

DIN EN 996

ICS 91.220

Ersatz für
DIN EN 996:1996-04,
DIN EN 996/A1:2000-03 und
DIN EN 996/A2:2003-11

**Rammausrüstung –
Sicherheitsanforderungen;
Deutsche Fassung EN 996:1995+A3:2009**

Piling equipment –
Safety requirements; German Version EN 996:1995+A3:2009

Matériel de battage –
Prescriptions de sécurité;
Version allemande EN 996:1995+A3:2009

Gesamtumfang 65 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2010-02-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee TC 151 "Bau- und Baustoffmaschinen — Sicherheit" des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeitete EN 996:1995 + A3:2009.

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

Vertreter der Behörden, der Berufsgenossenschaften und der Hersteller von Rammausrüstungen waren an der Erarbeitung dieses Norm-Entwurfs beteiligt.

Durch die Novellierung der EG-Maschinenrichtlinie wurde eine Überprüfung der bisher gültigen Norm EN 996:1995 im Hinblick auf die grundlegenden Anforderungen der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG erforderlich.

Diese Europäische Änderung 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 Rammausrüstungen, 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 der Anwendung dieser Norm davon ausgehen, dass er die 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-EN-ISO- bzw. DIN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen, außer für:

ISO 3864:1984 ähnlich DIN 4844-1:2001, DIN 4844-2:2001 und DIN 4844-3:2003;

ISO 4308-2:1988 ähnlich DIN 15020-1:1972 und DIN 15020-2:1974;

ISO 8686-1:1989 ähnlich DIN 15018-1:1984.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 996:1996-04, DIN EN 996/A1:2000-03 und DIN EN 996/A2:2003-11 sind folgende Änderungen vorgenommen worden:

- a) Änderung der Aussagen im Vorwort;
- b) Änderung im Abschnitt 4.29.1, Kennzeichnung;
- c) Anpassung des Werts für den anzugebenden Schallleistungspegel entsprechend der Richtlichtlinie 2006/42/EG im Abschnitt 5.2.4;
- d) Aktualisierung des informativen Anhangs ZA über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 98/37/EG;
- e) Aufnahme eines informativen Anhangs ZB über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Frühere Ausgaben

DIN 24096:1987-06

DIN EN 996:1996-04,

DIN EN 996/A1:2000-03

DIN EN 996/A2:2003-11

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN 4844-1:2001, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen zur Anwendung in Arbeitsstätten und in öffentlichen Bereichen (ISO 3864-1:2002 modifiziert)*

DIN 4844-2:2001, *Sicherheitskennzeichnung — Teil 2: Darstellung von Sicherheitszeichen*

DIN 4844-3:2003, *Sicherheitskennzeichnung — Teil 3: Flucht- und Rettungspläne*

DIN 15018-1:1984, *Krane — Grundsätze für Stahltragwerke — Berechnung*

DIN 15020-1:1972, *Hebezeuge — Grundsätze für Seiltriebe, Berechnung und Ausführung*

DIN 15020-2:1974, *Hebezeuge — Grundsätze für Seiltriebe, Überwachung im Gebrauch*

Deutsche Fassung

Rammausrüstung — Sicherheitsanforderungen

Piling equipment —
Safety requirements

Matériel de battage —
Prescriptions de sécurité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 26. Oktober 1995 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 8. Januar 1999 vom CEN angenommen wurde, sowie Corrigendum 1 ein, das am 18. August 1999 vom CEN veröffentlicht wurde, sowie Änderung 2, die am 27. Juni 2003 vom CEN angenommen wurde und Änderung 3, die am 25. Januar 2009 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	9
4 Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen	9
4.1 Standsicherheit	9
4.2 Ergonomie	10
4.3 Heiße und kalte Oberflächen und scharfe Kanten	10
4.4 Hydraulik- und Druckluftschläuche und -rohre	10
4.5 Trennung von Energiequellen	10
4.6 Rollen, Trommeln und Drahtseile	10
4.7 Winden	11
4.8 Einrichtungen für Transport und Montage	12
4.9 Bedienposition	12
4.10 Sichtverhältnisse	13
4.11 Beleuchtung	13
4.12 Inangsetzen	13
4.13 Steuereinrichtungen	14
4.14 Absturzsicherungen	14
4.15 Personenlift oder -plattform	15
4.16 Aufhängeeinrichtung für Rüttler	16
4.17 Klemmeinrichtungen	16
4.18 Neigungsmesssystem	17
4.19 Elektrische Anlage	17
4.20 Kontrolle über Schlagenergie	17
4.21 Rammausrüstung — Hilfseinrichtungen	17
4.22 Not-Aus-Einrichtung	17
4.23 Bremsen des Trägergerätes	18
4.24 Schutz gegen bewegliche Teile	18
4.25 Hydraulische Anlagen	19
4.26 Brandschutz	19
4.27 Lärm	20
4.28 Vibrationen	21
4.29 Typschild	21
4.30 Warneinrichtungen und -hinweise	21
4.31 Instandhaltung	22
5 Benutzerinformationen	22
5.1 Allgemeines	22
5.2 Bedienungsanleitung	22
5.3 Prüfungen oder Inspektionen	25
5.4 Ersatzteilliste	25
5.5 Wartungs- und Instandhaltungsanleitung	26
6 Nachweis der Sicherheitsanforderungen/-maßnahmen	26
Anhang A (normativ) Liste der signifikanten Gefährdungen	27
Anhang B (normativ) Berechnung der Standsicherheit von Rammausrüstungen und deren Bodenpressungen	29

Anhang C (normativ) Schlitzwandausrüstung — Sicherheitsanforderungen	41
Anhang D (normativ) Drahtseilklemmen für Fallhämmer — Auswahl und Montage	44
Anhang E (informativ) Einpress- und Injektionsausrüstungen — Sicherheit	46
Anhang F (informativ) Bibliographie	48
Anhang G (normativ) A₂ Lärmessverfahren für Ramm- und Zieheinrichtungen A₂	51
Anhang ZA (informativ) A₃ Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG A₃	60
Anhang ZB (informativ) A₃ Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG A₃	61

Vorwort

Dieses Dokument (EN 996:1995+A3:2009) 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 September 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2009 zurückgezogen werden.

Dieses Europäische Norm wurde von CEN am 26. Oktober 1995 angenommen und beinhaltet Änderung 1, von CEN am 8. Januar 1999 angenommen, Corrigendum 1, von CEN am 18. August 1999 angenommen, Änderung 2, von CEN am 27. Juni 2003 angenommen und Änderung 3, von CEN am 25. Januar 2009 angenommen.

Dieses Dokument ersetzt EN 996:1995.

Der Beginn und das Ende des hinzugefügten oder geänderten Textes wird im Text durch die Textmarkierungen **A1** **A1**, **A2** **A2** und **A3** **A3** angezeigt.

Die Änderungen des zugehörigen CEN Corrigendums wurden an den entsprechenden Stellen eingefügt und sind durch die Textmarkierungen **AC** **AC** angezeigt.

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

A3 Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA und ZB, die Bestandteil dieses Dokuments sind. **A3**

Anhang A „Liste der signifikanten Gefährdungen“ ist normativ, Anhang B „Berechnung der Standsicherheit von Rammausrüstungen und deren Bodenpressungen“ ist normativ, Anhang C „Schlitzwandausrüstung-Sicherheitsanforderungen“ ist normativ, Anhang D „Drahtseilklemmen für Fallhämmer-Auswahl und Montage“ ist normativ, Anhang E „Einpress- und Injektionsausrüstung — Sicherheit“ ist informativ, und Anhang F „Bibliographie“ ist informativ. **A2** Der Anhang G ist normativ und enthält „Lärmessverfahren für Ramm- und Zieheinrichtungen“. **A2**

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

Diese Europäische Norm ist eine Typ-C-Norm, wie in EN 292-2:1991 definiert.

Die Art der Maschinen und die Gefährdungen, die behandelt werden, sind im Anwendungsbereich dieser Norm angegeben.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm enthält Sicherheitsanforderungen an Rammausrüstungen für folgende Einsatzzwecke:

- a) Herstellung von Gründungen, Dichtwänden oder Stützwänden unter Verwendung von Pfählen oder anderen Rammelementen;
- b) Ziehen von Rammgut;
- c) Einbringen von Wasserhaltungs- oder Injektionselementen.

Die Rammelemente können aus Holz, Beton (Fertigteil- oder Ortbeton) oder aus Stahl (Rohre oder Walzprofile) hergestellt sein. Darüber hinaus können sie ein Schlosssystem zur Verbindung nebeneinander liegender Rammelemente besitzen.

1.2 Diese Norm behandelt alle signifikanten Gefährdungen, die auf Rammausrüstungen zutreffen, wenn sie bestimmungsgemäß und entsprechend den Empfehlungen des Herstellers in den folgenden Zusammenhängen verwendet werden (siehe Anhang A):

- Transport der Ausrüstung;
- Auf- und Abbau;
- Ausrüstung im und außer Betrieb;
- Umsetzen zwischen Rammpositionen;
- Lagerung der Ausrüstung.

Diese Europäische Norm spezifiziert die entsprechenden technischen Maßnahmen zur Eliminierung oder Reduzierung der Risiken, die von den signifikanten Gefährdungen ausgehen.

1.3 Die Rammausrüstung umfasst:

- a) Ramme, bestehend aus Trägergerät (auf Raupen, Rädern oder Schienen, schwimmendes Gerät), Mäkleranbauausrüstungen, Mäkler oder andere Führungssysteme, z. B. in direkt angebauter, mastgestützter, frei hängender Ausführung, mit Führungskäfig oder frei reitend;
- b) Ramm- und Zieheinrichtung, wie z. B. Schlaghämmern, Ziehhämmer, Rüttler oder statische Ramm- und Zieheinrichtungen;
- c) Zubehörteile, wie z. B. Schlaghauben, Rammhauben, Platten, Rammjungfern, Klemmvorrichtungen, Halte- und Führungseinrichtungen, Schallschutzeinrichtungen sowie Stoß-/Schwingungsdämpfer, Kraftstationen/Generatoren und Personenlifts oder -plattformen.

1.4 Diese Norm gilt darüber hinaus für Schlitzwandausrüstungen. Der normative Anhang C enthält zusätzlich besondere Anforderungen an Schlitzwandausrüstungen.

1.5 Ist das Trägergerät einer Ramme ein Bagger, Kran usw., fällt das Trägergerät unter dafür zutreffende Normen, soweit die Anforderungen dieser Norm nicht anwendbar sind.

A1 Ist eine Rammausrüstung auch für den Einsatz mit Bohranbaugeräten vorgesehen, müssen die Anforderungen der EN 791 ebenfalls erfüllt werden. Die Standsicherheit dieser Maschinen muss jedoch die Anforderungen von 4.1 dieser Europäischen Norm (EN 996) erfüllen. **A1**

1.6 Bei Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen gelten zusätzliche Vorschriften, die nicht in dieser Norm enthalten sind.

1.7 Der informative Anhang E dient zur Information und Anleitung für Hersteller von Einpress- und Injektionsausrüstungen für den Spezialtiefbau, da es für diese Ausrüstungen keine europäische Norm gibt. Er ist kein normativer Bestandteil dieser Norm. Die dort gegebenen Hinweise auf Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen reichen nicht aus, um die Übereinstimmung mit den grundlegenden Sicherheitsanforderungen irgendeiner EG-Richtlinie zu gewährleisten.

1.8 Diese Europäische Norm gilt hauptsächlich für Maschinen, die nach dem Datum der Zustimmung durch CEN zu dieser Norm 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 3, *Tragbare Feuerlöscher*

EN 292-1, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik*

EN 292-2:1991, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen*

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

EN 474-1:1994, *Erdbaumaschinen — Sicherheit — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 791, *Bohrgeräte — Sicherheit*

prEN 809, *Pumpen und Pumpengeräte für Flüssigkeiten — Sicherheitstechnische Anforderungen*

prEN 853, *Gummischläuche und -schlauchleitungen — Hydraulik-Schläuche mit Drahtgeflechteinlage — Anforderung*

prEN 854, *Gummischläuche und -schlauchleitungen — Hydraulik-Schläuche mit Textileinlage — Anforderung*

prEN 855, *Kunststoffschläuche und -schlauchleitungen — Kunststoff-Hydraulikschläuche mit Textileinlage — Anforderung*

prEN 856, *Gummischläuche und -schlauchleitungen — Hydraulikschlauch mit Drahtspiraleinlage — Anforderung*

prEN 857, *Gummischläuche und -schlauchleitungen — Kompakthydraulikschläuche mit Drahtgeflechteinlage — Anforderung*

prEN 953, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Anforderungen an die Gestaltung und Konstruktion von trennenden Schutzeinrichtungen (feststehende und bewegliche)*

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

prEN 982, *Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und Bauteilen — Hydraulik*

prEN 983, *Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und Bauteilen — Pneumatik*

prEN 1037, *Sicherheit von Maschinen — Trennung von der Energiezufuhr und Energieabbau — Vermeidung von unerwartetem Anlauf*

ENV 1070, *Sicherheit von Maschinen — Terminologie*

EN ISO 3457:1995, *Erdbaumaschinen — Schutzeinrichtungen — Begriffe und Anforderungen*
(ISO 3457:1986)

A₂ EN ISO 3744:1995, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene* (ISO 3744:1994) **A₂**

EN ISO 6682, *Erdbaumaschinen — Bedienelemente — Bequeme Erreichbarkeit und Reichweitenbereiche*

A₂ EN ISO 11201:1995, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Messung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene* (ISO 11201:1995)

EN ISO 11203:1995, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten aus dem Schallleistungspegel* (ISO 11203:1995) **A₂**

EN 22860, *Erdbaumaschinen — Öffnungen — Mindestmaße*

EN 23411, *Erdbaumaschinen — Maschinenführer — Körpermaße, Mindest-Freiraum*

EN 60204-1:1992, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von industriellen Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

A₂ EN 60804, *Integrierende mittelwertbildende Schallpegelmesser* (IEC 60804:2000) **A₂**

ISO 2631-1:1985, *Evaluation of human exposure to whole-body vibration — Part 1: General requirements*

ISO 2631-3:1985, *Evaluation of human exposure to whole-body vibration — Part 3: Evaluation of exposure to whole-body z-axis vertical vibration in the frequency range 0,1 Hz to 0,63 Hz*

ISO 2867:1994, *Earth-moving machinery — Access systems*

ISO 3449:1992, *Earth-moving machinery — Falling object protective structures (FOPS) — Laboratory tests and performance requirements*

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

ISO 3864:1984, *Safety colours and safety signs*

ISO 4302:1981, *Cranes — Wind load assessment*

ISO 4305:1991, *Mobile cranes — Determination of stability*

ISO 4309:1990, *Cranes — Wire ropes — Code of practice for examination and discard*

ISO 6394:1985, *Acoustics — Measurement of airborne noise emitted by earth-moving machinery — Operator's position — Stationary test condition*

ISO 6405-1:1991, *Earth-moving machinery — Symbols for operator controls and other displays — Part 1: Common symbols*

ISO 7095:1982, *Earth-moving machinery — Crawler tractors and crawler loaders — Operator's controls*

ISO 12508:1994, *Earth-moving machinery — Limits for potentially injury causing sharp edges*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ENV 1070:1993 und die folgenden Begriffe.

3.1

Rammausrüstung

Aggregat aus Maschinen und Teilen zum Einbringen und Ziehen von Rammgut

3.2

Ramme

Trägergerät komplett mit Mäkleranbauausrüstung und Mäkler, aber ohne Ramm- und sonstige Ausrüstung

3.3

Rammelemente

Rammelemente bestehen aus Holz, Beton (Fertigteil- oder Ortbeton) oder Stahl (Rohre oder Walzprofile). Rammelemente können zur Verbindung nebeneinander liegender Elemente mit Schlosssystem ausgeführt werden

3.4

Trägergerät

Gerät, welches die Beweglichkeit der Rammausrüstung ermöglicht und das Gewicht der Rammeinrichtung mit Rammgut trägt

ANMERKUNG Ein Trägergerät kann auch die notwendige Energieversorgung und Steuerung der Rammausrüstung aufnehmen. Neben stationären Trägergeräten kommen auch Trägergeräte auf Rädern, Raupen oder Schienen oder in fester oder beweglicher schwimmender Ausführung in Frage.

3.5

Mäkler

am Trägergerät angebrachte Vorrichtung zur Führung der Ramm- und Zieheinrichtung

3.6

Ramm- und Zieheinrichtung

Schlagende, vibrierende und statische Einrichtungen zum Rammen und/oder Ziehen von Rammelementen

4 Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen

Maschinen müssen den Sicherheitsmaßnahmen und/oder technischen Vorkehrungen dieses Abschnitts und zusätzlich EN 292-1:1991 und EN 292-2:1991 hinsichtlich zutreffender, aber nicht signifikanter Gefährdungen, die nicht durch diese Europäische Norm abgedeckt sind, entsprechen.

4.1 Standsicherheit

4.1.1 Die Standsicherheit ist gemäß Anhang B nachzuweisen. Kriterien für die Standsicherheit sind:

— ein Mindest-Standsicherheitswinkel und die Momentensumme mit entsprechenden Faktoren.

In der Bedienungsanleitung ist anzugeben, unter welchen Bedingungen die Rammausrüstung sicher einsetzbar ist. Der Hersteller/Lieferant der Rammausrüstung, wie geliefert, ist dafür verantwortlich, dass die Standsicherheit durch Berechnung überprüft wird.

4.1.2 Die Gewichte und Positionen der Schwerpunkte der Geräteteile, welche der Standsicherheitsberechnung zugrunde liegen, sind durch Berechnung und/oder Wiegen zu ermitteln.

4.1.3 Jeder Hersteller von einzelnen Geräteteilen hat alle für die Gesamtstandsicherheit notwendigen Angaben zu diesen Teilen zu liefern.

4.2 Ergonomie

Die Rammausrüstung muss nach ergonomischen Grundsätzen konstruiert sein, damit Ermüdung und Belastung der Bediener und des anderen Personals vermieden wird. Es muss dabei berücksichtigt werden, dass die Bediener möglicherweise schwere Handschuhe, schweres Schuhwerk und andere persönliche Schutzausrüstungen tragen. Zur Anleitung siehe EN 23411 und EN ISO 6682.

4.3 Heiße und kalte Oberflächen und scharfe Kanten

Wo das Risiko von menschlichem Kontakt mit heißen oder kalten Oberflächen besteht, müssen solche Oberflächen durch trennende Schutzeinrichtungen oder Abdeckungen nach EN ISO 3457:1995, 4.8 geschützt sein. Kanten müssen die Anforderungen von ISO 12508:1994 erfüllen.

4.4 Hydraulik- und Druckluftschläuche und -rohre

Schläuche und Rohre müssen prEN 982 und prEN 983 entsprechen.

Rohre, Schläuche und Verschraubungen müssen dem Druck sicher standhalten können. Die Schläuche müssen mit dem nominellen Betriebsdruck gekennzeichnet sein.

Wo ein Bruch eines Schlauches oder Rohres an der Bedienposition eine Gefahr für den Bediener verursachen könnte, müssen die Schläuche und Rohre mit Schutzabdeckungen nach EN ISO 3457:1995, 4.9 versehen sein.

4.5 Trennung von Energiequellen

4.5.1 Abgesehen von 4.5.3 muss die Rammausrüstung mit Mitteln versehen sein, die ermöglichen, sie von allen Energiequellen zu trennen (siehe prEN 1037 und EN 60204-1). Diese Trenneinrichtungen müssen deutlich gekennzeichnet und verschließbar sein.

4.5.2 Nachdem die Energie abgeschaltet ist, muss es möglich sein, jegliche Energie, die in den Kreisläufen der Rammausrüstung verblieben oder gespeichert ist, ohne Gefahr für gefährdete Personen abzubauen.

4.5.3 Bestimmte ungefährliche Kreisläufe können mit ihren Energiequellen verbunden bleiben, um Teile in Position zu halten, Informationen zu behalten, Innenbeleuchtung bereitzustellen usw. In diesem Fall sind besondere Maßnahmen zu treffen, um die Sicherheit des Bedieners zu gewährleisten.

4.6 Rollen, Trommeln und Drahtseile

4.6.1 Die Durchmesser von Seilrollen und -trommeln müssen folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- Durchmesser Windentrommel (in Seilmitte) $14 d$;
- Durchmesser Seilrollen (in Seilmitte) $16 d$;
- Durchmesser Ausgleichsrollen (in Seilmitte) $12,5 d$;
- Seilrollen im Vorschubsystem $12,5 d$,

wobei d der Drahtseildurchmesser ist.

4.6.2 Es müssen immer mindestens drei Seilwindungen auf der Windentrommel bleiben.

4.6.3 Flansche an Trommeln sind so zu bemessen, dass sie in allen Betriebszuständen um mindestens zwei Seildurchmesser über die äußere Seilwindung hinausragen.

4.6.4 Der seitliche Ablenkungswinkel des Drahtseils zwischen Rollen und/oder Trommel darf bei Drahtseilen in verdreh- bzw. spinfester Ausführung 2,5° und bei sonstigen Drahtseilausführungen 4° nicht überschreiten.

4.6.5 Die Bruchlast des Drahtseils hat die maximale statische Last im Seil, die durch die zu hebende Ausrüstung verursacht wird oder die maximale Windenzugkraft (maßgebenden Wert ansetzen), um mindestens die folgenden Sicherheitsfaktoren zu überschreiten.

Betriebszustand	Sicherheitsfaktor
Heben und Ziehen allgemein	3,55
Freifallschlaghammer	3,55
Ausleger- und Mäklerverstellung	
in Betrieb	3,55
beim Aufbauen	3,05
Standseil	
in Betrieb	3,00
beim Aufbauen	2,73
Vorschub	3,00

4.6.6 Seilendverbindungen mittels Drahtseilklemmen sind nur bei Freifallschlaghämmern zugelassen. Sie müssen entsprechend Anhang D verwendet werden.

4.7 Winden

4.7.1 Allgemeines

Winden, die nicht zum Heben von Personen und Instandhaltungsplattformen bestimmt, und die Bestandteil der Rammausrüstung und direkt am Rammvorgang beteiligt sind, müssen die Anforderungen in 4.7.2 erfüllen.

4.7.2 Sicherheitsanforderungen

Die maximale Zugkraft in der ersten Seillage der Winde muss auf dem Typschild der Winde angegeben werden.

Winden müssen ausgestattet sein mit:

- einem Betriebsbremssystem;
- einem Feststellbremssystem.

Das Feststellbremssystem muss selbsttätig wirken und ein unbeabsichtigtes Zurücklaufen der Last verhindern, falls die Windensteuerhebel nicht betätigt sind oder falls die Energieversorgung ausfällt.

ANMERKUNG Die Bremssysteme können gemeinsame Komponenten benutzen. Die Lastsenkventile von hydraulisch angetriebenen Winden oder Senkeinrichtungen werden als die Betriebsbremse betrachtet.

Beide Bremssysteme müssen mindestens das 1,3fache der maximal zulässigen Zugkraft halten. Die Betriebsbremse muss es dem Bediener ermöglichen, eine abwärts bewegte Last weich zu verzögern und stillzusetzen.

Winden für Zieharbeiten, die Einfluss auf die Standsicherheit haben, müssen eine Messvorrichtung zur Anzeige des jeweiligen Seilzugs des Seiles oder der Hakenlast haben. Alternativ muss ein Seilzugbegrenzer (z. B. eine Drehmomentbegrenzung) an der Winde vorhanden sein. Im Sichtfeld des Bedieners muss eine Tragfähigkeitstabelle angeordnet sein, die den zulässigen Seilzug bzw. die Hakenlast anzeigt.

Winden müssen mit einer Wegbegrenzungseinrichtung ausgerüstet sein, welche die Hubbewegung durch Beeinflussung der Windensteuerung vor Erreichen der mechanischen Endstellung stillsetzt. Für Winden mit einer Tragfähigkeit von kleiner oder gleich 20 kN genügt eine mechanische Wegbegrenzungseinrichtung ohne Einfluss auf die Windensteuerung.

Andernfalls sind sie mit einem akustischen oder optischen Warnsystem zu versehen, das in einem angemessenen Abstand vor der mechanischen Endstellung auslöst.

Die Freifallfunktion der Winde darf nur durch gleichzeitiges Betätigen von zwei unabhängigen Steuereinrichtungen aktiviert werden können. Beide Steuereinrichtungen müssen mit selbsttätiger Rückstellung (Tippschalter) ausgeführt sein.

Um bei Einrichtungen wie Schlaghämmer zu ermöglichen, dass die Einrichtung dem Rammgut folgt und mit ihm in Kontakt bleibt, muss entweder:

- die haltende Winde das Halteseil frei ablaufen lassen können, oder
- die Einrichtung vollständig vom Halteseil gelöst

sein.

Ist eine Winde für mehrere Funktionen, einschließlich Freifallfunktion, konstruiert, muss zusätzlich eine Schlüsselschaltersteuerung installiert sein, die den Betrieb der Freifallfunktion freigibt.

4.8 Einrichtungen für Transport und Montage

4.8.1 Zum sicheren Abnehmen, Entladen und Transportieren müssen die Ausrüstungsteile mit entsprechenden Vorrichtungen versehen sein, z. B. Anschlagpunkten, Ösen, Ringen, Vorkehrungen für Ösenbolzen (siehe 5.2.4)

4.8.2 Für Trägergeräte mit schwenkbarem Aufbau ist eine mechanische Verriegelungseinrichtung oder Halterung vorzusehen, um zu verhindern, dass sich der Aufbau während des Transports, z. B. auf der Straße, Schiene oder auf See, auf seinem Unterwagen dreht.

4.9 Bedienposition

Rammausrüstungen müssen mit einer Kabine ausgerüstet sein, um den Bediener vor Lärm, Staub und ungünstiger Witterung zu schützen. Es kann jedoch Arten von Rammausrüstungen oder Betriebsbedingungen geben, bei denen die Verwendung einer Kabine nicht geeignet oder nicht möglich sein würde.

Falls Rammausrüstungen zu Arbeiten spezifiziert sind, bei denen die Gefahr von herabfallendem Gestein besteht, müssen sie mit einem Schutzdach gegen herabfallende Gegenstände (FOPS) konstruiert und ausgerüstet sein. Der FOPS-Aufbau muss Stufe II von ISO 3449:1992 entsprechen.

ANMERKUNG 1 Obwohl der Anwendungsbereich von ISO 3449:1992 sich auf Erdbaumaschinen beschränkt, ist sie auch für Rammausrüstungen anwendbar.

Rammausrüstungen müssen auf alle Fälle mit einem Schutzdach ausgestattet sein. Dieses muss den Anforderungen der Stufe I von ISO 3449:1992 entsprechen.

Maßnahmen zum Schutz gegen horizontal herausgeschleuderte Objekte sind ebenfalls zu treffen.

Die Kabine muss Folgendes sicherstellen:

- angemessene Belüftung, wenn notwendig und falls anwendbar, Heizung und/oder Kühlung;

ANMERKUNG 2 Für diese Anforderung ist kein Nachweis erforderlich.

- Schutz gegen Lärm (siehe 4.27.1);
- Abschirmung von Vibration des Fußbodens (siehe 4.28);
- Möglichkeit des schnellen Verlassens der Kabine;
- einen Notausgang, z. B. in Form von ausschlagbaren Fenstern oder Scheiben an einer anderen als der normalen Ausgangsseite oder Vorsehen von Werkzeugen zum Zerstören der Fenster;
- einen Sitz, außer der Bediener muss in stehender Position arbeiten. Der Sitz muss dem Bediener eine komfortable Arbeitsposition und eine stabile Position ermöglichen und einfach den verschiedenen Gewichten und Größen der Bediener anzupassen sein. Der Sitz muss so gestaltet sein, dass auf den Bediener übertragene Vibrationen auf das niedrigste Niveau reduziert werden, das vernünftigerweise erreicht werden kann;
- eine Scheibenreinigungseinrichtung.

Durchsichtige Scheiben von Türen und Fenstern müssen aus Sicherheitsglas oder ähnlichem Material hergestellt sein. Die Materialien im Inneren der Kabine müssen aus flammenhemmendem Material hergestellt sein, das eine Flammenausbreitungsgeschwindigkeit von höchstens 250 mm/min (geprüft nach ISO 3795:1989) hat.

4.10 Sichtverhältnisse

Die Sichtverhältnisse von der Fahr- und/oder Bedienposition müssen so sein, dass der Fahrer oder Bediener die Rammausrüstung fahren oder bedienen kann, ohne Gefahr für sich selbst oder andere Personen zu verursachen. Wo notwendig, müssen optische Hilfen oder andere Mittel vorgesehen werden.

4.11 Beleuchtung

Rammausrüstungen müssen über eine Beleuchtung mit einer Leuchtkraft von mindestens 100 lx im Arbeitsbereich nahe der Rammstelle verfügen, wenn sie bei Dunkelheit arbeiten müssen.

Für Bewegungen bei Dunkelheit müssen bewegliche Ausrüstungen über eine Streckenbeleuchtung von mindestens 10 lx, 7 m vor der Ausrüstung in Fahrtrichtung gemessen, verfügen.

4.12 Eingangsetzen

Unbefugtes Eingangsetzen muss durch mindestens eine der folgenden Maßnahmen verhindert werden:

- abschließbare Kabine;
- abschließbares Zündschloss;
- abschließbarer Batterieschalter.

4.13 Steuereinrichtungen

4.13.1 Für die Konzipierung von sicherheitsrelevanten Steuereinrichtungen siehe prEN 954-1.

Sichere, schnelle und gefahrlose Bedienung der Steuereinrichtungen ist zu ermöglichen durch:

a) Steuereinrichtungen in komfortabler Reichweite, wenn sie von primärer Bedeutung sind.

Von primärer Bedeutung sind die Steuerungen der Hauptfunktionen, z. B. Heben und Senken

- des Mäklers;
- des Rammelements;
- der Ramm-/Zieheinrichtung;

Lageveränderung oder Neigen des Mäklers, Dreh- und Fahrbewegungen.

b) Steuereinrichtungen in normaler Reichweite, wenn sie von sekundärer Bedeutung sind. Hierbei handelt es sich um Steuerungen anderer Funktionen, wie z. B. Motordrehzahl, Ramm- und Zieheinrichtung.

4.13.2 Zu Komfort und Reichweiten siehe EN ISO 6682.

4.13.3 Der für die Bedienung der Steuereinrichtungen erforderliche Kraftaufwand muss Tabelle 2 von ISO 7095:1982 entsprechen.

4.13.4 Steuereinrichtungen sind so zu konstruieren, auszuführen und anzuordnen, dass

- ihre Funktion deutlich erkennbar ist;
- die Bewegung zur Betätigung der Steuereinrichtung der beabsichtigten Wirkung möglichst entspricht.

Steuereinrichtungen, die eine Gefahr verursachen können, sind so anzuordnen oder zu deaktivieren oder zu sichern, dass sie nicht unbeabsichtigt betätigt werden können, insbesondere wenn der Bediener die Bedienposition betritt oder verlässt.

Ist eine Steuerung für mehrere Funktionen konzipiert und gebaut, z. B. Tastatursteuerung, muss die angesteuerte Funktion deutlich erkennbar sein.

4.13.5 Steuereinrichtungen müssen entsprechend den zutreffenden Normen (z. B. ISO 6405-1:1991) gekennzeichnet und so angeordnet sein, dass sie sicher, schnell und bequem betätigt werden können.

4.13.6 Alle Steuerungen von primärer Bedeutung (siehe 4.13.1 a)) müssen nach dem Auslösen automatisch in die Nullstellung zurückkehren.

4.14 Absturzsicherungen

4.14.1 Zugangssysteme, die einen sicheren Zugang zum Bedienerplatz und zu den Wartungsbereichen ermöglichen, sind vorzusehen. Diese müssen die Anforderungen von EN 22860 und ISO 2867:1994 erfüllen.

4.14.2 Sofern Arbeitsbereiche oder -bühnen oder deren Zugänge über Wasser oder mehr als 2,5 m über dem Gelände liegen, sind Absturzsicherungen — z. B. Handlauf in 1,0 m Höhe mit einem Zwischenholm — anzubringen.

4.14.3 Falls keine Absturzsicherungen angebracht werden können, sind die Arbeitsbereiche mit Befestigungen zum Einklinken von Sicherheitsgeschirren zu versehen.

4.14.4 Senkrechte Zugänge und Leitern an Rammen und Hilfseinrichtungen, die höher sind als 3 m über Gelände und die keine rückseitige Sicherung haben, sind mit Befestigungen für eine Fangvorrichtung auszurüsten.

4.14.5 Alle oberen Arbeitsbereiche sind mit Ankerpunkten von mindestens 7,5 kN Tragfähigkeit zur Befestigung von Sicherheitsgeschirr zu versehen.

4.14.6 Plattformen und Arbeitsbereiche für Instandhaltungsarbeiten müssen mit Schutz-Fußleisten mit mindestens 100 mm Höhe ausgerüstet sein, um das Herabfallen von Werkzeugen und Teilen zu verhindern.

4.15 Personenlift oder -plattform

4.15.1 Personenlift für betriebsmäßige Arbeiten

Jeder für betriebsmäßige Arbeiten vorgesehene Personenlift mit einer mäklergeführten Plattform muss mit Endschaltern für die höchste und niedrigste Position ausgerüstet sein.

Der Personenlift muss sich während des Verfahrens außerhalb der Reichweite des Rammgutes und der Rammeinrichtung befinden.

Ein Personenlift für betriebsmäßige Arbeiten muss mit einer der folgenden Einrichtungen ausgerüstet sein:

- einer Fangeinrichtung, die an den Führungsprofilen eingreift und wirksam wird, sobald die Nennsenkgeschwindigkeit um mehr als 40 % überschritten wird;
- einer Geschwindigkeitsbegrenzungseinrichtung, die die Senkgeschwindigkeit auf maximal das 1,4fache der Nennsenkgeschwindigkeit begrenzt, falls ein Schaden im Hubmechanismus auftritt;
- einer Fangvorrichtung, die im Fall des Bruches des Hubseiles am Führungsprofil, in Kombination mit einer Windenbremse wirkt. Die Windenbremse muss automatisch direkt auf die Windentrommel wirken, und zwar unabhängig vom Antrieb. Der Antrieb muss selbsthemmend sein. Die Fallhöhe vor Eingreifen der Fangvorrichtung darf 0,3 m nicht überschreiten;
- einer individuellen Absturzsicherung für jede Person im Lift;
- einer Absturzsicherung, die mit einem sicheren festgelegten Teil verbunden ist und bei einer spezifischen Fallgeschwindigkeit wirkt.

Eine Einrichtung zur Schlaffseilsicherung muss immer vorgesehen werden.

Das Stahldrahtseil muss einen Durchmesser von mindestens 8 mm haben und einen Sicherheitskoeffizienten von mindestens 10.

Der Durchmesser der Seilrollen und Windentrommel muss mindestens das 26fache des Stahldrahtseildurchmessers betragen.

Die Hub- und Senkgeschwindigkeit des Personenlifts darf 0,5 m/s nicht überschreiten.

4.15.2 Wartungsbühnen

Wartungsbühnen sind bewegliche Plattformen für Service, Instandhaltung und Reparatur. Sie sind an der Rammeinrichtung angebracht.

ANMERKUNG Personenlifts für betriebsmäßige Arbeiten können auch für Service, Instandhaltung und Reparatur benutzt werden.

In der Konstruktionsberechnung muss die Gesamtgewichtskraft der beweglichen Plattform das Gewicht der Plattform und des beförderten Materials plus 1 kN für jede beförderte Person einschließen. Ein Gesamtgewicht von mindestens 5 kN ist jedoch zugrunde zu legen. Auf das Gesamtgewicht ist ein Lastfaktor von 1,25 anzusetzen.

Falls die Rammeinrichtung, an der die bewegliche Plattform befestigt ist, mittels Seil oder Kette aufgehängt ist, muss der Sicherheitsfaktor des Aufhängeseils oder der Aufhängkette mindestens 10 betragen.

Im Falle einer Zylinderaufhängung muss die lasttragende Seite der Zylinder mit einer direkt angebauten Lastthalteinrichtung versehen sein.

Winden für bewegliche Plattformen müssen die Anforderungen von 4.7.2 erfüllen, jedoch mit einem auf 10 erhöhten Sicherheitsfaktor. Freifallwinden dürfen nicht benutzt werden, und eine Schlaffseilsicherung muss vorhanden sein.

Die Hub- und Senkgeschwindigkeit der beweglichen Plattform darf 0,5 m/s nicht überschreiten.

4.15.3 Zugang zum Personenlift oder zur Wartungsbühne

Geländer und Zugang von Personenlifts und beweglichen Plattformen an Rammausrüstungen müssen ISO 2867:1994 entsprechen. Der Zugang muss mit einer selbsttätig schließenden Einrichtung versehen sein. Falls der Zugang eine Tür ist, darf sich diese nicht nach außen öffnen lassen.

4.16 Aufhängeeinrichtung für Rüttler

4.16.1 Aufhängeeinrichtungen von Rüttlern müssen das Trägergerät wirksam vor Schwingungen schützen.

4.16.2 Die höchstzulässige Zugkraft muss am Rüttler deutlich sichtbar sein.

4.16.3 Bei Ausfall oder Bruch der Federelemente muss eine Verbindung zwischen Rüttler und Schwingungsschutzsystem bestehen bleiben, um ein Herabfallen der zu Bruch gegangenen Teile zu vermeiden.

4.17 Klemmeinrichtungen

4.17.1 Die Klemmkraft der Klemmeinrichtung für Rüttler muss in jedem Betriebszustand mindestens der 1,2fachen tatsächlichen Vertikalkraft entsprechen.

Diese Bedingung gilt als erfüllt, wenn die Klemmkraft mindestens das 1,2fache der theoretischen maximalen Fliehkraft ohne Belastung beträgt.

4.17.2 Die Klemmkraft für statische Ramm- oder Zieheinrichtungen muss mindestens der 2fachen maximalen Zugkraft entsprechen.

4.17.3 Der im Hydrauliksystem entwickelte Druck muss mindestens die erforderliche Mindestklemmkraft erbringen, und im System sollte eine Vorrichtung enthalten sein, die den hydraulischen Druck automatisch auf dem geforderten Mindestwert hält, solange die Klemme geschlossen ist.

4.17.4 Alle Klemmensysteme müssen eine Sicherheitseinrichtung besitzen, die ein unbeabsichtigtes Öffnen der Klemmen im Betrieb verhindert.

4.17.5 Die Klemmen müssen eine Sicherheitseinrichtung besitzen, die die Klemmen auch bei totalem Druckverlust in den Hydraulikleitungen in der geschlossenen Stellung hält.

4.17.6 Der Druck der Hydraulikzylinder der Klemmen muss über ein Manometer angezeigt werden.

4.17.7 Bei allen dynamischen Zieheinrichtungen mit hydraulisch oder mechanisch betätigten Klemmen muss das Rammgut, sofern es sich nicht um ein Teil eines Ortbetonsystems handelt, mit einem Sicherheitsseil oder einer Schlinge von gleicher Tragkraft wie die in der Klemme gehaltenen Last oder mit einer ähnlichen Einrichtung am Ziehgerät befestigt sein.