

Fahrbahre oder ortsveränderliche Hubgeräte und
verwandte Einrichtungen
Deutsche Fassung EN 1494:2000

DIN
EN 1494

ICS 53.020.99

Mobile or movable jacks and associated lifting equipment;
German version EN 1494:2000

Crics mobiles ou déplaçables et équipements de levage associés;
Version allemande EN 1494:2000

Die Europäische Norm EN 1494:2000 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

EN 1494:2000 wurde am 18. Oktober 2000 angenommen.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der von der Arbeitsgruppe 6 „Hebeböcke“ des Technischen Komitees 98 „Hebebühnen“ des Europäischen Komitees für Normung ausgearbeiteten EN 1494:2000.

Die nationalen Interessen wurden dabei vom Arbeitsausschuss „Serienhebezeuge“ im Fachbereich Fördertechnik des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen.

Die Grundsätze der DIN 7355 (Serienhebezeuge, Stahlwinden) sind in die vorliegende Norm eingeflossen.

Diese Europäische Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen aus Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte fahrbahre oder ortsveränderliche Hubgeräte und verwandte Einrichtungen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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

Damit entfallen die bis dahin als wichtig und hilfreich anwendbaren entsprechenden Bau- und Ausrüstungsbestimmungen der Unfallverhütungsvorschrift VBG 8 und VBG 14. Diese entsprechenden Bestimmungen sind dem Verzeichnis der Normen gemäß Maschinenverordnung, Abschnitt 2.2 „Nationale technische Spezifikationen“ zu entnehmen.

Die in Abschnitt 2 aufgelisteten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Fortsetzung 34 Seiten EN

— Leerseite —

ICS 53.020.99

Deutsche Fassung

Fahrbare oder ortsveränderliche Hubgeräte und verwandte Einrichtungen

Mobile or movable jacks and associated lifting equipment

Crics mobiles ou déplaçables et équipements de levage
associés

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 18. Oktober 2000 angenommen.

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

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



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
0 Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
3.1 Hubgerät	6
3.1.1 mechanisches Hubgerät	6
3.1.2 hydraulisches Hubgerät	7
3.1.3 pneumatisches Hubgerät	8
3.2 Antriebsarten für Hubgeräte	8
3.2.1 manuell	8
3.2.2 pneumatisch	8
3.2.3 hydraulisch	8
3.2.4 elektrisch	8
3.3 kraftbetriebenes Hubgerät	8
3.4 Gesamthub	9
3.5 Lasten	9
3.5.1 Nennlast	9
3.5.2 maximal mögliche Last	9
3.6 Ortswechsel	9
3.6.1 ortsveränderlich	9
3.6.2 fahrbar	9
3.6.3 zwangsgeführt	9
3.7 Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung	9
3.8 Bremsen des Lastaufnahmemittels	9
3.8.1 selbsttätig wirkende Bremse	9
3.8.2 selbstbremsender Antrieb	9
3.8.3 Lastdruckbremse	9
3.9 Lastaufnahmeteil	9
3.10 Klaue	9
4 Liste der Gefährdungen	10
5 Sicherheitsanforderungen	13
5.1 Bremsenrichtung	13
5.1.1 Allgemeines	13
5.1.2 Bemessung	13
5.1.3 Unterbrechung des Kraftflusses	13
5.1.4 Selbsttätiges Wirken	13
5.1.5 Verstellmöglichkeit	14
5.2 Sicherung gegen freien Fall	14
5.3 Geschwindigkeiten	14
5.4 Überlastsicherung	14
5.5 Triebwerke	14
5.5.1 Sicherung an Führungen	14
5.5.2 Endstellungen	14
5.5.3 Zusätzliche Anforderungen für hydraulische Hubgeräte	15
5.5.4 Zusätzliche Anforderungen für pneumatische Hubgeräte	15
5.6 Stellteile	16
5.6.1 Befehleinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung	16
5.6.2 Unbeabsichtigtes Betätigen	16
5.6.3 Kennzeichnung	16
5.6.4 Sinnfälligkeit	16
5.6.5 Übersichtlichkeit	17
5.6.6 Stellteile handbetriebener Hubgeräte	17
5.6.7 Externe Energieversorgung	18
5.7 Kombiniert hand- und kraftbetriebene Hubgeräte	18

5.8	Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen.....	18
5.8.1	Verstellbarkeit	18
5.8.2	Werkstoffe.....	18
5.8.3	Witterungseinflüsse und Verschmutzung	18
5.8.4	Federbruch.....	19
5.9	Lastaufnahmeteil	19
5.10	Bemessung der Tragkonstruktion	19
5.11	Klimatische Bedingungen	19
5.12	Heiße Oberflächen	19
5.13	Kräfte	19
5.14	Schutz gegen Quetschen und Scheren.....	19
5.15	Elektrische Ausrüstung	20
5.16	Transport- und Befestigungseinrichtungen.....	20
5.17	Vorkehrungen zur Instandhaltung	20
5.17.1	Zugänglichkeit	20
5.17.2	Einstellung	20
5.18	Besondere Anforderungen für hydraulische Getriebeheber	20
5.18.1	Festhalteeinrichtung	20
5.18.2	Senkgeschwindigkeit.....	20
5.19	Besondere Anforderungen für Rangierheber.....	20
5.19.1	Führung des Lastaufnahmemittels.....	20
5.19.2	Senken der Last	20
5.20	Besondere Anforderungen für Grubenheber	20
5.20.1	Schutz gegen Umstürzen	20
5.20.2	Senkgeschwindigkeit.....	20
5.20.3	Einstellungen.....	21
5.20.4	Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung.....	21
5.20.5	Unbeabsichtigtes Betätigen	21
5.20.6	Absturzsicherung.....	21
5.21	Besondere Anforderungen für Hubgeräte ohne integrierte Pumpe	21
6	Prüfung.....	21
6.1	Allgemeines.....	21
6.1.1	Prüfungen	21
6.1.2	Vorprüfung	21
6.1.3	Bauprüfung	22
6.1.4	Visuelle Prüfung	22
6.1.5	Praktische Versuche.....	22
6.1.6	Elektrische Prüfungen	22
6.2	Endkontrolle vor der Auslieferung	22
7	Benutzerinformation	22
7.1	Betriebsanleitung und Betriebshandbuch	22
7.1.1	Allgemeines.....	22
7.1.2	Weisungen für den Betrieb	23
7.1.3	Instandhaltung und Reparatur.....	23
7.2	Mindestkennzeichnung.....	24
Anhang A	(normativ) Lärm	25
Anhang B	(normativ) Prüfverfahren.....	26
Anhang C	(normativ) Manuelle Kräfte und Messmethoden für manuelle Kräfte.....	33
Anhang ZA	(informativ) Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen	34

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 98 „Hebebühnen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2001, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2001 zurückgezogen werden.

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

Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieser Norm ist.

Im Allgemeinen werden alle Normen/Normentwürfe, die nach Juni 1995 veröffentlicht wurden, in dieser Norm nicht in Bezug genommen. Hiervon ausgenommen sind Überarbeitungen von Normen (Normentwürfen), falls die zugrunde liegenden Normen (Normentwürfe) vor diesem Datum veröffentlicht waren.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

0 Einleitung

Diese Norm ist eine Typ C Norm, wie in EN 292 festgelegt.

Diese Norm wurde erarbeitet, um als harmonisierte Norm zu dienen, die ein Mittel zum Erreichen der Übereinstimmung mit den grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie und damit zusammenhängender EFTA-Regelungen darstellt.

Gegenstand dieser Europäischen Norm ist es, Festlegungen für den Schutz von Personen gegen Unfallrisiken in Zusammenhang mit dem Betrieb von fahrbaren oder ortsveränderlichen Hubgeräten zu treffen.

Der Umfang der Gefährdungen, der durch diese Norm abgedeckt ist, ergibt sich aus dem Anwendungsbereich dieser Norm. Zusätzlich sollten die Geräte hinsichtlich der Gefährdungen, die nicht durch diese Norm abgedeckt sind, soweit zutreffend, die Anforderungen der EN 292 erfüllen.

Bei der Erarbeitung dieser Norm wurde vorausgesetzt, dass

- nur ausgebildete Personen die Hubgeräte bedienen;
- der Arbeitsbereich ausreichend beleuchtet ist;
- schädliche Materialien, wie Asbest, nicht benutzt werden;
- Bauteile in gutem technischen und Betriebszustand erhalten werden;
- durch Dimensionierung der tragenden Teile ein sicherer Betrieb der Maschine für Lasten bis 100 % der Nennlast und während der Prüfungen unter den vom Hersteller gemachten Voraussetzungen sichergestellt ist;
- eine Abstimmung für Spezialanwendungen zwischen Anwender und Hersteller stattgefunden hat;
- Bauteile ohne besondere Anforderungen
 - a) gemäß der üblichen ingenieurmäßigen Praxis und den üblichen Berechnungsmethoden unter Berücksichtigung aller Fehlerfälle gestaltet sind;
 - b) von fehlerfreier mechanischer und elektrischer Konstruktion sind;
 - c) aus Materialien ausreichender Festigkeit und geeigneter Qualität hergestellt sind.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm beschreibt die technischen Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen für fahrbare oder ortsveränderliche Hubgeräte (siehe 3.6) und verwandte Einrichtungen.

Diese Europäische Norm behandelt alle von fahrbaren oder ortsveränderlichen Hubgeräten und verwandten Einrichtungen ausgehenden signifikanten Gefährdungen, wenn diese bestimmungsgemäß unter den vom Hersteller vorgesehenen Bedingungen benutzt werden. Diese Europäische Norm beschreibt die geeigneten technischen Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung der Risiken, die sich aus den zutreffenden Gefährdungen ergeben.

Diese Norm gilt für Hubgeräte (siehe 3.1), die fahrbar oder ortsveränderlich sind und die dafür bestimmt sind, die Last von unten zu halten, indem sie einzeln oder gemeinsam Lasten oder Fahrzeuge an einem oder mehreren Lastaufnahmepunkten teilweise oder vollständig anheben oder absenken (ausgenommen das Heben von Personen), wobei das Arbeiten unter der angehobenen Last nicht erlaubt ist, sofern keine zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen getroffen sind, um die Last an ihrem Ort zu halten.

ANMERKUNG „Verwandte Einrichtungen“ bedeutet Hubgeräte, die ähnlich den in 3.1 definierten Hubgeräten sind, ihnen aber nicht vollständig entsprechen.

Diese Norm legt keine zusätzlichen Anforderungen fest für

- Kraftantrieb durch Verbrennungsmotoren;
- Standsicherheit der fahrbaren oder ortsveränderlichen Hubgeräte und verwandten Einrichtungen;
- Betrieb unter erschwerten Bedingungen (z. B. extremes Klima, Anwendungen im Gefrierbereich, starke Magnetfelder);
- Betrieb, der besonderen Regelungen unterliegt (z. B. explosive Atmosphäre, Bergwerk);
- Versorgung durch elektrische Netze, bei denen die Toleranzen von Spannung, Frequenz usw. von denen der öffentlichen Versorgung abweichen;
- elektrostatische Probleme;
- Handhabung von Lasten, deren Eigenschaften zu gefährlichen Situationen führen könnten (z. B. geschmolzene Metalle, Säuren, strahlende Materialien, besonders spröde Lasten);
- Gefährdungen, die während Produktion und Abbau auftreten;
- Gefährdungen, die bei Benutzung der Hubgeräte auf öffentlichen Straßen auftreten;
- Windlast in und außer Betrieb;
- direkter Kontakt mit Lebensmitteln;
- Betrieb auf Seeschiffen.

Diese Norm gilt z. B. für folgende Hubgeräte:

- mechanische Hubgeräte mit oder ohne Klauen;
- hydraulische Hubgeräte mit oder ohne Klauen sowie mit oder ohne eingebauter Pumpe, z. B. hydraulische Rangierheber, hydraulische Getriebeheber, hydraulische Grubenheber;
- pneumatische Hubgeräte.

Diese Norm gilt nicht für

- a) Hubgeräte oder Hilfsstützen, die dauerhaft an einem Anhänger oder Container befestigt sind, um den Anhänger oder Container ohne die Zugmaschine abzustützen;
- b) Hydraulikzylinder, die dauerhaft am Fahrzeug befestigt sind, um Teile des Fahrzeuges in Längs- und/oder Querrichtung zu kippen;
- c) Abstützungen, bei denen die Abstützhöhe lediglich im unbelasteten Zustand verstellt werden kann;
- d) hydraulische Hubgeräte bei denen der maximale Arbeitsdruck 500 bar übersteigt und bei denen Pumpe und Zylinder nicht Teile derselben Einrichtung sind;
- e) Wagenheber, die mit Straßenfahrzeugen zur Pannenhilfe mitgeliefert werden (einschließlich Originalersatzteillieferungen).

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 292-1:1991, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie.*

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

EN 349, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen.*

EN 811, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrenstellen mit den unteren Gliedmaßen.*

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

EN 1070:1998, *Sicherheit von Maschinen — Terminologie.*

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

EN 60947-5-1:1997, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:1997).*

EN 61496-1:1997, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61496-1:1997).*

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

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).*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe:

3.1

Hubgerät

Einrichtung, mit der Lasten gehoben, gesenkt oder bewegt werden

Hubgeräte im Sinne dieser Norm sind:

3.1.1

mechanisches Hubgerät

Hubgerät, bei dem die Last durch manuelle, mechanische Mittel bewegt wird, z. B. Stahlwinde, Schraubenwinde oder mechanischer Heber, wie mechanische Getriebeheber. Das Hubgerät kann ebenfalls Klauen besitzen

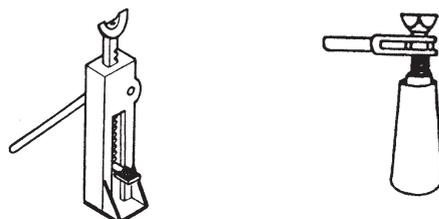


Bild 1 — Beispiele mechanischer Hubgeräte

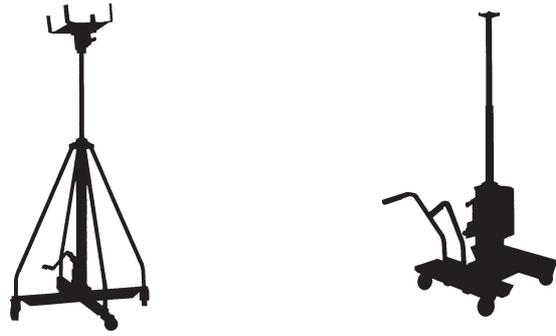


Bild 5 — Beispiele hydraulischer Getriebeheber

3.1.2.6

hydraulischer Grubenheber

hydraulisches Hubgerät in einem auf Schienen geführten Wagen zum Anheben von Teilen oder zum teilweisen Anheben von Fahrzeugen

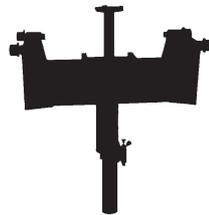


Bild 6 — Beispiel eines hydraulischen Grubenhebers

3.1.3

pneumatisches Hubgerät

Hubgerät, bei dem die aufgenommene Last in der Vertikalen pneumatisch bewegt wird (siehe Anmerkung in 3.1.2)

3.2 Antriebsarten für Hubgeräte

3.2.1

manuell

der Antrieb wird durch Muskelkraft erzeugt

3.2.2

pneumatisch

der Antrieb resultiert aus Druckluft

3.2.3

hydraulisch

der Antrieb resultiert aus unter Druck stehender Hydraulikflüssigkeit

3.2.4

elektrisch

der Antrieb resultiert aus elektrischer Energie

3.3

kraftbetriebenes Hubgerät

Hubgerät, bei dem der Antrieb nicht durch Muskelkraft erfolgt

3.4

Gesamthub

maximaler vertikaler Weg, den der Lastaufnahmepunkt zurücklegen kann

3.5 Lasten

3.5.1

Nennlast

maximale Last, für die ein Hubgerät über den gesamten Hub zu tragen ausgelegt ist, wenn es, wie vom Hersteller vorgesehen, bedient wird, und die auf dem Tragfähigkeitsschild angegeben ist

3.5.2

maximal mögliche Last

maximale Last, die ein Hubgerät, das den Anforderungen dieser Norm entspricht, aufgrund der Einstellung der Lastbegrenzungseinrichtung tragen kann

3.6 Ortswechsel

3.6.1

ortsveränderlich

Hubgerät, das nicht für das Bewegen oder bewegt werden im beladenen Zustand (aber im unbeladenen) vorgesehen ist

3.6.2

fahrbar

Hubgerät, das für das Bewegen oder bewegt werden im beladenen Zustand vorgesehen ist

3.6.3

zwangsgeführt

ortsveränderliches oder fahrbares Hubgerät, das nur in einer Führung bewegt werden kann

3.7

Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung

Steuereinrichtung, die den Betrieb von Maschinenteilen in Gang setzt und nur so lange aufrechterhält, wie das Stellteil betätigt ist; das Stellteil geht automatisch in die Halt-Position, wenn es losgelassen wird (siehe 3.23.3 in EN 292-1:1991 und 3.26.3 in EN 1070:1998)

3.8 Bremsen des Lastaufnahmemittels

3.8.1

selbsttätig wirkende Bremse

Bremse, die normalerweise geschlossen ist, nur durch Fremdenergie geöffnet wird und selbsttätig schließt, sobald die Stellteile losgelassen werden oder bei Unterbrechung der Energieversorgung

3.8.2

selbstbremsender Antrieb

Antrieb, bei dem die Bewegung des Lastaufnahmemittels, sowohl in unbeladenem Zustand als auch unter Nennlast, ebenso nach dem Einlaufen, selbsttätig stoppt, z. B. durch eine selbstbremsende Spindel

3.8.3

Lastdruckbremse

die Bremskraft hängt von der Last ab und erhöht sich proportional mit der Last

3.9

Lastaufnahmeteil

lasttragendes Teil des Hubgerätes

3.10

Klaue

seitliches Lastaufnahmeteil

4 Liste der Gefährdungen

Die folgenden Gefährdungen nach Anhang A der Norm EN 414 sind unter den beschriebenen Situationen möglich und können für Personen ein Risiko darstellen, sofern die Gefährdungen nicht reduziert oder eliminiert werden. Mit den dazu korrespondierenden Anforderungen ist beabsichtigt, die Risiken in jeder Situation zu begrenzen oder zu reduzieren.

Tabelle 1 — Liste der Gefährdungen

Gefährdungen		Korrespondierende Anforderungen
1	mechanische Gefährdungen	
1.1	Gefährdung durch Quetschen	5.6.1, 5.6.2, 5.14
1.2	Gefährdung durch Scheren	5.6.1, 5.6.2, 5.14
1.3	Gefährdung durch Schneiden und Abschneiden	5.6.1, 5.6.2, 5.14
1.4	Gefährdung durch Erfassen oder Aufwickeln	nicht anwendbar
1.5	Gefährdung durch Einziehen oder Fangen	nicht anwendbar
1.6	Gefährdung durch Stoß	5.6.6, 5.7
1.7	Gefährdung durch Durchstich oder Einstich	nicht anwendbar
1.8	Gefährdung durch Reibung oder Abrieb	nicht anwendbar
1.9	Gefährdung durch Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck	5.5.3.7, 5.5.3.8
1.10	Herausschleudern von Teilen (der Maschine oder bearbeiteten Werkstoffen oder Werkstücken)	nicht anwendbar
1.11	Verlust der Standfestigkeit (von Maschinen oder Maschinenteilen)	5.9, 5.10, 5.11, 5.20.1, 5.20.6
1.12	Gefährdung durch Rutschen, Stolpern und Stürzen im Zusammenhang mit Maschinen (aufgrund ihrer mechanischen Beschaffenheit)	nicht anwendbar
2	elektrische Gefährdungen, z. B. durch	
2.1	elektrischen Kontakt (direkt oder indirekt)	5.15
2.2	elektrostatische Vorgänge	nicht anwendbar
2.3	thermische Strahlung oder Vorgänge wie wegspritzende geschmolzene Teile, chemische Vorgänge bei Kurzschlüssen, Überlastungen usw.	5.15
2.4	äußere Wirkung auf elektrische Einrichtungen	5.15
3	thermische Gefährdung aufgrund von:	
3.1	Verbrennungen und Verbrühungen, durch Berührung, Flammen oder Explosion sowie durch Strahlung von Wärmequellen	5.12
3.2	Gesundheitsschädigung durch warme oder kalte Arbeitsumgebung	nicht anwendbar
4	Gefährdung durch Lärm mit der Folge von:	
4.1	Gehörschädigung (Taubheit), anderen physiologischen Beeinträchtigungen (z. B. Gleichgewichtsverlust, Nachlassen der Aufmerksamkeit)	Anhang A
4.2	Beeinträchtigung der Sprachkommunikation akustischer Signale usw.	Anhang A
5	Gefährdung durch Vibration (mit Wirkung auf verschiedene Nerven- und Gefäßstörungen)	nicht anwendbar

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Gefährdungen		Korrespondierende Anforderungen
6	Gefährdung durch Strahlung, besonders durch:	
6.1	Lichtbögen	nicht anwendbar
6.2	Laser	nicht anwendbar
6.3	ionisierende Strahlungsquellen	nicht anwendbar
6.4	hochfrequente Magnetfelder, die im Maschinenbau verwendet werden	nicht anwendbar
7	Gefährdung durch Werkstoffe sowie andere Stoffe, die von Maschinen verarbeitet, verwendet oder herausgeschleudert werden, z. B.	0, 5.10
7.1	Gefährdung durch Kontakt mit oder Einatmen von giftigen Flüssigkeiten, Gasen, Nebeln, Dämpfen und Stäuben	nicht anwendbar
7.2	Feuer- und Explosionsgefährdung	nicht anwendbar
7.3	biologische und mikrobiologische Gefährdungen (durch Viren oder Bakterien)	nicht anwendbar
8	Gefährdung durch Vernachlässigung ergonomischer Prinzipien bei der Maschinengestaltung (fehlende Übereinstimmung mit den Eigenschaften und Fähigkeiten des Menschen), z. B. durch:	
8.1	ungesunde Haltung oder übermäßige Körperanstrengung	5.13, 5.16
8.2	ungenügende Berücksichtigung menschlicher Anatomie hinsichtlich Hand/Arm und Fuß/Bein	nicht anwendbar
8.3	nachlässiger Gebrauch der persönlichen Schutzausrüstungen	nicht anwendbar
8.4	unangepasste örtliche Beleuchtung	0
8.5	geistige Über- oder Unterbeanspruchung, Stress usw.	nicht anwendbar
8.6	menschliches Fehlverhalten	5.6.1, 5.6.2, 5.6.3, 5.6.4, 5.6.5, 5.6.6
9	Kombination von Gefährdungen	nicht anwendbar
10	Gefährdungen durch Störung in der Energieversorgung, Abbrechen von Maschinenteilen und andere Fehlfunktionen, z. B.	
10.1	Störung in der Energieversorgung (des Antriebes und/oder des Steuerungsstromes)	5.8.4
10.2	unvorhergesehenes Herausschleudern von Maschinenteilen oder Flüssigkeiten	5.5.3.1, 5.5.3.7, 5.5.3.8
10.3	Störung, Fehlfunktion des Steuerungssystems (unerwarteter Start, unerwartetes Durchdrehen)	5.6.1, 5.8.1, 5.8.3
10.4	fehlerhafte Montage	7.1.3
10.5	Durchdrehen, unerwarteter Verlust der Standfestigkeit der Maschine	7.1.2

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Gefährdungen		Korrespondierende Anforderungen
11	Gefährdung durch (teilweises) Ausfallen und/oder falscher Anordnung von Schutzmaßnahmen/Schutzmitteln, z. B.:	
11.1	alle Arten von trennenden Schutzeinrichtungen	nicht anwendbar
11.2	alle Arten von Sicherheitseinrichtungen (Schutzeinrichtungen)	7.1.2, 7.1.3
11.3	Start- und Bremseinrichtungen	7.1.2, 7.1.3
11.4	Sicherheitssymbole und Signale	5.6.3
11.5	alle Arten von Informations- oder Warneinrichtungen	7.1, 7.2
11.6	Abschalteinrichtungen der Energieversorgung	5.15
11.7	Notfallmaßnahmen	5.1.4, 5.6.7
11.8	Vorschub/Abräumen von Werkstücken	nicht anwendbar
11.9	notwendige Ausrüstung und Zubehör zur sicheren Einstellung und/oder Instandhaltung	5.8.1, 5.17.2
11.10	Ausrüstung zur Ableitung von Gasen usw.	nicht anwendbar
	Gefährdungen aufgrund der Ortsveränderlichkeit	
12	unangemessene Beleuchtung des Bewegungs-/Arbeitsbereiches	0
13	Gefährdung aufgrund plötzlicher Bewegung, Instabilität usw. während der Handhabung	5.20.6
14	ungeeignete/unergonomische Gestaltung des Fahrer-/Bedienerplatzes	
14.1	Gefährdung aufgrund gefährlicher Umgebungseinflüsse (Kontakt mit bewegten Teilen, Abgasen usw.)	nicht anwendbar
14.2	ungenügende Sicht vom Fahrer-/Bedienerplatz	5.6.5
14.3	ungeeigneter Sitz (Sitzindexpunkt)	nicht anwendbar
14.4	ungeeignete/unergonomische Gestaltung/Anordnung von Stellteilen	5.13
14.5	Starten/Bewegen von selbstfahrenden Maschinen	nicht anwendbar
14.6	Straßenverkehr von selbstfahrenden Maschinen	nicht anwendbar
14.7	Bewegung von mitgängergesteuerten Maschinen	nicht anwendbar
15	mechanische Gefährdungen	
15.1	Gefährdungen für Personen aufgrund unkontrollierter Bewegung	nicht anwendbar
15.2	Gefährdungen aufgrund von Brüchen und/oder Herausschleudern von Teilen	5.8.2, 5.8.4
15.3	Gefährdungen aufgrund von Überrollen	nicht anwendbar
15.4	Gefährdungen aufgrund fallender Gegenstände	5.18.1
15.5	ungeeignete Zugangsmöglichkeit	nicht anwendbar

Tabelle 1 (abgeschlossen)

Gefährdungen		Korrespondierende Anforderungen
15.6	Gefährdungen aufgrund von Ziehen, Kuppeln, Verbinden, Übersetzen usw.	5.13
15.7	Gefährdungen aufgrund von Batterien, Feuer, Emissionen usw.	nicht anwendbar
	Gefährdungen aufgrund von Hubvorgängen	
16.1	Verlust der Standsicherheit	5.9
16.2	Verlassen der Führungen	5.5.1, 5.5.2
16.3	Verlust der mechanischen Festigkeit von Maschinen und Hubeinrichtungen	5.5.3.1, 5.5.4.1, 5.10
16.4	Gefährdungen aufgrund unkontrollierter Bewegung	5.1, 5.2
16.5	Gefährdungen aufgrund fallender Lasten	5.18.1
17	unangemessene Sicht auf den Bewegungsbereich bewegter Teile	5.6.5
18	Gefährdungen aufgrund von Beleuchtung	nicht anwendbar
19	Gefährdungen aufgrund von Beladung/Überladung	5.4

5 Sicherheitsanforderungen

5.1 Bremseinrichtung

5.1.1 Allgemeines

Hubgeräte müssen so eingerichtet sein, dass die Last aus jeder Richtung abgefangen und gehalten werden kann. Unbeabsichtigtes Absinken muss verhindert sein.

Die Anforderung kann z. B. erfüllt werden durch

- selbsthemmende Antriebe bei handbetriebenen Hubgeräten und selbstbremsende Antriebe bei kraftbetriebenen Hubgeräten;
- selbsttätig wirkende Bremsen;
- eine Lastdruckbremse in Verbindung mit einer Sperreinrichtung, z. B. selbsttätig einfallenden Sperrklinken;
- Rückschlagventile am lasttragenden Zylinder.

„Selbsttätig einfallend“ bedeutet, dass Sperrklinken zwangsweise aufgrund der Formgebung oder durch Federkraft eingreifen. Für die Verwendung von Federn siehe 5.8.4.

ANMERKUNG Zurücklaufen der Last bei Unterbrechung oder Unregelmäßigkeit der Energiezufuhr ist unbeabsichtigtes Zurücklaufen. Senken der Last, z. B. durch Öffnen der Bremse mit den Stellteilen, ist ein beabsichtigtes Zurücklaufen.

5.1.2 Bemessung

Bremseinrichtungen müssen so ausgelegt sein, dass die bei der Bremsung auftretenden Kräfte von dem Hubgerät in beliebiger Stellung des Lastaufnahmemittels sicher aufgenommen werden können.

5.1.3 Unterbrechung des Kraftflusses

Zwischen der lasttragenden Einrichtung und der Bremseinrichtung darf sich keine Einrichtung befinden, mit der der Kraftfluss unterbrochen werden kann.

5.1.4 Selbsttätiges Wirken

Bremseinrichtungen müssen nach dem Rückgang der Steuereinrichtung in die Nullstellung, bei Unterbrechung der Antriebsenergie und beim Ansprechen der Einrichtungen nach 5.4 und 5.5.2.2 selbsttätig wirken.

ANMERKUNG „Rückgang in die Nullstellung“ ist bei manuell betriebenen Hubgeräten, wenn keine Bedienkraft aufgebracht wird.

5.1.5 Verstellmöglichkeit

Bremseinrichtungen müssen so beschaffen sein, dass die Bedienungsperson die konstruktiv festgelegte Bremswirkung ohne Zuhilfenahme von Werkzeug nicht beeinflussen kann.

5.2 Sicherung gegen freien Fall

Bei manuell betriebenen hydraulischen und pneumatischen Hubgeräten muss es für die Bedienungsperson möglich sein, bei beliebiger Last bis zur Höhe der Nennlast die Senkgeschwindigkeit zu steuern oder die Senkbewegung zu stoppen.

5.3 Geschwindigkeiten

Die maximal zulässige durchschnittliche Senkgeschwindigkeit eines mit Nennlast beladenen Hubgerätes ist 0,15 m/s.

5.4 Überlastsicherung

Hydraulische und pneumatische Hubgeräte mit einer Tragfähigkeit über 100 kg und kraftbetriebene mechanische Hubgeräte mit einer Tragfähigkeit über 1000 kg müssen eine Überlastsicherung haben.

Diese Anforderung kann z. B. erfüllt werden durch

- a) Drehmoment-Begrenzer;
- b) Druckbegrenzungsventile;
- c) Begrenzung der Antriebsenergie.

Diese Einrichtungen müssen auf einen Wert zwischen 100 % und 125 % der Nennlast eingestellt sein. Diese Einrichtungen müssen gegen unbefugtes Verstellen gesichert sein.

5.5 Triebwerke

5.5.1 Sicherung an Führungen

Hubgeräte müssen so eingerichtet sein, dass sich Zahnstangen, Spindeln oder Kolben nicht unbeabsichtigt aus ihren Führungen lösen können.

Diese Anforderung muss bei Zylindern dadurch erfüllt sein, dass das Herausgleiten des Kolbens aus dem Zylinder mechanisch verhindert ist.

5.5.2 Endstellungen

5.5.2.1 Begrenzung der Endstellungen

Jede Endstellung von Hubgeräten muss mechanisch oder hydraulisch begrenzt sein. Die beim Anfahren der Endstellungen auftretenden Kräfte müssen von dem Hubgerät sicher aufgenommen werden. Es darf nicht möglich sein, diese Endbegrenzungseinrichtung unbeabsichtigt außer Betrieb zu nehmen.

5.5.2.2 Endbegrenzungseinrichtung

Sofern bei kraftbetriebenen Hubgeräten eine selbsttätig wirkende Endbegrenzungseinrichtung vorgesehen ist, die die Auf- und Abwärtsbewegung begrenzt, muss nach dem Ansprechen der selbsttätig wirkenden Einrichtung die entgegengesetzte Bewegung noch möglich sein.

Solche Endbegrenzungseinrichtungen können z. B. sein

- a) Endschalter, die die Anforderungen des Kapitels 3 der EN 60947-5-1:1997 erfüllen und bei deren Anbringung der Nachlaufweg berücksichtigt ist, oder
- b) einstellbare Rutschkupplungen, die die Arbeitsbewegungen gefahrlos begrenzen, oder
- c) Druckbegrenzungsventile in hydraulischen oder pneumatischen Systemen, die die Arbeitsbewegungen begrenzen.

5.5.2.3 Spindel zur Höhenanpassung

Lastaufnahmemittel, die mit einer Spindel zur Höhenanpassung ausgerüstet sind, müssen mit einem zwangsläufig wirkenden Spindelanschlag, der ein Herausdrehen verhindert, versehen sein.

5.5.3 Zusätzliche Anforderungen für hydraulische Hubgeräte

5.5.3.1 Dimensionierung

Zylinder, Rohrleitungen und ihre Verbindungen, die dem vom Druckbegrenzungsventil vorgegebenen maximalen Druck ausgesetzt sein können, müssen mindestens dem 2fachen dieses Druckes ohne bleibende Verformung widerstehen. Schläuche sind so zu dimensionieren, dass der Berstdruck mindestens dem 3fachen des Einstelldruckes des Druckbegrenzungsventils entspricht.

5.5.3.2 Druckbegrenzungsventil

Ein Druckbegrenzungsventil muss zwischen Pumpe und Rückschlagventil vorhanden sein. Die Einstellung des Druckbegrenzungsventils darf nur mit Hilfe von Werkzeugen möglich sein und muss gegen unbefugtes Verstellen gesichert sein. Die zulässige Toleranz der Einstellung ist zwischen 100 % und 125 % der Nennlast. Das Druckbegrenzungsventil muss auf den niedrigst möglichen Wert eingestellt werden.

5.5.3.3 Entlüftung des Hydrauliksystems

Es muss möglich sein, das Hydrauliksystem von eingeschlossener Luft zu befreien.

5.5.3.4 Sauberkeit des Betriebsmittels

Jedes nachfüllbare Hydrauliksystem muss geeignete Mittel (z. B. Filter) besitzen, die zum korrekten und andauernden Betrieb der Sicherheitseinrichtungen beitragen.

5.5.3.5 Nachfüllen von Hydraulikflüssigkeit

Hydraulische Hubgeräte müssen Einfüllöffnungen besitzen, die das Nachfüllen ohne Verschütten von Hydraulikflüssigkeit ermöglichen.

5.5.3.6 Vorratsbehälter

Um ein Gaspolster in Hydraulikzylindern zu vermeiden, muss der Vorratsbehälter das maximal verdrängte Volumen enthalten, das benötigt wird, um den Zylinder bei vollem Hub zu betreiben, plus mindestens 10 %.

5.5.3.7 Schutz vor austretender Hydraulikflüssigkeit

Öffnungen an Hubgeräten, die z. B. zur Begrenzung der Kolbenbewegung dienen und aus denen Hydraulikflüssigkeit betriebsmäßig austreten kann, müssen so gesichert sein, dass Personen durch austretende Hydraulikflüssigkeit nicht verletzt werden können.

5.5.3.8 Anordnung von Schläuchen und Rohrleitungen

Alle verbindenden Elemente, bei deren Versagen Personen durch austretende Hydraulikflüssigkeit gefährdet werden können, müssen entsprechend verdeckt sein.

5.5.4 Zusätzliche Anforderungen für pneumatische Hubgeräte

5.5.4.1 Dimensionierung

Zylinder, Rohrleitungen und ihre Verbindungen, die dem vom Druckbegrenzungsventil vorgegebenen maximalen Druck ausgesetzt sein können, müssen mindestens dem 2fachen dieses Druckes ohne bleibende Verformung widerstehen. Schläuche und deren Verbindungen sind so zu dimensionieren, dass der Berstdruck mindestens dem 3fachen des Einstelldruckes des Druckbegrenzungsventils entspricht.

5.5.4.2 Druckbegrenzungsventil

Ein Druckbegrenzungsventil muss zwischen Pumpe und Rückschlagventil vorhanden sein. Die Einstellung des Druckbegrenzungsventils darf nur mit Hilfe von Werkzeugen möglich sein und muss gegen unbefugtes Verstellen gesichert sein. Die zulässige Toleranz der Einstellung ist zwischen 100 % und 125 % der Nennlast. Das Druckbegrenzungsventil muss auf den niedrigst möglichen Wert eingestellt werden.

5.5.4.3 Druckreduzierung

Sofern der Druck der Druckluftversorgung größer ist als der Einstelldruck des Druckbegrenzungsventils, muss eine Einrichtung zur geeigneten Druckminderung vorhanden sein.

5.5.4.4 Sauberkeit des Betriebsmittels

Jedes Pneumatiksystem muss geeignete Mittel (z. B. Filter) besitzen, die zum korrekten und andauernden Betrieb der Sicherheitseinrichtungen beitragen.

5.5.4.5 Antrieb durch Abgase

Hubgeräte, die durch die Abgase von Verbrennungsmotoren angetrieben werden, müssen diesen besonderen Belastungen (insbesondere Temperatur und chemischen Einflüssen) widerstehen.

5.6 Stellteile

5.6.1 Befehleinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung

Stellteile zum Ingangsetzen kraftbetriebener Hubgeräte müssen mit selbsttätiger Rückstellung sein.

5.6.2 Unbeabsichtigtes Betätigen

Stellteile kraftbetriebener Hubgeräte müssen gegen unbeabsichtigtes Betätigen geschützt sein.

5.6.3 Kennzeichnung

An den Stellteilen muss die Richtung der durch sie ausgelösten Bewegungen dauerhaft, eindeutig und leicht erkennbar gekennzeichnet sein.

Die Kennzeichnung der Bewegungsrichtungen kann durch Symbole oder Worte erfolgen. Die Kennzeichnung kann an den Stellteilen selbst oder unmittelbar daneben angebracht sein.

5.6.4 Sinnfälligkeit

An kraftbetriebenen Hubgeräten und — wo möglich — an handbetriebenen Hubgeräten müssen die Betätigungsrichtung der Stellteile und die durch sie auszulösenden Bewegungen einander sinnfällig zugeordnet sein.

Vorzugsweise ist diese Anforderung z. B. für Hub- und Senkbewegungen erfüllt:

- a) bei Handtastern, wenn der Taster für die Hubbewegung über dem Taster für die Senkbewegung angeordnet ist oder wenn der Taster für die Hubbewegung rechts und der für die Senkbewegung links angeordnet ist (siehe Bild 7);



Bild 7 — Anordnung von Handtastern

- b) bei Fußtastern, wenn der Taster für die Hubbewegung rechts und für die Senkbewegung links angeordnet ist (siehe Bild 8);

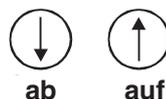


Bild 8 — Anordnung von Fußtastern

- c) bei horizontalen Handhebeln
- wenn bei Aufwärtsbewegung des Hebels die Hubbewegung und bei Abwärtsbewegung des Hebels die Senkbewegung eingeleitet wird (siehe Bild 9);
 - wenn bei Bewegung des Hebels nach rechts die Hubbewegung und wenn bei Bewegung des Hebels nach links die Senkbewegung eingeleitet wird (siehe Bild 9);



Bild 9 — Anordnung von horizontalen Hebeln

- d) bei vertikalen Handhebeln, wenn bei Bewegung des Hebels zum menschlichen Körper hin die Hubbewegung und bei Bewegung des Hebels vom menschlichen Körper weg die Senkbewegung eingeleitet wird (siehe Bild 10);

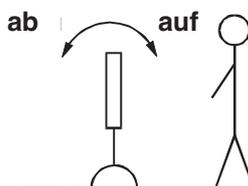


Bild 10 — Anordnung von vertikalen Hebeln

- e) bei Handrädern, wenn bei Drehung des Handrades nach rechts die Hubbewegung und bei Drehung des Handrades nach links die Senkbewegung eingeleitet wird (siehe Bild 11).

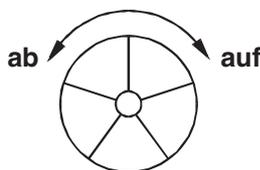


Bild 11 — Drehrichtung von Handrädern

5.6.5 Übersichtlichkeit

Der Steuerplatz muss so angeordnet sein, dass die Bedienungsperson während den vertikalen Bewegungen jederzeit freie Sicht auf die Last und die Teile des Hubgerätes hat, von denen Gefahren ausgehen können. Sofern der Steuerplatz nicht vom Hersteller festgelegt ist, siehe Abschnitt 7.

5.6.6 Stellteile handbetriebener Hubgeräte

Stellteile handbetriebener Hubgeräte müssen so eingerichtet sein, dass

- Kurbeln, Hebel oder Handräder unter Last nicht mehr als 15 cm, gemessen am größten Radius des Betätigungsorganes, zurückschlagen können (Rückschlagsicherung). Eine Rückschlagsicherung ist für Handräder nicht erforderlich, wenn diese als glatte, geschlossene Scheibenräder ohne zusätzliche Griffe ausgebildet sind;
- die Drehrichtung von Kurbeln bei allen Übersetzungen gleich bleibt und
- abnehmbare Kurbeln, Hebel und Handräder gegen Abgleiten und unbeabsichtigtes Abziehen von der Antriebswelle gesichert werden müssen.

Anforderung c) kann z. B. erfüllt werden, wenn

- Sicherungen, wie z. B. Kugelschnäpper oder Sperrfedern, vorhanden sind oder
- bei Kurbeln oder Hebeln bis zu einer Kurbelarm- bzw. Hebellänge von 250 mm die Einstecktiefe oder Aufschieblänge mindestens $\frac{1}{5}$ der Kurbelarm- oder Hebellänge beträgt (siehe Bild 12).

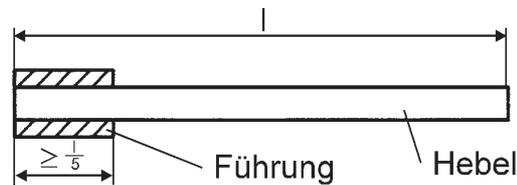


Bild 12 — Minimale Länge von Hebeln in ihrer Führung

5.6.7 Externe Energieversorgung

Wenn eine externe Energieversorgung benötigt wird, müssen Mittel vorhanden sein, um die Energiezufuhr zu unterbrechen, und die Mittel müssen gegen unerlaubtes Wiedereinschalten gesichert werden können.

5.7 Kombiniert hand- und kraftbetriebene Hubgeräte

Hubgeräte, die sowohl für Kraft- als auch für Handantrieb gebaut sind, müssen so eingerichtet sein, dass bei Kraftantrieb niemand durch Bewegungen des Handantriebes gefährdet wird.

Diese Anforderung ist erfüllt, wenn

- bei Kraftbetrieb der Handbetrieb zwangsläufig ausgerückt wird oder
- Kraft- und Handantrieb gegenseitig verriegelt sind oder
- glatte, geschlossene Scheibenräder ohne zusätzliche Griffe vorhanden sind.

5.8 Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen

5.8.1 Verstellbarkeit

Die Bremseinrichtung nach 5.1, die Sicherung gegen Überlastung nach 5.4 und die Rückschlagsicherung nach 5.6.6 müssen so beschaffen und angeordnet sein, dass Einstellungen ohne Zuhilfenahme von Werkzeug nicht möglich sind.

Die Anforderung ist bei Hubgeräten mit abnehmbaren Handkurbeln oder -hebeln z. B. erfüllt, wenn Rückschlagsicherung und Bremseinrichtung Bestandteile des Hubgerätes sind.

Die Anforderung ist bei Sicherheitseinrichtungen mit Sperrklinken erfüllt, wenn die Sperrklinke nicht außer Funktion gebracht werden kann, z. B. durch besondere Formgebung oder durch die Verwendung von Verkleidungen.

5.8.2 Werkstoffe

Sperrklinken, Sperrräder und ähnliche Sperreinrichtungen müssen so beschaffen sein, dass aufgrund der Zähigkeit des Werkstoffes weder Dauer- und Sprödbrüche zu erwarten sind noch plastische Verformungen auftreten.

5.8.3 Witterungseinflüsse und Verschmutzung

Sicherheitseinrichtungen bei Hubgeräten müssen so ausgeführt sein, dass sie bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Hubgerätes durch Witterungseinflüsse oder Verschmutzung nicht unwirksam werden können.

Diese Anforderung wird erfüllt z. B. durch

- Kapselung;
- Werkstoffwahl;
- Bauart.

5.8.4 Federbruch

Der Bruch von Federn darf nicht zum Versagen von Sicherheitseinrichtungen führen.

Diese Anforderung kann z. B. erfüllt werden durch

- a) den Einbau mehrerer Federn, wenn beim Versagen einer Feder die übrigen Federn die erforderliche Rückstellkraft aufbringen;
- b) die Benutzung von Druckfedern, bei denen beide Enden eingespannt sind oder bei denen der Durchmesser der Federdrähte größer als der Abstand zwischen den Windungen ist, um zu verhindern, dass sich beide Teile der Feder nach einem Bruch ineinander drehen können. Darüber hinaus müssen Druckfedern geführt sein, um ein Ausknicken oder Ausweichen ihrer Enden unter Druck zu verhindern.

ANMERKUNG Bei statisch beanspruchten Federn, z. B. in Rutschkupplungen, wird ein Federbruch nicht angenommen.

5.9 Lastaufnahmeteil

Das Lastaufnahmeteil muss eine raue Oberfläche besitzen oder so gestaltet sein, dass einem Abgleiten der Last entgegengewirkt wird.

Durch die Konstruktion festgelegt, muss die Projektion des Lastaufnahmeteilens immer innerhalb der Kippkanten des Hubgerätes liegen. Diese Anforderung gilt nicht für Klauen an der Seite des Hubgerätes.

5.10 Bemessung der Tragkonstruktion

Alle manuell angetriebenen Hubgeräte, die dem Anwendungsbereich dieser Norm unterliegen, müssen so ausgelegt sein, dass sie mindestens 150 % der Nennlast in allen kritischen Betriebsarten bei Umgebungstemperatur standhalten, ohne dass irgendein Bauteil plastisch verformt wird. Für alle anderen Hubgeräte gilt dieselbe Forderung mit der Ausnahme, dass 150 % der maximal möglichen Last in Betracht gezogen werden müssen.

5.11 Klimatische Bedingungen

Die Hubgeräte müssen so ausgelegt sein, dass sie mit Nennlast in einem Temperaturbereich zwischen -20 °C und $+50\text{ °C}$ arbeiten.

ANMERKUNG Wenn in anderen anwendbaren Normen eingeschränktere Temperaturbereiche existieren, muss der Hersteller dies bei Verhandlungen mit den Lieferanten der entsprechenden Komponenten berücksichtigen.

5.12 Heiße Oberflächen

Wenn irgendwelche Teile des Antriebsystems (z. B. Hydraulik-Vorratsbehälter, Motoren usw.) bestimmungsgemäß bei Temperaturen über 55 °C betrieben werden, so müssen diese Teile abgedeckt oder so angeordnet sein, dass ein Berühren durch Personen vermieden ist.

5.13 Kräfte

Maximal zulässige Kräfte zum Bedienen und Verfahren des Hubgerätes sowie Messmethoden siehe Anhang C.

5.14 Schutz gegen Quetschen und Scheren

Im Allgemeinen müssen Quetsch- und Scherstellen zwischen bewegten Teilen und zwischen bewegten und festen Teilen durch Mindestabstände gemäß EN 349 und EN 811 vermieden sein. Alternativ zu diesen Mindestabständen können auch andere Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden, um eine Gefährdung der Bedienungsperson oder anderer Personen zu vermeiden. Dies sind z. B. Verkleidungen, Umwehrungen, Abweiser, nicht mechanisch betätigte Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion entsprechend EN 61496-1:1997, mechanisch betätigte Schutzsysteme mit Annäherungsreaktion entsprechend Kategorie 1 nach EN 954-1:1996, mehrere Stellteile, die ein gleichzeitiges Betätigen erfordern. Einige dieser Beispiele werden für sich allein in bestimmten Fällen nicht ausreichend sein.

Die Quetsch- und Scherstellen zwischen Teilen des Hubgerätes werden als gesichert angesehen, wenn sie aufgrund der vom Hersteller vorgesehenen gehobenen Last nicht erreicht werden können.

Diese Anforderungen gelten nicht für manuell angetriebene Hubgeräte. Dort ist es ausreichend, wenn keine Möglichkeit besteht, Quetsch- und Scherstellen mit dem Körperteil, das das Hubgerät betätigt, zu erreichen.

ANMERKUNG Infolge des großen Anwendungsbereiches dieser Norm ist es nicht möglich, alle Details zu berücksichtigen. Entsprechend der jeweiligen Situation können verschiedene Maßnahmen erforderlich sein, um einen ausreichenden Schutz zu erzielen. Da es von der Konstruktion und dem Einsatzzweck abhängt, sollte der Hersteller entscheiden, welche Maßnahmen die geeignetsten für die beste Sicherheit sind.

5.15 Elektrische Ausrüstung

Sofern eine elektrische Energieversorgung benutzt wird, muss sie EN 60204-32 entsprechen.

5.16 Transport- und Befestigungseinrichtungen

Ortsveränderliche Hubgeräte müssen so eingerichtet sein, dass sie sicher transportiert, aufgestellt oder befestigt werden können.

Die Anforderung, dass Hubgeräte sicher transportiert werden können, ist erfüllt, wenn an Geräten mit einem Gewicht ab 10 kg Handgriffe, Traghaken, Anschlagösen oder andere Anschlagmöglichkeiten vorgesehen sind. Die Anforderung ist auch erfüllt, wenn die Bauart des Hubgerätes eine sichere Handhabung und einen sicheren Transport gewährleistet.

5.17 Vorkehrungen zur Instandhaltung

5.17.1 Zugänglichkeit

Alle tragenden und sich bewegenden Teile, die eine regelmäßige Kontrolle erfordern, müssen leicht zugänglich sein.

5.17.2 Einstellung

Alle Schrauben, Bolzen, Stifte und ähnliche Teile müssen geeignete Mittel besitzen, die ein selbsttätiges Lösen verhindern. Sie müssen, wenn erforderlich, Einstellungen ermöglichen.

5.18 Besondere Anforderungen für hydraulische Getriebeheber

5.18.1 Festhalteeinrichtung

Der hydraulische Getriebeheber muss mit einem Lastaufnahmemittel versehen sein, das als integrierten Bestandteil eine Festhaltungsmöglichkeit für die Last in jeder Stellung des Lastaufnahmemittels besitzt.

5.18.2 Senkgeschwindigkeit

Bei Undichtigkeiten im Leitungssystem ist eine größere Geschwindigkeit als in 5.3 beschrieben zulässig, aber die Last muss dann innerhalb von 100 mm angehalten werden.

5.19 Besondere Anforderungen für Rangierheber

5.19.1 Führung des Lastaufnahmemittels

Das Lastaufnahmemittel muss während der gesamten Bewegung des Hubarmes (siehe Bild 4) horizontal bleiben und die Möglichkeit besitzen, sich um 360° frei um eine vertikale Achse drehen zu können.

5.19.2 Senken der Last

Das Lastaufnahmemittel muss ohne Last in seine niedrigste Position zurückkehren. Dies darf nur durch Betätigung der Steuereinrichtung geschehen.

5.20 Besondere Anforderungen für Grubenheber

5.20.1 Schutz gegen Umstürzen

Das Umstürzen der Hubeinheit bei der vom Hersteller vorgegebenen bestimmungsgemäßen Verwendung muss durch ihre Konstruktion verhindert sein.

5.20.2 Senkgeschwindigkeit

Bei Undichtigkeiten im Leitungssystem ist eine größere Geschwindigkeit als in 5.3 beschrieben zulässig, aber die Last muss dann innerhalb von 100 mm angehalten werden.

5.20.3 Einstellungen

Es muss möglich sein, verstellbare Verbindungen am Fahrwerk eines Grubenhebers durch Formschluss zu sichern.

5.20.4 Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung

Jedes Stellteil muss mit selbsttätiger Rückstellung sein.

5.20.5 Unbeabsichtigtes Betätigen

Stellteile müssen gegen unbeabsichtigtes Betätigen geschützt sein.

5.20.6 Absturzsicherung

Maßnahmen gegen Entgleisen und/oder Abstürzen müssen vorhanden sein. Maßnahmen können sein:

- Radbruchstützen für den Fall, dass die Rollen oder Achsen brechen;
- Gestaltung der Schienenform oder
- Unterfangung.

5.21 Besondere Anforderungen für Hubgeräte ohne integrierte Pumpe

Bei Bruch der Verbindung zwischen Zylinder und Pumpe ist eine größere Geschwindigkeit als in 5.3 beschrieben zulässig, aber die Last muss dann innerhalb von 100 mm angehalten werden.

6 Prüfung

6.1 Allgemeines

6.1.1 Prüfungen

Die Prüfungen und Versuche, um sicherzustellen, dass das Hubgerät dieser Norm entspricht, müssen bestehen aus:

- a) Vorprüfung (siehe 6.1.2);
- b) Bauprüfung (siehe 6.1.3);
- c) visueller Prüfung (siehe 6.1.4);
- d) praktischen Versuchen (siehe 6.1.5);
- e) elektrischen Prüfungen (siehe 6.1.6);
- f) Endkontrolle vor der Auslieferung (siehe 6.2).

Eine Baumusterprüfung muss aus 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5 und 6.1.6 bestehen.

Eine Prüfung einer Einzelmaschine muss aus 6.2 bestehen.

Die Ergebnisse der Prüfungen und Versuche, müssen in einem datierten und unterschriebenen Bericht aufgezeichnet werden zusammen mit Name und Stellung der Person(en), die den Bericht unterschrieben hat, und mit Name und Adresse der Firma, die die Prüfungen durchgeführt hat.

6.1.2 Vorprüfung

Durch die Vorprüfung ist festzustellen, ob die Forderungen dieser Norm erfüllt sind. Es muss auch geprüft werden, ob

- a) Zeichnungen vorhanden und vollständig sind und die Hauptabmessungen des Hubgerätes enthalten;
- b) eine Beschreibung des Hubgerätes mit den notwendigen Informationen über seine Einsatzzwecke vorhanden ist;
- c) Informationen über verwendete Materialien und Komponenten vorhanden sind;
- d) Schaltpläne der hydraulischen, pneumatischen und elektrischen Kreise vorhanden und vollständig sind;
- e) Anweisungen über Aufstellung, Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung und Demontage vorhanden und vollständig sind.

Die Unterlagen müssen die notwendigen Informationen enthalten, um die Berechnungen zu prüfen.

6.1.3 Bauprüfung

Bei der Bauprüfung ist festzustellen, ob

- a) das Hubgerät in Übereinstimmung mit den geprüften Unterlagen und Zeichnungen gefertigt ist;
- b) Prüfsertifikate z. B., sofern eingesetzt, für Drahtseile, Ketten und Schläuche vorhanden sind.

6.1.4 Visuelle Prüfung

Es ist durch Inaugenscheinnahme zu prüfen, ob

- a) alle in 7.2 aufgeführten Kennzeichnungen an dem Hubgerät angebracht sind;
- b) sich das Hubgerät in Übereinstimmung mit den Unterlagen, die der Hersteller zur Verfügung gestellt hat, befindet;
- c) die Transport- und Befestigungseinrichtungen 5.16 entsprechen;
- d) keine externe Leckage von Hydraulikflüssigkeit sichtbar ist;
- e) das in 7.1 beschriebene Betriebshandbuch vorhanden ist.

6.1.5 Praktische Versuche

Die in B.1 für die Baumusterprüfung und B.2 für die Endkontrolle von Einzelmaschinen aufgeführten praktischen Versuche müssen durchgeführt werden, um zu prüfen, ob

- a) das Hubgerät standsicher ist;
- b) das Hubgerät von ausreichender Festigkeit ist;
- c) alle Funktionen des Hubgerätes sicher und einwandfrei durchgeführt werden können.

6.1.6 Elektrische Prüfungen

Elektrische Prüfungen müssen, wo anwendbar, gemäß EN 60204-32 durchgeführt werden.

6.2 Endkontrolle vor der Auslieferung

6.2.1 Vor der Auslieferung jedes Hubgerätes muss geprüft werden, ob das Hubgerät die Sicherheitsanforderungen dieser Norm erfüllt. Die Ergebnisse dieser Prüfung müssen aufgezeichnet werden.

6.2.2 Sofern für ein Hubgerät eine Baumusterprüfung durchgeführt wurde, sind nur folgende Funktionsprüfungen erforderlich:

- jedes Hubgerät ohne Last über den gesamten Hub;
- jedes hydraulische/pneumatische Hubgerät mit Nennlast über den gesamten Hub und ebenso das richtige Funktionieren des Druckbegrenzungsventils;
- bei manuell angetriebenen mechanischen Hubgeräten mindestens 10 % der Serie mit Nennlast über den gesamten Hub;
- jedes kraftbetriebene Hubgerät mit 110 % der Nennlast über den gesamten Hub.

6.2.3 Sofern das Hubgerät nicht baumustergeprüft ist, muss die Endkontrolle aus den Prüfungen und Versuchen von 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5 und 6.1.6 bestehen.

7 Benutzerinformation

7.1 Betriebsanleitung und Betriebshandbuch

Eine Betriebsanleitung, die EN 292-2:1991, 5.5 entspricht, muss vom Hersteller mit jedem Hubgerät geliefert werden.

7.1.1 Allgemeines

Die Betriebsanleitung muss klar den Typ und den Einsatzzweck des Hubgerätes beschreiben und die Norm benennen, der das Hubgerät entspricht.

Weiterhin muss sie mindestens die Weisungen nach 7.1.2 beinhalten, die vom Anwender befolgt werden müssen. Sie muss mindestens die vom Benutzer einzuhaltenden Weisungen für den Betrieb gemäß 7.1.2 enthalten. Des Weiteren müssen die nachfolgenden, in dieser Norm gemachten Beschränkungen und nach dieser Norm erforderlichen Hinweise enthalten sein.

- a) Beschränkung des Anwendungsbereiches, wie
 - Betrieb unter erschwerten Bedingungen (z. B. extremes Klima, Anwendungen im Gefrierbereich, starke Magnetfelder);
 - Betrieb, der besonderen Regelungen unterliegt (z. B. explosive Atmosphäre, Bergwerk);
 - Versorgung durch elektrische Netze, bei denen die Toleranzen von Spannung, Frequenz usw. von denen der öffentlichen Versorgung abweichen;
 - Lebensdauer des Hubgerätes;
 - Verbot des Hebens von Personen.
- b) elektrostatische Probleme;
- c) Handhabung von Lasten, deren Eigenschaften zu gefährlichen Situationen führen könnten (z. B. geschmolzene Metalle, Säuren, strahlende Materialien, besonders spröde Lasten);
- d) Gefährdungen, die während des Abbaues auftreten;
- e) Windlast in und außer Betrieb;
- f) direkter Kontakt mit Lebensmitteln;
- g) Einsatzgrenzen in Bezug auf den vorhandenen IP-Grad;
- h) Einsatzgrenzen in Bezug auf den vorhandenen IK-Grad;
- i) Betrieb auf Seeschiffen;
- j) Hinweis bezüglich des Verschüttens von Öl;
- k) Hinweis, dass, falls die erforderlichen Kräfte die in Anhang C aufgeführten Werte überschreiten, diese Kräfte durch Hinzuziehen zusätzlicher Personen zu mindern sind.

7.1.2 Weisungen für den Betrieb

Die Weisungen für den Betrieb müssen beinhalten:

- Der Anwender muss in Übereinstimmung mit der Betriebsanleitung arbeiten;
- es ist erforderlich, dass die Bedienungsperson das Hubgerät und die Last während aller Bewegungen beobachten kann;
- es ist nicht erlaubt, unter der angehobenen Last zu arbeiten, solange sie nicht durch geeignete Mittel gesichert ist;
- der Bedienungsperson müssen alle erforderlichen Informationen für das notwendige Training und Angaben über die Pump- und Verfahrkräfte gegeben werden.

7.1.3 Instandhaltung und Reparatur

Die Vorschriften für die Instandhaltung und Reparatur müssen beinhalten:

- Beim Nachfüllen des Hydrauliksystems müssen die Eigenschaften der im Hubgerät benutzten Hydraulikflüssigkeit und der Stand der Hydraulikflüssigkeit, wie er vom Hersteller angegeben ist, beachtet werden;
- Informationen über Schläuche;
- Notwendigkeit der Prüfung der Kennzeichnungen hinsichtlich der Erhaltung des Originalzustandes;
- Hubgeräte müssen in Übereinstimmung mit den Anweisungen des Herstellers instand gehalten und repariert werden. Eine solche Instandhaltung und Reparatur muss von Sachkundigen ausgeführt werden;
- es dürfen keine Änderungen ausgeführt werden, die sich ungünstig auf die Übereinstimmung des Hubgerätes mit dieser Norm auswirken.

7.2 Mindestkennzeichnung

Jedes Hubgerät muss dauerhaft und gut lesbar auf einem nicht entfernbaren Teil mit folgenden Informationen versehen sein:

- Herstellername und -adresse;
- Typbezeichnung;
- Fabriknummer oder Seriennummer;
- Baujahr;
- Nennlast;
- wenn die Nennlast vom jeweiligen Betriebszustand des Hubgerätes abhängig ist, müssen die Nennlasten für jeden Betriebszustand auf einem Lastschild, vorzugsweise in Form von Skizzen oder einer Tabelle, angegeben sein;
- alle erforderlichen Angaben über den hydraulischen Anschluss bei Verwendung hydraulischer Fremdenergie;
- alle erforderlichen Angaben über den pneumatischen Anschluss bei Verwendung pneumatischer Fremdenergie;
- alle erforderlichen Angaben über den elektrischen Anschluss bei Verwendung elektrischer Fremdenergie;
- Hinweis auf Restgefahren.

Anhang A **(normativ)**

Lärm

Für die meisten Maschinen, für die diese Norm gilt, wird Lärm nicht als signifikante Gefährdung angesehen. Dies befreit jedoch keineswegs die Hersteller von Maschinen von der Verantwortung, Angaben über den Lärm in der Betriebsanleitung der Maschine zu geben.

Der A-bewertete, zeitlich gemittelte Emissions-Schalldruckpegel am Arbeitsplatz muss bei dem mit Nennlast beladenen Hubgerät gemäß EN ISO 11201:1995 während eines gesamten Arbeitszyklus (Heben von der Grundstellung zur maximalen Höhe und nachfolgendes Absenken in die Grundstellung) gemessen werden. Die Position des Arbeitsplatzes muss in Übereinstimmung mit 11.5 von EN ISO 11201:1995 festgelegt werden. Sofern dieser Wert 70 dB(A) nicht überschreitet, muss dies in der Betriebsanleitung angegeben werden. Wenn der Wert 70 dB(A) überschreitet, muss der in Übereinstimmung mit EN ISO 4871 ermittelte Wert im Zweizahlformat in der Betriebsanleitung angegeben werden.

Anhang B (normativ)

Prüfverfahren

B.1 Praktische Versuche bei der Baumusterprüfung

B.1.1 Allgemeines

- a) Prüfen, ob die Stellteile ordnungsgemäß funktionieren;
- b) Prüfen, ob Sicherheitseinrichtungen wie vorgesehen funktionieren;
- c) Durchfahren aller betriebsmäßigen Stellungen mit dem unbeladenen Hubgerät;
- d) Aufbringen der Nennlast auf das Hubgerät in der vom Hersteller vorgegebenen Verteilung und Durchfahren aller betriebsmäßigen Stellungen. Aufzeichnungen des maximalen Betriebsdruckes in stationärem Zustand bei hydraulischen und pneumatischen Antrieben;
- e) Aufzeichnen der Zeit, um das mit Nennlast beladene Hubgerät vollständig abzusenken. Die Durchschnittsgeschwindigkeit darf 0,15 m/s nicht überschreiten;
- f) das noch mit Nennlast beladene, vollständig angehobene Hubgerät 10 min stehen lassen. Messen und Aufzeichnen des vertikalen Senkweges des Hubgerätes während dieser Zeit. Im Allgemeinen darf dieser Senkweg 2 mm nicht übersteigen. Bei hydraulischen Hubgeräten mit mechanischer Kopplung (z. B. Rangierhebern) ist ein maximaler Senkweg von 5 mm zulässig;
- g) statische Überlast
Anheben des Lastaufnahmeteils auf halbe Hubhöhe. Das vertikal stehende Hubgerät ist einer vertikalen Last in Höhe von
 - 150 % der Nennlast bei manuell betriebenen mechanischen Hubgeräten
 - 150 % der maximal möglichen Last in allen anderen Fällenauszusetzen.
Hierbei (Spindel zur Höhenanpassung in die höchste Stellung gedreht) muss es möglich sein, die Last zu tragen, für eine Dauer von 15 min zu halten und abzusenken.
Nach dieser Prüfung muss das Hubgerät auseinander gebaut werden, um nachzuweisen, dass in keinem Teil eine bleibende Verformung aufgetreten ist.
- h) dynamische Überlast
Für die folgenden Prüfungen muss das Druckbegrenzungsventil hydraulischer und pneumatischer Hubgeräte außer Funktion gesetzt werden.
Das vertikal stehende Hubgerät ist einer vertikalen Last in Höhe von
 - 125 % der Nennlast bei manuell betriebenen mechanischen Hubgeräten
 - 125 % der maximal möglichen Last in allen anderen Fällenauszusetzen.
Das Hubgerät muss dann in der Lage sein, diese Last über den gesamten bestimmungsgemäß vorgesehenen Hub zu heben und zu senken.
Nach dieser Prüfung muss das Hubgerät auseinander gebaut werden, um nachzuweisen, dass in keinem Teil eine bleibende Verformung aufgetreten ist.
- i) Handkräfte
Handkräfte müssen gemäß Anhang C gemessen werden.
- j) Endbegrenzungseinrichtung
Das unbeladene Hubgerät 10-mal in die obere Stellung fahren bis die Endbegrenzungseinrichtung anspricht. In keinem Bauteil dürfen bleibende Verformungen auftreten.
- k) Prüfen der Überlastsicherung;
- l) Prüfen von Bremsen oder Halteeinrichtungen auf ordnungsgemäße Funktion gemäß ihrer Auslegung, sofern vorhanden.

B.1.2 Zusätzliche Prüfungen für hydraulische Hubgeräte

Alle Arten hydraulischer Hubgeräte können prinzipiell auch als pneumatisches Hubgerät existieren. Bei pneumatischen Hubgeräten müssen ebenfalls die in B.1.2 aufgeführten zusätzlichen Prüfungen durchgeführt werden.

a) Statische Prüfung

Das Hubgerät ist bei einer Umgebungstemperatur von $+ (23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ für eine Dauer von mindestens 12 h zu lagern. Dann wird das Hubgerät bei seinem vom Hersteller angegebenen Gesamthub seiner maximal möglichen Last für mindestens 30 min ausgesetzt.

Innerhalb dieser Zeit ist im Allgemeinen eine Senkbewegung des Lastaufnahmemittels von maximal 2 mm zulässig. Bei hydraulischen Hubgeräten mit mechanischer Kopplung (z. B. Rangierheber) ist ein maximaler Senkweg von 5 mm zulässig. Die Messung muss 5 min nach Aufbringen der Last beginnen.

Sofern ein zusätzlicher Lastaufnahmepunkt vorgesehen ist, muss das Hubgerät bzw. der Zylinder zusätzlich den o. g. Prüfungen unterzogen werden, wobei die Last auf diesen zusätzlichen Lastaufnahmepunkt aufzubringen ist. Sofern für diesen Lastaufnahmepunkt eine niedrigere maximale Last gilt, muss diese hier verwendet werden.

b) Druckbegrenzungsventil

Das Hubgerät ist mit einer Last entsprechend dem Einstellwert des Druckbegrenzungsventils plus 5 % zu belasten. Dann darf das Hubgerät nicht in der Lage sein, diese Last anzuheben, aber es muss sie in jeder Hubhöhe halten.

Danach ist das unbeladene Hubgerät zu seinem Maximalhub hochzupumpen, bis das Druckbegrenzungsventil anspricht. Dieser Druck muss aufgezeichnet werden und darf nicht über 125 % der Nennlast liegen. Dieser Test muss zehnmal nacheinander durchgeführt werden. Kein Ausfall des Druckbegrenzungsventils ist zulässig.

Bei Geräten mit hydraulischer Begrenzung der Endstellung muss diese Prüfung bei 2/3 des Maximalhubes durchgeführt werden. Bei diesem Versuch muss der Kolben durch eine externe Kraft blockiert werden. Bei Geräten mit Teleskopzylinder muss die Stufe mit dem geringsten Durchmesser teilweise ausgefahren sein.

c) Sicherheitseinrichtung gegen Rohrbruch

An Hubgeräten muss ein Bruch der Verbindung zwischen Zylinder und Pumpe (Schlauch, Rohr) simuliert werden. Das Rückschlagventil am Hubgerät muss ansprechen. Die Last darf sich nicht mehr als 100 mm absenken. Es darf nicht möglich sein, das Hubgerät mit den üblichen Stellteilen wieder in Betrieb zu nehmen, bis geeignete Maßnahmen ergriffen wurden.

B.1.3 Zusätzliche Prüfungen für hydraulische Hubgeräte für Straßenfahrzeuge

Zusätzlich zu den Prüfungen nach B.1.1 und B.1.2 müssen folgende Prüfungen durchgeführt werden:

a) Temperaturverhalten

Das Hubgerät ist bei einer Temperatur von $+ (50 \pm 5) ^\circ\text{C}$ für eine Mindestdauer von 12 h zu lagern. Während dieser Prüfungen ist keine sichtbare Leckage zulässig.

Dann ist das Hubgerät bei einer Temperatur von $- (20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ für eine Mindestdauer von 12 h zu lagern. Während dieser Prüfungen ist keine sichtbare Leckage zulässig.

Das Hubgerät muss nach jeder der o. g. Behandlungen sofort in seiner Betriebsstellung auf den Prüfstand gestellt werden und muss in der Lage sein, die Nennlast bei jeder der o. g. Temperaturen über den Gesamthub, den der Hersteller angibt, anheben zu können.

Der in Bild B.1 gezeigte Prüfstand ist zu verwenden.

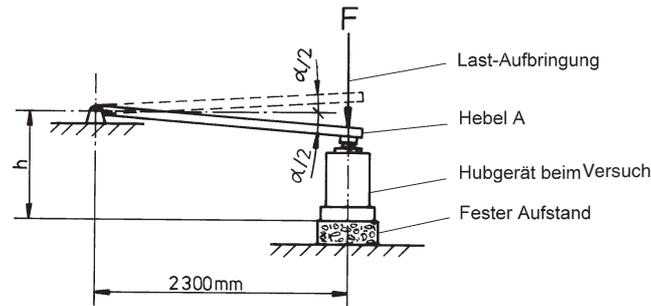


Bild B.1 — Prüfstand

Hebel A sollte den Weg der anzuhebenden Achse simulieren. Die Höhe h muss so eingestellt sein, dass der Hebel A horizontal ist, wenn sich das Hubgerät bei der Hälfte seines Maximalhubes befindet.

Der Bereich des Hebels A, auf den das Lastaufnahmeteil des Hubgerätes aufgebracht wird, muss eine Härte von mindestens 285 HB und eine Oberflächenrauheit von $R_a 6,3 \mu\text{m}$ besitzen, um ein Abgleiten zu verhindern.

b) Festigkeitsprüfung

Das Hubgerät muss in der Lage sein, die Nennlast fünfzigmal über den gesamten Hub bei einer Temperatur von $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ anzuheben, anzuhalten und abzusenken, wobei sich die Spindel zur Höhenanpassung in ihrer niedrigsten Position befindet. Zwischen jedem Hubvorgang muss eine Pause von 5 min liegen.

Schmierung nach zehn Hubvorgängen ist erlaubt.

Nachdem die Nennlast 2 min gehalten wurde, muss die Höhe nach dem letzten Hubvorgang überprüft werden.

Diese Höhe muss so sein, dass nachgewiesen wird, dass der vom Hersteller angegebene Nennhub erreicht ist, wobei eine Toleranz von -2 mm zulässig ist.

c) Stabilitätsprüfung

Hydraulische Hubgeräte müssen auf eine Platte mit 6° Neigung, wie in Bild B.2 dargestellt, gestellt werden und mit einer Last in Höhe von 125 % der Nennlast in der Mitte des Lastaufnahmeteils für eine Dauer von 5 min belastet werden, wobei sich das Lastaufnahmeteil, bei nicht ausgefahrener Spindel, bei 80 % des Maximalhubes befindet. Das Hubgerät darf keine bleibende Verformung oder keinen Ausfall eines Bauteiles zeigen.

Weiterhin muss durch Rechnung geprüft werden, dass die projizierte Fläche des Lastaufnahmemittels innerhalb der Kippkanten liegt, wenn das Hubgerät um 6° in der ungünstigsten Stellung geneigt ist.

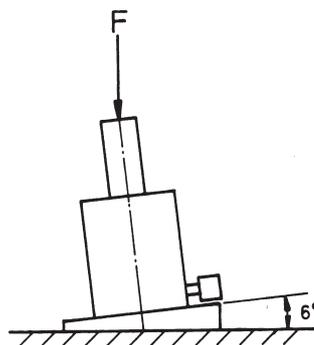


Bild B.2 — Stabilitätsprüfung

B.1.4 Zusätzliche Prüfungen für Rangierheber

Zusätzlich zu den Prüfungen nach B.1.1 und B.1.2 und anstelle der Prüfungen nach B.1.3 müssen folgende Prüfungen durchgeführt werden:

1. Prüfung:

Mit dem unbeladenen Hubgerät einen Zyklus durchfahren.

Das Lastaufnahmeteil muss über den gesamten Hub horizontal bleiben. Es muss unbeladen beim Betätigen der betriebsmäßigen Stellteile für das Senken in seine niedrigste Stellung zurückkehren.

2. Prüfung:

Außermittige Punktlast auf das Lastaufnahmeteil mit in Querrichtung des Hubgerätes versetzter Last.

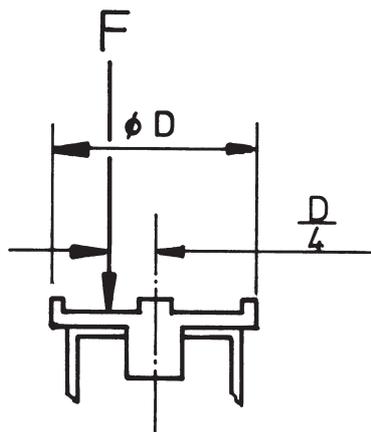


Bild B.3 — Last-Aufbringung für 2. Prüfung

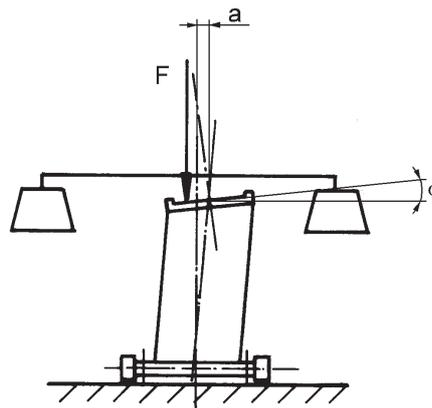


Bild B.4 — Last-Aufbringung für 2. Prüfung

Heben der Last von der niedrigsten in die höchste Stellung. Die Prüfung muss zweimal durchgeführt werden, wobei die Last von der einen auf die andere Seite versetzt wird.

Last: $F = 0,5 \times \text{Nennlast}$

Unter Belastung in niedrigster, höchster und in Mittelstellung des Lastaufnahmeteils prüfen, ob

- der Rangierheber einwandfrei funktioniert
- $\alpha \leq 6^\circ$
- $a \leq 5 \text{ mm}$.

α Neigung des Lastaufnahmeteils gegen die Horizontale

a seitlicher Abstand zwischen Mitte des Lastaufnahmeteils und senkrechter Mittellinie des Hubgerätes

Nach Entfernen der Last ist zu prüfen, dass keine bleibenden Verformungen bestehen.

3. Prüfung:

Zentrisch auf den Rangierheber aufgebrachte Last, wobei dieser mit einem Vorderrad auf einer 15 mm hohen Platte steht.

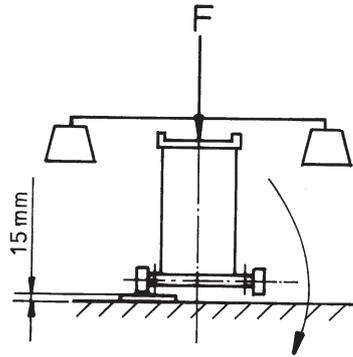


Bild B.5 — Last-Aufbringung für 3. Prüfung

Heben der Last von der niedrigsten in die höchste Stellung. Die Prüfung ist zweimal durchzuführen, wobei sich die Platte einmal unter dem rechten und einmal unter dem linken Vorderrad befindet.

Last: $F = 0,75 \times \text{Nennlast}$

Unter Belastung prüfen, ob der Rangierheber einwandfrei funktioniert.

Nach Entfernen der Last ist zu prüfen, dass keine bleibenden Verformungen bestehen.

4. Prüfung:

Zentrisch auf den Rangierheber aufgebrachte Last, wobei dieser auf einer Seite mit einem Vorder- und einem Hinterrad auf einer 15 mm hohen Platte steht.

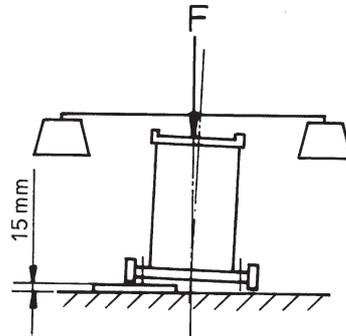


Bild B.6 — Last-Aufbringung für 4. Prüfung

Heben der Last von der niedrigsten in die höchste Stellung. Die Prüfung ist zweimal durchzuführen, wobei sich die Platte einmal unter der rechten und einmal unter der linken Seite des Hubgerätes befindet.

Last: $F = 0,75 \times \text{Nennlast}$

Unter Belastung prüfen, ob der Rangierheber einwandfrei funktioniert.

Nach Entfernen der Last ist zu prüfen, dass keine bleibenden Verformungen bestehen.

5. Prüfung:

Außermittige Punktlast auf das Lastaufnahmeteil mit in Längsrichtung des Hubgerätes versetzter Last.

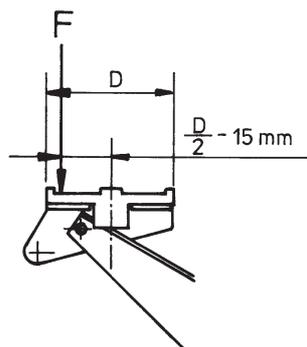


Bild B.7 — Last-Aufbringung für 5. Prüfung

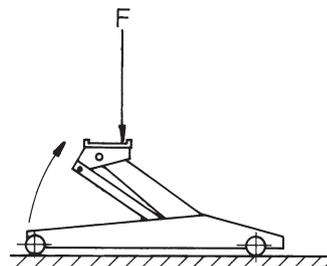


Bild B.8 — Last-Aufbringung für 5. Prüfung

Heben der Last von der niedrigsten in die höchste Stellung. Die Prüfung ist zweimal durchzuführen, wobei die Last von der Vorderseite zur Hinterseite wechselt.

Last: $F =$ Nennlast

Unter Belastung in niedrigster, höchster und in Mittelstellung des Lastaufnahmeteils prüfen, ob

- der Rangierheber einwandfrei funktioniert
- die Neigung des Lastaufnahmemittels $\leq 6^\circ$ ist.

Nach Entfernen der Last ist zu prüfen, dass keine bleibenden Verformungen bestehen.

6. Prüfung:

Zentrisch auf den Rangierheber aufgebraachte Last.

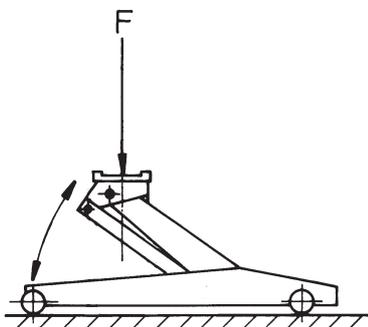


Bild B.9 — Last-Aufbringung für 6. Prüfung

Heben der Last von der niedrigsten in die höchste Stellung und nachfolgendes Absenken in die niedrigste Stellung. Die Prüfung ist fünfzigmal durchzuführen. Schmierung während der Prüfungen ist zulässig.

Last: $F =$ Nennlast

Unter Belastung prüfen,

- ob der Rangierheber einwandfrei funktioniert
- 10 min nach dem letzten Hubvorgang darf die Hubhöhe nicht weniger als der vom Hersteller vorgegebene Nennhub minus 5 mm betragen.

Nach Entfernen der Last ist zu prüfen, dass keine bleibenden Verformungen bestehen.

B.2 Praktische Prüfungen bezüglich Einsatztauglichkeit bei baumustergeprüften Hubgeräten

- a) Prüfen des korrekten Funktionierens der Stellteile;
- b) Prüfen, ob der NOT-AUS und andere Sicherheitseinrichtungen (sofern vorhanden) korrekt funktionieren;
- c) mit dem unbeladenen Hubgerät einen kompletten Zyklus durchfahren;
- d) mit dem mit 110 % Nennlast beladenen Hubgerät einen kompletten Zyklus durchfahren;
- e) Prüfen der Überlastsicherung.

Anhang C (normativ)

Manuelle Kräfte und Messmethoden für manuelle Kräfte

C.1 Maximal zulässige Kräfte

Die maximalen manuellen Kräfte zum Bedienen des Hubgerätes (beladen bzw. mit Nennlast beladen) dürfen folgende Werte nicht überschreiten:

- | | |
|--|--------|
| – Zum Starten der Verfahrbewegung eines unbeladenen Hubgerätes: | 300 N |
| – Zum Aufrechterhalten der Verfahrbewegung des unbeladenen Hubgerätes: | 200 N |
| – Zum Starten der Verfahrbewegung eines beladenen fahrbaren Hubgerätes: | 400 N |
| – Zum Aufrechterhalten der Verfahrbewegung des beladenen fahrbaren Hubgerätes: | 300 N |
| – Zum Heben des beladenen Hubgerätes bei Benutzung des Hebels einer Handpumpe: | 400 N |
| – Zum Heben des beladenen Hubgerätes bei Benutzung einer Fußpumpe: | 400 N |
| – Zum Heben eines beladenen Hubgerätes mit einer Nennlast ≤ 5 t bei Benutzung einer Kurbel: | 250 N |
| – Zum Heben eines beladenen Hubgerätes mit einer Nennlast > 5 t bei Benutzung einer Kurbel: | 400 N. |

Falls die erforderlichen Kräfte diese Werte überschreiten, müssen die Kräfte durch Hinzuziehen zusätzlicher Personen gemindert werden.

C.2 Prüfbedingungen

Die Prüfungen müssen mit einem neuen Hubgerät auf einem glatten, trockenen, ebenen, abgezogenen Boden durchgeführt werden. Die Prüfungen müssen bei einer Umgebungstemperatur zwischen 15 °C und 28 °C durchgeführt werden. Das benutzte Messgerät muss eine Fehlergrenze von ± 3 % besitzen.

Die erforderlichen Kräfte werden gemäß den unten beschriebenen Methoden gemessen. Es müssen jeweils zwei Prüfungen in Fahrtrichtung vorwärts und in Fahrtrichtung rückwärts durchgeführt und der Mittelwert aufgezeichnet werden.

C.3 Messung der Kraft zum Anfahren und der Kraft zum Verfahren

Beim stillstehenden unbeladenen Hubgerät müssen die Räder in die Richtung gestellt werden, die sie üblicherweise beim Bewegen des Hubgerätes in der Prüfrichtung einnehmen.

Die Kraft muss horizontal in der Achse des Hubgerätes am Handgriff oder der Deichsel in der Prüfrichtung aufgebracht werden.

C.4 Kraft zum Anfahren

Der maximal erforderliche Wert zum Anfahren des Hubgerätes muss aufgezeichnet werden.

C.5 Kraft zum Verfahren

Der maximal erforderliche Wert, um das Hubgerät bei einer konstanten Geschwindigkeit von 0,5 m/s zu verfahren, muss aufgezeichnet werden.

C.6 Durchschnittskräfte

Die maximale Anfahrkraft oder die maximale Verfahrkraft ist der Mittelwert der in jeder Fahrtrichtung, vorwärts und rückwärts, während zweier aufeinander folgender Prüfungen aufgezeichneten Maximalwerte.

C.7 Hand- oder Fußkräfte

Betätige den Handgriff oder das Pedal so oft es nötig ist, um das vollständig beladene Hubgerät auf seine Maximalhöhe anzuheben.

Die Maximalkraft wird ununterbrochen am Handgriff oder Pedal bei jedem Pumpvorgang gemessen.

Die Maximalkraft ist der Mittelwert aller an jedem Handgriff oder Pedal während eines kompletten Hubvorganges aufgezeichneten Maximalkräfte.

Anhang ZA (informativ)

Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet und unterstützt grundlegende Anforderungen der folgenden EU-Richtlinie:

Maschinenbaurichtlinie 98/37/EG

Die Übereinstimmung mit dieser Norm ist eine der Möglichkeiten, die relevanten grundlegenden Anforderungen der betreffenden Richtlinien und der zugehörigen EFTA-Vorschriften zu erfüllen.

WARNHINWEIS: Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EU-Richtlinien zutreffen.