

DIN EN ISO 19296



ICS 73.100.40

Entwurf

Einsprüche bis 2016-01-27
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1889-1:2011-10;
Ersatz für
E DIN EN ISO 19296:2015-04

**Bergbau- und Erdbaumaschinen –
Mobile Untertagemaschinen –
Maschinensicherheit (ISO/DIS 19296.2:2015);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 19296:2015**

Mining and earthmoving machinery –
Mobile machines working underground –
Machine safety (ISO/DIS 19296.2:2015);
German and English version prEN ISO 19296:2015

Machines de mines et de terrassement –
Machines mobiles souterraines –
Sécurité des machines (ISO/DIS 19296.2:2015);
Version allemande et anglaise prEN ISO 19296:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-11-27 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an faberg@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bergbau (FABERG) (Hausanschrift: Wilhelmstr. 98, 44649 Herne).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 97 Seiten

DIN-Normenausschuss Bergbau (FABERG)
DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist [Datum].

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (prEN ISO 19296:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 82 „Mining“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 196 „Maschinen für den Bergbau unter Tage - Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 008-05-08-03 AA „Mobile Maschinen“ des DIN-Normenausschusses Bergbau (FABERG) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von explosionsgeschützten Bergbaugeräten sowie der Bergbehörden waren an der Erarbeitung beteiligt.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 2860	siehe	DIN EN ISO 2860
ISO 2867	siehe	DIN EN ISO 2867
ISO 3411	siehe	DIN EN ISO 3411
ISO 3449	siehe	DIN EN ISO 3449
ISO 3450	siehe	DIN EN ISO 3450
ISO 3457	siehe	DIN EN ISO 3457
ISO 3471	siehe	DIN EN ISO 3471
ISO 3864-2	siehe	DIN ISO 3864-2
ISO 4413	siehe	DIN EN ISO 4413
ISO 4414	siehe	DIN EN ISO 4414
ISO 4871	siehe	DIN EN ISO 4871
ISO 5010	siehe	DIN EN 12643 (DIN ISO 5010 Zurückziehung 1997-11)
ISO 5349-1	siehe	DIN EN ISO 5349-1
ISO 5349-2	siehe	DIN EN ISO 5349-2
ISO 6682	siehe	DIN EN ISO 6682
ISO 6683	siehe	DIN EN ISO 6683
ISO 7096	siehe	DIN EN ISO 7096
ISO 7840	siehe	DIN EN ISO 7840
ISO 8030	siehe	DIN EN ISO 8030
ISO 11688-1	siehe	DIN EN ISO 11688-1
ISO 12100	siehe	DIN EN ISO 12100

ISO 13732-1 siehe	DIN EN ISO 13732-1
ISO 13849-1 siehe	DIN EN ISO 13849-1
ISO 13850 siehe	DIN EN ISO 13850
ISO 13857 siehe	DIN EN ISO 13857
ISO 14120 siehe	E DIN EN ISO 14120
EN 12254 siehe	DIN EN 12254
IEC 60204-1 siehe	DIN EN 60204-1, VDE 0113-1
IEC 60825-4 siehe	DIN EN 60825-4, VDE 0113-1

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1889-1:2011-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm vollständig überarbeitet und erweitert;
- b) Anforderungen an Bergungsvorrichtungen neu aufgenommen;
- c) detaillierte elektrische Anforderungen durch Verweisung auf ISO 14990 ersetzt;
- d) Anforderungen an Bremsanlagen und deren Prüfung durch Einarbeitung/Modifizierung von ISO 3450 ersetzt;
- e) Anforderungen an Schwingungen neu aufgenommen;
- f) Anforderungen an Reifen und Felgen neu aufgenommen;
- g) Anforderungen an Schnellkupplungssysteme neu aufgenommen;
- h) Anhang B (Datenblatt für die Feststellung der Erfüllung der Sicherheitsanforderungen) gestrichen.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 2860, *Erdbaumaschinen — Öffnungen — Mindestmaße (ISO 2860:1992); Deutsche Fassung EN ISO 2860:2008*

DIN EN ISO 2867, *Erdbaumaschinen — Zugänge (ISO 2867:2011); Deutsche Fassung EN ISO 2867:2011*

DIN EN ISO 3411, *Erdbaumaschinen — Körpermaße von Maschinenführern und Mindestfreiraum (ISO 3411:2007); Deutsche Fassung EN ISO 3411:2007*

DIN EN ISO 3449, *Erdbaumaschinen — Schutzaufbauten gegen herabfallende Gegenstände — Prüfungen und Anforderungen (ISO 3449:2005); Deutsche Fassung EN ISO 3449:2008*

DIN EN ISO 3450, *Erdbaumaschinen — Maschinen auf Rädern oder schnelllaufende gummigleiskettenbereifte Maschinen — Anforderungen und Prüfungen für Bremssysteme (ISO 3450:2011); Deutsche Fassung EN ISO 3450:2011*

DIN EN ISO 3457, *Erdbaumaschinen — Schutzeinrichtungen — Begriffe und Anforderungen (ISO 3457:2003); Deutsche Fassung EN ISO 3457:2008*

DIN EN ISO 3471, *Erdbaumaschinen — Überrollschutzaufbauten — Laborprüfungen und Leistungsanforderungen (ISO 3471:2008); Deutsche Fassung EN ISO 3471:2008*

DIN ISO 3864-2, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 2: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitsschilder zur Anwendung auf Produkten (ISO 3864-2:2004)*

DIN EN ISO 4413, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile (ISO 4413:2010); Deutsche Fassung EN ISO 4413:2010*

DIN EN ISO 4414, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile (ISO 4414:2010); Deutsche Fassung EN ISO 4414:2010*

DIN EN ISO 4871, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996); Deutsche Fassung EN ISO 4871:2009*

DIN EN 12643, *Erdbaumaschinen — Radfahrzeuge — Lenkvermögen (ISO 5010:1992 modifiziert); Deutsche Fassung EN 12643:1997+A1:2008*

DIN EN ISO 5349-1, *Mechanische Schwingungen — Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (ISO 5349-1:2001); Deutsche Fassung EN ISO 5349-1:2001*

DIN EN ISO 5349-2, *Mechanische Schwingungen — Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen — Teil 2: Praxisgerechte Anleitung zur Messung am Arbeitsplatz (ISO 5349-2:2001); Deutsche Fassung EN ISO 5349-2:2001*

DIN EN ISO 6682, *Erdbaumaschinen — Stellteile — Bequemlichkeitsbereiche und Reichweitenbereiche (ISO 6682:1986, einschließlich Änderung 1:1989); Deutsche Fassung EN ISO 6682:2008*

DIN EN ISO 6683, *Erdbaumaschinen — Sitzgurte und Sitzgurtverankerungen — Anforderungen und Prüfverfahren (ISO 6683:2005); Deutsche Fassung EN ISO 6683:2008*

DIN EN ISO 7096, *Erdbaumaschinen — Laborverfahren zur Bewertung der Schwingungen des Maschinenführersitzes (ISO 7096:2000); Deutsche Fassung EN ISO 7096:2008 + AC:2009*

DIN EN ISO 7840, *Kleine Wasserfahrzeuge — Feuerwiderstandsfähige Kraftstoffschläuche (ISO 7840:2013); Deutsche Fassung EN ISO 7840:2013*

DIN EN ISO 8030, *Gummi- und Kunststoffschläuche — Verfahren zur Prüfung der Entflammbarkeit (ISO 8030:2014); Deutsche Fassung EN ISO 8030:2014*

DIN EN ISO 11688-1, *Akustik — Richtlinien für die Konstruktion lärmarmen Maschinen und Geräte — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995); Deutsche Fassung EN ISO 11688-1:2009*

DIN EN ISO 12100, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010); Deutsche Fassung EN ISO 12100:2010*

DIN EN ISO 13732-1, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen — Teil 1: Heiße Oberflächen (ISO 13732-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 13732-1:2008*

DIN EN ISO 13849-1, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 13849-1:2008*

DIN EN ISO 13850, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2006); Deutsche Fassung EN ISO 13850:2008*

DIN EN ISO 13857, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2008); Deutsche Fassung EN ISO 13857:2008*

E DIN EN ISO 14120, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen (ISO/DIS 14120:2013); Deutsche Fassung prEN ISO 14120:2013*

DIN EN 12254, *Abschirmungen an Laserarbeitsplätzen — Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung; Deutsche Fassung EN 12254:2010 + AC:2011*

DIN EN 60204-1, VDE 0113-1, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60204-1:2006*

DIN EN 60825-4, VDE 0113-1, *Sicherheit von Lasereinrichtungen — Teil 4: Laserschutzwände (IEC 60825-4:2006 + A1:2008 + A2:2011); Deutsche Fassung EN 60825-4:2006 + A1:2008 + A2:2011*

— Leerseite —

Bergbau- und Erdbaumaschinen — Mobile Untertagemaschinen — Maschinensicherheit (ISO/DIS 19296.2:2015)

*Machines de mines et de terrassement — Machines mobiles souterraines — Sécurité des machines
(ISO/DIS 19296.2:2015)*

*Mining and earthmoving machinery — Mobile machines working underground — Machine Safety
(ISO/DIS 19296.2:2015)*

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.7f

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	10
4 Sicherheitsanforderungen	15
4.1 Allgemeine Anforderungen	15
4.1.1 Allgemeines	15
4.1.2 Bewegliche Teile	16
4.1.3 Ladungssicherungsvorrichtungen	16
4.1.4 Anlasser	16
4.1.5 Unbeabsichtigte Bewegung	16
4.2 Hebe- und Transporteinrichtungen	16
4.3 Schleppen und Bergung	16
4.4 Fluidtechnische Anlagen	17
4.4.1 Hydraulische Anlagen	17
4.4.2 Druckluftanlagen	18
4.5 Elektrische Ausrüstung	19
4.5.1 Allgemeines	19
4.5.2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	19
4.5.3 Batterien	19
4.6 Maschinen mit Dieselmotoren	19
4.7 Kraftstoffanlagen	20
4.7.1 Kraftstoffbehälter	20
4.7.2 Manuelle Kraftstoffabsperrventil	20
4.7.3 Kraftstoffleitungen	20
4.8 Lichtintensität und -menge	21
4.9 Warneinrichtungen und Sicherheitskennzeichnungen	21
4.10 Bremsanlagen	22
4.10.1 Allgemeine Anforderungen	22
4.10.2 Retarder	22
4.10.3 Unterlegkeile	22
4.11 Steuerungen und Stellteile	22
4.11.1 Allgemeines	22
4.11.2 Stellteile	22
4.11.3 Lenkanlagen	23
4.11.4 Anzeigen	23
4.12 Fahrer- und Mitfahrerplatz	24
4.12.1 Schutz	24
4.12.2 Zugänge	24
4.12.3 Sicht	24
4.12.4 Innenraum, Maße, Sitze	25
4.13 Brandschutz	25
4.14 Lärm	26
4.14.1 Lärminderung an der Lärmquelle in der Planungsphase	26
4.14.2 Informationen über Lärmemissionen	27
4.15 Schwingungen	27
4.16 Strahlung	27
4.17 Reifen und Felgen	28
4.18 Standfestigkeit	28
4.18.1 Allgemeines	28
4.18.2 Fassungsvermögen der Fahrlader	28

4.18.3	Ladevolumen von Muldenkippern.....	28	
4.19	Instandhaltung	28	
4.19.1	Allgemeines	28	
4.19.2	Regelmäßige Instandhaltung.....	29	
4.19.3	Hilfsmittel.....	29	
4.19.4	Haltevorrichtung für kippbare Kabinen	29	
4.20	Schnellwechselsysteme.....	29	
5	Nachweis der Sicherheitsanforderungen/-maßnahmen.....	29	
6	Benutzerinformationen	30	
6.1	Betriebsanleitung.....	30	
6.1.1	Allgemeines	30	
6.1.2	Informationen über Lärmemissionen	31	
6.1.3	Informationen über Hand-Arm- und Ganzkörper-Schwingungsemissionen	31	
6.2	Kennzeichnung.....	31	
6.3	Schulungsunterlagen	32	
Anhang A (normativ) Anforderungen an Bremsen für gummibereifte Untertage-			
	Bergbaumaschinen	33	
A.1	Anforderungen an Bremsen für Untertage-Bergbaumaschinen.....	33	
A.2	Normative Verweisungen.....	33	
A.3	Begriffe	33	
A.4	Allgemeine Anforderungen	33	
A.4.1	Erforderliche Bremsanlagen	33	
A.4.2	Gemeinsame Bauteile	33	
A.4.3	Stellteile der Bremsanlage.....	33	
A.4.4	Betriebsbremsanlagen	34	
A.4.5	Hilfsbremsanlagen	34	
A.4.6	Feststellbremsanlagen	35	
A.4.7	Hydrostatische Bremsanlagen	36	
A.4.8	Systeme mit kombinierter Brems- und Lenkfunktion.....	36	
A.4.9	Kapazität und Warneinrichtung für Energiespeicher	36	
A.4.10	Bremsanlagen mit elektronischem Maschinensteuerungssystem (MCS)	36	
A.4.11	Maschinen, die dafür vorgesehen sind, einen Anhänger zu ziehen	36	
A.4.12	Maschinenanweisungen und Beschriftungen	36	
A.5	Prüfbedingungen	36	
A.5.1	Gesamt-Prüfparameter	36	
A.5.2	Allgemeine Prüfbedingungen	37	
A.5.3	Prüfstrecke	37	
A.5.4	Maschinenprüfkonfiguration.....	37	
A.6	Leistungsprüfungen.....	37	
A.6.1	Allgemeines	37	
A.6.2	Betätigungskräfte für Bremsstellteile	37	
A.6.3	Energiespeicher	37	
A.6.4	Halteleistung.....	37	
A.6.5	Bremsleistung.....	38	
A.6.6	Allgemeine Ausnahmen von ISO 3450:2011	39	
A.7	Prüfbericht.....	39	
Anhang B (normativ) Liste der signifikanten Gefährdungen.....			40
B.1	Liste der signifikanten Gefährdungen		40
Literaturhinweise.....			45
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG.....			46

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 19296:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 82 „Mining“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 196 „Machines for underground mines - Safety“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 19296.2:2015 wurde vom CEN als prEN ISO 19296:2015.2 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Diese Internationale Norm ist eine Typ C-Norm wie in ISO 12100 angegeben.

Die betreffenden Maschinen und der Umfang, in dem Gefährdungen behandelt werden, sind im Anwendungsbereich dieser Norm angegeben.

Wenn Bestimmungen dieser Typ C-Norm sich von denen, die in Typ A- oder B-Normen festgelegt sind unterscheiden, haben die Bestimmungen dieser Typ C-Norm Vorrang gegenüber den Festlegungen der anderen Normen für Maschinen, die nach den Vorschriften dieser Typ C-Norm konstruiert und gebaut wurden.

Folgende Annahmen wurden bei der Erstellung dieser Norm getroffen:

- a) die Bediener der Maschinen sind gut ausgebildete Fachkräfte und sind sich der potenziellen Risiken der Arbeitsumgebung bewusst;
- b) die Maschinen werden nach den Vorgaben des Herstellers wie zum Beispiel in der Bedienungsanleitung angegeben, betrieben;
- c) administrative Regelungen müssen vorhanden sein, um unbefugten Zutritt zu dem Bereich, in dem Maschinen betrieben werden, zu verhindern.
- d) Komponenten sind:
 - 1) in Übereinstimmung mit den Regeln der Technik und Rechenvorschriften entwickelt, unter Berücksichtigung von Schlägen und Vibrationen, einschließlich aller Fehlerarten;
 - 2) hergestellt aus Materialien mit ausreichender Festigkeit und geeigneter Qualität; und
 - 3) mängelfrei.
- e) schädliche Materialien wie Asbest werden nicht verwendet;
- f) Komponenten werden in gutem und betriebsfähigem Zustand gehalten, so dass die erforderlichen Abmessungen trotz Verschleiß erhalten bleiben.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Sicherheitsanforderungen für selbstfahrende mobile Maschinen für den Bergbau unter Tage, den Tiefbau und Tunnelbau, die in Abschnitt 3.1 definiert sind, fest.

Diese Norm behandelt Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse wenn die Maschinen bestimmungsgemäß verwendet werden oder unter Bedingungen von Fehlbedienungen, die durch den Hersteller vernünftigerweise vorhersehbar sind.

Für Maschinen für Hilfs-, Logistik- und Unterstützungsprozesse enthält diese Norm nur Festlegungen für Risiken im Zusammenhang mit der Mobilität (Bewegung der gesamten Maschine von einem Ort zum anderen). Risiken für zusätzliche Funktionen (z. B. Berauben, Spritzbeton, Anker setzen, Beladen, Bohren, Hubbühnen/Befestigungen) werden nicht in dieser Norm behandelt.

Diese Norm definiert die geeigneten technischen Maßnahmen, um die Risiken, die sich aus signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen oder -ereignissen während der Inbetriebnahme, des Betriebs und der Instandhaltung ergeben.

Diese Norm gilt nicht für:

- zusätzlichen Risiken für Maschinen, die in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden;
- Luftqualität und der Motoremissionen;
- zwangsgeführte schienengebundene Maschinen;
- Continuous Miners, Streckenvortriebsmaschinen, Bohrgeräte, Förderer, Maschinen für den Strebbau, Tunnelbohrmaschinen (TBM) und mobile Brecher.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 2860, *Erdbaumaschinen — Öffnungen — Mindestmaße*

ISO 2867, *Erdbaumaschinen — Zugänge*

ISO 3411, *Erdbaumaschinen — Maschinenführer — Körpermaße — Mindest-Freiraum*

ISO 3449, *Erdbaumaschinen — Schutzaufbauten gegen herabfallende Gegenstände — Prüfungen und Anforderungen*

ISO 3450:2011, *Erdbaumaschinen — Maschinen auf Rädern oder schnelllaufende gummigleiskettenbereifte Maschinen — Anforderungen und Prüfungen für Bremssysteme*

ISO 3457, *Erdbaumaschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Definitionen und Anforderungen*

ISO 3864-2, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 2: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen auf Produkten*

ISO 3471, *Erdbaumaschinen — Überrollschutzaufbauten — Laborprüfungen und Leistungsanforderungen*

ISO 3795, *Straßenfahrzeuge sowie Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft — Bestimmung des Brennverhaltens von Werkstoffen der Innenausstattung*

ISO 4250-3, *Reifen und Felgen für Erdbewegungsmaschinen — Teil 3: Felgen*

ISO 4413, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile*

ISO 4414, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile*

ISO 4871, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten*

ISO 5006, *Erdbaumaschinen — Sichtfeld — Testverfahren und Anforderungskriterien*

ISO 5010, *Erdbaumaschinen — Gummibereifte Maschinen — Lenkanlagen*

ISO 5349-1, *Mechanische Schwingungen — Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

ISO 5349-2, *Mechanische Schwingungen — Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen — Teil 2: Praxisgerechte Anleitung zur Messung am Arbeitsplatz*

ISO 6011, *Erdbaumaschinen — Kontrollanzeigen für Maschinenbetriebsfunktionen*

ISO 6014, *Erdbaumaschinen — Ermittlung der Fahrgeschwindigkeit*

ISO 6016, *Erdbaumaschinen — Methoden zur Messung der Masse von gesamten Maschinen, ihrer Ausrüstungen und Komponenten*

ISO 6393, *Erdbaumaschinen — Bestimmung des Emissions-Schallleistungspegels — Stationäre Betriebsbedingungen*

ISO 6396, *Erdbaumaschinen — Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels am Bedienplatz — Dynamische Betriebsbedingungen*

ISO 6405-1, *Erdbaumaschinen — Symbole für Stellteile und andere Anzeigen — Teil 1: Allgemeine Symbole*

ISO 6405-2, *Erdbaumaschinen — Symbole für Stellteile und andere Anzeigen — Teil 2: Spezielle Symbole für Maschinen, Ausrüstungen und Zubehör*

ISO 6682, *Erdbaumaschinen — Stellteile — Bequemlichkeitsbereiche und Reichweitenbereiche*

ISO 6483, *Erdbaumaschinen — Muldenfahrzeuge — Nenninhalt*

ISO 6683, *Erdbaumaschinen — Sitzgurte und Sitzgurtverankerungen*

ISO 6750, *Erdbaumaschinen — Form und Inhalt von Bedienungsanleitungen*

ISO 6805, *Gummischläuche und -schlauchleitungen für den untertägigen Bergbau — Hydraulikschläuche mit Stahldrahteinlage für den Kohlebergbau — Anforderungen*

ISO 7096, *Erdbaumaschinen — Prüfung der Schwingungsübertragung von Maschinenführersitzen*

ISO 7745, *Fluidtechnik, Hydraulik — Schwerentflammbare Fluide (FR) — Anforderungen und Anwendungsrichtlinien*

- ISO 7546, *Erdbaumaschinen — Lader und Schaufelladebagger — Nenninhalt der Ladeschaufeln*
- ISO 7840, *Kleine Wasserfahrzeuge — Feuerwiderstandsfähige Kraftstoffschläuche*
- ISO 8030, *Gummi- und Kunststoffschläuche — Verfahren zur Prüfung der Entflammbarkeit*
- ISO 8084, *Forstmaschinen — Schutzeinrichtungen für die Bedienungsperson (OPS) — Laborprüfungen und Festigkeitsanforderungen*
- ISO 9244, *Erdbaumaschinen — Sicherheitszeichen — Allgemeine Prinzipien*
- ISO 9533, *Erdbaumaschinen — Maschinen mit eingebauten Warnsignalanlagen für Vorwärts- und Rückwärtsfahrt — Schallprüfverfahren*
- ISO 10261, *Erdbaumaschinen — Nummerierungssystem zur Produktidentifizierung*
- ISO 10262, *Erdbaumaschinen — Hydraulikbagger — Schutzeinrichtungen für den Maschinenführer — Prüfungen und Anforderungen*
- ISO 10264, *Erdbaumaschinen — Anlaß-Blockiereinrichtungen*
- ISO 10268, *Erdbaumaschinen — Dauerbremse (Retarder) für Muldenfahrzeuge und Scraper — Leistungsprüfungen*
- ISO 10532, *Erdbaumaschinen — Angebaute Bergungseinrichtung — Anforderungen*
- ISO 10533, *Erdbaumaschinen — Stützen für hochgestellte Arbeitseinrichtungen — Leitungsanforderungen*
- ISO 10570, *Erdbaumaschinen — Knickgelenksicherung — Anforderungen*
- ISO 10968, *Erdbaumaschinen — Stellteile*
- ISO 11112, *Erdbaumaschinen — Fahrersitz — Abmessungen und Anforderungen*
- ISO 11688-1, *Akustik — Richtlinien für die Konstruktion lärmarmen Maschinen und Geräte — Teil 1: Planung*
- ISO 12100, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsgrundsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung*
- ISO 12117-2 *Erdbaumaschinen — Prüfungen und Anforderungen für Schutzaufbauten an Baggern — Teil 2: Überrollschutzaufbauten (ROPS) für Bagger über 6 t*
- ISO 12508, *Erdbaumaschinen — Fahrerhaus und Instandhaltungsbereiche — Abstufung von Kanten*
- ISO 12509, *Erdbaumaschinen — Beleuchtungseinrichtung, Lichtsignal- und Markierungsleuchten, Reflektoren*
- ISO 13031, *Erdbaumaschinen — Schnelkupplungen — Sicherheit*
- ISO 13333, *Erdbaumaschinen — Kippabstützungseinrichtung für Kippmulde und Fahrerkabine*
- ISO 13649, *Erdbaumaschinen — Brandschutz*
- ISO 13732-1, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen — Teil 1: Heiße Oberflächen*
- ISO 13766, *Erdbaumaschinen — Elektromagnetische Kompatibilität*

ISO 13849-1, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze*

ISO 13850, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt — Gestaltungsleitsätze*

ISO 13854, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen*

ISO 13857, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen und unteren Gliedmaßen*

ISO 14120, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen*

ISO 14397-1, *Erdbaumaschinen — Lader und Baggerlader — Teil 1: Berechnung der zulässigen Traglast und Prüfverfahren zum Nachweis der berechneten Kipplast*

ISO 14990-1, *Erdbaumaschinen — Elektrische Sicherheit von Maschinen mit elektrischen Antrieben und zugehörigen Komponenten und Systemen — Teil 1: Grundlegende Anforderungen*

ISO 14990-2, *Erdbaumaschinen — Elektrische Sicherheit von Maschinen mit elektrischen Antrieben und zugehörigen Komponenten und Systemen — Teil 2: Spezielle Anforderungen für Maschinen mit externer Stromversorgung*

ISO 14990-3, *Erdbaumaschinen — Elektrische Sicherheit von Maschinen mit elektrischen Antrieben und zugehörigen Komponenten und Systemen — Teil 3: Spezielle Anforderungen für Maschinen mit eigener Stromversorgung*

ISO 15818, *Erdbaumaschinen — Lastanschlagpunkte zum Heben und Verzurren — Leistungsanforderungen*

ISO 15534-1, *Ergonomische Gestaltung für die Sicherheit von Maschinen — Teil 1: Grundlagen zur Bestimmung von Abmessungen für Ganzkörper-Zugänge an Maschinenarbeitsplätzen*

ISO 15534-2, *Ergonomische Gestaltung für die Sicherheit von Maschinen — Teil 2: Grundlagen für die Bemessung von Zugangsöffnungen*

ISO 15534-3, *Ergonomische Gestaltung für die Sicherheit von Maschinen — Teil 3: Körpermaßdaten*

ISO 15817, *Erdbaumaschinen — Sicherheitsanforderungen für Fernsteuerungen*

ISO 20474-1, *Erdbaumaschinen — Sicherheit — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

ISO 21507, *Erdbaumaschinen — Anforderungen für nichtmetallische Kraftstofftanks*

ISO/TR 25398, *Erdbaumaschinen — Anleitung zur Beurteilung der Belastung durch Ganzkörper-Schwingungen bei Maschinen mit aufsitzendem Maschinenführer — Verwendung harmonisierter Messwerte von internationalen Instituten, Organisationen und Herstellern*

EN 12254, *Abschirmungen an Laserarbeitsplätzen — Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung*

IEC 60204-1, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

IEC 60825-4, *Sicherheit von Lasereinrichtungen — Teil 4: Laserschutzwände*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe. Falls unten nicht definiert, gelten die Begriffe nach ISO 12100.

3.1

Mobile Untertage-Maschine

selbstfahrende Maschine, die dafür konstruiert ist, untertage Personen oder Material zu befördern, Material zu heben oder zu laden, oder mit angebauten Arbeitseinrichtungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Maschinen sind dafür konstruiert, um in Bereichen mit eingeschränkten Breiten und Höhen zu arbeiten. Deshalb sind diese Maschinen im Allgemeinen kompakter.

3.1.1

Fahrlader

LHD

eine Maschine, deren hauptsächlicher Zweck im Laden, Befördern und Entladen von Material besteht. Die Anwendungen können durch Anbauten anstelle der Schaufel erweitert werden, die die eigentliche Verwendung der Maschine auf andere Anwendungen ausdehnt. Siehe Bild 1.

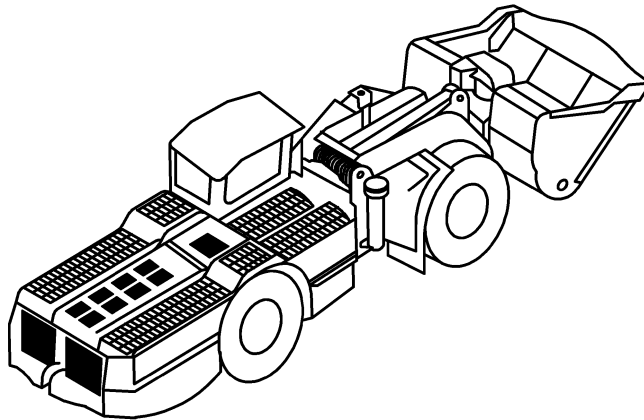


Bild 1 — Fahrlader

3.1.2

Untertage-Muldenkipper

Maschine mit verstärktem Rahmen oder knickgelenkte Maschine mit offener Mulde zum Befördern und Entladen von Material, wobei das Laden mit dieser Maschine nicht möglich ist. Siehe Bild 2.

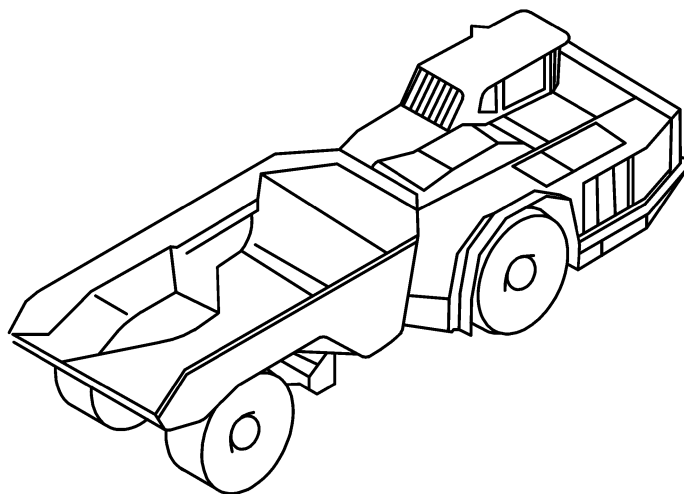


Bild 2 — Muldenkipper

3.1.3

Untertage-Planiermaschine

selbstfahrende Maschine auf Raupen oder Rädern, konstruiert oder modifiziert für den Untertageeinsatz, mit einer Einrichtung, an der entweder eine Planierausrüstung zum Lösen, Schieben und Einebnen von Material durch eine Vorwärtsbewegung der Maschine oder eine Ausrüstung zum Schieben oder Ziehen angebracht ist

3.1.4

Untertage-Maschine für Hilfs-, Logistik- und Unterstützungsprozesse

mobile Maschine, die die Rohstoffgewinnung im Untertageprozess unterstützt, z. B. Betontransport, Betonspritzmaschine, Beladen, Heben und Montieren, Wartung, Berauben, Transport von Material. Siehe Bilder 3 bis 8.

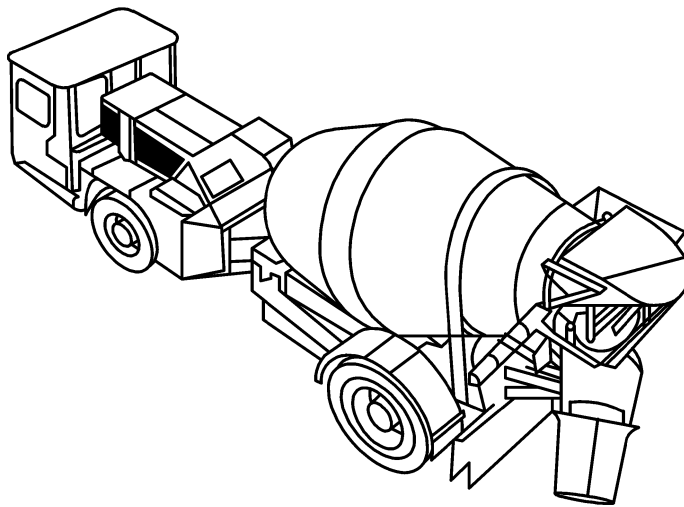


Bild 3 — Betontransporter

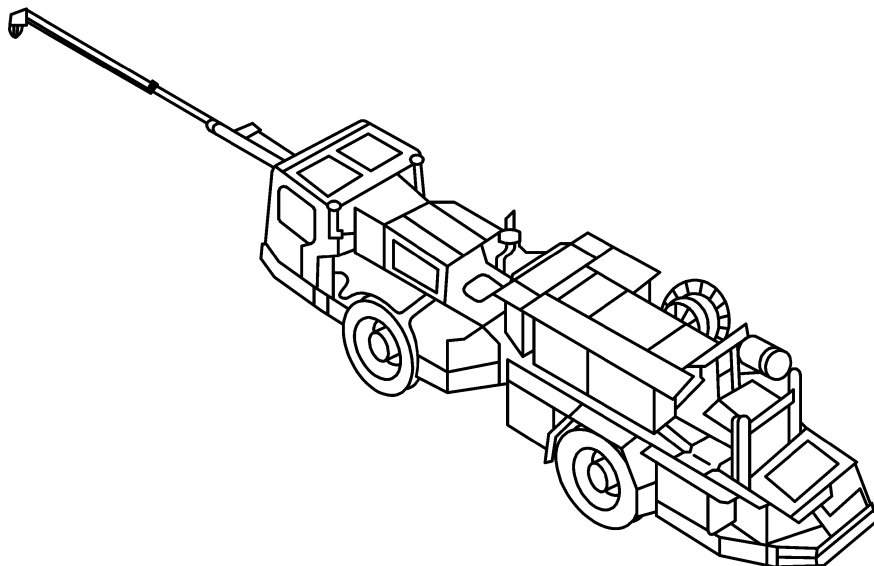


Bild 4 — Betonspritzmaschine

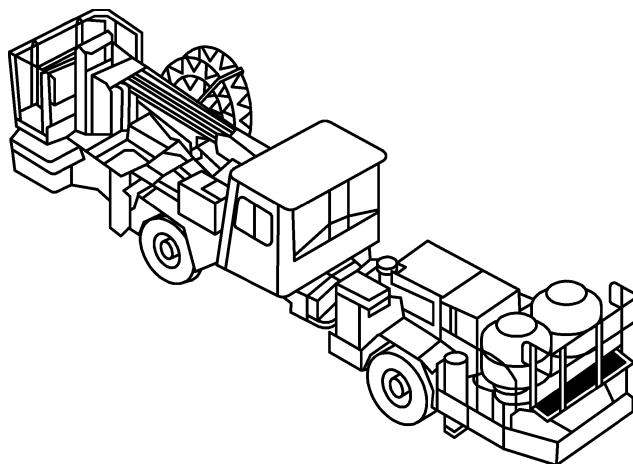


Bild 5 — Ladefahrzeug

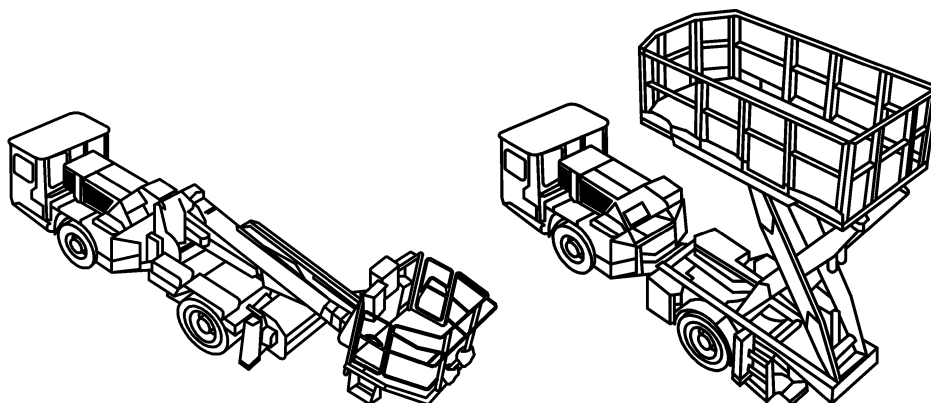


Bild 6 — Mobile Arbeitsbühne

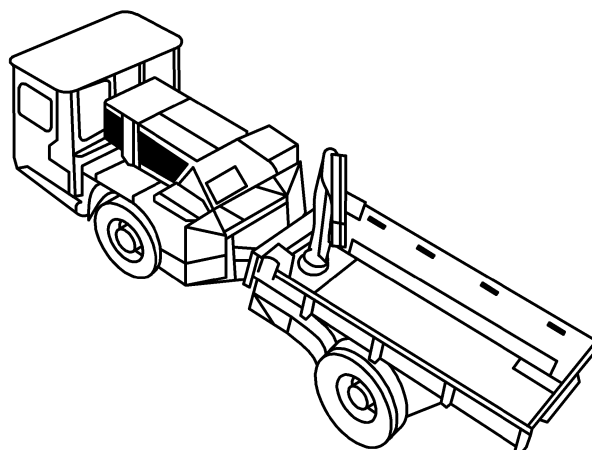


Bild 7 — Hilfs-Fahrzeug

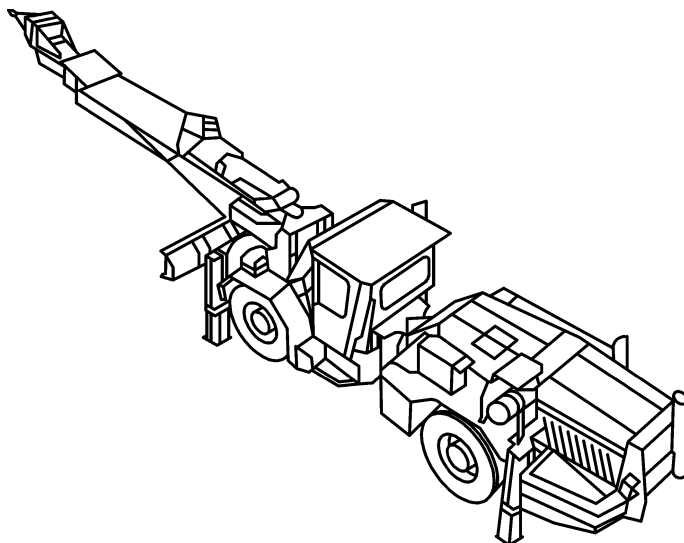


Bild 8 — Beraubemaschine

3.1.5

Untertage-Personentransporter

eine Maschine, deren Hauptaufgabe in der Beförderung von Personen zu den untertägigen Betriebspunkten besteht. Siehe Bild 9.

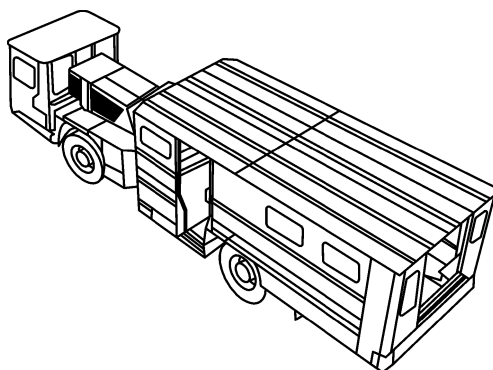


Bild 9 — Personentransporter

3.1.6

kontinuierlicher Lader

Maschine, die mit Baggerausleger oder Baggerschaufeln ausgestattet ist, die einen Förderer beschicken, der das Material zum Heck der Maschine transportiert, um Muldenfahrzeuge, Förderbänder usw. zu beladen. Siehe Bild 10.

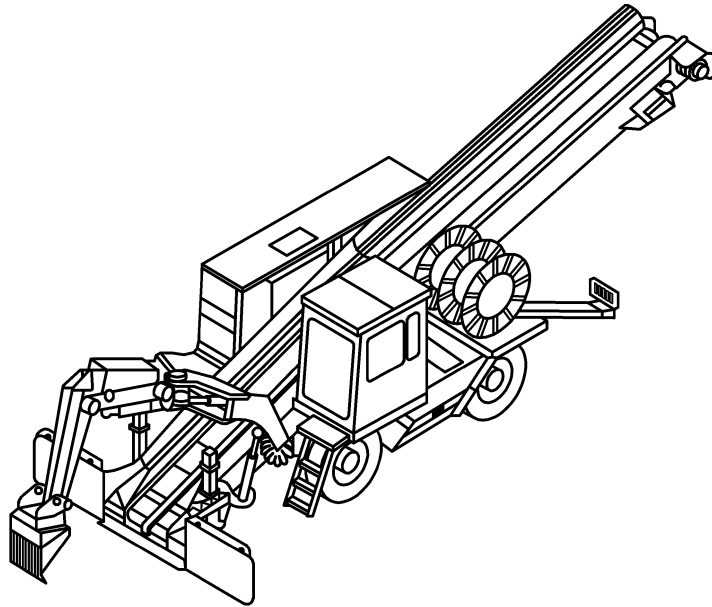


Bild 10 — Kontinuierlicher Lader

3.1.7

Pendelwagen

selbstfahrendes, bereiftes Transportfahrzeug zum Transport von abgebautem Material zwischen einer Bergbaumaschine und einem Durchlaufbrecher. Siehe Bild 11.

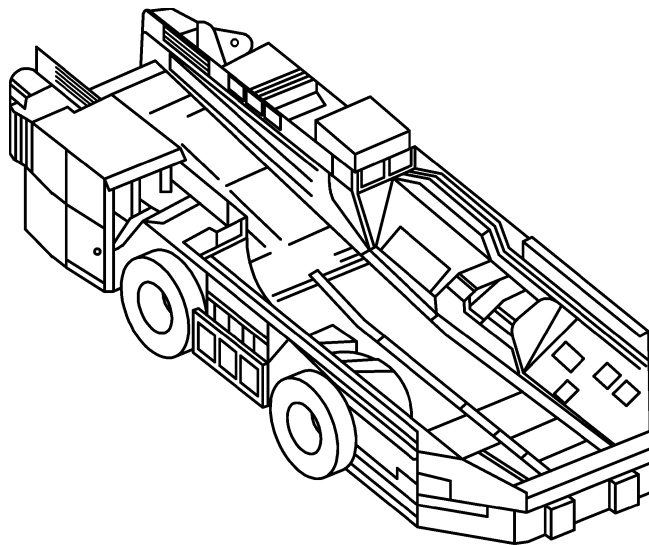


Bild 11 — Pendelwagen

3.2

Bediener

ausgebildete und qualifizierte Person, die in geeigneter Weise über Wissen und praktische Erfahrung verfügt und mit den notwendigen Anweisungen vertraut ist, um den sicheren Gebrauch der Maschine bei allen Betriebsarten, für die sie vorgesehen ist und innerhalb der Grenzen der sicheren Verwendung sicherzustellen

3.3

Bremsanlagen

alle Bestandteile, die gemeinsam die Maschine abbremsen und halten, einschließlich der Bremssteuerung, des Bremsbetätigungssystems, der eigentlichen Bremse und, sofern die Maschine damit ausgestattet ist, dem Retarder.

3.3.1

Betriebsbremsanlage

Hauptbremssystem zum Abbremsen und Halten der Maschine

3.3.2

Hilfsbremsanlage

System, zum Anhalten der Maschine im Falle eines Einzelfehlers in der Betriebsbremsanlage

3.3.3

Feststellbremsanlage

System zum Festhalten des stehenden Fahrzeuges in einer stationären Position

3.4

Betriebsmasse

Masse der Grundmaschine mit Ausstattung und leeren Anbauteilen in der gängigsten Grundausstattung des Herstellers, mit Bediener und persönlicher Schutzausrüstung (100 kg), vollem Kraftstoffbehälter und allen Flüssigkeitssystemen (d. h. Hydrauliköl, Getriebeöl, Motoröl, Motorkühlflüssigkeit) mit den vom Hersteller angegebenen Füllständen

3.5

Bruttomasse

größtes Maschinengewicht wie vom Hersteller angegeben, bestehend aus der Betriebsmasse der Maschine und der schwersten Kombination aus Zusatzausrüstungen und Anbaugeräten, mittlerer Nutzlast (Masse, die entsprechend der Herstellerangabe von der Maschine bewegt werden kann) und der mittleren Ballastmasse (höchste Ballastmasse, die entsprechend der Herstellerangabe der Maschine hinzugefügt werden kann).

3.6

Höchstgeschwindigkeit

Geschwindigkeit, für die die Maschine seitens des Herstellers ausgelegt wurde, die auf ebener Fahrbahn nach ISO 6014 erreicht werden kann.

3.7

regelmäßige Wartung

Wartung, die im Wartungsplan der Betriebsanleitung festgelegt ist und die regelmäßig täglich/wöchentlich/monatlich an der Maschine durchgeführt werden soll.

4 Sicherheitsanforderungen

4.1 Allgemeine Anforderungen

4.1.1 Allgemeines

Maschinen müssen den Sicherheitsanforderungen dieses Abschnittes entsprechen, außer dort, wo Einschränkungen der Maschine Änderungen zur Unterbringung des Bedieners erforderlich machen, z. B. bei Einsatz in engen oder in der Höhe eingeschränkten Anwendungen.

Der Hersteller muss ein Verfahren zur Risikobeurteilung für die Bauart und die Funktionen der Maschine durchführen. Der Hersteller muss ein Verfahren zur Risikobeurteilung für typische Arbeitsprozesse über die gesamte Lebensdauer der Maschine einschließen. Das Verfahren der Risikobeurteilung muss nach ISO 12100 erfolgen.

4.1.2 Bewegliche Teile

Sämtliche bewegten Teile, die Gefährdungen hervorrufen, müssen konstruiert, hergestellt, angebracht oder mit Schutzeinrichtungen ausgestattet sein, so dass das Risiko von Quetschungen, Scherungen und Schneiden minimiert wird. Trennende Schutzeinrichtungen müssen ISO 3457 entsprechen. Ortsfeste trennende Schutzeinrichtungen, die zu routinemäßigen Wartungszwecken entfernt werden müssen, wie der Betriebsanleitung beschrieben, müssen so befestigt sein, dass sie nur mit Werkzeugen geöffnet oder entfernt werden können. Wenn das Risiko Verlustes der Befestigungsmittel besteht, müssen diese Befestigungen der Schutzeinrichtungen an den Schutzeinrichtungen oder der Maschine befestigt bleiben, wenn die Schutzeinrichtungen abgenommen werden.

4.1.3 Ladungssicherungsvorrichtungen

Maschinen zur Beförderung von Betriebsmitteln außer Schüttgütern sind mit Ladungssicherungsvorrichtungen zum Sichern von losem Gerät auszustatten. Das Ladungssicherungssystem muss mindestens den nachfolgenden Anforderungen standhalten:

- a) das 0,8-fache der Schwerkraft in Fahrtrichtung;
- b) das 0,5-fache der Schwerkraft in jeder Richtung;
- c) das 0,2-fache der Schwerkraft in vertikaler Richtung, wenn die Ladung nicht durch entsprechend hohe Seitenteile umfasst ist.

Diese Anforderung gilt nicht, wenn die Maschine mit einem Gabelstapleranbaugerät ausgestattet ist.

4.1.4 Anlasser

Der Anlasser von Maschinen muss mit einer Anlassbetätigung ausgestattet sein (z. B. Schlüssel), die ISO 10264 entspricht, oder einen vergleichbaren Schutz aufweist.

Wenn Diebstahlsicherungen vorhanden sind, müssen diese mit ISO 22448 übereinstimmen.

4.1.5 Unbeabsichtigte Bewegung

Mobile Maschinen müssen so konstruiert sein, dass eine unbeabsichtigte Bewegung der Maschine oder deren Arbeitsgeräte oder Zubehöerteile beim Startvorgang oder Einschalten der Maschine nicht auftreten kann.

4.2 Hebe- und Transporteinrichtungen

Hebevorrichtungen und Anschlagpunkte müssen ISO 15818 entsprechen und müssen deutlich auf der Maschine gekennzeichnet sein.

Maschinen mit Knicklenkung sind mit einer Gelenkrahmensperre nach ISO 10570 auszustatten.

4.3 Schleppen und Bergung

Alle Maschinen, die zum Schleppen oder zum geschleppt werden durch andere Maschinen konstruiert sind, müssen mit Zugvorrichtungen oder mit Kupplungseinrichtungen ausgestattet sind, die so konstruiert, hergestellt und angeordnet sind, dass ein leichtes und sicheres Ankoppeln und Abkoppeln sichergestellt und das unbeabsichtigte Abkoppeln während des Betriebs verhindert wird.

Wenn die Maschine mit Zugvorrichtungen (Haken, Ösen, usw.) ausgerüstet ist, muss der Hersteller Angaben über das maximal zulässige Gesamtanhängergewicht machen, das bei gebremsten oder ungebremsten Anhängern und den entsprechenden Fahrbahnbedingungen gezogen werden kann.

Das Gesamtgewicht des Anhängers muss die mögliche Haftreibungscharakteristik der unbeladenen Maschine unter den vorgesehenen Fahrbahnbedingungen berücksichtigen. Sofern notwendig, muss der Hersteller sämtliche Anforderungen an den Ballast festlegen.

Die Zugvorrichtungen an der Maschine müssen eine Bruchkraft besitzen, die nicht weniger als das 2,5-fache der Gesamtanhängermasse beträgt.

Bergungsvorrichtungen müssen vorhanden sein und sie müssen ISO 10532 entsprechen.

Fahrerstand und andere Bedienplätze müssen mit Schutzeinrichtungen nach ISO 8084 ausgerüstet sein, wenn die Maschine mit einer Winde ausgestattet ist, die ein Stahlseil benutzt.

4.4 Fluidtechnische Anlagen

4.4.1 Hydraulische Anlagen

Hydraulische Anlagen müssen so konstruiert und eingebaut sein, dass sie ISO 4413 entsprechen.

Hydraulische Anlagen müssen so konstruiert sein, dass Flüssigkeiten eingesetzt werden können, die Gesundheitsrisiken verringern.

Diese Systeme müssen so konstruiert sein, dass schwerentflammbare Flüssigkeiten eingesetzt werden können, die Brandgefahren verringern (ISO 7745).

Als Alternative zu schwerentflammbaren Flüssigkeiten müssen folgende Vorsichtsmaßnahmen für alle Anlagen getroffen werden:

- a) Alle Hydraulikleitungen müssen von allen elektrischen Kabeln und Leitungen oder elektrischen Betriebsmitteln getrennt sein,
- b) Alle Hydraulikleitungen müssen von allen Maschinenteilen getrennt sein, die so heiß werden können, dass der Flammpunkt der Hydraulikflüssigkeit, für welche die Anlage ausgelegt wurde, zu 80 % erreicht wird.
- c) Hydraulikleitungen müssen abgedeckt oder geschützt sein, um zu verhindern, dass brennbare Flüssigkeit unter Druck bei einer Leckage oder einem Leitungsbruch auf eine heiße Oberfläche, wie unter c) definiert, herausgesprüht wird.
- d) Die Temperaturbeständigkeit des Hydraulikschlauchs muss mit der Betriebstemperaturumgebung vereinbar sein.

Behälter für Hydraulikflüssigkeiten müssen korrosionsgeschützt sein, sowie fest auf der Maschine und so angebracht sein (z. B. innerhalb der festen Konstruktion der Maschine), dass sie gegen mechanische Beschädigungen geschützt sind. Alternativ muss der Tank ausreichend robust sein, um einer Beschädigung bei Normalbetrieb ohne Leckage standzuhalten.

Die Füllöffnungen der Behälter für Hydraulikflüssigkeiten müssen vom Boden aus leicht zugänglich und erreichbar sein. Falls das nicht möglich ist, müssen Einrichtungen oder Ausstattungen vorgesehen sein, die einen leichten Zugang erlauben. Die Füllöffnung muss so konstruiert und angeordnet sein, dass ein Überfüllen oder Auslaufen von Hydraulikflüssigkeit bei jeder Neigung, für die die Maschine ausgelegt ist, zuverlässig verhindert wird.

Die Verschlusskappen müssen gegen selbsttätiges Lösen während des Betriebes gesichert sein und eine absichtliche Handlung zum Lösen erfordern. Die Verschlusskappe muss in geöffnetem Zustand dauerhaft mit der Maschine verbunden bleiben.

Anordnung und Kennzeichnung des Einfüllstutzens einer jeden hydraulischen Anlage müssen so ausgeführt sein, dass ein unbeabsichtigtes Einfüllen von anderen Substanzen (z. B. Kraftstoff, Wasser, Sand) in die hydraulische Anlage verhindert wird.

Die Behälter für Hydraulikflüssigkeiten müssen an ihrer tiefsten Stelle mit einer Ablassvorrichtung ausgestattet sein. Beim Ablassen muss die Hydraulikflüssigkeit frei herausfließen und sicher aufgefangen werden können, ohne in die Nähe heißer Teile oder der elektrischen Ausrüstung zu gelangen.

Die Bauart muss so ausgeführt sein, dass es nicht möglich ist, dass sich Flüssigkeitsrückstände in Teilen der Maschine außerhalb der Hydraulikanlage ansammeln können.

Druck in den Behältern, der den vorgegebenen Druck überschreitet, muss automatisch durch geeignete Mittel ausgeglichen werden (Entlüftung, Sicherheitsventil, usw.).

Hydraulische Druckbegrenzungsventile dürfen Flüssigkeiten nur zurück in die Anlage lassen.

Hydraulische Druckleitungen müssen als starre Metallrohrleitungen oder als flexible Schläuche ausgelegt sein. Hydraulikleitungen und Schläuche müssen den folgenden Anforderungen entsprechen:

- a) Werkstoffe für Hydraulikschläuche und ihre Bauteile müssen schwerentflammbar sein, so dass das Material nach ISO 8030 innerhalb von 30 s nach der Entfernung der Flammen selbsttätig verlöscht.
- b) Der Sicherheitsfaktor der Schlauchleitung (zusammen mit Armaturen) muss mindestens das 4fache des Arbeitsdrucks vor dem Versagen betragen. Wenn Schläuche für unterschiedliche Druckstufen verwendet werden, müssen Vorkehrungen zur Verringerung des Risikos der Verwendung falscher Druckstufen getroffen werden, z. B. verschiedene Durchmesser.
- c) Hydraulikleitungen müssen so ausgelegt sein, dass sie Drehungen und Bewegungen der Maschine und Anbauteilen oder Arbeitsgeräten berücksichtigen. Hydraulikleitungen müssen auf ihrer gesamten Länge unterstützt sein, um Beschädigungen in Folge von Schwingungen, Abrieb und Scheuern zu verhindern.
- d) Hydraulikschläuche, die Flüssigkeiten mit einem Druck von mehr als 5 MPa (50 bar) oder einer Temperatur höher als 60 °C enthalten und näher als 1 m zum Fahrer gelegen sind, müssen nach ISO 3457 geschützt sein. Teile oder Bauteile dürfen als Schutz betrachtet werden.
- e) Für die Anwendungen im Kohlebergbau müssen die Werkstoffe für Hydraulikschläuche und deren Komponenten mit ISO 6805 übereinstimmen.

Behälter für Hydraulikflüssigkeiten müssen mit einem mechanisch geschützten Flüssigkeitsstandanzeiger ausgestattet sein, der mindestens den höchsten und geringsten Füllstand zeigt.

Es müssen Vorrichtungen vorhanden sein, um die Temperatur der Hydraulikflüssigkeit zu überwachen und den Fahrer zu warnen, wenn die Temperatur der Flüssigkeit die vom Hersteller angegebene Maximaltemperatur erreicht.

Das Hydrauliksystem muss so konstruiert sein, dass bei bestimmungsgemäßer Verwendung und wenn gemäß der Herstellerangaben gewartet wird, eine Überhitzung der Flüssigkeit über die vom Hersteller für die Flüssigkeit und die Bauteile festgelegte Temperatur hinaus nicht auftritt.

4.4.2 Druckluftanlagen

Druckluftanlagen müssen in Übereinstimmung mit ISO 4414 konstruiert und eingebaut sein.

Kompressoren müssen entweder mit einem gegen Verkokung widerstandsfähigen Schmiermittel (z. B. synthetische Öle) betrieben werden können oder mit einer Temperaturüberwachung und einem manuellen oder automatischem Abschaltssystemen ausgestattet sein.

In jedem Lufteinlasssystem eines Kompressors muss ein Filter vorhanden sein, um das Eindringen von Fremdstoffen zu verhindern.

Einfache Druckbehälter müssen den Anforderungen der ISO 4414 bezüglich Druckluftbehältern entsprechen.

4.5 Elektrische Ausrüstung

4.5.1 Allgemeines

Die elektrische Ausrüstung muss in Übereinstimmung mit ISO 14990-1, ISO 14990-2, und ISO 14990-3 konstruiert, hergestellt und eingebaut sein. ISO 20474-1:2008, 4.17 gilt für elektrische Anlagen mit weniger als 50 V Wechselstrom oder weniger als 75 V Gleichstrom.

Alternativ darf IEC 60204-1 angewendet werden.

4.5.2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Mobile Untertage-Maschinen müssen den Anforderungen hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit nach ISO 13766 entsprechen.

4.5.3 Batterien

Sofern Batterien für das Anlassen und/oder die Versorgung anderer Stromkreise vorhanden sind, muss Folgendes gelten:

- a) Batterien müssen so angeordnet und gesichert werden, dass mechanische Beschädigungen vermieden werden. Das Herauslaufen von Flüssigkeiten auf Bauteile der Maschine muss ausgeschlossen sein.
- b) Unversiegelte Batterien müssen sich in einem belüfteten Raum befinden und einen Abflussweg für Flüssigkeiten enthalten.
- c) Die innere Oberfläche der Batteriebehälter muss widerstandsfähig gegenüber den chemischen Wirkungen des Elektrolyts sein.
- d) Die einzelnen Batterieanschlussklemmen müssen gegen Berührung geschützt sein, z.B. durch isolierende Abdeckungen oder Verkleidungen.
- e) Ein Batterie Hauptschalter muss in der Nähe der Batterien angeordnet werden. Eine Trenneinrichtung für den Anlasser muss für die Systemdiagnose vorhanden sein.
- f) Das Batteriegehäuse muss so konstruiert und ausgeführt sein, dass ein Verspritzen von Elektrolyt auf das Bedienungspersonal selbst bei Überrollen oder Umkippen verhindert und eine Ansammlung von Dämpfen an den Bedienplätzen vermieden wird.

4.6 Maschinen mit Dieselmotoren

Dieselmotoren müssen mit einem Kraftstoff arbeiten, dessen Flammpunkt über 55 °C liegt.

Abgase dürfen nicht nach oben ausgestoßen werden. Auspuffrohre, die nach oben geführt werden, müssen eine Austrittsöffnung haben, die die Abgase umleitet.

Auspuffanlagen, die während des Betriebs, des Zugangs oder zu Wartungszwecken erreichbar sind und berührt werden können, müssen nach ISO 3457 geschützt sein, wobei die Temperatur der berührbaren Oberfläche nach ISO 13732-1 zu beachten ist.

ANMERKUNG Es gibt viele regionale Anforderungen an Emissionen von Maschinen und Flammpunkte des Treibstoffs.

Die Auspuffanlage des Motors muss das Abgas weg vom Bediener und dem Lufteinlass der Fahrerkabine und anderen Bedienungsständen freilassen.

Zusätzlich muss das Abgasrohr so gerichtet sein, dass das Risiko, dass sich während des Betriebs Personal in unmittelbarer Nähe aufhält, verhindert wird.

Eine Vorrichtung zur Freisetzung des Kühlsystemdrucks des Motors muss vorhanden sein, um dem Risiko, dass Menschen heißem Wasser/Dampf ausgesetzt werden, entgegenzuwirken.

4.7 Kraftstoffanlagen

4.7.1 Kraftstoffbehälter

Kraftstoffbehälter müssen korrosionsgeschützt sein und so an der Maschine befestigt und eingebaut sein, dass sie gegen mechanische Beschädigung geschützt sind (z. B. im Innern der starren Konstruktion des Fahrzeuges). Nichtmetallische Kraftstoffbehälter müssen ISO 21507 entsprechen. Metallische Kraftstoffbehälter müssen den Anforderungen an Druck und Überlauf der ISO 21507 entsprechen.

Die Einfüllöffnungen der Kraftstoffbehälter müssen zum Befüllen leicht zugänglich sein. Die Einfüllöffnung muss so konstruiert und angeordnet sein, dass ein Überfließen oder Auslaufen von Kraftstoff bei jeder Neigung, für die das Fahrzeug ausgelegt ist, zuverlässig verhindert wird. Die Verschlusskappe muss gegen selbsttätiges Lösen während des Betriebs gesichert sein und eine absichtliche Handlung zum Lösen erfordern. Nach dem Lösen muss sie dauerhaft mit dem Fahrzeug verbunden bleiben.

Kraftstoffbehälter müssen ein Belüftungssystem haben, um den Druck im Behälter während des Befüllens zu kontrollieren. Kraftstoffbehälter müssen, um während des Betriebs innerhalb des Behälters Atmosphärendruck aufrechtzuerhalten, unter Verwendung eines Luftfilters mit einer Nennweite von maximal 125 µm belüftet sein. Kraftstoffbehälter müssen das Eindringen von Fremdkörper in den Behälter durch die Verwendung eines Filters an der Einfüllöffnung mit einer Nennweite von maximal 250 µm verhindern.

Kraftstoffbehälter müssen mit Entwässerungseinrichtungen ausgerüstet sein

4.7.2 Manuelle Kraftstoffabsperrentil

Zweck dieses Ventils ist es, ein Mittel zur Verfügung zu stellen, um Kraftstoff von einem Kraftstoffbrand zurückzuziehen und ein weiteres Mittel, die Maschine stillzusetzen, wenn andere Methoden versagen.

Das manuelle Kraftstoffabsperrentil sollte hinter allen Versorgungspumpen und Filtern der Kraftstoffanlage angeordnet sein, um die Zeit zu minimieren, die benötigt wird, um den Motor nach Betätigen des Ventils stillzusetzen.

Das manuelle Kraftstoffventil muss von außerhalb der Maschine zugänglich sein.

Das manuelle Kraftstoffventil muss deutlich bezeichnet und gekennzeichnet sein und in der Betriebsanweisung integriert werden. Die Kennzeichnung muss so nahe wie möglich am Ventil sein.

Bei mechanischen Kraftstoffeinspritzpumpen sollte das manuelle Kraftstoffventil sowohl die Zufuhrleitung als auch die Rücklaufleitung der Einspritzpumpe absperren.

Elektrisch betätigte Ventile müssen automatisch schließen, wenn die Maschine abschaltet.

4.7.3 Kraftstoffleitungen

Kraftstoffleitungen der Maschine müssen:

- a) aus Metallrohr oder feuer- und abriebfesten Schläuchen hergestellt sein. Schläuche nach ISO 7840 erfüllen diese Anforderungen.
- b) unter Berücksichtigung der Wirkungen von mechanischer Erschütterung, Korrosion und Wärme, Scheuern und Abrieb verlegt sein.
- c) Leitungsverbindungen müssen sichtbar bleiben.

- d) Leitungsverbindungen müssen auf ein Minimum reduziert werden und müssen so konstruiert sein, dass sie zuverlässigen Schutz gegen Leckagen während des Betriebs bieten.
- e) so geführt werden, dass die Möglichkeit, dass Kraftstoff in Kontakt mit Oberflächentemperaturen oberhalb des Zündpunkts des Kraftstoffs kommt, so weit wie möglich vermieden wird.

Die Verbindung der Kraftstoffrücklaufleitung in den Kraftstofftank oder Filter der Einspritzpumpe kann den Einbau von Rückschlagventilen erfordern, um sicherzustellen, dass wenn das manuelle Kraftstoffabsperrrventil geschlossen ist (kein Durchfluss), kein Durchfluss rückwärts in die Kraftstoffrücklaufleitung auftritt, sodass der Motor weiter läuft.

4.8 Lichtintensität und -menge

Beleuchtungsanlagen innerhalb und auf der Maschine sollten unter Zuhilfenahme der ISO 12509 als Leitfaden konstruiert und eingebaut sein.

Maschinen müssen im Frontbereich mit mindestens zwei Scheinwerfern für den Fahrbetrieb ausgestattet sein. Sie müssen eine Vorrichtung für Abblendlicht und, wenn die maximale Geschwindigkeit der Maschine nicht ausreicht, den Bremsweg auszuleuchten (beispielsweise über 10 km / h), sowohl für Abblendlicht als auch für Fernlicht haben.

Maschinen müssen am Heck mit zwei roten Rückleuchten ausgestattet sein. Zusätzlich muss das Heck der Maschine mit Folgendem ausgestattet sein:

- a) zwei rote Reflektoren mit einer Fläche von jeweils mindestens 20 cm²,
- b) zwei rot reflektierende Dreiecke von 0,15 m Seitenlänge
- c) reflektierende Folie mit mindestens gleicher Fläche, Form und Farbe.

Maschinen müssen mit mindestens zwei Rückfahrscheinwerfern ausgerüstet sein, außer für Maschinen, die normalerweise in beiden Richtungen betrieben werden.

Maschinen, die schneller als 12 km/h fahren, müssen mit zwei Bremsleuchten am Heck ausgerüstet sein. Maschinen, die 4.8.6 entsprechen, brauchen keine Bremsleuchten.

Maschinen, die normalerweise in beiden Richtungen arbeiten (Fahrlader oder ähnliche Maschinen) müssen Scheinwerfer für beide Fahrtrichtungen haben.

Schutzeinrichtungen für die Linsen der Leuchten und Reflektoren müssen leicht zu reinigen sein.

ANMERKUNG: Maschinen können mit zusätzlichen unabhängigen Arbeitsscheinwerfern ausgerüstet sein, die bestimmte Teile der Maschine oder des Arbeitsbereiches während des Einsatzes ausleuchten.

4.9 Warneinrichtungen und Sicherheitskennzeichnungen

Es muss ein von Hand zu bedienendes, hörbares Alarmsignal vorhanden sein, um Menschen im Arbeitsbereich vor einer drohenden Gefahr zu warnen. Akustische Warneinrichtungen müssen mit ISO 9533 übereinstimmen. Der A-bewertete Schallpegel muss > 93 dB(A), gemessen nach ISO 9533 sein.

Es muss möglich sein, die akustischen Warneinrichtungen von jedem Fahrerplatz aus zu bedienen.

Ein automatisches akustisches oder optisches Warnsignal muss vorhanden sein, das bei Rückwärtsfahrt anwesende Personen warnt.

Sicherheitskennzeichnungen müssen nach ISO 9244 oder ISO 3864-3 vorhanden sein.

4.10 Bremsanlagen

4.10.1 Allgemeine Anforderungen

Maschinen müssen mit Betriebs-, Hilfs- und Feststellbremsanlagen ausgestattet sein. Die Bremsen von Maschinen mit Rädern müssen die Anforderungen nach Anhang A dieser Norm erfüllen (verändert gegenüber ISO 3450:2011, Anhang A). Kettenbetriebene Maschinen müssen die Anforderungen von ISO 10265 erfüllen.

4.10.2 Retarder

Untertage-Muldenkipper, mit Ausnahme von Kompaktmuldenkippern und Raupenmuldenkippern nach der Definition in ISO 6165, müssen Vorrichtungen haben, um mit Retardersystemen ausgerüstet zu werden, die die Anforderungen der ISO 10268 erfüllen.

4.10.3 Unterlegkeile

Wenn Unterlegkeile erforderlich sind, muss ein leicht zugänglicher Aufbewahrungsort an der Maschine vorgesehen sein.

4.11 Steuerungen und Stellteile

4.11.1 Allgemeines

Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen müssen so konstruiert sein, dass sie die Anforderungen der ISO 13849-1 erfüllen, wie durch die Risikobewertung ermittelt.

Alternativ kann ISO 19014 verwendet werden. Wenn Not-Halt-Betätigungen vorgesehen sind, müssen sie ISO 13850 entsprechen.

4.11.2 Stellteile

Stellteile sollten in Übereinstimmung mit ISO 6682 und ISO 10968 platziert und angebracht sein, so dass sie leicht und sicher bedient werden können. Die Lage der Stellbereiche darf verschoben werden, um an unterschiedliche Sitzwinkel angepasst zu werden. Notbetätigungseinrichtungen (z. B. manuelle Signalhupe als akustisches Warnsignal) sollten im Komfortbereich angeordnet sein.

Stellteile, die in Folge unbeabsichtigter Betätigung eine Gefährdung hervorrufen können, müssen so angeordnet oder abgeschaltet oder geschützt sein, dass das Risiko minimiert wird, z. B. wenn der Bediener den Bedienstand betritt oder verlässt und auch wenn der Bediener an den Stellteilen sitzt. Die Abschaltautomatik muss entweder selbsttätig oder durch zwangsweise Betätigung des jeweiligen Gerätes erfolgen.

Bei Maschinen mit mehr als einer Bedienposition, muss die Anordnung der Stellteile an jeder Position gleich sein. Das gilt nicht für Hilfssteuerstände, z. B. Arbeitsbühnen, Fernbedienung.

Die Stellteile dürfen zur gleichen Zeit jeweils nur von einem Bedienplatz aus zu betätigen sein. Einrichtungen müssen vorgesehen werden, die eine Benutzung anderer Steuerplätze verhindern.

Das gilt nicht für die Stellteile der Hilfs- oder Feststellbremse, Not-Halt und Feuerlöschanlage.

Ferngesteuerte Untertage-Bergbaumaschinen müssen ISO 15817 entsprechen.

4.11.3 Lenkanlagen

Lenkanlage bereifter Maschinen müssen ISO 5010 entsprechen. Lenkanlagen für Raupenfahrzeuge mit einer Vorwärts-/Rückwärtsfahrgeschwindigkeit größer als 20 km/h müssen stufenweise arbeiten.

4.11.4 Anzeigen

Anzeigen sollten sich an den allgemeinen Leitlinien der ISO 6011 orientieren.

4.11.4.2 Anzeigeinformationen

Die folgenden Anzeigeinformationen müssen an jedem Fahrerplatz vorhanden sein, sofern sie für die jeweilige Maschine zutreffen:

- a) Geschwindigkeit;
- b) Druck in pneumatischen und hydraulischen Bremsanlagen;
- c) Betätigung der Feststellbremse.

Zusätzlich kann zum Beispiel vorgesehen werden:

- a) Kraftstoffstand oder Batterieladung;
- b) Füllstand der Hydraulikvorratsbehälter;
- c) Motoröldruck;
- d) Temperatur in Öl laufender Bremsen;
- e) Druck in hydrostatischen Antrieben, falls die Betriebsbremse hydrostatisch wirkt;
- f) Kühlwassertemperatur;
- g) Temperatur des Getriebeölkreislaufes;
- h) Betriebszeit oder Messgerät für die zurückgelegte Fahrstrecke;
- i) Betriebsstundenzähler;
- j) Betriebsdrücke der Feuerlöschanlage;
- k) Temperatur des Hydrauliköls;
- l) Getriebeöldruck;
- m) Netzspannung;
- n) Motoröltemperatur;
- o) Fülldruck des Bremskreises
- p) Hydrauliköldruck

Jede Anzeige muss durch eindeutige Symbole in Übereinstimmung mit ISO 6405 gekennzeichnet sein. Die Grenzwerte für den Normalbetrieb müssen eindeutig gekennzeichnet sein.

ANMERKUNG: Zusätzliche Bediensymbole finden sich in ISO 7000 und IEC 60417.

In Maschinen mit mehr als einem Fahrerstand muss die Anordnung der für die Bedienung erforderlichen Anzeige auf jedem Fahrerplatz ähnlich sein.

Anzeigen in der Fahrerkabine auf Maschinen sollten beleuchtet sein, falls erforderlich.

4.12 Fahrer- und Mitfahrerplatz

4.12.1 Schutz

Die Sitze müssen so angeordnet sein, dass die Wahrscheinlichkeit von Verletzungen, z. B. durch unbeabsichtigtes Berühren der Firste oder der Streckenstöße und durch bewegte Teile der Maschine minimiert wird (z. B. Räder). Für Anwendungen, bei denen das Risiko von Verletzungen durch Gegenstände besteht, die in die Fahrerkabine eindringen können, müssen Schutzeinrichtungen vorgesehen sein. Die Auswirkungen auf die Sichtverhältnisse sollte bei der Installation der Schutzeinrichtungen bewertet werden.

Eine Risikobeurteilung muss vorgenommen werden, um die Notwendigkeit von FOPS (Schutzaufbau gegen herabfallende Gegenstände) abzuschätzen. Die Risikobeurteilung muss das Risiko herabfallender Gegenstände berücksichtigen - sie darf aber nicht darauf beschränkt werden -, aufgrund der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine im Bergwerk als auch aufgrund der Funktionsanforderungen an die gesamte Maschine, insbesondere beim Einsatz in engen Verhältnissen. Wenn FOPS erforderlich ist, muss er ISO 3449 entsprechen. FOPS von Baggern muss ISO 10262 entsprechen.

Eine Risikobeurteilung muss vorgenommen werden, um die Notwendigkeit von ROPS (Überrollschutzaufbau) abzuschätzen. Wenn ROPS erforderlich ist, muss er ISO 3471 entsprechen. ROPS von Baggern muss ISO 12117-2 entsprechen.

Rohre und Schläuche sollten außerhalb der Fahrer- und/oder Mitfahrerposition geführt werden.

Wo dies nicht möglich ist, müssen Rohre und Schläuche geschützt sein, siehe ISO 3457.

4.12.2 Zugänge

Zugänge zum Bedienstand und zu Bereichen, an denen regelmäßig Wartungen durch den Bediener entsprechend der Betriebsanleitung auszuführen sind, müssen ISO 2867 entsprechen. Maschinen mit Einschränkungen (siehe 5.1), die ISO 2867 nicht erfüllen können, erfordern eine Risikobeurteilung und Anweisungen, die in der Betriebsanleitung enthalten sein müssen.

Ein Notausgang nach ISO 2867 muss an einer anderen Seite als der normale Ausgang vorgesehen werden. Maschinen mit Einschränkungen (siehe 5.1), die ISO 2867 nicht erfüllen können, erfordern eine Risikobeurteilung und Anweisungen, die in der Betriebsanleitung enthalten sein müssen. Der Notausgang muss sowohl vom Innen- als auch vom Außenbereich der Maschine geöffnet werden können.

Wenn die Fensteröffnung als Notausstieg genutzt wird, muss sie entsprechend gekennzeichnet sein (siehe z. B. ISO 7010:2011, Abbildung E001).

Türverschlüsse müssen sowohl von innerhalb als auch von außerhalb des Bedienstandes bedienbar sein. Es muss eine Vorrichtung vorhanden sein, die ein unbeabsichtigtes Öffnen verhindert.

4.12.3 Sicht

Mobile Maschinen müssen so konstruiert sein, dass der Bediener eine ausreichende Sicht vom Bedienstand auf die Fahr- und Arbeitsbereiche der Maschine hat. Die Sicht des Bedieners muss nach ISO 5006 gemessen werden. Wenn die direkte Sicht beeinträchtigt ist und Gefährdungen aufgrund von Sichtbehinderungen auftreten, sind indirekte Sichthilfen, wie z. B. Spiegel, Kameraanlagen (CCTV), Rückfahrkameras oder Detektionssysteme.

ANMERKUNG Die Kameraanlagen müssen nicht mit einer Aufzeichnungsfunktion ausgestattet sein.