

DIN EN ISO 20500-1



ICS 93.080.10

Entwurf

Einsprüche bis 2020-11-18
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 500-1:2010-05

**Bewegliche Straßenbaumaschinen –
Sicherheit –
Teil 1: Gemeinsame Anforderungen (ISO/DIS 20500-1:2020);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 20500-1:2020**

Mobile road construction machinery –
Safety –
Part 1: Common requirements (ISO/DIS 20500-1:2020);
German and English version prEN ISO 20500-1:2020

Machines mobiles pour la construction de routes –
Sécurité –
Partie 1: Prescriptions communes (ISO/DIS 20500-1:2020);
Version allemande et anglaise prEN ISO 20500-1:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-09-18 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe 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 nam@vdma.org möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM), 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64 oder Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main.

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 182 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Ausschuss NA 060-13-39 AA „Sicherheit mobiler Straßenbaumaschinen“ im Fachbereich „Bau- und Baustoffmaschinen“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von „mobilen Straßenbaumaschinen“ sowie der Berufsgenossenschaften sind an der Erarbeitung beteiligt.

Dieser Norm-Entwurf konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

IEC 60204-1:2016	siehe	DIN EN 60204-1:2019-06
IEC 60364-4-41:2005	siehe	DIN VDE 0100-410:2018-10
IEC 60364-5-55:2011+AMD1:2012	siehe	DIN VDE 0100-557:2014-10
IEC 62841-1:2014	siehe	DIN EN 62841-1:2016-07
ISO 2860:1992	siehe	DIN EN ISO 2860:2009-06
ISO 2867:2011	siehe	DIN EN ISO 2867:2011-11
ISO 3411:2007	siehe	DIN EN ISO 3411:2007-11
ISO 3450:2011	siehe	DIN EN ISO 3450:2012-04
ISO 3864-1:2011	siehe	DIN ISO 3864-1:2012-06
ISO 3864-2:2016	siehe	DIN ISO 3864-2:2017-11
ISO 3864-3:2012	siehe	DIN ISO 3864-3:2012-11
ISO 4413:2010	siehe	DIN EN ISO 4413:2011-04
ISO 4414:2010	siehe	DIN EN ISO 4414:2011-04
ISO 4871:1996	siehe	DIN EN ISO 4871:2009-11
ISO 5353:1995	siehe	DIN EN ISO 5353:1999-03
ISO 6682:1986+AMD1:1989	siehe	DIN EN ISO 6682:2009-06
ISO 7010:2019	siehe	DIN EN ISO 7010:2020-07
ISO 12100:2010	siehe	DIN EN ISO 12100:2011-03
ISO 13732-1	siehe	DIN EN ISO 13732-1
ISO 13766-1:2018	siehe	DIN EN ISO 13766-1:2019-04
ISO 13766-2:2018	siehe	DIN EN ISO 13766-2:2018-12
ISO 13849-1:2015	siehe	DIN EN ISO 13849-1:2016-06
ISO 13850:2015	siehe	DIN EN ISO 13850:2016-05
ISO 13857:2008	siehe	DIN EN ISO 13857:2020-04
ISO 14119:2013	siehe	DIN EN ISO 14119:2014-03
ISO 14120:2015	siehe	DIN EN ISO 14120:2016-05
ISO 14490-3:2016	siehe	DIN ISO 14490-3:2017-09
ISO 16001:2017	siehe	DIN EN ISO 16001:2018-09
ISO 29463-5:2011	siehe	DIN EN ISO 29463-5:2019-05
ISO/TR 11688-1:1995	siehe	DIN EN ISO 11688-1:2009-11

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 500-1:2010-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) grundlegende Überarbeitung aller Sicherheitsanforderungen für mobile Straßenbaumaschinen;
- b) Streichung von Walzen aus dem Anwendungsbereich.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60204-1:2019-06, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2016, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60204-1:2018*

DIN EN 62841-1:2016-07, *Elektrische motorbetriebene handgeführte Werkzeuge, transportable Werkzeuge und Rasen- und Gartenmaschinen — Sicherheit — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 62841-1:2014, modifiziert + Cor. 1:2014 + Cor. 2:2015); Deutsche Fassung EN 62841-1:2015 + AC:2015*

DIN EN ISO 2860:2009-06, *Erdbaumaschinen — Öffnungen — Mindestmaße (ISO 2860:1992); Deutsche Fassung EN ISO 2860:2008*

DIN EN ISO 2867:2011-11, *Erdbaumaschinen — Zugänge (ISO 2867:2011); Deutsche Fassung EN ISO 2867:2011*

DIN EN ISO 3411:2007-11, *Erdbaumaschinen — Körpermaße von Maschinenführern und Mindestfreiraum (ISO 3411:2007); Deutsche Fassung EN ISO 3411:2007*

DIN EN ISO 3450:2012-04, *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 4413:2011-04, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile (ISO 4413:2010); Deutsche Fassung EN ISO 4413:2010*

DIN EN ISO 4414:2011-04, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile (ISO 4414:2010); Deutsche Fassung EN ISO 4414:2010*

DIN EN ISO 4871:2009-11, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996); Deutsche Fassung EN ISO 4871:2009*

DIN EN ISO 5353:1999-03, *Erdbaumaschinen sowie Traktoren und Maschinen für Land- und Forstwirtschaft — Sitzindexpunkt (ISO 5353:1995); Deutsche Fassung EN ISO 5353:1998*

DIN EN ISO 6682:2009-06, *Erdbaumaschinen — Stellteile — Bequemlichkeitsbereiche und Reichweitenbereiche (ISO 6682:1986, einschließlich Änderung 1:1989); Deutsche Fassung EN ISO 6682:2008*

DIN EN ISO 7010:2020-07, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Registrierte Sicherheitszeichen (ISO 7010:2019); Deutsche Fassung EN ISO 7010:2020*

DIN EN ISO 11688-1:2009-11, *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 12100:2011-03, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

DIN EN ISO 13732-1, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen — Teil 1: Heiße Oberflächen*

DIN EN ISO 13766-1:2019-04, *Erdbaumaschinen und Baumaschinen — Elektromagnetische Verträglichkeit von Maschinen mit internem elektrischen Bordnetz — Teil 1: Allgemeine EMV-Anforderungen unter typischen EMV-Umgebungsbedingungen (ISO 13766-1:2018); Deutsche Fassung EN ISO 13766-1:2018*

DIN EN ISO 13766-2:2018-12, *Erdbaumaschinen und Baumaschinen — Elektromagnetische Verträglichkeit von Maschinen mit internem elektrischen Bordnetz — Teil 2: Zusätzliche EMV-Anforderungen für die funktionale Sicherheit (ISO 13766-2:2018); Deutsche Fassung EN ISO 13766-2:2018*

DIN EN ISO 13849-1:2016-06, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 13849-1:2015*

DIN EN ISO 13850:2016-05, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt-Funktion — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2015); Deutsche Fassung EN ISO 13850:2015*

DIN EN ISO 13857:2020-04, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2019); Deutsche Fassung EN ISO 13857:2019*

DIN EN ISO 14119:2014-03, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl (ISO 14119:2013); Deutsche Fassung EN ISO 14119:2013*

DIN EN ISO 14120:2016-05, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen (ISO 14120:2015); Deutsche Fassung EN ISO 14120:2015*

DIN EN ISO 16001:2018-09, *Erdbaumaschinen — Objekterkennungssysteme und Sichthilfsmittel — Leistungsanforderungen und Prüfverfahren (ISO 16001:2017); Deutsche Fassung EN ISO 16001:2017*

DIN EN ISO 29463-5:2019-05, *Schwebstofffilter und Filtermedien zur Abscheidung von Partikeln aus der Luft — Teil 5: Prüfverfahren für Filterelemente (ISO 29463-5:2011); Deutsche Fassung EN ISO 29463-5:2018*

DIN ISO 3864-1:2012-06, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen und Sicherheitsmarkierungen (ISO 3864-1:2011)*

DIN ISO 3864-2:2017-11, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 2: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitsschilder zur Anwendung auf Produkten (ISO 3864-2:2016)*

DIN ISO 3864-3:2012-11, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 3: Gestaltungsgrundlagen für graphische Symbole zur Anwendung in Sicherheitszeichen (ISO 3864-3:2012)*

DIN ISO 14490-3:2017-09, *Optik und Photonik — Prüfverfahren für Fernrohre — Teil 3: Prüfverfahren für Zielfernrohre (ISO 14490-3:2016)*

DIN VDE 0100-410:2018-10, *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 4-41: Schutzmaßnahmen — Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:2005, modifiziert + A1:2017, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-4-41:2017 + A11:2017*

DIN VDE 0100-557:2014-10, *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 5-557: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel — Hilfsstromkreise (IEC 60364-5-55:2011/A1:2012 (Abschnitt 557)); Deutsche Übernahme HD 60364-5-557:2013*

<i>Titel de:</i>	Bewegliche Straßenbaumaschinen — Sicherheit — Teil 1: Gemeinsame Anforderungen (ISO/DIS 20500-1:2020)
<i>Titel en:</i>	Mobile road construction machinery — Safety — Part 1: Common requirements (ISO/DIS 20500-1:2020)
<i>Titel fr:</i>	Machines mobiles pour la construction de routes — Sécurité — Partie 1: Prescriptions communes (ISO/DIS 20500-1:2020)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG	7
Vorwort	13
Einleitung	14
1 Anwendungsbereich	15
2 Normative Verweisungen	15
3 Begriffe	19
4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	22
4.1 Allgemeines	22
4.2 Sichtverhältnisse	22
4.2.1 Sichtfeld des Maschinenführers	22
4.2.2 Beleuchtung, Fahrtrichtungsanzeiger und Positionsleuchten und rückstrahlende Einrichtungen	23
4.2.3 Elektrische Gerätesteckdose für Beleuchtungseinrichtungen	23
4.3 Betrieb und Handhabung	23
4.3.1 Unkontrollierte Bewegung	23
4.3.2 Abschleppen zu Bergungszwecken, Heben und Transportieren	23
4.3.3 Allgemeines	23
4.3.4 Maschine ohne aufsitzenden Maschinenführer	24
4.3.5 Lenkeinrichtungen	24
4.3.6 Reifen und Felgen	24
4.3.7 Aufbewahrungsmöglichkeiten	25
4.4 Maschinenführerplätze	25
4.4.1 Allgemeines	25
4.4.2 Maschinenführerplatz mit Kabine	26
4.4.3 Maschinenführerplatz mit Schutzdach	28
4.5 Maschinenführersitz	28
4.5.1 Allgemeines	28
4.5.2 Vibration	29
4.6 Stellteile und Anzeigen	30
4.6.1 Allgemeines	30
4.6.2 Stellteile	30
4.6.3 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungssystemen	31
4.7 Inbetriebsetzung/Stillsetzung	32
4.7.1 Allgemeines	32
4.7.2 Not-Aus	32
4.7.3 Totmannschaltung	32
4.7.4 Bremsanlagen	33
4.8 Förderbänder	33
4.8.1 Bandförderer	33
4.8.2 Schneckenförderer	35
4.8.3 Abnehmbare Fördereinrichtungen	35
4.8.4 Bewegliche Fördereinrichtungen	35
4.9 Zugangssysteme zum Maschinenführerplatz und zu Wartungsstellen	35

4.10	Schutz	35
4.10.1	Allgemeines	35
4.10.2	Schutzeinrichtungen	36
4.10.3	Knicklenkungssicherung	36
4.10.4	Höhenverstellbare Maschinenteile	37
4.11	Drucksysteme	37
4.11.1	Leitungen, Armaturen und Schläuche	37
4.12	Tanks (z. B. Kraftstoff-, Hydraulik- und Druckbehälter)	37
4.12.1	Füllöffnungen	37
4.12.2	Kraftstofftanks	38
4.12.3	Druckbehälter	38
4.12.4	Hydrauliktanks	38
4.13	Brandschutz	38
4.14	Heiße Oberflächen	38
4.15	Signaleinrichtungen und Warnzeichen	38
4.15.1	Akustische Warneinrichtung	38
4.15.2	Sicherheitskennzeichnungen	39
4.16	Flüssiggasanlagen	39
4.17	Elektrische und elektronische Anlagen	39
4.17.1	Allgemeines	39
4.17.2	Schutzart	39
4.17.3	Überlastschutzeinrichtungen	40
4.17.4	Batterien	40
4.17.5	Batterieabschaltung	40
4.17.6	Elektrische Anschlüsse	41
4.17.7	Elektrisch angetriebene Maschinen	41
4.18	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	41
4.19	Lärm und Vibration	41
4.19.1	Allgemeines	41
4.19.2	Grundsätze zur Lärminderung durch konstruktive Maßnahmen, an der Quelle und durch Schutzeinrichtungen	41
4.19.3	Grundsätze zur Reduzierung der Schwingungsbelastung an der Quelle durch konstruktive Maßnahmen	42
4.19.4	Informationen zu Schwingungen	42
5	Nachweis der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	43
6	Benutzerinformationen	48
6.1	Warnsignale und -einrichtungen	48
6.2	Betriebsanleitung	48
6.2.1	Allgemeines	48
6.2.2	Informationen zu Luftschallemissionen	50
6.3	Kennzeichnung	51
Anhang A (normativ)	Auflistung der beweglichen Straßenbaumaschinen	52
A.1	Allgemeines	52
A.2	Bewegliche Straßenbaumaschinen	52
Anhang B (normativ)	Handkurbel-Starteinrichtungen	53
B.1	Einleitung	53
B.2	Sicherheitsanforderungen	53
B.2.1	Anwendungsbereich	53
B.2.2	Begriffe	53
B.2.3	Allgemeine Sicherheitsanforderungen	55
B.2.4	Anforderungen bei Handkurbel-Rückschlag	55
B.2.5	Prüfungen	55

B.2.6	Prüfbericht.....	55
B.3	Verfahren zur Prüfung des Auslösewinkels	56
B.3.1	Allgemeines	56
B.3.2	Prüfung des Auslösewegs	56
B.3.3	Prüfung des Auslösewinkels.....	56
B.3.4	Toleranz.....	56
B.3.5	Anzahl der Messungen.....	56
B.3.6	Prüfbericht.....	57
Anhang C (normativ) Flüssiggasanlagen auf beweglichen Straßenbaumaschinen		59
C.1	Anwendungsbereich.....	59
C.2	Begriffe	59
C.3	Sicherheitsanforderungen	61
C.3.1	Allgemeines	61
C.3.2	Allgemeine Anforderungen.....	61
C.3.3	Anordnung und Befestigung der Flüssiggasanlagen	61
C.3.4	Anschluss der Verbrauchsanlage mit Rohrleitungssystemen	62
C.3.5	Anschluss von Verbrauchsanlagen mit Schlauchleitungssystemen	62
C.3.6	Verbrennung und Flammenstabilität	63
C.3.7	Zündeinrichtungen	63
C.3.8	Halteeinrichtungen für Gasflaschen	63
C.3.9	Elektrische Energieversorgung.....	63
C.3.10	Brandschutzmaßnahmen	63
C.4	Kennzeichnung.....	64
C.5	Betriebsanleitung.....	64
Anhang D (normativ) Anforderungen an bewegliche Maschinenführerplätze		65
D.1	Begriffe	65
D.2	Allgemeines	65
D.3	Steuerung von Bewegungen	66
D.4	Notabsenkung	66
D.4.1	Allgemeine Anforderungen.....	66
D.4.2	Geschwindigkeit.....	66
D.5	Gefährdungen durch Quetschen	66
D.6	Schutz des Maschinenführers vor Herabfallen.....	66
D.7	Betriebsanleitung.....	67
D.8	Kennzeichnung.....	67
Anhang E (informativ) Kontaminationsschutzsysteme (Systeme zur Atemluftversorgung von Maschinenführerplätzen auf beweglichen Straßenbaumaschinen im Einsatz in mit Staubpartikeln kontaminierten Bereichen)		68
E.1	Allgemeines	68
E.2	Begriffe	68
E.3	Allgemeine Anforderungen.....	70
E.3.1	Anforderungen an den Maschinenführerplatz	70
E.3.2	Anforderungen an die Atemluftversorgung	70
E.3.3	Anforderungen an Stellteile.....	71
E.4	Besondere Festlegungen für Maschinen mit Staubfiltereinheiten.....	72
E.4.1	Gemeinsame Festlegungen	72
E.4.2	Nennluftvolumenstrom der Schutzbelüftungseinheit.....	73
E.4.3	Zusetzen des Staubfilters.....	75
E.4.4	Anforderungen an Staubfiltereinheiten.....	75
E.5	Besondere Festlegungen für Maschinen mit für Schutzbelüftungssysteme verwendete Atemdruckluft.....	75
E.6	Betriebsanleitung.....	76
E.7	Kennzeichnung.....	77
E.7.1	Schutzbelüftungssystem	77

E.7.2	Filter	78
Anhang F (normativ) Performance Levels der sicherheitsbezogenen Teile von Steuerungssystemen (SRP/CS).....		79
Anhang G (normativ) Anforderungen an die Prüfung der Sichtverhältnisse bei beweglichen Straßenbaumaschinen mit einem stehenden Maschinenführer		84
G.1	Anwendungsbereich.....	84
G.2	Begriffe	84
G.2.1	Augenpunkt (en: filament position center point, FPCP)	84
G.3	Lichtquellenunterkonstruktion und Maschinenprüfkonfiguration	85
G.3.1	Lichtquellenunterkonstruktion	85
G.3.2	Maschinenprüfkonfiguration.....	85
G.3.3	Positionierung der Lichtquellenunterkonstruktion	85
G.4	Prüfbericht.....	85
Anhang H (informativ) Liste signifikanter Gefährdungen		86
Literaturhinweise.....		90

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 20500-1:2020) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 195 „Building construction machinery and equipment“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen – Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 500-1+A1:2009 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation 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 20500-1:2020 wurde von CEN als prEN ISO 20500-1:2020 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Anhang ZA (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines von der Europäischen Kommission erteilten Normungsauftrages „M/396 Auftrag an CEN und CENELEC betreffend die Normung im Bereich Maschinen“ erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung) bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Richtlinie in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und den zugehörigen EFTA-Vorschriften.

**Tabelle ZA.1 — Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der
Richtlinie 2006/42/EG**

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Anmerkungen/Hinweis
		Um alle relevanten Sicherheitsanforderungen für das Produkt/die Produkte im Anwendungsbereich abzudecken (allgemeine/gemeinsame Anforderungen für eine ganze Maschinenfamilie), muss diese Norm gemeinsam mit einer der im Anwendungsbereich festgelegten Normen angewendet werden (spezifische Anforderungen für eine bestimmte Maschinenkategorie innerhalb dieser Familie).
1.1.2 Grundsätze für die Integration der Sicherheit	4/5/6	
1.1.3 Materialien und Produkte	4.11/4.12	
1.1.4 Beleuchtung	4.2.2/4.2.3/4.4.2	
1.1.5 Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung	4.3.2/4.8.3/4.17.4	

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Anmerkungen/Hinweis
1.1.6 Ergonomie	4.2.1/4.2.3/4.4/4.5/4.6.2.2/ 4.6.2.6/4.8.4/4.9/4.12.1/4.13/ 4.17.4/4.17.5/B.2.3.1/B.2.3.3/ D.4.1/D.5/E.3.1	
1.1.7 Bedienungsplätze	4.2/4.4.1/4.4.2/4.4.3/Anhang D/ Anhang E/Anhang G	
1.1.8 Sitze	4.5	
1.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	4.3.3/4.6/4.7/4.10.4/4.17.1/ 4.17.2/4.17.3/4.17.6/4.17.7/4.18/ D.2/Anhang F	
1.2.2 Stellteile	4.3.3/4.3.4/4.6/4.7/Anhang B/ C.3.2/C.3.9/D.3/D.4.1/E.3.3	
1.2.3 Ingangsetzen	4.6.2.5/4.7.1/4.17.6/Anhang B	
1.2.4.1 Normales Stillsetzen	4.6.1/4.6.2/4.7.1/4.7.3	
1.2.4.3 Stillsetzen im Notfall	4.6.2.7/4.7.2	
1.2.6 Störung der Energieversorgung	4.3.1/4.6.2.4/4.6.2.5/4.8.1.2/ 4.10.4	
1.3.1. Risiko des Verlusts der Standsicherheit	4.3.1/4.3.2/4.3.4/4.8.3/4.10.4	
1.3.2 Bruchrisiko beim Betrieb	4.4.2/4.9/4.11.1/4.12.2/4.12.3	
1.3.3 Risiken durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände	4.4.2/4.4.3/4.11.1	
1.3.4 Risiken durch Oberflächen, Kanten und Ecken	4.4.1/4.4.9	
1.3.6 Risiken durch Änderung der Verwendungsbedingungen	4.4.1/4.4.2/4.4.3/Anhang E	
1.3.7 Risiken durch bewegliche Teile	4.8.1/4.8.2/4.10.2/D.5	
1.3.8 Wahl der Schutzeinrichtungen gegen Risiken durch bewegliche Teile	4.8.1/4.8.2/4.10.2	
1.3.9 Risiko unkontrollierter Bewegungen	4.3.1/4.3.2.3.1/4.4.1/4.7.4/4.8.4/ 4.10.2.1/4.10.4/C.3.8	

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Anmerkungen/Hinweis
1.4.1 Allgemeine Anforderungen (an trennende und nicht trennende Schutzeinrichtungen)	4.6.2.5/4.8.1.1/4.10.2	
1.4.2.1 Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	4.10.2.1	
1.4.2.2 Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung	4.10.2.1	
1.4.3 Besondere Anforderungen an nichttrennende Schutzeinrichtungen		
1.5.1 Elektrische Energieversorgung	4.2.3/4.17/C.3.9	
1.5.3 Nichtelektrische Energieversorgung	4.11/4.12.2/4.16/Anhang C	
1.5.4 Montagefehler	4.2.3/4.3.2.3.2/4.3.2.4/4.8.3/ 4.17.1/4.17.4/4.17.6	
1.5.5 Extreme Temperaturen	4.11.1/4.14	
1.5.6 Brand	4.12.2/4.13/4.17.1/4.17.3/C.3.10/ C.3.7	
1.5.7 Explosion	4.11/4.12.2/4.13/4.17.1/4.17.3/ C.3.2/C.3.5/C.3.7/C.3.10	
1.5.8 Lärm	4.19.1/4.19.2	
1.5.9 Vibrationen	4.19.1/4.19.3	
1.5.10 Strahlung	4.18	
1.5.11 Strahlung von außen	4.18	
1.5.13 Emission gefährlicher Werkstoffe und Substanzen	4.4.1/4.4.2/Anhang E	
1.5.14 Risiko, in einer Maschine eingeschlossen zu werden	4.4.2/4.9/D.4	
1.5.15 Ausrutsch-, Stolper- und Sturzrisiko	4.4/4.5/4.9/4.12.1/D.6/E.3.2	
1.5.16 Blitzschlag		nicht abgedeckt

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Anmerkungen/Hinweis
1.6.1 Wartung der Maschine	4.2.3/4.4.2/4.8.1.1/4.9/4.10.2.1/ 4.10.2.4/4.10.3/4.10.4/4.14/D.2/ E.3.2	
1.6.2 Zugang zu den Bedienungsständen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung	4.3.2/4.4.1/4.4.2/4.9/4.12.1/ 4.17.4/C.3.9/D.2/E.3.2	
1.6.3 Trennung von den Energiequellen	4.7.1/4.11.1/4.17.5	
1.7.1 Informationen und Warnhinweise an der Maschine	4.2.3/4.3.2.3.2/4.3.2.4/4.3.5/ 4.6.1/4.15.2/4.17.1/4.17.4/ 4.17.5/C.4/D.8/E.3.2/E.3.3/E.4.4	
1.7.1.1 Informationen und Informationseinrichtungen	4.6.1/4.6.2	
1.7.1.2 Warneinrichtungen	4.6.2.5/4.15/E.3.3	
1.7.2 Warnung vor Restrisiken	4.1/5.2	
1.7.3 Kennzeichnung der Maschinen	6.3/E.7	
1.7.4 Betriebsanleitung	6/C.4/C.5/D.7/E.6	
1.7.4.1 Allgemeine Grundsätze für die Abfassung der Betriebsanleitung	6.2.1	
1.7.4.2 Inhalt der Betriebsanleitung	6.2/C.5/ D.7/E.6	
1.7.4.3 Verkaufsprospekte		Nicht abgedeckt
3.2.1 Fahrerplatz	4.2/4.4.1/4.4.2/4.4.3/4.10.2/ Anhang D/Anhang E/Anhang G	
3.2.2 Sitze	4.10.1	
3.2.3 Plätze für andere Personen	4.6.2.7	
3.3 Steuerung	4.7.1/4.6.2.4/4.6.2.5/E.5	
3.3.1 Stellteile	4.3.3/4.3.4/4.6.1/4.6.2/4.7.3	
3.3.2 Ingangsetzen/Verfahren	4.3.2.3.1/4.6.2.5/4.7.1/4.7.3/4.7.4	
3.3.3 Stillsetzen/Bremsen	4.6.2.4/4.7.4	
3.3.4 Verfahren mitgängergeführter Maschinen	4.3.3/4.7.1/4.7.3/4.7.4	

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Anmerkungen/Hinweis
3.3.5 Störung des Steuerkreises	4.3.4	
3.4.1 Unkontrollierte Bewegungen	4.3.1/4.3.2/4.3.4/4.8.3/4.10.4	
3.4.2 Bewegliche Übertragungselemente	4.10.2.2	
3.4.3 Überrollen und Umkippen	4.10.1	
3.4.4 Herabfallende Gegenstände	4.10.1	
3.4.5 Zugänge	4.3.2/4.4.1/4.4.2/4.9/4.12.1/ 4.17.4/C.3.9/D.2/E.3.2	
3.4.6 Anhängenvorrichtungen	4.3.2	
3.4.7 Kraftübertragung zwischen einer selbstfahrenden Maschine (oder einer Zugmaschine) und einer angetriebenen Maschine	4.10.2.2/4.10.2.5	
3.5.1 Batterien	4.17.4/4.17.5	
3.5.2 Brand	4.13/C.3.10	
3.5.3 Emissionen von gefährlichen Stoffen	4.4.1/4.4.2/Anhang E	
3.6.1 Zeichen, Signaleinrichtungen und Warnhinweise	4.2.3/4.3.2.3.2/4.3.2.4/4.3.5/ 4.6.1/4.6.2/4.15.2/4.17.1/ 4.17.4/4.17.5/C.4/D.8/E.3.2/E.3.3 /E.4.4	
3.6.2 Kennzeichnung	6.3/E.7	
3.6.3.1 Vibrationen	4.19.4/6.2.1	
6.1. Allgemeines (Heben von Personen)		Nicht abgedeckt
6.2 Stellteile	4.4.1/D.3/D.4.1	
6.3.1 Risiken aufgrund von Bewegungen des Lastträgers	4.4.1/D.2/D.3/D.5	
6.3.2 Risiko des Sturzes aus dem Lastträger	4.4.1/D.6	
6.5 Kennzeichnung	D.8	

WARNHINWEIS 1 — Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, so lange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

WARNHINWEIS 2 — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 195, *Building construction machinery and equipment*, erarbeitet.

ISO 20500 besteht aus den folgenden Teilen unter dem allgemeinen Titel *Mobile road construction machinery — Safety*:

- *Part 1: Common requirements*
- *Part 2: Specific requirements for road-milling machines*
- *Part 3: Specific requirements for soil-stabilising machines and recycling machines*
- *Part 4: Specific requirements for compaction machines*
- *Part 5: Specific requirements for paver-finishers*
- *Part 6: Specific requirements for mobile feeders*
- *Part 7: Specific requirements for slip form pavers and texture curing machines*

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 20500 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Sicherheitsnormen im Maschinenbau sind wie folgt aufgebaut:

- a) Typ A-Normen (Sicherheitsgrundnormen) behandeln Grundbegriffe, Gestaltungsleitsätze und allgemeine Aspekte, die auf alle Maschinen angewendet werden können.
- b) Typ B-Normen (Sicherheitsfachgrundnormen) behandeln einen Sicherheitsaspekt oder eine Art von Schutzeinrichtung, der/die für eine ganze Reihe von Maschinen angewendet werden kann:
 - Typ B1-Normen behandeln bestimmte Sicherheitsaspekte (z. B. Sicherheitsabstände, Oberflächentemperatur, Lärm);
 - Typ B2-Normen behandeln Schutzeinrichtungen (z. B. Zweihandschaltungen, Verriegelungseinrichtungen, Kontaktmatten, trennende Schutzeinrichtungen).
- c) Typ C-Normen (Maschinensicherheitsnormen) behandeln detaillierte Sicherheitsanforderungen an eine bestimmte Maschine oder Gruppen von Maschinen.

Diese Europäische Norm ist eine Typ C-Norm, wie in EN ISO 12100 angegeben.

Wenn die Bestimmungen in dieser Typ C-Norm von den Festlegungen in Typ A- oder Typ B-Normen abweichen, haben die Bestimmungen in dieser Typ C-Norm bei Maschinen, die nach den Bestimmungen dieser Typ C-Norm gestaltet und gebaut wurden, Vorrang gegenüber den Bestimmungen in anderen Normen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die gemeinsamen Sicherheitsanforderungen für bewegliche Straßenbaumaschinen fest. Die Normenreihe ISO 20500 gilt für bewegliche Straßenbaumaschinen, wie sie im Anhang A aufgelistet sind.

ANMERKUNG 1 Für die Befahrung öffentlicher Straßen gelten die nationalen Straßenverkehrsordnungen (z. B. bzgl. Bremsen, Lenkung, Beleuchtung).

Dieses Dokument behandelt die gemeinsamen Gefährdungen für bewegliche Straßenbaumaschinen, wenn diese bestimmungsgemäß und unter den vernünftigerweise vom Hersteller vorhersehbaren Fehlbedienungsbedingungen während der gesamten Lebensdauer der Maschine verwendet werden.

ANMERKUNG 2 Die in diesem Dokument festgelegten Anforderungen gelten für zwei oder mehr Familien von beweglichen Straßenbaumaschinen.

Dieses Dokument beschreibt Sicherheitsanforderungen für alle Arten von beweglichen Straßenbaumaschinen und muss zusammen mit einem der Teile 2 bis 7 angewendet werden. Diese maschinenspezifischen Teile wiederholen nicht die Anforderungen von Teil 1, sondern ergänzen bzw. ersetzen (erweitern oder modifizieren) die Anforderungen für die jeweilige Art der beweglichen Straßenbaumaschine.

Dieses Dokument behandelt keine Gefährdungen im Zusammenhang mit dem Transport gefährlicher Güter auf der Straße.

Dieses Dokument beschreibt die angemessenen technischen Maßnahmen, um die Risiken auszuschließen oder zu reduzieren, die von den in Anhang H spezifizierten signifikanten Gefährdungen ausgehen.

Dieses Dokument gilt für bewegliche Straßenbaumaschinen, die nach dem Datum der Veröffentlichung dieser Europäischen Norm durch ISO hergestellt wurden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

CR 1030-1:1995, *Hand-arm vibration — Guidelines for vibration hazards reduction — Part 1: Engineering methods by design of machinery*

prEN 143:2017, *Atemschutzgeräte — Partikelfilter — Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung*

EN 1822-1:2019, *Schwebstofffilter (EPA, HEPA und ULPA) — Teil 1: Klassifikation, Leistungsprüfung, Kennzeichnung*

EN 12021:2014, *Atemgeräte — Druckgase für Atemschutzgeräte*

EN ISO 13849-1:2015, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015)*

EN ISO 16890-1:2016, *Luftfilter für die allgemeine Raumlufttechnik — Teil 1: Technische Bestimmungen, Anforderungen und Effizienzklassifizierungssystem, basierend auf dem Feinstaubabscheidegrad (ePM) (ISO 16890-1:2016)*

IEC 60204-1:2012, Ed. 6, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements*

IEC 60364-4-41:2005, *Low-voltage electrical installations — Part 4-41: Protection for safety — Protection against electric shock*

IEC 60364-5-55:2011+AMD 1:2012, *Electrical installations of buildings — Part 5-55: Selection and erection of electrical equipment — Other equipment; Amendment 1*

IEC 60529:2001, Ed. 2.1, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 62841-1:2014, *Electric Motor-Operated Hand-Held, Transportable Tools and Lawn and Garden Machinery — Safety — Part 1: General requirements*

ISO 2860:1992, *Earth-moving machinery — Minimum access dimensions*

ISO 2867:2011, *Earth-moving machinery — Access systems*

ISO 3411:2007, *Earth-moving machinery — Physical dimensions of operators and minimum operator space envelope*

ISO 3450:2011, *Earth-moving machinery — Wheeled or high-speed rubber-tracked machines — Performance requirements and test procedures for brake systems*

ISO 3795:1989, *Road vehicles, and tractors and machinery for agriculture and forestry — Determination of burning behaviour of interior materials*

ISO 3864-1:2011, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 1: Design principles for safety signs and safety markings*

ISO 3864-2:2016, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 2: Design principles for product safety labels*

ISO 3864-3:2012, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 3: Design principles for graphical symbols for use in safety signs*

ISO 3864-4:2011, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 4: Colorimetric and photometric properties of safety sign materials*

ISO 4413:2010, *Hydraulic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components*

ISO 4414:2010, *Pneumatic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components*

ISO 4871:1996, *Acoustics — Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment*

ISO 5006:2017, *Earth-moving machinery — Operator's field of view — Test method and performance criteria*

ISO 5010:2007, *Earth-moving machinery — Rubber-tyred machines — Steering requirements*

ISO 5353:1995, *Earth-moving machinery, and tractors and machinery for agriculture and forestry — Seat index point*

ISO 6395:2008, *Earth-moving machinery — Determination of sound power level — Dynamic test conditions*

- ISO 6396:2008, *Earth-moving machinery — Determination of emission sound pressure level at operator's position — Dynamic test conditions*
- ISO 6396:2008 *Technical Corrigendum 1:2009, Earth-moving machinery — Determination of emission sound pressure level at operator's position — Dynamic test conditions; Technical Corrigendum 1*
- ISO 6405-1:2017, *Earth-moving machinery — Symbols for operator controls and other displays — Part 1: Common symbols*
- ISO 6405-2:2017, *Earth-moving machinery — Symbols for operator controls and other displays — Part 2: Symbols for specific machines, equipment and accessories*
- ISO 6682:1986+AMD 1:1989, *Earth-moving machinery — Zones of comfort and reach for controls; amendment 1*
- ISO 6750:2005, *Earth-moving machinery — Operator's manual — Content and format*
- ISO 7010:2011+AMD 3:2012, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Registered safety signs*
- ISO 7096:2000, *Earth-moving machinery — Laboratory evaluation of operator seat vibration*
- ISO 7165:2017, *Fire fighting — Portable fire extinguishers — Performance and construction*
- ISO 8643:2017, *Earth-moving machinery — Hydraulic excavator and backhoe loader lowering control device — Requirements and tests*
- ISO 9244:2008, *Earth-moving machinery — Machine safety labels — General principles*
- ISO 9533:2010, *Earth-moving machinery — Machine-mounted audible travel alarms and forward horns — Test methods and performance criteria*
- ISO 10261:2002, *Earth-moving machinery — Product identification numbering system*
- ISO 10263-2:2009, *Earth-moving machinery — Operator enclosure environment — Part 2: Air filter element test method*
- ISO 10263-4:2009, *Earth-moving machinery — Operator enclosure environment — Part 4: Heating, ventilating and air conditioning (HVAC) test method and performance*
- ISO 10265:2008, *Earth-moving machinery — Crawler machines — Performance requirements and test procedures for braking systems*
- ISO 10532:1995+Amd1:2004+TC 1:2006, *Earth-moving machinery — Machine-mounted retrieval device — Performance requirements*
- ISO 10570:2004, *Earth-moving machinery — Articulated frame lock — Performance requirements*
- ISO/DIS 10968:2019, *Earth-moving machinery — Operator's controls*
- ISO 11112:1995+AMD 1:2001, *Earth-moving machinery — Operator's seat — Dimensions and requirements; Amendment 1*
- ISO 11862:1993, *Earth-moving machinery; auxiliary starting aid electrical connector*
- ISO 12100:2010, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction*

ISO 12508:1994, *Earth-moving machinery — Operator station and maintenance areas — Bluntness of edges*

ISO 12509:2004, *Earth-moving machinery — Lighting, signalling and marking lights, and reflex-reflector devices*

ISO 13333:1994, *Earth-moving machinery — Dumper body support and operator's cab tilt support devices*

ISO 13732-1, *Ergonomics of the thermal environment — Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces — Part 1: Hot surfaces*

ISO 13766-1:2018, *Earth-moving and building construction machinery — Electromagnetic compatibility (EMC) of machines with internal electrical power supply — Part 1: General EMC requirements under typical electromagnetic environmental conditions*

ISO 13766-2:2018, *Earth-moving and building construction machinery — Electromagnetic compatibility (EMC) of machines with internal electrical power supply — Part 2: Additional EMC requirements for functional safety*

ISO 13849-1:2015, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design*

ISO 13850:2015, *Safety of machinery — Emergency stop function — Principles for design*

ISO 13857:2008, *Safety of machinery — Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs*

ISO 14119:2013, *Safety of machinery — Interlocking devices associated with guards — Principles for design and selection*

ISO 14120:2015, *Safety of machinery — Guards — General requirements for the design and construction of fixed and movable guards*

ISO 14396:2002, *Reciprocating internal combustion engines — Determination and method for the measurement of engine power — Additional requirements for exhaust emission tests in accordance with ISO 8178*

ISO 14401-1:2009, *Earth-moving machinery — Field of vision of surveillance and rear-view mirrors — Part 1: Test methods*

ISO 14401-2:2009, *Earth-moving machinery — Field of vision of surveillance and rear-view mirrors — Part 2: Leistungskriterien*

ISO 14990-3:2016, *Earth-moving machinery — Electrical safety of machines utilizing electric drives and related components and systems — Part 3: Particular requirements for self-powered machines*

ISO 15817, *Earth-moving machinery — Safety requirements for remote operator control systems*

ISO 15818:2017, *Earth-moving machinery — Lifting and tying-down attachment points — Performance requirements*

ISO 16001:2017, *Earth-moving machinery — Object detection systems and visibility aids — Performance requirements and tests*

ISO 16528-1:2007, *Boilers and pressure vessels — Part 1: Performance requirements*

ISO 16528-2:2007, *Boilers and pressure vessels — Part 2: Procedures for fulfilling the requirements of ISO 16528-1*

ISO 17063:2003, *Earth-moving machinery — Braking systems of pedestrian-controlled machines — Performance requirements and test procedures*

ISO 29463-5:2011, *High-efficiency filters and filter media for removing particles in air — Part 5: Test method for filter elements*

ISO/TR 11688-1:1995, *Acoustics — Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment — Part 1: Planning*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

3.1

bewegliche Straßenbaumaschine

Maschine, die für die Herstellung, Instandhaltung oder Markierung (oder eine Kombination daraus) von Straßen oder straßenähnlichen Oberflächen bestimmt ist

Anmerkung zum Begriff: Die Maschinen sind im Anhang A aufgeführt.

3.1.1

Kompaktmaschine

bewegliche Straßenbaumaschine (3.1), mit Ausnahme von Vibrationsplatten und Schnellschlagstampfern (ISO 20500-4), mit einem Betriebsgewicht (3.2.1) von höchstens 4 500 kg

3.1.2

direkt gesteuerte Maschine

selbstfahrende *bewegliche Straßenbaumaschine* (3.1), die von einem Maschinenführer gesteuert wird, der sich in physischem Kontakt mit der Maschine befindet

3.1.3

Maschine mit aufsitzendem Maschinenführer

selbstfahrende *direkt gesteuerte Maschine* (3.1.2), bei der die Stellteile an der Maschine angebracht sind und die von einem Maschinenführer gesteuert wird, der auf der Maschine mitbefördert wird

3.1.4

ferngesteuerte Maschine

selbstfahrende *bewegliche Straßenbaumaschine* (3.1), die durch die Übertragung von Signalen aus einem nicht an der Maschine befindlichen Sendegerät (Transmitter) an ein Empfangsgerät an der Maschine (Empfänger) ferngesteuert wird

Anmerkung zum Begriff: Die Fernsteuerung kann entweder kabellos oder durch Kabel erfolgen.

3.1.5

Maschine ohne aufsitzenden Maschinenführer

entweder eine selbstfahrende direkt gesteuerte bewegliche Straßenbaumaschine (3.1.2), bei der die Stellteile an der Maschine angebracht sind und die von einem zu Fuß gehenden (weder auf der Maschine sitzenden noch auf ihr stehenden) Maschinenführer gesteuert wird, oder eine ferngesteuerte Maschine (3.1.4)

3.2 Maschinenmasse

3.2.1

Betriebsgewicht

Masse der Grundmaschine mit Einrichtung und leerer Arbeitsausrüstung in der vom Hersteller spezifizierten gebräuchlichen Konfiguration, mit Maschinenführer (75 kg), vollem Kraftstoffbehälter und allen Flüssigkeitsbehältern (d. h. Hydrauliköl, Getriebeöl, Motoröl, Kühlflüssigkeit) auf den vom Hersteller spezifizierten Pegeln und, falls zutreffend, mit halbvollem Materialbehälter (z. B. Wasser, Emulsion, Pulverbindemittel)

[QUELLE: ISO 6016:2008, 3.2.1]

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Masse des Bedieners ist bei Maschinen ohne aufsitzenden Maschinenführer nicht enthalten.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ballastmasse bei Lieferung kann enthalten sein, wenn vom Hersteller angegeben.

3.2.2

Brutto-Maschinenmasse

höchste Maschinenmasse, wie vom Hersteller zugelassen, die das Betriebsgewicht der Maschine mit der schwersten Kombination von Ausrüstung und Anbauteilen, der schwersten Kombination von Zusatzausstattung, wie vom Hersteller festgelegt, der Ballastmasse und, falls zutreffend, mit vollem Materialbehälter (z. B. Wasser, Emulsion, Pulverbindemittel) kombiniert

[QUELLE: ISO 6016:2008, 3.2.2]

3.3

Totmannschaltung

Steuerungseinrichtung, die die Ausführung von Maschinenfunktionen nur so lange in Gang setzt und aufrechterhält, wie das Stellteil (das Bedienteil) betätigt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Totmannschaltung kann in Form von Zweihandschaltungen realisiert sein.

3.4

Kabine

umschlossene Struktur auf beweglichen Straßenbaumaschinen, die den Maschinenführer umgibt, einschließlich Verglasungsmaterialien (z. B. Glas, Kunststoff) in Fenstern und Türen sowie einer Windschutzscheibe

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kabine kann Anforderungen an Schutzeinrichtungen, z. B. Umsturzschutzvorrichtung (en: tip-over protective structure, TOPS), Überrollschutzaufbau (en: roll-over protective structure, ROPS) und Schutzaufbau gegen herabfallende Gegenstände (en: falling-object protective structure, FOPS), erfüllen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Kabine kann den/die Maschinenführer vor Umgebungsbedingungen wie Hitze, Kälte, Wind, Lärm und Staub schützen.

3.5

Schutzdach

Aufbau bei beweglichen Straßenbaumaschinen, der den Maschinenführerplatz teilweise oder vollständig bedeckt und zum Schutz des Bedieners vor Wetterbedingungen, z. B. Regen oder Sonneneinstrahlung, für alle Positionen des Maschinenführerplatzes dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Schutzdach kann Anforderungen an Schutzeinrichtungen, z. B. TOPS, ROPS und FOPS, erfüllen.

3.6

Ausrüstung

Reihe von Komponenten, die an der Grundmaschine angebracht sind und es einem Anbaugerät ermöglichen, die primäre auslegungsgemäße Funktion der Maschine auszuführen

[QUELLE: ISO 6016:2008, Definition 3.1.2]

3.7

Anbaugerät

Baugruppe von Komponenten, die für spezifische Anwendungen an der Grundmaschine oder Ausrüstung angebracht werden können

[QUELLE: ISO 6016:2008, Definition 3.1.4]

3.8

auswechselbares Anbaugerät

Anbaugerät (3.7), das der Bediener einer Maschine nach deren Inbetriebnahme an der Grundmaschine anbringt, um deren Funktion zu ändern oder zu erweitern

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses auswechselbare Anbaugerät ist kein Werkzeug.

Anmerkung 2 zum Begriff: „Auswechselbares Anbaugerät“ im Kontext dieser Definition ist identisch mit der Definition von „auswechselbare Ausrüstung“ in der europäischen Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie). Weitere Informationen können dem CECE-Leitfaden „CECE guidance on the classification of attachments to construction equipment for the machinery directive 2006/42/EC“ entnommen werden.

3.9

Maschinenführerplatz

Bereich auf einer Maschine mit aufsitzendem Maschinenführer, von dem aus der Bediener die Funktionen der Maschine steuert

3.10

Maschinenführer-Standort

Bereich, bei dem es sich nicht um den Maschinenführerplatz, wie vom Hersteller festgelegt, handelt, von dem aus ein Bediener die Funktionen der Maschine steuert (z. B. Arbeitsvorgänge, Fahrfunktionen)

3.11

Einzugsstelle

eine Stelle an der Einlaufseite, die an der Berührungslinie zwischen Fördergurt und umlaufender Trommel und in bestimmten Fällen zwischen Gurt und Rolle entsteht

3.12

Füllstück

fest stehende Schutzeinrichtung an einer Einzugsstelle (3.11), um diese Stelle direkt zu sichern

4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen

4.1 Allgemeines

Bewegliche Straßenbaumaschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen dieses Abschnitts entsprechen.

Außerdem muss die Maschine im Hinblick auf Gefährdungen, die relevant, aber nicht signifikant sind und die nicht in dieser Internationalen Norm behandelt werden, nach den Leitsätzen der ISO 12100 konstruiert sein.

4.2 Sichtverhältnisse

4.2.1 Sichtfeld des Maschinenführers

Bewegliche Straßenbaumaschinen müssen so entwickelt und gebaut sein, dass der Maschinenführer ausreichende Sicht vom Maschinenführerplatz über die Fahr- und Arbeitsbereiche der Maschine hat, die für den beabsichtigten Gebrauch der Maschine notwendig sind.

Bewegliche Straßenbaumaschinen mit aufsitzendem Maschinenführer müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

- die Prüfung der Sichtverhältnisse muss den in ISO 5006:2017 beschriebenen Grundsätzen entsprechen;
- zur Einrichtung der Maschine siehe die spezifischen Teile;
- für Maschinen mit stehendem Maschinenführer gilt zusätzlich Anhang I dieses Dokuments;
- bei Maschinen, die für mehrere Bedienplätze ausgelegt sind (z. B. stehend, sitzend, mittig, links, rechts, vorn, hinten, oben, unten), ist es ausreichend, die Messung in der ungünstigsten Position vorzunehmen;
- zum Bewertungsverfahren und den Leistungskriterien siehe die spezifischen Teile;
- ISO 5006:2017, Abschnitt 10, Tabelle 1 und Tabelle 2 gelten nicht.

Wenn Gefährdungen aufgrund eingeschränkter Sicht (nach ISO 5006:2017 und den spezifischen Teilen) existieren/fortbestehen, müssen indirekte Sichthilfen, vorzugsweise ein Videoüberwachungssystem nach ISO 16001, und/oder Spiegel vorgesehen werden.

ANMERKUNG Objekterkennungssysteme, z. B. Ultraschallwarneinrichtungen nach ISO 16001, können zusätzlich vorgesehen werden.

Spiegel dürfen sich in einem 270°-Bogen mittig vor dem nach vorn blickenden Maschinenführer befinden. Spiegel, die sich hinter dem Maschinenführer befinden, dürfen nur so positioniert sein, dass der Maschinenführer den Bereich entlang der Maschine einsehen kann.

Anforderungen an Rückspiegel, z. B. nach ISO 14401-1:2009 und ISO 14401-2:2009, können den spezifischen Teilen entnommen werden.

4.2.2 Beleuchtung, Fahrtrichtungsanzeiger und Positionsleuchten und rückstrahlende Einrichtungen

Selbstfahrende bewegliche Straßenbaumaschinen mit aufsitzendem Maschinenführer müssen mit Arbeitsleuchten und rückstrahlenden Einrichtungen ausgerüstet sein. Arbeitsleuchten und rückstrahlende Einrichtungen müssen ISO 12509 entsprechen.

Zu sonstigen Beleuchtungseinrichtungen, Fahrtrichtungsanzeiger und Positionsleuchten, sofern vorhanden, siehe ISO 12509.

4.2.3 Elektrische Gerätesteckdose für Beleuchtungseinrichtungen

Eine elektrische Gerätesteckdose (z. B. Zigarettenanzünder) für den Anschluss einer Beleuchtungseinrichtung zu Wartungs- und Instandhaltungszwecken muss an der Maschine vorgesehen werden und nach Abschnitt 4.9 zugänglich sein. Die Gestaltung der Gerätesteckdose muss einen fehlerhaften Anschluss verhindern.

ANMERKUNG Diese Anforderung ist erfüllt, wenn eine fest angebrachte Wartungsleuchte vorhanden ist.

Die elektrische Gerätesteckdose muss mit einer Spannungskennzeichnung versehen sein.

4.3 Betrieb und Handhabung

4.3.1 Unkontrollierte Bewegung

Maschinen-, Ausrüstungs- oder Anbaugerätbewegungen aus der Halteposition (außer durch Betätigung der Steuerung durch den Maschinenführer) durch Verschieben oder Kriechen (z. B. verursacht durch Leckagen) oder Unterbrechung der Energieversorgung, müssen auf ein Ausmaß begrenzt sein, das kein Risiko für ihnen ausgesetzte Personen darstellt.

4.3.2 Abschleppen zu Bergungszwecken, Heben und Transportieren

4.3.3 Allgemeines

Die Einrichtungen zum Abschleppen zu Bergungszwecken, zum Verzurren und Heben können die gleichen sein, wenn es die Zusammensetzung der Maschine zulässt.

4.3.3.1 Abschleppen zu Bergungszwecken / Bergungseinrichtungen

Bewegliche Straßenbaumaschinen mit einem Betriebsgewicht von mehr als 2 000 kg müssen mit Bergungseinrichtungen (Haken, Ringen, Ösen) ausgerüstet sein, damit eine Bergung aus dem Gefahrenbereich möglich ist. Vorkehrungen für das Lösen der Feststellbremse bei abgeschaltetem Motor müssen existieren.

Die Bergungseinrichtungen müssen ISO 10532 entsprechen.

4.3.3.2 Transport

4.3.3.2.1 Allgemeines

Stabilisierungseinrichtungen, Ausleger und andere bewegliche Einrichtungen, von denen während des Transports bei Bewegung aus der bestimmungsgemäßen Position eine Gefährdung ausgehen kann, müssen über eine (z. B. mechanische oder hydraulische) Vorrichtung verfügen, um sie in Transportposition zu sichern.

4.3.3.2.2 Verzurrstellen

Verzurrstellen nach ISO 15818 für den sicheren Transport der Maschine müssen vorgesehen werden.

Die Verzurrstellen müssen einfach an der Maschine zu identifizieren sein, z. B. gekennzeichnet mit ISO 6405-1:2017, Symbol 7.27, und in der Betriebsanleitung beschrieben werden.

4.3.3.3 Hebe-(Anschlag-)Punkte zum Heben und Verladen

Anschlagstellen (z. B. Bohrungen, Ösen, Öhre) nach ISO 15818 müssen vorhanden sein. Wenn eine Maschine mit einem Betriebsgewicht < 2 000 kg keine Bergungseinrichtungen nach 4.3.2.2 besitzt, muss sie über einen einzelne Anschlagstelle verfügen.

Die Ausrüstungen müssen das zuverlässige Anbringen von Lastaufnahmemitteln vereinfachen und so montiert sein, dass sie zum sicheren Halt der Maschine beim Heben und Nachlassen beitragen.

Für mobile Straßenbaumaschinen mit einem Betriebsgewicht bis 40 kg können die Anschlagstellen als Griffe ausgebildet sein.

Anschlagstellen müssen an der Maschine zu identifizieren sein, z. B. gekennzeichnet mit ISO 6405-1:2017, Symbol 7.23.

4.3.4 Maschine ohne aufsitzenden Maschinenführer

Maschinen ohne aufsitzenden Maschinenführer dürfen nicht schneller als 6 km/h fahren können.

In Fahrtrichtungen, die es erfordern, dass der Maschinenführer rückwärts geht, muss die Höchstgeschwindigkeit auf 2,5 km/h begrenzt sein.

Bei Bergabfahrten in Gefällen gleich der maximal zulässigen Steigfähigkeit darf sich die Fahrgeschwindigkeit der Maschine bei unveränderter Geschwindigkeitseinstellung im Vergleich zur Geschwindigkeit auf ebenem Untergrund um nicht mehr als 2 m/min erhöhen.

4.3.5 Lenkeinrichtungen

Bewegliche Straßenbaumaschinen müssen mit einer Lenkeinrichtung ausgerüstet sein, die sicheres Lenken unter Berücksichtigung der bauartbedingten Geschwindigkeit und der Bremsleistung der Maschine ermöglicht. Die Lenkanlage muss so beschaffen sein, dass die Bewegung des Stellteils der beabsichtigten Lenkrichtung entspricht.

Bewegliche Straßenbaumaschinen auf Rädern mit Maschinenführerplatz, die eine bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit von mehr als 20 km/h haben, müssen mit einer Lenkeinrichtung nach ISO 5010 ausgerüstet sein.

4.3.6 Reifen und Felgen

Die Tragfähigkeit der Reifen und Felgen von gummibereiften beweglichen Straßenbaumaschinen muss an den Zweck und den Einsatz der Maschine angepasst sein.

Felgen müssen über eine eindeutige Kennung, z. B. nach ISO 4250-3:2011, verfügen.

ANMERKUNG Weitere Informationen können den Empfehlungen der europäischen Reifen- und Felgen-Sachverständigenorganisation (en: European Tyre and Rim Technical Organisation, ETRTO) entnommen werden.

4.3.7 Aufbewahrungsmöglichkeiten

Es muss ein verriegelbarer Raum zur Aufbewahrung der Betriebsanleitung, sonstiger Anweisungen und jedweder Spezialwerkzeuge vorhanden sein.

ANMERKUNG Ein Raum in einer abschließbaren Kabine oder einem abschließbaren Behälter erfüllt diese Anforderung.

Die Anforderung an Aufbewahrungsmöglichkeiten gilt nicht für Maschinen mit einem Betriebsgewicht $\leq 1\,500$ kg.

4.4 Maschinenführerplätze

4.4.1 Allgemeines

Der Maschinenführerplatz muss folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- der Mindestfreiraum muss ISO 3411 entsprechen;
- Kanten müssen entsprechend ISO 12508 geformt sein;
- die Motorabgase müssen vom/von den Maschinenführerplatz/-plätzen, von der Luftzuführung der Kabine und vom/von den Maschinenführer-Standort(en) abgeleitet werden;
- Bodenmaterialien müssen rutschfest sein (siehe 5.9);

Es gilt ISO 2867:2011, Tabelle 2, mit folgender Änderung:

- In dem Bereich, in dem sich ein sitzender Maschinenführer befindet, muss sich das Geländer mindestens 200 mm über dem Sitzindexpunkt (SIP) befinden. Die Geländerhöhe darf hinter der Sitzpolster-Vorderkante bei hinterster Sitzposition niedriger sein.

Maße in Millimeter

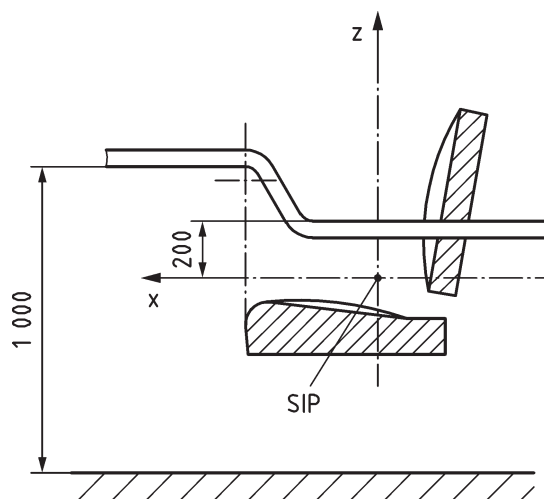


Bild 1 — Geländerposition

- an der Vorderseite des Maschinenführerplatzes kann auf ein Geländer verzichtet werden, wenn der Zugang zur Fallkante durch eine horizontale Barriere (z. B. Motorhaube, Platte) blockiert wird, die eine Mindesthöhe von 600 mm und eine Mindesttiefe von 800 mm, gemessen von der Kante der Barriere vor dem Maschinenführerplatz, aufweist.

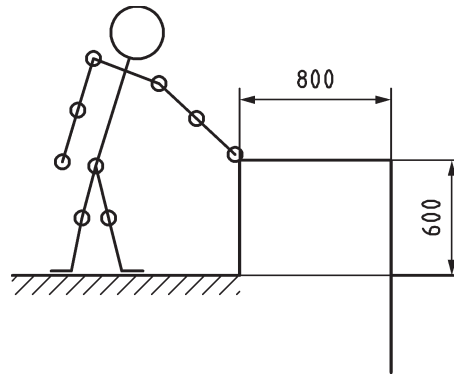


Bild 2 — Zugang zur Fallkante

- ISO 2867:2011, Abschnitt 6.2.4, wird dahingehend modifiziert, dass der Raum zwischen dem verschiebbaren oder beweglichen Maschinenführersitz in der am weitesten vom Maschinenführerplatz entfernten Position und dem festen Teil der Maschine (z. B. Schutzdach-Pfosten) nicht mehr als 280 mm betragen darf.

Bewegliche Kabinen und/oder Plattformen und/oder Sitze müssen so ausgelegt sein, dass sie in allen bestimmungsgemäßen Positionen gehalten werden. Die Steuerung der Bewegung bei beweglichen Kabinen und/oder Plattformen und/oder Sitzen mit Antrieb muss eine unbeabsichtigte Inbetriebsetzung unterbinden und über eine Totmannschaltung verfügen.

Wenn sich der Maschinenführersitz/die Plattform bei einer Höhe von weniger als 2,0 m über dem Boden außerhalb des Fahrgestells bewegen kann, müssen Vorkehrungen getroffen werden, um Personen/Umstehende vor diesem Hindernis zu warnen, z. B. durch Kennzeichnung der Säulen mit rot-weißen rückstrahlenden Streifen.

Ein Maschinenführerplatz kann als Ganzes relativ zur Maschine verschiebbar sein (z. B. bewegliche Maschinenführerplätze). Siehe auch Anhang D.

4.4.2 Maschinenführerplatz mit Kabine

Bewegliche Straßenbaumaschinen mit einem Betriebsgewicht > 4 500 kg müssen so beschaffen sein, dass eine Kabine aufgebaut werden kann.

Kabinen, falls vorhanden, müssen folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- der Maschinenführer muss gegen vorhersehbare Umwelt- und extreme Witterungsbedingungen geschützt werden. Vorkehrungen, um, falls erforderlich, die folgenden Systeme installieren zu können, müssen getroffen werden: Regulierbare Heizung und Belüftung, Enteisung, Druckregelanlage;
- die Kennzeichnung eines alternativen Ausgangs muss nach ISO 7010, E001 oder E002, erfolgen. Die Möglichkeit des Herausbrechens einer ausreichend großen Glasfläche wird als gleichwertig zu einer alternativen Öffnung betrachtet und muss nach ISO 7010:2011, E025 gekennzeichnet werden. In diesem Fall muss der erforderliche Nothammer für den Maschinenführer unmittelbar zugänglich sein und in der Kabine aufbewahrt und verstaut werden;
- Frontscheiben müssen mit kraftbetriebenen Scheibenwischern und Scheibenwaschanlagen ausgerüstet sein. Diese Anforderung muss für alle Fahrtrichtungen gelten, die konstruktionsbedingt für die Maschine vorgesehen sind. Maschinen mit Kabine müssen mit Einrichtungen zum Entfrosten der Frontscheibe(n), z. B. mittels eines Heizsystems oder einer besonderen Enteisungsvorrichtung, ausgestattet sein.

ANMERKUNG Ein Verfahren zur Prüfung des Windschutzscheibenenteisungssystems ist in ISO 10263-5 beschrieben.

- eine Innenbeleuchtung muss vorhanden sein (funktionsfähig bei ausgeschaltetem Motor);
- falls ein Heizungs- und Lüftungssystem installiert ist, muss es
 - entweder ISO 10263-4 entsprechen
 - oder die Fähigkeit besitzen, die Lufttemperatur in der Kabine zu erhöhen und auf einer Temperatur von +18 °C bei den zu erwartenden Außentemperaturen zu halten. Die Heizleistung muss ein ΔT von +28 °C innerhalb von 30 min sicherstellen.

Die Messung der Heizleistung muss an drei Punkten vorgenommen werden. Die drei Messpunkte müssen, bezogen auf eine senkrechte Bezugsebene, die durch den SIP und parallel zu der Maschinenlängsachse läuft, wie folgt angeordnet werden (siehe Bild 1):

- am Augenpunkt, wie er in ISO 5006 definiert ist;
- am SIP, wie in ISO 5353 bestimmt;
- 100 mm über der Standfläche und 600 mm vor dem SIP.

Maße in Millimeter

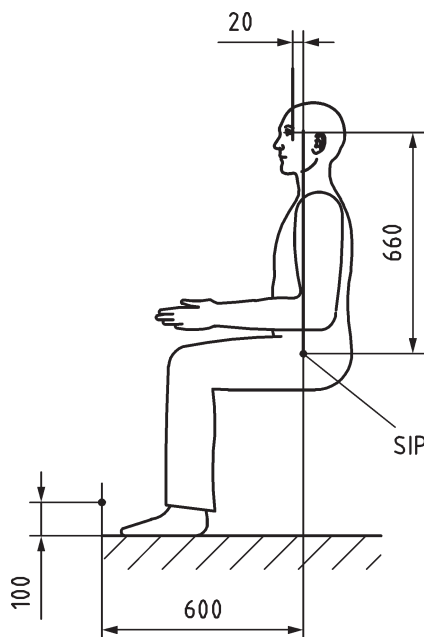


Bild 3 — Anordnung der Messpunkte

Die Heizleistung kann alternativ durch Berechnung ermittelt werden.

Das Belüftungssystem muss in der Lage sein, die Kabine mit Frischluft von mindestens 43 m³/h zu versorgen. Falls, bedingt durch die Umgebungsbedingungen beim Betrieb, ein Filter erforderlich ist, sollte dieser entsprechend ISO 10263-2 getestet werden.

ANMERKUNG Die Auswahl des Filterelements hängt von den Umgebungsbedingungen beim Betrieb ab.

- Scheiben einschließlich Dachfenster müssen aus Sicherheitsglas oder einem anderen Material mit vergleichbaren Eigenschaften bestehen (siehe z. B. ECE R43);
- wenn die Kabine zur Instandhaltung und Wartung gekippt werden muss, muss sie mit einer Abstützung nach ISO 13333 ausgerüstet sein.

4.4.3 Maschinenführerplatz mit Schutzdach

Bewegliche Maschinen mit aufsitzendem Maschinenführer, die über keine Kabine verfügen, müssen so beschaffen sein, dass sie mit einem Schutzdach versehen werden können.

Wenn ein Schutzdach vorhanden ist, gelten die folgenden Anforderungen:

- Wenn die Maschine über eine Windschutzscheibe verfügt, müssen Vorkehrungen getroffen werden, um die Windschutzscheibe sauber zu halten (z. B. Scheibenwischer und Scheibenwaschanlagen);
- bewegliche Schutzdächer müssen über Vorrichtungen verfügen (z. B. Sicherheitsventil, formschlüssige Verbindung), mit denen sie in der vorgesehenen Betriebsstellung und in der Verstauposition gesichert werden können.

4.5 Maschinenführersitz

4.5.1 Allgemeines

Maschinen mit Einrichtungen für einen sitzenden Maschinenführer müssen mit einem einstellbaren Sitz ausgerüstet sein, um den Maschinenführer in einer Position zu halten, die es ihm erlaubt, die Maschine unter allen voraussehbaren Betriebsbedingungen zu bedienen.

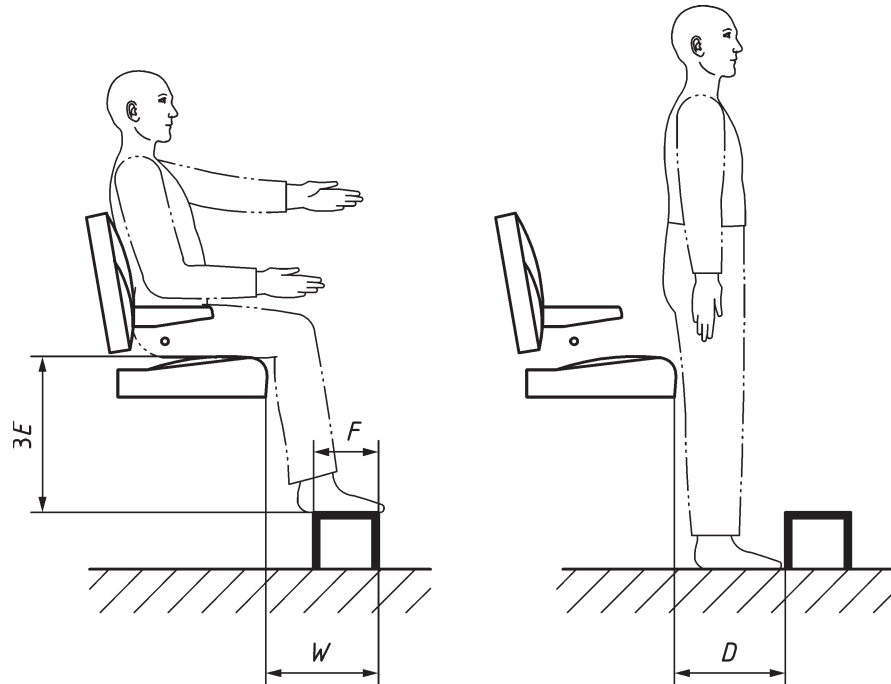
Abmessungen und Einstellungen des Sitzes müssen ISO 11112 entsprechen.

Falls der Sitz mit einem Dämpfungssystem ausgerüstet ist, muss dieses auf das Maschinenführergewicht von mindestens 52 kg bis 115 kg einstellbar sein.

Wenn die Abmessung 3E in ISO 3411:2007, Bild 2, überschritten wird, müssen Vorkehrungen getroffen werden (z. B. eine Fußstütze), um diese Anforderung zu erfüllen.

ANMERKUNG Diese Fußstützen können einfahrbar sein.

Diese Fußstützen müssen mit einer rutschfesten Oberfläche ausgestattet sein und eine Mindestbreite von 320 mm aufweisen. Die anderen Abmessungen sind in der folgenden Tabelle angegeben:



Legende

- $3E$ Höhe der horizontalen Sitzfläche
 F Länge der Fußstütze
 W Abstand zwischen Sitz und vorderer Kante der Fußstütze
 D Abstand zwischen Sitz und hinterer Kante der Fußstütze

Bild 4 — Abmessungen für einen sitzenden Maschinenführer

Tabelle 1 — Abmessungen

$3E$	F	W	D^a Bei hinterster Sitzposition
ISO 3411:2007, Bild 2, Abmessung $3E$	≥ 150 mm oder Auslegung nach ISO 2867:2011, Tabelle 6	≤ 400 mm	≥ 350 mm
^a Abmessung D ist nur relevant, wenn der Maschinenführer während des Betriebs entweder sitzen oder alternativ auch vor dem Sitz stehen kann			

4.5.2 Vibration

Der Maschinenführersitz muss hinsichtlich der Verringerung der auf den Maschinenführer übertragenen Vibrationen die Anforderungen von ISO 7096:2000 erfüllen. Siehe hierzu die maschinenspezifischen Teile von ISO 20500.

ANMERKUNG Vergleichsdaten zur Vibration können in ISO/TR 25398 gefunden werden.

4.6 Stellteile und Anzeigen

4.6.1 Allgemeines

Die Hauptstellteile und Anzeigen (Handhebel, Pedale, Schalter usw.) müssen so gebaut und angeordnet sein, dass:

- a) sie nach ISO 2860, ISO 6682 und ISO 3411 zugänglich sind;
- b) ihre Funktion am Maschinenführerplatz deutlich erkennbar (siehe ISO 6405-1 und ISO 6405-2) und in der Betriebsanleitung erklärt ist (siehe Abschnitt 6);

ANMERKUNG 1 Stellteile und Anzeigen sollten für den Maschinenführer sowohl unter Tageslichtbedingungen als auch im Betrieb bei Dunkelheit erkennbar sein. Reflexionen und Blendung sollten soweit wie möglich vermieden werden.

- c) die Bewegungsrichtung bei Aktivierung der Stellteile und Anzeigen mit der vorgesehenen Wirkung oder der allgemein anerkannten Praxis übereinstimmt, außer die Funktion erfordert es anders;
- d) wenn ein Stellteil zur Ausführung verschiedener Funktionen entwickelt und gebaut ist, z. B. Tastatur, Steuerhebel, die aktivierte Funktion klar gekennzeichnet wird.

ANMERKUNG 2 Weitere Hinweise zur Gestaltung der Stellteile können ISO/DIS 10968:2019 entnommen werden.

Bewegliche Bedienpulte müssen so beschaffen sein, dass sie in jeder bestimmungsgemäßen Position gehalten werden können.

ANMERKUNG 3 Maschinen können ergänzend oder gleichzeitig direkt und per Fernsteuerung bedient werden.

ANMERKUNG 4 Bei den Anzeigen kann es sich um transparente Pegelanzeigen, elektrische Geräte, Messstäbe usw. handeln.

4.6.2 Stellteile

4.6.2.1 Nullstellung

Alle Stellteile müssen beim Loslassen in ihre Nullstellung zurückkehren, außer für solche Funktionen, die es anders erfordern, z. B. weil sie

- kontinuierlich ablaufen;
- automatisch geregelt sind;
- funktionsbedingt eine Raststellung erfordern.

4.6.2.2 Stellkraft

Die Stellkräfte von Stellteilen dürfen die in ISO/DIS 10968:2019 angegebenen Werte nicht überschreiten. Die Stellkraft für „Hebel nach unten bewegen“ darf nicht mehr als 300 N betragen.

4.6.2.3 Unbeabsichtigte Betätigung

Stellteile, die bei unbeabsichtigter Betätigung eine Gefährdung verursachen können, müssen so angeordnet sein oder deaktiviert oder gesichert werden können, dass das Risiko minimiert wird – insbesondere während der Maschinenführer den Maschinenführerplatz verlässt/diesen einnimmt.

4.6.2.4 Fernsteuerung

Die Fernsteuerung bei beweglichen Straßenbaumaschinen muss ISO 15817 entsprechen, sofern in den maschinenspezifischen Teilen dieser Norm nichts anderes angegeben ist.

4.6.2.5 Fahrbewegung an beweglichen Straßenbaumaschinen mit Maschinenführerplatz

Bewegliche Straßenbaumaschinen mit Maschinenführerplatz, bei denen die Stellteile zum Einleiten einer Fahrbewegung vom Boden aus zugänglich sind, müssen mit Einrichtungen versehen werden, die die Möglichkeit unkontrollierten Fahrens der Maschine durch Aktivierung der Stellteile, wenn der Maschinenführer nicht auf dem Maschinenführerplatz ist, minimieren (z. B. Türen, Fenster, Schutzeinrichtungen oder durch Abschalteinrichtungen).

Bestehen vom Maschinenführerplatz aus bauartbedingte/konstruktionsbedingte Einschränkungen der direkten Sicht in die rückwärtige Richtung oder wird die direkte Sicht in die rückwärtige Richtung durch Einsatzbedingung der Maschine (z. B. Straßenfräsen, Bodenstabilisierungsmaschinen und Recyclingmaschinen) beeinträchtigt (z. B. aus Binderschicht abgetragene Schwebstoffe oder Bodenpartikel, Dampf) so dass die Anforderungen von 4.2.1 nicht erfüllt werden, muss die Maschine entweder mit (einer) technischen Einrichtung/en ausgestattet sein, um eine Rückwärtsbewegung der Maschine zu verhindern, wenn sich Personen im Gefahrenbereich aufhalten, oder mit einem optischen und/oder akustischen Warnsignal ausgestattet sein, das sich automatisch aktiviert, wenn ein Rückwärtsfahrbefehl eingeleitet wird, kombiniert mit einer Verzögerung der Rückwärtsbewegung, die einer Person genügend Zeit lässt, den Gefahrenbereich zu verlassen.

ANMERKUNG 1 Beim Entwurf dieses Textes war es nicht möglich, eindeutig die Kriterien für die notwendige Verzögerungszeit zu definieren, da sie von unterschiedlichen Parametern abhängt. Eine Verzögerung von 3 Sekunden (das kann komplett oder teilweise durch die Reaktionszeit der Maschine erreicht werden) wird empfohlen.

ANMERKUNG 2 Sichtbehinderung durch die Maschinenkonstruktion ist kein ausreichender Grund, ausschließlich ein optisches oder akustisches Signal als Sicherheitsmaßnahme zu verwenden.

4.6.2.6 Pedale

Pedale müssen ISO/DIS 10968:2019 entsprechen.

4.6.2.7 Maschinen mit zusätzlichen Maschinenführerplätzen

Bei zwei oder mehreren Maschinenführerplätzen muss jeder Platz mit den notwendigen Stellteilen versehen werden.

In diesem Fall muss das Steuerungssystem so gebaut sein, dass die Verwendung der Stellteile der einen Bedienposition die Verwendung der Stellteile der anderen Bedienposition ausschließt, außer für Stellteile zum Anhalten und Not-Aus-Stellteile, z. B. durch Verwendung des „First-in first-serve“-Prinzips oder Verwendung von übergeordneten Hauptstellteilen.

4.6.3 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungssystemen

Jene Teile des Steuerungssystems, die die Sicherheitsfunktion der beweglichen Straßenbaumaschine implementieren, müssen die Anforderungen von EN ISO 13849-1 erfüllen. Der erforderliche Performance Level (PL_r) für sicherheitsbezogene Funktionen muss dem in Anhang F dargelegten Mindest-PL_r entsprechen.

4.7 Inbetriebsetzung/Stillsetzung

4.7.1 Allgemeines

Bewegliche Straßenbaumaschinen müssen so ausgelegt sein, dass gefährliche Bewegungen der Maschine oder ihrer Arbeitsausrüstungen und/oder Anbaugeräte während der Inbetriebsetzung/Stillsetzung des Antriebsmotors nicht möglich sind.

Bewegliche Straßenbaumaschinen müssen so gebaut sein, dass ein unbefugter Motorstart und das Einleiten von Maschinenfunktionen verhindert werden.

Bei Elektrostarteinrichtungen kann ein unbefugter Motorstart durch eine der folgenden Maßnahmen verhindert werden:

- eine abschließbare Kabine;
- eine verschließbare Abdeckung des Zündstartschalters;
- ein Zündschloss mit Schlüssel (siehe ISO 10264);
- ein verschließbarer Batterie-Trennschalter.

Starteinrichtungen für Motoren müssen so angeordnet und beschaffen sein, dass der Maschinenführer gegen Gefährdungen beim Anlassen geschützt wird.

Dies kann z. B. erreicht werden durch:

- elektrischen Anlasser;
- pneumatischen Anlasser;
- hydraulischen Anlasser;
- Federkraftanlasser;
- Andrehkurbel;
- Reversierstarter.

Andrehkurbeln müssen Anhang B entsprechen. Für Andrehkurbeln müssen leicht zugängliche Aufbewahrungsmöglichkeiten, z. B. eine Halterung, vorhanden sein.

4.7.2 Not-Aus

Am Maschinenführerplatz und an jedem Maschinenführer-Standort muss sich ein Not-Aus-Stellteil befinden. Dieses Stellteil muss alle gefährlichen Funktionen der Straßenbaumaschine in einen sicheren Zustand überführen. Das Not-Aus-Stellteil muss den Anforderungen von ISO 13850 entsprechen.

Für einen sitzenden Maschinenführer muss das Not-Aus-Stellteil innerhalb des Bequemlichkeitsbereichs nach ISO 6682 angeordnet sein.

4.7.3 Totmannschaltung

Alle Straßenbaumaschinen ohne aufsitzenden Maschinenführer, die für eine Fahrgeschwindigkeit von mehr als 0,5 km/h ausgelegt sind, müssen mit einer Totmannschaltung ausgerüstet sein.

4.7.4 Bremsanlagen

Bewegliche Straßenbaumaschinen müssen mit einer Betriebs-, Hilfs- und Feststellbremsanlage ausgerüstet sein, die unter allen vom Hersteller vorgesehenen Betriebsbedingungen, Ladungen, Geschwindigkeiten, Bodenverhältnissen und Neigungen und entsprechend den üblicherweise anzutreffenden Belastungen wirksam ist.

Bremsanlagen für Maschinen mit aufsitzendem Maschinenführer müssen den folgenden Normen entsprechen:

- ISO 3450:2011 bei Maschinen auf Rädern. Für die Halteleistung der Betriebs- und Feststellbremse gilt eine Neigung von 20 % und für den Anhalteweg der Betriebs- und Hilfsbremse gilt ISO 3450:2011, Tabelle 3, Maschinentyp „Alle anderen Erdbaumaschinen einschließlich gezogene Anhänger mit Nutzlast“.
- ISO 10265:2008 bei Maschinen mit Kettenlaufwerk;
- die Pedalkräfte nach 4.6.2.2 gelten nicht für Bremspedalkräfte.

Bremsanlagen für Maschinen ohne aufsitzendem Maschinenführer müssen ISO 17063:2003 entsprechen.

4.8 Förderbänder

4.8.1 Bandförderer

Quetsch- und Einzugsstellen müssen entweder mit Schutzeinrichtungen nach 4.10.2.1 oder mit Füllstücken nach 4.8.1.1 bis zu 2,5 Meter über der Stelle, an der der Maschinenführer steht (z. B. Boden oder Plattform), wenn die Förderbänder in Betrieb sind, ausgerüstet sein.

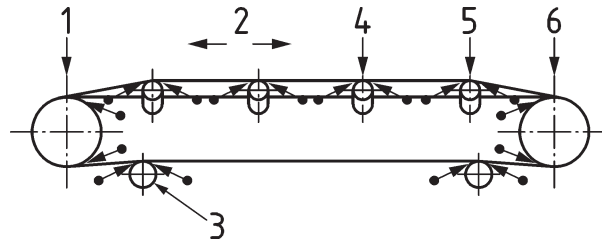
ANMERKUNG Bauteile der Maschinen dürfen als Bestandteil der Schutzeinrichtungen betrachtet werden.

4.8.1.1 Füllstücke

Ein Füllstück muss sich der Bandmuldung in der Nähe der Einzugsstelle anpassen. Der Abstand zwischen Füllstück und Trommel- oder Tragrollenauflfläche sowie zwischen der Seite des Füllstücks und der Trommel- oder Tragrollenstirnfläche darf 5 mm nicht überschreiten. Der maximale Abstand von 5 mm Tragrolle muss so gestaltet sein, dass er selbsttätig konstant bleibt, einschließlich an verstellbaren Trommeln.

Füllstücke müssen eine Sichtkontrolle während des Betriebs erlauben und es darf nicht notwendig sein, sie während Instandhaltungsarbeiten zu entfernen.

Wenn ein Förderband nach seiner Auslegung auch in entgegengesetzter Richtung verwendet werden kann, müssen die Einzugsstellen in beiden Richtungen berücksichtigt werden. Siehe Bild 6.

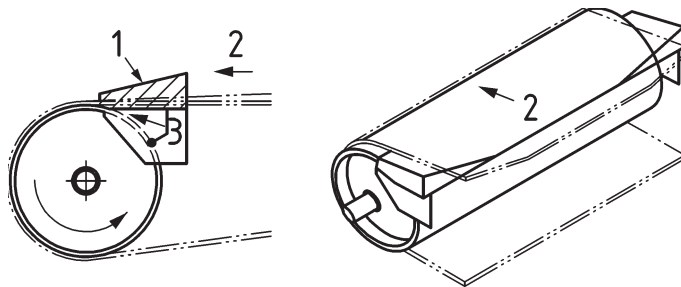


Legende

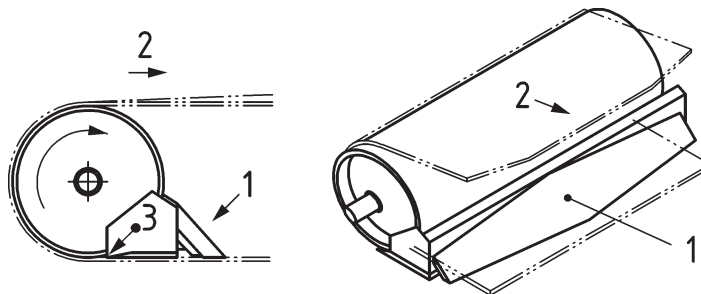
- 1 Antriebstrommel
- 2 Laufrichtung des Gurts
- 3 Umlenktrommel
- 4 Tragrolle am aktuellen Abschnitt
- 5 Tragrolle am Ein-/Ausmündungsbereich
- 6 Kopftrommel

Bild 5 — Einzugsstellen an einem umkehrbaren Bandförderer

ANMERKUNG Beispiele für übliche Anordnungen von Füllstücken an Kopftrommeln sind in Bild 7 dargestellt.



a) Beispiel für die Sicherung der Kopftrommel mit einem Füllstück



b) Beispiel für die Sicherung der Umkehrtrommel mit einem Füllstück

Legende

- 1 Füllstück der Trommel
- 2 Laufrichtung des Bands
- 3 Einzugsstelle

Bild 6 — Beispiele für Füllstücke

4.8.1.2 Unkontrollierte Bewegung

Wenn unkontrollierte Bewegungen aufgrund von Bewegung oder Energiepotenzial auftreten können (z. B. bei schrägen Förderbändern, die vorwärts oder rückwärts laufen), müssen die Förderbänder mit einer Ausfallsicherung ausgestattet werden, um jede Bewegung zu beenden und jede weitere Bewegung zu verhindern, wie z. B. eine Rücklaufsicherungseinrichtung und eine Bremse oder eine ähnliche Vorrichtung.

4.8.2 Schneckenförderer

Schneckenförderer müssen mit Schutzeinrichtungen nach Abschnitt 4.10.2 ausgerüstet sein.

4.8.3 Abnehmbare Fördereinrichtungen

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um die Stabilität des entfernten Förderbands sicherzustellen (z. B. durch Abstützungen oder Gestelle).

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um falsche Anschlüsse zu verhindern.

4.8.4 Bewegliche Fördereinrichtungen

Die Stellteile müssen sich außerhalb des Gefahrenbereichs befinden und so angeordnet sein, dass der Maschinenführer freie (direkte oder indirekte) Sicht auf den Gefahrenbereich hat.

Bewegliche Fördereinrichtungen müssen über Vorkehrungen verfügen, die es ermöglichen, sie anzuhalten und nach Abschaltung der Antriebskraft in der erforderlichen Position zu halten.

4.9 Zugangssysteme zum Maschinenführerplatz und zu Wartungsstellen

Zugangssysteme müssen ISO 2860, ISO 12508 und ISO 2867 entsprechen.

ISO 2867 gilt mit der folgenden Änderung:

- auf ein Geländer kann verzichtet werden, wenn der Zugang zur Fallkante durch eine horizontale Barriere (z. B. Motorhaube, Platte) blockiert wird, die eine Mindesthöhe von 600 mm und eine Mindestdtiefe von 800 mm aufweist.

ANMERKUNG Siehe auch Bild 2.

4.10 Schutz

4.10.1 Allgemeines

Falls bewegliche Straßenbaumaschinen, die mit einer Kabine ausgestattet sind, in kontaminierten Bereichen verwendet werden sollen, müssen besondere Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz des Maschinenführers (z. B. Frischluftfiltersysteme oder Druckluftversorgung) getroffen werden. Es gelten die Anforderungen von Anhang E.

Gefährdete Bereiche, die von Maschinenführerplätzen erreicht werden können, deren Zugänge und andere maschinenabhängige Arbeitsplätze müssen mit geeigneten Schutzeinrichtungen versehen werden.

ROPS und FOPS sind bei Straßenbaumaschinen nicht erforderlich, wie in ISO 20500 festgelegt.

4.10.2 Schutzeinrichtungen

4.10.2.1 Allgemeines

Schutzeinrichtungen müssen ISO 3457 entsprechen.

Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelungseinrichtungen müssen ISO 14119 entsprechen.

Zusätzlich müssen bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit einer Vorrichtung ausgerüstet sein, die sie im geöffneten Zustand bis zu einer Windgeschwindigkeit von 8 m/s sicher hält.

Verriegelbare Motorräume werden als Schutzeinrichtungen betrachtet.

Fest angebrachte trennende Schutzeinrichtungen dürfen nur installiert werden, wenn kein häufiger Zugang erforderlich ist. Fest angebrachte trennende Schutzeinrichtungen, die zu in der Betriebsanleitung aufgeführten Wartungszwecken entfernt werden müssen, dürfen nur durch Werkzeuge geöffnet oder entfernt werden können. Diese Befestigungssysteme von trennenden Schutzeinrichtungen müssen mit den Schutzeinrichtungen oder der Maschine verbunden bleiben, wenn die Schutzeinrichtungen entfernt werden.

Soweit möglich, dürfen fest angebrachte Schutzeinrichtungen nach Lösen der Befestigungsmittel nicht in der Schutzstellung verbleiben.

4.10.2.2 Übertragungsteile

Übertragungsteile müssen mit Schutzeinrichtungen ausgestattet sein.

4.10.2.3 Am Arbeitsprozess beteiligte bewegliche Teile

Am Arbeitsprozess beteiligte bewegliche Teile (z. B. Fräswalze) müssen über eine Schutzeinrichtung nach ISO 20500, Teil 2 bis 7, verfügen.

4.10.2.4 Instandhaltungs-Betriebsart

Wenn eine Instandhaltungs-Betriebsart vorhanden ist, gelten die folgenden Anforderungen:

- ein arretierbarer Betriebsart-Wahlschalter muss vorhanden sein;
- eine Betriebsart mit reduzierter Geschwindigkeit oder Schrittbetrieb muss zur Verfügung stehen;
- ein dezentrales Bedienpult muss vorhanden und so angeordnet sein, dass direkte Sicht auf die beweglichen Teile geboten wird.

4.10.2.5 Zapfwelle

Für Straßenbaumaschinen ohne eigene Energiequelle, die auswechselbare Ausrüstung (im Sinne der Maschinenrichtlinie) darstellen und die vorgesehen sind, vom Maschinenführer an eine andere Maschine über eine Gelenkwelle an die Zapfwelle der Energiequelle angekoppelt zu werden, muss das freie Kuppelende der Gelenkwelle mit einem an der Energiequelle feststehenden oder mit ihr verbundenem Zapfwellenschutz ausgerüstet sein.

4.10.3 Knicklenkungssicherung

Bewegliche Straßenbaumaschinen mit Knicklenkung müssen mit einer integrierten, starren Sicherung ausgerüstet sein, um Lenkbewegungen während Wartungsarbeiten und/oder Transport zu vermeiden. Die Knickgelenksicherung muss den Anforderungen von ISO 10570 entsprechen, aber mit einem Sicherheitsfaktor von 1,5 nach ISO 10570:2004, 4.4.

4.10.4 Höhenverstellbare Maschinenteile

Höhenverstellbare Maschinenteile müssen mit einer Verriegelungseinrichtung (z. B. hydraulisches Stellteil, mechanische Verriegelungseinrichtung) ausgerüstet sein.

Das hydraulische Stellteil muss ISO 8643 entsprechen.

Mechanische Verriegelungseinrichtungen müssen entweder in das höhenverstellbare Maschinenteil integriert oder dauerhaft mit einer separaten Einheit angebracht sein, außer wenn sie als Ergänzung zu hydraulischen Verriegelungseinrichtungen bereitgestellt werden.

4.11 Drucksysteme

4.11.1 Leitungen, Armaturen und Schläuche

Leitungen, Armaturen und Schläuche müssen so angebracht und montiert sein, dass sie gegen mechanische und/oder thermische Beschädigungen geschützt sind. Sichtkontrollen von Schläuchen und Armaturen müssen möglich sein, ausgenommen, wenn sie innerhalb eines Rahmens verlegt sind. Druckleitungen, die Flüssigkeiten mit einem Druck über 5 MPa (50 bar) enthalten und/oder bei einer Temperatur über 60 °C in der Nähe des Maschinenführerplatzes vorbeiführen (in einem Abstand von 1,0 m oder weniger vom Maschinenführer), müssen so verlegt oder mit Abdeckungen versehen sein, dass der Maschinenführer im Fall eines Fehlers und/oder Bruchs des Drucksystems geschützt ist. Leitungen und Schläuche müssen so angebracht, montiert und, wenn notwendig, befestigt werden, dass ein Kontakt mit heißen Oberflächen, Abrieb und andere äußere Beschädigung möglichst vermieden werden.

Es muss möglich sein, den Restdruck in jedem Drucksystem zu vermindern, wenn vom Restdruck eine Gefährdung ausgehen kann.

Jedes Bauteil, das einen möglichen Flüssigkeitsstrahl ablenken kann, wird als ausreichende Abdeckung angesehen.

Die Hydrauliksysteme müssen ISO 4413 entsprechen.

Das Pneumatiksystem muss ISO 4414 entsprechen.

4.12 Tanks (z. B. Kraftstoff-, Hydraulik- und Druckbehälter)

4.12.1 Füllöffnungen

Füllöffnungen von Tanks (außer Scheibenwischwasserbehälter) müssen:

- einen einfachen Zugang für die Befüllung bieten;
- über Vorrichtungen für verschließbare Tankdeckel verfügen. Tankdeckel, die innerhalb von verschließbaren Innenräumen (z. B. Motorraum) angebracht sind oder Deckel, die nur mit einem besonderen Werkzeug zu öffnen sind, benötigen keine verschließbare Vorrichtung;
- sich außerhalb der Kabine befinden, mit Ausnahme des Hydrauliköltanks bei Kompaktmaschinen.

Die Anforderung an verschließbare Tankdeckel gelten nicht für Maschinen mit einem Betriebsgewicht $\leq 1\,500$ kg.

Wenn die Höhe der Füllöffnungen (außer Füllöffnung für Motorkühlmittel) mehr als 1 800 mm beträgt, muss ein Zugang/eine Plattform nach ISO 2867 bereitgestellt werden

4.12.2 Kraftstofftanks

Kraftstofftanks müssen einem Innendruck von 30 kPa (0,3 bar) widerstehen, ohne dass es zu permanenter Verformung oder Leckagen kommt.

Nicht-metallische Kraftstofftanks müssen aus flammenhemmendem Material hergestellt sein. Die Flammenausbreitungsgeschwindigkeit darf einen Wert von 50 mm/min bei einer Prüfung nach ISO 3795:1989 nicht überschreiten.

ANMERKUNG Weitere Anforderungen für nicht-metallische Kraftstofftanks sind ISO 21507 zu entnehmen.

4.12.3 Druckbehälter

Einfache Druckbehälter müssen nach ISO 16528-1 und ISO 16528-2 ausgelegt und geprüft werden.

4.12.4 Hydrauliktanks

Hydrauliktanks werden nicht als Druckbehälter betrachtet.

ANMERKUNG Die Druckgeräterichtlinie legt wegen des niedrigen Drucks und/oder der Kapazität der Tanks keine Anforderung fest.

4.13 Brandschutz

Die innere Auskleidung, Polsterung und Isolierung der Kabine und anderer Teile der Maschine, wo Isoliermaterial verwendet wird, müssen aus schwerentflammbarem Material gefertigt sein. Die Flammausbreitungsgeschwindigkeit darf bei Prüfung nach ISO 3795:1989 einen Wert von 200 mm/min nicht überschreiten.

Straßenbaumaschinen mit aufsitzendem Maschinenführer müssen Platz für die Installation mindestens eines Feuerlöschers bieten, der für den Maschinenführer einfach zugänglich sind, oder über ein Löschesystem verfügen, das dem Maschinenführer das sichere Verlassen der Maschine ermöglicht.

4.14 Heiße Oberflächen

Teile und/oder Oberflächen, die sich im Betrieb erhitzen, müssen so ausgelegt, konstruiert, angeordnet oder ausgestattet sein, dass sie über einen Wärmeschutz verfügen, um das Risiko eines Kontakts mit heißen Teilen und/oder Oberflächen in unmittelbarer Nähe zu Hauptöffnung, Bedienerposition und Wartungsbereich nach ISO 13732-1 zu vermeiden.

4.15 Signaleinrichtungen und Warnzeichen

4.15.1 Akustische Warneinrichtung

Maschinen mit aufsitzendem Maschinenführer müssen mit einer Signaleinrichtung mit akustischem Warnzeichen (Horn) ausgerüstet sein. Die Leistung der Einrichtung muss nach ISO 9533:2010 ausgelegt und geprüft werden.

Die akustische Warneinrichtung muss vom Maschinenführerplatz aus zu betätigen sein. Die Betätigungsvorrichtung für die Warneinrichtung muss innerhalb des Bequemlichkeitsbereichs entsprechend EN ISO 6682 angeordnet sein.

4.15.2 Sicherheitskennzeichnungen

Wenn von der Maschine oder dessen Zubehör Restrisiken für den Maschinenführer und/oder in der Nähe befindliche Personen ausgehen, sollten Warnzeichen an den Maschinen angebracht werden. Die Warnzeichen müssen ISO 9244:2008 oder, sofern angemessen, ISO 3864-1, -2, -3 und -4 entsprechen.

Wenn für Warnzeichen zusätzliche Texte erforderlich sind, müssen sie in der gleichen Sprache wie die Betriebsanleitung geschrieben sein (für technische Maßnahmen, die diese Anforderung betreffen, siehe maschinenspezifische Teile von ISO 20500).

4.16 Flüssiggasanlagen

Flüssiggasanlagen, die an beweglichen Straßenbaumaschinen verwendet werden, müssen Anhang D entsprechen.

4.17 Elektrische und elektronische Anlagen

4.17.1 Allgemeines

Elektrische Bauteile und Leitungen müssen so installiert sein, dass mechanische Beschädigungen und Beanspruchungen durch Umgebungseinflüsse, die Alterung verursachen, vermieden werden. Die Isolierung elektrischer Bauteile sollte feuerhemmende Eigenschaften haben. Kabeldurchführungen, z. B. durch Rahmen oder Querwände, müssen gegen Scheuern geschützt werden.

Elektrische Leitungen/Kabel, die nicht durch Überlastsicherungen abgesichert sind, dürfen nicht so verlegt werden, dass sie direkten Kontakt zu Kraftstoffleitungen und Kraftstoffschläuchen oder leicht entflammaren Gasleitungen haben.

Für elektrische Ausrüstung oder Teile der elektrischen Ausrüstung von Straßenbaumaschinen gilt IEC 60204-1.

Um unkorrekte Verbindungen zu vermeiden, müssen elektrische Leitungen und Kabel, die zur Verbindung von Bauteilen in elektrischen Stromkreisen verwendet werden, markiert und gekennzeichnet werden (siehe z. B. ISO 9247 AMD 1).

4.17.2 Schutzart

Entsprechend der Einbaustelle müssen die elektrischen und elektronischen Bauteile den folgenden Schutzarten entsprechen:

- elektronische Stellteile, Anschlüsse in Steuerkreisen, Anschlüsse mit mehreren Kontakten und Steuerschalter außerhalb des Maschinenführerplatzes müssen als Mindestschutzart IP55 nach IEC 60529:2001, Ed. 2.1 aufweisen;
- die Schutzeinrichtung von Bauteilen, die gegen äußere Witterungseinflüsse geschützt sind, muss so ausgelegt und ausgeführt sein, dass die ordnungsgemäße Funktion unter den erwarteten und bestimmungsgemäßen Bedingungen sichergestellt ist.

4.17.3 Überlastschutzeinrichtungen

Alle elektrischen und elektronischen Bauteile, Baugruppen und deren Anschlüsse müssen in ihrem jeweiligen Stromkreis mit einer Überlastschutzeinrichtung (z. B. Überstromsicherung) oder einer gleichwertigen Einrichtung ausgerüstet sein.

Die Überlastschutzeinrichtung für die elektrische Ausrüstung muss sich so nah wie praktisch möglich an der Stromquelle befinden. Die Schutzeinrichtung für das Lastzentrum (z. B. Sicherungskasten, Relaiskasten) muss sich neben der Batterie oder in deren Nähe befinden. Schutzeinrichtungen sollten für den Leitungsquerschnitt der daran angeschlossenen Kabel bemessen sein. Wenn ein Kabelbaum aufgetrennt (in separate Leitungen aufgeteilt) wird, muss die Schutzeinrichtung ebenfalls unmittelbar hinter dem Auftrennungspunkt angeordnet werden, es sei denn, dass die Auslegungsstromstärke der Schutzeinrichtung vor der Auftrennung ausreichend niedrig für den Schutz der Leitungsquerschnitte nach der Auftrennung ist.

Die folgenden elektrischen Anlagen benötigen keine Überlastschutzeinrichtung:

- der Betriebsstromkreis des elektrischen Anlassers bei Verbrennungsmotoren;
- der elektrische Ladestromkreis (Generator) bei Verbrennungsmotoren;
- der Betriebsstromkreis des elektrischen Vorwärm- oder Flammstartsystems bei Verbrennungsmotoren;
- der Betriebsstromkreis von bestimmten Teilen des Abgasnachbehandlungssystems bei Verbrennungsmotoren.

4.17.4 Batterien

Die Batterie muss fest an ihrem Platz verankert und belüftet sein. Der Standort muss leicht zugänglich sein. Die Batterie muss leicht austauschbar sein. Die Batterien müssen mit Tragegriffen und/oder Handgriffen versehen sein.

Batterien und/oder die Batterieeinbauorte müssen so gestaltet, gebaut oder abgedeckt sein, dass die Gefährdung des Maschinenführers durch Batteriesäure oder ätzende Dämpfe auch beim Umsturz der Maschine minimiert wird.

Der/die Pluspol(e) muss/müssen mit Isoliermaterial abgedeckt sein.

Die vorschriftsmäßige Kabelverbindung zum Batterieanschluss muss gekennzeichnet sein (z. B. durch die Zeichen +/–).

4.17.5 Batterieabschaltung

Die elektrische Verbindung zu den Batterien muss ohne Verwendung von Werkzeugen, z. B. durch eine leicht zugängliche Schnelldkupplung oder einen Trennschalter zu unterbrechen sein. Das Symbol für Batterietrennung/Batterieabschaltung nach ISO 6405-1 muss zur Kennzeichnung verwendet werden.

Das System zur Batterieabschaltung/-trennung muss gesperrt werden können, wenn eine Wiederherstellung der Verbindung Personen gefährden könnte.

Auf Maschinen ohne aufsitzenden Maschinenführer ist diese Anforderung nicht anwendbar.

4.17.6 Elektrische Anschlüsse

Sind elektrische Anschlüsse für Hilfsstarteinrichtungen und/oder Verbraucher (z. B. Vorwärmgeräte für Motorkühlmittel) montiert, so muss die Installation ISO 11862 entsprechen.

Die Anschlüsse müssen so angeordnet sein, dass Kurzschlüsse und Funken vermieden werden.

4.17.7 Elektrisch angetriebene Maschinen

Bewegliche Straßenbaumaschinen, die elektrische Energie als Hauptantriebsquelle verwenden, müssen den Anforderungen von IEC 60204-1 hinsichtlich der Antriebsquelle und aller elektrisch angetriebener Systeme entsprechen.

Für Maschinen mit einer unabhängigen Stromversorgung von mehr als 50 V AC oder 120 V DC müssen die Normen IEC 60364-4-41 und IEC 60364-5-55 beachtet werden.

Batteriebetriebene Maschinen bis 75 V DC müssen ISO/DIS 23285 entsprechen.

Batteriebetriebene Maschinen über 75 V DC müssen ISO 14990-3 entsprechen.

4.18 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Bewegliche Straßenbaumaschinen müssen den Anforderungen von ISO 13766-1 hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit entsprechen.

Hinsichtlich elektromagnetischer Phänomene müssen Steuerungssysteme, die sicherheitsrelevante Funktionen ausführen, den Anforderungen von ISO 13766-2 entsprechen.

4.19 Lärm und Vibration

4.19.1 Allgemeines

Für bewegliche Straßenbaumaschinen sind der Motor, die hydraulischen Bauteile, das Kühlungssystem und der Arbeitsprozess (z. B. Verdichtung, Fräsen) die Hauptgeräuschquellen.

Bei Hand-Arm-Vibration ist die Hauptvibrationsquelle der Arbeitsprozess (Motor, Verdichtung).

Bei Ganzkörper-Vibrationen sind die Hauptvibrationsquellen der Fahr- und der Arbeitsprozess.

Maschinenspezifische Geräuschemessregeln werden in den entsprechenden Teilen der Normenreihe ISO 20500 behandelt.

4.19.2 Grundsätze zur Lärminderung durch konstruktive Maßnahmen, an der Quelle und durch Schutzeinrichtungen

Die Grundsätze zur Lärminderung entsprechend ISO/TR 11688-1 müssen bei der Entwicklung von beweglichen Straßenbaumaschinen beachtet werden.

ANMERKUNG ISO/TR 11688-2 gibt nützliche Informationen zu Geräuschentwicklungs-Mechanismen in Maschinen. Es wird empfohlen, die Maschinen mit Schutzmaßnahmen/-einrichtungen zur Verminderung der Geräuschemission auszurüsten.

Die folgenden Maßnahmen dürfen z. B. angewendet werden:

- Kapselung des/der Motors/Motoren und des Kühlungssystems;
- Schalldämpfer.

Maschinen müssen so entworfen und gebaut sein, dass Auswirkungen, die auf Luftschallemission zurückzuführen sind, auf den niedrigsten Pegel reduziert werden. Dies ist unter Berücksichtigung des technischen Fortschritts und der Verfügbarkeit von Lärminderungsmaßnahmen, insbesondere an der Schallquelle, durchzuführen.

4.19.3 Grundsätze zur Reduzierung der Schwingungsbelastung an der Quelle durch konstruktive Maßnahmen

Wo notwendig, müssen die Grundsätze zur Reduzierung der Schwingungsbelastung bei der Entwicklung von Maschinen beachtet werden. Die Informationen und technischen Maßnahmen zur Prüfung von Hand-Arm-Schwingungen, wie sie im technischen Report CR 1030-1 ausgeführt sind, müssen beachtet werden. Siehe hierzu die maschinenspezifischen Teile von ISO 20500.

ANMERKUNG 1 Vergleichsdaten zur Vibration können in ISO/TR 25398 gefunden werden.

ANMERKUNG 2 Daten zu zusätzlichen Maschinentypen sind in Vorbereitung.

4.19.4 Informationen zu Schwingungen

Falls relevant, müssen folgende Informationen über Hand-Arm- und Ganzkörper-Schwingungen in der Betriebsanleitung angegeben werden (siehe ISO 20500-4 und Abschnitt 6):

- der Schwingungsgesamtwert, dem die oberen Körpergliedmaßen ausgesetzt sind, falls der ermittelte Wert $2,5 \text{ m/s}^2$ übersteigt. Liegt dieser Wert nicht über $2,5 \text{ m/s}^2$, so ist dies anzugeben.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Höhe der Hand-Arm-Vibration am Lenkrad oder an den Stellteilen von Straßenbaumaschinen mit einem (aufsitzenden) mitfahrenden Maschinenführer im Allgemeinen erheblich geringer als $2,5 \text{ m/s}^2$ ist. In diesem Fall ist die Angabe ausreichend, dass die Beschleunigung unterhalb dieses Wertes liegt. Siehe auch die maschinenspezifischen Teile von ISO 20500.

- der höchste Effektivwert der gewichteten Beschleunigung, dem der gesamte Körper ausgesetzt ist, falls der Wert $0,5 \text{ m/s}^2$ übersteigt. Beträgt dieser Wert nicht mehr als $0,5 \text{ m/s}^2$, ist dies anzugeben.

Die zutreffenden Betriebsbedingungen der Maschine, die relevant für die Bestimmung dieses Einzelwertes sind, müssen angegeben werden.

- die Messunsicherheiten.

ANMERKUNG 1 Der Einzelwert der Ganzkörper-Schwingungsemission wurde unter spezifischen Betriebs- und Geländebedingungen ermittelt und ist deshalb nicht repräsentativ für die Vielzahl der verschiedenen Betriebsbedingungen, die der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine entsprechen. Dementsprechend ist der vom Hersteller in Übereinstimmung mit dieser Internationalen Norm angegebene Einzelwert der Ganzkörper-Schwingungsemission nicht dazu vorgesehen, die Ganzkörper-Schwingungsbelastung des Maschinenführers beim Betrieb der Maschine zu ermitteln.

ANMERKUNG 2 Der höchste Effektivwert der gewichteten Beschleunigung der Ganzkörpervibration ist, in Übereinstimmung mit der Richtlinie 2002/44/EG, der höchste von den 3 bestimmten Werten in den orthogonalen Vibrationsrichtungen, unter Berücksichtigung, dass die Beschleunigungswerte a_{wx} und a_{wy} für die waagrechte Richtung mit 1,4 multipliziert werden.

ANMERKUNG 3 Alternativ zu Messungen dieser Schwingungswerte durch den Hersteller können diese Werte auf der Basis von, an technisch vergleichbaren Maschinen durchgeführten, Messungen bestimmt werden, wenn diese Maschinen repräsentativ für die herzustellende Maschine sind.

ANMERKUNG 4 Informationen zu der Unsicherheit von Vibrationsmessungen und zu Angabe und Nachprüfung von Vibrationswerten sind in EN 12096:1997 enthalten. EN 12096:1997, Tabelle D.1 gibt die Unsicherheit in einem Bereich zwischen 0,4 und 0,5 des gemessenen Vibrationsniveaus an.

5 Nachweis der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen

Die Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen aus den Abschnitten 4 und 6 dieses Dokumentes müssen nach Tabelle 1 überprüft werden.

Tabelle 1 legt Nachweisverfahren fest, die für jede Sicherheitsanforderung in diesem Dokument angewendet werden müssen.

Wo X(s) in der Tabelle angegeben ist, müssen die entsprechenden Nachweisverfahren angewendet werden.

Tabelle 1 muss zusammen mit den entsprechenden Abschnitten gelesen werden.

Tabelle 1 enthält die folgenden Nachweisverfahren:

- a) Berechnung: um festzustellen, dass die Anforderungen in diesem Dokument erfüllt sind;
- b) Sichtüberprüfung: um festzustellen, dass etwas vorhanden ist (z.B. eine Schutzeinrichtung, eine Kennzeichnung, ein Dokument);
- c) Messung: um darzustellen, dass die erforderlichen Zahlenwerte erreicht wurden (z.B. Formabmessungen, Sicherheitsabstände, Widerstandsfähigkeit der Trennung elektrischer Schaltkreise, Ergebnisse physikalischer Prüfungen);
- d) Funktionsprüfung: um darzustellen, dass die zur Übertragung an das Hauptsteuerungssystem der gesamten Maschine vorgesehenen angemessenen Signale verfügbar sind und den Anforderungen und der technischen Dokumentation genügen;
- e) besondere Verifizierung: durch Verweisung auf eine Norm, welche im entsprechenden Abschnitt erwähnt wird.

Tabelle 3 — Nachweis der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen

Abschnittsnummer	Titel	a) Berechnung	b) Sichtüberprüfung	c) Messung	d) Funktionsprüfung	e) Besondere Verifizierung
4	Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen					
4.1	Allgemeines					X
4.2	Sichtverhältnisse					
4.2.1	Sichtfeld des Maschinenführers			X		X
4.2.2	Beleuchtung, Fahrtrichtungsanzeiger und Positionsleuchten und rückstrahlende Einrichtungen		X		X	X
4.2.3	Elektrische Gerätesteckdose für Beleuchtungseinrichtungen		X		X	
4.3	Betrieb und Handhabung					
4.3.1	Unkontrollierte Bewegung				X	
4.3.2	Abschleppen zu Bergungszwecken, Heben und Transportieren					
4.3.2.1	Allgemeines					
4.3.2.2	Abschleppen zu Bergungszwecken / Bergungseinrichtungen		X		X	X
4.3.2.3	Transport					
4.3.2.3.1	Allgemeines		X		X	
4.3.2.3.2	Verzurrstellen		X			X
4.3.2.4	Hebe-(Anschlag-)Punkte zum Heben und Verladen		X			X
4.3.3	Maschine ohne aufsitzenden Maschinenführer			X		
4.3.4	Lenkeinrichtungen				X	X
4.3.5	Reifen und Felgen		X			
4.3.6	Aufbewahrungsmöglichkeiten		X			
4.4	Maschinenführerplätze					
4.4.1	Allgemeines		X		X	X
4.4.2	Maschinenführerplatz mit Kabine		X			X
4.4.3	Maschinenführerplatz mit Schutzdach		X		X	
4.5	Fahrersitz					
4.5.1	Allgemeines			X	X	X
4.5.2	Schwingungen					X

Abschnittsnummer	Titel	a) Berechnung	b) Sichtüberprüfung	c) Messung	d) Funktionsprüfung	e) Besondere Verifizierung
4.6	Stellteile und Anzeigen					
4.6.1	Allgemeines		X		X	X
4.6.2	Stellteile					
4.6.2.1	Nullstellung				X	
4.6.2.2	Stellkraft			X		X
4.6.2.3	Unbeabsichtigte Betätigung		X		X	
4.6.2.4	Fernsteuerung					X
4.6.2.5	Fahrbewegung an beweglichen Straßenbaumaschinen mit Maschinenführerplatz				X	
4.6.2.6	Pedale					X
4.6.2.7	Maschinen mit zusätzlichen Maschinenführerplätzen				X	
4.6.3	Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungssystemen					X
4.7	Inbetriebsetzung/Stillsetzung					
4.7.1	Allgemeines		X		X	
4.7.2	Not-Aus-Einrichtung				X	X
4.7.3	Totmannschaltung				X	
4.7.4	Bremsanlagen					X
4.8	Förderbänder					
4.8.1	Bandförderer		X	X		
4.8.2	Schneckenförderer		X			
4.8.3	Abnehmbare Fördereinrichtungen				X	
4.8.4	Bewegliche Fördereinrichtungen		X		X	
4.9	Zugangssysteme zum Maschinenführerplatz und zu Wartungsstellen			X		X
4.10	Schutz					
4.10.1	Allgemeines			X	X	
4.10.2	Schutzeinrichtungen				X	X
4.10.3	Knicklenkungssicherung				X	X
4.10.4	Höhenverstellbare Maschinenteile				X	X

Abschnittsnummer	Titel	a) Berechnung	b) Sichtüberprüfung	c) Messung	d) Funktionsprüfung	e) Besondere Verifizierung
4.11	Drucksysteme					
4.11.1	Leitungen, Armaturen und Schläuche		X	X	X	X
4.12	Tanks					
4.12.1	Füllöffnungen		X			X
4.12.2	Kraftstofftanks				X	X
4.12.3	Druckbehälter					X
4.12.4	Hydrauliktanks					
4.13	Brandschutz		X			X
4.14	Heiße Oberflächen		X			X
4.15	Signaleinrichtungen und Warnzeichen					
4.15.1	Akustische Warneinrichtung			X	X	X
4.15.2	Sicherheitskennzeichnungen		X			
4.16	Flüssiggasanlagen		X		X	
4.17	Elektrische und elektronische Systeme					
4.17.1	Allgemeines					X
4.17.2	Schutzart			X		X
4.17.3	Überlastschutzeinrichtungen		X		X	
4.17.4	Batterien		X			
4.17.5	Batterieabschaltung		X		X	
4.17.6	Elektrische Anschlüsse		X			X
4.17.7	Elektrisch angetriebene Maschinen					X
4.18	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)			X		X
4.19	Lärm und Vibration					
4.19.1	Allgemeines			X		
4.19.2	Grundsätze zur Lärminderung durch konstruktive Maßnahmen, an der Quelle und durch Schutzeinrichtungen					X
4.19.3	Grundsätze zur Reduzierung der Schwingungsbelastung an der Quelle durch konstruktive Maßnahmen					X
4.19.4	Informationen zu Schwingungen		X			
6	Benutzerinformationen					