

**DIN EN 474-12**

ICS 53.100

Ersatz für  
DIN EN 474-12:2007-08

**Erdbaumaschinen –  
Sicherheit –  
Teil 12: Anforderungen für Seilbagger;  
Deutsche Fassung EN 474-12:2006+A1:2008**

Earth-moving machinery –  
Safety –  
Part 12: Requirements for cable excavators;  
German version EN 474-12:2006+A1:2008

Engins de terrassement –  
Sécurité –  
Partie 12: Prescriptions applicables aux pelles à câbles;  
Version allemande EN 474-12:2006+A1:2008

Gesamtumfang 27 Seiten

## **Beginn der Gültigkeit**

Diese Norm gilt ab 2010-05-01.

## **Nationales Vorwort**

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen — Sicherheit“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 474-12:2006+A1:2008.

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

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG (gültig bis 28. Dezember 2009) sowie mit Wirkung vom 29. Dezember 2009 der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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

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

ISO 15219:2004            ähnlich DIN 24080:1979-03

## **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 474-12:2007-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung der Aussagen im Vorwort;
- b) Aufnahme eines informativen Anhangs ZB über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

## **Frühere Ausgaben**

DIN EN 474-12: 2007-08

## **Nationaler Anhang NA (informativ)**

### **Literaturhinweise**

DIN 24080:1979-03, *Erdbaumaschinen — Hydraulikbagger, Seilbagger — Begriffe*

Deutsche Fassung

Erdbaumaschinen —  
Sicherheit —  
Teil 12: Anforderungen für Seilbagger

Earth-moving machinery —  
Safety —  
Part 12: Requirements for cable excavators

Engins de terrassement —  
Sécurité —  
Partie 12: Prescriptions applicables aux pelles à câbles

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 17. April 2006 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 18. August 2008 vom CEN angenommen wurde.

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

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

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



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

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

## Inhalt

	Seite
Vorwort .....	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich .....	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe .....	7
4 Liste der zusätzlichen signifikanten Gefährdungen .....	7
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen .....	8
5.1 Allgemeines .....	8
5.2 Zugänge .....	8
5.3 Maschinenführerplatz.....	8
5.4 Stellteile und Kontrollanzeigen .....	8
5.5 Lenkung .....	9
5.6 Schwenkbremsen .....	9
5.7 Hubwerk.....	9
5.8 Begrenzungseinrichtungen .....	10
5.9 Ermittlung der Tragfähigkeit.....	11
5.10 Anforderungen an Sicherheitsbauteile von Steuerungssystemen .....	11
5.11 Standsicherheit.....	12
5.12 Seilbagger mit Elektroantrieb.....	12
6 Nachweis der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen .....	13
7 Benutzerinformation.....	13
7.1 Bedienungsanleitung .....	13
Anhang A (normativ) Liste der zusätzlichen signifikanten Gefährdungen — Seilbagger.....	14
Anhang B (normativ) Anforderungen für Bagger-Schwenkbremsen .....	15
B.1 Allgemeines .....	15
B.2 Begriffe .....	15
B.3 Mindestanforderung .....	16
B.4 Prüfbedingungen für die Schwenk-Betriebsbremse.....	17
B.5 Prüfbericht.....	17
Anhang C (informativ) Bilder.....	18
C.1 Standardanwendungen .....	18
C.2 Sonderanwendungen .....	20
C.3 Mobil-Seilbagger in Transportstellung für Straßenfahrt.....	22
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG .....	23
Anhang ZB (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG .....	24
Literaturhinweise .....	25

**Bilder**

<b>Bild B.1 — Schwenk-Betriebsbremse .....</b>	<b>16</b>
<b>Bild C.1.1 — Seilbagger auf Kettenlaufwerk mit Hubwerksausrüstung .....</b>	<b>18</b>
<b>Bild C.1.2 — Seilbagger auf Kettenlaufwerk mit Schürfkübelausrüstung.....</b>	<b>19</b>
<b>Bild C.1.3 — Seilbagger auf Kettenlaufwerk mit Greiferausrüstung.....</b>	<b>19</b>
<b>Bild C.2.1 — Seilbagger auf Kettenlaufwerk mit Bohrausrüstung (Verrohrungsmaschine) .....</b>	<b>20</b>
<b>Bild C.2.2 — Seilbagger auf Kettenlaufwerk mit Rammausrüstung (Hydraulik- oder Dieselhammer).....</b>	<b>21</b>
<b>Bild C.2.3 — Seilbagger auf Kettenlaufwerk mit Schlitzwandfräsausrüstung .....</b>	<b>22</b>
<b>Bild C.3 — Mobil-Seilbagger in Transportstellung für Straßenfahrt .....</b>	<b>22</b>

**Tabellen**

<b>Tabelle 1 — Sicherheitsfaktoren für die Seile .....</b>	<b>10</b>
<b>Tabelle A.1 — Liste der zusätzlichen signifikanten Gefährdungen .....</b>	<b>14</b>

## Vorwort

Dieses Dokument (EN 474-12:2006+A1:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2009 zurückgezogen werden.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 474-12:2006.

Dieses Dokument beinhaltet die von CEN am 18. August 2008 genehmigte Änderung 1.

Der Beginn und das Ende des hinzugefügten oder geänderten Textes wird im Text durch die Textmarkierungen **A1** **A1** angezeigt.

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

**A1** Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA und ZB, die Bestandteil dieses Dokumentes sind. **A1**

Siehe EN 474-1:2006 für Literaturhinweise.

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

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

Diese Europäische Norm ist in Verbindung mit Teil 1 dieser Normenreihe zu benutzen.

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

## Einleitung

Dieser Teil von EN 474 ist eine Typ C-Norm, wie in EN ISO 12100-1:2003 definiert.

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**

Dieser Teil der EN 474 behandelt alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die auf Seilbagger entsprechend EN ISO 6165:2006 zutreffen, wenn sie bestimmungsgemäß verwendet werden. Die nach vernünftigem Ermessen für den Hersteller vorhersehbare Nutzung der Maschine außerhalb der bestimmungsgemäßen Verwendung ist ebenfalls berücksichtigt (siehe Abschnitt 4).

Diese Europäische Norm gilt auch für Seilbagger und ihre Unter- und Oberwagen, wenn diese in Verbindung mit anderen Arbeitsausrüstungen und Einrichtungen wie Bohr-, Ramm- und Ziehausrüstungen und Fahrwerken (z. B. Schienenfahrwerk, Schreitwerk, Ponton, Schiff) oder mit stationärem Unterbau betrieben werden sollen. Dieses Dokument behandelt nicht die speziellen Gefährdungen, die sich aus diesen zusätzlichen Ausrüstungen und Einrichtungen ergeben.

**ANMERKUNG** Für diese zusätzlichen Ausrüstungen und Einrichtungen sollten (soweit vorhanden) die speziellen Europäischen Normen beachtet werden, wie z. B.

- für Ramm- und Ziehgeräte: EN 996:1995;
- für Bohrgeräte: EN 791:1995.

Die Anforderungen gelten ergänzend zu den allgemeinen Anforderungen der EN 474-1:2006.

Dieser Teil wiederholt nicht die Anforderungen der EN 474-1:2006, sondern ergänzt oder ersetzt diese für den Einsatz von Seilbaggern.

Dieser Teil beschreibt die geeigneten technischen Maßnahmen, um die Risiken zu mindern oder zu beseitigen, die aufgrund signifikanter Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse während der Inbetriebnahme, des Betriebes, der Instandhaltung von Seilbaggern eintreten können.

Diese Europäische Norm ist nicht anzuwenden für Seilbagger, die vor der Veröffentlichung dieser Europäischen Norm durch CEN hergestellt wurden.

## **2 Normative Verweisungen**

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

EN 474-1:2006, *Erdbaumaschinen — Sicherheit — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 791:1995, *Bohrgeräte — Sicherheit*

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

EN 60204-32:1998, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 32: Anforderungen für Hebezeuge (IEC 60204-32:1998)*

EN ISO 2867:2006, *Erdbaumaschinen — Zugänge (ISO 2867:2006)*

EN ISO 6165:2006, *Erdbaumaschinen — Grundtypen — Identifizierung und Begriffe (ISO 6165:2006)*

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

EN ISO 12100-1:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100-1:2003)*

ISO 4310:1981, *Cranes — Test code and procedures (Krane — Prüfkodex und Prüfverfahren)*

ISO 6014:1986, *Earth-moving machinery — Determination of ground speed (Erdbaumaschinen — Ermittlung der Fahrgeschwindigkeit)*

ISO 7546:1983, *Earth-moving machinery — Loader and front loading excavator buckets — Volumetric ratings (Erdbaumaschinen — Lader und Schaufelladebagger — Nenninhalt der Ladeschaufeln)*

ISO 10262:1998, *Earth-moving machinery — Hydraulic excavators — Laboratory tests and performance requirements for operator protective guards (Erdbaumaschinen — Hydraulikbagger — Schutzeinrichtungen für den Maschinenführer — Prüfungen und Anforderungen)*

ISO 15219:2004, *Earth-moving machinery — Cable excavators — Terminology and commercial specifications (Erdbaumaschinen — Seilbagger — Terminologie und technische Dokumentation)*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 474-1:2006, EN ISO 12100-1:2003, ISO 15219:2004 und die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG 1 Die Terminologie für Seilbagger ist in ISO 15219:2004 aufgeführt und in Anhang C sind die gebräuchlichsten Seilbagger bildlich dargestellt.

ANMERKUNG 2 Definitionen, die in EN- und ISO-Normen verwendet werden, auf die in diesem Teil dieses Europäischen Standards verwiesen wird, gelten ebenfalls.

#### 3.1

##### **Seilbagger**

Bagger (siehe EN ISO 6165:2006) mit einem drahtseilbetriebenen Oberwagen, primär konstruiert zum Graben mit Schleppschaufel, Ladeschaufel oder Greifer oder der zum Verdichten von Material mit einer Verdichtungsplatte, für Abbrucharbeiten mit Haken oder Birne und zum Hebezeugbetrieb mit spezieller Arbeitseinrichtung und Arbeitsausrüstung verwendet wird

#### 3.2

##### **Auslegereinziehwerk**

besteht aus dem Ausleger (Anlenkstück, Zwischenstück und Auslegerkopf), dem A-Bock-System und dem Ausleger-Windwerk

#### 3.3

##### **Hubwerk**

besteht aus dem Haupt-Windwerk für Einsätze im Erdbau, beim Abbruch, Verdichten und im Hebezeugbetrieb (z. B. mit Hakenausrüstung)

### 4 Liste der zusätzlichen signifikanten Gefährdungen

Siehe Anhang A.

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

## **5 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen**

### **5.1 Allgemeines**

Die Anforderungen nach EN 474-1:2006 gelten auch für Seilbagger, ausgenommen solche, die durch die Anforderungen aus diesem Teil verändert oder ersetzt werden.

### **5.2 Zugänge**

EN 474-1:2006, 5.2, gilt mit der nachfolgenden Ausnahme: Maß G von EN ISO 2867:2006, Bild 2, darf > 600 mm sein, wenn die Handläufe/Haltegriffe in der Türöffnung liegen.

### **5.3 Maschinenführerplatz**

#### **5.3.1 Allgemeines**

EN 474-1:2006, 5.3, gilt mit der nachfolgenden Maßgabe:

#### **5.3.2 Überrollschutzaufbauten (ROPS)**

EN 474-1:2006, 5.3.3, gilt nicht für Seilbagger.

#### **5.3.3 Einrichtung zum Schutz des Maschinenführers**

EN 474-1:2006, 5.3.4, wird durch Nachfolgendes ersetzt:

Seilbagger müssen so konstruiert sein, dass eine Maschinenführer-Schutzeinrichtung (Schutz von oben und von vorne) angebracht werden kann.

Eine Schutzeinrichtung (Schutz von oben und von vorne) muss vom Hersteller angeboten werden, so dass der Anwender abhängig von den bestehenden Risiken bei den entsprechenden Einsatzverhältnissen die jeweilige Schutzeinrichtung wählen kann. Die Schutzeinrichtung muss den Anforderungen von ISO 10262:1998 entsprechen (siehe Abschnitt 7).

#### **5.3.4 Maschinenführersitz, Vibrationen**

EN 474-1:2006, 5.4.1.4, gilt mit der nachfolgenden Ergänzung, dass der Sitz den Anforderungen von EN ISO 7096:2000, Spektralklasse der Prüferregerschwingung EM 6, entsprechen muss.

## **5.4 Stellteile und Kontrollanzeigen**

### **5.4.1 Stellteile für Fahren und Lenken**

EN 474-1:2006, 5.5.1 d) und EN 474-1:2006, 5.6.1, sind mit folgenden Ergänzungen bezüglich der Stellteile für das Fahren und Lenken anzuwenden: Die Betätigungsrichtung der Stellteile für die Lenkung und den Fahrantrieb müssen nicht sinnfälligerweise mit der beabsichtigten Lenk- und Fahrriehtung übereinstimmen, wenn sich der Oberwagen nicht in der normalen Fahrstellung befindet.

### **5.4.2 Warnanzeige**

EN 474-1:2006, 5.5.1 gilt mit den nachfolgenden Ergänzungen: Warnanzeigen müssen am Maschinenführerplatz oder anderen relevanten Stellen vorhanden sein, um die Aktivierung des Frei-Fall-Betriebes (siehe 5.7.2) und die Deaktivierung der Lastmomentbegrenzungs-Einrichtungen (siehe 5.8.1) während des Schlepschaufel-, Greifer- und Ladeschaufeleinsatzes anzuzeigen.

## 5.5 Lenkung

EN 474-1:2006, 5.6, gilt mit der nachfolgenden Ausnahme:

EN 474-1:2006, 5.6.2, gilt ausschließlich für gummibereifte Seilbagger mit einer Fahrgeschwindigkeit > 30 km/h, gemessen nach ISO 6014:1986.

Für gummibereifte Maschinen mit einer Fahrgeschwindigkeit  $\leq 30$  km/h gilt EN 12643:1997, mit Ausnahme der Anforderungen an die Notlenkung.

## 5.6 Schwenkbremsen

Seilbaggern müssen mit Schwenk-Betriebs- und Schwenk-Feststellbremssystemen ausgerüstet sein, die den Anforderungen nach Anhang B entsprechen müssen.

## 5.7 Hubwerk

### 5.7.1 Kraftschlüssiger Betrieb (Heben, Senken)

Das Hubwerk von Seilbaggern muss mit einer Bremse ausgerüstet sein, die unmittelbar nach Loslassen der Hebel oder Pedale wirkt.

Bei Ausfall der Antriebsenergie und bei kraftschlüssigem Senken muss das Bremssystem selbsttätig wirken. Die Standsicherheit des Gerätes darf dabei nicht gefährdet werden.

Das Bremssystem muss in der Lage sein, die Traglast definiert nach 5.9 zu halten.

### 5.7.2 Freifallbetrieb

Das Hubwerk von Seilbaggern muss mit einer Bremse ausgerüstet sein, die unmittelbar wirkt:

- nach entsprechender Betätigung des Bremspedals oder
- nach Loslassen der Handhebel.

Die Bremse muss so ausgelegt sein, dass sie dynamisch belastet und progressiv betätigt werden kann. Die Seilführung muss so ausgeführt sein, dass ein unkontrolliertes Auf- und Ablaufen vermieden wird.

### 5.7.3 Umschalten

Beim Umschalten von der Betriebsart „kraftschlüssiges Heben/Senken“ auf die Betriebsart „Freifall“ darf die Last nicht absinken.

### 5.7.4 Ausleger

Der Ausleger von Seilbaggern muss gegen Zurückschlagen bei plötzlicher Entlastung gesichert sein.

Der Ausleger muss mit einem Endschalter ausgerüstet sein, der ein Überziehen verhindert.

Die Verbindung (Bolzen) der Auslegerteilstücke müssen so angeordnet sein, dass bei der Montage und Demontage keine Person unter den Ausleger treten muss.

### 5.7.5 Seile

Die Seile von Seilbaggern müssen Sicherheitsfaktoren entsprechend Tabelle 1 haben:

Tabelle 1 — Sicherheitsfaktoren für die Seile

Einrichtungen: Schürfkübel Greifer Lasthaken	Gruppe 1 <sup>a</sup>					
	Hubseile oder Schließseile	Grabseile	Auslegerhalteseile			
			im Betrieb mit angehängter Last		beim Aufrichten des Auslegers ohne Last	
			laufende Seile	ruhende Seile	laufende Seile	ruhende Seile
	3,55	3,0	3,55	3,0	3,05	3,0
<sup>a</sup> Gruppe 1: Die Faktoren sind das Verhältnis der Mindestbruchlast des Seiles zur maximalen statischen Last, die sich bei bestimmungsgemäßer Verwendung ergibt.						

## 5.7.6 Seiltrommel, Seilrolle

### 5.7.6.1 Allgemeines

Seiltrommeln und Seilrollen müssen so konstruiert und gebaut sein, dass eine Beschädigung des Seiles und das Ablaufen oder Herauspringen des Seiles aus der Führung verhindert werden.

### 5.7.6.2 Seiltrommel

Das Verhältnis zwischen Seiltrommel-Durchmesser und Seildurchmesser muss mindestens 1 : 20 betragen.

### 5.7.6.3 Seilrolle

Das Verhältnis zwischen Seilrollen-Durchmesser und Seildurchmesser muss mindestens 1 : 22 betragen, gemessen bis zum Rillengrund. Von den vorgenannten Anforderungen kann abgewichen werden, bei Seilführungen von Grabseilen, Rollen für Führungsseile und bei Hilfsseilen, z. B. Greiferberuhigungsseilen, Grabseilführungen, Ballastierseilen.

### 5.7.6.4 Bordscheibenüberstand

Der Bordscheibenüberstand von Windentrommeln muss mindestens das 1,5fache des Seildurchmessers betragen.

## 5.8 Begrenzungseinrichtungen

### 5.8.1 Lastmomentbegrenzer

Hubwerke und Auslegereinzieherwerke von Seilbaggern im Hebezeugeinsatz müssen Lastmomentbegrenzer zur Vermeidung von Überlast haben. Der Lastmomentbegrenzer muss auf die Traglast nach 5.9 mit einer Toleranz von +10 % eingestellt sein. Arbeitsbewegungen, die eine Verringerung des Lastmomentes bewirken, müssen nach dem Ansprechen des Lastmomentbegrenzers noch möglich sein.

### 5.8.2 Hubendschalter

Für Seilbagger im Hebezeugbetrieb müssen Endschalter für die Hubbewegung vorhanden sein. Das Absenken des Auslegers nach Ansprechen des Hubendschalters muss noch möglich sein.

### 5.8.3 Endschalter für die Auslegerverstellung

Das Auslegereinziehwerk von Seilbaggern muss mit einem Endschalter versehen sein, um das Überziehen des Auslegers zu verhindern. Das Absenken des Auslegers nach Ansprechen des Endschalters muss noch möglich sein.

## 5.9 Ermittlung der Tragfähigkeit

### 5.9.1 Berechnungsverfahren

Die Hublast von Seilbaggern ist rechnerisch unter Berücksichtigung der nachfolgenden Faktoren zu ermitteln:

- ebener Untergrund;
- harte Aufstandsfläche (Eindringtiefe = 0);
- Kippkante nach EN 791:1995, 5.5;
- Traglastprüfung nach ISO 4310:1981, 3.3.

Die Kipplast  $P_{\text{tip}}$  eines Seilbaggers ist wie folgt zu berechnen:

$$P_{\text{tip}} = \frac{9,81 \times m \times X}{R} \quad [\text{N}]$$

Dabei ist

- $m$  die Masse des Seilbaggers einschließlich der Masse der Arbeitsausrüstung (z. B. Ausleger) [kg];
- $X$  der waagrechte Abstand des Schwerpunkts von  $m$  zur kleinsten Kippkante nach EN 791:1995, 5.5 [m];
- $R$  der waagrechte Abstand der Lasteintragung von  $P$  zur kleinsten Kippkante nach EN 791:1995, 5.5 [m];
- $F_i$  das Ausleger-Gewicht  $G$  oder Spitzenauslegergewicht  $g$ , reduziert auf den Kopf des Auslegers oder den des Spitzenauslegers (zur Berechnung von  $F_i$  siehe ISO 4310:1981, 3.3.3.2) [N].

Die zulässige Last für Seilbagger  $P_r$  ist wie folgt zu berechnen:

$$P_r = \frac{1}{1,25} \times (P_{\text{tip}} - 0,1 \times F_i) \quad [\text{N}]$$

### 5.9.2 Tabelle der zulässigen Tragfähigkeit (Traglasttabelle) im Hebezeugbetrieb

Eine vom Hersteller erstellte Tabelle der zulässigen Tragfähigkeit (Traglasttabelle) im Hebezeugbetrieb muss zur Verfügung gestellt werden, wobei die Bedingungen nach 5.9.1 und die nach ISO 4310:1981, 3.3.3.2, beschriebenen Prüfbedingungen zu berücksichtigen sind.

Die Tabelle muss am Maschinenführerplatz vorhanden sein.

## 5.10 Anforderungen an Sicherheitsbauteile von Steuerungssystemen

EN 474-1:2006, 5.17.1, gilt für alle sicherheitsrelevanten Teile und Einrichtungen (siehe 5.7 und 5.8), die bei Seilbaggern benötigt werden.

## **5.11 Standsicherheit**

### **5.11.1 Allgemeines**

EN 474-1:2006, 5.11, gilt mit der nachfolgenden Ergänzung:

### **5.11.2 Standsicherheit bei verschiedenen Einsatzfällen**

Alle nachfolgend genannten zulässigen Tragfähigkeiten beruhen auf Versuchen und/oder Berechnungen für Maschinen, die waagrecht auf einer festen Aufstandsfläche stehen.

Die Masse, die Dichte und die Lage des Masseschwerpunktes des Ladegutes sowie die Masse der Arbeitsausrüstung sind bei der Bestimmung der zulässigen Tragfähigkeit und der Bestimmung der Größe/Kapazität der Arbeitsausrüstung zu berücksichtigen.

Um eine ausreichende Standsicherheit sicherzustellen, muss die zulässige Tragfähigkeit für den vorgesehenen Einsatz nach 5.11.3 bis 5.11.5 bestimmt werden.

### **5.11.3 Schleppschaufel**

Die zulässige Tragfähigkeit für einen Seilbagger im Schleppschaufeleinsatz muss aus

a) 75 % der Kipplast  $P_{tip}$ , berechnet nach 5.9.1, oder

b) der maximalen Windenhubfähigkeit

bestimmt werden, wobei der kleinere Wert gilt.

Das Fassungsvermögen der Schleppschaufel muss den Vorgaben des Herstellers entsprechen.

### **5.11.4 Greifer und Ladeschaufel**

Die zulässige Tragfähigkeit für einen Seilbagger im Greifer und Ladeschaufeleinsatz muss aus

a) 66 % der Kipplast  $P_{tip}$ , berechnet nach 5.9.1, oder

b) der maximalen Windenhubfähigkeit

bestimmt werden, wobei der kleinere Wert gilt.

Das Fassungsvermögen der Ladeschaufel muss nach ISO 7546:1983 bestimmt werden.

Das Fassungsvermögen des Greifers muss den Vorgaben des Herstellers entsprechen.

**ANMERKUNG** Das Eigengewicht und der Inhalt der Schleppschaufel, der Ladeschaufel und des Greifers und die Dichte des Ladegutes sind zu berücksichtigen, wenn diese Arbeitsausrüstungen für einen speziellen Einsatz ausgewählt werden.

### **5.11.5 Hebezeugbetrieb**

Die zulässige Tragfähigkeit von Seilbaggern ist wie folgt zu bestimmen: Die zulässige Last für Hebezeugbetrieb  $P_r$  ist nach 5.9.1 zu bestimmen.

## **5.12 Seilbagger mit Elektroantrieb**

Seilbagger mit elektrischer Antriebsenergie müssen die Anforderungen von EN 60204-32:1998 erfüllen, soweit es die elektrische Antriebseinheit und die elektrisch betriebenen Systeme betrifft.

## **6 Nachweis der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen**

EN 474-1:2006, Abschnitt 6, gilt mit folgenden Ergänzungen: Das Hebesystem nach 5.7, die Begrenzungseinrichtungen nach 5.8, die Berechnung der Tragfähigkeit nach 5.9, die Anforderungen an Sicherheitsbauteile von Steuerungssystemen nach 5.10 und die Standsicherheit bei verschiedenen Einsatzfällen nach 5.11 müssen durch Prüfungen nachgewiesen werden.

## **7 Benutzerinformation**

### **7.1 Bedienungsanleitung**

EN 474-1:2006, 7.2, gilt mit den nachfolgenden Ergänzungen: Die Bedienungsanleitung muss folgende Informationen enthalten:

**7.1.1** Hinweis, dass sich alle angegebenen zulässigen Tragfähigkeiten auf eine ebene feste Standfläche der Maschine beziehen. Für den sicheren Hebezeugbetrieb wird von dem Anwender erwartet, dass er die erforderlichen Erkundungen für diese besonderen Arbeiten einholt, z. B. über weichen, unebenen Untergrund, unebene Standfläche, Schrägzug, gefährliche Bedingungen, Erfahrung des Personals;

**7.1.2** Hinweis/Information über die zulässige Tragfähigkeit in Abhängigkeit von den verschiedenen Auslegerkonfigurationen;

**7.1.3** Sicherheitshinweis, bei welchen Einsatzfällen ein Schutz von oben und von vorne für den Maschineneführer notwendig ist (siehe 5.3.2);

**7.1.4** Hinweis/Information über Betrieb, Einstellung und Instandhaltung der Schwenkbremse;

**7.1.5** Sicherheitshinweise zum kraftschlüssigen Betrieb und zum Freifall-Betrieb;

**7.1.6** Angaben für den Auf- und Abbau;

**7.1.7** Hinweis/Information zur Instandhaltung und Prüfung der Seile;

**7.1.8** Sicherheitshinweise zur Instandhaltung der Maschine.

## Anhang A (normativ)

### Liste der zusätzlichen signifikanten Gefährdungen — Seilbagger

Die Liste der signifikanten Gefährdungen in EN 474-1:2006, Anhang A, gilt mit folgenden Ergänzungen:

**Tabelle A.1 — Liste der zusätzlichen signifikanten Gefährdungen**

Nr. <sup>a</sup>	Gefährdung	Entsprechender Abschnitt dieser Europäischen Norm
<b>Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse</b>		
1	<b>Mechanische Gefahren</b> durch: — Maschinenteile oder Werkstücken, z. B. — Arbeitseinrichtung und/oder Arbeitsausrüstung; — Hebezeugbetrieb und Betrieb mit Baumklammer	5.3.3, 5.7, 5.8  5.9, 5.11
1.1	Gefährdung durch Quetschen	5.3.3, 5.6, 5.7, 5.8
16	<b>Verlust der Standsicherheit/Umkippen der Maschine</b>	5.7, 5.9
16.1	zulässige Tragfähigkeit mit Schürfkübelausrüstung, Hebezeugbetrieb und bei anderen Einsätzen	5.7, 5.9, 5.11
<b>Zusätzliche Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse aufgrund von Bewegungen</b>		
18	<b>Im Zusammenhang mit der Fortbewegung der Maschine</b>	
18.4	Fortbewegung	5.4, 5.5
19	<b>In Verbindung mit dem Maschinenführerplatz auf der Maschine</b>	
19.1	Fall von Personen beim Zugang zum oder vom Maschinenführerplatz	5.2
19.4	mechanische Gefährdungen am Maschinenführerplatz: a) Herabfallen von Gegenständen, Durchdringungen durch Gegenstände; b) Bewegung des Oberwagens	5.3.3, 5.5, 5.10  5.6
19.7	ungeeigneter Sitz	5.3.4
20	<b>Zurückzuführen auf das Steuerungssystem</b>	
20.3	ungeeignete Konstruktion der Stellteile und ihrer Betriebsweisen	5.4, 5.5, 5.10
22	<b>Zurückzuführen auf die Energiequelle und Energieübertragung</b>	5.12
25	<b>Unzureichende Anweisungen für den Maschinenführer</b> (Betriebsanleitung, Zeichen, Warnhinweise und Kennzeichnung)	7
<sup>a</sup> Die Nummern beziehen sich auf EN 474-1:2006, Tabelle A.1.		

## Anhang B (normativ)

### Anforderungen für Bagger-Schwenkbremsen

#### B.1 Allgemeines

Dieser Anhang legt Mindestanforderungen und Prüfverfahren für die Schwenk-Betriebsbremse, die Schwenk-Feststellbremse und die Schwenk-Verriegelung von Baggern, wie sie in EN ISO 6165:2006 definiert sind, fest.

#### B.2 Begriffe

##### B.2.1

##### **Schwenken**

Drehung des Oberwagens eines Baggers in Relation zu einem festen Bezugsrahmen am Boden

##### B.2.2

##### **Arbeits-Schwenkgeschwindigkeit**

Schwenkgeschwindigkeit des Oberwagens, die sich nach einer 180°-Drehung des Oberwagens, beginnend vom Stillstand aus, ergibt. Mit dem Stellteil für die Drehbewegung wird dabei die maximal mögliche Drehzahl vorgegeben. Die Arbeits-Schwenkgeschwindigkeit wird in Umdrehungen je Minute gemessen.

##### B.2.3

##### **Verzögerungsschwenkwinkel**

Winkel, gemessen in Grad der Schwenkbewegung, der sich beim Abbremsen aus der Arbeits-Schwenkgeschwindigkeit bis zum kompletten Stillstand (Halt) ergibt

##### B.2.4

##### **Schwenkmoment**

Moment, erzeugt durch den Oberwagen in Relation zum Unterwagen. Das Schwenkmoment wird in Nm gemessen.

##### B.2.5

##### **Schwenk-Betriebsbremse**

Einrichtung oder System, um die Drehbewegung des Oberwagens abzubremsen und ihn in jeder beliebigen Stellung anzuhalten

ANMERKUNG Die Schwenk-Betriebsbremse kann z. B. eine Reibungsbremse, eine elektrische, hydrostatische oder andere hydraulisch wirkende Bremse sein.

##### B.2.6

##### **Schwenk-Feststellbremse**

Einrichtung oder System, die (das) den angehaltenen Oberwagen im Stillstand hält (z. B. in Transportposition)

##### B.2.7

##### **Schwenk-Verriegelung**

mechanische formschlüssige Verriegelungseinrichtung, die den Oberwagen in einer bestimmten Stellung in Relation zum Unterwagen hält

### B.3 Mindestanforderung

#### B.3.1 Schwenkbewegung

##### B.3.1.1 Prüf-Schwenkgeschwindigkeit

Die Prüf-Schwenkgeschwindigkeit ist die in B.2.2 definierte Arbeits-Schwenkgeschwindigkeit.

##### B.3.1.2 Verzögerungs-Schwenkwinkel $\beta_B$

Der Verzögerungs-Schwenkwinkel  $\beta_B$  muss kleiner sein als der größte der folgenden Werte:

$$\beta_B = 90^\circ$$

$$\beta_B = \frac{n^2 \times 360}{2 \times n'_B} + \beta_{B0}$$

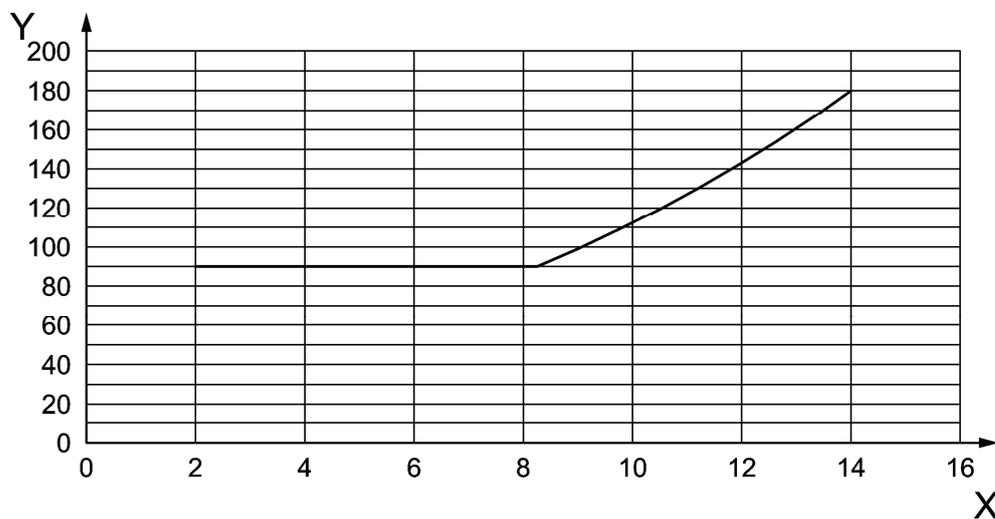
Dabei ist

$\beta_B$  der Verzögerungs-Schwenkwinkel in Grad ( $^\circ$ );

$n = n$  die Prüf-Schwenkgeschwindigkeit in Umdrehungen pro Minute ( $\text{min}^{-1}$ );

$n'_B$  der konstante Wert 250 ( $\text{min}^{-2}$ );

$\beta_{B0}$  der konstante Wert 40 in Grad ( $^\circ$ ).



#### Legende

X Oberwagen-Drehzahl [ $\text{min}^{-1}$ ]

Y Verzögerungs-Schwenkwinkel [ $^\circ$ ]

Bild B.1 — Schwenk-Betriebsbremse

### B.3.2 Schwenk-Betriebsbremse

Die Schwenk-Betriebsbremse muss den Oberwagen aus der Prüf-Schwenkgeschwindigkeit, wie in B.3.1.1 definiert, zu einem vollständigen Halt bringen. Es darf nicht möglich sein, die Einrichtung/das System außer Funktion zu setzen.

Bei 10 Prüfungen darf sich der Brems-Schwenkwinkel nicht mehr als 20 % des Verzögerungs-Schwenkwinkels  $\beta_B$ , wie in B.3.1.2 definiert, vergrößern. Diese zehn (10) Betätigungen müssen unmittelbar aufeinander folgen und so schnell, wie es die Verzögerung und Beschleunigung zulassen, durchgeführt werden.

### B.3.3 Schwenk-Feststellbremse

Die Schwenk-Feststellbremse muss den Oberwagen für 30 min in der maximal möglichen Neigung und in der ungünstigsten Position des Oberwagens, für die der Seilbagger nach Angabe des Herstellers ausgelegt ist, festhalten. Die leere Arbeitsausrüstung muss dabei bis zur maximalen Reichweite ausgestreckt werden.

Die Schwenk-Feststellbremse muss automatisch wirken, wenn das Stellteil für Schwenken in Neutralstellung ist oder muss sowohl bei laufendem als auch bei abgestelltem Motor manuell eingelegt werden können.

Die Schwenk-Feststellbremse muss auch bei Ausfall der Energie wirksam bleiben.

Die Schwenk-Feststellbremse von Seilbaggern muss eine rein mechanische sein, z. B. Federspeicherbremse.

## B.4 Prüfbedingungen für die Schwenk-Betriebsbremse

Die Prüfungen sind mit der Standard-Arbeitseinrichtung, wie sie vom Hersteller definiert ist, durchzuführen.

Pratzenabstützung und Abstützschild müssen, wenn vorhanden, auf den Boden in die vom Hersteller definierte Arbeitsposition abgesenkt werden.

Alle Flüssigkeitssysteme müssen entsprechend den Angaben des Herstellers gefüllt sein. Der Kraftstofftank muss mindestens halb gefüllt sein. Die Druckeinstellungen des Schwenksystems müssen entsprechend den Angaben des Herstellers eingestellt sein und funktionieren.

Die Maschine muss auf einer ebenen Fläche mit einer maximalen Neigung von  $\pm 1$  % stehen.

Die Prüfung zur Bestimmung der Prüf-Schwenkgeschwindigkeit nach B.3.1.1 und des Verzögerungs-Schwenkwinkels nach B.3.1.2 sind bei voll ausgefahrener Arbeitseinrichtung und mit leerem Arbeits-Werkzeug in Auskipstellung durchzuführen.

Die Messungen beginnen mit dem Betätigen der Bremse bei der Prüf-Schwenkgeschwindigkeit.

## B.5 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss folgende Informationen enthalten:

- Hersteller der Maschine;
- Modell und Seriennummer;
- Maschinenspezifikation;
- Ergebnis der Brems- und Halteprüfungen.

## Anhang C (informativ)

### Bilder

#### C.1 Standardanwendungen

##### C.1.1 Seilbagger auf Kettenlaufwerk mit Hubwerksausrüstung

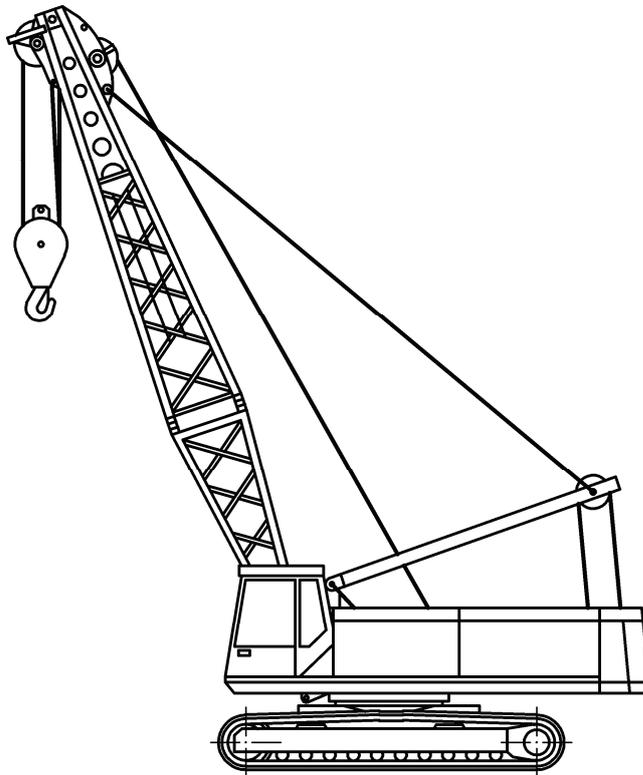


Bild C.1.1 — Seilbagger auf Kettenlaufwerk mit Hubwerksausrüstung

### C.1.2 Seilbagger auf Kettenlaufwerk mit Schürfkübelausrüstung

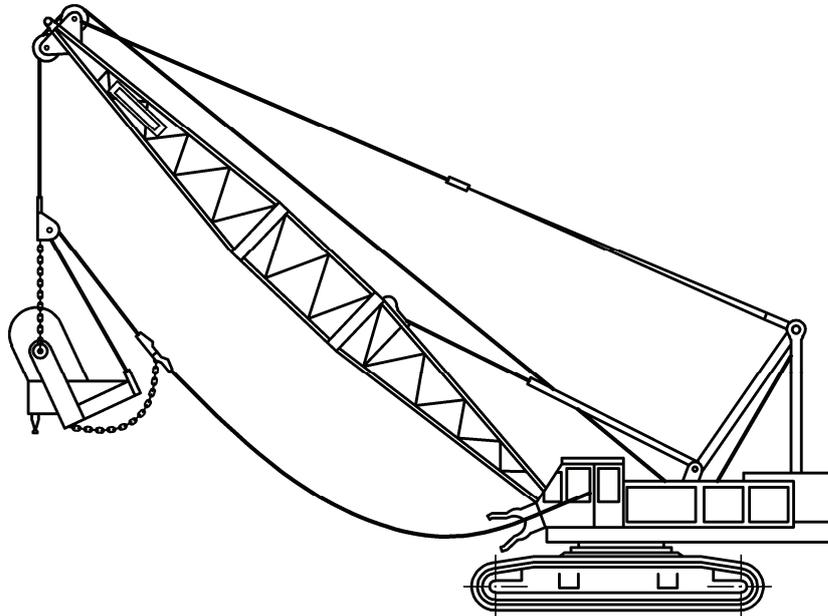


Bild C.1.2 — Seilbagger auf Kettenlaufwerk mit Schürfkübelausrüstung

### C.1.3 Seilbagger auf Kettenlaufwerk mit Greiferausrüstung

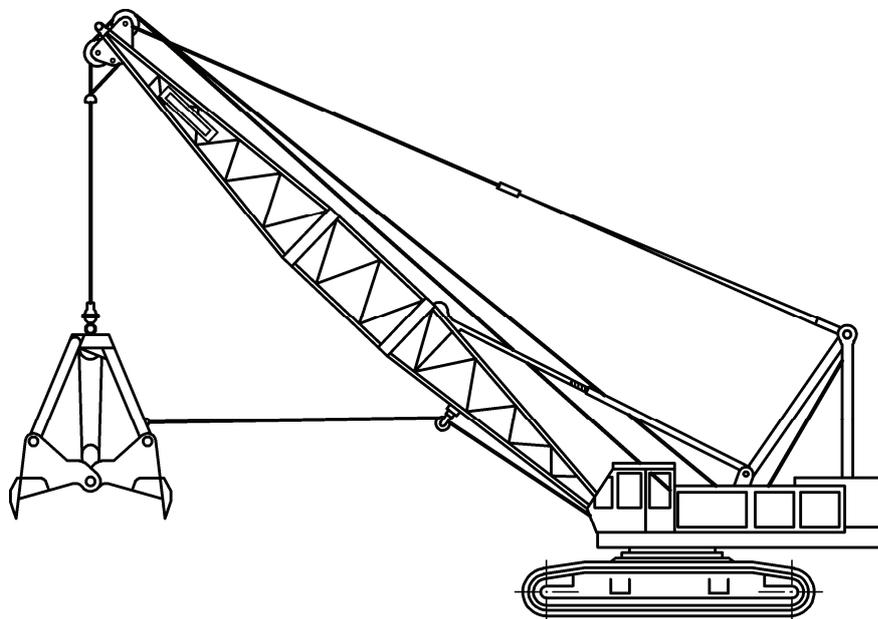


Bild C.1.3 — Seilbagger auf Kettenlaufwerk mit Greiferausrüstung

## C.2 Sonderanwendungen

ANMERKUNG Die Sicherheitsanforderungen für diese Sonderanwendungen sind in EN 791:1995 (siehe Bild C.2.1) und EN 996:1995 (siehe Bilder C.2.2 und C.2.3) festgelegt.

### C.2.1 Seilbagger auf Kettenlaufwerk mit Bohrausrüstung (Verrohrungsmaschine)

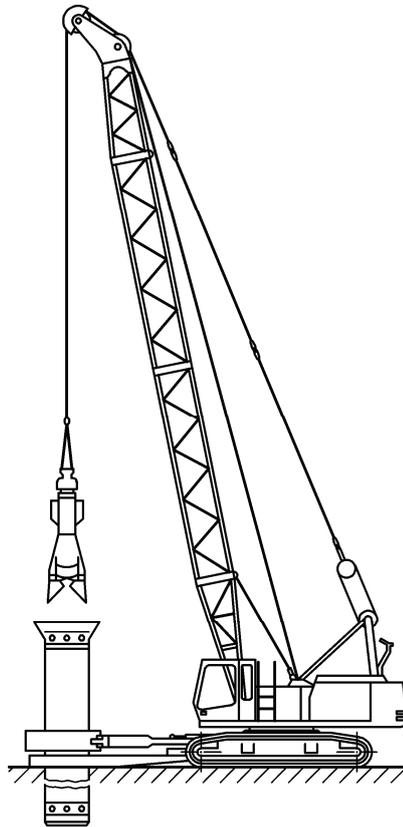
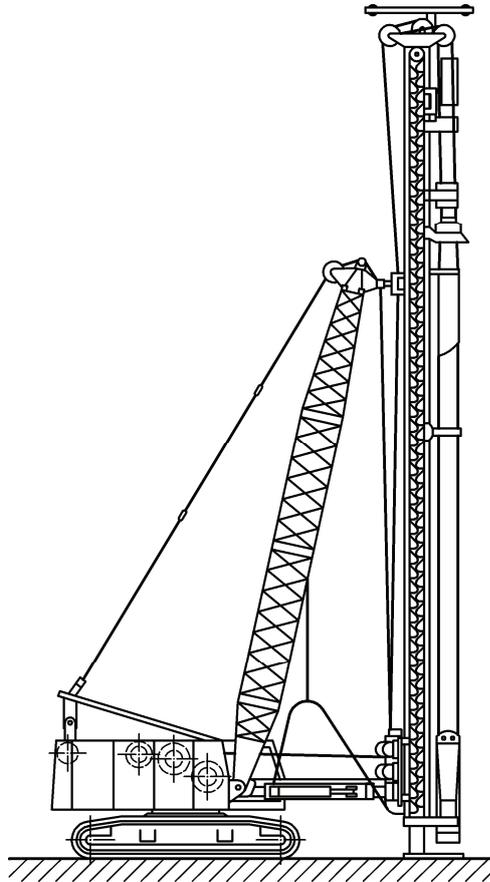


Bild C.2.1 — Seilbagger auf Kettenlaufwerk mit Bohrausrüstung (Verrohrungsmaschine)

**C.2.2 Seilbagger auf Kettenlaufwerk mit Rammausrüstung (Hydraulik- oder Dieselhammer)**



**Bild C.2.2 — Seilbagger auf Kettenlaufwerk mit Rammausrüstung (Hydraulik- oder Dieselhammer)**

### C.2.3 Seilbagger auf Kettenlaufwerk mit Schlitzwandfräsausrüstung

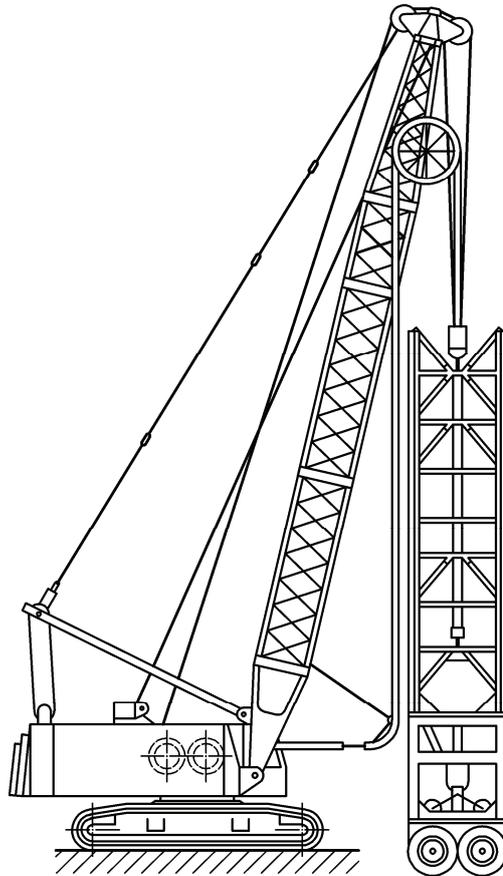


Bild C.2.3 — Seilbagger auf Kettenlaufwerk mit Schlitzwandfräsausrüstung

### C.3 Mobil-Seilbagger in Transportstellung für Straßenfahrt

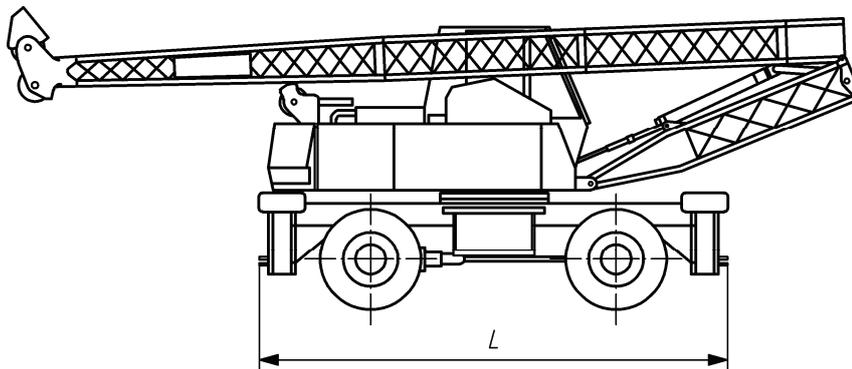


Bild C.3 — Mobil-Seilbagger in Transportstellung für Straßenfahrt

## Anhang ZA (informativ)

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

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

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

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

## Anhang ZB (informativ)

### **A<sub>1</sub>** Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet, um ein Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie nach der neuen Konzeption für Maschinen 2006/42/EG bereitzustellen.

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

**WARNHINWEIS** — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EG-Richtlinien anwendbar sein. **A<sub>1</sub>**

## Literaturhinweise

- [1] EN 996:1995, *Rammausrüstung — Sicherheitsanforderungen*
- [2] EN ISO 4871:1996, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)*
- [3] EN ISO 11688-1:1998, *Akustik — Richtlinien für die Konstruktion lärmarmen Maschinen und Anlagen — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)*
- [4] EN ISO 11688-2:2000, *Akustik — Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen Maschinen und Geräte — Teil 2: Einführung in die Physik der Lärminderung durch konstruktive Maßnahmen (ISO/TR 11688 2:1998)*
- [5] ISO/DIS 6395:2004, *Earth-moving machinery — Determination of sound power level noise emissions — Dynamic test conditions (Erdbaumaschinen — Bestimmung des Emissions-Schalleistungspegels — Dynamische Betriebsbedingungen)*
- [6] ISO/DIS 6396:2004, *Earth-moving machinery — Determination of emission sound pressure level at operator's position — Dynamic test conditions (Erdbaumaschinen — Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels am Bedienplatz — Dynamische Betriebsbedingungen)*
- [7] Positionspapier zur Anwendung der Anleitung zur Anwendung der Richtlinie 00/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen