

DIN EN 474-1

ICS 53.100

Entwurf

Einsprüche bis 2017-07-05
 Vorgesehen als Ersatz für
 DIN EN 474-1:2014-03 und
 DIN EN 474-1
 Berichtigung 1:2016-11

**Erdbaumaschinen –
 Sicherheit –
 Teil 1: Allgemeine Anforderungen;
 Deutsche und Englische Fassung prEN 474-1:2017**

Earth-moving machinery –
 Safety –
 Part 1: General requirements;
 German and English version prEN 474-1:2017

Engins de terrassement –
 Sécurité –
 Partie 1: Prescriptions générales;
 Version allemande et anglaise prEN 474-1:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-05-05 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
 Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

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

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

Gesamtumfang 213 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Er beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen - Sicherheit“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN 474-1:2017.

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

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Ausschuss NA 060-13-01 AA „Erdbau-/Straßenbaumaschinen“ im Fachbereich „Bau- und Baustoffmaschinen“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Erdbau- und Straßenbaumaschinen sowie der Berufsgenossenschaften sind an der Erarbeitung beteiligt.

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

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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 474-1:2014-03 und DIN EN 474-1 Berichtigung 1:2016-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“ wurde aktualisiert;
- b) Aktualisierung aller sicherheitstechnischen Anforderungen;
- c) Aktualisierung der Illustrationen;
- d) Aktualisierung des informativen Anhangs ZA.

Erdbaumaschinen — Sicherheit — Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Engins de terrassement — Sécurité — Partie 1 : Prescriptions générales

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

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8l

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	14
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	17
5 Sicherheitsanforderungen	17
5.1 Allgemeines	17
5.2 Zugang	17
5.2.1 Allgemeine Anforderungen	17
5.2.2 Zugang zu Maschinen mit Knicklenkung	17
5.3 Maschinenführerplatz	18
5.3.1 Allgemeine Anforderungen	18
5.3.2 Maschinenführerplatz mit Kabine	19
5.3.3 Überrollschutzaufbauten (ROPS, en: roll-over protective structures)	21
5.3.4 Schutzaufbauten gegen herabfallende Gegenstände (FOPS, en: falling-object protective structures)	21
5.3.5 Höhenverstellbarer Maschinenführerplatz	21
5.3.6 Austausch von Schutzaufbauten	21
5.4 Sitz	22
5.4.1 Maschinenführersitz	22
5.4.2 Zusätzlicher Sitz	22
5.5 Stellteile und Kontrollanzeigen	23
5.5.1 Allgemeines	23
5.5.2 Start-/Stoppsystem	23
5.5.3 Unbeabsichtigte Betätigung	24
5.5.4 Pedale	24
5.5.5 Notabsenkung der Arbeitsausrüstung	24
5.5.6 Unkontrollierte Bewegungen	24
5.5.7 Fernsteuerung	24
5.5.8 Armaturen Brett, Kontrollanzeigen und Symbole	24
5.5.9 Vom Boden erreichbare Stellteile bei Maschinen mit aufsitzendem Maschinenführer	25
5.5.10 Stellteile von Maschinen ohne aufsitzenden Maschinenführer mit Griffleiste	25
5.5.11 Totmannschaltung	25
5.5.12 Wahl der Steuerungs- oder Betriebsart	25
5.6 Lenksystem	25
5.6.1 Allgemeines	25
5.6.2 Radmaschinen	25
5.6.3 Raupenmaschinen	25
5.7 Bremssystem	25
5.7.1 Bremssysteme für Maschinen mit aufsitzendem Maschinenführer müssen folgende Anforderungen erfüllen:	25
5.7.2 Bremssysteme für Maschinen ohne aufsitzenden Maschinenführer müssen folgende Anforderungen erfüllen:	26
5.8 Sicht	26

5.8.1	Sichtfeld des Maschinenführers.....	26
5.8.2	Beleuchtungseinrichtung, Signal- und Markierungsleuchten und Reflektoren.....	26
5.9	Signalhupen und Sicherheitskennzeichen	26
5.10	Reifen und Felgen.....	27
5.11	Standsicherheit	27
5.12	Hebebetrieb.....	27
5.12.1	Allgemeines	27
5.12.2	Tragmittel zum Heben.....	28
5.12.3	Einrichtung zum kontrollierten Absenken	28
5.12.4	Überlastwarneinrichtung.....	28
5.12.5	Tragfähigkeitsanzeige	28
5.12.6	Überlastsicherung.....	28
5.12.7	Tragfähigkeitsdiagramm.....	29
5.13	Lärm	29
5.13.1	Lärminderung.....	29
5.13.2	Messung der Lärmemission.....	29
5.14	Schutzmaßnahmen und -einrichtungen	30
5.14.1	Kontaminierter Bereich.....	30
5.14.2	Heiße Teile.....	30
5.14.3	Bewegliche Teile.....	30
5.14.4	Scharfe Kanten und spitze Winkel	31
5.14.5	Kotflügel.....	31
5.15	Bergen, Abschleppen zu Bergungszwecken (TARP, en: towing away for recovery purposes), Verzurren, Heben und Transportieren.....	31
5.15.1	Kombinierte Verwendung.....	31
5.15.2	Bergen.....	31
5.15.3	Verzurren	32
5.15.4	Heben	32
5.15.5	Abschleppen zu Bergungszwecken (TARP, en: towing away for recovery purposes)	32
5.15.6	Transportieren.....	32
5.16	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	32
5.17	Elektrische und elektronische Systeme	32
5.17.1	Allgemeines	32
5.17.2	Allgemeine Anforderungen an Klein- und Niederspannungssysteme.....	33
5.17.3	Anforderungen an Kleinspannungssysteme	34
5.17.4	Elektrischer Anschluss für Hilfsstarteinrichtungen.....	35
5.17.5	Steckdose für Beleuchtung.....	36
5.18	Hydraulikflüssigkeitssysteme	36
5.18.1	Allgemeines	36
5.18.2	Hydraulikschläuche.....	36
5.19	Kraftstofftanks, Hydrauliktanks und Druckbehälter.....	36
5.19.1	Allgemeines	36
5.19.2	Einfüllstutzen.....	37
5.19.3	Kraftstofftanks.....	37
5.19.4	Druckluftbehälter.....	37
5.20	Brandschutz.....	37
5.20.1	Feuerbeständigkeit.....	37
5.20.2	Feuerlöscher	37
5.21	Arbeitsausrüstungen.....	37
5.21.1	Allgemeines	37
5.21.2	Kennzeichnung.....	38
5.21.3	Anweisungen.....	38
5.22	Schnellkupplung	38
5.23	Wartung	38
5.23.1	Allgemeines	38

5.23.2	Regelmäßige Wartungsarbeiten	38
5.23.3	Abstützeinrichtungen	38
5.23.4	Zugang zum Motorraum	39
5.23.5	Abstützeinrichtung für die kippbare Kabine	39
5.24	Einsatz unter Tage in nicht explosionsgefährdeter Umgebung	39
5.25	Abrissmaschinen	39
5.26	Geschwindigkeitsbegrenzung für Maschinen ohne aufsitzenden Maschinenführer	39
6	Überprüfung	39
7	Benutzerinformation	43
7.1	Warnzeichen	43
7.2	Betriebsanleitung	43
7.2.1	Informationen zur Luftschallemission	43
7.2.2	Informationen zur Hand-Arm- und Ganzkörper-Schwingungsemission	44
7.2.3	Anweisungen und Informationen für Betrieb und Wartung der Maschine	45
7.3	Maschinenkennzeichnung	48
Anhang A (normativ) Liste der signifikanten Gefährdungen		49
Anhang B (normativ) Anforderungen an verstellbare Maschinenführerplätze		53
B.1	Begriffe	53
B.2	Allgemeines	53
B.3	Bewegungssteuerung	54
B.4	Notablass	54
B.4.1	Allgemeine Anforderungen	54
B.4.2	Geschwindigkeit	54
B.5	Gefährdung durch Quetschen	54
B.6	Absturzsicherung für den Maschinenführer	54
B.7	Schutzaufbauten für den Maschinenführer	54
B.7.1	Überrollschutzaufbau (ROPS)	54
B.7.2	Schutzaufbau gegen herabfallende Gegenstände (FOPS)/andere Schutzaufbauten	55
B.8	Betriebsanleitung	55
B.9	Kennzeichnung	55
Anhang C (normativ) Anforderungen an Tragmittel für den Hebebetrieb		56
C.1	Allgemeines	56
C.2	Begriffe	56
C.3	Sicherheitsanforderungen	56
C.3.1	Anbringung und Befestigung	56
C.3.2	Ausführung und Festigkeit der (des) Tragmittel(s)	57
C.4	Funktionsprüfung	58
C.4.1	Mechanische Eigenschaften	58
C.4.2	Prüfung unter Betriebsbedingungen	58
C.5	Zusätzliche Anforderungen für als Tragmittel verwendete Anbauhaken	59
C.5.1	Sicherheitsklappe	59
C.5.2	Ausführung und Festigkeit	59
C.5.3	Anbringung und Befestigung von Anbauhaken	60
C.5.4	Prüfung der mechanischen Eigenschaften	61
C.5.5	Kennzeichnung	61
C.6	Betriebsanleitung	61
Anhang D (informativ) Anforderungen für Erdbaumaschinen, verwendet im Untertageeinsatz in nicht explosionsgefährdeter Umgebung		63
D.1	Allgemeines	63
D.2	Maschinenführerplatz	63
D.2.1	Maschinenführerplatz mit Kabine	63
D.2.2	Maschinenführerplatz mit reduzierten Abmessungen der Kabine	63
D.2.3	Maschinenführerplatz ohne Kabine	63

D.3	Abgasemission des Motors und Kraftstoff.....	64
D.3.1	Motor und Kraftstoff.....	64
D.3.2	Kraftstoffsystem.....	64
D.4	Beleuchtungseinrichtung, Signal- und Markierungsleuchten und Reflektoren.....	64
D.4.1	Allgemeines	64
D.4.2	Anordnung der Beleuchtungseinrichtung.....	64
D.4.3	Rückleuchten	64
D.4.4	Maschinen, die im Arbeitszyklus in beiden Richtungen arbeiten	64
Anhang E (normativ) Abrissmaschinen		65
E.1	Allgemeines	65
E.2	Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen.....	65
E.2.1	Maschinenführerplatz	65
E.2.2	Rohre und Schläuche.....	65
E.2.3	Stellteile und Anzeigen.....	66
E.2.4	Standicherheit	66
E.2.5	Schutzaufbauten	66
E.2.6	Sicht	67
E.2.7	Montage/Demontage des Zugangssystems der Grundmaschine.....	67
E.2.8	Arbeitseinrichtungen, Arbeitsausrüstungen und abnehmbare Befestigungen	67
E.2.9	Stahlseile.....	67
E.2.10	Abrissbirne	67
E.3	Informationen zur Verwendung in der Betriebsanleitung	68
E.3.1	Anweisungen für Transport, Handhabung und Lagerung der Arbeitseinrichtung und/oder Arbeitsausrüstung und ihrer abmontierbaren Teile.....	68
E.3.2	Anweisungen zur Installation und Anwendung von Arbeitseinrichtung und Arbeitsausrüstung.....	68
Anhang F (informativ) Schutzbelüftungsanlage		69
F.1	Allgemeines	69
F.2	Begriffe	69
F.3	Allgemeine Anforderungen	71
F.3.1	Anforderungen an den Maschinenführerplatz.....	71
F.3.2	Anforderungen an die Atemluftversorgung	71
F.3.3	Anforderungen an Stellteile	72
F.4	Besondere Bestimmungen für Maschinen mit Entstaubungsanlagen oder Gasfilteranlagen.....	73
F.4.1	Allgemeine Bestimmungen	73
F.4.2	Anforderungen an Entstaubungsanlagen.....	76
F.4.3	Anforderungen an Gasfilteranlagen.....	77
F.5	Besondere Bestimmungen für Maschinen mit Atemdruckluftanlage verwendet als Schutzbelüftungsanlage	78
F.6	Betriebsanleitung.....	79
F.7	Kennzeichnung.....	80
F.7.1	Schutzbelüftungsanlage	80
F.7.2	Filter	80
Anhang G (informativ) Beispiele für den erforderlichen Performance Level von Sicherheitsfunktionen		81
Anhang H (informativ) Wesentliche technische Eigenschaften der Grundmaschine und der auswechselbaren Ausrüstung, die von Herstellern in die Betriebsanleitung aufzunehmen sind, um die Kompatibilität der auswechselbaren Ausrüstung mit der Grundmaschine beurteilen zu können.....		86
H.1	Anwendungsbereich.....	86
H.2	Normative Verweisungen.....	86
H.3	Begriffe	87

H.4	Klassifizierung von Kupplungen zwischen auswechselbarer Ausrüstung und Grundmaschine	89
H.5	Umkipprisiko in Längsrichtung	90
H.5.1	Grundmaschinen mit fester Kinematik und zur Verwendung am Boden vorgesehener Ausrüstung.....	90
H.5.2	Grundmaschinen mit fester Kinematik und nicht zur Verwendung am Boden vorgesehener Ausrüstung	91
H.5.3	Grundmaschinen mit veränderlicher Kinematik	94
H.5.4	Teleskop-Grundmaschinen.....	94
H.6	Umkipprisiko in Querrichtung	95
H.6.1	Daten der Grundmaschine	95
H.6.2	Daten zur auswechselbaren Ausrüstung	95
H.6.3	Überprüfung des maximalen Quermoments im Betrieb.....	96
H.7	Zulässige Höchstmaße (Sicht).....	96
H.7.1	Daten der Grundmaschine	96
H.7.2	Daten zur auswechselbaren Ausrüstung	97
H.7.3	Überprüfung der Höchstmaße.....	98
H.8	Hydraulische Kupplung.....	99
H.8.1	Daten der Grundmaschine	99
H.8.2	Daten zur auswechselbaren Ausrüstung	99
H.8.3	Überprüfung der hydraulischen Kupplung.....	100
H.9	Elektrische Anschlüsse	100
H.9.1	Daten der Grundmaschine	100
H.9.2	Daten zur auswechselbaren Ausrüstung	101
H.9.3	Überprüfung des elektrischen Anschlusses.....	101
H.10	Zugang.....	101
H.11	Schutzaufbau für den Maschinenführer	101
H.11.1	Allgemeines	101
H.11.2	Überprüfung des Schutzaufbaus für den Maschinenführer	101
H.12	Kabine	102
H.13	Montage/Demontage.....	102
H.14	Transportieren	102
H.15	Heben	102
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen und der abzudeckenden Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung) [2006 L157].....		103
Literaturhinweise.....		104

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 474-1:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen- Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 474-1:2006+A4:2013 ersetzen.

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

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

prEN 474 „Erdbaumaschinen — Sicherheit“ umfasst die folgenden Teile:

- 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
- Teil 13: Anforderungen für Walzen

Für bestimmte von anderen Teilen der Norm erfasste Maschinen ist diese Europäische Norm zur Verwendung mit den ausschlaggebenden anderen Teilen der Normenreihe vorgesehen.

Einleitung

Dieser Teil von prEN 474 ist eine Typ-C-Norm entsprechend EN ISO 12100.

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse wird im Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm 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

Diese Europäische Norm legt allgemeine sicherheitstechnische Anforderungen für Erdbaumaschinen – im Folgenden auch als Maschinen bezeichnet – fest, die in EN ISO 6165:2012 beschrieben sind; ausgenommen hiervon sind Geräte für das gerichtete Horizontalbohrverfahren (HDD, en: horizontal direction drill).

ANMERKUNG 1 Geräte für das gerichtete Horizontalbohrverfahren werden in der Reihe EN 16228 behandelt.

Diese Europäische Norm beschreibt gemeinsame Sicherheitsanforderungen für Erdbaumaschinen (siehe EN ISO 6165:2012, 3.4) und ist dazu vorgesehen, zusammen mit maßgeblichen Teilen von prEN 474, Teil 2 bis Teil 13, angewendet zu werden. Diese maschinenspezifischen Teile (prEN 474-2 bis 13) wiederholen nicht die Anforderungen der prEN 474-1:2017, sondern ergänzen bzw. ersetzen Anforderungen für die jeweilige Maschinenart.

ANMERKUNG 2 Die Anforderungen, die in diesem Teil der Normenreihe beschrieben sind, treffen auf zwei oder mehr Arten von Erdbaumaschinen zu.

Dieser Teil enthält spezifische Anforderungen für Abrissmaschinen.

Die spezifischen Anforderungen von prEN 474, Teil 2 bis Teil 13, haben Vorrang vor den entsprechenden Anforderungen in der prEN 474-1:2017.

Für artverwandte Maschinen 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 prEN 474 Teil 1, Teil 3 und Teil 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 vom Hauptstromkreis und vom Antrieb ausgehen, werden, außer in Teil 12, in dieser Europäischen Norm nicht behandelt, wenn die primäre Energiequelle Elektrizität ist.

Diese Europäische Norm behandelt nicht das Ziehen von Anhängern.

Diese Europäische Norm behandelt alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die auf Erdbaumaschinen zutreffen, wenn sie bestimmungsgemäß und unter vorhersehbaren Bedingungen verwendet werden, aber auch unter Berücksichtigung einer vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlanwendung (siehe Abschnitt 4). Die entsprechenden Maßnahmen, um die Risiken, die von den signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignissen während des gesamten vorhersehbaren Lebenszyklus der Erdbaumaschine ausgehen, zu minimieren, sind in dieser Europäischen Norm beschrieben.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Erdbaumaschinen, die vor Veröffentlichung dieser Europäischen Norm durch CEN hergestellt wurden.

ANMERKUNG 3 Für das Fahren auf öffentlichen Straßen gelten die nationalen Straßenverkehrsordnungen (z. B. Bremsen, Lenken, Beleuchtung, Abschleppen usw.), bis harmonisierte Anforderungen verfügbar sind.

2 Normative Verweisungen

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

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

EN 356:1999, *Glas im Bauwesen — Sicherheitssonderversglasung — Prüfverfahren und Klasseneinteilung des Widerstandes gegen manuellen Angriff*

prEN 474-11:2017, *Erdbaumaschinen — Sicherheit — Teil 11: Anforderungen für Erd- und Müllverdichter*

prEN 474-12:2017, *Erdbaumaschinen — Sicherheit — Teil 12: Anforderungen für Seilbagger*

EN 1677-2:2000+A1:2008, *Einzelteile für Anschlagmittel — Sicherheit — Teil 2: Geschmiedete Haken mit Sicherungsklappe, Güteklasse 8*

EN 12643:2014, *Erdbaumaschinen — Radfahrzeuge — Lenkvermögen (ISO 5010:1992, modifiziert)*

EN 13309:2010, *Baumaschinen — Elektromagnetische Verträglichkeit von Maschinen mit internem elektrischen Bordnetz*

EN 60204-1:2006+A1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005+A1:2008, modifiziert)*

EN 60529:1991+A2:2013, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989+A2:2013)*

EN 61310-1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale (IEC 61310-1:2007)*

EN ISO 2860:2008, *Erdbaumaschinen — Öffnungen — Mindestmaße (ISO 2860:1992)*

EN ISO 2867:2011, *Erdbaumaschinen — Zugänge (ISO 2867:2011)*

EN ISO 3164:2013, *Erdbaumaschinen — Prüfung von Schutzaufbauten — Verformungsgrenzbereich (ISO 3164:2013)*

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

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

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

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

EN ISO 3471:2008, *Erdbaumaschinen — Überrollschutzaufbauten — Laborprüfungen und Leistungsanforderungen (ISO 3471:2008)*

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

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

EN ISO 4871:2009, *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 6165:2012, *Erdbaumaschinen — Grundtypen — Identifizierung und Begriffe (ISO 6165:2012)*

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

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

EN ISO 7010:2012+A5:2015, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Registrierte Sicherheitszeichen (ISO 7010:2011/Amd 5:2014)*

EN ISO 7096:2008, *Erdbaumaschinen — Laborverfahren zur Bewertung der Schwingungen des Maschinenführersitzes (ISO 7096:2000)*

EN ISO 9606-1:2013, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle (ISO 9606-1:2012 +Cor.1:2012)*

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

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

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

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

EN ISO 13850:2015, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt-Funktion — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2015)*

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

EN ISO 14120:2015, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen (ISO 14120:2015)*

EN ISO 14122-1/A1:2010, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs zwischen zwei Ebenen (ISO 14122-1:2001/Amd1:2010)*

EN ISO 14122-2/A1:2010, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege (ISO 14122-2:2001/Amd1:2010)*

EN ISO 14122-3/A1:2010, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer (ISO 14122-3:2001/Amd1:2010)*

EN ISO 14122-4:2005/A1:2010, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 4: Ortsfeste Steigleitern (ISO 14122-4:2004/Amd1:2010)*

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

ISO 3864-1:2011, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 1: Design principles for safety signs in work places and public areas*

ISO 3864-2:2004/Amd 1:2011, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 2: Design principles for product safety labels*

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

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

ISO 4250-3:2011, *Earth-mover tyres and rims — Part 3: Rims*

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

ISO 6011:2003, *Earth-moving machinery — Visual display of machine operation*

ISO 6014:1986, *Earth-moving machinery — Determination of ground speed*

ISO 6016:2008, *Earth-moving machinery — Methods of measuring the masses of whole machines, their equipment and components*

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

ISO 6396:2008+Cor.1:2009, *Earth-moving machinery — Determination of emission sound pressure level at operator's position — Dynamic test conditions*

ISO 6405-1:2004+Amd 1:2011, *Earth-moving machinery — Symbols for operator controls and other displays — Part 1: Common symbols*

ISO 6405-2:1993+Amd 2:2004, *Earth-moving machinery — Symbols for operator controls and other displays — Part 2: Specific symbols for machines, equipment and accessories*

ISO 6749:1984, *Earth-moving machinery — Preservation and storage*

ISO 6750:2005, *Earth-moving machinery — Operator's manual — Content and format*

ISO 8643:1997, *Earth-moving machinery — Hydraulic excavator and backhoe loader boom-lowering control device — Requirements and tests*

ISO 9244:2008+A1:2016, *Earth-moving machinery — Safety signs and hazard pictorials — General principles*

ISO 9533:2010, *Earth-moving machinery — Machine mounted forward and reverse audible warning alarm — Sound test method*

ISO 9606-1:2012+Cor 1:2012, *Qualification testing of welders — Fusion welding — Part 1: Steels*

ISO 10261:2002/Amd 1:2015, *Earth-moving machinery — Product identification numbering system*

ISO 10262:1998+Cor 1:2009, *Earth-moving machinery — Hydraulic excavators — Laboratory tests and performance requirements for operator protective guards*

ISO 10263-2:2009, *Earth-moving machinery — Operator enclosure environment — Part 2: Air filter element test method*

ISO 10263-3:2009, *Earth-moving machinery — Operator enclosure environment — Part 3: Pressurization test method*

ISO 10263-4:2009, *Earth-moving machinery — Operator enclosure environment — Part 4: Heating, ventilating and air conditioning (HVAC) test method and performance*

ISO 10263-5:2009, *Earth-moving machinery — Operator enclosure environment — Part 5: Windscreen defrosting system test method*

ISO 10264:1990, *Earth-moving machinery — Key-locked starting systems*

ISO 10265:2008, *Earth-moving machinery — Crawler machines — Performance requirements and test procedures for braking systems*

ISO 10532:1995/Amd 1:2004, *Earth-moving machinery — Machine-mounted retrieval device — Performance requirements*

ISO 10533:1993/Amd 1:2005, *Earth-moving machinery — Lift-arm support devices*

ISO 10570:2004, *Earth-moving machinery — Articulated frame lock — Performance requirements*

ISO 10968:2004, *Earth-moving machinery — Operator's controls*

ISO 11112:1995, *Earth-moving machinery — Operator's seat — Dimensions and requirements*

ISO 11862:1993, *Earth-moving machinery — Auxiliary starting aid electrical connector*

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

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

ISO 13031:2016, *Earth-moving machinery — Quick Couplers — Safety*

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

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

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

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

ISO 15817:2012, *Earth-moving machinery — Safety requirements for remote operator control*

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

ISO 16001:2008, *Earth-moving machinery — Hazard detection systems and visual aids — Performance requirements and tests*

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

ISO 17398:2004, *Safety colours and safety signs — Classification, performance and durability of safety signs*

ISO 21507:2010, *Earth-moving machinery — Performance requirements for non-metallic fuel tanks*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010 und die folgenden Begriffe.

Erdbaumaschinen und ihre Familien sind in EN ISO 6165:2012 festgelegt.

3.1
Erdbaumaschine
selbstfahrende oder gezogene Maschine 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 1 zum Begriff: Eine Erdbaumaschine kann entweder von einem aufsitzenden oder nicht aufsitzenden Maschinenführer direkt bedient oder per Verkabelung bzw. Funk ferngesteuert werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Grundfunktion von Erdbaumaschinen kann durch die Installation von Arbeitsausrüstung (siehe 3.2) geändert werden. prEN 474 gilt bei einer vorgesehenen Änderung der Grundfunktion weiterhin.

3.1.1
Kompaktmaschine
Erdbaumaschine mit einem Betriebsgewicht (en: operating mass, siehe ISO 6016:2008) bis zu 4 500 kg, oder im Fall von Baggern oder Laderaupen mit einem Betriebsgewicht (siehe ISO 6016:2008) bis zu 6 000 kg

[QUELLE: ISO 6165:2012, 3.1.1]

3.1.2
artverwandte Maschine
Erdbaumaschine (3.1), die über eine Kombination aus Merkmalen von anderen Erdbaumaschinenfamilien und/oder Maschinen, bei denen es sich nicht um Erdbaumaschinen handelt, verfügt

BEISPIEL 1 Eine Maschine, die vorne mit der Arbeitseinrichtung eines Laders ausgestattet ist und hinten aus einem nicht selbstladenden Muldenfahrzeug besteht.

BEISPIEL 2 Ein Lader mit Arbeitsausrüstung zum Straßenkehren.

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Rahmen des EWR können in ISO 6016:1998 festgelegte 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 „auswechselbare Ausrüstung“ sein.

3.2
Arbeitsausrüstung (Arbeitswerkzeug)
Bauteil oder Satz von Bauteilen, das (der) zu einer speziellen Verwendung entweder an die Grundmaschine oder die Arbeitseinrichtung (siehe ISO 6746-1:2003, ISO 6746-2:2003 und ISO 6016:2008) montiert werden kann

3.3
Schnellkupplung
Schnellwechsler
Schnellwechseleinrichtung
an der Erdbaumaschine montierte Vorrichtung zum schnellen Wechseln von Arbeitsausrüstungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Schnellkupplung, Schnellwechsler und Schnellwechseleinrichtung handelt es sich um die gleichen Vorrichtungen. Im Text dieser Norm wird der Begriff „Schnellkupplung“ verwendet.

[QUELLE: ISO 13031:2016, 3.1]

3.4

Hebebetrieb

Heben oder Senken von Stückgut

Anmerkung 1 zum Begriff: Heben und Senken beinhaltet Höhenänderungen in senkrechter Richtung sowie in einer Schrägstellung.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Bewegen von losem Schüttgut mit Erdbaumaschinen wird nicht als Hebebetrieb betrachtet.

3.5

Stückgut

Gegenstände oder Schüttgutmengen, die mithilfe von z. B. Paletten, Umreifungen oder Beuteln zusammengehalten werden und sich dadurch zum Heben und Senken als eine Einheit eignen und als Einzelteile bewegt werden

3.6

maximal zulässige Tragfähigkeit/Hubfähigkeit (Traglast) im Hebebetrieb

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff „zulässige Tragfähigkeit“ (en: rated operating capacity) ist definiert in ISO 14397-1: 2007 und wird in prEN 474-3 und prEN 474-4 verwendet. Der Begriff „zulässige Hubfähigkeit“ (en: rated lift capacity) ist definiert in ISO 10567: 2007 und wird in prEN 474-5 verwendet. Beide Begriffe sind gleichwertig.

3.7

Abrissmaschine

Maschine auf der Grundlage einer Erdbaumaschine einschließlich Arbeitseinrichtung und Arbeitsausrüstung (Arbeitswerkzeug, z. B. Prozessorkopf oder Brecher), die speziell zum Abreißen, Lösen, Lockern, Absondern, Aufnehmen, Transportieren und Verteilen von Bestandteilen von Gebäuden, Tiefbauwerken angefertigt wurde

3.8

Prozessorkopf

Arbeitsausrüstung mit Zinke, Zacken und Schneidemessern, die zum Abriss verwendet wird

3.9

Hydraulikbrecher (oder -hammer)

an der Grundmaschine oder Arbeitseinrichtung montiertes hydraulisches Schlagwerkzeug zum Aufbrechen von Beton, Gestein, Mauerwerk, Asphalt usw.

3.10

Arbeitseinrichtung mit großer Reichweite

mehrteilige starre oder ausziehbare Arbeitseinrichtung mit der Hauptfunktion, spezielle Arbeitsausrüstungen für den Abriss von Aufbauten in Höhen oder größerer Entfernung zu bedienen

3.11

Grundmaschine

Maschine mit einer Kabine oder Kabinenhaube sowie mit Schutzaufbauten für den Maschinenführer, falls notwendig, ohne Arbeitseinrichtung oder -ausrüstungen, die aber über die notwendigen Befestigungen für solche Arbeitseinrichtungen und -ausrüstungen verfügt

[QUELLE: ISO 6016:2008, 3.1.1]

3.12

Maschinenführerplatz

Platz in einer Maschine mit aufsitzendem Maschinenführer, von dem aus ein Maschinenführer die Fahr- und Arbeitsfunktionen der Maschine steuert

3.13

Maschinenführerkabine

Einhausung auf einer Maschine mit aufsitzendem Maschinenführer, von der aus ein Maschinenführer die Fahr- und Arbeitsfunktionen der Maschine steuert

3.14

routinemäßige Wartung

im regelmäßigen Wartungsplan der Betriebsanleitung festgelegte Wartung zur Durchführung geplanter täglicher/wöchentlicher/monatlicher Wartungsarbeiten an der Maschine

3.15

Totmannschaltung

Befehlseinrichtung, die Maschinenfunktionen auslöst und nur so lange ausführt, wie die Handsteuerung (Stellteil) betätigt wird

[QUELLE: ISO 12100:2010, 3.28.3]

3.16

Maschine mit aufsitzendem Maschinenführer

selbstfahrende, direkt gesteuerte Maschine, bei der sich die Befehlseinrichtungen an der Maschine befinden und die Maschine von einem darin sitzenden oder stehenden Maschinenführer gesteuert wird

3.17

Maschine ohne aufsitzen den Maschinenführer

selbstfahrende, direkt gesteuerte Maschine, bei der sich die Befehlseinrichtungen an der Maschine befinden und die Maschine von einem Maschinenführer (der weder in der Maschine sitzt noch steht) gesteuert wird

3.18

ferngesteuerte Maschine

selbstfahrende Erdbaumaschine, die durch die Übertragung von Signalen von einem nicht an der Maschine angebrachten Schaltkasten (Sender) an ein Empfangsgerät (Empfänger) an der Maschine gesteuert werden kann

3.19

über Kabel gesteuerte Maschine

selbstfahrende, ferngesteuerte Maschine, deren Steuerung mittels Signalübertragung durch Kabel von einer Befehlseinrichtung, die mit Abstand zur Maschine von einem Maschinenführer bedient wird, erfolgt

3.20

Teleskopausleger

Auslegerausführung bestehend aus ineinandergleitenden Teilen, die eine Verlängerung oder Verkürzung der effektiven Länge des Auslegers ermöglichen

3.21

Planiereinrichtung

Frontschild und dessen Rahmen sowie zugehörige Positioniereinrichtungen

[QUELLE: ISO 6747:2013, 3.1.6]

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Siehe Anhang A.

ANMERKUNG Anhang A (normativ) enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, soweit sie in dieser Europäischen Norm 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

5.1 Allgemeines

Erdbaumaschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieser Europäischen Norm entsprechen, soweit diese nicht durch die Anforderungen im relevanten speziellen Teil dieser Normenreihe modifiziert werden.

Bei artverwandten Maschinen mit einer Kombination aus Erdbau- und Nicht-Erdbaufunktionen muss der Hersteller für den Erdbauteil der Maschine diese Norm anwenden und sollte für die Nicht-Erdbauteile der Maschine auf andere Typ-C-Normen verweisen, sofern verfügbar.

Zusätzlich muss die Maschine entsprechend den Grundsätzen von EN ISO 12100:2010 für relevante, jedoch nicht signifikante Gefährdungen konstruiert sein, welche in dieser Europäischen Norm nicht behandelt werden.

5.2 Zugang

5.2.1 Allgemeine Anforderungen

Zugangssysteme müssen vorhanden sein und den Anforderungen von EN ISO 2867:2011 entsprechen.

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 Mindestfreiraum von 150 mm (wie im Bild 1 dargestellt) zwischen fest angebrachten Bauteilen und Komponenten, die Relativbewegungen ausführen, vorhanden sein.

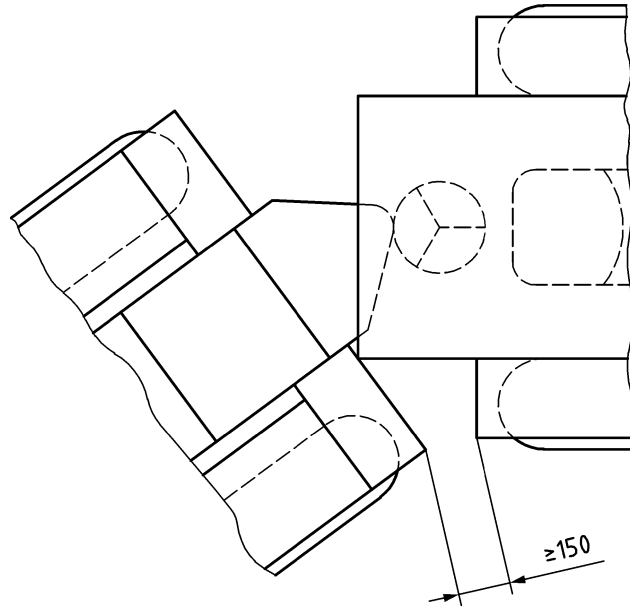


Bild 1 — Mindestfreiraum für die unteren Gliedmaßen im Zugangsbereich zum Maschinenführerplatz bei Maschinen mit Knicklenkung

5.3 Maschinenführerplatz

5.3.1 Allgemeine Anforderungen

ANMERKUNG 5.3.1.1 und 5.3.1.2 gelten nicht für Maschinen ohne aufsitzenden Maschinenführer.

5.3.1.1 Ausstattung der Maschine

Der Maschinenführerplatz muss mit einer Kabine ausgestattet sein, vorausgesetzt, dass das Risiko nicht vergrößert wird und Platz dafür vorhanden ist. Diese Anforderung gilt nicht für Kompaktmaschinen.

Kompaktmaschinen mit einem Betriebsgewicht von mehr als 1 500 kg müssen die Möglichkeit haben, mit einer Kabine versehen zu werden.

Ist die Maschine für den Einsatz in gesundheitsschädlichen Umgebungen, z. B. in kontaminierten Bereichen, vorgesehen, muss sie mit einer Kabine und einer Schutzbelüftungsanlage ausgestattet sein.

Besteht eine Gefährdung durch herumfliegende Gegenstände (wie Trümmer oder Splitter), z. B. beim Betrieb mit einem Hydraulik- oder Abbruchhammer, ist ein angemessener Schutz des Maschinenführers erforderlich.

Schutzverglasung muss EN 356 Klasse P5A entsprechen.

5.3.1.2 Mindestfreiraum

Der dem Maschinenführer am Maschinenführerplatz zur Verfügung stehende Mindestfreiraum muss den Anforderungen von EN ISO 3411:2007 entsprechen, mit Ausnahme folgender Änderungen:

- Die Höhe des Mindestfreiraums (Maß R1 in Tabelle 1 von ISO 3411:2007 und gemessen vom Sitzindexpunkt [SIP] aus nach EN ISO 5353:1998) darf bei Kompaktmaschinen auf 920 mm und bei allen anderen Maschinen auf 1 000 mm reduziert werden. Die angegebenen Mindestmaße müssen auch bei

Maschinen eingehalten werden, die ein Front- oder Heckfenster besitzen, das sich (in geöffneter Position) oberhalb des Maschinenführersitzes befindet.

- Bei Kompaktmaschinen darf die Breite des Mindestfreiraums am Maschinenführerplatz (Maß 920 mm in EN ISO 3411:2007, Bild 4) auf 650 mm verringert werden.

Der Mindestfreiraum und die Anordnung der Stellteile am Maschinenführerplatz müssen den Anforderungen von EN ISO 6682:2008 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, Laufwerksketten, Arbeitseinrichtung 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

Bei Maschinen mit aufsitzendem Maschinenführer muss ein Platz zur sicheren Aufbewahrung der Betriebsanleitung und anderer Anleitungen in der Nähe des Maschinenführerplatzes vorhanden sein. Die Aufbewahrungsmöglichkeit muss verschließbar sein, wenn der Fahrerstand nicht abgeschlossen werden kann.

Die Anforderung einer Aufbewahrungsmöglichkeit für Betriebsanleitungen gilt nicht für Maschinen ohne aufsitzenden Maschinenführer mit einem Betriebsgewicht von $\leq 1\,500$ kg.

5.3.1.6 Scharfe Kanten

Im Bereich des Maschinenführers am Maschinenführerplatz, z. B. an der Decke, den Innenwänden, der Instrumententafel und im Zugangsbereich zum Maschinenführerplatz, dürfen keine scharfen Kanten und spitzen Winkel/Ecken vorhanden sein. Abrundungen von Ecken und der Grad der Abstumpfung von Kanten müssen zur Vermeidung scharfer Kanten den Anforderungen von ISO 12508:1994 entsprechen (siehe auch 5.14.4).

5.3.2 Maschinenführerplatz mit Kabine

5.3.2.1 Witterungseinflüsse

Die Kabine muss den Maschinenführer vor vorhersehbaren extremen klimatischen Bedingungen schützen. Die Kabine muss mit einem Belüftungssystem, einem regulierbaren Heizungssystem und einem Enteisungssystem für die Scheiben ausgerüstet sein.

5.3.2.1.1 Heizungssystem

Ein Heizungssystem muss den Anforderungen von ISO 10263-4:2009 entsprechen.

5.3.2.1.2 Belüftungssystem

Das Belüftungssystem muss in der Lage sein, die Kabine mit gefilterter Frischluft von mindestens $43\text{ m}^3/\text{h}$ zu versorgen. Der Filter muss nach ISO 10263-2:2009 geprüft werden.

Es müssen Vorkehrungen für die Installation einer Luftkühlung in der Kabine getroffen werden.

5.3.2.1.3 Enteisungssystem

Das Enteisungssystem muss die Windschutz- und Heckscheibe enteisen können, um die Sichtanforderungen von 5.8.1 zu erfüllen, z. B. mithilfe eines Heizungssystems oder einer speziellen Enteisungseinrichtung.

Das Enteisungssystem für die Windschutzscheibe muss den Anforderungen von ISO 10263-5:2009 entsprechen.

Ist freie Sicht durch die Heckscheibe erforderlich, gelten die Prüfverfahren nach ISO 10263-5:2009.

5.3.2.2 Rohre und Schläuche

Rohre und Schläuche, die Flüssigkeiten mit einem Druck von über 5 MPa oder Temperaturen über 60 °C enthalten, sollten außerhalb der Kabine verlegt werden.

Rohre und Schläuche, die innerhalb der Kabine angebracht sind und Flüssigkeiten mit einem Druck von über 5 MPa oder Temperaturen über 60 °C enthalten, müssen nach EN ISO 3457:2008, Abschnitt 9, mit einer Schutzeinrichtung versehen sein. Siehe auch 5.18.

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

5.3.2.3 Alternative Öffnung (Notausgang)

Eine alternative Öffnung, die an einer anderen Seite als die Hauptöffnung liegt, muss vorhanden sein. Die Abmessungen müssen EN ISO 2867:2011, Abschnitt 5, 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 an einem deutlich sichtbaren Ort neben dem entsprechenden Notfenster sicher befestigt sein.

ANMERKUNG Sicher bedeutet, dass er unter allen Umständen, z. B. auch bei Überschlag und Aufprall, an seinem Platz gehalten wird.

Eine alternative Öffnung muss gekennzeichnet werden. Siehe ISO 7010:2011 als Leitfaden.

5.3.2.4 Druckbelüftungssystem

Wird eine Kabine mit einem Druckbelüftungssystem ausgerüstet, muss dieses nach ISO 10263-3:2009 geprüft werden und einen Kabineninnendruck von mindestens 0,05 MPa im Verhältnis zum Umgebungsdruck erzeugen.

5.3.2.5 Türen und Fenster

Türen, Fenster und Klappen müssen in ihrer vorgesehenen Betriebsstellung sicher gehalten werden. Türen müssen nach EN ISO 2867:2011, 5.6, gesichert werden.

Besteht die bestimmungsgemäße Möglichkeit, die Tür einer Hauptöffnung während des Betriebes im geöffneten Zustand sicher zu arretieren, so muss das Entriegeln aus dieser Position vom Maschinenführerplatz aus möglich sein.

Windschutzscheiben und andere Scheiben, die von herumfliegenden Gegenständen getroffen werden können, müssen aus Verbundsicherheitsglas bestehen oder sie müssen aus einem anderen Material bestehen bzw. so gestaltet sein, dass sie einen vergleichbaren Schutz bieten.

ANMERKUNG Zu weiteren Spezifikationen siehe z. B. ECE R43 oder EN 356:1999.

Die Frontscheibe muss mit (einem) motorgetriebenen Scheibenwischer(n) und (einer) Scheibenwaschanlage(n) ausgerüstet sein. Die Heckscheibe muss mit (einem) motorgetriebenen Scheibenwischer(n) und (einer) Scheibenwaschanlage(n) ausgerüstet sein, wenn zur Übereinstimmung mit 5.8.1 direkte Sicht in diese Richtung erforderlich ist.

Der Einfüllstutzen des Tanks der Scheibenwaschanlage(n) muss nach ISO 2867:2011 leicht zugänglich sein.

5.3.2.6 Innenbeleuchtung

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

5.3.3 Überrollschutzaufbauten (ROPS, en: roll-over protective structures)

5.3.3.1 Allgemeines

Erdbaumaschinen mit aufsitzendem Maschinenführer müssen mit einem Überrollschutzaufbau (ROPS) nach EN ISO 3471:2008 ausgerüstet sein. EN ISO 3164:2013 gilt für den Verformungsgrenzbereich (DLV, en: deflection limiting volume).

5.3.3.2 ROPS für artverwandte Maschinen

Für artverwandte Maschinen muss der ROPS entsprechend dem Betriebsgewicht (en: operating mass, siehe ISO 6016:2008) der Maschine in der schwersten Ausrüstungsvariante entsprechend den Angaben des Herstellers ausgelegt werden.

5.3.4 Schutzaufbauten gegen herabfallende Gegenstände (FOPS, en: falling-object protective structures)

Erdbaumaschinen mit aufsitzendem Maschinenführer müssen mit einem Schutzaufbau gegen herabfallende Gegenstände (FOPS) nach EN ISO 3449:2008 ausgerüstet sein.

Bei Hydraulikbaggern und Seilbaggern gilt ISO 10262:1998 + Cor 1:2009.

5.3.5 Höhenverstellbarer Maschinenführerplatz

Siehe Anhang B.

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, Umkippen oder dem Aufschlag eines Objekts) beeinflusst ist, muss der Schutzaufbau entsprechend den Angaben des Herstellers ersetzt werden. Siehe auch 7.2.

5.4 Sitz

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 dem 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 ISO 11112:1995/Amd 1:2001 entsprechen.

5.4.1.3 Einstellungen

Alle Einstellungen zur Anpassung des Sitzes an die Größe des Maschinenführers müssen den Anforderungen von ISO 11112:1995/Amd 1:2001, Tabelle 1, entsprechen, außer bei Höhenverstellung (Tabelle 1, h_1), wo ein Mindestwert von 60 mm verwendet werden muss. Die Einstellung muss ohne Verwendung eines Werkzeuges möglich sein.

Bei Maschinen mit einem Betriebsgewicht von $\leq 1\,500$ kg ist die Höhenverstellung von mindestens 60 mm nicht erforderlich.

Bei eingebautem Federungssystem muss dieses an das Körpergewicht des Maschinenführers von mindestens 50 kg bis 115 kg angepasst werden können.

5.4.1.4 Vibration

Der Maschinenführersitz muss hinsichtlich seiner Eigenschaften zur Reduzierung der auf den Maschinenführer übertragenen Vibrationen den Anforderungen von EN ISO 7096:2008 entsprechen.

ANMERKUNG Vergleichbare Vibrationsdaten enthält ISO/TR 25398.

5.4.1.5 Rückhaltesystem

Maschinen mit ROPS oder TOPS (Umsturzschutzvorrichtung, en: tip over protective structure) müssen mit einem Rückhaltesystem für den Maschinenführer ausgerüstet sein. Das Rückhaltesystem muss den Anforderungen von EN ISO 6683:2008 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 dem Ausbilder ausreichend Platz bieten. Für den Ausbilder muss ein zweckmäßig angeordneter Haltegriff vorhanden sein.

Der Sitz für Ausbilder muss die Anforderungen der Schutzaufbauten, wie in 5.3.3 (ROPS) und 5.3.4 (FOPS) spezifiziert, erfüllen.

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 Arbeitseinrichtung und der Arbeitsausrüstung müssen nach ISO 10968:2004 ausgewählt, gestaltet, gebaut und angeordnet sein, so dass:

- a) sie leicht zugänglich sind nach EN ISO 6682:2008 und ISO 10968:2004;
- b) die Neutralstellungen von Stellteilen ISO 10968:2004, 5.1.3, entsprechen;
- 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) die Bewegungsrichtung der Stellteile für die Aktivierung der Funktionen und Anzeigen sinnfällig mit dem vorgesehenen Effekt oder der üblichen Praxis übereinstimmt, soweit möglich;
- e) die normale Einrichtung zum Stoppen des Motors im Reichweitenbereich (siehe EN ISO 6682:2008) angeordnet ist. Wenn ein Not-Halt notwendig ist (z. B. wenn die normale Start-/Stoppeinrichtung außerhalb des Reichweitenbereichs nach EN ISO 6682:2008 oder nach Maßgabe im jeweiligen Teil von prEN 474 liegt), muss er den Anforderungen von EN ISO 13850:2008 entsprechen;
- f) bei einem Stellteil, das so entwickelt und gebaut wurde, dass es mehrere Funktionen der Maschine ausführen kann, z. B. Tastaturen oder Joysticks, die aktivierte Funktion klar erkennbar ist;
- g) für Sicherheitsfunktionen einer Steuerung/von Steuerungen die Festlegungen von EN ISO 13849-1:2015 oder Methoden vergleichbarer Sicherheit angewendet werden;

ANMERKUNG 1 Beispiele für die erforderlichen Performance Level (PL_r) von Sicherheitsfunktionen sind in Anhang G aufgeführt.

ANMERKUNG 2 Die Reihe ISO 19014 kann als alternative Methode für die Bestimmung der Performance Level der Sicherheitsfunktionen von Erdbaumaschinen verwendet werden.

- h) wo mehr als ein Bedienplatz vorhanden ist, die Stellteile so ausgelegt sind, dass die Verwendung eines Stellteils die Verwendung des/der anderen ausschließt (außer für Stoppeinrichtungen und Not-Halt-Einrichtungen).

5.5.2 Start-/Stoppsystem

Das Start-/Stoppsystem von Erdbaumaschinen muss mit einer Start-/Stoppeinrichtung (z. B. Schlüssel) ausgerüstet sein, die den Anforderungen von ISO 10264:1990 entsprechen oder einen ähnlichen Schutzgrad gegen unbefugte Verwendung besitzen muss.

Erdbaumaschinen müssen so konstruiert sein, dass gefahrbringende Bewegungen der Maschine oder ihrer Arbeitseinrichtung und/oder Arbeitsausrüstung beim Motorstart/-stopp 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 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 Pneumatik-Kreisläufen, der ansonsten eine Gefährdung darstellen würde, abzubauen.

Die Möglichkeit zum Ablassen der Arbeitseinrichtung/Arbeitsausrüstung und zum Abbau des Restdruckes kann auch außerhalb des Maschinenführerplatzes angeordnet 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 kann.

5.5.7 Fernsteuerung

Ferngesteuerte Erdbaumaschinen müssen den Anforderungen von ISO 15817:2012 entsprechen.

5.5.8 Armaturenbrett, Kontrollanzeigen und Symbole

5.5.8.1 Armaturenbrett

Der Maschinenführer muss sowohl bei Tageslicht als auch bei Dunkelheit von seinem Maschinenführerplatz aus 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

Stellteile von Maschinen mit aufsitzendem Maschinenführer, die nicht für eine Betätigung vom Boden aus vorgesehen sind, müssen über Maßnahmen verfügen, die eine Betätigung der Stellteile vom Boden aus verhindern (z. B. Schutz durch eine Tür, eine Zuhaltung oder Verriegelungssysteme).

5.5.10 Stellteile von Maschinen ohne aufsitzenden Maschinenführer mit Griffleiste

Maschinen ohne aufsitzenden Maschinenführer müssen mit einer Totmannschaltung versehen sein, die die Fahrbewegung und gefährliche Werkzeugbewegungen der Maschine stoppt (Hold-to-run), wenn der Maschinenführer die Stellteile loslässt. Bei der Auslegung der Stellteile muss die Gefährdung durch eine unbeabsichtigte Bewegung der Maschine in Richtung des Maschinenführers berücksichtigt werden.

5.5.11 Totmannschaltung

Alle Maschinen ohne aufsitzenden Maschinenführer mit einer möglichen Geschwindigkeit von mehr als 0,5 km/h müssen über eine Totmannschaltung für den Fahrbetrieb verfügen.

5.5.12 Wahl der Steuerungs- oder Betriebsart

Sind bei einer Maschine mehrere Betriebsarten vorgesehen (z. B. Freifallbetrieb und Hebebetrieb bei einem Seilbagger), die verschiedene Schutzmaßnahmen und/oder Arbeitsvorgänge erfordern, muss ein verriegelbarer Betriebswahlschalter vorhanden sein (z. B. Codetaster, Schlüsselschalter).

5.6 Lenksystem

5.6.1 Allgemeines

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

5.6.2 Radmaschinen

Das Lenksystem für Radmaschinen mit einer Vorwärts-/Rückwärts-Fahrgeschwindigkeit von über 20 km/h muss den Anforderungen von EN 12643:2014 entsprechen.

5.6.3 Raupenmaschinen

Das Lenksystem von Raupenmaschinen mit einer Vorwärts-/Rückwärts-Fahrgeschwindigkeit von über 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.

5.7.1 Bremssysteme für Maschinen mit aufsitzendem Maschinenführer müssen folgende Anforderungen erfüllen:

— Radmaschinen nach EN ISO 3450:2011;

- Raupenmaschinen nach ISO 10265:2008. Für Maschinen mit einem Gewicht von mehr als 50 Tonnen darf das Berechnungsverfahren angewendet werden.

5.7.2 Bremssysteme für Maschinen ohne aufsitzenden Maschinenführer müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- ISO 17063:2003.

5.8 Sicht

5.8.1 Sichtfeld des Maschinenführers

Erdbaumaschinen müssen in Übereinstimmung mit ISO 5006:2017 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 5006:2017 festgelegt ist, repräsentiert sowohl den Fahr- als auch den Arbeitsbetrieb.

Erdbaumaschinen müssen mit Rückspiegeln, die den Anforderungen von ISO 14401-1:2009 und ISO 14401-2:2009 entsprechen, ausgerüstet sein. Alternative Systeme, die vergleichbare Sichtfeldanforderungen wie Spiegel besitzen, dürfen verwendet werden, sofern Sie den Anforderungen von ISO 14401-1:2009 und ISO 14401-2:2009 entsprechen.

Ist die Erdbaumaschine mit einem Objekterkennungssystem (HDS, en: hazard detection system) und einer visuellen Hilfseinrichtung (AD, en: visual aid) ausgerüstet, gilt ISO 16001:2008.

Es müssen Maßnahmen (z. B. Sonnenblende, getöntes Glas) zur Reduzierung der Blendung durch die Front- und ggf. Heckscheiben (z. B. Baggerlader) vorgesehen werden.

5.8.2 Beleuchtungseinrichtung, Signal- und Markierungsleuchten und Reflektoren

Erdbaumaschinen müssen mit Arbeitsscheinwerfern und Reflektoren nach ISO 12509:2004 ausgerüstet sein. Die Beleuchtungseinrichtung, Signal- und Markierungsleuchten, falls vorhanden, müssen den Anforderungen von ISO 12509:2004 entsprechen.

Die Anforderung für Arbeitsscheinwerfer gilt nicht für Maschinen ohne aufsitzenden Maschinenführer mit einem Betriebsgewicht von $\leq 1\,500$ kg.

5.9 Signalhupen und Sicherheitskennzeichen

Erdbaumaschinen müssen:

- Signalhupen nach ISO 9533:2010 haben. Die Anforderung für Signalhupen gilt nicht für Maschinen ohne aufsitzenden Maschinenführer mit einem Betriebsgewicht von $\leq 1\,500$ kg;
- Sicherheitskennzeichen nach ISO 9244:2008 haben.

Bei Maschinen, bei denen keine ausreichende direkte oder indirekte (z. B. Spiegel, Kameras) Sicht vom Maschinenführerplatz nach hinten erreicht werden kann, muss die Maschine über ein akustisches Warnsignal verfügen, das automatisch beim Einlegen des Rückwärtsgangs aktiviert wird und mit einer Verzögerung beim Start der Rückwärtsfahrt verbunden ist, um gefährdeten Personen genügend Zeit zum Verlassen des Gefahrenbereichs einzuräumen.

ANMERKUNG Es sollte eine zusätzliche Risikobeurteilung durchgeführt werden, um zu überprüfen, ob eine Verzögerung zwischen dem Einlegen des Rückwärtsgangs der Maschine und der tatsächlichen Fahrbewegung als optimaler Kompromiss zwischen der Notwendigkeit, einer gefährdeten Person Zeit zum Verlassen des Gefahrenbereichs einzuräumen, und der Notwendigkeit, dass eine fahrende Maschine in einer gefährlichen Situation schnell reagieren können muss, betrachtet werden kann.

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 4250-3:2011.

Maschinen mit Ballastreifen müssen einen Warnhinweis haben (siehe Bild 2 für ein Beispiel).

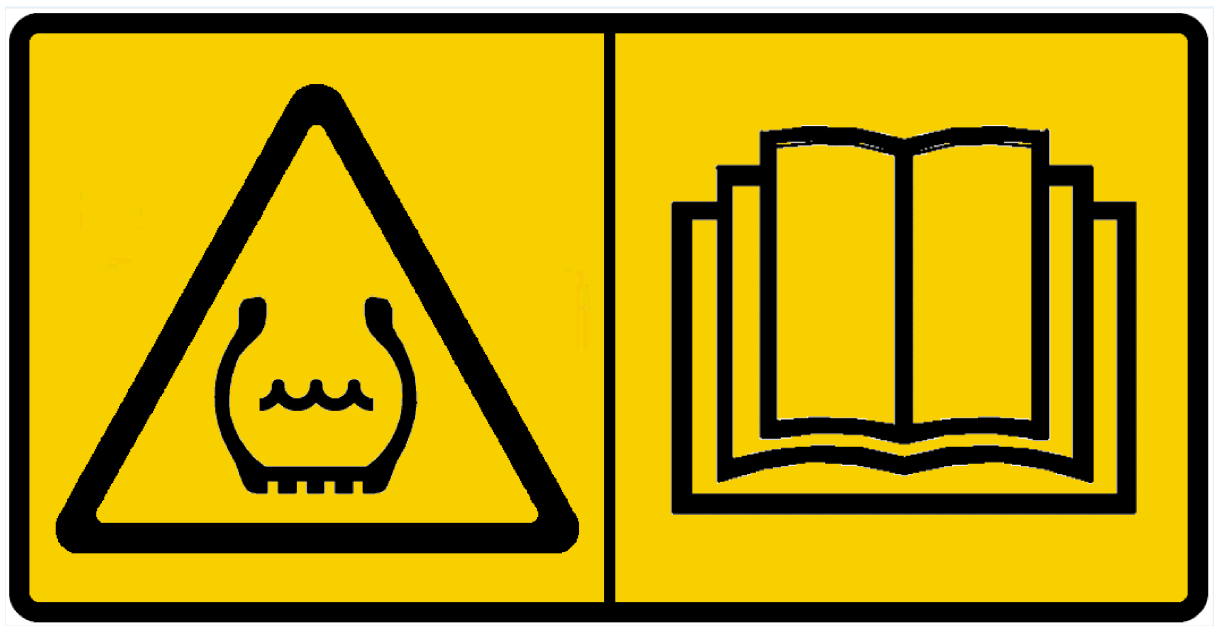


Bild 2 — Beispiel eines Warnsymbols für Ballastreifen

5.11 Standsicherheit

Erdbaumaschinen mit Arbeitseinrichtung und/oder Arbeitsausrüstungen sowie Arbeitseinrichtungen zur optionalen Verwendung müssen so konstruiert und gebaut sein, dass sie bei bestimmungsgemäßer Verwendung, einschließlich Wartung, Montage, Demontage und Transport, wie vom Hersteller in der Betriebsanleitung angegeben, ausreichend standsicher sind.

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

5.12 Hebebetrieb

5.12.1 Allgemeines

Werden Maschinen im Hebebetrieb eingesetzt, gelten 5.12.4, 5.12.5 oder 5.12.6 oder eine Kombination davon. Ausführliche Anforderungen finden Sie in den maschinenspezifischen Teilen.

5.12.2 Tragmittel zum Heben

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

- so angeordnet und konstruiert sein, dass das Risiko einer Beschädigung des Tragmittels 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 C entsprechen.

5.12.3 Einrichtung zum kontrollierten Absenken

An jedem Ausleger und Stielzylinder muss eine Einrichtung zum kontrollierten Absenken angebracht sein. Bei Stielzylindern muss diese Einrichtung an der Seite angebracht sein, die druckbeaufschlagt ist, um den Stiel von der Grundmaschine weg anzuheben.

Einrichtungen zum kontrollierten Absenken für Ausleger und Stielzylinder müssen in Übereinstimmung mit ISO/DIS 8643 geprüft werden.

5.12.4 Überlastwarneinrichtung

Für den Hebebetrieb vorgesehene Maschinen, bei denen:

- a) die maximale zulässige Hubfähigkeit nach 3.6 beim Mindest-Anschlagpunktradius größer oder gleich 1 000 kg ist oder
- b) das Kippmoment größer oder gleich 40 000 Nm ist,

müssen mit einer akustischen oder optischen Warneinrichtung ausgerüstet sein, die dem Maschinenführer anzeigt, wann die zulässige Hubfähigkeit oder das entsprechende Kippmoment erreicht ist, und dies weiter anzeigt, solange die Tragfähigkeit oder das Lastmoment überschritten wird.

Bei anderen Arbeiten als dem Hebebetrieb darf diese Warneinrichtung abgeschaltet werden. Die Aktivierung der Warneinrichtung muss deutlich angezeigt werden. Das Stellteil zum Ein-/Abschalten muss im Bequemlichkeitsbereich des Maschinenführers nach EN ISO 6682:2008 angeordnet sein. Ein Warnhinweis, der die Notwendigkeit der Aktivierung während des Hebebetriebs fordert, muss in der Nähe dieses Stellteils angebracht sein.

5.12.5 Tragfähigkeitsanzeige

Für den Hebebetrieb vorgesehene Maschinen, bei denen:

- a) die maximale zulässige Hubfähigkeit nach 3.6 beim Mindest-Anschlagpunktradius größer oder gleich 1 000 kg ist oder
- b) das Kippmoment größer oder gleich 40 000 Nm ist,

müssen mit einer Tragfähigkeitsanzeige ausgerüstet sein.

5.12.6 Überlastsicherung

Für den Hebebetrieb vorgesehene Maschinen, bei denen:

- a) die maximale zulässige Hubfähigkeit nach 3.6 beim Mindest-Anschlagpunktradius größer oder gleich 1 000 kg ist oder
 - b) das Kippmoment größer oder gleich 40 000 Nm ist,
- müssen mit einer Überlastsicherung ausgerüstet sein.

5.12.7 Tragfähigkeitsdiagramm

Maschinen, die für den vom Hersteller vorgesehenen Hebebetrieb eingerichtet sind, müssen über Tragfähigkeitsdiagramme verfügen.

Die Tragfähigkeitsdiagramme müssen lesbar und dauerhaft und an einer gut sichtbaren Position angebracht sein, wo sie vom Maschinenführer leicht gelesen werden können, wenn er sich an seinem normalen Platz befindet. Die Diagramme müssen auch in der Betriebsanleitung enthalten sein.

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 Stands der Technik und der Verfügbarkeit von Mitteln zur Lärminderung, insbesondere an der Lärmquelle, auf das geringste Niveau vermindert werden.

ANMERKUNG Bei der Konstruktion von Erdbaumaschinen müssen die verfügbaren Informationen und technischen Maßnahmen zur Lärminderung an der Quelle berücksichtigt werden. Leitlinien für die Konstruktion von lärmarmen Maschinen sind in EN ISO 11688-1:2009 und EN ISO 11688-2:2000 enthalten. Die meisten Erdbaumaschinen unterliegen Lärmschutzverordnungen, siehe Geräuschrichtlinie 2000/14/EG.

5.13.1.2 Lärminderung durch Schutzmaßnahmen

Neben 5.13.1.1 werden Schutzmaßnahmen/-einrichtungen zur Reduzierung der Geräuschemissionen empfohlen.

Zum Beispiel können folgende Maßnahmen angewendet werden:

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

5.13.2 Messung der Lärmemission

5.13.2.1 Schallleistungspegel

Der Schallleistungspegel für die verschiedenen Arten von Erdbaumaschinen muss nach ISO 6395:2008 gemessen werden. Abweichende Regelungen sind in den maschinenspezifischen Teilen dieser Norm enthalten.

5.13.2.2 Emissions-Schalldruckpegel am Maschinenführerplatz

Der Emissions-Schalldruckpegel am Maschinenführerplatz für die verschiedenen Arten von Erdbaumaschinen muss nach ISO 6396:2008 gemessen werden. Abweichende Regelungen sind in den maschinenspezifischen Teilen dieser Norm enthalten.

Bei Maschinen, die mit einer Kabine ausgerüstet sind, sollte der Schalldruckpegel am Maschinenführerplatz 80 dB(A) nicht übersteigen.

5.14 Schutzmaßnahmen und -einrichtungen

5.14.1 Kontaminierter Bereich

Wenn eine Erdbaumaschine für den Einsatz in kontaminierten Bereichen vorgesehen ist, gilt Anhang F.

5.14.2 Heiße Teile

Teile, die infolge des Betriebs heiß werden können, müssen so konstruiert, gebaut, angeordnet oder mit einem Hitzeschutz versehen sein, dass das Risiko eines Kontakts mit heißen Teilen oder heißen Oberflächen im Nahbereich des Hauptzugangs, des Maschinenführerplatzes und von Wartungsarbeiten nach EN ISO 3457:2008 minimiert wird.

5.14.3 Bewegliche Teile

5.14.3.1 Allgemeines

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.

Müssen bewegliche Teile zugänglich sein, müssen Schutzeinrichtungen aus der folgenden Liste ausgewählt werden:

- feststehende trennende Schutzeinrichtung oder;
- verriegelte bewegliche trennende Schutzeinrichtung mit oder ohne Zuhaltung oder;
- empfindliche nicht trennende Schutzeinrichtung, z. B. berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) oder druckempfindliche Schutzeinrichtung oder;
- eine Kombination des Obengenannten.

ANMERKUNG Motorverkleidungen werden als trennende Schutzeinrichtung angesehen.

Trennende Schutzeinrichtungen müssen EN ISO 14120 entsprechen.

Feststehende trennende Schutzeinrichtungen, die während der Wartung, wie in der Betriebsanleitung beschrieben, zu entfernen sind, müssen durch Systeme befestigt sein, die nur mit Werkzeugen geöffnet oder entfernt werden können. Die Befestigungsmittel müssen nach dem Abnehmen der Schutzeinrichtungen mit den Schutzeinrichtungen oder mit der Maschine verbunden bleiben.

Soweit möglich dürfen feststehende trennende Schutzeinrichtungen nach Lösen der Befestigungsmittel nicht in der Schutzstellung verbleiben.

Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen müssen mit einem Haltesystem (z. B. Federn, Gaszylinder) ausgerüstet sein, um sie bis zu einer Windgeschwindigkeit von 8 m/s in der geöffneten Stellung zu sichern, und sie müssen in geöffneter Stellung mit der Maschine verbunden bleiben, soweit dies möglich ist.

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

Sicherheitsglas allein erfüllt nicht die Anforderungen an eine nicht trennende Schutzeinrichtung, wenn eine Quetsch-, Scher- und Schnittgefährdung nach EN ISO 13857:2008 besteht.

5.14.3.2 Übertragungsteile

Übertragungsteile wie Antriebswellen, Kupplungen oder Bandtriebe, die sich nach EN ISO 13857 innerhalb der Reichweite des Personals befinden, müssen mit trennenden Schutzeinrichtungen zur Verhinderung eines Kontakts versehen sein.

Die trennenden Schutzeinrichtungen müssen den Anforderungen von EN ISO 14120 entsprechen, stabil gebaut sein und sicher an Ort und Stelle gehalten werden. Feststehende trennende Schutzeinrichtungen müssen installiert werden, wenn der Zugang nur selten erforderlich ist.

ANMERKUNG EN ISO 12100:2010 legt die allgemeinen Grundsätze für den Schutz vor beweglichen Teilen fest.

5.14.3.3 Am Prozess beteiligte bewegliche Teile

Ist vorhersehbar, dass während des Arbeitseinsatzes der Zugang zu direkt am Erdbauprozess beteiligten beweglichen Teilen notwendig ist (z. B. Rad einer Grabenfräse oder auswechselbare Ausrüstung), enthalten die maschinenspezifischen Teile 2 bis 13 die maßgeblichen Sicherheitsanforderungen.

5.14.3.4 Maschinen mit Knicklenkung

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

5.14.4 Scharfe Kanten und spitze Winkel

Scharfe Kanten und spitze Winkel in Bereichen, die während des Betriebs und der täglichen Wartung erreicht werden können, müssen den Anforderungen von ISO 12508:1994 entsprechen. Siehe auch 5.3.1.6.

5.14.5 Kotflügel

Erdbaumaschinen mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit über 25 km/h nach ISO 6014:1986 müssen mit Kotflügeln nach EN ISO 3457:2008, Abschnitt 8, ausgerüstet sein, die den Maschinenführerplatz gegen Verschmutzung schützen.

Erdbaumaschinen ohne Kabine müssen mit Kotflügeln nach EN ISO 3457:2008 ausgerüstet sein.

5.15 Bergen, Abschleppen zu Bergungszwecken (TARP, en: towing away for recovery purposes), Verzurren, Heben und Transportieren

5.15.1 Kombinierte Verwendung

Einrichtungen zum Bergen, Abschleppen zu Bergungszwecken (TARP, en: towing away for recovery purposes), Verzurren, Heben und Transportieren dürfen die gleichen sein, sofern es die Konfiguration der Maschine erlaubt, und müssen den Anforderungen von ISO/DIS 15818.2 entsprechen.

5.15.2 Bergen

An der Vorder- oder Rückseite oder an beiden Seiten der Erdbaumaschine müssen Befestigungsmöglichkeiten zum Bergen von Maschinen mit einem Betriebsgewicht von 100 t angebracht sein, die den Anforderungen von ISO 10532:1995 entsprechen.

Bei Maschinen mit einem Betriebsgewicht über 100 t muss die Betriebsanleitung eine Erläuterung des Bergungsvorgangs enthalten.

Die Anforderung zur Bergung gilt nicht für Maschinen mit einem Betriebsgewicht von $\leq 1\,500$ kg, bei denen die Bergung durch Heben mit Tragmitteln nach 5.15.4 erfolgen kann.

5.15.3 Verzurren

Für den sicheren Transport von Erdbaumaschinen, z. B. auf einem Anhänger, müssen Zurrpunkte zur Verankerung nach ISO/DIS 15818.2 vorhanden und deutlich an der Maschine gekennzeichnet sein (siehe ISO 6405-1:2004, Symbol 7.27).

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.

Anschlagpunkte müssen nach ISO 6405-1:2004, Symbol 7.23, gekennzeichnet werden.

5.15.5 Abschleppen zu Bergungszwecken (TARP, en: towing away for recovery purposes)

Abschleppeinrichtungen zu Bergungszwecken, z. B. Haken, Ösen usw., müssen mit der Maschine verbunden sein. Abschleppeinrichtungen für Bergungszwecke ohne Typenzulassung, sofern vorhanden, müssen den Anforderungen von ISO 10532:1995 entsprechen.

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

Dieser Abschnitt gilt nicht für Maschinen ohne aufsitzenden Maschinenführer.

5.15.6 Transportieren

Stabilisatoren, Abstützungen oder andere bewegliche Einrichtungen, die während des Transports eine Gefährdung verursachen können, wenn sie aus ihrer vorgesehenen Position bewegt werden, müssen in ihrer Transportposition sicher arretiert werden.

5.16 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Erdbaumaschinen müssen den Anforderungen von EN 13309:2010 hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit entsprechen.

5.17 Elektrische und elektronische Systeme

5.17.1 Allgemeines

Neben der Erfüllung der vom Hersteller vorgesehenen Funktionen müssen elektrische und elektronische Bauteile, Baugruppen und ihre Anschlüsse so konstruiert sein, dass:

- sie den Auswirkungen äußerer Einflüsse widerstehen (Haltbarkeit);
- sie den von Funktionen verursachten inneren Einflüssen widerstehen (Funktionstüchtigkeit); und
- sie einen angemessenen Schutzgrad gegen bestehende elektrische Gefährdungen aufweisen.

Die Priorität, die der Hersteller den in die Konstruktion und Ausrüstung der Maschine mit elektrischen Systemen einfließenden Maßnahmen im Hinblick auf Haltbarkeit, Funktionstüchtigkeit und Schutzgrad gegen elektrische Gefahren einräumen muss, hängt von den folgenden Eingangsgrößen ab:

- Betriebsspannung der elektrischen Systeme und die damit verbundene Gefährdung;

ANMERKUNG 1 Im Rahmen dieser Norm wird unterschieden zwischen der Betriebsspannung elektrischer Systeme, die mit Kleinspannung ($0 < U < 75 \text{ V/DC}$) [Kleinspannungs-/ELV-System wie es für gewöhnlich in Fahrzeugen installiert ist] betrieben werden, und den Systemen, die mit Niederspannung ($75 \text{ V/DC} < U < 1\,500 \text{ V/DC}$ oder $50 \text{ V/AC} < U < 1\,000 \text{ V/AC}$) [Niederspannungssystem] betrieben werden.

- betriebliche und funktionale Bedeutung der elektrischen Systeme;

ANMERKUNG 2 Im Rahmen dieser Norm wird im Hinblick auf die funktionale Bedeutung elektrischer Systeme unterschieden zwischen Steuerungssystemen zur Durchführung von Sicherheitsfunktionen und anderen Systemen. EN ISO 13849:2015 legt die Anforderungen an Steuerungssysteme zur Implementierung von Sicherheitsfunktionen fest. Im Rahmen dieser Norm werden infolge der Einflüsse, aber auch im Hinblick auf den Schutz vor elektrischen Gefährdungen, die vom Hersteller für einen bestimmungsgemäßen Gebrauch der Maschine bewertet werden, bezüglich der Haltbarkeit nur die Anforderungen an die Bauweise elektrischer Systeme berücksichtigt.

- Art und Länge der Exposition gegenüber schädlichen äußeren und inneren Einflüssen.

ANMERKUNG 3 Der Maschinenhersteller legt Art und Länge der Exposition gegenüber schädlichen Auswirkungen in der Risikobeurteilung fest.

5.17.2 Allgemeine Anforderungen an Klein- und Niederspannungssysteme

5.17.2.1 Isolierung

Die Isolierung aktiver elektrischer Bauteile muss einen ausreichenden Übergangswiderstand bieten, um einen Stromfluss bei Berührung sicher zu verhindern. Insbesondere elektrische Kabel müssen dauerhaft mit einer elektrischen Isolierung mit ausreichendem Widerstand umgeben sein; es darf nicht möglich sein, die Isolierung unter normalen Betriebsbedingungen ohne Werkzeuge vom Leiter zu trennen.

Darüber hinaus muss die Isolierung:

- selbstlöschend;
- flammenhemmend;
- wärmebeständig innerhalb der Grenzbedingungen der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine;
- und beständig gegenüber Sprödbbruch bei niedrigen Temperaturen innerhalb der Grenzbedingungen der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine sein.

Elektrische Kabel und Isolierung müssen mit einer deutlichen und unmissverständlichen Kennzeichnung versehen sein.

ANMERKUNG Siehe IEC 60364-5-51 für Anforderungen an Kabelisolierungen.

5.17.2.2 Kabelführung

Es müssen zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden, um Kabel vor Kerbwirkung, Verbiegung, Durchrieb, Ermüdungsbrüchen oder Schnitten zu schützen.

Wenn Kabel als Strang verlegt werden und der Strang von der Außenseite der Maschine erreicht werden kann, oder wenn Kabel als Strang verlegt werden und der Strang direkten Umwelteinflüssen ausgesetzt ist, muss dieser Kabelstrang mit einer zusätzlichen doppelten Isolierung versehen werden.

ANMERKUNG Der Maschinenhersteller legt Art und Beschaffenheit der zusätzlichen doppelten Isolierung zum Schutz vor nachteiligen Auswirkungen fest. Diese Arten der doppelten Isolierung sind z. B. Isolierschläuche, PG-Schläuche oder andere Kabelschutzsysteme.

Für Kabel und Kabelstränge muss an der Ein- und Austrittsseite von Gehäusen und/oder Baugruppen eine Zugentlastung vorgesehen sein. Die Funktion der Zugentlastung und die Funktion des Systems, das ein Eindringen von Feuchtigkeit in Gehäuse verhindern soll, dürfen getrennt ausgelegt werden. Die Funktion des Zugentlastungssystems muss nicht zwingend als wesentlicher Bestandteil eines Gehäuses konstruiert sein.

ANMERKUNG Siehe IEC 60364-1, IEC 60364-5-51 und IEC 60364-5-52 für Anforderungen bezüglich der Konstruktion elektrischer Systeme und Kabelführung.

5.17.2.3 Lösbare Verbindungen

Um falsches Anschließen zu vermeiden, müssen lösbare elektrische Leitungen und Kabel zur Verbindung von Bauteilen in elektrischen Schaltkreisen nach ISO 9247:1990 gekennzeichnet und identifizierbar sein.

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

ANMERKUNG Siehe IEC 60364-1, IEC 60364-5-52 und IEC 60364-5-53 für weitere Anforderungen an lösbare Verbindungen.

5.17.2.4 Überlastschutzeinrichtung

Alle elektrischen und elektronischen Bauteile, Baugruppen und ihre Verbindungen müssen mit einer Überlastschutzeinrichtung (z. B. einer Überlastsicherung) oder einer gleichwertigen Einrichtung in ihrem jeweiligen Schaltkreis ausgerüstet sein.

Spannungsversorgungsleitungen, die vor einer Überlastschutzeinrichtung installiert sind oder solch eine Einrichtung nicht benötigen (siehe Anforderungen an Niederspannungssysteme und Anforderungen an Niederspannungssysteme) müssen so verlegt werden, dass sie nicht mit kraftstoffführenden Leitungen und Schläuchen in Berührung kommen.

Die folgenden elektrischen Systeme benötigen keine Überlastschutzeinrichtung:

- der Betriebsstromkreis des elektrischen Anlassers von Verbrennungsmotoren;
- der Ladestromkreis des Generators von Verbrennungsmotoren;
- der Betriebsstromkreis der elektrischen Vorglühanlage oder Kaltstarthilfe von Verbrennungsmotoren;
- der Betriebsstromkreis bestimmter Teile des Abgasnachbehandlungssystems von Verbrennungsmotoren.

5.17.3 Anforderungen an Niederspannungssysteme

5.17.3.1 Allgemeines

Die Auswahl der elektrischen Ausrüstung für die Spannungsversorgung von Fahrzeugen richtet sich im Wesentlichen nach der von diesen Systemen geforderten Haltbarkeit und Funktionstüchtigkeit.

Neben der Auswahl der elektrischen Ausrüstung müssen die Haltbarkeit und Funktionstüchtigkeit von Niederspannungssystemen durch auf die Maschine angewendete konstruktive Maßnahmen verbessert werden, z. B.:

- Anordnung in eigenen Einhausungen;

- Anordnung innerhalb der Kabine;
- Anordnung innerhalb des Rahmens oder der Strukturelemente der Maschine;
- Installation unter Abdeckungen oder trennenden Schutzeinrichtungen;
- Installation in Schaltkästen;
- sonstiger Schutz vor Witterungseinflüssen.

Die Anforderung bezüglich einer deutlichen, unmissverständlichen Kennzeichnung der Kabelisolierung gemäß 5.17.2.1 gilt nicht für über die Fahrzeugspannung versorgte Schaltkreise von Anti-Diebstahlsystemen.

5.17.3.2 Schutzart

Entsprechend der Anordnung/den Einbauverhältnissen sind für elektrische und elektronische Bauteile die folgenden Schutzarten erforderlich:

- alle Bauteile, die außen an der Maschine angeordnet oder direkten Umwelteinflüssen ausgesetzt sind, müssen der Schutzart IP 54 nach EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 entsprechen;
- Bauteile, die in der Maschinenführerkabine angeordnet oder gegen Witterungseinflüsse geschützt sind, müssen so konstruiert und ausgeführt sein, dass eine ordnungsgemäße Funktion unter den erwarteten und vorgesehenen Bedingungen zu gewährleisten ist.

5.17.3.3 Batterien

Die Batterie muss leicht zugänglich angebracht sein. Batterien müssen leicht entfernbar sein.

Batterien müssen fest an einem belüfteten Platz eingebaut sein. Die Batterien müssen mit Vorrichtungen für eine sichere Handhabung versehen sein.

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

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

5.17.3.3.1 Batterieabschaltung

Batterien müssen ohne den Einsatz von Werkzeugen getrennt werden können, z.B. über eine leicht zugängliche Schnelkupplung oder einen Trennschalter. Zu deren Identifizierung muss das Symbol Batterietrennung/Batterieabschaltung nach ISO 6405-1:2004 verwendet werden.

Das Batterietrenn-/abschaltsystem muss verriegelt werden können, wenn ein Wiedereinschalten Personen gefährden könnte.

5.17.4 Elektrischer Anschluss für Hilfsstarteinrichtungen

Sind elektrische Anschlüsse für eine Hilfsstarteinrichtung oder Spannungsversorgung vorhanden, so müssen diese den Anforderungen von ISO 11862:1993 entsprechen oder so konstruiert sein, dass die Stecker falsches Anschließen verhindern.

5.17.5 Steckdose für Beleuchtung

Eine elektrische Steckdose zum Anschluss einer Beleuchtung für Wartungsarbeiten muss an der Maschine an gut zugänglicher Stelle vorhanden sein. Die Spannung der Steckdose muss angegeben werden.

Die Anforderung für eine Steckdose für Beleuchtung gilt nicht für Maschinen ohne aufsitzenden Maschinenführer mit einem Betriebsgewicht von $\leq 1\,500$ kg.

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

5.18 Hydraulikflüssigkeitssysteme

5.18.1 Allgemeines

Hydraulikflüssigkeitssysteme müssen so konstruiert und gebaut sein, dass sie den Druckbelastungen, für die sie vorgesehen sind, standhalten. Sie müssen den Anforderungen von EN ISO 4413:2010 entsprechen.

Rohre 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 Rohre und Schläuche, die innerhalb eines Rahmens verlegt sind).

Hydraulikleitungen, die Flüssigkeiten mit einem Druck über 5 MPa (50 bar) oder einer Temperatur über 60 °C enthalten und in der Nähe des Maschinenführerplatzes (in einer Entfernung bis zu 1,0 m vom Maschinenführer oder Verformungsbereich) verlaufen, müssen mit Abdeckungen nach EN ISO 3457:2008 versehen sein (siehe auch 5.3.2.2).

Bauteile, die einen gefährlichen Flüssigkeitsstrahl ablenken, können als ausreichende Schutzeinrichtung angesehen werden.

Der Restdruck in einem Hydrauliksystem muss reduziert werden können, wenn der Druck eine Gefährdung darstellt.

5.18.2 Hydraulikschläuche

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

Schläuche müssen mindestens dem Vierfachen des Betriebsdrucks standhalten.

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.

ANMERKUNG Anzeigen können z. B. Sichtgläser, elektrische Einrichtungen, Peilstäbe usw. sein.

5.19.2 Einfüllstutzen

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

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

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

5.19.3 Kraftstofftanks

Kraftstofftanks müssen einem Innendruck von 0,03 MPa (30 bar) widerstehen, ohne dass es zu permanenter Verformung oder Leckagen kommt.

Für Kraftstofflecks gelten die Anforderungen von ISO 21507:2010, 5.1.2.

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.

ANMERKUNG Weitere Anforderungen für nichtmetallische Kraftstofftanks sind in ISO 21507 und ECE R34 zu finden.

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

Erdbaumaschinen mit einem Betriebsgewicht von $> 1\,500$ kg müssen einen für die Installation eines Feuerlöschers vorgesehenen und für den Maschinenführer leicht zugänglichen Platz oder eine eingebaute Feuerlöschanlage haben.

5.21 Arbeitsausrüstungen

5.21.1 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 Hebebetrieb eingesetzt werden, sind im Anhang C beschrieben.

5.21.2 Kennzeichnung

Die Arbeitsausrüstung muss dauerhaft mit den folgenden Informationen gekennzeichnet sein:

- Name und Anschrift des Herstellers, falls relevant;
- Typenbezeichnung (z. B. Teilenummer);
- Masse in Kilogramm (kg);
- Betriebsdruck in Mega Pascal (MPa), falls relevant;
- Fassungsvermögen der Ausrüstung, z. B. in Kubikmeter (m³), falls relevant.

ANMERKUNG Auswechselbare Ausrüstung sollte im EWR mit der CE-Kennzeichnung versehen sein.

5.21.3 Anweisungen

Der Hersteller der Arbeitsausrüstung muss Anweisungen zur Montage und Verwendung der Arbeitsausrüstung bereitstellen, siehe Anhang H.

5.22 Schnellkupplung

Die Schnellkupplung muss den Anforderungen von ISO 13031:2016 entsprechen.

5.23 Wartung

5.23.1 Allgemeines

Maschinen müssen so konstruiert und gebaut sein, dass die üblichen Schmier- und Wartungsarbeiten sicher und, wenn möglich, bei stillstehendem Motor durchgeführt werden können.

Öffnungen zu Wartungszwecken müssen EN ISO 2860:2008 entsprechen.

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

5.23.2 Regelmäßige Wartungsarbeiten

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

Für vom Hersteller empfohlene Werkzeuge und Zubehörteile muss ein verschließbares Fach an der Maschine vorhanden sein.

Die Anforderung für ein verschließbares Aufbewahrungsfach gilt nicht für Maschinen mit einem Betriebsgewicht von $\leq 1\,500$ kg.

5.23.3 Abstützeinrichtungen

Bei Maschinen, an denen Wartungsarbeiten nur mit angehobener Arbeitseinrichtung durchgeführt werden können, muss die Arbeitseinrichtung mit Hilfe einer Abstützeinrichtung nach ISO 10533:1993 mechanisch gesichert werden können.

Wenn die Abstützeinrichtung(en) für die routinemäßige 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 hält.

5.23.4 Zugang zum Motorraum

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

- a) eine Einrichtung zum Verschießen;
- b) ein Zugangshindernis, das die Verwendung eines Werkzeugs oder Schlüssels erfordert;
- c) eine Entriegelungseinrichtung innerhalb eines abschließbaren Raumes (z. B. Kabine).

5.23.5 Abstützeinrichtung für die kippbare Kabine

Falls die Kabine mit einem integrierten Kippsystem für Wartungsarbeiten, Instandhaltung oder andere, nicht zum Betrieb der Maschine notwendige Funktionen ausgerüstet ist, muss die Kabine oder das Kippsystem mit einer Abstützungseinrichtung versehen sein, welche die Kabine in vollständig angehobener oder gekippter Position hält.

Diese Einrichtung muss die Anforderung von ISO 13333:1994 erfüllen.

Kippbare Kabinen müssen mit einem Verriegelungssystem für die Stellteile innerhalb der Kabine ausgerüstet sein, um eine unbeabsichtigte Betätigung zu verhindern. Das Verriegelungssystem muss aktiviert werden, wenn die Kabine gekippt wird.

Eine automatische Feststelleinrichtung zur Sicherung der Kabine in der angehobenen Position sowie zur Verhinderung von unbeabsichtigtem Senken ist dann erforderlich, wenn tägliche Wartungsarbeiten unterhalb einer gekippten Kabine durchgeführt werden müssen.

5.24 Einsatz unter Tage in nicht explosionsgefährdeter Umgebung

Die Anforderungen an Erdbaumaschinen im Untertageeinsatz in nicht explosionsgefährdeter Umgebung sind in Anhang D beschrieben.

5.25 Abrissmaschinen

Für Abrissarbeiten gelten die Anforderungen von Anhang E.

5.26 Geschwindigkeitsbegrenzung für Maschinen ohne aufsitzenden Maschinenführer

Die Fahrgeschwindigkeit von Erdbaumaschinen ohne aufsitzenden Maschinenführer, die im Mitgängerbetrieb gesteuert werden, darf nicht mehr als 6 km/h betragen. Wenn sich die Stellteile an der Rückseite der Maschine befinden, darf die Rückfahrgeschwindigkeit nicht mehr als 2,5 km/h betragen.

Bei Arbeiten am Hang mit maximaler Steigfähigkeit darf die Fahrgeschwindigkeit der Maschine sich nicht um mehr als 2 m/min erhöhen, wenn der Geschwindigkeitswahlschalter in seiner voreingestellten Position ist.

6 Überprüfung

Eine Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen muss entweder durch eine der folgenden oder eine Kombination der folgenden Methoden erbracht werden.

Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen aus den Abschnitten 5 und 7 dieser Europäischen Norm müssen nach Tabelle 1 überprüft werden. Sie enthält die folgenden Arten der Überprüfung:

- a) Konstruktionsprüfung: durch deren Ergebnis wird festgestellt, ob die Konstruktionsunterlagen mit den Anforderungen dieser Europäischen Norm übereinstimmen;
- b) Berechnung: durch deren Ergebnis wird festgestellt, ob die Anforderungen dieser Europäischen Norm erfüllt worden sind;
- c) Sichtprüfung: durch deren Ergebnis wird lediglich festgestellt, ob etwas vorhanden ist (z. B. eine trennende Schutzeinrichtung, eine Kennzeichnung, ein Dokument);
- d) Messung: durch deren Ergebnis wird festgestellt, ob die geforderten numerischen Werte eingehalten worden sind (z. B. geometrische Maße, Sicherheitsabstände, Isolationswiderstand der elektrischen Schaltkreise, Lärm, Vibrationen);
- e) Funktionsprüfung: durch deren Ergebnis wird gezeigt, ob ausreichende Signale, die zum Hauptsteuerungssystem der vollständigen Maschine weitergeleitet werden sollen, verfügbar sind und mit den Anforderungen und mit der technischen Dokumentation übereinstimmen;
- f) besondere Prüfung: das gegebene Verfahren oder das Verfahren im Abschnitt, auf den verwiesen wird.

Tabelle 1 — Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

Abschnittsnummer	Titel	a) Konstruktionsprüfung	b) Berechnung	c) Sichtprüfung	d) Messung	e) Funktionsprüfung	f) Besondere Prüfung
5.2.1	Zugang, Allgemeine Anforderungen	X					X
5.2.2	Zugang zu Maschinen mit Knicklenkung				X		
5.3.1.1	Ausstattung der Maschine	X			X		X
5.3.1.2	Mindestfreiraum	X			X		X
5.3.1.3	Bewegliche Teile	X		X			
5.3.1.4	Motorabgase	X		X			
5.3.1.5	Aufbewahrung von Anleitungen	X		X	X		
5.3.1.6	Scharfe Kanten	X		X			X
5.3.2.1	Witterungseinflüsse	X					
5.3.2.1.1	Heizungssystem						X
5.3.2.1.2	Belüftungssystem	X			X		X
5.3.2.1.3	Enteisungssystem	X					X
5.3.2.2	Rohre und Schläuche	X		X	X		X
5.3.2.3	Alternative Öffnung (Notausgang)	X		X			X
5.3.2.4	Druckbelüftungssystem				X		X
5.3.2.5	Türen und Fenster	X		X			X
5.3.2.6	Innenbeleuchtung	X		X			
5.3.3.1	Überrollschutzaufbauten (ROPS), Allgemeines						X

Abschnittsnummer	Titel	a) Konstruktionsprüfung	b) Berechnung	c) Sichtprüfung	d) Messung	e) Funktionsprüfung	f) Besondere Prüfung
5.3.3.2	ROPS für artverwandte Maschinen		X		X		
5.3.4	Schutzaufbauten gegen herabfallende Gegenstände (FOPS)						X
5.4.1.1	Maschinenführersitz, Allgemeine Anforderungen			X			
5.4.1.2	Abmessungen						X
5.4.1.3	Einstellungen			X	X		X
5.4.1.4	Vibration						X
5.4.1.5	Rückhaltesystem			X			X
5.4.2.1	Sitz für Ausbilder			X			
5.5.1	Stellteile und Kontrollanzeigen, Allgemeines	X		X		X	X
5.5.2	Start-/Stoppsystem	X				X	X
5.5.3	Unbeabsichtigte Betätigung			X		X	
5.5.4	Pedale			X			
5.5.5	Notabsenkung der Arbeitsausrüstung	X		X			
5.5.6	Unkontrollierte Bewegungen			X			
5.5.7	Fernsteuerung						X
5.5.8.1	Armaturenbrett			X			
5.5.8.2	Bediananzeigen						X
5.5.8.3	Symbole						X
5.5.9	Vom Boden erreichbare Stellteile bei Maschinen mit aufsitzendem Maschinenführer			X		X	
5.5.10	Stellteile von Maschinen ohne aufsitzenden Maschinenführer mit Griffleiste			X		X	
5.5.11	Totmannschaltung			X	X		
5.5.12	Wahl der Steuerungs- oder Betriebsart			X			
5.6.1	Lenksystem, Allgemeines			X			
5.6.2	Radmaschinen				X		X
5.6.3	Raupenmaschinen			X	X		
5.7	Bremssystem	X					
5.7.1	Bremssysteme für Maschinen mit aufsitzendem Maschinenführer				X		X
5.7.2	Bremssysteme für Maschinen ohne aufsitzenden Maschinenführer						X
5.8.1	Sichtfeld des Maschinenführers			X			X
5.8.2	Beleuchtungseinrichtung, Signal- und Markierungsleuchten und Reflektoren				X		X
5.9	Signalhupen und Sicherheitskennzeichen			X	X		X
5.10	Reifen und Felgen			X			X
5.11	Standsicherheit	X	X	X			

Abschnittsnummer	Titel	a) Konstruktionsprüfung	b) Berechnung	c) Sichtprüfung	d) Messung	e) Funktionsprüfung	f) Besondere Prüfung
5.12.2	Tragmittel zum Heben	X		X			
5.12.3	Einrichtung zum kontrollierten Absenken			X			X
5.12.4	Überlastwarneinrichtung		X	X	X		X
5.12.5	Tragfähigkeitsanzeige		X	X	X		
5.12.6	Überlastsicherung		X	X	X		
5.12.7	Tragfähigkeitsdiagramm			X			
5.13.1.1	Lärminderung an der Lärmquelle in der Konstruktionsphase	X					
5.13.1.2	Lärminderung durch Schutzmaßnahmen	X					
5.13.2.1	Schallleistungspegel						X
5.13.2.2	Emissions-Schalldruckpegel am Maschinenführerplatz				X		X
5.14.2	Heiße Teile	X			X		X
5.14.3.1	Bewegliche Teile, Allgemeines	X	X	X	X		X
5.14.3.2	Übertragungsteile						
5.14.3.4	Maschinen mit Knicklenkung				X		X
5.14.4	Scharfe Kanten und spitze Winkel	X		X			X
5.14.5	Kotflügel				X		X
5.15.1	Kombinierte Verwendung						
5.15.2	Bergen						
5.15.3	Verzurren						
5.15.4	Heben						
5.15.5	Abschleppen zu Bergungszwecken						
5.15.6	Transportieren						
5.16	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)						
5.17.3.1	Anforderungen an Kleinspannungssysteme, Allgemeines						
5.17.3.2	Schutzart						
5.17.3.3	Batterien						
5.17.3.3.1	Batterieabschaltung						
5.17.4	Elektrischer Anschluss für Hilfsstarteinrichtungen						
5.17.5	Steckdose für Beleuchtung						
5.18.1	Hydraulikflüssigkeitssysteme, Allgemeines						
5.18.2	Hydraulikschläuche						
5.19.1	Kraftstofftanks, Hydrauliktanks und Druckbehälter, Allgemeines						
5.19.2	Füllöffnungen						
5.19.3	Kraftstofftanks						
5.19.4	Druckluftbehälter						

Abschnittsnummer	Titel	a) Konstruktionsprüfung	b) Berechnung	c) Sichtprüfung	d) Messung	e) Funktionsprüfung	f) Besondere Prüfung
5.20.1	Feuerbeständigkeit						
5.20.2	Feuerlöscher						
5.21.1	Arbeitsausrüstungen, Allgemeines						
5.21.2	Kennzeichnung						
5.21.3	Anweisungen						
5.22	Schnellkupplung						
5.23.1	Wartung, Allgemeines						
5.23.2	Regelmäßige Wartungsarbeiten						
5.23.3	Abstützeinrichtungen						
5.23.4	Zugang zum Motorraum						
5.23.5	Abstützeinrichtung für klappbare Kabine						
5.26.2	Geschwindigkeitsbegrenzung für Maschinen ohne aufsitzenden Maschinenführer						
7.1	Warnzeichen						
7.2.1	Informationen zu Luftschallemissionen						
7.2.2	Informationen zur Hand-Arm- und Ganzkörper-Schwingungsemission						
7.2.3	Anweisungen und Informationen für Betrieb und Wartung der Maschine						

7 Benutzerinformation

7.1 Warnzeichen

Warnzeichen sollten an die Maschine angebracht werden, wenn die Maschine oder das Zubehör eine Restgefährdung für den Maschinenführer und/oder Personen im Umfeld der Maschine darstellt. Warnzeichen müssen den Anforderungen von ISO 9244:2008 oder ggf. ISO 3864-1, -2, -3 und -4 entsprechen.

Warnzeichen müssen ISO 17398:2004 entsprechen.

7.2 Betriebsanleitung

7.2.1 Informationen zur Luftschallemission

Die Betriebsanleitung muss folgende Informationen zum Schalleistungspegel der Maschine und zum Emissions-Schalldruckpegel am Maschinenführerplatz enthalten:

- den von der Maschine emittierten A-bewerteten Schalleistungspegel (siehe 5.13.2.1), wenn der zeitlich gemittelte A-bewertete Emissions-Schalldruckpegel am Maschinenführerplatz bzw. an den Maschinenführerplätzen 80 dB übersteigt; die Angabe dieses Wertes muss im Format einer Einzahlen-Angabe, wie in EN ISO 4871:2009 definiert, vorgenommen werden;

ANMERKUNG 1 Für Erdbaumaschinen im Anwendungsbereich 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 Schallleistungspegels enthält das Positionspapier zum Leitfaden 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 Emissions-Schalldruckpegel am Maschinenführerplatz bzw. an den Maschinenführerplätzen (siehe 5.13.2.2), wenn dieser den Wert 70 dB überschreitet; falls dieser den Wert 70 dB nicht überschreitet, muss dies angegeben werden. Die Angabe dieses Wertes muss im Format einer Einzahlen-Angabe, wie in EN ISO 4871:2009 festgelegt, vorgenommen werden;

ANMERKUNG 3 EN ISO 4871:2009 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 Unsicherheiten 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).

- wenn die Geräuschemissionswerte in der Betriebsanleitung unter Berücksichtigung der o.g. Empfehlungen angegeben werden, sollten die Unsicherheiten dieser Werte nach ISO 6395:2008 (Anhang N) für den Schallleistungspegel und nach ISO 6396:2008 (Anhang A) für den Emissions-Schalldruckpegel berechnet werden.

7.2.2 Informationen zur Hand-Arm- und Ganzkörper-Schwingungsemission

Die Betriebsanleitung muss Informationen zur Hand-Arm- und Ganzkörper-Schwingungsemission wie folgt enthalten:

- den Vibrationsgesamtwert, dem das Hand-Arm-System ausgesetzt ist, falls der ermittelte Wert über $2,5 \text{ m/s}^2$ liegt. Liegt der Wert nicht über $2,5 \text{ m/s}^2$, so muss dies angegeben werden.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Höhe der Hand-Arm-Schwingung 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 dies der Fall, ist die Angabe ausreichend, dass die Beschleunigung unterhalb dieses Wertes liegt. Siehe auch die maschinenspezifischen Teile von prEN 474.

- den höchsten Effektivwert der bewerteten 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 muss dies angegeben werden. Die zutreffenden Betriebsbedingungen der Maschine, die relevant für die Bestimmung dieses Einzelwertes sind, müssen angegeben werden;
- die Werte müssen entweder die tatsächlich für die besagte Maschine gemessenen Werte sein oder Werte, die auf der Basis von Messungen für technisch vergleichbare Maschinen, die repräsentativ für die herzustellende Maschine sind, ermittelt wurden;
- die Messunsicherheit.

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

ANMERKUNG 2 Der höchste Effektivwert der bewerteten Beschleunigung der Ganzkörper-Schwingung ist in Übereinstimmung mit der Richtlinie 2002/44/EG der höchste von den 3 Werten in den orthogonalen Schwingungsrichtungen unter der Berücksichtigung, dass die waagerechten Richtungen mit 1,4 multipliziert werden.

ANMERKUNG 3 Schwingungsemissionswerte für die meisten Erdbaumaschinenarten unter verschiedenen Arbeitsbedingungen sind in ISO/TR 25398:2006 enthalten.

ANMERKUNG 4 Informationen zur Unsicherheit von Schwingungsmessungen und zur Angabe und Überprüfung von Schwingungswerten sind in EN 12096:1997 angegeben. EN 12096:1997, Tabelle D.1, gibt die Unsicherheit in einem Bereich zwischen 0,4 und 0,5 des gemessenen Schwingungsniveaus an.

ANMERKUNG 5 Nach dem Stand der Technik ist die richtige Auslegung des Maschinenführersitzes die effektivste konstruktive Maßnahme, um die Ganzkörper-Schwingungsemission einer bestimmten Maschinenart zu minimieren.

7.2.3 Anweisungen und Informationen für Betrieb und Wartung der Maschine

Die Betriebsanleitung muss ISO 6750:2005 entsprechen und, sofern zutreffend, folgende Informationen enthalten:

- 1) Maschinenbeschreibung (z. B. Beschreibung der Information des Maschinendatenschildes);
- 2) eine allgemeine Kopie der Konformitätserklärung;
- 3) Informationen über die bestimmungsgemäße Verwendung der Maschine;
- 4) Warnhinweis bzgl. jeglicher Änderungen an der Maschine und gegen ihre vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung;
- 5) Beschreibung der Instrumente und Bedienelemente;
- 6) Anweisungen zur Einstellung und Wartung des Maschinenführersitzes;
- 7) Informationen, ob persönliche Schutzausrüstungen notwendig sind;
- 8) sicherheitsrelevante technische Daten;
- 9) Informationen zur notwendigen Ausbildung für Maschinenführer;
- 10) Anweisungen, dass sich der Maschinenführer und anderes Personal vor dem Betreiben der Maschine mit dem Inhalt der Betriebsanleitung voll vertraut zu machen haben;
- 11) Beschreibung des Gefahrenbereichs um die Maschine und Anweisungen, dass sich Personen während des Betriebs außerhalb des Gefahrenbereichs aufzuhalten haben;
- 12) Sicherheitsanweisungen zur Standsicherheit der Maschine einschließlich ihrer Arbeitsausrüstungen; Hinweis, dass sich alle Angaben zur zulässigen Tragfähigkeit/zulässigen Hubfähigkeit 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), müssen diese Bedingungen vom Maschinenführer beachtet werden;
- 13) Informationen zur Maschinenkonfiguration und zur Verwendung von Sicherheitseinrichtungen, um die Standsicherheit während der Fahrbewegung sicherzustellen;

- 14) Anweisungen, wo sich das Stellteil für das Ablassen der Arbeitsausrüstung und wo sich das Stellteil für den Abbau des Restdrucks befindet;
- 15) 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 das Risiko zu beseitigen oder zu verringern;
- 16) Sicherheitsvorkehrungen zur Verringerung von chemischen Gefährdungen während des Betriebes, der Wartung und Demontage der Maschine;
- 17) den Temperaturbereich, in dem die Maschine bestimmungsgemäß betrieben und gelagert werden kann;
- 18) Leitlinien für die Auswahl des Filterelements für die Lüftung;
- 19) Leitlinien zur Verwendung eines Schutzaufbaus gegen herabfallende Gegenstände (FOPS) und zur Auswahl der FOPS-Kategorie, sofern dies erforderlich ist;
- 20) Anweisungen zum Betrieb (z. B. Verwendung der vorgesehenen Zugangssysteme, Verwendung von Rückhaltesystemen bei Maschinen, die mit ROPS oder TOPS ausgerüstet sind, Verwendung des FOPS, wenn das Risiko von herabfallenden Gegenständen besteht, bestimmungsgemäße Verwendung der Schnellkupplung einschließlich Hinweisen zur Verriegelung und deren Überprüfung, Anwendung des Heizungs- und Belüftungssystems);
- 21) Sicherheitsanweisungen für den Hebebetrieb;
- 22) Informationen zur sicheren Verriegelung von Stabilisatoren, Abstützungen;
- 23) Sicherheitsanweisungen für den Betrieb in Bereichen mit besonderen Gefährdungen (z. B. Erdleitungen [Gas, Elektrizität]; in der Nähe von elektrischen Freileitungen; unter Tage und in engen Räumen; in kontaminierten Bereichen);
- 24) Anweisungen zu Sicherheitsregeln, Druck, Befüllung und Überprüfung von Gummireifen;
- 25) Tragfähigkeitsdiagramm(e) bei Maschinen, die für den vom Hersteller vorgesehenen Hebebetrieb eingerichtet sind;
- 26) Sicherheitsanweisungen für das Bergen, Abschleppen und den Transport (eindeutige Hinweise zu den Anschlagpunkten für das Bergen und Abschleppen bzw. zu den Zurrpunkten für den Transport, zulässige Kräfte, die korrekte Verwendung beim Abschleppen sowie die maximale Abschleppgeschwindigkeit und -distanz);
- 27) Sicherheitsanweisungen zum Heben der Maschine, schwerer Arbeitsausrüstung oder von Teilen der Maschine;
- 28) Sicherheitsanweisungen für Wartung, Reparatur, Montage, Demontage und Transport;
- 29) Hinweis auf Wartungsarbeiten, die bei laufendem Motor durchgeführt werden müssen;
- 30) Regeln zu Wiederverwendung/zum Austausch von Schläuchen/Schlaucharmaturen;
- 31) Information, dass Änderungen oder Reparaturen an Schutzaufbauten (z. B. ROPS, TOPS, FOPS) nur mit Genehmigung des Herstellers erlaubt sind;
- 32) Empfehlungen zu Werkzeugen und Zubehör;
- 33) Sicherheitsanweisungen für die Konservierung und Lagerung nach ISO 6749:1984;

- 34) Hinweise zur Begrenzung unmittelbarer Gefährdungen;
- 35) Warnung, dass Personen nicht mit der Erdbaumaschine transportiert oder gehoben werden dürfen, wenn die Maschine für diese Zwecke nicht konstruiert und ausgerüstet ist;
- 36) Informationen und Anweisungen, um sicherzustellen, dass die Ganzkörper- und Hand-Arm-Schwingungsemission während der Benutzung der Maschine auf ein Minimum reduziert wird, um gesundheitliche Gefährdungen für den Maschinenführer zu vermeiden, durch Beschreibung:
 - a. der Einstellung des Maschinenführersitzes auf das Gewicht und die Größe des Maschinenführers nach den Anweisungen des Sitzherstellers;
 - b. der Bedeutung guter Geländebedingungen im Arbeitsbereich;
 - c. der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine unter Berücksichtigung der bestehenden Geländebedingungen sowie spezieller Schwingungseffekte aufgrund der aktuellen Einsatzart;
- 37) Anweisungen und jegliche notwendigen Diagramme/schematischen Darstellungen für die Montage von Arbeitseinrichtungen und Arbeitsausrüstungen sowie damit verbundene Informationen, wie Massen und Betriebsdruck;
- 38) die Angaben der zu verwendenden Ersatzteile, wenn diese auf die Gesundheit und Sicherheit des Fahrers einwirken;
- 39) Informationen und Diagramme zur korrekten Einstellung von Sichthilfen, bezogen auf die Sitzposition des Maschinenführers, und Anweisungen bezüglich der Reinigung und Wartung von Sichthilfen, um sicherzustellen, dass das Sichtfeld des Maschinenführers 5.8.1 entspricht;
- 40) Diagramme von Bereichen mit eingeschränkter Sicht und Informationen zum Restrisiko;
- 41) Warnung zu Ballastreifen und Anweisungen für eine sichere Handhabung;
- 42) Informationen zur festgelegten Position des Feuerlöschers;
- 43) Leitlinien zur Verwendung eines ROPS und zur Auswahl einer TOPS/ROPS, sofern dies erforderlich ist;
- 44) Anweisungen zur Trennung der Batterie;
- 45) Anweisungen zum Starten des Motors unter Verwendung von Hilfsstarteinrichtungen;
- 46) Informationen zur Lage und Leistung der Steckdose für Beleuchtung;
- 47) siehe bei Bedarf Anhänge für weitere Informationsanforderungen.

7.3 Maschinenkennzeichnung

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

- a) Firmenname und vollständige Anschrift des Herstellers und gegebenenfalls seines Bevollmächtigten;
- b) vorgeschriebene Kennzeichnungen¹⁾²⁾;
- c) Typ- oder Serienbezeichnung;
- d) Bezeichnung der Maschine;
- e) Seriennummer im Format der Produktidentifikationsnummer (PIN) nach ISO 10261:2002;
- f) Baujahr, d. h. das Jahr, in dem der Herstellungsprozess abgeschlossen wurde;
- g) Motorleistung in Kilowatt (kW) nach ISO 14396:2002;
- h) Betriebsgewicht in Kilogramm (kg) nach ISO 6016:2008;
- i) wo erforderlich, maximale Zugkraft, die am Kupplungshaken vorgesehen ist, in Newton (N);
- j) wo erforderlich, maximale Vertikallast, die am Kupplungshaken vorgesehen ist, in Newton (N).

1) 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, festgelegt.

2) Die Regeln für die Kennzeichnung von Maschinen können ebenfalls auf auswechselbare Ausrüstung entsprechend der Maschinenrichtlinie zutreffen.