

DIN EN 474-1

DIN

ICS 53.100

Ersatz für
DIN EN 474-1:1994-12 und
DIN EN 474-1/A1:1999-10

**Erdbaumaschinen –
Sicherheit –
Teil 1: Allgemeine Anforderungen;
Deutsche Fassung EN 474-1:2006**

Earth moving machinery –
Safety –
Part 1: General requirements;
German version EN 474-1:2006

Engins de terrassement –
Sécurité –
Partie 1: Exigences générales;
Version allemande EN 474-1:2006

Gesamtumfang 60 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2007-07-01.

Daneben darf DIN EN 474-1:1994-12 noch bis zum 31. Oktober 2008 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee 151 „Bau- und Baustoffmaschinen — Sicherheit“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 474-1:2006.

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

Vertreter der Hersteller und Anwender von Erdbaumaschinen sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Europäische Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 98/37/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Erdbaumaschinen, 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 den Literaturhinweisen zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht. Für die zitierten Internationalen Normen, sofern sie nicht als DIN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen, außer für:

ISO 3864-1:2002 ähnlich DIN 4844-1:2005;

ISO/DIS 6395:2004 ähnlich DIN 45635-33:1979;

ISO/DIS 6396:2004 ähnlich DIN 45635-33:1979.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 474-1:1994-12 und DIN EN 474-1/A1:1999-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) inhaltliche Überarbeitung;
- b) Aktualisierung von Referenznormen;
- c) Ergänzung von normativen Anhängen für Ausrüstungen und Schnellwechseleinrichtungen, Sicherheitszeichen, Fernsteuerung, höhenverstellbare Fahrerplätze, Anschlagpunkte für Hebezeugbetrieb sowie Anforderungen beim Einsatz Untertage.

Frühere Ausgaben

DIN EN 474-1: 1994-12

DIN EN 474-1/A1: 1999-10

DIN 24092: 1977-10, 1985-12

**Nationaler
Anhang NA
(informativ)**

Literaturhinweise

DIN 4844-1:2005, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen zur Anwendung in Arbeitsstätten und in öffentlichen Bereichen (ISO 3864-1:2002 modifiziert)*

DIN 45635-33:1979, *Geräuschmessung an Maschinen — Luftschallmessung, Hüllflächen-Verfahren, Baumaschinen*

Deutsche Fassung

Erdbaumaschinen - Sicherheit - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Earth-moving machinery - Safety - Part 1: General requirements

Engins de terrassement - Sécurité - Partie 1: Prescriptions générales

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 17. April 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	5
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	9
4 Liste der signifikanten, artspezifischen Gefährdungen.....	10
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen	10
6 Nachweis der Sicherheitsanforderungen/Maßnahmen.....	30
7 Information zur Verwendung	30
Anhang A (normativ) Liste der signifikanten Gefährdungen.....	35
Anhang B (normativ) Anforderungen für Arbeitsausrüstungen und Schnellwechseleinrichtungen.....	39
Anhang C (informativ) Anforderungen an Piktogramm-Sicherheitszeichen.....	41
Anhang D (normativ) Anforderungen an höhenverstellbare Maschinenführerplätze.....	43
Anhang E (normativ) Anforderungen an Tragmittel für den Hebezeugbetrieb.....	45
Anhang F (normativ) Anforderungen für Erdbaumaschinen, verwendet im Untertageeinsatz in nicht explosionsgefährdeter Umgebung.....	51
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 98/37/EG	53
Literaturhinweise	54
Bilder	
Bild 1 — Mindest-Freiraum für die unteren Gliedmaßen im Zugangsbereich zum Maschinenführerplatz bei Maschinen mit Knicklenkung.....	11
Bild 2 — Abmessungen der Zugangs-Trittstufe	12
Bild 3 — Anordnung der Messpunkte.....	15
Bild 4 — Position der Dipolantenne relativ zu Erdbaumaschinen mit Dieselmotor	25
Bild 5 — Position der Dipolantenne relativ zu Erdbaumaschinen mit Motoren mit Zündkerzen	25
Bild C.1 — „Warnzeichen“	42
Bild C.2 — „Betriebsanleitung lesen“	42
Bild C.3 — „Quetschgefährdung“	42
Bild C.4 — „Schneidgefährdung“	42

	Seite
Bild C.5 — „Heiße Oberflächen“	42
Bild C.6 — „Notausgang“	42
Bild E.2 — Belastungsrichtungen.....	47
Bild E.3 — Anbauhaken	48
Bild E.4 — Belastungsrichtung (Beispiele für die Grundplatte)	49

Tabellen

Tabelle 1 — Mindest-Freiraumhöhe, bezogen auf die Maschinenklasse	14
Tabelle A.1 — Liste der signifikanten Gefährdungen	35

Vorwort

Dieses Dokument (EN 474-1:2006) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen“ 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 Mai 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2008 zurückgezogen werden.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 474-1:1994.

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

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

Die Normenreihe EN 474 „*Erdbaumaschinen — Sicherheit*“ besteht aus folgenden Teilen:

- *Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- *Teil 2: Anforderungen für Planiermaschinen*
- *Teil 3: Anforderungen für Lader*
- *Teil 4: Anforderungen für Baggerlader*
- *Teil 5: Anforderungen für Hydraulikbagger*
- *Teil 6: Anforderungen für Muldenfahrzeuge*
- *Teil 7: Anforderungen für Scraper*
- *Teil 8: Anforderungen für Grader*
- *Teil 9: Anforderungen für Rohrverleger*
- *Teil 10: Anforderungen für Grabenfräsen*
- *Teil 11: Anforderungen für Erd- und Müllverdichter*
- *Teil 12: Anforderungen für Seilbagger*

Für spezifische Maschinen, die durch andere Teile der Normenreihe abgedeckt sind, ist dieses Dokument dazu bestimmt, in Verbindung mit den anderen relevanten Teilen der Normenreihe angewendet zu werden.

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 entsprechend EN ISO 12100-1:2003.

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

Dieser Teil von EN 474 legt allgemeine sicherheitstechnische Anforderungen für Erdbaumaschinen¹⁾ fest, die in EN ISO 6165:2006 beschrieben sind, ausgenommen hiervon sind Walzen und Horizontalbohrmaschinen.

ANMERKUNG 1 Walzen werden in der EN 500 behandelt.

ANMERKUNG 2 Horizontalbohrmaschinen werden in der EN 791 behandelt.

Dieser Teil gilt auch für artverwandte Maschinen (siehe 3.1.2), die vorrangig für die Verwendung mit Arbeitseinrichtungen zum Lösen, Aufnehmen, Bewegen, Transportieren, Verteilen und Planieren von Erdreich und Gestein vorgesehen sind.

Dieser Teil beschreibt gemeinsame Sicherheitsanforderungen für Erdbaumaschinen und ist dazu vorgesehen, zusammen mit einem der Teile von EN 474, Teile 2 bis 12 angewendet zu werden. Diese maschinen-spezifischen Teile (EN 474-2 bis -12) wiederholen nicht die Anforderungen der EN 474-1, sondern ergänzen bzw. ersetzen Anforderungen für die jeweilige Maschinenart.

ANMERKUNG 3 Die Anforderungen, die in diesem Teil der Normenreihe beschrieben sind, treffen auf zwei oder mehr Arten von Erdbaumaschinen zu.

Die spezifischen Anforderungen der EN 474, Teile 2 bis 12 haben Vorrang vor den entsprechenden Anforderungen in der EN 474-1.

Für Mehrzweckmaschinen sind die Teile der Normenreihe anzuwenden, die die spezifischen Funktionen und Einsatzarten behandeln. Für einen Kompaktlader, der z. B. auch als Grabenfräse eingesetzt wird, sind die zutreffenden Anforderungen von EN 474-1, -3 und -10 zu berücksichtigen.

Dieses Dokument enthält auch allgemeine Anforderungen für Arbeitsausrüstungen, die dazu bestimmt sind, in Verbindung mit den im Anwendungsbereich beschriebenen Erdbaumaschinen eingesetzt zu werden.

Elektrische Gefährdungen, die durch den Hauptstromkreis und den Antrieb hervorgerufen werden, werden in dieser Europäischen Norm nicht behandelt, wenn die Primär-Energiequelle Elektrizität ist.

Diese Norm behandelt alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungseignisse, die auf Erdbaumaschinen 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). Die entsprechenden Maßnahmen, um die Risiken, die von den signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungseignissen während der Inbetriebnahme, des Betriebs und der Instandhaltung der Erdbaumaschine ausgehen, zu verhindern oder zu minimieren, sind in dieser Europäischen Norm beschrieben.

1) Für die Teilnahme am öffentlichen Straßenverkehr gelten die nationalen Vorschriften, bis harmonisierte Anforderungen verfügbar sind. (Eine CEN-Norm befindet sich in Bearbeitung.)

Dieses Dokument gilt nicht für Erdbaumaschinen, die vor Veröffentlichung der 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).

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

EN 287-1:2004, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle*

EN 954-1:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze*

EN 982:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Hydraulik*

EN 1677-2:2000, *Einzelteile für Anschlagmittel — Sicherheit — Teil 2: Geschmiedete Haken mit Sicherungsklappe, Güteklasse 8*

EN 12643:1997, *Erdbaumaschinen — Radfahrzeuge — Lenkvermögen (ISO 5010:1992, modifiziert)*

EN 13309:2000, *Baumaschinen — Elektromagnetische Verträglichkeit von Maschinen mit internem elektrischen Bordnetz*

EN 13510:2000, *Erdbaumaschinen — Überrollschutzaufbauten — Prüfungen und Anforderungen (ISO 3471:1994, einschließlich Änderung 1:1997, modifiziert)*

EN 13627:2000, *Erdbaumaschinen — Schutzaufbauten gegen herabfallende Gegenstände — Prüfungen und Anforderungen (ISO 3449:1992, modifiziert)*

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)*

EN ISO 3411:1999, *Erdbaumaschinen — Maschinenführer — Körpermaße — Mindest-Freiraum (ISO 3411:1995)*

EN ISO 3450:1996, *Erdbaumaschinen — Bremsanlagen von gummbereiften Maschinen — Systeme, Anforderungen und Prüfungen (ISO 3450:1996)*

EN ISO 3457:2003, *Erdbaumaschinen — Schutzeinrichtungen — Begriffe und Anforderungen (ISO 3457:2003)*

EN ISO 4871:1996, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)*

EN ISO 5353:1998, *Erdbaumaschinen sowie Traktoren und Maschinen für Land- und Forstwirtschaft — Sitzindexpunkt (ISO 5353:1995)*

- EN ISO 6165:2006, *Erdbaumaschinen — Grundtypen — Identifizierung und Begriffe (ISO 6165:2006)*
- EN ISO 6682:1995, *Erdbaumaschinen — Stellteile — Bequemlichkeitsbereiche und Reichweitenbereiche (ISO 6682:1986, einschließlich Änderung 1:1989)*
- EN ISO 6683:2005, *Erdbaumaschinen — Sitzgurte und Sitzgurtverankerungen — Anforderungen und Prüfverfahren (ISO 6683:2005)*
- EN ISO 7096:2000, *Erdbaumaschinen — Laborverfahren zur Bewertung der Schwingungen des Maschinenführersitzes (ISO 7096:2000)*
- 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)*
- EN ISO 13732-1:2006, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen — Teil 1: Heiße Oberflächen (ISO 13732-1:2006)*
- 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 3864-1:2002, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 1: Design principles for safety signs in work places and public areas (Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 1: Gestaltungsgrundsätze für Sicherheitszeichen in Arbeitsstätten und in öffentlichen Bereichen)*
- ISO 3864-2:2004, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 2: Design principles for product safety labels (Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 2: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen auf Produkten)*
- ISO 4250-3:1997, *Earth-mover tyres and rims — Part 3: Rims (Reifen und Felgen für Erdbewegungsmaschinen — Teil 3: Felgen)*
- ISO 5006-1:2005, *Earth-moving machinery — Operator's field of view — Part 1: Test method (Erdbau-
maschinen — Sichtfeld — Teil 1: Prüfmethode)*
- ISO 6011:2003, *Earth-moving machinery — Visual display of machine operation (Erdbau-
maschinen — Kontrollanzeigen für Maschinenbetriebsfunktionen)*
- ISO 6014:1986, *Earth-moving machinery — Determination of ground speed (Erdbau-
maschinen — Ermittlung der Fahrgeschwindigkeit)*
- ISO 6016:1998, *Earth-moving machinery — Methods of measuring the masses of whole machines, their
equipment and components (Erdbau-
maschinen — Methoden zur Messung der Masse der gesamten
Maschine, ihrer Ausrüstungen und Komponenten)*
- ISO/DIS 6395:2004, *Earth-moving machinery — Determination of sound power level noise emissions —
Dynamic test conditions (Erdbau-
maschinen — Bestimmung des Emissions-Schalleistungspegels —
Dynamische Betriebsbedingungen)*
- ISO/DIS 6396:2004, *Earth-moving machinery — Determination of emission sound pressure level at operator's
position — Dynamic test conditions (Erdbau-
maschinen — Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels am
Bedienplatz — Dynamische Betriebsbedingungen)*
- ISO 6405-1:2004, *Earth-moving machinery — Symbols for operator controls and other displays — Part 1:
Common symbols (Erdbau-
maschinen — Symbole für Stellteile und andere Anzeigen — Teil 1: Allgemeine
Symbole)*

EN 474-1:2006 (D)

ISO 6405-2:1993, *Earth-moving machinery — Symbols for operator controls and other displays — Part 2: Specific symbols for machines, equipment and accessories (Erdbaumaschinen — Symbole für Stellteile und andere Anzeigen — Teil 2: Spezielle Symbole für Maschinen, Ausrüstungen und Zubehör)*

ISO 6749:1984, *Earth-moving machinery — Preservation and storage (Erdbaumaschinen — Konservierung und Lagerung)*

ISO 8643:1997, *Earth-moving machinery — Hydraulic excavator and backhoe-loader boom lowering control device — Requirements and tests (Erdbaumaschinen — Hydraulikbagger und Baggerlader — Einrichtung zum kontrollierten Absenken des Auslegers — Anforderungen und Prüfungen)*

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

ISO 10263-2:1994, *Earth-moving machinery — Operator enclosure environment — Part 2: Air filter test (Erdbaumaschinen — Umschlossene Arbeitsumgebung — Teil 2: Luftfilterprüfung)*

ISO 10263-3:1994, *Earth-moving machinery — Operator enclosure environment — Part 3: Operator enclosure pressurization test method (Erdbaumaschinen — Umschlossene Arbeitsumgebung — Teil 3: Prüfverfahren für die Druckbeaufschlagung der umschlossenen Arbeitsumgebung)*

ISO 10264:1990, *Earth-moving machinery — Key-locked starting systems (Erdbaumaschinen — Anlassblockiereinrichtungen)*

ISO 10265:1998, *Earth-moving machinery — Crawler machines — Performance requirements and test procedures for braking systems (Erdbaumaschinen — Maschinen auf Kettenlaufwerk — Anforderungen und Prüfungen von Bremsanlagen)*

ISO 10532:1995, *Earth-moving machinery — Machine-mounted retrieval device — Performance requirements (Erdbaumaschinen — Angebaute Bergungseinrichtung — Anforderungen)*

ISO 10533:1993, *Earth-moving machinery — Lift-arm support devices (Erdbaumaschinen — Stützen für hochgestellte Arbeitseinrichtungen — Leitungsanforderungen)*

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

ISO 10968:2004, *Earth-moving machinery — Operator's controls (Erdbaumaschinen — Stellteile)*

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 — Kippabstützeinrichtung 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)*

ISO 14401-1:2004, *Earth-moving machinery — Field of vision of surveillance and rear-view mirrors — Part 1: Test method (Erdbaumaschinen — Sichtfeld zur Überwachung und Rückspiegel — Teil 1: Prüfmethode)*

ISO 14401-2:2004, *Earth-moving machinery — Field of vision of surveillance and rear-view mirrors — Part 2: Performance criteria (Erdbaumaschinen — Sichtfeld zur Überwachung und Rückspiegel — Teil 2: Kriterien)*

ISO 15817:2005, *Earth-moving machinery — Safety requirements for remote operator controls (Erdbaumaschinen — Sicherheitsanforderungen für Fernsteuerungen)*

ISO/DIS 15998:2005, *Earth-moving machinery — Machine-control systems (MCS) using electronic components — Performance criteria and tests (Erdbaumaschinen — Maschinensteuerungssysteme (MSS) auf der Basis von elektronischen Bauteilen — Anforderungen und Prüfungen)*

3 Begriffe

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

Erdbaumaschinen und ihre Familien sind in EN ISO 6165:2006 definiert.

ANMERKUNG Begriffe, die in EN- und ISO-Normen verwendet werden, auf die in dieser Europäischen Norm verwiesen wird, gelten auch für dieses Dokument.

3.1

Erdbaumaschinen

selbstfahrende oder gezogene Maschinen auf Rädern, Raupen oder Stützbeinen, mit Arbeitseinrichtung und/oder Arbeitsausrüstung (Arbeitswerkzeug), primär konstruiert für Graben, Laden, Transportieren, Verteilen, Verdichten oder Fräsen von Erde, Gestein oder ähnlichen Materialien

ANMERKUNG Eine Erdbaumaschine wird im Allgemeinen von einem aufsitzenden Maschinenführer bedient, kann aber auch ferngesteuert oder mitgängergeführt bedient werden.

3.1.1

Kompaktmaschine

Erdbaumaschine mit einem Betriebsgewicht (siehe ISO 6016:1998) $\leq 4\,500$ kg oder Kompaktbagger mit einem Betriebsgewicht (siehe ISO 6016:1998) $\leq 6\,000$ kg

3.1.2

artverwandte Maschinen

Erdbaumaschine, ausgerüstet mit einer Arbeitseinrichtung und/oder Arbeitsausrüstung, die die Funktion der Maschine verändert

ANMERKUNG Im Rahmen des EWR können in ISO 6016:1998 definierte Arbeitseinrichtungen oder Arbeitsausrüstungen oder Teile davon, die die Funktion der Maschine verändern und dazu bestimmt sind, durch den Maschinenführer mit der Maschine zusammengefügt zu werden, im Sinne der Maschinenrichtlinie (98/37/EG) „Auswechselbare Ausrüstungen“ sein.

3.2

Arbeitsausrüstung (Arbeitswerkzeug)

Bauteil oder Satz von Bauteilen, das (der) zu einer speziellen Verwendung entweder an die Grundmaschine oder an die Einrichtung (siehe ISO 6746-1:2003, ISO 6746-2:2003 und ISO 6016:1998) montiert werden kann

3.3

Schnellwechseleinrichtung

Einrichtung zum schnellen Wechsel von Arbeitsausrüstungen

3.4

Hebezeugbetrieb

Verwendung der Erdbaumaschine zum Heben, Senken und Transportieren von Last unter Verwendung von Anschlagmitteln, wobei zum Anschlagen und Lösen der Last die Mithilfe einer Person oder des Maschinenführers oder zum Stabilisieren der Last (beim Transport) die Mithilfe einer Person erforderlich ist

ANMERKUNG 1 Wird die Last durch eine selbstwirkende Einrichtung aufgenommen, und ist keine Mithilfe einer Person zum Anschlagen und Lösen oder Stabilisieren der Last erforderlich, so gilt diese Arbeit als normaler Betrieb der Erdbaumaschine.

ANMERKUNG 2 Anschlagmittel sind z. B. Stahlseile, Ketten oder Hebebänder; Lasten im Hebezeugbetrieb sind z. B. Rohre, Behälter; selbstwirkende Einrichtungen sind z. B. Greifer, Greiferschaufeln, Baumklammern, Vakuum- und Magnethebeeinrichtung und Gabelzinken.

3.5

Maximal zulässige Tragfähigkeit (Traglast)/maximal zulässige Hubfähigkeit (Traglast) im Hebezeugbetrieb

Maximale Tragfähigkeit/Hubfähigkeit (Traglast), welche in mindestens einer Position des Arbeitsbereiches wie vom Maschinenhersteller festgelegt (z. B. in der Traglasttabelle für den Hebezeugbetrieb) in der stabilsten Maschinenkonfiguration (z. B. abgeprägt) gehoben werden kann

ANMERKUNG Der Begriff „zulässige Tragfähigkeit (Traglast)“ ist in ISO 14397-1:2002 definiert und wird in EN 474-3 und EN 474-4 verwendet. Der Begriff „zulässige Hubfähigkeit (Traglast)“ ist in ISO 10567:1992 definiert und wird in EN 474-5 verwendet. Beide Begriffe sind gleichwertig.

4 Liste der signifikanten, artspezifischen Gefährdungen

Siehe Anhang A.

ANMERKUNG Der Anhang A (normativ) enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, soweit sie in diesem Dokument behandelt werden, die nach dem Verfahren zur Abschätzung des Risikos als signifikant für zwei oder mehr Maschinenarten festgestellt wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erforderlich sind.

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen

5.1 Allgemeines

Erdbaumaschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieser Europäischen Norm entsprechen, soweit sie nicht durch die Anforderungen im relevanten speziellen Teil dieser Normenreihe modifiziert werden. 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 12100-1:2003 und EN ISO 12100-2:2003 konstruiert sein.

5.2 Zugänge

5.2.1 Allgemeine Anforderungen

Geeignete Zugangssysteme für den Zugang zum Maschinenführerplatz und zu Wartungsstellen, an denen durch den Maschinenführer die in der Betriebsanleitung beschriebenen regelmäßigen Wartungsarbeiten durchzuführen sind, müssen vorhanden sein. Zugangssysteme müssen den Anforderungen von EN ISO 2867:2006 entsprechen.

Die Beeinträchtigung der Zugangssysteme durch Verschmutzungen muss durch eine entsprechende konstruktive Gestaltung minimiert werden.

5.2.2 Zugang zu Maschinen mit Knicklenkung

Bei Maschinen mit Knickgelenkrahmen muss bei vollem Lenkeinschlag für den Zugangsbereich zum Maschinenführerplatz für die unteren Gliedmaßen ein Mindest-Freiraum von 150 mm (wie im Bild 1 dargestellt) zwischen fest angebrachten Bauteilen und Komponenten, die Relativbewegungen ausführen, vorhanden sein.

Maße in Millimeter

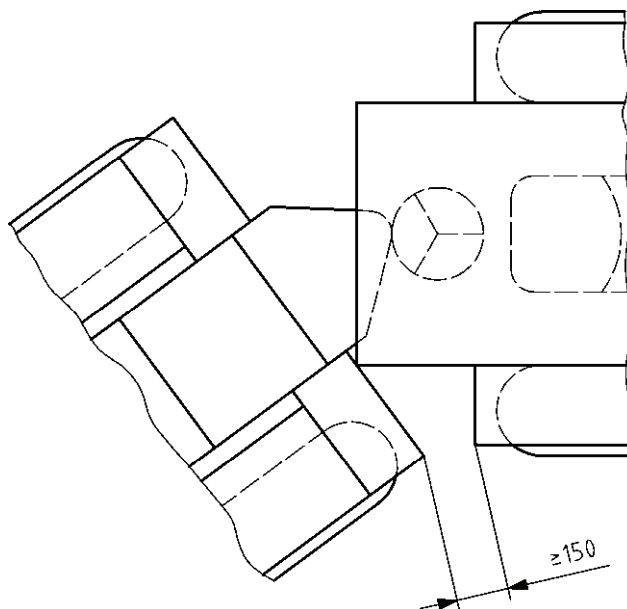


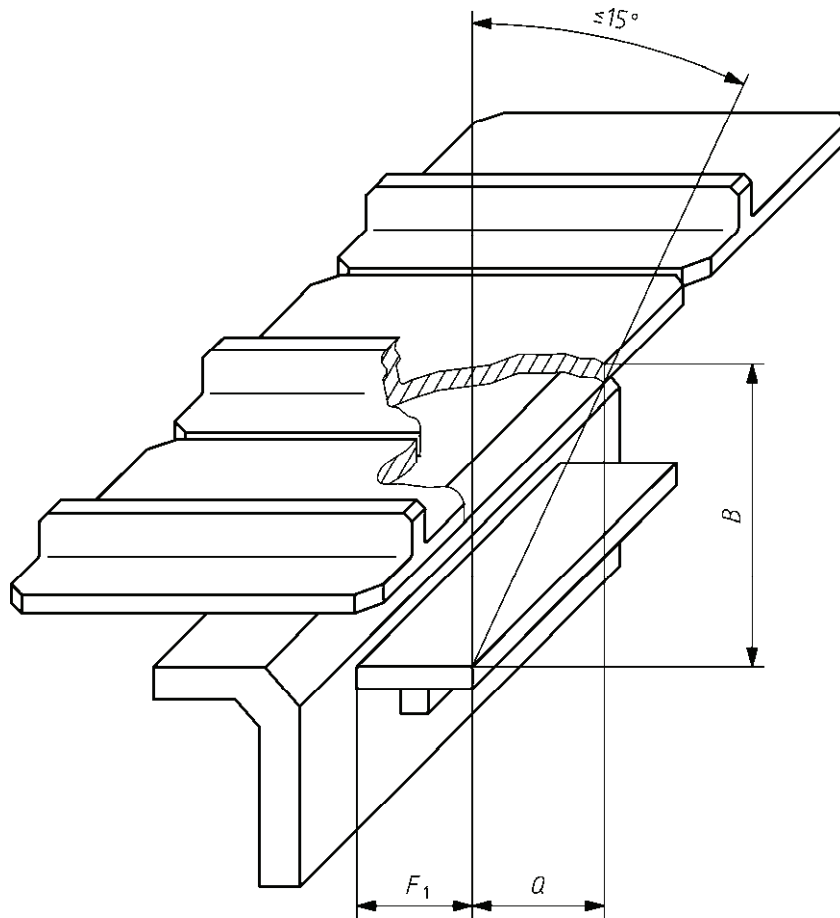
Bild 1 — Mindest-Freiraum für die unteren Gliedmaßen im Zugangsbereich zum Maschinenführerplatz bei Maschinen mit Knicklenkung

5.2.3 Zugangssystem an Raupenmaschinen mit Trittstufe(n)

Zugangs-Trittstufen, die in den Laufwerksrahmen integriert sind, müssen den nachfolgend beschriebenen Anforderungen entsprechen (siehe auch Bild 2).

Das Zurücksetzen einer Stufe des Zugangssystems ist in einem Winkel von $\leq 15^\circ$ zulässig, wenn die Grundabmessungen der Stufenhöhe B und der Tritttiefe F_1 nach Bild 1 und Tabelle 1 von EN ISO 2867:2006, gemessen von der Außenkante der Laufwerkskette, mindestens eingehalten werden.

In diesem Fall muss, bedingt durch die Sichteinschränkung beim Abstieg, die Trittstufen-Breite mindestens so breit sein wie der Mindestwert von Tabelle 1 von EN ISO 2867:2006.



Legende

$B \leq 400$ mm

$F_1 \geq 130$ mm

Q Höchstmaß für das Zurücksetzen einer Stufe

Bild 2 — Abmessungen der Zugangs-Trittstufe

5.3 Maschinenführerplatz

5.3.1 Allgemeine Anforderungen

5.3.1.1 Ausstattung der Maschine

Maschinen mit einem Betriebsgewicht $< 1\,500$ kg müssen nicht mit einer Kabine ausgerüstet sein.

Maschinen mit einem Betriebsgewicht $\geq 1\,500$ kg müssen mit einer Kabine ausgerüstet sein, außer die vorhersehbaren extremen klimatischen Bedingungen erlauben einen ganzjährigen Betrieb ohne Kabine (Absprache zwischen Hersteller und Betreiber).

Maschinen müssen mit einer Kabine und einer Schutzbelüftungsanlage ausgerüstet sein, wenn die Maschine zum Einsatz in gesundheitsschädlicher Umgebung, z. B. in kontaminierten Bereichen, vorgesehen ist (Absprache zwischen Hersteller und Betreiber). Siehe 5.14.1.

Falls eine Gefährdung durch ein Absplittern von Bruchstücken vorliegt, z. B. bei Arbeiten mit einem Hydraulik- oder Abbruchhammer, muss ein geeigneter Schutz, z. B. Sicherheitsglas, Schutzgitter oder eine andere geeignete Schutzeinrichtung, vorhanden sein.

5.3.1.2 Mindest-Freiraum

Der Mindest-Freiraum für den Maschinenführer muss EN ISO 3411:1999 entsprechen (Ausnahmen siehe die in 5.3.2.5 beschriebenen Ausnahmen).

Bei Kompaktmaschinen kann die Mindestbreite (Maß 920 mm in EN ISO 3411:1999, Bild 5) auf 650 mm verringert werden.

Der Mindest-Freiraum und die Anordnung der Stellteile am Maschinenführerplatz müssen den Anforderungen von EN ISO 6682:1995 entsprechen.

5.3.1.3 Bewegliche Teile

Durch Maßnahmen, entsprechend zutreffendem Unterabschnitt von 5.14, muss verhindert werden, dass vom Maschinenführerplatz aus ein unbeabsichtigtes Berühren von bewegten Teilen, z. B. Rädern oder Laufwerksketten, oder der Arbeitseinrichtung und/oder Arbeitsausrüstung erfolgen kann.

5.3.1.4 Motorabgase

Die Abgasanlage des Motors muss so beschaffen sein, dass die Abgase nicht in Richtung des Maschinenführers und der Frischluftzufuhr für die Kabine abgeleitet werden.

5.3.1.5 Aufbewahrung von Anleitungen

Ein Platz zur sicheren Aufbewahrung der Betriebsanleitung und anderer Anleitungen muss in der Nähe des Maschinenführerplatzes vorhanden sein. Die Aufbewahrungsmöglichkeit muss verschließbar sein, wenn der Fahrerstand nicht abgeschlossen werden kann.

5.3.1.6 Scharfe Kanten

Im Bereich des Maschinenführers am Maschinenführerplatz, z. B. der Decke, den Innenwänden, der Instrumententafel und dem Zugangsbereich zum Maschinenführerplatz, dürfen keine scharfen Kanten und spitzen Winkel/Ecken vorhanden sein. Abrundungen von Ecken und der Grad der Abstumpfung von Kanten müssen den Anforderungen von ISO 12508:1994 entsprechen (siehe auch 5.14.6).

5.3.2 Maschinenführerplatz mit Kabine

5.3.2.1 Witterungseinflüsse

Die Kabine muss den Maschinenführer vor vorhersehbaren extremen klimatischen Bedingungen schützen. Es müssen Maßnahmen getroffen werden, um ein Belüftungssystem, ein regulierbares Heizungssystem und ein Enteisungssystem für die Scheiben installieren zu können. Details siehe 5.3.2.6 bis 5.3.2.8.

5.3.2.2 Rohre und Schläuche

Rohre und Schläuche, die innerhalb der Kabine angebracht sind und die gefährliche Flüssigkeiten enthalten, z. B. aufgrund ihres Drucks ($> 5 \text{ MPa}$), Temperatur ($> 50^\circ\text{C}$), müssen mit einer Schutzeinrichtung versehen sein, siehe Abschnitt 9 von EN ISO 3457:2003.

ANMERKUNG So weit wie möglich sollten Rohre und Schläuche außerhalb der Kabine verlegt werden.

Bauteile oder Komponenten, die zwischen Rohren oder Schläuchen und dem Maschinenführer angebracht sind und die einen gefährlichen Flüssigkeitsstrahl ablenken, werden als ausreichende Schutzeinrichtung angesehen.

5.3.2.3 Hauptzugangsöffnung

Eine Hauptzugangsöffnung muss vorhanden sein. Die Abmessungen des Hauptzugangs müssen Bild 4 und Tabelle 4 von EN ISO 2867:2006 entsprechen.

5.3.2.4 Alternative Öffnung (Notausgang)

Eine alternative Öffnung, die an einer anderen Seite als die Hauptöffnung liegt, muss vorhanden sein. Die Abmessungen müssen Abschnitt 11 der EN ISO 2867:2006 entsprechen. Eine Fensterscheibe oder eine andere Tür ist ausreichend, falls sie ohne die Verwendung von Schlüsseln oder Werkzeugen einfach zu öffnen oder zu entfernen ist. Schnappverschlüsse dürfen verwendet werden, falls diese ohne die Verwendung von Schlüsseln oder Werkzeugen von der Innenseite geöffnet werden können. Das Zerschlagen einer ausreichend bemessenen Fensterscheibe wird als gleichwertig zum Vorhandensein einer alternativen Öffnung angesehen. Für diesen Fall muss der erforderliche Nothammer in der Kabine so angeordnet sein, dass er für den Maschinenführer unmittelbar zugänglich ist.

Falls eine Fensterscheibe als Notausgang vorgesehen ist, muss sie entsprechend gekennzeichnet sein (siehe Bild 8 der EN 61310-1:1995).

5.3.2.5 Mindest-Freiraumhöhe

Die Mindest-Freiraumhöhe *R1* entsprechend Bild 5 von EN ISO 3411:1999, gemessen vom Sitzindexpunkt (SIP), wie in EN ISO 5353:1998 definiert, muss den in Tabelle 1 angegebenen Maßen entsprechen.

Tabelle 1 — Mindest-Freiraumhöhe, bezogen auf die Maschinenklasse

Maschinenklassifikation	Mindest-Freiraumhöhe, gemessen vom SIP mm
Kompaktmaschinen	920
Alle anderen Maschinen	1 000

Die in Tabelle 1 angegebenen Mindestmaße müssen auch bei Maschinen eingehalten werden, die ein Front- oder Heckfenster besitzen, das sich in geöffneter Position oberhalb des Maschinenführersitzes befindet.

5.3.2.6 Heizungs- und Lüftungssystem

Falls ein Heizungssystem installiert ist, muss dieses entweder

- a) ISO 10263-4:1994 entsprechen oder
- b) eine Heizleistung haben, die die Kabineninnentemperatur auf + 18°C erhöht und diese Temperatur entsprechend den zu erwarteten Außentemperaturen, für die die Maschine bestimmt ist, beibehält. Die Mindestheizleistung muss ein ΔT von 25°C (ΔT von 25 K) innerhalb von 30 min erzielen können. Die entsprechende Prüfung muss bei einer Motorbetriebstemperatur entsprechend der Angabe des Herstellers begonnen werden. 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 3):
 - 1) am Augenpunkt, wie in ISO 5006:2006 definiert;
 - 2) am SIP, wie in EN ISO 5353:1998 definiert;
 - 3) 100 mm oberhalb des Kabinenbodens und 600 mm vor dem SIP.

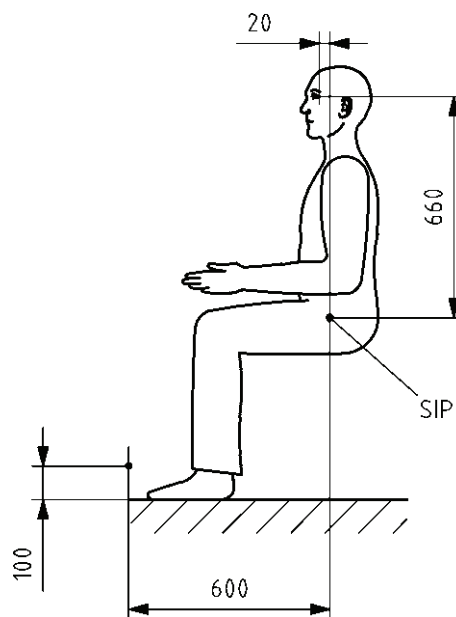


Bild 3 — Anordnung der Messpunkte

c) Die Heizleistung kann alternativ durch Berechnung ermittelt werden.

Das Belüftungssystem muss in der Lage sein, die Kabinen mit gefilterter Frischluft von mindestens 43 m³/h zu versorgen. Der Filter muss entsprechend ISO 10263-2:1994 geprüft werden.

ANMERKUNG Die Auswahl des Filterelements hängt von den vorgesehenen Betriebs- und Umgebungsbedingungen ab.

5.3.2.7 Enteisungssystem

Maschinen mit Kabine müssen mit einer Einrichtung zur Enteisung der Front- und Heckscheibe(n) ausgerüstet sein. Dies kann z. B. durch ein Heizungssystem oder eine spezielle Enteisungseinrichtung erfolgen.

ANMERKUNG Eine Prüfmethode für Frontscheiben-Enteisungssysteme ist in ISO 10263-5:1994 beschrieben.

5.3.2.8 Druckbelüftungssystem

Wird eine Kabine mit einem Druckbelüftungssystem ausgerüstet, muss dieses nach ISO 10263-3:1994 getestet werden und einen Kabinen-Innendruck von mindestens 50 Pa im Verhältnis zum Umgebungsdruck erzeugen.

5.3.2.9 Türen und Fenster

Türen, Fenster und Klappen müssen in ihrer funktionsbedingten Stellung sicher gehalten werden können. Durch Maßnahmen muss ihr unbeabsichtigtes Öffnen verhindert werden. Türen müssen durch eine formflüssige Verbindung in ihrer(n) Betriebs-Stellung(en) gehalten werden. Besteht die bestimmungsgemäße Möglichkeit, die Tür eines Hauptzugangssystems während des Betriebes im geöffneten Zustand sicher zu arretieren, so muss das Entriegeln aus dieser Position vom Maschinenführerplatz aus möglich sein.

Scheiben müssen aus Sicherheitsglas oder einem anderen Material bestehen, welches vergleichbare Eigenschaften besitzt (siehe z. B. ECE R43).

Dachfenster benötigen keine zusätzliche mechanische Schutzeinrichtung.

Front- und Heckscheibe(n) müssen mit motorgetriebenen Scheibenwischer(n) und Scheibenwaschanlage(n) ausgerüstet sein. Der Tank der Scheibenwaschanlage(n) muss leicht zugänglich sein.

5.3.2.10 Innenbeleuchtung

Die Kabine muss mit einer fest angebrachten Innenbeleuchtung versehen sein, die auch bei abgestelltem Motor funktioniert, um den Maschinenführerplatz zu beleuchten und die Betriebsanleitung bei Dunkelheit lesen zu können.

5.3.3 Überrollschutzaufbauten (ROPS)

5.3.3.1 Allgemeines

Erdbaumaschinen müssen mit einem Überrollschutzaufbau (ROPS) ausgerüstet sein. Der ROPS muss den Anforderungen der EN 13510:2000 entsprechen.

Wenn spezielle Teile dieser Norm für die darin behandelten Maschinen die Notwendigkeit für ein ROPS ausnimmt, sind auch keine Verankerungspunkte für ein ROPS erforderlich.

5.3.3.2 ROPS für artverwandte Maschinen

Für artverwandte Maschinen muss der ROPS entsprechend dem Betriebsgewicht (siehe ISO 6016:1998) der Maschine in der schwersten Ausrüstungsvariante entsprechend den Angaben des Herstellers ausgelegt werden.

5.3.4 Schutzaufbauten gegen herabfallende Gegenstände (FOPS)

Erdbaumaschinen (Ausnahmen siehe EN 13627:2000) müssen so ausgelegt sein, dass ein Schutzaufbau gegen herabfallende Gegenstände (FOPS) angebaut werden kann, wenn sie für den Einsatz in Bereichen bestimmt sind, in denen Gefahr durch herabfallende Gegenstände besteht.

Ist ein FOPS montiert, muss dieser den Anforderungen von EN 13627:2000 entsprechen.

Wenn spezielle Teile dieser Norm die Bereitstellung eines FOPS fordern, muss der Hersteller bei Bedarf einen entsprechenden FOPS liefern können.

5.3.5 Höhenverstellbarer Maschinenführerplatz

Siehe Anhang D.

5.3.6 Austausch von Schutzaufbauten

Falls ein Teil eines Schutzaufbaus (z. B. ROPS, TOPS, FOPS) durch plastische Deformationen und/oder Risse (z. B. aufgrund von Überrollen, Kippen oder dem Aufschlag eines Objekts) beeinflusst ist, muss der Schutzaufbau entsprechend den Angaben des Herstellers ersetzt werden. Siehe auch 7.2.

5.4 Sitze

5.4.1 Maschinenführersitz

5.4.1.1 Allgemeine Anforderungen

Maschinen, die für einen sitzenden Maschinenführer vorgesehen sind, müssen mit einem einstellbaren Sitz ausgerüstet sein, der den Maschinenführer eine Position ermöglicht, die es ihm erlaubt, die Maschine unter allen vorgesehenen Betriebsbedingungen zu bedienen.

5.4.1.2 Abmessungen

Die Abmessungen des Sitzes müssen den Anforderungen von ISO 11112:1995 entsprechen.

5.4.1.3 Einstellungen

Alle Einstellungen zur Anpassung des Sitzes an die Größe des Maschinenführers müssen den Anforderungen von ISO 11112:1995, Tabelle 1, entsprechen. Die Einstellungen müssen ohne Verwendung eines Werkzeuges möglich sein.

Für Kompaktmaschinen (siehe 3.1.1) gelten die folgenden Sitzeinstellungen:

- entweder die Sitz-Längsverstellung (siehe ISO 11112:1995, Tabelle 1, l_2) muss mindestens ± 35 mm betragen, oder eine entsprechende Verstellung der häufig verwendeten Stellteile muss vorhanden sein;
- eine Höhenverstellung (ISO 11112:1995, Tabelle 1, h_1) ist nicht erforderlich.

5.4.1.4 Vibration

Der Maschinenführersitz muss hinsichtlich seiner Eigenschaften zur Reduzierung der auf den Maschinenführer übertragenen Vibrationen den Anforderungen von EN ISO 7096:2000 entsprechen.

5.4.1.5 Rückhaltesystem

Maschinen mit ROPS (Überrollschutzaufbau) oder TOPS (Umsturzschutzvorrichtung) müssen mit einem Rückhaltesystem für den Maschinenführer ausgerüstet sein. Das Rückhaltesystem muss den Anforderungen von EN ISO 6683:2005 entsprechen.

5.4.2 Zusätzlicher Sitz

5.4.2.1 Sitz für Ausbilder

Wenn ein zusätzlicher Sitz für einen Ausbilder am Maschinenführerplatz vorhanden ist, muss dieser gepolstert sein und ausreichend Platz bieten. Für den Ausbilder muss ein zweckmäßig angeordneter Haltegriff vorhanden sein.

5.4.2.2 Zweiter Maschinenführersitz

Falls bei speziellen Maschinen ein zweiter Sitz für den Maschinenführer erforderlich ist, der häufig oder alternativ durch den Maschinenführer genutzt werden kann, um bestimmte Einsätze der Maschine durchzuführen, muss dieser Sitz den Anforderungen entsprechen, die in 5.4 beschrieben sind. Die Anforderungen für die Schutzaufbauten von 5.3.3 (ROPS) und 5.3.4 (FOPS) gelten auch für den zweiten Sitz.

5.5 Stellteile und Kontrollanzeigen

5.5.1 Allgemeines

Die Stellteile (Handhebel, Pedale, Schalter usw.) und Kontrollanzeigen der Maschine, der Einrichtung und der Ausrüstung müssen nach ISO 10968:2004 ausgewählt, gestaltet, gebaut und angeordnet sein, so dass:

- a) sie leicht zugänglich sind, entsprechend EN ISO 6682:1995 und ISO 10968:2004;
- b) die Neutralstellungen von Stellteilen Abschnitt 5.3 der ISO 10968:2004 entspricht;
- c) ihre Funktion am Maschinenführerplatz klar erkennbar gekennzeichnet ist (siehe ISO 6405-1:2004 und ISO 6405-2:1993) und in der Betriebsanleitung beschrieben wird (siehe 7.2);

- d) soweit möglich, die Bewegungsrichtung der Stellteile für die Aktivierung der Funktionen und Anzeigen sinnfälligerweise mit dem vorgesehenen Effekt oder der üblichen Praxis übereinstimmt;
- e) die normale Einrichtung zum Stoppen des Motors im Komfortbereich (siehe EN ISO 6682:1995) angeordnet ist;
- f) bei einem Stellteil, das so entwickelt und gebaut wurde, um mehrere Funktionen der Maschine ausführen zu können, z. B. Tastaturen, Joysticks, die aktivierte Funktion klar erkennbar sein muss;
- g) die Anforderungen an Joysticks der ISO 10968:2004 entsprechen;
- h) für sicherheitsrelevante Funktionen von Stellteilen, die keine elektronischen Komponenten haben, die Prinzipien aus EN 954-1:1996 angewendet oder Methoden vergleichbarer Sicherheit angewendet werden.

5.5.2 Starteinrichtung

Das Startsystem von Erdbaumaschinen muss mit einer Starteinrichtung (z. B. Schlüssel) ausgerüstet sein, die den Anforderungen von ISO 10264:1990 entspricht oder einen ähnlichen Schutzgrad besitzt.

Erdbaumaschinen müssen so konstruiert sein, dass gefährliche Bewegungen der Maschine oder ihrer Arbeitseinrichtung und/oder Arbeitsausrüstung beim Motorstart ohne Betätigung von Stellteilen nicht möglich sind.

5.5.3 Unbeabsichtigte Betätigung

Stellteile, von denen eine Gefährdung durch unbeabsichtigte Betätigung ausgehen kann, müssen so angeordnet, deaktiviert oder geschützt sein, dass insbesondere beim Betreten und Verlassen des Maschinenführerplatzes das Risiko der unbeabsichtigten Betätigung minimiert wird. Die Einrichtung zur Deaktivierung muss entweder selbsttätig oder durch eine zwangsweise Handlung des Maschinenführers wirken.

5.5.4 Pedale

Pedale müssen eine ausreichende Größe und Form haben und entsprechend angeordnet sein. Die Pedale müssen mit einer rutschhemmenden Oberfläche versehen und leicht zu reinigen sein.

Ist die Funktion der Pedale einer Erdbaumaschine gleich der von Kraftfahrzeugen (z. B. Kupplung, Bremse, Gaspedal), dann müssen die Pedale in Übereinstimmung mit denen eines Kraftfahrzeuges angeordnet sein, um die Gefahr der Verwechslung zu vermeiden.

5.5.5 Notabsenkung der Arbeitsausrüstung

Bei Stillstand des Motors muss es möglich sein:

- a) die Arbeitseinrichtung/Arbeitsausrüstung bis auf den Boden/Rahmen abzusenken;
- b) den Absenkvorgang der Arbeitseinrichtung/Arbeitsausrüstung von der Position, von der das Stellteil zum Absenken betätigt wird, einzusehen;
- c) den Restdruck in allen Hydraulik- und Pneumatikkreisläufen, soweit er eine Gefährdung darstellt, abzubauen.

Die Möglichkeit zum Ablassen der Arbeitseinrichtung/Arbeitsausrüstung und zum Abbau des Restdruckes kann auch außerhalb des Maschinenführerplatzes angeordnet sein und muss in der Betriebsanleitung beschrieben sein.

5.5.6 Unkontrollierte Bewegungen

Bewegungen der Maschine, der Arbeitseinrichtung oder Arbeitsausrüstung aus der Halteposition heraus, ohne die Betätigung der Stellteile durch den Maschinenführer, durch Drift oder Kriechen (z. B. durch Leckagen) oder bei Unterbrechung der Energieversorgung müssen so weit beschränkt werden, dass sie nicht zu einer Gefährdung von Personen führen.

5.5.7 Fernsteuerung

Ferngesteuerte Erdbaumaschinen müssen den Anforderungen von ISO 15817:2005 entsprechen.

5.5.8 Armaturenbrett, Kontrollanzeigen und Symbole

5.5.8.1 Armaturenbrett

Der Maschinenführer muss von seinem Maschinenführerplatz aus, bei Tageslicht und bei Dunkelheit, die notwendigen Kontrollanzeigen zur Überprüfung der ordnungsgemäßen Funktion der Maschine sehen können. Spiegelungen müssen minimiert werden.

5.5.8.2 Bedienanzeigen

Kontrollanzeigen für den sicheren und zuverlässigen Betrieb der Maschine müssen den Anforderungen in Bezug auf Sicherheitsfarben und Warnzeichen von ISO 6011:2003 entsprechen.

5.5.8.3 Symbole

Symbole, die zur Kennzeichnung von Stellteilen und anderen Kontrollanzeigen von Erdbaumaschinen verwendet werden, müssen z. B. ISO 6405-1:2004 oder ISO 6405-2:1993 entsprechen.

5.5.9 Vom Boden erreichbare Stellteile bei Maschinen mit aufsitzendem Maschinenführer

Bei Maschinen mit aufsitzendem Maschinenführer, bei denen Stellteile vom Boden aus erreichbar sind, müssen Maßnahmen getroffen werden, damit die Möglichkeit der Betätigung der Stellteile vom Boden aus minimiert wird (z. B. mittels Schutz durch eine Tür, eine Schutzeinrichtung oder durch ein Verriegelungssystem).

5.6 Lenksysteme

5.6.1 Allgemeines

Das Lenksystem muss so beschaffen sein, dass die Betätigung des Stellteils der beabsichtigten Lenkrichtung entspricht.

5.6.2 Gummibereifte Maschinen

Das Lenksystem für gummiereifte Maschinen mit einer Vorwärts/Rückwärts-Fahrgeschwindigkeit > 20 km/h muss den Anforderungen von EN 12643:1997 entsprechen.

5.6.3 Raupenmaschinen

Das Lenksystem von Raupenmaschinen mit einer Vorwärts/Rückwärts-Fahrgeschwindigkeit > 20 km/h muss abstufbar sein.

5.7 Bremssystem

Erdbaumaschinen müssen mit Betriebs-, Hilfs-, und Feststellbremssystemen ausgerüstet sein, welche bei der bestimmungsgemäßen Verwendung unter allen dafür vorgesehenen Betriebsbedingungen, Belastungen, Geschwindigkeiten, Bodenverhältnissen und Neigungen wirksam sind.

Bremssysteme müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Radmaschinen entsprechend EN ISO 3450:1996;
- Raupenmaschinen entsprechend ISO 10265:1998.

5.8 Sicht

5.8.1 Sichtfeld des Maschinenführers

Erdbaumaschinen müssen in Übereinstimmung mit ISO 5006:2006 so konstruiert sein, dass der Maschinenführer vom Maschinenführerplatz aus ausreichende Sicht auf den Fahr- und Arbeitsbereich der Maschine hat, der für einen bestimmungsgemäßen Betrieb erforderlich ist. Die Sichtfeldmessung für den Fahrbetrieb, wie er in ISO 5006:2006 definiert ist, repräsentiert sowohl den Fahr- als auch den Arbeitsbetrieb.

ANMERKUNG Es ist ausreichend, die Maschine in der anspruchsvollsten Standard-Arbeitsausrüstung für den Bereich der bestimmungsgemäßen Verwendung zu messen.

Erdbaumaschinen müssen mit Rückspiegeln, die den Anforderungen von ISO 14401-1:2004 und ISO 14401-2:2004 entsprechen, ausgerüstet sein.

5.8.2 Beleuchtungseinrichtung, Signal- und Markierungsleuchten und Reflektoren

Erdbaumaschinen müssen mit Arbeitsscheinwerfer(n) und Reflektoren entsprechend ISO 12509:2004 ausgerüstet sein. Die Beleuchtungseinrichtung, Signal- und Markierungsleuchten, falls vorhanden, müssen den Anforderungen der jeweiligen Abschnitte von ISO 12509:2004 entsprechen.

5.9 Warneinrichtungen und Sicherheitskennzeichen

Erdbaumaschinen müssen:

- mit einer akustischen Warneinrichtung (Hupe), die vom Maschinenführerplatz aus betätigt werden kann, und deren Schallpegel ≥ 93 dB(A) beträgt, ausgerüstet sein. Dieser Geräuschwert muss in 7 m Abstand vom vordersten Punkt der Grundmaschine, mit Arbeitseinrichtung/Arbeitsausrüstung in Transportposition, wie in ISO/DIS 6395:2004 definiert, gemessen werden. Das Testverfahren ist entsprechend ISO 9533:1989 durchzuführen;
- mit Sicherheitskennzeichen (für Beispiele siehe Anhang C; siehe auch 7.1) ausgerüstet sein.

5.10 Reifen und Felgen

Gummibereifte Erdbaumaschinen müssen mit Reifen und Felgen ausgerüstet sein, die den auftretenden Belastungen in Bezug auf Einsatzzweck und Einsatzbedingungen entsprechen.

Felgen müssen eine eindeutige Identifizierung aufweisen (siehe z. B. ISO 4250-3:1997).

5.11 Standsicherheit

Erdbaumaschinen mit Arbeitseinrichtung und/oder Arbeitsausrüstungen sowie Arbeitseinrichtungen zur optionalen Verwendung müssen so konstruiert und gebaut sein, dass sie unter der bestimmungsgemäßen Verwendung, wie vom Hersteller in der Betriebsanleitung angegeben, standsicher sind.

Einrichtungen zur Erhöhung der Standsicherheit von Erdbaumaschinen beim Arbeitseinsatz (z. B. Abstützungen, Pendelachs-Blockierung) müssen mit Verriegelungseinrichtungen, z. B. Rückschlagventil, versehen sein, die die Erdbaumaschine auch im Fall eines Schlauchbruches oder von Öl-Leckagen in ihrer Lage halten.

5.12 Hebezeugbetrieb

5.12.1 Tragmittel für den Hebezeugbetrieb

Das Tragmittel kann entweder fest oder abnehmbar sein. Diese Einrichtung kann an einem Löffel, an einem Hubarm oder jedem anderen Teil der Maschine angebracht oder eine separate Einrichtung sein. Sie muss:

- so angeordnet und konstruiert sein, dass das Risiko einer Beschädigung der Einrichtung beim normalen Erdbaumaschinen-Einsatz minimiert ist;
- so konstruiert sein, dass ein unbeabsichtigtes Lösen der Last vom Tragmittel verhindert wird.

Das Tragmittel muss den Anforderungen von Anhang E entsprechen.

5.12.2 Einrichtung zum kontrollierten Absenken

Maschinen, die im Hebezeugbetrieb eingesetzt werden und bei denen eine Einrichtung zum kontrollierten Absenken des Auslegers erforderlich ist (siehe maschinenspezifische Teile), müssen mit Einrichtungen ausgerüstet sein, die den Anforderungen von ISO 8643:1997 entsprechen.

5.13 Lärm

5.13.1 Lärminderung

5.13.1.1 Lärminderung an der Lärmquelle in der Konstruktionsphase

Maschinen müssen so konstruiert und gebaut sein, dass die aus der Geräuschemission resultierenden Gefährdungen, unter Berücksichtigung des Standes der Technik und der Verfügbarkeit von Mitteln zur Lärminderung, insbesondere die an der Lärmquelle, auf das geringste Niveau vermindert werden.

Bei der Konstruktion von Erdbaumaschinen müssen die verfügbaren Informationen und technischen Maßnahmen zur Lärminderung an der Quelle berücksichtigt werden. Leitlinien für den Entwurf von lärmarmen Maschinen sind in EN ISO 11688-1:1998 enthalten.

ANMERKUNG 1 EN ISO 11688-2:2000 gibt nützliche Informationen über die Mechanismen der Lärmentstehung in Maschinen.

ANMERKUNG 2 Für Erdbaumaschinen sind die Lärm-Hauptquellen der Motor, die Hydraulikkomponenten, das Kühlsystem und der Unterwagen, insbesondere bei Raupenmaschinen. Die Motoren sind von Rechtsvorschriften hinsichtlich ihrer Abgasemission, ohne Anforderungen für die Lärmemission, betroffen. Bei der Konstruktion von Erdbaumaschinen muss die Weiterentwicklung der Motoren berücksichtigt werden, wobei zu beachten ist, dass bei gleichbleibender Lärmemission mit erhöhter Hitzeentwicklung zu rechnen ist.

ANMERKUNG 3 Die Mehrzahl der Erdbaumaschinen ist seit 1986 von Lärm-Rechtsvorschriften betroffen.

5.13.1.2 Lärminderung durch Schutzmaßnahmen

Ergänzend zu 5.13.1.1 wird empfohlen, den emittierten Lärm durch Schutzmaßnahmen oder Schutzeinrichtungen an der Maschine zu reduzieren.

Zum Beispiel können folgende Maßnahmen angewendet werden:

EN 474-1:2006 (D)

- eine Kabine, wie in 5.3 definiert;
- Einkapselung des (der) Motors (Motoren) und des Kühlsystems;
- Abgasschalldämpfer.

5.13.1.3 Information zur Lärmemission

Die Betriebsanleitung muss Informationen des Herstellers zur Lärmemission enthalten (siehe 7.2).

5.13.2 Messung der Lärmemission

5.13.2.1 Schalleistungspegel

Der Schalleistungspegel für die verschiedenen Arten von Erdbaumaschinen muss entsprechend ISO/DIS 6395:2004 gemessen werden. Abweichende Regelungen sind in den maschinenspezifischen Teilen von EN 474 enthalten.

ANMERKUNG Die über Messungen ermittelten Lärmemissionswerte sind ein Mittel zum Nachweis der durchgeführten Maßnahmen zur Lärmreduzierung in der Konstruktionsphase (siehe 5.13.1.1 und 5.13.1.2).

5.13.2.2 Schalldruckpegel am Maschinenführerplatz

Der Schalldruckpegel am Maschinenführerplatz für die verschiedenen Arten von Erdbaumaschinen muss entsprechend ISO/DIS 6396:2004 gemessen werden. Abweichende Regelungen sind in den maschinenspezifischen Teilen von EN 474 enthalten.

ANMERKUNG 1 Bei Maschinen, die mit einer Kabine ausgerüstet sind, sollte der Schalldruckpegel am Maschinenführerplatz 85 dB(A) nicht übersteigen.

ANMERKUNG 2 Die über Messungen ermittelten Lärmemissionswerte sind ein Mittel zum Nachweis der durchgeführten Maßnahmen zur Lärmreduzierung in der Konstruktionsphase (siehe 5.13.1.1 und 5.13.1.2).

5.14 Schutzmaßnahmen und -einrichtungen

5.14.1 Kontaminierter Bereich

Wenn Erdbaumaschinen für den Einsatz in kontaminierten Bereichen vorgesehen sind, müssen besondere Vorkehrungen zum Schutz des Maschinenführers getroffen werden (z. B. Bereitstellung eines Frischluftfiltersystems oder einer Einrichtung zur Atemluftversorgung für den Maschinenführer), falls eine Gefährdung besteht (siehe auch 5.3.1.1).

5.14.2 Heiße Teile

Teile, die während des Betriebes heiß sind, müssen so konstruiert, gebaut, angeordnet oder mit einem Hitzeschutz versehen sein, dass das Risiko eines Kontakts mit heißen Teilen und/oder Oberflächen im Nahbereich des Hauptzugangs, des Maschinenführerplatzes und von Instandhaltungsarbeiten minimiert wird (siehe EN ISO 13732-1:2006).

5.14.3 Bewegliche Teile

Alle beweglichen Teile, die eine Gefährdung verursachen können, müssen so konstruiert, gebaut, angeordnet oder mit Schutzeinrichtungen versehen sein, dass Quetsch-, Scher- und Schnittgefährdungen minimiert werden.

5.14.4 Trennende Schutzeinrichtungen

Trennende Schutzeinrichtungen müssen so konstruiert sein, dass sie sicher in ihrer Lage gehalten werden und den Zugang zu gefährdeten Bereichen und Teilen verhindern.

Motorverkleidungen werden als trennende Schutzeinrichtung angesehen.

Trennende Schutzeinrichtungen müssen den Anforderungen von EN ISO 3457:2003 entsprechen.

Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen müssen, soweit möglich, im geöffneten Zustand an der Maschine verbleiben.

Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen müssen mit einem Haltesystem (z. B. Federn, Gaszylinder) ausgerüstet sein, der diese im geöffneten Zustand bis zu einer Windgeschwindigkeit von 8 m/s sicher halten kann.

5.14.5 Knickgelenksicherung

Maschinen mit Knicklenkung müssen mit einer Knickgelenksicherung nach ISO 10570:2004 ausgerüstet sein.

5.14.6 Scharfe Kanten und spitze Winkel

Scharfe Kanten und spitze Winkel in Bereichen, die während Betriebes und der täglichen Wartung erreicht werden können, müssen den Anforderungen von ISO 12508:1994 entsprechen. Ausgenommen davon ist der Bereich um die Arbeitsausrüstung. Siehe auch 5.3.1.6.

5.14.7 Kotflügel

Erdbaumaschinen mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit > 25 km/h nach ISO 6014:1986 müssen mit Kotflügeln entsprechend EN ISO 3457:2003 ausgerüstet sein, die den Maschinenführerplatz gegen die von den Reifen und Laufwerksketten verursachte Verschmutzung schützen, falls diese Gefährdung besteht.

Erdbaumaschinen ohne Kabine müssen mit Kotflügeln entsprechend EN ISO 3457:2003 ausgerüstet sein.

5.15 Bergen, Transportieren, Heben und Abschleppen

5.15.1 Gemeinsame Verwendung

Die Verwendung von gemeinsamen Einrichtungen zum Bergen, Transportieren, Heben, Abschleppen ist möglich, wenn die Konfiguration der Maschine es erlaubt.

5.15.2 Bergen

An der Vorder- und/oder Rückseite der Maschine müssen Befestigungsmöglichkeiten zum Bergen angebracht sein, die den Anforderungen von ISO 10532:1995 entsprechen.

Die Lage der Befestigungsmöglichkeiten zum Bergen der Maschine, die zulässige Lastaufnahme und die korrekte Verwendung müssen in der Betriebsanleitung beschrieben werden.

5.15.3 Zurren

Für den sicheren Transport von Erdbaumaschinen, z. B. auf einem Tieflader, müssen Zurrpunkte zur Verankerung vorhanden und deutlich an der Maschine gekennzeichnet sein (siehe ISO 6405-1:2004, Symbol 7.27). Die Nutzung der Zurrpunkte muss in der Betriebsanleitung beschrieben sein.

5.15.4 Heben

Anschlagpunkte zum Heben müssen vorhanden und unter Berücksichtigung der schwersten Ausführung der Maschine konstruiert sein. Die Anschlagpunkte müssen an der Maschine oder an Bauteilen, die als Ganzes gehoben werden, gekennzeichnet sein.

Die Vorgehensweise zum Heben von schweren Ausrüstungen, Bauteilen und Maschinen muss in der Betriebsanleitung beschrieben werden (siehe 7.2).

Zur Kennzeichnung von Anschlagpunkten zum Heben siehe Symbol 7.23 von ISO 6405-1:2004.

5.15.5 Abschleppen

Abschleppereinrichtung(en) (Haken, Ösen usw.) muss (müssen) an der Maschine angebracht sein. Sie muss (müssen) den Anforderungen von ISO 10532:1995 entsprechen. Die Anbaulage, die zulässige Lastaufnahme, die korrekte Verwendung, die maximal zulässige Abschleppgeschwindigkeit und die zulässige Transportstrecke (Distanz) müssen in der Betriebsanleitung beschrieben sein.

Ist ein Bolzen Teil einer Abschleppereinrichtung, so muss dieser dauerhaft mit der Abschleppereinrichtung verbunden sein. Die Bolzensicherung muss unverlierbar angebracht sein.

5.15.6 Transportieren

Stabilisatoren, Abstützungen oder andere bewegliche Einrichtungen, die während des Transports oder der Fahrbewegung eine Gefährdung verursachen können, müssen in ihrer Transportposition sicher zu arretieren sein.

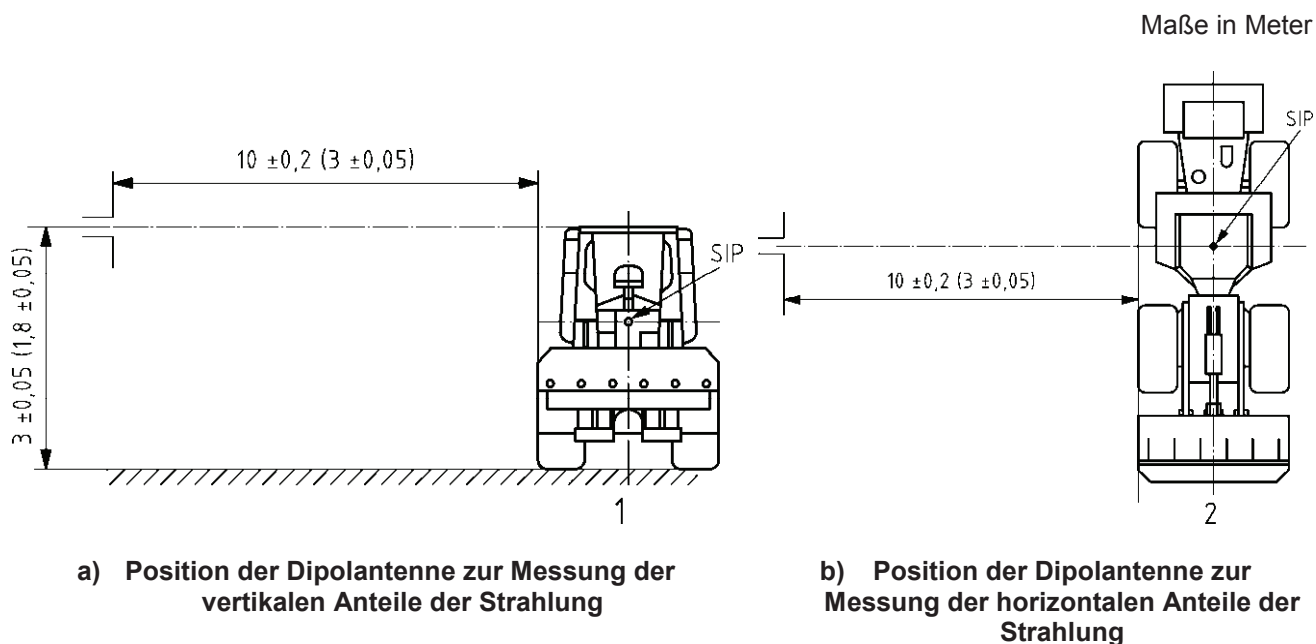
In der Betriebsanleitung ist das sichere Arretieren zu beschreiben

5.16 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Erdbaumaschinen müssen den Anforderungen von EN 13309:2000 hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit entsprechen.

Die Antenne muss nacheinander auf der linken und rechten Seite der Erdbaumaschine aufgestellt werden. Dabei ist die Antenne parallel zur Symmetrieebene in Längsrichtung der Maschine auszurichten und wie folgt anzuordnen:

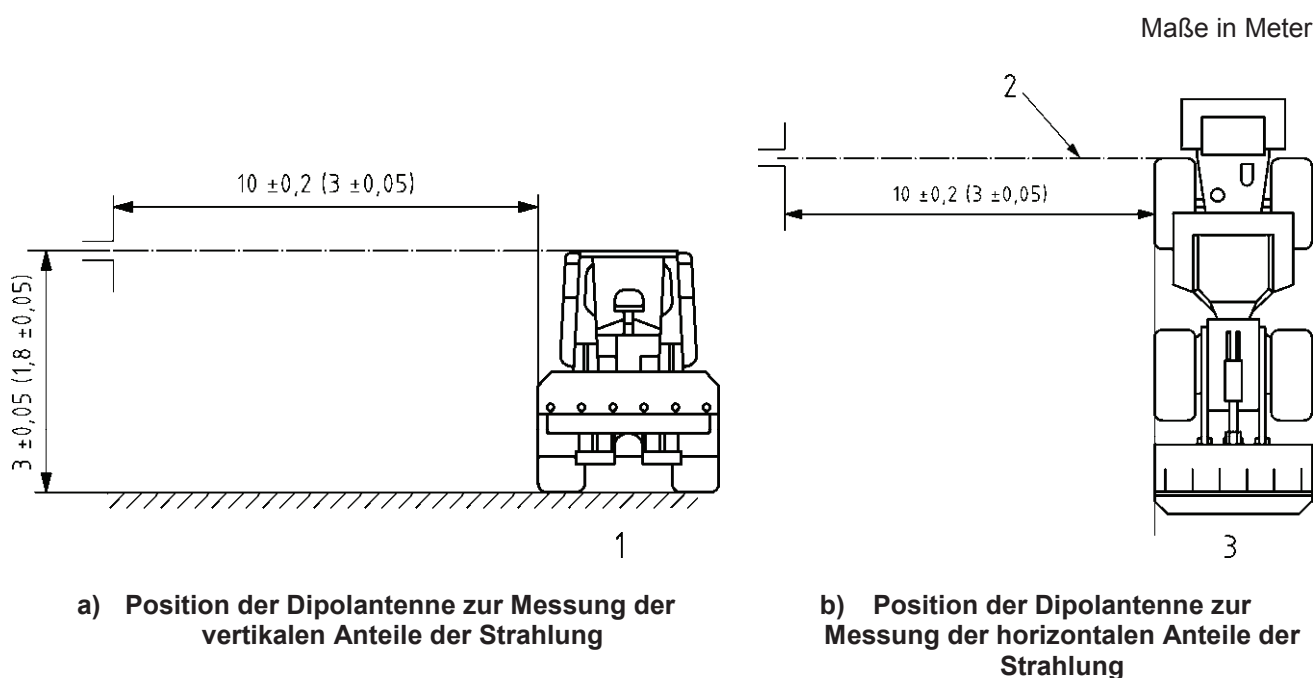
- a) bei Maschinen mit Dieselmotor: zum SIP (siehe EN ISO 5353:1998), siehe Bild 4;
- b) bei Maschinen mit Motoren mit Zündkerzen: zum Motor-Mittelpunkt, siehe Bild 5.



Legende

- 1 Vorderansicht
- 2 Draufsicht

Bild 4 — Position der Dipolantenne relativ zu Erdbaumaschinen mit Dieselmotor



Legende

- 1 Vorderansicht
- 2 Motor-Mittellinie
- 3 Draufsicht

Bild 5 — Position der Dipolantenne relativ zu Erdbaumaschinen mit Motoren mit Zündkerzen

5.17 Elektrische und elektronische Systeme

5.17.1 Allgemeines

Elektrische Bauteile und Leitungen müssen so installiert sein, dass Beschädigungen durch Umgebungseinflüsse (entsprechend der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine), die eine Beeinträchtigung der Funktion verursachen können, vermieden werden. Die Isolation elektrischer Bauteile muss flammhemmende Eigenschaften besitzen. Kabeldurchführungen, z. B. durch Rahmen und Querwände, müssen gegen Abrieb geschützt werden.

Elektrische Leitungen/Kabel, die nicht durch Überlastschutzeinrichtungen (z. B. Sicherungen) geschützt sind, müssen so verlegt werden, dass sie keinen direkten Kontakt zu Leitungen und Schläuchen, die Kraftstoff führen, haben.

Sicherheitsrelevante elektrische Funktionen müssen ISO/DIS 15998:2005 entsprechen.

5.17.2 Schutzart

Entsprechend der Anordnung und den Einbauverhältnissen müssen elektrische und elektronische Bauteile der folgenden Schutzart entsprechen:

- alle Bauteile, die außen an der Maschine angeordnet oder direkten Umwelteinflüssen ausgesetzt sind, mindestens den Anforderungen der Schutzart IP 55 nach EN 60529:1991 entsprechen;
- alle Bauteile, die im Fahrerhaus angeordnet oder gegen Witterungseinflüsse geschützt sind, sind so zu konstruieren und auszuführen, dass eine ordnungsgemäße Funktion unter den erwarteten und vorgesehenen Bedingungen zu gewährleisten ist.

5.17.3 Elektrische Anschlüsse

Um falsches Anschließen zu vermeiden, müssen elektrische Leitungen und Kabel zur Verbindung von Bauteilen in elektrischen Schaltkreisen gekennzeichnet und identifizierbar sein.

Diese Anforderung gilt nicht für elektrische Schaltkreise von Anti-Diebstahlssystemen.

ANMERKUNG ISO 9247:1990 kann als Leitfaden verwendet werden.

5.17.4 Überlastschutzeinrichtungen

Elektrische Einrichtungen, mit Ausnahme des Anlassers, der Lichtmaschine und der Vorglüheinrichtung, müssen mit einer Überlastschutzeinrichtung (z. B. Sicherung) oder einer gleichwertigen Einrichtung geschützt sein.

5.17.5 Batterien

Batterien müssen fest an einem belüfteten Platz eingebaut sein. Batterien müssen mit Griffen und/oder Haltemöglichkeiten versehen sein.

Batterien und/oder die Batterieunterbringung müssen so konstruiert und ausgeführt oder abgedeckt sein, damit jede Gefährdung des Maschinenführers durch Batteriesäure oder Säuredämpfe im Falle eines Umsturzes der Maschine minimiert wird.

Unter Spannung stehende Teile (die nicht mit dem Maschinenrahmen verbunden sind) und/oder Anschlüsse müssen mit Isoliermaterial abgedeckt sein.

ANMERKUNG Die Batterien sollen leicht zugänglich und leicht austauschbar angebracht sein.

5.17.6 Batterieabschaltung

Die elektrische Verbindung zu den Batterien muss einfach zu unterbrechen sein, z. B. durch eine schnell zu lösende Verbindung der Anschlüsse oder einen Trennschalter. Ein Symbol entsprechend ISO 6405-1:2004 muss zu deren Identifizierung verwendet werden.

5.17.7 Elektrischer Anschluss für eine Hilfsstarteinrichtung

Sind elektrische Anschlüsse für eine Hilfsstarteinrichtung oder Spannungsversorgung vorhanden, so müssen diese den Anforderungen von ISO 11862:1993 entsprechen.

5.17.8 Steckdose für Beleuchtung

Eine elektrische Steckdose zum Anschluss einer Beleuchtung für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten muss an der Maschine an gut zugänglicher Stelle vorhanden sein.

Die Steckdose muss so gestaltet sein, dass ein falsches Anschließen vermieden wird.

5.18 Drucksysteme

5.18.1 Allgemeines

Drucksysteme müssen so konstruiert und gebaut sein, dass sie den Druckbelastungen für die sie vorgesehen sind, standhalten. Sie müssen den Anforderungen von EN 982:1996 entsprechen.

ANMERKUNG In dem EWR können einige dieser Einrichtungen unter den Geltungsbereich der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG fallen. Leitlinien für die Anwendung der Druckgeräterichtlinie in Bezug auf Erdbaumaschinen können unter der Internetadresse <http://ped.eurodyn.com>, Hinweise 1/19, 1/26, 3/13, gefunden werden.

5.18.2 Hydraulische Leitungen

Rohrleitungen und Schläuche müssen so angebracht, zusammengebaut und, wenn erforderlich, befestigt werden, dass Beschädigungen, z. B. durch Berührung mit heißen Oberflächen, scharfen Kanten und anderen Schaden verursachenden Stellen, minimiert werden. Eine Sichtkontrolle von Schläuchen und Armaturen muss möglich sein, ausgenommen, wenn sie innerhalb eines Rahmens verlegt sind.

5.18.3 Hydraulikschläuche

Hydraulikschläuche, die Flüssigkeiten mit einem Druck über 5 MPa (50 bar) und/oder einer Temperatur über 50°C enthalten und sich in einer Entfernung ≤ 1 m von der nächstliegenden Oberfläche des DLV (wie in EN ISO 3164:1999 definiert) befinden, müssen mit Abdeckungen entsprechend EN ISO 3457:2003 versehen sein (siehe auch 5.3.2.2).

Bauteile, welche einen gefährlichen Flüssigkeitsstrahl ablenken, werden als ausreichende Abdeckung angesehen.

Schläuche, die für einen Betriebsdruck von über 15 MPa (150 bar) bestimmt sind, dürfen nicht mit wieder verwendbaren Schlaucharmaturen versehen werden. Schlaucharmaturen, für die bestimmtes Werkzeug (wie z. B. Presse) und Teile benötigt werden und die von den Erdbaumaschinenherstellern zugelassen sind, werden nicht als wieder verwendbare Schlaucharmatur bezeichnet.

5.19 Kraftstofftanks, Hydrauliktanks und Druckbehälter

5.19.1 Allgemeines

Kraftstoff- und Hydrauliktanks müssen mit einer Füllstandsanzeige ausgerüstet sein. Druck im Tank, der den festgelegten Druck überschreitet, muss automatisch durch eine geeignete Einrichtung (Entlüftung, Druckminderventil usw.) abgebaut werden.

5.19.2 Einfüllstutzen

Die Einfüllstutzen der Tanks (außer Tanks von Scheibenwaschanlagen) müssen:

- zum Befüllen leicht zugänglich sein;
- Einrichtungen für einen verschließbaren Tankdeckel haben. Einfüllstutzen, die innerhalb verschließbarer Einrichtungen (z. B. Motorraum) angeordnet sind, oder solche Tankverschlüsse, die nur mit Spezialwerkzeug zu öffnen sind, brauchen nicht abschließbar zu sein;
- außerhalb der Kabine angebracht sein, ausgenommen der Hydrauliköltank von Kompaktmaschinen.

5.19.3 Kraftstofftanks

Kraftstofftanks müssen einem Innendruck von 0,03 MPa (0,3 bar) widerstehen, ohne dass es zu permanenter Verformung oder Leckagen kommt.

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

5.19.4 Druckluftbehälter

Einfache Druckluftbehälter müssen so gebaut und geprüft sein, dass sie EN 286-2:1992 entsprechen.

5.20 Brandschutz

5.20.1 Feuerbeständigkeit

Die innere Auskleidung, Polsterung und Isolierung der Kabine und anderer Teile der Maschine, bei denen Isolationsmaterial verwendet wird, müssen aus flammhemmendem Material bestehen. Die Flammenausbreitungsgeschwindigkeit darf einen Wert von 200 mm/min bei einer Prüfung nach ISO 3795:1989 nicht überschreiten.

5.20.2 Feuerlöscher

Bei Erdbaumaschinen mit einer Betriebsmasse von mehr als 1 500 kg (siehe ISO 6016:1998) muss ein Platz für einen Feuerlöscher vorgesehen werden, der für den Fahrer leicht erreichbar ist. Oder es muss eine Feuerlöschanlage installiert sein, die dem Maschinenführer ein sicheres Verlassen der Maschine ermöglicht.

5.21 Arbeitsausrüstungen und Schnellwechseleinrichtungen

Arbeitsausrüstungen und Schnellwechseleinrichtungen müssen den Anforderungen von Anhang B entsprechen.

5.22 Instandhaltung

5.22.1 Allgemeines

Maschinen müssen so konstruiert und gebaut sein, dass die üblichen Schmier- und Instandhaltungsarbeiten sicher und, wenn möglich, bei stillstehendem Motor durchgeführt werden können. Falls Prüf- und Instandhaltungsarbeiten nur bei laufendem Motor ausgeführt werden können, muss die sichere Vorgehensweise in der Betriebsanleitung beschrieben sein.

Die Abmessungen von Öffnungen für Instandhaltungsarbeiten müssen EN ISO 2860:1999 entsprechen.

Die Maschine muss so konstruiert sein, dass Schmierarbeiten und das Betanken vorzugsweise vom Boden aus möglich sind.

5.22.2 Regelmäßige Wartungsarbeiten

Bauteile (Batterien, Schmiernippel, Armaturen, Filter usw.), die regelmäßigen Wartungsarbeiten unterzogen werden, müssen zum Überprüfen und Austauschen leicht zugänglich angeordnet sein.

Eine abschließbare Aufbewahrungsmöglichkeit muss für die vom Hersteller empfohlenen Werkzeuge und Zubehör vorhanden sein.

5.22.3 Abstützeinrichtungen

Bei Maschinen, an denen Instandhaltungsarbeiten nur mit angehobener Arbeitseinrichtung durchzuführen sind, muss die Arbeitseinrichtung mit Hilfe einer Abstützeinrichtung entsprechend ISO 10533:1993 mechanisch gesichert werden können.

Wenn die Abstützeinrichtung(en) für die tägliche Wartung erforderlich ist (sind), muss (müssen) sie dauerhaft an der Maschine angebracht sein oder an einem sicheren Platz an der Maschine gelagert werden können.

Motorraumverkleidungen, die einen Zugang zum Motor ermöglichen, müssen mit einer Einrichtung versehen sein, die sie im geöffneten Zustand halten.

5.22.4 Zugang zum Motorraum

Der Motorraum muss durch eine der folgenden Einrichtungen gegen unbefugten Zugang gesichert sein:

- a) einer Einrichtung zum Verschließen;
- b) eine Einrichtung, die nur mit einem Werkzeug oder Schlüssel geöffnet werden kann;
- c) eine Entriegelungseinrichtung innerhalb eines abschließbaren Raumes (z. B. Kabine).

5.22.5 Abstützeinrichtungen für klappbare Kabine

Falls die Kabine mit einem integrierten Kippsystem für Instandhaltungsarbeiten, Wartung oder andere, nicht zum Betrieb der Maschine notwendige Funktionen ausgerüstet ist, muss die Kabine oder das Kippsystem mit einer Abstützeinrichtung versehen sein. Diese Einrichtung muss die Kabine in vollständig angehobener oder gekippter Position halten und die Anforderung von ISO 13333:1994 erfüllen.

Bei gekippter Kabine muss eine Sperreinrichtung für die Stellteile vorhanden sein, um unbeabsichtigte Bewegungen der Maschine und der Arbeitseinrichtungen/Arbeitsausrüstungen, ausgelöst durch die im Fahrerhaus angeordneten Stellteile, zu verhindern.

Eine automatische Verriegelungseinrichtung (in geschlossener Position) muss vorhanden sein, wenn tägliche Wartungsarbeiten unter dem gekippten Fahrerhaus erforderlich sind.

5.23 Einsatz unter Tage in nicht explosiver Atmosphäre

Die Anforderungen an Erdbaumaschinen im Untertageinsatz in nicht explosiver Atmosphäre sind in Anhang F beschrieben.

6 Nachweis der Sicherheitsanforderungen/Maßnahmen

Es ist erforderlich, einen Nachweis zu führen, dass die in dieser Norm festgelegten Sicherheitsanforderungen bei der Konstruktion und bei der Herstellung der Erdbaumaschine beachtet worden sind. Dieses muss entweder anhand einer oder der Kombination der folgenden Maßnahmen nachgewiesen werden:

- a) Messung;
- b) Sichtprüfung;
- c) falls zutreffend, Prüfungen entsprechend den Prüfverfahren, die für bestimmte Anforderungen angegeben sind;
- d) Bewertung der beim Hersteller aufzubewahrenden Dokumentation, z. B. Nachweis bei Kaufteilen, wie Windschutzscheiben, dass diese entsprechend den Anforderungen der erforderlichen Normen hergestellt wurden.

7 Information zur Verwendung

7.1 Warnzeichen

Beispiele für Sicherheitszeichen sind in Anhang C aufgeführt.

ANMERKUNG Die Sicherheitszeichen sollten an die Maschine angebracht werden, wenn die Maschine oder das Zubehör eine Restgefährdung für den Maschinenführer oder Personen im Umfeld der Maschine darstellt.

7.2 Betriebsanleitung

7.2.1 Informationen zu Lärm- und Vibrationsemissionen

7.2.1.1 Informationen zur Lärmemission

Die Betriebsanleitung muss Informationen zur Schalleistung der Erdbaumaschine und zum Schalldruckpegel am Maschinenführerplatz (an den Maschinenführerplätzen) wie folgt enthalten:

- den von der Maschine emittierten A-bewerteten Schalleistungspegel (siehe 5.13.2.1), wenn der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel am Maschinenführerplatz bzw. an den Maschinenführerplätzen 85 dB übersteigt;

ANMERKUNG 1 Für Erdbaumaschinen im Geltungsbereich der Richtlinie 2000/14/EG ist dieser Wert gleich dem garantierten Wert, der mittels der Kennzeichnung an der Maschine angegeben wird.

ANMERKUNG 2 Hinweise zur Angabe des Schalleistungspegels enthält das Positionspapier zu den Leitlinien für die Anwendung der Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen.

- den A-bewerteten äquivalenten Dauerschalldruckpegel am Maschinenführerplatz bzw. an den Maschinenführerplätzen (siehe 5.13.2.2), wenn dieser Wert 70 dB(A) überschreitet. Falls dieser Wert 70 dB(A) nicht überschreitet, muss dies angegeben werden. Die Angabe dieses Wertes muss im Format einer Einzahlen-Angabe, wie in EN ISO 4871:1996 definiert, vorgenommen werden.

ANMERKUNG 3 EN ISO 4871:1996 enthält ein Verfahren zur Ermittlung der anzugebenden Geräuschemissionswerte und zur Überprüfung der angegebenen Werte. Dieses Verfahren berücksichtigt sowohl die gemessenen Werte als auch Messunsicherheiten. Letztere sind die Messunsicherheit des Messverfahrens (bestimmt durch die Genauigkeitsklasse des angewandten Messverfahrens) und die Schwankung der Produktion (Abweichung der Geräuschemissionswerte von einer Maschine zu einer anderen Maschine vom selben Typ und Hersteller).

7.2.2 Informationen zur Hand-Arm- und Ganzkörper-Vibrationsemission

Die Bedienungsanleitung muss Informationen zur Hand-Arm- und Ganzkörper-Vibrationsemission wie folgt enthalten:

- Gewichteter Effektivwert der Beschleunigung, dem die oberen Körpergliedmaßen ausgesetzt sind, falls der ermittelte Wert über $2,5 \text{ m/s}^2$ liegt. Liegt der Wert nicht über $2,5 \text{ m/s}^2$, so ist dieses anzugeben.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Höhe der Hand-Arm-Vibration am Lenkrad oder an den Stellteilen von Erdbaumaschinen mit einem (sitzenden) mitfahrenden Maschinenführer im Allgemeinen erheblich geringer als $2,5 \text{ m/s}^2$ ist. In diesem Fall ist die Angabe ausreichend, dass die Beschleunigung unterhalb dieses Wertes liegt. Die maschinenspezifischen Teile der EN 474 sind zu beachten.

- Gewichteter Effektivwert der Beschleunigung, dem der Körper ausgesetzt ist, falls der ermittelte Wert über $0,5 \text{ m/s}^2$ liegt. Liegt der Wert nicht über $0,5 \text{ m/s}^2$, so ist dies anzugeben. Die zutreffenden Betriebsbedingungen der Maschine, die relevant für die Bestimmung dieses Einzelwertes sind, müssen angegeben werden.

ANMERKUNG 1 Dieser Einzelwert der Ganzkörper-Vibrationsemission wurde unter spezifischen Betriebs- und Geländebedingungen ermittelt und ist deshalb nicht repräsentativ für die Vielzahl der verschiedenen Betriebsbedingungen, die der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine entsprechen. Dementsprechend ist der vom Hersteller in Übereinstimmung mit diesem Dokument angegebene Einzelwert der Ganzkörper-Vibrationsemission nicht dazu vorgesehen, die Ganzkörper-Vibrationsbelastung des Maschinenführers beim Betrieb der Maschine zu ermitteln.

Ergänzend kann die Betriebsanleitung die folgenden Informationen über die Ganzkörper-Vibrationsemission enthalten, die repräsentativ für die Betriebsbedingungen entsprechend der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine sind:

- Diese Maschine ist mit einem Maschinenführersitz ausgerüstet, der die Anforderungen von EN ISO 7096:2000 erfüllt, in der Einleitungsspektren in vertikaler Richtung beschrieben sind, die unter harten, aber typischen Einsatzbedingungen ermittelt wurden. Dieser Sitz wurde mit der Prüferregerschwingung Spektralklasse EM ...²⁾ getestet und hat einen Schwingungsübertragungsfaktor für den Sitz von $SEAT = \dots$ ³⁾.

Die Ganzkörper-Vibrationsemission der Maschine unter typischen Betriebsbedingungen (entsprechend der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine) variiert von Werten unter $0,5 \text{ m/s}^2$ bis zu einem kurzzeitig auftretenden Maximalwert, für den der Sitz konstruiert wurde, um EN ISO 7096:2000 zu erfüllen. Dieser kurzzeitige auftretende Maximalwert liegt für diese Maschine bei m/s^2 ⁴⁾.

ANMERKUNG 2 Diese Methode zur Bestimmung des zu erwartenden Bereichs der Ganzkörper-Vibrationsemission der Maschine bezieht sich auf repräsentative Messergebnisse, die für die Erarbeitung der EN ISO 7096:2000 ermittelt wurden.

ANMERKUNG 3 Nach dem Stand der Technik ist die richtige Auslegung des Maschinenführersitzes die effektivste konstruktive Maßnahme, um die Ganzkörper-Schwingungsemission einer bestimmten Maschinenart zu minimieren.

2) z. B. EM 3 für Radlader entsprechend Tabelle 4 von EN ISO 7096:2000.

3) Angabe des Sitzherstellers.

4) Der kurzzeitige auftretende Maximalwert $a_{wS12max}$ ist wie folgt zu bestimmen: $a_{wS12max} = SEAT \cdot a_{wP12}^*$; maschinenspezifischer Wert a_{wP12}^* siehe Tabelle 4 von EN ISO 7096:2000.

7.2.3 Anweisungen und Informationen für Betrieb und Instandhaltung der Maschine

Die Betriebsanleitung muss – sofern zutreffend – folgende Informationen enthalten:

- 1) Beschreibung der Maschine;
- 2) Beschreibung der Instrumente und Bedienelemente;
- 3) Anweisungen zur Einstellung und Instandhaltung des Maschinenführersitzes;
- 4) Informationen, ob persönliche Schutzausrüstungen notwendig sind;
- 5) sicherheitsrelevante technische Daten;
- 6) Information, dass ein gut ausgebildeter und fachkundiger Maschinenführer notwendig ist;
- 7) Hinweis, dass sich der Maschinenführer und anderes Personal vor dem Betreiben der Maschine mit dem Inhalt der Betriebsanleitung voll vertraut zu machen haben;
- 8) Beschreibung des Gefahrenbereiches um die Maschine und Hinweis, dass sich Personen während des Betriebes außerhalb des Gefahrenbereiches aufzuhalten haben;
- 9) Sicherheitsanweisungen zur Standsicherheit der Maschine einschließlich ihrer Arbeitsausrüstungen; Hinweis, dass sich alle Angaben zur zulässigen Tragfähigkeit (Traglast)/zulässigen Hubfähigkeit (Traglast) auf Kriterien beziehen, bei denen sich die Maschine auf ebenem und tragfähigem Untergrund befindet. Wird die Maschine unter Bedingungen eingesetzt, die von diesen Kriterien abweichen (z. B. auf weichem oder unebenem Untergrund, am Hang oder wenn Lasten verrutschen können), sind diese Bedingungen vom Maschinenführer zu beachten;
- 10) Informationen zur Maschinenkonfiguration und zur Verwendung von Sicherheitseinrichtungen, um die Standsicherheit während des Verfahrens sicherzustellen;
- 11) Anweisungen, wo sich das Stellteil für das Ablassen der Ausrüstung und wo sich das Stellteil für den Abbau des Restdrucks befindet;
- 12) Hinweis, dass der Maschinenanwender zu prüfen hat, ob besondere Gefährdungen beim Einsatz existieren, wie z. B. giftige Gase, Bodenverhältnisse (Untergrund), die besondere Vorsichtsmaßnahmen erfordern, um die Gefährdung zu beseitigen oder zu verringern;
- 13) Sicherheitsvorkehrungen zur Verringerung von chemischen Gefährdungen bei Betrieb, Instandhaltung und Demontage der Maschine;
- 14) den Temperaturbereich, in dem die Maschine bestimmungsgemäß betrieben und gelagert werden kann;
- 15) Leitlinien für die Auswahl des Filterelements für die Lüftung;
- 16) Leitlinien zur Verwendung eines FOPS (Schutzaufbau gegen herabfallende Gegenstände) und zur Auswahl der FOPS-Kategorie, sofern dies erforderlich ist;
- 17) Anweisung zum Betrieb (z. B. Verwendung der vorgesehenen Zugangssysteme, Verwendung von Rückhaltesystemen bei Maschinen, die mit ROPS (Überrollschutzaufbau) oder TOPS (Umsturzsicherheitsvorrichtung) ausgerüstet sind, Verwendung des FOPS (Schutzaufbau gegen herabfallende Gegenstände), wenn das Risiko von herabfallenden Gegenständen besteht, bestimmungsgemäße Verwendung der Schnellwechseleinrichtung einschließlich Hinweisen zur Verriegelung und dessen Überprüfung, Anwendung des Heizungs- und Lüftungssystems);
- 18) Sicherheitsanweisungen für den Hebezeugbetrieb;

- 19) Informationen zur sicheren Verriegelung von Stabilisatoren, Abstützungen;
- 20) Sicherheitsanweisungen für den Betrieb in Bereichen mit besonderen Gefährdungen (z. B. Erdleitungen (Gas, Elektrizität); in der Nähe von elektrischen Freileitungen, unter Tage und in geschlossenen Räumen; in kontaminierten Bereichen);
- 21) Anweisungen zu Sicherheitsregeln, Druck, Befüllung und Überprüfung von Gummireifen;
- 22) Sicherheitsanweisungen für Bergen, Abschleppen und Transport (eindeutige Hinweise zu den Anschlagpunkten für Bergung und Abschleppen bzw. zu den Zurrpunkten für den Transport);
- 23) Sicherheitsanweisungen zum Heben der Maschine, schwerer Ausrüstungen oder von Teilen der Maschine;
- 24) Sicherheitsanweisungen für Instandhaltung und Reparatur;
- 25) Hinweis auf Instandhaltungsarbeiten, die bei laufendem Motor durchgeführt werden müssen;
- 26) Regeln zur Wiederverwendung/Austausch von Schläuchen/Schlauchverbindungen;
- 27) Anweisungen, ob Schutzaufbauten (z. B. ROPS, TOPS, FOPS) nach einer Beschädigung repariert werden dürfen oder nicht und Regeln sowie Bedingungen für die Reparatur;
- 28) Empfehlungen zu Werkzeugen und Zubehör;
- 29) Sicherheitsanweisungen für die Konservierung und Lagerung entsprechend ISO 6749:1984;
- 30) Hinweise zur Begrenzung unmittelbarer Gefährdungen;
- 31) Informationen, dass es verboten ist, Personen mit der Erdbaumaschine zu transportieren oder zu heben, wenn die Maschine für diese Verwendung nicht konstruiert und ausgerüstet ist;
- 32) Informationen und Anweisungen, um sicherzustellen, dass die Ganzkörper-Vibrationsemission während der Benutzung der Maschine auf ein Minimum reduziert wird, und um gesundheitliche Gefährdungen für den Maschinenführer zu vermeiden;
 - die Einstellung des Maschinenführersitzes auf das Gewicht und die Größe des Maschinenführers nach den Angaben des Sitzherstellers;
 - die Sicherstellung guter Bedingungen im Fahr- und Arbeitsbereich;
 - die bestimmungsgemäße Verwendung der Maschine unter Berücksichtigung der bestehenden Geländebedingungen sowie spezieller Schwingungseffekte aufgrund der aktuellen Einsatzart;
 - der Hersteller der Arbeitsausrüstung muss Anweisungen zur Montage und Verwendung der Arbeitsausrüstung zur Verfügung stellen.

7.3 Maschinenkennzeichnung

An jeder Maschine müssen lesbar und dauerhaft folgende Mindestinformationen angebracht sein:

- a) Name und Adresse des Herstellers;
- b) vorgeschriebene Kennzeichnung⁵⁾⁶⁾;
- c) Typ- oder Serienbezeichnung;
- d) Seriennummer, z. B. PIN entsprechend ISO 10261:2002;
- e) Baujahr;
- f) Netto-Motorleistung in kW entsprechend ISO 14396:2002;
- g) Betriebsgewicht in kg entsprechend ISO 6016:1998.

5) Für Maschinen und ihnen entsprechende Produkte, die im EWR in Verkehr gebracht werden, die CE-Kennzeichnung, wie in den zutreffenden Europäischen Richtlinien, z. B. Maschinen, Niederspannung, Explosionsschutz, Gasgeräte, definiert.

6) Die Regeln für die Kennzeichnung von Maschinen können ebenfalls auf auswechselbare Ausrüstungen entsprechend Artikel 1(2) der Maschinenrichtlinie zutreffen.

Anhang A (normativ)

Liste der signifikanten Gefährdungen

ANMERKUNG Anhang A enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, soweit sie in diesem Dokument behandelt werden, die nach dem Verfahren zur Abschätzung des Risikos als signifikant für die Art der Maschinen festgestellt wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung erforderlich sind.

Tabelle A.1 — Liste der signifikanten Gefährdungen

Nr.	Gefährdungen	Entsprechende Abschnitte in dieser Europäischen Norm
Gefährdung, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignissen		
1	Mechanische Gefährdungen durch: Maschinenteile oder Werkstücke, z. B. Form, Anordnung, Masse und Standsicherheit, Masse und Geschwindigkeit, mechanische Festigkeit – Ansammlung von Energie im Innern der Maschine, z. B. elastische Elemente (Federn), Flüssigkeiten und Gase unter Druck, Unterdruck	5.1, Abschnitt 7 5.3.1.3, 5.3.2.2, 5.3.2.7, 5.5.3, 5.5.6, 5.16, 5.17.3, 5.17.4, 5.19.4, Anhang B
1.1	Gefährdung durch Quetschen	5.3.2, 5.3.3, 5.3.4, 5.14.3, 5.14.5, 5.22.3, 5.22.5, B.2, D.1 bis D.6
1.2	Gefährdung durch Scheren	5.14.4, 5.14.6
1.3	Gefährdung durch Schneiden oder Abschneiden	5.3.1.6, 5.14.3
1.4	Gefährdung durch Einziehen oder Fangen	5.3.3, 5.3.4, 5.14.3, 5.14.4, 5.22.4
1.5	Gefährdung durch Stoß	5.3.4
1.6	Gefährdung durch Durchstich oder Einstich	5.3.1.3, 5.14.3, 5.14.4
1.7	Gefährdung durch Reibung oder Abrieb	5.3.1.3, 5.3.1.6, 5.14.3, 5.14.4
1.8	Gefährdung durch Eindringen oder Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck	5.3.2.2, 5.18, 5.19.4
2	Elektrische Gefährdungen durch:	
2.1	direkte Berührung von Personen mit von unter Spannung stehenden Teilen	5.17.4, 5.17.5, 5.17.6, 5.17.7
2.2	elektrostatische Vorgänge	5.16
2.3	thermische Strahlungen oder Vorgänge wie Herausschleudern geschmolzener Teilchen oder chemische Vorgänge bei Kurzschlüssen, Überlastungen usw.	5.17.1 bis 5.17.4
3	Thermische Gefährdungen, mit der Folge von:	
3.1	Verbrennungen und Frostbeulen und anderen Verletzungen durch den Kontakt von Personen mit Gegenständen oder Werkstoffen sehr hoher oder niedriger Temperatur, durch Flammen oder Explosionen und auch durch die Strahlung von Wärmequellen	5.3.2.2, 5.14.2, 5.18.2
3.2	Schädigungen der Gesundheit durch heiße oder kalte Arbeitsumgebung	5.3.2.1, 5.3.2.6

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Nr.	Gefährdungen	Entsprechende Abschnitte in dieser Europäischen Norm
4	Gefährdungen durch Lärm , mit der Folge von:	
4.1	Gehörverlust (Taubheit), anderen physiologischen Beeinträchtigungen (z. B. Gleichgewichtsverlust, Nachlassen der Aufmerksamkeit)	5.13
4.2	Störung der Sprachkommunikation, Störung akustischer Signale usw.	5.9
5	Gefährdungen durch Vibrationen	5.4.1.4
5.1	Ganzkörpervibration, speziell in Verbindung mit Zwangshaltungen	7.2
6	Gefährdungen durch Strahlung	
6.1	Strahlung mit Niederfrequenz, Funkfrequenz, Mikrowellen	5.16
6.2	infrarotes, sichtbares und ultraviolettes Licht	5.8.2
7	Gefährdungen durch Werkstoffe und andere Stoffe , die von Maschinen verarbeitet oder verwendet werden	
7.1	Gefährdungen durch Kontakt mit oder Einatmung von gefährlichen Flüssigkeiten, Gasen, Nebeln, Dämpfen und Stäuben	5.3.1.1, 5.3.2.6, 5.3.2.7, 5.3.2.8, 5.14.1
7.2	Gefährdung durch Feuer oder Explosion	5.19.3, 5.20
8	Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze bei der Gestaltung der Maschine , wie z. B. Gefährdungen durch:	
8.1	ungesunde Körperhaltung oder besondere Anstrengung	5.3.1.1, 5.3.2, 5.4.1.2, 5.4.1.3
8.2	ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand/Arm oder Fuß/Bein	5.1, 5.2, 5.3.2, 5.4.1, 5.4.2, 5.5.1, 5.5.4
8.3	nachlässigen Gebrauch persönlicher Schutzausrüstungen	7.2
8.4	unangepasste örtliche Beleuchtung	5.3.2.10, 5.8.2
8.5	mentale Überbelastung oder Unterforderung, Stress	5.3.1, 5.3.2.6, 5.3.2.7, 5.8
8.6	menschliches Fehlverhalten, menschliches Verhalten	5.3.1.4, 5.4 bis 5.9, 5.12 bis 5.18, 5.19, 5.20, 5.22
8.7	ungeeignete Konstruktion, Platzierung oder Kenntlichmachung von Stellteilen	5.5, 5.6, 5.7
8.8	ungeeignete Konstruktion oder Platzierung von Sichtanzeigen	5.5.8
8.9	Nichtbeachtung von Prinzipien einer integrierten Sicherheit	5.2, 5.3, 5.4, 5.5
8.10	ungeeignete Abdeckungen und Schutzeinrichtungen	5.14
8.11	ungeeignete Bedienposition	5.4.1
8.12	ungeeignete Konstruktion für Einstellungs-, Wartungs- und Instandhaltungsstellen und Zugang zu diesen Stellen	5.22
9	Kombinationen von Gefährdungen	5.17, Anhang D
10	Unerwarteter Anlauf, unerwartetes Durchdrehen/Überdrehen (oder jede vergleichbare Fehlfunktion) durch:	
10.1	Ausfall/Störung des Steuerungssystems	5.5
10.2	Wiederherstellung der Energiezufuhr nach einer Unterbrechung	5.5.5
10.3	äußere Einflüsse auf elektrische Betriebsmittel	5.16
10.4	andere äußere Einflüsse (Schwerkraft, Wind usw.)	5.14.4
10.5	Softwarefehler	5.17.1

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Nr.	Gefährdungen	Entsprechende Abschnitte in dieser Europäischen Norm
10.6	Bedienungsfehler (zurückzuführen auf unzureichende Anpassung der Maschine an menschliche Eigenschaften und Fähigkeiten, siehe 8.7)	5.4 bis 5.10, 5.12, 5.14 bis 5.18, 5.20.2, 5.21
11	Fehlende Möglichkeit, die Maschine unter optimalen Bedingungen stillzusetzen	5.5, 5.6, 5.7
12	Ausfall der Energieversorgung	5.5.5, 5.5.6, 5.5.7, 5.6.2, 5.7, 5.17.5
13	Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises	5.6, 5.7, 5.17
14	Fehlerhafte Montage	5.18, 5.21
15	herabfallende oder herausgeworfene Gegenstände oder Flüssigkeiten	5.3.4, 5.18, 5.19
16	Verlust der Standsicherheit/Umkippen der Maschine	5.3.3, 5.11
17	Ausgleiten, Stolpern oder Fall von Personen (im Zusammenhang mit Maschinen)	5.1, 5.2, 5.22, Anhang D
Zusätzliche Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignissen aufgrund von Bewegungen		
18	Im Zusammenhang mit der Fortbewegung der Maschine	
18.1	Fortbewegung beim Starten der Maschine	5.5.1 bis 5.5.3
18.2	Fortbewegung, ohne dass sich der Fahrer auf dem Fahrersitz befindet	5.5.7, 5.16
18.3	Fortbewegung, ohne dass alle Teile gesichert sind	5.5.6, 5.11, 5.15.3
18.4	Fahrfunktion	5.5.7, 5.6, 5.7
18.5	zu starke Schwingungen bei der Fortbewegung	5.5.6
18.6	ungenügende Möglichkeit, die Maschine zu verlangsamen, stillzusetzen und unbeweglich zu machen	5.7
18.7	Fernsteuerung	5.5.7
19	In Verbindung mit dem Arbeitsplatz (einschließlich Fahrerkabine) auf der Maschine	
19.1	Fall von Personen beim Zugang zum oder vom Arbeitsplatz	5.2, 5.3.2.9, 5.22
19.2	Abgase/Sauerstoffmangel am Arbeitsplatz	5.3.1, 5.3.2.6
19.3	Feuer (Entflammbarkeit der Kabine, Mangel an Feuerlöscheinrichtungen)	5.19.2, 5.19.3, 5.20
19.4	mechanische Gefährdungen am Arbeitsplatz: a) Berührung der Räder; b) Überrollen; c) Herabfallen von Gegenständen, Durchdringungen; durch Gegenstände	5.3.1.2, 5.3.1.3, 5.14.7 5.3.3 5.3.4
19.5	ungenügende Sicht aus der Fahr- bzw. Arbeitsposition	5.3.1.1, 5.3.2.9, 5.3.2.7, 5.5.8, 5.8
19.6	ungenügende Arbeits- bzw. Fahrbeleuchtung	5.3.2.10, 5.8.2, 5.17.8
19.7	ungeeigneter Sitz	5.4.1, 5.4.2
19.8	Lärm am Arbeitsplatz	5.13
19.9	Vibration am Fahrer- bzw. Arbeitsplatz	5.4.1.4
19.10	unzureichende Evakuierungsmöglichkeiten/Notausgänge	5.3.2.3, 5.3.2.4
20	zurückzuführen auf das Steuerungssystem	
20.1	ungeeignete Konstruktion von Energie bzw. Steuerkreisen	5.6, 5.7, 5.18

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Nr.	Gefährdungen	Entsprechende Abschnitte in dieser Europäischen Norm
20.2	ungeeignete Positionierung von Stellteilen	5.5.1, 5.5.2, 5.5.3, 5.5.4, 5.5.7
20.3	ungeeignete Konstruktion von Stellteilen und ihrer Betriebsweisen	5.5, 5.6, 5.7
21	durch Arbeit an der Maschine (Stabilitätsverlust)	5.11, 5.12, 5.15, 7.2
22	zurückzuführen auf die Energiequelle und Energieübertragung	
22.1	Gefährdungen durch Motor und Batterien	5.3.1.3, 5.17.5, 5.17.6, 5.22.4
22.2	Gefährdungen durch die Energieübertragung zwischen Maschinen	5.14.3
22.3	Gefährdungen durch Bergung, Transport, Heben und Abschleppen	5.15
23	durch/für dritte Personen	
23.1	unerlaubtes Starten/Benutzen	5.5.2
23.2	Bewegung eines Maschinenteils über seine Halteposition hinaus	5.5.6, 5.11
23.3	Fehlen oder mangelnde Eignung von optischen oder akustischen Warneinrichtungen	5.5.8, 5.9, 7.1, Anhang C
24	Unzureichende Anweisungen für den Fahrer/Maschinenführer (Betriebsanleitung, Zeichen, Warnhinweise und Kennzeichnung)	5.3.1.5, 5.5.1, 5.5.8.2, 5.5.8.3, 5.9, 5.13.1.3, 5.15, Abschnitt 7, B.1.2, B.2.3, B.2.4, Anhang C, D.7, E.6
Zusätzliche Gefährdung, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse auf Grund von Hebevorgängen		
25	Mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignissen	
25.1	durch herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Anstoßen der Maschine wegen:	5.12, 5.15.4, Anhang D, F.2
25.1.1	mangelnder Stabilität	5.10, 5.11, 5.15.4, 7.1, Anhang B
25.1.2	unerwarteter/unbeabsichtigter Ladungsbewegungen	F.5
25.1.3	ungeeigneter Befestigungsmittel/Zubehörteile	5.12.1, B.2
25.2	durch ungenügende mechanische Festigkeit von Bauteilen	5.12.2, E.2, E.3, E.5
25.3	durch ungeeignete Auswahl von Ketten, Seilen, Hebeeinrichtungen und Zubehör und deren ungeeigneten Einbau in die Maschine	E.2, E.4, E.5
Zusätzliche Gefährdung und Gefährdungsereignisse aufgrund von Arbeiten unter Tage:		
26	Mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse, aufgrund von:	5.23
26.1	Maschinenführerplatz	5.3, 5.4, Anhang D, F.2
26.2	eingeschränkte Bewegung von Personen	F.2.1
26.3	Feuer und Explosion	F.3
26.4	Emission von Staub, Gasen usw.	F.3
26.5	Warnhinweise	F.4, F.5

Anhang B (normativ)

Anforderungen für Arbeitsausrüstungen und Schnellwechseleinrichtungen

B.1 Arbeitsausrüstungen

B.1.1 Allgemeines

Der Maschinenhersteller muss den Umfang, das sichere Anbringen sowie die Benutzung der Arbeitsausrüstungen festlegen, die mit der Maschine bestimmungsgemäß betrieben werden können.

Anforderungen für Tragmittel, die im Hebezeugbetrieb eingesetzt werden, sind im Anhang E beschrieben.

B.1.2 Kennzeichnung

Die Ausrüstung muss dauerhaft mit den folgenden Informationen gekennzeichnet sein:

- Name und Anschrift des Herstellers;
- Typ-Bezeichnung (z. B. Teile-Nummer);
- Masse in Kilogramm (kg);
- Betriebsdruck in Pascal (Pa), falls relevant;
- Fassungsvermögen der Ausrüstung, z. B. in Kubikmeter (m³), falls relevant.

ANMERKUNG Auswechselbare Ausrüstungen sind in dem EWR mit der CE-Kennzeichnung zu versehen.

B.1.3 Anweisungen

Der Hersteller der Arbeitsausrüstung muss Anweisungen zur Montage und Verwendung der Ausrüstung bereitstellen.

B.2 Schnellwechseleinrichtung

B.2.1 Verriegelung

Das Verriegelungssystem der Schnellwechseleinrichtung muss folgende Anforderungen erfüllen:

- das Verriegelungssystem der Schnellwechseleinrichtung muss mit einer formschlüssigen Verbindung ausgerüstet sein und die Verriegelungsstellung unter allen vorgesehenen/üblichen Betriebsbedingungen halten;
- es muss möglich sein, die Verriegelungsstellung der Schnellwechseleinrichtung vom Maschinenführerplatz aus oder von der Position aus, von der das Verriegelungsstellteil betätigt wird, zu überprüfen;

- es darf nicht möglich sein, dass sich die Verriegelung bei einer Funktionsstörung oder beim Verlust der Verriegelungskräfte löst.

Keilförmige Verriegelungssysteme müssen ständig mit Kraft (z. B. ständiger Druckbeaufschlagung mit offenem Rückfluss, hydraulischem Druckspeicher, Federspeicher) beaufschlagt werden, um die Arbeitsausrüstung in Verriegelungsposition zu halten.

B.2.2 Stellteile

Zur Betätigung eines hydraulisch betriebenen Verriegelungs- und Entriegelungssystems einer Schnellwechseleinrichtung muss vorzugsweise ein separates Stellteil vorhanden sein.

Das Stellteil muss gegen unbeabsichtigte Betätigung gesichert sein (siehe 5.5.3).

Wenn die Betätigungseinrichtung in ein Stellteil der Maschine integriert ist, das für andere Funktionen als das Verriegeln/Entriegeln der Schnellwechseleinrichtung genutzt wird, müssen die folgenden Anforderungen erfüllt sein:

- die Aktivierung der Entriegelungsfunktion darf nur möglich sein, wenn 2 unabhängige Stellteile (beide mit selbsttätiger Rückstellung) gleichzeitig betätigt werden, oder
- das Umschalten auf die Entriegelungsfunktion muss durch ein akustisches Signal so lange angezeigt werden, bis die Entriegelungsfunktion wieder deaktiviert wird. Die Entriegelung der Schnellwechseleinrichtung darf nicht möglich sein, falls die Funktion des akustischen Signals (z. B. Kabelbruch) versagt. Die korrekte Funktion des akustischen Signals muss bei jedem Start des Motors überprüft werden.

Die aktivierte Betriebsfunktion von solchen Stellteilen (mit alternativer Funktion) muss angezeigt werden (siehe 5.5.3). Bei einer mechanischen Umschaltung des hydraulischen Kreislaufes (z. B. durch einen Kugelhahn) muss es möglich sein, die gewählte Betriebsfunktion vom Maschinenführerplatz aus zu überprüfen. Die Stellung der mechanischen Umschaltung muss gekennzeichnet und deutlich vom Maschinenführerplatz einzusehen sein.

B.2.3 Kennzeichnung

Die Kennzeichnung entsprechend B.1.2, mit Ausnahme der Anmerkung, gilt auch für Schnellwechseleinrichtungen, wenn sie nicht dauerhaft in die Maschine/Arbeitseinrichtung integriert sind.

B.2.4 Anweisungen

Der Hersteller der Schnellwechseleinrichtung muss Anweisungen zu Montage, Verriegelung, Prüfverfahren und zum Einfluss auf die zulässige Tragfähigkeit (Traglast)/ zulässige Hubfähigkeit (Traglast) bereitstellen. Das Kontrollverfahren für die Verriegelung muss im Detail, einschließlich der Sicherheitsvorkehrungen im Fall von vorgeschriebenen Kontrollen während des Betriebes, beschrieben sein.

Anhang C (informativ)

Anforderungen an Piktogramm-Sicherheitszeichen

C.1 Allgemeines

Sicherheitszeichen und Gefahrenpiktogramme sollen entsprechend den allgemeinen Prinzipien von ISO 9244:1995 gestaltet und ihre grundsätzliche Bedeutung, bevorzugt ohne Text, selbsterklärend und allgemein verständlich sein. Sie sollen dauerhaft an der Erdbaumaschine angebracht und in der Betriebsanleitung dargestellt und beschrieben sein. Ihre Anordnung an der Maschine soll in der Betriebsanleitung dargestellt werden.

Die Warnhinweise auf den Zeichen sollen dauerhaft und aus ausreichender Entfernung deutlich lesbar sein, um die Sicherheit von Personen in der Umgebung der Maschine sicherzustellen.

C.2 Warnzeichen

Das Warnzeichen (siehe Bild C.1) soll entsprechend Bild 7 von ISO 9244:1995 gestaltet sein. Es soll hauptsächlich Außenstehende, die sich der Maschine während des Betriebes nähern, warnen. Das Warnzeichen kann auch zusammen mit Gefahrenhinweis-Piktogrammen (siehe Bilder C.3 bis C.5) verwendet werden.

C.3 Gefahrenhinweis-Piktogramme

Zusätzliche Gefahrenhinweis-Piktogramme, kombiniert mit dem Warnzeichen (siehe Bild C.1 bis C.5) sollten verwendet werden, um den Maschinenführer oder das Servicepersonal bei der Durchführung von Instandhaltungs- oder Wartungsarbeiten zu warnen. Die Sicherheitszeichen sollen im Doppelformat entweder vertikal oder horizontal gestaltet sein (siehe Bilder C.2 bis C.4).

C.4 Abmessungen

Die empfohlene Mindestgröße der Sicherheitszeichen im Doppelformat soll Bild 13 von ISO 9244:1995 entsprechen. Größere oder kleinere Formate können, falls erforderlich, verwendet werden.

Sicherheitszeichen sollen von außerhalb des Gefahrenbereichs lesbar sein, um Außenstehende, die sich der Maschine während des Betriebes nähern, zu warnen.

C.5 Farbliche Gestaltung von Sicherheitszeichen

Die Farbe von Sicherheitszeichen, Rahmen- und Trennlinien sollen 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4 und 9.5 von ISO 9244:1995 entsprechen.

C.6 Anordnung

Sicherheitszeichen und Gefahrenhinweis-Piktogramme sollen dem jeweiligen Gefahrenbereich zugeordnet, gut sichtbar und so nah wie praktisch möglich an der Gefahrenstelle der Maschine angebracht sein.

Beispiele für Sicherheits-Piktogramme



Bild C.1 — „Warnzeichen“

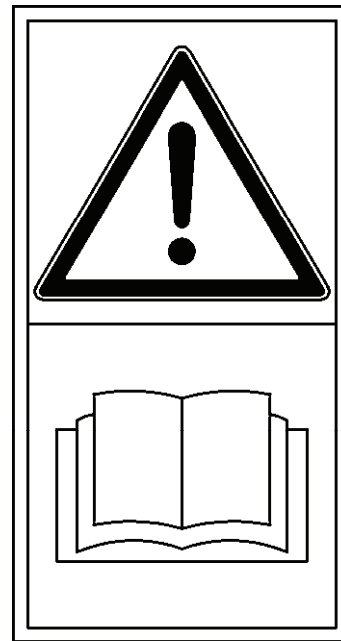


Bild C.2 — „Betriebsanleitung lesen“



Bild C.3 — „Quetschgefährdung“



Bild C.4 — „Schneidgefährdung“



Bild C.5 — „Heiße Oberflächen“

ANMERKUNG Das Warnzeichen kann im oberen Teil des Piktogramms anstelle der Gefahrenbeschreibung verwendet werden.

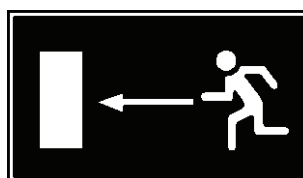


Bild C.6 — „Notausgang“

Anhang D (normativ)

Anforderungen an höhenverstellbare Maschinenführerplätze

D.1 Allgemeines

Maschinen mit höhenverstellbaren Maschinenführerplätzen müssen, unabhängig von der Verstellhöhe, die Anforderungen von 5.3, 5.4 und 5.5 erfüllen. Die Anforderungen von 5.2 müssen erfüllt sein, wenn sich der Maschinenführerplatz in der untersten Position befindet.

Die Hub- und Senkgeschwindigkeit des höhenverstellbaren Maschinenführerplatzes darf bei normalen Betriebsbedingungen 0,6 m/s nicht überschreiten. Im Fall eines Bruchs der hydraulischen Leitungen dürfen 0,4 m/s nicht überschritten werden.

Müssen Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten bei angehobenem Maschinenführerplatz durchgeführt werden, muss eine mechanische Abstützeinrichtung vorhanden sein. Die Einrichtung muss einer Belastung, die der 2fachen Masse des Maschinenführerplatzes entspricht, standhalten.

D.2 Stellteil für die Höhenverstellung

Das Stellteil für die Höhenverstellung muss deutlich gekennzeichnet und gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sein.

D.3 Notablass

Bei Energieausfall, Ausfall des Motors oder einem Fehler im hydraulischen System muss es dem Maschinenführer möglich sein, den Maschinenführerplatz bis auf die unterste Position (unabhängig von der aktuellen Position) abzusenken oder den Maschinenführerplatz sicher zu verlassen, z. B. über Stufen oder Treppen. Ein sicheres Absenken des Maschinenführerplatzes durch eine Person von außerhalb des Maschinenführerplatzes muss möglich sein.

Das Stellteil für den Notablass muss als Sicherheitseinrichtung rot gekennzeichnet sein.

D.4 Quetschgefährdung

Der Gefahrenbereich zwischen dem Maschinen-Hauptrahmen und der Plattform des höhenverstellbaren Maschinenführerplatzes muss durch eine gelb schwarze Schraffierung nach ISO 3864-1:2002 und ISO 3864-2:2004 und durch Warnzeichen entsprechend Anhang C gekennzeichnet werden. Hat der Maschinenführer keine direkte Sicht auf den Gefahrenbereich zwischen dem höhenverstellbaren Maschinenführerplatz und dem Rahmen, müssen z. B. Außenspiegel angeordnet werden, die es dem Maschinenführer ermöglichen, den Gefahrenbereich während des Absenkens des Maschinenführerplatzes zu überwachen.

D.5 Absturzsicherung für den Maschinenführer

Ist die Maschine dazu bestimmt, bei angehobener Position des Maschinenführerplatzes mit geöffneter Tür verwendet zu werden, und besteht dabei eine Absturzgefahr, muss ein Sitzgurt oder eine Schutzeinrichtung (z. B. Bügel, Kette oder Gurt) in der Türöffnung 700 mm über dem Boden des Maschinenführerplatzes vorhanden sein. Die Einrichtung muss gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert sein.

D.6 Überrollschutzaufbauten (ROPS) für höhenverstellbaren Maschinenführerplatz

Für Maschinen, für die ein ROPS erforderlich ist (z. B. Grabenfräsen), gilt EN 13510:2000 mit den folgenden Abweichungen:

- der ROPS für den Maschinenführerplatz muss als separater unabhängiger ROPS (ROPS, der nicht mit dem Maschinenrahmen verbunden ist) betrachtet werden;
- ausschließlich der vertikale Belastungstest, entsprechend 6.3 der EN 13510:2000, ist in allen Ebenen anzuwenden;
- für den Fall, dass der Maschinenführerplatz in einer oder mehreren Ebene(n) symmetrisch konstruiert ist (vorn/hinten, links/rechts, oben/unten), ist es ausreichend, den (die) Test(s) nur in einer Richtung der Symmetrieebene/n auszuführen;
- 8.8 von EN 13510:2000 ist nicht anzuwenden.

D.7 Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung muss Sicherheitshinweise für höhenverstellbare Maschinenführerplätze enthalten, zum Beispiel:

- die Verwendung des Sitzgurts;
- Position des Maschinenführerplatzes beim Verfahren;
- Notfallanweisungen;
- Hinweise zur Verwendung der mechanischen Abstützung für Instandhaltungsarbeiten.

Anhang E (normativ)

Anforderungen an Tragmittel für den Hebezeugbetrieb

E.1 Allgemeines

Dieser Anhang beschreibt Anforderungen an die Festigkeit, Montage und den Betrieb von Tragmitteln, die für den Hebezeugbetrieb bei Erdbaumaschinen verwendet werden.

Die in diesem Anhang beschriebenen Prüfungen können durch Berechnungen ersetzt werden.

E.2 Begriffe und Abkürzungen

E.2.1

Tragmittel

eine Einrichtung die für den Hebezeugbetrieb verwendet wird und an die Arbeitsausrüstung (Arbeitswerkzeug) oder die Arbeitseinrichtung der Erdbaumaschine angebaut oder integriert ist

E.2.2

Anschlagmittel

eine Kombination aus geeigneten Bauteilen, z. B. Ketten, Stahlseilen oder Hebebänder (siehe auch EN 1492-1:2000 und EN 1492-2:2002), um die Last an das Tragmittel (z. B. Haken) anzuschlagen

E.2.3

zulässige Hublast (RLL)

die maximale Masse, für die das/die Tragmittel ausgelegt ist/sind

ANMERKUNG Die zulässige Hublast (RLL) kann von der zulässigen Tragfähigkeit (Traglast)/zulässigen Hubfähigkeit (Traglast) der Maschine abweichen.

E.2.4

Anbauhaken

ein Bauteil, vorgesehen zur Anbringung an einer Arbeitsausrüstung (Arbeitswerkzeug) oder Arbeitseinrichtung der Erdbaumaschine, das entweder angeschweißt oder angeschraubt ist

E.3 Sicherheitsanforderungen

E.3.1 Anbringung und Befestigung

Das/die Tragmittel muss/müssen so an der Arbeitsausrüstung oder anderen Teilen der Erdbaumaschine angebracht werden, dass ein unbeabsichtigtes Aushängen des Anschlagmittels vermieden wird (Prüfanforderungen siehe E.4.2).

Die Anbaulage an der Arbeitsausrüstung oder Arbeitseinrichtung muss so gewählt werden, dass eine bestmögliche Sichtverbindung zwischen dem Maschinenführer und dem Anschläger (Person, die das Anschlagmittel in das/die Tragmittel einhängt) besteht.

Die Anbaulage des/der Tragmittel ist so zu wählen, dass durch andere Maschinenteile das Anschlagmittel nicht aus der Vertikalen Lastrichtung abgelenkt wird, ausgenommen, das Anschlagmittel wird über eine Schaufelrückwand (siehe Bild F.1) oder über eine Rundung mit ausreichendem Durchmesser geführt.

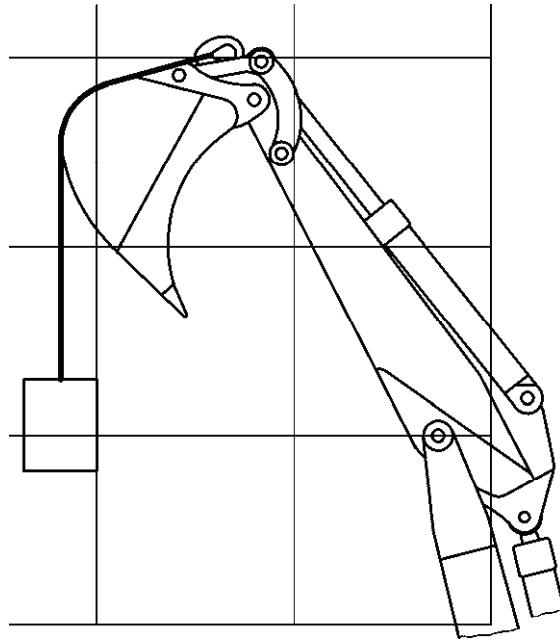


Bild E.1 — Führung des Anschlagmittels über eine Schaufelrückwand

Das/die Tragmittel muss/müssen so angeordnet und ausgeführt sein, dass das Risiko eines unbeabsichtigten Lösens des Anschlagmittels vermieden wird.

Es dürfen keine Schädigungen des Anschlagmittels durch andere Teile der Erdbaumaschine, z. B. scharfe Kanten, möglich sein.

Das/die Tragmittel ist/sind so anzubringen, dass Gefahrenstellen (Quetsch- und Scherstellen oder drehende Teile) für den Anschläger vermieden werden.

Das/die Tragmittel ist/sind so anzuordnen, dass ein An- und Aushängen des Anschlagmittels leicht möglich ist.

Das/die Tragmittel ist/sind so anzubringen, dass sowohl bei normalem Arbeitseinsatz der Erdbaumaschine als auch beim Hebezeugeinsatz keine Behinderungen (z. B. Verhaken) entstehen.

E.3.2 Ausführung und Festigkeit des Tragmittels

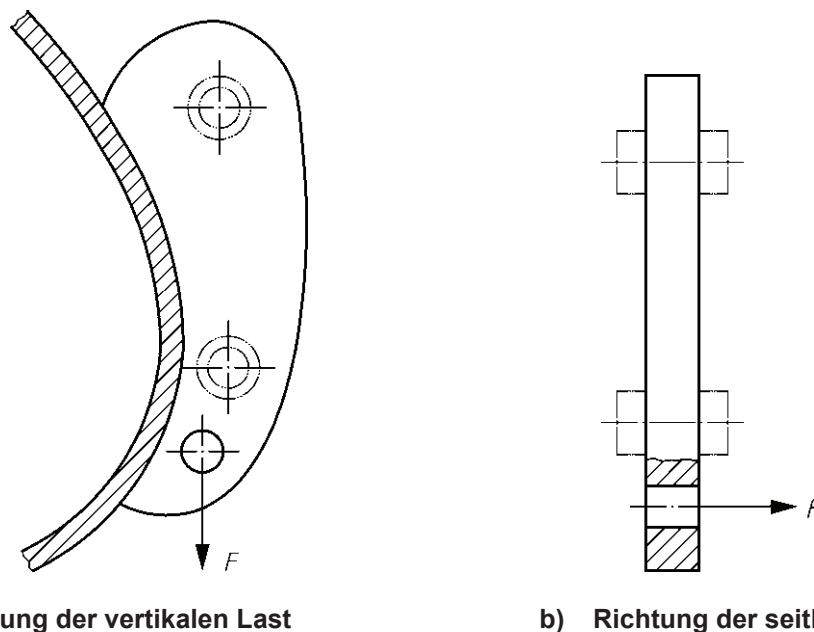
E.3.2.1 Tragmittel, bereitgestellt durch den Maschinenhersteller

Das Tragmittel ist so auszuführen, dass es den Belastungen, die bei den unterschiedlichen Stellungen der Arbeitsausrüstung oder der Teile des Auslegers auftreten können, standhält. Hierbei sind auch die in der Praxis auftretende seitliche Belastung und Schrägzug zu berücksichtigen.

E.3.2.2 Tragmittel, bereitgestellt durch den Hersteller der Arbeitsausrüstung (Arbeitswerkzeug)

Das Tragmittel muss folgende Anforderungen erfüllen:

- nach dem Belastungstest mit dem 2,5fachen Wert der Hublast (RLL) in vertikaler Richtung (siehe Bild E.2 a)) dürfen keine sichtbaren Verformungen feststellbar sein;
- nach dem Belastungstest mit dem 1,5fachen Wert der Hublast (RLL) in seitlicher Richtung (siehe Bild E.2 b)) dürfen keine sichtbaren Verformungen feststellbar sein;



a) Richtung der vertikalen Last

b) Richtung der seitlichen Last

Bild E.2 — Belastungsrichtungen

Die Festigkeitsanforderungen können durch Prüfung oder Berechnung nachgewiesen werden.

E.4 Prüfung durch den Hersteller

E.4.1 Mechanische Eigenschaften

Die mechanischen Eigenschaften der Tragmittel müssen nach den Anforderungen, wie in E.3.2.1 oder E.3.2.2 festgelegt, geprüft werden.

E.4.2 Prüfung unter Betriebsbedingungen

Die folgende Prüfung ist erforderlich, wenn der Hersteller der Arbeitsausrüstung das/die Tragmittel zur Verfügung stellt.

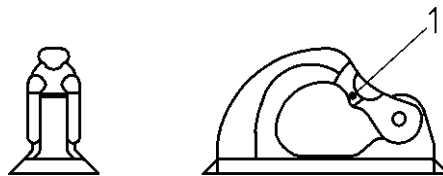
Die folgenden Kriterien in Bezug auf Anbaulage und Funktion des/der Tragmittel(s) müssen durch einen praktischen Test geprüft werden:

- Tragmittel dürfen beim normalen Arbeitseinsatz keine Gefährdung verursachen oder die Einsatzmöglichkeit der Arbeitsausrüstung beeinträchtigen;
- keine Beeinträchtigung der Funktion des/der Tragmittel(s) durch äußere Einflüsse (z. B. starke Verschmutzung, die nicht mit einfachen Mitteln beseitigt werden kann);
- kein Lösen des Anschlagmittels vom Tragmittel in der ungünstigsten Stellung des/der Arbeitswerkzeuges/Arbeitsausrüstung.

E.5 Zusätzliche Anforderung für Anbauhaken, verwendet als Tragmittel

E.5.1 Sicherheitsklappe

Anbauhaken müssen mit einer Sicherheitsklappe (siehe Bild E.3) ausgerüstet sein, außer ein unbeabsichtigtes Lösen des Anschlagmittels oder der Last vom Anbauhaken wird durch eine andere konstruktive Maßnahme verhindert. Beschädigungen der Sicherheitsklappe bedingt durch eine ungünstige Anordnung des Anbauhakens sind zu vermeiden. Ist eine Sicherheitsklappe vorhanden, muss diese den Anforderungen von 5.6 der EN 1677-2:2000 entsprechen.



Legende

1 Sicherheitsklappe

Bild E.3 — Anbauhaken

E.5.2 Ausführung und Festigkeit

E.5.2.1 Anbauhaken

Der Anbauhaken ist so zu konstruieren und zu prüfen, dass er bei den unterschiedlichen Stellungen der Arbeitsausrüstung (des Arbeitswerkzeuges) oder der Arbeitseinrichtung den nachfolgend aufgeführten Beanspruchungen standhält:

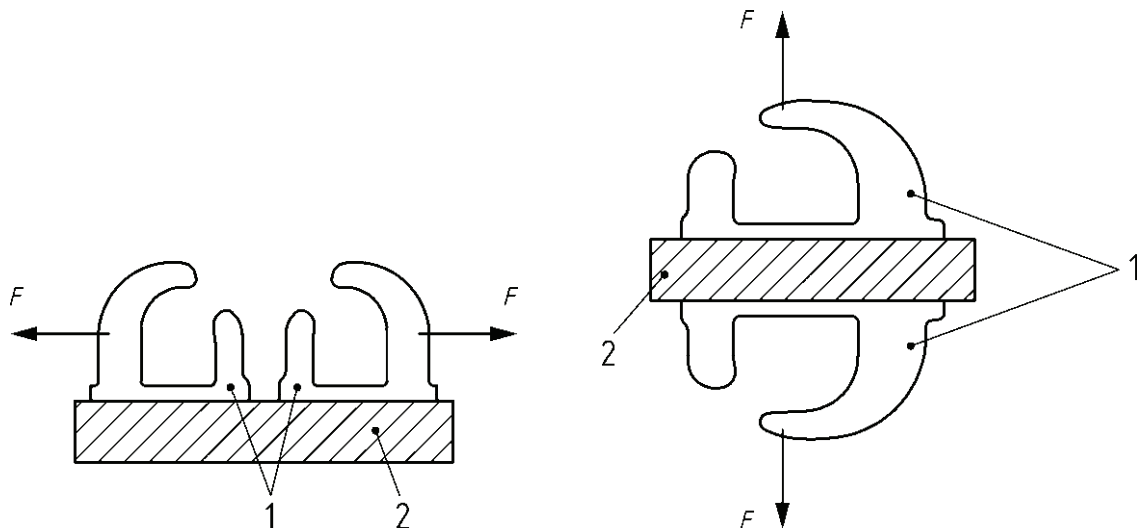
- dem 4fachen der zulässigen Hublast (RLL) bei Belastung in vertikaler Richtung (siehe Bild E.4 a)); eine Verformung ist zulässig, aber die Last muss weiterhin gehalten werden;
- dem 2,5fachen der zulässigen Hublast (RLL) bei Belastung senkrecht zur vertikalen Richtung (siehe Bild E.4 b)); eine Verformung ist zulässig, aber die Last muss weiterhin gehalten werden;
- nach dem Belastungstest mit dem 1,5fachen Wert der Hublast (RLL) in seitlicher Richtung (siehe Bild E.4 c)) dürfen keine sichtbaren Verformungen feststellbar sein.

E.5.2.2 Schraubbare Anbauhaken

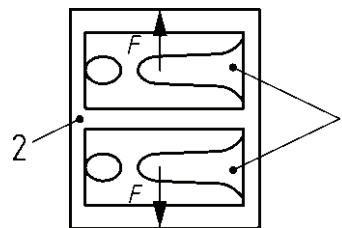
Die

- Schraubenabmessungen;
- Schraubenqualität (z. B. 8.8);
- Bohrungen der Grundplatte und
- Bohrungsabstände

von schraubbaren Anbauhaken müssen so konstruiert sein, dass die Anforderungen nach E.5.2.1 erfüllt werden.



a) Prüfung in Richtung der vertikalen Belastung b) Prüfung senkrecht zur Richtung der vertikalen Belastung



c) Prüfung der seitlichen Belastung

Legende

- 1 Anbauhaken angeschweißt an eine Grundplatte
- 2 Grundplatte

Bild E.4 — Belastungsrichtung (Beispiele für die Grundplatte)

E.5.3 Anbringung und Befestigung von Anbauhaken

Zusätzlich zu E.3.2 gelten die folgenden Anforderungen für Anbauhaken:

Jedem Anbauhaken muss eine Anbauanleitung für das Anschweißen oder Anschrauben beigelegt werden, die die nachfolgenden Informationen beinhaltet.

a) für anschweißbare Haken:

- Schweißerlaubnis, z. B. geprüfter Schweißer nach EN 287-1:2004, 111 oder 114 ff P;
- Art der Schweißelektrode;
- erforderlicher Querschnitt der Schweißnaht;
- Mindestdicke und Qualität des Materials, an das der Anbauhaken angeschweißt werden muss, sowie die Position der Anbringung;
- Anforderungen für das Vorwärmen der Anschweißstelle;

b) für anschraubbare Haken:

- erforderliche Schraubengröße;

EN 474-1:2006 (D)

- erforderliche Schraubenqualität;
- erforderliches Anzugsdrehmoment;
- Mindestdicke und Qualität des Materials, an das der Anbauhaken angeschraubt werden muss, sowie die Position der Anbringung.

E.5.4 Prüfung der mechanischen Eigenschaften

E.5.4.1 Allgemeines

Zusätzlich zu E.4 müssen die in E.5.4.2 und E.5.4.3 beschriebenen Prüfungen durchgeführt werden.

E.5.4.2 Mechanische Eigenschaften

Mindestens drei Muster müssen geprüft werden. Diese müssen die Anforderungen von E.5.2 erfüllen.

E.5.4.3 Prüfung unter Betriebsbedingungen

Die Prüfungen unter Betriebsbedingungen nach E.4.2 gelten auch für Anbauhaken. Zusätzlich müssen mögliche Beschädigungen der Sicherheitsklappe in Abhängigkeit von der ungünstigsten Position der Arbeitsausrüstung (Arbeitswerkzeug) oder der Arbeitseinrichtung überprüft werden.

E.5.4.4 Nachweis

Die Ergebnisse der Prüfungen müssen in einer Prüfbescheinigung mit Ausstellungsdatum und Angabe des Prüfers festgehalten werden.

E.5.5 Kennzeichnung

Tragmittel müssen dauerhaft mit Angaben zur Identifikation sowie der zulässigen Hublast (RLL) nach E.2.3 gekennzeichnet sein.

E.6 Betriebsanleitung

Vom Hersteller des Tragmittels muss eine Betriebsanleitung mitgeliefert werden, die folgende Informationen zur Verwendung des Tragmittels enthält:

- die bestimmungsgemäße Verwendung des Tragmittels;
- das sichere Anschlagen der Last;
- die Sichtkontrolle;
- eine Empfehlung zur regelmäßigen Überprüfung des Tragmittels.

Wenn der Hersteller des Tragmittels nicht der Hersteller der Maschinen ist, muss die Betriebsanleitung zusätzlich Folgendes enthalten:

- Informationen bezüglich der richtigen Dimension des Tragmittels, bezogen auf die jeweilige Maschinengröße, ihrer Arbeitseinrichtung und Arbeitsausrüstung;
- Anleitungen zur Anbringung und Befestigung (siehe E.3.1 und E.5.3, falls erforderlich);
- Anleitungen zur Durchführung der Prüfung unter Betriebsbedingungen (siehe E.4.2 und E.5.4.3, falls erforderlich) durch den Anwender.

Anhang F (normativ)

Anforderungen für Erdbaumaschinen, verwendet im Untertageeinsatz in nicht explosionsgefährdeter Umgebung

F.1 Allgemeines

Dieser Anhang beinhaltet zusätzliche Anforderungen und Ausnahmen für Erdbaumaschinen, die ausschließlich dazu bestimmt sind, im Untertageeinsatz in nicht explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt zu werden.

ANMERKUNG 1 Beispiele für den Untertageeinsatz sind der Untertagebergbau und der Tunnelbau.

ANMERKUNG 2 Für zusätzliche Anforderungen beim Einsatz von Erdbaumaschinen unter Tage in explosionsgefährdeter Umgebung siehe EN 1710:2005.

ANMERKUNG 3 Die Fertigstellung oder die Instandhaltungsarbeit in offenen Tunneln ist, entsprechend diesem Dokument, nicht als Untertageeinsatz anzusehen.

F.2 Maschinenführerplatz

F.2.1 Maschinenführerplatz mit Kabine

Erdbaumaschinen im Untertageeinsatz müssen mit einer Kabine entsprechend 5.3 ausgerüstet sein.

F.2.2 Maschinenführerplatz mit reduzierten Abmessungen der Kabine

F.2.2.1 Ausnahmen von F.2.1

Die folgenden Ausnahmen von F.2.1, die in F.2.2.2 bis F.2.2.5 beschrieben sind, sind akzeptabel, wenn die Maschine für einen Untertageeinsatz vorgesehen ist, der eine Kabinenhöhe nach 5.3 nicht zulässt.

F.2.2.2 Mindest-Freiraum

Die Mindest-Freiraumhöhe von Maschinen mit Kabine darf bis zu einem Wert von 900 mm über SIP reduziert werden.

F.2.2.3 Vibrationsübertragung

Der Sitz muss EN ISO 7096:2000 entsprechen. Falls dies aus technischen Gründen nicht möglich ist, kann ein Sitz entsprechend der Spektralklasse EM 8 nach EN ISO 7096:2000 verwendet werden.

F.2.2.4 Sitz

Falls die Anforderungen von 5.4.1.3 aufgrund der räumlichen Verhältnisse nicht eingehalten werden können, kann auf die Höhenverstellung entsprechend ISO 11112:1995, Tabelle 1, h_1 verzichtet werden.

F.2.2.5 Alternative Öffnung (Notausgang)

Eine alternative Öffnung muss vorhanden sein. Die rechteckigen Abmessungen dürfen 470 mm 600 mm nicht unterschreiten.

F.2.3 Maschinenführerplatz ohne Kabine

Falls Gefährdungen durch Überrollen, herabfallende Gegenstände, Staub, Lärm oder hohe Temperaturen nicht signifikant sind, können Maschinen ohne Kabine eingesetzt werden.

F.3 Abgasemission des Motors und Kraftstoff

F.3.1 Motor und Kraftstoff

Es dürfen ausschließlich Motoren mit geringer Abgasemission eingesetzt werden, die mit der bestmöglichen verfügbaren Technologie zur Abgasreduzierung ausgestattet und die für die Bedingungen des Einsatzortes angepasst sind.

Beim Einsatz von Verbrennungsmotoren müssen Dieselmotoren verwendet werden.

Der Flammpunkt des Kraftstoffes darf nicht unter 55°C liegen.

ANMERKUNG Verbrennungsmotoren sollten in den EWR-Staaten typgeprüft sein.

F.3.2 Kraftstoffsystem

Für den Fall eines Defekts der Kraftstoffleitung zwischen Kraftstofftank und Motor muss eine Einrichtung zum Absperren der Kraftstoffleitung vorhanden sein. Diese Einrichtung muss so nahe wie möglich am Kraftstofftank und an einer leicht zugänglichen Stelle angeordnet sein, um durch das Absperren ein Austreten von Kraftstoff zu verhindern.

F.4 Beleuchtungseinrichtung, Signal- und Markierungsleuchten und Reflektoren

F.4.1 Allgemeines

5.8.2 gilt mit den in F.4.2 bis F.4.4 beschriebenen Ausnahmen.

F.4.2 Anordnung der Beleuchtungseinrichtung

Die Anordnung der Beleuchtungseinrichtung, wie in ISO 12509:2004 spezifiziert, kann an die Anforderungen des Untertageeinsatzes angepasst werden.

F.4.3 Rückleuchten

5.8.2 gilt mit folgender Ergänzung:

ISO 12509:2004, Anhang E.10, gilt auch für die Maschinenkategorien I A, I B und III B.

F.4.4 Maschinen, die im Arbeitszyklus in beiden Richtungen arbeiten

Wenn eine Maschine dazu geeignet ist, in beiden Richtungen (vorwärts/rückwärts) eingesetzt zu werden, muss die Beleuchtungsanlage mit einer speziellen Warnleuchte und Arbeitsscheinwerfern in beiden Richtungen sowie an der Vorder- und Rückseite jeweils mit Hauptscheinwerfern (weiß) und Rückleuchten (rot) ausgestattet sein. Die Funktion muss entsprechend dem eingelegten Fahrtrichtungsgang automatisch wechseln.

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 Mandates, 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 für Maschinen 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 den 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

EG-Richtlinien

- [1] 67/548/EWG, Artikel (2) der Richtlinie des Rates 67/548/EWG vom 27. Juni 1967 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften zur Klassifizierung, Verpackung und Kennzeichnung von gefährlichen Substanzen
- [2] 73/23/EWG, Richtlinie des Rates vom 19. Februar 1973 betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen
- [3] 87/404/EWG, Richtlinie des Rates vom 25. Juni 1987 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten bezüglich einfacher Druckbehälter
- [4] 89/336/EWG, Richtlinie des Rates vom 3. Mai 1989 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedsstaaten über elektromagnetische Verträglichkeit
- [5] 92/58/EWG, Richtlinie des Rates vom 24. Juni 1992 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz
- [6] 94/9/EG, Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Ausrüstungen und Schutzsysteme, vorgesehen für die Verwendung in potentieller explosiver Atmosphäre
- [7] 97/23/EG, Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. Mai 1997 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Druckgeräte
- [8] 97/68/EG, Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 1997 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Maßnahmen der Bekämpfung der Emission von gasförmigen Schadstoffen und Luftverunreinigungspartikeln aus Verbrennungsmotoren für mobile Maschinen und Geräte
- [9] 98/37/EG, Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juni 1998 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen
- [10] 2000/14/EG, Richtlinie 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.
- [11] Positionspapier zur Anwendung der Anleitung zur Anwendung der Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräte und Maschinen
- [12] Gemeinsame Position (EG) Nr. 20/97, angenommen vom Rat am 17. April 1997 mit dem Ziel zur Übernahme der Entscheidung Nr. 1971/EG bezüglich des Programms der Europäischen Gemeinschaft der Politik und Maßnahmen bezüglich der Umwelt und nachhaltiger Maßnahmen „Hinsichtlich Nachhaltigkeit“

ECE-Regeln

- [13] Vereinbarung der Vereinten Nationen hinsichtlich der Übernahme von einheitlichen Bedingungen für die Genehmigung der Ausrüstungsgegenstände und Teile von Kraftfahrzeugen und über die gegenseitige Anerkennung der Genehmigung (Economic Commission of Europe)
- [14] ECE R34, Einheitliche Vorschriften für die Genehmigung der Fahrzeuge hinsichtlich Verhütung von Brandgefahren

- [15] ECE R43, Anhang 5: Einheitliche Vorschriften für die Genehmigung des Sicherheitsglases und der Verglasungswerkstoffe — Scheiben aus gleichmäßig vorgespanntem Glas
- [16] ECE R46, Einheitliche Vorschriften für die Genehmigung von Rückspiegeln und die Anbringung von Rückspiegeln an Kraftfahrzeugen

Normen

- [17] EN 294:1992, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen*
- [18] EN 500 (alle Teile), *Bewegliche Straßenbaumaschinen*
- [19] EN 1492-1:2000, *Textile Anschlagmittel — Sicherheit — Teil 1: Flachgewebte Hebebänder aus Chemiefasern für allgemeine Verwendungszwecke*
- [20] EN 1492-2:2000, *Textile Anschlagmittel — Sicherheit — Teil 2: Rundschlingen aus Chemiefasern für allgemeine Verwendungszwecke*
- [21] EN 1710:2005, *Geräte und Komponenten für den Einsatz in schlagwettergefährdeten Bereichen von untertägigen Bergwerken*
- [22] EN ISO 11688-1:1998, *Akustik — Richtlinien für die Konstruktion lärmarmen Maschinen und Anlagen — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)*
- [23] EN ISO 11688-2:2000, *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)*
- [24] EN ISO 15667:2000, *Akustik — Leitfaden für den Schallschutz durch Kapseln und Kabinen (ISO 15667:2000)*
- [25] ISO 19472:2006, *Machinery for forestry — Winches — Dimensions, performance and safety (Forstmaschinen — Winden — Maße, Leistung und Sicherheit)*
- [26] ISO 6750:2005, *Earth-moving machinery — Operator's manual — Content und format (Erdbaumaschinen — Form und Inhalt von Bedienungsanleitungen)*
- [27] ISO 6746-1:2003, *Earth-moving machinery — Definitions and dimensions and codes — Part 1: Base machine (Erdbaumaschinen — Maße und deren Kurzzeichen — Teil 1: Grundmaschine)*
- [28] ISO 6746-2:2003, *Earth-moving machinery — Definitions and dimensions and codes — Part 2: Equipment and attachments (Erdbaumaschinen — Maße und deren Kurzzeichen — Teil 2: Arbeitseinrichtung)*
- [29] ISO 8084:2003, *Machinery for forestry — Operator protective structures — Laboratory tests performance requirements (Forstmaschinen — Schutzeinrichtungen für die Bedienungsperson (OPS) — Laborprüfungen und Festigkeitsanforderungen)*
- [30] ISO 9244:1995, *Earth-moving machinery — Safety signs and hazard pictorials — General principles (Erdbaumaschinen — Sicherheitszeichen und Gefahrensymbole — Gestaltungsregeln)*
- [31] ISO 9247:1990, *Earth-moving machinery — Electrical wires and cables — Principles of identification and marking (Erdbaumaschinen — Elektrische Leitungen und Kabel — Grundsätze für die Identifizierung und Kennzeichnung)*
- [32] ISO 10261:2002, *Earth-moving machinery — Product identification numbering system (Erdbaumaschinen — Nummerierungssystem zur Produktidentifizierung)*

- [33] ISO 10263-4:1994, *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)*
- [34] ISO 10263-5:1994, *Earth-moving machinery — Operator enclosure environment — Part 5: Windscreen defrosting system test method (Erdbaumaschinen — Umschlossene Arbeitsumgebung — Teil 5: Prüfverfahren für Systeme zur Enteisung von Windschutzscheiben)*