

Tragfähigkeit in kg	
	1000
	2000
	3000
	4000
	5000

- Ablegereife
 - bei Beschädigungen der Webkanten
 - bei starken Verformungen
 - bei Beschädigung der tragenden Nähte bzw. der Ummantelung **9**
- Hebebander dürfen nicht über scharfe Kanten oder raue Oberflächen gezogen werden

Prüfungen

- vor dem Gebrauch eine Sichtkontrolle des Anschlagmittels durchführen; werden Mängel festgestellt, so sind Anschlagmittel der Benutzung zu entziehen, z. B. Risse, Brüche (Ablegereife)
- Anschlagmittel in regelmäßigen Abständen durch befähigte Person prüfen lassen



Weitere Informationen



- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Unfallverhütungsvorschriften
- BGR 500 „Betreiben von Arbeitsmitteln“ (Stand April 2008)
- BGI 556 „Anschläger“ (Stand September 2012)
- BGI 555 „Kranführer“ (Stand September 2012)
- BGI 622 „Belastungstabellen für Anschlagmittel“ (Stand 2012)
- BGI 876 „Merkblatt für Seile und Ketten als Anschlagmittel im Baubetrieb“ (Stand April 1990)

A 3.8 Baustofflabore



Mögliche Gefahren



- Quetsch- und Scherstellen im Bereich der Werkzeuge und Mischerflügel, z. B. bei Mörtelmischern
- Stromschlag
- Rutschen, Stolpern, Stürzen
- umherfliegende Betonteile, z. B. bei der Druck- und Biegeprüfmaschine
- Umfallen von Druckgasbehältern (Druckgasflaschen)
- unkontrollierter Austritt von Gasen
- Lärm beim Absieben von Körnungen
- Brand- und Explosionsgefahr
- Auftreten von gesundheitsgefährlichen Aerosolen und Dämpfen

Maßnahmen



Allgemein

- Die Mindestbreite an allen Stellen im Labor sollte 900 mm betragen.
- Türen von Laboratorien müssen ein Sichtfenster haben und nach außen aufschlagen.
- Fußböden müssen wasserdicht sein und rutschhemmend ausgeführt werden.

Maßnahmen



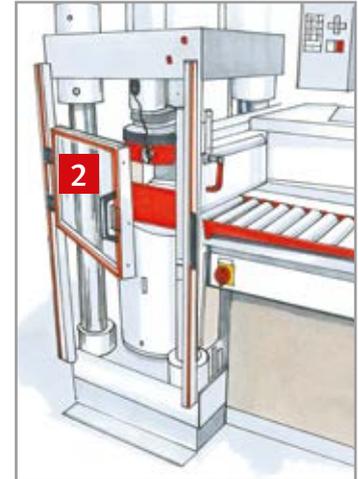
Maßnahmen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen

- ausreichende, jederzeit wirksame technische Lüftungseinrichtungen **1**
- Ausstattung mit Abzügen; die einwandfreie lufttechnische Funktion des Abzuges muss durch eine selbsttätig wirkende Einrichtung überwacht sein
- Augennotdusche mit Trinkwasserqualität
- dauerabgesaugte Orte zur Aufbewahrung von Chemikalien, die gesundheitsgefährliche oder korrosive Dämpfe abgeben, z. B. Sicherheits-schränke

Maßnahmen bei Arbeitsmitteln

Druck- und Biegeprüfmaschine

- Quetschstellen und Bereiche mit Gefahrquellen mit festangebrachten Schutzeinrichtungen sichern
- Bereiche, in die Proben eingelegt werden, durch bewegliche, elektrisch verriegelte Schutzeinrichtungen sichern **2**



Laborbrecher

- Quetschstellen mit festangebrachten Schutzeinrichtungen sichern
- Einfüllöffnungen elektrisch verriegeln
- Absaugung der auftretenden Stäube

Wärmeschrank

- beim Auftreten von Gasen, Dämpfen oder Nebeln: Anschluss an eine ausreichend dimensionierte, ständig wirksame Entlüftung; ggf. müssen Maßnahmen des Explosionsschutzes getroffen werden

Wasserbad

- Elektrische Geräte wie Heizelemente müssen über einen FI-Schutzschalter abgesichert sein.



Rührgerät

- Sicherung der Welle durch Wellenschutzhülse

Heizbad

- nur durch elektrische Heizeinrichtungen beheizen
- standfest aufstellen und gefahrlose Höheneinstellung gewährleisten, z. B. durch Laborhebebühnen

Steinsäge

- nur Nassbearbeitung oder Absaugung der entstehenden Stäube

Laborsiebmaschine

- nur in schallisolierten Räumen **3** oder unter einer Schallschutzhaube betreiben

Laborrütteltisch

- Formen auf dem Rütteltisch befestigen, um Lärm zu vermindern

Druckgasbehälter

- gegen Umfallen sichern

Maßnahmen



Prüfungen

- Prüfung der Arbeitsmittel und Laboreinrichtungen (z. B. Regale) in regelmäßigen Abständen durch eine befähigte Person.

Persönliche Schutzausrüstung

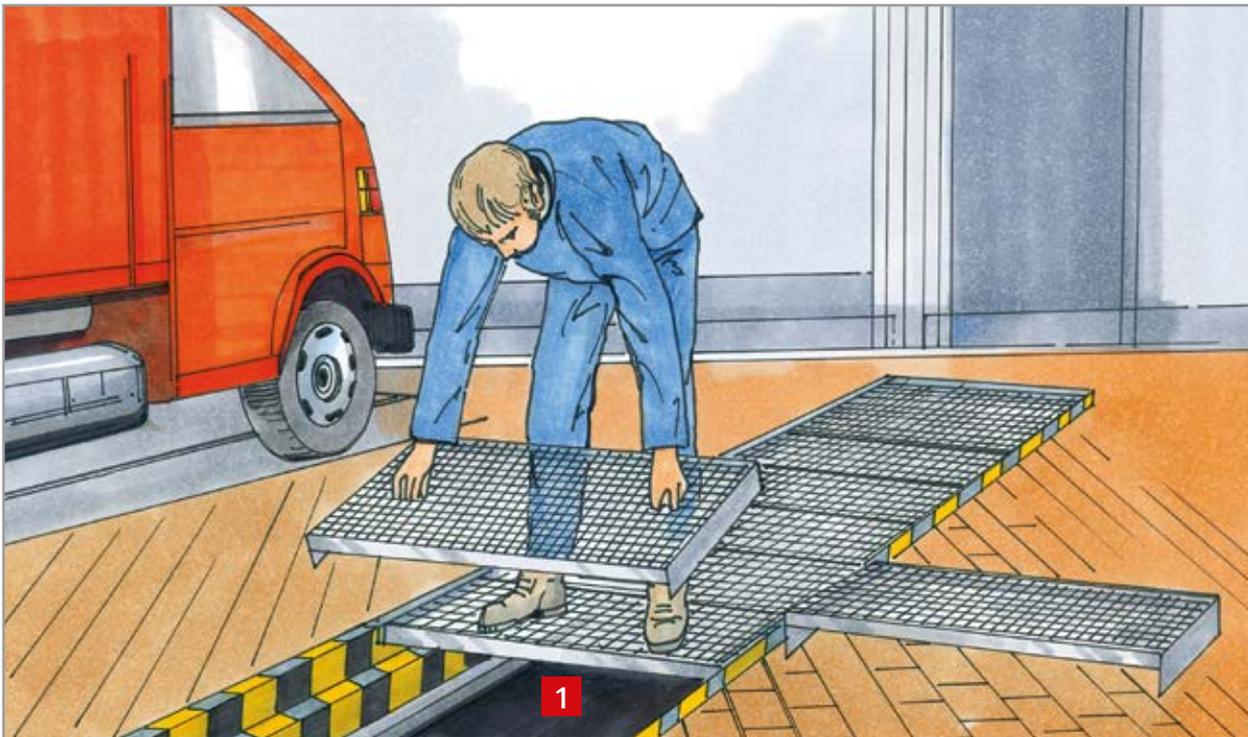
- Die aufgrund der Gefährdungsbeurteilung erforderliche Persönliche Schutzausrüstung, wie Schutzschuhe, Schutzhandschuhe, Schutzbrille, Gehörschutz, Schutzkleidung gegen Chemikalien, ist vom Unternehmen zu stellen und von den Beschäftigten zu benutzen.

Weitere Informationen



- Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR) A2.3 „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“
- ASR A1.5/1,2 „Fußböden“
- BGI/GUV-I 850-0 „Sicheres Arbeiten in Laboratorien – Grundlagen und Handlungshilfen“
- BG RCI Broschüre „Zur Nachahmung empfohlen“

A 3.9 Fahrzeug-Werkstätten



Mögliche Gefahren



- Absturzgefahr an Fahrzeuggruben
- unbeabsichtigt absinkende Fahrzeuge und Fahrzeugteile, z. B. Mulden
- Einatmen gesundheitsschädlicher Gase und Dämpfe
- Stolper- und Sturzunfälle durch mangelnde Ordnung und Sauberkeit
- Brandgefahr

Maßnahmen



Technische Anforderungen/Betrieb

Werkstätten

- Fußböden in Werkstatträumen müssen eben und rutschhemmend sein.
- Benzin und Öle dürfen nicht in Böden eindringen.
- Notausgänge sind zu kennzeichnen und frei zu halten.
- Ausreichende Beleuchtung ist sicherzustellen.

Arbeitsgruben

- Arbeitsgruben bis 5 m Länge müssen mit einer Treppe und mit einer fest angebrachten Stufenanlegeleiter ausgerüstet sein; ab 5 m Länge müssen 2 Treppen vorhanden sein
- Zugänge nicht verstellen
- Öffnungen deutlich kennzeichnen, z. B. schwarz-gelber Warnstrich

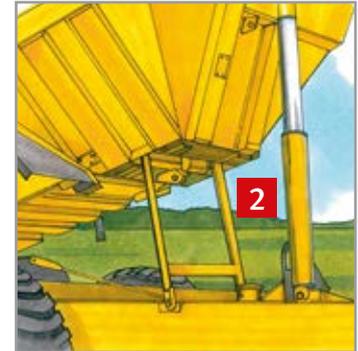
Maßnahmen



- nicht benutzte Gruben abdecken **1**, umwehren oder durch Ketten absperren
- beim Auftreten gesundheitsschädlicher Gase und Dämpfe in Abhängigkeit von der baulichen Beschaffenheit natürliche bzw. technische Lüftungsmaßnahmen vorsehen
- bei Arbeitsgruben ab 1,6 m Tiefe und einem Verhältnis Länge : Breite = 3 : 1 sind technische Lüftungsmaßnahmen erforderlich

Hebebühnen, Gruben- und Getriebeheber, Krane

- Hebebühnen, Gruben- und Getriebeheber nicht überlasten
- Sicherheitsabstand von mindestens 50 cm zu feststehenden Bauteilen zur Vermeidung von Quetschgefahren einhalten
- das Bedienpersonal muss unterwiesen und beauftragt sein
- Hebebühnen sind gegen unbefugte Benutzung zu sichern, z. B. abschließbarer Hauptschalter
- beim Bedienen von Kranen sind die Anforderungen aus **Kapitel A 2.4, A 3.6 und A 3.7** zu beachten



Anheben und Sichern von Fahrzeugen

- vor Beginn der Arbeiten: Fahrzeuge gegen unbeabsichtigtes Bewegen sichern, z. B. durch Feststellbremse oder Unterlegkeile
- bewegliche Fahrzeugteile, z. B. Kippmulden, Ladeschaufeln, Führerhäuser oder Pritschen, gegen Absinken formschlüssig sichern **2**
- an und unter angehobenen Fahrzeugen nur arbeiten, wenn diese gegen Abrollen oder Umkippen, z. B. durch Unterstellböcke, gesichert sind **3**

Umgang mit Batterien

- Laden der Batterien nur in besonderen Räumen, die trocken, kühl und belüftet sein müssen
- künstliche Belüftungsanlagen vor Beginn des Ladevorganges einschalten; sie müssen mindestens 1 Stunde länger als der Ladevorgang eingeschaltet bleiben
- funkenreißende Einrichtungen, z. B. Schalter, Steckdosen, elektrische Betriebsmittel, müssen mindestens 1 m von den zu ladenden Batteriezellen entfernt sein
- Ladestellen von entzündlichen Stoffen fernhalten
- beim Befüllen der Batterien Füllrichtungen benutzen, Hautkontakt mit Säuren vermeiden

Allgemeine Hinweise

- Abgase von laufenden Motoren in geschlossenen Räumen ins Freie ableiten, z. B. mittels Schlauchleitungen **4**, oder absaugen.
- Reinigungsarbeiten nicht mit brennbaren oder gesundheitsschädlichen Flüssigkeiten ausführen, sondern wasserlösliche Mittel verwenden, z. B. flüssige Seife.
- Brennbare Flüssigkeiten, wie Kraftstoffe und Altöle, in bruchfesten, verschleißbaren und gekennzeichneten Behältern lagern (Einstufung beachten – siehe **Tabelle**); nicht in Arbeitsräumen lagern.



Einstufung nach Gefahrstoffverordnung	Flammpunkt	Beispiel
F+ (hochentzündlich)	< 0 °C	Benzin, Altöl
F (leichtentzündlich)	< 21 °C	Testbenzin, Nitroverdünnung, Petroleum
R10 (entzündliche Flüssigkeiten)	< 21 °C – 55 °C	Dieselöl

Tabelle: Einstufung brennbarer Flüssigkeiten (Auszug Gefahrstoffverordnung)

Maßnahmen



- Ausgelaufene oder verschüttete Flüssigkeiten sofort entfernen und sachgerecht entsorgen.
- Putzmaterial in nicht brennbaren, dicht schließenden Behältern sammeln (Gefahr der Selbstentzündung) **5**.
- Hautschutz beachten.
- Verschmutzte Arbeitskleidung regelmäßig wechseln und reinigen.
- Auf Ordnung und Sauberkeit achten, z. B. nicht benötigte Werkzeuge und Kabel entfernen.
- Ersatzteile, spezielle Werkzeuge, Anschlagmittel oder Arbeitsstoffe sollten außerhalb des eigentlichen Arbeitsbereiches gelagert werden.
- Bei Lagerung in Regalen ist die zulässige Belastung von tragenden Regalteilen deutlich erkennbar anzubringen und zu beachten.
- Alle Gegenstände, bei denen die Gefahr des Umfallens besteht, z. B. Gasflaschen, Reifen, sind liegend zu lagern oder gegen Umfallen zu sichern.



Prüfungen

- Die ortsveränderlichen und ortsfesten elektrischen Einrichtungen und die Hebebühnen sind in regelmäßigen Abständen (Gefährdungsbeurteilung) nachweisbar durch eine befähigte Person zu prüfen.

Beschäftigungsbeschränkungen

- Das Bedienpersonal von Hebebühnen muss das 18. Lebensjahr vollendet haben.

Betriebsanweisungen

- Betriebsanweisungen sind zu erstellen für den Umgang mit
 - Hebebühnen
 - Gefahrstoffen

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

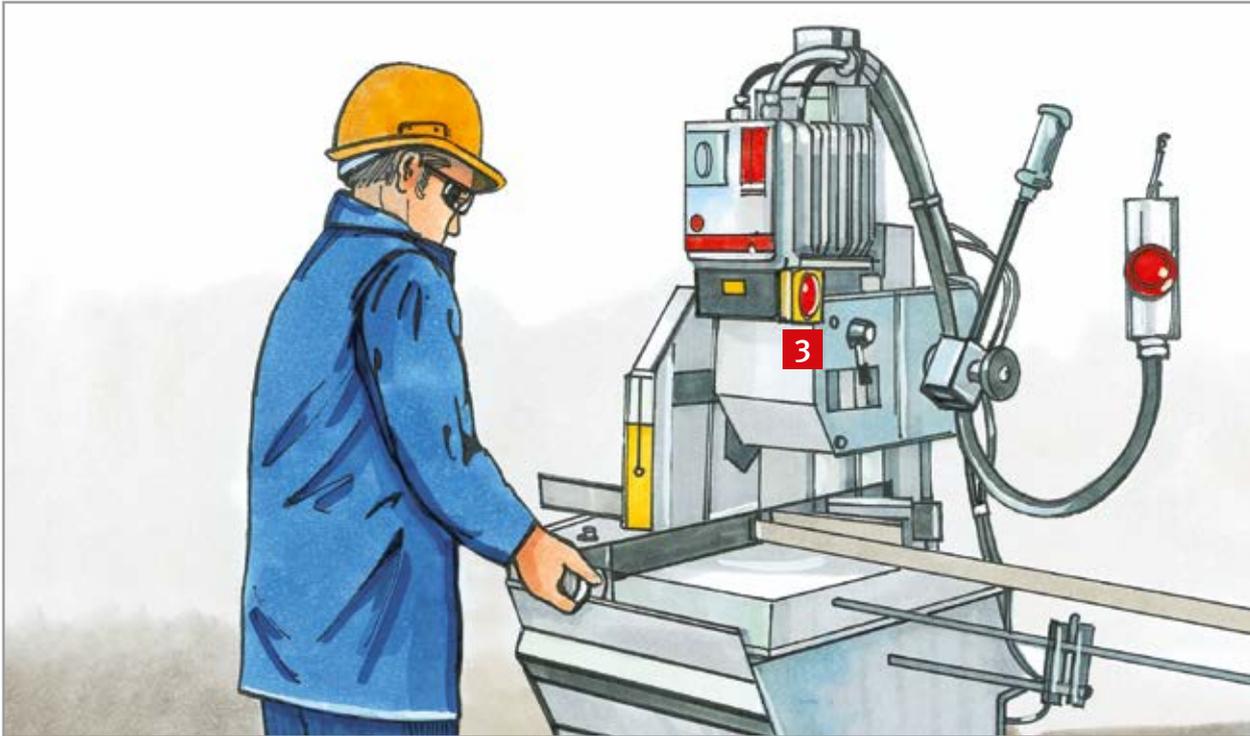
- Schutzhandschuhe
- Schutzschuhe
- Schutzhelm
- Hautschutz

Weitere Informationen



- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) i. V. m. Anhang VI der Richtlinie 67/548/EWG
- Unfallverhütungsvorschriften
- BGR 157 „Fahrzeug-Instandhaltung“
- BGR 500 „Betreiben von Arbeitsmitteln“ Kapitel 2.9
- BGI 550 „Fahrzeug-Instandhaltung“
- BGI 689 „Fahrzeughebebühnen“
- BGI 884 „Sichere Reifenmontage“
- DIN EN 1493:2011-02 „Fahrzeug-Hebebühnen“
- Kapitel A 2.4, A 3.6, A 3.7

A 3.10 Elektromechanische Werkstätten



Mögliche Gefahren



- gefährliche Körperströme
- Umgang mit ungeeigneten und beschädigten Werkzeugen
- Quetsch-, Schneidgefahren

Maßnahmen



Allgemein

- Halbzeuge, Werkzeuge, Werkstücke, Ersatzteile u. a. sind so zu lagern, dass sie nicht umkippen, abrollen oder herabfallen können
- feuergefährliche Abfälle, z. B. ölgetränkte Putzlappen, in Behältern aus nicht brennbarem Material mit dichtschießendem Deckel sammeln **1**
- Schweißen und Schneiden siehe **Kapitel A 4.3**
- Einsatz von Kranen siehe **Kapitel A 2.4, A 3.6, A 3.7**

Handwerkzeuge

- bestimmungsgemäß verwenden
- übersichtlich lagern **2**
- keine beschädigten verwenden

Elektrische Handmaschinen

- vor Gebrauch prüfen, ob Maschinen nicht beschädigt sind
- möglichst schutzisolierte Geräte verwenden
- Maschine vor Wassereintritt schützen

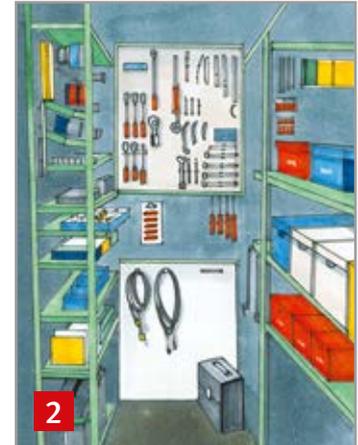




Maßnahmen

Werkzeugmaschinen

- Antriebe müssen verkleidet sein
- Maschinen standsicher aufstellen
- Maschinen müssen allpolig vom elektrischen Netz getrennt werden können, z. B. durch abschließbare Netztrenneinrichtung (Hauptschalter) **3**
- Wellen oder Wellenenden sind zu verkleiden
- eng anliegende Kleidung, keine Handschuhe tragen
- Ringe, Ketten und Armbanduhren oder ähnliche Gegenstände vor Arbeitsbeginn ablegen
- zum Kühlen möglichst Wasser oder nichtwassermischbare Kühlschmierstoffe, wie z. B. Bohr- oder Schneidöle, verwenden
- Hautkontakt mit Kühlschmierstoffen vermeiden und Hautschutzmittel verwenden



Prüftafel, Elektrowerkstatt

- Platz mit ausreichender Bewegungsfläche (mind. 1,5 m²) zur Verfügung stellen
- Prüfplatz eindeutig zur übrigen Werkstatt abgrenzen
- Isolierung des Standplatzes nach DIN VDE 0100-410:2007-06 durchführen
- Prüftafel über Fehlerstrom-Schutzeinrichtung mit einem Auslösestrom von max. 30 mA betreiben
- Prüftafel mit Not-Halt (Not-Aus-Taster) ausstatten **4**
- Messleitungen mit Berührungsschutz verwenden
- Schutz gegen Spannungswiederkehr nach vorheriger Unterbrechung muss gewährleistet sein
- Prüftafeln dürfen nur durch Elektrofachkräfte betrieben werden



Prüfungen

- regelmäßige Prüfungen gemäß Gefährdungsbeurteilung durchführen

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzhelm
- Gehörschutz
- Schutzschuhe
- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe

Weitere Informationen



- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Unfallverhütungsvorschriften
- BGI 548 „Elektrofachkräfte“
- BGI 891 „Einrichten und Betreiben von elektrischen Prüfanlagen“
- BGI 751-1 „Schlosserei“
- BGI 519 „Sicherheit bei Arbeiten an elektrischen Anlagen“
- DIN VDE 0100-410:2007-06 „Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag“
- Kapitel A 2.4, A 3.6, A 3.7, A 4.3

A 4.1 Sprengarbeiten



Mögliche Gefahren



- Zündung von Sprengstoffresten aus Versagern im Haufwerk durch Anbohren oder beim Wegladen
- Beseitigen von stehengebliebenen Wand- und Wandfußteilen
- Steinflug
- ungewollte Zündung von Sprengstoff durch Feuer, Funkenflug und Erwärmungen über 75 °C
- Gesundheitsgefährdung durch giftige Sprengschwaden **1**
- Einwirkung von elektrischer Energie auf die Zündanlage, z. B. aus Leitungen, Elektrostatik, Funk



Maßnahmen



Voraussetzungen zum Sprengen

- Erlaubnis und Befähigung nach dem Sprengstoffgesetz

Anzeigepflicht

- Sprengungen sind der zuständigen staatlichen Behörde fristgemäß anzuzeigen.

Verantwortung

- Bei Sprengarbeiten ist allein der Sprengberechtigte verantwortlich und weisungsbefugt.

Maßnahmen



Sprengsignale

- Die Bedeutung der Sprengsignale **2** muss durch Beschilderung und Unterweisung bekannt sein; sie lauten
 - Sprengsignal – ein langer Ton – sofort in Deckung gehen,
 - Sprengsignal – zwei kurze Töne – es wird gezündet,
 - Sprengsignal – drei kurze Töne – das Sprengen ist beendet.

Allgemeine Anforderungen

- Sprengverfahren in Abhängigkeit von Geologie (Vorkommen) und gewünschtem Sprengergebnis (z. B. kleinstückig/großstückig) auswählen
- Zündverfahren anwenden, das das vollständige Umsetzen der Ladesäulen garantiert
- Vermessung der Bruchwand
- Bohrlöcher auf freien Durchgang und Neigung überprüfen, ggf. vermessen **3**
- Bohrergebnis im Bohrplan festhalten
- beim Laden von pulverförmigem Sprengstoff oder Schwarzpulver: geeigneten Trichter **4** verwenden und sofort Besatz aufbringen
- beim Schneiden von Sprengschnur: ausrieselnden Sprengstoff entsorgen, Sprengschnurende abdichten
- Sprengbereiche festlegen und absperren
- aus Zündbunkern **5** oder sicherer Entfernung (außerhalb des Sprengbereiches) zünden
- nicht in Sprengschwaden aufhalten
- Sprengstelle erst freigeben, wenn keine Gefahr für Leben und Gesundheit mehr besteht
- für Sprengmittel sind besondere Bedingungen für Lagerung und Transport einzuhalten
- Einhalten von Sicherheitsabständen bei Feuer-, Schneid- und Schweißarbeiten
- Einhalten von Sicherheitsabständen bei elektrischer Beeinflussung
- Zündmaschine und Zündkreisprüfer regelmäßig durch befähigte Person prüfen lassen

Störungsbeseitigung

- Versagerbeseitigung nur durch fachkundige Person mit staatlicher Befähigung oder durch Sprengsachverständigen
- bei Störungen: Ursache ermitteln und Verfahren optimieren

Anforderungen an das Personal

- Die Durchführung von Sprengarbeiten ist nur Personen mit einem gültigen Befähigungsschein (staatliche Befähigung) erlaubt.
- Sprenghelfer müssen zuverlässig, körperlich geeignet und mindestens 18 Jahre alt sein, eine gemeinsame Sprache sprechen und unter ständiger Aufsicht eines Sprengberechtigten stehen.



Maßnahmen



Betriebsanweisungen

- Es müssen Festlegungen vorliegen über
 - den Transport von Sprengmitteln,
 - das Aufbewahren von Sprengmitteln in Lagern,
 - das Bereithalten von Sprengmitteln,
 - das Verhalten bei der Durchführung der Sprengarbeit,
 - das Verhalten bei Verlust, Fund und Beseitigung von Sprengmitteln,
 - das Antreffen von Versagern.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzschuhe
- Schutzhelm
- bei gelatinösen Sprengstoffen evtl. geeignete Handschuhe

Weitere Informationen



- Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe
- 1.–3. Verordnung zum Sprengstoffgesetz
- Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (GGVSEB)
- Unfallverhütungsvorschriften
- BGR/GUV-R 241 „Sprengarbeiten“
- BGI 700 „Vermessung und Berechnung von Großbohrlochsprengungen“
- Anleitung des Herstellers zur Verwendung (Beipackzettel)

A 4.2 Abbrucharbeiten



Mögliche Gefahren



- Stürzen, Abstürzen
- Getroffenwerden von fallenden Teilen
- Überrollt- oder Gequetschtwerden von Fahrzeugen und Geräten
- Gesundheitsgefährdungen und -belastungen durch Staub, Lärm und Schwingungen sowie Gefahrstoffe

Maßnahmen

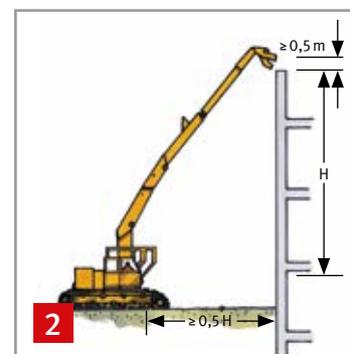


Grundanforderungen

- Abbrucharbeiten sind in der Regel durch die zuständige Behörde genehmigungspflichtig und dürfen nur von Fachbetrieben mit dafür ausgebildetem Personal ausgeführt werden. Sie müssen über die erforderlichen Geräte und Einrichtungen verfügen. Eine schriftliche Abbrucharweisung muss auf der Baustelle vorliegen.

Vorbereitende Maßnahmen

- vor Beginn der Abbrucharbeiten: die vorhandene Bausubstanz und die Einwirkungen auf Nachbarbauwerke prüfen
- auf die Statik des abzubrechenden Bauwerkes achten (Aussteifungen, Einspannungen, Auskragungen, Bewehrungsart und -richtung)
- auf Leitungen (Strom, Wasser, Abwasser, Gas, Telefon und Fernwärme) achten



Abgreifen

Maßnahmen



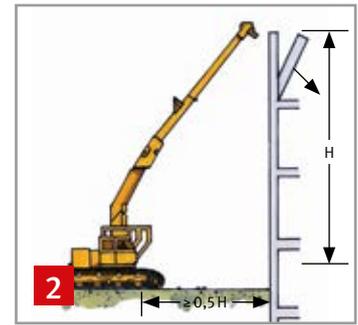
- Abbruchmethode nach örtlichen Gegebenheiten festlegen und Witterungseinflüsse (Wind) berücksichtigen
- Art und Anzahl der einzusetzenden Geräte und deren Arbeitsbereich festlegen
- Bagger, Lader und Planiertrappen mit vorgeschriebenen Schutzdächern ausrüsten **1**
- Bagger und Lader mit notwendiger Reichhöhe, Standsicherheit und Festigkeit auswählen
- Sicherheitsabstände zwischen Großgeräten und abzubrechenden Bauteilen einhalten **2**
- Reihenfolge der einzelnen Abbruchabschnitte bestimmen
- Gefahrenzonen (z. B. Abwurfbereich) und Aufstellorte von Prallwänden festlegen
- Verkehrs- und Fluchtwege von Material frei halten
- Gefahrenbereiche absperren oder durch Warnposten sichern
- Bauteile nicht unterhöhlen oder waagrecht einschlitzen

Abbrucharbeiten von Hand

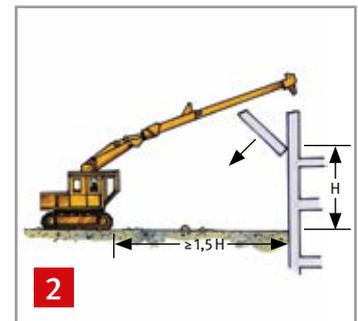
- Absturzsicherung von Personen durch Gerüste, Seiten- oder Anseilschutz
- Gerüste fortschreitend mit dem Abbruch abbauen
- Abwurföffnungen sichern
- beim Demontieren Bauteile vor dem Lösen gegen Herabfallen sichern
- bei Einsturzgefahr von Bauteilen Arbeit sofort einstellen, Gefahrenbereich verlassen, Baustellenbereich sichern

Abbruch durch Sprengen

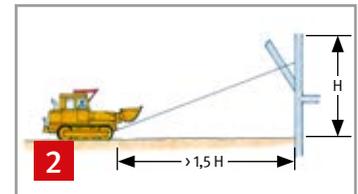
- Genehmigung für die Sprengung von Bauwerken muss vorliegen
- Sprengarbeiten nur durch Sprengberechtigten mit Befähigungsschein für Bauwerkssprengungen



Eindrücken



Einziehen



Einreißen

Weitere Informationen



- Landesbauordnungen (LBO)
- Unfallverhütungsvorschriften
- Bausteine der BG BAU D76

A 4.3 Schweißen



Mögliche Gefahren



- Brand und Explosion durch Brenngas
- optische Strahlung
- Lärm
- elektrischer Strom
- Schadstoffe

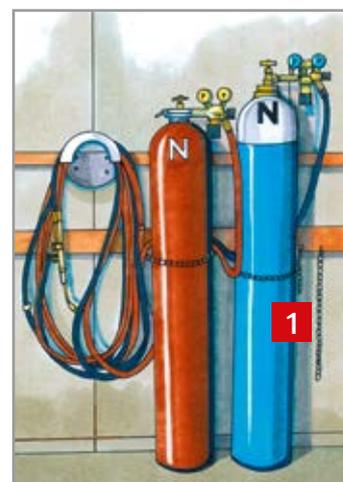
Maßnahmen



Gasschweißen/Brennschneiden

Betrieb

- Gasflaschen gegen Umstürzen sichern **1**
- liegende Flaschen gegen Wegrollen sichern
- auf die farbliche Markierung der Gasflaschen achten, um Verwechslungen auszuschließen (seit Juli 2006 gelten neue Kennzeichnungsfarben, siehe DIN EN 1089-3:2011-10 **2**)
- auf den Gefahrgutaufkleber **3** achten (er ist die einzige verbindliche Information über den Gasinhalt)
- nur geprüfte und zugelassene Druckminderer benutzen
- Flaschenventile nicht ruckartig öffnen
- Sauerstoffarmaturen öl- und fettfrei halten
- Einzelflaschenanlagen mit Sicherungen gegen Gasrücktritt und Flammdurchschlag (Einzelflaschensicherungen) ausrüsten **4**



Maßnahmen



- keine beschädigten oder porösen Schläuche verwenden
- Schläuche gegen Abrutschen durch Verwendung von Schlauchtüllen mit Schlauchschellen oder Patentkupplungen sichern
- der Brenner ist sicher zu zünden; dabei auf die richtige Zündfolge achten
 1. Sauerstoffventil öffnen
 2. Brenngasventil öffnen
 3. ausströmendes Gemisch zünden
- zum Abstellen ist in umgekehrter Reihenfolge zu verfahren
- Brenner und Schläuche nicht über Flaschen hängen und nicht in Werkzeugkisten oder anderen Hohlkörpern lagern
- bei Schweißarbeiten für ausreichende Lüftung sorgen (siehe Tabelle 1)



Verfahren	Materialien	Unlegierter und niedriglegierter Stahl, Aluminium-Werkstoff		Hochlegierter Stahl NE-Werkstoffe (außer Aluminium-Werkstoff)		Schweißen an beschichtetem Stahl	
Gasschweißen ortsgebunden nicht ortsgebunden		F	T	T	A	T	A
		F	T	F	A	F	A
Brennschneiden ortsgebunden nicht ortsgebunden		F	T	A	A	T	T
		F	T	T	A	T	T

Tabelle 1: Lüftung in Räumen beim Gassschweißen und Brennschneiden

= kurzzeitig

= länger dauernd

F = freie (natürliche) Lüftung

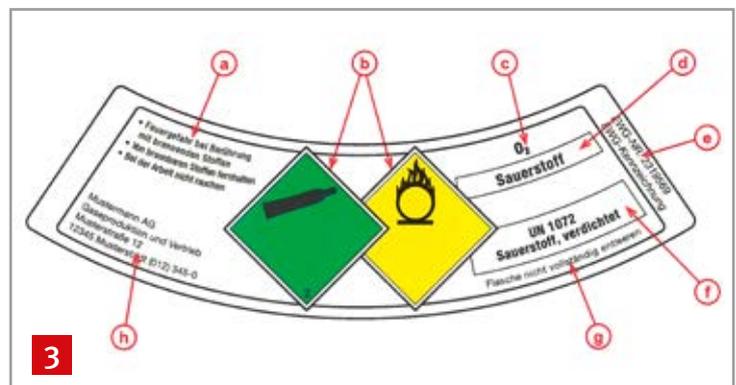
T = technische (maschinelle) Lüftung, z. B. Ventilatoren, Gebläse

A = Absaugung im Entstehungsbereich der Schadstoffe

Als kurzzeitig gilt, wenn die Brenndauer der Flamme oder des Lichtbogens täglich nicht mehr als eine halbe Stunde oder wöchentlich nicht mehr als zwei Stunden beträgt. Als länger dauernd gilt, wenn die Brenndauer die vorgenannten Werte überschreitet.

Gasflaschen-Kennzeichnung

- Ⓐ Gefahren- und Sicherheitshinweise
- Ⓑ Gefahrzettel nach ADR/RID
- Ⓒ z. B. Zusammensetzung des Gasgemisches oder Reinheitsangabe des Gases
- Ⓓ Handelsname des Herstellers
- Ⓔ EG-Nummer bei Einzelstoffen, entfällt bei Gasgemischen
- Ⓕ UN-Nummer und Benennung des Stoffes
- Ⓖ Hinweis des Gaseherstellers
- Ⓗ Name, Anschrift und Telefonnummer des Herstellers



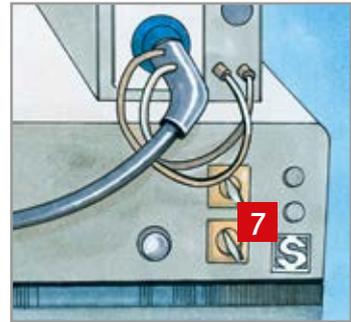
Maßnahmen



Elektroschweißen/Schutzgasschweißen

Betrieb

- entsprechend den Betriebsbedingungen (trockene Räume, im Freien und/oder unter erhöhter elektrischer Gefährdung) geeignete Schweißstromquellen auswählen
- Netzleitungen, Schweißstromleitungen und Schlauchpakete gegen mechanische Beschädigungen schützen
- nur einwandfrei isolierte Schweißleitungsverbinder benutzen
- Erdungsklemme (Schweißstromrückleitung) am Werkstück nahe an der Schweißstelle kontaktsicher anbringen **5**
- Schweißarbeitsplätze gegen andere Arbeitsplätze durch Aufstellen von Stellwänden oder Vorhängen abschirmen
- beschädigte Isolierbacken und Schweißdrahthalter sofort auswechseln
- für ausreichende Lüftung **6** sorgen, insbesondere bei hochlegierten Stählen (Auftragsschweißungen), siehe **Tabelle 2**
- Schweißdrahthalter und Schutzgasschweißbrenner nicht unter den Arm klemmen und nur auf isolierender Unterlage ablegen



Verfahren	Materialien	Unlegierter und niedriglegierter Stahl, Aluminium-Werkstoff		Hochlegierter Stahl NE-Werkstoffe (außer Aluminium-Werkstoff)		Schweißen an beschichtetem Stahl	
Lichtbogenhandschweißen ortsgebunden		T	A	A	A	A	A
	nicht ortsgebunden	F	T	T	A	T	A
MIG-, MAG-Schweißen* ortsgebunden		T	A	A	A	A	A
	nicht ortsgebunden	F	T	T	A	T	A
WIG-Schweißen* mit thorium-oxidfreien Wolframelektroden ortsgebunden		F	T	F	T	F	T
	nicht ortsgebunden	F	F	F	T	F	T
WIG-Schweißen* mit thorium-oxidhaltigen Wolframelektroden ortsgebunden		A	A	A	A	A	A
	nicht ortsgebunden	T	A	F	T	F	T

Tabelle 2: Lüftung in Räumen beim Elektroschweißen

= kurzzeitig

= länger dauernd

* Schutzgasschweißen

F = freie (natürliche) Lüftung

T = technische (maschinelle) Lüftung, z. B. Ventilatoren, Gebläse

A = Absaugung im Entstehungsbereich der Schadstoffe

Als kurzzeitig gilt, wenn die Brenndauer der Flamme oder des Lichtbogens täglich nicht mehr als eine halbe Stunde oder wöchentlich nicht mehr als zwei Stunden beträgt. Als länger dauernd gilt, wenn die Brenndauer die vorgenannten Werte überschreitet.

Schweißarbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung

(siehe auch **Kapitel A 4.5**)

- besonders gekennzeichnete Schweißstromquellen verwenden (z. B. **S 7**)
- isolierende Zwischenlagen, z. B. Gummimatten, Holzroste, benutzen **8**
- in engen Räumen keine elektrischen Schweißgeräte aufstellen und für ausreichende Be- und Entlüftung sorgen

Schweißarbeiten an Behältern

- Behälter vor Schweißbeginn gut reinigen
- Behälter mit Wasser vollständig füllen oder mit Schutzgas durchströmen lassen





Maßnahmen

Brandschutz

(siehe auch Kapitel A 1.12)

- mögliche Quellen für Brände oder Explosionen vollständig beseitigen
- bei verbleibender Brand- bzw. Explosionsgefahr muss eine schriftliche Schweißerlaubnis vorliegen, in der die zu ergreifenden Maßnahmen festgelegt sind
- geeignete Feuerlöschmittel während der Schweißarbeiten bereithalten
- bis 24 Stunden nach Beendigung der Arbeiten Brandwache stellen

Prüfungen

- Einzelflaschensicherungen und Verbrauchseinrichtungen sind in regelmäßigen Abständen auf Sicherheit gegen Gasrücktritt und Dichtheit zu prüfen.
- Schweißgeräte sind in regelmäßigen Abständen zu prüfen.

Anforderungen an das Personal

- Eine Unterweisung ist erforderlich.

Betriebsanweisungen

- Betriebsanweisungen sind bei besonderen Gefahren zu erstellen. Besondere Gefahren sind z. B.
 - Arbeiten in engen Räumen
 - Arbeiten mit Brand- und Explosionsgefahr
 - Arbeiten an Behältern mit gefährlichem Inhalt
 - Arbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung
- Allgemeine Info hierzu beachten

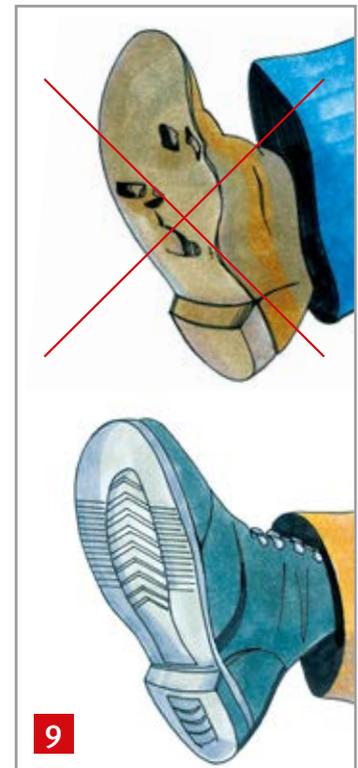
Persönliche Schutzausrüstung

Gasschweißen/Brennschneiden

- Augenschutz, Schutzbrillen (Schutzstufen 2 – 8)
- beim Brennschneiden: schwer entflammbarer Schutzanzug oder Lederschürze sowie Schweißerschutzhandschuhe
- Schutzhelm und Gehörschutz
- hochgeschlossene Arbeitskleidung und geschlossene Schuhe

Elektroschweißen/Schutzgasschweißen

- geeignete Schutzschirme mit Schweißerschutzfilter (Schutzstufen 9 – 15)
- unbeschädigte und trockene Schweißerschutzhandschuhe aus Leder
- Schutzhelme und Gehörschutz
- unbeschädigtes, trockenes Schuhwerk mit isolierender Gummi- oder Kunststoffsohle **9**
- schwer entflammbare Schutzkleidung oder Lederschürze



Weitere Informationen



- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Unfallverhütungsvorschriften
- BGI 553 „Lichtbogenschweißer“
- BGI 554 „Gasschweißer“
- BGI 692 „Sicherheitseinrichtungen gegen Gasrücktritt und Flamm-
durchschlag in Einzelflaschenanlagen“
- EN 169:2002 „Persönlicher Augenschutz – Filter für das Schweißen
und verwandte Techniken – Transmissionsanforderungen und
empfohlene Anwendung“
- DIN EN ISO 14116:2008-08 „Schutzkleidung – Schutz gegen Hitze
und Flammen – Materialien, Materialkombinationen und Kleidung
mit begrenzter Flammenausbreitung“
- DIN EN 1089-3:2011-10 „Ortsbewegliche Gasflaschen –
Gasflaschen-Kennzeichnung (ausgenommen Flüssiggas (LPG)) –
Teil 3: Farbcodierung“
- Kapitel A 1.12, A 4.5

A 4.4 Umgang mit Hochdruckreinigern



Mögliche Gefahren



- Rückstoß
- Schneidwirkung des Strahls
- unkontrolliertes Austreten von Druckflüssigkeit
- Gefahrstoffe, z. B. Lösemittel
- heiße Flüssigkeiten
- heiße Teile
- Rückprall des Strahls, z. B. durch gelöste, umherfliegende Teile des zu bearbeitenden Gegenstandes/Materials
- elektrischer Strom beim Arbeiten in der Nähe elektrischer Anlagen
- Abgase
- Gehörschädigung durch Lärm

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Elektrisch betriebene Hochdruckreiniger nur über besonderen Speisepunkt anschließen, z. B. Baustromverteiler mit FI-Schutzschalter.
- Schlauchleitungen und Spritzeinrichtungen müssen dem zulässigen Betriebsüberdruck des Pumpensatzes entsprechen.
- Schlauchleitungen müssen für die zulässige Betriebstemperatur und die verwendete Flüssigkeit geeignet sein.
- Die Rückstoßkraft in der Längsachse darf 250 N nicht überschreiten.

Maßnahmen



- Bei einer Rückstoßkraft über 150 N dürfen nur Spritzeinrichtungen verwendet werden, bei denen durch besondere Maßnahmen an der Einrichtung sichergestellt ist, dass die Rückstoßkraft ganz oder teilweise auf den Körper übertragen wird.

Betrieb

- vor jeder Inbetriebnahme: Spritzpistole, Schlauchleitungen und Sicherheitseinrichtungen auf augenscheinliche Mängel überprüfen
- von Hand geführte Spritzeinrichtungen nur von einem sicheren Standplatz aus bedienen
- Hände oder andere Körperteile nicht in den Flüssigkeitsstrahl bringen
- Hochdruckstrahl nicht auf Personen richten
- bei Rückprall von gelösten Teilen Spritzschutz verwenden
- Schlauchleitung nicht einklemmen, nicht über scharfe Kanten ziehen, nicht mit Fahrzeugen überfahren
- Zug- oder Biegebeanspruchung der Schlauchleitung vermeiden
- die Betätigungseinrichtung der Spritzeinrichtung nicht in Einschaltstellung festsetzen
- nicht von Leitern aus arbeiten; Gerüst benutzen **1**
- bei Arbeitsunterbrechungen, Wartungs- und Reparaturarbeiten und Arbeitsende Gerät drucklos machen und gegen unbeabsichtigtes Betätigen sichern
- bei Arbeiten in Behältern oder engen Räumen Maßnahmen entsprechend Kapitel A 4.5 treffen



Prüfungen

- regelmäßige Prüfung durch eine befähigte Person

Anforderungen an das Personal

- Bedienpersonal muss mindestens 18 Jahre alt sein.
- Jugendliche dürfen Hochdruckreiniger ab 16 Jahren unter Aufsicht im Rahmen der Ausbildung bedienen.

Betriebsanweisungen

- Für den Betrieb von Hochdruckreinigern ist eine Betriebsanweisung zu erstellen.

Persönliche Schutzausrüstung **2**

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Stiefel
- Hose
- Handschuhe
- Kopf- und Gesichtsschutz
- ggf. Atemschutz

Weitere Informationen



- BGR 500 „Betreiben von Arbeitsmitteln“ Kapitel 2.36
- Bausteine der BG BAU B 86 „Hochdruckreiniger“
- Kapitel A 1.1, A 4.5

A 4.5 Arbeiten in engen Räumen



Enge Räume wie z. B.

- Behälter
- Gruben
- Kanäle
- Mischertrommeln
- Schächte
- Drehrohröfen
- Brecher
- Aufgabetrichter

sind allseits von Wandungen umschlossen, daher luftaustauscharme Bereiche. Es bestehen/entwickeln sich in ihnen besondere Gefährdungen durch z. B. Stoffe, Zubereitungen, Verunreinigungen, Einrichtungen, kritische Sauerstoffkonzentrationen.

Bei Schweißarbeiten

- verfügen sie über ein Luftvolumen von weniger als 100 m³ oder
- eine ihrer Abmessungen (Länge, Breite, Höhe, Durchmesser) ist kleiner als 2 m.

Beim Einsatz elektrischer Betriebsmittel

- handelt es sich um leitfähige Bereiche mit begrenzter Bewegungsfreiheit und
- es besteht die Möglichkeit eines großflächigen Körperkontakts ohne Ausweichmöglichkeit.

Mögliche Gefahren



- Vorhandensein/Entstehung gefährlicher Stoffe/Gase
- Sauerstoffmangel
- elektrische Durchströmung
- Rauche/Gase beim Schweißen und Schneiden
- bauliche Einrichtungen, z. B. Rührwerke
- erhöhte körperliche und psychische Belastung

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Ist ein Einsteigen in die engen Räume erforderlich, müssen geeignete, ausreichend dimensionierte Zugangs-/Rettungsöffnungen vorhanden sein.
- Beim Einsteigen müssen zugelassene Rettungseinrichtungen (ggf. einschließlich Anschlagpunkten) vorhanden sein.
- Bei erhöhter elektrischer Gefährdung müssen Handgeräte über einen Trenntrafo **1** betrieben werden.
- Ist mit gefährlichen Stoffen/Gasen bzw. mit Sauerstoffmangel zu rechnen, sind Geräte zum Messen der Gefahrstoffe, des Sauerstoffgehaltes bzw. des Kohlenmonoxidgehaltes einzusetzen.



Wartungsarbeiten, Störungsbeseitigung

Allgemein

- schriftliche Einfahrerlaubnis von Betreibern einholen
- Gefährdungsbeurteilung durchführen, Sicherheitsmaßnahmen einschließlich Rettungsmaßnahmen schriftlich festlegen und ausführen
 - sicherstellen, dass eine genügende Anzahl und Größe von Zugangsöffnungen vorhanden ist (siehe **Tabelle 1**)
 - Aufsichtsführenden benennen
 - wenn mehrere Gruppen in dem Raum unter gegenseitiger Gefährdung arbeiten, müssen die Arbeiten koordiniert werden
- Sicherungsposten benennen, der mit der Person im engen Raum in Kontakt steht (Sichtverbindung, Sprechverbindung, Signalleine) und jederzeit Hilfe herbeiholen kann, ohne seinen Posten zu verlassen
- Beschäftigte über besondere Gefahren, Schutz- und Rettungsmaßnahmen unterrichten
- vor Beginn der Arbeiten muss der Unternehmer/Aufsichtführende prüfen, ob alle Maßnahmen getroffen worden sind
- Fluchtwege frei halten
- ggf. Rettungsübung durchführen

Arbeiten bei Vorhandensein von gefährlichen Stoffen/Sauerstoffmangel

- sicherstellen, dass Arbeitsplatzgrenzwerte für Gefahrstoffe und 50 % der möglichen Explosionsgrenze dauerhaft unterschritten werden (Messung)
- Räume ausreichend belüften (Sauerstoffgehalt der Luft wie in der Umgebung), nicht mit Sauerstoff belüften, ggf. kontinuierliche Messung
- wenn dies nicht sichergestellt ist, Atemschutzgeräte (bei möglichem Sauerstoffmangel nur Isoliergeräte) verwenden **2**
- geeignete Person für die Messung vorhalten (nach BGG/GUV-G 970)

Maßnahmen



Zugang	Mindestgröße	empfohlene Größe
oben	Bei Zugang mit Persönlicher Schutzausrüstung (PSA) gegen Absturz ≥ 600 mm Durchmesser oder ≥ 500 mm Durchmesser bei max. Stützhöhe ≤ 250 mm	Bei Zugang über Leiter oder Benutzung von Atemschutz > 800 mm Durchmesser
oben, schräges Mannloch	Bei Zugang mit PSA gegen Absturz ≥ 800 mm Durchmesser oder ≥ 600 mm Durchmesser bei max. Stützhöhe ≤ 250 mm	Bei Zugang über Leiter oder Benutzung von Atemschutz > 800 mm Durchmesser
seitlich mit Absturzgefahr	Bei Zugang mit PSA gegen Absturz ≥ 600 mm Durchmesser	Zugang mit Atemschutz > 800 mm Durchmesser
seitlich ebenerdig, dünnwandig	≥ 600 mm Durchmesser oder ≥ 500 mm Durchmesser bei max. Stützhöhe ≤ 250 mm	Zugang mit Atemschutz > 800 mm Durchmesser
seitlich ebenerdig, dickwandig	Wandstärke über 500 mm Mannlöcher 800 mm Durchmesser	

Tabelle 1: Empfohlene Mindestmaße für Behälteröffnungen

Arbeiten bei erhöhter elektrischer Gefährdung

(in Räumen mit leitfähiger Umgebung und eingeschränkter Bewegungsfreiheit oder nassen, feuchten, heißen Arbeitsplätzen)

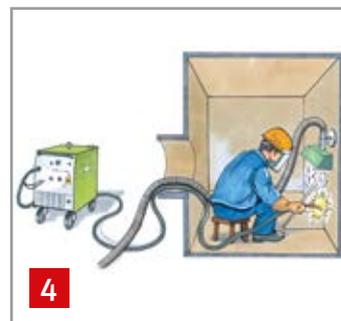
- In Räumen/Bereichen mit leitfähiger Umgebung ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel nur mit der Schutzmaßnahme
 - Schutzkleinspannung oder
 - Schutztrennung (mit einem oder mehreren Verbrauchern) oder
 - Schutz durch Abschalten durch Fehlerstromschutzeinrichtung mit $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$ betreiben **3**.
- Trenntrafos und Baustromverteiler grundsätzlich außerhalb des engen Raumes aufstellen.
- In Räumen/Bereichen mit leitfähiger Umgebung und zusätzlich begrenzter Bewegungsfreiheit ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel nur mit folgenden Schutzmaßnahmen betreiben
 - Schutzkleinspannung oder
 - Schutztrennung (nur einen Verbraucher anschließen); bei Betriebsmitteln der Schutzklasse I Potenzialausgleich mit der leitfähigen Umgebung herstellen (siehe **Tabelle 2**).

Schutzklasse I
Schutzleitersystem

Schutzklasse II
schutzisoliert

Schutzklasse III
Schutzkleinspannung

Schutzklasseneinteilung der Elektrowerkzeuge



Elektro- und Schutzgasschweißarbeiten

- Nur für erhöhte elektrische Gefährdung geeignete Schweißstromquellen benutzen.
- Schweißstromquelle außerhalb des engen Raumes aufstellen **4**.
- Isolierende Zwischenlagen verwenden, z. B. Gummimatten **5**, Holzroste.
- Schwer entflammare, trockene Kleidung und Schutzschuhe tragen.
- Für ausreichende Lüftung sorgen.

Schweiß- und Schneidarbeiten

- Brenngas- und Sauerstoffflaschen nicht in engen Räumen aufstellen.
- Bei längeren Arbeitsunterbrechungen Brenner und Schläuche entfernen.
- Schwer entflammare Schutzkleidung tragen.
- Für ausreichende Lüftung sorgen.

Maßnahmen



Anforderungen an das Personal

- Eignung für Arbeiten in engen Räumen feststellen, z. B. fehlende Klaustrophobie, passende Persönliche Schutzausrüstung (PSA) gegen Absturz, Erfahrung, Zuverlässigkeit

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung, z. B. wenn das Tragen von Atemschutzgeräten erforderlich ist.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzkleidung
- Schutzschuhe
- Schutzbrille
- Schutzhelm
- PSA gegen Absturz
- ggf. Atemschutz



Weitere Informationen



- BGR/GUV-R 117-1 „Behälter, Silos und enge Räume – Teil 1: Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“
- BGR/GUV-R 190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“
- BGG/GUV-G 970 „Auswahl, Ausbildung und Beauftragung von Fachkundigen zum Freimessen nach BGR 117 – Teil 1“
- BGI 594 „Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“
- BGI 534 „Arbeiten in engen Räumen“

A 4.6 Lagern und Stapeln



Mögliche Gefahren



- Angefahrenwerden in engen, unübersichtlichen Lagern
- Verletzungen durch herabstürzendes oder umstürzendes Lagergut
- Stolpern, Stürzen in unaufgeräumten Lagern
- Überlastung beim Heben und Tragen

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Verkehrswege und Lagerflächen sind eindeutig zu kennzeichnen.
- Fuß- und Fahrwege trennen, ausreichend breit anlegen, ausleuchten, Verkehrsregelungen treffen (siehe auch **Kapitel A 1.20**).
- Verkehrswege und Lagerplätze müssen eben und so tragfähig sein, dass sie die zu erwartenden Belastungen aufnehmen können.
- Geeignete Reinigungssysteme sind für den Lagerbereich erforderlich, z. B. Schneeräumer, Besen, Industriesauger, Kehrmaschinen.
- Dem Lagergut entsprechend sind Geräte erforderlich, die ein gefahrloses Ein-/Auslagern bzw. Be-/Entladen ermöglichen, z. B.
 - Brückenkranen im Naturstein-, Plattenlager oder Betonfertigteilwerk,
 - Gabelstapler,
 - für palettierte Produkte oder Betonteile: Mitgängerflurförderzeuge **1**, Gabelhubwagen, Sackkarren und Handwagen.

Maßnahmen



Betrieb

- Verkehrswege und Lagerplätze müssen regelmäßig gereinigt werden
- mögliche Fehlstellen im Bodenbelag sofort markieren und schnellstens beseitigen
- ausgelaufene Lagergüter/Flüssigkeiten sofort entfernen
- Verkehrs- und Fußwege frei halten
- Feuerlöscher, Fluchttüren, Erste-Hilfe-Einrichtungen, Elektro-schalt-schränke frei halten **2**
- nur mit geeigneten Transportgeräten arbeiten



Prüfungen

- Lagereinrichtungen, z. B. Regale, Paletten, Gitterboxen, sind vor jeder Benutzung und in regelmäßigen Abständen zu prüfen.

Betriebsanweisungen

- Betriebsanweisungen erstellen über
 - die Lagerplätze der einzelnen Produkte und die Art der Lagerung
 - die maximalen Stapelhöhen **3**
 - die zu benutzenden Einrichtungen
 - die maximal zulässigen Gesamtgewichte und Flächenbelastungen
- generelle Info hierzu beachten



Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

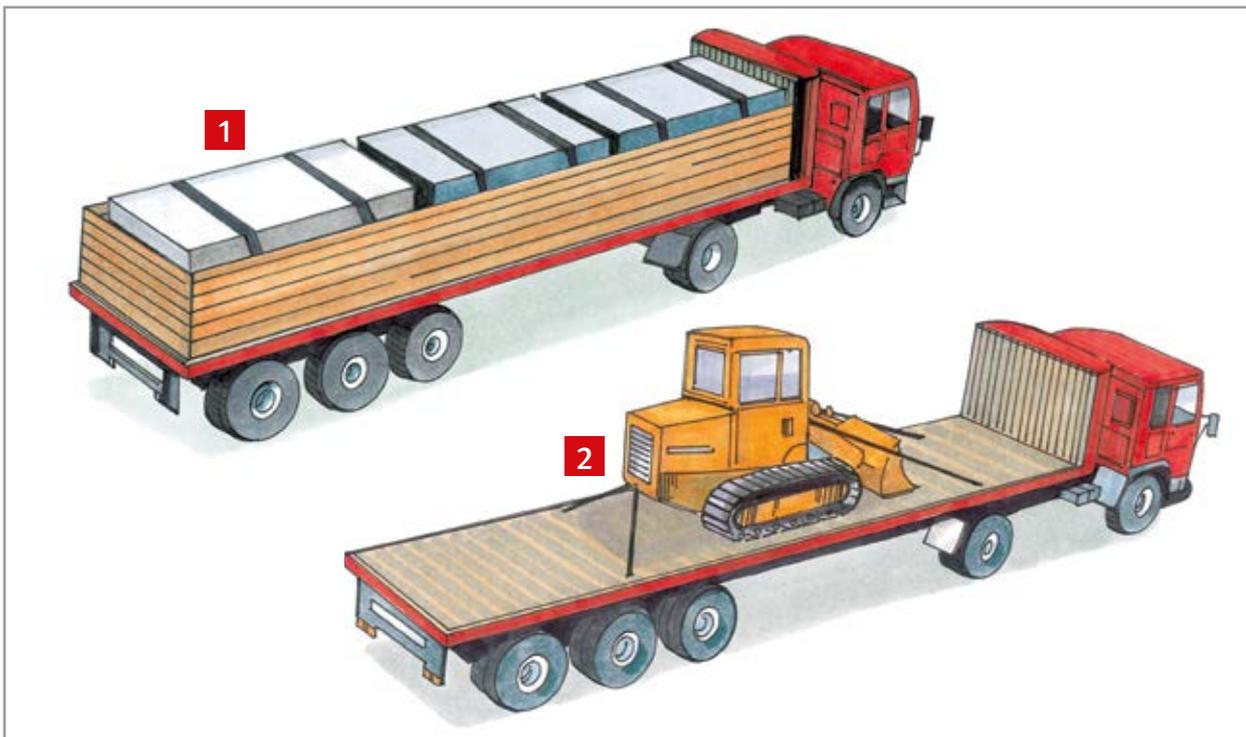
- Schutzschuhe
- Schutzhelm bei allen Arbeiten und Tätigkeiten, die Gefährdungen durch herabfallende, pendelnde, umfallende und wegfliegende Gegenstände mit sich bringen
- ggf. Schutzhandschuhe

Weitere Informationen



- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- BGR 234 „Lagereinrichtungen und -geräte“
- BGI 582 „Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Transport- und Lagerarbeiten“
- Kapitel A 1.20

A 4.7 Ladungssicherung



Mögliche Gefahren



- Personen werden durch herabfallendes Ladegut getroffen
- Absturz vom Fahrzeug
- umkippende Fahrzeuge
- herabfallende Ladungsteile
- Schäden an der Ladung
- Schäden am Transportfahrzeug

Maßnahmen



Verantwortung

- Die Ladung einschließlich Geräten zur Ladungssicherung sowie Ladeeinrichtungen ist so zu verstauen und zu sichern, dass sie den Anforderungen der Straßenverkehrsordnung entspricht. Zum normalen Fahrbetrieb gehören auch Vollbremsungen, plötzliche Ausweichmanöver und schlechte Wegstrecken.
- Verantwortlich für richtige Ladungssicherung sind alle am Lade- und Transportprozess Beteiligten. Dies sind der Fahrer, der Verloader (Leiter der Verladearbeiten), der Halter, der Frachtführer und der Absender.



Maßnahmen

- Der Fahrer ist verantwortlich für die Durchführung der Ladungssicherung. Er hat die Pflicht zur
 - Durchführung der Ladungssicherung auf Basis der Richtlinie VDI 2700,
 - Kontrolle der Ladungssicherung und Lastverteilung vor Fahrtantritt,
 - Kontrolle und Nachbesserung der Ladungssicherung während des Transports,
 - Anpassung des Fahrverhaltens an die Ladung.
- Der Verlader ist ebenfalls für die ordnungsgemäße Verstaueung der Ladung verantwortlich. Dieser Leiter der Ladearbeiten muss eigenverantwortlich arbeiten können. Liegt keine spezielle einzelvertragliche Regelung innerhalb der Verladerfirma vor, greift die Verantwortung des Vorgesetzten bis hin zur Geschäftsleitung. Die Durchführung der Ladungssicherungsmaßnahmen muss nicht durch den Verlader selbst erfolgen. Wenn die Ladung durch den Fahrer gesichert wird, hat der Verlader dies aber zu überprüfen. Zum Dokumentieren der getroffenen Ladungssicherungsmaßnahmen kann ein Foto des beladenen Fahrzeuges nützlich sein. Eine Übertragung der Verladerpflicht auf den Fahrer ist rechtlich nicht möglich.
- Der Fahrzeughalter ist für den ordnungsgemäßen Zustand und für die ordnungsgemäße Ausrüstung seines Fahrzeugs verantwortlich.
- Der Absender ist verantwortlich für die beförderungssichere Verladung (zuständig für das Ladegut und dessen Sicherung).
- Der Frachtführer ist verantwortlich für die Bereitstellung eines geeigneten Fahrzeugs und für die betriebssichere Verladung (durch die Art der Beladung darf die Betriebssicherheit des Fahrzeugs nicht gefährdet werden, z. B. durch falsche Lastverteilung und Überladung).
- Bei den notwendigen Maßnahmen sollten die Vorteile der unterschiedlichen Arten der Sicherung genutzt werden (Formschluss, Kraftschluss).

Ladungssicherungsmaßnahmen

Formschluss

- Formschluss bedeutet, dass das Ladegut so geladen wird, dass ein Verrutschen nicht möglich ist, z. B. Palette an Palette **1**. Ist so die gesamte Ladefläche lückenlos ausgefüllt, kann die Ladung durch einen ausreichend stabilen Fahrzeugaufbau gesichert werden.
- Zur formschlüssigen Sicherung zählen auch die Varianten des Direktzurrens, z. B. Schrägzurren und Diagonalzurren **2**.

Kraftschluss

- Ladungssicherung durch Kraftschluss ist die aufwendigste Variante. Hier wird beim Niederzurren die Ladung durch eine hohe Anpresskraft, d. h. durch Erhöhung der Reibung, gegen Verrutschen gesichert.

Beim Niederzurren sind die Vorspannkraft des Spannelementes (z. B. einer Ratsche) und der Zurrwinkel entscheidend.

Maßnahmen



Niederzurren

Beim Niederzurren sind vor allem folgende Hinweise zu beachten

1. Gewichtskräfte

Jede Ladung ist so zu sichern, dass sie weder verrutschen noch von der Ladefläche herabfallen kann. Auftretende Beschleunigungs- bzw. Verzögerungskräfte **3** müssen durch die Ladungssicherung aufgenommen werden. Vorhandene Bordwände sollten möglichst genutzt werden (möglichst lückenlos stauen).

2. Reibungskräfte

Die Reibungskraft wirkt einem Verrutschen der Last entgegen und unterstützt alle Ladungssicherungsmaßnahmen. Der Gleit-Reibbeiwert μ ist immer kleiner als 1. Er beträgt beispielsweise bei der Materialpaarung Metall auf Metall (nass): 0,1–0,2 oder Beton auf Holz mit Antirutschmatte: 0,6. $\mu = 0,1–0,2$ entspricht 10–20 % Ladungssicherung durch Reibung, $\mu = 0,6$ entspricht 60 % Ladungssicherung durch Reibung.

3. Zurrmittel

Zurrgurte, -seile und -ketten müssen entsprechend den Angaben des Herstellers benutzt und ggf. auch ausgesondert werden. Bei Zurrgurten darf die zulässige Zugkraft des Gurtmaterials nicht mit der Vorspannkraft der Ratsche beim Niederzurren verwechselt werden. Die notwendigen Angaben über Zurrkraft, Handkraft und Spannkraft sind auf dem Etikett des Zurrmittels zu finden.

4. Zurrpunkte

Pritschenaufbauten und Tieflader, die ab Oktober 1993 erstmals in Betrieb genommen worden sind, müssen mit Verankerungen für Zurrmittel ausgerüstet sein **4**. Die zulässige Zugkraft der Zurrpunkte muss betragen

- mind. 2000 daN bei Fahrzeugen mit mehr als 12 t zGM
- mind. 1000 daN bei Fahrzeugen mit > 7,5 – 12 t zGM
- mind. 800 daN bei Fahrzeugen mit > 3,5 – 7,5 t zGM

daN = deka-Newton; zGM = zulässige Gesamtmasse
Besser als Zurrpunkte sind wegen ihrer Variabilität die Zurrschienen.

5. Zurrwinkel

Der Zurrwinkel wird zwischen Ladefläche und Zurrmittel gemessen. Je kleiner der Zurrwinkel, desto geringer ist die Vorspannkraft des Zurrmittels.

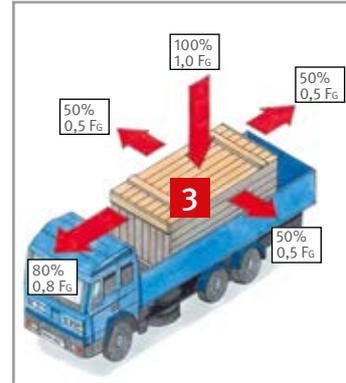
Zurrwinkel von 83–90°: optimal

Zurrwinkel unter 30–35°: möglichst vermeiden

6. Kantenschutz

Kantenschützer haben neben ihrer eigentlichen Schutzfunktion auch die Eigenschaft, die teilweise erheblichen Reibungsverluste, die beim Niederzurren an den Umlenkpunkten des Zurrgurts entstehen, zu verringern. Deshalb können auf der dem Spannelement abgewandten Ladungsseite oftmals nicht die gewünschten Vorspannkraften eingebracht werden. Daher möglichst Erzeugnisse mit guten Gleiteigenschaften verwenden.

- Für die Ladungssicherung kann auch eine Kombination von Formschluss und Kraftschluss verwendet werden.



FG = Gewichtskraft der Ladung



Maßnahmen



Beispiel Niederzurren

Für die Berechnung, wie viele Zurrgurte benötigt werden, können sogenannte „Zurkraft-Controller“ eingesetzt werden (ablesbar an einer Tabelle). Sie sind bei den Zurrmittelherstellern erhältlich.

- Beispiel
 - Ladungsgewicht: 10 Tonnen
 - Zurrwinkel: 83 – 90°
 - Verwendung einer Antirutschmatte: $\mu = 0,6$
 - Ratsche: 450 daN
 - Anzahl der benötigten Zurrgurte: 4

Weitere Informationen



- Handelsgesetzbuch § 412
- Straßenverkehrsordnung (StVO) §§ 22 und 23
- Straßenverkehrszulassungsordnung (StVZO) §§ 30 und 31
- Unfallverhütungsvorschrift „Fahrzeuge“ BGV D29
- DIN EN 12195-1:2011-06 „Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen – Sicherheit – Teil 1: Berechnung von Sicherungskräften“
- VDI-Richtlinien 2700 ff. „Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen“

A 4.8 Instandhaltungsarbeiten



Mögliche Gefahren



- keine oder unzureichende organisatorische Vorbereitung der Arbeiten
- Durchführung der Arbeiten unter Zeitdruck
- Durchführung der Arbeiten an laufenden Maschinen oder Anlagen
- Improvisation
- Arbeiten unter schwierigen Umgebungsbedingungen, z. B. enge Räume, Hitze
- Arbeiten mit gefährlichen Arbeitsstoffen
- Absturz von Personen

Maßnahmen



Technische Anforderungen an Maschinen und Anlagen

- leichte Erreichbarkeit von Rüst- und Wartungsstellen
- Lage von Rüst- und Wartungsstellen außerhalb der Gefahrenbereiche
- Möglichkeit der Trennung jeder einzelnen Energiequelle und Sicherung gegen Wiedereinschalten
- Möglichkeit der gefahrlosen Ableitung von Restenergie bzw. gespeicherter Energie
- Möglichkeit der Sicherung gegen unbefugtes, irrtümliches oder unerwartetes Ingangsetzen
- Möglichkeit der Durchführung von Instandhaltungsarbeiten ohne Demontage von Schutzeinrichtungen **1**



Maßnahmen



- sichere Zugangsmöglichkeiten und Arbeitsplätze, z. B. Treppen, Laufstege, Bühnen **2**
- bei Automatikbetrieb muss nach einer Abschaltung ein Wiederanfahren des zuletzt ausgeführten Programmpunktes möglich sein

Organisatorische Maßnahmen

- Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung für Instandhaltungsarbeiten
- Erstellung von Instandhaltungsanweisungen
- Benennung einer verantwortlichen Person, die den Ablauf der Arbeiten und die Einhaltung der Sicherheitsmaßnahmen überwacht
- Benennung einer Person, die den Einsatz von Fremdfirmen und/oder mehrerer Instandhaltungsgruppen koordiniert
- Planung und Bereitstellung erforderlicher Werkzeuge, Hilfsmittel, Ersatzteile und Persönlicher Schutzausrüstung (PSA)
- Prüfung, ob für die Erste Hilfe zusätzliche Maßnahmen erforderlich sind

Maßnahmen vor Beginn der Instandhaltungsarbeiten

- Stillsetzung von Maschinen und Anlagen und Sicherung gegen ein unbefugtes oder irrtümliches Ingangsetzen, z. B. durch Abschließen des Hauptschalters **3** oder Trennen von Energieanschlüssen, z. B. Hydraulik, Pneumatik
- Verhinderung gefahrbringender Bewegungen infolge gespeicherter Energie, z. B. Druckluft, Federn, angehobene Maschinenteile **4**
- Einhaltung besonderer Sicherheitsmaßnahmen, wenn Arbeiten an laufenden Maschinen erforderlich sind
- Einhaltung besonderer Schutzmaßnahmen bei verketteten Anlagen, wenn einzelne Anlagenteile weiterbetrieben werden müssen

Maßnahmen nach Beendigung der Instandhaltungsarbeiten

- Anbringen aller Schutzeinrichtungen vor der Wiederinbetriebnahme **5**
- Überprüfung der Funktion der Maschinen und Anlagen einschließlich ihrer Schutzeinrichtungen vor der Freigabe für den Betrieb
- vor dem Anlaufen von Maschinen und Anlagen sicherstellen, dass alle Personen die Gefahrenbereiche verlassen haben
- Aufräumen und ggf. Reinigung der Instandhaltungsstelle
- Abtransport von Werkzeugen und Hilfsmitteln

Werkzeuge und Hilfsmittel

- Vorhaltung von Standardwerkzeug in ausreichender Menge und Qualität
- Vorhaltung von Spezialwerkzeug in dem Umfang, wie der Maschinenhersteller es für die Instandhaltungsarbeiten vorschreibt
- Ermittlung des Bedarfs und Vorhalten von Hilfsmitteln, z. B. Gerüste, Leitern, Hebezeuge, Arbeitsbühnen
- Festlegung, wo bei Bedarf kurzfristig Hilfsmittel ausgeliehen werden können, z. B. Gerüstbauer vor Ort, Kranverleih

Prüfungen

- Überprüfung von Werkzeugen und Hilfsmitteln in regelmäßigen Abständen



Maßnahmen



Anforderungen an das Personal

- Das Instandhaltungspersonal muss für die anfallenden Arbeiten qualifiziert sein.
- Die Beschäftigten sind entsprechend weiterzubilden und zu unterweisen.
- Alternativ können geeignete Fremdfirmen (Qualifikation nachweisen lassen) Instandhaltungsarbeiten durchführen (siehe auch **Kapitel A 1.23**).

Persönliche Schutzausrüstung

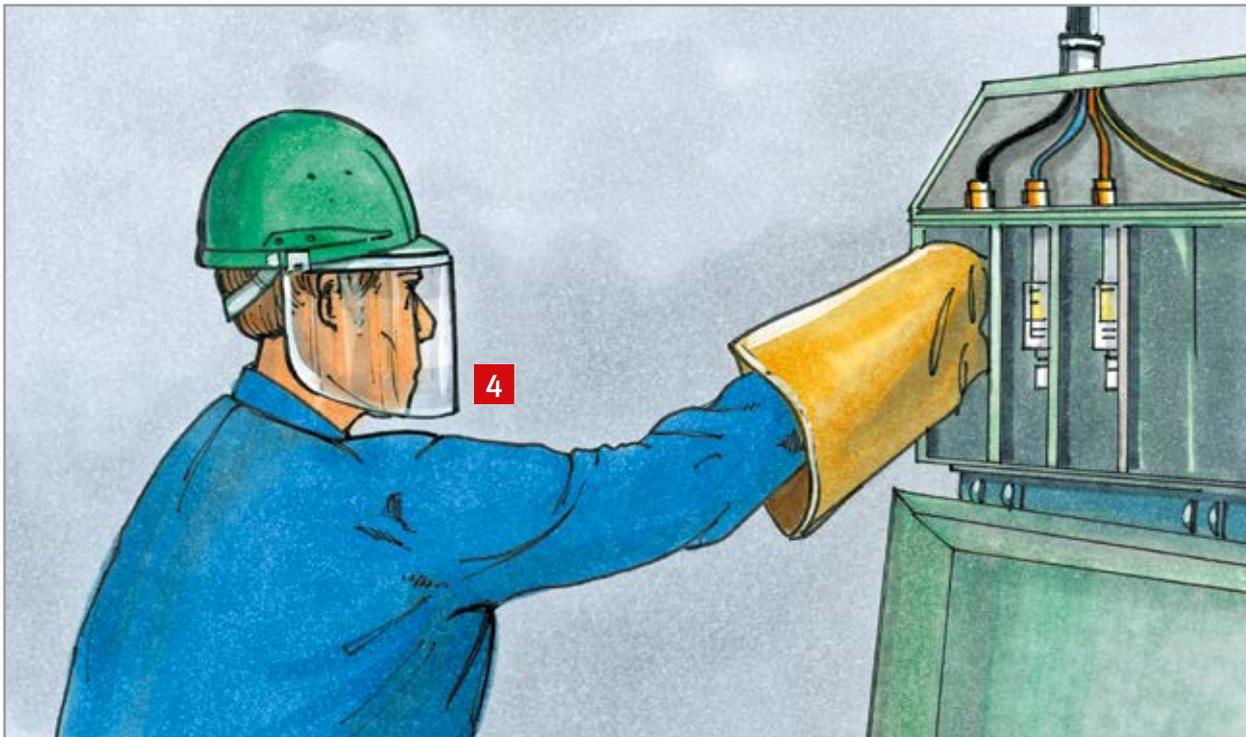
- Zusätzliche PSA ist entsprechend der Gefährdungsbeurteilung bereitzustellen.

Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- BGR/GUV-R 117-1 „Behälter, Silos und enge Räume – Teil 1: Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“
- BGR 157 „Fahrzeug-Instandhaltung“
- BGR/GUV-R 198 „Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“
- BGI 577 „Sicherheitslehrbrief für Instandhalter“
- Kapitel A 1.23

A 4.9 Elektroarbeiten



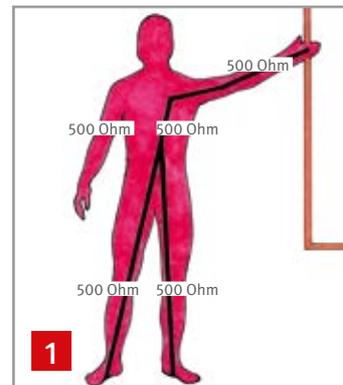
Mögliche Gefahren !

- Beim Berühren spannungsführender Teile kommt es zu einer Körperdurchströmung, die zum Herzstillstand führen kann **1** (siehe **Tabelle**).
- Beim unsachgemäßen Hantieren an spannungsführenden Teilen bzw. beim Ziehen von NH-Sicherungseinsätzen kann es zur Bildung von Lichtbögen kommen, die zu schweren Verbrennungen an Gesicht und Händen führen.
- Bei Elektroarbeiten auf hochgelegenen Arbeitsplätzen, z. B. Leiter, Gerüst, besteht die Gefahr des Absturzes.

Mit einer Frequenz von 50 Hz bis 60 Hz hat Wechselstrom folgende Wirkungen

0,0045 mA	Wahrnehmbarkeit mit der Zunge
1,2 mA	Wahrnehmbarkeit mit den Fingern
6 mA	Muskelverkrampfung bei Frauen, Loslassgrenze (let-go current)
9 mA	Muskelverkrampfung bei Männern, Loslassgrenze (let-go current)
20 mA	Verkrampfung der Atemmuskulatur
80 mA	Herzkammerflimmern, wenn Einwirkdauer länger als 1 Sek.

Tabelle: Wirkung von Wechselstrom



Elektrische Widerstände des menschlichen Körpers bei 230 V 50 Hz

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Elektrische Anlagen sind gemäß den einschlägigen VDE-Bestimmungen, insbesondere den Normenreihen DIN VDE 0100 und DIN VDE 0105, zu errichten und zu betreiben. Die elektrische Ausrüstung von Maschinen muss der Normenreihe DIN EN 60204 entsprechen.

Reparatur und Wartung

- Bei Reparatur und Wartung von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln sind die 5 Sicherheitsregeln zu beachten.

1. Freischalten

- Freischalten ist das allpolige Ausschalten oder Abtrennen einer Anlage, eines Teiles einer Anlage oder eines Betriebsmittels von allen nicht geerdeten Leitern.

2. Gegen Wiedereinschalten sichern

- Hauptschalter sind mit einem Vorhängeschloss zu sichern. Herausgenommene Sicherungseinsätze sind sicher zu verwahren. Nicht herausnehmbare Leitungsschutzschalter sollten mit Klebefolie gesichert werden **2**. Es empfiehlt sich, ein Schaltverbotsschild **3** anzubringen.

3. Spannungsfreiheit feststellen

- Das Feststellen der Spannungsfreiheit darf nur eine Elektrofachkraft oder eine elektrotechnisch unterwiesene Person ausschließlich mit dafür geeigneten Geräten vornehmen.

4. Erden und Kurzschließen

- Bei Anlagen mit Nennspannung über 1000 Volt bzw. bei Freileitungen muss geerdet und kurzgeschlossen werden.
- An Anlagen mit Nennspannungen bis 1000 Volt braucht in der Regel nicht geerdet und kurzgeschlossen zu werden.

5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

- Können benachbarte Anlagenteile nicht freigeschaltet werden, müssen die aktiven Teile durch Abdecken oder Abschränken gesichert werden.

Besondere Schutzmaßnahmen für das Ziehen von NH-Sicherungseinsätzen

- Können offene Verteilungen mit NH-Sicherungseinsätzen nicht spannungsfrei geschaltet werden, müssen besondere Schutzmaßnahmen angewandt werden.
- Es dürfen nur NH-Sicherungsaufsteckgriffe mit Stulpe benutzt werden. Weiterhin ist ein Helm mit Gesichtsschutz zu tragen **4**.

Prüfungen

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel müssen regelmäßig geprüft werden. Die Prüffristen ergeben sich aus der Gefährdungsbeurteilung. Als Anhalt können folgende Fristen herangezogen werden

- elektrische Anlagen alle 4 Jahre
- elektrische Betriebsmittel alle 6 Monate, auf Baustellen alle 3 Monate
- Werkzeuge vor jeder Benutzung



Maßnahmen

Beschäftigungsbeschränkungen

- Elektrotechnische Laien dürfen schalten und steuern mit dafür vorgesehenen Bedienteilen. Schaltvorgänge innerhalb von Schaltschränken dürfen nur durchgeführt werden, wenn der Schaltschrank fingersicher ausgeführt ist. Auch Schraubsicherungseinsätze dürfen gewechselt werden.
- Elektrotechnisch unterwiesene Personen dürfen diejenigen Arbeiten durchführen, für die sie unterwiesen und schriftlich beauftragt sind. Das können z. B. das Ziehen von NH-Sicherungseinsätzen, das Anbringen von Abdeckungen und Abschränkungen sowie die Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel mit geeigneten Mess- und Prüfgeräten sein.
- Alle anderen Elektroarbeiten dürfen nur von Elektrofachkräften durchgeführt werden.

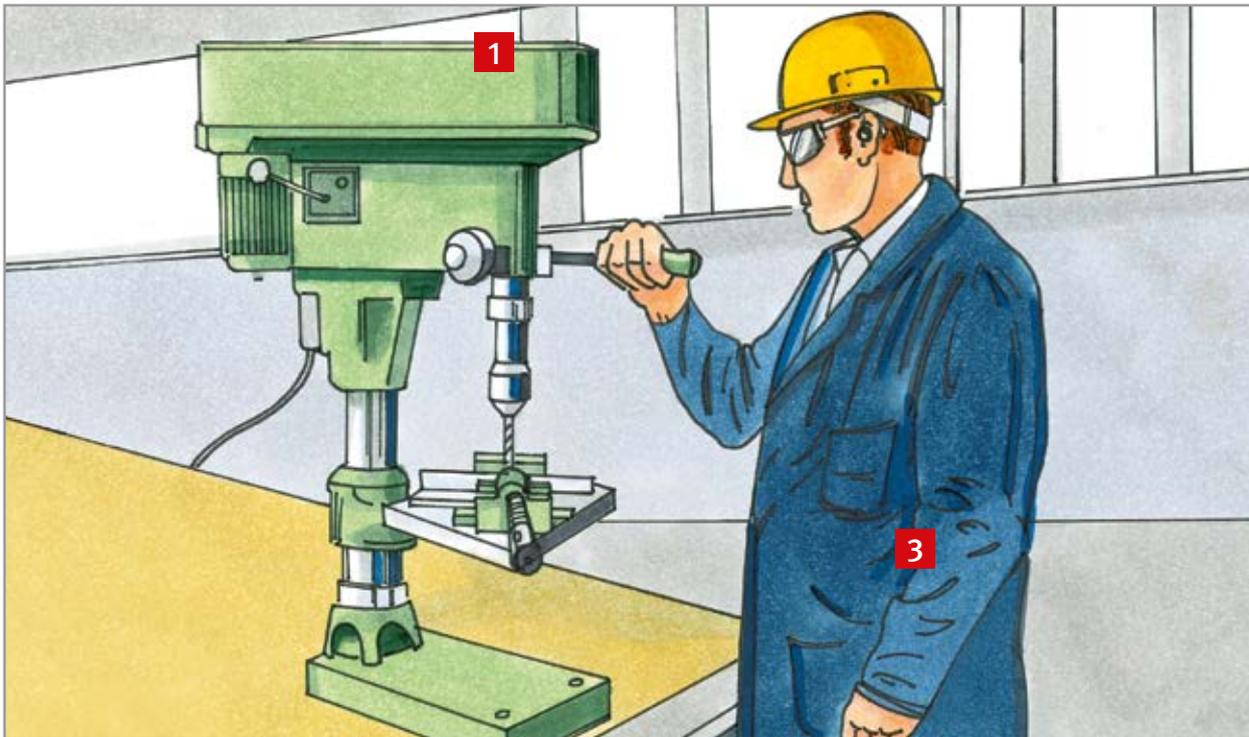
Erste Hilfe

- Elektrofachkräfte und elektrotechnisch unterwiesene Personen sollten regelmäßig in Erster Hilfe aus- und weitergebildet werden. Insbesondere die Beherrschung der Herz-Lungen-Wiederbelebung ist bei Stromunfällen lebenswichtig.

Weitere Informationen

- BGV A 3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- BGI 519 „Sicherheit bei Arbeiten an elektrischen Anlagen“
- BGI 548 „Elektrofachkräfte“
- BGI 594 „Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“
- BGI 608 „Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Baustellen“
- DIN EN 60204 (Normenreihe) „Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen“
- DIN VDE 0100 (Normenreihe) „Errichten von Starkstrom- bzw. Niederspannungsanlagen“
- DIN VDE 0105 (Normenreihe) „Betrieb von elektrischen Anlagen“
- DIN VDE 0701-0702; VDE 0701-0702:2008-06 „Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte – Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte – Allgemeine Anforderungen für die elektrische Sicherheit“

A 4.10 Metallbearbeitung



Mögliche Gefahren – Ständerbohrmaschinen

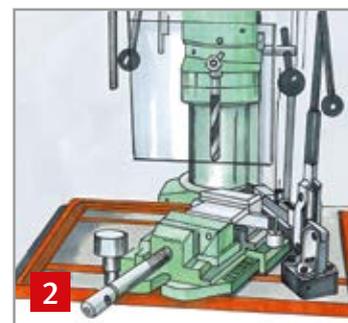


- Erfasstwerden von schnelldrehender Bohrspindel, vom Bohrfutter und Bohrer
- Herumschlagen des Werkstückes oder wegfliegende Teile
- Augenverletzungen durch Bohrspäne
- Schnittverletzungen durch laufenden Bohrer oder Bohrspäne
- bei Hautkontakt mit Kühlschmierstoffen sind Hautschäden und Allergien möglich

Maßnahmen – Ständerbohrmaschinen



- Antrieb der Maschine sichern, z. B. Verkleidung **1**
- Maschine standsicher aufstellen
- nach Höhenverstellung Maschinentisch wieder sichern bzw. feststellen
- Werkstücke gegen Herumschlagen sichern, Maschinenschraubstöcke verwenden, Werkstücke sicher festspannen bzw. auflegen; längere Werkstücke „unterstützen“ **2**
- Aus- und Einspannen niemals bei laufender Bohrmaschine
- nur Spannvorrichtungen mit verdeckten oder versenkten Schrauben verwenden
- Bohrspäne mit geeigneten Hilfsmitteln, z. B. Spänehooken, Handfeger, entfernen
- bei Bohrarbeiten keine Schutzhandschuhe, Ringe, Ketten, Armbänder oder ähnliche Gegenstände tragen



Maßnahmen – Ständerbohrmaschinen



- langes Haar schützen, z. B. mit Kopfbedeckung oder Haarnetz
- Maschine nur im Stillstand säubern
- beim Bohren Schutzbrille tragen
- nur eng anliegende Kleidung tragen, insbesondere im Bereich der Ärmel (z. B. Ärmel nach innen umschlagen) **3**
- zum Kühlen möglichst Wasser oder nichtwassermischbare Kühlschmierstoffe, z. B. Bohr- oder Schneidöle, verwenden
- Hautkontakt mit Kühlschmierstoffen vermeiden, Gefahrstoffbetriebsanweisungen beachten
- Störungsbeseitigung: bei Bruch oder Festsetzen des Bohrers die Bohrmaschine abschalten und Störung im Stillstand beseitigen
- Betriebsanleitung des Herstellers beachten

Mögliche Gefahren – Schleifbock

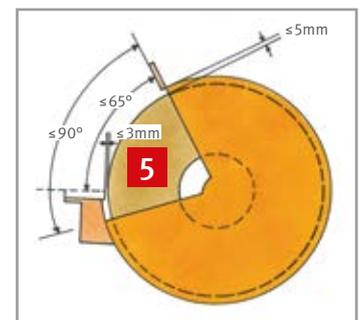
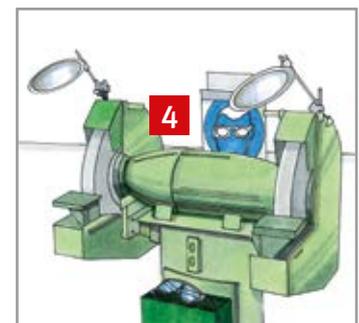


- Augenverletzungen durch die beim Schleifen entstehenden Schleiffunken oder Splitter
- Verletzungsgefahr durch zerspringende Schleifkörper (Scheibenbruch)
- Verletzungsgefahr durch Verkeilen der Scheiben, nachlaufende Scheiben
- Gehörschädigungen durch Lärm
- Brandgefahr durch Funkenflug
- Brandverletzungen durch erhitzte Werkstücke

Maßnahmen – Schleifbock



- bei Arbeiten am Schleifbock Schutzbrille und Gehörschutz tragen
- brennbare Stoffe so lagern, dass keine Brandgefahr besteht
- schwenkbare, durchsichtige Schutzschilde (Schutzgläser) verwenden
- eng anliegende Kleidung tragen
- das Wechseln bzw. Aufspannen von Schleifkörpern darf nur von unterwiesenen Personen ausgeführt werden
- Schleifkörper ordnungsgemäß aufspannen, gleich große, zur Schleifmaschine gehörende Spannflansche verwenden
- Schleifkörper und Spannwerkzeuge auf erkennbare Mängel prüfen
- vor Aufspannen Klangprobe am Schleifkörper vornehmen, um Beschädigungen zu erkennen (beim leichten Anschlagen erzeugen einwandfreie Schleifkörper einen klaren Klang)
- nach dem Aufspannen der Schleifscheiben muss durch eine unterwiesene Person bei ortsfesten Schleifmaschinen ein Probelauf von mindestens 5 Minuten erfolgen (dabei Gefahrenbereich absperren)
- Schleifmaschinen müssen als Schutz bei Zerplatzen des Schleifkörpers mit nachstellbaren Schutzhauben ausgerüstet sein **4**
- der vordere Abstand zwischen Schutzhaube und Schleifscheibe darf höchstens 5 mm betragen **5**
- der Abstand zwischen Werkstückauflage und Schleifscheibe darf maximal 3 mm betragen



Maßnahmen – Schleifbock



- nur gekennzeichnete Schleifmaschinen und Schleifkörper verwenden **6**
- die Drehzahl der Maschine darf nicht höher als die auf dem Schleifkörper angegebene Umdrehungszahl sein
- Werkstückauflagen und Schutzhauben regelmäßig nachstellen
- Betriebsanleitung des Herstellers beachten
- Störungsbeseitigung nur bei abgeschalteter und stillgesetzter Maschine durchführen



Mögliche Gefahren – Abkantbank

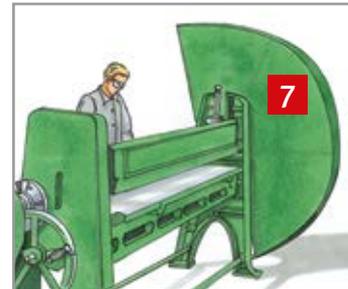


- Quetsch- und Schergefahr während des Abkantvorganges
- Stich- und Schnittverletzungen durch scharfkantige Bleche
- Quetschungen durch Heraufführen der Biegewange
- Quetschungen durch Herabfahren der Oberwange

Maßnahmen – Abkantbank



- Maschine standsicher aufstellen
- das Gegengewicht und dessen Bahn müssen bei handbetriebenen Abkantbänken verkleidet sein **7**
- bei kraftbetriebenen Abkantbänken sind die Quetsch- und Scherstellen zwischen Maschinenständer und Biegewange mit Abweisblechen zu sichern **8**
- kraftbetriebene Abkantbänke sind mit Fußschalter ohne Selbsthaltung **9** und mit Not-Halt-Taster auszurüsten
- zulässige Biegeradien und Blechdicken nicht überschreiten
- zum Verstellen der Werkstückauflagen nicht unter das Werkzeug greifen
- auf Abstand der Hände beim Festsetzen der Werkstücke achten
- Schutzhandschuhe tragen
- eng anliegende Kleidung tragen
- Betriebsanleitung des Herstellers beachten
- Störungsbeseitigung nur bei abgeschalteter und stillgesetzter Maschine durchführen (gegen Wiedereinschalten sichern)



Mögliche Gefahren – Schlagscheren, Handhebelscheren, kraftbetriebene Scheren



- Handverletzungen durch die unverkleidete Schnittlinie
- Quetsch- und Abtrenngefahr von Gliedmaßen (Finger, Hand, Unterarm)
- Verletzungen durch nicht festgesetzte Handhebel
- Schnitt- und Stichverletzungen durch scharfkantige Bleche

Maßnahmen – Schlagscheren, Handhebelscheren, kraftbetriebene Scheren



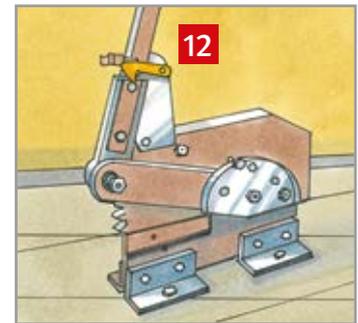
- bei Handhabung von Blechen Schutzhandschuhe tragen
- eng anliegende Kleidung tragen
- geeignete Blechhebezeuge verwenden
- zulässige Schnittleistung der Scheren beachten
- verschlissene Messer rechtzeitig austauschen
- Arbeitsplatz von Materialabfällen frei halten

Schlagscheren, Handhebelscheren

- Gegengewicht an Schlagscheren so einstellen und feststellen, dass das bewegliche Obermesser in keiner Stellung von selbst niedergehen kann **10**
- die Schnittlinie der Schlagschere ist auf ganzer Länge durch Schutzleiste oder Balkenniederhalter zu schützen **11**
- hochgestellte Hebel an Handhebelscheren durch selbsttätig wirkende Vorrichtungen gegen unbeabsichtigtes Herabfallen sichern **12**
- Werkstücke durch Niederhalter gegen Hochkanten sichern

Kraftbetriebene Scheren

- Tafelscheren mit Fußbetätigung oder Kraftbetrieb **13** müssen eine befestigte Sperrvorrichtung für die Einrückung haben
- kraftbetriebene Tafelscheren müssen gegen einen unbeabsichtigten 2. Niedergang des Messerbalkens mit einer Nachschlagsicherung ausgestattet sein
- der Hub der Niederhalter ist zum Schutz (Fingerverletzungen) so niedrig wie möglich einzustellen
- kraftbetriebene Rundscheren müssen an der Einlaufstelle des oberen Scherenmessers einen Fingerabweiser haben (Sicht auf Schnittstelle muss erhalten bleiben)
- kraftbetriebene Betonstahlscheren müssen eine neben dem beweglichen Messer auf einer Seite zurückgesetzte Gehäusewand haben, um Fingerverletzungen zu vermeiden
- kraftbetriebene Betonstahlscheren müssen das Beiziehen der Rundstähle außerhalb der Scheröffnung ermöglichen (Rollvorrichtung)
- Betriebsanleitung des Herstellers beachten
- Störungsbeseitigung nur bei abgeschalteter und stillgesetzter Maschine durchführen (gegen Wiedereinschalten sichern, Einrückhebel festlegen oder Auslöseschalter sichern)



Maßnahmen – allgemein



Prüfungen

- Elektrische Anlagen und Betriebsmittel sind nach Einrichtung, Veränderung und Instandsetzung vor der Wiederinbetriebnahme und in regelmäßigen Abständen durch eine Elektrofachkraft oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft zu prüfen.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzschuhe (Gefahr durch Späne oder schwere Werkstücke)
- Schutzhandschuhe (außer bei Bohrarbeiten)
- Gehörschutz (Schleifbock)
- Kopfbedeckung, Haarnetz (Bohrarbeiten)
- Schutzbrille (Schleifbock, Bohrarbeiten)

Weitere Informationen



- BGR 500 „Betreiben von Arbeitsmitteln“ Kapitel 2.20
„Maschinen der Metallbearbeitung“
- BGI 519 „Sicherheit bei Arbeiten an elektrischen Anlagen“
- BGI 5003 „Maschinen der Zerspanung“
- Kapitel A 3.10

A 5.1 Rechtliche Grundlagen

Gesetzhierarchie

Im Bereich des Arbeitsschutzes gilt die folgende Gesetzhierarchie

- Das „staatliche Recht“ ist für jeden verbindlich.
- Das „autonome Recht“ (BG-Vorschriften) ist verbindlich für alle bei den Berufsgenossenschaften versicherten Unternehmen.
- Das „private Recht“ sind individuelle Vereinbarungen, die für bestimmte Bereiche und Personenkreise verbindlich sind.

Bau- und Ausrüstungsbestimmungen

Die deutsche Gesetzgebung wird von den Vorgaben der Europäischen Union bestimmt.

Eine Voraussetzung für einen störungsfreien Binnenmarkt in der Europäischen Gemeinschaft ist der Abbau von Handelshemmnissen.

Eine Harmonisierung (Angleichung) aller nationalen Bau- und Ausrüstungsbestimmungen ist dazu erforderlich. Im Bereich von Maschinen wurde dies mit einer Anzahl von Richtlinien erreicht, die alle auf Artikel 114 des AEU-Vertrages begründet sind (Binnenmarkt-Richtlinien).

Richtlinien, basierend auf dem Artikel 114 AEU-Vertrag, sind z. B.

- Maschinen-Richtlinie RL 2006/42/EG
- EMV-Richtlinie (elektromagnetische Verträglichkeit) RL 2004/108/EG
- Niederspannungs-Richtlinie RL 2005/95/EWG
- Produktsicherheitsrichtlinie

Diese Richtlinien müssen ohne jede Änderung in das nationale Recht überführt werden. National bestehende Anforderungen verlieren (zumindest für neue Anlagen) ihre Gültigkeit.

In Deutschland werden diese Richtlinien als Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) umgesetzt. Die früher in Unfallverhütungsvorschriften geregelten Bau- und Ausrüstungsanforderungen sind deshalb meist nicht mehr anzuwenden.

Arbeitsschutzbestimmungen

Arbeitsschutzanforderungen beeinflussen die Produktion, den freien Warenhandel und den Austausch von Dienstleistungen. Dies sind die Arbeitsschutz-Richtlinien nach Artikel 153 des AEU-Vertrags. Eine wichtige Arbeitsschutzbestimmung nach diesem Artikel ist die Arbeitsschutzrichtlinie.

In dieser EU-Rahmenrichtlinie werden Mindestanforderungen an Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit aufgestellt.

Im Gegensatz zu den Binnenmarkt-Richtlinien können national weitergehende Standards gesetzt werden. In Deutschland wurde die Arbeitsschutz-Richtlinie durch das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) im Jahr 1996 umgesetzt.

Darüber hinaus wurden weitere konkretisierende Einzelrichtlinien in Form von Verordnungen zum Arbeitsschutzgesetz in deutsches Recht überführt. Zur Umsetzung weiterer Arbeitsschutz-Richtlinien, aber auch zur Vereinfachung des komplizierten Arbeitsschutzrechts, wurde die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) im Jahr 2002 in Kraft gesetzt.

Verordnungen zum Arbeitsschutzgesetz (beispielhafte Aufzählung)

- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Baustellenverordnung (BaustellV)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Bildschirmarbeitsverordnung (BildscharbV)
- Biostoffverordnung (BioStoffV)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)
- Lastenhandhabungsverordnung (LasthandhabV)
- Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung (OStrV)
- PSA-Benutzungsverordnung (PSA-BV)

Weitere Informationen

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)

A 5.2 Arbeitssicherheitsgesetz

Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit

Zielsetzung

Verbesserung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes in Unternehmen.

Bestellung von Betriebsärzten und Sicherheitsfachkräften

Abhängig von der Betriebsart, der Zahl der Beschäftigten und der Betriebsorganisation etc. hat der Arbeitgeber Fachkräfte für Arbeitssicherheit und Betriebsärzte schriftlich zu bestellen und ihnen die im Folgenden genannten Aufgaben zu übertragen. Beide sind hinsichtlich ihrer arbeitsmedizinischen bzw. sicherheitstechnischen Fachkunde weisungsfrei. Die Umsetzung der Forderungen des Arbeitssicherheitsgesetzes in die betriebliche Praxis erfolgt durch die Unfallverhütungsvorschrift „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“ (DGUV-Vorschrift 2).

Aufgaben von Betriebsärzten und Sicherheitsfachkräften

Unterstützung der Arbeitgeber in Fragen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes und der menschengerechten Gestaltung der Arbeit, insbesondere

- Beratung bei der Planung, Ausführung, Beschaffung, Unterhaltung und Überprüfung von Betriebsanlagen, technischen Arbeitsmitteln, Arbeitsverfahren sowie sozialen und sanitären Einrichtungen,
- Beurteilung der Arbeitsbedingungen,
- Auswahl und Erprobung von Körperschuttmitteln,
- Untersuchung, Erfassung und Auswertung von Arbeitsunfällen (Unfallanalyse),
- Mitwirkung bei Sicherheitsbeauftragtenschulungen,
- Organisation der Ersten Hilfe sowie Einsatzplanung und Schulung der Helfer,
- Beratung bei Arbeitsplatzwechsel und (Wieder-)Eingliederung Behinderter,
- Untersuchung der Ursachen arbeitsbedingter Erkrankungen,
- Festlegung, wo arbeitsmedizinische Vorsorge notwendig ist,
- Beratung und ggf. Untersuchung der Arbeitnehmer durch die Betriebsärzte sowie arbeitsmedizinische Beurteilung und Beratung, Auswertung und Erfassung der Ergebnisse,
- Meldung festgestellter Mängel und Unterbreitung von Lösungsvorschlägen.

Für die Umsetzung der Maßnahmen ist der Unternehmer verantwortlich.

Zusammenarbeit

Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit haben bei der Erfüllung ihrer Aufgaben miteinander und mit dem Betriebsrat zusammenzuarbeiten.

Arbeitsschutzausschuss

Ab 20 Beschäftigten muss ein Arbeitsschutzausschuss, bestehend aus Arbeitgeber und Führungskräften, Betriebsratsmitgliedern, Betriebsärzten, Fachkräften für Arbeitssicherheit und Sicherheitsbeauftragten, gebildet werden, der über Anliegen des Arbeitsschutzes und der Unfallverhütung berät. Der Arbeitsschutzausschuss tritt viermal im Jahr zusammen.

Weitere Informationen



- Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG)
- DGUV-Vorschrift 2 „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“

A 5.3 Arbeitsschutzgesetz

Zielsetzung

Mit dem Arbeitsschutzgesetz werden europäische Richtlinien in deutsches Recht überführt. Das Gesetz dient der Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten. Es gilt für alle Beschäftigten, aber nicht für Hausangestellte in Privathaushalten, nicht für Beschäftigte auf Seeschiffen und nicht für Beschäftigte in Betrieben, die dem Bundesberggesetz unterliegen.

Pflichten des Arbeitgebers

Der Arbeitgeber hat laut Arbeitsschutzgesetz im Rahmen einer Beurteilung von Gefährdungen zu ermitteln, welche Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten zu treffen sind. Die Maßnahmen sind auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen und falls erforderlich anzupassen. Die Beurteilung ist nach der Art der Tätigkeit vorzunehmen. Aus der Dokumentation dieser Gefährdungsbeurteilung müssen die Ergebnisse der Beurteilung, die Maßnahmen und das Ergebnis der Überprüfungen hervorgehen.

Für eine geeignete Arbeitsschutzorganisation und die erforderlichen Mittel hat der Arbeitgeber zu sorgen. So sind im Rahmen der Notfallorganisation die Erste Hilfe, Brandbekämpfung und Evakuierung zu organisieren. Ebenso sind die Zusammenarbeit mehrerer Arbeitgeber und die arbeitsmedizinische Vorsorge zu regeln.

Der Arbeitgeber hat die Beschäftigten ausreichend und angemessen zu unterweisen.

Pflichten und Rechte der Beschäftigten

Die Beschäftigten müssen gem. Arbeitsschutzgesetz erkannte Gefahren dem Arbeitgeber sofort melden und an der Umsetzung von Schutzmaßnahmen mitwirken. Sie müssen Arbeitsmittel, die Persönliche Schutzausrüstung usw. bestimmungsgemäß verwenden. Sie haben zu allen Fragen des Arbeitsschutzes ein Vorschlagsrecht.

Weitere Inhalte

Im Gesetz sind außerdem Verordnungsermächtigungen an die Bundesregierung sowie Regelungen für den öffentlichen Dienst, die gemeinsame deutsche Arbeitsschutzstrategie und zur Überwachung enthalten.

Weitere Informationen



- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)

A 5.4 Betriebssicherheitsverordnung

Zielsetzung

Die Betriebssicherheitsverordnung regelt die Benutzung und den Betrieb von Arbeitsmitteln, einschließlich des Brand- und Explosionsschutzes für Anlagen. Die Verordnung beinhaltet Vorschriften von anderen Regelungen, die mit Inkrafttreten der Betriebssicherheitsverordnung aufgehoben wurden, um eine Doppelregelung zu vermeiden.

Arbeitsmittel

Der Begriff „Arbeitsmittel“ umfasst alle in den Unternehmen benutzten Gerätschaften einschließlich Anlagen. Zu den Arbeitsmitteln zählen auch die überwachungsbedürftigen Anlagen. Diese sind abschließend in der Verordnung aufgezählt. Für den Bereich Steine und Erden relevante überwachungsbedürftige Anlagen sind z. B.

- Druckbehälteranlagen,
- Leitungen unter innerem Überdruck,
- Aufzugsanlagen einschließlich Bauaufzügen mit Personenbeförderung,
- Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen und
- Tankstellen.

Gefährdungsbeurteilung

Grundlage zur Umsetzung der Anforderungen aus der Betriebssicherheitsverordnung ist die Gefährdungsbeurteilung. Die Betriebssicherheitsverordnung greift die Verpflichtung des Arbeitgebers nach § 5 Arbeitsschutzgesetz auf, eine Beurteilung der Arbeitsbedingungen durchzuführen, und konkretisiert diese Pflicht in Bezug auf die Bereitstellung und Benutzung von Arbeitsmitteln, einschließlich überwachungsbedürftiger Anlagen. An ihr richten sich Auswahl, Nutzung und Prüfung der Arbeitsmittel sowie die Unterweisung und Beauftragung der Beschäftigten aus. Nach der Verordnung wird die Gesamtbetrachtung der Gefährdungen, denen die Beschäftigten bei ihrer Arbeit ausgesetzt sind, erwartet. Es sind also auch Wechselwirkungen der Arbeitsmittel untereinander oder mit Arbeitsstoffen oder der Arbeitsumgebung an den Arbeitsplätzen sowie ergonomische Zusammenhänge zu betrachten. Soweit erforderlich, sind Betriebsanweisungen zu erstellen.

Prüfungen

Die Prüfungen für Arbeitsmittel und überwachungsbedürftige Anlagen sind entsprechend den Angaben des **Kapitels A 1.10** durchzuführen. Die Prüfung erfolgt in der Regel durch eine befähigte Person (bisher Sachkundiger). Der Prüfumfang und die Prüffristen richten sich entsprechend den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung.

Arbeitsmittel, die vor dem 03.10.2002 bereitgestellt wurden,

müssen dem zu jenem Zeitpunkt geltenden Recht entsprechen, dies bedeutet in vielen Fällen den Unfallverhütungsvorschriften. Gibt es für das Arbeitsmittel keine Regelungen, so sind die Mindestanforderungen aus dem Anhang 1 Nr. 1 und 2 der Betriebssicherheitsverordnung heranzuziehen. Diese Regelung gilt allerdings nur, wenn es sich nicht um besondere Arbeitsmittel im Sinne des Anhang 1 Nr. 3 dieser Verordnung handelt z. B. selbstfahrende Arbeitsmittel oder Arbeitsmittel zum Heben von Lasten, für die konkrete Anforderungen im genannten Anhang aufgeführt sind.

Neue Arbeitsmittel

Für neue Arbeitsmittel sind bei der Bewertung technische Regeln anzuwenden. Diese werden vom Ausschuss für Betriebssicherheit verabschiedet. Die Regeln sind gefährdungsbezogen aufgebaut, so dass anhand der Gefährdung ein Schutzziel gewählt werden kann. Unter richtigem Heranziehen der Regeln kann von einer Vermutungswirkung hinsichtlich des Schutzes ausgegangen werden. Bis zur endgültigen Erstellung dieses Regelwerkes sind bei entsprechenden Problemen die alten Unfallverhütungsvorschriften und BG-Regeln anzuwenden.

Explosionsschutzdokument

Seit Inkrafttreten der Betriebssicherheitsverordnung am 03.10.2002 ist für Bereiche mit Gefährdungen durch gefährliche explosionsfähige Atmosphäre vor Aufnahme der Arbeit ein Explosionsschutzdokument zu erstellen.

Inhalt des Explosionsschutzdokuments

- Gefährdungsbeurteilung
- getroffene Vorkehrungen zum Explosionsschutz und deren Koordination
- Zoneneinteilung
- sonstige betroffene Bereiche und getroffene Maßnahmen

Weitere Informationen

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Unfallverhütungsvorschriften
- BG-Regeln
- Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS)
- BGR 104 „Explosionsschutz-Regeln“ (EX-RL)
- Leitfaden zur Durchführung der Richtlinie 1999/92/EG (ATEX 137)
- Explosionsschutzportal der BG RCI
(<http://www.bgrci.de/exinfode/start/>)
- Kapitel A 1.3, A 1.4, A 1.10, A 1.11

A 5.5 EU-Maschinenrichtlinie

Zielsetzung

Die Maschinenrichtlinie ist eine EU-Binnenmarktrichtlinie, mit der der freie Warenverkehr für Maschinen im europäischen Wirtschaftsraum erreicht werden soll.

Wichtiges Element sind die harmonisierten grundlegenden Gesundheitsschutzanforderungen für Konstruktion und Bau von Maschinen. Es werden Verfahren zur Konformitätsbewertung, Kennzeichnung und Inhalte der technischen Unterlagen festgelegt.

Die Maschinenrichtlinie ist seit dem Inkrafttreten mehrfach geändert worden. Zurzeit gilt die Fassung 2006/42/EG. Voraussetzung für die Verbindlichkeit der Richtlinie ist deren Umsetzung in nationales Recht. Die Maschinenrichtlinie ist durch die 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz in Deutschland in nationales Recht umgesetzt worden.

Anwendungsbereich

Die Maschinenrichtlinie gilt für folgende Erzeugnisse

- Maschinen
- unvollständige Maschinen
- auswechselbare Ausrüstungen
- Sicherheitsbauteile
- Lastaufnahmeeinrichtungen
- Seile, Ketten, Gurte

Für diese Erzeugnisse wird in der Richtlinie zusammenfassend der Begriff Maschine verwendet.

Die Richtlinie wendet sich an Hersteller.

Hersteller ist auch der Arbeitgeber, der in seinem Unternehmen von den Beschäftigten eine Maschine für den Eigenbedarf bauen lässt. Vor der Inbetriebnahme muss diese Maschine die Anforderungen der Maschinenrichtlinie erfüllen. Darüber hinaus müssen Konformitätsbewertung, Kennzeichnung und technische Unterlagen vorliegen.

Die Richtlinie gilt für die erstmalige Bereitstellung einer Maschine in der EU im Hinblick auf ihren Vertrieb oder ihre Benutzung. Für Gebrauchsmaschinen sind die Bestimmungen des Produktsicherheitsgesetzes und der Betriebssicherheitsverordnung zu beachten.

Inhalt

Die in den Artikeln der Richtlinie enthaltenen Bestimmungen u. a. zum Inverkehrbringen, zur Marktüberwachung, zu Kennzeichnung und Konformitätsbewertungen werden in den Anhängen der Richtlinie konkreter ausgeführt. Daher werden die Anhänge für die Praxis in den Unternehmen häufiger zur Information herangezogen werden.

Anhang I enthält die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen für Konstruktion und Bau von Maschinen. Bei der Umsetzung der recht abstrakt formulierten Vorgaben ist die Nutzung Europäischer Normen (EN-Normen) hilfreich.

Die Betriebsanleitung ist gemäß Ziffer 1.7.4 der Maschinenrichtlinie in der Sprache des Betreibers zu erstellen.

Im **Anhang II** sind die Vorgaben für das Abfassen der Konformitätserklärung und der Einbauerklärung dargelegt.

Die Einbauerklärung ist der „unvollständigen Maschine“ beizufügen. Hier muss der Hersteller angeben, welche grundlegenden Anforderungen des **Anhangs I** zur Anwendung kommen und welche eingehalten wurden. Dies sind wichtige Informationen für die Verwendung, die auf den Einbau in andere Maschinen oder den Zusammenbau ausgerichtet sein werden.

Im **Anhang III** wird die Gestaltung des CE-Zeichens beschrieben.

Für Maschinen, bei deren Benutzung besonders hohe Risiken bestehen, wird in der Maschinenrichtlinie eine besondere Sorgfalt bei der Konformitätsbewertung verlangt. Die davon betroffenen Maschinen sind im **Anhang IV** aufgelistet. Dazu zählen u. a. Holzkreissägen, die ROPS- und FOPS-Schutzaufbauten an Erdbaumaschinen sowie Steuerungen für Sicherheitsfunktionen.

Anhang V enthält eine Aufzählung der Sicherheitsbauteile.

Die Montageanleitung für eine unvollständige Maschine muss nach **Anhang VI** in einer vom Kunden akzeptierten Sprache geschrieben sein. Mit den Informationen in dieser Anleitung soll erreicht werden, dass die unvollständige Maschine sachgerecht und sicher von Personen mit anderen Teilen zu einer (vollständigen) Maschine zusammengebaut werden kann.

Im **Anhang VII** sind die Dokumente aufgezählt und inhaltlich umrissen, welche Bestandteil der technischen Unterlagen für Maschinen und unvollständige Maschinen sein müssen. Die Dokumente sollen es ermöglichen, zu beurteilen, ob die Maschine den Anforderungen der Richtlinie entspricht. Abgesehen von der Betriebsanleitung für eine Maschine ist der Hersteller rechtlich nicht verpflichtet, die technischen Unterlagen an den Kunden zu übergeben. Dies müsste vertraglich vereinbart werden und ist mindestens für die Risikobeurteilung des Herstellers sinnvoll, weil der Betreiber erfährt, für welche Risiken der Hersteller Schutzmaßnahmen umgesetzt hat.

Die **Anhänge VIII bis XI** behandeln die besonderen Verfahren für die Konformitätsbewertungen für die in **Anhang IV** genannten Maschinen. Die Maschinenrichtlinie hat den Verkauf und die Beschaffung von Maschinen in Deutschland seit 1993 geprägt, indem harmonisierte Sicherheitsanforderungen, die CE-Kennzeichnung, Verfahren der Konformitätsbewertung und Dokumentationspflichten eingeführt worden sind.

Für die Erfüllung dieser Vorgaben in Deutschland ist aber die Umsetzung durch das Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) und die 9. ProdSV (Maschinenverordnung) entscheidend. Das ProdSG gilt für Maschinen (neu oder gebraucht), wenn diese im Rahmen einer Geschäftstätigkeit auf dem Markt bereitgestellt, ausgestellt oder erstmals verwendet werden.

Weitere Informationen



- Produktsicherheitsgesetz (ProdSG)
- 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (9. ProdSV)
- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

A 5.6 Produktsicherheitsgesetz

Zielsetzung

Das Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) ersetzt das frühere Geräte- und Produktsicherheitsgesetz. Es setzt europäische Richtlinien in nationales Recht um.

Das ProdSG gilt für das Bereitstellen, Ausstellen und erstmalige Verwenden von Produkten im Rahmen einer Geschäftstätigkeit. Es gilt auch für die Errichtung und den Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen mit Ausnahme der überwachungsbedürftigen Untertageanlagen des Bergwesens. Es dürfen nur solche Produkte bereitgestellt werden, die bei bestimmungsgemäßer Verwendung oder vorhersehbarer Verwendung die Sicherheit und Gesundheit von Personen oder bestimmter Rechtsgüter nicht gefährden. Die Produkte müssen den Anforderungen gültiger Rechtsverordnungen entsprechen. Eine derartige Verordnung ist z. B. die 9. ProdSV, mit der die europäische Maschinenrichtlinie in nationales Recht bei uns umgesetzt wird.

Umsetzung der Ziele

Für die Umsetzung werden Kriterien genannt, die zur Erlangung der Sicherheit zu berücksichtigen sind. So kann bei Produkten, die bestimmten veröffentlichten harmonisierten Normen und technischen Spezifikationen entsprechen, die Erfüllung der Anforderungen vermutet werden.

Für Verbraucherprodukte gibt das Gesetz spezielle Vorgaben für den Hersteller, seinen Bevollmächtigten und den Einführer. Diese sind verpflichtet, sichere Produkte z. B. mit der vorgeschriebenen Kennzeichnung in Verkehr zu bringen, Stichproben zu ziehen und ggf. Warnungen abzugeben oder Rückrufaktionen durchzuführen.

Entsprechend den erlassenen Rechtsvorschriften ist eine CE-Kennzeichnung anzubringen.

Das Produktsicherheitsgesetz enthält Regelungen und Anforderungen für Konformitätsbewertungsstellen.

Die Verfahrensweisen bei der Vergabe des GS-Zeichens und Anforderungen an eine GS-Stelle sind in dem ProdSG grundsätzlich festgelegt. Im Gesetz wird geregelt, wie die Marktüberwachung organisiert ist. So werden die zuständigen Behörden hierfür durch das Landesrecht bestimmt.

Des Weiteren werden im ProdSG die Aufgaben der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) und des Ausschusses für Produktsicherheit genannt.

Errichtung und Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen

- Die Errichtung, Inbetriebnahme und Änderung müssen angezeigt werden und bedürfen der Erlaubnis der Behörde.
- Bei einer allgemeinen Zulassung können Auflagen zum Betrieb und zur Wartung erfolgen.
- Der Stand der Technik ist einzuhalten.
- Die Anlagen müssen vor der Inbetriebnahme, regelmäßig wiederkehrend und auf behördliche Anordnung von zugelassenen Überwachungsstellen (z. B. TÜV oder DEKRA) geprüft werden.

Überwachungsbedürftige Anlagen sind z. B.

- Druckbehälteranlagen mit Ausnahme von Dampfkesseln,
- Dampfkesselanlagen, außer auf Seeschiffen,
- Anlagen zur Abfüllung von verdichteten und verflüssigten oder unter Druck gelösten Gasen,
- Leitungen unter innerem Überdruck für brennbare, ätzende oder giftige Gase, Dämpfe oder Flüssigkeiten,
- Aufzugsanlagen,
- Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen,
- Anlagen zur Lagerung, Abfüllung und Beförderung von brennbaren Flüssigkeiten,
- Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager,
- Getränkeschankanlagen und Anlagen zur Herstellung Kohlensäurer Getränke.

Weitere Informationen

- Produktsicherheitsgesetz (ProdSG)
- 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (9. ProdSV)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)

A 5.7 Arbeitsstättenverordnung

Zielsetzung

Oberstes Ziel der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) ist die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten. Ein wesentlicher Teil der angezeigten Unfälle ist auf die nicht ordnungsgemäße Beschaffenheit, Einrichtung und Unterhaltung der Arbeitsstätten zurückzuführen, z. B. Sturzunfälle auf schadhafte Fußböden und Treppen sowie Transportunfälle auf ungeeigneten oder zu eng bemessenen Verkehrswegen. Die ArbStättV dient der menschengerechten Gestaltung der Arbeit. Dies sind unter anderem die Forderungen nach gesundheitlich zuträglichen Luft-, Klima- und Beleuchtungsverhältnissen sowie nach sanitären Anlagen und sozialen Einrichtungen (etwa Erholungsräumen).

Inhalt

Die Arbeitsstättenverordnung in der Fassung vom 19.07.2010 enthält Mindestvorschriften, die beim Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten zu beachten sind. Die Verordnung besteht aus zehn Paragrafen und einem in fünf Abschnitte unterteilten Anhang. Es werden keine konkreten Maßzahlen und Detailanforderungen vorgegeben, sondern Schutzziele und allgemein gehaltene Anforderungen.

Die Verordnung geht in § 3 auf die Beurteilung der Arbeitsbedingungen (Gefährdungsbeurteilung) ein. Sie enthält neben Anforderungen an das Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten (§§ 3a und 4) und der Regelung für den Nichtraucherschutz (§5) spezifische Vorgaben für Arbeits-, Sanitär-, Pausen-, Bereitschafts- und Erste-Hilfe-Räume sowie allgemeine Unterkünfte (§ 6). Auch die Belange von Menschen mit Behinderungen werden berücksichtigt (§ 3a).

Erster Abschnitt

Im ersten Abschnitt des Anhangs der Verordnung werden allgemeine Anforderungen an die Beschaffenheit der Arbeitsstätte gestellt. Das betrifft u. a. die Raumabmessungen, Fußböden, Dächer, Fenster, Türen und Verkehrswege sowie Fahrsteige, die Laderampen und Steigleitern. Im Weiteren wird auf die Sicherheitskennzeichnung und die allgemeine Forderung nach einer der Nutzungsart entsprechenden Konstruktion und Festigkeit eingegangen.

Zweiter Abschnitt

Maßnahmen zum Schutz vor besonderen Gefahren wie Absturz und herabfallenden Gegenständen, aber auch gegen Entstehungsbrände sowie die Vorgaben für Flucht- und Rettungswege und Notausgänge werden im zweiten Abschnitt genannt.

Dritter Abschnitt

Der dritte Abschnitt regelt die wesentlichen Arbeitsbedingungen wie Bewegungsfläche, Anordnung und Ausstattung der Arbeitsplätze, die klimatischen Verhältnisse mit Raumtemperatur und Lüftung sowie die Beleuchtung und den Lärm.

Vierter Abschnitt

Die Voraussetzungen für Sanitär-, Pausen-, Bereitschafts- und Erste-Hilfe-Räume sowie Unterkünfte werden im vierten Abschnitt benannt.

Fünfter Abschnitt

Im letzten Abschnitt wird auf ergänzende Anforderungen für nicht allseits umschlossene Räume und im Freien liegende Arbeitsstätten sowie für Baustellen eingegangen.

Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR)

Ein wesentliches Hilfsmittel für die praktische Umsetzung der ArbStättV sind die Technischen Regeln für Arbeitsstätten (Arbeitsstättenregeln ASR). Sowohl aus den bestehenden ASR als auch aus neuen Technischen Regeln, erarbeitet vom Ausschuss für Arbeitsstätten, können allgemein anerkannte sicherheitstechnische, arbeitsmedizinische und hygienische Regeln und gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse entnommen werden. Zurzeit sind 16 Technische Regeln in den ASR aufgeführt. Sie helfen bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung nach § 3 ArbStättV.

Wendet der Arbeitgeber diese Regeln an, kann er davon ausgehen, dass er in Bezug auf den Anwendungsbereich der ASR die Vorgaben der ArbStättV einhält (Vermutungswirkung).

Weitere Informationen

- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR) A1.2 „Raumabmessungen und Bewegungsflächen“
- ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“
- ASR A1.5/1,2 „Fußböden“
- ASR A1.6 „Fenster, Oberlichter, lichtdurchlässige Wände“
- ASR A1.7 „Türen und Tore“
- ASR A1.8 „Verkehrswege“
- ASR A2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“
- ASR A2.2 „Maßnahmen gegen Brände“
- ASR A2.3 „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“
- ASR A3.4 „Beleuchtung“
- ASR A3.4/3 „Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme“
- ASR A3.5 „Raumtemperatur“
- ASR A3.6 „Lüftung“
- ASR A4.1 „Sanitärräume“
- ASR A4.2 „Pausen- und Bereitschaftsräume“
- ASR A4.3 „Erste-Hilfe-Räume, Mittel und Einrichtungen zur Ersten Hilfe“
- ASR A4.4 „Unterkünfte“
- ASR V3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“

A 5.8 Gefahrstoffverordnung

Zielsetzung

Ziel der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) ist es, den Menschen und die Umwelt vor stoffbedingten Schädigungen zu schützen durch

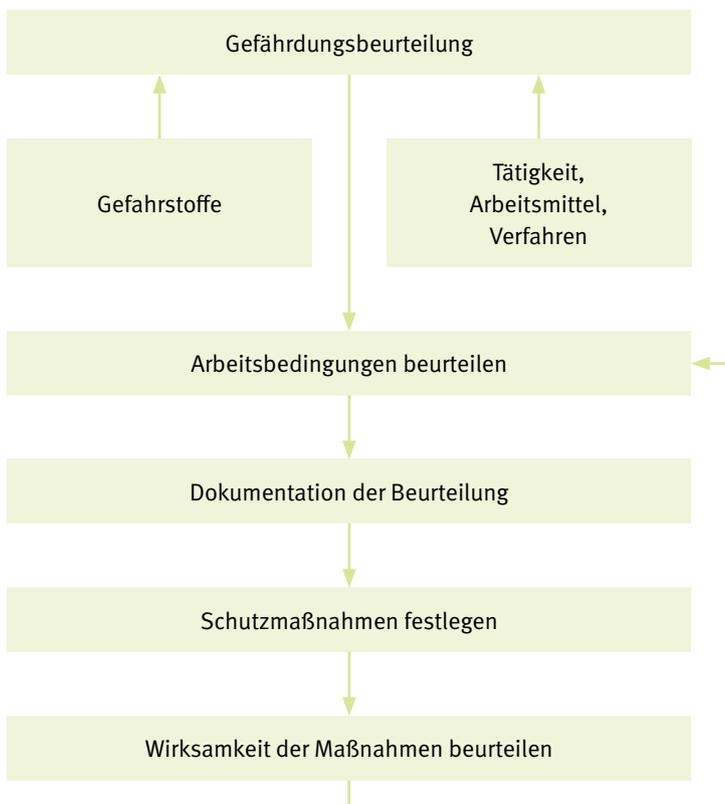
- Regelungen zur Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung gefährlicher Stoffe und Zubereitungen,
- Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten und anderer Personen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen und
- Beschränkungen für das Herstellen und Verwenden bestimmter gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse.

Die Gefahrstoffverordnung unterstützt dabei insbesondere den Anwender bei der Beurteilung der Gefährdungen und der Festlegung von Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten

- mit Gefahrstoffen,
- bei denen Gefahrstoffe entstehen oder freigesetzt werden können,
- mit Stoffen, die besondere physikalisch-chemische Eigenschaften aufweisen, wie tiefkalte Medien oder
- mit Stoffen, von denen Brand- und Explosionsgefahren ausgehen können.

Die aktuelle Gefahrstoffverordnung vom 15.07.2013 berücksichtigt die Vorgaben der CLP- und REACH-Verordnung. Die GefStoffV ist konsequent gefährdungsorientiert, d. h., die zu treffenden Schutzmaßnahmen sind ausschließlich Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung. Hilfestellungen zur Umsetzung der CLP-Verordnung im Betrieb finden Sie in der Bekanntmachung zu Gefahrstoffen (BekGS) 408.

Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung

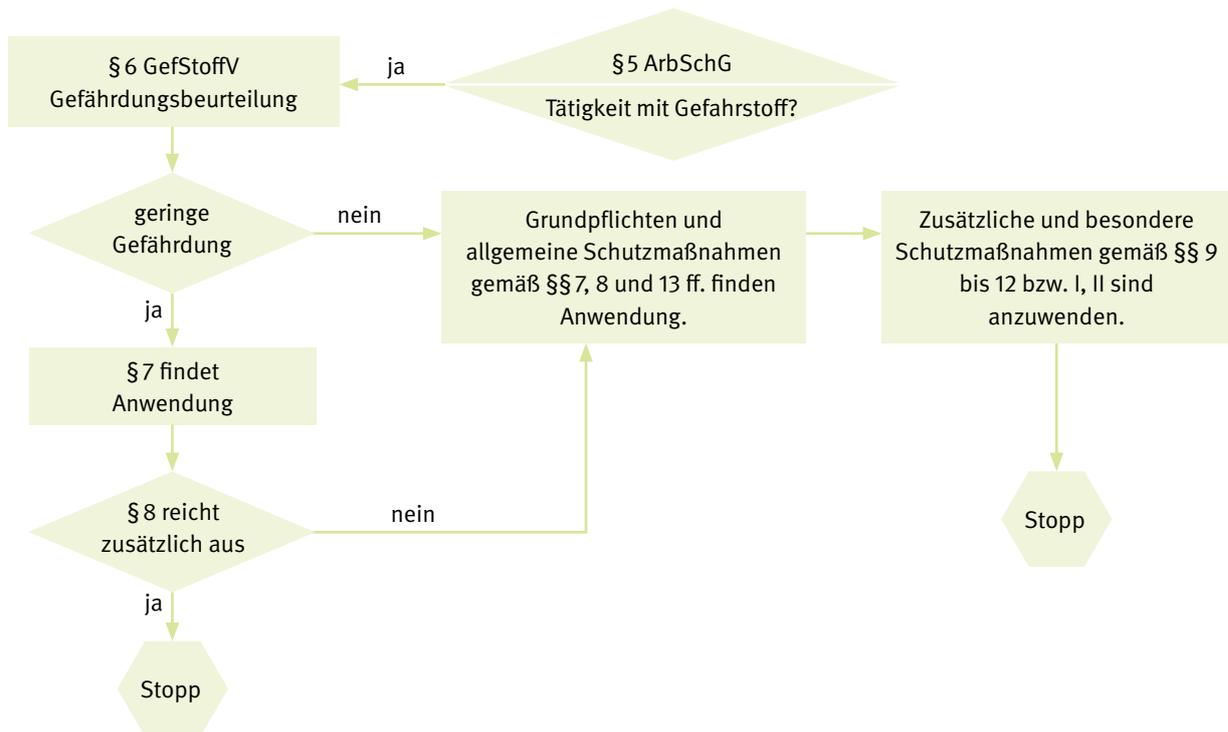


Ablaufdiagramm: Gefährdungsbeurteilung

Grundlage der Gefährdungsbeurteilung ist die Ermittlung der im Betrieb befindlichen Gefahrstoffe. Diese sind in einem Gefahrstoffverzeichnis erfasst. Das Verzeichnis umfasst

- Verweis auf Sicherheitsdatenblätter,
- Bezeichnung des Gefahrstoffs,
- Einstufung oder gefährliche Eigenschaften,
- Menge oder Mengenbereiche,
- Bezeichnung der Arbeitsbereiche, in denen Beschäftigte dem Gefahrstoff ausgesetzt sein können.

Die GefStoffV trennt zwischen Grundpflichten und Maßnahmen, die in Abhängigkeit von der Gefährdungsbeurteilung festzulegen sind.



Grundpflichten nach § 7 sind Pflichten, die immer gelten

- Minimierungs- und Substitutionsgebot
- Rangfolge der Schutzmaßnahmen
- Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte und Ermittlung der Wirksamkeit der Maßnahmen

Die Schutzmaßnahmen sind in den §§ 8 bis 11 definiert und bauen aufeinander auf. Es wird dabei getrennt zwischen

- allgemeinen Schutzmaßnahmen (§ 8) als Basis für alle weiteren Maßnahmen,
- zusätzlichen Maßnahmen (§ 9) und
- besonderen Schutzmaßnahmen für krebserzeugende, erbgutverändernde und fruchtbarkeitsgefährdende (CMR) Stoffe und Zubereitungen der Kategorie 1 und 2 (§ 10) sowie
- Maßnahmen gegen physikalisch-chemische Einwirkungen, insbesondere Brand- und Explosionsgefährdungen (§ 11).

Eine geringe Gefährdung kann im Einzelfall auch für giftige, sehr giftige und CMR-Stoffe abgeleitet werden. Liegt eine geringe Gefährdung vor, reichen die für die Tätigkeit notwendigen allgemeinen Schutzmaßnahmen aus.

Die Wirksamkeit von technischen Schutzmaßnahmen muss regelmäßig geprüft werden. Die Fristen sind fallbezogen festzulegen und dürfen drei Jahre nicht überschreiten. Die Frist zur Prüfung von Einrichtungen zum Abscheiden, Erfassen und Niederschlagen von Stäuben beträgt abweichend davon ein Jahr.

Die Gefährdungsbeurteilung vereinfacht sich bei Verwendung standardisierter Arbeitsverfahren wie zum Beispiel

- verfahrens- und stoffspezifischer Kriterien (VSK) nach der Technischen Regel für Gefahrstoffe 420 (TRGS 420) „Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien (VSK) für die Gefährdungsbeurteilung“,
- stoff- oder tätigkeitsbezogener TRGS wie der TRGS 559 „Mineralischer Staub“,
- des „Einfachen Maßnahmenkonzepts Gefahrstoffe“ (EMKG) in Verbindung mit den Schutzleitfäden oder
- anderer branchen- oder tätigkeitsspezifischer Hilfestellungen.

Die Gefährdungsbeurteilung darf nur von fachkundigen Personen durchgeführt werden. Verfügt der Arbeitgeber nicht selbst über die entsprechenden Kenntnisse, so hat er sich fachkundig beraten zu lassen. Fachkundig können insbesondere die Fachkraft für Arbeitssicherheit und die Betriebsärztin oder der Betriebsarzt sein.

Kennzeichnung

Gefährliche Stoffe und Zubereitungen sind auch innerbetrieblich mit einer Kennzeichnung zu versehen, die wesentliche Informationen zu Einstufung, Handhabung, Gefahren und zu beachtenden Sicherheitsmaßnahmen enthält.

Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte

Der Arbeitgeber stellt sicher, dass die Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten werden. Er hat die Einhaltung durch Arbeitsplatzmessungen oder durch andere geeignete Methoden zur Ermittlung der Exposition zu überprüfen. Werden Tätigkeiten entsprechend einem verfahrens- und stoffspezifischen Kriterium ausgeübt, kann der Arbeitgeber in der Regel davon ausgehen, dass die Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten werden. Die Ermittlungsergebnisse sind aufzuzeichnen, aufzubewahren und den Beschäftigten und ihrer Vertretung zugänglich zu machen.

Unterrichtung und Unterweisung der Beschäftigten

Auf der Grundlage einer schriftlichen Betriebsanweisung, die der Gefährdungsbeurteilung Rechnung trägt, sind die Beschäftigten vor Aufnahme der Arbeiten zu unterweisen. Diese Unterweisung ist jährlich zu wiederholen und von den Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen. Die Betriebsanweisung muss bestimmten Anforderungen genügen, die in der TRGS 555 aufgeführt sind. Für alle Beschäftigten ist eine allgemeine arbeitsmedizinische toxikologische Beratung zweckmäßigerweise im Rahmen der Unterweisung (ggf. mit betriebsärztlicher Unterstützung) durchzuführen.

Anhänge der GefStoffV

Die Anhänge der GefStoffV enthalten

- besondere Vorschriften für bestimmte Gefahrstoffe und Tätigkeiten
- besondere Herstellungs- und Verwendungsbeschränkungen für bestimmte Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse
- spezielle Anforderungen an Tätigkeiten mit organischen Peroxiden

In diesen Anhängen werden die Forderungen der GefStoffV weitergehend erläutert. So werden beispielsweise in Anhang I Nr. 1 weitere Schutzmaßnahmen bei Brand- und Explosionsgefährdung und in Nr. 2 die Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit partikelförmigen Gefahrstoffen beschrieben.

Weitere Informationen



- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV),
www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/Gefahrstoffe.html
- Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS),
www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/TRGS.html
 - TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“
 - TRGS 401 „Gefährdung durch Hautkontakt – Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen“
 - TRGS 500 „Schutzmaßnahmen“
 - TRGS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“
 - TRGS 517 „Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen“
 - TRGS 555 „Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten“
 - TRGS 559 „Mineralischer Staub“
 - TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“
- „Einfaches Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe“ (EMKG),
- Gefahrstoffinformationssystem Chemie, geführt von der BG RCI (GISCHEM), www.gischem.de
- Gefahrstoffinformationssystem der BG BAU (GISBAU), www.gisbau.de
- Merkblätter der BG RCI,
<http://bgrci.shop.jedermann.de/shop/bgi/mreihe>, z. B.
 - M 050 „Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“
 - M 053 „Arbeitsschutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“
 - M 060 „Gefahrstoffe mit GHS-Kennzeichnung – Was ist zu tun?“
 - M 062 „Lagerung von Gefahrstoffen“
- Bekanntmachung zu Gefahrstoffen (BekGS) 408

A 5.9 Baustellenverordnung

Zielsetzung

Die Baustellenverordnung enthält Regelungen, um die hohen Unfall- und Gesundheitsrisiken auf Baustellen zu verringern.

Planung und Ausführung des Bauvorhabens

Der Bauherr muss die erforderlichen Maßnahmen zur Planung der sicheren und gesundheitsgerechten Ausführung des Bauvorhabens und der notwendigen Koordinierung treffen. Er kann Dritte, wie z. B. Generalübernehmer, Architekten- und Ingenieurbüros, damit beauftragen.

Die allgemeinen Grundsätze des Arbeitsschutzgesetzes zur Minimierung der Gefährdungen sind zu beachten.

Ist der Arbeitsumfang voraussichtlich größer als 500 Personentage oder werden mehr als 20 Beschäftigte gleichzeitig länger als 30 Arbeitstage tätig, muss der Behörde eine Vorankündigung übermittelt werden.

Werden Beschäftigte mehrerer Arbeitgeber gleichzeitig oder nacheinander tätig und

- ist eine Vorankündigung gefordert oder
 - werden besonders gefährliche Arbeiten durchgeführt,
- muss bereits in der Planungsphase ein Sicherheits- und Gesundheitschutzplan (SiGePlan) erstellt werden, damit erforderliche Maßnahmen auch wirklich ausgeführt werden können und nicht in der Ausführungsphase technische oder architektonische Zwänge dagegensprechen.

Ebenso muss eine Unterlage für spätere Arbeiten am Bauwerk erstellt werden: Wartung, Reinigung usw.

Koordinierung

Werden auf Baustellen Beschäftigte mehrerer Arbeitgeber gleichzeitig oder nacheinander tätig, muss der Bauherr mindestens einen Koordinator bestellen. Vor Beginn der Bauarbeiten hat der Koordinator die obigen Planungen durchzuführen und falls erforderlich den Sicherheits- und Gesundheitschutzplan zu erstellen. Danach muss er die Bauausführung koordinieren. Hierbei ist er grundsätzlich beratend tätig und hat keine Weisungsbefugnis. Diese kann er bekommen, ist aber dann für seine Weisungen verantwortlich (Linienverantwortung).

Pflichten der Arbeitgeber und sonstiger Personen

Auf der Baustelle tätige Arbeitgeber und Selbstständige müssen die erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen für sich und ihre Beschäftigten treffen. Die Hinweise des Koordinators sowie des Sicherheits- und Gesundheitschutzplanes sind zu berücksichtigen. Die Beschäftigten sind über die Schutzmaßnahmen zu informieren.

Begriffsbestimmungen

Baustelle

Baustelle ist der Ort, an dem eine oder mehrere bauliche Anlagen errichtet, erheblich geändert oder abgebrochen werden. Bauliche Anlagen sind dabei z. B. mit dem Erdboden verbundene oder überwiegend ortsfeste oder begrenzt bewegliche Anlagen aus Baustoffen oder Bauteilen. Dazu zählen z. B. auch Abgrabungen, Lagerplätze, Abstellplätze und Gerüste. Tätigkeiten und

Einrichtungen im Sinne des § 2 des Bundesberggesetzes, wie z. B. beim Aufsuchen, Gewinnen und Aufbereiten von Bodenschätzen, fallen nicht unter die Baustellenverordnung.

Besonders gefährliche Arbeiten

Besonders gefährliche Arbeiten sind z. B. Arbeiten, bei denen

- die Gefahr des Absturzes aus einer Höhe von mehr als 7 m besteht,
- die Gefahr des Versinkens, des Verschüttetwerdens in Baugruben oder in Gräben mit mehr als 5 m Tiefe besteht,
- die unmittelbare Gefahr des Ertrinkens besteht,
- weniger als 5 m Abstand zu Hochspannungsleitungen bestehen,
- Beschäftigte explosionsgefährlichen, hochentzündlichen, krebs-erzeugenden, erbgutverändernden, fortpflanzungsgefährdenden oder sehr giftigen Stoffen und Zubereitungen ausgesetzt sind,
- größere Arbeiten mit ionisierenden Strahlen (Laser, Röntgen) ausgeführt werden,
- Sprengstoff oder Sprengschnüre eingesetzt werden,
- Massivbauelemente mit mehr als 10 t Eigengewicht auf- oder abgebaut werden,
- unterirdische Erdarbeiten (Tunnel, Brunnenbau) durchgeführt werden,
- Arbeiten in Druckluft, im Tauchen ausgeführt werden.

Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan (SiGePlan)

Das Dokument berücksichtigt, welche Gefährdungen bei den einzelnen Gewerken auftreten und beurteilt, wie im gesamten Bauablauf eine gegenseitige Gefährdung der Gewerke vermieden oder verringert werden kann. Der SiGePlan muss bei eingetretenen Änderungen angepasst werden. Er sollte auf der Baustelle während der Arbeitszeit einsehbar sein.

Koordinator

Ein Baustellenkoordinator (SiGeKo) muss grundsätzlich über berufliche Kenntnisse sowie über Kenntnisse auf dem Gebiet der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes und über entsprechende Erfahrungen auf Baustellen verfügen. Der Bauherr muss sich im Rahmen seiner Organisationsverantwortung von der Eignung des zu bestellenden Koordinators überzeugen.

Weitere Informationen



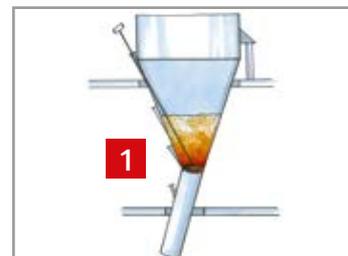
- Bundesberggesetz
- Baustellenverordnung (BaustellV)
- SiGePlan – Leitfaden zur Erstellung eines Sicherheits- und Gesundheitsschutzplanes, BG BAU
- Erläuterungen zur Baustellenverordnung, BG BAU
- Ausbildung SiGe-Koordinator gem. RAB 30

B 1.1 Heißmehlverstopfungen



Ursachen von Anbackungen und Verstopfungen

- Entstehung vorwiegend im Zyklonauslauf **1**
- Begünstigung durch das Zusammenwirken der eingesetzten Brennstoffe mit dem im Rohmehl enthaltenen Chlor, Schwefel und den Alkalien.
- erhöhte Neigung zu Verstopfungen durch den vermehrten Einsatz von Alternativbrennstoffen



Mögliche Gefahren



- Austritt von Heißmehl an Öffnungen und undichten Stellen
- Durchschießen von Heißmehl durch Wärmetauscher und Drehrohröfen in den Bereich des Rostkühlers
- Verbrennungen bei Kontakt mit Heißmehl (Temperatur bis 800 °C) und bei Kontakt mit der Wärmetauscheranlage
- Verletzungen/Getroffenwerden beim Umgang mit der Stoßerstange

Maßnahmen



Technische Maßnahmen

- Technische Verfahren zur Wärmetauscherüberwachung, die Zyklonverstopfungen signalisieren
- Stocheröffnungen im Bereich des Zyklonauslaufs
- Luftstoßgeräte an Stellen, die zur Ansatzbildung neigen **2**
- Einsatz von ausreichend Podesten und Laufstegen zum sicheren Arbeiten



Zyklonverstopfung

1. Allgemeine Forderungen

- vor Beginn der Arbeiten den Leitstand informieren
- Luftstoßgeräte im Arbeitsbereich und in den darüberliegenden Etagen drucklos machen und sichern
- Windrichtung feststellen
- Festlegen von Fluchtwegen

2. Beseitigen von Zyklonverstopfungen

- das Beseitigen von Verstopfungen ist eine gefährliche Arbeit und darf nicht allein ausgeführt werden
- Warnleuchten einschalten
- alle Zugänge in die Wärmetauscheranlage absperren
- Ofenauslauf- und Kühlerbereich sperren (Durchschießen von Heißmehl in diesem Bereich möglich)
- Arbeiten unter Führung einer Aufsichtsperson ausführen
- Rohmehlzufuhr unterbrechen (Ofenbetrieb stoppen)
- radioaktive Präparate zur Füllstands- und Zyklonüberwachung sichern
- Einsatz von Druckgas-Verfahren (Cardox)
- Einsatz von Druckwasser-Verfahren (Atümat)

Routinearbeiten

- manuelles Reinigen der Zyklonwände während des laufenden Ofenbetriebes
- Stocharbeiten **3**
- Arbeiten mit der Druckluftlanze oder dem Presslufthammer von sicherem Standplatz aus

Betriebsanweisung

- es sind Betriebsanweisungen zu erstellen
 - für den Normalbetrieb
 - über Reinigungsarbeiten im Routinebetrieb
 - wie im Falle von Heißmehlverstopfung zu verfahren ist

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Allgemeine Schutzausrüstung für Beschäftigte in der Wärmetauscheranlage

- Flammfeste Arbeitsschutzkleidung (Latzhose und Jacke)
- Arbeitsschutzschuhe (Feuerfeststiefel)
- Handschutz
- Schutzhelm
- Augenschutz

Maßnahmen



Beseitigen von Verstopfungen – zusätzlich zur allgemeinen Schutzausrüstung

- Kopfschutzhaube mit Nacken- und Brustschutz **4**
- alubeschichtete Schürze, alubeschichtete Gamaschen **4**
- Klimaunterwäsche
- lederbeschichtete Handschuhe

Erste-Hilfe-Maßnahmen

- Vorhaltung von
 - Augendusche für Augenverletzungen
 - Feuerlöschdecken
 - Ganzkörperduschen auf jeder Wärmetauscherbühne mit zirkulierendem, kaltem Wasser

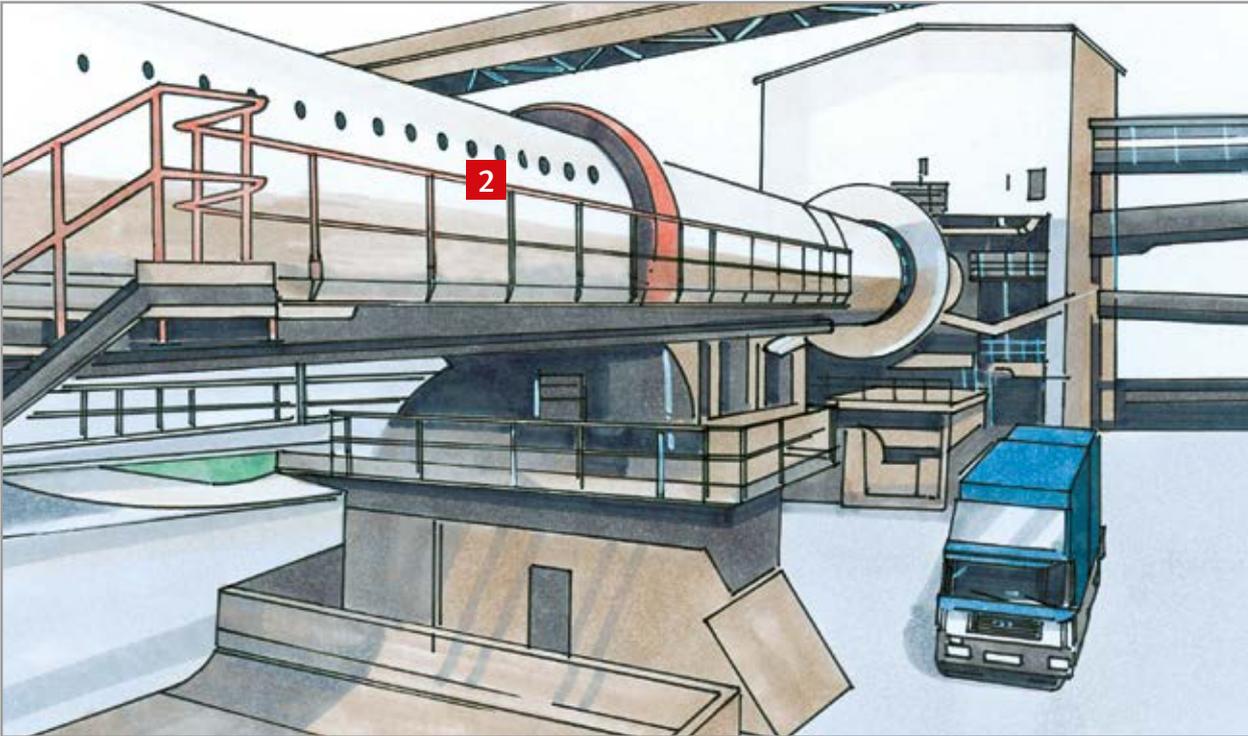


Weitere Informationen



- VDZ-Bericht – Sicheres Arbeiten beim Umgang mit Heißmehl
- VDZ Sicherheits-Prüfliste Nr. 42 September 1992
„Beseitigen von Ansätzen mit Druckgasverfahren (z. B. Cardox)“
- VDZ Sicherheits-Prüfliste Nr. 64 Dezember 1999
„Reinigungsarbeiten im Wärmetauscher“
- Merkblatt MuU 3 Unterweisung Wärmetauscher (VDZ)
- DVD der BG RCI „Sicher und gesund Arbeiten am Wärmetauscher“

B 1.2 Ofenbetrieb (Zement)



Mögliche Gefahren



Störungsbeseitigung

- Unfälle bei der Beseitigung von Ansatzringen im Drehrohrföfen, z. B. Ascheringe im Ofeneinlauf, Sinterringe am Übergang von der Calcinier- zur Sinterzone, Mehrlinge im Ofeneinlaufbereich
- Absturz von hochgelegenen Arbeitsplätzen
- Verbrennung an heißen Oberflächen

Instandsetzung

- schwere körperliche Arbeit beim Ausmauern und Auswechseln bzw. Abtragen der Ansätze
- Staubbelastung im Inneren des Drehrohrföfens
- Getroffenwerden von herunterfallenden Ausmauerungsmaterialien oder anderen Stoffen
- Absturz von hochgelegenen Arbeitsplätzen

Maßnahmen



Störungsbeseitigung

- Beseitigung der Ansatzringe durch Einsatz von Wasser, Industriekanonen oder Cardox-Verfahren **1**
- beim Umgang mit Industriekanonen die Vorschriften für den Schusswaffengebrauch einhalten
- beim Umgang mit unterschiedlichen Brennstoffen, z. B. Gas, Heizöl, Kohlenstaub, Alternativbrennstoffe, deren spezifische Eigenschaften berücksichtigen, ungewollten Brennstoffaustritt verhindern
- vor dem Arbeiten an der Zufuhranlage für Brennstoffe alle Leitungen drucklos machen und gegen unbeabsichtigtes Inbetriebnehmen sichern
- alle Einzugsstellen von Antrieben, Wellen, Kupplungen, Ketten nach Abschluss der Arbeiten wieder sichern
- bei Arbeiten an hochgelegenen Arbeitsplätzen Absturzsicherung bereitstellen, z. B. Geländer **2**



Instandsetzung

- auf mögliches heißes Material achten
- als Schutz gegen herabfallende Teile müssen Arbeitsgerüste mit Dächern eingesetzt werden
- Abstimmung zwischen den an den Arbeiten beteiligten Personen
- Zwangshaltungen beim Ausmauern möglichst vermeiden; technische Hilfsmittel wie Hebezeuge, Rollwagen **3** benutzen
- Regeln für das Arbeiten in engen Räumen beachten (siehe auch **Kapitel A 4.5**)
- bei Arbeiten an hochgelegenen Arbeitsplätzen Absturzsicherung bereitstellen, z. B. Geländer **2**



Betriebsanweisung

- für die Instandhaltung und die Störungsbeseitigung sind Betriebsanweisungen zu erstellen

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

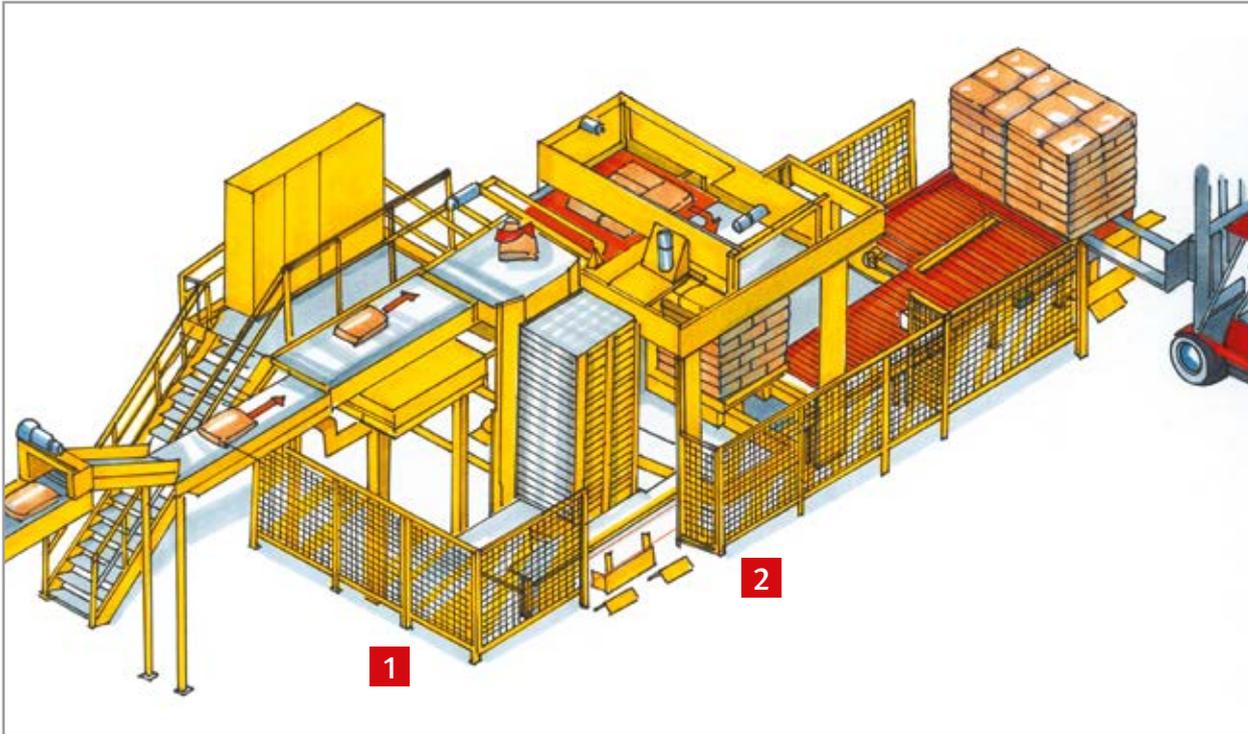
- schwer entflammable Arbeitsschutzkleidung
- Schutzhelm
- Schutzschuhe
- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- ggf. Atemschutz

Weitere Informationen



- VDZ-Merkblatt WE 8 „Beseitigung von Ansatzringen in Drehrohröfen“
- VDZ-Merkblatt Mu 3 „Unterweisung – Drehöfen“
- VDZ-Sicherheitsprüfliste Nr. 41 „Antriebe“
- VDZ-Sicherheitsprüfliste Nr. 42 „Beseitigen von Ansätzen mit dem Druckgas-Verfahren“
- Kapitel A 4.5

B 1.3 Packmaschinen/Palettierer (Zement)



Mögliche Gefahren



- bewegte Maschinenteile sowie Einzugs- und Quetschgefahren, z. B.
 - am laufenden Rotor der Packmaschine
 - am Aufsteckautomat für Zementsäcke oder beim manuellen Aufstecken der Zementsäcke
 - an Förderbändern und Rollenbahnen
 - bei Hub- und Senkbewegung am Palettierer und Haubenautomat
 - durch automatischen Anlauf bei taktgesteuerten Arbeitsabläufen
 - beim Bruch von Hubketten
- Absturz bei Wartung und Störungsbeseitigung
- Reizung der Augen und der Haut bei Kontakt mit Zement
- Reizung der Atemwege beim Einatmen von Staub

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Bereichssicherung durch Schutzgitter und Umwehrungen im gesamten Bereich der Anlage **1**
- Sicherung aller Zugänge in den Gefahrenbereich mit Sicherheits-Grenztastern
- Sicherung betriebsbedingt erforderlicher Öffnungen in der Bereichssicherung mit Sicherheits-Lichtschranken oder Lichtvorhängen **2**, z. B. an der Leerpalettenaufgabe und der Vollpaletten-Abnahme

Maßnahmen



- Muting-Schaltung **3** der Lichtschranken zur Gabelstapler- oder Paletten-Erkennung
- Sicherung von Hubwerken mit Steckbolzen oder Sperrklinken gegen Absinken, z. B. bei Kettenbruch
- Anlaufwarnungen und Not-Halt-Schalter im gesamten Anlagenbereich
- Not-Halt-Schalter als Reißleine **4** an Roto-Packer und Förder-einrichtungen
- Arbeitsbühnen und Absturzsicherungen an allen Stellen, die für Wartungsarbeiten und bei Störungsbeseitigung erreichbar sein müssen
- Staubabsaugung direkt am Füllstutzen zur Einhaltung des Grenzwertes

Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

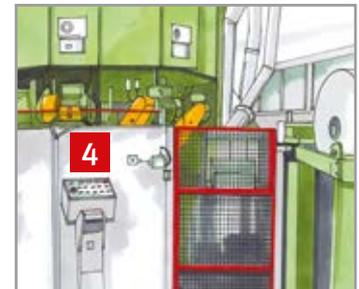
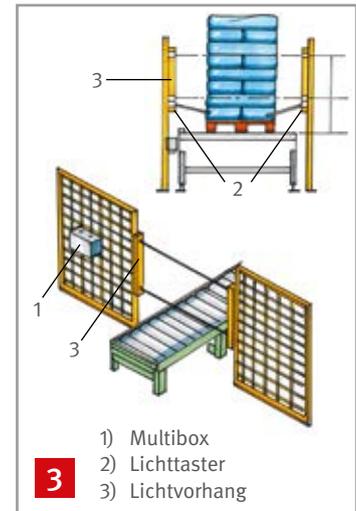
- allpolige Unterbrechung der Stromzufuhr durch Betätigen der Netztrenneinrichtung und Sicherung gegen Wiedereinschalten
- Einlegen der mechanischen Sicherungen bei Arbeiten unter angehobenen Anlageteilen
- Rollenbahnen nicht betreten
- Betriebsanleitungen und Sicherheitshinweise beachten

Prüfungen

- regelmäßige Prüfung der Anlage durch eine befähigte Person

Persönliche Schutzausrüstung

- bei Staubentwicklung, z. B. bei Störungsbeseitigung, Atemschutzmaske der Klasse P2
- Tragen einer staubdichten Schutzbrille bei allen Arbeiten in der Anlage



Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- BGI 703 „Schutzeinrichtungen“

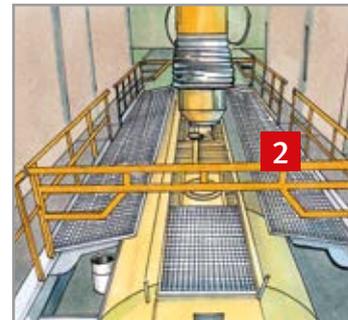
B 1.4 Be- und Entladung von Silofahrzeugen



Mögliche Gefahren



- Absturz vom Fahrzeug
 - beim Besteigen der Leiter oder Begehen der Bühne
 - beim Öffnen/Schließen der Domdeckel
- Absturz von Personen oder Gerät bei Kontrolle/Reparatur der Verladegarnitur
- Absturzgefahr von der Verladebühne
- Staubaustritt beim Befüllen der Behälter
- Verätzungen der Augen durch Zement
- Gefahr durch Überdruck beim Öffnen der Domdeckel
- Verletzungen durch Fahrzeugbewegungen, besonders bei Rückwärtsfahrt
- Gefahren beim Rangieren von Bahnwaggons
- unkontrolliertes Ablaufen ungebremster Bahnwaggons
- Quetschgefahr durch bewegte Maschinen beim Verfahren der Verladegarnitur
- Lärm beim Einsatz nicht lärmgeminderter Kompressoren
- hohe Lärmemission beim Be- und Entladen durch Zusatzaggregate und durch Abblasgeräusche beim Entlüften

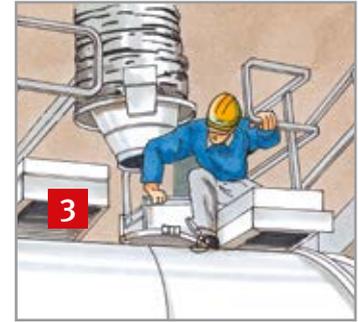


Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Absturzsicherung auf dem Fahrzeug durch Geländer (klappbar) **1**
- feststehende oder hängende Geländer an Verladestationen **2**
- Übersteigmöglichkeit mit Geländer von der Verladeeinrichtung auf das Fahrzeug **3**, z. B. durch eine absenkbare Bühne
- Stellungsüberwachung der Bühne und elektrische Verriegelung bei ferngesteuertem Bahnbetrieb
- Entstaubung an der Verladeeinrichtung inklusive regelmäßiger Wartung von Leitungen und Filter
- ausreichend Verkehrsraum vor und hinter der Verladestelle zum Vermeiden von Rangier- und Rückwärtsfahrten der Lkw
- Bereichssicherung der Verladegarnitur gegen Absturz und Maschinenbewegungen
- Bereitstellen einer geeigneten Wartungsbühne, z. B. am Gabelstapler **4**, für Arbeiten an der Verladegarnitur einschließlich Lastaufnahmemöglichkeit bei deren Demontage



Betrieb

- Benutzen der vorhandenen Geländer bei jedem Aufenthalt auf dem Fahrzeug
- ggf. vor dem Öffnen der Domdeckel den Behälter drucklos machen
- Domdeckelschrauben von Hand nur so weit lockern, dass der Deckel noch gehalten wird (Verkleben der Domdeckel insbesondere bei Zement möglich)
- Schläuche, Kupplungen und Dichtungen auf Beschädigungen kontrollieren
- Schläuche drallfrei auslegen
- Schlauchkupplungen nur von Hand oder mit herstellerseitig geliefertem Hakenschlüssel anschließen
- Schläuche bis zum Anschlag einrasten und mit Sicherheitsschellen sichern
- der gesamte Entleerungsvorgang ist aus sicherem Abstand zu überwachen (Manometer und Sicherheitsventil(e) beobachten)
- Förderleitung erst wieder abkuppeln, wenn System drucklos ist
- auch bei Fremdluft sicherstellen, dass der zulässige Betriebsdruck nicht überschritten wird (Sicherheitsventil am Fahrzeug wirksam?)
- Rückwärtsfahrten nur mit Einweiser
- Sichtkontakt auf den Fahrbereich bei Rangierbetrieb
- beim Anfahren auf stehende Waggonen den dahinterliegenden Verkehrsraum beobachten
- abgekuppelte Waggonen mit Hemmschuh gegen Ablaufen feststellen

Prüfungen

- regelmäßige Prüfung der Anlagen durch eine befähigte Person

Betriebsanweisungen

- Betriebsanweisung für den Betrieb von Silofahrzeugbehältern erstellen
- für den Rangierbetrieb zusätzlich eine Betriebsanweisung erstellen

Maßnahmen



Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

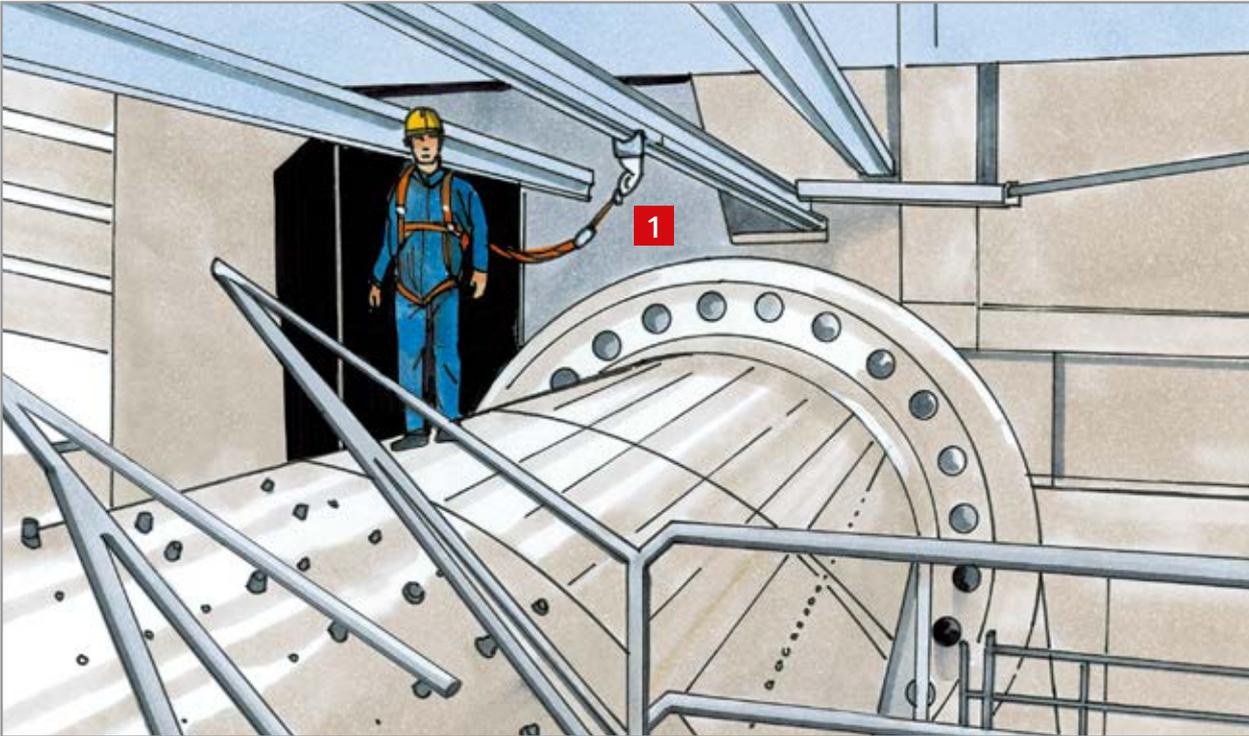
- Schutzschuhe beim Aufenthalt auf dem Fahrzeug
- Augenschutz bei Be- und Entladung augenschädigender Stoffe (Kalk, Zement)
- Augenspülflasche muss vorhanden sein
- Staubmaske (FFP2) und Schutzbrille bei Arbeiten an der Verladeeinrichtung
- Gehörschutz beim Einsatz nicht lärmgeminderter Kompressoren

Weitere Informationen



- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)
- Druckgeräteverordnung (DGVO)
- Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR) A2.1
- TRBS 2121
- TRLV Lärm
- BGV D29 Fahrzeuge
- BGI 666 „Muster-Betriebsanweisung für den Betrieb von Fahrzeugbehältern für körnige oder staubförmige Güter (Silofahrzeugbehälter)“
- Kapitel A 1.22, A 2.3

B 1.5 Mühleninstandsetzung



Mögliche Gefahren



- Sturz oder Absturz beim Einsteigen durch das Mannloch oder Begehen des Mühlenrohrs
- erhöhte elektrische Gefährdung bei Arbeiten in engen Räumen
- Gase, z. B. Kohlenmonoxid (CO), oder Sauerstoffmangel bei Arbeiten in engen Räumen
- Gefährdung durch Ofenabgase bei Rohrmühlen
- unbeabsichtigte Dreh- oder Pendelbewegungen des Mühlenkörpers
- Einzugsgefahr durch Drehbewegung der Mahlschüssel unter der Mahlwalze
- Splittergefahr bei mechanischer Belastung der Panzerplatten oder beim Lösen der Verschraubungen
- Arbeiten unter erhöhten Temperaturen

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Absicherung des Hilfsantriebs gegen Überdrehzahlen durch Rücklaufsperre am Hilfsantrieb und Turbokupplung zwischen Motor und Bremse bei Rohrmühlen
- alternativ: zwangsläufig wirkende Intervallbremse zum Auspendeln der Mühle
- Sicherung gegen Drehbewegungen des Mühlenrohrs

Maßnahmen



- Zugang zu Mannlöchern über Laufstege und Bühnen mit Absturzsicherung bzw. Möglichkeit für Anseilschutz **1**
- Mannlöcher so gestalten, dass die Mühle sicher betreten und verlassen werden kann
- Hebezeuge installieren zum Bewegen von Lasten und Geräten

Reparatur/Wartung/Instandhaltung

- Freischalten des Mühlenhauptantriebs durch Elektrofachkraft, Sichern gegen Wiedereinschalten, Freigabe und Erlaubnisschein durch die verantwortliche Person
- allpolige Trennung aller Nebenaggregate und Sicherung gegen Wiedereinschalten
- Gasfreiheit mit CO-Mess- und -Warngerät feststellen bei beheizten Mühlen (Ofenabgase oder Heißlufterzeuger), Belüften, ggf. weitere Gaszufuhr durch Absperrern und Verschließen der Gaswege verhindern
- Mühlenkörper gegen ungewollte Drehbewegungen sichern
- Elektrowerkzeuge und -geräte nur mit Schutztrennung oder Schutzkleinspannung benutzen
- geeignete Werkzeuge, z. B. Kupferhammer, beim Lösen der Panzerplatten benutzen
- ausgetauschte Panzerplatten nicht werfen oder fallen lassen
- kein Aufenthalt unter gelösten Panzerplatten oder sonstigen Gegenständen, die herabfallen können

Prüfungen

- regelmäßige Prüfung der Anlage durch eine befähigte Person

Betriebsanweisungen

- für Reparatur-, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten Betriebsanweisungen erstellen

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

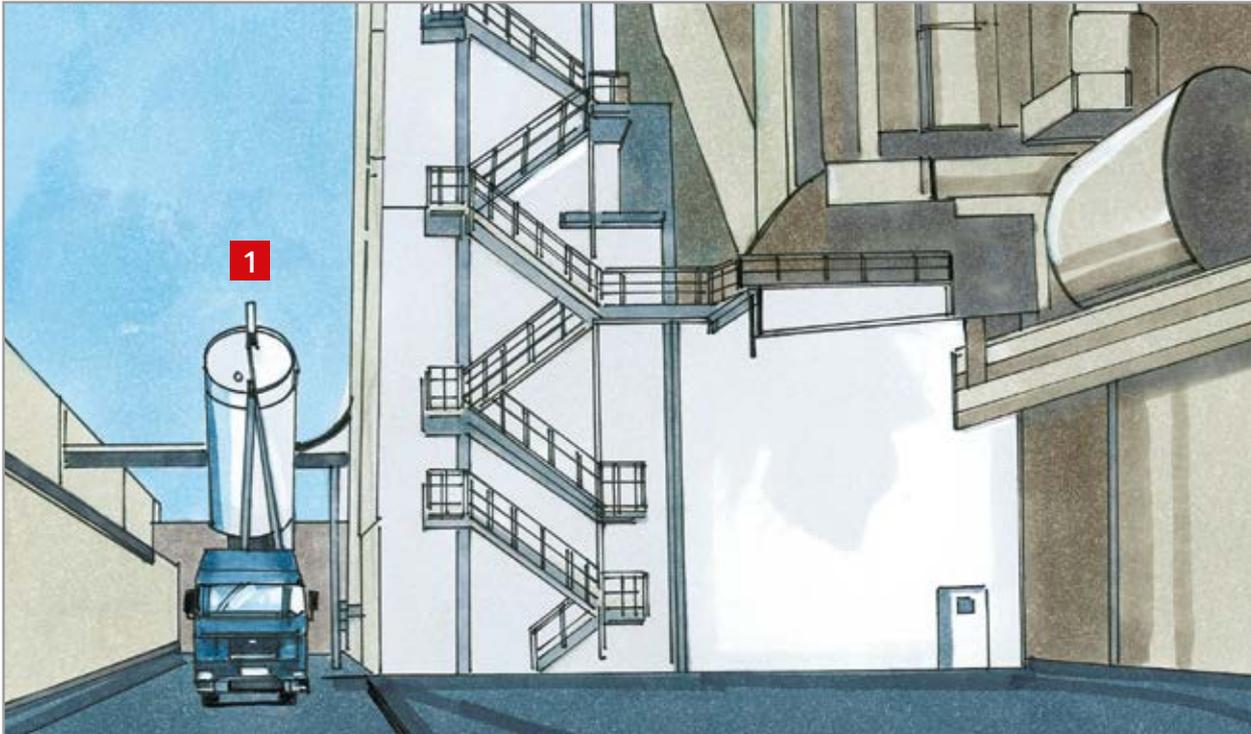
- Schutzhelm
- hohe Schutzschuhe
- Handschuhe
- Staubmaske
- ggf. Gehörschutz
- Splittergefahr beim Hantieren mit Panzerplatten oder Losschlagen von Verschraubungen: Vollschutzbrille und Gesichtsschutz (Helm mit Visier)
- bei Schweiß- und Schneidarbeiten: schwer entflammable Kleidung und Gamaschen
- Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz

Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- Kapitel A 1.13, A 4.5

B 1.6 Einsatz von Kohlenstaub



Kohlenstaub wird als Brennstoff im Drehrohrföfen eingesetzt. Durch die große Gefahr einer Staubexplosion und die hohe Neigung zur Selbstentzündung ist äußerste Vorsicht beim Umgang mit Kohlenstaub geboten. Braunkohle reagiert schneller als Steinkohle. Es wird in der Folge für beide Stoffe der Begriff Kohlenstaub verwendet.

Mögliche Gefahren



- Brand/Schmelbrand
- Verpuffung
- Explosion
- Erstickten

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Silofahrzeuge werden mit 0,2 bar Überdruck direkt nach dem Befüllen beaufschlagt. Vor Entladung muss noch ein feststellbarer Überdruck in Silofahrzeugen vorhanden sein.
- Eine Erdung zwischen Silofahrzeug und Entladeeinrichtung ist erforderlich.
- Eine Befüllung von Kohlenstaubsilos aus Silofahrzeugen darf nur erfolgen, wenn der gesamte Kesselinhalt entleert werden kann **1**.
- Die Siloaufsatzfilter müssen mit Absperreinrichtungen ausgestattet sein.

Maßnahmen



- Kohlenstaubanlagen sind konstruktiv so auszuführen, dass nicht vermeidbare Staubexplosionen gefahrlos ins Freie geleitet werden können, z. B. durch
 - explosionsdruckstoßfeste Bauweise mit Druckentlastung,
 - druckfeste Bauweise ohne Druckentlastung,
 - Inertgasbetrieb der Anlagen,
 - explosionstechnische Entkopplung der Anlage.
- Es sind ständig Temperatur- und/oder Kohlenmonoxid-Messungen zur Glimmbranderkennung durchzuführen.
- Eine Inertgaseinspeisemöglichkeit ist sicherzustellen. In Abhängigkeit von der Silogröße ist Inertgas vor Ort vorzuhalten.
- Explosionsgefährdete Bereiche werden nach Häufigkeit und Dauer des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen unterteilt. Diese Bereiche sind entsprechend zu kennzeichnen.



Betrieb

- Rauchverbot und Verbot von offenem Feuer **2**
- Staubablagerungen sind zu vermeiden
- Einsatz spezieller Staubsauger **3** zur Beseitigung von Kohlenstaubansammlungen; trocken aufnehmen, Aufwirbelungen vermeiden, nicht abblasen
- Brenn-, Schweiß- und Lötarbeiten nur mit schriftlicher Erlaubnis
- Organisation der Brandbekämpfung unter Einbeziehung der örtlichen Feuerwehr
- beim Betreten von Kohlenstaubsilos siehe **Kapitel A 2.15**; ggf. sind weitere Maßnahmen erforderlich
- während des Befüllvorganges darf das Silodach nicht betreten werden
- Erstellen eines Explosionsschutzdokumentes

Prüfungen

- regelmäßige Prüfung durch eine befähigte Person

Betriebsanweisungen

- Es sind Betriebsanweisungen zu erstellen
 - wie im Falle von Bränden, Glimmnestern, Explosionen und Störungen zu verfahren ist
 - über Reinigungsarbeiten
 - Silobefüllung

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

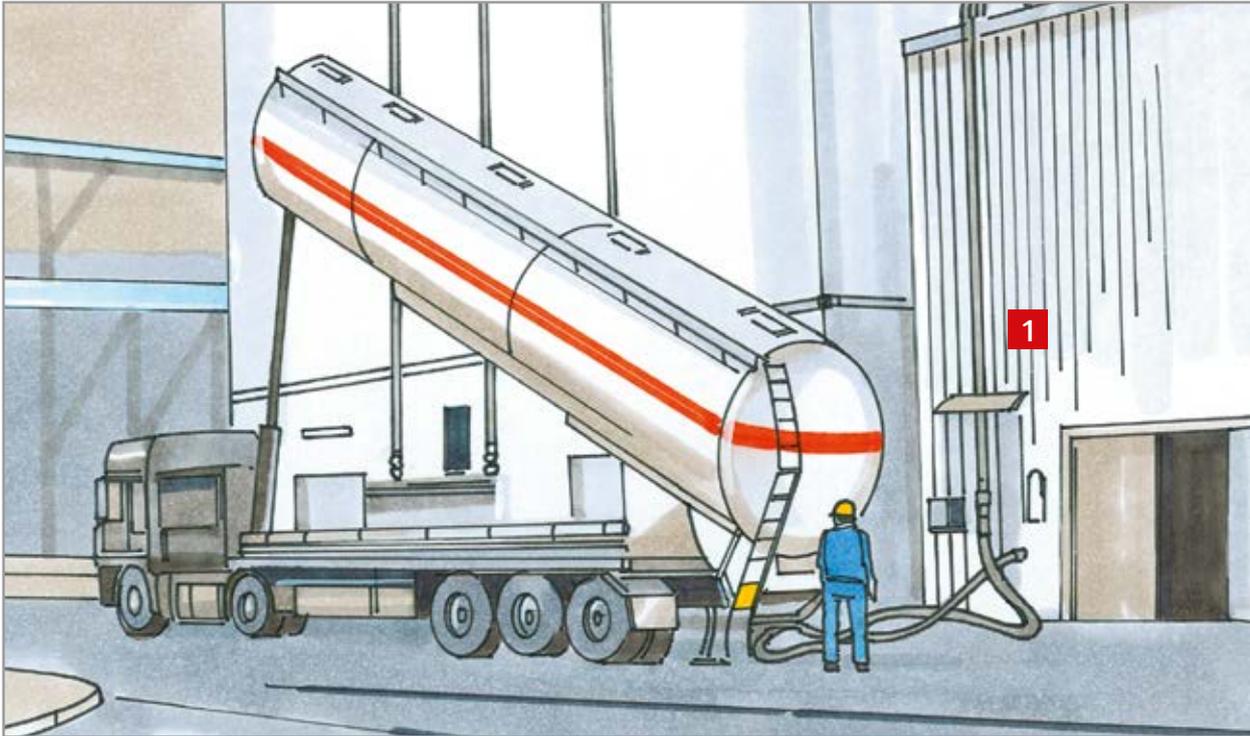
- Schutzhelm
- Schutzhandschuhe
- Schutzbrille
- Atemschutz
- Schutzkleidung

Weitere Informationen



- Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt GGVSEB
- BGR 104 Teil 2 „Beispielsammlung zu den Explosionsschutz-Regeln EX-RL“: Punkt 4.3 ff.
- BGR 500 „Betreiben von Arbeitsmitteln“: Punkt 3 „Maßnahmen zur Verhütung von Gefahren für Leben und Gesundheit bei der Arbeit“
- TRBS 2152 „Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Allgemeines“: Punkt 2 „Grundlegende Begriffsbestimmungen“
- BGI 587 „Arbeitsschutz will gelernt sein – Ein Leitfaden für Sicherheitsbeauftragte“: Punkt 12 „Brand- und Explosionsschutz“
- BGI 697 „Prüfpflichten – Schutzalter – Alleinarbeit“
- Sonderdruck Zement-Kalk-Gips (1982) „Einrichtungen zum sicheren Lagern und Fördern von Kohlenstaub“
- VDZ-Merkblatt V – 7 1986 „Sicherheitstechnische Einrichtungen und Maßnahmen bei der Mahltrocknung von Kohle“
- VDZ-Sicherheitsprüfliste Nr. 15, September 1983 „Kohlenstaubanlagen“
- Kapitel A 2.15

B 1.7 Alternativbrennstoffe (Zement)



Energetische Verwertung von Abfällen als Ersatz von fossilen Brennstoffen in Drehrohröfen der Zementwerke. Diese Alternativbrennstoffe können sein: Altreifen, produktionsspezifische Abfälle, Resthausmüll, DSD (Duales System Deutschland – Sortiergut nach mechanisch-biologischer Behandlung z. B. als Pellets oder „Fluff“ = flugfähige Feinfraktion), Altholz, Tierfett, Tiermehl, Klärschlamm, Altöl.

Mögliche Gefahren



- Staubexplosionen bei Tiermehlen
- Gesundheitsgefahren
 - Kontakt der Beschäftigten mit biologischen Arbeitsstoffen
 - Erkrankungsrisiko aufgrund infektiöser, allergischer oder giftiger Potenz der biologischen Arbeitsstoffe
 - schweres Heben und Tragen bei manueller Aufgabe von Altreifen

Maßnahmen



Technische Maßnahmen

- Anlieferung **1**, Lagerung **2** und Zuführung zum Drehrohröfen im geschlossenen System, z. B. Silo
- Erdung bei Silobefüllung
- Pelletierung
- Minimierung der Fallhöhe an Übergabestellen von Förderbändern



Maßnahmen



- Einhausung von Förderbändern und Abdichtung von Abwurfschächten
- Fremdbelüftung von Arbeitsgeräten, z. B. Radlader oder Bagger
- Mechanisierung der Altreifenaufgabe **3**

Organisatorische Maßnahmen

- andere Produktionsbereiche und den Sozialbereich abtrennen
- Waschräume mit Duschen sind einzurichten
- Erstellen eines Hautschutzplans
- Spendersysteme sind zu nutzen
- Einmalhandtücher bereitstellen
- Hygienemaßnahmen entsprechend der TRBA 500 einhalten
- in belasteten Bereichen keine Getränke, Speisen und Genussmittel konsumieren oder aufbewahren sowie keine Kosmetika gebrauchen
- hygienische Handreinigung muss in Arbeitsplatznähe möglich sein
- Arbeits- und Straßenkleidung trennen
- regelmäßige Reinigung unter Vermeidung von Staubaufwirbelungen
- regelmäßige Bekämpfung von Schädlingen, z. B. Ratten
- nur Annahme von nach § 5 TierKBAntV hergestelltem Tiermehl

Beschäftigungsbeschränkungen

- werdende und stillende Mütter entsprechend der Gefährdungsbeurteilung

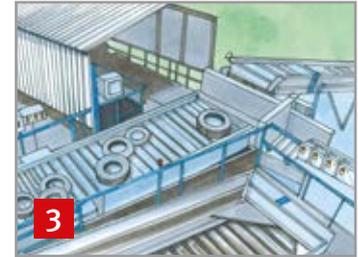
Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Handschutz: nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe
- Einwegschutzbekleidung bei Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten
- Hautschutz entsprechend Hautschutzplan
- Atemschutzmaske mit Atemfilter P2 und Ausatemventil

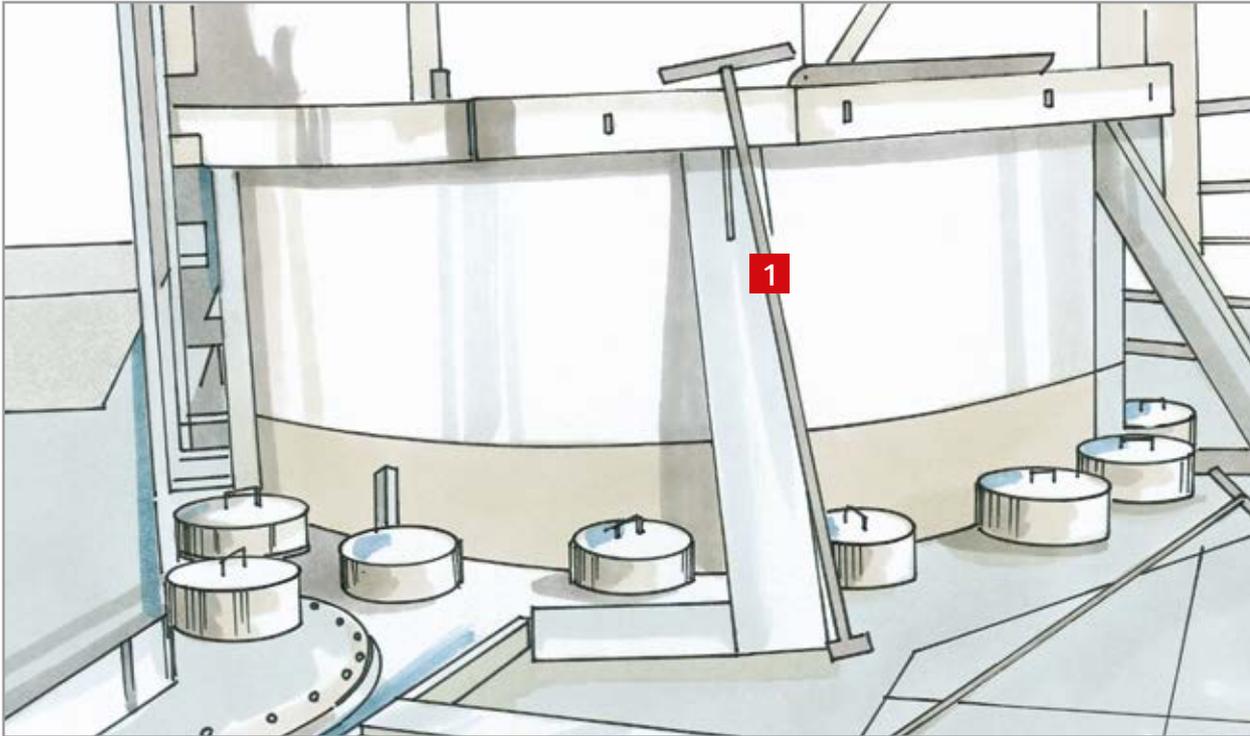


Weitere Informationen



- Biostoffverordnung (BioStoffV)
- Tierkörperbeseitigungsanstalten-Verordnung (TierKBAntV)
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- TRBA 212 „Thermische Abfallbehandlung: Schutzmaßnahmen“
- TRBA 500 „Grundlegende Maßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen“

B 2.1 Ofenbetrieb (Kalk)



Zum Brennen von Kalk werden verschiedene Ofentypen eingesetzt, z. B.

- Schachtofen,
- Ringschachtofen,
- Doppelschachtofen,
- Drehrohrföfen.

Die Überwachung des Ofenbetriebes erfolgt von einem Leitstand. Hier laufen alle Parameter für die Materialzuföhrung und den Brennprozess zusammen. Beim Betreiben der Ofentypen kann es durch den eingesetzten Kalkstein und die Brennmaterialien, z. B. Koks, Anthrazit, Gas, Öl, Kohlenstaub oder Alternativbrennstoffe, zu Störungen im Betriebsablauf kommen, z. B. Anbackungen. Nach jahrelangem Betrieb kann es notwendig werden, die Ausmauerung des Ofens teilweise oder ganz zu erneuern. Durch unvollständige Verbrennung kann es im Bereich der Gichtböhne zu Kohlenmonoxid (CO)-Emissionen kommen, die bei Kontrollgängen bzw. Reparaturarbeiten zur ernststen Gesundheitsgefahr für die Beschäftigten werden können.

Mögliche Gefahren



- Mechanische Gefährdungen z. B. durch Beschickungs- und Austrags-einrichtungen sowie Antriebsaggregate
- Unfälle bei der Beseitigung von Anbackungen und Schlacke
- schwere körperliche Arbeit beim Ausmauern
- Arbeiten unter erhöhten Temperaturen
- Staubbelastungen beim Ausmauern im Inneren des Ofens

Mögliche Gefahren



- bei Arbeiten im Inneren des Ofens: Getroffenwerden von herunterfallenden Ausmauerungsmaterialien oder anderen Stoffen
- Gesundheitsgefahren z. B. durch CO-Gas (siehe **Abb. 1**), Sauerstoffmangel

Maßnahmen



Störungsbeseitigung

- Beseitigung von Ansätzen im Drehrohrofen durch Abschuss mit einer Industriekanone, Vorschriften für den Schusswaffengebrauch einhalten.
- Beseitigung von Ansätzen in den Schachtöfen
 - durch Stochern **1**,
 - durch Abschießen mit dem Druckgas-Verfahren „Cardox“ **2**,
 - durch Eindüsen eines Wasser-Luft-Gemisches (Hochdruck bis 600 bar).
- Beim Beobachten der Brennflamme durch Schaulöcher sind Schutzschilde zu benutzen.
- Am Ofen sind alle Einzugsstellen von Antrieben, Wellen, Kupplungen, Ketten u. a. durch Verkleidungen oder andere Maßnahmen zu sichern.
- Beim Umgang mit unterschiedlichen Brennstoffen sind deren spezifische Eigenschaften zu berücksichtigen. Ein ungewollter Brennstoffaustritt ist zu verhindern.
- Bei Arbeiten an Brennstoffleitungen sind diese drucklos zu machen und gegen unbeabsichtigtes Inbetriebnehmen zu sichern.

Instandsetzung

- Ein Drosseln des Brennprozesses bzw. eine vollständige Abschaltung und Entleerung des Ofens ist notwendig.
- Vor Beginn der Arbeiten ist die vollständige Abkühlung des Ofens bzw. ein Abdecken der Temperaturstrahlung erforderlich.
- Ein schriftlicher Arbeitsauftrag ist erforderlich.
- Für Schweiß-, Schneid- und Trennschleifarbeiten ist ein Erlaubnis-schein erforderlich.
- Eine Aufsichtsperson und/oder ein Sicherungsposten mit Gaswarngerät muss benannt werden.
- Die notwendigen Materialien, Arbeits-, Hilfs- und Sicherungsmittel sind bereitzustellen.
- Bei der Arbeitsorganisation ist auf die Abstimmung beim Arbeiten mehrerer Personen zu achten. Eine gegenseitige Beeinflussung der Arbeitsbereiche ist abzusprechen und gegebenenfalls sind Maßnahmen einzuleiten.
- Beim Einsteigen in den Ofen sind die Anforderungen für das Arbeiten in engen Räumen und in Silos zu beachten (siehe auch **Kapitel A 2.15, A 4.5**).

Besonderheiten bei CO

- Das Betreten der Ofengichtbühne ist nur befähigten Personen erlaubt.
- Im Leitstand muss sich an- und abgemeldet werden.
- Das Mitführen eines geprüften CO-Messgerätes zur Überwachung der Konzentration ist zwingend vorgeschrieben.
- Bei einer CO-Konzentration > 60 ppm erfolgt ein Dauerton, der zum sofortigen Verlassen des Ortes auffordert.
- Bei längerem Aufenthalt (Reparaturen, Störungsbeseitigung) mit CO-Konzentration > 30 ppm ist Atemschutz erforderlich, Vollmaske mit CO-Filter **3**.

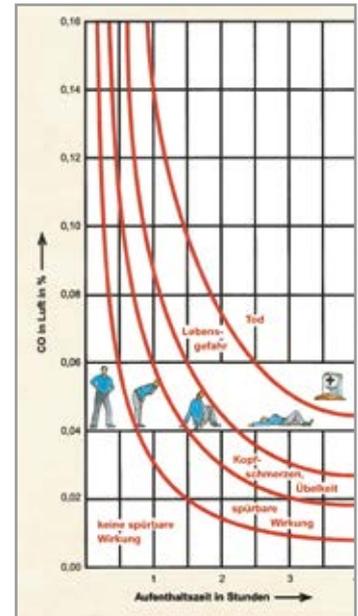
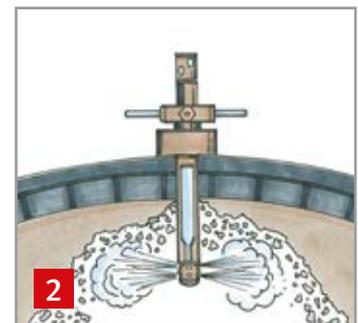


Abb. 1: Vergiftung durch Kohlenmonoxid in Abhängigkeit von Aufenthaltszeit und Konzentration



Maßnahmen



- Beim Einsatz von Filtermasken ist auch der Luftsauerstoffgehalt messtechnisch zu kontrollieren.
- Beim Vorhandensein eines betrieblichen Druckluftnetzes ist der Einsatz von Schlauchgeräten vorzuziehen.
- Sauerstoffstationen sind zur Verfügung zu stellen.

Betriebsanweisungen

- Für Instandsetzungsarbeiten sowie Arbeiten bei der Störungsbeseitigung sind Betriebsanweisungen zu erstellen, insbesondere z. B. für
 - den Umgang mit Kalk,
 - den Einsatz von Persönlicher Schutzausrüstung (PSA),
 - das Auftreten von CO,
 - den Umgang mit Gaskontrollgeräten.
- Die Beschäftigten sind anhand der Betriebsanweisungen regelmäßig zu unterweisen.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

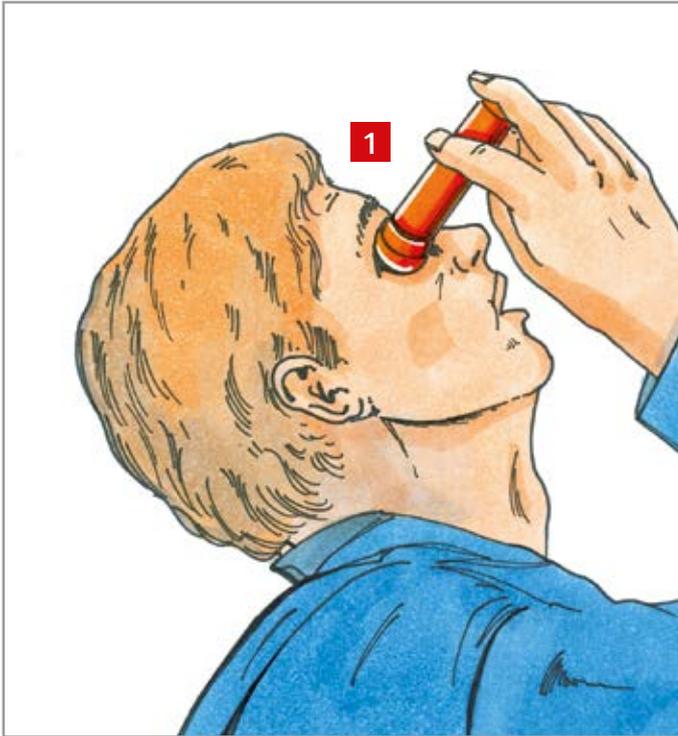
- schwer entflammbare Arbeitsschutzkleidung
- Schutzschuhe
- Schutzhelm
- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- PSA gegen Absturz
- Atemschutzgeräte

Weitere Informationen



- Kapitel A 2.15, A 4.5

B 2.2 Verätzungen (Kalk)



Mögliche Gefahren



- Verätzungen der Augen, der Haut und der Schleimhäute bei der Produktion, Verladung und Absackung von Feinkalk (Branntkalk)

Maßnahmen



Schutz der Augen

- Tragen einer Vollschutzbrille oder einer beschlagfreien Staubschutzbrille

Schutz der Haut

- Tragen eines Arbeitsschutzanzuges, von Sicherheitsschuhen und Handschuhen

Schutz der Schleimhäute

- Atemschutz mit mindestens Partikelfilter P2

Betriebsanweisungen

- Für den Umgang mit Branntkalk ist eine Betriebsanweisung zu erstellen.

Maßnahmen



Erste-Hilfe-Maßnahmen

- Ersthelfer und Beschäftigte sind besonders für die durchzuführenden Maßnahmen bei Verätzungen zu schulen.

Nach Augenverätzung

- Augenspülung unbedingt sofort **1** und dann gründlich und ausgiebig mind. 10 Minuten durchführen.
- Für die Behandlung von Augenverletzungen sind vorzuhalten
 - individuelle Augendusche **2** für die sofortige Erstanwendung,
 - Augenspülflaschen an exponierten Standorten **3**,
 - Augenspülstationen **4**.
- Nach Beendigung der Erstmaßnahmen ist immer eine Augenärztin bzw. ein Augenarzt zu konsultieren.



Nach Hautkontakt

- verunreinigte Kleidung sofort ausziehen, Haut mit kaltem Wasser mind. 15 Minuten spülen

Arbeitsmedizinische Vorsorge

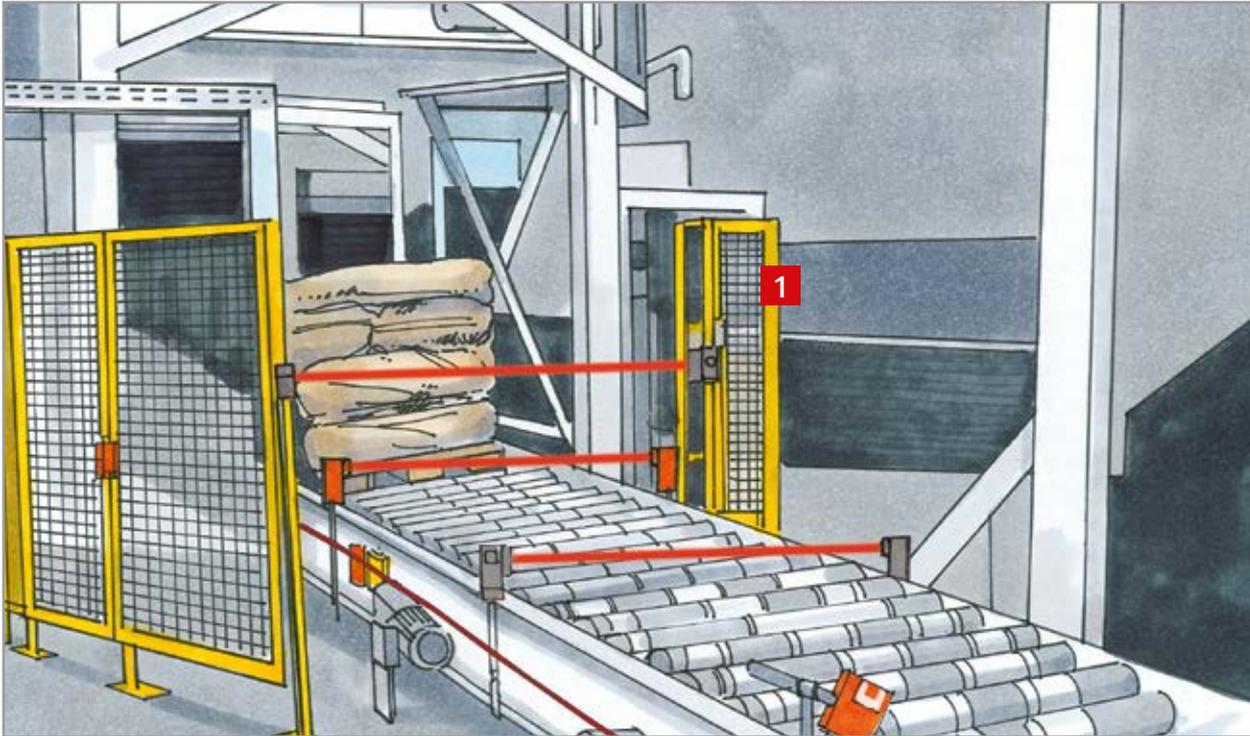
- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Weitere Informationen



- BGI/GUV-I 509 „Erste Hilfe im Betrieb“
- BGI/GUV-I 503 „Anleitung zur Ersten Hilfe“
- Kapitel A 1.5, A 1.6, A 1.13

B 2.3 Packmaschinen/Palettierer (Kalk)



Mögliche Gefahren



- mechanische Gefährdung durch bewegte Maschinenteile, Einzugs- und Quetschgefahren, z. B.
 - an der Sackklemmvorrichtung beim manuellen Aufstecken der Säcke
 - an Förderbändern und Rollenbahnen
 - bei Hub- und Senkbewegung am Palettierer
 - durch automatischen Anlauf bei taktgesteuerten Arbeitsabläufen
- Reizung der Augen und der Haut bei Kontakt mit Kalk sowie Reizung der Atemwege beim Einatmen von Kalk, z. B.
 - bei austretendem Füllgut beim Befüllvorgang
 - bei Sackbruch
 - bei Reinigungsarbeiten
- Überlastung beim Heben und Tragen der Sackware

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Bereichssicherung durch Schutzgitter und Umwehungen im gesamten Bereich der Anlage
- Sicherung aller Zugänge in den Gefahrenbereich
- Sicherung betriebsbedingt erforderlicher Öffnungen in der Bereichssicherung, z. B. an der Leerpalettenaufgabe und der Vollpalettenabnahme, u. a. mit Sicherheits-Lichtschränken **1** oder Lichtvorhängen
- Anlaufwarnungen und Not-Halt-Schalter im gesamten Anlagenbereich
- Handabweisbügel am Füllstutzen beim manuellen Sackaufstecken
- Staubabsaugung an Füllstutzen **2** und am Sackabwurf
- Arbeitsbühnen und Absturzsicherungen an allen Stellen, die für Wartungsarbeiten und bei Störungsbeseitigung erreichbar sein müssen
- Hebehilfen, z. B. Vakuümheber **3** beim manuellen Palettieren der Sackware



Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- allpolige Trennung der Stromzufuhr durch Betätigen der Netztrenneinrichtung (Hauptschalter) und Sicherung gegen Wiedereinschalten
- Einlegen der mechanischen Sicherungen bei Arbeiten unter angehobenen Anlageteilen
- Rollenbahnen nicht betreten
- Betriebsanleitungen und Sicherheitshinweise beachten

Betriebsanweisungen

- Die Beschäftigten sind anhand einer Betriebsanweisung in regelmäßigen Abständen zu unterweisen.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- bei Staubentwicklung, z. B. bei Störungsbeseitigung, Atemschutzmaske der Klasse P2
- Schutzschuhe
- Schutzbrille

Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- BGI 703 „Schutzeinrichtungen“
- BGI 5049/T008 „Maschinen – Sicherheitskonzepte und Schutzeinrichtungen“

B 2.4 Alternativbrennstoffe (Kalk)



Energetische Verwertung von Abfällen als Ersatz von fossilen Brennstoffen in Öfen der Kalkindustrie. Als Alternativbrennstoffe werden überwiegend Tierfette und Altöl eingesetzt.

Entsprechend der Ofentechnologie können auch

- Altreifen,
- produktionsspezifische Abfälle,
- Restmüll,
- DSD-Sortiergut (Duales System Deutschland) – nach mechanisch-biologischer Behandlung, z. B. als Pellets oder „Fluff“ (flugfähige Feinfraktion),
- Altholz,
- Klärschlamm,
- Tiermehl

eingesetzt werden.

Mögliche Gefahren



- Explosionsgefahr im Filterbereich oder beim Einsatz von staubförmigen Brennstoffen
- Gesundheitsgefahr bei Kontakt mit Gefahrstoffen, z. B. Altöle
- Gesundheitsgefahr bei Kontakt mit biologischen Arbeitsstoffen **1**, z. B. Tierfette
- Gesundheitsgefahr bei Kontakt mit Gasen
- Sauerstoffmangel



Maßnahmen



Technische Maßnahmen

- Anlieferung, Lagerung ² und Zuführung zum Ofen im geschlossenen System
- Erdung des Silofahrzeuges bei Befüllung mit Druckluft

Organisatorische Maßnahmen

- Anzahl der Personen, die Kontakt zu Alternativbrennstoffen haben, begrenzen
- Sozialbereiche von Produktionsbereichen abtrennen
- Hygienemaßnahmen entsprechend der TRBA 500 einhalten
- weder Aufbewahrung noch Konsum von Getränken, Speisen ³ und Genussmitteln sowie kein Gebrauch von Kosmetika in belasteten Bereichen
- hygienische Handreinigung muss in Arbeitsplatznähe möglich sein ⁴
- getrennte Aufbewahrung von Arbeits- und Straßenkleidung

Gefährdungsbeurteilung

- Eine Gefährdungsbeurteilung ist für alle Tätigkeiten in Verbindung mit der Anlieferung, Lagerung, Instandhaltung, Wartung sowie für den Betrieb mit Alternativbrennstoffen zu erstellen.

Beschäftigungsbeschränkungen

- Beschäftigung von werdenden und stillenden Müttern entsprechend der Gefährdungsbeurteilung

Betriebsanweisungen

- Für den Umgang mit Alternativbrennstoffen sind Betriebsanweisungen zu erstellen und die Beschäftigten zu unterweisen.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Handschutz: nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe
- geeignete körperbedeckende Einwegschutzkleidung bei Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten
- Hautschutz entsprechend einem der Tätigkeit angepassten Hautschutzplan
- Atemschutzmaske mit Atemfilter P2 bei der Filterreinigung

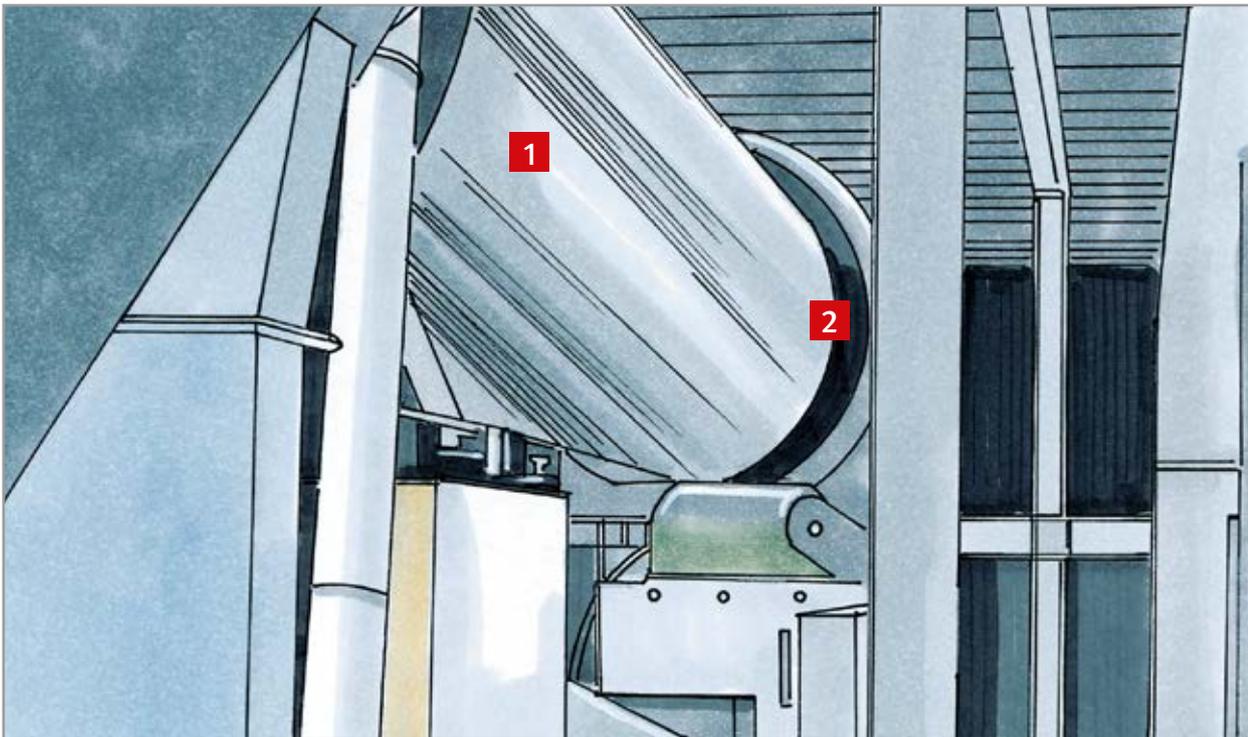


Weitere Informationen



- Biostoffverordnung (BioStoffV)
- TRBA 212 „Thermische Abfallbehandlung: Schutzmaßnahmen“
- TRBA 500 „Grundlegende Maßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen“

B 3.1 Brennbetrieb (Gips)



Mögliche Gefahren



- heiße Oberflächen **1** und heiße Teile
- Einsinken in Gips
- Brenngase
- Sauerstoffmangel
- elektrischer Strom
- mechanische Gefährdung beim Drehen des Ofens **2**

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- abschließbare Netztrenn- (Hauptschalter) und Not-Halt-Einrichtung **3**
- Absperrrichtungen für alle vorhandenen Energiearten
- Hinweisschild „Heiße Oberfläche“
- alle Öffnungen dürfen nur mit Werkzeug oder Schlüssel zu öffnen sein **4**

Reparatur/ Wartung

Drehrohrofen oder Kocher gelten als enge Räume oder als Plätze mit erhöhter elektrischer Gefährdung, daher ist **Kapitel A 4.5** „Arbeiten in engen Räumen“ zu beachten.



Maßnahmen



Zusätzlich sind folgende Maßnahmen erforderlich

- vor Öffnen der Einstiegsöffnungen Anlage leerfahren
- alle Antriebe abschalten
- Schalter gegen Wiedereinschalten sichern
- Drehrohren gegen Drehen sichern
- abkühlen lassen
- Aufnahme der Arbeiten nur nach Einholung der Einfahrerlaubnis
- Sicherheitsmaßnahmen festlegen und ausführen

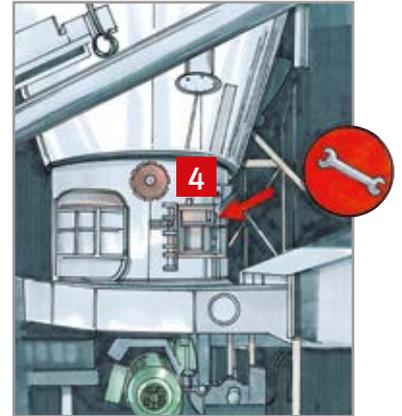
Betriebsanweisung

- Für Arbeiten mit oder in Gipskochern/Gipsöfen ist eine Gefährdungsbeurteilung und Betriebsanweisung zu erstellen.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzhelm
- Schutzschuhe
- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- ggf. Atemschutz



Weitere Informationen



- BGR 117 Teil 1 „Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“
- BGR/GUV-R 190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“
- BGI 594 „Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“
- BGI 5028 „Retten aus Behältern, Silos und engen Räumen“
- Kapitel A 4.5

B 3.2 Umgang mit Papier-/Kartonrollen



Mögliche Gefahren



- Sturz der Rollen vom Lkw
- Gequetschtwerden durch Rollen
- Überrolltwerden von Rollen

Maßnahmen



Betrieb

- Rollen möglichst nicht von Hand bewegen
- falls das Bewegen von Hand dennoch erforderlich ist, Rollweg durch Keile begrenzen
- nicht rückwärtsgehen
- sich nicht zwischen Rolle und festen Teilen der Umgebung aufhalten
- bei Staplereinsatz drehbare Ballenzange **1** oder Dorn einsetzen
- Rollen auf Stirnseite **2** standsicher lagern
- bei liegender Lagerung gegen Wegrollen sichern **3**



Maßnahmen



Betriebsanweisung

- Für den Umgang und die Lagerung mit Papier-/Kartonrollen ist eine Betriebsanweisung zu erstellen.

Persönliche Schutzausrüstung

- Beim Umgang mit Papier-/Kartonrollen müssen Schutzschuhe getragen werden.

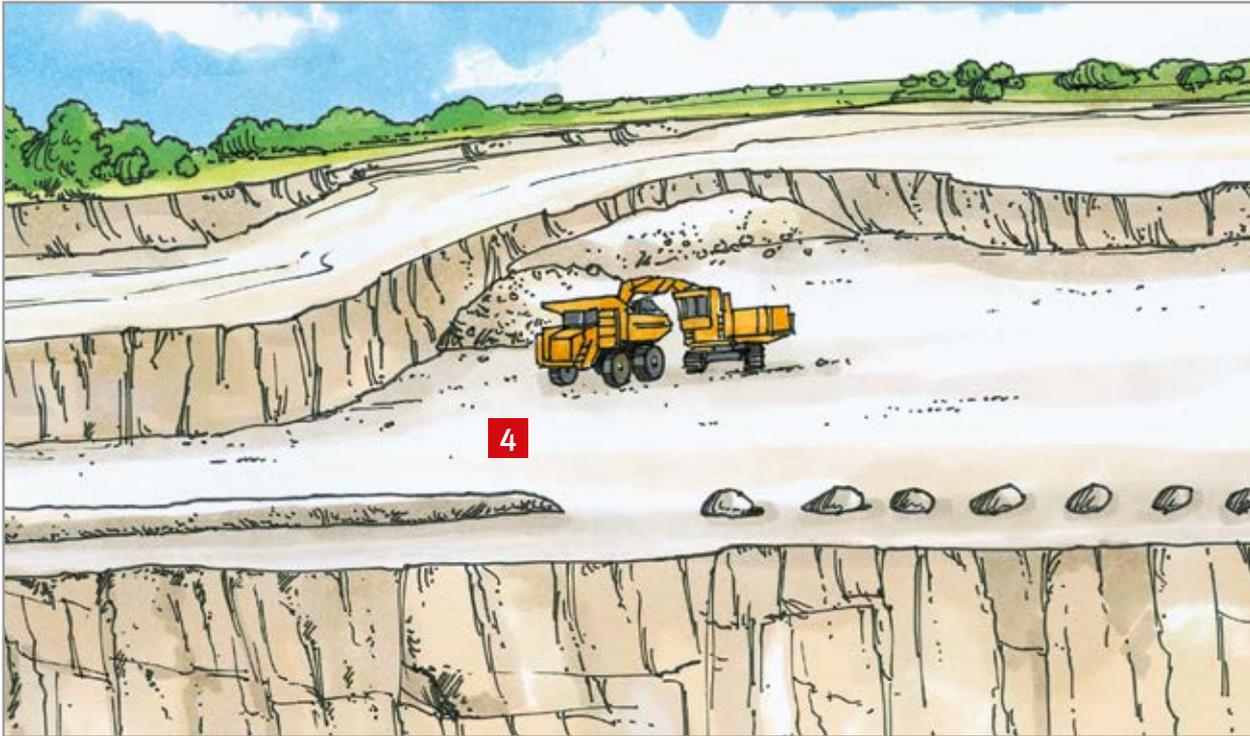


Weitere Informationen



- Kapitel A 2.2, A 4.6, A 1.1

C 1.1 Anlage und Betrieb von Steinbrüchen



Mögliche Gefahren



Abraum

- umstürzende Bäume aus dem Abraum und beim Abtragen des Abraums
- Abrutschen von Massen aus dem Abraum auf Arbeitsplätze und Verkehrswege

Gewinnungsbereich

- Abrutschen und Herabfallen von Gesteinsmassen, Gesteinsblöcken, Einzelsteinen aus den Steinbruchwänden und stillgelegten Wänden, z. B. durch
 - Frost, Schnee, Regen, einsetzendes Tauwetter
 - unterschiedliche Gesteinsschichtungen und Gesteinsschieferungen
 - starke Klüfte, einfallende Schichten, Wasserzuflüsse
 - Rissbildungen
 - nach Sprengungen
- Staubgefahr bei Bohrarbeiten
- Absturz von der Bruchwandkante

Sohlen und Fahrstraßen

- Zusammenstoßen von Lade- und Förderfahrzeugen
- Überfahren der Absturzkante
- unkontrollierte Bewegungen der Fahrzeuge aufgrund von Unebenheiten auf Sohlen und Fahrstraßen
- Umsturz der Fahrzeuge
- Verletzungen durch herabfallendes Material

Maßnahmen



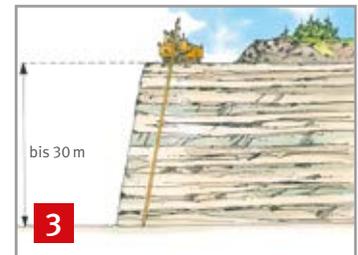
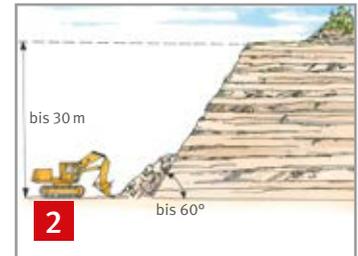
Abraum

- Beseitigung von Bäumen und Sträuchern
- Abraumbeseitigung, bevor mit der Gewinnung des nutzbaren Materials begonnen wird
- Schutzstreifen zwischen dem Fuß des Abraums und der Vorderkante des freigelegten Materials
 - bei manueller Beseitigung mindestens 1,5 m **1**
 - bei maschineller Beseitigung entsprechend der Lade- und Fördergeräte



Gewinnungsbereich

- Beim Wegladen von Hand dürfen die Wandhöhen nicht mehr als 12 m betragen.
- Beim maschinellen Wegladen des Haufwerks dürfen die Wandhöhen nicht mehr als 30 m betragen.
- Bei maschineller Gewinnung des nutzbaren Materials im Hochschnitt darf die Wand nicht höher als die Reichhöhe des Gewinnungsgerätes sein.
- Beim Wegladen von Hand sowie beim maschinellen Wegladen müssen die Abbauwände auf 60° oder weniger abgeböschet sein **2**. Abweichend hiervon dürfen die Abbauwände bei geschichtetem oder bankförmigem Gestein bis zur Senkrechten anstehen, wenn die Neigung der Schichten oder Bänke weniger als 10° beträgt.
- Beim Einsatz des Großbohrlochsprengverfahrens **3** sind Wände bis zur Senkrechten möglich.
- Sohlen sind anzulegen, wenn die zulässigen Wandhöhen erreicht und überschritten werden.
- Bei starker Rissbildung und abrutschenden Massen oder Steinen ist der Gefahrenbereich abzusperren und zu beräumen; alle Arbeiten darunter sind zu unterbrechen.



Sohlen und Fahrstraßen

- Ausreichend breite Sohlen für den sicheren Betrieb der Lade- und Fördergeräte entsprechend ihrer Größe und Verwendung schaffen.
- Bei Begegnungsverkehr Sicherheitsabstände beachten.
- Ausreichend breite Sohlen bei stillgelegten Wänden anlegen, um sicheres Beräumen zu gewährleisten.
- Ausreichende Breite, Stabilität und Ebenheit von Fahrwegen schaffen **4**.
- Angepasste Neigungen sowie eine verkehrstechnisch sichere Anlage aller Fahrwege mit Beschilderung schaffen, um ein sicheres Fahren der eingesetzten Fahrzeuge zu gewährleisten.
- Auf Fördersohlen müssen Maßnahmen gegen das Überfahren von Absturzkanten getroffen werden, z. B. Leitplanken, Freisteine.

Leitung und Aufsicht

- Die Leitung eines Steinbruchs ist von Personen wahrzunehmen, die eine entsprechende Ausbildung, Kenntnisse in der Arbeitssicherheit und dem Gesundheitsschutz haben.
- Die Arbeitsplätze müssen von einem Aufsichtsführenden regelmäßig, mindestens 1 x pro Schicht, aufgesucht werden.

Maßnahmen



Beschäftigungsbeschränkungen

- In oder vor Abraum- und Abbauwänden ist Alleinarbeit von Hand nicht zulässig; eine zweite Person in Sichtweite ist erforderlich.
- Arbeiten mit besonderen Gefahren, z. B. Bruchwandberäumung, Arbeiten vor stark geklüfteten Wänden oder mit ausgeprägten Störungszonen, dürfen nur besonders unterwiesene Personen durchführen.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

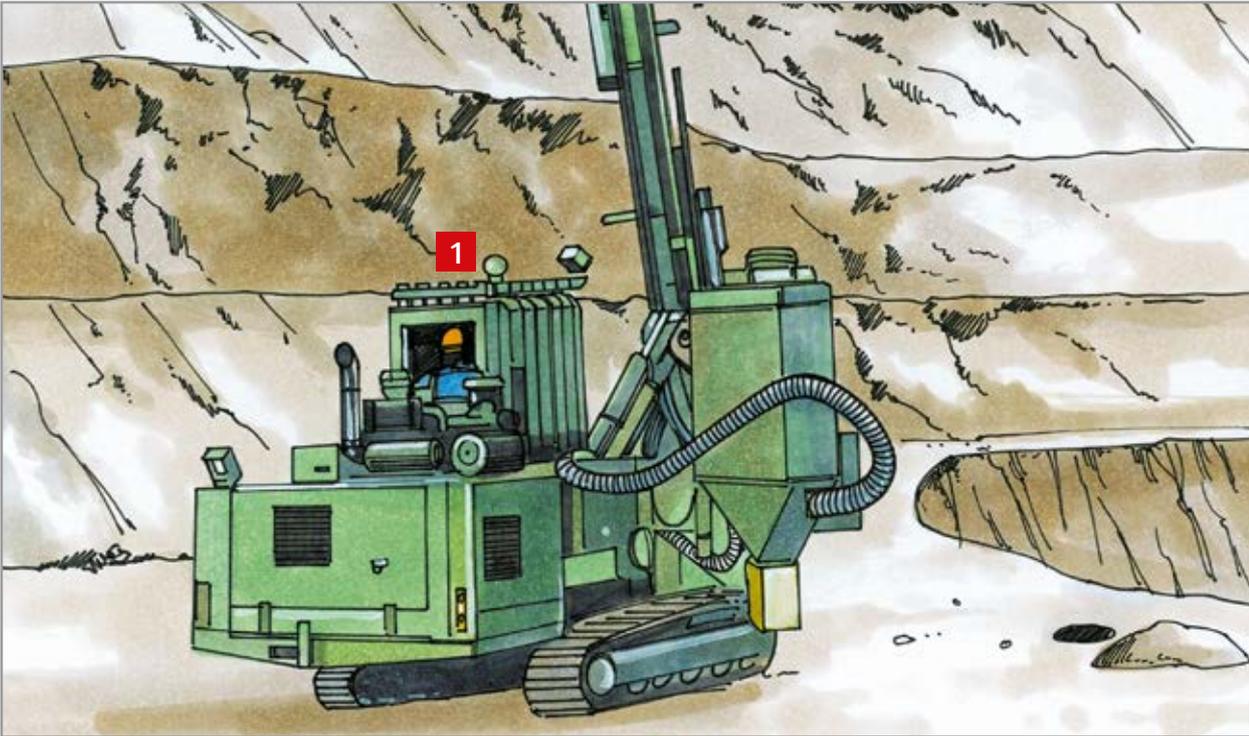
- Schutzschuhe S2
- Schutzhelm
- Schutzhandschuhe
- Gehörschutz
- Wetterschutzkleidung
- bei Staubgefährdung: geeigneter Atemschutz und ggf. Schutzbrille

Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- TRGS 559 „Mineralischer Staub“
- BGI 711 „Fahrzeuge“
- im Zuständigkeitsbereich der Bergämter: Bundesberggesetz, Landesbergverordnungen und erlassene Richtlinien

C 1.2 Bohrarbeiten (Naturstein)



Mögliche Gefahren



- Verletzungen beim Ein- und Aussteigen in das Bohrgerät, z. B. durch Abspringen oder Abrutschen
- Getroffenwerden von herabfallendem Material aus der Bruchwand
- Erfasstwerden vom drehenden Bohrgestänge
- Absturz des Bohrmaschinenführers über die Bruchkante
- Anbohren von Versagern
- Lärm- und Staubbelastung

Maßnahmen



Betrieb

- beim Ein- und Aussteigen in das Bohrgerät Haltegriffe benutzen, nicht springen
- Kabine mit Steinschlagschutzdach **1** versehen
- Bruchwand auf lose Massen kontrollieren
- keine Arbeiten in der Nähe des drehenden Bohrgestänges durchführen
- bei Bohrmaschinen mit Lärm- und Staubschutzkabinen: Fenster/Tür geschlossen halten; das ist vor allem bei einer vorhandenen Klimaanlage möglich
- Zehenfüße und große Knäpper vor dem Anbohren auf Versager kontrollieren
- Abstand zur Bruchkante einhalten
- Betriebsanleitung des Herstellers beachten

Maßnahmen



Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzschuhe
- Schutzhelm
- Wetterschutzkleidung
- Gehörschutz ²
- Atemschutz

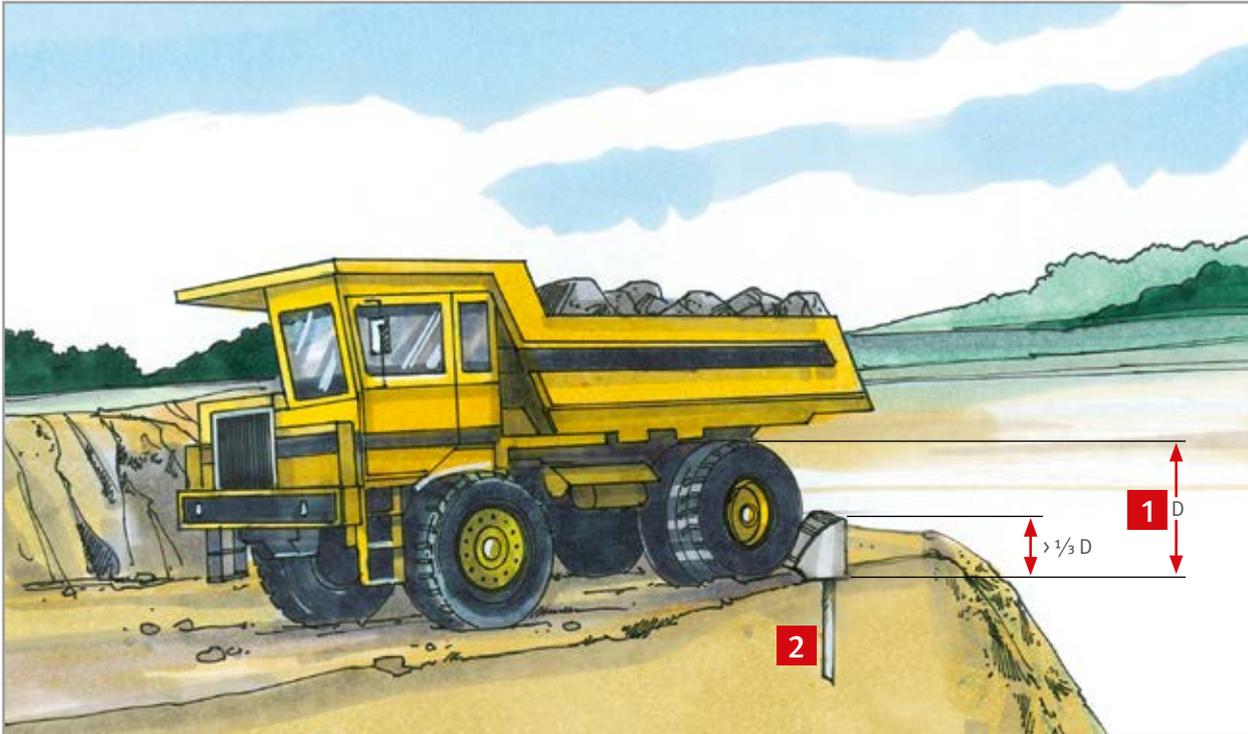


Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- Kapitel C 2.6

C 1.3 Kippstellen – Entladestellen



Mögliche Gefahren



- Abstürzen, Umstürzen und Abrutschen des Fahrzeuges, z. B. durch zu nahes Heranfahren an die Kippkante. Eine besondere Gefahr besteht dann
 - wenn das aufgeschüttete Material bis zur Kippkante reicht,
 - wenn der stabile Untergrund bei einem folgenden Abkippvorgang überfahren wird,
 - wenn das Fahrzeug den Abladevorgang durchführt,
 - wenn der Schwerpunkt sich verlagert und das Fahrzeug dabei in den weichen Untergrund einsinkt,
 - wenn eine Halde durch das Wegladen am Haldenfuß unterhöhlt wird.

Maßnahmen



An ortsfesten Kippstellen

- sind feste Anschläge vorzusehen, z. B. massive Stahl- oder Holzträger, Stahlbetonaufkantung, die mit dem Untergrund oder Gebäude verankert sind
- muss die Höhe des Anschlages mind. $\frac{1}{3}$ des Raddurchmessers der abkippenden Fahrzeuge betragen, damit ein Überfahren des Anschlages vermieden wird **1**

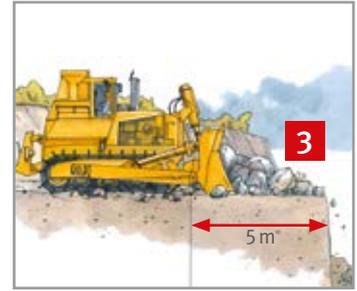
An ortsveränderlichen Kippstellen

- sind ggf. mobile Anschläge **2** bzw. Anschläge wie an ortsfesten Kippstellen vorzusehen

Maßnahmen



- Sind feste Anschläge nicht möglich, ist
 - die Entladestelle 5 m vor der Absturzkante einzurichten;
 - das Material mit Erdbaumaschinen abzuschleppen **3**;
 - der Abschiebevorgang ist möglichst rechtwinklig zur Absturzkante durchzuführen.
- Je nach Standfestigkeit des vorhandenen Untergrundes sind Radlader (bei hoher Standfestigkeit) oder Raupen (bei geringer Standfestigkeit) für das Abschieben des Materials einzusetzen.
- Standfestigkeit des Untergrundes regelmäßig kontrollieren.



Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- Kapitel C 1.4

C 1.4 Anlage und Betrieb von Halden



Mögliche Gefahren



Beim Wegladen des Materials

- Abrutschen von Materialmassen und ggf. Verschütten von Personen und Fahrzeugen, auch infolge von Witterungseinflüssen wie Frost, Schnee, Regen, einsetzendem Tauwetter
- Staubgefahr beim Aufnehmen und Abladen des Materials
- Absturz von Erdbaumaschinen und Fahrzeugen über die Böschungskante
- Umsturz von Fahrzeugen, z. B. durch ungenügende Standsicherheit

Auf Sohlen und Fahrstraßen

- Zusammenstoßen von Lade- und Förderfahrzeugen auf Sohlen und Verkehrswegen
- Abstürzen von Erdbaumaschinen und Fahrzeugen über die Kante der Haldenböschung
- Verletzungen von Fahrern aufgrund unkontrollierter Bewegungen von Fahrzeugen durch Unebenheiten auf Bermen und Fahrstraßen
- Absturz von Erdbaumaschinen und Fahrzeugen aufgrund von Böschungsbrüchen **1**
- Umsturz von Fahrzeugen

Maßnahmen



Beim Wegladen des Materials

- Beim maschinellen Laden des Materials im Hochschnitt darf die Wand nicht höher als die Reichhöhe des Gewinnungsgerätes plus 1 m sein **2**.
- Unterhöhungen sind unzulässig.
- Fließt Material bei der Entnahme stetig von selbst nach, d. h., stellt sich der natürliche Böschungswinkel unmittelbar wieder ein, ohne dass eine Gefährdung durch Nachrutschen von Massen entsteht, sind größere Wandhöhen zulässig.



Gewinnung mit Schaufellader

Auf Sohlen und Fahrstraßen

- ausreichende Breite der Sohlen für den sicheren Betrieb der Lade- und Fördergeräte entsprechend ihrer Größe und Verwendung schaffen
- ausreichende Breite, Stabilität und ebene Fahrwege, angepasste Neigungen sowie eine verkehrstechnisch sichere Anlage aller Fahrwege mit Beschilderung (im Sinne der StVO) schaffen, um ein sicheres Fahren der eingesetzten Fahrzeuge zu gewährleisten
- auf Sohlen müssen Maßnahmen gegen das Überfahren getroffen werden, z. B. Materialwälle **3**



Leitung und Aufsicht

- Die Leitung des Haldenbetriebes ist von Personen durchzuführen, die eine entsprechende Ausbildung und Kenntnisse in der Arbeitssicherheit und dem Gesundheitsschutz haben.
- Arbeitsplätze müssen von einer Aufsicht mindestens 1 x pro Schicht aufgesucht werden.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

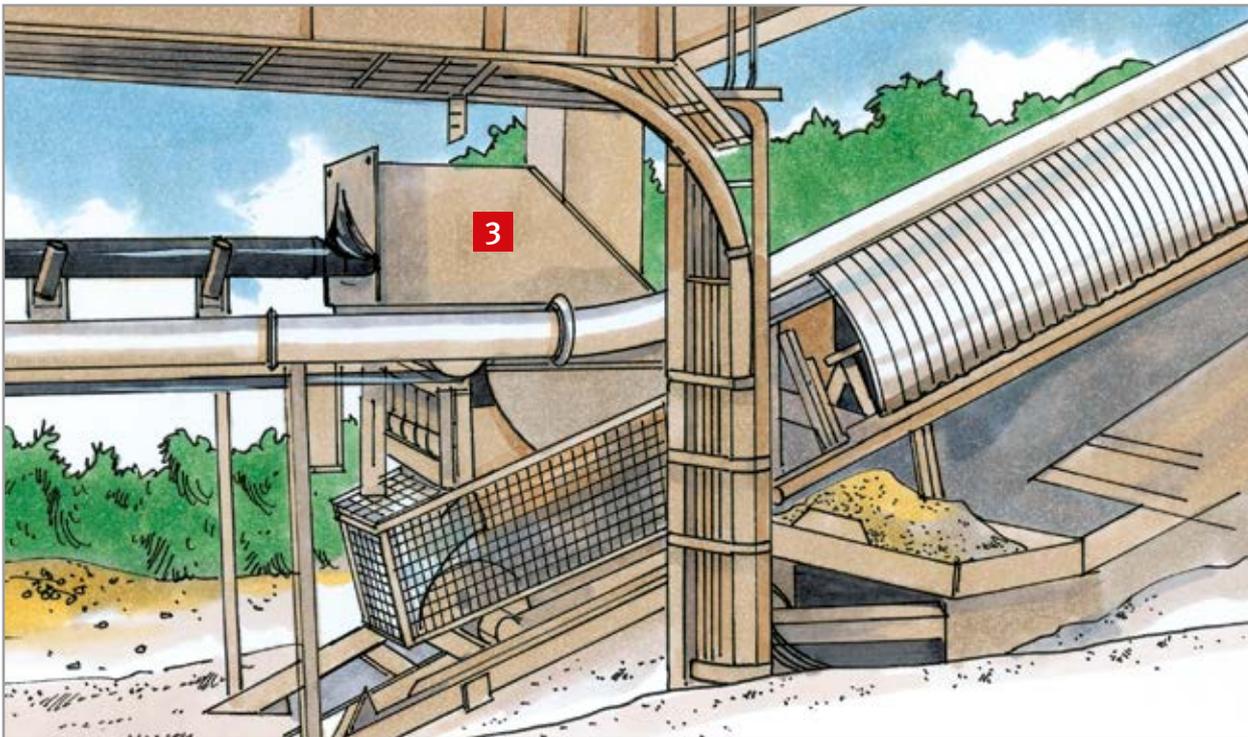
- Schutzschuhe S2
- Schutzhelm
- Schutzhandschuhe
- Gehörschutz
- Wetterschutzkleidung
- bei Staubgefährdung: geeigneter Atemschutz und Schutzbrillen

Weitere Informationen



- Straßenverkehrsordnung (StVO)
- Unfallverhütungsvorschriften
- Kapitel C 1.3

C 1.5 Staub (Naturstein)



Mögliche Gefahren



- Gesundheitsgefährdung durch Staub, z. B. beim Bohren, beim Zerkleinern in Brechanlagen, bei der Absiebung und dem Transport von Gesteinen

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- an Staubentstehungsstellen, z. B. Bohrmaschinen **1**, Brechern **2**, Sieben und Übergabestellen von Förderbändern **3**, sind Stäube zu erfassen, wegzuleiten und abzuscheiden
- Einhaltung der Staubgrenzwerte (siehe auch **Kapitel A 1.7**)
- Ausrüstung der Steuerkabinen mit Klimaanlage und Fremdbelüftung **4**, um einen Staubeintritt zu verhindern
- optimale Kapselung der Staubentstehungsstelle
- Reduzierung der Fallhöhe an Haldenabwurfbandern
- Bedüsen der Übergabestellen an Bändern, der Halden und Verkehrswege mit Wasser



Betrieb

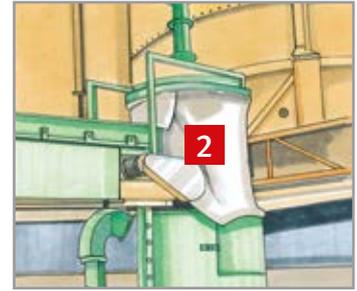
- bei fremdbelüfteten, klimatisierten Fahrzeug- und Steuerkabinen sind während des Betriebes die Türen und Fenster geschlossen zu halten
- Arbeitskleidung regelmäßig reinigen
- Maßnahmen zur Arbeitshygiene treffen

Maßnahmen



Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- Nach dem Abschalten der Aufbereitungsanlage müssen bis zur Aufnahme der Arbeiten die Entstaubungsanlagen solange weiter betrieben werden, bis die Rohrleitungen abgereinigt sind.
- Vor Reparatur- und Wartungsarbeiten ist der abgelagerte Staub möglichst mit einem Staubsauger zu entfernen (nicht kehren oder abblasen).
- Die Absaugleitungen sind auf Staubablagerungen zu kontrollieren und müssen ggf. gereinigt werden.
- Regelmäßige Wartung und Instandhaltung der Entstaubungsanlagen organisieren.



Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

- Atemschutzmasken P2 oder Staubschutzhelme, insbesondere beim Aufenthalt in der Anlage zur Überwachung und Kontrolle der Produktionsprozesse

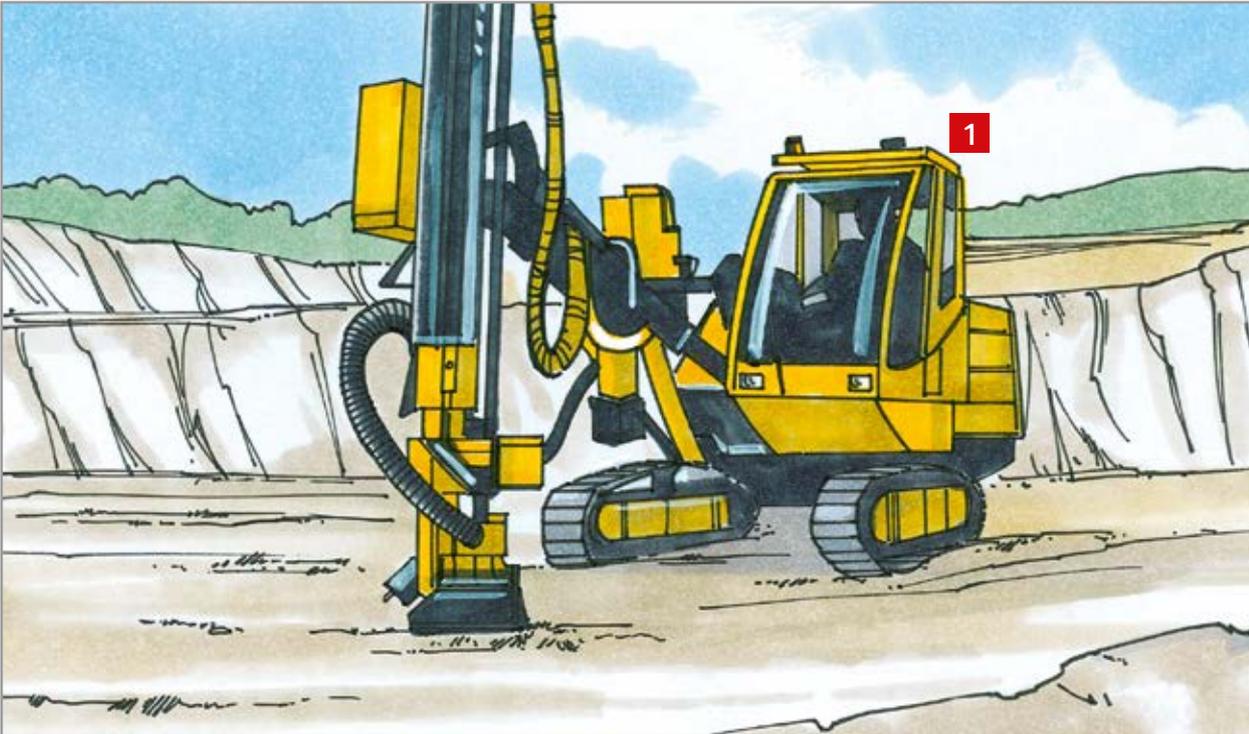


Weitere Informationen



- BGR 121 „Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen“
- Kapitel A 1.7

C 1.6 Lärm (Naturstein)



Mögliche Gefahren



- Gehörschäden durch Lärm bei Bohrgeräten, am Vorbrecher und in der Aufbereitungsanlage, z. B. an Brechern und Sieben

Maßnahmen



Bohren

- Geräte mit lärmgedämmter Kabine einsetzen **1**
- während des Betriebes sind Türen und Fenster geschlossen zu halten

Vorbrecher

- Kameraüberwachung und Einrichtung einer lärmarmen klimatisierten Steuerkabine
- Schallschutzfenster für die Kabine

Aufbereitungsanlage

- Vermeidung von längerem Aufenthalt in der Aufbereitungsanlage bei laufendem Betrieb
- Lärmbereiche ermitteln und kennzeichnen

Materialbewegung

- Vermeidung des direkten Abwurfes von Gesteinen auf Metall, z. B. Übergabestellen, Aufbau von Materialpuffern

Maßnahmen



Fahrzeuge/Erdbaumaschinen

- während des Betriebes sind Türen und Fenster geschlossen zu halten

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

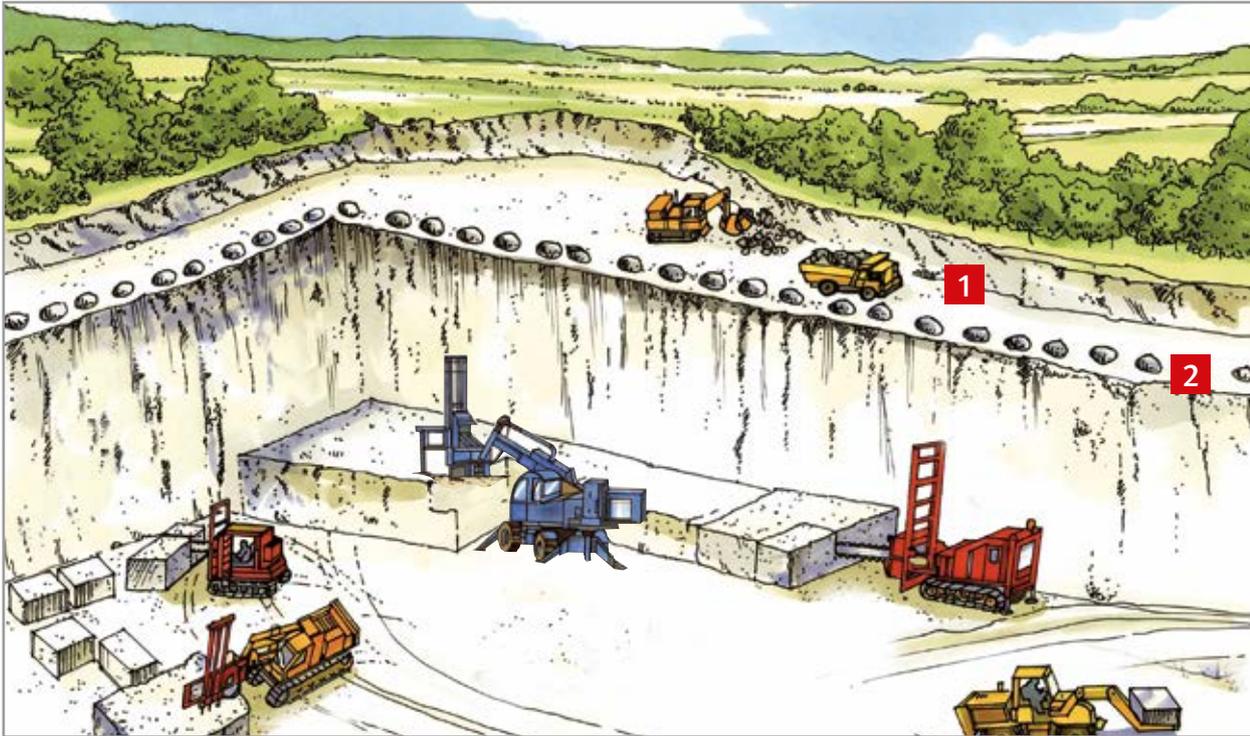
- Gehörschutz bereithalten und bei Aufenthalt in Lärmbereichen benutzen

Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- BGR/GUV-R 194 „Benutzung von Gehörschutz“
- BGI/GUV-I 5024 „Gehörschutz“
- BGI 5106/T011 „Wissenswertes über Lärm“
- Kapitel A 1.8

C 2.1 Anlage und Betrieb von Werksteinbrüchen



Mögliche Gefahren



- umkippende/abstürzende Fahrzeuge, Arbeits- und Erdbaumaschinen aufgrund mangelhafter Fahrweggestaltung und unzureichender Sicherung an Absturzkanten
- Stolper-, Sturz- und Absturzunfälle des Personals aufgrund fehlender oder mangelhafter Verkehrswege
- Gefahr von Steinfall und abrutschenden Massen durch zu hohe Wände, unzureichende Wandberäumung bzw. zu dichtes Arbeiten vor der Wand und zu geringe Sohlen- bzw. Bermbreiten
- herabfallende, ab- oder umkippende Rohblöcke durch unsachgemäßen Transport
- Lärm- und/oder Staubbelastung für das Bedienpersonal, z. B. durch Bohr-, Schräg-, Säge-, Wasserstrahlschneid- und Brennschneidtechnik

Maßnahmen



Abraum

- Der Abraum ist vor Beginn der Gewinnungsarbeiten zu beseitigen.
- Breite des Schutzstreifens zwischen Abraumfuß und Gesteinsböschungsoberkante
 - a) bei Beseitigung des Abraums von Hand: $\geq 0,5 \times$ Abraumhöhe, mindestens jedoch 1,5 m
 - b) bei maschineller Beseitigung des Abraums
 - im Hochschnitt so breit, dass für eingesetzte Lade- und Fördergeräte keine Absturzgefahr besteht
 - im Tiefschnitt: ≥ 3 m.
- Es ist keine Beseitigung des Abraumes einschließlich Schutzstreifen erforderlich, wenn
 - Abraumhöhe: < 2 m
 - Abraum auf: $\leq 45^\circ$ abgeböscht und
 - Abraum maschinell weggeladen wird **1**.
- Der Schutzstreifen muss für die Zeit der Gewinnung erhalten bleiben und regelmäßig beräumt werden.

Wände

- Die zulässigen Bruchwandhöhen betragen beim
 - Wegladen von Hand: ≤ 12 m
 - maschinellen Wegladen: ≤ 30 m **2**.
- Wandneigungen dürfen bei geschichtetem oder bankförmig anstehendem Gestein bis zu 90° betragen, wenn die Neigung der Schichten und Bänke $< 10^\circ$ beträgt (siehe auch **Kapitel C 1.1**).
- Überhänge sind nicht zulässig, Ausnahme: bei massigem Gestein, wenn sie durch natürliche Klufflächen hervorgerufen werden.
- Abraum- und Abbauwände sind regelmäßig auf Standsicherheit und lose Massen oder Steine hin zu überprüfen und ggf. zu beräumen.
- Bei drohender Steinfallgefahr müssen Personen den Gefahrenbereich verlassen, der Bereich ist abzusperren und die Gefahr ist zu beseitigen (Freigabe vor Arbeitsbeginn erforderlich).

Sohlen

- Wenn zulässige Wandhöhen nicht eingehalten werden können, müssen Sohlen angelegt werden.
- Sohlen müssen so breit sein, dass erforderliche Fahrwege und notwendige Sicherheitsabstände gewährleistet sind.

Maßnahmen



Verkehrswege

(siehe auch Kapitel A 1.20)

Fahrwege

- Fahrwege weit genug entfernt von Bruch-, Gruben- und Haldenrändern und dem Gefahrenbereich der Bruchwand anlegen.
- Führen Fahrwege dicht an Absturzkanten vorbei, sind Maßnahmen gegen Überfahren zu treffen, z. B. Freisteine, Schutzwälle **3**.
- Fahrwege sind ausreichend zu befestigen.
- Für den Fall eingeschränkter Sicht
 - bei sehr breiten Sohlen Fahrwege markieren, z. B. Tonnen, Freisteine
 - an kritischen Punkten, z. B. scharfen Kurven und Kreuzungen, Fahrwege beleuchten.
- Wahl von Fahrwegen mit möglichst geringer Neigung (üblich $\leq 7\%$); Spitzkehren in die Horizontale legen.
- Ausreichend breite Fahrwege anlegen.



Personenverkehrswege

- Arbeitsplätze in Werksteinbrüchen müssen über sicherheitsgerechte Verkehrswege erreichbar sein, **4** z. B. über fest angebrachte Treppen mit erforderlichen Geländern, Steigleitern, gegen Abrutschen gesicherte Fahrten (Leitern).
- Bei manuellen Arbeiten auf den Sohlen im Bereich von Absturzkanten sind Maßnahmen gegen Absturz erforderlich, z. B. Einsatz von Steckgeländern.



Gewinnung

- Gewinnung der Blöcke erfolgt
 - von Hand, z. B. Abkeilen
 - maschinell, z. B. Seilsägen, Schrämmaschinen, Wasserstrahlschneidmaschinen (siehe auch Kapitel C 2.2)
 - durch Sprengen (siehe auch Kapitel A 4.1).
- Transport der Blöcke erfolgt überwiegend durch Radlader und Krane.

Kippstellen

(siehe auch Kapitel C 1.4)

- Abladen/Wegladen von Abraum über die Böschungskante mit Fahrzeugen nur, wenn geeignete Anschläge vorhanden sind.
- Anschläge müssen nicht vorhanden sein, wenn das Material mindestens 5 m vor der Böschungsoberkante abgekippt und mit geeigneten Maschinen abgeschoben wird.

Beaufsichtigung

- Werksteinbrüche müssen durch Aufsichtsführende beaufsichtigt werden.
- Arbeitsplätze müssen vom Aufsichtsführenden mindestens 1 x pro Schicht aufgesucht werden.
- Regelungen zu Alleinarbeit (siehe auch Kapitel A 1.24) und Erste-Hilfe-Maßnahmen (siehe auch Kapitel A 1.5) treffen.

Maßnahmen



Beschäftigungsbeschränkungen

- In oder vor Abraum- und Abbauwänden
 - ist Alleinarbeit von Hand nicht zulässig,
 - müssen Beschäftigte körperlich geeignet sein.
- Arbeiten mit besonderen Gefahren, z. B. Bruchwandberäumung, Arbeiten vor stark geklüfteten Wänden oder mit ausgeprägten Störungszonen, dürfen nur auf besonders unterwiesene Personen übertragen werden.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzschuhe S2 bzw. -stiefel S5
- Schutzhelm
- Schutzhandschuhe
- Gehörschutz
- Schutzbrille
- Wetterschutzkleidung
- bei Staubgefährdung geeigneter Atemschutz (P2-Filter) **5**

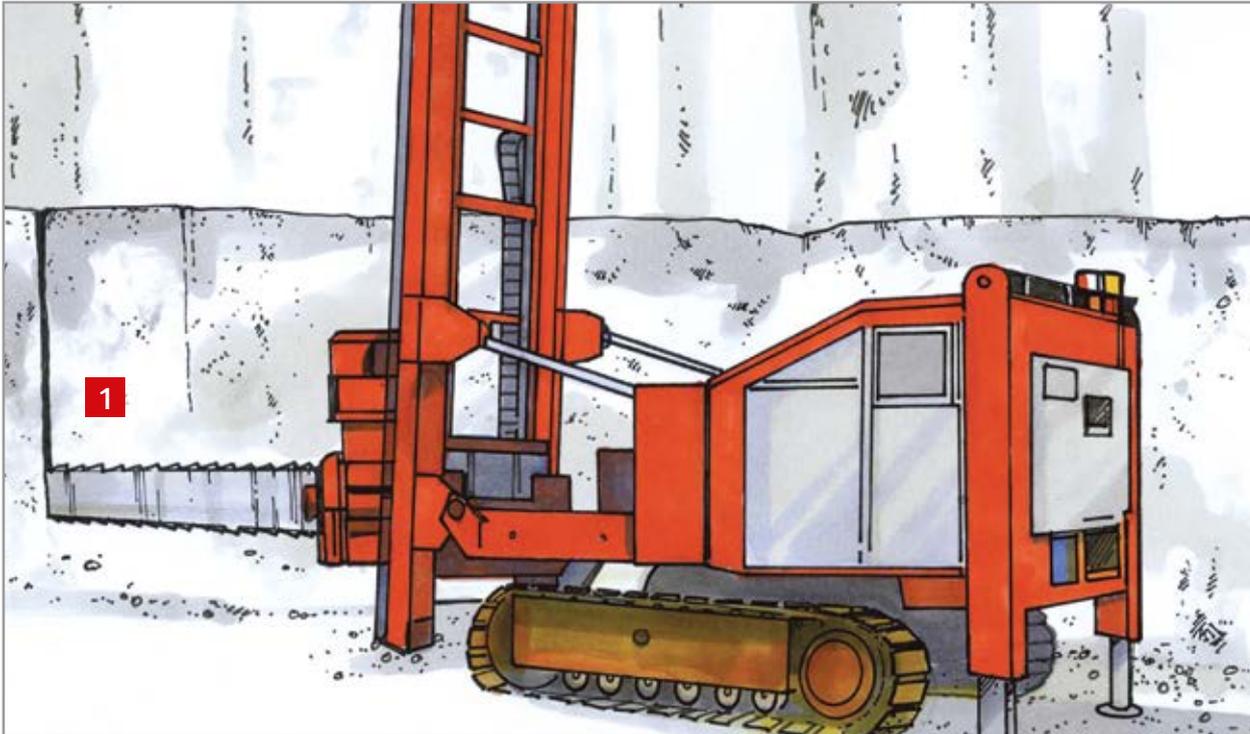


Weitere Informationen



- im Zuständigkeitsbereich der Bergämter: Bundesberggesetz, Landesbergverordnungen und erlassene Richtlinien
- Unfallverhütungsvorschriften
- BGI 711 „Fahrzeuge“
- Kapitel A 1.5, A 1.20, A 1.24, A 4.1, C 1.1, C 2.2, C 1.4

C 2.2 Lösen aus dem Verband



Die Gewinnung von Werkstein (überwiegend Blöcke) erfolgt

- von Hand,
- maschinell, z. B. mittels Schrämen **1**, Seilsägen, Wasserstrahlschneiden oder durch Sprengarbeit.

Mögliche Gefahren



- Erkrankungen durch Gesteinsstaub, insbesondere quarzhaltigen Feinstaub, Lärm und Vibrationen
- Augen- und Hautverletzungen durch wegspringende/-fliegende Stein- und Werkzeugsplitter/-teile
- Verletzungen durch unzureichend abgedeckte, schnelllaufende Werkzeuge
- Verletzungsgefahr durch Hochdruckstrahl beim Wasserstrahlschneiden durch geplatzte Schläuche oder direkte Strahleinwirkung an der Düse
- Verletzungen beim Seilsägen durch Seilriss
- Gefahr des Absturzes bei Arbeiten an Absturzkanten
- Steinfallgefahr bei Arbeiten vor der Wand

Maßnahmen



Allgemein

- sichere Zugänge zu den Arbeitsplätzen schaffen
- bei Arbeit oder Aufenthalt an Absturzkanten oder stark geneigten Arbeitsebenen Absturzsicherungen, z. B. Steckgeländer bzw. Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz verwenden
- Sicherung aller erreichbaren Gefahrstellen im Arbeits- und Verkehrsbereich, z. B. Schutzgitter
- Maschinen entsprechend Herstellerangaben betreiben und Sicherheitsabstände zu nicht vermeidbar freilaufenden Werkzeugteilen, z. B. Seile, Ketten, festlegen
- Aufenthalt von Personen in Gefahrenbereichen der Maschinen während des Betriebs ausschließen, z. B. beim Seilsägen und Wasserstrahlschneiden
- Wartungs- und Reparaturarbeiten nur bei Stillstand und abgeschaltetem und gegen Wiedereinschalten gesichertem Hauptschalter vornehmen

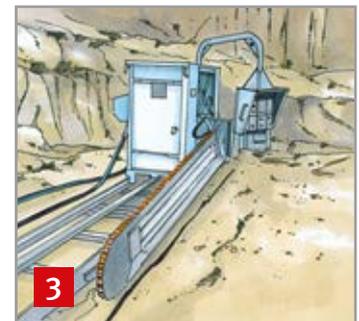
Abkeilen von Hand

- beim Bohren der Keillöcher mit Handbohrhammer oder Lafettenbohrgerät: freigesetzten Staub möglichst vollständig an der Entstehungsstelle erfassen, z. B. durch Absaugtöpfe
- keine beschädigten Hämmer und Keile (ohne Grat am Kopf) beim Keilen benutzen
- möglichst Verwendung von hydraulischen Spaltkeilen **2**
- möglichst Lafettenbohrgeräte mit lärmgedämmter, staubschützender Kabine verwenden



Schrämen

- Aufbau der Maschine nach vorgegebenem Schrämschema
- zulässige Längs- und Querneigung der Maschine – besonders bei Gleisbetrieb – beachten; Gleise waagrecht verlegen und für Spurlhaltung sorgen **3**
- nur vom Hersteller vorgeschriebene Schienenprofile verwenden, Schienenbefestigung nach Herstelleranleitung
- Gleisenden mit Überfahrtsicherungen ausrüsten, z. B. durch Prellböcke
- nur scharfe Schrämketten verwenden und für erforderliche Kettenspannung sorgen



Wasserstrahlschneiden

- Strahler müssen eine Sicherheitseinrichtung (bei > 250 bar ist eine zweite, unabhängige erforderlich) besitzen, die eine Überschreitung des zulässigen Betriebsdruckes um mehr als 10 % verhindert
- nur Schläuche verwenden, die zumindest für den zulässigen Betriebsüberdruck des Gerätes ausgelegt sind
- abgereifte Schläuche rechtzeitig austauschen
- Zug- und Biegebeanspruchung der Schläuche vermeiden
- benachbarte Arbeitsplätze durch Wasserstrahl nicht gefährden **4**
- Reparaturen oder Änderungen an druckführenden Teilen sind nur durch den Hersteller zulässig
- Betriebsanleitung vor Ort erforderlich

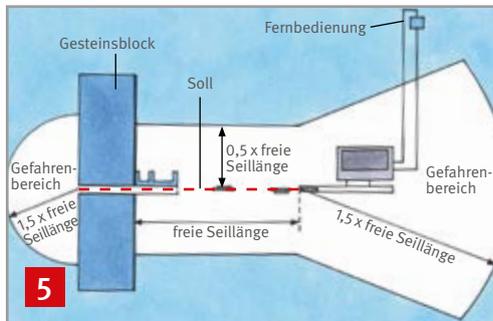


Maßnahmen



Seilsägen

- Festlegung des Gefahrenbereiches bei Seilriss **5** in Abhängigkeit von der möglichen freien Seillänge durch schlagende Enden bei Seilbruch („Peitscheneffekt“)



- Absperrung des Gefahrenbereiches; Aufenthaltsverbot von Personen während des Betriebes
- Steuerung muss aus sicherer Entfernung erfolgen
- fehlerhafte, verschlissene Seile, Rollen austauschen
- unterschiedlich stark abgenutzte Seile nicht miteinander verbinden
- Drehzahl der Antriebsmaschine entsprechend Herstellerangabe einstellen und einhalten
- Umlenkrollen, Führungsschienen sicher befestigen (Abspannen o. Ä.)
- nach Spannen des Seiles nochmals Seilführung in den Rollen kontrollieren
- nach Beendigung des Sägeprozesses: laufendes Seil aus dem Schnitt ausfahren

Prüfungen

- Erstmalige und regelmäßige Prüfungen der Maschinen nach betrieblich festgelegten Fristen und Prüfungen nach besonderen Anlässen (Schäden, Unfällen, längere Betriebsunterbrechungen, Änderungen) durchführen; gilt auch für am Bearbeitungsprozess beteiligte Arbeitsmittel wie z. B. Verdichter und Druckbehälter.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

- Schutzschuhe
- Schutzhelm bei Arbeiten vor Abbauwänden mit Steinschlaggefahr
- wenn technische Staub- und Lärmschutzmaßnahmen nicht ausreichen: Gehörschutz, Atemschutz mit Partikelfilter P2, z. B. gebläseunterstützte Atemschutzhaube, partikelfiltrierende Halb- oder Viertelmaske
- bei Gefahr wegfliegender Splitter: Schutzbrille
- Lederschürze beim Keileintreiben

Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- Kapitel A 1.26, A 4.1

C 2.3 Platten-/Blocktransport



Mögliche Gefahren



Rohblöcke/Platten

- Verrutschen oder Kippen der Ladung beim Transport mit Lkw bei ungenügender Ladungssicherung
- kritisches Fahrverhalten infolge Über- bzw. Unterschreitung der Achslasten durch fehlerhafte Lastverteilung beim Lkw-Transport

Rohblöcke

- Absturz- und Quetschgefahr beim An- und Abschlagen der Anschlagmittel
- Quetschgefahren auf Lagerplätzen beim Einsatz von Portalkranen durch nicht ausreichenden Sicherheitsabstand zwischen gelagerten Blöcken und Portalkranteilen
- Abkippen des Materials von verfahrbaren Paletten aufgrund fehlender seitlicher Kippsicherung
- Umkippen der eingesetzten Hebezeuge und Transportmittel durch Überlastung, z. B. Überladung

Platten

A-Bock

- Abkippen der schräg stehenden Platten beim Ansetzen eines Anschlagmittels
- Schrägstellung der A-Böcke
- Überlastung durch Anlehnen zu vieler Platten
- ungenügende Stabilität, z. B. durch Rost, fehlerhafte Schweißnähte oder Materialermüdung

Mögliche Gefahren



Rungenlager

- Knicken/Brechen von Stützen/Rungen aufgrund von Überlastung durch zu viele Platten und zu kurze Stützen/Rungen
- Abheben des einen Endes des Rungengestells, weil nur auf der gegenüberliegenden Seite Platten gelagert wurden

Plattenzange

- Herabfallen der Last, z. B. durch „Stiche“ im Plattenmaterial, Nässe, Schnee, Eis, Transport mehrerer Platten mit einer Zange, Stöße beim Transport

Vakuumheber

- Abfallen der Last bei nassen, polierten Oberflächen oder verschlissenen Dichtungen an den Saugtellern
- mögliches Umschlagen einer schräg stehenden Platte, wenn Heber im Bereich oder unterhalb des Schwerpunktes der Platte angeschlagen wird
- Überlastung des Hebers, wenn durch Adhäsion, insbesondere bei Nässe, nicht nur die angeschlagene sondern auch die nächste Platte mitbewegt wird

Hebebänder

- Zerreißen durch Einwirkung von Nässe, scharfer Kanten und Alterung

Gabelstapler

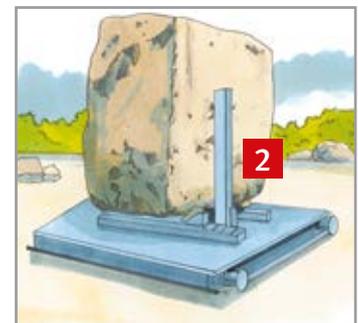
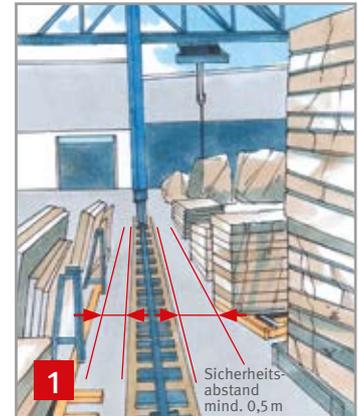
- Verringerung der Standsicherheit durch Verlagerung des Lastschwerpunktes nach vorn und oben
- Kippgefahr durch pendelnde Last
- Versagen von selbst hergestellten bzw. nicht zugelassenen Anbaugeräten
- Gefährdung der mitgehenden Person, die die Last führt

Lkw

- Kippgefahr durch mögliche Schiefstellung des Fahrzeuges
- Verrutschen oder Verlieren nicht ausreichend gesicherter Ladung

Container

- siehe Kapitel C 2.4



Maßnahmen



Rohblöcke/Platten

- Ladungssicherung durch geeignete Maßnahmen
- Vermeidung der Lagerung von mehr als zwei Rohblöcken übereinander, um das Absturzrisiko beim An- und Abschlagen der Last zu verringern
- Benutzung ausreichend langer und gegen Wegrutschen oder Kippen gesicherter Leitern
- Gewährleistung eines Mindestsicherheitsabstandes von 0,5 m bei Kranfahrt zwischen bewegten Teilen des Kranes und Rohblöcken **1**
- seitliche Kippsicherung beim Verfahren der Blöcke mit Paletten durch Rungen **2**
- Stehenlassen eines unteren Sägerandes nach dem Sägen der Einzelplatten und Benutzung einer formschlüssigen Verbindung beim Verfahren **3**
- keine Überlastung von Transporteinrichtungen



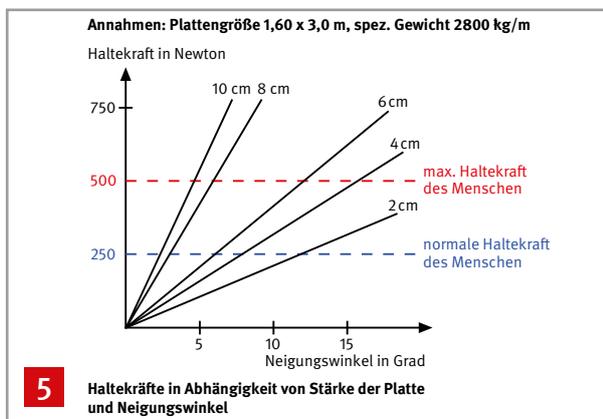
Maßnahmen



Platten

A-Bock

- A-Böcke waagrecht aufstellen
- standsichere A-Böcke verwenden **4**
- kann Überschreiten der Haltekraft **5** nicht sicher ausgeschlossen werden, zusätzliche Maßnahmen gegen Umstürzen der Platten ergreifen, z. B. Sicherungsbügel
- Aufenthalt im Kippbereich der Platten vermeiden – möglichst von der Seite arbeiten
- Verwenden von Abstandshaltern zwischen den Platten und diese gegen Hineinrutschen sichern **6**
- Anschlagmittel wählen, das das Abkippen der Platte entbehrlich macht



Rungenlager

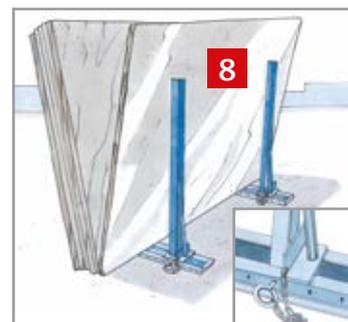
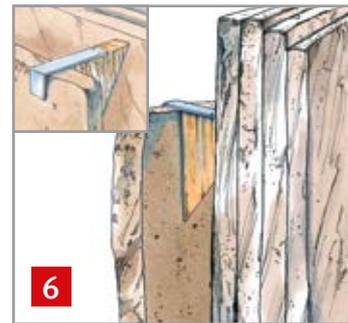
- statische Berechnung der Tragfähigkeit und Angabe der zulässigen Belastung
- gleichmäßige Verteilung der Platten im gesamten Rungenlager **7**

Plattenzange

- bei lastschließenden Klammern: Last nie über Personen führen
- Platten vor Anschlagen auf Stiche, Haarrisse prüfen
- nur eine Platte anschlagen
- angegebenen Greifbereich der Zange keinesfalls über- oder unterschreiten
- bei Kombination von A-Bock und Plattenzange: aufgrund erhöhter Risiken beim Ansetzen der Zange auf die Platte zusätzliche Maßnahmen gegen Umkippen der Platte treffen, z. B. Hilfsstützen **8** oder transportable Hilfsgestelle
- Platten möglichst niedrig über dem Boden verfahren
- die mitgehende Person darf sich nicht im Fallbereich der Platte aufhalten

Vakuumheber

- nur eine Platte transportieren
- Verwendung eines verlängerten Handgriffs am Heber, so dass Standplatz des Anschlägers außerhalb des Fall- und Kippbereiches liegt
- stehende Platte oberhalb des Plattenschwerpunktes anschlagen **9**
- Beseitigung der Adhäsion hintereinander stehender Platten durch Schaffung eines Luftspaltes



Maßnahmen

Hebebänder

- trocken aufbewahren
- Überzüge aus schnittfestem Kunststoff verwenden
- schadhafte Bänder aussortieren

Gabelstapler

- Auswahl und Verwendung des Staplers und der Zusatzgeräte entsprechend den betrieblichen Bedingungen und den Herstellerangaben
- nur geeignete Anbaugeräte bestimmungsgemäß verwenden
- kann auf eine mitgehende Person nicht verzichtet werden, müssen diese sich außerhalb von Fahrspur und Gefahrenbereich der Last bewegen

Lkw

- waagerechte Aufstellung des Lkw
- Aufenthalt im Kippbereich von Platten vermeiden
- Schiefstellung durch einseitiges Beladen/Entladen vermeiden
- sichere Auf- und Abstiegshilfen benutzen

Container

- siehe **Kapitel C 2.4**

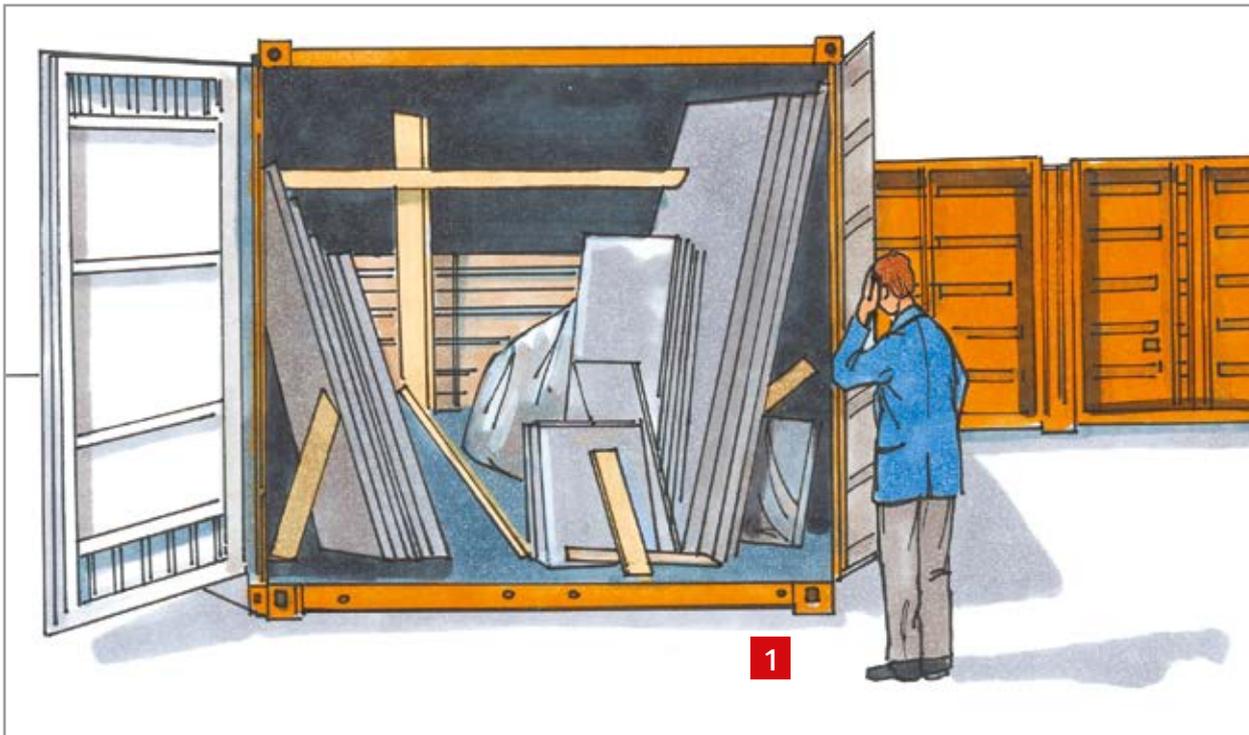
Prüfungen

- Erstmalige und regelmäßige Prüfungen der zum Platten-/Blocktransport eingesetzten Arbeitsmittel (z. B. A-Böcke, Rungen, Vakuumheber, Plattenzangen, Gabelstapler, Krane und Hebebänder) nach betrieblich festgelegten Fristen und Prüfungen nach besonderen Anlässen (z. B. Schäden, Unfällen, längere Betriebsunterbrechungen, Änderungen) durchführen.

Weitere Informationen

- BGI 715 „Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Steinbearbeitung“
- Kapitel A 2.2, A 2.3, A 2.4, A 3.6, A 3.7, A 4.6, A 4.7, C 2.4

C 2.4 Container-Entladung (Werkstein)



Mögliche Gefahren



Gesundheitsgefahren

- Um das Einschleppen von Schädlingen beim Import der Container mit Holzverpackungen zu verhindern, werden sie im Herkunftsland begast. Dadurch ist eine Gefährdung durch giftige Restgase beim Begehen der Container sowie in folienverpackter Ware möglich **1** **2**. Darüber hinaus können Schimmelpilze auf den Holzverpackungen sein, die sich durch Einatmen, Verschlucken und durch Aufnahme über die Haut auf den Menschen schädlich auswirken können.

Beim Entladen auftretende Gefahren

- Beim Öffnen des Containers können Bruchstücke der Ladung herausfallen **3**.
- Durch das Entfernen der Transportsicherungen entstehen Gefahren bei unsachgemäßem Bedienen der Kettensäge sowie durch umkippende Ladungsteile.
- Außerdem entstehen Gefahren beim Entladen durch ungeeignete Entladegeräte (Kran oder Gabelstapler) und schadhafte bzw. nicht geeignete Anschlagmittel und Hebezeuge.
- Es besteht Absturzgefahr, wenn Ladungsteile beim Anschlagen begangen werden müssen.
- Durch beschädigte Versandverpackungen kann die Ware beim Transport und der Einlagerung herausfallen oder umkippen. Außerdem ist eine Entnahme von Einzelteilen aus der Versandverpackung ohne zusätzliche Sicherung lebensgefährlich.



Maßnahmen



- Vor dem Öffnen des Containers sind die Frachtpapiere einzusehen. Hieraus ist ersichtlich, wie die Verpackungshölzer behandelt wurden. Bei Verwendung von Harthölzern oder thermisch behandelten Verpackungshölzern ist eine Begasung i. d. Regel nicht erfolgt. Wenn aus den Frachtpapieren hervorgeht, dass der Container begast wurde, ist eine Freigabebescheinigung zum Öffnen und Begehen erforderlich. Diese liegt den Frachtpapieren bei und darf nur von einem Befähigungsscheininhaber ausgestellt werden. Selbst wenn eine Freigabebescheinigung vorliegt, ist der Container auf verklebte Lüftungsschlitze zu überprüfen. Dies deutet auf Restgase hin. In diesem Fall darf der Container nicht betreten werden und muss gesichert werden, bis ein Befähigungsscheininhaber den Container freigibt.
- Containertüren sind möglichst von einem seitlichen Standplatz aus zu öffnen, so dass eine Gefährdung von Personen durch herausfallende Bruchstücke verhindert wird.
- Folienverpackte Ware ist vor dem Einlagern im Freien zu lüften.
- Mit Schimmelpilzen befallene Verpackungshölzer sind unter Einsatz von geeignetem Atemschutz und Schutzhandschuhen sachgerecht zu entsorgen.
- Beim Einsatz einer Kettensäge ist darauf zu achten, dass
 - die Beschäftigten geeignete Persönliche Schutzausrüstung tragen,
 - nicht mit der Schienenspitze gesägt wird (Rückschlaggefahr),
 - die Beschäftigten von einem sicheren Standplatz arbeiten,
 - nur die Transportsicherung der Verpackungseinheit gelöst wird, die auch entnommen wird, und zwar im hinteren Bereich beginnend.
- Die Entladung und der Transport der Verpackungseinheiten darf nur mit geeignetem Kran oder Gabelstapler erfolgen **4**. Zu beachten ist dabei auch die bestimmungsgemäße Verwendung und deren erforderliche Anbaugeräte. Die verwendeten Anschlagmittel und Hebezeuge müssen in einem ordnungsgemäßen Zustand und auf die zu transportierende Last abgestimmt sein. Das Anschlagen der Lasten muss von einem sicheren Standplatz aus erfolgen. Vor dem Transport müssen schadhafte Versandverpackungen zusätzlich durch z. B. Zurrgurte gesichert werden.
- Bei der Einlagerung der Ware muss die Verpackungseinheit in ein geeignetes Lagersystem, z. B. in ein A-Bock-Lager, gestellt werden, **5** damit ein gefahrloses Öffnen der Versandverpackung möglich ist.
- Beschäftigungsbeschränkungen bestehen für den Umgang mit Gabelstaplern, Kranen, Kettensägen und Gefahrstoffen (siehe **Kapitel A 2.2, A 2.4, A 2.8**).
- Um die Voraussetzungen einer sicheren Entladung zu erfüllen, sind Versandbedingungen mit dem Lieferanten zu vereinbaren. Für die Entladung der Container ist eine Gefährdungsbeurteilung und eine Betriebsanweisung zu erstellen. Die beauftragten Beschäftigten sind regelmäßig zu unterweisen.



Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- beim Umgang mit Schimmelpilzen
 - Schutzhandschuhe
 - Atemschutzmaske P3
 - Arbeitskleidung nach dem Gebrauch reinigen

Maßnahmen



- beim Umgang mit der Kettensäge
 - Schutzhelm
 - Augenschutz
 - Gehörschutz
 - Schutzschuhe
 - Schnitenschutzkleidung

Weitere Informationen



- TRGS 512 „Begasungen“
- Kapitel A 2.2, A 2.4, A 2.8

C 2.5 Steinbearbeitungsmaschinen



Mögliche Gefahren



- Erkrankungen durch quarzhaltigen Feinstaub, Lärm und Vibrationen
- Augen- und Hautverletzungen durch Stein- und Werkzeugsplinter/-teile
- Verletzungen durch unzureichend abgedeckte, schnelllaufende Werkzeuge
- Verletzungsgefahr durch nicht oder unzureichend gesicherte Gefahrstellen in Automatikbereichen (SPS-gesteuerte Maschinen **1**)
- Gefahr durch heiße Gase und wegspritzendes Material beim Flammstrahlen
- Verletzungsgefahr durch Hochdruckstrahl beim Wasserstrahlschneiden
- Absturz- und Quetschgefahr beim Spalten von Rohblöcken
- elektrische Gefährdung beim Gebrauch von Maschinen im Nassbereich
- umerschlagende Druckschläuche beim manuellen Druckstrahlen
- Augenverletzungen durch eingesetzte Laserstrahlen (z. B. Positionierlaser)

Maßnahmen



Bearbeitung mit handgeführten Maschinen/Werkzeugen

Arbeitsmittel sind hauptsächlich druckluftbetriebene Werkzeuge, z. B. Bohr- und Keillochhämmer, Handschleifer, Winkelschleifer.

Allgemeines

- möglichst nur vibrationsarme und schallgedämpfte Geräte benutzen
- im Nassbereich: Schutzkleinspannung oder Schutztrennung verwenden
- angebrachte Schutzeinrichtungen nicht entfernen **2**



Maßnahmen



- bei Schleif- und Fräsarbeiten nass arbeiten, Sprühnebel möglichst nahe am Werkzeug niederschlagen
- freigesetzten Staub möglichst vollständig an der Entstehungsstelle erfassen **3**, z. B. Absaughauben, Gummibälge
- beim Blockspalten sicheren Stand auf Block und sicheren Aufstieg gewährleisten, z. B. durch geeignete Leitern
- Blöcke vor Spalten so unterfüttern, dass unkontrolliertes Auseinanderfallen vermieden wird **4**
- beim manuellen Unterfüttern durch geeignete Maßnahmen Quetschgefahren ausschließen (z. B. Unterschieben von ausreichend langen Kanthölzern)
- Brandschutz beim Flammstrahlen beachten



Maschinelle Steinbearbeitung

Häufig verwendete Maschinen sind Diamantseilsägen, Bandsägen, Bohrmaschinen, Säge- und Fräsmaschinen, Poliermaschinen, Bearbeitungszentren, Block- und Gattersägen, Wasserstrahlschneidmaschinen sowie Spalt- und Strahlanlagen. Neben handgeführten Maschinen kommen Maschinen mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) zur Anwendung, bei denen zusätzlich Gefahren durch automatisierte Prozesse zu beachten sind.

Allgemeines

- Sicherung aller erreichbaren Gefahrstellen
- zur Vermeidung von Quetschgefahren Einhaltung des Mindestabstandes zwischen bewegten Maschinenteilen und Umgebung von 0,5 m
- Insbesondere ist auf bestehende Gefährdungen durch SPS-gesteuerte Bearbeitungsabläufe (Automatikbetrieb) zu achten: Können Sicherheitsabstände nicht eingehalten werden, sind die Gefahrenbereiche, z. B. durch fest angebrachte Schutzgitter, Lichtschranken **5** oder Schaltbügel/-matten mit „Zwangsverriegelung“, zu sichern (Bereichssicherung).
- Maschinenantriebe vollständig verkleiden oder gegen Eingriff sichern, z. B. Umzäunung
- sichere Verkehrswege und Arbeitsbühnen, z. B. an Maschinenbrücken auf hohen Fundamenten
- Nassbetrieb
 - stationär betriebene Maschinen müssen mindestens der Schutzart IP54 entsprechen
 - Handmaschinen nur mit der Schutzmaßnahme „Schutzkleinspannung“ oder „Schutztrennung“ betreiben
 - IP 65 bei Nussstrahlgeräten

Spaltanlagen

- bei manueller Materialzuführung: Betrieb nur im Einzelhub zulässig
- bei Leerhub ohne aufgelegtes Werkstück: Gewährleistung des Sicherheitsabstandes ≥ 30 mm zwischen Ober- und Untermeißel
- bei Einzelhub: Start nur über Befehlsgeräte mit selbstständiger Rückstellung, z. B. Taster
- Zweihandauslösung oder sensorenüberwachte definierte Handposition

Säge- und Fräsmaschinen, Block- und Gattersägen

- Einsatz von Sägeblattschutzhauben, die das Blatt bis auf den zum Schneiden notwendigen Teil verdecken **6**
- Schallminderung durch Einsatz von z. B. Sandwichblättern, Hauben und Sägeblättern mit schlangelinienförmigen Lasereinschnitten



Maßnahmen



- Laser zu Messzwecken und zur Positionierung müssen den Klassen 1, 1m, 2 und 2 m nach DIN EN 60825-1:2008-05 bzw. IEC 60825-1/01.2001 entsprechen
- Mindestdurchmesser der Spannflansche für Trennscheiben aus Diamant, Bornitrid oder vergleichbaren Werkstoffen in Abhängigkeit vom Trennscheibendurchmesser beachten; maximal zulässige Umdrehungsgeschwindigkeit von 125 m/s nicht durch Erhöhung der Antriebsdrehzahl überschreiten

Diamantseilsägen, Bandsägen

- Verkleidung der Laufräder und des aufsteigenden Teils des Bandsägeblattes an Bandsägen
- Festlegung des Gefahrenbereiches in Abhängigkeit von der möglichen freien Seillänge durch schlagende Enden bei Seilbruch
- zum Sägen nicht benötigte Teile des Bandes durch verstellbare Verdeckungen sichern

Oberflächenbearbeitungsmaschinen

- bei Flamarbeiten mit Flüssiggas in Arbeitsräumen mit bis zu 500 m³ Volumen sind ein Druckgasbehälter bis zu 33 kg Füllgewicht oder zwei Einzelbehälter mit jeweils 14 kg zulässig
- von Hand gehaltene Druckstrahleinrichtungen müssen mit „Totmannschaltung“  ausgerüstet sein
- nichtsilikogene Strahlmittel verwenden



Bohrmaschinen

- eng anliegende Kleidung tragen
- keine Handschuhe tragen
- Stäube an der Entstehungsstelle direkt absaugen bzw. durch Wasserzuführung binden

Prüfungen

- Erstmalige und regelmäßige Prüfungen der Natursteinbearbeitungsmaschinen nach betrieblich festgelegten Fristen und Prüfungen nach besonderen Anlässen (Schäden, Unfällen, längeren Betriebsunterbrechungen, Änderungen) durchführen. Dies gilt auch für am Bearbeitungsprozess beteiligte Arbeitsmittel wie z. B. Verdichter und Druckbehälter.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

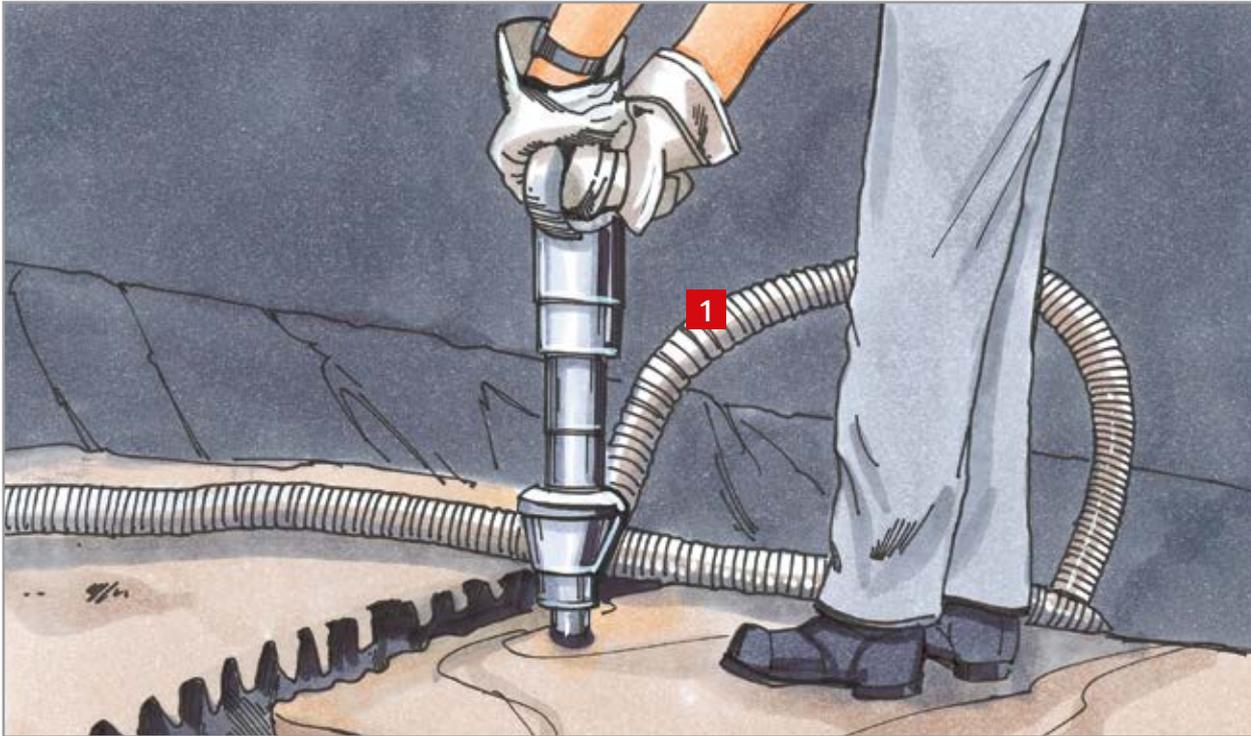
- Atemschutz P2
- Gehörschutz
- Schutzbrille
- Schutzhelm
- Schutzschuhe
- beim Keileintreiben: Lederschürze
- beim Flammstrahlen: schwer entflammbare Schutzkleidung

Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- BGI 715 „Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Steinbearbeitung“
- Handlungsanleitung der BG RCI „Steinbearbeitungsmaschinen – sicher betreiben“
- DIN EN 60825-1:2008-05
- IEC 60825-1/01.2001
- Kapitel A 1.12, A 1.26, A 4.3

C 2.6 Lärm/Staub/Vibrationen (Werkstein)



C 2.6 Lärm/
Staub/Vibrationen
(Werkstein)

Mögliche Gefahren



- Atemwegserkrankungen (z. B. Silikose), z. B. beim Bohren
- Gehörschäden durch Lärm, z. B. beim Arbeiten mit Druckluftwerkzeugen
- Durchblutungsstörungen in den Händen (Weißfingerkrankheit), z. B. durch Vibrationen der Handmaschinen

Maßnahmen



Betrieb

- Staub ist bei der Bearbeitung von Werkstein abzusaugen **1**
- Stauberfassungseinrichtung ist so nah wie möglich an die Staubentstehungsstelle heranzuführen
- Einsatz einer automatischen Filterreinigung bei der Staubabsaugung
- Fahrwege sind staubarm zu halten, z. B. durch Befeuchten
- Einsatz lärmreduzierter und vibrationsarmer Maschinen und Werkzeuge
- Schallminderung beim Sägen von Blöcken durch Einsatz von Sandwichblättern
- Schalldämpfer zur Lärminderung an Bohrhämmern

Prüfungen

- Entstaubungsanlagen sind in regelmäßigen Abständen zu prüfen

Maßnahmen



Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Gehörschutz
- Atemschutz bzw. Atemschutzhelm ²

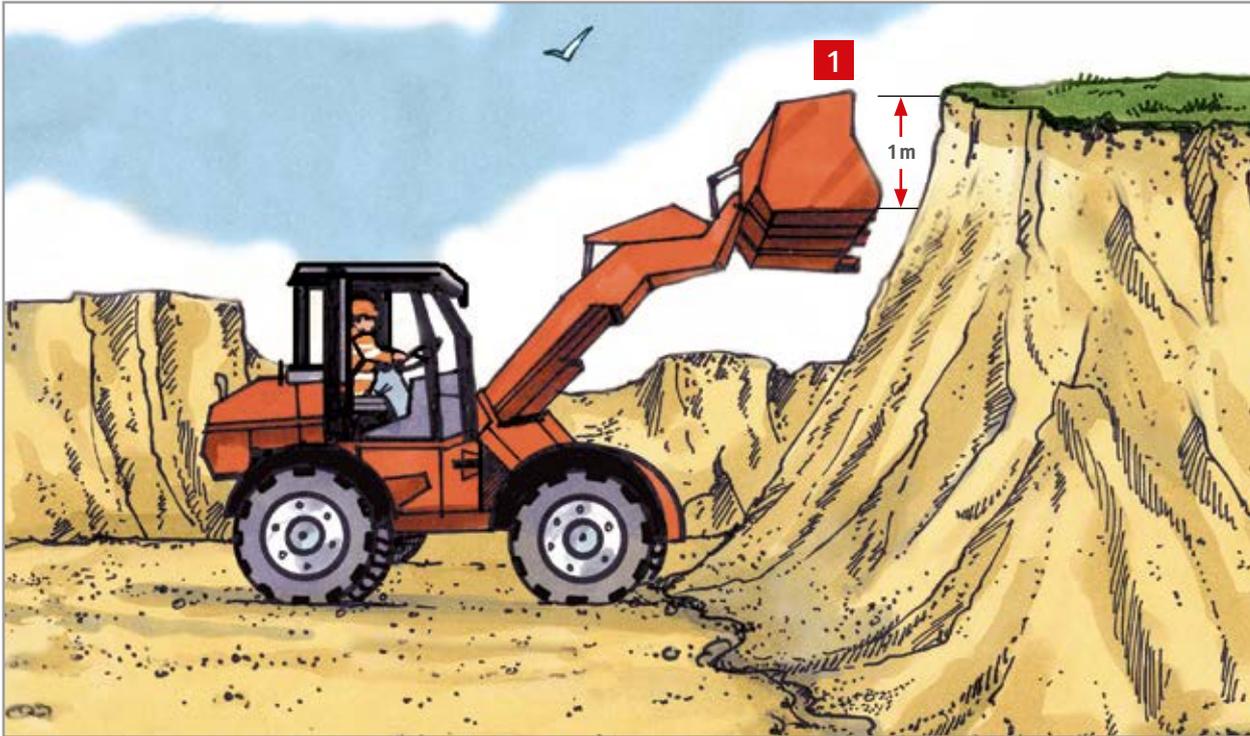


Weitere Informationen



- Kapitel A 1.7, A 1.8, A 1.9

C 3.1 Gewinnung von Kies und Sand



Beim Abbau im Hochschnitt steht das Gewinnungsgerät, z. B. Radlader, Bagger, unmittelbar vor der Bruchwand. Bei der Gewinnung im Tiefschnitt stehen die Geräte auf dem zu gewinnenden Material.

Mögliche Gefahren



- von herabstürzenden Massen verschüttet werden
- Um- bzw. Abstürzen der Gewinnungsgeräte
- das Überfahren von Gruben- und Böschungskanten
- das An- und Überfahren von Personen
- Nachbrechen von Grubenrändern, z. B. durch Bildung steiler Unterwasserböschungen in Ufernähe bei der Nassgewinnung
- Lärm
- Staub
- Vibrationen

Maßnahmen



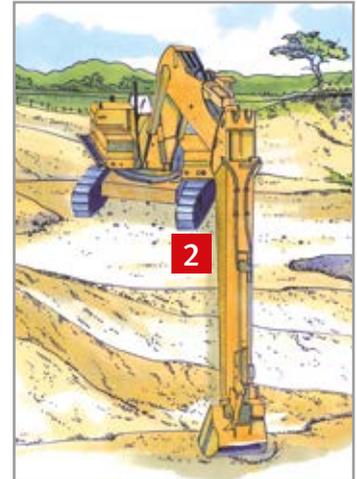
Gewinnungsbereich

- Bei der Materialgewinnung im Hochschnitt darf die Wandhöhe die Reichhöhe der Abbaugeräte (größte Arbeitshöhe) nicht mehr als 1 m überschreiten **1**.

Maßnahmen



- Beim Einsatz von Eimerkettenbaggern im Hochschnitt ist darauf zu achten, dass die Wandhöhe nicht größer gewählt wird als die Eimerleiter lang ist. An der Wand ist ein Böschungswinkel von weniger als 60° einzuhalten. Am Bagger ist ein Planierstück mit Sicherheitsabstand zwischen Grubenrand und Gerät zu garantieren.
- Bei der Gewinnung im Tiefschnitt dürfen unabhängig von den eingesetzten Geräten die Böschungswinkel 60° nicht übersteigen. Unter Berücksichtigung der Standfestigkeit des Materials müssen die Geräte so weit vom Grubenrand entfernt stehen, dass keine Absturzgefahr besteht **2**.
- Bei Alleinarbeit sind die Anforderungen nach **Kapitel A 1.24** zu beachten.
- Maßnahmen zur Lärm- und Staubbekämpfung siehe **Kapitel C 3.7**
- Maßnahmen zur Vibrationsbekämpfung siehe **Kapitel A 1.9**



Fahrstraßen

- Es müssen ausreichend breite Fahrstraßen für den Materialtransport vorhanden sein.
- Vorhandene Höhenbegrenzungen müssen gekennzeichnet sein **3**.
- Eine Bedüsung von Fahrstraßen zur Staubbekämpfung ist ggf. vorzusehen.
- Es sind Fahrbahnbegrenzungen, z. B. Wälle, anzulegen.



Organisation

- Die Arbeitsstätte muss durch Aufsichtführende beaufsichtigt werden.
- Das Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument muss in der Arbeitsstätte verfügbar sein.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

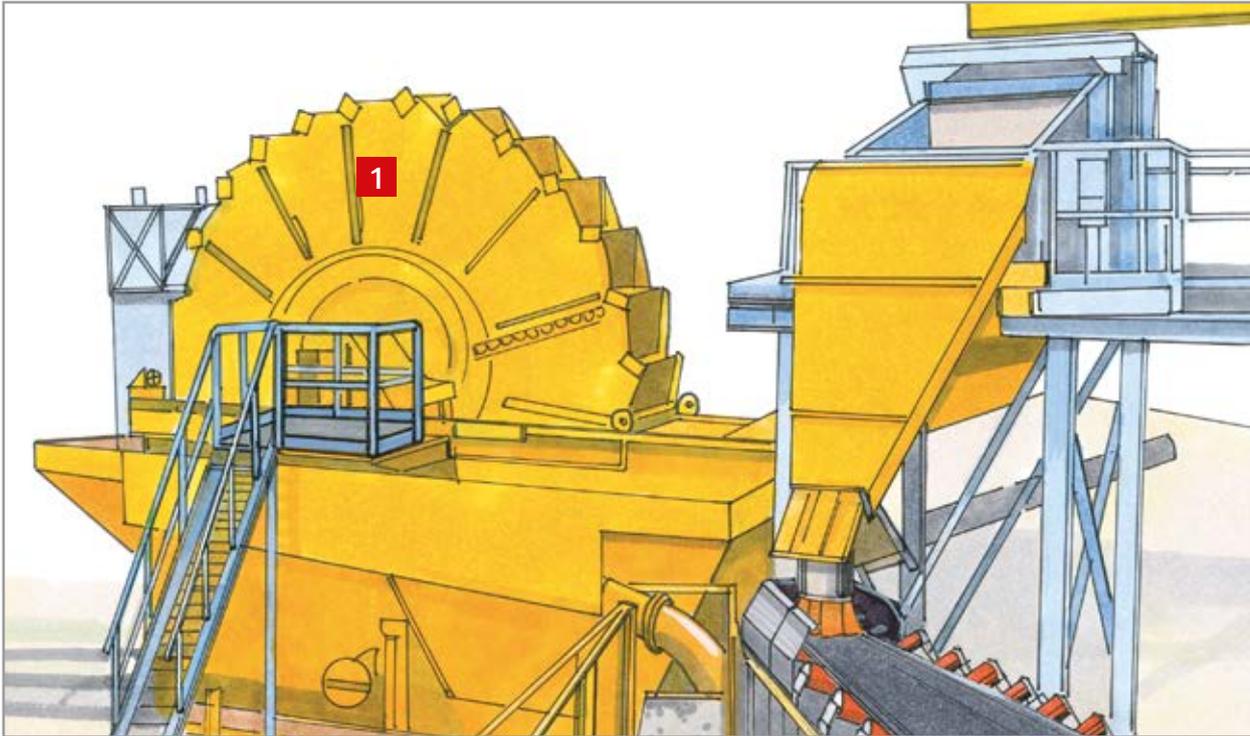
- Schutzschuhe
- Schutzhelm
- Gehörschutz
- Atemschutz

Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- DIN VDE 0168:1992-01 „Errichten elektrischer Anlagen in Tagebauen, Steinbrüchen und ähnlichen Betrieben“
- Kapitel A 1.9, A 1.24, C 3.3, C 3.7

C 3.2 Nassaufbereitung



Mögliche Gefahren



- Einzugsgefahr, Quetsch- und Scherstellen, z. B. an drehenden Schwertern
- Absturzgefahr von hochgelegenen Arbeitsplätzen
- elektrische Gefährdungen an stromführenden Teilen
- Lärm

Maßnahmen

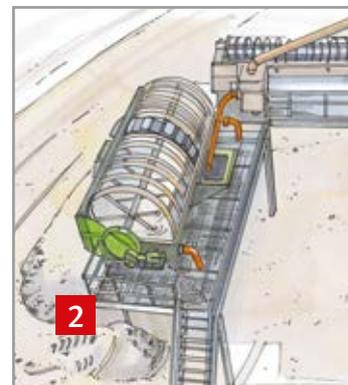


Technische Anforderungen

- Maschinen müssen über Schutzeinrichtungen an Einzugs-, Quetsch- und Scherstellen verfügen, z. B. Schöpfräder **1** im Arbeits- und Verkehrsbereich
- elektrische Anlagen und Betriebsmittel müssen den Anforderungen für Nassbereiche entsprechen
- Absturzsicherungen an hochgelegenen Arbeitsplätzen (für Reparatur, Wartung, Störungsbeseitigung), z. B. Geländer **2**, Persönliche Schutzausrüstung (PSA) gegen Absturz
- Maßnahmen zur Lärmreduzierung, siehe Kapitel C 3.7

Betrieb

- Betriebsanleitung des Herstellers beachten



Maßnahmen

Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- bei Reparaturen: Netztrenneinrichtung betätigen (Hauptschalter ausschalten) und gegen Wiedereinschalten, z. B. durch ein Schloss, sichern
- keine Arbeiten im Gefahrenbereich der laufenden Maschine durchführen
- Arbeiten nur von einem sicheren Standplatz durchführen
- nach Reparaturen Schutzeinrichtungen wieder anbringen und befestigen
- erst einschalten, wenn sichergestellt ist, dass sich niemand im Gefahrenbereich aufhält
- in Nassbereichen erhöhte elektrische Gefährdung beachten, z. B. beim Elektroschweißen

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

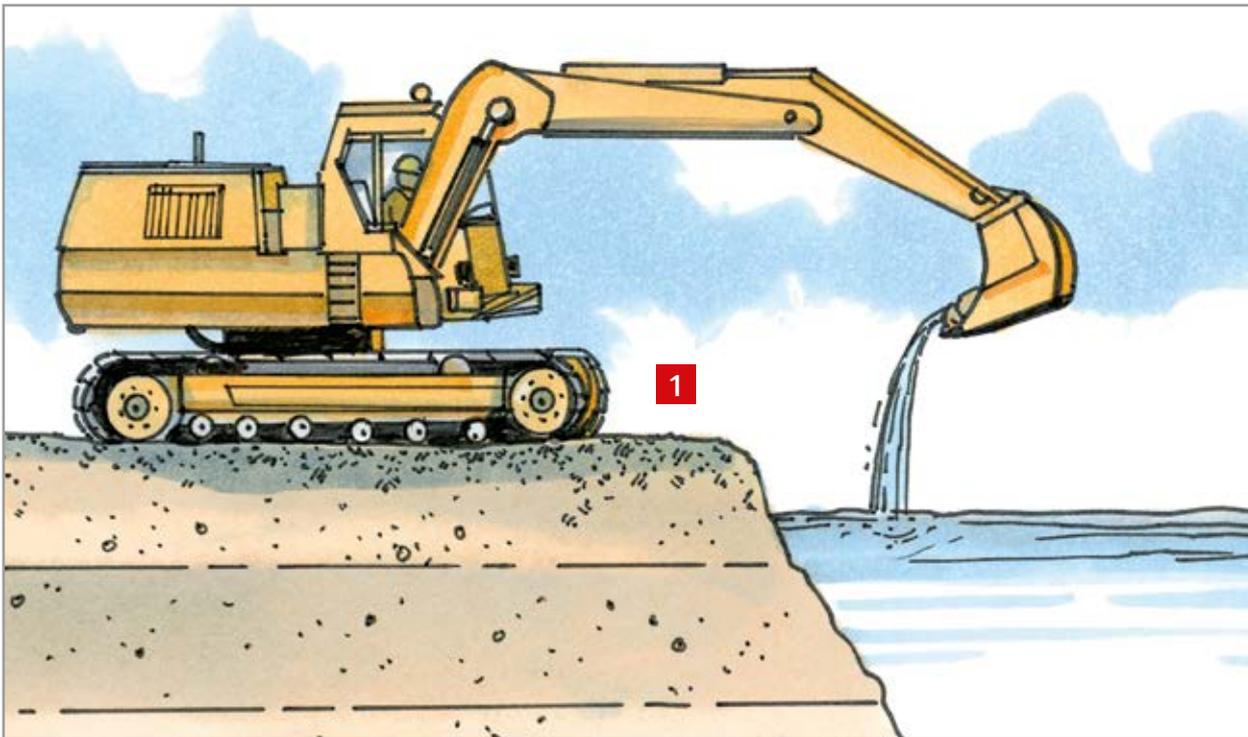
Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzschuhe
- Schutzhelm
- Gehörschutz
- PSA gegen Absturz

Weitere Informationen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Unfallverhütungsvorschriften
- Kapitel C 3.7

C 3.3 Uferböschung (Standicherheit)



Mögliche Gefahren



Abrutschen der Unterwasserböschungen, die Grubenränder können nachbrechen und es besteht die Gefahr des Ertrinkens beim Sturz ins Wasser.

Maßnahmen



- Rutschungsbegünstigende Verhältnisse von Böschungen liegen vor, wenn Böschungen aus bindigem Lockergestein oder Böschungshöhen von mehr als 10 m ganz oder teilweise im Wasser stehen. Die Böschungneigung richtet sich unter anderem nach der Bodenart, den vorhandenen Auflasten, den möglichen Erschütterungen, den Grundwasserhältnissen sowie den geologischen Verhältnissen und wird durch einen Standsicherheitskoeffizienten ausgedrückt
 - nicht bindiger oder weicher Boden (z. B. Mutterboden, Sande, Kiese): Neigung $< 45^\circ$;
 - steifer oder halbfester bindiger Boden (z. B. Lehm, Mergel, Ton, Böden mit festem Zusammenhang): Neigung $< 60^\circ$;
 - Fels (nicht verwittert, keine einfallenden Schichten, ohne Klüfte): Neigung $< 80^\circ$.

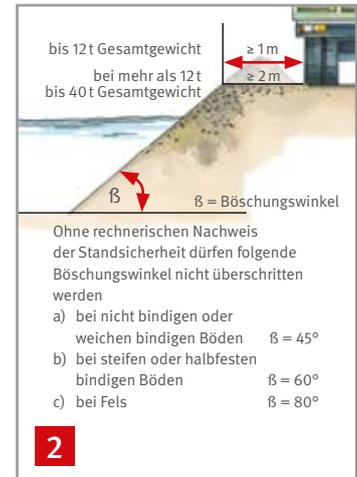
Diese Böschungswinkel dürfen ohne rechnerischen Nachweis der Standicherheit nicht überschritten werden.

Der Böschungsverlauf ist auch unterhalb der Wasseroberfläche zu ermitteln.

Maßnahmen



- Die Neigungen der Böschungen sind zu verringern, wenn besondere Einflüsse die Standsicherheit beeinträchtigen. Bei Schichten aus unterschiedlichen Bodenarten kann es notwendig sein, den Böschungswinkel nach dem Boden mit der geringsten Standfestigkeit anzulegen.
- Mit Fahrzeugen und Erdbaumaschinen sind Sicherheitsabstände zur Böschungskante hin einzuhalten **1 2**. Die Verkehrswege müssen so angelegt und unterhalten werden, dass das sichere Befahren mit den Erdbaumaschinen und Fahrzeugen gewährleistet ist.
- Böschungskanten an Kippstellen sind gegen Überfahren z. B. durch Materialwälle, Leitplanken, Freisteine zu sichern.
- Für alle Arbeiten, bei denen die Gefahr des Ertrinkens besteht, z. B. an steilen oder unterspülten Uferböschungen, sind Rettungswesten erforderlich.



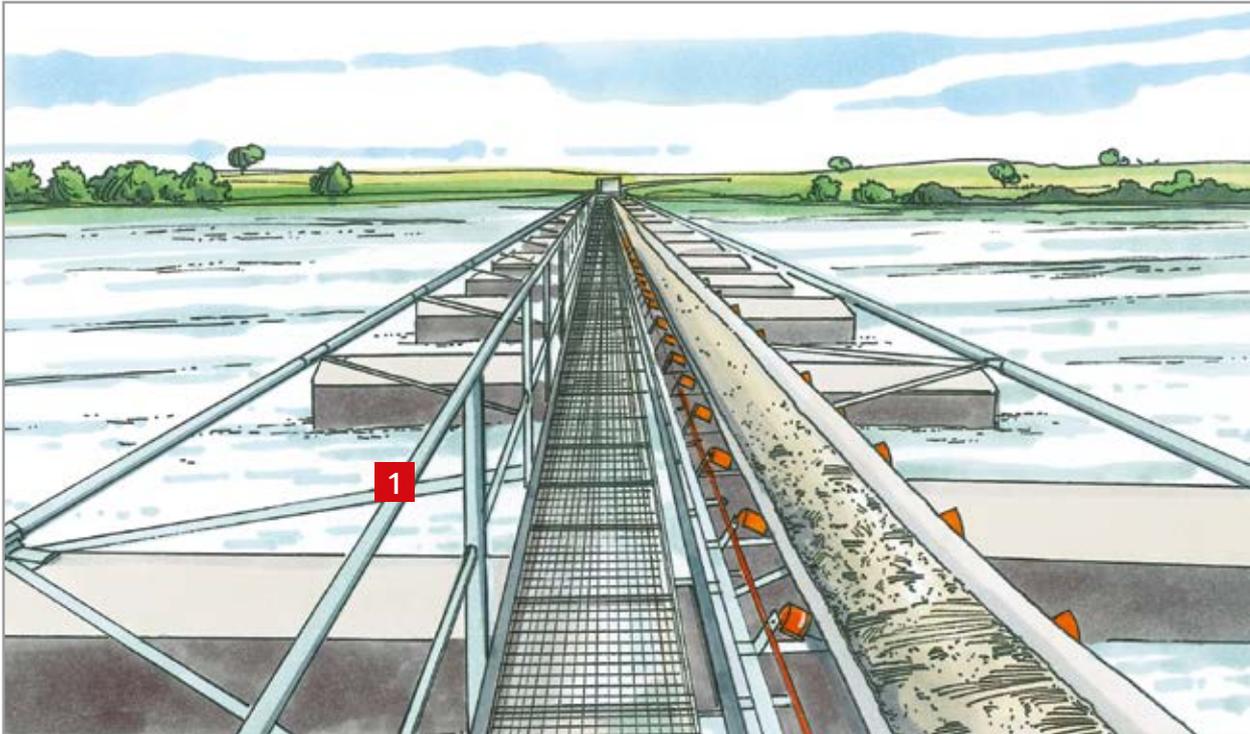
Sicherheitsabstände von Fahrzeugen, Baumaschinen oder Baugeräten bei nicht verbauten Baugruben und Gräben mit Böschungen

Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- DIN EN ISO 12402-4:2006-12 „Persönliche Auftriebsmittel – Teil 4: Rettungswesten, Stufe 100 – Sicherheitstechnische Anforderungen“
- DIN EN ISO 12402-3:2006-12 „Persönliche Auftriebsmittel – Teil 3: Rettungswesten, Stufe 150 – Sicherheitstechnische Anforderungen“
- DIN EN ISO 12402-2:2006-12 „Persönliche Auftriebsmittel – Teil 2: Rettungswesten, Stufe 275 – Sicherheitstechnische Anforderungen“
- Hinweise und Richtwerte des Thüringer Landesbergamtes für den Steine- und Erden-Bergbau
- Richtwerte für Böschungen (Thüringer Landesbergamt für den Steine- und Erden-Bergbau)

C 3.4 Schwimmbänder



Mögliche Gefahren



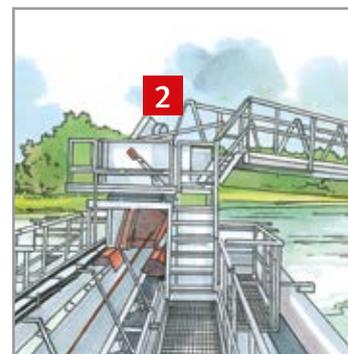
- Eingezogenwerden in den Fördergurt
- Ertrinken durch Absturz ins Wasser
- Absturz an den Übergängen vom Laufsteg des einen Bandes zum nächsten
- Versetzen der Schwimmbänder durch Strömung und Wind
- Stromschlag

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Elektrik nach Schutzart IP54 (spritzwassergeschützt) ausführen
- Sicherung der Einzugsstellen an Förderbändern
- Förderbänder müssen den Anforderungen des **Kapitels A 2.9** entsprechen
- Gestaltung der Laufstege
 - mindestens 50 cm breit
 - mit festem, rutsicherem Belag
 - mit wasserseitigen Geländern mit Handlauf und Knieleiste **1**
 - Übergänge so gestalten, dass sie auch bei Richtungsänderung der Bandstraße sicher begangen werden können **2**
 - ausreichende Beleuchtung



Maßnahmen



Prüfungen

- Zustand der Laufstege, Dichtigkeit der Schwimmkörper und ausreichende Verankerung
- regelmäßige elektrische Prüfung

Persönliche Schutzausrüstung

- beim Begehen und bei Arbeiten an Schwimmbändern Rettungsweste tragen

Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- DIN EN 711:1995-03 „Fahrzeuge der Binnenschifffahrt – Geländer für Decks – Anforderungen, Bauarten“
- DIN EN ISO 12402 (Normenreihe Teil 1 bis 12) „Persönliche Auftriebsmittel“
- Kapitel A 1.16, A 1.20, A 2.9

C 3.5 Zugänge/Rettungsmaßnahmen



Im Kies- und Sandwerk finden Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten oft an abgelegenen und schwer zugänglichen Stellen statt, z. B. in engen Räumen, auf hochgelegenen Arbeitsplätzen, an Maschinen oder in der Anlage, auf Schwimmbaggern, über Wasserflächen, Halden, in Unterflurabzugtunneln.

Mögliche Gefahren



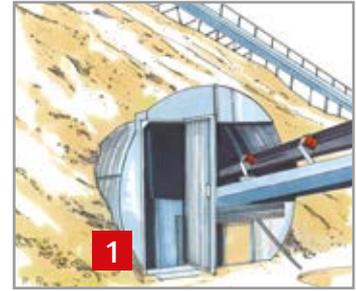
- Absturz
- Verschüttetwerden
- Ertrinken
- Ersticken
- Stromschlag (Körperdurchströmung)
- Verbrennungen
- Quetsch- und Einzugsgefahr am Förderband (siehe Kapitel A 2.9)
- Ausrutschen, Stolpern und Stürzen

Maßnahmen



Anforderungen an Zugänge und Rettungswege

- Festlegen geeigneter Zugangsmöglichkeiten
 - Boot, Floß für schwimmende Geräte
 - Laufstege, Bühnen und Treppen
 - Hubarbeitsbühnen
 - Leitern
 - Drehleitern (Feuerwehr)
 - Abseil-/Aufseilgeräte (Winden) mit entsprechender Persönlicher Schutzausrüstung (PSA)
- Freihalten der Zugänge und Rettungswege **1**
- Flucht- und Rettungsplan aufstellen und aushängen
- Fluchtwege kennzeichnen
- Rettungskette gewährleisten
- Schutz gegen Absturz, z. B. Geländer oder PSA gegen Absturz
- Die Beschaffenheit von Zugängen, Zufahrten sowie Aufstell- und Bewegungsflächen für die Feuerwehr ergeben sich auch aus der Landesbauordnung und der Genehmigung des Betriebes, z. B. nach Bundesbergverordnung.



Personal für Rettungsmaßnahmen

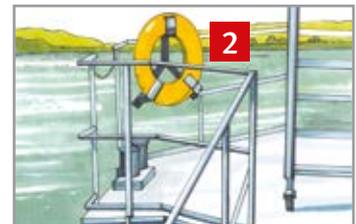
Für die Rettung von Personen müssen Beschäftigte besonders qualifiziert werden, z. B.

- Erste-Hilfe-Ausbildung sowie Durchführung der regelmäßigen Fortbildungstrainings
- Ausbildung in der Verwendung von Rettungsgeräten für hoch- oder tiefgelegene Arbeitsplätze oder enge Räume (z. B. Silos)
- Ausbildung und Eignung für das Tragen von schwerem Atemschutz
- Ausbildung im Rettungsschwimmen
- Ausbildung zum Führen von Booten

Rettungsgeräte

Vorhalten geeigneter Rettungsgeräte und von Erste-Hilfe-Material, z. B.

- Boot oder Floß
- Rettungsringe **2** in ausreichender Anzahl (diese müssen frei zugänglich sein)
- Greifleinen oder Leitern an Schwimmkörper
- PSA gegen Absturz
- hochziehbare Personenaufnahmemittel
- geeignete Anschlagpunkte für die Retter und für die Rettungsgeräte
- geeignetes Verbandsmaterial in ausreichender Menge
- Rettungswesten
- wärmende Decken sowie sogenannte „Rettungsdecken“ (Aluminiumfolie)
- Verbaumaterial zum Absprießen bei Verschüttungen
- Werkzeuge und Hilfsmittel
- Feuerlöscheinrichtungen, z. B. Feuerlöscher, Hydranten, Schläuche



Notfall- und Rettungsübungen

- Um zu überprüfen, ob die Notfall- und Rettungsmaßnahmen, inklusive der Alarmierung, wirksam und ausreichend sind und ob die beteiligten Beschäftigten und Personen handlungssicher sind, sollten regelmäßig Übungen und Überprüfungen geplant und durchgeführt werden **3**.
- Bei den Notfall- und Rettungsübungen sind die Führungskräfte, die Fachkraft für Arbeitssicherheit etc. sowie externe Fachleute einzubinden – Feuerwehr, Polizei, Berufsgenossenschaft etc.

Maßnahmen



- Die Ergebnisse der Notfall- und Rettungsübungen sind auszuwerten und Verbesserungsmaßnahmen abzuleiten (Verbesserung der Flucht- und Rettungswege, Beschaffung zusätzlicher Rettungsgeräte, Unterweisungen der Beschäftigten etc.).
- Die für die Notfallbewältigung erforderlichen Arbeitsmittel, Anlagen und Einrichtungen sind regelmäßig zu prüfen.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

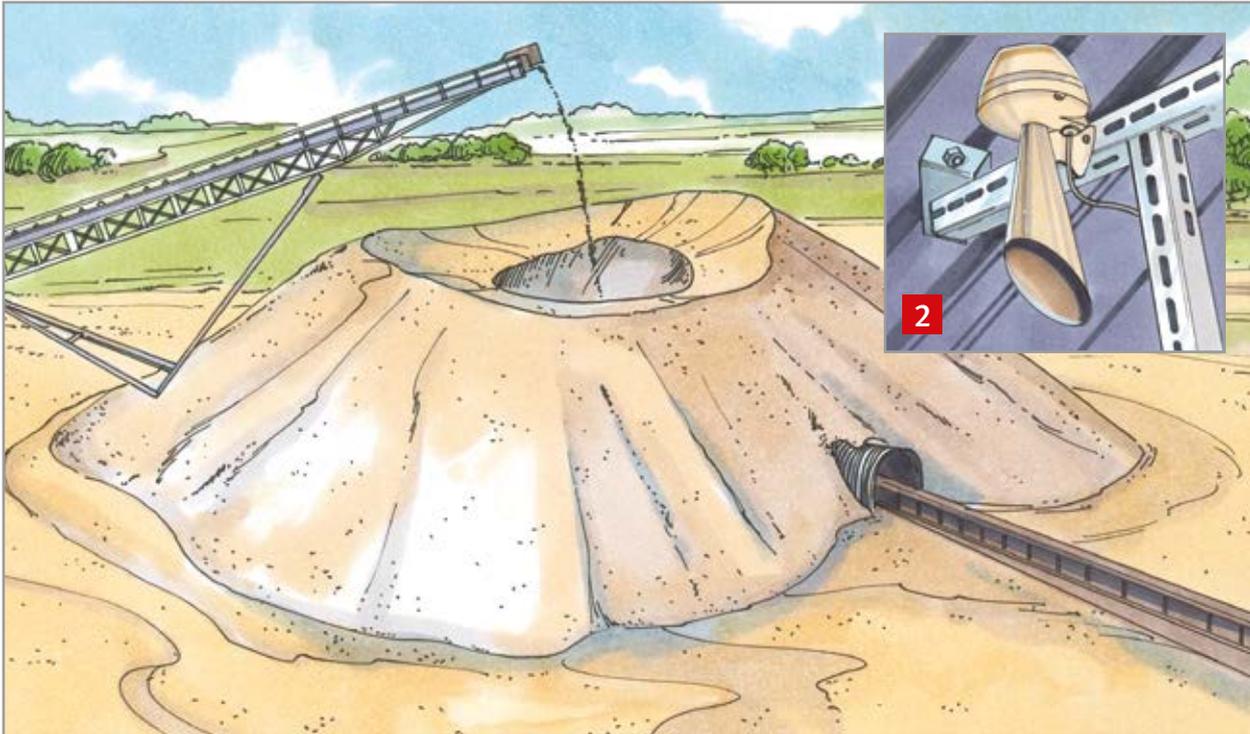
- Schutzhandschuhe S3
- Schutzbrille
- Gehörschutz
- Schutzhelm
- Schutzhandschuhe
- Atemschutz
- PSA gegen Absturz
- Rettungswesten
- Warnwesten

Weitere Informationen



- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Allgemeine Bundesbergverordnung (ABergV)
- BGV C11 „Steinbrüche, Gräbereien und Halden“
- BGR 159 „Hochziehbare Personenaufnahmemittel“
- BGR/GUV- 198 „Benutzung von persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz“
- BGR/GUV- 199 „Retten aus Höhen und Tiefen mit persönlicher Absturzschutzausrüstung“
- BGI 701 „Innerbetriebliche Verkehrswege“
- BGI 866-12 „Gefährdungen durch unzureichende Rettungsmaßnahmen“
- BGI 866-13 „Sicherer Zugang (Befahren von Behältern, Silos und engen Räumen)“
- BGI 5097 „Zwischenfall, Notfall, Katastrophe“
- BGI/GUV-I 8699 „Erste Hilfe Notfallsituation: Hängetrauma“
- Kapitel A 1.1, A 1.5, A 1.11, A 1.24, A 2.9, A 2.13, A 2.14, A 2.15, A 4.5

C 3.6 Halden



Mögliche Gefahren



Aufgeschüttete Halden

- Absturz von Erdbaumaschinen und Fahrzeugen
- Absturz von Personen
- Verschüttungsgefahr (Personen, Erdbaumaschinen)
- Anfahren von Personen
- Ausrutschen, Stolpern und Stürzen
- einstürzende Halden
- herabrollendes Material
- Quetsch- und Einzugsgefahr am Förderband (siehe **Kapitel A 2.9**)

Halden mit Unterflurabzug

- Versinken oder Verschüttetwerden beim Besteigen/Betreten der Halde – insbesondere des Trichters
- Ersticken von Personen in Unterflurabzugstunneln
- Einsturz von Unterflurabzugstunneln
- Gefährdung von Personen durch elektrischen Strom
- Verletzungen von Personen durch selbsttätig anlaufende Maschinen, z. B. Förderbänder
- Quetsch- und Einzugsgefahr am Förderband (siehe **Kapitel A 2.9**)
- Anstoßen im Unterflurtunnel/Kopfverletzungen

Maßnahmen



Aufgeschüttete Halden

- Vorgaben für Haldenbewirtschaftung festlegen
- regelmäßige Kontrolle der Halden
- Abstand zur Halde beachten (z. B. Lkw)
- Bei Abbau von Hand dürfen die Wandhöhen 2 m nicht überschreiten.
- Bei Abbau von Hand dürfen die Wände bis 1,25 m senkrecht stehen, höhere Wände müssen auf 60° geneigt sein.
- Beim maschinellen Laden des Materials im Hochschnitt darf die Wand nicht höher als die Reichhöhe des Gewinnungsgerätes plus 1 m sein.
- Unterhöhungen sind unzulässig.
- Befahren nur auf tragfähigem Untergrund
- An Auffahrrampen sind seitliche Begrenzungen anzubringen, z. B. Freisteine, Materialwälle.
- An Abkipfstellen: Mit dem Untergrund verankerte Anschläge benutzen oder Abkipfstelle mindestens fünf Meter vor der Böschungskante entfernt anordnen und anschließend Abschieben mit Erdbaumaschinen.
- Schiebetrieb senkrecht zur Kante
- Verkehrsregelung/Betriebsordnung für Verhalten der Beschäftigten und Betriebsfremden festlegen
- Alleinarbeit vermeiden

Halden mit Unterflurabzug

- Das ungesicherte Betreten der Halden ist wegen der Gefahr des Versinkens und Verschüttens verboten.
- Die Tunnel von Halden mit Unterflurabzug müssen einen zweiten Notausgang haben. Die Fluchttür **1** muss stets von innen ohne Hilfsmittel nach außen zu öffnen sein (z. B. Panikschloss).
- Notausgänge dürfen weder innen durch Gegenstände verstellt noch von außen verschüttet oder anderweitig blockiert sein.
- Auf dem Tunnelboden stehendes Wasser ist abzupumpen. Pumpensümpfe im Arbeits- und Verkehrsbereich sind abzudecken.
- Steckdosen im Tunnel sind über Fehlerstromschutzschalter abzusichern.
- Automatisch anlaufende Maschinen bzw. Maschinen, deren Hauptbefehlseinrichtungen sich außerhalb des Sichtbereiches des Bedien- und Instandhaltungspersonals befinden, müssen mit einer Anlaufwarn-einrichtung ausgerüstet sein, z. B. Hupe **2**, Lichtsignal. Die Vorlaufzeit der Anlaufwarn-einrichtung sollte 15 Sekunden nicht unterschreiten.
- im Unterflurtunnel Helmtragepflicht, ausreichende Beleuchtung, Durchgangsbreite mindestens 0,5 m
- Alleinarbeit vermeiden



Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

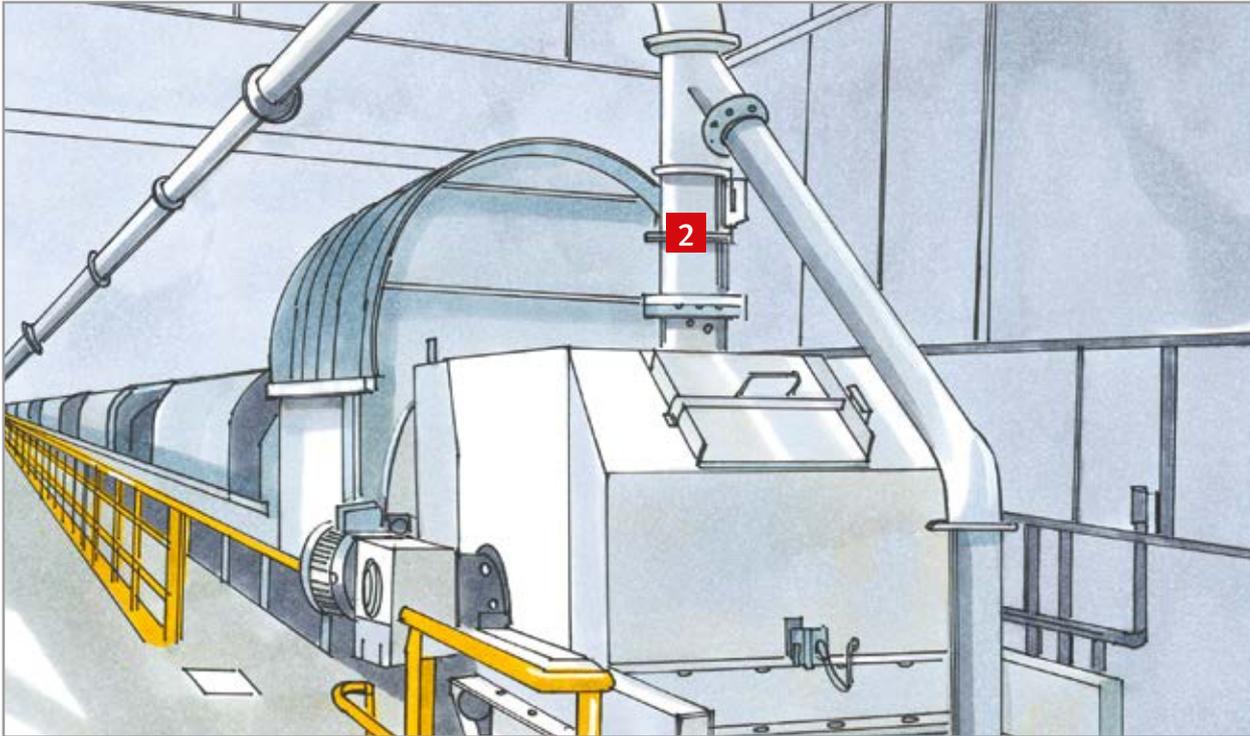
- Schutzbrille
- Gehörschutz
- Atemschutz
- Schutzhelm
- Schutzhandschuhe
- Warnwesten
- Schutzschuhe S2, S3 bzw. Stiefel S4 oder S5

Weitere Informationen



- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Allgemeine Bundesbergverordnung (ABergV)
- BGV C11 „Steinbrüche, Gräbereien und Halden“
- BGI 606 „Verschlüsse für Türen von Notausgängen“
- Kapitel A 2.1, A 2.3, A 2.9

C 3.7 Lärm/Staub (Kies und Sand)



Mögliche Gefahren



- Gehörschäden durch Lärm, z. B. durch
 - vibrierende Siebe
 - Vibrationsförderer
 - Anlagen zum Brechen von Überkorn
 - Lüftungsanlagen
- Atemwegserkrankungen durch Staub, z. B. durch
 - Materialbewegung auf Sieben, Bändern, an Abwurfstellen sowie an Brech- und Mahlanlagen
 - ungeeignete Reinigungsverfahren
 - fehlende oder unzureichende Absaugung
 - Abfüllen von z. B. Quarzsanden in Säcke

Maßnahmen



Lärm

- Vermeidung von ständigen Arbeitsplätzen in lärmintensiven Bereichen, z. B. durch Kameraüberwachung
- Einrichtung einer schallgedämmten und klimatisierten Steuerkabine
- Vermeidung von Körperschall durch Einbau von elastischen Zwischengliedern in Rohrleitungen der Be- und Entlüftung **1**

Maßnahmen



Staub

Brecher

- Fernüberwachung
- Besprühen/Bedüsen (bei Nassverfahren)
- Kapselung mit Absaugung
- fremdbelüftete Steuerkabine

Fördern

- Fahrwege bedüsen
- Übergabestellen von Förderbändern kapseln und absaugen ² oder bedüsen
- Fallhöhen an Bandabwurfstellen möglichst gering halten und Fallweg kapseln

Klassieren

- Siebe kapseln und Absaugung vorsehen ³
- Nassklassierung

Trocknung

- geschlossene Anlage mit Absauganlage und Filterung

Absacken

- Absaugeinrichtung am Füllstutzen und nach unten vorsehen

Reinigung

- nicht abblasen oder kehren, sondern absaugen z. B. mit fest installierter Staubsauganlage oder Industriestaubsauger

Betriebsanweisungen

- Beim Auftreten von Quarzfeinstaub ist eine Betriebsanweisung zu erstellen und die Beschäftigten sind zu unterweisen.

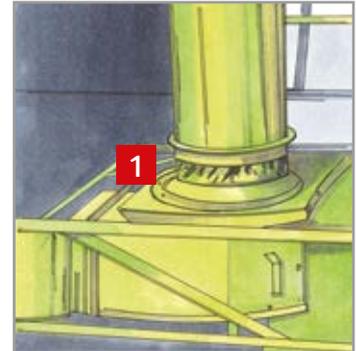
Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Gehörschutz
- Atemschutz

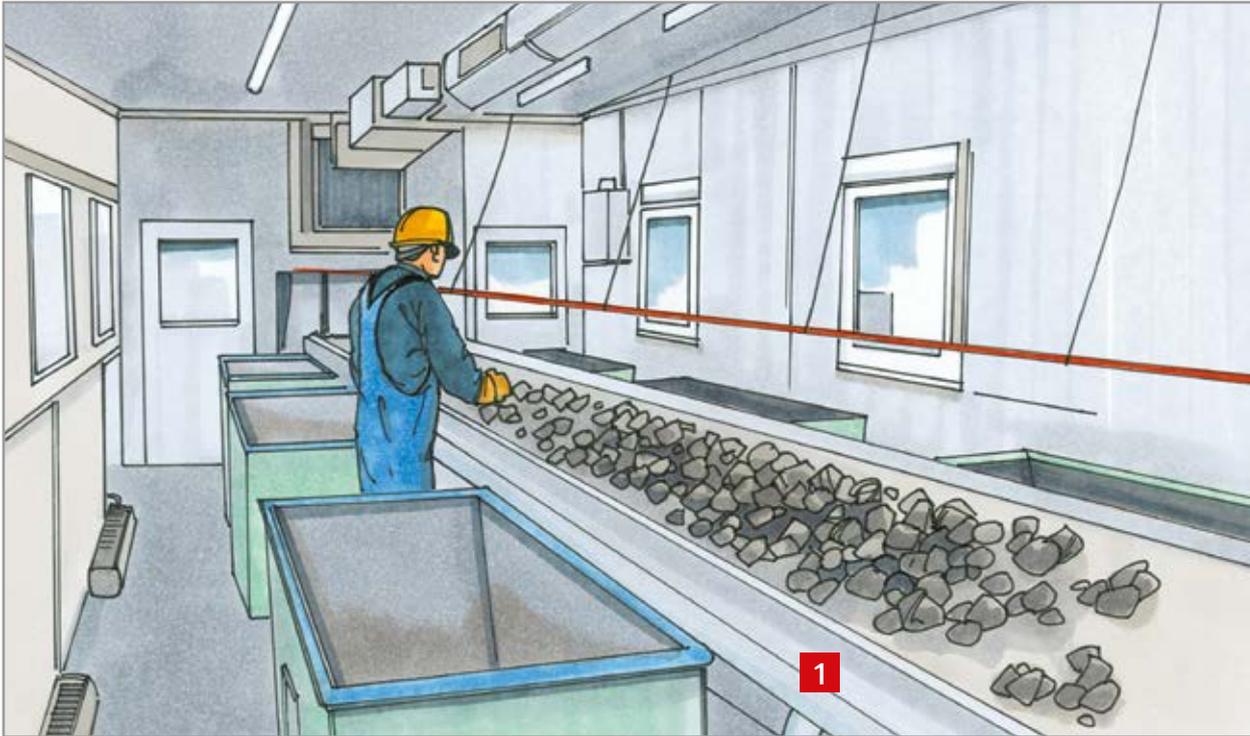


Weitere Informationen



- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)
- TRGS 559 „Mineralischer Staub“
- BGI 5047 „Mineralischer Staub“
- Kapitel A 1.7, A 1.8

C 4.1 Lesestation in stationären Anlagen



Mögliche Gefahren



- Verletztwerden durch die Fördereinrichtung, z. B. an Einzugsstellen an Förderbändern
- Verletztwerden durch das zu sortierende Material, z. B. durch scharfkantige Gegenstände
- Absturz von der Anlage
- Gesundheitsschäden durch die Umgebungsbedingungen, z. B. Lärm, Staub, Hitze, Kälte
- Gesundheitsschäden durch die Freisetzung von Schadstoffen, z. B. Mikroorganismen

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- An Lese- und Sortierstellen müssen
 - das Förderband und seine Tragrollen seitlich eingriff- und einzugsicher verkleidet sein **1**,
 - Not-Halt-Einrichtung (Not-Aus), Ein- und Aus-Schalter sowie Netztrenneinrichtung (Hauptschalter) in unmittelbarer Nähe installiert sein.
- An Öffnungen, durch die das aussortierte Material befördert wird, darf keine Absturzstelle bestehen.

Maßnahmen



- Hebehilfen, Sortierhilfen, handgeführte elektrische Maschinen, druckluftbetriebene Werkzeuge und Handwerkzeuge müssen möglichst mit Hilfe von speziellen Haltevorrichtungen (Balancier) über der Sortierstelle gehalten werden.
- Zugänge zu Lesestationen sind als Treppe oder Laufsteg auszuführen.
- Der Standplatz für den Beschäftigten in der Lesestation muss waagrecht ausgeführt und ergonomisch gestaltet sein. Kalte Metallteile, die ständig berührt werden können, müssen isoliert werden.
- Die Lesestation muss als Kabine **2** ausgeführt, beleuchtet, entstaubt, schwingungstechnisch entkoppelt und klimatisiert sein.
- Bei Vorhandensein von Schadstoffen sind die Anforderungen im **Kapitel C 4.5** zu beachten.



Betriebsanweisungen

- Die Beschäftigten müssen vor Aufnahme der Tätigkeit und in regelmäßigen Abständen anhand von Betriebsanweisungen unterwiesen werden.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

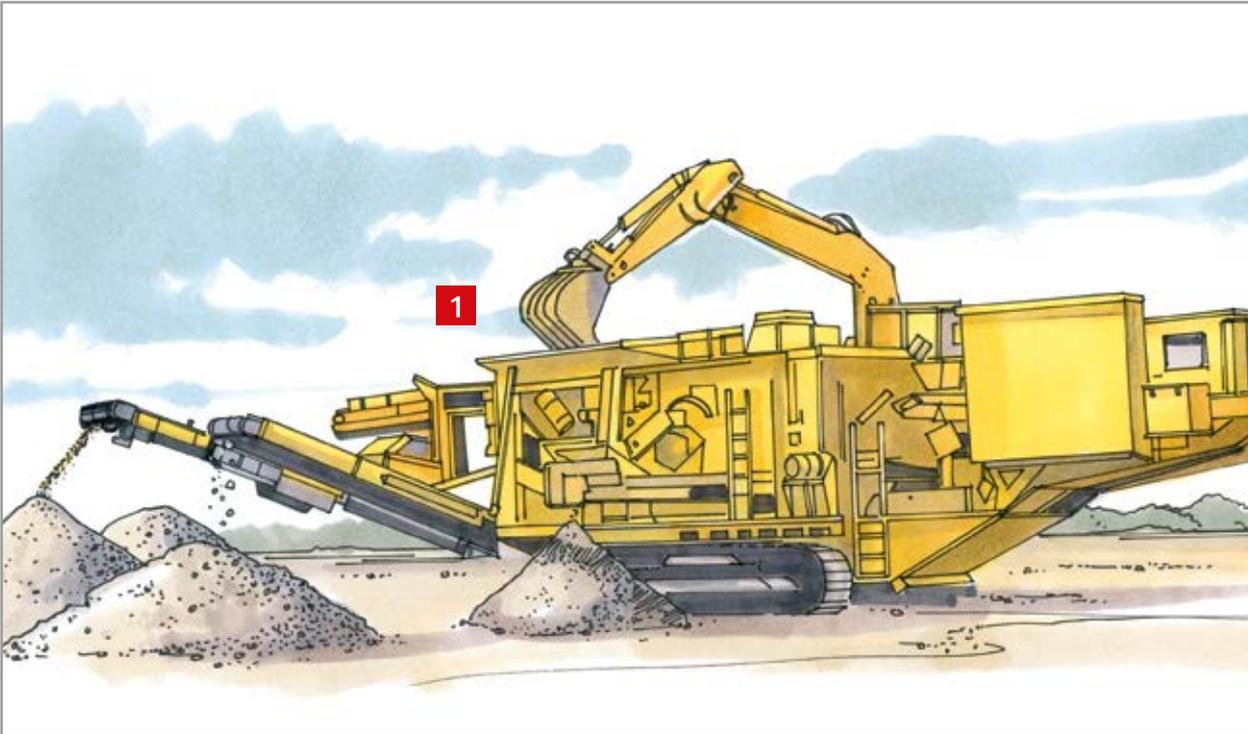
- Gehörschutz
- Schutzhelm
- Schutzschuhe
- Augen- oder Gesichtsschutz
- Schutzhandschuhe
- eng anliegende Kleidung (dringend erforderlich)

Weitere Informationen



- TRBA 214 „Abfallbehandlungsanlagen“
- Kapitel A 2.9, C 4.5

C 4.2 Mobile Recyclinganlagen



Mögliche Gefahren



- Angefahrenwerden von mobilen Anlagen und Fahrzeugen bei der Einrichtung der Baustelle
- Getroffenwerden durch Teile, die aus dem Brecher herausgeschleudert werden
- Einzugsgefahr an Förderbändern
- Schnitt- und Stichverletzungen durch scharfkantige Materialien
- Verletzungen durch die Bewegung der Brechwerkzeuge bei der Störungsbeseitigung im Brecher
- Gefahren durch elektrischen Strom bei unzureichender Erdung der Anlage
- Gefahren durch nicht vorhandene Schutzeinrichtungen, die z. B. beim Auf- und Abbau bzw. beim Transport verloren gegangen sind oder beschädigt wurden

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Die auf Baustellen typischen beengten Platzverhältnisse machen eine sorgfältige Vorplanung der Fahrwege, der Lagerplätze und des Standplatzes der maschinellen Anlagen dringend erforderlich .

Maßnahmen



- Brecher- und Siebanlagen stellen definierte Anforderungen an das aufzubereitende Material. Diese Anforderungen können durch Abbruchmaterialien auf Baustellen in der Regel nicht erfüllt werden. Daher ist eine Vorsortierung und Vorzerkleinerung zwingend erforderlich (siehe auch **Kapitel C 4.4**). Ein Arbeitsplatz am Brechereinlauf ist nicht vorzusehen.
- Während des Brechvorganges kann es durch die unterschiedliche Materialqualität und durch zusätzliche Belastung, z. B. Armierung, zu Blockaden im Brecher, im Brechereinlauf oder den Aufgabeeinrichtungen kommen. Die Installation eines stationären Hydraulikmeißels im Bereich des Brechereinlaufs macht eine gefahrlose Störungsbeseitigung möglich. Sind diese Hilfseinrichtungen nicht vorhanden, so dürfen Störungen nur bei Stillstand der Anlage beseitigt werden.
- Kettenvorhänge am Brechereinlauf verhindern das Austreten des Brechgutes oder von Armierung.
- Bei der Störungsbeseitigung an Prallbrechern muss der Rotor, mit Hilfe der Steckbolzen, formschlüssig gegen Bewegung gesichert werden.
- Bei Abbruch- und Aufbruchmaterial ist der Feinanteil sehr hoch. Dementsprechend hoch ist die Staubbelastung bei der weiteren Aufbereitung. Zur Beseitigung von Staubimmissionen und Staubemissionen ist eine wirksame Staubbekämpfung von besonderer Bedeutung (siehe auch **Kapitel C 4.7**).
- Bei Motor-Generator-Antrieben muss bei der Stromversorgung von externen Aufbereitungsanlagen, z. B. Sieben, die Anlage mittels Stabender geerdet werden.
- Zum Ausgleich von Höhenunterschieden des Geländes und zur besseren Lastverteilung sind ausreichende Unterleghölzer für die hydraulischen Abstützungen mitzuführen und zu benutzen.
- Auffahrrampen zum Aufgabetrichter des Brechers müssen eine seitliche Absturzsicherung haben **2**.



Organisation

- Der Arbeitgeber ist in der Regel nicht am Einsatzort des Gerätes tätig. In diesem Fall muss eine Person benannt werden, die die Unternehmerverantwortung übernimmt und vor Ort alle Entscheidungen für einen ungestörten und sicheren Betrieb der Anlage trifft. Bei der Auswahl der geeigneten Person spielen Fachkenntnisse und Verantwortungsbewusstsein eine entscheidende Rolle.
- Die verantwortliche Person muss die Beschäftigten im Bereich der Anlagen über deren Funktion, die spezifischen Gefährdungen und Belastungen und alle vom Hersteller vorgeschriebenen Maßnahmen bei der Störungsbeseitigung regelmäßig unterweisen.
- Arbeiten an der Anlage, wie spezielle Störungsbeseitigungen, aber auch Reparatur- und Wartungsarbeiten, für die keine Unterweisung durchgeführt wurde, dürfen von den Beschäftigten nicht ausgeführt werden.
- Die für den Transport demontierten Schutzeinrichtungen, Laufstege und Wartungsbühnen sind komplett wieder zu montieren und auf Vollständigkeit und Funktion zu überprüfen.

Maßnahmen



- Aufgrund des hohen Gefährdungspotenzials auf Baustellen und im Bereich von mobilen Recyclinganlagen dürfen hier keine Alleinarbeitsplätze eingerichtet werden. Die Beschäftigten dürfen keine Arbeiten ausführen, die außerhalb ihres Aufgabenbereiches liegen, in dem sie unterwiesen sind.
- Arbeiten an laufenden Förderbändern sind verboten (siehe auch **Kapitel A 2.9**).
- Regelmäßige Instandhaltung durchführen.

Prüfungen

- regelmäßige Prüfung der Anlage durch eine befähigte Person

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

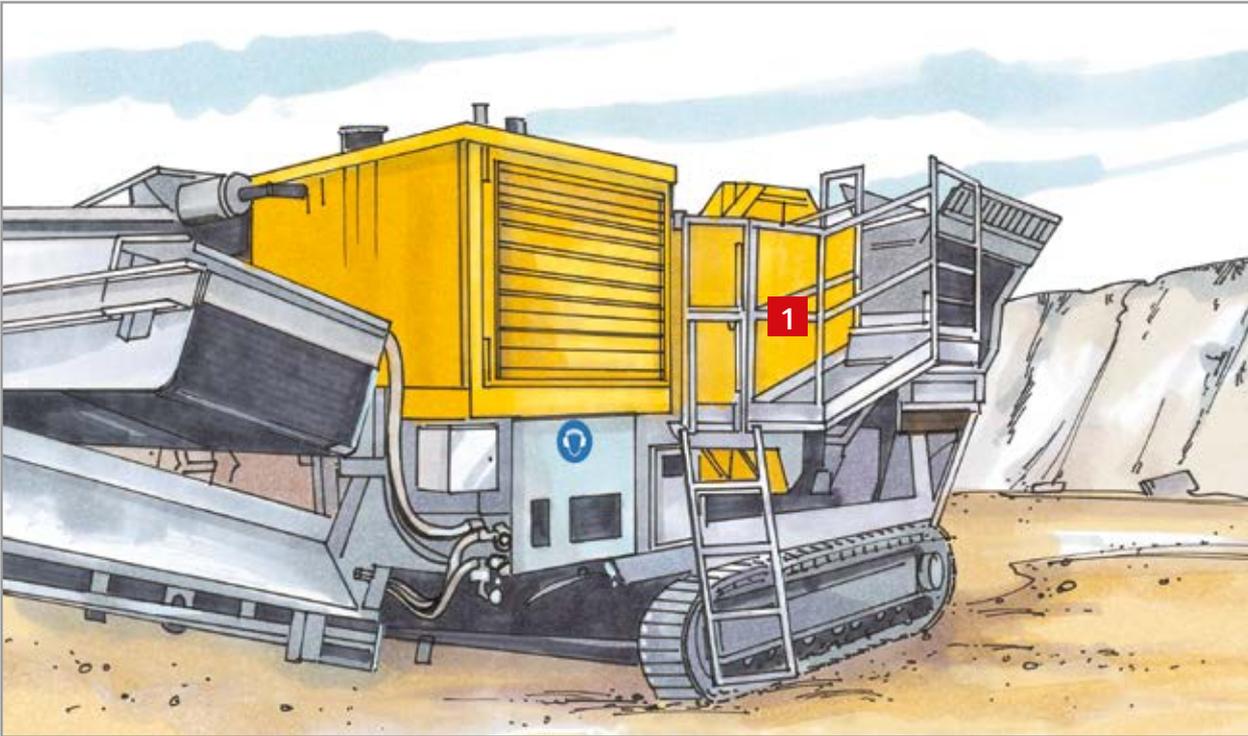
- Schutzhelm
- Schutzschuhe
- Gehörschutz
- Atemschutz
- Augenschutz
- Schutzhandschuhe

Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- Betriebsanleitung des Herstellers
- BG RCI Unfallbrennpunkt „Stopfer im Prallbrecher“
- Kapitel A 1.16, A 2.9, C 4.7

C 4.3 Auf- und Abbau von mobilen Recyclinganlagen



Mögliche Gefahren



- Angefahrenwerden bei der Einrichtung der Baustelle
- Getroffenwerden durch unkontrollierte Bewegungen bei der Positionierung und Abstützung der Anlage
- Getroffenwerden von Bauteilen, die auf der Baustelle mittels Erdbaumaschinen im Hebezeugbetrieb montiert werden
- Getroffenwerden von Bauteilen beim Auf- bzw. Abfahren von Tiefladern
- Abstürzen bei Montagearbeiten an der Anlage auf der Baustelle

Maßnahmen

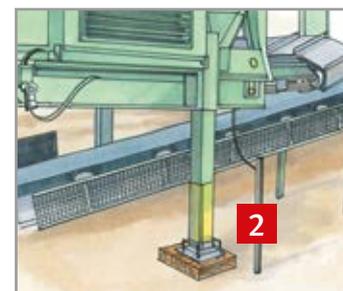


- Bei der Montage der mobilen Anlage auf der Baustelle dürfen nur Erdbaumaschinen im Hebezeugbetrieb eingesetzt werden, wenn eine entsprechende Herstellerbescheinigung vorliegt.
- Lastaufnahme- und Anschlagmittel sind den Einsatzbedingungen angepasst auszuwählen und vorzuhalten.
- Bei Montagearbeiten müssen Maßnahmen gegen Absturz von Personen getroffen werden.
- Schutzeinrichtungen, Laufstege und Wartungsbühnen sind vor der Inbetriebnahme komplett wieder zu montieren **1** und auf Vollständigkeit und Funktion zu überprüfen.

Maßnahmen



- Beim Verfahren, Positionieren und Abstützen der mobilen Anlage auf der Baustelle darf sich niemand im Gefahrenbereich aufhalten.
- Bei Anlagen mit Motor-Generator-Antrieb muss die Anlage mit einem Staberder **2** geerdet werden.
- Auffahrrampen zum Aufgabetrichter des Brechers müssen eine seitliche Absturzsicherung haben.
- Mobile Recyclinganlagen werden auf Tiefladern an ihren Einsatzort gebracht. Sie verfügen über nicht angetriebene Radfahrwerke oder angetriebene Raupenfahrwerke. Die Standplätze und Fahrwege, sowohl für die Aufbereitungsanlagen als auch für die erforderlichen Zugmaschinen und Fahrzeuge, müssen über eine Tragfähigkeit verfügen, die den auftretenden Belastungen durch das Gewicht der Anlagen und deren Fahrwerke gerecht wird. Gefällestrecken sind besonders zu beachten.
- Zum Ausgleich von Höhenunterschieden des Geländes und zur besseren Lastverteilung sind ausreichende Unterleggehölzer für die hydraulischen Abstützungen mitzuführen und zu benutzen **3**.



Prüfungen

- Nach jedem Aufbau ist die Anlage zu überprüfen.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

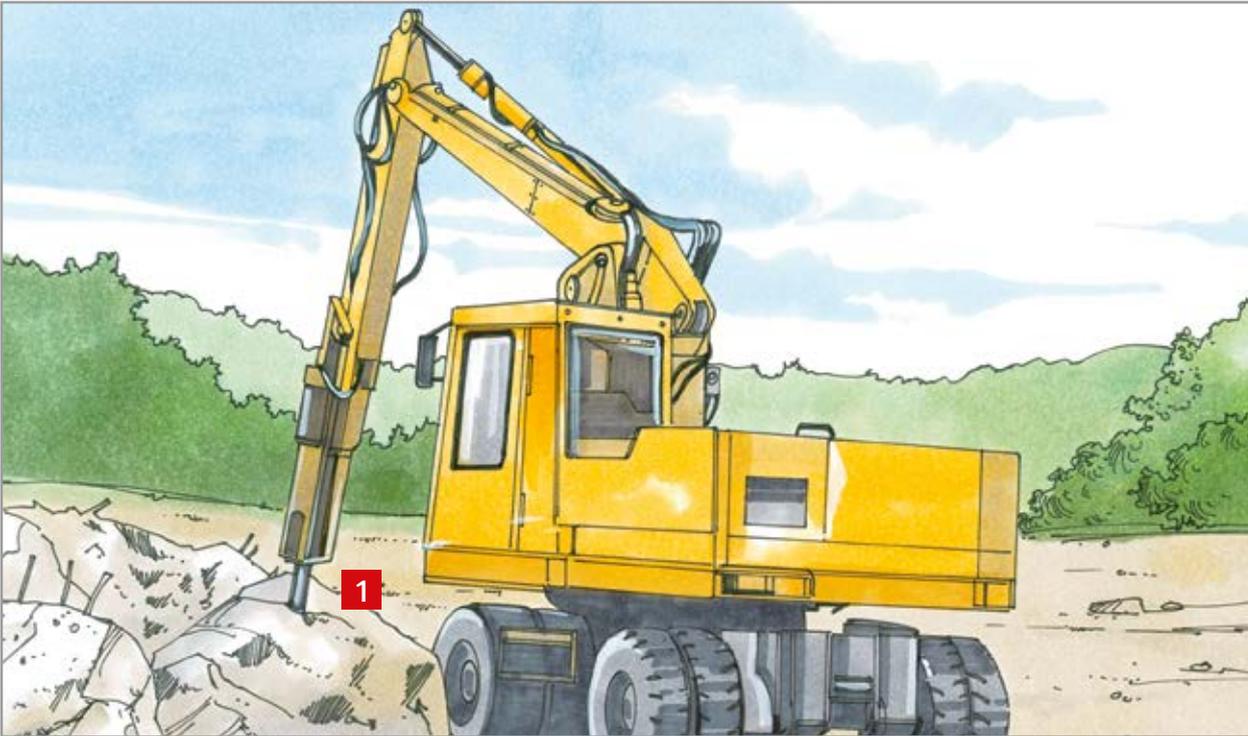
- Schutzhelm
- Schutzschuhe
- Schutzbrille
- Warnweste
- Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz

Weitere Informationen



- ASR A 2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“
- TRBS 2121 „Gefährdung von Personen durch Absturz“
- BGI 571 (A 017) „Gefährdungsbeurteilung – Gefährdungskatalog“
- BASF: „Sicherheitsregeln für handwerkliche Arbeiten“ (Jedermann Verlag GmbH, ISBN: 978-3-920506-70-8)
- Betriebsanleitung des Herstellers
- Kapitel A 1.16

C 4.4 Vorsortierung



Mögliche Gefahren



- Angefahrenwerden durch Lade- oder Transportfahrzeuge
- Absturz und Umkippen von Fahrzeugen
- wegfliegende Materialsplinter bei der Vorzerkleinerung
- Lärm und Staubentwicklung bei der Vorbehandlung
- Verletzungen durch scharfkantiges Material, z. B. Eisen, bei Arbeiten von Hand
- Verletzungen bei Arbeiten mit Trennschleifern, z. B. durch wegfliegende Splinter, Verkanten der Trennscheibe

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Baumaschinen, Bagger, Lader mit notwendiger Reichweite, Standsicherheit und Festigkeit auswählen
- geeignete Anbaugeräte für die Vorzerkleinerung verwenden
- an Erdbaumaschinen ist bei Zerkleinerungsarbeiten ein Splitterschutz (z. B. Frontscheiben-Schutzgitter) notwendig
- Einsatz lärmarmen Aggregate und Maschinen
- Rückfahrwarneinrichtung, Rückfahrkamera
- Kommunikationsmittel, Bordfunk
- schallgedämmte und klimatisierte Fahrerkabinen
- nur geprüfte und sichere Handmaschinen (z. B. Trennschleifer) benutzen (siehe auch **Kapitel A 2.5**)

Maßnahmen



Betrieb

- Abgrenzung und Absicherung von Verkehrswegen
- Staubbekämpfung durch Wasserbedüsung von Halden und Verkehrswegen
- Vorsortierung: Auseinanderziehen des Materials, Aussortieren von Störstoffen, z. B. lose Eisen, Holz, Kunststoff, Abtrennen von Bewehrungsseisen
- Vorzerkleinerung auf brechergerechte Größen, z. B. mit Hydraulik-hämmern **1**, Betonscheren oder -kneifern **2**
- Aufgabe mit Bagger zur gleichmäßigen und kontinuierlichen Beschickung
- Löffelgröße am Bagger auf die Abmessungen des Brechereinlaufes abstimmen
- anhand von Betriebsanweisungen sind die Beschäftigten regelmäßig zu unterweisen



Prüfungen

- Erdbaumaschinen, Anbaugeräte und Handmaschinen in regelmäßigen Abständen durch eine befähigte Person prüfen

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzhelm
- Gehörschutz
- Schutzschuhe S3
- Schutzhandschuhe
- Atemschutz FFP2
- Wetterschutzkleidung (Kälte, Regen, UV-Sonnenschutz)
- Warnweste

Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- BGR 128 „Kontaminierte Bereiche“
- Kapitel A 2.5

C 4.5 Biogefährdung



Unter Biogefährdung versteht man die Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe. Biologische Arbeitsstoffe sind im weitesten Sinne Mikroorganismen, z. B. Pilze, Bakterien und Viren. Gemäß Biostoffverordnung werden die Stoffe mit steigendem Infektionsrisiko in vier Risikogruppen eingestuft.

Die beim Baustoffrecycling durchzuführenden Tätigkeiten sind „nicht gezielte Tätigkeiten“ i. S. der Biostoffverordnung (BioStoffV), weil Beschäftigte mit unbekanntem biologischen Arbeitsstoffen, die am Baustoff anhaften, unbeabsichtigt in Kontakt treten können. Die Tätigkeiten sind also nicht auf den Biostoff ausgerichtet.

Je nach zu verarbeitenden Materialien, der Art und der Dauer der Zwischenlagerung bis zur Aufbereitung und jahreszeitlichen Einflüssen findet man hier unterschiedliche biologische Arbeitsstoffe. Die auftretenden Mikroorganismen sind in der Regel der Risikogruppe 2 zuzuordnen. Allerdings können durch benutzte Spritzen und Kanülen, Nagetiere, Vögel oder andere Tiere und durch deren Exkremente biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppe 3 eingetragen werden. Das Vorhandensein von biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 3 ist ein zeitweiliges Ereignis.

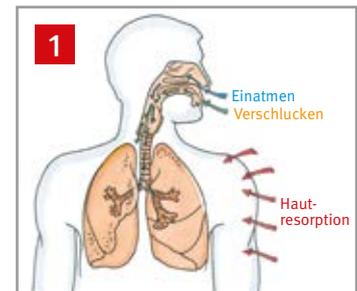
Darüber hinaus sind sensibilisierende oder toxische Wirkungen von biologischen Arbeitsstoffen (z. B. durch bestimmte Bakterien, Schimmelpilze) möglich, diese sind risikogruppenunabhängig.

Aufnahmewege 1

- Einatmen
- Verschlucken, u. a. von Staub, Aerosolen und Anhaftungen
- Aufnahme über die Haut, besonders bei kleinen Wunden

Betroffene Tätigkeiten

- manuelle Vorsortierung und Auslesearbeiten bei mobilen und stationären Anlagen
- Auslesearbeiten an Lesestation in stationären Anlagen 2
- Reinigungs-, Wartungsarbeiten sowie Störungsbeseitigung an mit Biostoffen verunreinigten Geräten und Anlagenteilen.

**Mögliche Gefahren**

- Infektionen, Sensibilisierung und Allergien
- lokale Entzündungen und Durchfall

Maßnahmen

Der Arbeitgeber hat eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen. Dazu hat er vor Aufnahme von Tätigkeiten ausreichende Informationen zu beschaffen, die eine Gefährdungsbeurteilung hinsichtlich biologischer Gefährdungen ermöglichen. Sie ist unabhängig von der Anzahl der Beschäftigten zu dokumentieren, mindestens jedes zweite Jahr zu überprüfen und bei Bedarf zu aktualisieren. Er hat sich fachkundig beraten zu lassen, sofern er nicht selbst über die erforderlichen Kenntnisse verfügt. Für fachkundige Beratung stehen die Fachkraft für Arbeitssicherheit oder der Betriebsarzt zur Verfügung. Auf Grundlage der Bewertung der tätigkeitsbezogenen Gefährdungen sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen festzulegen.

Technische Maßnahmen für stationäre Anlagen mit Lesestation

- leicht zu reinigende Oberflächen für Fußböden
- selbstschließende Türen zu den beheizbaren Sortierkabinen
- Die Sortierstrecke in der Kabine ist so zu konzipieren, dass keine schwer zu reinigenden Räume, z. B. unter dem Sortierband, entstehen. Hohlräume sind zu verschließen.
- Absaugung von belasteter Luft 3 und ausreichende Zufuhr von unbelasteter Luft. Als Wirksamkeitskontrolle für die Absaugung ist hierbei zu ermitteln, ob der Technische Kontrollwert (TKW, vgl. TRBA 214) eingehalten wird.
- Minimierung der Fallhöhe an der Übergabestelle vom Steigband zum Sortierband
- keine Fallhöhen innerhalb der Sortierkabine
- Abdichtung der Abwurfschächte durch eine mechanisch oder pneumatisch betätigte Klappe
- Abdichtung der Banddurchführungen in der Sortierkabine
- Bandabsaugung bei den der Sortierkabine vorgeschalteten Förderbändern
- leicht erreichbare Waschgelegenheiten mit fließendem Wasser, ggf. Duschen
- vom Arbeitsplatz getrennte Umkleidemöglichkeiten
- vom Arbeitsplatz getrennte Möglichkeiten zur Aufbewahrung und Einnahme der Pausenverpflegung

Maßnahmen



Organisatorische Maßnahmen

- die Zahl der Beschäftigten, die biologischen Arbeitsstoffen ausgesetzt sind oder sein können, ist auf das für die Erfüllung der Arbeitsaufgabe notwendige Maß zu begrenzen
- Erstellung einer Betriebsanweisung für den Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen
- Unterweisung der Beschäftigten anhand dieser Betriebsanweisung
- Aufstellen eines Reinigungs- und Hygieneplans (vgl. TRBA 500, Anhang 1)
- sofern Schädlinge wie Nagetiere, Tauben, Insekten und andere Tiere im Arbeitsbereich vorkommen, ist eine regelmäßige Schädlingsbekämpfung durchzuführen
- Lagerbedingungen, die eine Vermehrung biologischer Arbeitsstoffe begünstigen, sind zu vermeiden, sofern dies betriebsbedingt möglich ist.
- Einsatz von staubarmen Reinigungsmethoden (wie z. B. Nassreinigung oder Verwendung von Staubsaugern der Staubklasse H, ggf. mit Vorabscheider)
- vor Pausen und nach Beendigung der Tätigkeit Hände waschen
- milde Hautreinigungsmittel und die Möglichkeit zum hygienischen Trocknen der Hände, z. B. Einweghandtücher, zur Verfügung stellen
- Straßenkleidung getrennt von Arbeitskleidung und Persönlicher Schutzausrüstung (PSA) aufbewahren
- regelmäßige Reinigung und regelmäßiger Wechsel der Arbeitskleidung und der PSA
- mikrobiell verunreinigte Kleidung darf nicht zu Hause gereinigt werden
- keine Taschen oder Behältnisse für den persönlichen Bedarf in die Sortierkabine mitnehmen
- Verbot von Essen, Trinken, Rauchen und Schnupfen am Arbeitsplatz
- regelmäßige Reinigung der Arbeitsräume
- Pausenräume nicht mit verschmutzter Arbeitskleidung betreten
- Mittel zur Wundversorgung bereitstellen

Persönliche Schutzausrüstung

- Handschutz: nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe
- Hautschutz gemäß Hautschutzplan
- soweit erforderlich Atemschutzmaske mit Filter P2 und Ausatemventil

Arbeitsmedizinische Vorsorge

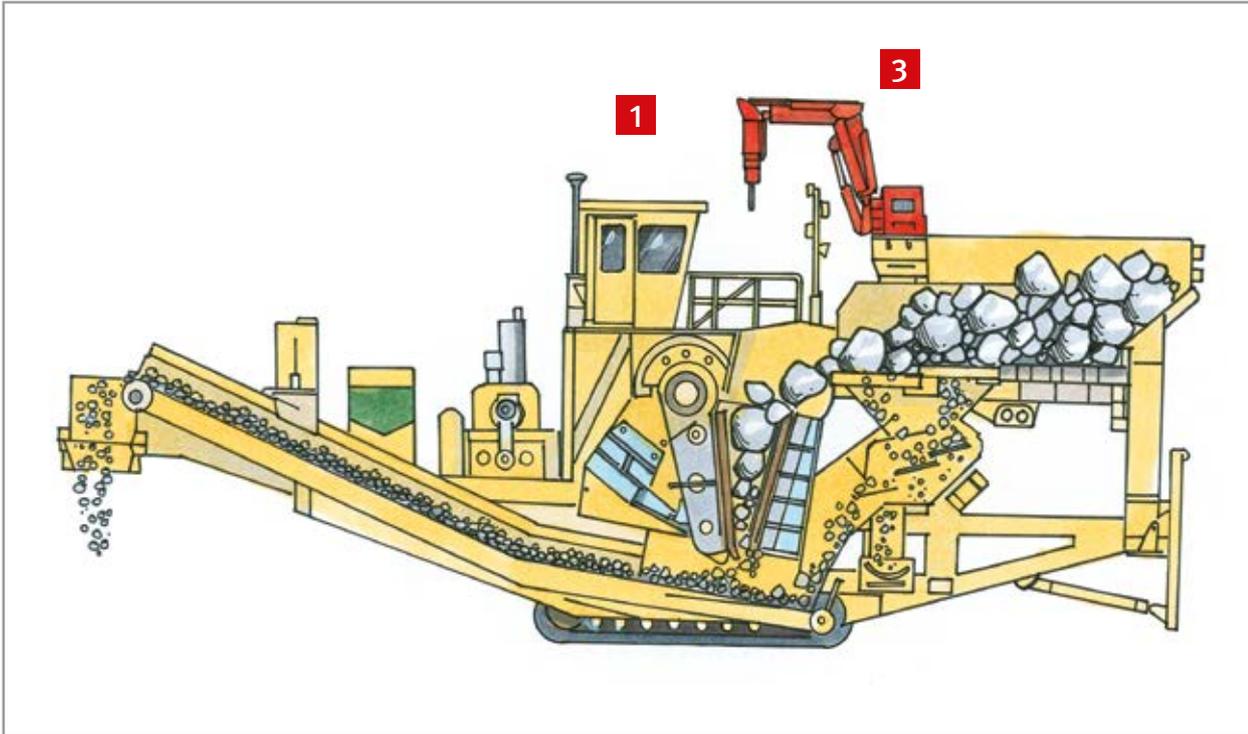
- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Weitere Informationen



- Biostoffverordnung (BioStoffV)
- TRBA 500 „Grundlegende Maßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen“
- TRBA 214 „Abfallbehandlungsanlagen“
- TRBA 400 „Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung und für die Unterrichtung der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen“
- BGI 5093 „Gesundheitsschutz, Hygiene und arbeitsmedizinische Vorsorge in Abfallbehandlungsanlagen“ (BG Verkehr)

C 4.6 Arbeitsplatz am Brecher



Mögliche Gefahren



- Klemmen, Quetschen, Fangen an beweglichen Maschinenteilen, z. B. Förderbänder, -rinnen, Rotornachlauf, zuschlagende Gehäuseteile oder beim Eingriff in das Fördergut
- wegfliegende Materialsplinter, Bewehrungseisen und Baureststoffe
- Schnitt- und Stichverletzungen durch scharfkantige Materialien
- Gefahrstoffe, z. B. teerhaltiger Straßenaufbruch, kontaminierter Bauschutt, Mikroorganismen
- Lärm, Staub, Vibrationen, Witterungseinflüsse und Dieselmotorabgase
- Belastungen durch monotone Arbeitsabläufe, Heben, Tragen und Zwangshaltung
- Gefährdungen durch Alleinarbeit, Einzelarbeitsplatz

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Kabine **1** mit
 - Klimatisierung
 - Staubschutz
 - Lärmschutz

Maßnahmen



- Schwingungen dürfen nicht auf die Kabine übertragen werden
- Brechereinlauf muss von der Kabine einsehbar sein
- alle Stellteile müssen sich innerhalb der Kabine befinden
- Not-Halt-Einrichtung am Brecher
- am Brechereinlauf Splitterschutz, z. B. Kettenvorhang ²



Betrieb/Störungsbeseitigung

- Den Bereich der Materialaufgabe während des laufenden Betriebes nicht betreten.
- Bei biologischer Gefährdung sind die Maßnahmen des **Kapitels C 4.5** zu beachten.
- Bei Auftreten von Störungen
 - Anlage abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
 - Brecherhaube gegen Zuschlagen sichern.
 - Bei der Störungsbeseitigung an Prallbrechern muss der Rotor formschlüssig gegen Bewegung gesichert werden.
- Für die Beseitigung von „Klemmern“, verursacht durch z. B. zu große Materialstücke, ist eine feste Installation eines Hydraulikhammers direkt über dem Brechereinlauf erforderlich ³.
- Verstellbare Brechspalte erleichtert die Beseitigung von Klemmern und Stopfern.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzschuhe S3
- Schutzhelm
- Augen- oder Gesichtsschutz
- Schutzhandschuhe
- Gehörschutz
- Staubfiltermasken P2
- Wetterschutzkleidung (Kälte, Regen, UV-Sonnenschutz)
- Warnweste

Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- BGI 5032 „Notrufmöglichkeiten für allein arbeitende Personen“
- Kapitel C 4.5

C 4.7 Lärm/Staub/Vibrationen (Recycling)



Mögliche Gefahren



- Gesundheitsschäden durch Stäube, z. B. beim Vorsieben, dem Zerkleinern und Brechen, bei der Absiebung des Schuttmaterials sowie durch Fahrbewegungen der Baumaschinen
- Staublungenerkrankungen durch Quarzstaub (kristallines Siliziumdioxid, SiO₂)
- Gehörschäden durch Lärm, z. B. an Sieben, Brechern und deren Antriebsaggregaten
- Erkrankungen des Bewegungsapparates, Durchblutungsstörungen sowie Schädigung des Magen-Darm-Traktes durch Vibrationen
 - Teilkörperschwingungen über Hände und Arme, z. B. beim manuellen Betätigen von Druckluftwerkzeugen (Reparaturen, Störungsbeseitigung)
 - Ganzkörperschwingungen über Füße, Gesäß und Rücken, z. B. durch Vibration der Anlagen (Sortierstellen, Steuerstand) oder der Geräte
- Erkältungskrankheiten, Gelenksbeschwerden, Kreislaufprobleme, Konzentrationsschwäche durch Klimaeinflüsse, z. B. Niederschläge, Wind, Kälte, Hitze, Sonneneinstrahlung, hohe Ozonbelastung

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Arbeitsplätze auf dem Brecher sind zu vermeiden. Fernsteuerungen und Kamerasysteme eignen sich z. B., um den direkt am Brecher befindlichen Arbeitsplatz von diesem zu entfernen.
- klimatisierte Kabine/Steuerstand mit Schall- und Wärmeisolierung einsetzen
- Kabine/Steuerstand gegen Vibrationen entkoppeln
- Lärminderung, z. B. durch Einsatz von wassergekühlten Aggregaten, Einsatz von Kunststoff-Siebelägen
- Lärmbereiche ermitteln und kennzeichnen
- Maßnahmen zur Staubbekämpfung, z. B.
 - Kapselung und/oder Entstaubung der Siebanlagen, Brechanlagen und Bandübergabestellen
 - Befestigung der Wege
 - Anpassung der Fallhöhe der Transportbänder an die Haldenhöhe **1**
 - Bedüsen der Verkehrswege **2** und/oder der Transportbänder **3**
- Einhaltung der Staubgrenzwerte (siehe **Kapitel A 1.7**)



Organisatorische Maßnahmen

- Gefährdungsbeurteilung und Unterweisung nach „Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung“ (LärmVibrationsArbSchV)
- Belastungen einzelner Beschäftigter zeitlich begrenzen (Rotationsprinzip)

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Gehörschutz
- Schutzschuhe
- Schutzhelm sowie Atemschutz P2
- Wetterschutzkleidung
- Hautschutz (nach Gefährdungsbeurteilung und Hautschutzplan) gegen UV-Strahlung

Weitere Informationen



- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)
- Unfallverhütungsvorschriften
- Kapitel A 1.7, A 1.8, A 1.9

D 1.1 Schrapper und Materialboxen



Mögliche Gefahren



- vom Schrapperkübel **1** getroffen oder eingezogen werden (auch Personen und Fahrzeuge, die vor der Schrapperbox stehen, z. B. beim Anliefern von Material, Kleinabholer)
- bei der Beseitigung von Frostbrücken oder Verstopfungen abstürzen, hineinstürzen, verschüttet werden oder vom Werkzeug getroffen werden
- an den Materialaustragsschiebern eingequetscht oder abgeschert werden
- bei Reparatur- und Wartungsarbeiten am Schrapper abstürzen
- Abknicken des Auslegers oder Seilriss

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Warneinrichtung für Schrapperbetrieb erforderlich, z. B. Rundumleuchte **2**, Signalton, Hinweistafeln
- Not-Halt **3** im Zufahrtbereich zu den Sternboxen anbringen
- Sicherheitsabstand (mind. 0,5 m) zwischen Schrapper und fest stehenden Teilen auf der Schrapperbühne oder elektrisch verriegelter Zugang zur Schrapperbühne **4**
- Absturzsicherungen auf der Schrapperbühne und auf zu begehenden Teilen des Schrappers durch feste oder steckbare Geländer
- Druckluftkanonen oder Rüttler an Boxen mit Material einbauen, das zur Brückenbildung neigt
- Absperrhahn und Entlüftungseinrichtung für Druckluftkanonen einsetzen



Maßnahmen



- Stocheröffnungen oberhalb der Austragsöffnungen zur Beseitigung von Verstopfungen anbringen
- Sicherung der Schrapperboxen, z. B. durch
 - Einsatz von Überwachungseinrichtungen bei Automatikbetrieb, z. B. Kamera (das Videobild wird automatisch ausgewertet und führt zum Abschalten des Schrappers, wenn der Gefahrenbereich, z. B. von einem Lkw, befahren wird)
 - Lichtschranken im Zu- und Ausfahrtbereich der Boxen
 - Schranken im Zu- und Ausfahrtbereich des Mischwerkes (Zufahrtsschranke zu betätigen von der Mischwarte aus)
 - Induktionsschleifen vor den Materialboxen (die bei Überfahren durch Fahrzeuge den Schrapper zum Stillstand bringen)



Betrieb

- Abstimmung mit Zulieferverkehr vor Befüllen der Sternbox
- Abstimmung mit privater Kundschaft vor Befahren des Sternboxenbereiches, Einrichten eines separaten Bereiches für diese Kundschaft
- Fahrzeugverkehr steuern, z. B. durch Einbahnstraßenverkehr
- Betreten der Schrapperbühne nur nach Abstimmung mit der für die Anlage verantwortlichen Person
- Schrapperkübel bei Frost nicht am Boden liegend lagern

Reparatur und Wartung

- Anlage abschalten und gegen unbefugtes Wiedereinschalten sichern.
- Bei Arbeiten mit Absturzgefahr: Absturzsicherungen schaffen oder Persönliche Schutzausrüstung (PSA) gegen Absturz benutzen.
- Für Einrichtarbeiten auf Handbetrieb umschalten.

Störungsbeseitigung

- Anlage abschalten und gegen unbefugtes Wiedereinschalten sichern.
- Materialfluss
 - möglichst mit technischen Mitteln beseitigen,
 - bei Stocharbeiten von oben: Absturzsicherungen verwenden,
 - Material nicht betreten.

Prüfungen

- regelmäßige Prüfung der Anlage durch eine befähigte Person, insbesondere
 - Seilprüfung (gleichmäßiges Auftrommeln des Seiles, Seilzustand)
 - Druckluftanlage
 - elektrische Anlage
 - Sicherheitseinrichtungen

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

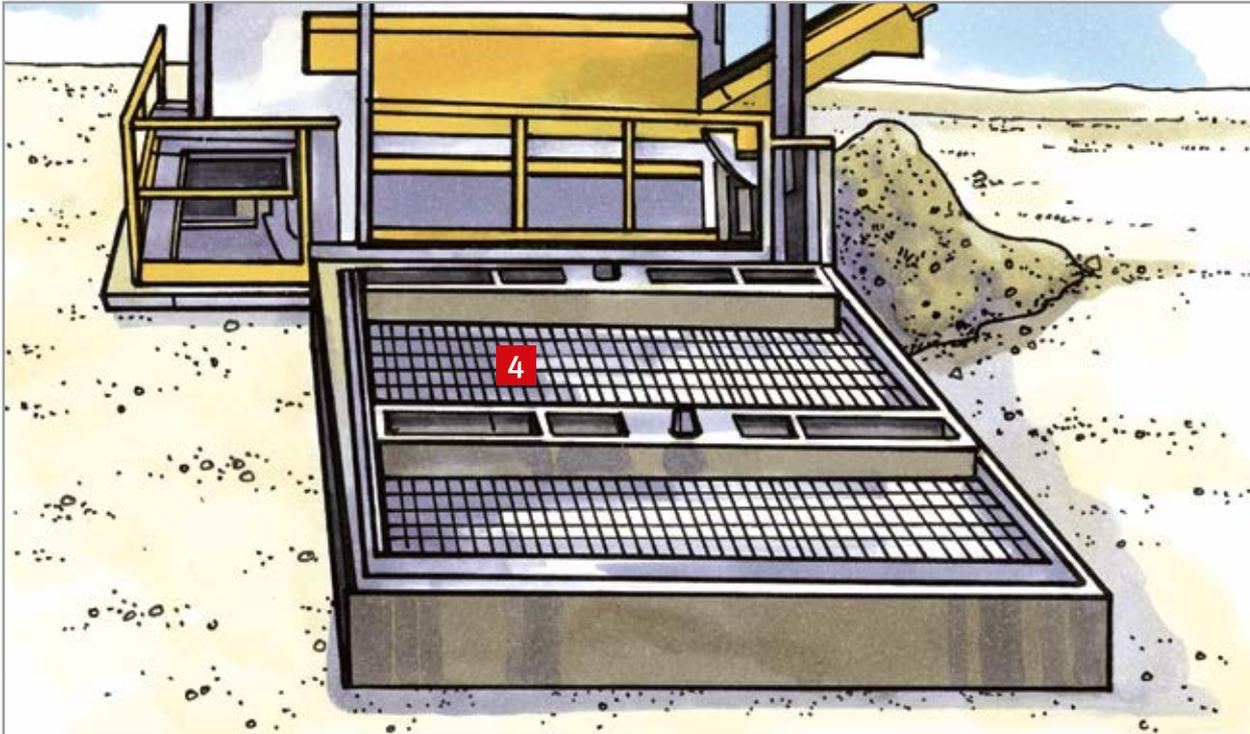
- Schutzschuhe, Schutzhandschuhe, ggf. Schutzbrille, Schutzhelm, ggf. Gehörschutz, ggf. PSA gegen Absturz, Warnweste

Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- Kapitel A 1.10, A 1.21, A 3.2

D 1.2 Restbetonrecycling



Mögliche Gefahren



- automatisches zyklisches Anlaufen der Anlagenteile
- Einzugsgefahr an Schnecken und Trommeln
- Einzugsgefahr am Förderband
- bei Absturz in das Klärbecken besteht die Gefahr, vom zyklisch anlaufenden Rührwerk oder der Pumpe erfasst zu werden bzw. zu ertrinken
- Verätzungen durch Restschlamm und -wasser

Maßnahmen



Technische Anforderungen

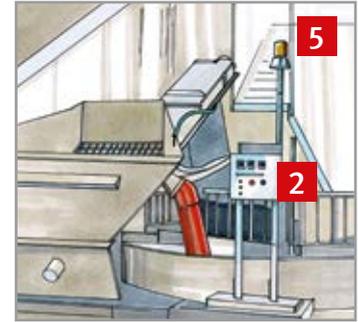
- Schnecken und Trommeln zum Trennen der Rohstoffe
 - in geschlossener Bauweise **1**
 - fest verschraubt – wenn klappbare Öffnungen, dann mit elektrischer Verriegelung
 - Materialzu- und -abfuhröffnungen mit Eingreifschutz
 - mit Steuereinheit vor Ort für Wartungsarbeiten **2**
- Förderband: alle Einzugsstellen gegen Eingreifen sichern **3**
- Klärbecken gegen Hineinstürzen sichern durch
 - begehbare, rutschsichere Abdeckung **4** oder
 - umlaufendes Geländer (bei Zutrittsmöglichkeit von Kindern ungeeignet)



Maßnahmen

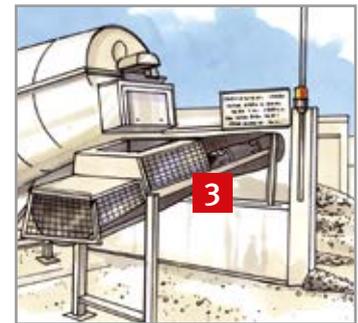


- Netztrenneinrichtung (Hauptschalter) zur allpoligen Trennung
- für Auswascheinrichtung, Rührwerk und Pumpen separate Netztrenneinrichtungen (Hauptschalter) einbauen, da diese auch bei Wartung der anderen Anlagenteile weiterarbeiten können (keine zwingende Verkettung)
- Not-Halt-Einrichtung
- Anlaufwarneinrichtung **5**
- Seilwinde für die eingehängten Pumpen, Handkurbel mit Rückschlag-sicherung



Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- zu wartendes Anlagenteil abschalten und gegen unbefugtes Wiedereinschalten sichern
- für Einrichtarbeiten (Schnecke oder Trommel) Vor-Ort-Steuerung benutzen; dabei dürfen keine Personen im Gefahrenbereich der rotierenden Schnecke sein
- sicheren Standplatz durch rutschhemmende Beläge, vorherige Reinigung von Verschmutzungen
- Absturzsicherungen verwenden
- Pumpe mit Seilwinde ein- und ausheben
- Restdruck im Pumpenschlauch beachten, wenn möglich entspannen
- bei klappbarem Aufgabetrichter in der gehobenen Position diesen mechanisch arretieren



Prüfungen

- regelmäßige Prüfung der Anlage durch eine befähigte Person, insbesondere
 - Prüfung der elektrischen Anlage
 - Prüfung der Seilwinde
 - Prüfung der Sicherheitseinrichtungen

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

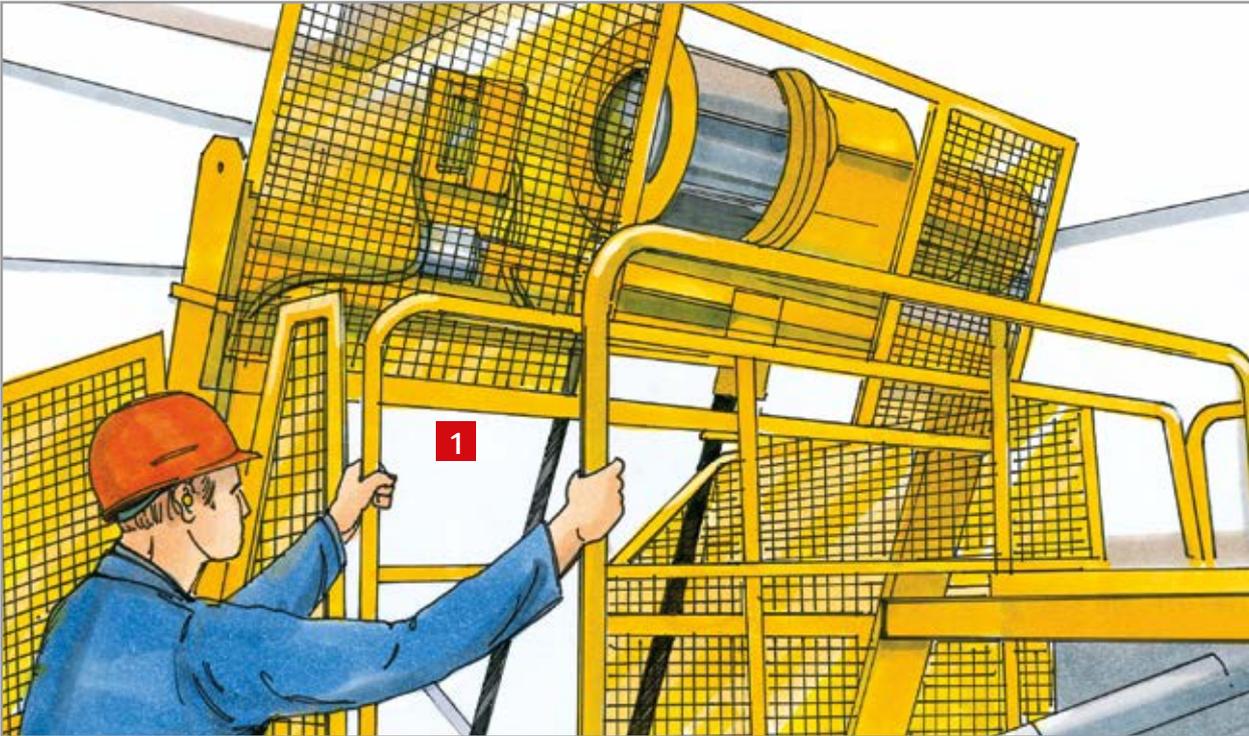
- Schutzschuhe
- Schutzbrille
- Schutzhelm
- Schutzhandschuhe

Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- Kapitel A 2.9

D 1.3 Kübelaufzug



Mögliche Gefahren



- Quetschen an bewegten Teilen des Aufzugskübels
- Stürzen, Rutschen und Stolpern im Bereich des Zugangs des Kübelbahnkellers und im Bereich der Kübelbasisebene
- Einquetschen an Zuführorganen, z.B. Schiebern, Förderbändern, Schurren
- Absturz bei Wartungsarbeiten am hochgefahrenen Kübel
- Getroffenwerden durch abstürzenden Kübel infolge nicht ausreichend gesicherten Kübels

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Verkehrsbereich der gesamten Kübelaufzugsbahn gegen Betreten und Erreichen von Gefahrstellen sichern.
- Die beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen (Zugangstüren) müssen mit Verriegelungseinrichtungen verbunden sein, die das Ingangsetzen des Kübels verhindern, bis die Schutzeinrichtungen geschlossen sind, und einen Befehl zum Stillsetzen auslösen, wenn die Schutzeinrichtungen nicht mehr geschlossen sind.
- Zugang zum Kübelbahnkeller über eine rutschhemmende, ausreichend dimensionierte Treppe mit Handlauf ermöglichen.
- Kübelbahnkeller/Kübelbasisebene dem Umfang der notwendigen Reparatur- und Reinigungsarbeiten anpassen und beleuchten.

Maßnahmen



- Zugänge, z. B. Laufstege und Podeste zu den Schiebern und Materialdosierklappen sowie zur Trommelwinde, so konzipieren, dass diese außerhalb des Verkehrs-/Bewegungsbereichs des Aufzugskübels liegen **1**.
- Einrichtung von Steckbolzensicherungen, die rot gekennzeichnet sind, an mindestens zwei Positionen der Aufzugsbahn, um plötzliches Absinken/Abstürzen des Aufzugskübels zu verhindern.
- An den Übergabestellen: Beschickungs- und Wiegebänder sichern (siehe auch **Kapitel A 2.9**).
- Seilsicherungsbügel an Seilscheibe, um Herauspringen des Seils aus der Führungsrille zu verhindern.



Betrieb

- Während der Frostperiode auf kontinuierlichen Betrieb der Heizeinrichtungen zwecks Entfrosterung der Zuführorgane und Dosierklappen achten.
- Stahlfasern über eine Aufgaberutsche, Rinnenführung oder ähnliche Zuführungsmöglichkeiten außerhalb des Gefahrenbereiches der Küberbahn aufgeben **2**.



Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung/Reinigung

- Anlage abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Arbeiten von der Wartungsbühne bzw. einem Podest ausführen; ggf. Persönliche Schutzausrüstung (PSA) gegen Absturz verwenden – geeignete Anschlagpunkte vorher festlegen und kennzeichnen.
- Bei Reinigung des Küberbahnkellers/der Küberbasisebene von übergelaufenem Material ist der Aufzugskübel mittels Steckbolzen und zugehörigen Sicherungssplinten beidseitig zu sichern **3**. Dabei sollte der Kübel leicht auf den Steckbolzen aufsitzen und das Seil entlastet sein, aber kein Schlaffseil.
- Im Falle der Störungsbeseitigung an Dosierklappen und Schiebern: Pneumatikzylinder vorher drucklos machen.
- Seilführung beobachten und positionsgerechtes Ab- und Auftrommeln des Küberbahnaufzugsseils vom Wartungspodest aus an der Trommelwinde und den Seilscheiben regelmäßig kontrollieren.
- Seilwechsel abhängig von Aufzugsspielen gemäß Angaben des Herstellers; Dokumentation im Wartungsbuch.

Prüfungen

- regelmäßige Prüfung durch eine befähigte Person, insbesondere von Trommelwinde, Seilführung und Seil
- tägliche Sicht- und Funktionskontrolle der Arbeitseinrichtungen, Sicherheits- und Schalteinrichtungen (insbesondere Schlaffseilschalter) durch beauftragtes Personal
- PSA gegen Absturz nach Vorgaben des Herstellers regelmäßig durch befähigte Person prüfen

Betriebsanweisung/Betriebsanleitung

- Für Betrieb, Wartung, Reinigung und Reparatur sind Betriebsanweisungen zu erstellen.
- Das beauftragte Personal ist mindestens einmal jährlich zu unterweisen.

Maßnahmen



Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

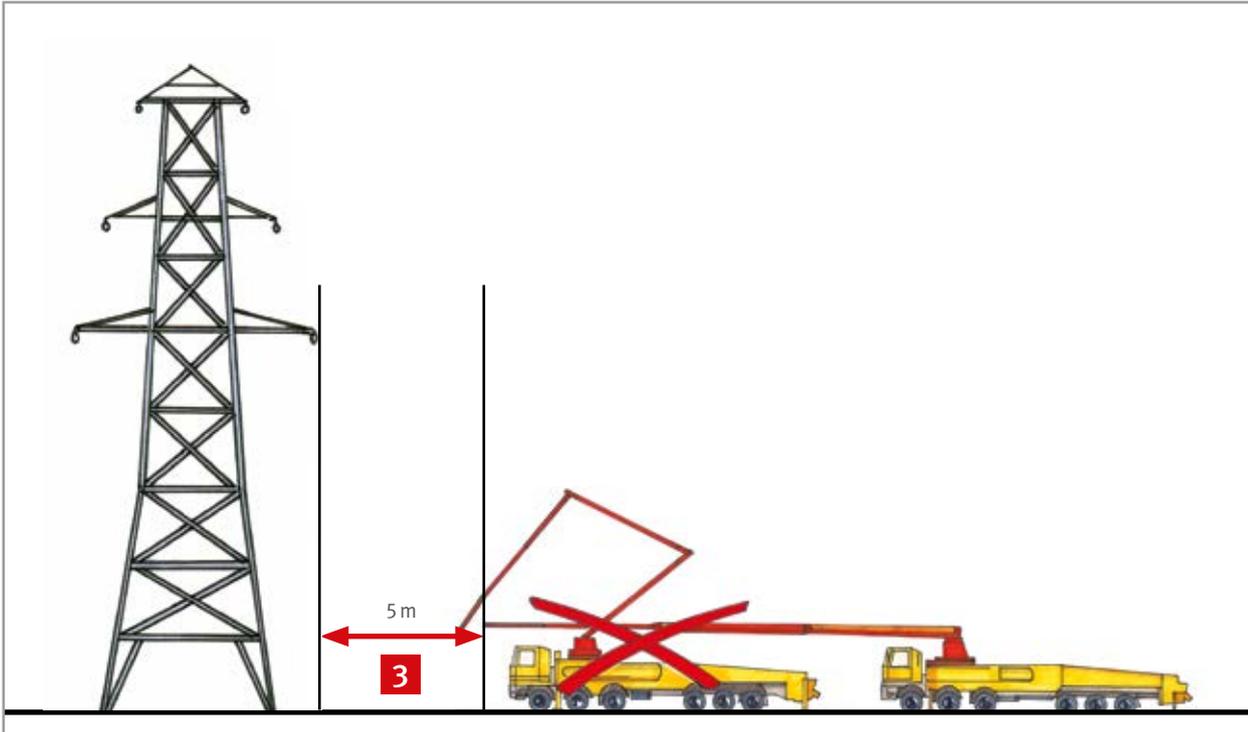
- Schutzschuhe
- ggf. Schutzhandschuhe
- ggf. Schutzhelm
- ggf. Schutzbrille
- ggf. PSA gegen Absturz

Weitere Informationen



- BGV A 3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- DIN EN 12629-1:2011-01 „Maschinen für die Herstellung von Bauprodukten aus Beton und Kalksandsteinmassen – Sicherheit – Teil 1: Gemeinsame Anforderungen“
- Kapitel A 1.2, A 2.9

D 2.1 Autobetonpumpen



Mögliche Gefahren



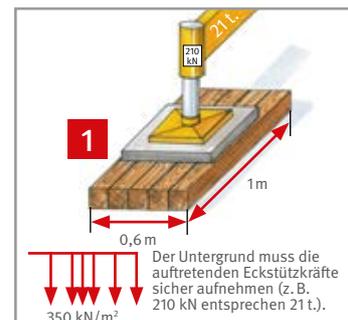
- Anfahren von Personen beim Rückwärtsfahren
- Abrutschen/Umknicken beim Ein- und Aussteigen aus dem Führerhaus
- Eingequetschtwerden beim Einfahren der hydraulischen Abstützung
- Um- bzw. Abstürzen der Autobetonpumpe
- Spannungsüberschlag an Freileitungen
- herumschlagender Endschlauch
- wegfliegender Beton
- Absturz von der Autobetonpumpe
- Absturz von z. B. Bauteilen, Gerüsten

Maßnahmen



Betrieb

- Nur ausreichend breite/hohe und tragfähige Anfahrtswege benutzen.
- Autobetonpumpen standsicher aufstellen, dabei lastverteilende Unterlagen verwenden **1**.
- Sicherheitsabstand zu Baugruben und Böschungen **2** sowie zu spannungsführenden Leitungen **3** einhalten.
- Beim Anpumpen dürfen sich keine Personen im Gefahrenbereich des Endschlauches **4** aufhalten.
- Am freien Ende des Endschlauches dürfen keine festen Teile, z. B. Reduzierstück, Kupplung **5**, angebracht sein.



Maßnahmen



- Der Endschlauch darf nicht verlängert werden.
- Bei Verlängerung der Förderleitung darf der Verteilermast nicht zusätzlich belastet werden **6**.
- Verteilermaste nicht als Hebezeug verwenden.
- Beim Umsetzen der Autobetonpumpe ist Fahrbereitschaft herzustellen.
- Autobetonpumpe nur von standsicheren und gegen Absturz gesicherten Flächen bedienen, ggf. Persönliche Schutzausrüstung (PSA) gegen Absturz benutzen.

Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- Den Betrieb einstellen und das Fördersystem drucklos machen.
- Sämtliche Antriebe abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

Prüfungen

- Autobetonpumpen und Verteilermaste müssen regelmäßig (Herstellerangaben beachten) durch eine befähigte Person geprüft werden.
- Autobetonpumpen, Verteilermaste und Förderleitungen sind täglich vor Einsatzbeginn auf augenscheinliche Mängel zu prüfen.
- Der Verschleißzustand der Förderleitungen ist regelmäßig zu überprüfen.

Anforderungen an das Personal

Personen, die Betonpumpen führen, müssen

- mindestens 18 Jahre alt sein
- körperlich und geistig geeignet sein
- im Bedienen der Autobetonpumpe ausgebildet und ausreichend qualifiziert sein
- schriftlich beauftragt werden

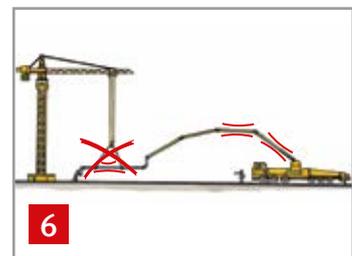
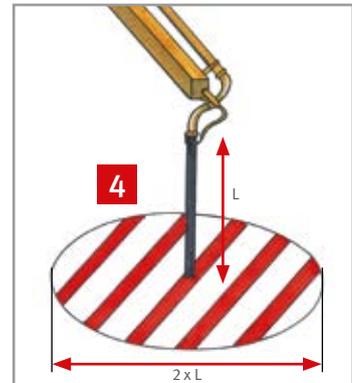
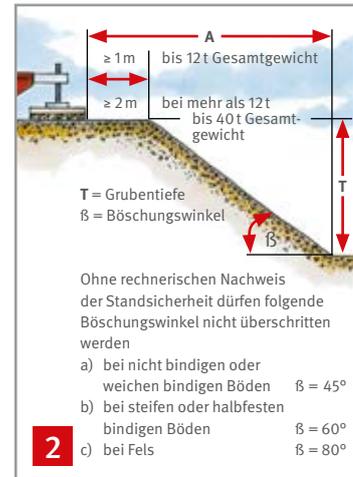
Betriebsanweisungen/Betriebsanleitung

- Der Autobetonpumpenbetrieb (Arbeitgeber) hat für das Bedienen und Instandhalten Betriebsanweisungen zu erstellen.
- Die Betriebsanleitung des Herstellers ist am Einsatzort griffbereit aufzubewahren.
- Anhand der Betriebsanweisungen sind regelmäßige Unterweisungen durchzuführen.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- beim Betrieb
 - Schutzschuhe
 - Schutzhelm
 - ggf. Schutzbrille
 - ggf. PSA gegen Absturz
- zusätzlich bei Reinigungsarbeiten
 - Schutzhandschuhe
 - Gehörschutz im Nahbereich der Maschine

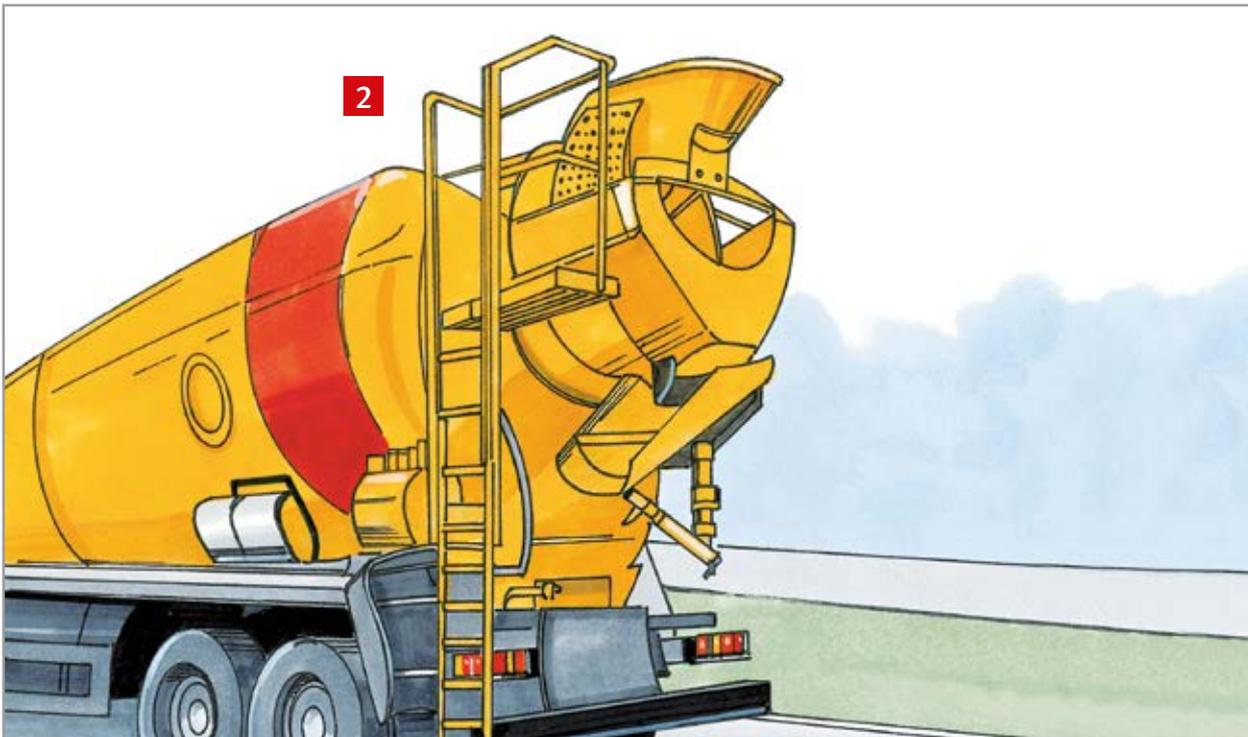


Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- BGR 182 „Umgang mit Betonpumpen und Verteilermasten“
- BG-Grundsatz „Grundsätze für die Qualifizierung zum Betonpumpenmaschinisten“
- Sicherheitshandbuch „Autobetonpumpen“ (Herausgeber: VDMA Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbauer e. V.)
- DIN EN 12001:2012-11 „Förder-, Spritz- und Verteilmaschinen für Beton und Mörtel – Sicherheitsanforderungen“

D 2.2 Fahrmischer



Mögliche Gefahren



- Abrutschen/Umknicken beim Ein- und Aussteigen aus dem Führerhaus
- Abrutschen/Umknicken beim Auf- und Absteigen vom Arbeitspodest
- Umkippen mit dem Fahrmischer
- Anfahren von Personen beim Rückwärtsfahren
- Getroffenwerden von Frischbeton oder Betonbrocken
- Getroffen- oder Gequetschtwerden vom Betonkübel bei Kranentladung
- Getroffen- oder Gequetschtwerden beim Umgang mit der Auslaufrutsche
- Verätzungen durch Zusatzmittel, Betonlöser oder Recyclingwasser
- Eingequetschtwerden im Mannloch der Mischertrommel
- hohe Belastung durch Lärm und Staub sowie Verletzungsgefahr bei der Innenreinigung der Fahrmischertrommel

Maßnahmen



Technische Anforderungen und Betrieb

- Der Aufstieg zum Führerhaus muss ausreichend breit und trittsicher sein, Haltegriffe sind möglichst groß und beidseitig vorzusehen.
- Fahrzeugführende müssen den Fahrweg bei allen Fahrbewegungen einsehen können, ggf. müssen Spiegel in ausreichender Zahl angebracht werden. Verbleibende tote Winkel können durch ein Kamerasystem **1** vermieden werden.
- Gegebenenfalls sind Personen notwendig, die einweisen.

Maßnahmen



- Leiteraufstiege zum Arbeitspodest müssen stabil ausgeführt und trittsicher sein **2**.
- Verlängerungen der Auslaufrutsche sollten zur Verringerung der Quetschgefahr einhängbar sein und zur Verringerung des Gewichtes aus Kunststoffmaterial bestehen **3**.
- Zur Verdeckung der Quetsch- und Scherstellen zwischen Aufgabetrichter und Mischtrommel muss ein Schutzgitter fest angebracht sein **4**.
- Einzugstellen zwischen Trommellaufzug und Tragrollen müssen verdeckt sein **5**.
- Für Reinigungsarbeiten im Bereich des Aufgabetrichters ist ein Wasseranschluss in der Höhe des Arbeitspodestes vorzusehen **6**.
- Für die Zugabe von Betonzusatzmitteln ist ein Vorratsbehälter am Fahrzeug mit Dosierpumpe und Schlauchleitung zum Aufgabetrichter vorzusehen.
- Auf der Baustelle ist eine Absprache über den Arbeitsablauf mit allen Beteiligten erforderlich.

Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- Sämtliche Antriebe abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Für Instandhaltungsarbeiten am Fahrmischer durch die Höhe des Fahrzeuges geeignete Hilfsmittel, z. B. Podestleiter, vorhalten.
- Für Instandhaltungsarbeiten muss die Mischtrommel stillgesetzt und gegen ungewolltes Weiterdrehen gesichert werden.
- Bei Reinigungs- oder Reparaturarbeiten in der Mischertrommel die Anforderungen an „Arbeiten in engen Räumen“ (siehe auch **Kapitel A 4.5**) beachten.
- Zur Innenreinigung der Fahrmischertrommel stehen Hochdruckreiniger zur Verfügung.

Prüfungen

- Regelmäßige Prüfung durch eine befähigte Person (Herstellerangaben beachten).
- Fahrmischer sind täglich vor Einsatzbeginn gemäß den Angaben in der Betriebsanleitung des Herstellers durch die Fahrzeugführenden zu prüfen.

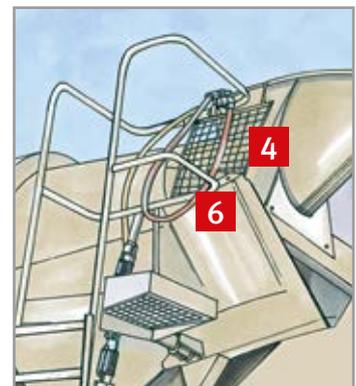
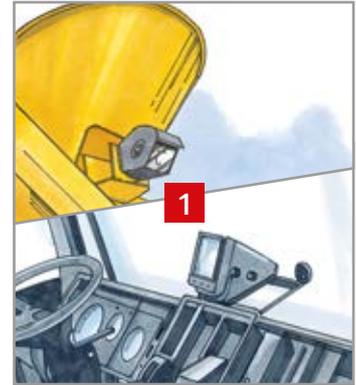
Anforderungen an das Personal

Fahrmischerführende müssen

- mindestens 18 Jahre alt sein,
- körperlich und geistig geeignet sein,
- im Bedienen und Führen der Fahrmischer ausgebildet und regelmäßig unterwiesen sein,
- vom Unternehmer schriftlich beauftragt werden.

Betriebsanweisungen/Betriebsanleitung

- Die für den Fahrmischerbetrieb Verantwortlichen haben für das Bedienen und Instandhalten Betriebsanweisungen zu erstellen (z. B. Dienstanweisungen für Fahrmischerführende).
- Die Betriebsanleitung des Herstellers ist im Fahrzeug griffbereit aufzubewahren.
- Anhand der Betriebsanweisungen ist eine regelmäßige Unterweisung durchzuführen.



Maßnahmen



Persönliche Schutzausrüstung

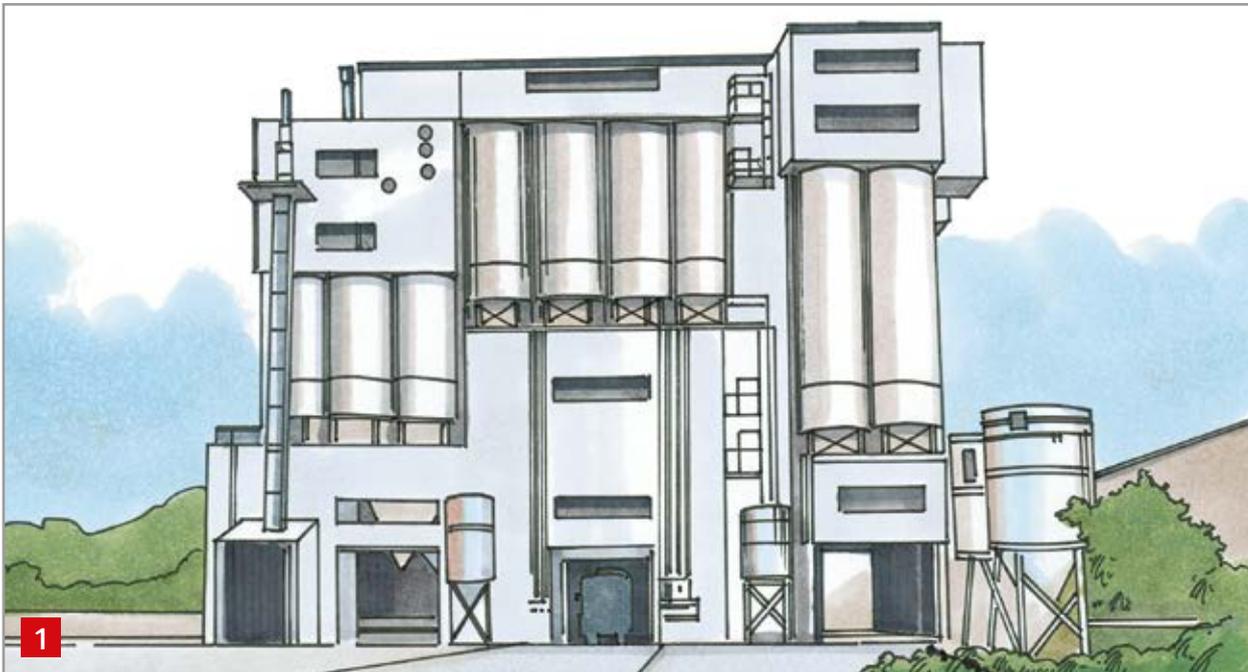
- Fahrmischerführende grundsätzlich mit Sicherheitsschuhen S3 (für Baustellentätigkeiten), Schutzhandschuhen, Gehörschutz, Schutzbrille und Schutzhelm ausrüsten.
- Bei der Auswahl der Schutzhandschuhe Umgang mit feuchtem Beton beachten; der Umgang mit Betonlöser erfordert besondere Chemikalien-Schutzhandschuhe.
- Beim Umgang mit ätzenden Stoffen, z. B. Betonlöser, eine Spritzschürze oder einen Schutzanzug verwenden.
- Bei der Auswahl geeigneter Schutzbrillen sowohl die Gefahr durch herumfliegende Betonbrocken als auch durch Flüssigkeitsspritzer berücksichtigen.
- Bei Reinigungsarbeiten mit hoher Staubentwicklung muss eine Atemschutzmaske P2 verwendet werden.
- Zur Hautreinigung und -pflege muss ein Hautschutzplan erstellt werden. Die entsprechenden Reinigungs- und Pflegemittel sind zur Verfügung zu stellen.

Weitere Informationen



- Unfallverhütungsvorschriften
- BGR/GUV-R 117-1 „Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“
- BGR 157 „Fahrzeug-Instandhaltung“
- Kapitel A 4.5

D 3.1 Brand- und Explosionsschutz (Trockenmörtel/Edelputze)



Mögliche Gefahren



- In Anlagen **1** zur Herstellung von Trockenmörtel/Edelputzen besteht Brand- und Explosionsgefahr, da organische Zuschlagstoffe, wie Methylcellulose, zu Schwelbränden neigen, leicht entzündlich sind und aufgewirbelt mit Luft explosionsfähige Gemische bilden.

Maßnahmen



Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung und Zoneneinteilung entsprechend der Betriebssicherheitsverordnung (siehe auch **Kapitel A 5.4**)

Anlagentechnischer Explosionsschutz

- Blitzschutzanlage installieren
- Brandmeldeeinrichtungen vorsehen
- Anlagenteile leitfähig verbinden und erden
- Big-Bags beim Entleeren erden
- Anlagen staubdicht ausführen
- gefährliche Auswirkungen von Explosionen im Inneren von Behältern und Apparaten verhindern, z. B. druckstoßfeste Bauweise
- Maschinen, Apparate und sonstige Betriebsmittel entsprechend den Anforderungen der Zone des explosionsgefährdeten Bereichs auslegen

Baulicher Brandschutz

- Anfahrtswege und Aufstellflächen für die Feuerwehr vorsehen/frei halten



Maßnahmen



- separates Lager für brennbare/staubexplosionsgefährliche Stoffe vorsehen oder
- Trennung von Lager- und Produktionsbereichen in Brandabschnitte durch Brandwände oder feuerbeständige Wände mit verschließbaren Öffnungen
- Flucht- und Rettungswege für brand- und explosionsgefährdete Bereiche vorsehen und kennzeichnen **2**
- Löschwasserversorgung und Löschwasserrückhaltung einrichten

Vorbeugender Brand- und Explosionsschutz

- Grundmaßnahmen **3** siehe Kapitel A 1.12, Feuerwehrplan, Brandschutzordnung **4**, Flucht- und Rettungsplan erstellen
- Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre verhindern oder einschränken, z. B. Inertisierung durch unbrennbare Stoffe
- Zündquellen vermeiden: Verbot von offenem Feuer, offenem Licht und Rauchen; Verbotszonen kennzeichnen
- beim offenen Umgang mit brennbaren Stäuben Absaugung verwenden
- verschüttetes Material sofort beseitigen
- Räume und Anlagen regelmäßig reinigen. Staub nicht aufwirbeln. Mit explosionsgeschütztem Staubsauger absaugen **5**. Nie kehren oder abblasen.
- nicht schmelzende Kleidung und Wäsche, schwer entflammbare Schutzkleidung tragen

Betriebsanweisungen

- Für den Umgang mit explosionsgefährlichen Stäuben ist eine Betriebsanweisung zu erstellen und die Beschäftigten sind zu unterweisen.

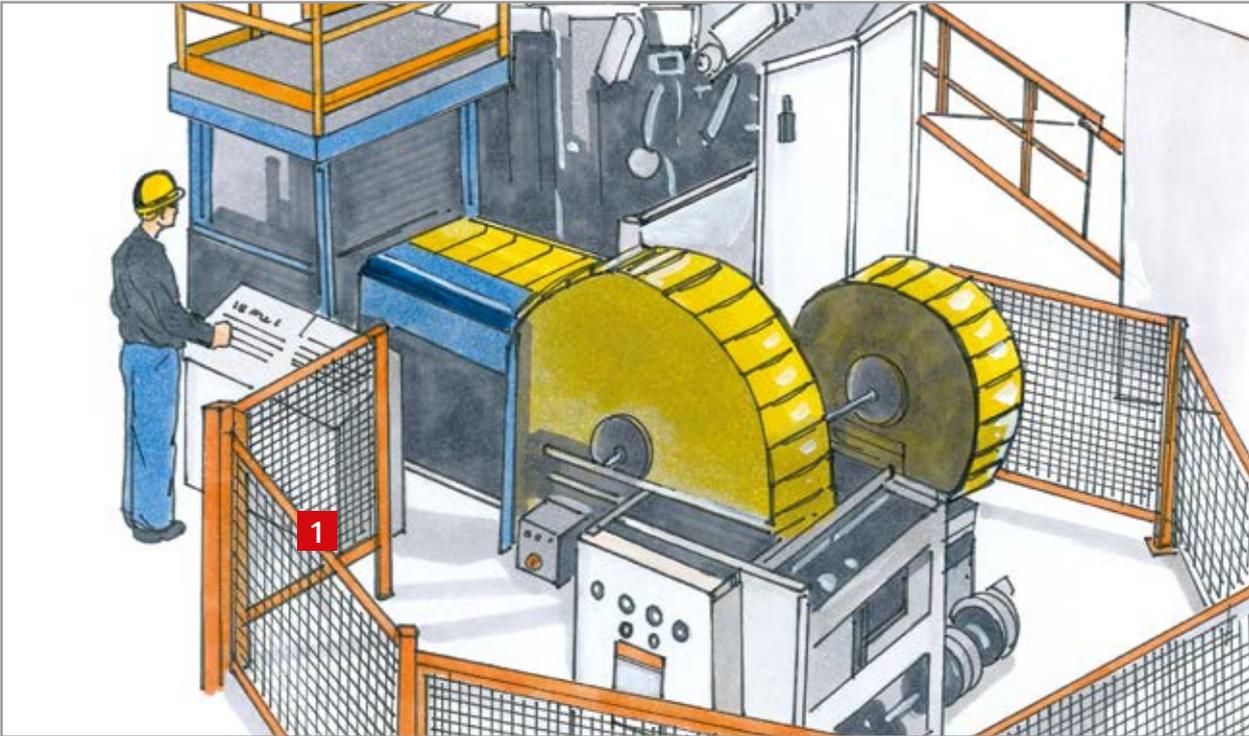


Weitere Informationen



- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- BGR 104 „Explosionsschutz-Regeln“
- TRBS 1112 „Instandhaltung“
- TRBS 1112 Teil 1 „Explosionsgefährdungen bei und durch Instandhaltungsarbeiten – Beurteilung und Schutzmaßnahmen“
- TRBS 1201 Teil 1 „Prüfung von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen und Überprüfung von Arbeitsplätzen in explosionsgefährdeten Bereichen“
- TRBS 2152 „Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre“
- TRBS 2153 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladung“
- DIN EN 50281-2-1:1999-11 „Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub – Teil 2 – 1: Untersuchungsverfahren; Verfahren zur Bestimmung der Mindestzündtemperatur von Staub“
- DIN EN 61241-2-2:1996-04 „Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub – Teil 2: Untersuchungsverfahren – Hauptabschnitt 2: Verfahren zur Bestimmung des elektrischen Widerstandes von Staubschüttungen“
- DIN EN 61241-4:2007-07 „Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub – Teil 4: Zündschutzart „pD““
- VDE 0185 „Blitzschutz“ (Normenreihe)
- VDI 2263 „Staubbrände und Staubexplosionen“ (Normenreihe)
- VDI 3673 „Druckentlastung von Staubexplosionen“ (Normenreihe)
- Kapitel A 1.12, A 5.4

D 3.2 Absackung



Mögliche Gefahren



- mechanische Gefährdung durch bewegte Maschinenteile, Einzugs- und Quetschgefahren, z. B.
 - an der Sackklemmvorrichtung beim manuellen Aufstecken der Säcke
 - durch den drehenden Rotor beim Rotorpacker
 - an der Schweiß- und Schneidvorrichtung beim Absacken in Foliensäcke und -beutel
- Reizung der Augen und der Haut bei Kontakt mit Zement und Zusatzmitteln sowie Reizung der Atemwege beim Einatmen von Staub, z. B.
 - bei austretendem Füllgut beim Befüllvorgang
 - bei Sackbruch
 - bei Reinigungsarbeiten
- Überlastung beim Heben und Tragen der Sackware
- Alleinarbeit, monotone Arbeitsweise, z. B. bei reinen Überwachungstätigkeiten

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Handabweisbügel am Füllstutzen beim manuellen Sackaufstecken
- Umwehrgung des Drehbereichs am Rotorpacker **1**
- elektrisch verriegelte Zugangstür zum Gefahrenbereich des Rotorpackers
- Not-Halt als Reißleine im Drehbereich des Rotors

Maßnahmen



- Verdeckung der Klemm- und Schneidvorrichtung zum Befüllen von Foliengebunden mit durchsichtiger, elektrisch verriegelter Tür
- Staubabsaugung am Füllstutzen **2** und am Sackabwurf, Einhaltung der Staubgrenzwerte
- Hebehilfen, z. B. Vakuumheber beim manuellen Palettieren der Sackware **3**

Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- allpolige Unterbrechung der Stromzufuhr durch die Netztrenneinrichtung (Hauptschalter) und Sicherung gegen Wiedereinschalten mit einem Schloss
- Einlegen der mechanischen Sicherungen bei Arbeiten unter angeordneten Anlageteilen

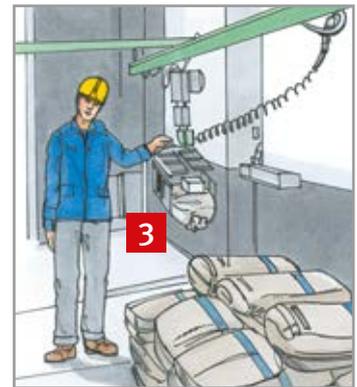
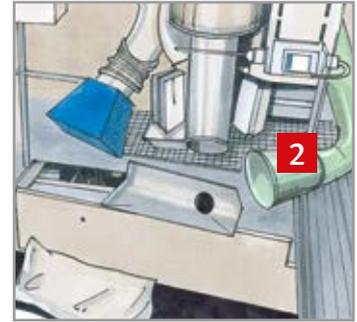
Betriebsanweisungen

- Die Beschäftigten sind anhand einer Betriebsanweisung in regelmäßigen Abständen zu unterweisen.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- bei Staubentwicklung, z. B. bei Störungsbeseitigung, Atemschutzmaske P2
- Tragen einer staubdichten Schutzbrille bei allen Arbeiten in der Anlage
- Schutzschuhe
- Schutzhelm

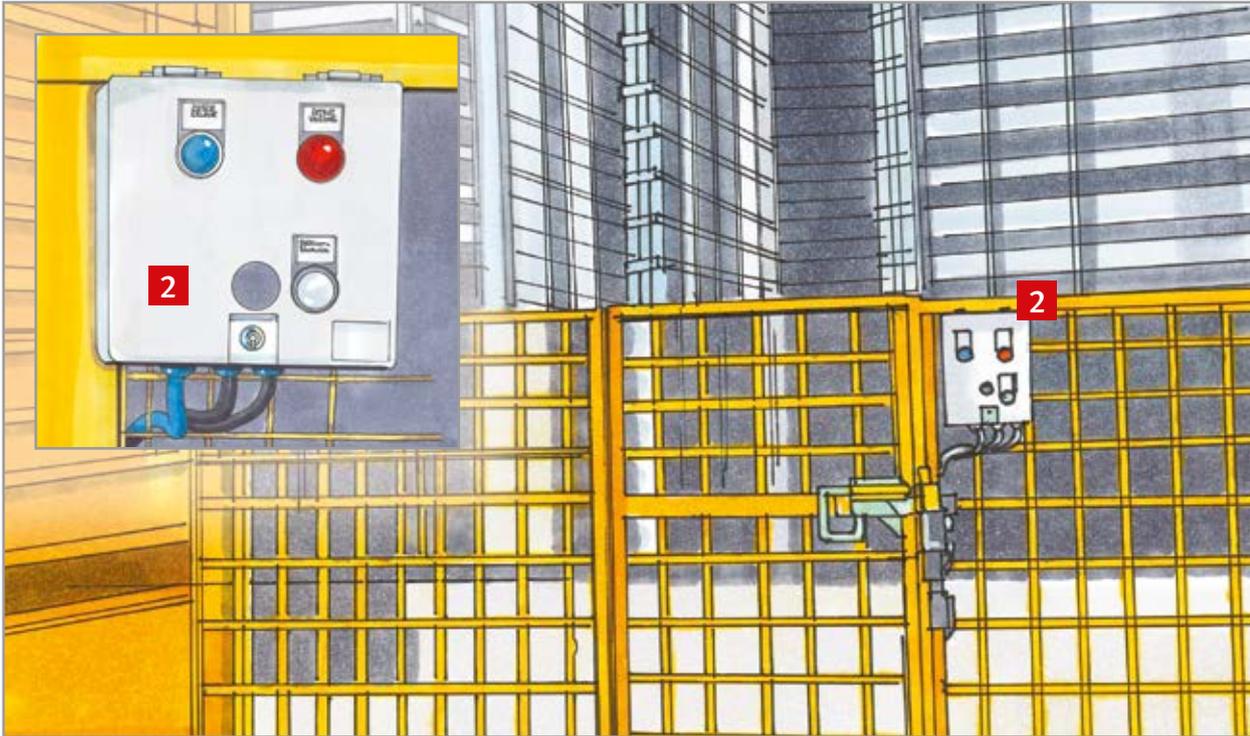


Weitere Informationen



- BGI 703 „Schutzeinrichtungen“
- Kapitel A 1.7, B 1.3

E 1.1 Schiebebühne



Die Schiebebühne besteht aus dem Gabelwagen und dem Unterwagen, auf dem der Gabelwagen zwischen Hub- und Senkleiter und den Trockenregalen transportiert wird.

Mögliche Gefahren



- Angefahrenwerden durch die Schiebebühne
- Angefahrenwerden durch den Gabelwagen
 - im Bereich der Hub- und Senkleiter,
 - in den Gassen der Trockenregale, da die Fahrgeschwindigkeiten nicht abrupt abgebremst werden können
- Fahrbewegungen im Handbetrieb nach Programmunterbrechung, z. B. wegen einer Störung
- Absturzgefahr bei nicht bestimmungsgemäßer Nutzung der Schiebebühne als Arbeitsbühne, z. B. wenn sich Bretter im Regal verklemmt haben und Beschäftigte diese Störung beheben



Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Sorgfältige Absicherung des Fahrbereiches der Schiebebühne durch Bereichssicherungen **1**, z. B. Zäune, Lichtgitter. Mit Lichtgittern sind Sicherheitskonzepte an den notwendigen Durchgängen realisierbar, die einen unterbrechungsfreien Betrieb ermöglichen.

Maßnahmen

- Schutzeinrichtungen an den Zugängen und ggf. Durchfahrten zum Fahrbereich, z. B. mit elektrischen Verriegelungen und Zuhaltungen. Zuhaltungen mit Anforderungsschalter bewirken, dass der Zutritt erst in einer verfahrenstechnisch günstigen Phase freigegeben wird.
- Quittierungsschalter zur Freigabe des Betriebes nach Verlassen des Gefahrenbereichs.
- Persönliche Schutzausrüstung (PSA) gegen Absturz an geeigneten Anschlagpunkten bei Störungsbeseitigung mit Absturzgefahr, z. B. in der Trockenkammer oder am Gabelwagen.

Betrieb

- Der Arbeitsbereich der Schiebebühne darf von Beschäftigten nur betreten werden **2**, wenn die Anlage in diesem Bereich abgeschaltet worden ist. Ein typischer Anlass ist die Kontrolle eingelagerter Steine im Trockenregal oder der störungsbedingte Stillstand der Schiebebühne.
- Bei Zutritt ist eine Kommunikation mit den anderen Beschäftigten an der Anlage erforderlich, da der Stillstand dieser Fahrzeuggruppe mittelbar auch zum Anhalten der anderen Anlagenteile führt.
- Eine gezielte Unterweisung über die Zusammenhänge, Funktionsabläufe und die Bedeutung der Schutzmaßnahmen ist anhand von Betriebsanweisungen durchzuführen.

Prüfungen

- regelmäßige Prüfung der Anlage durch eine befähigte Person

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

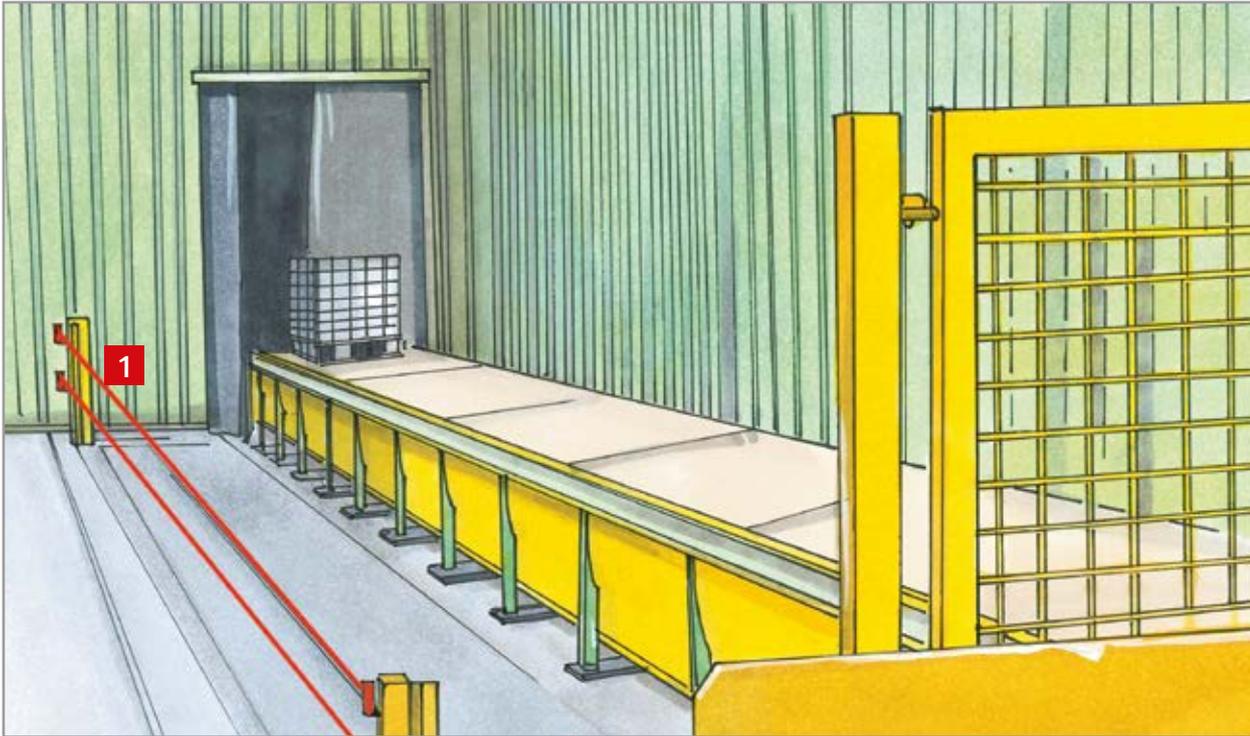
Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzschuhe
- ggf. PSA gegen Absturz
- ggf. Gehörschutz

Weitere Informationen

- Betriebsanleitung des Herstellers
- Kapitel A 1.26

E 1.2 Umlaufanlage (Betonsteine/-platten)



Die Anlagen zur Produktion von Betonsteinen und -platten bestehen aus mehreren Maschinen, die mit Transporteinrichtungen, z. B. Rollenbahn, Klinkenvorschub, Freihubförderer, zu einem Umlauf verbunden sind. Die Produkte werden auf Unterlagselementen, z. B. Paletten, zu den Arbeitsstationen programmgesteuert transportiert.

Mögliche Gefahren



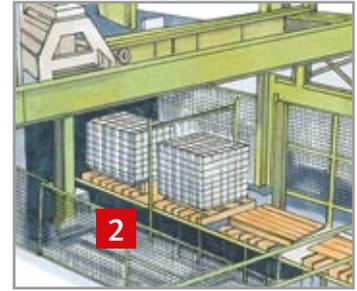
- Verletzungen infolge
 - der Bewegungen von Transporteinrichtungen, da diese unerwartet anlaufen
 - ungenügender Absicherung der Transporteinrichtungen gegen Zugriff/Zutritt, z. B. Rollenbahn, Klinkenvorschub, Freihubförderer
 - von Handarbeiten an den Produkten, z. B. Qualitätsprüfung
 - von Reinigungsarbeiten im Bereich des Transportes
 - des Übersteigens der Transporteinrichtungen durch Beschäftigte
 - Stolperns und Stürzens
 - des Absturzes von hochgelegenen Arbeitsplätzen
 - von Einzugsgefahren, Quetsch- und Scherstellen
 - des Eingriffs in nicht sicher abgeschaltete Anlagen bei der Beseitigung von Störungen, Wartung und Instandsetzung
 - psychischer Belastungen, z. B. durch Monotonie

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Einzugs-, Quetsch- und Scherstellen müssen gesichert sein, z. B. durch Lichtschranken **1**, Schutzgitter **2**.
- Steuerungstechnisches Sicherheitskonzept für die Anlage, so dass Teilbereiche zuverlässig abgeschaltet werden können und keine Gefährdungen durch andere Anlagenteile bestehen.
- Zugänge zu störungsanfälligen Anlagenteilen sollten mit Zuhaltungen und Anforderungsschaltern versehen sein, so dass der Zugang in einer sicheren und verfahrenstechnisch günstigen Phase freigegeben wird.
- An den Umlaufanlagen müssen Not-Halt-Schalteneinrichtungen in ausreichender Anzahl vorhanden sein.
- Anlaufwarminrichtungen sind erforderlich.
- Für die Anlagenteile, die produktionstechnisch miteinander verbunden sind, müssen separate Netztrenneinrichtungen (Hauptschalter) vorhanden sein.
- Übergänge **3** über die Transportbereiche müssen dort vorhanden sein, wo es die betrieblichen Abläufe erfordern, mit dem Ziel, Umwege zu vermeiden.



Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- Transporteinrichtungen stillsetzen und gegen Wiedereinschalten sichern.
 - Das Steuerungs- und Sicherheitskonzept der verketteten Anlage muss den Beschäftigten genau bekannt sein.
 - Das Abschalten einer Maschine des Umlaufes stellt nicht sicher, dass auch die Transporteinrichtungen in der Nähe stillgesetzt sind. Das Abschalten eines Anlagenteiles kann den Betrieb eines anderen Anlagenteiles zulassen. Kontrolle, welche Anlagenteile produktionstechnisch miteinander verbunden sind.
 - Umschalten auf Handbetrieb ist kein Stillsetzen.

Prüfungen

- regelmäßige Prüfung der Anlage durch eine befähigte Person

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

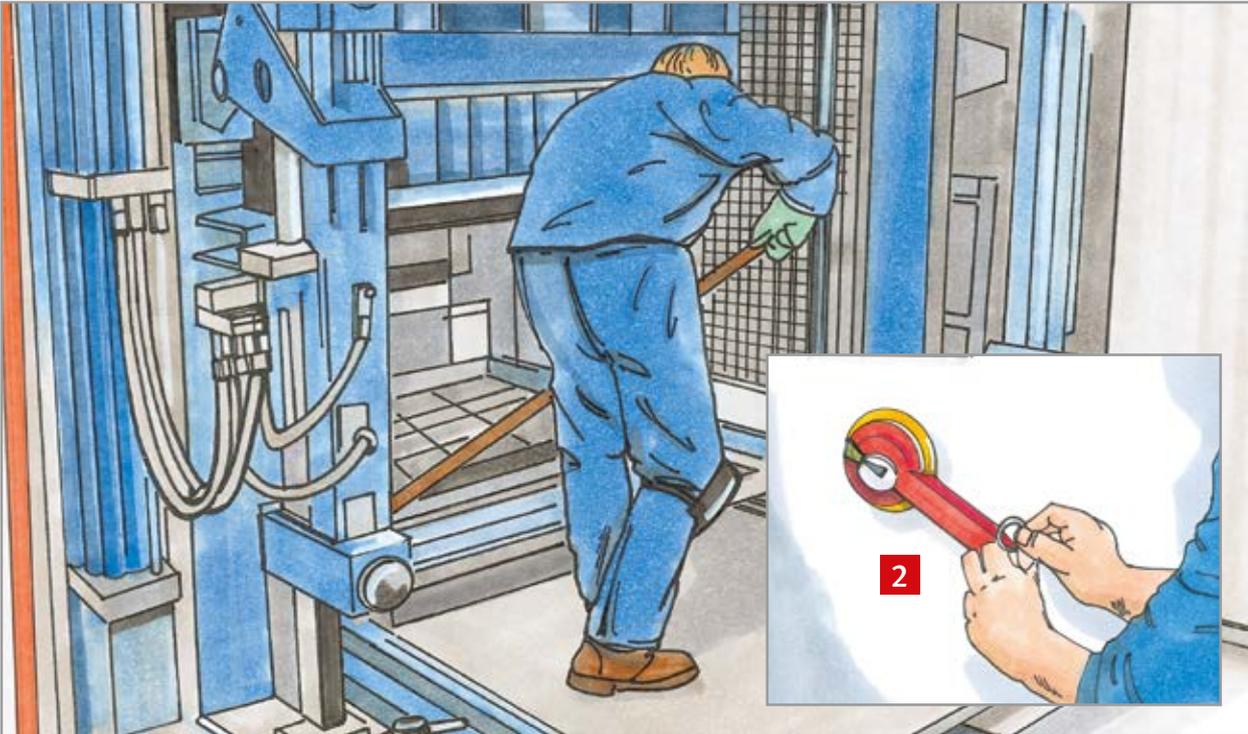
- Schutzschuhe
- Gehörschutz

Weitere Informationen



- Betriebsanleitung des Herstellers
- Kapitel A 1.26

E 1.3 Betonsteinfertiger



Mögliche Gefahren



- hohe Lärmemissionen bei der Verdichtung des Betons
- Staubemission der Maschine durch den abgebundenen Beton und trockene Zuschläge
- Erfasstwerden von der Einrichtung zum Betontransport, z. B. Kübelbahnen
- Absturzgefahr bei Wartungsarbeiten auf der Maschine oder bei Reinigungsarbeiten
- Verletztwerden durch handgesteuerte Bewegungen beim Formenwechsel, wenn Schutzeinrichtungen nicht aktiv sind
- Eingequetschtwerden durch ungesicherte, bewegte Maschinenteile
- psychische Belastungen, z. B. durch Monotonie

Maßnahmen



Technische Anforderungen

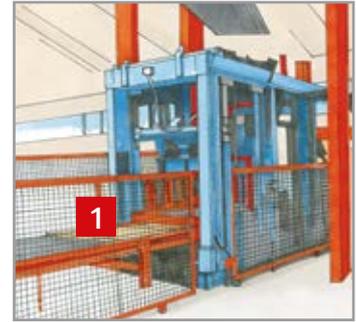
- Bewegte Maschinenteile müssen gegen Eingriff gesichert werden, z. B. durch Schutzgitter  mit elektrischer Verriegelung oder Lichtschranken/Lichtvorhänge.
- Zur Reduzierung der Lärmemission sollten Fertiger gekapselt werden.
- Bei Staubentwicklung in der Lärmschutzkapsel sind Absaug-/Lüftungsmaßnahmen erforderlich.

Maßnahmen



Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- Anlage ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern **2**.
- Bei Arbeiten im Bereich der Aufgabetrichter muss außer der Maschine auch der Betontransport abgeschaltet werden.
- Bei der Störungsbeseitigung in der Maschine muss auch der Bretttransport abgeschaltet werden.
- Angehobene Elemente der Form (Stempel, Formrahmen) müssen vor dem Abschalten der Maschine mit den vorgesehenen Steckbolzen festgesetzt werden, wenn Arbeiten an der Maschine und Hydraulik ausgeführt werden sollen.
- Beim Reinigen der aufgefahrenen Maschine sind Maßnahmen gegen Absturz zu treffen.
- Beim Formenwechsel sind die an der Maschine vorhandenen Hilfsmittel, aber auch Krane oder Gabelstapler für den Transport und beim Einsetzen der Form zu benutzen.



Organisatorische Maßnahme

- z. B. Arbeitsplatz-Rotation als Maßnahme gegen Monotonie und Lärmexposition

Prüfung

- regelmäßige Prüfung der Anlage durch eine befähigte Person

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

- In Lärmbereichen, z. B. bei Kontrollen der laufenden Maschine innerhalb der Lärmschutzkapsel des Fertigers, muss Gehörschutz benutzt werden **3**.
- Schutzschuhe

Weitere Informationen



- Betriebsanleitung des Herstellers
- Kapitel A 1.26

E 1.4 Hub-/Senkleiter



Mit der Hubleiter werden die auf Unterlagen produzierten Betonwaren dem Trocknungsbereich übergeben und mit der Senkleiter wieder der Weiterbearbeitung zugeführt.

Mögliche Gefahren



Verletztwerden durch

- Eingriff in die Öffnungen der Schutzgitter an Hub- und Senkleiter (Öffnungen, durch welche die Produkte hinein- bzw. hinausgefördert werden)
- Absturz bei der Beseitigung von Störungen in den Leitergerüsten an hochgelegenen Stellen, z. B. beim Richten von verkanteten Unterlagselementen
- Herabfallen von Produkten bei Störungen
- Gequetscht werden von bewegten Teilen der Klinkenvorschubbahn und Unterlagselementen

Gesundheitsgefährdung durch

- Lärm
- Heben und Tragen beim Aussortieren fehlerhafter Produkte

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Bewegte Maschinenteile müssen gegen Eingriff bzw. gegen Zutritt gesichert werden **1**.
- Für Arbeiten an hochgelegenen Arbeitsplätzen müssen Arbeitsbühnen mit sicheren Zugängen vorgesehen werden **2**.
- Vergitterung zum Schutz gegen herunterfallende Produkte in Störungssituationen **3**.
- Bei Klinkenvorschubbahnen Vermeidung bzw. Verdeckung der Quetschstellen zwischen bewegten Teilen der Klinkenvorschubbahn und Unterlagselementen.
- Hebehilfe **4** für das Aussortieren fehlerhafter Produkte.

Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- Für Arbeiten in der Höhe müssen Hilfsmittel benutzt werden, z. B. Arbeitsbühnen, Hebebühnen, Leitern oder Persönliche Schutzausrüstung (PSA) gegen Absturz.
- Vor Beginn der Arbeiten im Leitergerüst müssen Antriebe der Hub-/Senkleiter, die zugehörige Transportbahn und die Schiebebühne zuverlässig abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert werden.

Prüfungen

- regelmäßige Prüfung der Anlage durch eine befähigte Person

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzschuhe
- ggf. Gehörschutz **5**
- ggf. PSA gegen Absturz

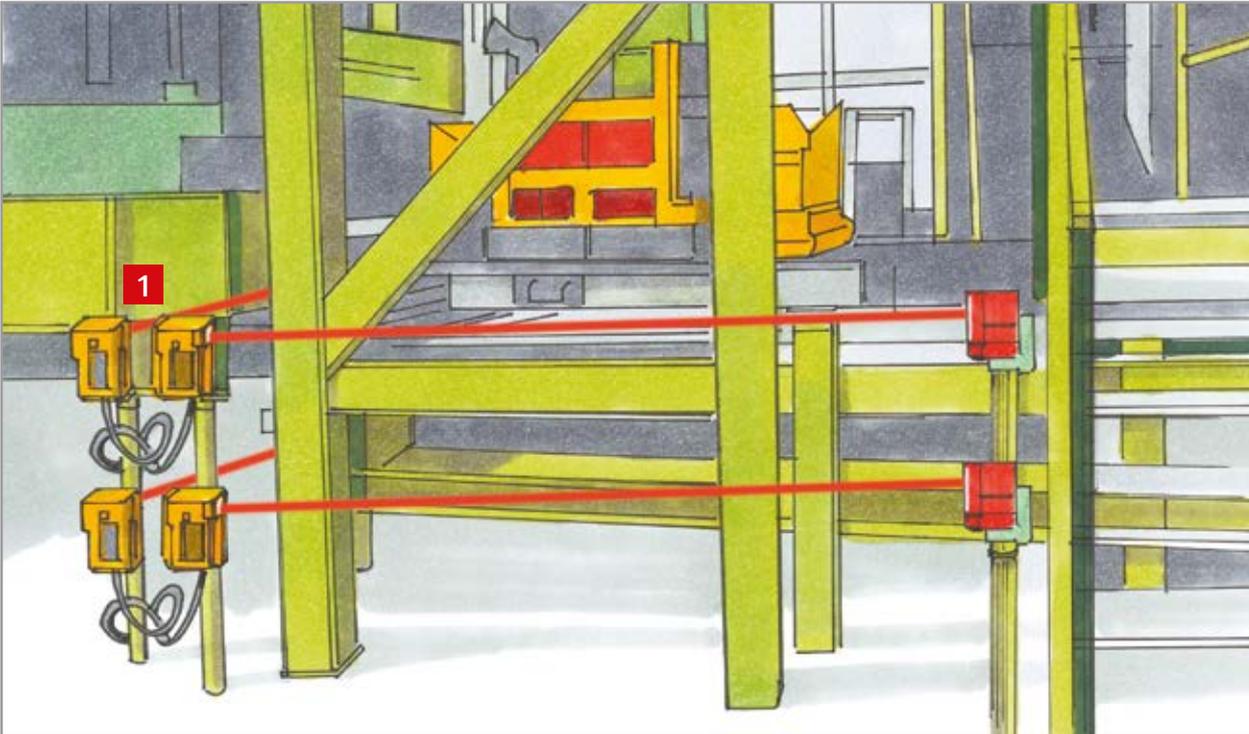


Weitere Informationen



- Betriebsanleitung des Herstellers
- Kapitel A 1.26

E 1.5 Greifer/Abstapler



Die Greifer/Abstapler sind automatisch gesteuerte Anlagenteile, die ausgehärtete Betonsteine von den Fertigungsbrettern abheben und lagenweise zu einem Paket zusammenstapeln. Bei besonderen Produkten, z. B. Bordsteinen, Rasenkanten, werden zwischen den einzelnen Lagen eines Paketes Stapelhölzer eingelegt. Für andere Produkte werden Folien, Netze und weitere Materialien verwendet.

Mögliche Gefahren



- Quetschgefahr durch die automatisch bewegten Anlagenteile des Greifers/Abstaplers, automatisch bewegte Bretter, Anlagenteile des Fertigungsbrettlumlaufs und der Pakettransportbahn

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Greifer/Abstapler müssen beim Zutritt von Personen zwangsweise abgeschaltet werden, z. B. durch Lichtschranken **1**, Umzäunungen mit elektrisch verriegeltem Zugang **2**, Quittierschalter, der nur von einem Standpunkt außerhalb des abgesicherten Bereiches betätigt werden kann.
- Öffnungen zum Ein- und Ausfahren der Produkte sowie Zutrittsmöglichkeiten aus benachbarten Anlagenteilen müssen gesichert sein **3**.
- Maßnahmen zur Lagesicherung absenkbarer Bauteile.

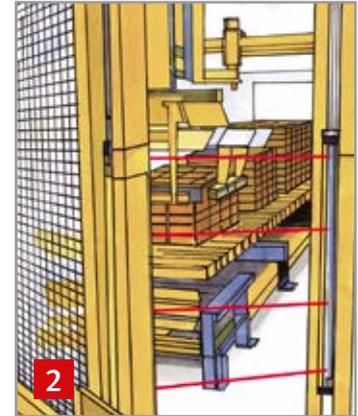
Maßnahmen



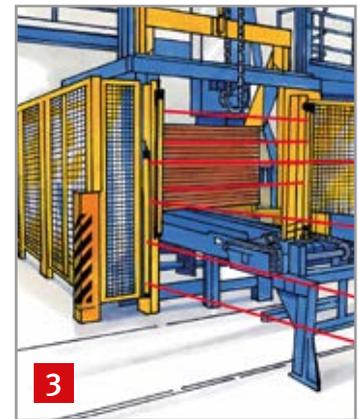
- Für Arbeiten an hochgelegenen Arbeitsplätzen müssen sichere, verriegelte Zugänge und Arbeitsbühnen mit Maßnahmen gegen Absturz vorhanden sein.

Betrieb

- Eine detaillierte Einweisung des Personals über die Sicherheitskonzeption des Anlagenherstellers sowie in die steuerungstechnischen Zusammenhänge der Anlage, insbesondere nach technischen Änderungen, ist erforderlich.
- Für das Einlegen der Stapelhölzer können folgende Technologien angewendet werden
 - maschinelles Einlegen mittels Einlegeautomat (muss in die Sicherheitskonzeption des Greifers/Abstaplers eingebunden werden: Anlagenhersteller einbeziehen),
 - manuelles Auflegen der Stapelhölzer auf die Lage eines Fertigungsbrettes, wenn sichergestellt ist, dass der Greifer/Abstapler nicht in den Arbeitsbereich einfahren kann (gesondertes Programm in der Steuerung).



2



3

Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- zuverlässige Abschaltung aller beteiligten Anlagenteile (auch Transportbahn) und Sicherung gegen Wiedereinschalten
- Sicherung von Auflasten/sich absenkenden Maschinenteilen
- an hochgelegenen Arbeitsplätzen: Absturzsicherungen benutzen, z. B. Arbeitsbühne, Persönliche Schutzausrüstung (PSA) gegen Absturz

Prüfungen

- regelmäßige Prüfung der Anlage durch eine befähigte Person

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

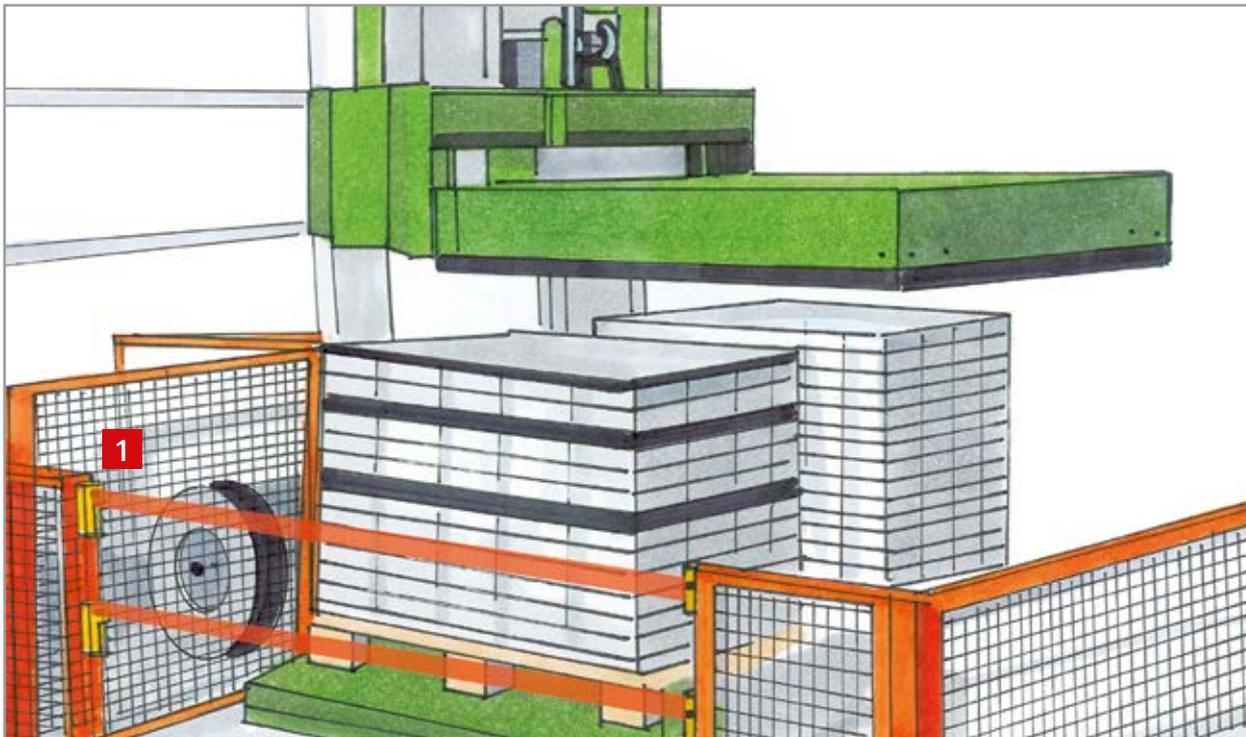
- Schutzschuhe
- ggf. Gehörschutz
- bei der Störungsbeseitigung
 - Schutzhandschuhe
 - Schutzhelm
 - ggf. PSA gegen Absturz

Weitere Informationen



- Betriebsanleitung des Herstellers
- Kapitel A 1.26

E 1.6 Umreifen



Umreifungsanlagen sind automatisch gesteuerte Anlagen, die Betonsteinpakete mit Bändern umschlingen. Der Arbeitsbereich der Umreifungsanlage umfasst auch Teile der Pakettransporteinrichtungen.

Mögliche Gefahren



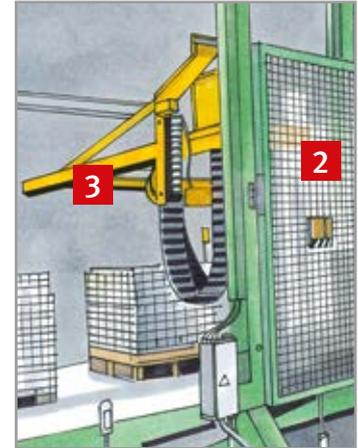
- Quetschgefahr durch automatisch bewegte und feststehende Maschinenteile der Umreifungsanlage
- Quetschgefahr durch automatisch bewegte Maschinenteile der Umreifungsanlage und die Betonsteinpakete (besonders bei der Horizontalumreifung)
- Quetschgefahr zwischen Bandage und Paket
- Quetsch- und Schnittgefahr beim Einlegen neuer bzw. gerissener Bandagen in die Umreifungsanlage (insbesondere an der Spanneinrichtung)
- Stolper- und Sturzgefahr beim Betreten der Anlage zum Einlegen neuer Bandagen oder bei der Störungsbeseitigung

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Bereichssicherung durch Lichtschranken **1** mit Einbeziehung des automatischen Pakettransportes
- Schutzgitter **2** bzw. elektrisch verriegelte Schutzgitter an Maschinenteilen
- Schaltleisten mit Personenschutzfunktion am Rahmen der Horizontalumreifung **3**
- Vor-Ort-Steuerung zur Störungsbeseitigung und zum Einlegen/ Einfädeln einer neuen Bandage in die Anlage **4**
- Maßnahmen zur Lagesicherung absenkbarer Bauteile, z. B. Sicherungsbolzen
- trittsichere Aufstiege und Standplätze für das Einlegen neuer Bandagen und die Störungsbeseitigung



Betrieb

- detaillierte Einweisung des Personals über die Sicherungskonzeption des Anlagenherstellers und die steuerungstechnischen Zusammenhänge zwischen den beteiligten Anlagenteilen, insbesondere nach Änderungen
- Verwendung von rissfesten Bandagierungen



Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- Antriebe aller beteiligten Anlagenteile (auch Transportbahn) zuverlässig abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern
- Bedienpersonal in die steuerungstechnischen Zusammenhänge der Anlage einweisen
- Auflasten/sich absenkende Maschinenteile sichern
- Benutzung trittsicherer Aufstiege und Standplätze

Prüfungen

- regelmäßige Prüfung der Anlage durch eine befähigte Person

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzschuhe
- ggf. Gehörschutz
- Schutzhandschuhe beim Einlegen einer neuen Rolle in das Magazin

Weitere Informationen



- Betriebsanleitung des Herstellers
- Kapitel A 1.26

E 1.7 Trockenkammer (Betonsteine/-platten)



Trockenkammern (Trockenregale) gehören zum Arbeitsbereich der automatisch betriebenen Schiebebühne. Sie werden durch automatisch gesteuerte Schiebebühnen bestückt.

Mögliche Gefahren



- Gequetscht- bzw. Angefahrenwerden durch die fahrende Schiebebühne
- Absturz vom Trockenregal bei der Störungsbeseitigung
- Getroffenwerden von herabstürzenden Unterlagsbrettern oder Produkten bei der Störungsbeseitigung

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Sicherung gegen Zutritt von Personen, z. B. durch Bereichssicherung und elektrisch verriegelte Zugangstür mit Zuhaltung und Quittierung **1**.
- Sicherungsmaßnahmen sind im Zusammenhang mit der Absicherung des Gefahrenbereiches der Schiebebühne zu treffen (siehe auch **Kapitel E 1.1**).

Wartung/Instandhaltung/Störungsbeseitigung

- Schiebebühne abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern
- absturzsichere Arbeitsbühnen im Trockenregal, ggf. Leitern benutzen (**Kapitel A 3.3**)
- Persönliche Schutzausrüstung (PSA) gegen Absturz benutzen

Maßnahmen



Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

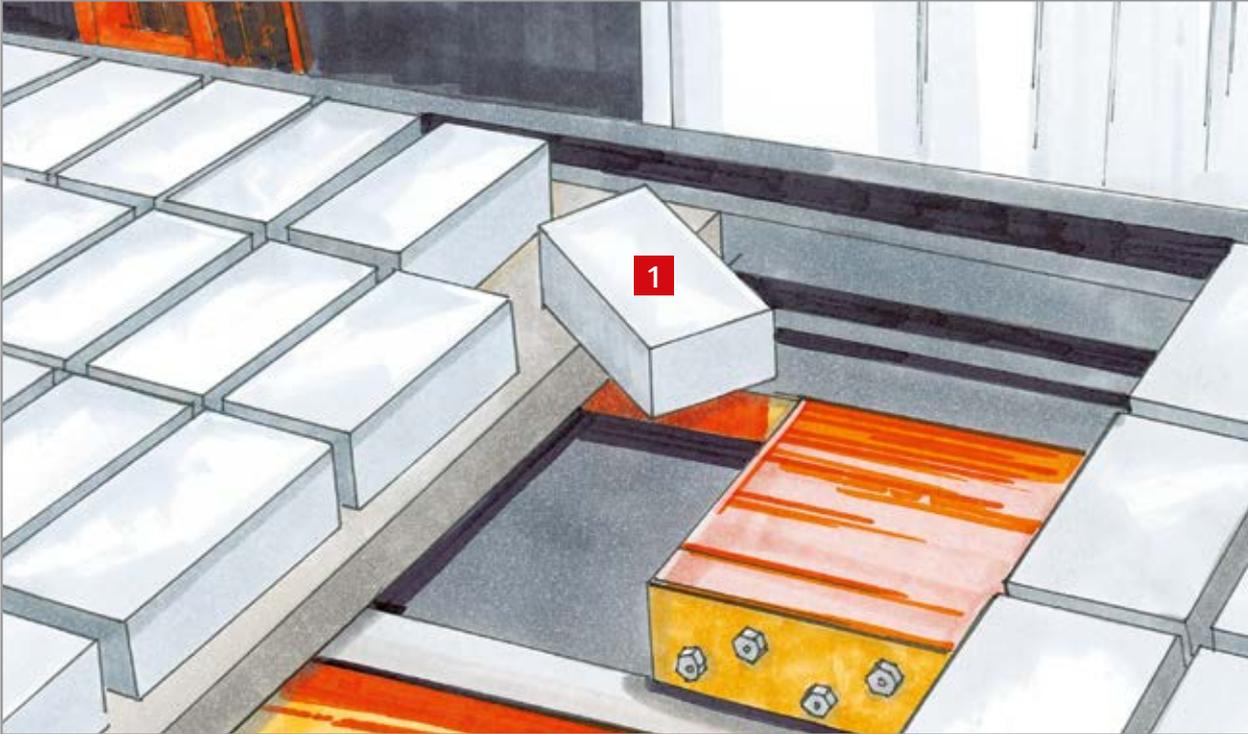
- Schutzschuhe
- Schutzhandschuhe
- Schutzhelm
- ggf. Gehörschutz
- ggf. PSA gegen Absturz

Weitere Informationen



- Betriebsanleitung des Herstellers
- Kapitel A 1.26, A 3.3, E 1.1

E 1.8 Beseitigung von Störungen



Mögliche Gefahren



Anlagen zur Herstellung von Betonsteinen/Betonplatten sind automatisch gesteuerte, komplexe Anlagen. Störungen im Produktionsablauf sind daher mit Eingriffen/Arbeiten in diesen Anlagen verbunden.

Es bestehen Gefährdungen durch bewegte Maschinenteile, wenn

- einzelne Maschinenteile nicht sachgerecht stillgesetzt wurden und bei oder nach der Störungsbeseitigung die Maschine wieder anläuft,
- durch Herabfallen von Betonsteinen **1**,
- durch Absturz bei Arbeiten zur Störungsbeseitigung an hochgelegenen Anlagenteilen,
- durch Koordinationsfehler bei der Zusammenarbeit mehrerer Personen,
- durch unzureichende Kenntnisse des Bedienpersonals über die Sicherheitskonzeption des Anlagenherstellers und die steuerungstechnischen Zusammenhänge zwischen den beteiligten Anlagenteilen, insbesondere nach technischen Änderungen.

Die häufigsten Störungsquellen sind

- der Bretteinzug in den Fertiger
- alle Bretttransporteinrichtungen
- der Bretteinschub in die Hubleiter
- die Schiebebühne
- die Senkleiter
- der Greifer/Abstapler
- die Umreifung

Mögliche Gefahren



Ursachen sind z. B.

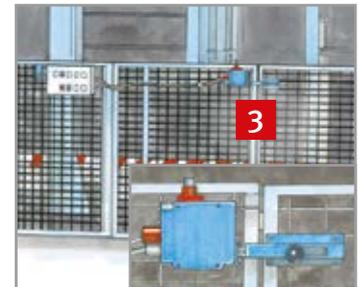
- verschlissene und deformierte Fertigungsbretter **2**,
- verschlissene und deformierte Bretttransporteinrichtungen,
- verschlissene Führungsschienen und Radsätze,
- fehlerhaft eingestellte Anlagenteile und Endschalter.



Maßnahmen



- vorbeugende Instandhaltung
- Ausschalten der Anlagenteile und gegen Wiedereinschalten sichern
- leichte Zugänglichkeit zu Störungsquellen
- Nutzung der verriegelten Zugänge **3**
- Nutzung der Vor-Ort-Steuerung
- Fahren der Anlagenteile in die Referenzposition (wenn erforderlich)
- Sicherung der Auflasten/sich absenkender Maschinenteile gegen unbeabsichtigte Bewegung
- Schaffung einer Absturzsicherung und eines sicheren Standplatzes bei Arbeiten an hochgelegenen Anlagenteilen
- Abstimmung bei der Zusammenarbeit mehrerer Personen
- Die mit der Störungsbeseitigung beauftragten Personen müssen Kenntnisse über
 - das Sicherungskonzept des Anlagenherstellers und
 - die steuerungstechnischen Zusammenhänge und Abhängigkeiten der Anlagenkomponenten besitzen, auch unter Berücksichtigung zwischenzeitlich erfolgter technischer Veränderungen.



Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzschuhe
- Schutzhandschuhe
- Arbeitsschutzhelm
- ggf. Gehör- und Augenschutz
- ggf. Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz

Weitere Informationen



- Betriebsanleitung des Herstellers
- Seminarangebote der BG RCI zur Arbeitssicherheit in automatisierten Anlagen der Betonsteinindustrie

E 1.9 Lärm (Betonsteine/-platten)



In der Betonstein- und Betonplattenfertigung werden verschiedene Fertigungsanlagen zur Formgebung eingesetzt. Typische Produktionsbereiche und Arbeitsaufgaben, bei denen erfahrungsgemäß gehörschädigender Lärm auftreten kann, sind z. B. Betonmischanlagen, Betontransporte mit Transportkübel oder Kübelbahn, Betonverdichtung, Palettierungsanlagen, Umreifungs- und Verpackungsanlagen, Formwechsel, Wartungs- und Reparaturarbeiten.

Maßnahmen



Lärmbereiche

- Erreichen die ortsbezogenen Tages-Lärmexpositionspegel 80 dB(A), so handelt es sich um Lärmbereiche. Im Fertigungsbereich sind ständige lärmgefährdete Arbeitsplätze zur Produktionssteuerung und zur Qualitätssicherung vorhanden (siehe **Tabelle**).

Lärmintensive Tätigkeiten

- Häufig sind von den Beschäftigten gemischte Tätigkeiten an verschiedenen Einsatzstellen zu verrichten. In diesen Fällen wird der personenbezogene Tages-Lärmexpositionspegel bestimmt durch die Aufenthaltsdauer in Lärmbereichen und durch die Schallentstehung bei der Ausführung des Arbeitsauftrags. In Zweifelsfällen müssen durch Messungen die personenbezogenen Tages-Lärmexpositionspegel bestimmt werden.

Maßnahmen



Arbeitsplätze, Arbeitsverfahren und Arbeitsmittel, bei denen erfahrungsgemäß ein Tages-Lärmexpositionspegel von 85 dB(A) überschritten wird und daher Gehörschutzmittel zu benutzen sind	Bereiche des mittleren Schalldruckpegels in dB(A)
Betonmischanlagen	80 – 90
Betontransport mit Flurförderzeug	80 – 90
Füllen der Betonform	80 – 90
Betonverdichtung	90 – 105
Palettier- und Verpackungsanlagen	85 – 90
Bereiche von Oberflächenbearbeitungsanlagen	80 – 90
Bereiche von Kompressoren und anderen Aggregaten	85 – 95
Arbeiten im Produktionsbereich	80 – 95
Qualitätskontrolle im Produktionsbereich	80 – 90
Arbeiten mit Handhammer	90 – 105
Maschinen zum Schleifen, Bohren und Meißeln	95 – 105
Schweiß- und Schneidverfahren	85 – 100

Tabelle: Typische Schalldruckpegel in Betonwerken

Schallschutz und Lärminderung

- Arbeitsmittel und Produktionseinrichtungen müssen dem fortschrittlichen Stand der Lärminderungstechnik entsprechend beschafft und betrieben werden, ggf. ist ein Lärmminderungsprogramm zu erstellen.
- Arbeitsverfahren sind so zu gestalten, dass eine Lärmgefährdung so weit wie möglich vermieden wird.
- Arbeitsstätten sind so zu gestalten, dass die Schallausbreitung so weit wie möglich verringert wird. Das kann durch Schallschutzkabinen , Kapselungen und durch schallabsorbierende Abschirmungen, Decken und Wände erreicht werden.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

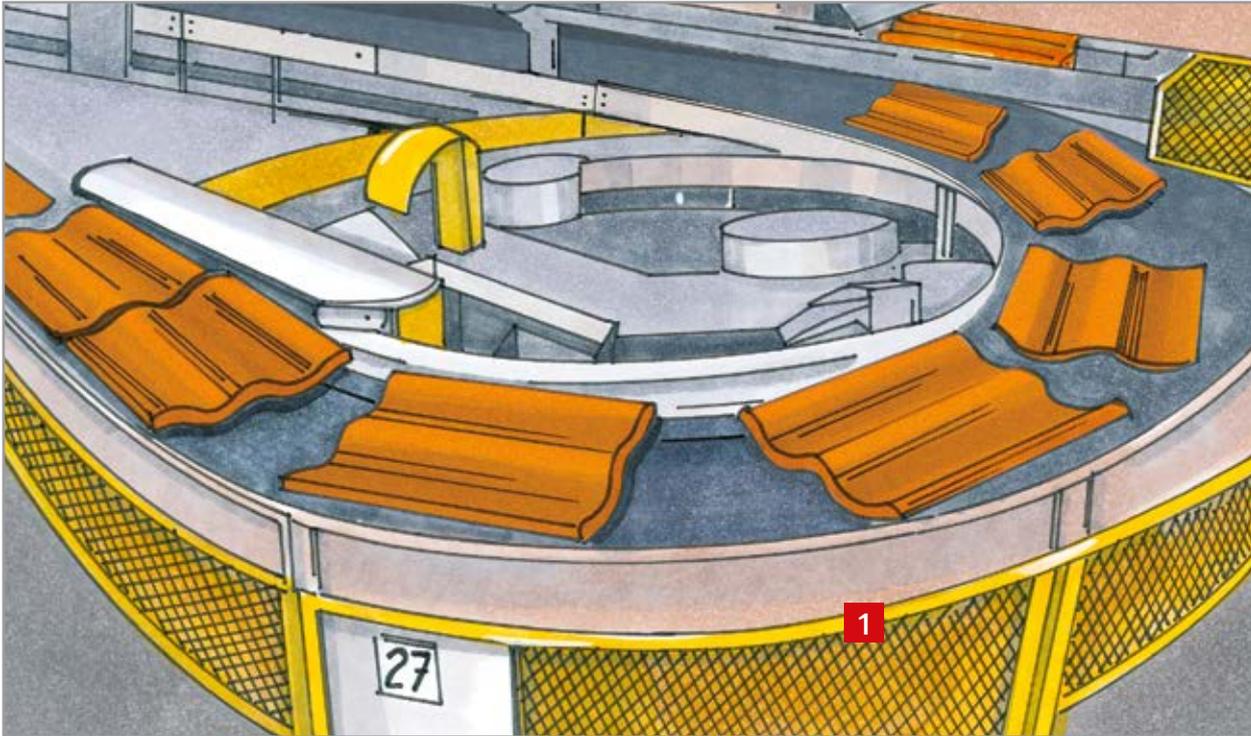
- In Bereichen mit Schalldruckpegeln über 80 dB(A) sind Gehörschutzmittel zur Verfügung zu stellen. Vorzugsweise sollte individueller Gehörschutz (Otoplastiken) mit angepasster Dämpfung zur Gewährleistung der Kommunikation genutzt werden.
- Die Bereiche ≥ 85 dB(A) sind im Betrieb zu kennzeichnen und die Einhaltung der Tragepflicht von Gehörschutz ist zu überwachen.

Weitere Informationen



- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)
- BGR/GUV-I 194 „Benutzung von Gehörschutz“
- BGI 5106/T011 „Wissenswertes über Lärm“
- BGI/GUV-I 5024 „Gehörschutz“
- Kapitel A 1.8

E 2.1 Umlaufanlage (Dachsteine)



Mögliche Gefahren



- Quetschgefahr durch bewegte Teile, z. B. an der Dachsteinmaschine, bei der Oberflächenbeschichtung, an der Stapelautomatik, an der Ausschaleinrichtung, am Palletreiniger
- Lärm, Staub
- heiße Oberflächen, z. B. an Messern der Dachsteinmaschine, im Bereich der Härtung
- unzureichende Beleuchtung
- Sturzgefahr, z. B. durch Übersteigen der Bandanlage
- hoher Druck, z. B. in Sprühleitungen
- Gefahrstoffe, z. B. Tinte und Reiniger in der Dachsteinkennzeichnung
- psychische Belastungen, z. B. durch Monotonie

Maßnahmen



Dachsteinmaschine

- Absicherung des Messerbereiches, z. B. durch Schutzgitter
- Absaugung der Aerosole

Umlaufanlage

- Absicherung von Einzugstellen **1**
- Anfahrwarnung des Bandes, z. B. durch optische oder akustische Signale
- Übergänge an den Bandanlagen **2**
- Kennzeichnung von Verkehrswegen

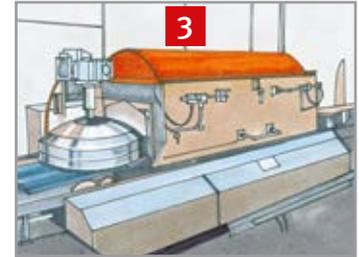


Maßnahmen



Oberflächenbeschichtung

- Abdeckung der Sprühboxen **3**
- Absaugung
- Absicherung durch FI-Schutzschalter (Nassbereich)

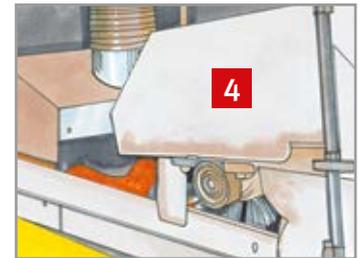


Stapelautomatik

- Bereichsabsicherung, z. B. durch Lichtschranken

Bürstenanlage

- Bereichsabsicherung bzw. Sicherung durch Hauben oder Bleche **4**
- Staubabsaugung



Ausschalmaschine

- Sicherung gegen Eingriff, z. B. durch Schutzhauben
- Staubabsaugung

Palletreiniger

- Sicherung gegen Eingriff, z. B. durch Bereichssicherung, Umzäunung, Kapselung
- Staubabsaugung

Dachsteinhärtung

- Sicherung gegen Betreten bei laufender Anlage, z. B. durch elektrische Verriegelung mit Zuhaltung

Dachsteinkennzeichnung

- maximal so viel Tinte und Reiniger am Arbeitsplatz lagern, wie für den täglichen Bedarf benötigt wird

Endkontrolle

- bei personengebundenen Kontrollen: regelmäßiger Austausch des Kontrollpersonals (monotone Arbeiten, Belastung der Augen)

Verpackungsanlage

- Bereichssicherung, z. B. durch Lichtschranken, Umzäunung mit elektrischer Verriegelung der Türen

Reparatur/Wartung

- zuverlässiges Abschalten durch Netztrenneinrichtungen (Hauptschalter) und Sicherung gegen Wiedereinschalten, z. B. „Lockout/Tagout“-Verfahren (LOTO)
- Entspannen von pneumatischen Restenergien
- Schließen der Absperrventile
- Durchführung von Reinigungsarbeiten mit einem Staubsauger

Gefährdungsbeurteilung

- Erarbeitung einer tätigkeitsbezogenen Gefährdungsbeurteilung

Betriebsanweisungen

Erarbeitung von Betriebsanweisungen entsprechend der Gefährdungsbeurteilung z. B. für folgende Tätigkeiten

- Umgang mit Hochdruckreinigern
- Arbeiten im Bereich der Dachsteinhärtung
- Umgang mit Druckertinte und Reiniger
- Reparatur- und Wartungsarbeiten

Maßnahmen



Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

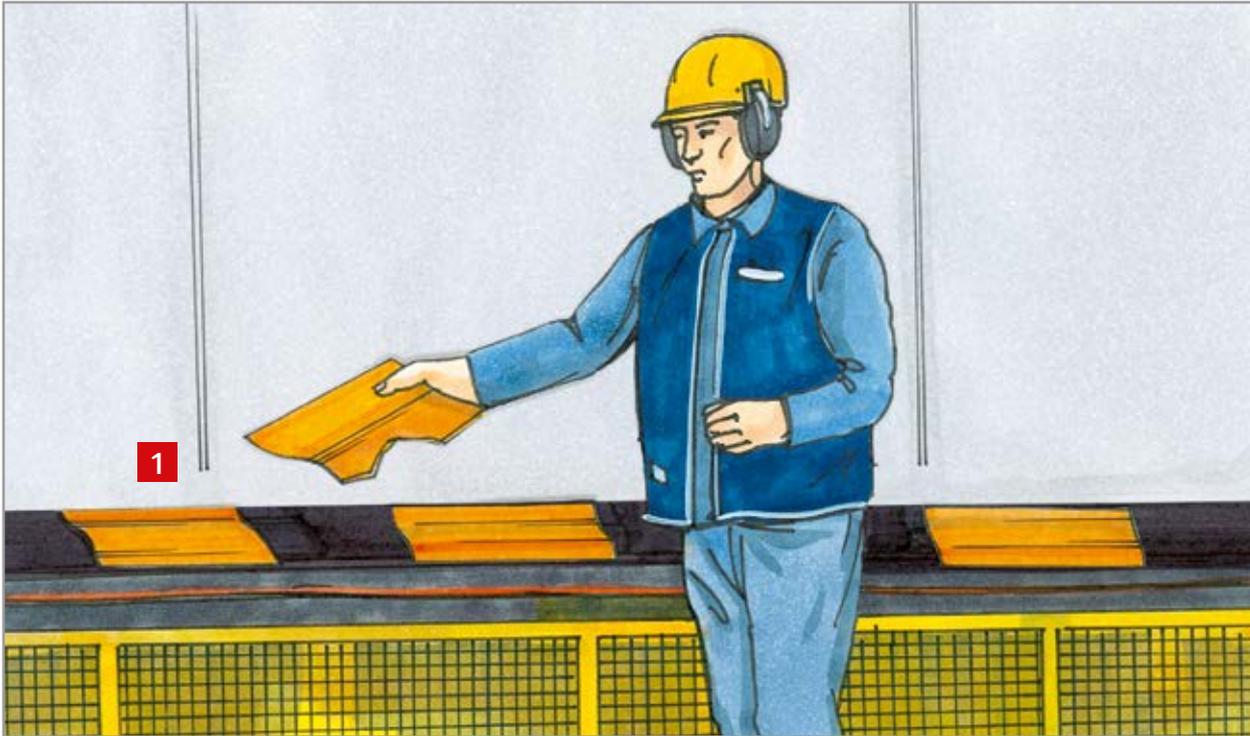
- Schutzschuhe
- Schutzhandschuhe
- Schutzbrille
- ggf. Schutzhelm
- Warnweste

Weitere Informationen



- Betriebsanleitung des Herstellers
- Musterbetriebsanweisungen unter <http://downloadcenter.bgrci.de/shop/mba>
- Kapitel A 1.1, A 1.4, A 1.8, A 1.11, A 1.26, A 2.9, A 4.4, A 4.8

E 2.2 Lärm (Dachsteine)



Lärmexpositionen treten an vielen Stellen bei der Dachsteinproduktion auf. Wesentliche Punkte sind

- Fertiger
- Transport der Dachsteinformen (Pallets) **1**, besonders in Kurvenbereichen
- Transport der Trockengestelle im Bereich der Korbautomatik
- Abblasen der Pallets bzw. der Dachsteine mit Druckluft
- Ausströmöffnungen von pneumatischen Steuerungen

Mögliche Gefahren



- Gehörschäden
- psychische Belastungen
- Einschränkung der sicherheitsrelevanten Kommunikation

Maßnahmen



Kapselung von lärmintensiven Arbeitsbereichen

- Die Kapsel muss den Maschinenbereich an allen Seiten verdecken.
- Die Kapsel muss einen geeigneten Wandaufbau **2** besitzen.
- Am Materialein- und -auslaufbereich sollte zusätzlich eine Schalldämpfung durch einen Materialschacht **3** vorgesehen werden.
- Für Reparatur- und Wartungsarbeiten sollten die Kapseln leicht zu entfernen sein, z. B. verschiebbar.

Maßnahmen

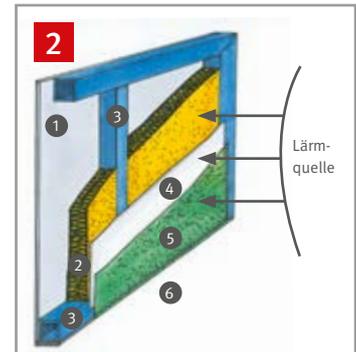


Lärminderung an Lärmquellen

- Zum Abblasen der Pallets und der Dachsteine mit Druckluft sind nur geräuschgeminderte Druckluftdüsen zu verwenden. Im Vergleich zu herkömmlichen Einlochdüsen sind Pegelsenkungen bis 12 dB(A) zu erzielen.
- An Ausströmöffnungen von pneumatischen Steuerungen sind Drosselschalldämpfer einzusetzen.
- Zur Vermeidung unnötiger Anschlag- und Klappergeräusche sind die Transportbahnen für Pallets und Dachsteine regelmäßig zu warten und den jeweiligen Produkten anzupassen, z. B. Nachstellarbeiten an Führungen in Kurvenbereichen.

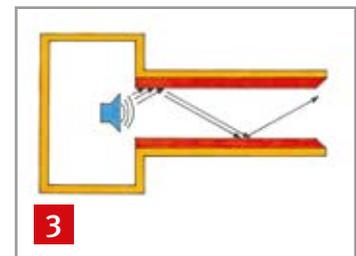
Persönliche Schutzausrüstung

- In Bereichen mit Schalldruckpegeln über 80 dB(A) sind Gehörschutzmittel zur Verfügung zu stellen. Vorzugsweise sollte individueller Gehörschutz (Otoplastiken) mit angepasster Dämpfung zur Gewährleistung der Kommunikation genutzt werden.
- Die Bereiche ≥ 85 dB(A) sind im Betrieb zu kennzeichnen und die Tragepflicht von Gehörschutz ist zu überwachen.



Aufbau einer Wand in bewehrter Konstruktion für eine Kapsel mit einer A-Pegelerminderung bis zu 20 dB

- 1 Stahlblech (1,5 bis 2 mm)
- 2 Mineralwolleauskleidung (50 mm)
- 3 Versteifung (Stahlrohr 50 x 50 x 2 mm)
- 4 Schutzfolie (20 fEm)
- 5 Lochblech (Lochanteil mind. 30 %)
- 6 Bodenspaltichtung und Körperschallisolierung (Zellkautschuk 40 x 10 mm)

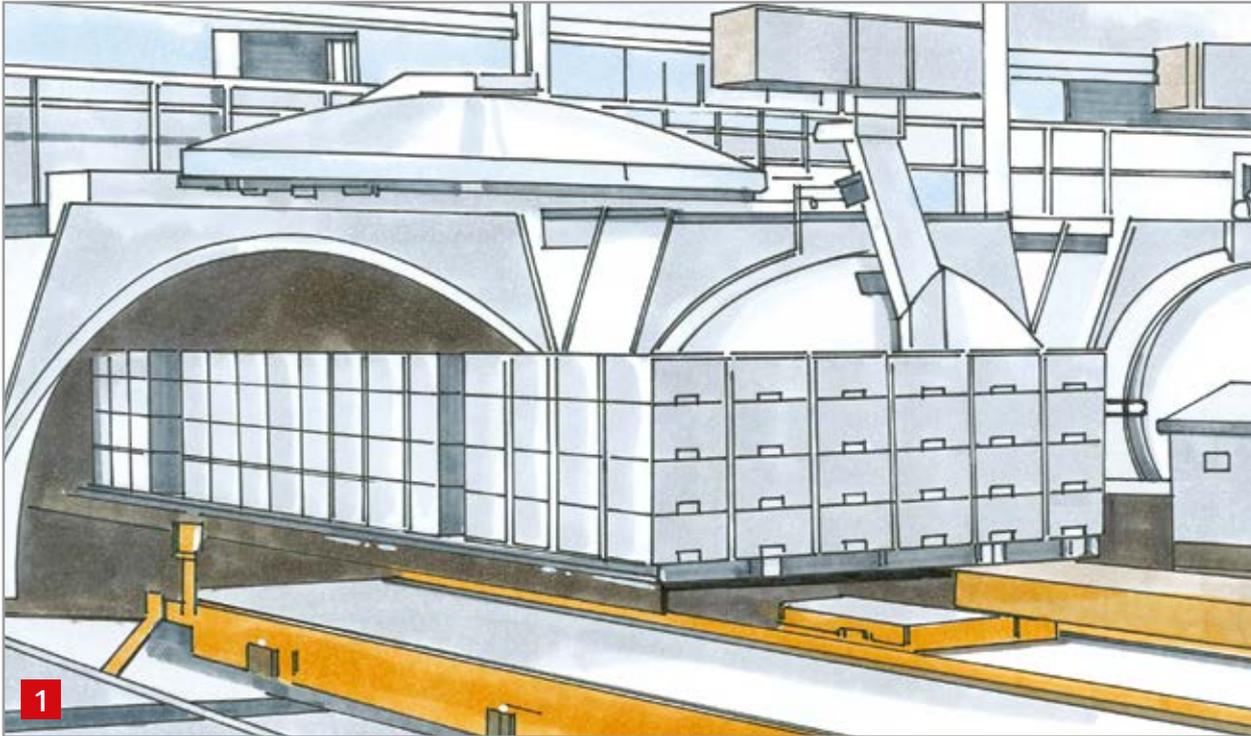


Weitere Informationen



- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)
- BGI/GUV-I 792-030 „Lärmschutz-Informationsblatt LSI 01-200: Geräuschminderung an Arbeitsplätzen – Bezugsquellen für Werkstoffe, Bauelemente und Werkzeuge“
- Kapitel A 1.8

E 3.1 Autoklaven



Autoklaven dienen zur Herstellung dampfgehärteter Baustoffe, z. B. von Bauteilen aus Porenbeton und Kalksandstein **1**.

Mögliche Gefahren



- durch bewegte Transportmittel, z. B. Härtekesselwagen, Schiebebühnen
- beim Einfahren und Herausziehen der Härtekesselwagen
- durch unter Druck austretende Medien, z. B. Wasserdampf, Kondensat
- durch bewegte Maschinenteile, z. B. Seilwinden, Schiebebühnen, Wagentransporteinrichtungen
- Quetschungen beim Schließen des Druckbehälters
- durch Kontakt mit heißen Oberflächen und Medien, z. B. Wasserdampf, Kondensat, gehärtete Steine, Dampfkessel, Härtekessel
- durch Arbeiten in engen Räumen

Maßnahmen



Betrieb

- Steinhärtekessel spannungsgünstig betreiben
- auf Gefälle zur Entwässerungseinrichtung achten
- zulässige Betriebstemperatur und Betriebsdruck des Behälters einhalten
- vor dem Öffnen der Autoklaven: Kondensat ableiten (mittels Ableit-einrichtung), danach Ablassventil und Abschlammvorrichtung wieder schließen

Maßnahmen



- Härtekessel erst öffnen, wenn Überdruck auf den Wert „0“ gesunken ist
- beim Ein- oder Ausziehen der Härtekesselwagen die Ausziehmittel nicht über Kesselsohle schleifen lassen, sondern über die Achsen der Härtekesselwagen führen
- beim Schließen der Härtekessel prüfen, ob Verschlusssteile (Deckel und Kesselring) vollständig übereinandergreifen
- Dampfeinlass- und Dampfüberlassventile bei Chargenwechsel auf Dichtheit prüfen

Reparatur/Wartung

- Steinhärtekesselsohle regelmäßig mit Besen reinigen
- freien Durchfluss des Kondensat-Ablaufes sicherstellen, ggf. reinigen
- Kontrolle des Gefälles
- bei Kondensat-Stau
 - Abschammventil von Hand betätigen
 - Sieb und Schlammfangtopf reinigen
 - Kondensat-Anlage überprüfen und ggf. instand setzen
- bei Verschmutzung der Kesselsohle
 - Steinhärtekessel ausfegen
- wenn zu schnell aufgeheizt wurde
 - Dampfeinlassventil drosseln
- Schutzmaßnahmen bei Arbeiten in engen Räumen (siehe **Kapitel A 4.5**)

Prüfungen

- regelmäßige Prüfung aller Anlagenteile

Betriebsanweisungen

- Für den Betrieb von Steinhärtekesseln ist eine schriftliche Betriebsanweisung erforderlich.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzschuhe
- ggf. Schutzhelm

Weitere Informationen



- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) § 15 und Anhang 5, Nr. 15
- Kapitel A 4.5

E 3.2 Brand- und Explosionsschutz (Leichtbaustoffe)

Lageplan

Flucht- und Rettungsplan

Verhalten bei Unfällen

Ruhe bewahren

1. Unfall melden
2. Erste Hilfe
3. Weitere Maßnahmen

Verhalten im Brandfall

Ruhe bewahren

1. Brand melden
2. In Sicherheit bringen
3. Löschierversuch unternehmen

Gebäude A Erdgeschoss

Legende :

Mittel zur Brandbekämpfung	Rettungsweg
Feuermelder	Erste Hilfe
Brandmelder	Sammelpunkt
Löschschlauch	
Standort	

3

Mögliche Gefahren



- Brände und Explosionen, da Aluminiumpulver zur Selbstentzündung neigt, mit Wasser reagiert und aufgewirbelt mit Luft explosionsfähige Gemische bildet

Maßnahmen



Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung und Zoneneinteilung der explosionsgefährdeten Bereiche 1 entsprechend der Betriebssicherheitsverordnung (siehe auch Kapitel A 5.4)

Anlagentechnischer Explosionsschutz

- Blitzschutzanlage installieren
- Brandmeldeeinrichtungen vorsehen
- Anlagen staubdicht ausführen
- Maschinen, Apparate und sonstige Betriebsmittel entsprechend den Anforderungen der Zone auslegen; Not-Halt-Einrichtungen innerhalb und außerhalb der Betriebsräume vorsehen



Maßnahmen



Baulicher Brandschutz

- Anfahrtswege und Aufstellflächen für die Feuerwehr vorsehen und frei halten
- räumliche Trennung von Lager-, Entleer-, Anzeige- und Schaltanlagen sowie Produktionsbereichen mit Alupulver von anderen Bereichen/Verkehrswegen (Schutzabstand)
- Trennung brand- und explosionsgefährdeter Bereiche untereinander in Brandabschnitte durch Widerstandswände/Brandwände
- Entleer- und Produktionsbereiche mit Alupulver mit Druckentlastungsflächen (Ausblasflächen) ausstatten, Widerstandswände vorsehen
- Flucht- und Rettungswege vorsehen und kennzeichnen **2**



Vorbeugender Brand- und Explosionsschutz

- Grundmaßnahmen siehe Kapitel A 1.12
- trockenen Sand und langstielige Geräte zum Auftragen des Sandes und zum Entfernen brandgefährdeter oder brennender Fässer bereitstellen
- Feuerwehrplan, Brandschutzordnung, Flucht- und Rettungsplan erstellen **3**
- Selbstentzündung und Entstehung von Wasserstoff bei Kontakt mit Wasser oder Feuchtigkeit berücksichtigen **4**
- Zündquellen vermeiden: Verbot von offenem Feuer, offenem Licht, Rauchen **5**, Zündhölzern, Feuerzeugen, funkenreißenden Werkzeugen; Verbotszonen kennzeichnen
- Räume und Anlagen regelmäßig reinigen; Staub nicht aufwirbeln. Absaugen nur mit geeigneten Saugern. Nie abblasen.
- regelmäßige Brandschutzübungen durchführen



Betriebsanweisungen

- Für den Umgang mit Aluminiumpulver ist eine Betriebsanweisung zu erstellen und die Beschäftigten sind zu unterweisen.

Weitere Informationen



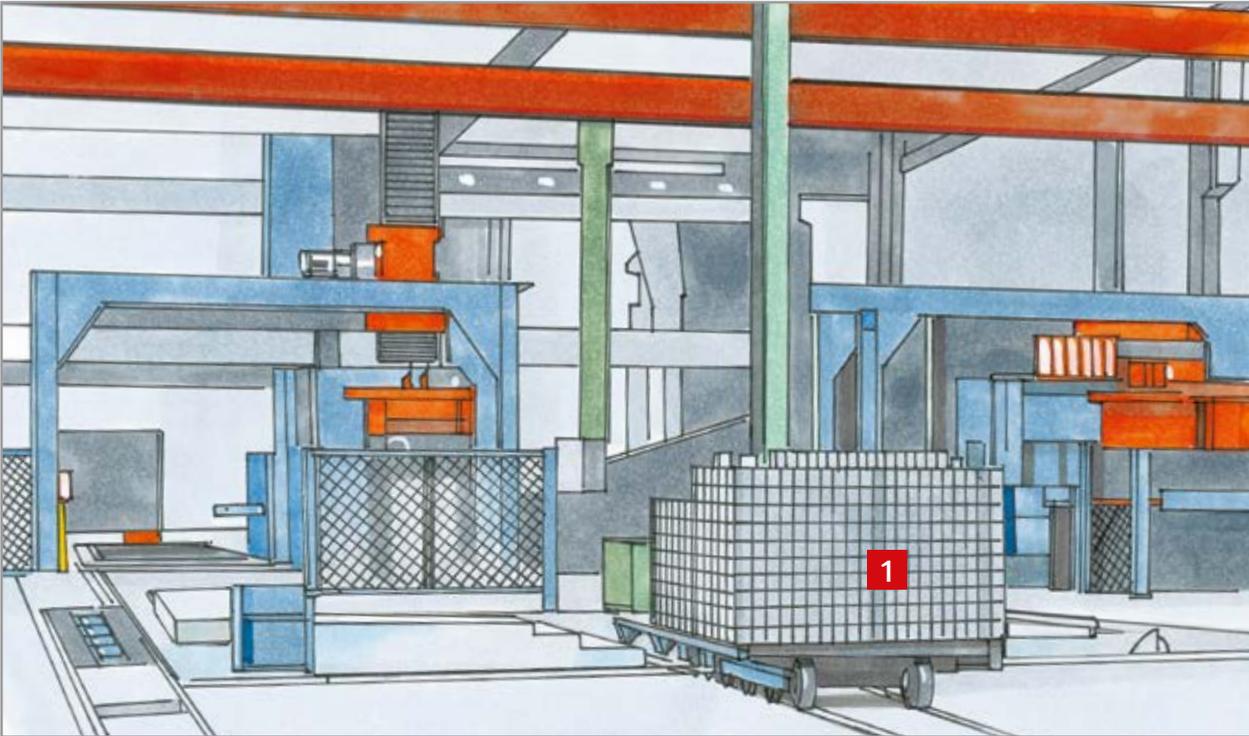
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- BGV D 13 „Herstellen und Bearbeiten von Aluminiumpulver“
- BGR 104 „Explosionsschutz-Regeln“
- TRBS 1112 „Instandhaltung“
- TRBS 1201 Teil 1 „Prüfung von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen und Überprüfung von Arbeitsplätzen in explosionsgefährdeten Bereichen“
- TRBS 2152 „Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre“
- TRBS 2153 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladung“
- DIN EN 50281 „Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub – Teil 2 – 1: Untersuchungsverfahren; Verfahren zur Bestimmung der Mindestzündtemperatur von Staub“
- DIN EN 61241-2-2 „Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub – Teil 2: Untersuchungsverfahren – Hauptabschnitt 2: Verfahren zur Bestimmung des elektrischen Widerstandes von Staubschüttungen“

Weitere Informationen



- DIN EN 61241-4 „Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub – Teil 4: Zündschutzart „pD““
- VDE 0185 „Blitzschutz“
- VDI 2263 „Staubbrände und Staubexplosionen“
- VDI 3673 „Druckentlastung von Staubexplosionen“
- Kapitel A 1.12, A 5.4

E 3.3 Umlaufanlage (Leichtbaustoffe)



Mögliche Gefahren



Verletzungsgefahr besteht infolge

- ungeschützter bewegter Maschinenteile
- bewegter Transportmittel, z. B. Härtewagen, Schiebebühne **1**
- herabfallender Gegenstände, z. B. Steine
- von Handarbeiten an den Produkten, z. B. Qualitätssicherung
- des Übersteigens der Transporteinrichtungen durch Beschäftigte
- des Durchquerens des Fahrbereiches von Transporteinrichtungen durch Beschäftigte
- der Beseitigung von Störungen, Wartung, Instandhaltung

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Einzug-, Quetsch- und Scherstellen müssen gesichert sein, z. B. durch Sicherheits-Lichtschranken, Schutzgitter mit elektrischer Verriegelung der Zugangstür
- Hauptbefehlseinrichtungen für alle Energiearten (elektrische, pneumatische, hydraulische Energie)
- an den Umlaufanlagen müssen Not-Halt-Einrichtungen (z. B. Not-Halt-Taster) in ausreichender Anzahl vorhanden sein

Maßnahmen

- optische bzw. akustische Signale zur Warnung vor Gefahren, z. B. Rundumleuchte
- Anlaufwarnungen
- Übergänge über Transportbereiche

Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- Anlage allpolig abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Falls erforderlich: Pneumatik/Hydraulik vor dem Beseitigen von Störungen entspannen (gespeicherte Energie).
- Schutzeinrichtungen nach Reparatur und Wartung wieder anbringen.
- Freigabe der Anlage durch die für das Instandhaltungspersonal verantwortliche Person

Prüfungen

- regelmäßige Prüfung der Schutzeinrichtungen der Anlage durch eine befähigte Person
- schriftliche Dokumentation der Prüfung

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzschuhe
- ggf. Gehörschutz
- Schutzhandschuhe
- Schutzbrille

Weitere Informationen

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), Anhang 1, Kapitel 2 und Anhang 2, Kapitel 2
- Betriebsanleitung des Herstellers
- Kapitel A 1.26

E 3.4 Staub (Leichtbaustoffe)



- Neben E-Staub und A-Staub entsteht auch lungengängiger Quarzstaub, da quarzhaltige Sande für die Porenbetonherstellung verwendet werden.
- Der Quarzgehalt im A-Staub beim Sägen und Fräsen von Porenbeton kann bis zu 15% betragen.
- Sichtbare Staubbelastungen an den Arbeitsplätzen werden hauptsächlich durch grobe Staubanteile hervorgerufen, demgegenüber ist der anfallende Feinstaub von untergeordneter Bedeutung.
- Bei Anwendung der heutigen Bearbeitungs- und Entstaubungstechnik können die für die Herstellung von Porenbeton heranzuziehenden Staubgrenzwerte für mineralischen Staub (E-, A-, Quarzstaub) überwiegend eingehalten werden (siehe auch **Kapitel A 1.7**).

Mögliche Gefahren



- Mineralischer Staub bei der Trockenbearbeitung von Porenbeton durch Sägen und Fräsen, der zur Erkrankung der oberen Atemwege und der Lunge führen kann.

Maßnahmen



Betrieb

- Nutzung von Absaughauben **1** zur weiträumigen Staubabsaugung an Staubaustrittsstellen, z. B. an Säge- und Fräsmaschinen.
- Einsatz langsam laufender Sägeblätter und Fräsköpfe.
- Herstellung von Sonderzuschnitten auf langsam laufenden Bandsägemaschinen mit grober Zahnung.
- Nicht mit Druckluft reinigen. Nicht trocken fegen. Nicht erfasste und abgelagerte Stäube mit einem geprüften Industriestaubsauger **2** mindestens der Verwendungskategorie M aufnehmen.

Organisatorische Maßnahmen

- räumliche Trennung der Sägemaschine oder Fräsanlage von anderen nicht Staub erzeugenden Produktionsbereichen, d. h. Unterbringung in abgetrennten Betriebsräumen

Betriebsanweisungen

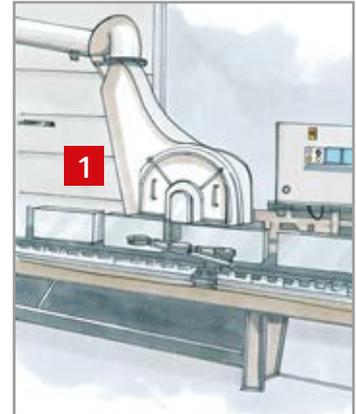
- Betriebsanweisungen erstellen und Beschäftigte regelmäßig unterweisen

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

- Wird trotz technischer Maßnahmen ein relevanter Luftgrenzwert überschritten, Atemschutz P2 **3** benutzen. Das Tragen von Atemschutz darf keine ständige Maßnahme sein.

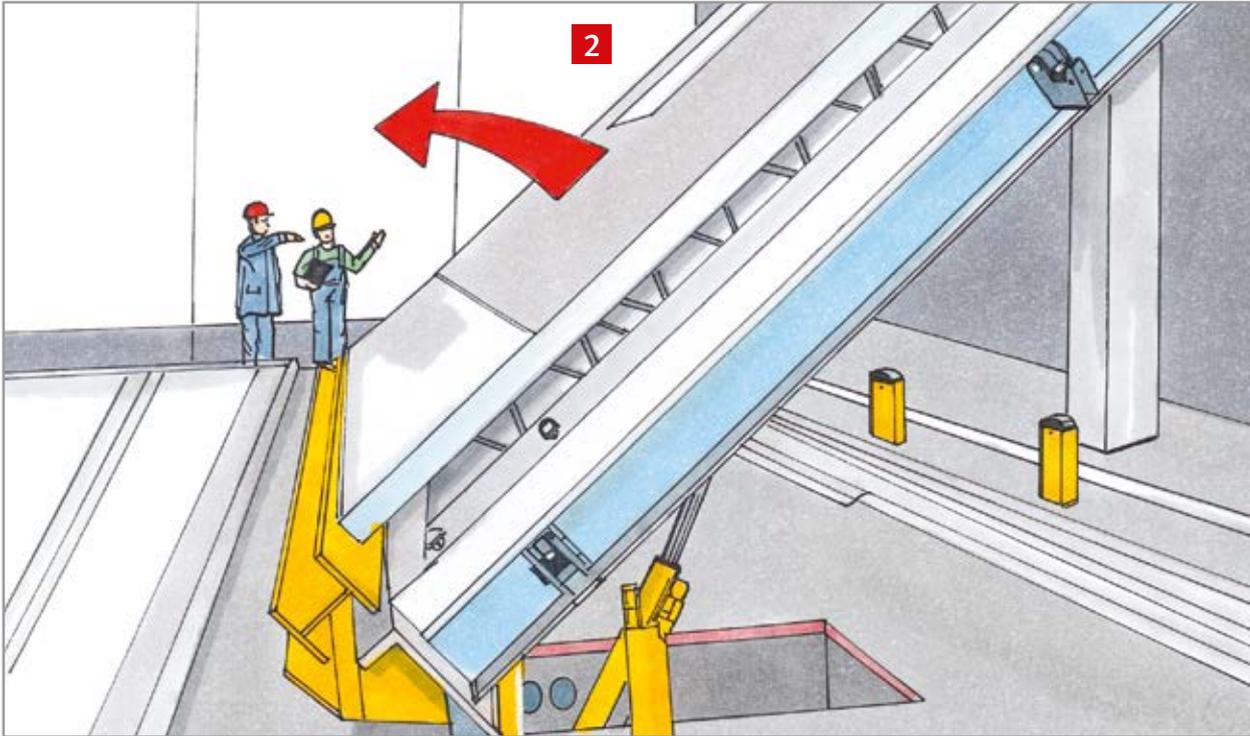


Weitere Informationen



- Kapitel A 1.7

E 4.1 Kipptisch



Mögliche Gefahren



- Quetsch- und Schergefahren im rückwärtigen Bereich des Kipptisches **1**
- vom angehobenen Tisch kippende Betonfertigteile **2**
- auspendelnde Last beim Anheben mit dem Kran
- Stolpern und Stürzen, z. B. beim Abspringen vom Kipptisch

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Neigungsbegrenzung des Kipptisches durch Verwendung eines mechanischen Endanschlags
- Einsatz eines Endschalters vor dem Endanschlag
- Rückschlagventile an der hydraulischen Hubvorrichtung
- Steuerung des Kipptisches durch Taster ohne Selbsthaltung außerhalb des Gefahrenbereiches
- der Gefahrenbereich muss vom Bediener einsehbar sein

Betrieb

- Sicherstellen der stabilen Lage des Betonteiles vor und während der Entnahme mittels Kran, z. B. durch Einstellen des Endschalters
- pendelfreies Herausnehmen der Betonelemente aus dem Kipptisch
- Bereitstellen und Benutzung von Auf- und Abstiegshilfen, z. B. Tritte



Maßnahmen



Reparatur/Wartung/Instandhaltung

- zuverlässiges Abschalten der Anlagen und Sicherung gegen Wiedereinschalten

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzschuhe
- Schutzhelm

Weitere Informationen



- Betriebsanleitung des Herstellers

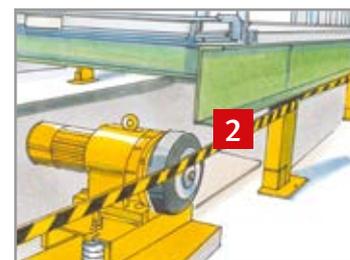
E 4.2 Umlaufanlage (Betonfertigteile)



Mögliche Gefahren



- Anfahren und Einquetschen von Personen durch automatisch anfahrende Anlagenteile
- Anfahren und Einquetschen von Personen beim Palettentransport auf Rollenböcken
- Verletzungen beim Herabspringen von Paletten
- Sturz auf den Paletten, z. B. beim Aufbringen von Trennöl, beim Bewehren
- Absturz von höhergelegenen Anlagen bei Wartungsarbeiten
- Absturz- und Ausrutschgefahr beim Besteigen der Palette
- Explosionsgefahr beim Einsatz von Schalölen
- Gesundheitsgefahren durch Trennmittel
- Schädigung der Haut durch Schalöle
- Schädigung der Haut durch chromathaltige Zemente
- Gesundheitsgefahren beim Einsatz von Laserscannern beim Einmessen, z. B. Zerstörung der Netzhaut im Auge
- Gefährdung durch Lärm, z. B. bei Anwendung von Außenrüttlern
- Quetschgefahren beim Entfernen der Haltemagnete beim Einschalen
- Quetsch- und Schergefahren während des Betoniervorgangs am Betonverteiler

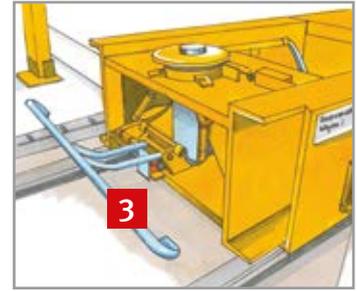


Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Bereichsabsicherung durch Schutzzäune oder Lichtschranken
- Bewegungsbereich der Umlaufpaletten muss vom Steuerstand aus einsehbar sein
- Totmannschaltung **1** an der Schaltstation für den Palettentransport
- Verbindungselemente **2** zwischen den Rollenböcken oder Reibradantrieben verhindern den Aufenthalt im Quetschbereich
- Übergänge über die Umlaufanlage schaffen
- Abschaltbügel **3** an den Stirnseiten der Transportvorrichtungen für den Quertransport von Paletten
- Tritte und Treppenzugänge zum Auf- und Abstieg auf die Palette **4**
- Einsatz von lärmreduzierten Verdichtungsverfahren, z. B. Schütteltechnik (Gyro-Shake-Verfahren)
- Einsatz von selbstverdichtendem Beton
- beim Einmessen Laser einsetzen, die die zulässige maximale Bestrahlung nicht überschreiten (Klasse 1, 2 und 3 A)
- Einsatz von Schalungsrobotern
- für den Betonverteiler
 - ausreichender Sicherheitsabstand zu feststehenden Teilen der Umgebung (mind. 0,5 m, z. B. an der Kübelbahn **5**)
 - Schutzeinrichtungen mit Annäherungsfunktion, z. B. Abschaltleinen, -bügel
 - Einrichtungen zur Verbesserung der Sicht, z. B. Spiegel, Kamera
 - Abweiser an den Laufrädern



Betrieb

- nicht von Paletten abspringen
- auf Sauberkeit und Ordnung achten, damit die Stolpergefahr minimiert wird
- vor dem Transport von Paletten: Handwerkzeuge wegräumen
- Sicherheitseinrichtungen nicht verändern bzw. außer Kraft setzen
- Flucht- und Rettungswege sowie Notausgänge sind frei zu halten und geeignet zu beschildern
- bei hochgelegenen Arbeiten, z. B. bei Reinigungsarbeiten im Bereich der Kübelbahn, müssen geeignete Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen benutzt werden (Absturzsicherung sicherstellen)
- Verwendung geeigneter Trennmittel
- Trennmittelsprüngerät bzw. programmgesteuerte Sprühstationen einsetzen
- Schutzmaßnahmen bei Schweiß- und Brennarbeiten
- Zündquellen vermeiden: Verbot von offenem Feuer, offenem Licht, Rauchen, Zündhölzern, Feuerzeugen, funkenreißenden Werkzeugen; Verbotszonen kennzeichnen
- Verwendung chromatreduzierter Zemente
- Vermeidung von Hautkontakt mit Schalölen

Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- Die Anlagen sind zuverlässig abzuschalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern.
- Ist es erforderlich, dass Sicherheitseinrichtungen demontiert bzw. außer Kraft gesetzt werden, so muss unmittelbar nach Abschluss die Remontage und Überprüfung der Sicherheitseinrichtungen durchgeführt werden. Dies gilt auch für Sicherheitsendschalter an Zugängen innerhalb einer Bereichsicherung, z. B. bei Trockenkammern.

Maßnahmen



Anforderungen an das Personal

- Beim Einsatz von Lasern zum Einmessen muss eine mit dem Laserschutz beauftragte Person ernannt werden.

Betriebsanweisungen

- Für das Bedien- und Wartungspersonal ist eine Betriebsanweisung zu erstellen. Anhand dieser ist eine regelmäßige Unterweisung durchzuführen.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

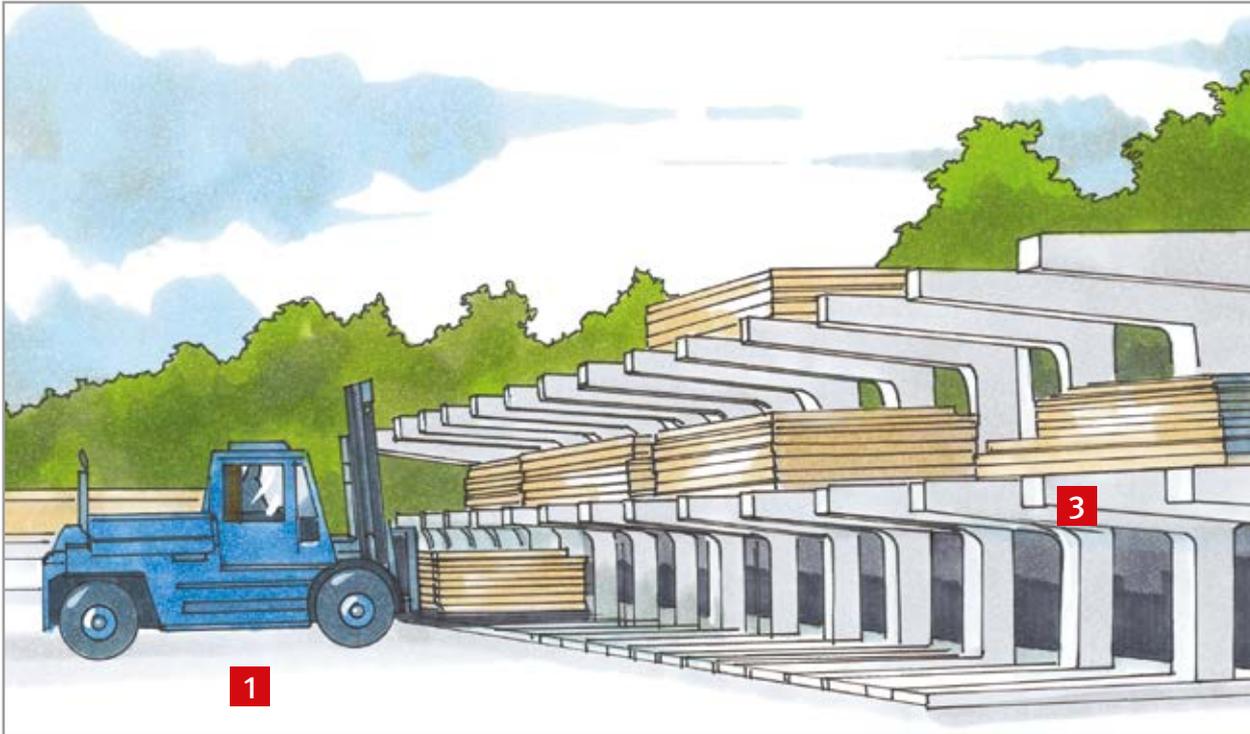
- nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe
- Schutzschuhe
- Schutzhelm
- Schutzbrille
- ggf. Gehörschutz
- Warnweste

Weitere Informationen



- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Kapitel A 1.14, A 1.15, A 2.12, E 4.6, E 4.8

E 4.3 Transport/Lagerung



Mögliche Gefahren



- umkippende Betonfertigteile infolge schlechter Sicherung
- Zusammenstoßen von Fahrzeugen und Personen
- Quetsch- und Schergefahren an schienengebundenen Transportwagen
- Absturzgefahren bei hochgelegenen Lagereinheiten

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Freilager mit festem Untergrund **1**
- Verwendung von Lagereinrichtungen, die den Anforderungen des Kapitels A 3.5 entsprechen
- Steuertaster – ohne Selbsthaltung – an den schienengebundenen Transportwagen
- Abschaltleisten, Schaltbügel an den Transportwagen
- Sicherheitsabstand von 0,5 m zwischen den Transportwagen bzw. Kranen gegenüber feststehenden Einrichtungen

Betrieb

- Optimierung der Transportvorgänge
- spezielle ferngesteuerte Lastaufnahmemittel vermeiden die Absturzgefahren beim Anschlagen der Last **2**
- bei eingeschränkter Sicht: Einsatz von Einweisern
- Festlegung einer Lagerordnung



Maßnahmen



- Verwendung von Gestellen **3**, die für die Lagerung von Betonfertigteilen geeignet sind
- Verwendung von Transportgestellen **4**
- Aufenthalt im Kippbereich der Betonfertigteile vermeiden, möglichst von der Seite arbeiten

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzschuhe
- ggf. Schutzhandschuhe
- bei Kranbetrieb: Schutzhelm

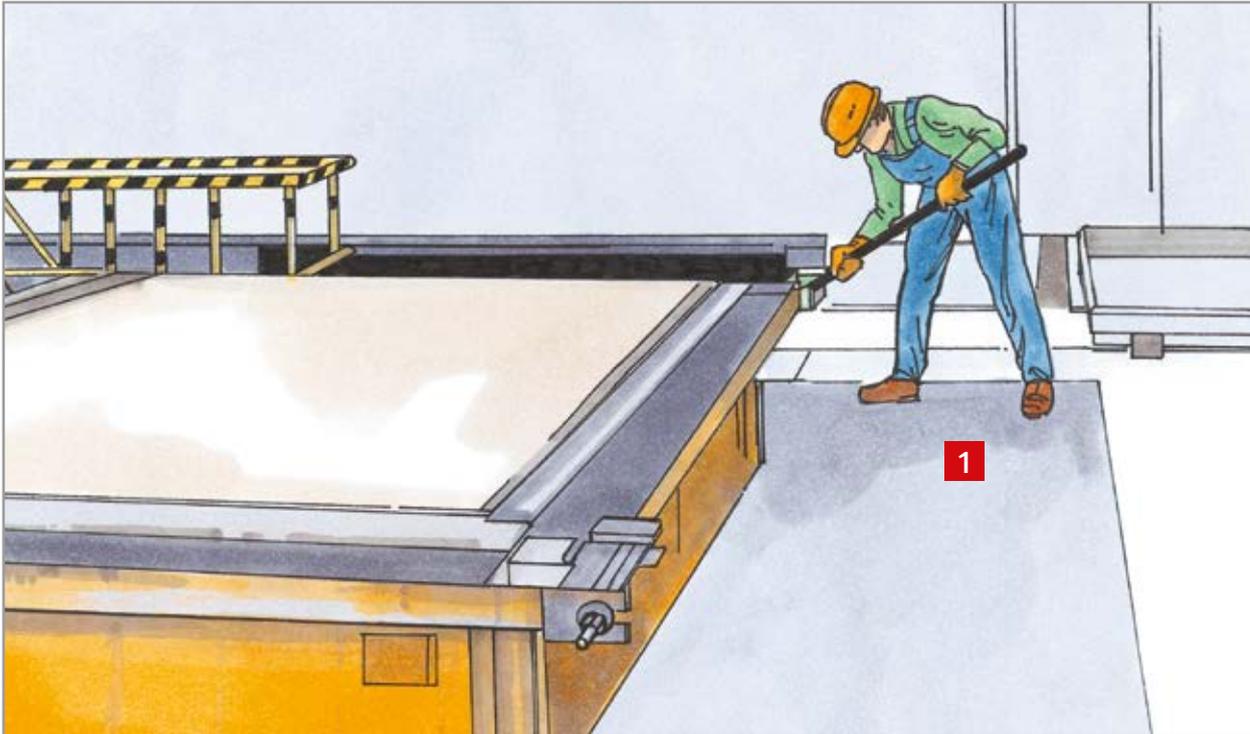


Weitere Informationen



- Kapitel A 1.20, A 3.5, A 4.6

E 4.4 Garagenfertigung



Mögliche Gefahren



- Absturz in die Fertigungsgrube
- Eingequetschtwerden beim Schließen der Form
- Getroffenwerden durch die am Lastaufnahmemittel hängende Garage
- Eingequetschtwerden beim Kippen der Garage
- Herabstürzen von der Garage beim Aufbringen der Dachbeschichtung
- Gefahrstoffe im Beschichtungsmaterial
- Lärm beim Verdichten des Betons
- Getroffenwerden von umstürzender Schalung

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Für den Schließvorgang der Form ist ein Schalter ohne Selbsthaltung (Totmannschalter) vorzusehen. Bei der Bedienung des Schalters muss eine freie Sicht auf die Form gewährleistet sein und die Gefahrstellen müssen außerhalb der Erreichbarkeit der steuernden Person liegen.
- Für den Kippvorgang der Garage muss ein Schalter ohne Selbsthaltung (Totmannschalter) vorhanden sein. Bei der Bedienung des Schalters muss eine freie Sicht auf die Form gewährleistet sein und die Gefahrstellen müssen außerhalb der Erreichbarkeit der steuernden Person liegen.

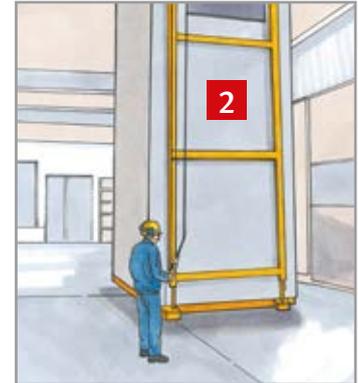
Maßnahmen



- Für Arbeiten an der Garage bzw. auf dem Garagendach müssen Absturzsicherungen vorhanden sein, z. B. Gerüst oder Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz.
- Der Einsatz einer Lärmschutzkabine ist anzustreben.

Betrieb

- Schließen der Grube so weit wie möglich **1**
- Garage nur wenig anheben, geeignetes Lastaufnahmemittel **2** verwenden, langsam verfahren, um Pendelbewegungen zu vermeiden
- Schalungen gegen Umstürzen sichern
- Aufenthalt im Kippbereich der Beton- und Schalungsteile vermeiden, möglichst von der Seite arbeiten
- Einsatz von nicht gesundheitsschädlichem Beschichtungsmaterial



Betriebsanweisungen

- Für den Einsatz von Gefahrstoffen sind Betriebsanweisungen zu erstellen und die Beschäftigten zu unterweisen.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

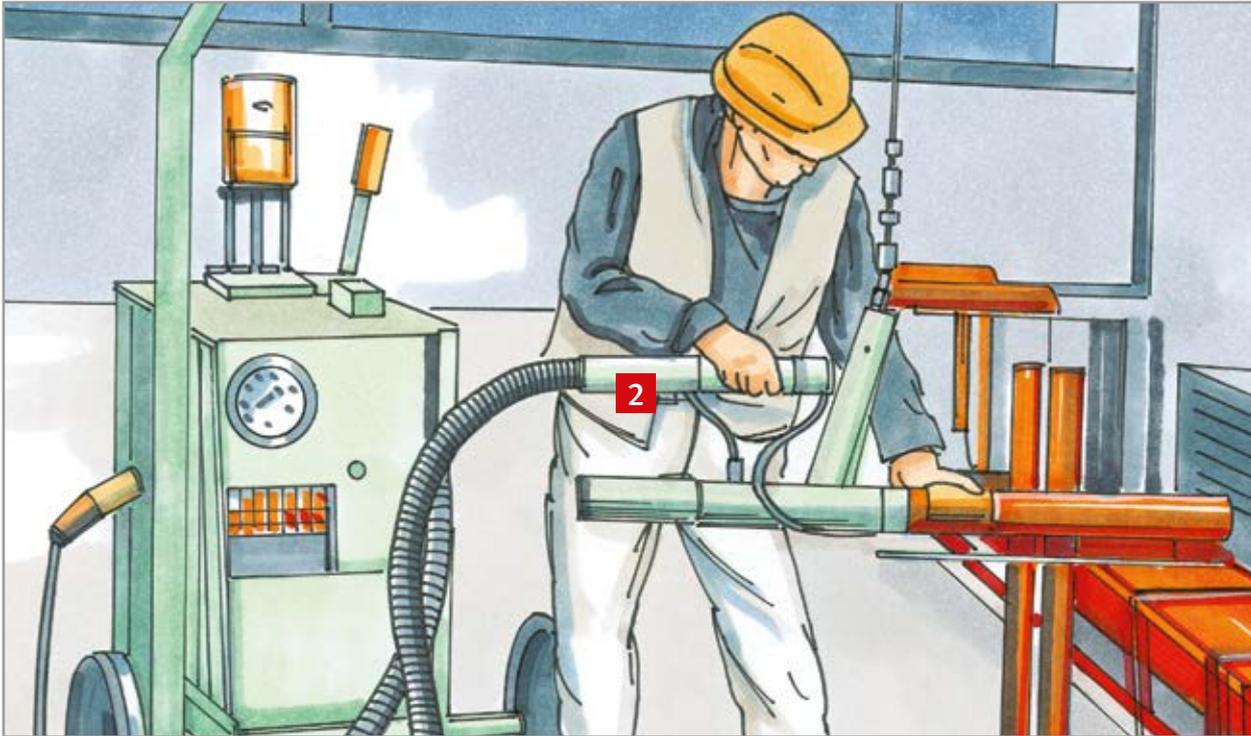
- Schutzschuhe
- Schutzhelm
- Gehörschutz
- Schutzhandschuhe
 - bei der Auswahl der Schutzhandschuhe Umgang mit feuchtem Beton beachten; der Umgang mit Gefahrstoffen erfordert ggf. besondere Chemikalien-Schutzhandschuhe
- ggf. Atemschutz

Weitere Informationen



- Kapitel A 1.2, A 1.13

E 4.5 Spannstationen



Mögliche Gefahren



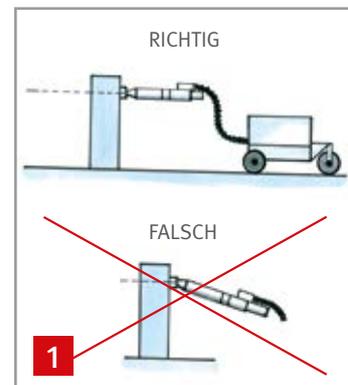
- Verletzungen durch Bruch und Reißen von Spanndrähten und Spannschlössern
- Verletzungen durch zurückschlagende Spannpresse, z. B. wenn diese schräg aufgesetzt wird **1**
- Stolper-, Sturz- und Rutschgefahr, z. B. beim Über- und Besteigen der Fertigungsbahn, durch Schalöl

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Über die Betonierform bzw. die Spannbahn sind Ketten oder Eisenbügel anzubringen, damit reißende Spanndrähte nicht umherschnellen können (Ausnahme: Spanndrähte werden durch Armierungskörbe geführt).
- Der Spannbetrieb ist durch geeignete optische oder akustische Signale anzuzeigen, z. B. Hupe, Blinklicht.
- Auf der Entspannseite sind Drahtführungen erforderlich.
- Hinter den Spanndrähten ist eine Prallwand aufzustellen, die Personen beim Reißen vor dem Umherfliegen von Spanndrähten schützt.
- Es sind geeignete Übergänge, z. B. mit Treppe und Laufsteg, über die Spannbahn zu schaffen.



Maßnahmen



Betrieb

- Es dürfen nur Spannstähle gemäß DIN EN 10138, Original-Werkzeuge und Materialien vom Hersteller der Spannanlage verwendet werden **2**.
- Beim Spannvorgang müssen die Spannbahn, der Bereich neben der Bahn und hinter den Spannstählen von Personen geräumt werden.
- Die Spannarbeiten sind hinter einer Schutzvorrichtung und neben den bereits gespannten Stahldrähten durchzuführen. Die Schutzvorrichtung ist direkt an der Verankerungsplatte einzuhängen, damit niemand zwischen der Schutzvorrichtung und den Spanndrähten hindurchgehen kann. Die Schutzvorrichtung darf erst entfernt werden, nachdem der Beton ausgehärtet ist.
- Oberflächenbeschädigungen der Spanndrähte durch Kerben, Biegen, Schleifen etc. und durch starke Wärmeinwirkungen, z. B. Schweißen an oder in unmittelbarer Nähe der Spanndrähte, sind zu vermeiden.
- Spannstähle müssen vor Korrosion durch Feuchtigkeit und Chemikalien geschützt werden.
- Die Fertigungsbahn darf nach dem Einsprühen mit Schalöl und nach dem Spannvorgang nicht mehr betreten werden **3**.



Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- Die Spannpresse ist stillzusetzen und gegen Wiedereinschalten zu sichern.
- Die hydraulische Anlage muss drucklos gemacht werden.

Betriebsanweisungen

- Für den Spannvorgang sind Betriebsanweisungen zu erstellen und die Beschäftigten regelmäßig zu unterweisen.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzschuhe
- Schutzhandschuhe
- Schutzbrille
- Schutzhelm

Weitere Informationen



- DIN EN 10138 (Normenreihe Teil 1–4) „Spannstähle“
- DIN EN 1045 (Normenreihe Teil 2–4) „Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton“
- DIN EN 60204-1:2007-06 „Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen“

E 4.6 Trockenkammer (Betonfertigteile)



Mögliche Gefahren



- Absturz von hochgelegenen Arbeitsplätzen
- Anfahren und Einquetschen von Personen durch automatisch anlaufende Anlagenteile
- Getroffenwerden von herabfallenden Gegenständen

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Der Bereich der Trockenkammer ist durch eine Bereichssicherung **1 2** (Umzäunung o. Ä.) so zu sichern, dass niemand während des Automatikbetriebes in den Gefahrenbereich hineintreten kann.
- Die Zugangstüren sind durch eine elektrische Verriegelung mit Quittierung und ggf. Zuhaltung zu sichern.
- Der Automatikbetrieb sollte an den Zugängen angezeigt werden, z. B. durch eine Rundumleuchte.
- Der Ein- und Ausfahrbereich der Umlaufpaletten ist so zu sichern, dass niemand durch die Öffnung in die Trockenkammer hineingelangen kann, z. B. durch Lichtschranken.
- Beim manuellen Ein- und Ausfahren der Paletten muss die steuernde Person den Öffnungsbereich einsehen können.

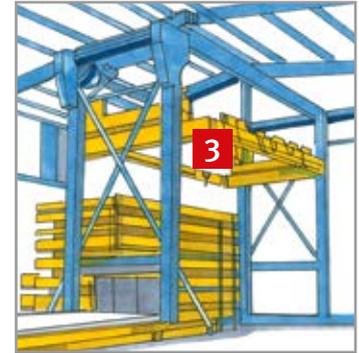


Maßnahmen



Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- Bei Wartungs- und Reparaturarbeiten muss die gesamte Anlage ausgeschaltet werden. Die Hauptschalter sind zu verschließen und die Schlüssel abzuziehen.
- Bei Arbeiten an hydraulischen und pneumatischen Anlagenteilen müssen diese vorher drucklos gemacht und so gesichert werden, dass sie ihre Lage nicht ungewollt verändern können. Ggf. mechanische Sicherungen (z. B. Steckbolzen) benutzen.
- Bei hochgelegenen Arbeiten müssen geeignete Aufstiege und Arbeitsbühnen benutzt werden. Außerdem ist für eine ausreichende Absturzsicherung zu sorgen, z. B. Persönliche Schutzausrüstung (PSA) gegen Absturz.
- Müssen Sicherheitseinrichtungen demontiert bzw. außer Kraft gesetzt werden, so hat unmittelbar nach Abschluss der Wartungs- und Reparaturarbeiten die Remontage und Überprüfung der Sicherheitseinrichtungen zu erfolgen.
- Müssen schwere Anlagenteile bewegt werden, so dürfen nur geeignete Hebezeuge sowie Lastaufnahmemittel mit ausreichender Tragkraft ³ verwendet werden. Hierbei nicht unter schwebenden Lasten aufhalten oder arbeiten.



Betriebsanweisungen

- Für das Bedien- und Wartungspersonal ist eine Betriebsanweisung zu erstellen. Anhand dieser ist eine regelmäßige Unterweisung durchzuführen.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

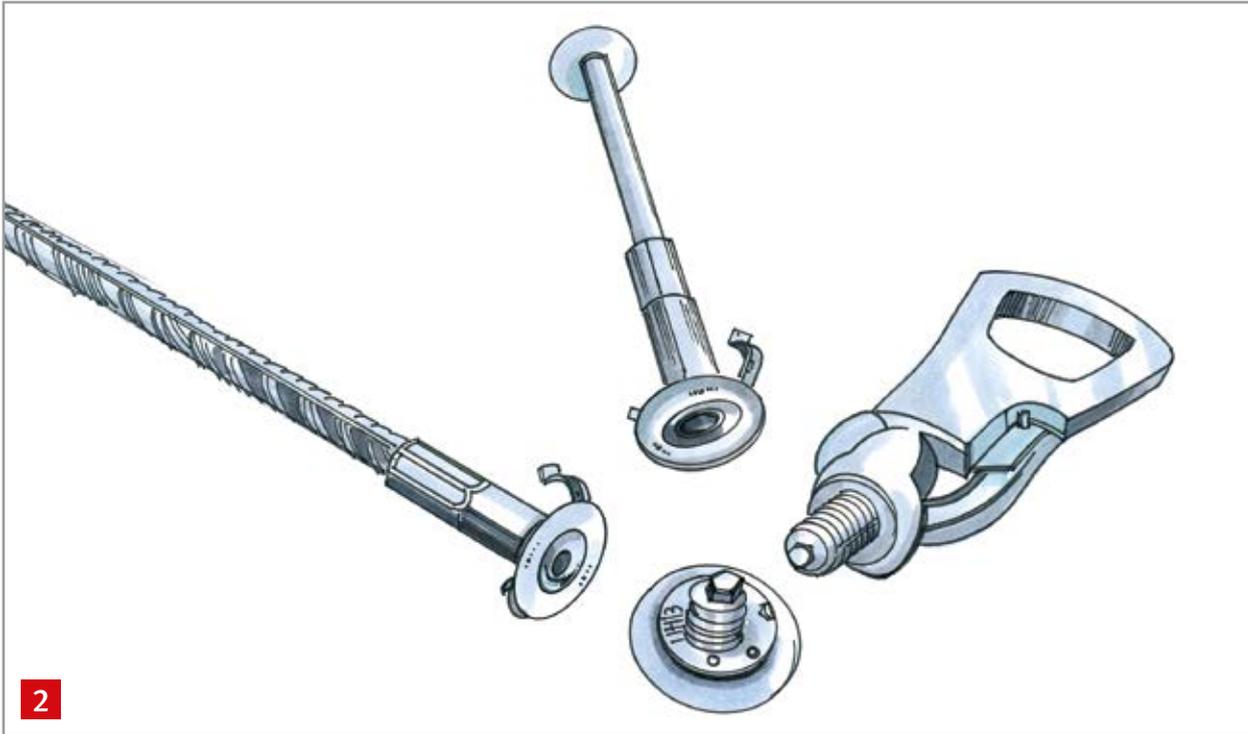
- Schutzschuhe
- Schutzhelm
- ggf. Gehörschutz
- PSA gegen Absturz

Weitere Informationen



- Betriebsanleitung des Herstellers
- Kapitel A 1.26

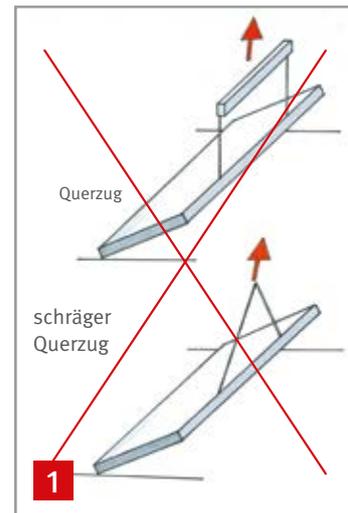
E 4.7 Transportanker und -systeme



Mögliche Gefahren



- Überlastung des Ankersystems, Verwendung falscher Anker
- fehlerhaft eingebaute Transportanker oder solche mit beschädigten Teilen
- Verschmutzung der Gewindehülsen
- nicht bis zum Anschlag eingedrehte Schraubteile in der Schrauböffnung
- nicht zulässiger Querkzug bzw. schräger Querkzug **1**
- falsch eingebaute Ankerhülsen
 - bei einzügiger Aufhängung: Hülse nicht im Massenschwerpunkt
 - Ankerhülsen verkantet eingebaut (nach hinten, vorne oder seitlich)
 - Zusatzbewehrung nicht eingebaut (seitliches Ausbrechen der Ankerhülse)
 - bei Verwendung von Kugelkopf-Transport-Ankersystemen: Einsatz von abgenutzten oder beschädigten Anker- und Kugelköpfen
 - der Kugelkopf passt nicht in die vorhandene Aussparung
 - Aussparungen mit Anker- und Kugelkopf sind verdeckt (Betonrest, im Winter vereist)
 - an der Aussparung im Beton wird eine Veränderung vorgenommen



Maßnahmen



Allgemeines

- Transportankersysteme **2** bestehen aus einem wiederverwendbaren Lastaufnahmemittel (Seilösen **3**, Trichterseilösen, Dreh- und Spezialaufhänger) und einem im Betonbauteil eingegossenen Transportanker.
- Betonankersysteme sind zulassungspflichtig.
- Es müssen zueinandergehörige Komponenten eingesetzt werden.
- Komponenten verschiedener Hersteller dürfen nur laut jeweiligem Zulassungsbescheid miteinander eingesetzt werden.

Einbau- und Verwendungsanleitung des Herstellers der Ankersysteme **4**

Folgende Angaben muss der Hersteller machen

- die Tragfähigkeit in Abhängigkeit von den Einbaubedingungen
- den Einbau im Beton, z. B.
 - Mindestbauteildicke senkrecht zur Einbaufläche
 - Mindestabstände untereinander und Randabstände der Transportanker
 - erforderliche Zusatzbewehrung
 - Verankerung der Einbauteile (Ankerstäbe etc.)
 - Lagesicherung für Transportanker und Zusatzbewehrung beim Betonieren
- alle Verwendungsbeschränkungen, z. B.
 - bezüglich der Krafrichtung, Wiederverwendbarkeit, verwendbare Lastaufnahmeeinrichtungen und bei Einbau in nicht ebene Flächen
 - Abminderung der Tragfähigkeit bei anderen Einbauwinkeln oder geringeren Betondruckfestigkeiten
- Prüfungen der Lastaufnahmemittel (erste Inbetriebnahme, regelmäßige und außerordentliche Prüfung)

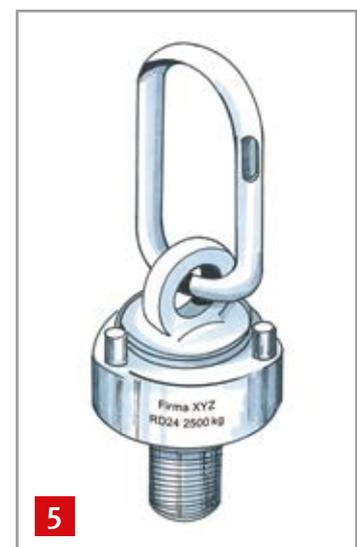
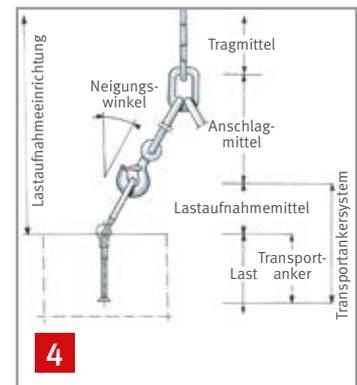
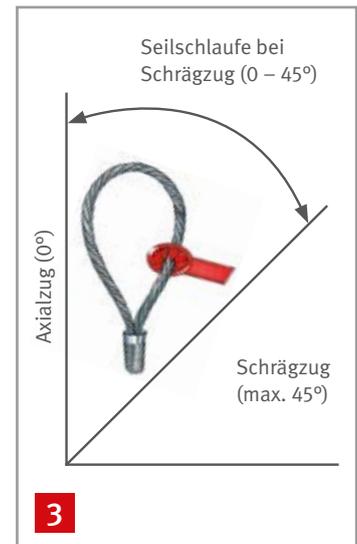
Kennzeichnung

- An Transportankern müssen deutlich erkennbar und dauerhaft angebracht sein
 - Hersteller oder Lieferant und Bezeichnung des Transportankers.
- An Lastaufnahmemitteln **5** von Transportankersystemen müssen zusätzlich angebracht sein
 - Tragfähigkeit, Eigengewicht (bei $> 5\%$ der Tragfähigkeit des Lastaufnahmemittels oder $> 50\text{ kg}$),
 - Fabriknummer (bei Serienfertigung) und Baujahr.
- Nach dem Einbau in das Fertigbauteil muss die Kennzeichnung der Transportanker und der zugehörigen Lastaufnahmemittel deutlich erkennbar sein; ggf. am Fertigbauteil in unmittelbarer Nähe.

Einbau und Verwendung durch den Hersteller der Betonfertigteile

Auf folgende Punkte ist zu achten

- Die Gewindesysteme – Systemkomponenten müssen trocken und geschützt gelagert werden.
- Nur zusammengehörige Transportanker und Lastaufnahmemittel sind zu verwenden.
- Einbautoleranzen beachten.
- Die Tragfähigkeit des Transportankers oder -systems darf nicht überschritten werden; dabei ist zu beachten
 - Eigenlast der Fertigteile, Haftung in der Schalung beim Ausheben, Stoßzuschläge, Krafrichtung aus dem Anschlagmittel (Ausgleichshänge) und Hebelwirkungen.
- Lastaufnahmemittel müssen immer von Hand ein- und ausgeschraubt werden.



Maßnahmen



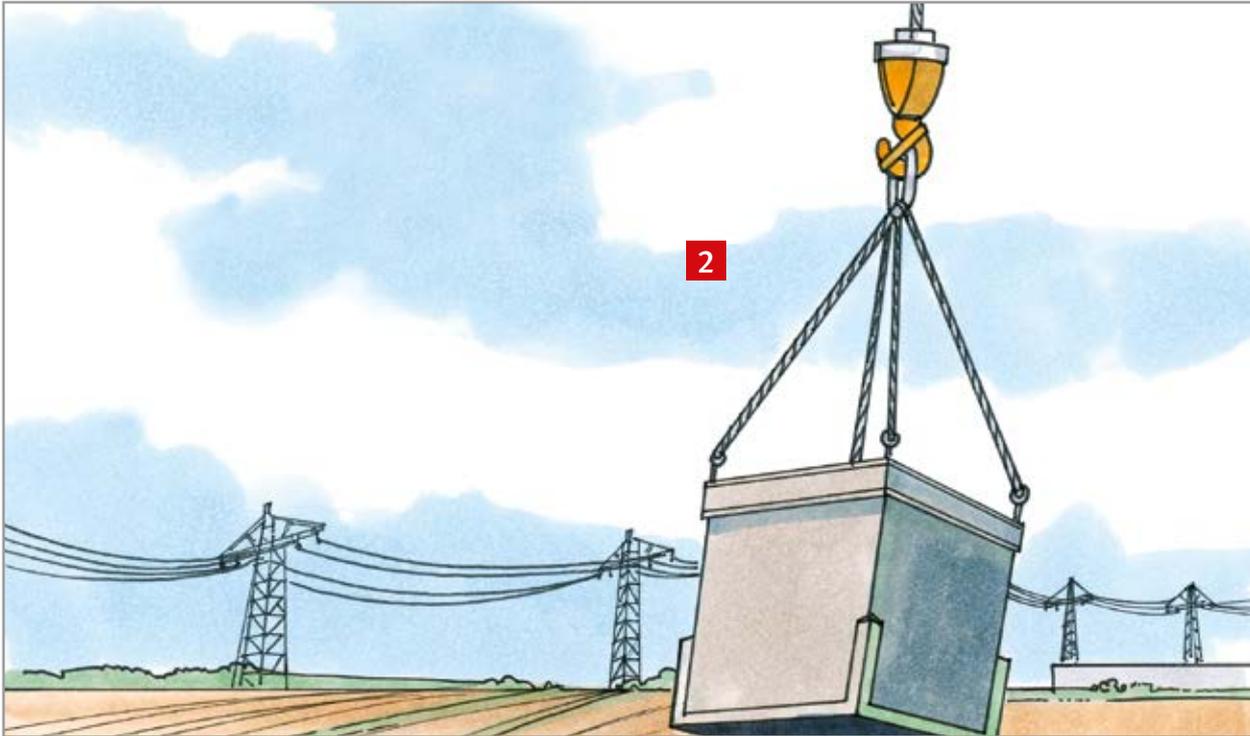
- Schraubteile sind in Schrauböffnungen bis zum Anschlag einzudrehen (nicht mehr als eine Umdrehung in die gewünschte Stellung zurückdrehen).
- Transportanker sind für den wiederholten Einsatz (z. B. Kranballast, Damm-balkenverschlüsse) nicht zulässig (Ausnahme: Zulassungsbescheid).
- Einbetonierte Stahldrahtseilschlaufen sind für den wiederholten Einsatz nicht zulässig und dürfen nicht abgeknickt werden.
- Seilösen und Seilschlaufen werden durch Drahtbrüche und Verschleiß unbrauchbar (siehe auch **Kapitel A 3.7**).

Weitere Informationen



- BGR 106 „Transportanker und -systeme von Betonfertigteilen“
- VDI/BV-BS 6205:2012-04 (Blatt 1–3) „Transportanker und Transport-ankersysteme für Betonfertigteile“
- Kapitel A 3.6, A 3.7

E 4.8 Fertigteilmontage



Mögliche Gefahren



- Absturz von hochgelegenen Arbeitsplätzen
- Absturz bei Arbeiten auf Anlegeleitern, z. B. durch unsicheren Stand
- Stolpern, Ausrutschen und Ausgleiten
- Getroffenwerden von herabfallenden Gegenständen, z. B. Bauteile, Werkzeuge, Kleinteile
- Eingequetscht- bzw. Gequetschtwerden durch Bauteile

Maßnahmen



Montageanweisung

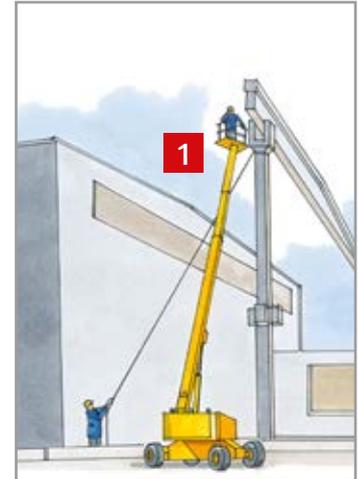
- Montageanweisung erstellen, die auf der Baustelle vorliegen muss; hierin sind folgende sicherheitstechnische Angaben zu machen
 - Gewicht, Lagerung und Anschlagpunkte der Teile
 - Anschlagen der Teile an Hebezeuge
 - die einzuhaltende Transportlage
 - zur Montage erforderliche Hilfskonstruktionen
 - Reihenfolge der Montage und des Zusammenfügens der Bauteile
 - erforderliche Reichweite und Tragfähigkeit der einzusetzenden Hebezeuge

Maßnahmen



Sichere Arbeitsplätze und Verkehrswege

- Einrichten von sicheren Arbeitsplätzen und Zugängen
- Gewährleistung der Tragfähigkeit und Standsicherheit von Bauwerk und Bauteilen, auch während der einzelnen Montagezustände
- Montagearbeiten müssen von sicheren Arbeitsplätzen aus durchgeführt werden
 - Sicherung der Beschäftigten gegen Absturz **1**, z. B. durch Benutzung einer Hubarbeitsbühne
 - vor der Montage einen Seitenschutz anbringen
 - ist dies nicht möglich, Beschäftigte anseilen
 - geeignete Anschlagpunkte festlegen



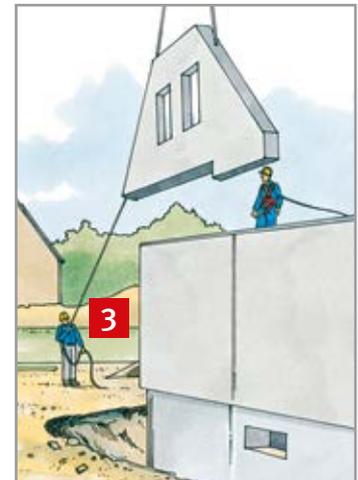
Transport, Einbau und Lagerung

Transport zur Baustelle und Abladen der Bauteile

- beim Transport mit Fahrzeugen die Ladung sichern
- die Verkehrswege müssen für die Fahrzeuge ausreichend befestigt sein
- beim Abheben der Bauteile vom Fahrzeug Schrägzug vermeiden
- die Kippgefahr durch einseitige Fahrzeugentlastung beachten

Transport mit dem Kran zur Einbaustelle

- Teile vor dem Einbau auf Mängel überprüfen, z. B. sichtbare Beschädigungen, Verformungen, Risse
- nur an den dafür vorgesehenen Punkten anslagen
- eingebauter Anker und verwendetes Lastaufnahmemittel müssen aufeinander abgestimmt sein
- Anschlagmittel vom eingebauten Bauteil erst lösen, wenn dieses gegen Kippen oder Abrutschen gesichert ist
- Sicherheitsabstände zu elektrischen Freileitungen einhalten **2**
- großflächige bzw. lange Fertigteile mit Leitseilen führen **3**



Lagerung

- Zwischenlagerung und Umstapeln vermeiden
- wenn notwendig, auf standsicherem Untergrund lagern, die Tragfähigkeit von Bauwerken beim Zwischenlagern prüfen
- ggf. Lagergestelle oder Aufstellböcke verwenden

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

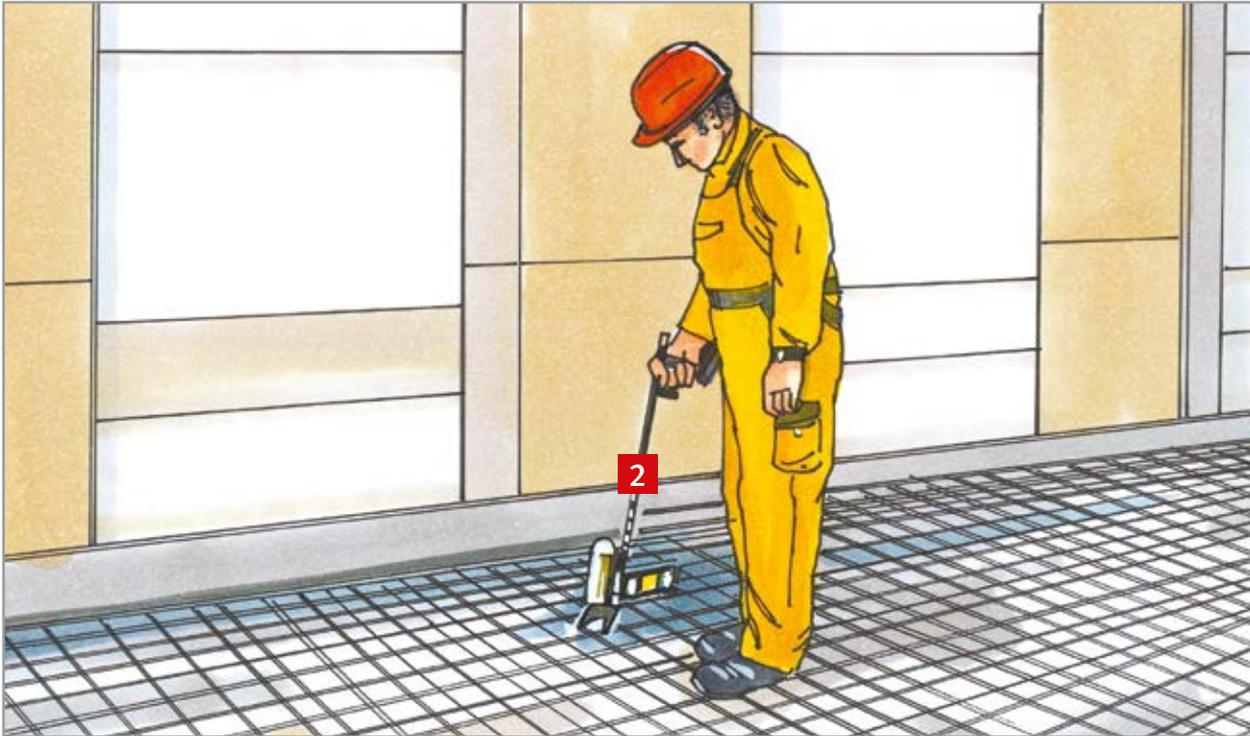
- Schutzschuhe
- Schutzhelm
- Schutzhandschuhe
- Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz

Weitere Informationen



- BGI 530 „Hochbauarbeiten“
- Kapitel A 1.1, A 1.2, A 2.4, A 3.6, A 3.7, E 4.7

E 4.9 Bewehrungsherstellung



Mögliche Gefahren



- Belastung der Lendenwirbelsäule durch häufiges Arbeiten in extremer Rumpfbeugehaltung (Zwangshaltung) sowie durch schweres Heben und Tragen
- Stolpergefahren durch Herabspringen von den Formen und durch herumliegende Gegenstände
- Lärm beim Aufschlagen von Bewehrungsstäben auf Metallunterlagen
- Schnitt- und Stichgefahren an scharfkantigen Drahtenden
- Verletzungen durch Herumschlagen von Drahtenden bei Drahtbruch und beim Lösen der Transportsicherung von Coils
- Wärmeeinwirkung, Funkenflug und Strahlung durch Schweißarbeiten

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- ergonomische Gestaltung der Arbeitsplätze, z. B. durch Einsatz geeigneter Auflageflächen **1**
- Einsatz von Bindeapparaten **2**, um die körperliche Belastung zu verringern
- Einsatz lärmarmen Arbeitsverfahren zum Trennen der Bewehrungsstäbe, z. B. Bolzenschneider statt Winkelschleifer



Maßnahmen



Betrieb

- Stichstellen durch vorstehende Bewehrungsstäbe durch Umbiegen vermeiden
- beim Einsatz von Trennschleifern: Erlaubnisschein für feuergefährliche Arbeiten, Schutzbrille tragen, Personen nicht durch Funkenflug gefährden und auf brennbare Materialien, z. B. Trennmittel, achten (siehe auch **Kapitel A 2.5**)
- Bolzenschneider mit unbeschädigten Schneidbacken verwenden

Transport

- Für den Krantransport geeignete Anschlagpunkte benutzen (siehe auch **Kapitel A 2.4, A 3.7**), die das Gewicht aufnehmen können, ggf. diese mit dem Korb verschweißen. Jeder einzelne Anschlagpunkt muss die Belastung durch das Eigengewicht des Korbes aufnehmen können.
- Eisen nur im Schnürgang transportieren. Dabei sind alle Eisen zu umschnüren. Ist dies nicht möglich – z. B. bei Bügeln –, geeignete Transportbehälter einsetzen.
- Lose Teile sind vor dem Transport zu entfernen.
- Der Bindedraht dient nur dem Zusammenhalt der Bündel und darf daher nicht als Anschlagpunkt verwendet werden.
- Lange Eisenstäbe an Traversen oder mindestens zwei Punkten anschlagen, damit sie nicht aus der Umschnürung rutschen können.

Lagerung

- Eisenlager übersichtlich anlegen **3**, so dass ein Umstapeln vermieden wird
- um die Eisen leicht mit dem Anschlagseil umschnüren zu können, diese auf Kanthölzer o. Ä. lagern
- Lager und Verkehrswege von Abfall und überzähligem Eisen frei halten (Stolpergefahr)



Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzschuhe
- Schutzhandschuhe
- Gehörschutz
- Schutzhelm (wenn Arbeiten in Rumpfbeugehaltung ausgeführt werden, sind Helme einzusetzen, die gegen Herabfallen gesichert sind)
- Schutzbrille beim Einsatz von Winkelschleifern
- Persönliche Schutzausrüstung bei Schweißarbeiten gemäß **Kapitel A 4.3**

Weitere Informationen



- Kapitel A 2.4, A 2.5, A 3.7, A 4.3

E 4.10 Bewehrungs-Schweißautomat



Mögliche Gefahren



- Absturz in die Maschinengrube bei Wartungs- und Reparaturarbeiten
- Getroffenwerden von rotierenden Anlageteilen
- Körperdurchströmung bei der Berührung der Schweißelektroden
- Getroffenwerden vom Draht (Schnitt- und Stichverletzungen)
- Belastung durch schweres Heben und Tragen beim Abheben der Körbe

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Maßnahmen gegen Absturz treffen, z. B. Geländer
- bewegte Teile der Maschine müssen eingriffsicher verkleidet werden **1**
- rotierende Drahtcoils müssen mit einer Bereichssicherung (z. B. Umzäunung) abgesichert werden
- Bereitstellung von Hebehilfen, z. B. Kran

Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- Anlage abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern

Betriebsanweisungen

- Für den Umgang mit Bewehrungs-Schweißautomaten ist eine Betriebsanweisung zu erstellen und die Beschäftigten sind zu unterweisen.

Maßnahmen



Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

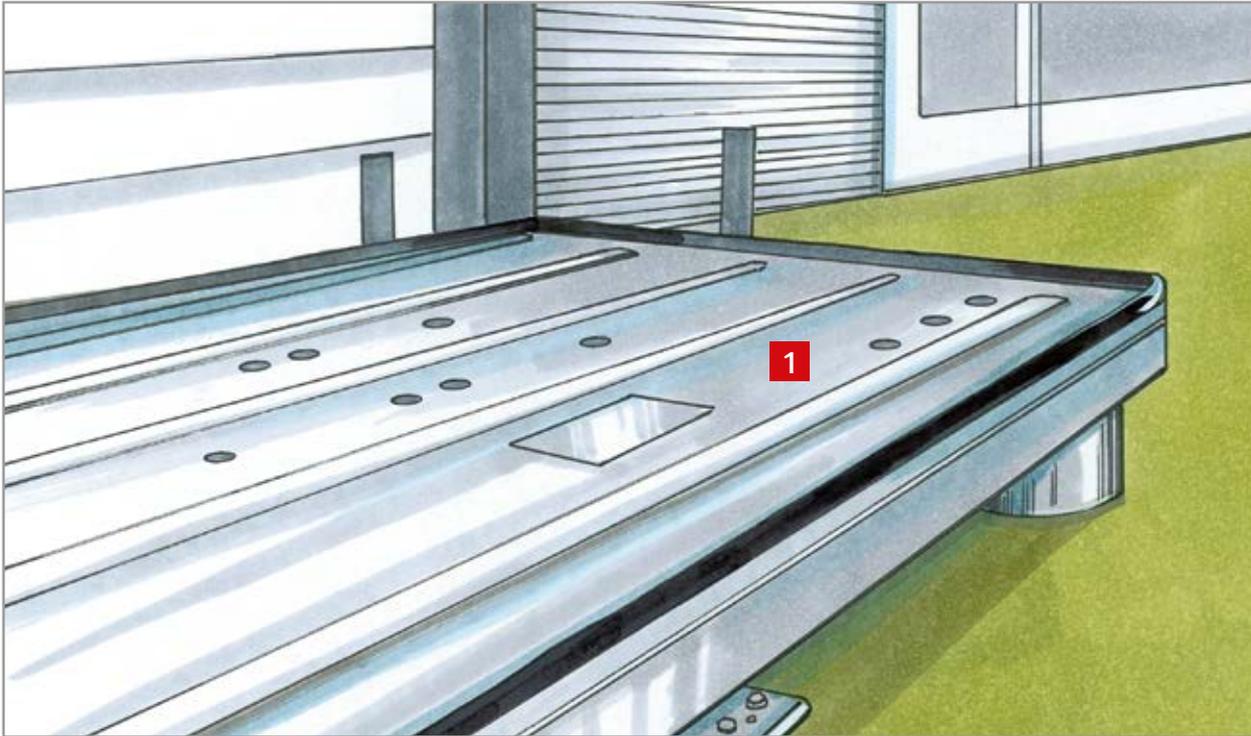
- Schutzschuhe
- Schutzhandschuhe
- ggf. Gehörschutz
- Schutzbrille

Weitere Informationen



- Betriebsanleitung des Herstellers

E 4.11 Lärm (Betonfertigteile)



In der Betonfertigteileindustrie werden verschiedene Fertigungsverfahren angewendet. Typische Fertigungsverfahren, Produktionsbereiche und Arbeitsaufträge, bei denen erfahrungsgemäß gehörschädigender Lärm auftreten kann, sind z. B. Betontransporte mit Betonierkübeln, Betonverteilung, Betonverdichtung, Formenbau, Bewehrungsbau, Vorspanneinrichtungen, Reinigungsarbeiten sowie Wartungs- und Reparaturarbeiten.

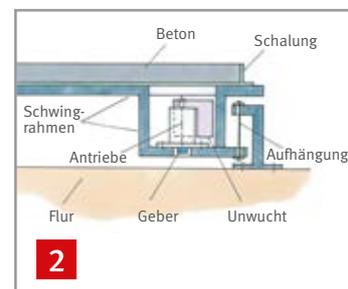
Maßnahmen

Lärmbereiche

- Erreichen die ortsbezogenen Tages-Lärmexpositionspegel 85 dB(A), so handelt es sich um Lärmbereiche, z. B. der Schalungs- und Formenbau, Füll- und Verdichtungsstationen. Typische Arbeitsplätze sind in der **Tabelle** aufgeführt.

Lärmintensive Vorgänge

- Häufig sind von den Beschäftigten unterschiedliche Tätigkeiten an verschiedenen Arbeitsplätzen zu verrichten. In diesen Fällen wird der personenbezogene Tages-Lärmexpositionspegel bestimmt durch die Aufenthaltsdauer in Lärmbereichen und durch die Schallentstehung bei der Ausführung des Arbeitsauftrags. In Zweifelsfällen müssen durch Messungen die personenbezogenen Tages-Lärmexpositionspegel bestimmt werden.



Maßnahmen



Schallschutz und Lärminderung

- Arbeitsmittel und Produktionseinrichtungen müssen dem fortschrittlichen Stand der Lärminderungstechnik entsprechend beschafft und betrieben werden.
- Arbeitsverfahren sind so zu gestalten, dass eine Lärmgefährdung – so weit wie möglich – vermieden wird. Hierzu gehört auch der Einsatz von selbstverdichtendem Beton oder lärmarmen Verdichtungsverfahren, z. B. Vakuum-Schnellwechselsystem **1**, Gyro-Shake-Verfahren **2**.
- Arbeitsstätten sind so zu gestalten, dass die Schallausbreitung – so weit wie möglich – verringert wird, z. B. Kapselung, absorbierende Abschirmungen, Decken und Wände.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

- In Bereichen mit Schalldruckpegeln über 80 dB(A) sind Gehörschutzmittel zur Verfügung zu stellen. Vorzugsweise sollte individueller Gehörschutz (Otoplastiken) mit angepasster Dämpfung zur Gewährleistung der Kommunikation genutzt werden.
- Die Bereiche ≥ 85 dB(A) sind im Betrieb zu kennzeichnen und die Einhaltung der Tragepflicht von Gehörschutz ist zu überwachen.

Arbeitsplätze, Arbeitsverfahren und Arbeitsmittel, bei denen erfahrungsgemäß ein Tages-Lärmexpositionspegel von 85 dB(A) erreicht oder überschritten wird und daher Gehörschutzmittel zu benutzen sind	Bereiche des mittleren Schalldruckpegels in dB(A)
Betonmischanlagen	80 – 90
Betontransport mit Flurförderzeug	80 – 90
Betonverteilung	75 – 85
Betonverdichtung durch Rütteln	90 – 100
Formen- und Schalungsbau	80 – 95
Bewehrungsbau, Richt-, Schneid- und Biegemaschinen	75 – 90
Stemm- und Meißelarbeiten zur Beseitigung von Anbackungen	95 – 110
Bereiche von Pumpen, Kompressoren und anderen Aggregaten	85 – 95
Reparatur- und Einrichtarbeiten mit Handhammer	90 – 105
Schlosserarbeiten: Schleifen, Bohren und Meißeln	90 – 105
Schweiß- und Schneidverfahren	85 – 100

Tabelle: Mittlere Schalldruckpegel an typischen Arbeitsplätzen

Weitere Informationen



- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)
- BGR/GUV-I 194 „Benutzung von Gehörschutz“
- BGI 5106/T011 „Wissenswertes über Lärm“
- BGI/GUV-I 5024 „Gehörschutz“
- Kapitel A 1.8

E 5.1 Roboter, Transporteinrichtungen



Mögliche Gefahren



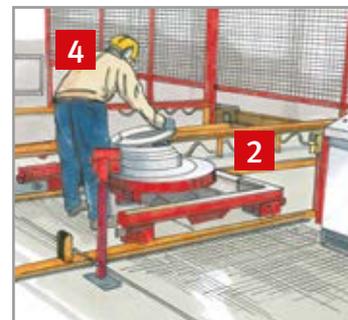
- Getroffen- und Gequetschtwerden durch die Bewegungen der Transporteinrichtungen und der Betonrohre
- Sturz von hochgelegenen Arbeitsplätzen bei der Reparatur und Wartung
- Gehörschäden

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Bei automatischen und teilautomatischen Transport- und Staplergeräten sind folgende Punkte zu beachten
 - Die Automatikbereiche müssen vollständig durch Bereichssicherungen mit z. B. Schutzzäunen **1**, elektrisch verriegelten Zugängen oder Sicherheitslichtschranken gesichert sein.
 - Automatikbereiche, in denen Personen betriebsmäßig tätig sind, z. B. beim Aufstecken der Dichtungsringe auf die Untermuffen, sind vorzugsweise mit mehrstrahligen Sicherheitslichtschranken zu sichern **2**.
 - Beim Auslösen von Sicherheitslichtschranken oder elektrischen Verriegelungen dürfen gefahrbringende Bewegungen nicht mehr möglich sein. Durch das Nachlaufen von Anlagen dürfen Personen nicht gefährdet werden. Das kann erreicht werden durch
 1. genügend große Entfernung zwischen Zugang und Gefahrstelle,
 2. Verwendung von Zuhaltungen bei elektrisch verriegelten Zugängen.



Maßnahmen



- Nach dem Verlassen des gesicherten Bereiches ist zur Fortsetzung des Betriebes eine Quittierung erforderlich.
- Eine einfache Umgehbarkeit der Sicherheitseinrichtung ist auszuschließen.
- Transporteinrichtungen müssen so gesichert sein, dass sie sich nicht gegenseitig beeinflussen können, z. B. Zusammenstoßen zweier Krane auf einer Kranbahn muss technisch vermieden werden.
- Absturzsicherungen an hochgelegenen Arbeitsplätzen müssen vorhanden sein.
- Bei der Betonzufuhr über Kübelbahnen sind die Anforderungen des Kapitels A 2.12 zu beachten.

Betrieb

- Die Beschäftigten müssen unterwiesen sein und über die Sicherheitsaspekte und Anlagenfunktion genau Bescheid wissen.
- Sicherheitseinrichtungen dürfen nicht unwirksam gemacht werden.
- Vor Inbetriebnahme hat sich das Bedienpersonal davon zu überzeugen, dass sich keine Personen in den gesicherten Bereichen befinden.
- Geräte sind so zu betreiben, dass Rohre beim Anhalten von Transporteinrichtungen nicht umfallen können.
- Bei der Muffenreinigung ist übermäßige Staubentwicklung zu vermeiden, z. B. durch Kapselung und Absaugung ³.

Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- zuverlässiges Abschalten aller im Wartungs- und Reparaturbereich befindlichen Anlagen und Sicherung gegen Wiedereinschalten
- regelmäßige Wartung der Entstaubungsanlage

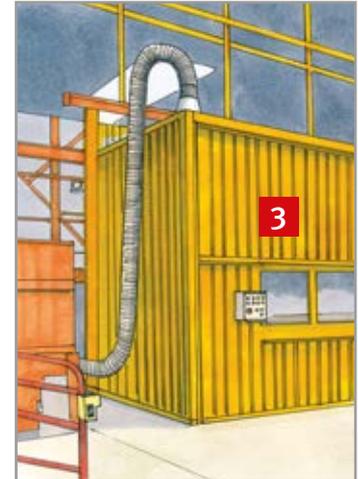
Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzschuhe
- Gehörschutz ⁴
- bei Staubeinwirkungen: Atemschutz P2 benutzen

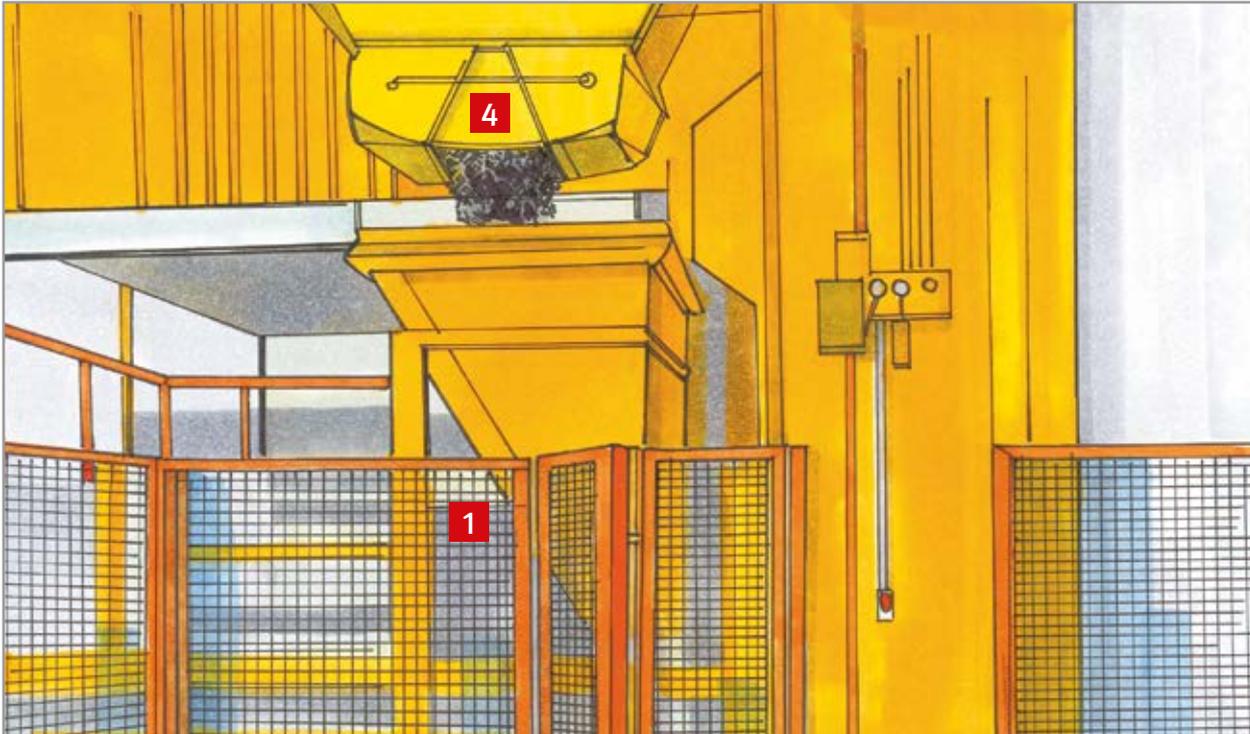


Weitere Informationen



- Betriebsanleitung des Herstellers
- BGI 709 „Sicherheit durch Schalteinrichtungen“
- Kapitel A 2.12

E 5.2 Betonrohrfertiger



Mögliche Gefahren



- Getroffen- und Gequetschtwerden durch Bewegung von Anlagenteilen sowie Transport- und Beschickungseinrichtungen
- Sturz von hochgelegenen Arbeitsplätzen und Absturz in den Fertigungskeller
- Gehörschäden

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Der Fertigungsbereich einschließlich Keller sowie Materialzufuhr- und Ausstoßseite muss wirksam durch Bereichssicherungen, wie z. B. Schutzzäune **1**, elektrisch verriegelte Zugänge und Sicherheitslichtschranken, gesichert sein.
- Zur Fortsetzung des Betriebes ist eine Quittierung durch die Person, die die Anlage fährt, erforderlich. Der Quittungsschalter darf vom geschützten Bereich aus nicht erreichbar sein.
- Der Sicherheitsbereich muss beim Quittieren vollständig überblickt werden können.
- Das Umgehen von Sicherheitseinrichtungen ist auszuschließen.
- Für regelmäßig wiederkehrende Arbeiten in der Höhe müssen Bühnen mit Absturzsicherungen vorhanden sein **2**.
- Der Zugang zum Keller und andere Bodenöffnungen sind durch Umwehrungen und Abdeckungen gegen Absturz zu sichern **3**.



Maßnahmen



- Der Sicherheitsabstand zwischen Kübelbahn und Einfülltrichter am Fertiger muss mindestens 0,5 m betragen ⁴. Ansonsten sind technische Bereichssicherungen vorzunehmen.

Betrieb

- Die Person, die die Anlage fährt, hat sich davon zu überzeugen, dass sich keine Personen in den gesicherten Bereichen befinden.
- Beim Einsprühen der Formen mit Betontrennmitteln sind die Anforderungen des **Kapitels A 1.15** zu beachten.



Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- Zuverlässiges Abschalten aller im Wartungs- und Reparaturbereich befindlichen Anlagen und Sicherung gegen Wiedereinschalten.
- Formen gegen unbeabsichtigtes Absinken mechanisch sichern.
- Reinigungs- und Wartungsarbeiten nur von sicheren Standplätzen durchführen.
- Bei Reinigungsarbeiten mit Druckluftlanzen ist Folgendes zu beachten
 - vor jedem Einsatz Schläuche und Luftlanzen auf augenscheinliche Mängel prüfen,
 - Luftlanzen mit ausreichender Länge verwenden, um Verletzungen durch fliegende Teile zu vermeiden,
 - nicht von Leitern aus mit Luftlanzen arbeiten,
 - andere Personen dürfen nicht gefährdet werden.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzschuhe
- Gehörschutz
- beim Auftragen von Betontrennmittel
 - Schutzhandschuhe
 - Schutzbrille
- bei Reinigungsarbeiten mit Luftlanze und bei Ausstemarbeiten
 - Kopf- und Gesichtsschutz
 - ggf. Atemschutz

Weitere Informationen



- Betriebsanleitung des Herstellers
- Kapitel A 1.15

E 5.3 Betonkosmetik



Mögliche Gefahren



- Getroffenwerden durch bewegte oder umfallende Rohre
- Absturz von hochgelegenen Arbeitsplätzen, insbesondere bei Arbeiten von der Leiter
- Hautschäden durch Frischbeton
- Gehörschäden durch Lärm an benachbarten Arbeitsplätzen
- Gesundheitsschäden durch Zugluft am Arbeitsplatz
- Gesundheitsschäden durch Arbeiten in Zwangshaltung
- Augenverletzungen bei Arbeiten über Kopf

Maßnahmen



Betrieb

- Durchführen der Arbeiten bei Stillstand der Transporteinrichtungen bzw. außerhalb des Gefahrenbereichs
- Verwendung von Absturzsicherungen, z. B. Arbeitsbühnen **1**
- Vermeiden von Zwangshaltungen durch Einsatz technischer Hilfsmittel
- bei Schleif- und Schneidarbeiten: wirksame Entstaubung installieren
- Standsicherheit der Rohre durch sauberen und ausreichend befestigten Untergrund gewährleisten

Maßnahmen



Hautschutz

Gemäß Hautschutzplan

- vor der Arbeit: gezielter Hautschutz
- nach der Arbeit: richtige Hautreinigung
- nach der Reinigung: angepasste Hautpflege

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzhandschuh
- Schutzschuhe
- ggf. Gehörschutz **2**
- Atemschutz
- Schutzbrille

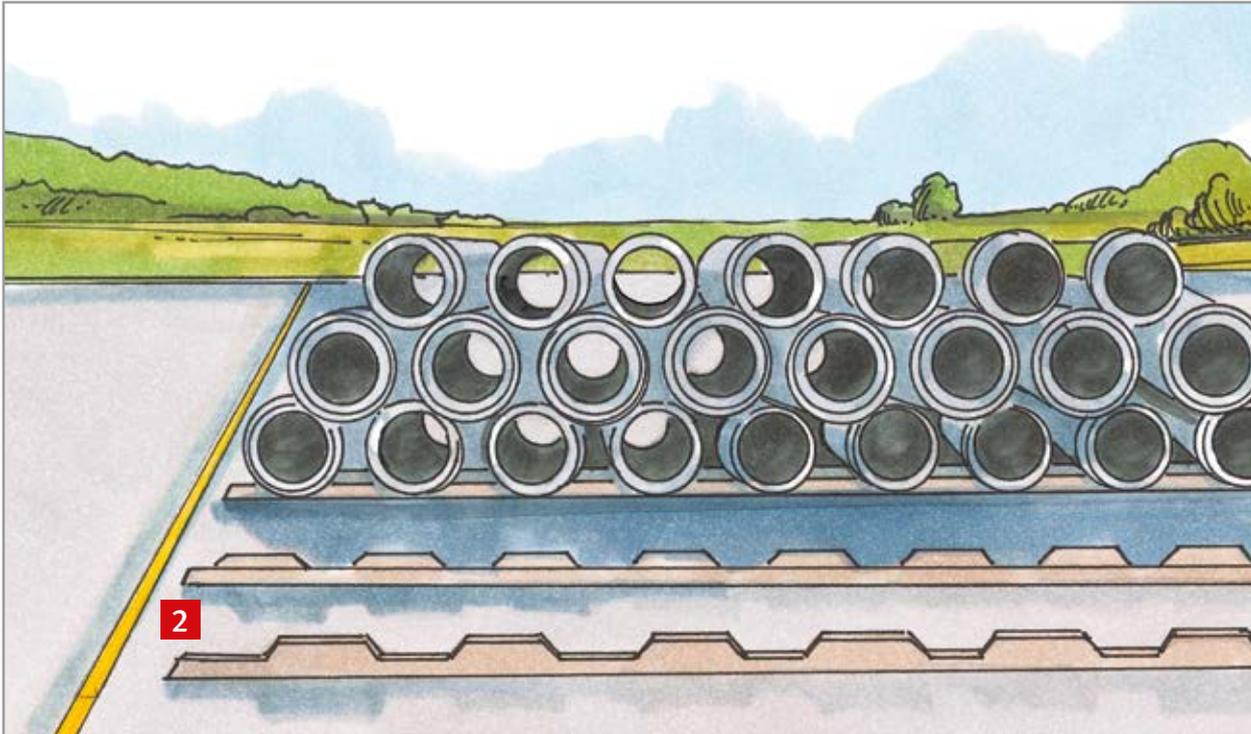


Weitere Informationen



- BGI 540 „Hand- und Hautschutz“
- Merkblatt A 023 „Hand- und Hautschutz“
- Kapitel A 1.14

E 5.4 Lagern von Betonrohren



Mögliche Gefahren



- Gequetscht- und Angefahrenwerden von Transporteinrichtungen
- Getroffenwerden von herabfallenden und wegrollenden Teilen

Maßnahmen

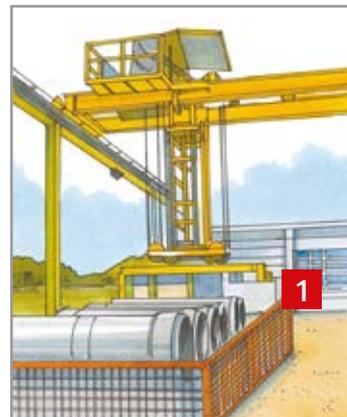


Zwischenlager mit Automatikbetrieb beim Rohrtransport

- Bereichssicherung des Abstapelgeräts, z. B. mit Schutzzaun **1** und Sicherheitslichtschranke
- die Rohrentnahme darf nur bei Stillstand des Abstapelgeräts durchgeführt werden
- nach dem Verlassen des Gefahrenbereichs: Quittierung für den Weiterbetrieb des Abstapelgeräts

Lager

- Sicherung gegen Wegrollen, z. B. durch: Lagerung von Rundrohren auf Holzbalken mit zusätzlicher Sicherung durch Holzkeile **2**
- genaue Ausrichtung von Fußrohren (Standicherheit) **3**
- Holzbalken und Holzkeile regelmäßig kontrollieren und bei Bedarf erneuern
- Stapelhöhe festlegen
- Festlegung einer Lagerordnung

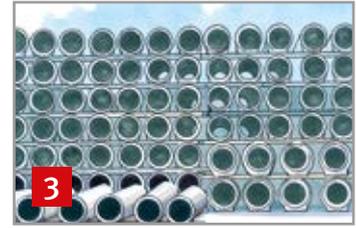


Maßnahmen



Transport

- Die Verkehrswege müssen den Anforderungen des **Kapitels A 1.20** entsprechen.
- Die Anbaugeräte für Stapler müssen den Anforderungen des **Kapitels A 2.2** entsprechen.

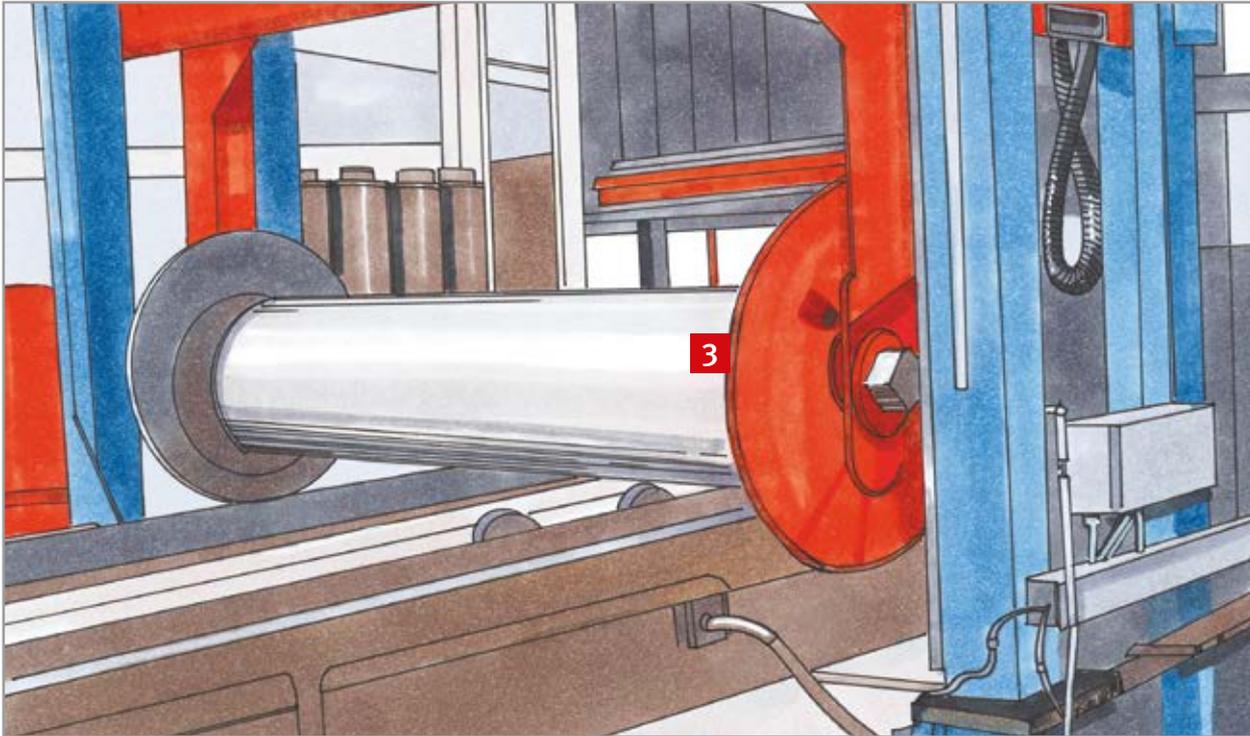


Weitere Informationen



- Kapitel A 1.20, A 2.2, A 3.5, A 4.6

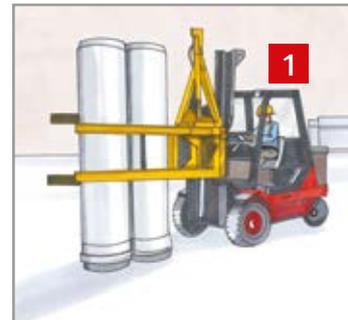
E 5.5 Druckprüfeinrichtungen



Mögliche Gefahren



- Angefahrenwerden, z. B. beim Transport der Rohre mittels Gabelstapler **1** vom Aushärteplatz zur Druckprüfeinrichtung
- Getroffenwerden von Teilen, z. B. beim Abschlagen der Endringe
- Getroffenwerden von Rohren, z. B. beim Schwenken und Aufgeben der Rohre auf das Förderband der Druckprüfeinrichtung **2**
- Gequetschtwerden, z. B. beim Abdichten des Rohrvolumens durch die Druckprüfeinrichtung
- Herunterfallen von Rohren, z. B. beim Abnehmen der Rohre vom Förderband mittels Gabelstapler



Maßnahmen



Betrieb

- Verkehrswege kennzeichnen und frei halten
- Sicht der Person, die den Stapler fährt, optimieren, z. B. durch Panorama- und Kugelspiegel
- Aufenthaltsverbot für Unbefugte im Schwenk- und Aufgabebereich
- besondere Aufmerksamkeit beim Anpressen der Dichtungsscheiben **3**

Maßnahmen



Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- Durch Netztrenneinrichtung (Hauptschalter) Anlage zuverlässig abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern, z. B. durch „Lockout/Tagout“-Verfahren (LOTO)

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

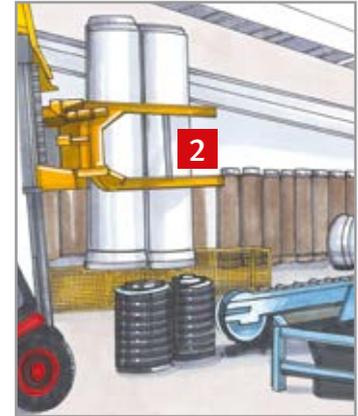
Gefährdungsbeurteilung/Betriebsanweisungen/Unterweisungen

- Erarbeitung einer tätigkeitsbezogenen Gefährdungsbeurteilung
- Betriebsanweisungen entsprechend der Gefährdungsbeurteilung erstellen
- Anhand der Betriebsanweisungen sind die Beschäftigten regelmäßig zu unterweisen.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzschuhe
- Schutzhelm
- Gehörschutz
- Schutzbrille
- ggf. Warnweste

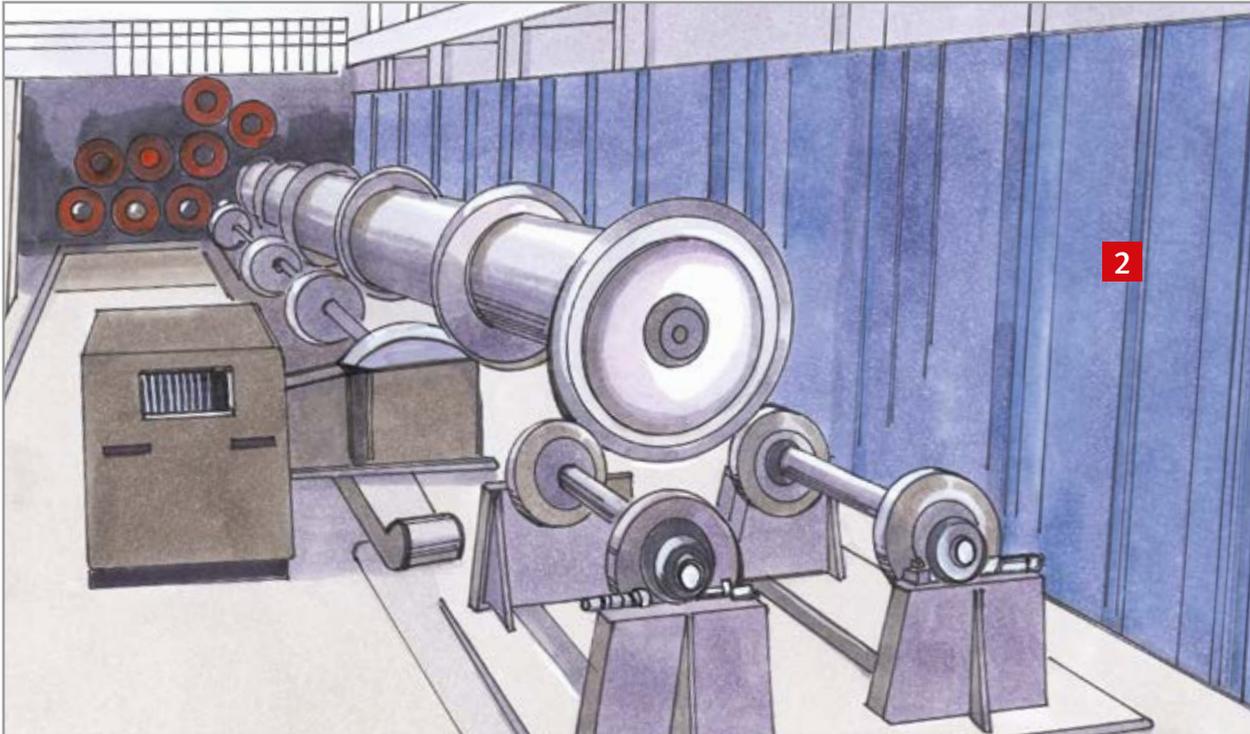


Weitere Informationen



- Betriebsanleitung des Herstellers
- Musterbetriebsanweisungen (z. B. www.bgrci.de)
- Kapitel A 1.4, A 1.11, A 2.2

E 5.6 Schleuderbeton



Mögliche Gefahren



- Quetschgefahr, z. B. beim Schließen der Stahlform
- Verletzungsgefahr durch Reißen von Spannstäben, z. B. beim Spannen der Spannstäbe gegen die Form
- Gefahr des Wegschleuderns von losen Teilen beim Schleudervorgang
- Lärm, z. B. bei der Arbeit mit Druckluftschraubern **1**, beim Rotieren der Form auf der Schleuderbank, beim Trennen der Spannstäbe mit der Flex
- Staub, z. B. bei Betonkosmetikarbeiten
- Erfasstwerden von der rotierenden Form (Fangstellen)



Maßnahmen



Schleuderbank

- räumliche Abtrennung **2**
- Schutzeinrichtungen gegen wegfliegende Teile
- Not-Halt- und Not-Brems-Einrichtung für Antriebsmotor
- Sicherung gegen Zutritt während des Schleuderns

Spannmaschine

- Aufenthaltsverbot vor und hinter der Spannmaschine beim Spannen
- siehe auch **Kapitel E 4.5**

Maßnahmen



Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Gefährdungsbeurteilung

- Erarbeitung einer tätigkeitsbezogenen Gefährdungsbeurteilung

Betriebsanweisungen/Unterweisungen

- Erstellen von Betriebsanweisungen entsprechend der Gefährdungsbeurteilung, z. B. für
 - Bedienen der Schleuderbank
 - Bedienen der Spannmaschine
 - Reparatur- und Wartungsarbeiten
- Anhand der Betriebsanweisungen sind die Beschäftigten regelmäßig zu unterweisen.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzschuhe
- Schutzhelm
- Schutzhandschuhe
- Gehörschutz
- beim Flexen: Schutzbrille **3** oder Schutzschild
- beim Spannen der Spannstäbe: Lederschürze mit Bleieinlagen
- ggf. Atemschutz

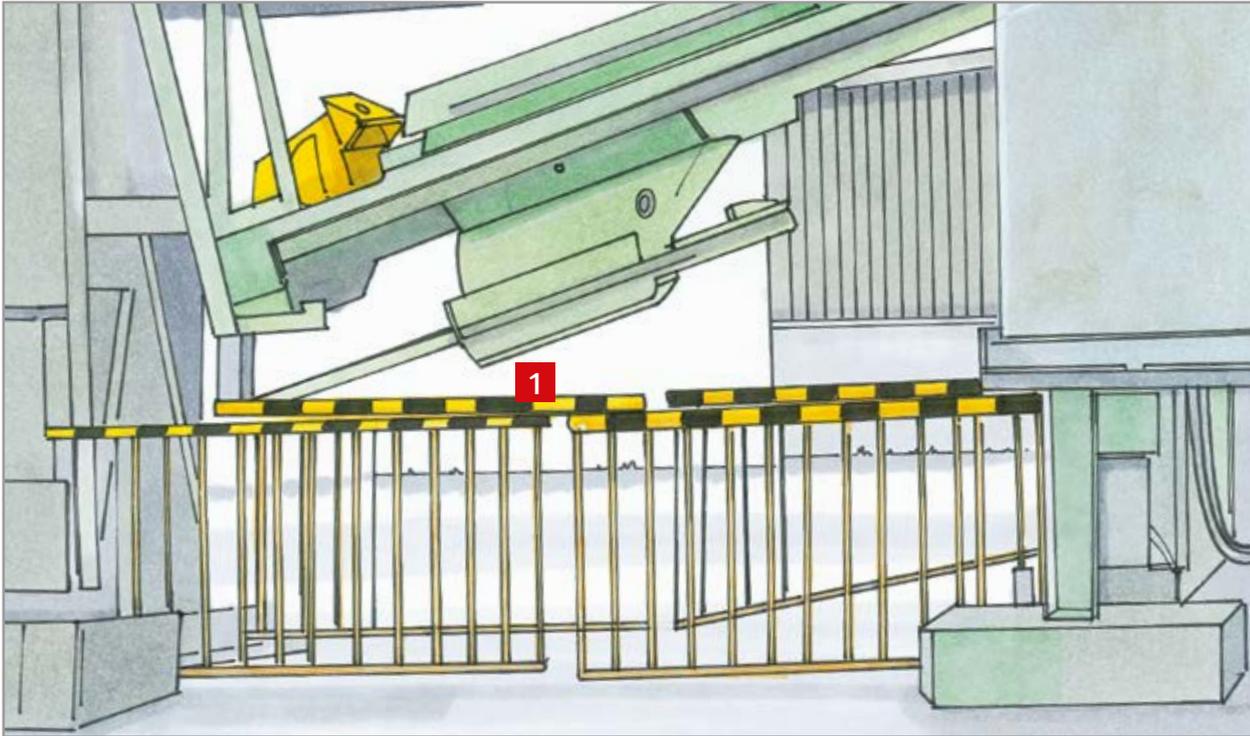


Weitere Informationen



- Betriebsanleitung des Herstellers
- Musterbetriebsanweisungen (z. B. www.bgrci.de)
- Kapitel A 1.4, A1.11, A 2.5, E 4.5, E 5.3

F 1.1 Asphaltmischanlagen



Mögliche Gefahren



- Angefahrenwerden von bewegten Teilen, z. B. Kübelaufzug
- Abstürzen von hochgelegenen Arbeitsplätzen
- Verbrennungen durch Hautkontakt mit Bitumen
- Dämpfe und Aerosole von Bitumen
- bei Kontakt von Bitumen mit Wasser: explosionsartige Entwicklung von Dampfblasen, die zum Übersäumen des heißen Bitumens führen
- hydrostatischer Druck in der Leitung zur Bitumenwaage
- Verletzungen bei der Faserzugabe
- Staub, z. B. beim Siebwechsel

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Sicherung aller Quetsch- und Scherstellen an Antrieben, Kupplungen und bewegten Maschinenteilen, z. B. Sicherung des Kübelaufzuges im Durchfahrtsbereich durch eine Schranke **1**, Bereichssicherung mit elektrisch verriegelter Zugangstür im Bereich der Kübelbahn und der Verladesilos
- elektrische Verriegelung der Mischerklappen
- Sicherung der Silos gegen Hineinstürzen
- Absturzsicherungen an hochgelegenen Arbeitsplätzen, z. B. Geländer **2**
- Vorrichtung zur Entnahme von Bitumenproben **3**
- Schieber zum Sperren der Leitungen zur Bitumenwaage
- stationäre Dosiereinrichtung für Fasern **4**



Maßnahmen



Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- zuverlässiges Abschalten der Anlagenteile und Sicherung gegen Wiedereinschalten
- bei Arbeiten im Mischer und in Silos: Anforderungen der **Kapitel A 2.15 und A 4.5** beachten
- Rückpumpen des Bitumens vor Arbeiten an der Leitung zur Bitumenwaage

Umgang mit Bitumen

- Hautkontakt mit heißem Bitumen vermeiden
- Einatmen von Dämpfen vermeiden
- entflammbare Materialien nicht mit heißem Bitumen in Kontakt kommen lassen

Lagerung von Bitumen

- Bildung gesundheitsschädlicher Dämpfe vermeiden
- Einhaltung der optimalen Lager- und Verarbeitungstemperatur
- für die Reinigung von Armaturen und Leitungen: keinen Dampf einsetzen oder Lösungsmittel unter Wärmeeinwirkung verwenden
- ausreichende Be- und Entlüftung der Tanks sicherstellen
- beim Umpumpen nur hitzebeständige Leitungen bzw. Schläuche einsetzen

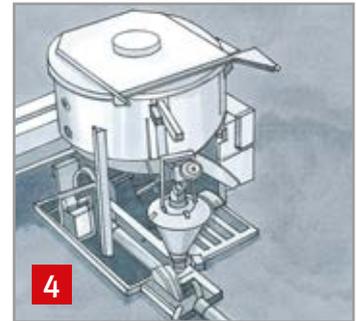
Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Schutzschuhe
- Schutzhandschuhe
- Schutzhelm
- Schutzbrille
- Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz
- Atemschutz

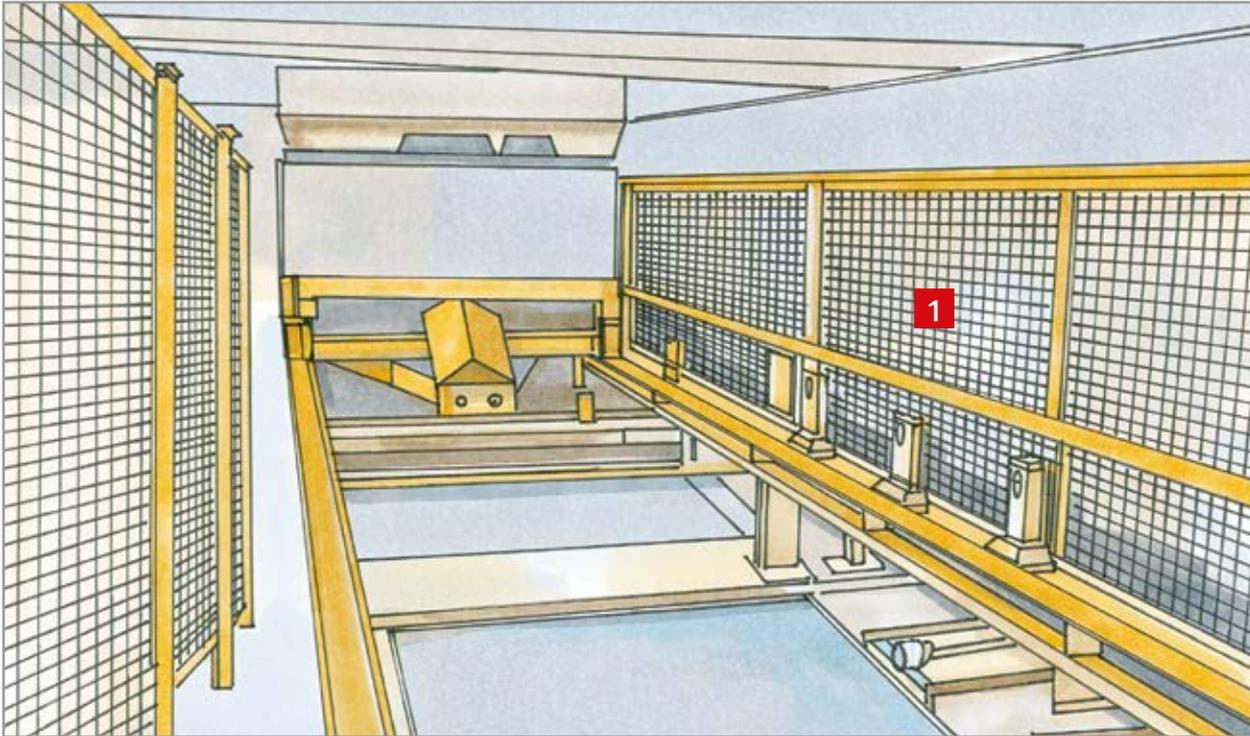


Weitere Informationen



- DIN EN 536:1999-10 „Straßenbaumaschinen, Asphaltmischanlagen, Sicherheitsanforderungen“
- Kapitel A 2.15, A 4.5, F 1.2, F 1.3, F 1.4

F 1.2 Heißlagerung



Im Bereich der Heißlagerung von Asphalt beschränken sich die Tätigkeiten in der Regel auf die Instandhaltung, Reinigung, Einstellarbeiten und die Beseitigung von Störungen.

Mögliche Gefahren



- ungesicherte bewegliche Teile, z. B. pneumatisch betätigte Deckel, Verteilerwagen
- Staub
- Kontakt mit heißem Mischgut
- mangelhafte Beleuchtung
- eingeschränkte Bewegungsfläche
- Arbeiten über Kopf
- für diesen Einsatz ungeeignete Persönliche Schutzausrüstung (PSA)
- ungenügende Erfahrung und Qualifikation der Beschäftigten
- Zeitdruck, Störungen
- ungenügende Organisation

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Sicherung von Quetsch- und Scherstellen an bewegten Maschinenteilen **1**
- Zugangsbeschränkungen während des Betriebes, z. B. Umzäunung, Zugang über Tür mit Endschalter bzw. Zuhaltung
- möglichst formschlüssige Sicherung von Ausrüstungen, z. B. Deckel der Lagerbunker
- Abdeckung der Lagerbunker, z. B. mit Gitterrosten
- sichere Standplätze
- Absturzsicherungen an hochgelegenen Arbeitsplätzen

Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- Planung von Abläufen bei der Instandhaltung, der Reinigung, den Einstellarbeiten und der Beseitigung von Störungen
- Energieabschaltung, auch der Pneumatik
- Betriebsanleitung des Herstellers beachten
- Festlegung der Aufsichtsperson und Kompetenzen der Beschäftigten
- möglichst nur erfahrene und qualifizierte Beschäftigte mit Arbeiten in diesem Bereich beauftragen, unerfahrene oder neue Beschäftigte unter Aufsicht führen
- Bereitstellung und Benutzung benötigter Arbeitsmittel und PSA
- Benutzung vorhandener Verriegelungseinrichtungen, z. B. Bolzen
- nach Beendigung der Arbeiten für Ordnung und Sauberkeit sorgen
- bei Arbeiten im Silo **Kapitel A 2.15** und **A 4.5** beachten

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

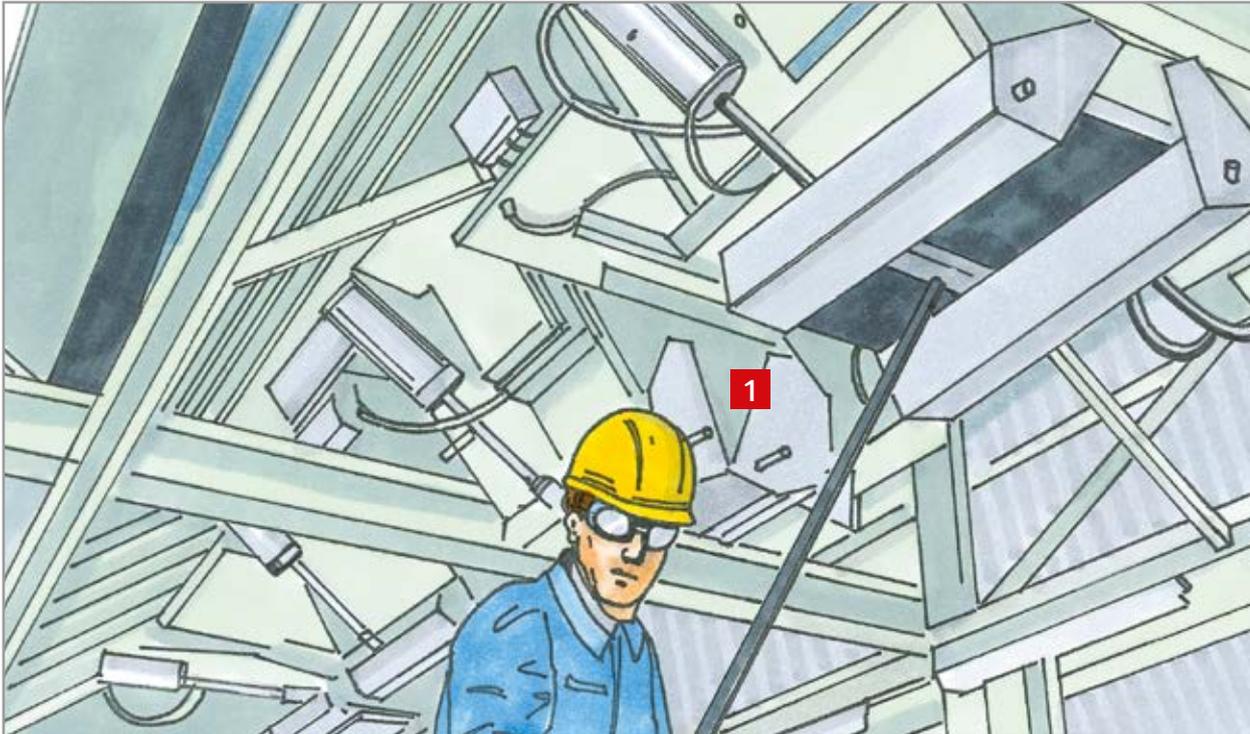
- Schutzschuhe
- ggf. Schutzhelm
- ggf. Augenschutz
- ggf. Schutzhandschuhe

Weitere Informationen



- Kapitel A 2.15, A 4.5, F 1.1

F 1.3 Verladesilos – Verstopfungsbeseitigung



Mögliche Gefahren



- ungesicherte bewegliche Teile, z. B. pneumatisch betätigte Trichterklappen
- herabfallendes oder sich lösendes Material, z. B. gelöstes Mischgut
- Absturz von Leitern, Tritten, Gerüsten
- Kontakt mit heißem Mischgut
- mangelhafte Beleuchtung
- eingeschränkte Bewegungsfläche
- nicht oder nur ungenügend gesicherte Verkehrswege
- schwere dynamische Arbeit, z. B. Stochern mit langen Lanzen
- Arbeiten über Kopf
- für den Einsatz ungeeignete Persönliche Schutzausrüstung (PSA)
- ungenügende Erfahrung und Qualifikation der Beschäftigten
- Zeitdruck, Störungen
- ungenügende Organisation

Maßnahmen



Technische Anforderungen

- Absperren des Fallbereichs
- formschlüssige Sicherung der Trichterklappen verwenden
- sichere Standplätze, z. B. Hubbühne oder Gerüst

Maßnahmen



Reparatur/Wartung/Störungsbeseitigung

- Energieabschaltung, auch der Pneumatik
- Ablauf der Arbeiten planen
- Betriebsanleitung und -anweisung beachten
- benötigte Arbeitsmittel und geeignete PSA bereitstellen und auch benutzen
- Aufsicht und Kompetenzen festlegen
- möglichst nur erfahrene und qualifizierte Beschäftigte mit dieser Arbeit beauftragen, unerfahrene oder neue Beschäftigte unter Aufsicht führen
- niemals direkt über Kopf stochern **1**
- nach Beendigung der Arbeiten für Ordnung und Sauberkeit sorgen

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

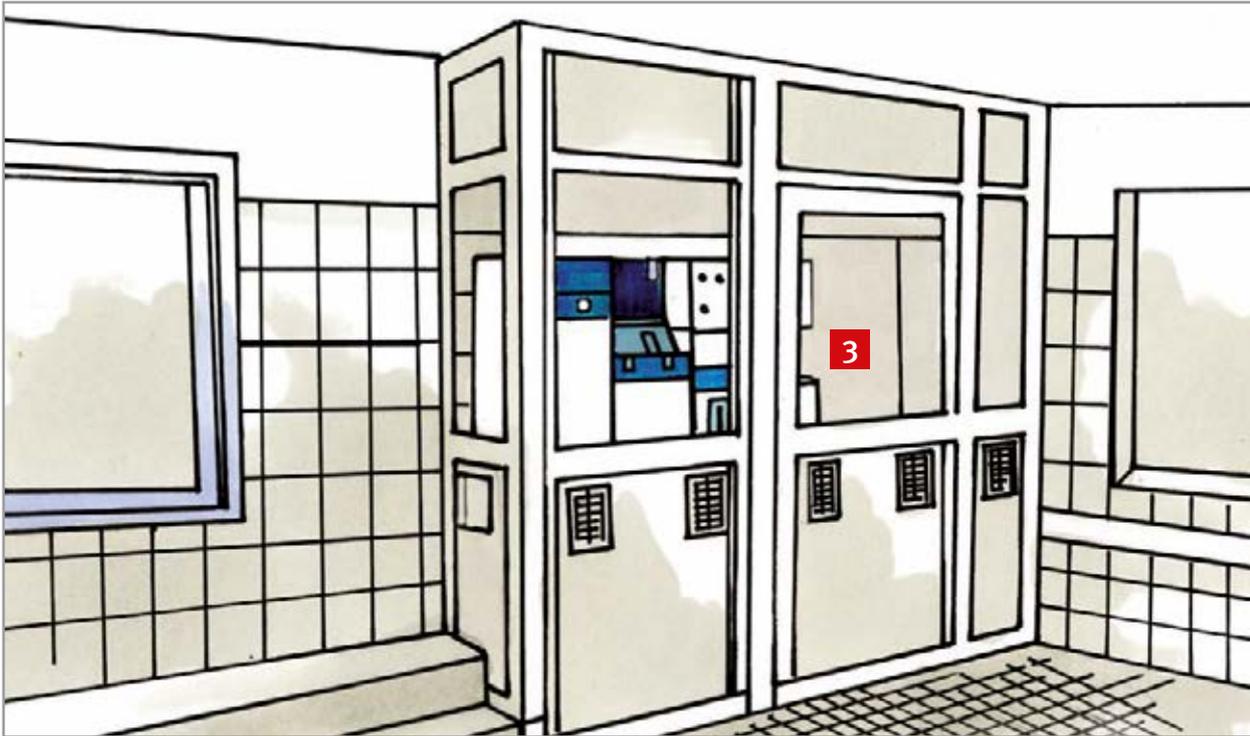
- Schutzschuhe
- Schutzhelm
- ggf. Augenschutz

Weitere Informationen



- Betriebsanleitung des Herstellers
- Kapitel A 1.2

F 1.4 Umgang mit Trichlorethylen



Mögliche Gefahren



- beim Einatmen höherer Konzentrationen: Gefahr von Schwindel, Benommenheit und Schläfrigkeit
- bei Augenkontakt: Gefahr der schweren Augenreizung und -schädigung
- bei Hautkontakt: Gefahr der Hautentfettung und -reizung
- bei einem Brand: Freisetzung von Phosgen, Chlor und Chlorwasserstoff
- beim Einatmen höherer Konzentrationen über längere Zeiträume: kann Nierenzellkrebs verursachen **1**

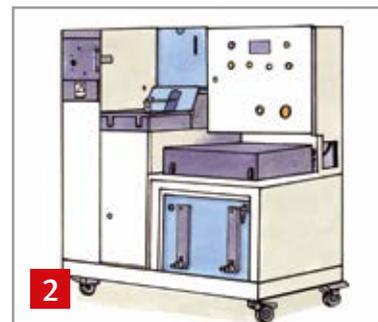


Maßnahmen



Umgang

- Trichlorethylen (TRI) darf nur noch so lange verwendet werden, bis ein zugelassenes anderes Verfahren zur Verfügung steht
- Verwendung von TRI nur in geschlossenen Systemen **2** oder in einem Abzug **3**
- Betrieb von Extraktionsautomaten (Stand der Technik: Waschtrommelverfahren nach BGI 790-010) immer in einem Abzug
- extrahierte Proben erst nach Abkühlung im Abzug weiterverarbeiten
- Nachfüllen von TRI und Rückführung des verbrauchten Lösemittels nur mit Sicherheitscontainern durchführen



Maßnahmen



- Entsorgung von Bitumenproben entweder über geschlossene Systeme oder Verpackung zu Sondermüll in einem Abzug unter Verwendung von geeigneter Persönliche Schutzausrüstung (PSA)
- nur Edelstahlgefäße verwenden
- Auswertearbeiten auf einem separaten Schreibtisch durchführen

Beschäftigungsbeschränkungen

- Schwangere und stillende Mütter dürfen mit TRI nicht arbeiten.
- Jugendliche dürfen mit TRI nicht beschäftigt werden, es sei denn, wenn dies zur Erreichung ihres Ausbildungszieles erforderlich ist. Dabei ist ihr Schutz durch die Aufsicht einer fachkundigen Person zu gewährleisten. Außerdem dürfen die Arbeiten nur in geschlossenen Systemen oder in einem Abzug unter Verwendung von geeigneter PSA durchgeführt werden.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Beim Umgang mit TRI hat der Arbeitgeber eine Pflichtvorsorge zu veranlassen, da es sich um einen Gefahrstoff mit krebserzeugenden und hautresorbierbaren und hautreizenden Eigenschaften handelt.

Persönliche Schutzausrüstung

Schutzhandschuhe

- TRI-resistente flüssigkeitsdichte Handschuhe
- Material: Fluorkautschuk, Stärke: $\geq 0,4$ mm, Durchbruchzeit ≥ 8 Stunden (GESTIS), Permeationslevel ≥ 6
- Tragzeit: Durchbruchzeit des Herstellers beachten und Dichtheitsprüfungen durchführen

Schutzbrille

- bei Analysearbeiten im geschlossenen System: keine
- bei Arbeiten im Abzug: F-(Gestell-)Schutzbrille
- bei Reparaturarbeiten: dichtschießende Schutzbrille (B-Brille)

Atemschutz

- bei Analysearbeiten im geschlossenen System: keinen
- bei kurzzeitiger geringer Belastung am Abzug: keinen
- bei kürzeren Reparaturarbeiten bis 15 Min.: Atemfiltergerät mit A-Filter
- bei längeren Reparaturarbeiten: umluftunabhängiges Atemschutzgerät

Airstream-Helm mit Zuluftfilter (A-Filter)

- Alternative zu Schutzbrille und Atemfiltergerät mit A-Filter

Erste Hilfe

Augen

- Auge unter Schutz des unverletzten Auges 10 Minuten unter fließendem Wasser bei weitgespreizten Lidern spülen.
- Für ärztliche Behandlung sorgen.

Haut

- Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten. Betroffene Hautpartien sofort gründlich unter fließendem Wasser mit Seife reinigen.
- Bei Reizerscheinungen oder nach größerflächigem Kontakt: Für ärztliche Behandlung sorgen.

Maßnahmen



Atmungsorgane

- Verletzte Person unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich an die frische Luft bringen.
- Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.
- Jede körperliche Aktivität der betroffenen Person vermeiden.
- Bei Bewusstlosigkeit und vorhandener Atmung stabile Seitenlage.
- Bei Bewusstlosigkeit und fehlender Atmung: sofort Herz-Lungen-Wiederbelebung durchführen. Die Sicherung der vitalen Funktionen (schlagendes Herz und selbstständige Atmung) hat Vorrang vor allen anderen Maßnahmen. In solchen Fällen: notärztliche Hilfe rufen.

Verschlucken

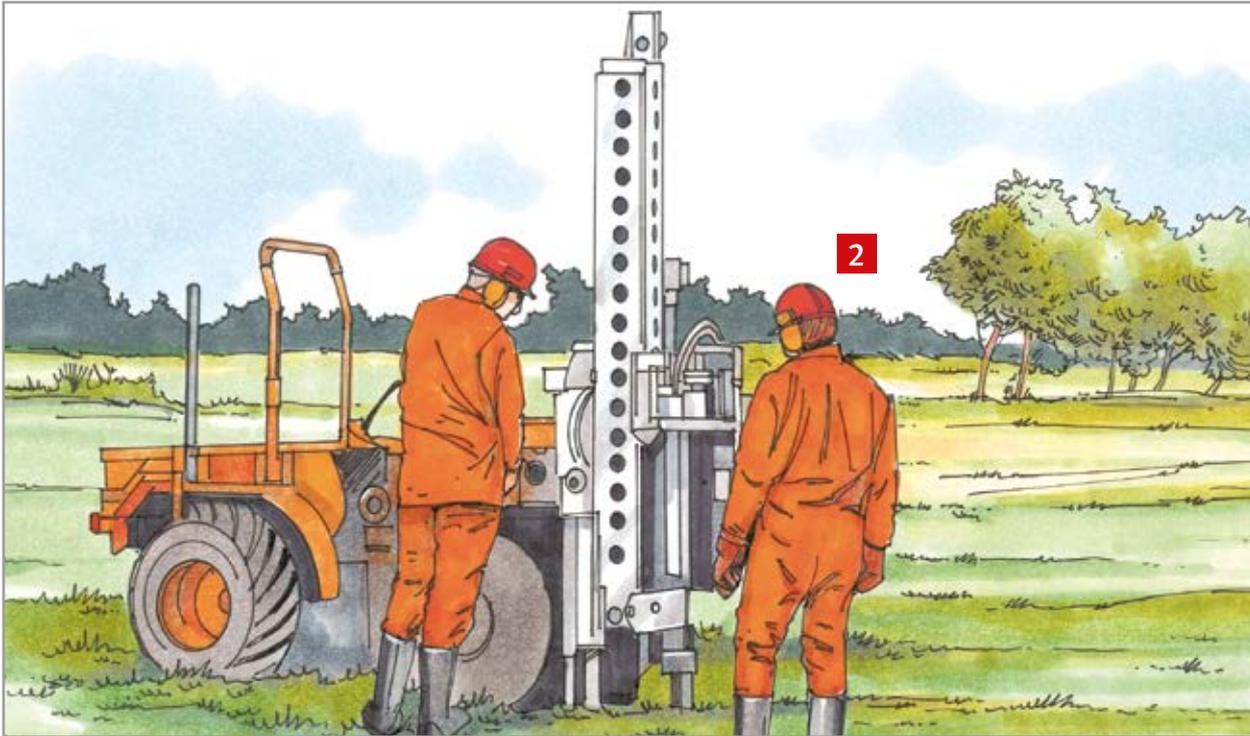
- Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.
- Verletzte Person ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.
- Betroffene Person langsam 1 Glas Wasser trinken lassen.
- Zwischenzeitlich ärztliche Hilfe zum Unfallort rufen.
- Keinesfalls Speiseöle, Rizinus, Milch oder Alkohol geben.
- Keinesfalls Erbrechen anregen.
- Bei Spontanerbrechen Kopf der betroffenen Person in Bauchlage tief halten, um Aspiration (Einatmen von Erbrochenem) zu verhüten.

Weitere Informationen



- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Arbeitsmedizinische Vorsorgeverordnung (ArbMedVV)
- BGR/GUV-R 190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“
- BGI 790-010
- GESTIS-Stoffdatenbank (<http://www.dguv.de/ifa/Gefahrstoffdatenbanken/GESTIS-Stoffdatenbank>)
- Kapitel A 1.3

G 1.1 Geophysikalische Bodenuntersuchung



Alle Tätigkeiten und erforderlichen Maßnahmen bei geophysikalischen Bodenuntersuchungen unterliegen einer Tiefbohrverordnung, die eine berggesetzliche Vorschrift darstellt. Die Forderungen der Tiefbohrverordnung werden im Betriebsplan beziehungsweise Sonderbetriebsplan des Unternehmens berücksichtigt. Umgesetzt werden die Inhalte des Betriebsplanes/Sonderbetriebsplanes in (Betriebs-)Dienstanweisungen, u. a. JSA (Job-Sicherheitsanalyse), und/oder Managementsystemen wie dem GSU-Dokument (Gesundheit – Sicherheit – Umwelt).

Mögliche Gefahren



- Stolpern und Stürzen über Hindernisse, z. B. Gräben, Bodenwellen, Erdlöcher, Niederholz, ausgelegte Kabelschlingen
- Ausrutschen im Gelände und Umknicken
- Hängenbleiben an Zäunen und Hecken
- Krankheitsübertragung durch Insekten und Spinnentiere
- unangepasste Geschwindigkeit und Fahrweise von Fahrzeugen im Gelände
- von manövrierendem Fahrzeug erfasst werden
- Klemmen der Finger beim Verschrauben der Bohrgestänge
- Erfasstwerden durch drehende Teile
- Gelenkbeanspruchungen
- Heben und Tragen von Materialien und Bohrausrüstungen
- Lärmexposition
- Gesundheitsgefahren durch wechselnde klimatische Bedingungen

Maßnahmen



Arbeiten im Gelände

- Das Festlegen der Schusstraversen und Geophonlinien, das Auslegen der Geophone **1** und das Verkabeln von Sprengpatronen und Geophonen sowie der Abbau der ausgelegten Kabel und Instrumente im Gelände sind mit großer Umsicht durchzuführen.
- Kabel sind schlingenfrei zu verlegen.
- Beim Bewegen im freien Gelände ist auf Stolper- und Sturzstellen, z. B. Gräben, Bodenwellen, Erdlöcher, zu achten.
- Es ist Wetterschutzkleidung bereitzustellen.
- Die Arbeitsschutzkleidung soll auffällig sein (z. B. Tragen einer Warnweste), so dass die Mannschaft im Gelände gut zu erkennen ist.
- Zurückschnellende Äste können zu Gesichts- und Augenverletzungen führen. Eine entsprechende Persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille/Visier) ist bereitzustellen.
- Möglichst geschlossene Kleidung tragen.
- Absuchen des Körpers nach Zecken.



Fahrzeuge

- Die Geschwindigkeit von Fahrzeugen sowie die Fahrweise von Fahrzeugen im Gelände ist den örtlichen Gegebenheiten anzupassen.
- Beim Kraftfahrzeugbetrieb im Gelände ist das Fahrzeug vor Antritt der Fahrt auf einen betriebssicheren Zustand zu kontrollieren, insbesondere Bremsen, Beleuchtung, Warneinrichtungen, Reifen.
- Die Sicherheitsgurte sind während der Fahrt im Gelände anzulegen.
- Bei Rückwärtsfahrt mit unzureichenden Sichtverhältnissen nach hinten muss eine einweisende Person beauftragt werden. Sie muss sich im Sichtbereich der fahrzeugführenden Person aufhalten.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

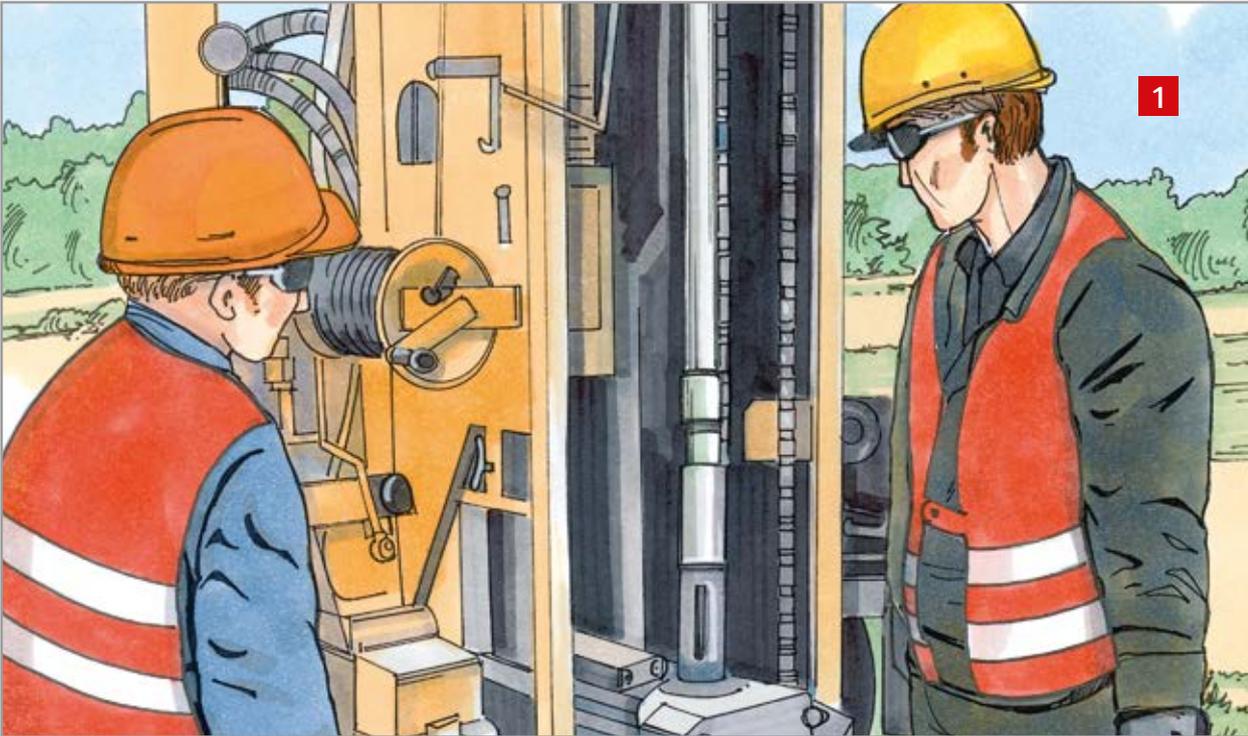
- Wetterschutzkleidung
- Warnweste
- knöchelumschließende Schutzschuhe
- Schutzbrille
- Gehörschutz **2**
- Schutzhelm

Weitere Informationen



- Allgemeine Bundesbergverordnung (ABBergV)
- Tiefbohrverordnungen der Länder
- Kapitel A 1.1, A 1.3, A 1.8, A 1.16

G 1.2 Sprengarbeiten – Geophysik



Mögliche Gefahren



- Stolpern und Stürzen im Gelände
- Hochziehen der Ladung beim Ziehen des Bohrgestänges
- Zünden der Ladung bei nicht ausreichender Teufe
- Zünden der Ladung durch zu hohe Temperatur ($\geq 75^\circ\text{C}$)
- elektrischer Strom aus Geräten, Leitungen, Elektrostatik, Funk
- Nichthandhabungssicherheit der Sprengstoffe bei Temperaturen unter -20°C
- Sprengstoffreste im Bohrgestänge

Maßnahmen



Sprengerlaubnis

- Sprengarbeiten dürfen nur Unternehmen **1** durchführen, die eine Erlaubnis nach dem Sprengstoffgesetz für das angewendete Sprengverfahren besitzen.

Anzeigepflicht

- Sprengungen sind der zuständigen staatlichen Behörde anzuzeigen.

Verantwortung

- Beim Umgang mit Sprengmitteln ist der Sprengberechtigte allein verantwortlich und weisungsberechtigt.

Maßnahmen



Sprengsignale

- Die Bedeutung der Sprengsignale ist bekanntzugeben. Sie lauten
 1. Sprengsignal – ein langer Ton – sofort in Deckung gehen,
 2. Sprengsignal – zwei kurze Töne – es wird gezündet,
 3. Sprengsignal – drei kurze Töne – das Sprengen ist beendet.

Allgemeine Anforderungen

- dem Gelände und Klima angepasste Kleidung und Schuhwerk verwenden
- Kontrolle, dass die Ladung auf Teufe bleibt
(notfalls Vernichten der Ladung im Gestänge vor dem Ziehen)
- bei Sprengungen im offenen Bohrloch grundsätzlich eine Sicherungsstange verwenden
- bei trockenem oder schlagendem Bohren vor dem Laden den Laderaum kühlen
- Abstand von Fahrzeugen, Geräten, elektrischen Leitungen und Funk einhalten
- keine Sprengarbeiten bei Temperaturen unter -20 °C ausführen
- für Sprengmittel sind besondere Lagerbedingungen einzuhalten

Betriebsanweisungen

- Es müssen Festlegungen vorliegen über
 - den Transport von Sprengmitteln,
 - das Aufbewahren von Sprengmitteln in Lagern,
 - das vorübergehende Aufbewahren von Sprengmitteln,
 - das Verhalten bei der Durchführung der Sprengarbeit,
 - das Verhalten bei Verlust, Fund und Beseitigung von Sprengmitteln und beim Antreffen von Versagern.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Wetterschutzkleidung
- Warnweste
- knöchelumschließende Schutzschuhe
- Schutzbrille
- Gehörschutz
- Schutzhelm

Anforderungen an das Personal

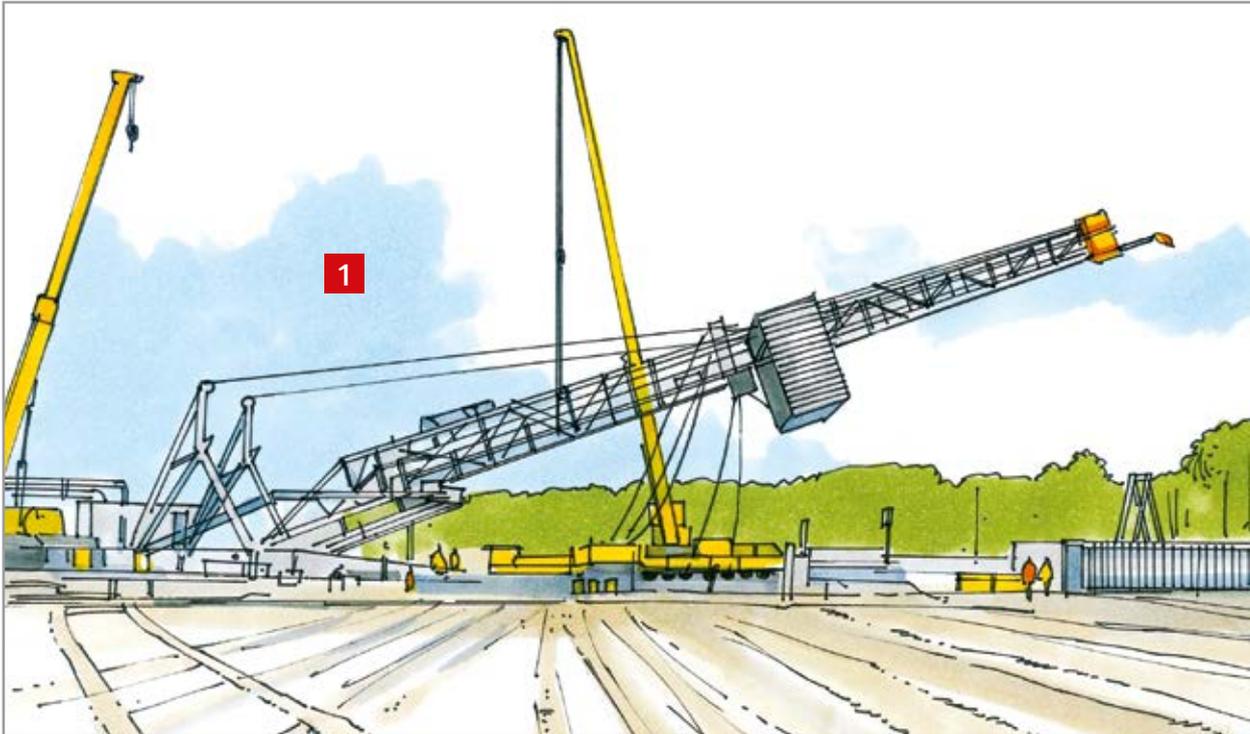
- Der Umgang mit Sprengmitteln ist nur Personen mit staatlicher Befähigung erlaubt.

Weitere Informationen



- Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe (SprengG)
- 1. – 3. Verordnung zum Sprengstoffgesetz
- Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt – GGVEB)
- Seismik-Bergverordnung (SeismikBergVO)
- Landesbergverordnungen
- Dienstanweisungen für Sprengarbeiten bei geophysikalischen Bodenuntersuchungen

G 1.3 Auf- und Abbau von Bohrmasten



Alle Tätigkeiten und erforderlichen Maßnahmen beim Auf- und Abbau von Bohrmasten **1** unterliegen einer Tiefbohrverordnung, die eine berggesetzliche Vorschrift darstellt. Die Forderungen der Tiefbohrverordnung werden im Betriebsplan bzw. Sonderbetriebsplan des Unternehmens berücksichtigt. Umgesetzt werden die Inhalte des Betriebsplanes/Sonderbetriebsplanes in Dienstanweisungen, z. B. JSA (Job-Sicherheits-Analyse), oder Managementsystemen wie dem GSU-Dokument (Gesundheit – Sicherheit – Umwelt).

Mögliche Gefahren



- Abstürzen von hochgelegenen Arbeitsplätzen
- von hinabfallenden Gegenständen getroffen werden
- von umstürzenden Gegenständen getroffen werden
- von pendelnden Lasten getroffen werden
- Heben und Tragen von schweren Lasten

Maßnahmen



Verantwortung

- Vor Beginn des Mast-Errichte- oder -Ablegevorganges ist mit der daran beteiligten Mannschaft ein Sicherheitsgespräch zu führen und es sind Zuständigkeiten und Aufgaben festzulegen. Die zuständige Aufsichtsperson hat das Errichtesystem zu prüfen.

Maßnahmen



- Der Auf- und Abbau sowie das Umsetzen von Klapp- und Teleskopmasten dürfen nur unter ständiger Überwachung durch eine fachkundige Person bzw. fachkundige Aufsichtsperson durchgeführt werden.
- Kommandos und Handzeichen der Aufsichtsperson müssen bekannt sein (Unterweisung) und beachtet werden.

Allgemeines

- Die Aufbauanweisung des Herstellers ist zu beachten.
- An hochgelegenen Arbeitsplätzen sind Absturzsicherungen zu schaffen, z. B. Persönliche Schutzausrüstung (PSA) gegen Absturz.
- Die Beschäftigten dürfen sich beim Hochziehen des Mastes nicht in dessen Fallbereich aufhalten.
- Jede Last ist zunächst nur so weit hochzuziehen, dass sie dicht über dem Erdboden auspendeln kann. Erst dann ist es möglich, sich gefahrlos von der sicheren Befestigung und dem Gleichgewicht zu überzeugen.
- Werkzeuge und Kleinteile, die an hochgelegenen Arbeitsplätzen benötigt werden, sind gegen Hinabfallen zu sichern.
- Beim Abheben von Einzelteilen ist besondere Vorsicht geboten. Sind sie verklemmt, lösen sie sich oft ruckartig und schwingen unkontrolliert herum.
- Beim Abbau des Unterbaues sind die Treppen mit Geländern so lange wie möglich am Unterbau zu belassen.
- Noch nicht fest montierte Teile dürfen nicht bestiegen werden.
- Vor dem Aufrichten von Klappmasten muss überprüft werden, ob Kleinteile, z. B. Schrauben, Bolzen, Unterlegscheiben oder Werkzeug, in den Profilen liegengeblieben sind.
- Während des Aus- und Einfahrens von Teleskopmasten ist der Aufenthalt auf den Mastbühnen verboten.

Anschlagmittel, Klapp- oder Umlenkrollen

- Die Tragkraft muss am Trag- und Anschlagmittel angegeben sein und der angeschlagenen Last entsprechen.
- Klapp- und Umlenkrollen sowie die dabei verwendeten Tragmittel, Anschlagmittel und Schäkkel dürfen nur benutzt werden, wenn sie in einem einwandfreien Zustand sind.
- Klapp- oder Umlenkrollen dürfen nur an entsprechend tragfähigen Anschlagpunkten festgemacht werden.
- Beim Abbau von Einzelteilen oder Baugruppen muss erst das Anschlagseil befestigt werden, bevor mit dem Lösen der Bolzen bzw. Schrauben begonnen wird.
- Die Anschlagseile werden erst dann vom angehängten Teil gelöst, wenn dieses sicher befestigt ist.

Abspannseile

- Soweit Abspannseile vorgeschrieben sind, müssen sie der Aufbauvorschrift des Herstellers entsprechend angebracht werden. Sie dürfen keinesfalls zum „Ausrichten des Mastes“ benutzt werden.
- Erdanker sind für bindige und aufgeschüttete Böden ungeeignet; besser sind in den Boden eingelassene Betonanker mit einer der Belastung entsprechenden Anschlagöse **2**.



Maßnahmen



Hydraulischer Auf- und Abbau

- Vor dem Aufrichten ist zu kontrollieren, ob der Tank genügend Hydrauliköl enthält.
- Vor dem Umlegen ist zu prüfen, ob der Tank den Rückfluss aufnehmen kann.
- Vor jeder Inbetriebnahme ist das Hydrauliksystem zu entlüften.
- Beim Mastaufrichten darf nur im vorgeschriebenen Druckbereich gearbeitet werden. Deshalb muss die Druckhöhe sowie das Manometer ständig überwacht werden.
- Nach dem Aufrichten und Ausfahren ist der Mast mechanisch zu sichern, z. B. durch Bolzen, Sperrklinken. Falls erforderlich, Hydraulikventilhebel sichern.

Betriebsanweisung

- Die Beschäftigten müssen anhand einer Betriebsanweisung unterwiesen werden.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

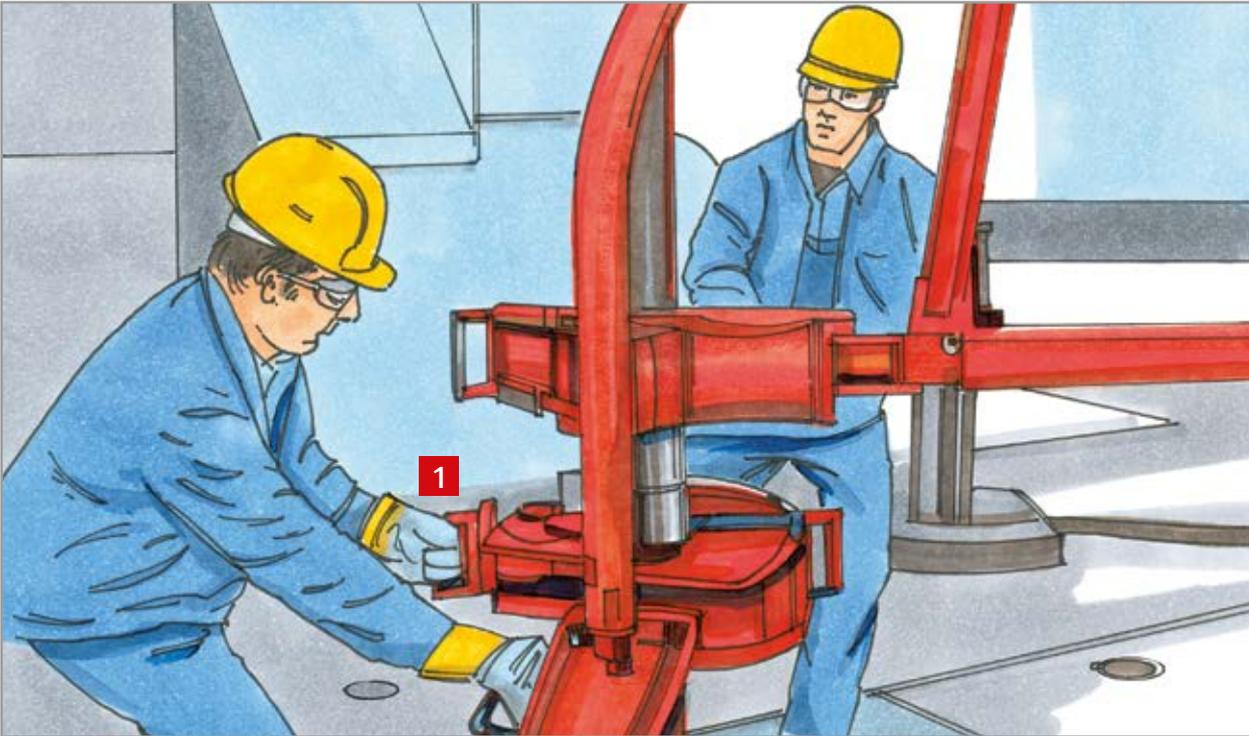
- Schutzschuhe
- Schutzhelm
- PSA gegen Absturz
- Atemschutz

Weitere Informationen



- Allgemeine Bundesbergverordnung (ABergV)
- Tiefbohrverordnungen der Länder
- BGV D8 „Winden, Hub- und Zuggeräte“
- BGR 237 „Hydraulik-Schlauchleitungen – Regeln für den sicheren Einsatz“

G 1.4 Bohrarbeiten (Erdöl, Erdgas)



Alle Tätigkeiten und erforderlichen Maßnahmen bei Bohrarbeiten unterliegen einer Tiefbohrverordnung, die eine berggesetzliche Vorschrift darstellt. Die Forderungen der Tiefbohrverordnung werden im Betriebsplan bzw. Sonderbetriebsplan des Unternehmens berücksichtigt. Umgesetzt werden die Inhalte des Betriebsplanes/Sonderbetriebsplanes in (Betriebs-)Dienstanweisungen (u. a. JSA – Jobsicherheitsanalyse –) und/oder Managementsystemen wie dem GSU-Dokument (Gesundheit – Sicherheit – Umwelt).

Mögliche Gefahren



- Abstürzen von hochgelegenen Arbeitsplätzen
- von hinabfallenden, umstürzenden, rollenden und pendelnden Gegenständen getroffen werden
- Quetschen an bewegten Teilen
- Aufenthalt unter schwebenden Lasten
- Stolpern, Stürzen und Ausrutschen
- Heben und Tragen schwerer Lasten

Maßnahmen



Allgemeines

- Heben von Lasten mit entsprechenden Hebevorrichtungen, z. B. Kran, Hilfswinde

Maßnahmen



- während des Einfahrens von Lot- und Messseilen nicht im Gefahrenbereich eines Seiles aufhalten (beim Aufsetzen der Messsonden können sich leicht Schlingen bilden)
- Umlenkrollen sicher befestigen; auf Gängigkeit und Schmierung achten
- unter innerem Überdruck stehende Schläuche mit mehr als 35 mm Innendurchmesser: Anschluss- und Verbindungsstellen gegen selbsttätiges Lösen sichern
- unter innerem Überdruck stehende Gelenkleitungen und sonstige bewegte Leitungen: so festlegen, dass sie nicht umschlagen können
- Spülung beim Bohren überwachen, um mögliche Eruptionsgefahr frühzeitig zu erkennen

Gestängearbeit

- Kontern und Brechen von Bohrstrangkomponenten sollte möglichst mit hydraulischen Verschraubeinrichtungen (Iron Roughneck) erfolgen
- Zangen mittels Easy Torque oder ähnlicher Einrichtungen betreiben
- Zangen nicht überlasten; schadhafte Zangen, z. B. aufgeweitete Bolzenlöcher, defekte Sperren, abgenutzte Messer, nicht benutzen
- stumpfe Messer in Zangen und Abfangkeilen rechtzeitig auswechseln; Vorsicht beim Herausschlagen: Blech oder ungehärtetes Eisen zwischenlegen; Schutzbrille und Handschuhe tragen
- Zangen nur an den Haltegriffen anfassen **1**
- zum Brechen des Gestänges niemals den Drehtisch verwenden; zwei Zangen ansetzen
- beim Brechen von Verbindungen muss ein Kraftmesser im Zugseil verwendet werden; aus dem Schlagkreis der Zangen treten
- nicht unter Gestängen, Rohren, Schwerstangen und Mastöffnungen aufhalten
- Schwerstangenhebestücke stets kontern
- Elevator nur von der Verschlussseite an den Griffen öffnen



Arbeiten auf der Aushängebühne

- Absturzsicherung muss vorhanden sein **2**
- der Belag der Aushängebühne muss rutschsicher sein; Eis und Schnee vor Arbeitsbeginn entfernen
- auf der Aushängebühne müssen alle Gegenstände gegen Hinabfallen gesichert sein
- Ausrüstungsgegenstände und Werkzeuge nicht hinabwerfen, sondern abseilen
- der Bühnenmann muss mit der Abseilvorrichtung vertraut sein; sie muss schnell und sicher erreichbar und zu betätigen sein **3**



Benutzung von Verrohrungsbühnen

- Bühne nicht mit Personen oder Material überlasten
- Bühne nur über den vorgesehenen Aufstieg besteigen
- Einstiegsöffnung sichern
- schwenkbare Bühnen gegen unbeabsichtigtes Schwenken sichern

Arbeiten mit der Hilfswinde

- Lasten auf der Arbeitsbühne, z. B. Tischeinsätze, Hebekappen, Meißelbrecher, sollten mit der Hilfswinde bewegt werden **4**
- Winde nicht überlasten; Tragkraft beachten; Last im Auge behalten
- der Bedienungsmann darf die Steuereinrichtung nur verlassen, wenn die Last abgesetzt ist



Maßnahmen

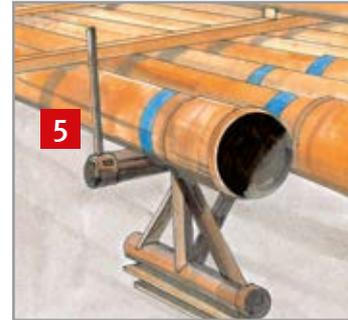


Lagerung von Gestängen und Rohren

- Zwischenlagen verwenden, nie „auf Lücke“ stapeln
- gegen Abrollen ist jede Lage beidseitig zu sichern **5**
- nicht von der Gestängemittelbahn herunterspringen

Verladen und Verrollen

- Rohre nicht schräg ablaufen lassen
- Rohre und Gestänge müssen von der Seite aus verrollt werden
- während des Verrollens darf sich niemand auf Fahrzeugen oder Stapeln vor rollenden Rohren oder rollendem Gestänge aufhalten
- für das Auf- und Abladen sind geeignete Gabelstapler oder Fahrzeugkrane einzusetzen



Alarmplan

- für das Verhalten bei einem drohenden Ausbruch: Gefahrenabwehrpläne vorhalten, regelmäßige Übungen (Kick-Drill) durchführen
- für Bohrungen im Sauergas: Gasalarmplan erstellen; Schwefelwasserstoff (H₂S)-Ausrüstung und geschultes sowie geeignetes Personal ist vorzuhalten; Fluchtgeräte sind mitzuführen

Reparatur/Wartung

- Anlagen sind zuverlässig abzuschalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern.
- Bei Arbeiten an unter Druck stehenden Leitungen und Anlagen sind diese erst drucklos zu machen.
- Bei Reparaturarbeiten auf hochgelegenen Arbeitsplätzen sind geeignete Absturzsicherungen zu benutzen.
- Werkzeuge sind gegen Herabfallen zu sichern.

Betriebsanweisungen

- Die Beschäftigten sind anhand von Betriebsanweisungen in regelmäßigen Abständen zu unterweisen.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

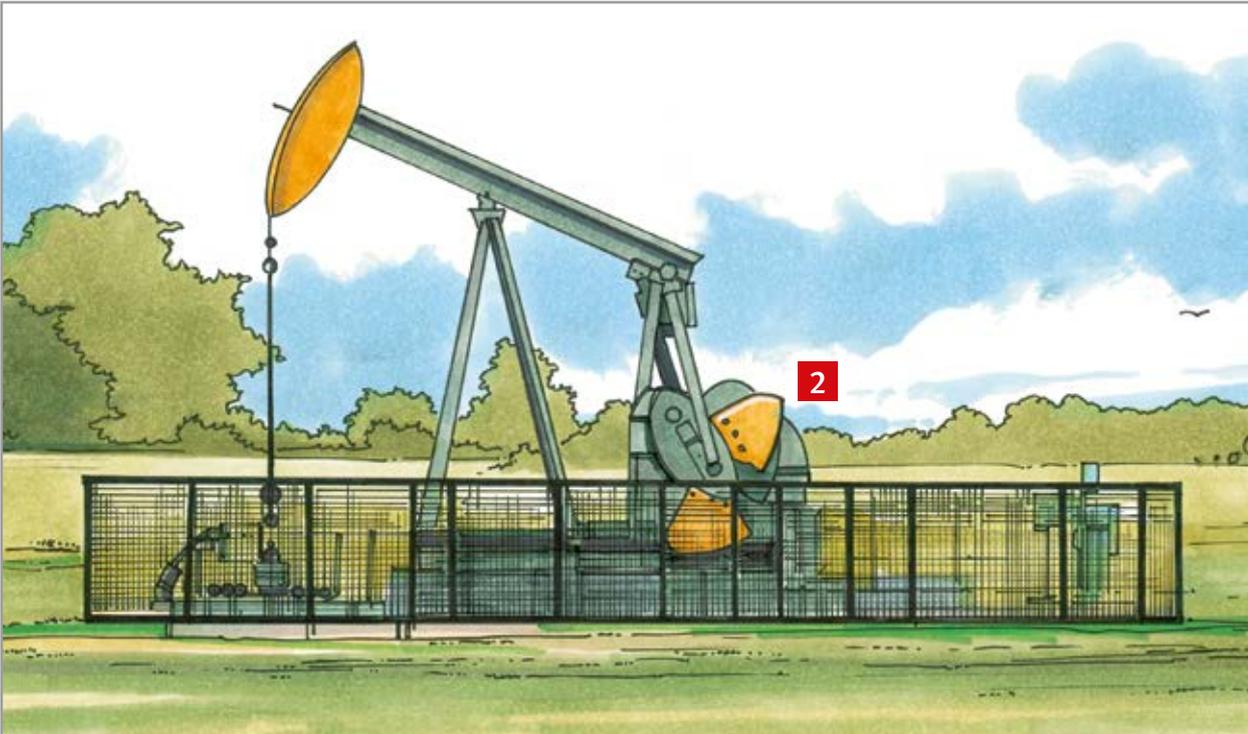
- Schutzschuhe
- Schutzhelm
- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz
- Atemschutz

Weitere Informationen



- Allgemeine Bundesbergverordnung (ABergV)
- Tiefbohrverordnungen der Länder
- Kapitel A 1.2, A 1.17, A 2.2, A 2.4, A 3.6, A 3.7, A 4.7, A 4.9, G 1.6, G 1.7, G 1.8

G 1.5 Gewinnung von Erdöl und Erdgas



Alle Tätigkeiten und erforderlichen Maßnahmen bei der Gewinnung von Erdöl und Erdgas unterliegen einer Tiefbohrverordnung, die eine berggesetzliche Vorschrift darstellt. Die Forderungen der Tiefbohrverordnung werden im Betriebsplan beziehungsweise Sonderbetriebsplan des Unternehmens berücksichtigt. Umgesetzt werden die Inhalte des Betriebsplanes/Sonderbetriebsplanes in (Betriebs-) Dienstanweisungen, u. a. JSA (Job-Sicherheits-Analyse), und/oder Managementsystemen wie dem GSU-Dokument (Gesundheit – Sicherheit – Umwelt).

Mögliche Gefahren



- Abstürzen von hochgelegenen Arbeitsplätzen
- Hinabstürzen in Kellerschachtöffnungen
- mögliches Freiwerden erstickender oder giftiger Gase und/oder Gefahrstoffe
- mögliches Freiwerden brand- und/oder explosionsfähiger Gemische
- Arbeiten an nicht drucklos gemachten Leitungen, Behältern oder Bohrlochköpfen
- Quetschen an bewegten Teilen, z. B. Antriebsexzenter, und Dynamometer-Messungen am laufenden Pumpenantrieb
- Getroffenwerden durch herabfallende Teile
- Getroffenwerden durch herumschlagende Teile, z. B. Gelenkleitungen bei der Lagerstättenbehandlung
- Verbrennungen bei der Probenahme

Maßnahmen



Gas-, Brand- und Explosionsschutz

(siehe auch Kapitel G 1.8)

- Festlegung und Kennzeichnung von Schutzzonen
- in Brand- und Explosionsbereichen nur zugelassene Betriebsmittel und Werkzeuge benutzen
- Funkenbildung infolge elektrostatischer Aufladung durch Erdung aller Anlagen verhindern
- Verbot von Rauchen und offenem Feuer
- Feuerlöscheinrichtungen **1** und Gasschutzausrüstungen vorhalten und auf Zugänglichkeit achten
- keine Lagerung leichtentzündlicher Stoffe
- Einholung einer schriftlichen Arbeitsgenehmigung

Arbeiten an Förderbohrungen

- Kellerschachtöffnungen müssen abgedeckt sein; der Belag darf sich nicht verschieben
- bei Seil- und Drahtarbeiten im Bohrloch, z. B. Bohrlochmessungen, nie im Bereich einer möglichen Schlingenbildung aufhalten
- ausfahrendes Seil nur mit mechanischem Abstreifer reinigen; nie mit der Hand laufende Seile berühren (gilt auch für Pumpgestänge und Steigrohre)
- beim Frei- und Testfördern muss die Ablassleitung zu Tanks, Gruben etc. gut verankert werden

Arbeiten an Tiefpumpen

- Antrieb abschalten und gegen unbeabsichtigte Bewegungen sichern **2**
- bei Arbeiten an Polierstangen und Stopfbüchsen: diese und andere hochgeschobene Teile, z. B. Klemmen, gegen Herabfallen sichern
- beim Neuverpacken: Ablasschieber geöffnet halten
- bei Dynamometer-Messungen am laufenden Pumpenantrieb die Quetschgefahr durch Polierstangenaufhängung und Pferdekopf beachten

Arbeiten auf Gasförderanlagen

- Zutrittserlaubnis für betriebsfremde Personen
- Arbeiten nur mit schriftlicher Arbeitsgenehmigung durchführen
- Arbeitsräume, Wege, insbesondere Notausgänge, müssen jederzeit frei gehalten werden
- Fahrzeuge sind in Fluchtrichtung abzustellen bzw. zu parken
- Zutritt ist nur mit Erlaubnis der verantwortlichen Aufsichtsperson gestattet
- Fluchtgeräte müssen jederzeit griff- und einsatzbereit sein, wenn mit dem Auftreten von Schwefelwasserstoff (H_2S) in gefährlicher Konzentration gerechnet werden muss
- Windsack beachten **3**

Behandlung von Lagerstätten

- Bei Fracarbeiten und Säuerungen müssen bei der Aufstellung der Pumpaggregate und sonstiger Betriebsmittel die festgelegten Schutzzonen beachtet werden (Gleiches gilt für die Anbringung von Anzeige- und Kontrollinstrumenten).
- Gelenkleitungen müssen vor Beginn der Behandlung durch eine Druckprobe geprüft werden.



Maßnahmen



- Während der Druckprobe und der Druckbehandlung sind Gefahrenbereiche zu kennzeichnen (dazu gehören die gesamte Druckleitung und die Manifolds). Personen dürfen sich nicht im Gefahrenbereich aufhalten.
- Gelenkleitungen (Chiksan-Leitungen) sind gegen Umherschlagen zu sichern **4**.



Arbeiten an unter Druck stehenden Anlagenteilen

- Arbeiten an unter Druck stehenden Anlagenteilen sind nicht erlaubt.
- Bohrlochköpfe, Leitungen und Gefäße, z. B. Molchschleusen und Düsenstöcke, sind vor dem Öffnen stets vollständig drucklos zu machen **5**.



Probennahme

- Hähne zur Entnahme von Proben vorsichtig öffnen
- für heiße Proben langstielige Gefäße benutzen; Handschuhe und Schutzbrille tragen; ggf. auch schweren Atemschutz (H₂S) tragen
- Probeflaschen nicht lose in der Hand tragen, sondern im Tragebehälter

Betriebsanweisungen

- Die Beschäftigten sind anhand der Betriebsanweisungen in regelmäßigen Abständen zu unterweisen.
- Alarmsignale müssen allen Personen bekannt sein, die sich auf der Anlage aufhalten.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

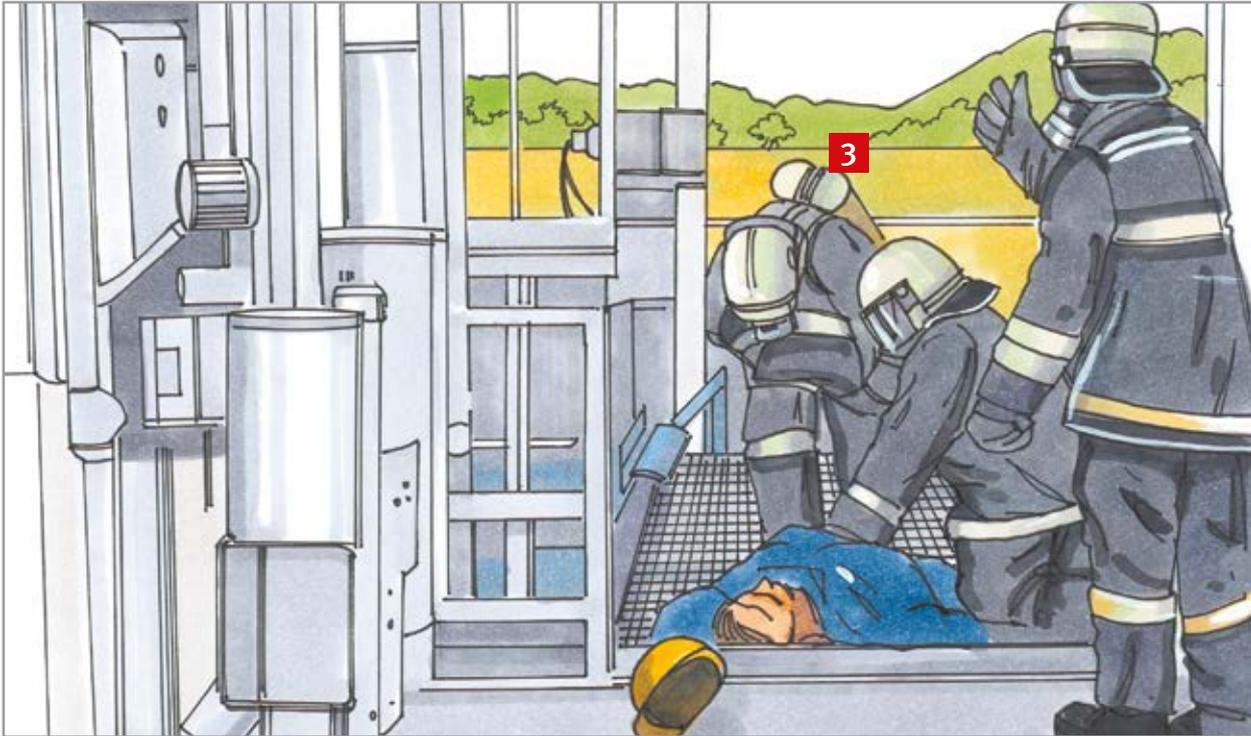
- Schutzschuhe
- Schutzhelm
- Schutzhandschuhe
- Schutzbrille
- Gehörschutz (z. B. bei Gastests, Gas- oder Ölausbruch)
- Atemschutz

Weitere Informationen



- Allgemeine Bundesbergverordnung (ABergV)
- Tiefbohrverordnungen der Länder
- TRBS 2153 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“
- Kapitel A 1.1, A 1.5, A 1.12, A 1.13, A 4.3, A 4.5, A 4.9, G 1.6, G 1.7, G 1.8

G 1.6 Sauergas



Als „Sauergas“ wird ein Erdgas bezeichnet, das Anteile von Schwefelwasserstoff enthält. Schwefelwasserstoff (H_2S) ist ein farbloses Gas, das ein leicht entzündliches Gas-Luft-Gemisch bilden kann. Es ist etwas schwerer als Luft und löst sich in Wasser.

Mögliche Gefahren



- hohes Vergiftungsrisiko
- Erstickungsgefahr durch Einatmen (siehe **Tabelle**)
- Reizungen durch Haut- bzw. Augenkontakt bei Einwirkung von flüssigem Schwefelwasserstoff
- Brand- und Explosionsgefahr

Gefahrenquellen, die nicht offensichtlich sind

- unter Druck eingeschlossenes Sauergas, z. B. in ausgebauten Armaturen
- Hydrate in Rohrleitungssystemen
- absorbiertes Sauergas (Flüssigkeiten aus druckentlasteten Sauergassystemen)
- Freisetzung aus Porenräumen, z. B. Bohrkern
- Diffusion durch ungeeignete Materialien

Konzentration	Wirkung
0,02 – 0,2 ppm	unangenehme Geruchswahrnehmung, wie nach faulen Eiern (Vorsicht Toleranzentwicklung)
5 ppm	AGW (gesundheitsbasierter Grenzwert)
über 10 ppm	muss Atemschutz getragen werden
ab 100 ppm	wird bei kurzzeitiger Einwirkung der Geruchssinn abgetötet
ab 500 ppm	Bewusstlosigkeit
ab 1000 ppm	Atemstillstand, tödlich innerhalb weniger Minuten

Tabelle: Wirkung von Sauergas
ppm = parts per million

Maßnahmen



Technische Maßnahmen

- Aufbereitung im geschlossenen System
- Explosionsschutz
- ständige Konzentrationsmessungen **1**

Organisatorische Maßnahmen

- Arbeiten in Bereichen mit der Möglichkeit einer Schwefelwasserstoffexposition nur für geeignete und unterwiesene Personen
- Abtrennung von anderen Produktionsbereichen und dem Sozialbereich
- Zugangsbeschränkung und Kontrolle
- schriftliche Arbeitserlaubnis
- Atemluftkontrollgeräte und Isolierfluchtgeräte **2** bereitstellen
- regelmäßiges Havarietraining
- Anwesenheit von geeigneten Personen mit Atemschutzisoliergeräten **3** sicherstellen
- spezielle Materialien der Ersten Hilfe, sogenannte Notfallsets, bereithalten: Sauerstoff mit Möglichkeit der Befeuchtung, Beclometa-son spray, Antidot (4-DMAP, Methylenblau) und Gerätschaften zur endotrachealen Intubation

Beschäftigungsbeschränkungen

- werdende und stillende Mütter entsprechend der Gefährdungsbeurteilung
- Jugendliche dürfen nicht in Bereichen mit Sauerstoff beschäftigt werden

Betriebsanweisungen

- Die Beschäftigten müssen anhand von Betriebsanweisungen in regelmäßigen Abständen unterwiesen werden.

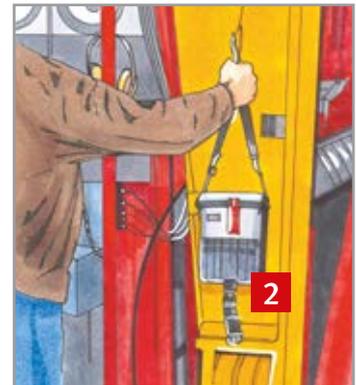
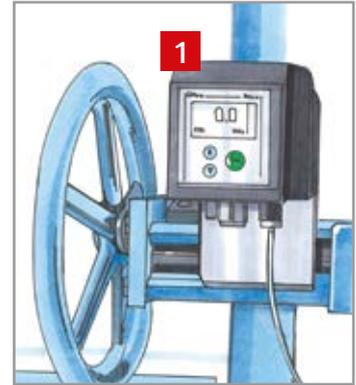
Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung.

Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- flammhemmende, dichte Schutzkleidung
- Chemikalienschutzanzug
- Isolierfluchtgerät

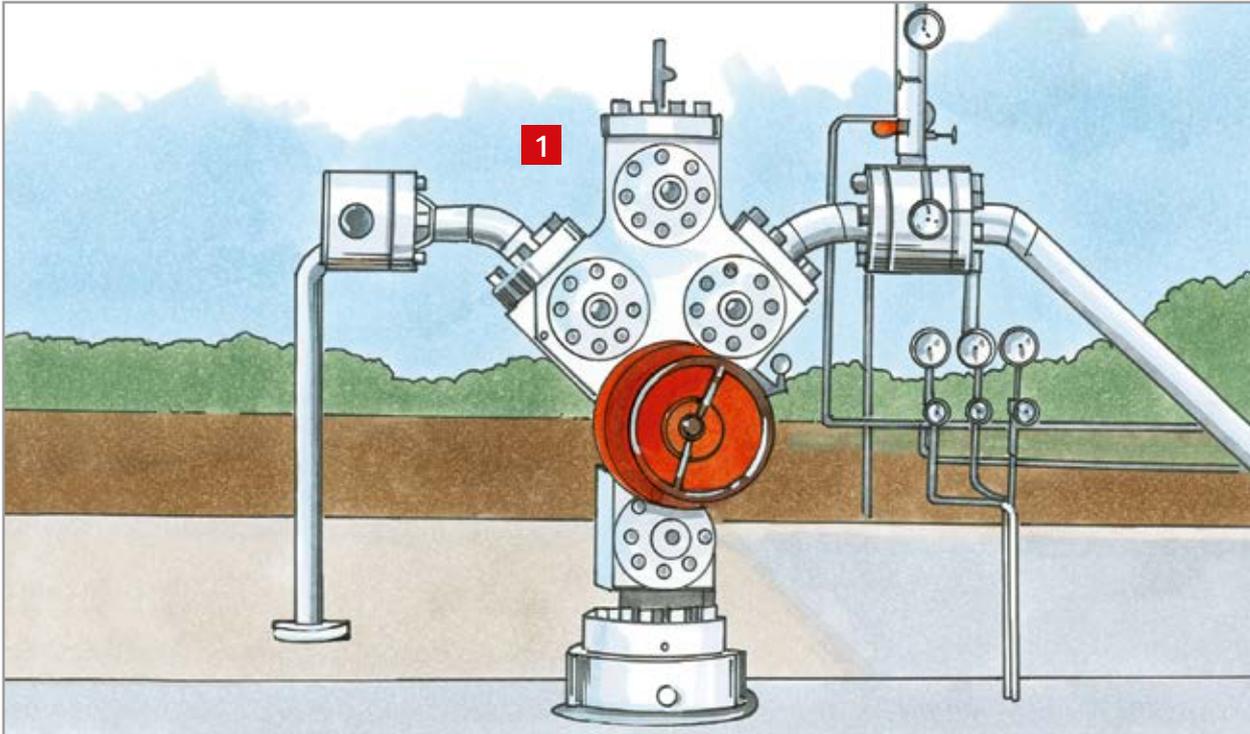


Weitere Informationen



- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Merkblätter
 - Kühn/Birett S 014 „Schwefelwasserstoff“
 - BASF „Medizinische Leitlinien bei akuten Einwirkungen von chemischen Substanzen Schwefelwasserstoff H₂S“
 - BGI 565 „Schwefelwasserstoff“

G 1.7 Quecksilber



Quecksilber (Hg) ist ein silberglänzendes, flüssiges Metall. Quecksilberdämpfe sind giftig, farb- und geruchlos. Die Exposition erfolgt im Wesentlichen durch Einatmen. Weiterhin kann es zum Haut- und Augenkontakt über benetzte Kleidung oder verspritztes Quecksilber kommen. Die Möglichkeit einer Exposition besteht immer bei der Durchführung von Instandhaltungsarbeiten an Aufbereitungsanlagen **1**, bei der Probenentnahme und bei der Entsorgung von Bauteilen, die mit Quecksilber in Berührung gekommen sind.

Mögliche Gefahren



- Bei Einwirkung sehr hoher Konzentration kommt es zu Metallgeschmack im Mund, Reizung der Atemwege, Übelkeit, Darmkoliken und Durchfall.
- Die chronische Einwirkung geringerer Quecksilberkonzentrationen verursacht Nierenschäden und eine Schädigung des zentralen Nervensystems. Eingeleitet wird das Krankheitsbild häufig mit Schwellungen der Mundschleimhaut, Lockerung der Zähne, Konzentrationsschwäche, Gewichtsverlust, Schlaflosigkeit, motorischer Unruhe und Kopfschmerzen.
- Ungewolltes Verschleppen, z. B. durch Schuhwerk.

Maßnahmen



Technische Maßnahmen

- Auffangwannen oder andere geeignete technische Maßnahmen zur Vermeidung von Bodenverunreinigungen beim Öffnen der Anlagen nutzen.
- Spezielle Bindemittel oder Spezialstaubsauger zum sofortigen Aufnehmen von ausgelaufenem Quecksilber benutzen.

Organisatorische Maßnahmen

- Schwarz-Weiß-System
- Schutzkleidung in Arbeitspausen ablegen
- Schutzkleidung in Spezialbehältern aufbewahren
- verunreinigte Arbeitskleidung schnellstmöglich wechseln
- persönliche Hygiene streng beachten
- Aufbewahrung und Konsum von Getränken, Speisen und Genussmitteln ² in belasteten Bereichen ist verboten

Beschäftigungsbeschränkungen

- werdende und stillende Mütter entsprechend der Gefährdungsbeurteilung
- Jugendliche dürfen nicht in belasteten Bereichen beschäftigt werden

Betriebsanweisung

- Beschäftigte sind anhand einer Betriebsanweisung in regelmäßigen Abständen zu unterweisen.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung zu organisieren. Hierzu erfolgt die betriebsärztliche Beratung, z. B. für Wartungstrupps.

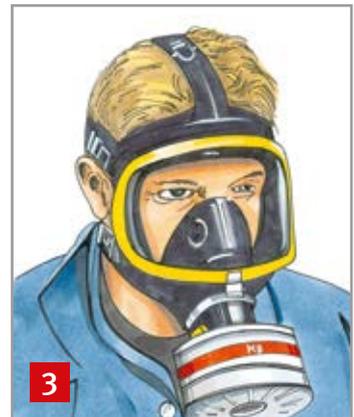
Persönliche Schutzausrüstung

Auswahl gemäß Gefährdungsbeurteilung, hier insbesondere

- Gummistiefel
- Schutzkleidung
- Vollmaske mit Hg-Schraubfilter ³
- bei Quecksilberdämpfen über 0,5 % Vol. sind Atemschutzisoliergeräte und Chemikalienschutzanzüge zu tragen



2



3

Weitere Informationen



- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Merkblätter
 - Kühn/Birett Q 001 „Quecksilber“
 - Wirtschaftsverband Erdöl- und Erdgasgewinnung: Leitfäden und Handlungsempfehlungen

G 1.8 Brand- und Explosionsschutz (Öl- und Gasgewinnung)



Mögliche Gefahren



- Verbrennung
- Erstickung
- Vergiftung
- Verletzung durch herumfliegende Teile
- Gefahren für die Umwelt
- Gefahren für betriebliche Einrichtungen

Maßnahmen



Explosionsschutz

- Verhindern oder Begrenzen des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre, z. B. Verwendung geschlossener Systeme
- explosionsgefährdete Bereiche festlegen (siehe **Tabelle**) und in Zonen nach Wahrscheinlichkeit des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre unterteilen
- Zonen kennzeichnen **1**
- explosionsgefährdete Bereiche auf das Werksgelände begrenzen; Verbot der Zone 0 innerhalb von Gebäuden beachten
- Zündquellen vermeiden, z. B. Schweißfunken
- Betriebsmittel entsprechend der Zoneneinteilung auswählen
- Betriebsmittel vor Inbetriebnahme und in regelmäßigen Abständen untersuchen



Maßnahmen



- Potenzial leitfähiger Anlageteile ausgleichen und erden, elektrostatische Aufladung vermeiden
- Blitzschutzanlage installieren
- offene Flammen und Temperaturen oberhalb der Zündtemperatur vermeiden
- Verbot von Rauchen und offenem Feuer aussprechen ²
- Schweiß-, Schneid- und Lötarbeiten nur mit schriftlicher Schweißerlaubnis durchführen
- Bereitstellung von Handmessgeräten
- Explosionsschutz-Dokument erstellen

Zone	Definition
0	ist ein Bereich, in dem gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist
1	ist ein Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden kann
2	ist ein Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt

Tabelle: Definition von Explosionsschutzonen

Brandschutz

- Maßnahmen gegen Entstehung und Ausbreitung von Bränden treffen
- Brandschutzplan erstellen ³
- brandgefährdete Bereiche festlegen und kennzeichnen, mit explosionsgefährdeten Bereichen abstimmen
- Schutzabstände und Schutzstreifen festlegen und einhalten
- Schutzabstände und Schutzstreifen auf das Werksgelände beschränken
- Betriebsmittel entsprechend den Bereichen auswählen
- Verbot von Rauchen und offenem Feuer aussprechen ²
- Schweiß-, Schneid- und Lötarbeiten nur mit schriftlicher Schweißerlaubnis durchführen
- Angriffswege für Feuerlöscher-, Rettungs- und Arbeitsgeräte vorsehen und frei halten
- Feuerlöscheinrichtungen bereitstellen; Feuerlöscheinrichtungen regelmäßig prüfen
- regelmäßige Unterweisungen und Brandschutzübungen durchführen, wenn möglich unter Einbeziehung der Feuerwehr; Umgang mit Feuerlöschern üben ⁴
- Brandschutzbeauftragte bestellen
- schwer entflammbare Schutzkleidung tragen



Weitere Informationen



- Tiefbohrverordnungen (BVOT)
- VDE 0185-305 (Normenreihe Teil 1 bis 4) „Blitzschutz“
- Kapitel A 1.12