

DIN EN 500-1

The logo consists of the letters 'DIN' in a bold, sans-serif font, enclosed within a rectangular border.

ICS 93.080.10

Ersatz für
DIN EN 500-1:1996-03

**Bewegliche Straßenbaumaschinen –
Sicherheit –
Teil 1: Gemeinsame Anforderungen;
Deutsche Fassung EN 500-1:2006**

Mobile road construction machinery –
Safety –
Part 1: Common requirements;
German version EN 500-1:2006

Machines mobiles pour la construction de routes –
Sécurité –
Partie 1: Prescriptions communes;
Version allemande EN 500-1:2006

Gesamtumfang 53 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2007-03-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen — Sicherheit“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 500-1:2006.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung dieser Norm wurden vom Fachbereich Bau- und Baustoffmaschinen des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen.

Vertreter der Behörden, der Berufsgenossenschaften und der Hersteller von beweglichen Straßenbaumaschinen waren an der Erarbeitung beteiligt.

Die Europäische Norm konkretisiert grundlegende Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte bewegliche Straßenbaumaschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die von der Norm behandelten Anforderungen der Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

Die im Abschnitt 2 und in den Literaturhinweisen zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht. Für die zitierten Internationalen Normen und die Technischen Regeln gibt es keine nationalen Entsprechungen, außer für:

IEC 60364-5-55:2001 ähnlich DIN VDE 0100-559:2006.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 500-1:1996-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung an den Stand der Technik unter weitgehender Nutzung der vorhandenen EN- und ISO-Normen;
- b) Aufnahme eines neuen Anhangs D (normativ) über Flüssigkeitsgasanlagen auf beweglichen Straßenbaumaschinen und Behandlung von signifikanten Gefährdungen durch Lärm- und Vibrationseinwirkung.

Frühere Ausgaben

DIN EN 500-1: 1996-03

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN VDE 0100-559:2004, *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 5-55: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel — Andere Betriebsmittel — Abschnitt 559: Leuchten und Beleuchtungsanlagen (IEC 60364-5-55:2001, Abschnitt 559, modifiziert)*; Deutsche Fassung HD 60364-5-559:2005

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Bewegliche Straßenbaumaschinen - Sicherheit - Teil 1: Gemeinsame Anforderungen

Mobile road construction machinery - Safety - Part 1:
Common requirements

Machines mobiles pour la construction de routes - Sécurité
- Partie 1: Prescriptions communes

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 17. August 2006 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

| | Seite |
|--|-------|
| Vorwort | 4 |
| Einleitung..... | 5 |
| 1 Anwendungsbereich | 6 |
| 2 Normative Verweisungen..... | 6 |
| 3 Begriffe | 9 |
| 4 Liste der signifikanten Gefährdungen..... | 9 |
| 5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen | 9 |
| 5.1 Allgemeines..... | 9 |
| 5.2 Beleuchtung, Fahrtrichtungsanzeiger und Positionsleuchten und rückstrahlende Einrichtungen..... | 10 |
| 5.3 Betrieb und Handhabung..... | 10 |
| 5.4 Fahrerplatz..... | 11 |
| 5.5 Fahrersitz..... | 13 |
| 5.6 Stellteile und Anzeigen | 14 |
| 5.7 Inbetriebsetzung | 15 |
| 5.8 Stillsetzen | 16 |
| 5.9 Zugangssysteme zum Fahrerplatz und zu Wartungsstellen | 16 |
| 5.10 Schutzeinrichtungen | 17 |
| 5.11 Drucksysteme | 18 |
| 5.12 Brandschutz | 18 |
| 5.13 Heiße Oberflächen | 18 |
| 5.14 Signaleinrichtungen und Warnzeichen | 19 |
| 5.15 Flüssiggasanlagen..... | 19 |
| 5.16 Elektrische und elektronische Systeme..... | 19 |
| 5.17 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) | 20 |
| 5.18 Lärm und Vibration..... | 22 |
| 5.19 Förderbänder..... | 23 |
| 6 Nachweis der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen..... | 23 |
| 7 Benutzerinformation..... | 24 |
| 7.1 Warnsignale und -einrichtungen..... | 24 |
| 7.2 Betriebsanleitung..... | 24 |
| 7.3 Kennzeichnung | 25 |
| Anhang A (normativ) Auflistung der beweglichen Straßenbaumaschinen..... | 27 |
| Anhang B (normativ) Handkurbel-Starteinrichtungen | 29 |
| Anhang C (normativ) Freie Bewegung unter Schutzeinrichtungen..... | 34 |
| Anhang D (normativ) Flüssiggasanlagen auf beweglichen Straßenbaumaschinen | 35 |
| Anhang E (normativ) Anforderungen für textlose Sicherheitszeichen, die an beweglichen Straßenbaumaschinen verwendet werden | 41 |
| Anhang F (normativ) Liste der signifikanten Gefährdungen..... | 43 |
| Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG..... | 47 |
| Literaturhinweise | 48 |

Bilder

| | |
|---|-----------|
| Bild 1 — Anordnung der Messpunkte | 13 |
| Bild 2 — Antennenposition zu beweglichen Straßenbaumaschinen mit Dieselmotor..... | 21 |
| Bild 3 — Antennenposition zu beweglichen Straßenbaumaschinen mit Benzinmotor | 22 |
| Bild B.1 — Drehrichtung der Handkurbel beim Anlassen | 30 |
| Bild B.2 — Prüfeinrichtung für einen rechtsdrehenden Motor | 33 |
| Bild B.3 — Prüfeinrichtung für einen linksdrehenden Motor..... | 33 |
| Bild C.1 | 34 |
| Bild E.1 — Sicherheitswarnbildzeichen | 42 |
| Bild E.2 — Betriebsanleitung lesen | 42 |
| Bild E.3 — Quetschgefahr | 42 |
| Bild E.4 — Schnittgefahr..... | 42 |
| Bild E.5 — Heiße Oberflächen | 42 |

Tabellen

| | |
|---|-----------|
| Tabelle 1 — Stellkräfte | 14 |
| Tabelle C.1..... | 34 |
| Tabelle F.1 — Liste der signifikanten Gefährdungen | 43 |

Vorwort

Dieses Dokument (EN 500-1:2006) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2008 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN 500-1:1995.

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

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

EN 500 *Bewegliche Straßenbaumaschinen — Sicherheit* besteht aus folgenden Teilen:

- *Teil 1: Gemeinsame Anforderungen;*
- *Teil 2: Besondere Anforderungen an Straßenfräsen;*
- *Teil 3: Besondere Anforderungen an Bodenstabilisierungsmaschinen und Recyclingmaschinen;*
- *Teil 4: Besondere Anforderungen an Verdichtungsmaschinen;*
- *Teil 6: Besondere Anforderungen an Straßenfertiger.*

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Europäische Norm ist eine Typ C-Norm, wie in EN ISO 12100-1 angegeben.

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungseignisse wird im Anwendungsbereich dieses Dokuments hingewiesen.

Für Maschinen, die nach den Festlegungen dieser Typ C-Norm konzipiert und gebaut worden sind, gilt: Wenn die Festlegungen in dieser Typ C-Norm von den Festlegungen in Typ A- oder B-Normen abweichen, haben die Festlegungen dieser Typ C-Norm Vorrang gegenüber den Festlegungen der anderen Normen.

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieser Teil von EN 500 beschreibt die gemeinsamen Sicherheitsanforderungen für bewegliche Straßenbaumaschinen¹⁾. Die EN 500er-Reihe gilt für bewegliche Straßenbaumaschinen, wie sie im Anhang A aufgelistet sind. Wenn keine besondere Norm vorhanden ist, gilt EN 500-1.

Sie beschreibt gemeinsame Anforderungen für die Gestaltung und Konstruktion von beweglichen Straßenbaumaschinen, um Beschäftigte vor Unfällen und Gesundheitsgefahren zu schützen, die beim Betrieb, beim Verladen, beim Transportieren und bei Wartungsarbeiten auftreten können.

Für bestimmte Arten von beweglichen Straßenbaumaschinen sind ergänzende besondere Sicherheitsanforderungen in den Teilen 2 bis 4 und 6 dieser Norm festgelegt.

Dieser Teil dieser Norm beschreibt Sicherheitsanforderungen für alle Arten von beweglichen Straßenbaumaschinen und muss zusammen mit einem der Teile 2 bis 4 und 6 angewendet werden. Diese maschinenspezifischen Teile wiederholen nicht die Anforderungen von Teil 1, sondern ergänzen bzw. ersetzen die Anforderungen für die jeweilige Art der beweglichen Straßenbaumaschine.

Die maschinenspezifischen Anforderungen in den Teilen 2 bis 4 und 6 haben Vorrang vor den entsprechenden Anforderungen in dieser Norm.

Für bewegliche Straßenbaumaschinenarten, die nicht in den Teilen 2 bis 4 und 6 der EN 500 behandelt werden, gilt EN 500-1.

1.2 Diese Norm behandelt alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsergebnisse, die auf bewegliche Straßenbaumaschinen zutreffen, wenn sie bestimmungsgemäß verwendet werden. Die nach vernünftigem Ermessen für den Hersteller vorhersehbare Nutzung der Maschine außerhalb der bestimmungsgemäßen Verwendung ist ebenfalls berücksichtigt (siehe Abschnitt 4).

Diese Europäische Norm beschreibt die angemessenen technischen Maßnahmen, um die Risiken auszuschließen oder zu reduzieren, die von den in Abschnitt 4 spezifizierten signifikanten Gefährdungen ausgehen.

1.3 Diese Europäische Norm gilt für bewegliche Straßenbaumaschinen, die nach dem Datum der Veröffentlichung dieser Europäischen Norm durch CEN hergestellt wurden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

CR 1030-1:1995, *Hand-Arm-Schwingungen — Leitfaden zur Verringerung der Gefährdung durch Schwingungen — Teil 1: Technische Maßnahmen durch die Gestaltung von Maschinen*

EN 3-7:2004, *Tragbare Feuerlöscher — Teil 7: Eigenschaften, Löschleistung, Anforderungen und Prüfungen*

EN 286-2:1992, *Einfache, unbefeuerte Druckbehälter für Luft oder Stickstoff — Teil 2: Druckbehälter für Druckluftbremsanlagen und Hilfseinrichtungen in Kraftfahrzeugen und deren Anhängerfahrzeu*

EN 418:1992, *Sicherheit von Maschinen — Not-Aus-Einrichtung, funktionelle Aspekte — Gestaltungsleitsätze*

¹⁾ Für die Teilnahme am öffentlichen Straßenverkehr gelten die nationalen Vorschriften.

- EN 811:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrenstellen mit den unteren Gliedmaßen*
- EN 1050:1996, *Sicherheit von Maschinen — Leitsätze zur Risikobeurteilung*
- EN 12643:1997, *Erdbaumaschinen — Radfahrzeuge — Lenkvermögen (ISO 5010:1992 modifiziert)*
- EN 13309:2000, *Baumaschinen — Elektromagnetische Verträglichkeit von Maschinen mit internem elektrischen Bordnetz*
- EN 60204-1:1997, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstungen von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:1997)*
- EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*
- EN 61310-1:1995, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale (IEC 61310-1:1995)*
- EN ISO 2860:1999, *Erdbaumaschinen — Öffnungen, Mindestmaße (ISO 2860:1992)*
- EN ISO 2867:2006, *Erdbaumaschinen — Zugänge (ISO 2867:2006)*
- prEN ISO 3411:2005, *Erdbaumaschinen — Körpermaße von Maschinenführern und Mindest-Freiraum (ISO/DIS 3411:2005)*
- EN ISO 3457:2003, *Erdbaumaschinen — Schutzeinrichtungen — Begriffe und Anforderungen (ISO 3457:2003)*
- EN ISO 3744:1995, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:1994)*
- EN ISO 3746:1995, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene (ISO 3746:1995)*
- EN ISO 5353:1998, *Erdbaumaschinen sowie Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft — Sitzindexpunkt (ISO 5353:1995)*
- EN ISO 6682:1995, *Erdbaumaschinen — Stellteile — Bequemlichkeitsbereiche und Reichweitenbereiche (ISO 6682:1986 einschließlich Änderung 1:1989)*
- EN ISO 11201:1995, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Messung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 11201:1995)*
- EN ISO 11688-1:1998, *Akustik — Richtlinien für die Konstruktion lärmarmen Maschinen und Anlagen — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)*
- EN ISO 12100-1:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100-1:2003)*
- EN ISO 12100-2:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze (ISO 12100-2:2003)*
- IEC 60364-4-41:2001, *Elektrische Anlagen von Gebäuden — Teil 4-41: Schutzmaßnahmen — Schutz gegen elektrischen Schlag*

EN 500-1:2006 (D)

IEC 60364-5-55:2001, *Elektrische Anlagen von Gebäuden — Teil 5-55: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Sonstige Betriebsmittel*

ISO 3795:1989, *Road vehicles and tractors and machinery for agriculture and forestry — Determination of burning behaviour of interior materials (Straßenfahrzeuge sowie Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft — Bestimmung des Brennverhaltens von Werkstoffen der Innenausstattung)*

ISO 5006-1:1991, *Earth-moving machinery — Operator's field of view — Part 1: Test method (Erdbaumaschinen — Sichtfeld — Teil 1: Prüfmethode)*

ISO 6405-1:2004, *Earth-moving machinery — Symbols for operator controls and other displays — Part 1: Common symbols (Erdbaumaschinen — Symbole für Stellteile und andere Anzeigen — Teil 1: Allgemeine Symbole)*

ISO 6750:2005, *Earth-moving machinery — Operator's manual — Content and format (Erdbaumaschinen — Bedienungsanleitung, Inhalt und Format)*

ISO 9244:1995, *Earth-moving machinery — Safety signs and hazard pictorials — General principles (Erdbaumaschinen — Sicherheitszeichen und Gefahrensymbole — Gestaltungsregeln)*

ISO 9533:1989, *Earth-moving machinery — Machine-mounted forward and reverse audible warning alarm — Sound test method (Erdbaumaschinen — Maschinen mit eingebauten Warnsignalanlagen für Vorwärts- und Rückwärtsfahrt; Schallprüfverfahren)*

ISO 10261:2002, *Earth-moving machinery — Product identification numbering system (Erdbaumaschinen — Nummerierungssystem zur Produktidentifikation)*

ISO 10570:2004, *Earth-moving machinery — Articulated frame lock — Performance requirements (Erdbaumaschinen — Knickgelenksicherung — Leistungsanforderungen)*

ISO 11112:1995, *Earth-moving machinery — Operator's seat — Dimensions and requirements (Erdbaumaschinen — Fahrersitz — Abmessungen und Anforderungen)*

ISO 11862:1993, *Earth-moving machinery — Auxiliary starting aid electrical connector (Erdbaumaschinen — Kupplung für elektrische Hilfsstart-Vorrichtung)*

ISO 12508:1994, *Earth-moving machinery — Operator's station and maintenance areas — Bluntness of edges (Erdbaumaschinen — Fahrerhaus und Instandhaltungsbereiche — Abstufung von Kanten)*

ISO 12509:2004, *Earth-moving machinery — Lighting, signalling and marking lights, and reflex-reflector devices (Erdbaumaschinen — Beleuchtungseinrichtung, Lichtsignal- und Markierungsleuchten, Reflektoren)*

ISO 13333:1994, *Earth-moving machinery — Dumper body support and operator's cab tilt support devices (Erdbaumaschinen — Kippabstützungseinrichtung für Kippmulde und Fahrerkabine)*

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 (Hubkolben-Verbrennungsmotoren — Bestimmung und Messverfahren der Motorleistung — Zusätzliche Anforderungen zur Abgasprüfung nach ISO 8178)*

ECE R34, Annex 5, *Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to the prevention of fire risks. Testing of fuel tanks of a plastic material (Einheitliche Vorschriften für die Genehmigung der Fahrzeuge hinsichtlich der Verhütung von Brandgefahren)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100-1:2003 und die folgenden Begriffe.

3.1

bewegliche Straßenbaumaschine

Maschine für die Herstellung, Instandhaltung und Markierung von Straßen

ANMERKUNG Die Maschinen sind im Anhang A aufgeführt.

3.2

Maschinenmaße

3.2.1

Betriebsgewicht

Gewicht der Grundmaschine mit allen Standardausrüstungen, mit oder ohne Fahrerhaus, mit oder ohne ROPS usw., mit Fahrer (75 kg) und halbvollem Kraftstofftank und allen Flüssigkeitssystemen, gegebenenfalls mit halbvollem Wasserberieselungstank

3.2.2

maximale Masse

Betriebsgewicht mit allen Bauteilen, die notwendig für die Montage der Ausrüstungen an die Grundmaschine sind (z. B. Ballastgewicht und allen möglichen Zusatzausrüstungen), und vollem Wasserberieselungstank

3.3

Totmannschaltung

Einrichtung, bei der die Betriebsfunktion nur so lange ausgeführt wird, wie das Stellteil betätigt ist. Der Betrieb ist automatisch in einen gefahrlosen Zustand zurückgesetzt, sobald das Stellteil losgelassen wird

3.4

mitgängergeführte Maschine

selbstfahrende bewegliche Straßenbaumaschine, die durch einen Mitgänger oder über Fernsteuerung bedient wird

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten Gefährdungen, soweit sie in dieser Normenreihe behandelt werden, die nach dem Verfahren zur Abschätzung des Risikos als signifikant für bewegliche Straßenbaumaschinen, die in 1.1 definiert sind, festgestellt wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erforderlich sind.

Die Risiken, die von den Gefahren ausgehen, die in Anhang F aufgelistet sind, werden beseitigt oder minimiert, indem die technischen Maßnahmen im Abschnitt 5 und die technischen Maßnahmen in den maschinenspezifischen Folgeteilen gemeinsam angewendet werden.

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeines

Bewegliche Straßenbaumaschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnitts entsprechen.

Außerdem muss die Maschine im Hinblick auf Gefährdungen, die relevant, aber nicht signifikant sind und die nicht in dieser Europäischen Norm behandelt werden, nach den Leitsätzen der EN ISO 12100 konstruiert sein (z. B. scharfe Kanten).

5.2 Beleuchtung, Fahrtrichtungsanzeiger und Positionsleuchten und rückstrahlende Einrichtungen

Selbstfahrende mitgängergeführte bewegliche Straßenbaumaschinen müssen mit Arbeitsscheinwerfern ausgerüstet sein, Beleuchtung, Fahrtrichtungsanzeiger und Positionsleuchten und rückstrahlende Einrichtungen müssen den entsprechenden Abschnitten von ISO 12509 entsprechen.

5.3 Betrieb und Handhabung

5.3.1 Unkontrollierte Bewegung

Maschinen-, Ausrüstungs- oder Bauteilbewegungen aus der Halteposition (außer durch Betätigung von Stellteilen durch den Bediener), z. B. durch Verschieben und/oder Kriechen (z. B. verursacht durch Öl-Leckagen), dürfen nur in solchem Maß möglich sein, dass sie keine Gefährdung für ihnen ausgesetzten Personen verursachen. Für zusätzliche Anforderungen siehe maschinenspezifische Teile von EN 500.

5.3.2 Bergung, Transportieren, Heben und Abschleppen

5.3.2.1 Allgemeines

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

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

Geeignete Anschlagstellen (z. B. Bohrungen, Ösen, Öhre) müssen vorhanden sein, um sicheres Verladen, Bergung und Transportieren zu gewährleisten.

Die Ausrüstungen sollen 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.

Die Methode zum Heben schwerer Ausrüstungen, Bauteile und Maschinen, die in Teilen transportiert werden, muss in der Betriebsanleitung beschrieben sein.

Anschlagstellen müssen einfach an der Maschine zu identifizieren sein, z. B. gekennzeichnet mit Symbol 7.23 nach ISO 6405-1:2004, und in der Betriebsanleitung beschrieben werden.

5.3.2.3 Verzurrstellen

Geeignete Verzurrstellen für den sicheren Transport der Maschine müssen vorgesehen werden.

Die Verzurrstellen müssen einfach an der Maschine zu identifizieren sein, z. B. gekennzeichnet mit Symbol 7.27 der ISO 6405-1:2004, und in der Betriebsanleitung beschrieben werden.

5.3.2.4 Abschleppereinrichtungen

Bewegliche Straßenbaumaschinen mit einem Betriebsgewicht von mehr als 2 000 kg müssen mit Einrichtungen zum Abschleppen (Haken, Ringe, Ösen) ausgerüstet sein, damit ein langsames Abschleppen und eine Bergung aus dem Gefahrenbereich möglich ist. Ihr Anbringungsort, die zulässigen Kräfte, das Abschleppverfahren sowie die maximale Abschleppgeschwindigkeit müssen in der Betriebsanleitung klar beschrieben sein.

5.3.2.5 Befestigung beweglicher Elemente

Einrichtungen müssen vorhanden sein, um Bewegungen beweglicher Teile zu verhindern, die die zulässige Transportbreite während des Transports überschreiten könnten (z. B. hydraulische oder mechanische Einrichtungen).

5.3.3 Mitgängergeführte Maschinen

Mitgängergeführte bewegliche Straßenbaumaschinen dürfen vorwärts nicht schneller als 6 km/h fahren können. Ist das Stellteil auf der Rückseite der Maschine angeordnet, muss die Rückfahrgeschwindigkeit auf 2,5 km/h begrenzt sein.

Bei Bergabfahrten in Gefällen gleich der maximalen Steigfähigkeit darf sich die Fahrgeschwindigkeit der Maschine bei unveränderter Geschwindigkeitseinstellung um nicht mehr als 2 m/min erhöhen.

5.3.4 Lenkeinrichtungen

Bewegliche Straßenbaumaschinen müssen mit einer Lenkeinrichtung ausgerüstet sein, die sicheres Lenken unter Berücksichtigung der bauartbedingten Geschwindigkeit und der Bremsleistung der Maschine ermöglicht. Gummibereifte bewegliche Straßenbaumaschinen mit Fahrerplatz, die eine bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit von mehr als 20 km/h haben, müssen mit einer Lenkeinrichtung entsprechend EN 12643 ausgerüstet sein. Die Lenkanlage muss so beschaffen sein, dass die Bewegung des Stellteils der beabsichtigten Lenkrichtung entspricht.

5.3.5 Reifen und Felgen

Felgen müssen einfach zu identifizieren sein (siehe z. B. ISO 4250-3). Anweisungen zu Sicherheitsregeln, Druck, Luftdruck und Prüfung müssen in der Betriebsanleitung aufgeführt werden.

Spezielle Vorsichtsmaßnahmen müssen getroffen werden, wenn ballastierte Reifen genutzt werden und Warnhinweise müssen in der Betriebsanleitung angegeben werden.

5.3.6 Aufbewahrungsmöglichkeiten

Für die Betriebsanleitung und für das mitzuführende Spezialwerkzeug müssen leicht zugängliche Aufbewahrungsmöglichkeiten vorhanden sein.

5.4 Fahrerplatz

5.4.1 Allgemeines

Der Fahrerplatz muss folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- der Mindestfreiraum muss prEN ISO 3411 entsprechen;
- Kanten müssen entsprechend ISO 12508 geformt sein;
- die Abgasanlage des Motors muss die Abgase vom Fahrer und der Luftzuführung der Kabine ableiten;
- Bodenmaterialien müssen rutschfest sein (siehe 5.9);
- bewegliche Straßenbaumaschinen müssen so entwickelt und gebaut sein, dass der Fahrer ausreichende Sicht vom Fahrerplatz über die Fahr- und Arbeitsbereiche der Maschine hat, die für den beabsichtigten Gebrauch der Maschine notwendig sind;

- können die Sichtanforderungen durch direkte Sicht und Rückspiegel nicht eingehalten werden, und wenn Gefährdungen aufgrund von eingeschränkter Sicht bestehen, können indirekte Sichthilfen, vorzugsweise CCTV oder Erfassungssysteme, z. B. Ultraschallwarneinrichtungen, zusätzlich vorgesehen werden.

ANMERKUNG Normen zur Sicht sind in Vorbereitung.

5.4.2 Fahrerplatz mit Kabine

Bewegliche Straßenbaumaschinen mit einem Betriebsgewicht > 4 500 kg müssen so beschaffen sein, dass eine Kabine aufgebaut werden kann. Kabinen 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, Enteisierung, Druckregelanlage;
- Zugangsöffnungen müssen den Anforderungen von EN ISO 2867 entsprechen;
- es muss möglich sein, Türen, Fenster oder Abdeckungen offen oder geschlossen zu halten. Unkontrollierte, selbstständige Bewegungen müssen vermieden werden. Bei horizontal geteilten Türen müssen die Feststelleinrichtungen stabil und an der Innenseite der oberen Tür angeordnet sein. Die Feststelleinrichtungen müssen sicher vom betreffenden Fahrerplatz aus bedient werden können;
- werden Türen und Fenster in geöffneter Stellung verriegelt, dürfen sie bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Maschine nicht über die Hauptabmessungen der Maschine hinausragen;
- ein leicht zugänglicher Notausstieg muss vorhanden und gekennzeichnet sein, falls die Kabine mit nur einem Zugang versehen ist. Die Kennzeichnung muss EN 61310-1 entsprechen. Dachfenster können ebenfalls als Notausstieg genutzt werden. Wenn der Notausstieg durch Zerbrechen einer Scheibe mit einem Hammer erfolgen muss, muss dieser in der Kabine, für den Bediener greifbar, gelagert werden;
- Frontscheiben müssen mit kraftbetriebenen Scheibenwischern und Scheibenwaschanlagen sowie mit einer Einrichtung zur Verhinderung des Beschlagens der Windschutzscheibe ausgerüstet sein. Diese Anforderung gilt für alle Fahrtrichtungen, die konstruktionsbedingt für die Maschine vorgesehen sind;
- 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 haben, 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 K innerhalb von 30 Minuten 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 5006-1 definiert ist;
- am SIP, wie in EN ISO 5353 bestimmt;
- 100 mm über der Standfläche und 600 mm vor dem SIP.

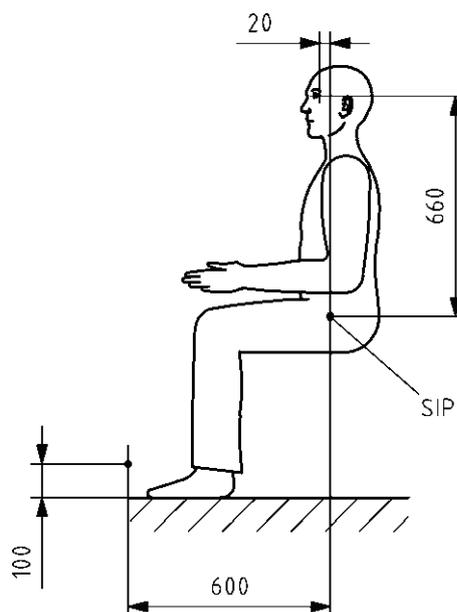


Bild 1 — Anordnung der Messpunkte

Die Heizleistung kann alternativ durch Berechnung ermittelt werden.

Das Belüftungssystem muss in der Lage sein, die Kabine mit Frischluft von mindestens $20 \text{ m}^3/\text{h}$ 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). Dachfenster brauchen keine zusätzlichen Sicherheitsanforderungen zu erfüllen;
- wenn die Kabine zur Instandhaltung und Wartung gekippt werden muss, muss sie mit einer Abstützung nach ISO 13333 ausgerüstet sein.

5.5 Fahrersitz

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 55 kg bis 110 kg einstellbar sein.

5.6 Stellteile und Anzeigen

5.6.1 Allgemeines

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

- a) sie entsprechend EN ISO 2860, EN ISO 6682 und prEN ISO 3411 leicht zugänglich sind;
- b) ihre Funktion an der Bedienposition deutlich erkennbar (siehe ISO 6405-1) und in der Betriebsanleitung erklärt ist (siehe Abschnitt 6);
- 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, muss die aktivierte Funktion klar gekennzeichnet werden.

5.6.2 Stellteile

5.6.2.1 Nullstellung

Alle Stellteile müssen beim Loslassen in ihre Nullstellung zurückkehren, außer für solche Funktionen, die es anders erfordern, wie

- kontinuierlich ablaufend;
- automatisch geregelt;
- funktionsbedingt eine Raststellung erfordernd.

5.6.2.2 Stellkraft

Die Stellkräfte von Stellteilen dürfen die in Tabelle 1 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Tabelle 1 — Stellkräfte

| Stellteile betätigt durch | Stellteile | maximale Stellkraft N |
|---------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Hand | Handhebel vorwärts/rückwärts | 230 |
| | Handhebel seitwärts | 100 |
| | Handhebel aufwärts | 400 |
| | Handhebel abwärts | 300 |
| Fuß | Pedal | 450 |
| | Kipp-Pedal, mittig gelagert | 230 |
| Fußspitze | Pedal | 90 |
| Fingerspitze | Hebel oder Schalter | 20 |

5.6.2.3 Stellteile, die an oder in der Nähe von heißen Oberflächen angeordnet sind

Stellteile dürfen bei einer Umgebungstemperatur von 25°C betriebsbedingt nicht wärmer als 45°C werden und müssen von heißen Stellen soweit entfernt sein, dass Verbrennungen vermieden werden (siehe EN 563).

5.6.2.4 Unbeabsichtigte Betätigung

Stellteile, von denen eine Gefahr durch unbeabsichtigte Betätigung ausgehen kann, müssen so angeordnet, außer Funktion gesetzt oder gesichert sein, dass sie nicht unbeabsichtigt betätigt werden können. Dies gilt insbesondere beim Betreten oder Verlassen des Fahrerplatzes.

5.6.2.5 Fernsteuerung

Stellteile von Fernsteuerungen müssen der Funktion von Stellteilen an der Maschine entsprechen.

ANMERKUNG Eine ISO-Norm (ISO 15817) wurde kürzlich veröffentlicht. Die Bezugnahme sollte überprüft werden.

5.6.2.6 Fahrbewegung an beweglichen Straßenbaumaschinen mit Fahrerplatz

Bewegliche Straßenbaumaschinen mit Fahrerplatz, 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 Fahrer nicht auf dem Fahrerplatz ist, minimieren (z. B. Türen, Fenster, Schutzeinrichtungen oder durch Abschalteneinrichtungen).

5.6.2.7 Pedale

Pedale müssen eine ausreichende Größe und Form mit entsprechendem Freiraum haben. Die Pedale müssen mit einer rutschhemmenden Trittfäche versehen und leicht zu reinigen sein.

5.6.2.8 Maschinen mit zusätzlichen Fahrerpositionen

Bei zwei oder mehreren Fahrerpositionen muss jede Position mit den notwendigen Stellteilen versehen werden.

5.7 Inbetriebsetzung

5.7.1 Maschinen mit elektrischen, pneumatischen oder hydraulischen Starteinrichtungen müssen mit einer Neutral-Start-Funktion versehen sein, die das Starten des Motors verhindert, es sei denn, die Gefahr bringende Situation ist in einen gefahrlosen Zustand gebracht.

Die Funktion des Neutral-Start-Verfahrens muss in der Betriebsanleitung beschrieben sein.

5.7.2 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.

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

Dies kann z. B. erreicht werden durch:

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

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

Die Verwendung der Starteinrichtung muss in der Betriebsanleitung beschrieben sein.

5.8 Stillsetzen

5.8.1 Not-Aus

Ein Not-Aus-Stellteil muss innerhalb des Bequemlichkeitsbereichs entsprechend EN ISO 6682 angeordnet sein. Es muss alle gefährlichen Funktionen der Straßenbaumaschine anhalten. Die Not-Aus-Einrichtung muss den Anforderungen von EN 418 entsprechen.

5.8.2 Totmannschaltung

Alle mitgängergeführten Straßenbaumaschinen mit einer Fahrgeschwindigkeit von mehr als 0,5 km/h müssen mit einer Totmannschaltung ausgerüstet sein.

5.8.3 Bremssysteme

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 normalen Bedingungen wirksam ist.

5.9 Zugangssysteme zum Fahrerplatz und zu Wartungsstellen

Zugangssysteme müssen den Anforderungen von EN ISO 2860, ISO 12508 und EN ISO 2867 entsprechen mit der Ausnahme, dass die Höhe der untersten Stufen des Zugangssystems vom Boden zum Fahrerplatz 600 mm nicht überschreiten darf.

Alle Trittflächen des Zugangssystems müssen dauerhaft rutschhemmend ausgeführt werden (siehe 3.6 und 4.1.5 in EN ISO 2867:2006).

Wege zu Fahrerplätzen und Bühnen müssen mit Geländern versehen sein, wenn die senkrechte Absturzhöhe 1 m übersteigt. Weiterhin müssen die Anforderungen von EN ISO 2867 erfüllt werden.

5.10 Schutzeinrichtungen

5.10.1 Allgemeines

Falls Straßenbaumaschinen in kontaminierten Bereichen verwendet werden sollen, müssen besondere Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz des Maschinenführers (z. B. Frischluftfiltersysteme oder Druckluftversorgung) getroffen werden. Gefährdete Bereiche, die von Fahrerplätzen erreicht werden können, deren Zugänge und andere maschinenabhängige Arbeitsplätze müssen mit geeigneten Schutzeinrichtungen versehen werden.

ANMERKUNG 1 Eine Änderung zu EN 474 ist in Bearbeitung. Bezugnahme sollte überprüft werden.

ANMERKUNG 2 ROPS und FOPS werden für Straßenbaumaschinen nicht gefordert, mit der Ausnahme der Anforderungen für ROPS für Walzen und Verdichter, wie in EN 500-4 spezifiziert.

5.10.2 Schutzeinrichtungen

5.10.2.1 Allgemeines

Schutzeinrichtungen müssen so konstruiert sein, dass sie sicher in ihrer Lage gehalten werden und ein Zugang zu gefährdeten Bereichen und Teilen vermieden wird.

Schutzeinrichtungen müssen EN ISO 3457 entsprechen.

Motorhauben werden als trennende Schutzeinrichtung betrachtet.

Für Sicherheitsabstände zwischen bewegten Teilen und Schutzeinrichtungen, siehe EN ISO 3457 und EN 811.

Der Zugang unter Schutzeinrichtungen muss nach Anhang A von EN 811:1996 verhindert werden. Wenn die Höhe der Öffnung unter einer Schutzeinrichtung ≤ 200 mm ist, gilt Anhang C.

ANMERKUNG Die Verwendung von Warnzeichen ist in 5.14 beschrieben.

5.10.2.2 Bewegliche Abdeckungen

Schutzeinrichtungen in Bereichen, wo häufiger Zugang für Wartungs- und Inspektionsarbeiten notwendig ist, müssen beweglich und mit der Maschine verbunden sein. Sie müssen, soweit möglich, im geöffneten Zustand an der Maschine befestigt verbleiben.

Schutzeinrichtungen müssen mit einer Vorrichtung (z. B. Federn, Gasfedern) ausgerüstet sein, die sie im geöffneten Zustand bis zu einer Windgeschwindigkeit von 8 m/s sicher hält.

5.10.2.3 Fest angebrachte Abdeckungen

Schutzeinrichtungen in Bereichen, wo der Zugang für Wartungs- und Inspektionsarbeiten selten notwendig ist, können an der Maschine befestigt sein. Sie dürfen nur mit Werkzeug oder Schlüsseln zu öffnen sein.

5.10.3 Knicklenkungssicherung

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

5.11 Drucksysteme

5.11.1 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 50°C in der Nähe des Fahrerplatzes vorbeiführen (in einem Abstand von 1,0 m oder weniger vom Maschinenführer), müssen so verlegt oder mit Abdeckungen versehen sein, dass der Fahrer im Fall eines Fehlers und/oder Bruchs des Drucksystems geschützt ist. Leitungen und Schläuche müssen so angebracht, montiert und, wenn notwendig, gestützt 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 der Druck eine Gefährdung bedeutet.

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

Bei einer Gefährdung muss es möglich sein, den Restdruck in Drucksystemen freizusetzen.

5.11.2 Kraftstofftanks

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

Falls Kraftstofftanks aus Kunststoff verwendet werden, müssen diese feuerhemmend entsprechend Anhang 5 von ECE R 34, ausgenommen Abschnitt 1, ausgeführt sein.

5.11.3 Druckbehälter

Einfache Druckbehälter müssen EN 286-2 entsprechen.

5.11.4 Hydrauliktanks

Hydrauliktanks werden nicht als Druckbehälter betrachtet.

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

5.12 Brandschutz

Der Boden des Fahrerplatzes sowie die innere Auskleidung, Polsterung und Isolierung der Fahrerkabine müssen aus feuerhemmendem Material bestehen. Die maximale Flammausbreitungsgeschwindigkeit darf 200 mm/min betragen, wenn nach ISO 3795 geprüft wurde.

Das Folgende muss für mitgängergeführte Straßenbaumaschinen vorgesehen werden: Entweder ein vom Bediener leicht zu erreichender Platz für einen Feuerlöscher (z. B. beschrieben in der Betriebsanleitung) oder ein integriertes, montiertes Feuerlöschsystem.

5.13 Heiße Oberflächen

Heiße Oberflächen, die von Fahrerplätzen, deren Zugängen und anderen maschinenabhängigen Arbeitsplätzen aus erreicht werden können, müssen so gebaut, angeordnet und/oder geschützt sein, dass das Risiko von Verbrennungen minimiert wird (siehe EN 563 sowie maschinenspezifische Teile).

5.14 Signaleinrichtungen und Warnzeichen

5.14.1 Bewegliche Straßenbaumaschinen für mitfahrende Fahrer müssen mit einer akustischen Warneinrichtung (Horn) ausgerüstet sein. Der erzeugte A-bewertete Schalldruckpegel muss mindestens 93 dB (A) betragen, gemessen nach ISO 9533 und im Abstand von 7 m von der Vorderseite der Maschine. Die akustische Warneinrichtung muss vom Fahrerplatz aus zu betätigen sein.

5.14.2 An Straßenbaumaschinen mit Knicklenkung muss der Knickbereich auf beiden Seiten der Maschine gekennzeichnet sein. Das Warnzeichen muss Bild E.3 von Anhang E entsprechen. Die Seitenlängen des Dreiecks müssen mindestens 60 mm betragen und die Abmessungen müssen Tabelle 7 von EN 61310-1:1995 entsprechen.

5.14.3 Falls Restgefährdungen durch die Maschine oder ihre Ausrüstungen und/oder Arbeitswerkzeuge verursacht werden, müssen Warn-/Sicherheitszeichen entsprechend Anhang E an der Maschine vorhanden sein.

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 EN 500).

5.15 Flüssiggasanlagen

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

5.16 Elektrische und elektronische Systeme

5.16.1 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.

Es gelten die entsprechenden Abschnitte von EN 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 + A1).

Für die Konstruktion von elektronischen Teilen und Systemen, siehe ISO 15998 als Leitfaden.

5.16.2 Schutzart

Entsprechend der Einbaustelle müssen die elektrischen und elektronischen Bauteile der folgenden Mindestschutzart nach EN 60529 entsprechen:

- Alle Bauteile, die außen an der Maschine angeordnet oder direkten Umwelteinflüssen ausgesetzt sind, müssen entsprechend den vorgesehenen Betriebsbedingungen eine Mindestschutzart erfüllen;
- für alle Bauteile, die im Fahrerhaus oder gegen äußere Witterungseinflüsse geschützt eingebaut sind, muss die Schutzart eine korrekte Funktion unter den vorhersehbaren Bedingungen zulassen.

5.16.3 Überlastschutzeinrichtungen

Alle elektrischen Einrichtungen, mit Ausnahme des Anlassers, müssen mit einer Überlast-Absicherung (z. B. Sicherung) geschützt sein.

5.16.4 Batterien

Die Batterie muss fest an ihrem Platz verankert und belüftet sein. Sie muss leicht zugänglich und 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 Fahrers durch Batteriesäure oder ätzende Dämpfe auch beim Umsturz der Maschine minimiert wird.

Der Pluspol muss mit Isoliermaterial abgedeckt sein.

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

5.16.5 Batterieabschaltung

Die elektrische Verbindung zu den Batterien muss einfach zu unterbrechen sein. Wenn dies nicht möglich ist, muss ein leicht zugänglicher Trennschalter vorhanden und leicht zu erkennen sein, z. B. durch Symbol 7.40 von ISO 6405-1:2004.

5.16.6 Elektrische Anschlüsse

Sind elektrische Anschlüsse für Hilfsstarteinrichtungen und/oder Verbraucher montiert, so muss die Installation ISO 11862 entsprechen.

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

5.16.7 Elektrisch angetriebene Maschinen

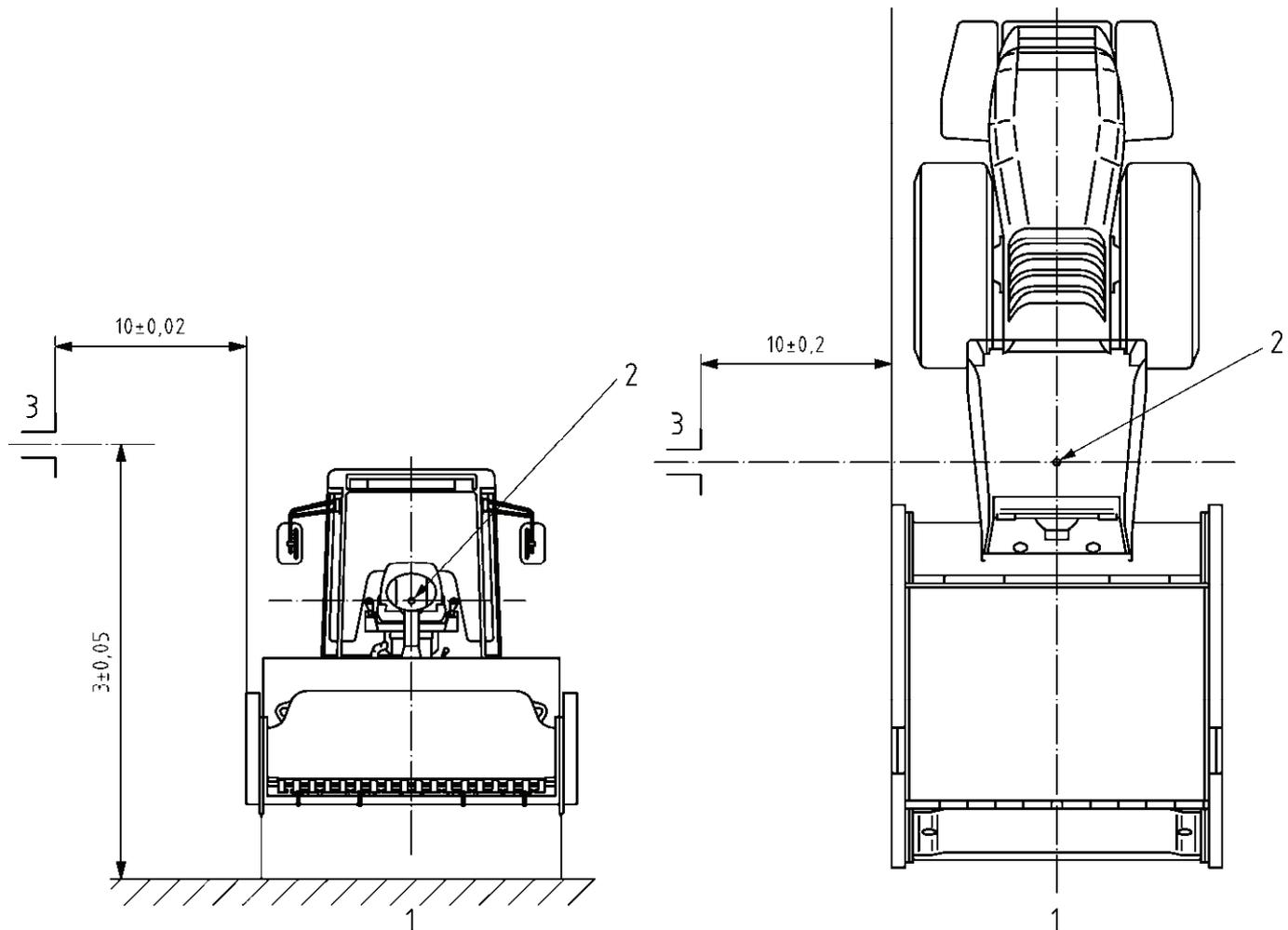
Bewegliche Straßenbaumaschinen, die elektrische Energie als Hauptantriebsquelle verwenden, müssen den Anforderungen von EN 60204-1 hinsichtlich der Antriebsquelle und aller elektrisch angetriebener Systeme entsprechen.

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.

5.17 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Bewegliche Straßenbaumaschinen müssen den Anforderungen von EN 13309 hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit entsprechen. Für die Antennenausrichtung, siehe Bilder 2 und 3.

Maße in Meter



a) Dipolantenne in Position zur Messung der vertikalen Anteile der Strahlung

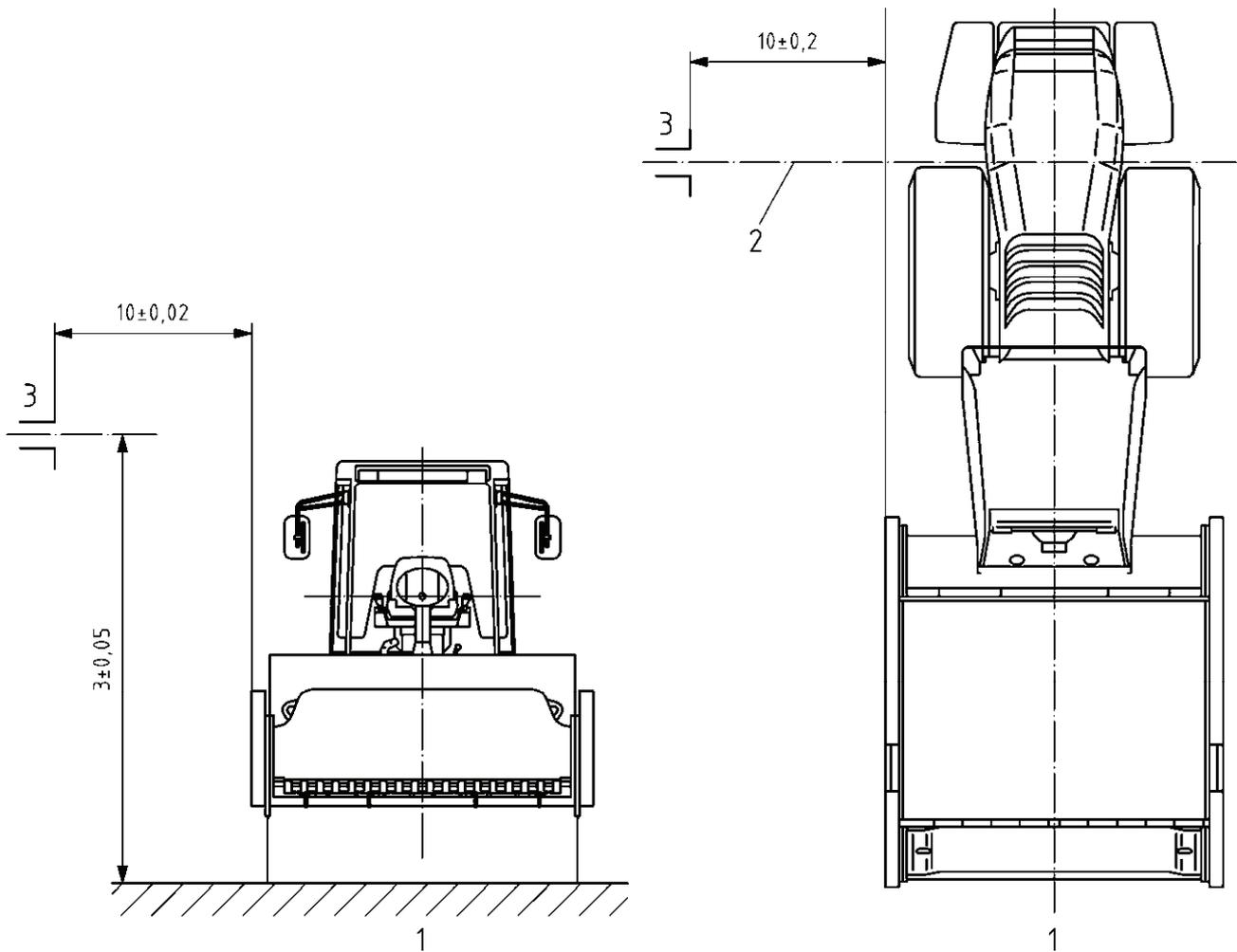
b) Dipolantenne in Position zur Messung der horizontalen Anteile der Strahlung

Legende

- 1 Bezugsebene
- 2 Sitzindexpunkt
- 3 Dipolantenne

Bild 2 — Antennenposition zu beweglichen Straßenbaumaschinen mit Dieselmotor

Maße in Meter



a) Dipolantenne in Position zur Messung der vertikalen Anteile der Strahlung

b) Dipolantenne in Position zur Messung der horizontalen Anteile der Strahlung

Legende

- 1 Bezugsebene
- 2 Motor-Mittellinie
- 3 Dipolantenne

Bild 3 — Antennenposition zu beweglichen Straßenbaumaschinen mit Benzinmotor

5.18 Lärm und Vibration

5.18.1 Allgemeines

Für bewegliche Straßenbaumaschinen sind der Motor und die hydraulischen Bauteile, das Kühlungssystem und der Verdichtungsprozess die Hauptgeräuschquellen. Die Hauptvibrationsquelle ist der Verdichtungsprozess.

Die vorgeschriebene Verwendung von Motoren mit verminderten Abgasemissionen in beweglichen Straßenbaumaschinen führt zu Motoren mit leistungsstärkeren und somit lauterem Kühlungssystem, die mit der Lärminderung im Entwurfsstadium im Widerspruch stehen.

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

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

ANMERKUNG EN ISO 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 können z. B. angewendet werden:

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

5.18.3 Informationen zur Geräuschemission

Informationen zur Geräuschemission nach den entsprechenden maschinenspezifischen Geräuschmessverfahren müssen in der Betriebsanleitung angegeben werden.

Für Maschinen, die durch EN 500-1 abgedeckt sind, für die kein Geräuschmessverfahren existiert, muss die Geräuschemission wie folgt ermittelt werden:

- für den A-bewerteten Schalleistungspegel vorzugsweise EN ISO 3744 verwenden oder EN ISO 3746, wenn sich zeigt, dass EN ISO 3744 nicht zutrifft;

ANMERKUNG Straßenfräsen, Verdichtungsmaschinen und Fertiger, die durch EN 500 abgedeckt sind, werden durch die Richtlinie 2000/14/EG abgedeckt.

- für den A-bewerteten Emissions-Schalldruckpegel am Fahrerplatz EN ISO 11201 verwenden.

5.18.4 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 EN 500.

5.18.5 Informationen zu Hand-Arm-Schwingungen

Falls relevant, müssen Informationen über Hand-Arm-Schwingungen in der Betriebsanleitung angegeben werden (siehe EN 500-4 und Abschnitt 7).

5.19 Förderbänder

Förderbänder müssen mit Schutzeinrichtungen versehen sein, die Personen vor Quetsch- und Schergefahren sowie Gefahren durch Staub und herausgeschleudertes Material schützen.

6 Nachweis der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

Nachweis der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen muss entsprechend anhand einer oder mehrerer der folgenden Maßnahmen nachgewiesen werden:

- a) Messung (z. B. für Lärm siehe 5.18.3 und für Vibrationen siehe 5.18.5);
- b) Sichtprüfung;
- c) Prüfung, wo eine Methode, die für bestimmte Anforderungen angegeben ist, in der Norm beschrieben ist;
- d) Berechnung.

7 Benutzerinformation

7.1 Warnsignale und -einrichtungen

Anhang E gilt.

7.2 Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung muss Hinweise zur Bedienung und Wartung sowie zur Prüfung von sicherheitsrelevanten Systemen und Bauteilen in einer der offiziellen Sprachen des Landes enthalten, in dem die Maschine verwendet werden soll. Die Betriebsanleitung muss mit der Maschine mitgeliefert werden. Form und Inhalt müssen ISO 6750 und Abschnitt 6 von EN ISO 12100-2:2003 entsprechen.

Die bestimmungsgemäße Verwendung der Maschine einschließlich Ausrüstungen, Werkzeuge und Zubehör unter den vom Hersteller beschriebenen Betriebsbedingungen muss beschrieben sein. Der ordnungsgemäße Zusammenbau und die Verwendung von Ausrüstungen und Zubehör müssen in der Betriebsanleitung beschrieben sein. Separate Betriebsanleitungen, z. B. für auswechselbare Ausrüstungen, sind zulässig.

Begriffe, Definitionen, Einheiten und Symbole müssen mit den entsprechenden Internationalen Normen übereinstimmen (siehe z. B. ISO 9244).

Die Betriebsanleitung muss insbesondere folgende Informationen enthalten:

- Beschreibung der Maschine;
- Beschreibung der Instrumente und Stellteile;
- Geräuschemissionen:
 - A-bewerteter Emissions-Schalldruckpegel an Arbeitsplätzen, wo dieser 70 dB überschreitet; wo der Pegel 70 dB nicht überschreitet, muss dieses angegeben werden;
 - von der Maschine abgegebener A-bewerteter Schalleistungspegel, wo der A-bewertete Emissions-Schalldruckpegel an Arbeitsplätzen 85 dB überschreitet;
- Vibrationen an handgehaltenen und handgeführten Maschinen: Der gewichtete Mittelwert der Beschleunigung, der die Arme ausgesetzt sind, wenn sie $2,5 \text{ m/s}^2$ überschreitet, wie vom entsprechenden Messverfahren bestimmt. Wenn die Beschleunigung $2,5 \text{ m/s}^2$ nicht überschreitet, muss dieses erwähnt werden;
- wenn, nach dem Durchführen technischer Maßnahmen zur Geräuschbekämpfung an der Quelle, Geräuschemissionspegel so hoch sind, dass ein weiterer Schutz des Bedieners erforderlich ist, muss die Betriebsanleitung mögliche Maßnahmen zur weiteren Lärminderung empfehlen (z. B. geräuscharme Bedienmethoden, sofern welche vorhanden sind) und, wenn notwendig, das Tragen von persönlichem Gehörschutz;
- ob die Verwendung persönlicher Schutzausrüstungen notwendig ist;
- sicherheitsrelevante technische Daten;
- die Notwendigkeit eines gut ausgebildeten und verantwortlichen Maschinenführers;
- Maschinenführer und anderes Personal sollten sich vor Inbetriebnahme der Maschine mit dem Inhalt der Betriebsanleitung voll vertraut machen;
- Beschreibung von gefährdeten Bereichen um die Maschine und Hinweis, dass sich das gesamte Personal während des Betriebs außerhalb des Gefahrenbereichs aufzuhalten hat;

- Hinweis zur Standsicherheit der Maschine einschließlich ihrer Ausrüstungen;
- wird die Maschine unter Bedingungen betrieben, die von diesen Kriterien abweichen (z. B. auf weichem oder unebenem Untergrund, auf einem Gefälle), muss der Maschinenführer diese Bedingungen beachten;
- Betriebsanweisungen (z. B. Verwendung der vorgesehenen Zugangssysteme, Verwendung von Rückhaltesystemen);
- Sicherheitshinweise beim Betrieb in Bereichen mit besonderen Gefährdungen (z. B. Beachtung der lokalen Vorschriften für den Betrieb: in der Nähe von elektrischen Freileitungen, im Tunneleinsatz, in kontaminierten Bereichen);
- Sicherheitshinweise für die Bergung, das Abschleppen und den Transport (klare Beschreibung der Anschlagpunkte für Bergung und Abschleppen bzw. der Verzurrpunkte für den Transport);
- Sicherheitshinweise zum Heben der Maschine, schwerer Ausrüstungen oder von Teilen der Maschine;
- Sicherheitshinweise für die Wartung und Reparatur;
- Sicherheitshinweise für die Erhaltung und Lagerung;
- Sicherheitsvorkehrungen zur Minimierung möglicher chemischer Gefährdungen bei Betrieb, Wartung und Demontage;
- die notwendigen Sicherheitszeichen und Gefahren-Bildzeichen einschließlich ihrer Kennzeichnung (siehe Anhang E als Leitfaden);
- Anweisungen für Sicherheitsregeln, Druck, Reifendruck und Überprüfung der Reifen und Felgen.

7.3 Kennzeichnung

Die Mindestkennzeichnung muss enthalten:

- a) den Namen und die Anschrift des Herstellers;
- b) vorgeschriebene Kennzeichnungen¹⁾;
- c) Bezeichnung der Serie oder des Typs, falls vorhanden;
- d) Baujahr;
- e) Seriennummer oder Identifikationsnummer, falls vorhanden, z. B. entsprechend ISO 10261;
- f) Betriebsgewicht in kg nach der Definition in 3.2;
- g) Motorleistung in kW nach ISO 14396.

ANMERKUNG Für bewegliche Straßenbaumaschinen, deren Motoren durch ein Lastprofil konstanter Leistung bei konstanter Drehzahl geprägt sind (blockierte Dauernennleistung), ist es zweckmäßig, die Leistung entsprechend ISO 3046-1 anzugeben.

¹⁾ Für Maschinen und deren zugehörigen Produkte, die vorgesehen sind, im EWR auf den Markt gebracht zu werden, CE-Kennzeichnung nach den zutreffenden Europäischen Richtlinien, z. B. Maschinen-Richtlinie, Niederspannungs-Richtlinie, Explosionsschutz-Richtlinie, Gasgeräte-Richtlinie.

EN 500-1:2006 (D)

Bei Straßenbaumaschinen auf Rädern müssen das Betriebsgewicht und die maximal zulässigen Achslasten angegeben werden. Bei Straßenbaumaschinen mit Kettenlaufwerk muss das maximale Betriebsgewicht (einschließlich aller Zusatzeinrichtungen) angegeben werden.

Falls die Straßenbaumaschine ballastierbar ist, muss zusätzlich das Betriebsgewicht mit maximalem Ballast angegeben werden.

Alle angegebenen Daten gelten für die Ausstattung der Maschine zum Zeitpunkt des In-Verkehr-Bringens durch den Hersteller.

Anhang A (normativ)

Auflistung der beweglichen Straßenbaumaschinen

A.1 Allgemeines

Für diese Europäische Norm werden die folgenden Maschinen als bewegliche Straßenbaumaschinen erachtet:

ANMERKUNG Fugenschneider sind durch EN 13862 abgedeckt. Pflasterverlegemaschinen sind durch EN 12629 abgedeckt. Maschinen für die Straßenoberflächenbehandlung sind durch EN 13020 abgedeckt.

A.2 Verdichtungsmaschinen und Maschinen zur Vorbereitung und Fertigstellung von Straßendämmen

Besondere Anforderungen behandelt in:

| | |
|--|----------|
| Straßenwalzen..... | EN 500-4 |
| — statische Walzen | |
| — Vibrationswalzen | |
| — Gummiradwalzen | |
| Vibrationsplatten..... | EN 500-4 |
| Vibrations- und Schnellschlagstampfer..... | EN 500-4 |
| Explosionsstampfer..... | EN 500-4 |
| Bodenstabilisierungsmaschinen..... | EN 500-3 |
| Straßenfertiger..... | EN 500-6 |
| Gleitschalfertiger..... | EN 500-6 |
| Nivellierglätter..... | EN 500-6 |
| Fugenvergussmaschinen | |
| Kantenstampf- und -schneidmaschinen | |
| Beschicker | |

A.3 Maschinen für die Straßenunterhaltung

Straßenfräsen EN 500-2

Vorwärmgeräte für Straßenbeläge

Straßenmarkierungsmaschinen

Fugen- und Rissefräsen

Aufraumaschinen für Fahrbahndecken

Asphalt-Rückgewinnungsmaschinen

Asphaltdecken-Reformer

Repaver

Remixer

Anhang B (normativ)

Handkurbel-Starteinrichtungen

B.1 Einleitung

Dieser Anhang wird zurückgezogen, sobald eine entsprechende B-Norm vorliegt.

Als Kriterium für die Verletzungsgefahr wird nicht die Größe der durch Handkurbel-Rückschlag entstehenden Kraft zugrunde gelegt, sondern der Weg, auf dem diese auf den Bediener einwirken kann.

Bei plötzlicher Drehrichtungsänderung eines Verbrennungsmotors, der mit einer Handkurbel manuell gestartet wird, erfährt die Handkurbel eine Beschleunigung entgegen der Anlassdrehrichtung (siehe Bild B.1).

Die daraus resultierende Winkelgeschwindigkeit erreicht am Ausrückpunkt ihren Höchstwert. Ihrer Trägheit folgend bewegt sich die Handkurbel darüber hinaus noch so weit, bis die gesamte Bewegungsenergie durch Überwindung der Reibung und den Widerstand des Bedieners abgebaut wird oder bis zum Anschlag.

Aus diesem Grund sind der Rücklaufweg und -winkel um einen nicht definierbaren Wert größer als der Auslöseweg bzw. Auslösewinkel.

Die Festsetzung einer Höchstkraft am Handkurbelgriff lässt sich im Hinblick auf Handhabungen bei bestimmungsgemäßer Verwendung von Handkurbeln nicht vertreten. Sicherheitsrelevant ist die Begrenzung des Rücklaufwegs.

B.2 Sicherheitstechnische Anforderungen

B.2.1 Anwendungsbereich

Dieser Anhang gilt für Handkurbel-Starteinrichtungen von Verbrennungsmotoren.

B.2.2 Begriffe

Für diesen Anhang gelten die folgenden Begriffe.

B.2.2.1

Handkurbel-Starteinrichtung

Einrichtung zum Starten eines Verbrennungsmotors, bei der das erforderliche Drehmoment über eine Handkurbel durch Armkraft des Maschinenführers aufgebracht wird

B.2.2.2

Automatische Ausrückeinrichtung

Bauteil, das beim Hochdrehen des Motors die zum Starten notwendige kraft- und/oder formschlüssige Verbindung selbsttätig unterbricht und ein Mitdrehen der Handkurbel durch den Motor vermeidet

B.2.2.3

Führungseinrichtung

Bauteil der Handkurbel-Starteinrichtung, das die Handkurbel beim Startvorgang führt, aber nach dem Ausrücken ein unbeabsichtigtes Herausschleudern der Handkurbel aus der Führung vermeidet

B.2.2.4

Handkurbel-Rückschlag-Begrenzer

Bauteil der Handkurbel-Starteinrichtung, das bei bestimmungsgemäßer Verwendung und ordnungsgemäßer Wartung der Handkurbel-Starteinrichtung den Rückschlag vermeidet oder den Rücklaufweg soweit begrenzt, dass eine Verletzungsgefahr vermieden wird

B.2.2.5

Handkurbel-Rückschlag

plötzliche Drehrichtungsänderung der Handkurbel, die beim Startvorgang durch Kompressions- oder Verbrennungsdruck verursacht wird

B.2.2.6

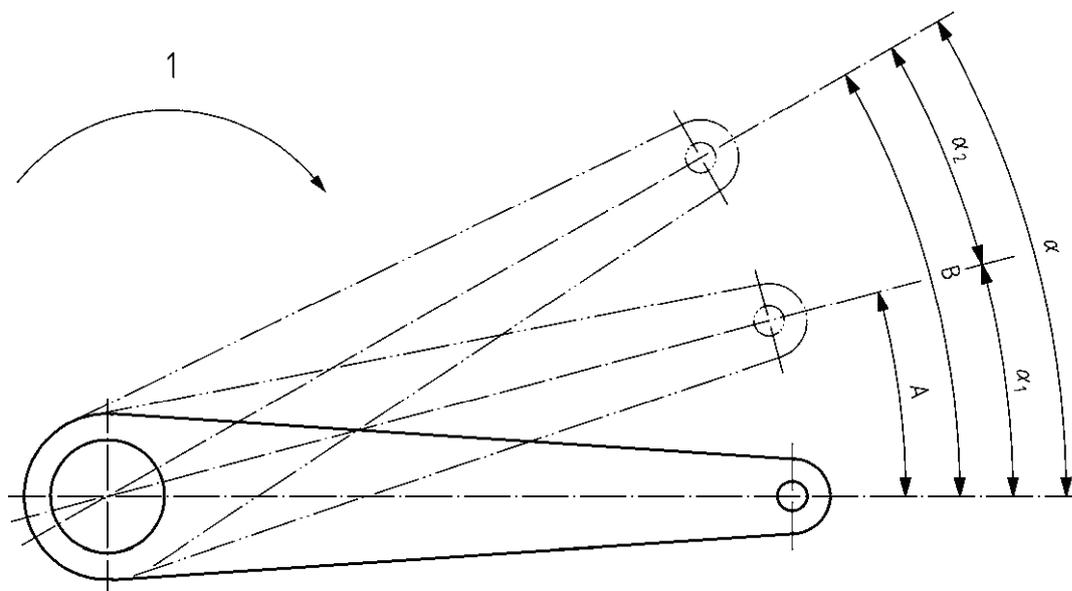
Auslöseweg

Weg, den der Handkurbel-Griff vom Augenblick der Drehrichtungsänderung bis zur Unterbrechung der kraft- bzw. formschlüssigen Verbindung zwischen Triebwerk und Handkurbel zurücklegt, gemessen an der Achsmittelpunkte des Handkurbelgriffs (siehe Bild B.1)

B.2.2.7

Auslösewinkel

Winkel, den der Handkurbel-Arm vom Augenblick der Drehrichtungsänderung bis zur Unterbrechung der kraft- bzw. formschlüssigen Verbindung zwischen Triebwerk und Handkurbel beschreibt (siehe Bild B.1)



Legende

- | | | | |
|---|----------------|------------|---|
| 1 | Andrehrichtung | α_1 | Auslösewinkel (Bereich der Energieaufnahme) |
| A | Auslöseweg | α_2 | Bereich des Energieabbaus |
| B | Rücklaufweg | α | Rücklaufwinkel |

Bild B.1 — Drehrichtung der Handkurbel beim Anlassen

B.2.2.8

Rücklaufweg

Weg, den der Handkurbel-Griff vom Augenblick der Drehrichtungsänderung bis zum Stillstand zurücklegt, gemessen an der Achsmittelpunkte des Handkurbel-Griffs

B.2.2.9

Rücklaufwinkel

Winkel, den der Handkurbel-Arm vom Augenblick der Drehrichtungsänderung bis zum Stillstand beschreibt

B.2.3 Allgemeine Sicherheitsanforderungen

B.2.3.1 Handkurbel-Starteinrichtungen müssen mit einer automatischen Ausrückeinrichtung ausgerüstet sein, die im Fall eines Motor-Rückschlags die Handkurbel vom Motor trennt (siehe B.2.2.2). Es muss ferner verhindert werden, dass die Handkurbel bei laufendem Motor wieder in Eingriff gebracht werden kann.

B.2.3.2 Handkurbel-Starteinrichtungen müssen mit einer Führungseinrichtung wie in B.2.2.3 beschrieben ausgerüstet sein, die auf die ausgerückte Handkurbel in der Weise wirkt, dass sie aus dem Motor nur z. B. im Stillstand der Drehbewegung oder bei sehr langsamem Drehen oder beim Drehen entgegen der Andrehrichtung herausgeführt werden kann.

B.2.3.3 Die Handkurbel muss mit einem nicht abziehbaren Griff versehen sein, der frei drehbar ist und bei bestimmungsgemäßer Betätigung den sicheren Betrieb garantiert. Diese Anforderungen bestehen auch bei Verwendung von Griffhülsen.

B.2.3.4 Handkurbeln sind mit einer dauerhaften Kennzeichnung des Herstellers oder Lieferanten zu versehen.

B.2.4 Anforderungen bei Handkurbel-Rückschlag

Der Auslöswinkel darf 35° und der Auslöseweg 100 mm nicht überschreiten.

B.2.5 Prüfungen

B.2.5.1 Die Prüfung des Auslöswinkels und des Auslösewegs

Die Anforderungen von B.2.4 müssen anhand der Konstruktionsunterlagen und durch Messungen nach B.3 kontrolliert werden.

B.2.5.2 Prüfung der übrigen Anforderungen

Alle übrigen Anforderungen müssen anhand der Konstruktionsunterlagen und durch Funktionsprüfung kontrolliert werden. Diese Prüfungen müssen die Sichtprüfung von Andrehstift, Andrehklaue und Führungseinrichtung hinsichtlich ihres betriebssicheren Zustands beinhalten. Sie müssen auch die Sichtprüfung der Herstellerkennzeichnung beinhalten.

B.2.6 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- a) Kennzeichnung der Handkurbel;
 - 1) Typ;
 - 2) Name und Anschrift des Herstellers/Lieferanten;
- b) Kennzeichnung des Motors;
 - 1) Typ;
 - 2) Name und Anschrift des Herstellers/Lieferanten;
- c) Beschreibung der Sicherheitseinrichtung gegen Handkurbel-Rückschlag;
- d) Auslöswinkel;
- e) Auslöseweg;

- f) Verfahren, die zur Messung nach B.2.6 d) und B.2.6 e) verwendet werden;
- g) Ergebnis der Prüfung nach B.2.5.2;
- h) Datum der Prüfung.

B.3 Verfahren zur Prüfung des Auslösewinkels

B.3.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt die Prüfung des Auslösewinkels und -wegs einer Handkurbel-Starteinrichtung und die Sicherheitsanforderungen des manuellen Startsystems nach B.2.4.

B.3.2 Prüfung des Auslösewegs

Die Bilder B.2 und B.3 enthalten die schematische Darstellung des Prüfvorgangs für rechtsdrehende und linksdrehende Motoren.

Die Prüfung des Auslösewegs einer Handkurbel muss an dem Verbrennungsmotortyp vorgenommen werden, für den die Handkurbel zum Starten vorgesehen ist. Dabei ist der Anschlag so anzubringen, dass der Handkurbel-Arm waagrecht liegt. In der Mitte des Handkurbel-Griffs ist für eine erste Messreihe ein Prüfgewichtstück von 5 kg anzubringen. Das Schwungrad wird dann mit dem Hebel gleichmäßig in Gegenlaufrichtung gedreht.

Mittels einer am Handkurbel-Arm angebrachten Markierung wird an der Skala eines Maßstabs der bis zum Auslösen der Handkurbel zurückgelegte Weg ermittelt. Das o. g. Verfahren mit einem Prüfgewicht von 50 kg wiederholen.

B.3.3 Prüfung des Auslösewinkels

Der Auslösewinkel wird nach B.3.3 geprüft, mit Ausnahme, dass der lineare Maßstab durch eine Winkelskala ersetzt wird. Der Auslösewinkel kann auch berechnet werden.

B.3.4 Toleranz

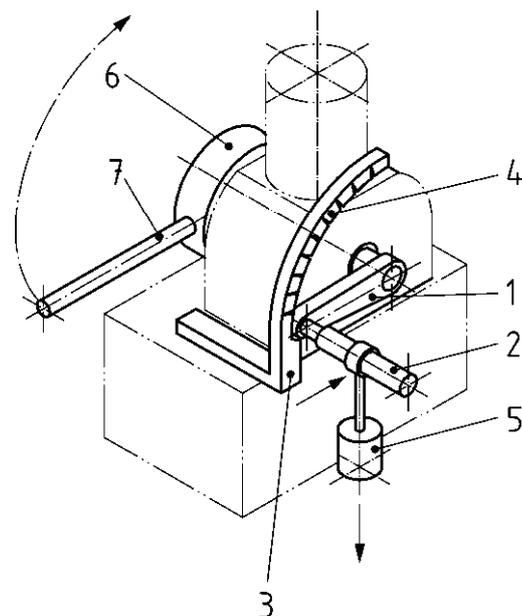
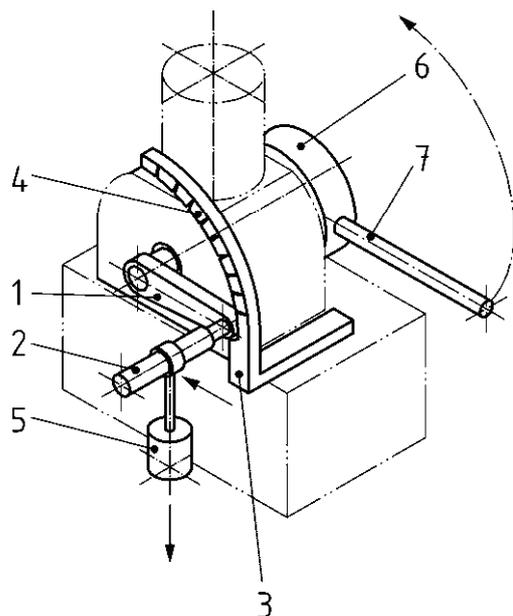
Der Winkel sollte auf den nächsten ganzen Grad gemessen werden und der gemessene Weg auf volle 2 mm gerundet.

B.3.5 Anzahl der Messungen

Mit der zu prüfenden Handkurbel müssen zehn Messungen mit jedem Prüfgewicht durchgeführt werden.

B.3.6 Prüfbericht

Die größten bei den zehn Messungen ermittelten Werte für Auslösewinkel und Auslöseweg müssen im Prüfbericht angegeben werden.



Legende

- 1 Handkurbel-Arm
- 2 Handkurbel-Griff
- 3 Anschlag
- 4 Maßstab
- 5 Prüfgewicht
- 6 Schwungrad
- 7 Hebel

**Bild B.2 — Prüfeinrichtung für einen
rechtsdrehenden Motor**

**Bild B.3 — Prüfeinrichtung für einen
linksdrehenden Motor**

Anhang C (normativ)

Freie Bewegung unter Schutzeinrichtungen

Die in Tabelle C.1 angegebenen Öffnungsmaße sind der kleinere Abstand bei einem Schlitz, die Seite einer quadratischen Öffnung und der Durchmesser einer kreisrunden Öffnung. Öffnungen > 240 mm erlauben den Zugang für den gesamten Körper. Bild C.1 verdeutlicht den Zusammenhang zwischen Öffnungsmaß *B* und Sicherheitsabstand *A*.

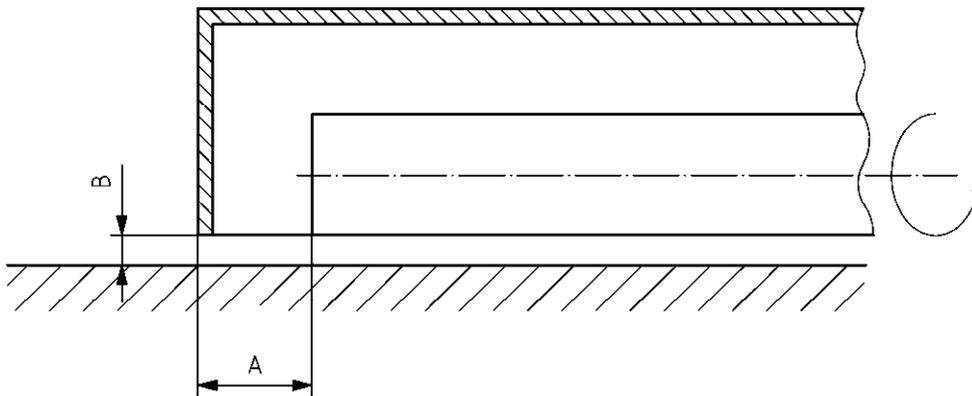


Bild C.1

Tabelle C.1

Maße in Millimeter

| Körperteil der unteren Gliedmaßen | Öffnungsmaß B | Sicherheitsabstand A | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| | | Schlitz | Öffnung rund oder quadratisch |
| Zehenspitze | $B \leq 5$ | 0 | 0 |
| Zehe | $5 < B \leq 15$ | ≥ 10 | 0 |
| | $15 < B \leq 35$ | $\geq 80^a$ | ≥ 25 |
| Fuß | $35 < B \leq 70$ | ≥ 150 | ≥ 50 |
| | $70 < B \leq 90$ | ≥ 150 | ≥ 80 |
| Bein bis zum Knie | $90 < B \leq 100$ | ≥ 540 | ≥ 130 |
| | $100 < B \leq 110$ | $\geq 540^b$ | ≥ 130 |
| Bein bis zum Schritt | $110 < B \leq 200$ $B > 200^c$ | $\geq 1\ 050$ | $\geq 1\ 050$ |

^a Falls die Länge der Schlitzöffnung < 90 mm ist, kann der Sicherheitsabstand auf 50 mm reduziert werden.

^b Falls die Länge der Schlitzöffnung < 110 mm ist, kann der Sicherheitsabstand auf 130 mm reduziert werden.

^c Für Öffnungen > 200 mm muss Anhang A von EN 811:1996 angewendet werden.

Anhang D (normativ)

Flüssiggasanlagen auf beweglichen Straßenbaumaschinen

D.1 Anwendungsbereich

Dieser Anhang beschreibt Sicherheitsanforderungen für Flüssiggasanlagen, die auf Straßenbaumaschinen verwendet werden.

D.2 Begriffe

Für diesen Anhang gelten die folgenden Begriffe.

D.2.1

Flüssiggas

brennbares Gas Propan, Propen (Propylen), Butan, Buten (Butylen) und deren Gemische

D.2.2

Flüssiggasanlage

Einrichtung bestehend aus Versorgungs- und Verbrauchsanlagen

D.2.2.1

Versorgungsanlage

Einrichtung bestehend aus allen zur Versorgung der Verbrauchsanlagen dienenden Teilen z. B. Gastanks, Gasflaschen, Treibgasbehälter, Verdampfer einschließlich der Stellteile und Absperrereinrichtung

D.2.2.2

Verbrauchsanlage

Einrichtung bestehend aus den Verbrauchseinrichtungen für Brennzwecke einschließlich des Leitungsnetzes und der Ausrüstungsteile hinter der Hauptabsperrereinrichtung

D.2.3

Verbrauchseinrichtungen

Gasphasen-Brenner und Infrarotstrahler

D.2.4

Hauptabsperrereinrichtungen

Absperrereinrichtungen, mit denen die gesamte Verbrauchsanlage von der Versorgungsanlage abgesperrt werden kann. Dies kann auch ein Behälterabsperrventil sein

D.2.5

Anschlussdruck

zulässiger Fließüberdruck (in bar oder Pa) am Gasanschluss der Verbrauchseinrichtung

D.2.6

Anschlusswert

zulässiger Gasverbrauch in kg/h oder g/h einer Verbrauchsanlage bei Nennwärmebelastung

D.2.7

Flammenüberwachungen

Einrichtungen, die:

- den Gasweg in Abhängigkeit von der Steuerwirkung eines Flammenfühlers offen halten und nach dem Erlöschen der Flammen wieder schließen (Züandsicherung);

oder

- von einem Steuerkreis beeinflusst das Vorhandensein einer Flamme überwachen und davon unabhängig den Gasweg zu einer Verbrauchseinrichtung öffnen oder schließen (automatische oder teilautomatische Züandsicherung);
- über ein Steuergerät oder ein Stellglied das Vorhandensein oder das Ausbleiben bzw. Abreißen einer Flamme melden (Flammenwächter-Teilautomat),

oder

- auf Befehl eines damit zusammengehörenden Flammenwächters beim Ausbleiben der Flamme die Gaszufuhr über ein Stellglied innerhalb der Sicherheitszeit unterbrechen und den Gasweg absperren und darüber hinaus auf Befehl von Reglern, Wächtern und Begrenzern ansprechen und die In- und Außerbetriebnahme einer Verbrauchseinrichtung nach einem vorgesehenen Programm veranlassen (vollautomatische Gasfeuerungen)

D.2.8

Flächenheizgeräte

Verbrauchsanlagen nach D.3.5, die zum flächigen Aufheizen oder Vorwärmen von Straßenoberflächen dienen. Flächenheizgeräte bestehen aus mehreren, in einer Ebene dicht nebeneinander angeordneten Infrarotstrahlern.

Flächenheizgeräte werden als „Flächenheizgeräte mit hoher Packungsdichte“ bezeichnet, wenn sie folgende Bedingungen erfüllen:

- sie werden ausschließlich im Freien und so nahe über der Straßenoberfläche betrieben, dass ein gegenseitiges Überzünden benachbarter Infrarotstrahler gewährleistet ist;
- die Zündtemperatur muss während des Betriebs auf mindestens 75 % der vom Flächenheizgerät überspannten Fläche erreicht oder überschritten werden;
- die Leistungsdichte, bezogen auf die vom Flächenheizgerät überspannte Fläche, muss mindestens 50 kW/m² betragen;
- der Anschlusswert nach D.3.7 darf nicht mehr als 60 kg/h betragen;
- die Anzahl der Infrarotstrahler je Flächenheizgerät muss mindestens 9 betragen, angeordnet zu 3 × 3

D.2.9

Stabil brennende Züandbrenner

Brenner, die unabhängig von den Flächenheizgeräten versorgt werden und deren Flamme bei Windgeschwindigkeiten von bis zu 33 km/h quer zur Luftansaugung und quer zur Flamme nicht abreißt. Sie gelten als Verbrauchsanlage nach D.3.3.2

D.2.10

Gas-Gebläsebrenner

Brenner, bei denen die Verbrennungsluft durch Gebläse zugeführt wird

D.3 Sicherheitsanforderungen

D.3.1 Allgemeines

Flüssiggasanlagen auf Straßenbaumaschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen dieses Anhangs entsprechen.

D.3.2 Allgemeine Anforderungen

D.3.2.1 Die gasbeaufschlagten Anlagenteile müssen bei bestimmungsgemäßer Verwendung auch bei chemischen, thermischen und mechanischen Beanspruchungen dicht bleiben.

D.3.2.2 Verbrauchsanlagen müssen an Versorgungsanlagen dicht angeschlossen sein. Bei Einzelflaschen müssen die Anschlüsse der Verbrauchsanlage so beschaffen sein, dass ein dichter Anschluss sichergestellt ist.

D.3.2.3 Beim Zünden sowie nach unbeabsichtigtem Erlöschen während des Betriebs muss das Ausströmen unverbrannten Gases aus Verbrauchseinrichtungen durch geeignete Einrichtungen auf ein sicheres Maß begrenzt werden.

D.3.2.4 Bei Handbrennern kann auf besondere Sicherheitseinrichtungen nach D.3.2.3 verzichtet werden, wenn der Arbeitsvorgang die ständige Beobachtung der Flamme erfordert.

D.3.2.5 Bei Flächenheizgeräten muss mindestens ein stabil brennender Zündbrenner das ständige Wiederzünden gewährleisten.

Bei Flächenheizgeräten mit hoher Packungsdichte, die während des Betriebs vom Bediener ständig eingesehen werden können, kann auf stabil brennende Zündbrenner verzichtet werden.

D.3.2.6 Bei Gas-Gebläsebrennern muss die Gaszufuhr selbsttätig abgesperrt werden, wenn der Druck der Verbrennungsluft abfällt oder ausfällt.

D.3.2.7 Verbrauchsanlagenteile, die für einen geringeren Betriebsdruck als die Versorgungsanlage ausgelegt sind, müssen selbsttätig wirkende Einrichtungen haben, die ein Überschreiten des für den Betrieb zulässigen Drucks in diesen Verbrauchsanlagenteilen ausschließen. Diese Einrichtungen müssen auch so wirken, dass kein Gas ins Freie gelangt.

D.3.2.8 Zwischen Versorgungs- und Verbrauchsanlage muss eine leicht zugängliche und deutlich sichtbare Hauptabsperreinrichtung vorhanden sein. Bei Installationen von Einzelflaschen ist diese Forderung durch das Flaschenabsperrentil erfüllt.

D.3.2.9 Bei mehreren zusammengefassten Behältern, die einzeln absperbar sind, muss durch Rückschlagventile sichergestellt sein, dass ein Überströmen von Gas unterbunden ist.

D.3.3 Anordnung und Befestigung der Flüssiggasanlagen

D.3.3.1 Flüssiggasanlagen müssen so angeordnet und befestigt sein, dass sie gegen mechanische Beschädigung geschützt sind.

D.3.3.2 Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, die eine Beschädigung oder ein Lösen von Schläuchen, Leitungen oder Ventilen durch Verdrehen der Gasflaschen oder der Treibgasbehälter verhindern.

D.3.3.3 Versorgungsanlagen wie durch den Hersteller festgelegt.

D.3.3.4 Verbrauchsanlagen dürfen nur an

- Tanks,
 - fest montierten Treibgasbehälter
- oder
- höchstens 8 Flaschen mit max. je 33 kg Füllgewicht
- angeschlossen sein.

D.3.4 Anschluss der Verbrauchsanlage mit Rohrleitungssystemen

D.3.4.1 Verbrauchsanlagen dürfen nur unter Verwendung von geeigneten Rohrleitungssystemen an Versorgungsanlagen angeschlossen sein.

ANMERKUNG Geeignet sind Rohrleitungen, die den chemischen, thermischen und mechanischen Beanspruchungen im Innern und von außen standhalten und aus korrosionsbeständigem metallischem Material gefertigt sind.

D.3.4.2 Rohrleitungen zwischen den Versorgungs- und der Verbrauchsanlagen müssen so verlegt sein, dass sie gegen chemische, thermische und mechanische Beschädigung von außen geschützt sind.

D.3.4.3 Die Verbrauchsanlagen müssen mit den Versorgungsanlagen durch fest verlegte Rohrleitungssysteme verbunden sein.

D.3.4.4 Die Verbrauchseinrichtungen einer Verbrauchsanlage müssen durch fest verlegte Rohrleitungssysteme miteinander verbunden sein.

D.3.4.5 Abweichend von D.3.4.3 dürfen zum Anschluss von Flaschen oder beim Vorliegen besonderer betriebstechnischer Gründe Schlauchleitungen verwendet werden.

ANMERKUNG Besondere betriebstechnische Gründe können vorliegen bei

- Verbrauchsanlagen, die bestimmungsgemäß bewegt werden müssen;
- Verbrauchsanlagen oder deren Teilen, die Schwingungen, Vibrationen oder Erschütterungen ausgesetzt sind.

D.3.4.6 Bei absperrbaren Rohrleitungen oder Rohrleitungsabschnitten darf Gas in flüssigem Zustand in solchen Systemen nicht eingeschlossen werden können.

D.3.5 Anschluss von Verbrauchsanlagen mit Schlauchleitungssystemen

D.3.5.1 Es dürfen nur geeignete Schlauchleitungssysteme verwendet werden. Geeignet sind Schlauchleitungssysteme, wenn sie den vorhergesehenen chemischen, thermischen und mechanischen Beanspruchungen im Innern und von außen standhalten.

ANMERKUNG Dies sind z. B Schlauchleitungssysteme, die

- EN 1762 oder EN 1763-1 entsprechen;
 - mit einem Prüfdruck von 3,3 MPa (33 bar) geprüft und für hohe mechanische Beanspruchungen ausgelegt sind
- oder
- aus korrosionsbeständigem metallischem Material bestehen.

D.3.5.2 Schlauchleitungen müssen so verlegt sein, dass sie gegen vorhersehbare chemische, thermische und mechanische Beschädigungen geschützt sind.

D.3.5.3 Verbrauchseinrichtungen, die durch Schlauchsysteme verbunden sind, müssen Sicherheitseinrichtungen haben, die sicherstellen, dass Gasleckagen keine Gefahr verursachen können.

ANMERKUNG Diese Forderung kann z. B. durch Schlauchbruchsicherungen erfüllt werden.

D.3.5.4 Bei Verwendung von korrosionsbeständigen metallischen Schläuchen zwischen Versorgungsanlagen und fest verlegten Rohrleitungssystemen von Verbrauchsanlagen sowie zwischen fest verlegten Rohrleitungssystemen von Versorgungsanlagen und Verbrauchsanlagen sind die Sicherheitseinrichtungen nach D.3.5.3 nicht erforderlich.

D.3.6 Verbrennung und Flammenstabilität

Es müssen einwandfreie Verbrennung und Flammenstabilität sichergestellt sein.

ANMERKUNG Einwandfreie Verbrennung liegt z. B. vor, wenn bei geschlossenem Brennraum der CO-Gehalt der unverdünnten Abgase 0,1 Vol % nicht übersteigt.

D.3.7 Zündeinrichtungen

D.3.7.1 Verbrauchseinrichtungen müssen mit geeigneten Zündeinrichtungen ausgerüstet sein, die ein sicheres und effizientes Zünden ermöglichen.

ANMERKUNG 1 Sicheres und effizientes Zünden ist Zünden ohne Gefahr von Verpuffungen oder Flammenrückschlägen.

ANMERKUNG 2 Geeignete Zündeinrichtungen für Flächenheizgeräte sind z. B. Handbrenner, wenn durch die Anordnung der Strahler ein sicheres und effizientes Zünden möglich ist.

D.3.7.2 Für Zünd- und Verbrauchseinrichtungen müssen getrennte Gasleitungen und Absperreinrichtungen angeordnet sein.

D.3.7.3 Halter oder Befestigungseinrichtungen zum Ablegen von Handbrennern müssen vorhanden sein.

D.3.8 Halteeinrichtungen für Gasflaschen

Gasflaschen müssen gegen Umkippen in ihrer Lagerungsposition gesichert werden.

D.3.9 Elektrische Energieversorgung

Die elektrische Energieversorgung von beweglichen Straßenbaumaschinen mit Flüssiggastanks oder -flaschen muss im Gefahrenfall durch eine Unterbrechungseinrichtung abgeschaltet werden können.

ANMERKUNG Ein leicht zugänglicher Trennschalter erfüllt diese Anforderung.

D.3.10 Brandschutzmaßnahmen

Geeignete Feuerlöscher müssen auf der Maschine vorhanden und gut zugänglich sein.

Feuerlöscher müssen den Anforderungen von EN 3-7 entsprechen. Die folgende Mindestanzahl und Typen von Feuerlöschern entsprechend dem Fassungsvermögen aller auf der Maschine installierten Behälter sind gefordert:

- von 0,25 m³ bis 1,0 m³ ein 6-kg-Feuerlöscher der Klassen B und C
- über 1,0 m³ bis 5,0 m³ zwei 6-kg-Feuerlöscher der Klassen B und C
- über 5,0 m³ zwei 12-kg-Feuerlöscher der Klassen B und C

D.4 Kennzeichnung

Die sicherheitstechnisch wichtigsten Angaben (z. B. Füllanweisungen oder Startvorgang) müssen an der Straßenbaumaschine oder an der Flüssiggasanlage in einer Kurzfassung gut sichtbar und nicht entfernbar angebracht sein.

Die Kurzfassung muss auch in der Betriebsanleitung enthalten und in der Ersatzteilliste der Flüssiggasanlage aufgeführt sein.

D.5 Betriebsanleitung

Abschnitt 6 gilt mit folgenden Ergänzungen:

Für Flüssiggasanlagen auf beweglichen Straßenbaumaschinen muss eine Betriebsanleitung mitgeliefert werden. Die Betriebsanleitung muss Anweisungen für den sicheren Betrieb und die Wartung von Flüssiggasanlagen in mindestens einer der offiziellen Sprachen des Landes enthalten, in dem es vorgesehen ist, die Maschine auf den Markt zu bringen.

Die Betriebsanleitung muss mindestens folgende Angaben und Hinweise enthalten:

- Schema der Flüssiggasanlage mit Bezeichnung der Einzelteile und Beschreibung der Sicherheits- und Regeleinrichtungen;
- die Notwendigkeit eines gut ausgebildeten und befähigten Bedieners;
- Dichtheitsprüfung für Leitungen, Ventile und Verbindungen (z. B. mittels Spray oder anderen schäumenden Mitteln);
- gefahrloses Zünden der Verbrauchseinrichtungen;
- Anweisungen für den Fall von Störungen;
- Anweisungen für den Fall von gefährlichen Situationen (z. B. Brand);
- Anweisungen für den Fall von kritischen Drucküberschreitungen in Flüssiggassystemen;
- Anweisungen zum sicheren, zuverlässigen und dichten Herstellen von Verbindungen mit Angabe geeigneter Dichtwerkstoffe;
- regelmäßige Prüfungen und Inspektionen;
- Wartung und Prüfung von Feuerlöschern.

Anhang E (normativ)

Anforderungen für textlose Sicherheitszeichen, die an beweglichen Straßenbaumaschinen verwendet werden

E.1 Allgemeines

Sicherheitszeichen und Gefahren-Bildzeichen müssen den allgemeinen Prinzipien von ISO 9244 entsprechen, allgemein verständlich und vorzugsweise ohne Text sein. Sie müssen dauerhaft an beweglichen Straßenbaumaschinen angebracht und in der Betriebsanleitung dargestellt sein. Die Anordnung an der Maschine muss in der Betriebsanleitung illustriert sein.

Die Warnungen auf den Bildzeichen müssen abriebfest und aus einem ausreichenden Abstand lesbar sein, um die Sicherheit von Personen im Nahbereich zu gewährleisten.

E.2 Sicherheitswarnzeichen (siehe Bild E.1)

Das Sicherheitswarnzeichen muss wie in Bild 7 von ISO 9244:1995 skizziert, eingesetzt werden. Es muss hauptsächlich verwendet werden, um sich zufällig der arbeitenden Maschine nähernde Personen zu warnen. Das Sicherheitswarnzeichen sollte auch gemeinsam mit den Gefahren-Warnzeichen verwendet werden (siehe E.1.2).

E.3 Textlose Gefahren-Bildzeichen

Zusätzliche Gefahrenzeichen, kombiniert mit einem Sicherheitswarnzeichen, müssen den Maschinenführer oder Kundendienst-Personal warnen, wenn Wartungs- und Inspektionsarbeiten an der Maschine durchgeführt werden. Die Sicherheitszeichen müssen in zweiteiliger Ausführung, entweder vertikal oder horizontal, gestaltet sein (siehe Bilder E.2 bis E.5).

Formate sind in Abschnitt 4 von ISO 9244:1995 beschrieben.

E.4 Abmessungen

Die empfohlenen Mindestabmessungen der Sicherheitszeichen in zweiteiliger Ausführung müssen Bild 13 von ISO 9244:1995 entsprechen. Größere oder kleinere Maße können verwendet werden, falls erforderlich.

Sicherheitszeichen zur Warnung von Zuschauern, die sich zufällig der arbeitenden Maschine nähern, müssen von außerhalb der Gefahrenzone lesbar sein.

E.5 Farben von Sicherheitszeichen

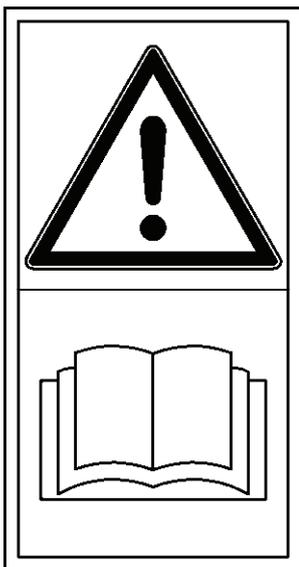
Die Farben von Bildzeichen, Umrandungen und Trennlinien muss entsprechend 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4 und 9.5 von ISO 9244:1995 erfolgen.

E.6 Anordnung

Warnzeichen und Gefahrenzeichen müssen so nahe wie möglich an der Gefahrenstelle oder am Maschinenteil an einer gut sichtbaren Stelle unverwechselbar an der Maschine angeordnet werden.



Bild E.1 — Sicherheitswarnzeichen



**Bild E.2 —
Betriebsanleitung lesen**



**Bild E.3 —
Quetschgefahr**

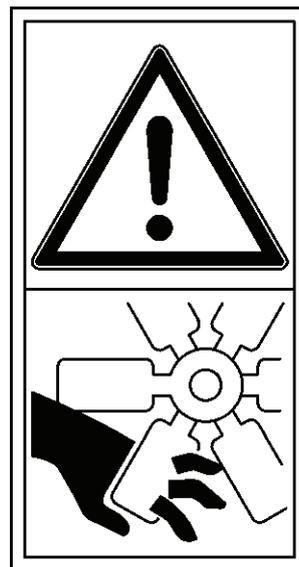


Bild E.4 — Schnittgefahr



**Bild E.5 — Heiße
Oberflächen**

ANMERKUNG Das Sicherheitswarnzeichen im oberen Bildteil kann durch Gefahren-Vermeidungszeichen ersetzt werden, falls die Notwendigkeit von visuellen Darstellungen zur Vermeidung der Gefahr besteht.

Anhang F (normativ)

Liste der signifikanten Gefährdungen

Diese Liste der signifikanten Gefährdungen enthält alle Gefährdungen, soweit sie in dieser Norm behandelt werden, die nach dem Verfahren zur Abschätzung des Risikos als signifikant für diese Maschinenart identifiziert wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Verminderung des Risikos erforderlich sind.

Liste entsprechend Anhang A von EN 1050:1996.

Tabelle F.1 — Liste der signifikanten Gefährdungen

| Nr. | Gefährdungen | Abschnitt in EN 500-1 |
|---|---|--------------------------------|
| Gefährdungen, gefährliche Situationen und gefährliche Ereignisse | | |
| 1 | Mechanische Gefährdungen durch: | |
| | — Maschinenteile oder Werkstücke, z. B. Form, Anordnung, Masse und Standfestigkeit, Masse und Geschwindigkeit, mechanische Festigkeit | 5 |
| | — Ansammlung von Energie im Innern der Maschine, z. B. elastische Elemente (Federn), Flüssigkeiten und Gase unter Druck, Unterdruck | 5.11.2, 5.11.3 |
| 1.1 | Gefährdung durch Quetschen | 5.4.2, 5.10.2 |
| 1.2 | Gefährdung durch Scheren | 5.4.1, 5.10 |
| 1.3 | Gefährdung durch Schneiden oder Abschneiden | 5.4.1 |
| 1.5 | Gefährdung durch Erfassen und Aufwickeln | 5, 5.3.4, 5.10 |
| 1.6 | Gefährdung durch Stoß | 5.10 |
| 1.7 | Gefährdung durch Durchstich oder Einstich | 5.10 |
| 1.8 | Gefährdung durch Reibung oder Abrieb | 5.11.1 |
| 1.9 | Gefährdung durch Eindringen oder Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck | 5.11.1, 5.11.3 |
| 2 | Elektrische Gefährdungen durch: | |
| 2.1 | Direktberührung von Personen mit von unter Spannung stehenden Teilen | 5.16.3, 5.16.4, 5.16.5, 5.16.6 |
| 2.4 | Elektrostatische Vorgänge | 5.16, 5.17 |
| 2.5 | Thermische Strahlung oder andere Vorgänge, wie z. B. Herausschleudern geschmolzener Teilchen und chemische Vorgänge bei Kurzschlüssen, Überlastungen usw. | 5.15, 5.16 |

Tabelle F.1 (fortgesetzt)

| Nr. | Gefährdungen | Abschnitt in EN 500-1 |
|----------|---|------------------------------|
| 3 | Thermische Gefährdungen mit der Folge von: | |
| 3.1 | Verbrennungen, Frostbeulen und anderen Verletzungen durch den möglichen Kontakt von Personen mit Gegenständen oder Werkstoffen sehr hoher oder niedriger Temperatur, durch Flammen oder Explosionen und auch durch Strahlung von Wärmequellen | 5.11.1, 5.12, 5.13, 5.15 |
| 3.2 | Schädigung der Gesundheit durch heiße oder kalte Arbeitsumgebung | 5.4.2 |
| 4 | Gefährdungen durch Lärm mit der Folge von: | |
| 4.1 | Gehörverlust (Taubheit), andere physikalische Beeinträchtigungen (z. B. Gleichgewichtsverlust, Nachlassen der Aufmerksamkeit) | 5.18, 7 |
| 4.2 | Störung der Sprachkommunikation, akustischer Signale usw. | 5.14.1, 5.18, 7 |
| 5 | Gefährdungen durch Vibration | |
| 5.1 | Hand-Arm-Vibrationen | 5.18.4, 5.18.5 |
| 6 | Gefährdungen durch Strahlung | |
| 6.1 | Strahlung mit Niederfrequenz, Funkfrequenz, Mikrowellen | 5.17 |
| 6.2 | Infrarotes, sichtbares und ultraviolettes Licht | 5.6.2.5 |
| 7 | Gefährdungen durch Werkstoffe und Stoffe , die von der Maschine verarbeitet oder verwendet werden | |
| 7.1 | Gefährdungen durch Kontakt mit/oder Einatmen von gefährlichen Flüssigkeiten, Gasen, Nebeln, Dämpfen und Stäuben | 5.4.2, 5.15 |
| 7.2 | Gefährdung durch Feuer oder Explosion | 5.12, 5.15, Anhang D |
| 8 | Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze bei der Gestaltung der Maschine , wie z. B. Gefährdungen durch: | |
| 8.1 | Ungesunde Körperhaltungen oder besondere Anstrengung | 5.4, 5.5, 5.6 |
| 8.2 | Ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand/Arm oder Fuß/Bein | 5.4, 5.5, 5.6 |
| 8.3 | Nachlässiger Gebrauch persönlicher Schutzausrüstungen | 7 |
| 8.4 | Unangepasste örtliche Beleuchtung | 5.4.2 |
| 8.5 | Mentale Überbelastung oder Unterforderung, Stress | 5.18, 7 |
| 8.6 | Menschliches Fehlverhalten, menschliches Verhalten | 5.6 bis 5.19 |
| 8.7 | Ungeeignete Konstruktion, Platzierung oder Kenntlichmachung von Stellteilen | 5.4 bis 5.9 |
| 8.8 | Ungeeignete Konstruktion oder Platzierung von Sichtanzeigen | 5.6 |
| 8.9 | Unzureichende Prinzipien einer integrierten Sicherheit | 5.3, 5.4.2, 5.6, 5.7, 5.8, 7 |
| 8.10 | Ungeeignete Abdeckungen und Schutzeinrichtungen | 5.4.2, 5.10 |
| 8.11 | Ungeeignete Bedienerposition | 5.4, 5.5, 5.6 |

Tabelle F.1 (fortgesetzt)

| Nr. | Gefährdungen | Abschnitt in EN 500-1 |
|---|---|-----------------------|
| 8.12 | Ungeeignete Konstruktion von Verstellrichtungen, Reparatur- und Wartungsstellen und Zugang zu diesen Stellen | 5.9 |
| 9 | Kombination von Gefährdungen | 5.4.1 |
| 10 | Unerwarteter Anlauf, unerwartetes Durchdrehen/Überdrehen (oder ähnliche Fehlfunktion) durch: | |
| 10.1 | Ausfall/Störung des Steuerungssystems | 5.6 |
| 10.3 | Äußere Einflüsse auf elektrische Betriebsmittel | 5.16, 5.17 |
| 10.5 | Softwarefehler | 5.6, 5.16, 5.17 |
| 10.6 | Bedienungsfehler (zurückzuführen auf unzureichende Anpassung der Maschine an menschliche Eigenschaften oder Fähigkeiten, siehe Nr. 8.7) | 5.6, 5.7, 5.8, 5.9 |
| 11 | Fehlende Möglichkeit, die Maschine unter optimalen Bedingungen still zu setzen | 5.6, 5.8 |
| 13 | Ausfall der Energieversorgung | 5.7, 5.16 |
| 14 | Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises | 5.6, 5.16 |
| 15 | Fehlerhafte Montage | 5.11.1 |
| 17 | Herab fallende oder herausgeschleuderte Gegenstände oder Flüssigkeiten | 5.11 |
| 19 | Rutschen, Stolpern und Fall von Personen (im Zusammenhang mit Maschinen) | 5.6.2.7, 5.9 |
| Zusätzliche Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse aufgrund von Bewegungen | | |
| 20 | Im Zusammenhang mit der Fortbewegung der Maschine | |
| 20.1 | Fortbewegung beim Starten der Maschine | 5.7 |
| 20.2 | Fortbewegung, ohne dass sich der Fahrer auf dem Fahrersitz befindet | 5.6.2.4, 5.6.2.6 |
| 20.3 | Fortbewegung, ohne dass alle Teile gesichert sind | 5.6.2.4, 5.6.2.8 |
| 20.4 | Fahrfunktion | 5.3.3, 5.6, 5.7, 5.8 |
| 20.5 | Zu starke Schwingungen bei der Fortbewegung | 5.3.3 |
| 20.6 | Ungeeignete Möglichkeiten, die Maschine zu verlangsamen, still zu setzen und unbeweglich zu machen | 5.8 |
| 20.7 | Fernsteuerung | 5.6.2.5 |
| 21 | In Verbindung mit dem Arbeitsplatz (einschließlich Fahrerkabine) auf der Maschine | |
| 21.1 | Fall von Personen beim Zugang zum (oder am/vom) Fahr-/Arbeitsplatz (zu (oder an/von den) Fahr-/Arbeitsplätzen) | 5.9 |
| 21.2 | Abgase/Sauerstoffmangel am Arbeitsplatz | 5.4.1, 5.10.1, 5.15 |

Tabelle F.1 (fortgesetzt)

| Nr. | Gefährdungen | Abschnitt in EN 500-1 |
|-----------|--|----------------------------|
| 21.3 | Feuer (Entflammbarkeit der Kabine, Mangel an Feuerlöscheinrichtungen) | 5.12 |
| 21.4 | Mechanische Gefährdungen am Arbeitsplatz: | |
| | Überrollen | 5.10 von EN 500-4:2006 |
| 21.5 | Ungenügende Sicht aus der (den) Fahr-/Arbeitsposition(en) | 5.4.1 |
| 21.6 | Ungenügende Arbeits-/Fahrbeleuchtung | 5.2 |
| 21.7 | Ungeeigneter Sitz | 5.5 |
| 21.8 | Lärm am Arbeitsplatz | 5.18 |
| 21.9 | Vibration am (an) Fahr-/Arbeitsplatz(-plätzen) | 7 |
| 21.10 | Unzureichende Evakuierungsmöglichkeiten/Notausgänge | 5.4.2 |
| 22 | Zurückzuführen auf das Steuerungssystem | |
| 22.1 | Ungeeignete Konstruktion hinsichtlich der Energie/Steuerkreise | 5.3.3, 5.6, 5.7, 5.8, 5.16 |
| 22.2 | Ungeeignete Positionierung von Stellteilen | 5.6, 5.7, 5.8 |
| 22.3 | Ungeeignete Konstruktion der Stellteile und ihrer Betriebsweisen | 5.6.2 |
| 23 | Durch Arbeiten mit der Maschine (Stabilitätsverlust) | 5.3, 7 |
| 24 | Zurückzuführen auf die Energiequelle und Energieübertragung | |
| 24.1 | Gefährdungen durch Motor und Batterien | 5.7.3, 5.16.4, 5.16.5 |
| 24.2 | Gefährdungen durch die Energieübertragung zwischen Maschinen | |
| 24.3 | Gefährdungen durch Bergung, Transport, Heben und Abschleppen | 5.3.2 |
| 25 | Durch/für dritte Personen | |
| 25.1 | Unerlaubtes Starten/Benutzen | 5.7.2 |
| 25.2 | Bewegung eines Maschinenteils über seine Halteposition hinaus | 5.6.2.8 |
| 25.3 | Fehlen oder mangelnde Eignung von optischen oder akustischen Warneinrichtungen | 5.14 |
| 26 | Unzureichende Anweisungen für den Fahrer/Bediener (Betriebsanleitung, Zeichen, Warnungen und Kennzeichnungen) | 5.14, 5.18.3, 7 |

Anhang ZA (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandats, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet, um ein Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie nach der neuen Konzeption 98/37/EG geändert durch Richtlinie 98/79/EG bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften im Rahmen der betreffenden Richtlinie in Bezug genommen und in mindestens einem der Mitgliedstaaten als nationale Norm umgesetzt worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm zu der Annahme, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften gegeben ist.

WARNHINWEIS — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EG-Richtlinien anwendbar sein.

Literaturhinweise

- [1] 2000/14/EG, Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2000 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen
- [2] ECE R43, Anhang 5, *Einheitliche Vorschriften für die Genehmigung des Sicherheitsglases und der Verglasungswerkstoffe. Scheiben aus gleichmäßig vorgespanntem Glas*
- [3] EN 474/A1, *Erdbaumaschinen — Sicherheit*
- [4] EN 563:1994, *Sicherheit von Maschinen — Temperaturen berührbarer Oberflächen — Ergonomische Daten zur Festlegung von Temperaturgrenzwerten für heiße Oberflächen*
- [5] EN 1762, *Gummischläuche und -schlauchleitungen für Flüssiggas LPG (flüssig oder gasförmig) und Erdgas bis 25 bar (2, 5 MPa) — Spezifikation*
- [6] EN 1763-1, *Gummi- und Kunststoffschläuche und -schlauchleitungen zur Verwendung mit handelsüblichem Propan, handelsüblichem Butan und deren Mischungen in der Gasphase — Teil 1: Anforderungen an Gummi- und Kunststoffschläuche*
- [7] EN 12629 (alle Teile), *Maschinen für die Herstellung von Bauprodukten aus Beton und Kalksandsteinmassen — Sicherheit*
- [8] EN 13020, *Maschinen für die Straßenoberflächenbehandlung — Sicherheitsanforderungen*
- [9] EN 13862, *Bodentrennschleifmaschinen — Sicherheit*
- [10] EN ISO 11688-2, *Akustik — Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen Maschinen und Geräte — Teil 2: Einführung in die Physik der Lärminderung durch konstruktive Maßnahmen (ISO/TR 11688-2:1998)*
- [11] ISO 3046-1, *Reciprocating internal combustion engines — Performance — Part 1: Declarations of power, fuel and lubricating oil consumptions, and test methods; Additional requirements for engines for general use (Hubkolben-Verbrennungsmotoren — Anforderungen — Teil 1: Angaben über Leistung, Kraftstoff- und Schmierölverbrauch und Prüfverfahren; Zusätzliche Anforderungen an Motoren zur allgemeinen Verwendung)*
- [12] ISO 4250-3, *Earth-mover tyres and rims — Part 3: Rims (Reifen und Felgen für Erdbewegungsmaschinen — Teil 3: Felgen)*
- [13] ISO 9247/A1, *Earth-moving machinery — Electrical wires and cables — Principles of identification and marking; Amendment 1 (Erdbaumaschinen — Elektrische Leitungen und Kabel — Grundsätze für die Identifizierung und Kennzeichnung; Änderung 1)*
- [14] ISO 10263-2:1994, *Earth-moving machinery — Operator enclosure environment — Part 2: Air filter test (Erdbaumaschinen — Umschlossene Arbeitsumgebung — Teil 2: Luftfilterprüfung)*
- [15] ISO 10264, *Earth-moving machinery — key-locked starting systems (Erdbaumaschinen; Anlass-Blockiereinrichtungen)*
- [16] ISO 15817, *Earth-moving machinery — Safety requirements for remote operator control (Erdbaumaschinen — Sicherheitsanforderungen für Fernsteuerungen)*
- [17] ISO 15998, *Earth-moving machinery — Machine-control systems (MCS) using electronic components — Performance criteria and tests for functional safety (Erdbaumaschinen — Maschinensteuerungssysteme (MSS) auf der Basis von elektronischen Bauteilen — Anforderungen und Prüfungen)*

- [18] ISO 10263-4, *Earth-moving machinery — Operator enclosure environment — Part 4: Operator enclosure ventilation, heating and/or air-conditioning test method (Erdbaumaschinen — Umschlossene Arbeitsumgebung — Teil 4: Prüfverfahren für die Belüftung, Heizung und/oder Klimatisierung der umschlossenen Arbeitsumgebung)*