

DIN EN 16952

ICS 53.020.99; 65.060.99

Einsprüche bis 2016-03-08

Entwurf

**Landmaschinen –
Geländearbeitsbühnen für Obstplantagearbeiten (WPO) –
Sicherheit;
Deutsche und Englische Fassung prEN 16952:2015**

Agricultural machinery –
Rough-terrain Work Platforms for Orchard's operations (WPO) –
Safety;
German and English version prEN 16952:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-01-08 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

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

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

Gesamtumfang 149 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Er beinhaltet die Deutsche Fassung des vom Technischen Komitees CEN/TC 144 „Traktoren und Land- und Forstmaschinen“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN 16952:2015.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN 16952 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Ausschuss NA 060-16-30 „Einzelthemen“ im Fachbereich „Landtechnik“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der interessierten Kreise waren an der Erarbeitung beteiligt.

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

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Europäischen Normen sind als DIN EN- bzw. DIN EN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Für die zitierten Internationalen Normen, sofern sie nicht als DIN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen.

Landmaschinen — Geländearbeitsbühnen für Obstplantagearbeiten (WPO) — Sicherheit

Agricultural machinery — Rough-terrain Work Platforms for Orchard's operations (WPO) — Safety

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.7g

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Liste der Gefährdungen	9
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen	16
5.1 Allgemeines	16
5.2 Struktur- und Stabilitätsberechnungen	16
5.3 Fahrgestell	16
5.4 Hubeinrichtung	19
5.4.1 Verfahren zur Vermeidung von Umstürzen und Überschreitung von zulässigen Beanspruchungen	19
5.4.2 Hubeinrichtung	20
5.4.3 Allgemeines	20
5.4.4 Allgemeines	21
5.4.5 Geschwindigkeit für das Anheben und Senken der Arbeitsbühne	21
5.4.6 Hubeinrichtung	21
5.5 Triebwerke für Hubeinrichtungen	21
5.5.1 Allgemeines	21
5.6 Arbeitsbühne	22
5.7 Steuereinrichtungen	25
5.8 Elektrische Ausrüstungen	27
5.9 Hydraulische Systeme	28
5.10 Hydraulikzylinder	29
5.10.1 Konstruktive Auslegung	29
5.11 Sicherheitseinrichtungen	35
6 Nachweis der Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	36
6.1 Prüfungen	36
6.1.1 Allgemeines	36
6.1.2 Vorprüfung	37
6.1.3 Bauprüfung	37
6.1.4 Prüfungen	37
6.2 Typprüfungen von WPOs	44
6.3 Prüfungen vor dem Inverkehrbringen	45
7 Benutzerinformationen	45
7.1 Betriebshandbuch	45
7.1.1 Allgemeines	45
7.2 Kennzeichnung	48
Anhang A (normativ) Berechnungen	51
A.1 Allgemeines	51
A.2 Lasten und Kräfte	51
A.3 Bestimmung der Lasten und Kräfte	51
A.3.1 Nennlast	51

A.3.2	Eigenlasten.....	53
A.3.3	Windlasten.....	53
A.3.4	Handkraft.....	54
A.3.5	Besondere Lasten und Kräfte.....	54
A.4	Standfestigkeitsberechnungen.....	55
A.4.1	Kräfte aus Eigenmasse und Nennlast.....	55
A.4.2	Windkräfte.....	55
A.4.3	Handkräfte.....	55
A.4.4	Berechnung der Kipp- und Standmomente	55
A.5	Festigkeitsberechnungen.....	56
A.5.1	Allgemeines	56
A.5.2	Berechnungsverfahren.....	56
A.5.3	Analyse	61
Anhang B (normative) Zusätzliche Anforderungen für kabellose Steuerungen und Steuerungssysteme.....		
B.1	Allgemeines	63
B.2	Steuerungsgrenzen	63
B.3	Stopp	63
B.4	Serieller Datenaustausch.....	64
B.5	Nutzung von mehr als einem Steuerpult.....	64
B.6	Batteriebetriebene Steuerpulte.....	64
B.7	Empfänger	64
B.8	Warnhinweise.....	64
B.9	Benutzerinformation	64
Anhang C (informative) Berechnungsbeispiel – Faktor „z“, Hindernistest.....		65
Anhang D (informative) Beispiele für Maschinen		69
D.1	Beispiele für Maschinen, die von dieser Norm abgedeckt werden	69
D.2	Beispiele für Maschinen, die nicht von dieser Norm abgedeckt werden.....	71
Anhang ZA (informative) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG.....		73

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16952:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 144 „Traktoren, Land- und Forstmaschinen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

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

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

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm, wie in EN ISO 12100 festgelegt.

Dieses Dokument ist insbesondere für die folgenden Interessengruppen relevant, die die Marktteilnehmer in Bezug zur Maschinensicherheit repräsentieren:

- 1) Maschinenhersteller (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- 2) Gesundheits- und Sicherheitsbehörden (Regulierungsbehörden, Unfallverhütungsorganisation, Handelsüberwachungsstellen usw.)

Andere können von dem Grad der Maschinensicherheit beeinflusst werden, der mit den Mitteln des Dokumentes durch die zuvor genannten Interessengruppen erreicht wird:

- 3) Maschinenbetreiber/Angestellte (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- 4) Maschinenbetreiber/Angestellte (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Menschen mit besonderen Bedürfnissen);
- 5) Dienstleister, z. B. für Instandhaltung (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- 6) Endkunde (im Fall von Maschinen, die für die Verwendung durch den Endkunden vorgesehen sind).

Den zuvor genannten Interessengruppen wurde die Möglichkeit gegeben, an dem Entwurfsprozess zu diesem Dokument teilzunehmen.

Die Maschinen, für die dieses Dokument gilt, und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse sind im Anwendungsbereich dieses Dokuments angegeben.

Gefährdungen, die für alle Landmaschinen gelten (selbstfahrend, angebaut, aufgesattelt und gezogen), werden in EN ISO 4254-1 behandelt

Wenn Anforderungen dieser Typ-C-Norm, von den Anforderungen in Typ-A- oder Typ-B-Normen abweichen, haben, für Maschinen, die nach den Anforderungen dieser Typ-C-Norm ausgelegt und gebaut worden sind, die Anforderungen dieser Typ-C-Norm Vorrang vor den Anforderungen der anderen Normen.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Europäische Norm legt, wenn sie zusammen mit EN ISO 4254-1 und EN 15811 verwendet wird, Sicherheitsanforderungen und Sicherheitsmaßnahmen für alle Arten und Größen von selbstfahrenden Geländearbeitsbühnen für Obstplantagearbeiten (WPO), wie in 3.1 definiert, fest, die in der Landwirtschaft verwendet werden, die für die Arbeit auf naturbelassenem gewachsenem und/oder aufgewühltem Gelände konstruiert sind und die dafür vorgesehen sind, mindestens zwei Personen zu Arbeitspositionen in einer Obstplantage zu bewegen, in denen sie Fruchtpflücke-, Plenter-, Beschneide-Arbeiten oder andere Arbeiten der Obstplantagenpflege von der Arbeitsbühne aus ausführen, bei denen vorgesehen ist, dass Personen die Arbeitsbühne nur in Grundstellungen auf Bodenebene oder auf dem Fahrgestell betreten und verlassen.

Sie beschreibt Verfahren zur Beseitigung oder Reduzierung von Gefährdungen, die durch die vorgesehene Verwendung dieser Maschinen durch mindestens zwei Personen (Bediener) im Verlauf von normalem Betrieb und Wartung entstehen, ausgenommen Gefährdungen in Bezug auf Förderbänder und Gabelzinken. Außerdem legt sie die Art der Informationen über sicheres Arbeiten fest (einschließlich Restrisiken), die vom Hersteller zur Verfügung zu stellen sind.

Unterscheiden sich Anforderungen aus diesem Dokument von denen, die in EN ISO 4254-1 angegeben sind, haben die Anforderungen dieses Dokumentes, für Maschinen, die nach den Festlegungen aus diesem Dokument ausgelegt und gebaut worden sind, Vorrang vor den Anforderungen von EN ISO 4254-1.

Diese Europäische Norm behandelt, zusammen mit EN 4254-1 und EN 15811, alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse (wie in Tabelle 1 aufgelistet) zu WPOs, wenn diese wie vorgesehen verwendet werden und unter Bedingungen von Fehlanwendung, die vom Hersteller vorhersehbar sind.

Sie deckt nicht die Gefährdungen ab, die entstehen durch:

- a) die Verwendung in potentiell explosiven Atmosphären;
- b) Aufsteigen auf und Absteigen von der Arbeitsbühne bei sich ändernden Höhen.

1.2 Diese Europäische Norm gilt nicht für:

- a) fahrbare Hubarbeitsbühnen (MEWPs) (siehe EN 280);

ANMERKUNG 1 Bild D.4 zeigt ein Beispiel für diesen Maschinentyp.

- b) Ausleger-MEWPs (siehe EN 280);

ANMERKUNG 2 Bilder D.5 und D.6 zeigt Beispiele für diesen Maschinentyp.

- c) Hubladebühnen (siehe EN 1756-1 und EN 1756-2);
- d) mastgeführte Kletterbühnen (siehe EN 1495);
- e) Hubtische (siehe EN 1570);
- f) Luftfahrt-Bodengeräte (siehe z. B. EN 1915-1 und EN 1915-2);
- g) hebbare Fahrerplätze auf Flurförderzeugen (siehe EN 1726-2);
- h) ungeführter Arbeitskorb, aufgehängt an Hebezeug (siehe z. B. EN 1808).

2 Normative Verweisungen

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

EN ISO 4254-1:2013, *Landmaschinen — Sicherheit — Teil 1: Generelle Anforderungen (ISO 4254-1:2013)*

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

ISO 3600, *Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment — Operator's manuals — Content and presentation*

ISO 3767-2, *Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment — Symbols for operator controls and other displays — Part 2: Symbols for agricultural tractors and machinery*

ISO 3776-1, *Tractors and machinery for agriculture — Seat belts — Part 1: Anchorage location requirements*

ISO 3776-2, *Tractors and machinery for agriculture — Seat belts — Part 2: Anchorage strength requirements*

ISO 11684, *Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment — Safety signs and hazard pictorials — General principles*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010, EN ISO 4254-1:2013 und die folgenden Begriffe.

3.1

Geländearbeitsbühnen für Obstplantagearbeiten (WPO, siehe Bild 1)

selbstfahrende Maschine, die in der Landwirtschaft verwendet wird, die für die Arbeit auf naturbelassenem gewachsenem und/oder aufgewühltem Gelände konstruiert ist, die mindestens aus einer Arbeitsbühne mit Stellteilen, einer Hubeinrichtung und einem Fahrgestell besteht, wobei die vertikale Projektion der Mitte der Bühnenfläche in allen Bühnenkonfigurationen bei der maximalen Fahrgestellneigung, die vom Hersteller festgelegt ist, immer innerhalb der Kippkanten liegt, für die Fahren mit gesenkter und angehobener Arbeitsbühne erlaubt ist und vom Steuerpunkt am Fahrgestell oder der Arbeitsbühne gesteuert wird, die dafür vorgesehen sind, mindestens zwei Personen zu Arbeitspositionen in einer Obstplantage zu bewegen, in denen sie Fruchtpflücke-, Planter-, Beschneide-Arbeiten oder andere Arbeiten der Obstplantagenpflege von der Arbeitsbühne aus ausführen, bei denen vorgesehen ist, dass Personen die Arbeitsbühne nur in Grundstellungen auf Bodenebene oder auf dem Fahrgestell betreten und verlassen

3.2

Arbeitsbühne (siehe Bild 1)

umwehrte Bühne oder ein Korb, die/der unter Last in die erforderliche Arbeitsposition gebracht werden kann und von der/dem aus Fruchtpflücke-, Planter-, Beschneide-Arbeiten oder andere Arbeiten der Obstplantagenpflege ausgeführt werden können

3.3

Bühnenverlängerung (en: platform extension)

Verlängerung (en: extension)

Teil der Arbeitsbühne, der seitlich zur Bewegungsrichtung der WPO verschoben werden kann und der die Arbeitsbühne erweitert, um die Annäherung an die Obstplantage zur Ausübung der notwendigen Arbeiten zu erleichtern

3.4

Hubeinrichtung (siehe Bild 1)

Aufbau, der mit dem Fahrgestell verbunden ist und die Arbeitsbühne abstützt. Er ermöglicht die vertikale Bewegung der Arbeitsbühne zu der erforderlichen Position

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiel für Hubeinrichtung: Scherenmechanismus.

3.5

Fahrgestell (siehe Bild 1)

Unterbau (en: base) der WPO

3.6

Grundstellung

Stellung(en), in der/denen die Arbeitsbühne betreten und verlassen werden kann

3.7

Transportanordnung

vom Hersteller vorgeschriebene Anordnung der WPO, in der die WPO zum Einsatzort gebracht werden soll

3.8

Senken

alle Arbeitsvorgänge zur Bewegung der Arbeitsbühne in eine geringere Höhe

3.9

Heben

alle Arbeitsvorgänge zur Bewegung der Arbeitsbühne in eine größere Höhe

3.10

selbst nivellierende Geländearbeitsbühnen für Obstplantagearbeiten (selbst nivellierende WPOs)

WPO, die Variationen der Geländeneigung mittels Variation der Neigung der Arbeitsbühne bezogen auf die Längsachse, Querachse oder beide Achsen kompensieren kann

3.11

Nennlast

Last, für die die WPO bei normalem Betrieb ausgelegt ist und die sich aus vertikal wirkenden Lasten zusammensetzt, die durch Personen, Werkzeuge und Material auf die Arbeitsbühne einwirken

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine WPO kann mehr als eine Nennlast haben. (z.B. für Arbeitsbühne und Bühnenverlängerung, wenn vorhanden, oder für Transport- und Arbeitsanordnung).

3.12

Lastspiel

Spiel, das in der Grundstellung beginnt und nach Ausführung einer Tätigkeit in der Grundstellung endet

3.13

Typprüfung

Prüfung eines repräsentativen Musters einer neuen Bauart oder eines, das wesentliche Abweichungen zu einer bestehenden Bauart enthält, die durch oder im Auftrag des Herstellers oder seines bevollmächtigten Vertreters durchgeführt wird

3.14

Lastmesseinrichtung

Überwachungseinrichtung für die Lasten und Kräfte, die senkrecht auf die Arbeitsbühne einwirken

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einrichtung umfasst das/die Messgerät(e), die Art der Einbindung der Messvorrichtungen in die Maschine sowie die Messwertverarbeitung.

3.15

kabellose Steuereinrichtung

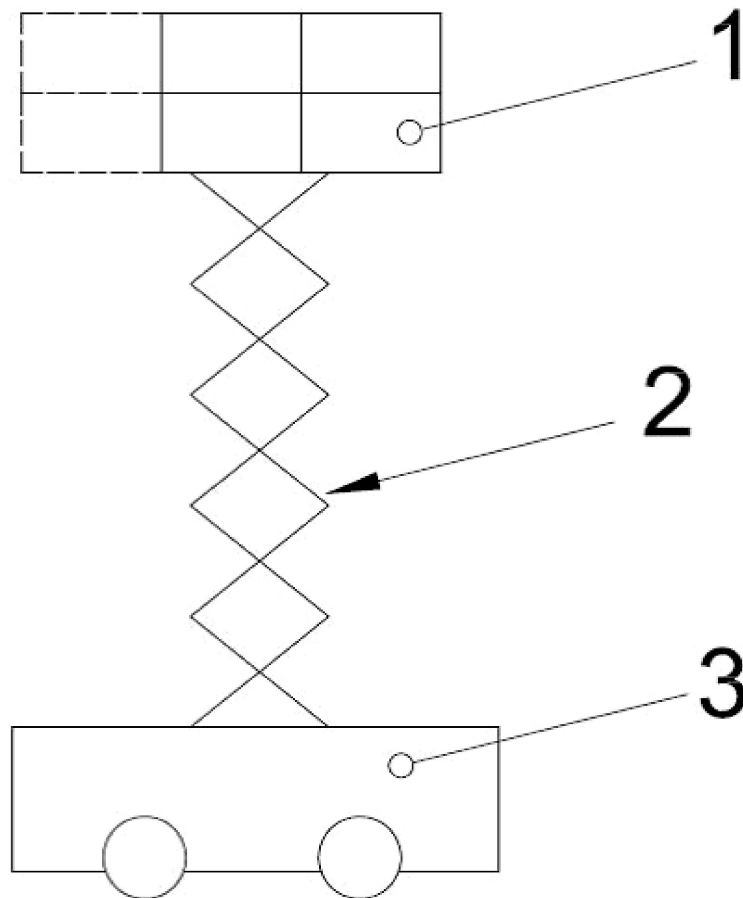
Einrichtung, durch die die Befehle des Bedieners der WPO ohne physische Verbindung — zumindest für eine Teilstrecke zwischen dem Bedienpult und dem Rest der Steuereinrichtung — übertragen werden

3.16

Arbeitsraum

Bereich, in dem zu arbeiten die Arbeitsbühne, innerhalb der festgelegten Lasten und Kräfte und unter normalen Betriebsbedingungen, ausgelegt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: WPO haben üblicherweise mehr als einen Arbeitsraum.



Legende

- 1 Arbeitsbühne (siehe 3.2)
- 2 Hubeinrichtung (siehe 3.3)
- 3 Fahrgestell (siehe 3.4)

Bild 1 — Darstellung einiger Begriffe

4 Liste der Gefährdungen

Die Gefährdungen wurden durch die Risikobeurteilung identifiziert und die entsprechenden Anforderungen wurden formuliert.

Eine Gefährdung, die nicht signifikant ist und für die daher keine Anforderungen formuliert wurden, ist in der Spalte der entsprechenden Anforderungen als NS (nicht signifikant) dargestellt.

Table 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen

Nr. ^a	Gefährdung	Gefährdungssituation und Gefährdungsereignis	Abschnitt/Unterabschnitt von EN ISO 4254-1:2013	Abschnitt/Unterabschnitt dieser Norm
A.1	Mechanische Gefährdung			
A.1.1	Gefährdung durch Quetschen	— Stellteile — Aufstiege — Bühnen — Kraftübertragung — Bearbeitungsgeräte — Wartung/Instandhaltung — Umstürzen — Scher/Quetschstellen — Bewegen der Maschine — Standfestigkeit — Anbau von Maschinen	4.5.3; 5.1.3.2; 5.1.8; 6.1 4.7.1.1.2; 4.7. 1.2.5; 4.7. 2; 4.8 4.7. 2 6.4 4.10 4.11; 4.17.1; 4.17. 3; 4.9.2; 4.9.3 5.1.2.3; 5.7 5.1.4 5.2 6.2 6.2.2; 6.2.3; 6.3	5.4.3.2; 5.7 — 5.4, 5.5, 5.6.16 - NS - NS 5.4.4, 7.2.15 - NS — 5.3; 5.4.3; 5.4.5 5.2; 5.3; 5.4.1; 5.4.2 5.6.14
A.1.2	Gefährdung durch Scheren	— Stellteile — Aufstiege — Bühnen — Kraftübertragung — Bearbeitungsgeräte — Wartung/Instandhaltung — Umstürzen — Scher/Quetschstellen — Bewegen der Maschine — Standfestigkeit — Anbau von Maschinen	4.5.3; 5.1.3.2; 5.1.8; 6.1 4.7.1.1.2; 4.7. 1.2.5; 4.7. 2; 4.8 4.7.2.2 6.4 4.10 4.11; 4.17.1; 4.17. 3; 4.9.2; 4.9.3 5.1.2.3; 5.7 5.1.4 5.2 6.2 6.2.2; 6.2.3; 6.3	5.4.3.2; 5.7 — 5.4, 5.5, 5.6.16 - NS - NS 5.4.4, 7.2.15 - NS 5.4.3 — — 5.6.14
A.1.3	Gefährdung durch Schneiden oder Abschneiden	— Bearbeitungsgeräte	4.9.2; 4.9.3	NS
A.1.4	Gefährdung durch Erfassen oder Aufwickeln	— Kraftübertragung — Bearbeitungsgeräte — Starten/Anhalten des Motors	6.4 4.9.2; 4.9.3 5.1.8	— - NS - NS
A.1.5	Gefährdung durch Einziehen oder Fangen	— Kraftübertragung — Bearbeitungsgeräte — Starten/Anhalten des Motors	6.4 4.9.2; 4.9.3 5.1.8	- NS - NS - NS
A.1.6	Gefährdung durch Stoß	— Aufstiege — Faltbare Bauteile — Lenkung	4.7. 1.2.5 4.9.2; 4.9.3 5.1.3.1	5.6.3 5.6.16 - NS
A.1.7	Gefährdung durch Durchstich und Einstich	— Bearbeitungsgeräte	4.9.2; 4.9.3	NS
A.1.8	Gefährdung durch Reibung oder Abrieb	— Stellteile — Elektrische Einrichtung — Aufstiege	4.5.3; 5.1.3.2 4.12 4.7.1.1.2	5.7 5.8 —

Nr. ^a	Gefährdung	Gefährdungssituation und Gefährdungsereignis	Abschnitt/Unterabschnitt von EN ISO 4254-1:2013	Abschnitt/Unterabschnitt dieser Norm
A.1.9	Gefährdung durch Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck	— Hydraulische Bauteile	4.13; 6.5	5.9; 5.10
A.2	Elektrische Gefährdungen			
A.2.1	Kontakt von Personen mit spannungsführenden Teilen (direkter Kontakt)	— Elektrische Einrichtung	4.12; 5.3; 6.5	5.8
A.2.2	Kontakt von Personen mit Teilen, die infolge eines Versagens Strom führen (indirekter Kontakt)	— Elektrische Einrichtung	4.12.1	5.8
A.2.3	Annäherung an Teile, die Strom bei hoher Spannung führen	— Überlandleitungen	8.2.3; 8.3.4	NS
A.2.4	Thermische Strahlung oder andere Phänomene wie wegspritzende, geschmolzene Teile und chemische Auswirkungen infolge von Kurzschlüssen, Überlastungen usw.	— Elektrische Einrichtung	4.12.2; 5.3.1	5.8
A.2.5	Elektromagnetische Phänomene	— Elektrische Einrichtung	4.18	5.8.6
A.3	Thermische Gefährdungen			
	Verbrennungen, Verbrühungen und andere Verletzungen durch möglichen Kontakt von Personen mit Objekten oder Materialien, mit extrem hoher oder niedriger Temperatur, durch Flammen oder Explosionen und auch durch die Strahlung von Hitzequellen	— Betriebsflüssigkeiten — Werkstoff des Fahrerhauses — Heiße Oberflächen	4.15 5.1.6 5.5	5.3.10 5.6.2 5.3.8
A.4	Gefährdungen durch Lärm			

Nr. ^a	Gefährdung	Gefährdungssituation und Gefährdungsereignis	Abschnitt/Unterabschnitt von EN ISO 4254-1:2013	Abschnitt/Unterabschnitt dieser Norm
	Gehörschädigung (Taubheit), andere physiologische Beeinträchtigungen (z. B. Gleichgewichtsverlust, Bewusstseinsverlust). Unfälle durch Sprachkommunikationsstörung und akustische Warnsignale	— Lärm	4.3	7.1.1.2
A.5	Gefährdungen durch Vibration			
A.5.1	Unbehagen, Rückenschmerzen	— Maschinengestaltung — Sitz	4.4 5.1.2	5.2 (A.5.3.3); 5.4.6; 5.6.10; 5.6.12; 7.1.1.2 NS
A.6	Gefährdungen durch Werkstoffe und Stoffe			
A.6.1	Gefährdungen durch Kontakt mit oder Einatmen von schädlichen Flüssigkeiten, Gasen, Nebeln, Dämpfen und Stäuben	— Betriebsflüssigkeiten — Werkstoff des Fahrerhauses — Batterie — Abgase	4.15; 5.4 5.1.6 5.3.1 5.6	5.9; 5.10 NS 5.3.12; 5.8.4; 7.1.1.2 5.3.9
A.6.2	Feuer- und Explosionsgefährdung	— Werkstoff des Fahrerhauses	5.1.6	5.3.10;
A.7	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Prinzipien bei der Maschinengestaltung			
A.7.1	Gesundheitsschädigende Haltungen oder übermäßige Anstrengung	— Stellteile — Aufstiege — Wartung/Instandhaltung — Arbeitsplatz des Bedieners	4.5 4.7; 4.8 4.11; 4.17. 4 5.1.1; 5.1.3; 5.1.5.2	NS — NS 5.6.2
A.7.2	Mangelhafte Berücksichtigung der Hand-Arm oder Fuß-Bein Anatomie	— Stellteile — Aufstiege — Arbeitsplatz des Bedieners	4.5 4.7; 4.8 5.1	NS NS NS
A.7.3	Vernachlässigte Verwendung von Personenschutz-ausrüstung	— Betriebshandbuch	8.2.3	5.6.11
A.7.4	Mangelhafte lokale Beleuchtung	— Sichtverhältnisse	5.1.7. 3	NS
A.7.5	Mentale Über- und Unterforderung, Stress	— Stellteile	4.5	NS

Nr. ^a	Gefährdung	Gefährdungssituation und Gefährdungsereignis	Abschnitt/Unterabschnitt von EN ISO 4254-1:2013	Abschnitt/Unterabschnitt dieser Norm
A.7.6	Menschliches Versagen, menschliches Verhalten	— Stellteile — Betriebshandbuch — Zeichen	4.5 8.2 8.3	5.7 7.1 7.2
A.7.7	Mangelhafte Gestaltung, Ort oder Kennzeichnung von Handsteuerungen	— Stellteile	4.5; 5.1.3; 6.1	5.7
A.8	Kombination von Gefährdungen	— Individuelle Montage — Betriebshandbuch	4.16 8.1; 8.2	— 7.2
A.9	Unerwartetes Anlaufen, unerwarteter Nachlauf/Übergeschwindigkeit			
A.9.1	Ausfall/Funktionsstörung des Steuerungssystems	— Wartung/Instandhaltung — Elektrische Einrichtung — Anschlüsse	4.11 4.12 6.5	— 5.11 5.8
A.9.2	Wiederherstellung der Energieversorgung nach einer Unterbrechung	— Stellteile	4.5; 6.1	5.7
A.9.3	Äußere Einflüsse auf die elektrische Ausrüstung	— Kabel	4.12.1	5.8
A.9.4	Andere äußere Einflüsse (Schwerkraft, Wind, usw.)	— Standfestigkeit	6.2.1.1; 6.2.1.2	—
A.9.5	Fehler, die vom Bediener gemacht werden (infolge von Nichtübereinstimmung der Maschine mit den Eigenschaften und Fähigkeiten des Menschen)	— Stellteile — Aufstiege — Arbeitsplatz des Bedieners — Bewegen der Maschine — Anbau von Maschinen — Wartung/Instandhaltung — Betriebshandbuch	4.5; 6.1.2 4.7; 4.8 5.1 5.2 6.2; 6.3 4.17 8.2.3	5.7 NS NS — 5.6.14 — 7.2
A.10	Unmöglichkeit die Maschine anzuhalten unter bestmöglichen Bedingungen	— Stellteile — Starten/Anhalten des Motors	4.5; 4.19; 6.1 5.1.8	5.3; 5.5; 5.7
A.11	Schwankungen der Drehgeschwindigkeit von Werkzeugen	— Gelenkantriebswelle	6.4; 8.1; 8.2	NS
A.12	Ausfall der Energieversorgung	— Abstützungen — Elektrische Einrichtung — Anschlüsse — Andere	4.11 4.12 6.5	5.5 5.8 — 5.7.6, 5.7.8
A.13	Ausfall des Steuerkreises	— Elektrische Einrichtung	4.12; 4.20	5.11

Nr. ^a	Gefährdung	Gefährdungssituation und Gefährdungsereignis	Abschnitt/Unterabschnitt von EN ISO 4254-1:2013	Abschnitt/Unterabschnitt dieser Norm
A.14	Versagen von Fittings	— Anbau von Maschinen — Betriebshandbuch	6.2; 6.3 8.1; 8.2	5.6.14 7.2
A.15	Abbrechen während des Betriebes	— Trennende Schutzeinrichtungen und Barrieren — Abstütungen — Hydraulische Bauteile — Pneumatische Bauteile	4.10 4.11 4.13 4.14	5.6; 5.1 5.6.11 5.9 5.1
A.16	Fallende oder herausgeschleuderte Objekte oder Flüssigkeiten	— Abstütungen — Hydraulische Bauteile — Faltbare Bauteile	4.11 4.13 4.9.2; 4.9.3	5.4; 5.5 5.9 NS
A.17	Verlust von Standfestigkeit/Überdrehen der Maschine	— Standfestigkeit — Umstürzen	6.2 5.1.2.3; 5.7	5.2; 5.3; 5.4 NS
A.18	Rutschen, Stolpern und Stürzen von Personen (im Zusammenhang mit Maschinen)	— Aufstiege	4.7; 4.8	5.6
Zusätzliche Gefährdungen, Gefährdungssituationen oder Gefährdungsereignisse in Verbindung mit Beweglichkeit				
A.19	Bezogen auf die Fahrfunktion			
A.19.1	Bewegung, wenn der Motor gestartet wird	— Antrieb der Maschine — Starten/Anhalten des Motors	5.1.2.3 5.1.8	— 5.7.7
A.19.2	Bewegung, ohne einen Fahrer im Fahrerstand	— Antrieb der Maschine — Starten/Anhalten des Motors	5.1.3 5.1.8	5.7.1 5.3.5
A.19.3	Bewegung, ohne dass alle Bauteile in sicherer Stellung sind	— Faltbare Bauteile	4.9.2; 4.9.3	5.3
A.19.4	Unzureichende Fähigkeit der Maschine verlangsamt, gestoppt und unbeweglich gemacht zu werden	— Antrieb der Maschine	5.1.3	5.3
A.20	Verbunden mit der Arbeitsposition			
A.20.1	Sturz von Personen während des Einstiegs in (oder auf/von) den (dem) Arbeitsplatz	— Aufstiege	4.7; 4.8	5.6
A.20.2	Abgase/Sauerstoffmangel am Arbeitsplatz	— Gase	5.4.1; 5.6	5.3.9

Nr. ^a	Gefährdung	Gefährdungssituation und Gefährdungsereignis	Abschnitt/Unterabschnitt von EN ISO 4254-1:2013	Abschnitt/Unterabschnitt dieser Norm
A.20.3	Feuer (Entflammbarkeit des Fahrerhauses, Mangel an Feuerlöschmitteln)	— Werkstoff des Fahrerhauses	5.1.6	—
A.20.4	Mechanische Gefährdungen am Arbeitsplatz: a) Kontakt mit Rädern b) Umstürzen c) Abfallen von Teilen, Eindringen von Teilen	— Scheren / Quetschstellen — Räder — Gelenkantriebswelle — Abstützungen — Umstürzen	4.5.3; 4.7. 1.2.5; 5.1.4 4.7.1.1.2 4.8.2.3 4.11 5.1.2.3; 5.7	NS NS NS NS NS
A.20.5	Mangelhafte Sichtverhältnisse am Arbeitsplatz	— Sichtverhältnisse	5.1.7	5.3.1
A.20.6	Unzureichende Beleuchtung	— Sichtverhältnisse	5.1.7. 3	NS
A.20.7	Unzureichende Bestuhlung	— Fahrersitz	5.1.2	NS
A.20.8	Lärm am Arbeitsplatz	— Arbeitsplatz des Bedieners	4.3	5.1; 7.1
A.20.9	Mangelhafte Evakuierungsmittel-/Notausgang	— Notausgang	5.1.5	5.7.8
A.21	Infolge des Steuerungssystems			
A.21.1	Unzureichende Anordnung der Handsteuerung	— Stellteile	4.5; 4.11.1.2; 5.1.2.1; 6.1.1; 6.1.2	5.7
A.21.2	Unzureichende Gestaltung der Handsteuerung und deren Betriebsart	— Stellteile	4.5; 5.1.3; 5.1.8	5.7
A.22	Von der Handhabung der Maschine (Mangel an Standfestigkeit)	— Standfestigkeit — Umstürzen	6.2 5.1.2.3; 5.7	5.3; 5.4; 5.7
A.23	Infolge der Energiequelle und der Energieübertragung			
A.23.1	Gefährdungen von dem Motor und den Batterien	— Starten/Anhalten des Motors — Batterie	5.1.8 5.3	5.7.7; 5.3
A.23.2	Gefährdungen von den Kraftübertragungen zwischen Maschinen	— Kraftübertragung	6.4	—
A.23.3	Gefährdungen vom Ankoppeln und Abschleppen	— Anbau von Maschinen	6.2.2; 6.2.3; 6.3	NS

Nr. ^a	Gefährdung	Gefährdungssituation und Gefährdungsereignis	Abschnitt/Unterabschnitt von EN ISO 4254-1:2013	Abschnitt/Unterabschnitt dieser Norm
A.24	Von/für dritte Personen			
A.24.1	Unbefugtes Starten und Verwenden	— Starten/Anhalten des Motors	5.1.8.1	5.3.5
A.24.2	Mangel oder Unzulänglichkeit von visuellen oder akustischen Warnhinweisen	— Sichtverhältnisse	5.1.7	5.3
A.25	Unzureichende Anweisungen für den Fahrer/Bediener	— Betriebshandbuch	8.1; 8.2	7.1; 7.2
^a Bezug nehmend auf EN ISO 4254-1:2013, Tabelle A.1.				

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen

5.1 Allgemeines

Die WPO muss mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen aus diesem Abschnitt übereinstimmen. Zusätzlich muss die WPO nach den Prinzipien von EN ISO 12100 für relevante aber nicht signifikante Gefährdungen ausgelegt werden, die nicht in diesem Dokument behandelt werden.

Sofern nicht anders in dieser Europäischen Norm festgelegt, muss die Maschine mit den Anforderungen von EN ISO 4254-1 übereinstimmen.

5.2 Struktur- und Stabilitätsberechnungen

Struktur- und Stabilitätsberechnungen müssen nach Anhang A durchgeführt werden.

5.3 Fahrgestell

5.3.1 Wenn die Maschine in Rückwärtsrichtung zu fahren beginnt, muss ein akustischer Alarm einsetzen und so lange anhalten, wie die Maschine in Rückwärtsrichtung fährt, oder es muss eine Rückfahrkamera vorgesehen werden.

Wenn sich die Arbeitsbühne nicht in der Transportanordnung befindet, muss jede Fahrgeschwindigkeitsbeschränkung bei selbstfahrenden WPOs automatisch erfolgen.

5.3.2 Jede WPO muss über eine Einrichtung verfügen, die ein leicht erkennbares optisches und akustisches Signal abgibt, wenn die Neigung der Maschine die vom Hersteller zugelassenen Grenzen erreicht.

WPOs müssen während des Fahrens außerhalb der Transportanordnung automatisch anhalten und das Wiederauffahren und jede andere Bewegung, die zu Instabilität führt, verhindern, wenn die Maschine oder das Nivelliersystem die vom Hersteller angegeben und nach 6.1.4.2 bestimmten Neigungsbegrenzung erreicht. Es müssen Bewegungen zur Reduzierung der Instabilität zugelassen sein. Wiederauffahren und andere Bewegungen dürfen nur dann erlaubt sein, wenn die Standfestigkeit wieder sichergestellt ist und nachdem der Bediener dies absichtlich auslöst.

Es darf eine Einrichtung nach 5.11.3 vorgesehen werden.

Diese Einrichtung muss über einen Schutz gegen Schaden, zufällige Veränderung ihrer Einstellungen und unbefugten Betrieb verfügen (z. B. versiegelt oder verschlossen).

Die Einrichtung muss so gebaut sein, dass sie die Anforderungen von 5.11 erfüllt.

Alle Sicherungsstifte müssen gegen unbeabsichtigtes Lösen (z. B. Federstift) und Verlieren (z. B. Kette) gesichert sein.

5.3.3 Alle WPOs müssen an mindestens zwei Rädern derselben Achse mit Bremsen ausgerüstet sein, die automatisch eingreifen, wenn die Energieversorgung der Bremsen entfernt wird oder versagt, und die fähig sein müssen, die WPO nach 5.3.7 anzuhalten und in angehaltener Position zu halten.

Bremsen dürfen nicht vom Hydraulik- oder Pneumatikdruck oder von elektrischer Energieversorgung abhängig sein, um im Eingriff zu verbleiben.

5.3.4 WPOs müssen während der Fahrt sowohl in Transportstellung als auch in ausgefahrener Stellung stabil sein. Die ausgefahrene Stellung muss wie in 6.1.4.2 festgelegt überprüft werden.

WPOs müssen auch stabil sein, während sie in allen Arbeitsanordnungen auf horizontaler Oberfläche fahren. Diese Anforderung ist erfüllt, wenn die WPO während der Hindernis- und Bodenvertiefungsprüfung (6.1.4.2.2.2) nicht instabil wird.

5.3.5 WPOs müssen mit einer Einrichtung ausgerüstet sein, die die unbefugte Verwendung verhindert (z. B. abschließbarer Schalter).

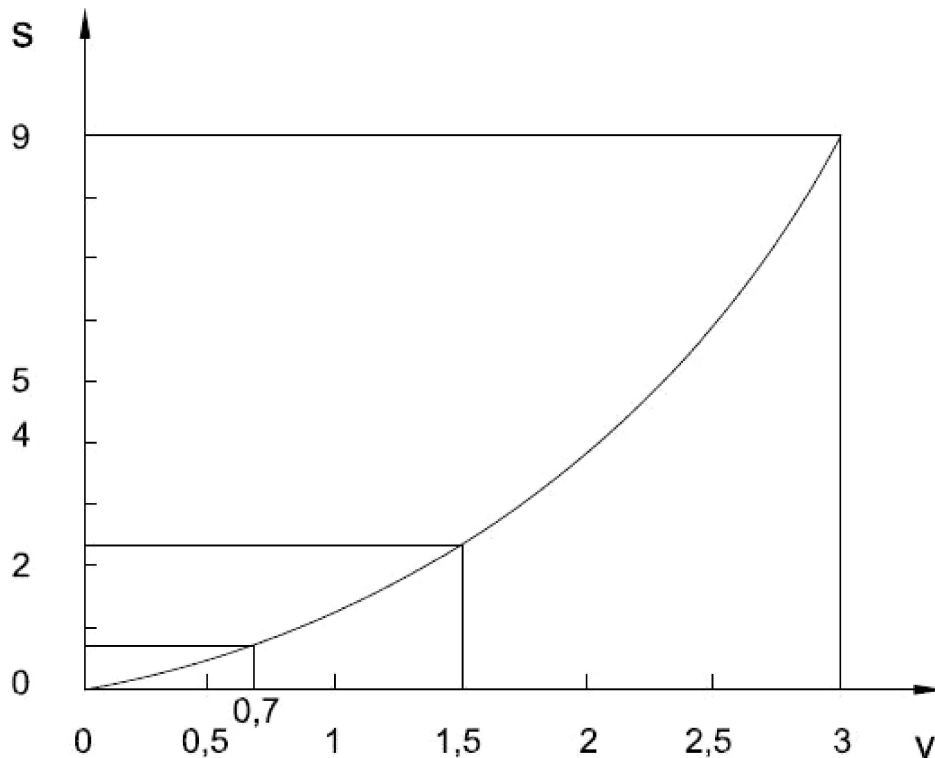
5.3.6 Durch die Verwendung einer (von) Sicherheitseinrichtung(en) nach 5.11 darf es nicht möglich sein, die Fahrgeschwindigkeit von 0,7 m/s zu überschreiten, wenn sich die Arbeitsbühne nicht in der Transportanordnung befindet. Diese Anforderung gilt für Maschinen mit einer Hubhöhe der Bühne bis 3 m.

ANMERKUNG Für Maschinen mit größeren Hubhöhen ist ein niedrigerer Wert für die maximale Fahrgeschwindigkeit während der Arbeit in Untersuchung.

5.3.7 WPOs, die mit der besagten maximalen Geschwindigkeit auf der maximalen Neigung fahren, die vom Hersteller erlaubt ist, müssen in Abständen angehalten werden können, die nicht größer sind als die in Bild 2 angegebenen. Dieses Bild basiert auf einer durchschnittlichen Verzögerung von 0,5 m/s².

Die Aktivierung der Betriebsbremse muss eine proportionale Bremswirkung auf die Maschine bewirken.

ANMERKUNG Die minimalen Bremswege hängen von dem Faktor 'z' ab (siehe A.4.1).



Legende

v Geschwindigkeit in m/s
 s Bremsweg in m

Bild 2 — Maximaler Bremsweg

5.3.8 Trennende Schutteinrichtungen müssen mit EN 15811 übereinstimmen. Sie müssen vorgesehen werden, um zu verhindern, dass sich Personen an Steuerstellen, oder solche, die sich neben der WPO auf dem Boden oder an anderen zugänglichen Stellen befinden, heiße oder gefährliche Teile des Antriebssystems berühren. Das Öffnen oder Entfernen dieser trennenden Schutteinrichtungen darf nur durch Einrichtungen, welche in vollständig umschlossenen und verschließbaren Gehäusen (z. B. Kabinen, Fächern) angebracht sind oder durch Gebrauch von Werkzeugen oder Schlüsseln, die mit der WPO mitzuliefern sind, möglich sein. Wenn vorgesehen ist (z. B. bei regelmäßig anfallender Wartung), dass das ortsfeste trennende Schutteinrichtungen regelmäßig abgenommen werden müssen, müssen die Befestigungen entweder mit den trennenden Schutteinrichtungen oder der WPO verbunden bleiben.

Diese Anforderung gilt nicht für die Auspuffanlage von Fahrzeugen, die den Straßenverkehrsvorschriften entsprechen, es sei denn sie befinden sich in der Nähe der Steuer- oder Zugangsstellen.

5.3.9 Die Abgase von internen Verbrennungsmotoren müssen von Fahrerplätzen und anderen Plätzen, wie vom Hersteller definiert, weg geführt werden.

5.3.10 Die Einfüllstutzen von Flüssigkeitsbehältern (mit Ausnahme jener für nichtbrennbare Flüssigkeiten) müssen so positioniert sein, dass ein Brand durch Überfüllung oder Verschütten auf heiße Teile (z. B. die Auspuffanlage), verhindert wird.

5.3.11 Von jeder Steuerstelle der Basis oder der Bodenebene aus muss dem Bediener die Sicht auf die sich ergebenden Bewegungen dort möglich sein, wo diese zu einer Gefährdung führen können.

5.3.12 Batterien und Container aller WPO müssen so befestigt sein, dass ein Verschieben verhindert wird, das zu einer Gefährdung führt. Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, damit bei einem Überrollen die Batterie zurückgehalten wird und verhindert wird, dass die sich verschiebende Batterie oder verspritztes Elektrolyt ein Verletzungsrisiko für den Fahrer darstellt.

Im Batteriecontainer, -raum oder -deckel müssen geeignete Lüftungsöffnungen vorgesehen sein, so dass keine gefährlichen Ansammlungen von Gasen in Bereichen, in denen sich Bediener aufhalten können, auftreten.

ANMERKUNG Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Lüftungsöffnungen üblicherweise ausreichend sind, wenn sie so angeordnet sind, dass die Gase frei entweichen können und wenn sie einen Querschnitt (in mm²) haben, der der 5 h-Nennkapazität (in Ah) multipliziert mit der halben Anzahl der Zellen entspricht. Diese Belüftungsgröße deckt jedoch nicht den Ladebetrieb ab.

5.3.13 Nivelliersystem von selbst nivellierenden WPOs

Ist die Bühne nicht in Transportstellung, muss das Nivelliersystem der Geländearbeitsbühnen für selbst nivellierende Obstplantagearbeiten (selbst nivellierende WPOs) automatisch eingreifen.

5.4 Hubeinrichtung

5.4.1 Verfahren zur Vermeidung von Umstürzen und Überschreitung von zulässigen Beanspruchungen

5.4.1.1 Allgemeines

Über die in A.4.4 beschriebenen Anforderungen hinaus, müssen WPOs mit Steuerungseinrichtungen ausgerüstet sein, die das Risiko des Umstürzens und der Überschreitung zulässiger Beanspruchungen durch eine der folgenden gleichwertigen Möglichkeiten reduzieren:

- Lastmesseinrichtung und Stellungsüberwachung (siehe 5.4.1.2 und 5.4.1.3);
- Stellungsüberwachung mit erweiterten Stabilitäts- und Überlastkriterien (siehe 5.4.1.3 und 5.4.1.4).

ANMERKUNG Lastüberwachungen können nicht vor Überladungen schützen, die die Nennlast plötzlich in großem Maße überschreiten.

5.4.1.2 Lastmesseinrichtung

Die Lastmesseinrichtung ist eine Sicherheitseinrichtung und muss wie folgt wirken:

- a) Sie muss nach Erreichen der Nennlast und bevor 120 % der Nennlast überschritten werden ansprechen;
- b) wenn die Lastmesseinrichtung anspricht, muss eine Warnung in Form eines roten Blinklichts an dem vorgewählten Steuerplatz zusammen mit einem akustischen Signal, das von jedem Steuerplatz aus zu hören ist, eingeschaltet werden. Das Blinklicht muss anhalten, solange die Überlast ansteht und der akustische Alarm muss für mindestens 5 s in jeder Minute wiederholt werden.
- c) wenn die Lastmesseinrichtung anspricht, muss sie jede kraftbetriebene Bewegung der Arbeitsbühne verhindern. Erst nach Beseitigung der Überladung dürfen kraftbetriebene Bewegungen der Arbeitsbühne erfolgen.

Die Lastmesseinrichtung braucht nicht aktiviert zu werden, solange die Arbeitsbühne nicht mehr als 1 m oder 10 % der Gesamthubhöhe (es gilt die jeweils größere Höhe) über der niedrigsten Stellung angehoben wird. Falls eine Überlastsituation an oder oberhalb der genannten Hubhöhe(n) erfasst wird, muss ein weiteres Anheben unterbunden werden.

Die Lastmesseinrichtung muss die Anforderungen in 5.11 erfüllen.

5.4.1.3 Stellungsüberwachung

5.4.1.3.1 Um zu verhindern, dass die WPOs umstürzen, oder das für deren Bauelemente zulässige Beanspruchungen überschritten werden, müssen die zulässigen Stellungen der Hubeinrichtung automatisch durch mechanische Endanschläge (siehe 5.4.1.3.2) oder nichtmechanische Begrenzungseinrichtungen (siehe 5.4.1.3.3) begrenzt werden.

5.4.1.3.2 Wo zulässige Stellungen durch mechanische Endanschläge begrenzt werden, müssen diese so ausgelegt sein, dass sie die auftretenden Maximalkräfte ohne bleibende Verformung aufnehmen können. Hydraulikzylinder, die für diesen Zweck ausgelegt sind, erfüllen diese Anforderung.

5.4.1.3.3 Werden nicht-mechanische Begrenzungseinrichtungen eingesetzt, müssen die zulässigen Stellungen der Hubeinrichtung durch eine Einrichtung begrenzt werden, die die jeweiligen Positionen der Hubeinrichtung misst und über das Steuerungssystem nur Bewegungen innerhalb des Arbeitsraumes zulässt. Diese Einrichtung muss durch eine Sicherheitseinrichtung nach 5.11 überwacht werden.

5.4.1.4 Erweiterte Überlastkriterien für Arbeitsbühnen mit begrenzter Fläche

WPOs für bis zu 2 Personen und in denen der Behälter nicht gehoben werden kann, dürfen von der Forderung nach Lastmesseinrichtungen ausgenommen werden, falls sie die „erweiterten Überlastanforderungen“ befolgen.

Um die „erweiterten Überlastanforderungen“ zu erfüllen, muss die WPO nach folgenden Kriterien ausgelegt werden:

- 1) Die äußeren Maße der Arbeitsbühne für zwei Personen mit jedem horizontalen Querschnitt dürfen, mit einer Seitenlänge von maximal 1,4 m, eine Fläche von maximal 1,0 m² bilden;
- 2) Nur für die Überlastprüfung wie in 6.1.4.3 beschrieben, muss als Prüflast 150 % der Nennlast verwendet werden.

5.4.1.5 Variabler Arbeitsbereich mit einer Nennlast

Für WPOs mit einer Nennlast und variablen Arbeitsraum ist Wahlschaltung per Hand zulässig. In diesem Fall darf die Wahl nur möglich sein, wenn sich die Hubeinrichtung in der Zugangsstellung befindet.

5.4.2 Hubeinrichtung

Ist es nötig, die Hubeinrichtung in einer bestimmten Reihenfolge aus- oder einzufahren, um Überlastung und/oder Umstürzen zu vermeiden, muss dies selbsttätig erfolgen. Die selbsttätige Einhaltung der Reihenfolge muss Teil der Stellungsüberwachung (siehe 5.4.1.3) sein.

5.4.3 Allgemeines

5.4.3.1 Quetsch- und Scherstellen zwischen bewegenden Teilen in Reichweite von Personen (siehe EN ISO 13857:2008), die sich auf der Arbeitsbühne befinden oder sich am Boden in Nähe der WPO aufhalten, müssen durch Sicherheitsabstände oder Abschirmung (z. B. starre oder flexible trennende Schutzeinrichtung an Scherenhebebühnen) nach EN 349:1993+A1:2008 verhindert werden.

5.4.3.2 Bei Scherenhebebühnen ist als Alternative zu starren oder flexiblen trennenden Schutzeinrichtungen, wie in 5.4.3.1 beschrieben, folgende Lösung zulässig: Die Senkbewegung der Arbeitsbühne muss durch eine Sicherheitseinrichtung nach 5.11 auf einer „ersten Senkhöhen-Grenze“ automatisch gestoppt werden, bei der der senkrechte Abstand zwischen den außen liegenden Scherenenden noch mindestens 500 mm betragen muss, sodass Quetschen und Scheren der Finger nicht möglich ist. Ein weiteres Absenken darf erst nach einer Pause von mindestens 3 Sekunden möglich sein. Der anschließende Bedienbefehl, weiter abzusenken, muss ein unverwechselbares akustisches Signal sowie eine eindeutige

visuelle Warnung für mindestens 1,5 s auslösen, bevor sich die Arbeitsbühne mit max. 50 % der durchschnittlichen Absenkgeschwindigkeit oberhalb der „ersten Senkhöhen-Grenze“ weiter absenken darf. Jedes Anhalten und jede Wiederaufnahme der Absenkbewegung der Hubeinrichtung zwischen der „ersten Senkhöhen-Grenze“ und der Grundstellung muss diesen Bedingungen hinsichtlich Verzögerung, Warnungen und Geschwindigkeit unterliegen, auch wenn die „erste Senkhöhengrenze“ beim vorausgehenden Anheben noch gar nicht erreicht wurde. Auf jeden Fall muss der akustische und visuelle Alarm während eines jeden Absenkvorgangs der Hubeinrichtung unter der „ersten Senkhöhen-Grenze“ dauerhaft erfolgen. Falls die durchschnittliche Absenkgeschwindigkeit oberhalb der „ersten Senkhöhen-Grenze“ nicht größer als 0,2 m/s ist, ist die beschriebene Reduzierung der Geschwindigkeit nicht erforderlich.

5.4.3.3 Zusätzlich zu starren und flexiblen trennenden Schutzeinrichtungen an Scherenhubbühnen, wie in 5.4.3.1 beschrieben, oder zu Einrichtungen, wie in 5.4.3.2 beschrieben, muss eine Schutzeinrichtung eingebaut werden, die dafür ausgelegt ist, die Anwesenheit von einer Person festzustellen (Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion). Die Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion muss bei Ansprechen alle gefahrbringenden Bewegungen der Bühne anhalten und angehalten halten. Die erneute Aktivierung der Bewegung darf nicht automatisch nach der Deaktivierung der Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion erfolgen, sondern darf nur nach beabsichtigter Aktivierung durch den Bediener möglich sein. Wenn die Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion keinen Schutz gegen alle Scher- und Quetschstellen bietet, muss sie in Kombination mit einer oder mehreren der zuvor genannten Maßnahmen verwendet werden.

5.4.4 Allgemeines

Muss die Arbeitsbühne einer WPO für übliche Wartungsarbeiten angehoben werden, muss eine unverlierbare Abstützeinrichtung vorgesehen werden, die die Hubeinrichtung in der erforderlichen Stellung hält. Diese muss die unbeladene Arbeitsbühne tragen und von einer sicheren Stelle aus bedient werden können; sie darf keine Beschädigungen an irgendeinem Teil der WPO hervorrufen (siehe 7.2.16).

Wenn vorgesehen ist (z. B. Instandhaltung), dass die ortsfesten trennenden Schutzeinrichtungen regelmäßig abgenommen werden müssen, müssen die Befestigungen entweder mit den trennenden Schutzeinrichtungen oder mit der Maschine verbunden bleiben.

5.4.5 Geschwindigkeit für das Anheben und Senken der Arbeitsbühne

Es darf nicht möglich sein, die Geschwindigkeit von 0,4 m/s beim Anheben oder Senken der Arbeitsbühne zu überschreiten (siehe auch 5.4.3).

5.4.6 Hubeinrichtung

Die Hubeinrichtung muss in der Transportanordnung so gelagert sein, dass schädliche Schwingungen beim normalen Transport verhindert werden (siehe A.5.3.3).

5.5 Triebwerke für Hubeinrichtungen

5.5.1 Allgemeines

5.5.1.1 Triebwerke der Hubeinrichtung müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass unbeabsichtigte Bewegungen der Hubeinrichtung verhindert werden.

5.5.1.2 Wenn die Energiequelle eine größere Leistung erbringen kann als für die Antriebe der Hubeinrichtung und/oder der Arbeitsbühne erforderlich ist, müssen Schutzmaßnahmen (z. B. Druckbegrenzungseinrichtungen) für diese Antriebe vorgesehen werden, um Beschädigungen zu verhindern.

5.5.1.3 Der Einsatz von Rutschkupplungen erfüllt diese Anforderung nicht.

5.5.1.4 Handbetriebene Triebwerke müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass Hebel und Kurbeln nicht zurückschlagen können.

5.5.1.5 Wenn dieselbe Bewegung sowohl durch Kraft- als auch Handantrieb erfolgen kann (z. B. bei übergeordneter Notsteuerreinrichtung) und wenn ein Verletzungsrisiko durch das gleichzeitige Wirksamwerden der beiden Systeme besteht, muss dies durch z. B. Verriegelungen, Absperr- oder Bypassventile verhindert werden.

5.5.1.6 Alle Antriebe müssen mit einer Bremseinrichtung ausgerüstet sein. Bei Hubbewegungen muss diese Einrichtung selbsttätig verriegeln oder selbsthemmend sein. Die Bremseinrichtung muss bei Ausfall des Antriebs selbsttätig wirksam werden.

5.5.1.7 Die Bremseinrichtung muss die Arbeitsbühne mit 1,1facher Nennlast in jeder Stellung unter allen möglichen Betriebsbedingungen abbremsen und halten können. Ein unbeabsichtigtes Lösen dieser Einrichtungen darf nicht möglich sein.

5.6 Arbeitsbühne

5.6.1 Die Arbeitsbühne darf sich während der Bewegungen der Hubeinrichtung oder aufgrund von betriebsmäßig auftretenden Lasten und Kräften um höchstens 5° gegen die Horizontale oder der Fläche des Untergestells oder eines Drehgestells neigen.

Manuelles Einstellen von Plattformebenen über 5° hinaus ist unter der Bedingung zulässig, dass die Hubeinrichtung ruht oder — wie im Fall von WPOs mit Durchflussregelventilen, bei denen die Steuerhebel und die Spule des Regelventils mechanisch miteinander verbunden sind — dass durch ein zusätzliches Merkmal der Steuerhebel vor unabsichtlichem Betätigen geschützt wird.

Die Änderung der Plattformneigung darf nicht das Maximum überschreiten, das beim Absenken oder Anheben im normalen Betrieb auftritt.

Mit Ausnahme von hydraulischen Nivelliersystemen nach dem Master-Slave-Prinzip müssen Nivelliersysteme mit einer Sicherheitseinrichtung nach 5.11 ausgerüstet sein, die im Störfall des Nivelliersystems die Plattformneigung innerhalb weiterer 5° hält.

Mechanische Nivelliersysteme, die Stäbe oder Hebel benutzen, erfüllen diese Anforderung, wenn sie so ausgelegt sind, dass sie mindestens die doppelte der auf sie einwirkenden Last aufnehmen können.

Hydraulikzylinder in hydraulischen Nivelliersystemen müssen 5.10.2 entsprechen.

5.6.2 An jeder Arbeitsbühne müssen an allen Seiten Umwehrungen vorgesehen sein, um das Herabfallen von Personen und Gegenständen zu vermeiden. Die Umwehrungen müssen sicher an der Arbeitsbühne befestigt sein und müssen mindestens bestehen aus:

- mindestens 1,0 m hohe Geländer;
- mindestens 0,15 m hohen Fußleisten, hergestellt aus Rohren nach ISO 4254-1, 4.5.1.3; und
- Knieleisten, die nicht mehr als 0,55 m sowohl von den Geländern als auch von den Fußleisten entfernt sind.

An Zugangsstellen zu der Arbeitsbühne sind keine Fußleisten gefordert oder die Fußleisten müssen mit der Knieleiste und dem Geländer zusammenklappbar sein. An den Zugangsstellen zum Behälter sind keine Fußleisten gefordert. Die üblicherweise vertikale Ebene, mit dem Geländer und dem äußersten Rand der Bühne, darf um bis zu 10° zu einer vertikalen Ebene geneigt sein. Umwehrungen, wie zuvor definiert, müssen auch an Bühnenverlängerungen vorhanden sein; an diesen Verlängerungen können, wenn nötig, die Knieleiste und die Fußleiste teleskopisch oder gelenkig sein.

Geländer, Fußleiste und Knieleiste dürfen in keiner Arbeitsanordnung der Maschine den Behälter beeinträchtigen, wenn sich der Behälter in normaler Betriebsstellung befindet.

Die Geländer müssen so gebaut sein, dass sie einer gebündelten Kraft von 500 N, multipliziert mit der Anzahl der zulässigen Personen auf der Arbeitsbühne, standhalten. Diese Kräfte müssen in Abständen von 1,3 m in den ungünstigsten Stellungen und in der ungünstigsten Richtung aufgebracht werden, ohne dabei bleibende Verformungen der Geländer zu verursachen. Wenn vorgesehen ist, dass das ortsfeste Geländer regelmäßig abgenommen werden muss, müssen die Befestigungen entweder mit den Schutzeinrichtungen oder der Hubarbeitsbühne verbunden bleiben.

Die Arbeitsbühne muss mindestens aus nicht entflammaren Werkstoffen bestehen, d. h. Werkstoffe, die eine Flamme nicht weiter erhalten, nachdem die Zündquelle entfernt worden ist.

Zusammenklappbare Geländer dürfen vorgesehen werden, vorausgesetzt sie erfüllen die vorgenannten Bedingungen, öffnen nicht nach außen und sind sicher an der Arbeitsbühne mit Sicherungselementen befestigt, die unabsichtlichem Lösen oder Verlust entgegen wirken.

Es müssen Maßnahmen getroffen werden, die ein normales Arbeiten auf der Arbeitsbühne verhindern, falls sich die Geländer nicht in der korrekten Position befinden, z. B. durch Verriegelungssysteme oder durch das Zusammenklappen der Geländer in einer bestimmten Reihenfolge.

Die Maße von Arbeitsbühnen müssen so ausgelegt sein, dass sie mindestens zwei Personen aufnehmen können.

5.6.3 Für den sicheren Zugang ist eine Tür oder eine ähnliche Öffnung gefordert. Bewegliche Teile der Umwehrung für den Zugang von Personen oder Behältern zur Arbeitsbühne dürfen nicht nach außen klappen oder öffnen. Sie müssen entweder selbsttätig in die geschlossene Position zurückkehren oder durch eine Sicherheitseinrichtung nach 5.11 verriegelt sein, die den Betrieb der WPO unterbindet, solange die beweglichen Teile nicht geschlossen und befestigt sind.

Versehentliches Öffnen muss ausgeschlossen sein.

Die minimale Öffnungsbreite für den Zugang zur Arbeitsbühne muss 420 mm betragen.

Die maximale Öffnungsbreite muss 700 mm betragen.

Verschiebbare oder senkrecht schwenkende Knieleisten müssen beim Betreten oder Verlassen der Arbeitsbühne mit einer Hand in der Offenstellung gehalten werden können.

5.6.4 Die Standfläche der Arbeitsbühne einschließlich Bodenklappe(n) muss rutschhemmend sein und Wasser muss abfließen können.

Die Standfläche der Arbeitsbühne und Bodenklappe(n) müssen die Nennlast mit einer Lastverteilung nach A.3.1 aufnehmen können.

5.6.5 Ketten, Seile oder andere flexible Elemente dürfen nicht als Geländer oder Zugangstüren verwendet werden.

5.6.6 WPOs, bei denen der Boden der Arbeitsbühne in der Grundstellung mehr als 0,4 m über der Zugangsstelle liegt, müssen mit einer Zugangsleiter nach EN ISO 4254-1 ausgerüstet sein. Die Stufen oder Sprossen müssen rutschfest ausgeführt sein und in gleichmäßigen Abständen zwischen der untersten Stufe/Sprosse und dem Boden der Arbeitsbühne angebracht sein.

5.6.7 Um den Einstieg in die Arbeitsbühne über die Zugangsleiter zu erleichtern, müssen Handgriffe, Handläufe oder ähnliche gleichwertige Einrichtungen nach EN ISO 4254-1 vorhanden sein. Sie müssen so angeordnet sein, dass die Benutzung von Steuereinrichtungen und Rohrleitungen als Handgriffe oder Tritte vermieden wird.

5.6.8 Alle WPOs müssen mit einer akustischen Warneinrichtung (z. B. eine Signalhupe) ausgerüstet sein, die von der Arbeitsbühne aus bedient werden kann.

5.6.9 Die Arbeitsbühne muss in der Transportanordnung so gelagert sein, dass beim normalen Transport schädliche Schwingungen verhindert werden (siehe A.5.3.3).

ANMERKUNG Das Fahren über Bodenschwellen/Fahrbahnschwellen bei nicht angemessener Geschwindigkeit fällt beispielsweise nicht unter den normalen Transport.

5.6.10 Anschlagpunkte für das Einhaken von Personenrückhalteeinrichtungen müssen vorgesehen werden.

Anschlageinrichtungen, Anschlagpunkte und bewegliche Anschlagpunkte müssen so ausgeführt werden, dass sie mit persönlichen Schutzeinrichtungen verbunden werden können und sich korrekt angeschlagene persönliche Schutzeinrichtungen nicht ungewollt lösen können.

Anschlagpunkte, die als Teil eines Personenrückhaltesystems eingesetzt werden, müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) es müssen ausreichend Anschlagpunkte entsprechend der maximal zulässigen Anzahl von Personen auf der Bühne vorgesehen werden;
- b) ausgelegt für Einzelpersonen muss jeder Anschlagpunkt eine statische Kraft von 3 kN aufnehmen können, ohne dabei die Bruchfestigkeit zu erreichen. Bei Anschlagpunkten für mehr als eine Person muss die Festigkeitsanforderung (d. h. statische Kraft) mit der Anzahl der Personen multipliziert werden. Die Festigkeitsanforderungen gelten nur für die Anschlagpunkte selbst und deren Befestigung an der WPO in allen möglichen Lastrichtungen und müssen nicht bei Berechnung und Prüfung der Standfestigkeit berücksichtigt werden;
- c) freiliegende Ecken oder Kanten müssen durch Radien von mindestens 0,5 mm bzw. durch eine 45° Fase entschärft werden.

5.6.11 Die Arbeitspositionen müssen so ausgelegt werden, dass das Maß an Vibrationen so gering wie möglich ausfällt. Der Hersteller muss im Betriebshandbuch die Vibrationswerte auf der Arbeitsbühne angeben (siehe 7.1.1.2 n)).

ANMERKUNG Für die Messung von Vibrationen siehe ISO 5008.

5.6.12 Bediener auf der Arbeitsbühne müssen davor geschützt sein, beim Verfahren der Bühne über der Bedienungstafel eingeklemmt zu werden. Diese Anforderung kann z. B. mittels Bedienelemente nach 5.7.1 erfüllt werden.

5.6.13 Auswechselbare Arbeitsbühnen müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- Die Arbeitsbühne muss so ausgelegt sein, dass sie fest an der Hubeinrichtung angebracht, arretiert und verriegelt werden kann. Der für die Verriegelungsfunktion zuständige sicherheitsbezogene Teil des Steuersystems muss 5.11 entsprechen.
- Die Schnittstelle muss so ausgelegt sein, dass unkontrollierte Bewegungen der Bühne bezogen auf die Hubeinrichtung verhindert werden.
- Die Verriegelungseinrichtung muss kraftbetriebene Bewegungen der Bühne verhindern, wenn sie mit der Hubeinrichtung zwar verbunden, aber nicht gesichert ist.
- Das Steuerungssystem der WPO muss sich hinsichtlich der verbundenen Arbeitsbühne selbsttätig umstellen, z. B. Arbeitsraum, Last auf der Bühne, Lastbewegung.

5.6.14 Es darf nur möglich sein, die Position der Bühnenverlängerungen einzustellen, wenn:

- die Einstellung durch Handkraft erreicht wird;

oder

- die Steuerung der Einstellung mittels selbsttätiger Rückstellung nach 5.7 erfolgt.

Ist die Position einmal eingestellt, dürfen normale Arbeiten keine Bewegungen der Bühnenverlängerung verursachen.

Die Steuerung der Positionseinstellung der Bühnenverlängerung muss gegen unbeabsichtigte Aktivierung geschützt werden.

Jede Anforderung, die für die Arbeitsbühne gilt, muss auch auf Bühnenverlängerungen angewendet werden, ausgenommen Vorschriften für Knieleisten (siehe 5.6.2).

5.7 Steuereinrichtungen

5.7.1 WPOs müssen mit Steuereinrichtungen ausgerüstet sein, die Bewegungen der WPO nur dann zulassen, wenn sie betätigt werden. Nach dem Loslassen müssen die Steuereinrichtungen selbsttätig in die Nullstellung zurückgehen.

Nur die Vorwärtsfahr-Funktion darf eine andere Steuereinrichtung in der Betriebsart Automatik haben. Es darf nicht möglich sein, die Betriebsart Automatik unbeabsichtigt zu aktivieren. In der Betriebsart Automatik muss die Fahr-Funktion nach Betätigung des zugeordneten Stellteils starten und kann nach Lösen des Stellteils fortfahren, vorausgesetzt, dass:

- die Geschwindigkeit der Maschine automatisch auf 0,35 m/s begrenzt wird;
- die Anwesenheit des Fahrers am Fahrerplatz durch die Betätigung eines sensiblen Trittbretts, das eine Masse von mindestens 40 kg für seine Betätigung benötigt, garantiert ist oder durch eine andere Einrichtung, die die gleiche Funktion garantiert;
- für jeden vom Hersteller vorhersehbaren Bediener ein Not-Halt-Stellteil an der Arbeitsseite der Bühne angebracht ist; der Abstand zwischen den Not-Halt-Stellteilen darf 1 700 mm nicht überschreiten und 850 mm nicht unterschreiten.

Alle Steuereinrichtungen müssen so ausgeführt sein, dass ein unbeabsichtigtes Betätigen verhindert wird. Handbetätigte Steuereinrichtungen auf der Bühne müssen gegen eine unbeabsichtigt anhaltende Bedienung gesichert sein. Diese Schutzeinrichtung sollte entweder jegliche Bewegung der Arbeitsbühne in Richtung Einklemmen unterbinden oder dem Bediener ermöglichen, die Bewegung in Richtung Einklemmen zu stoppen oder umzukehren.

Fußbetätigte Steuereinrichtungen auf der Bühne müssen mit einer Schutzeinrichtung versehen sein und rutschhemmende Oberflächen aufweisen.

Steuereinrichtungen müssen so angeordnet sein, dass eine Gefährdung des Bedieners durch bewegte Teile der WPO vermieden wird.

5.7.2 An oder bei den Steuereinrichtungen müssen die Richtungen der zugehörigen Arbeitsbewegungen der WPO durch Beschriftung oder Symbole deutlich gekennzeichnet sein. Soweit dies möglich ist, müssen alle Steuereinrichtungen so angeordnet sein, dass eine sinnfällige Betätigung gegeben ist.

5.7.3 Die Steuereinrichtungen müssen sich auf der Arbeitsbühne befinden. Das schließt zusätzliche Steuereinrichtungen zum Bedienen von einer anderen Position auf der Arbeitsbühne, vom Untergestell oder von der Bodenebene nicht aus. Diese zusätzlichen Steuereinrichtungen müssen gegen unbefugte Betätigung geschützt sein und dürfen als Notsteuereinrichtungen benützt werden (siehe 5.7.8 und 5.7.9).

Die zusätzlichen Steuereinrichtungen und die Steuereinrichtungen der Bühne müssen so verriegelt sein, dass die WPO gleichzeitig nur von einem Steuerplatz aus bedient werden kann. Eine Steuerstelle muss durch Verwendung des zugeordneten Stellteils aktiviert werden, das gegen versehentliches Betätigen geschützt werden muss und das den Bediener darüber informieren muss, welche Steuerstelle gegenwärtig aktiviert ist. Das Stellteil zur Aktivierung einer Position muss 5.11 entsprechen.

Werden kabellose Steuereinrichtungen benutzt, müssen diese Anhang B (normativ) entsprechen. Die Bedienung der Hubeinrichtung und der Hubantriebsfunktionen darf nur möglich sein, wenn die kabellose Steuerung auf der Arbeitsbühne in einer speziell vom Hersteller dafür vorgesehenen Halterung positioniert worden ist.

Die Einrichtung, die erkennt, dass die kabellose Steuerung dort richtig platziert ist, darf nicht einfach außer Betrieb gesetzt werden dürfen und muss nach 5.11 ausgeführt sein.

5.7.4 WPOs müssen an jeder Steuerstelle mit Not-Halt-Einrichtungen nach EN ISO 13850:2008 ausgerüstet sein.

Bei WPOs mit Ventilen, die die gesamte Durchflussmenge steuern und bei denen die Stellteile mechanisch mit dem Steuerkolben verbunden sind (Handeingriff), sind Not-Halt-Einrichtungen nicht erforderlich.

5.7.5 Vorgesteuerte und magnetisch betätigte Steuerungsventile müssen so ausgelegt und geschaltet sein, dass sie bei Energieausfall die zugehörige Bewegung unterbrechen.

5.7.6 Beim Starten oder der Wiederherstellung der Energieversorgung nach Ausfall der Energieversorgung dürfen keine Bewegungen stattfinden, es sei denn es liegt eine bewusste Befehlsgabe des Bedieners vor.

5.7.7 WPOs müssen mit einem System (vorzugsweise eine sekundäre Energieversorgung, ersatzweise eine Handpumpe oder Notablassventile) ausgerüstet sein, um bei Ausfall der Hauptantriebsenergie (d. h. kein Kraftstoff, leere Batterie) in geeigneter Weise sicherzustellen, dass die Arbeitsbühne in eine Stellung, in der sie gefahrlos verlassen werden kann, sicher zurückgeholt werden kann (siehe 7.2.5); mögliche Hindernisse muss die Bühne dabei umfahren können.

Das System der Steuerungseinrichtungen muss von einer vom Boden und von der Arbeitsbühne aus leicht zugänglichen Stelle betätigt werden können (siehe 5.7.4).

Diese Anforderungen gelten nicht, wenn anderweitig das Verlassen oder Erreichen der Arbeitsbühne aus jeder Position möglich ist (z. B. durch fest installierte Leitern).

5.7.8 Das Übersteuern der Arbeitsbühnen Not-Halt-Einrichtung nach 5.7.5 ist nur zulässig

- bei einem nicht in Betrieb genommenen Bedienstand (z. B. Bedienstand der Abstützeinrichtung mit ausgewählter Bodenkontrolle oder Bodenkontrolle mit ausgewählter Plattform-Steuerung und umgekehrt) und/oder
- um eine auf der Arbeitsbühne eingeklemmte und/oder handlungsunfähige Bedienperson zu befreien.

Sicherheitsfunktionen dürfen übersteuert werden, um die Bedienperson zu befreien, wenn eine Sicherheitseinrichtung angesprochen hat.

Das Übersteuern der Sicherheitsfunktionen ist nur unter Benutzung eines Betriebsart-Wahlschalters zulässig, der unabhängig vom Bedienstand-Wahlschalter ist. Ein solcher Betriebsart-Wahlschalter ist eine Sicherheitseinrichtung, die durch Befehlseinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung bedient werden muss, mit jeweils einer Bewegung bei reduzierter Geschwindigkeit, und gegen unbefugte Benutzung gesichert sein muss.

Funktionen müssen zur Verfügung stehen, die gegen Missbrauch der Übersteuereinrichtung(en) schützen und die sichtbar belegen, dass die Übersteuereinrichtung benutzt oder an ihr herumhantiert worden ist. Diese Anzeige muss bestehen bleiben, bis die Funktionen in den Ursprungszustand zurückgesetzt worden sind, in dem sich die Sicherheitseinrichtung befand, bevor sie jemand benutzt oder Zugang zu ihr hatte. Das Zurücksetzen der Funktionen in den Originalzustand sollte die Benutzung von Hilfsmitteln voraussetzen (z. B. Passwort oder technisches Werkzeug).

Das Übersteuern von Not-Halt- und Sicherheitseinrichtungen darf nicht gleichzeitig möglich sein. Lediglich für die Befreiung einer eingeklemmten und/oder handlungsunfähigen Bedienerperson ist es zulässig, die Not-Halt-Einrichtung und die Lastmeseinrichtung gleichzeitig zu übersteuern. Das Übersteuern der Lastmeseinrichtung muss solche Bewegungen der Plattform zulassen, die zum Befreien der Bedienerperson ausreichend sind.

5.7.9 Eine Einrichtung muss vorgesehen werden, um sicherzustellen, dass die Geschwindigkeit der Arbeitsbühnenbewegungen auch im Notfallbetrieb auf das 1,4fache der Normalgeschwindigkeit begrenzt wird.

5.8 Elektrische Ausrüstungen

5.8.1 Elektrische Ausrüstungen von WPOs müssen die zutreffenden CENELEC-Normen, insbesondere die Anforderungen von EN 60204-1:2006, erfüllen.

5.8.2 An leicht erreichbarer Stelle muss ein Hauptschalter vorhanden sein. Es muss möglich sein, ihn in Trennstellung durch einen Schlüsselschalter oder eine vergleichbare Maßnahme zu sichern, damit kein unbeabsichtigter Betrieb erfolgen kann.

5.8.3 Leitungen müssen aus feindrähtigen Leitern bestehen, wenn Beweglichkeit notwendig ist, und sie müssen erforderlichenfalls ölbeständig sein.

5.8.4 Batterien müssen gegen Beschädigungen durch Kurzschluss, gegen mechanische Beschädigungen und gegen versehentliches Verschieben geschützt sein. Das Trennen (Isolierung) von der Batterie, d. h. Unterbrechung der Stromversorgung (z. B. beim Laden), muss auf einfache Weise und ohne Werkzeug möglich sein.

5.8.5 Falls das Eindringen von Wasser durch Gehäuse verhindert werden muss, muss die Schutzart mindestens IP 54 nach EN 60529:1991 entsprechen. Der Hersteller muss alle vorhersehbaren Einsatzbedingungen berücksichtigen (z. B. andere Flüssigkeiten als Wasser), die eine höhere Schutzart erfordern.

5.8.6 Die Maschinen müssen hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit EN ISO 14982 entsprechen. Der Hersteller der Maschinen muss bei der Auslegung, Montage und Verdrahtung von Anlagen und Unterbaugruppen die Empfehlungen des Lieferanten der Unterbaugruppen berücksichtigen.

Mögliches Fehlverhalten, das nicht durch elektromagnetische Strahlung unter Umgebungsbedingungen wie vom Hersteller berücksichtigt vorkommen darf, umfasst folgende Beispiele:

- unerwartetes Anlaufen;
- Verhinderung des Maschinen-Stopps nach bereits erteiltem Stopp-Kommando;
- Aufheben der Not-Halt-Funktion;
- Reduzierung der Fehlererkennungsfähigkeit;
- Hemmung des Betriebs von jeglichen Sicherheits- oder Verriegelungseinrichtungen;
- Überschreitung der sicheren (reduzierten) Geschwindigkeit von Maschinenteilen.

5.9 Hydraulische Systeme

5.9.1 In hydraulischen Systemen muss eine Druckbegrenzungseinrichtung (z. B. Druckbegrenzungsventil) vor dem ersten Steuerventil vorhanden sein. Werden verschiedene Höchstdrücke in einem hydraulischen System verwendet, müssen mehrere Druckbegrenzungseinrichtungen vorgesehen werden.

Die Einstellung der Druckbegrenzungseinrichtung darf nur mit Hilfe von Werkzeugen möglich sein und muss abgedichtet werden können.

5.9.2 Rohre und ihre Verbindungsteile, die dem von einer Druckbegrenzungseinrichtung vorgegebenen maximalen Druck ausgesetzt sein können, müssen mindestens dem zweifachen dieses Druckes ohne bleibende Verformung widerstehen. Falls im Normalbetrieb Bauteile höheren Drücken unterliegen können als von der Druckbegrenzungseinrichtung vorgegeben, müssen diese mindestens dem zweifachen dieses höheren Druckes ohne bleibende Verformung widerstehen; bezüglich der Versagensbedingungen siehe 5.10.1.2.

5.9.3 Der Berstdruck der Schläuche einschließlich ihrer Fittings, die dem von einer Druckbegrenzungseinrichtung zugelassenen Maximaldruck ausgesetzt sein können, darf nicht kleiner als das Dreifache dieses Druckes sein.

5.9.4 Alle Bauteile des hydraulischen Systems, mit Ausnahme der in 5.9.2, 5.9.3 und 5.10 beschriebenen, müssen mindestens für den Maximaldruck, dem sie ausgesetzt sind, einschließlich kurzzeitigen Erhöhungen der Druckeinstellung zur Durchführung der Überlastprüfung (siehe 6.1.4.3), ausgelegt sein.

5.9.5 In jedem hydraulischen Kreislauf müssen zur Prüfung des richtigen Betriebs ausreichende Anschlussmöglichkeiten für Druckmesseinrichtungen vorhanden sein.

5.9.6 Das hydraulische System muss entlüftet werden können.

5.9.7 Jeder Hydrobehälter mit Verbindung zur Atmosphäre muss ein Luftansaugfilter haben.

5.9.8 Jeder Hydrobehälter muss leicht zugängliche Einrichtungen haben, die sowohl den zulässigen Höchststand als auch den erforderlichen Mindeststand beim Verfahren der WPO in Transportanordnung angeben.

5.9.9 Jedes hydraulische System muss Einrichtungen zur Sicherstellung der Reinheit der Flüssigkeit haben, die für einen sicheren Betrieb des Systems und seiner Bauteile erforderlich ist.

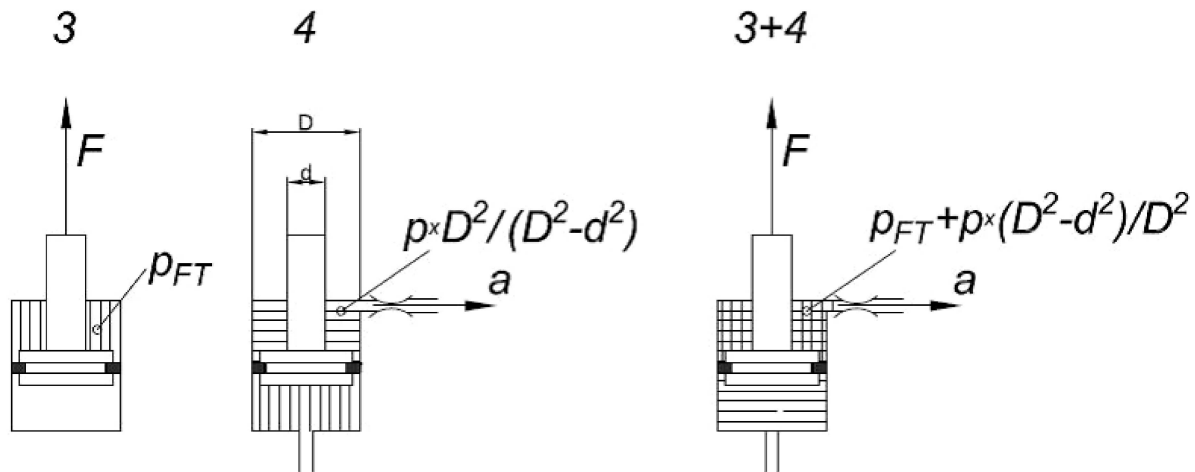
5.9.10 In hydraulischen Systemen müssen Hydrospeicher (Flüssigkeitsspeicher mit Gaspolster) vorgesehen werden, um den Flüssigkeitsdruck selbsttätig zu senken oder, um den Flüssigkeitsspeicher zwangsläufig vom System zu trennen, wenn sich das System im drucklosen Zustand befindet.

Falls es aufgrund der Auslegung erforderlich ist, den Druck des Hydrospeichers bei abgeschaltetem System zu halten, müssen vollständige Informationen für ein sicheres Arbeiten an oder in der Nähe des Hydrospeichers an einem leicht einsehbaren Ort vorhanden sein.

Die Informationen müssen die Angabe „Achtung — Unter Druck stehender Behälter“ enthalten. Dieselben Informationen müssen im Systemschaltplan des Betriebshandbuchs (siehe 7.1.1.7.a)) vorhanden sein.

Hydraulische Systeme mit Hydrospeichern (Flüssigkeitsspeicher mit Gaspolster) müssen auf dem Hydrospeicher mit einem Warnschild „Vorsicht — Druckbehälter. Druckentlastung vor Beginn der Demontage“ versehen sein.

5.9.11 Hydraulikschläuche müssen so gestaltet, gekennzeichnet oder angeordnet sein, dass ein falscher Anschluss, welcher zu einer Gefährdung führen könnte, z. B. Umkehr der Bewegungsrichtung eines Hydraulikzylinders, vermieden wird.



Legende

F Last

p Systemdruck

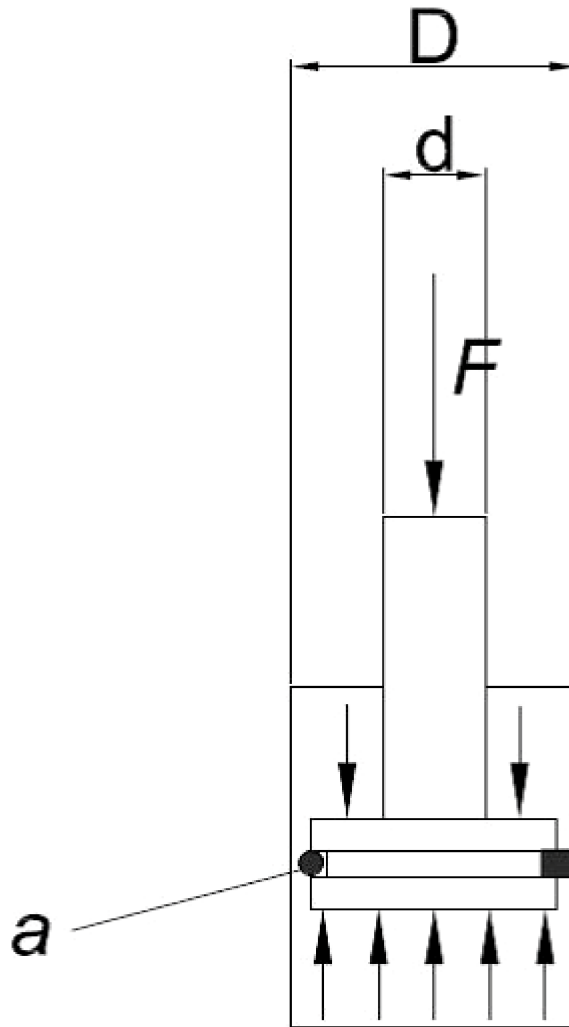
p_{FT} Betriebsdruck

a eingeschränkter Durchfluss

D Innendurchmesser des Zylinders

d Durchmesser der Kolbenstange

Bild 4 — Zylinderdrücke; Normalbetrieb (zugbeanspruchter Zylinder)



Legende

F Last

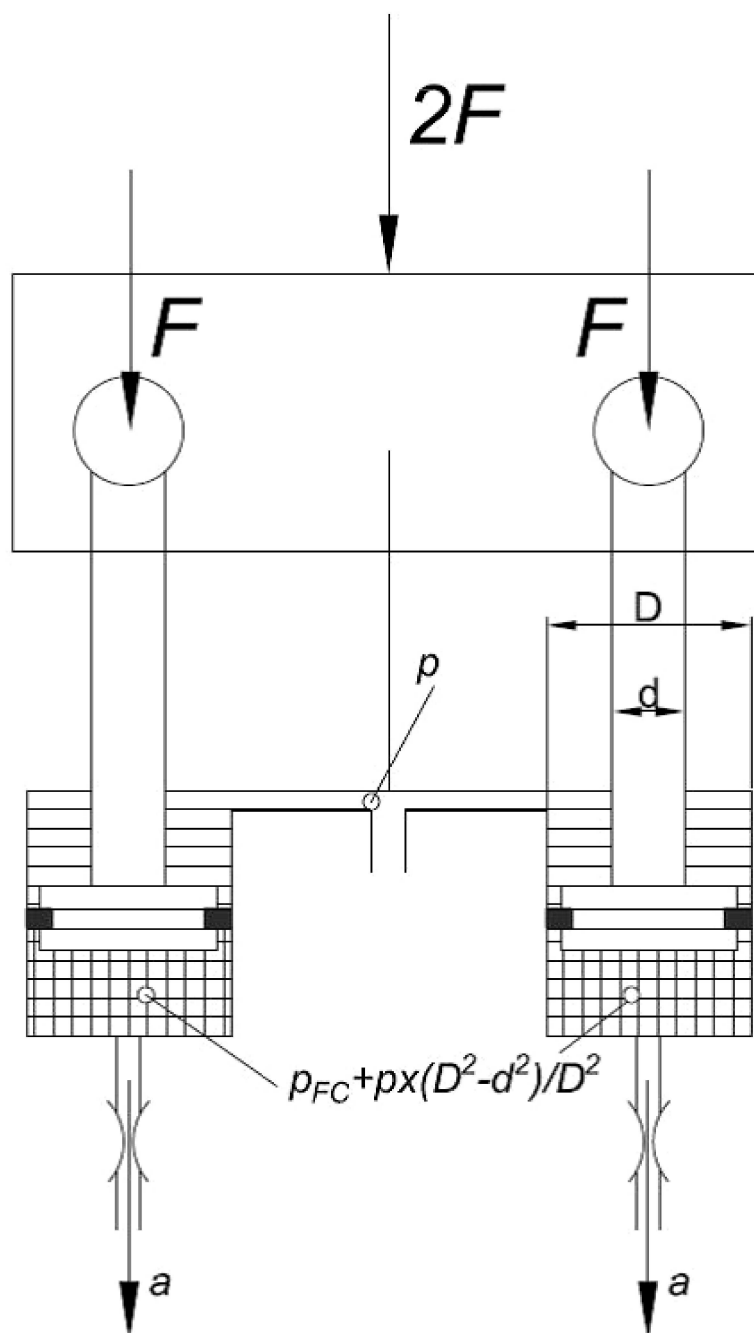
D Innendurchmesser des Zylinders

d Durchmesser der Kolbenstange

a defekte Dichtung

- Gleicher Druck auf der oberen und unteren Kolbenseite;
- Die Last wird über die Fläche $\pi d^2/4$ der Kolbenstange anstatt der Fläche $\pi D^2/4$ des Kolbens gehalten;
- Der Betriebsdruck p_{FC} steigt um das Verhältnis D^2/d^2 .

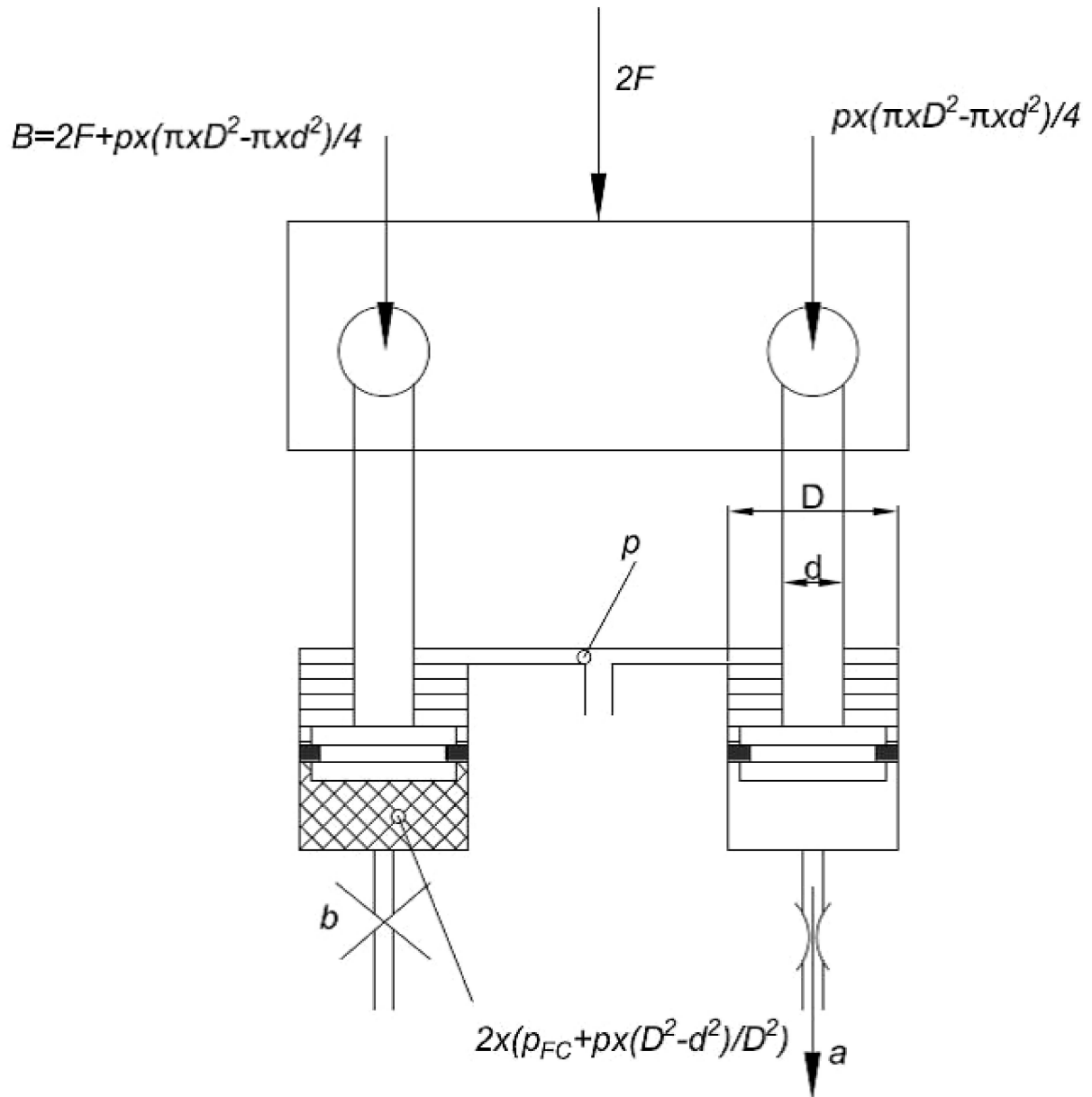
Bild 5 — Zylinderdrücke; Dichtungsleckage



Legende

- F Last
- p Systemdruck
- p_{FC} Betriebsdruck infolge Last
- a eingeschränkter Durchfluss
- D Innendurchmesser des Zylinders
- d Durchmesser der Kolbenstange

Bild 6 — Druckbeanspruchter Doppelzylinder; Normalbetrieb



Legende

B	Knicklast	a	eingeschränkter Durchfluss
F	Last	b	versperrter Strang
p	Systemdruck	D	Innendurchmesser des Zylinders
p_{FC}	Betriebsdruck infolge Last	d	Durchmesser der Kolbenstange

Bild 7 — Druckbeanspruchter Doppelzylinder; versperrter Strang

5.10.1.2.2 Konstruktive Einzelheiten

Die Auslegung von Schweißverbindungen muss nach A.5.3 erfolgen. Lasttragende Verbindungen mit Gewinde müssen mit den relevanten Normen übereinstimmen und die Berechnung der Beanspruchungen muss die aus Fertigungstoleranzen resultierenden verminderten Scherflächen und die durch hydraulischen Druck hervorgerufenen elastischen Verformungen berücksichtigen. Die Auslegung geschraubter Verbindungen, die wechselnden Zugbeanspruchungen unterliegen können, muss den Einfluss der Ermüdung berücksichtigen und unbeabsichtigtes Lösen (Abschrauben) verhindern.

5.10.1.2.3 Bedingungen, die zu Drücken über dem Einstelldruck der Druckbegrenzungseinrichtung führen

- a) Der Einfluss von Einrichtungen, die die Hubgeschwindigkeit von Zylindern auf Werte unterhalb der durch die maximale Durchflussmenge des Zylinders möglichen Geschwindigkeit vermindern und dadurch interne Druckbeanspruchungen zusätzlich zu den üblichen durch äußere Lasten hervorgerufenen Drücken verursachen. Dieser zusätzliche Druck kann mit dem Verhältnis

$$D^2/(D^2 - d^2)$$

dabei ist D der Durchmesser des Kolbens und d der Durchmesser der Kolbenstange, wenn der Zylinder unter Zugspannung steht und die Geschwindigkeitsüberwachungseinrichtung auf den Ringraum wirkt. Die Geschwindigkeitsüberwachungseinrichtung darf die Form eines teilgeöffneten/-geschlossenen Steuerventils aufweisen;

- b) der Einfluss temperaturbedingter Ausdehnung der im stillstehenden Zylinder eingeschlossenen Flüssigkeit.

(Siehe Bilder 8 bis 12)

5.10.1.3 Versagensbedingungen

5.10.1.3.1 Der normal erzeugte Druck kann um das Verhältnis D^2/d^2 bei doppelt wirkenden unter äußerer Druckbeanspruchung stehenden Zylindern infolge des an den Kolbendichtungen vorbeileckenden Öls ansteigen. Dies beeinflusst insbesondere die Beanspruchungen im Zylinderrohr und Zylinderkopf, wobei die Streckgrenze ($R_{p0,2}$) nicht überschritten werden darf. Dieses Verhältnis stellt den Mindestsicherheitsfaktor für Ventile, Schläuche und Rohrleitungen, welche sich unter Zylinderdruck befinden, falls der Druckanstieg nicht durch andere hydraulische Bauteile begrenzt wird, dar.

5.10.1.3.2 Falls mehrere Zylinder auf eine Einrichtung wirken (siehe Bild 6 und Bild 7), muss berücksichtigt werden, dass ein Zylinder blockieren kann und eine größere Belastung aufnehmen muss oder es für andere Zylinder eine größere Belastung bedeuten kann. Im Falle doppeltwirkender Zylinder schließt dies Kräfte ein, die durch entweder den (die) anderen Zylinder hervorgerufen werden oder die erforderlich sind, um den anderen Zylinder zu bewegen.

Die unter Versagensbedingungen berechneten Höchstbeanspruchungen dürfen die Streckgrenze ($R_{p0,2}$) nicht überschreiten.

5.10.2 Lasthaltende Zylinder müssen mit einer Sicherheitseinrichtung nach 5.11 ausgerüstet sein, die unbeabsichtigte Bewegungen aufgrund eines Versagens einer externen Leitung (ausgenommen die unter c) aufgeführten) verhindert. Die Einrichtung darf nur durch eine äußere oder innere Kraft, die durch temperaturbedingte Ausdehnung innerhalb des Zylinders entsteht, gelöst werden.

Die Druckeinstellungen des internen Druckbegrenzungsventils dürfen keine Bewegungen zulassen, die zu unsicheren Bedingungen führen.

Sie müssen entweder

- a) ein Teil des Zylinders; oder
- b) unmittelbar und fest am Zylinder angeflanscht; oder
- c) in der Nähe des Zylinders angeordnet und mittels starrer Rohrleitungen (so kurz wie möglich), die wie der Zylinder berechnet werden, angeschweißt oder angeflanscht sein.

Andere Arten von Verbindungen wie Schneidring-, Keilring- und Bördelverschraubungen sind zwischen Zylinder und Leitungsbruchventil nicht zulässig.

ANMERKUNG 1 Diese Anforderungen erfüllen 5.5.1.6.

ANMERKUNG 2 Schlauchbruch- oder Fallschirmventile allein erfüllen diese Anforderung nicht.

5.11 Sicherheitseinrichtungen

5.11.1 In dieser Norm muss an allen Stellen, an denen auf diesen Unterabschnitt Bezug genommen wird, die dort genannten sicherheitsbezogenen Teile von Steuerungen (SRP/CS), die die relevanten Sicherheitsfunktionen leisten, die in Tabelle 3 festgelegten Performance Levels (nach EN ISO 13849-1:2008) erfüllen.

5.11.2 Die Validierung der Sicherheitsfunktionen und Performance Levels aus 5.11.1 ist in der EN ISO 13849-2:2008 angegeben.

5.11.3 Das Umgehen der in Tabelle 2 aufgeführten Sicherheitseinrichtungen darf nur in sicherer Weise unter Anwendung einer separaten Einrichtung der gleichen oder einem höheren Performance Level möglich sein.

Tabelle 2 — Performance Level für Sicherheitseinrichtungen

Abschnitt der Norm	Erforderliches Performance Level nach EN ISO 13849-1:2008	Beschreibung der Sicherheitsfunktion
5.3.1.2	c	Überschreitung der Neigungsgrenzen verhindern
5.3.1.9	c	Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit
5.4.1.2	d	Lastmesseinrichtung
5.4.1.3.3	d	Stellungsüberwachung
5.4.3	c	Stoppen der Senkbewegung der Plattform
5.6.1	d (c, bei Master-Slave-Systemen)	Nivelliersystem
5.6.3	c	Verriegelung von Geländern
5.6.14	c	Verriegelung von auswechselbaren Arbeitsbühnen
5.7.2	b	Verriegelung von Steuereinrichtungen
5.7.4	c	Verriegelung von Steuerstellen
5.10.2	c	Bewegungen der lasthaltenden Zylinder bei Versagen der Zuleitung verhindern

Für Sicherheitseinrichtungen, die nur mechanische Teile enthalten, ist kein besonderes Performance Level erforderlich.

6 Nachweis der Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen

6.1 Prüfungen

6.1.1 Allgemeines

Um nachzuweisen, dass WPOs dieser Norm genügen, müssen Prüfungen aus Folgendem bestehen:

- a) Vorprüfung (siehe 6.1.2);
- b) Bauprüfung (siehe 6.1.3);
- c) Prüfungen (siehe 6.1.4).

Die Ergebnisse von Prüfungen müssen in einem Bericht aufgezeichnet werden, der in den technischen Dokumenten der Maschine enthalten sein muss.

Der Umfang der Prüfungen für die verschiedenen Gegebenheiten ist in 6.1.4, 6.2, 6.3, 7.1.1.5 und 7.1.1.6 beschrieben.

Für alle anderen Anforderungen sind die Nachweismaßnahmen in Tabelle 3 festgelegt.

Tabelle 3 — Liste der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen und deren Nachweis

Abschnitt/ Unterabschnitt	Prüfungen (siehe 6.1.4)	Maßnahme und/oder Bauprüfung (siehe 6.1.3)	Vorprüfung (siehe 6.1.2)	Andere (z. B. Sichtprüfung)	Anmerkungen
5.2			x		
5.3	x		x		
5.4	x	x	x	x	
5.5	x	x	x		
5.6	x	x	x		
5.7	x	x	x		
5.8			x	x	
5.9			x	x	
5.10			x	x	
5.11			x		

6.1.2 Vorprüfung

Die Vorprüfung muss nachweisen, dass die WPO in Übereinstimmung mit dieser Norm ausgelegt worden ist. Sie umfasst die Kontrolle folgender Dokumente:

- a) Zeichnungen mit den Hauptmaßen der WPO;
- b) Beschreibung der WPO einschließlich der notwendigen Informationen über ihre Leistungsfähigkeit;
- c) Angaben über die verwendeten Werkstoffe;
- d) Schaltpläne der elektrischen, hydraulischen und pneumatischen Einrichtungen;
- e) Betriebshandbuch;
- f) Berechnungen.

Die Dokumente müssen alle erforderlichen Angaben enthalten, um die Kontrolle der Berechnungen zu ermöglichen.

6.1.3 Bauprüfung

Die Bauprüfung muss nachweisen, dass

- a) die WPO in Übereinstimmung mit den kontrollierten Dokumenten hergestellt wird;
- b) die Bauteile mit den Zeichnungen übereinstimmen;
- c) die Prüfbescheinigungen über die verwendeten Arten von Seilen, Ketten sowie hydraulischer oder pneumatischer Schläuche vorliegen. Diese Bescheinigungen müssen die Mindestbruchlast oder den Berstdruck ausweisen, soweit erforderlich;
- d) die Qualität der Schweißungen von insbesondere lasttragenden Bauteilen durch die Anwendung der zutreffenden Europäischen Norm(en) sichergestellt wird;
- e) die Ausführung und der Einbau von Teilen (insbesondere Sicherheitseinrichtungen) entsprechend dieser Norm erfolgt.

6.1.4 Prüfungen

6.1.4.1 Allgemeines

Prüfungen müssen durchgeführt werden, um zu nachzuweisen, dass

- a) die WPO standfest ist;
- b) die WPO strukturell robust ist;
- c) alle Funktionen ordnungsgemäß und sicher arbeiten;
- d) Kennzeichnungen angebracht sind.

Falls nicht an anderer Stelle anderslautend vorgeschrieben, müssen alle Prüfungen in den für die WPO ungünstigsten Positionen durchgeführt werden.

Bei WPOs ohne doppelt vorhandene Steuereinrichtungen nach 5.7.4 können besondere Hilfen erforderlich sein, um diese Prüfungen sicher durchführen zu können.

6.1.4.2 Standfestigkeitsprüfung

6.1.4.2.1 Prüfung der Standfestigkeit bei Neigung zur Seite

Die Maschine muss auf einer Prüfbank platziert oder angehoben werden, um die unvoreilhafteste seitliche Neigung zu simulieren, d. h. die Längsachse der Maschine muss rechtwinklig zur Neigung oder leicht bergauf oder bergab liegen, um den unvoreilhaftesten Zustand in Abhängigkeit zur Position des Schwerpunktes zu erzeugen; auf der unvoreilhaftesten Seite (Links- oder Rechtsneigung) muss die Arbeitsbühne auf die maximale Höhe angehoben werden, die Verlängerung auf der Seite in Bergabrichtung muss vollständig ausgefahren sein, es muss die unvoreilhafteste Last, einschließlich Wind- und Handkräfte aber ausschließlich Windlasten, einwirken.

Die Maschine muss gesichert werden, um Umstürzen während der Prüfung zu vermeiden.

Die Maschine muss sich unter statischen Bedingungen bei einer Neigung von 5° als standfest erweisen, d. h. kein hangaufwärts liegendes Rad darf den Bodenkontakt verlieren.

ANMERKUNG Der Wert von 5° benötigt weitere Evaluierung.

Die Neigung muss anschließend erhöht werden, bis ein hangaufwärts liegendes Rad (oder zwei hangaufwärts liegende Räder) den Bodenkontakt verliert (verlieren). Der Wert der Neigung, in Grad, der das Anheben eines Rades (oder zweier Räder) verursacht, muss als Grenze der Neigung zur Seite angesehen werden. Der Seitengrenzwert muss durch zwei geteilt werden: das Ergebnis muss als maximale Betriebsneigung zur Seite angesehen werden. Der Mindestwert zwischen der maximalen Betriebsneigung zur Seite, in Grad, und der maximalen Betriebsneigung in Längsrichtung, in Grad, (siehe 6.4.1.5.2) muss im Betriebshandbuch angegeben werden und muss der Aktivierungsgrenze des akustischen und optischen Alarms und der automatischen Stoppfunktion entsprechen, wie in 5.3.1.2 beschrieben.

6.1.4.2.2 Prüfung der Standfestigkeit bei Neigung in Längsrichtung

Die Maschine muss auf einer Prüfbank platziert oder angehoben werden, um die unvoreilhafteste Neigung in Längsrichtung zu simulieren, d. h. die Längsachse der Maschine muss parallel zur Neigung oder leicht nach rechts oder nach links abweichen, um den unvoreilhaftesten Zustand in Abhängigkeit zur Position des Schwerpunktes zu erzeugen; in der unvoreilhaftesten Richtung (bergauf oder bergab) muss die Arbeitsbühne auf die maximale Höhe angehoben werden, die Verlängerung muss vollständig ausgefahren sein, es muss die unvoreilhafteste Last, einschließlich Wind- und Handkräfte aber ausschließlich Windlasten, einwirken.

Die Maschine muss gesichert werden, um Umstürzen während der Prüfung zu vermeiden.

Die Maschine muss sich unter statischen Bedingungen bei einer Neigung von 5° als standfest erweisen, d. h. kein hangaufwärts liegendes Rad darf den Bodenkontakt verlieren.

ANMERKUNG Der Wert von 5° benötigt weitere Evaluierung.

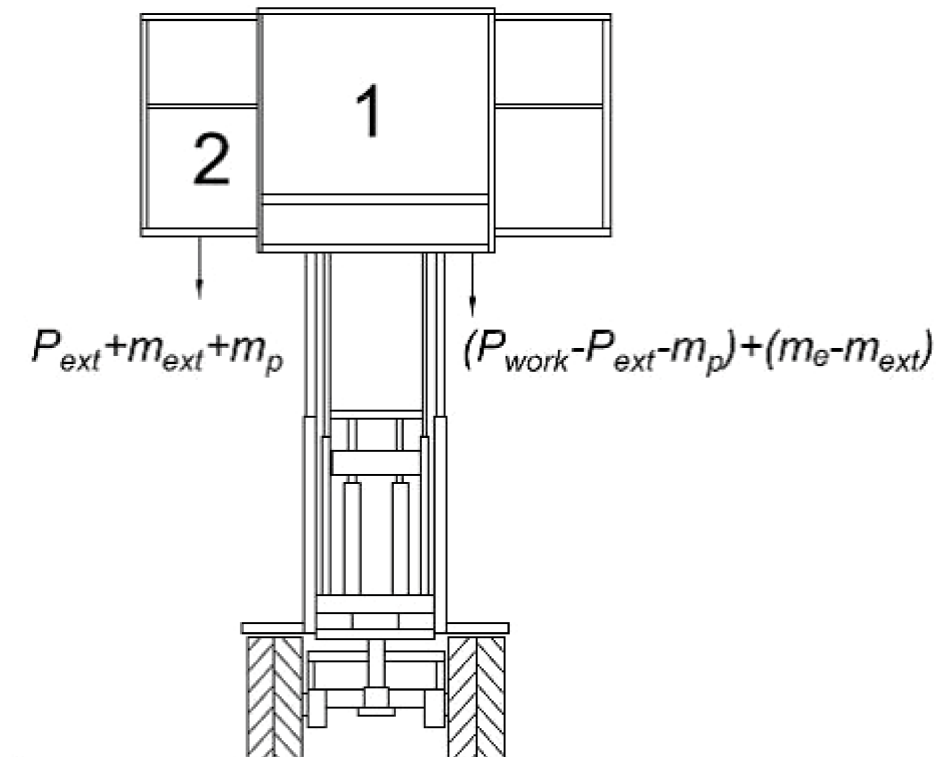
Die Neigung muss anschließend erhöht werden, bis ein hangaufwärts liegendes Rad (oder zwei hangaufwärts liegende Räder) den Bodenkontakt verliert (verlieren). Der Wert der Neigung, in Grad, der das Anheben eines Rades (oder zweier Räder) verursacht, muss als Grenze der Neigung in Längsrichtung angesehen werden. Der Grenzwert in Längsrichtung muss durch zwei geteilt werden: das Ergebnis muss als maximale Betriebsneigung in Längsrichtung angesehen werden. Der Mindestwert zwischen der maximalen Betriebsneigung zur Seite, in Grad, (siehe 6.4.1.5.1) und der maximalen Betriebsneigung in Längsrichtung, in Grad, muss im Betriebshandbuch angegeben werden und muss der Aktivierungsgrenze des akustischen und optischen Alarms und der automatischen Stoppfunktion entsprechen, wie in 5.3.1.2 beschrieben.

6.1.4.2.3 Dynamische Prüfungen an WPOs

6.1.4.2.3.1 Allgemeines

WPOs müssen einer Hindernis- und Bremsprüfung unterzogen werden, wobei die festgelegte Nennlast gleichmäßig über die Hälfte der Arbeitsbühne oder der Verlängerung verteilt werden muss, die im Einzelfall das größte Kippmoment hervorruft.

Für WPOs, die mit Bühnenverlängerung(en) ausgestattet sind, deren Nennlast sich von der der Hauptplattform unterscheidet, müssen die Prüfungen mit den nachstehenden Lasten durchgeführt werden; diese Lasten müssen dabei wie angegeben auf der Hauptplattform und der Bühnenverlängerung gleichzeitig verteilt werden.



$$P_{\text{work}} = n \times m_p$$

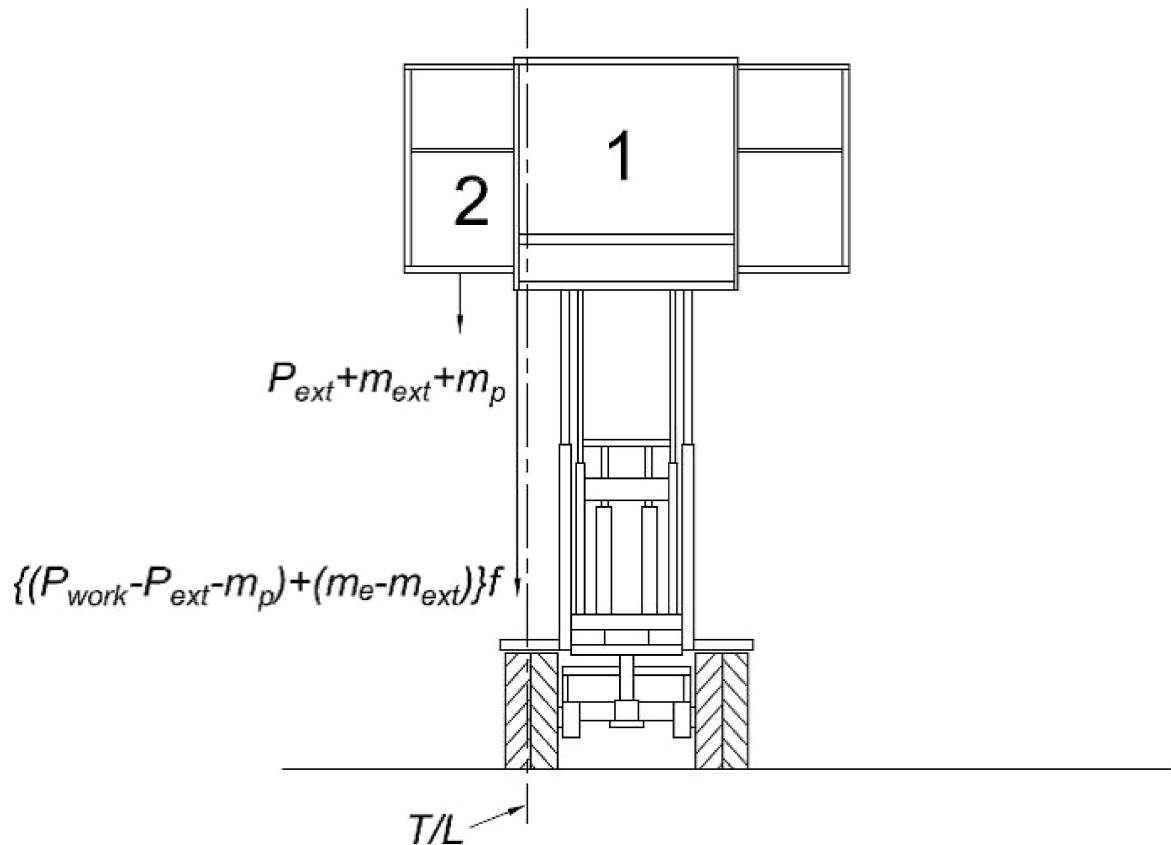
$$P_{\text{ext}} = n_{\text{ext}} \times m_p$$

Legende

- 1 Arbeitsbühne
- 2 Verlängerung (vollständig ausgefahren)
- P_{work} Nennlast von Personen auf der Arbeitsbühne
- P_{ext} Nennlast von Personen auf der Verlängerung
- m_p 100 kg Masse von Personen (siehe A.3.1)
- m_e zulässige Masse von Werkzeugen und Materialien auf der Arbeitsbühne (siehe A.3.1)
- m_{ext} zulässige Masse von Werkzeugen und Materialien auf der Verlängerung
- n zulässige Anzahl von Personen auf der Arbeitsbühne (siehe A.3.1)
- n_{ext} zulässige Anzahl von Personen auf der Verlängerung

Bild 8 — Verteilung der Lasten auf der Hauptbühne und der Verlängerung(en) bei der dynamischen Prüfung

Darüber hinaus müssen Prüfungen durchgeführt werden, bei denen nur die nachstehend festgelegten Verlängerungslasten auf die gleiche Art verteilt werden müssen. Die Lasten der Hauptbühne, die das Kippmoment vergrößern, müssen außerdem nach A.5.1 berücksichtigt werden. Nachstehend ist in Beispiel beschrieben, bei dem diese Lasten berücksichtigt werden müssen:



$$P_{work} = n \times m_p$$

$$P_{ext} = n_{ext} \times m_p$$

Legende

- 1 Arbeitsbühne
- 2 Verlängerung (vollständig ausgefahren)
- P_{work} Nennlast von Personen auf der Arbeitsbühne
- P_{ext} Nennlast von Personen auf der Verlängerung
- m_p 100 kg Masse von Personen (siehe A.3.1)
- m_e zulässige Masse von Werkzeugen und Materialien auf der Arbeitsbühne (siehe A.3.1)
- m_{ext} zulässige Masse von Werkzeugen und Materialien auf der Verlängerung
- f Anteil der Hauptbühnenlasten außerhalb der Kippkante
- T/L Kippkante
- n zulässige Anzahl von Personen auf der Arbeitsbühne (siehe A.3.1)
- n_{ext} zulässige Anzahl von Personen auf der Verlängerung

Bild 9 — Verteilung der Lasten auf der Hauptbühne und der Verlängerung mit den Anteilen der Hauptbühnenlasten außerhalb der Kippkante bei der dynamischen Prüfung

Die Prüfung muss für die durch die Auslegung bedingte ungünstigste feststehende Anordnung von Hubeinrichtung und Arbeitsplattform durchgeführt werden.

ANMERKUNG Für unterschiedliche Prüfungen ist es notwendig, verschiedene ungünstigste feststehende Anordnungen zu beurteilen.

6.1.4.2.3.2 Hindernis- und Bodenvertiefungsprüfungen

Die Prüfungen müssen in Vorwärts- und Rückwärtsfahrt, in jeder ausgefahrenen Stellung der WPO und, wenn für verschiedene Hubhöhen unterschiedliche Fahrgeschwindigkeiten zugelassen sind, mit jeder dieser Hubhöhen und der dabei maximal zulässigen Fahrgeschwindigkeit durchgeführt werden. Dabei müssen in allen Fällen die Lenkräder parallel zur Längsachse der Maschine stehen.

ANMERKUNG Für diese Prüfungen ist es, wenn erforderlich, erlaubt, die Kippfühler zu übersteuern.

Während dieser Prüfungen ist es nicht erforderlich, den Einfluss der zulässigen Windgeschwindigkeit zu simulieren.

Bei WPOs auf Raupen muss als Hindernis aus einem Kantholz mit einem 0,1 m × 0,1 m Querschnitt bestehen.

Bei einer WPO mit verriegelbarer Pendelachse muss diese am äußersten Anschlag der Achsverschränkung verriegelt werden, sodass das Verfahren mit angehobener Bühne möglich ist.

Die WPO darf während dieser Prüfungen nicht umstürzen. Die Prüfungen müssen wie folgt durchgeführt werden:

- a) Bei Hindernis-Prüfungen müssen WPOs auf ebenem Boden so gefahren werden,
 - 1) dass jedes Vorderrad oder Radspur im Wechsel senkrecht auf ein 0,1 m hohes Hindernis trifft und
 - 2) dass beide Vorderräder oder Radspuren gleichzeitig auf dasselbe Hindernis treffen.

Die Antriebsregelung muss auf Maximum gehalten werden, bis die WPO zum Stehen kommt oder beide Vorderräder oder Radspuren das Hindernis überfahren haben.

- b) Bei Bodenvertiefungsprüfungen müssen WPOs auf ebenem Boden so gefahren werden:
 - 1) dass jedes Vorderrad oder Radspur im Wechsel in eine 0,1 m tiefe Bodenvertiefung fährt; die zu prüfende Maschine muss die Bodenvertiefung senkrecht zur Bodenvertiefung anfahren und solange gefahren werden, bis beide Vorderräder oder Radspuren wieder aus der Bodenvertiefung heraus sind und
 - 2) dass beide Vorderräder oder Radspuren gleichzeitig durch die gleiche Bodenvertiefung gefahren sind.

Die Antriebsregelung muss auf Maximum gehalten werden, bis die Maschine in der Bodenvertiefung zum Stehen kommt oder beide Vorderräder oder Radspuren wieder herausgefahren sind.

- c) Bei WPOs auf Raupen müssen nacheinander folgende Prüfungen durchgeführt werden:
 - 1) Überfahren des Kantholzes mit jeder Raupe nacheinander;
 - 2) Überfahren des Kantholzes mit beiden Raupen gleichzeitig; bei Fahrzeugen mit 4 Raupen müssen zunächst die beiden Vorderraupen gleichzeitig das Kantholz überfahren und anschließend die beiden hinteren Raupen ebenfalls gleichzeitig.

6.1.4.2.3.3 Bremsprüfungen

WPOs müssen in beiden Fahrtrichtungen (vorwärts und rückwärts) so schnell, wie es die Steuerung zulässt, angehalten werden; dabei muss sich die WPO in allen Stellungen befinden, in der das Zusammenwirken von Neigung, Lasten und Kräften zu einem Minimum an Standfestigkeit führt und die Prüfung ist, sofern bei verschiedenen Hubhöhen unterschiedliche Fahrgeschwindigkeiten zugelassen sind, bei jeder dieser Höhen mit der dabei zugelassenen Höchstgeschwindigkeit durchzuführen.

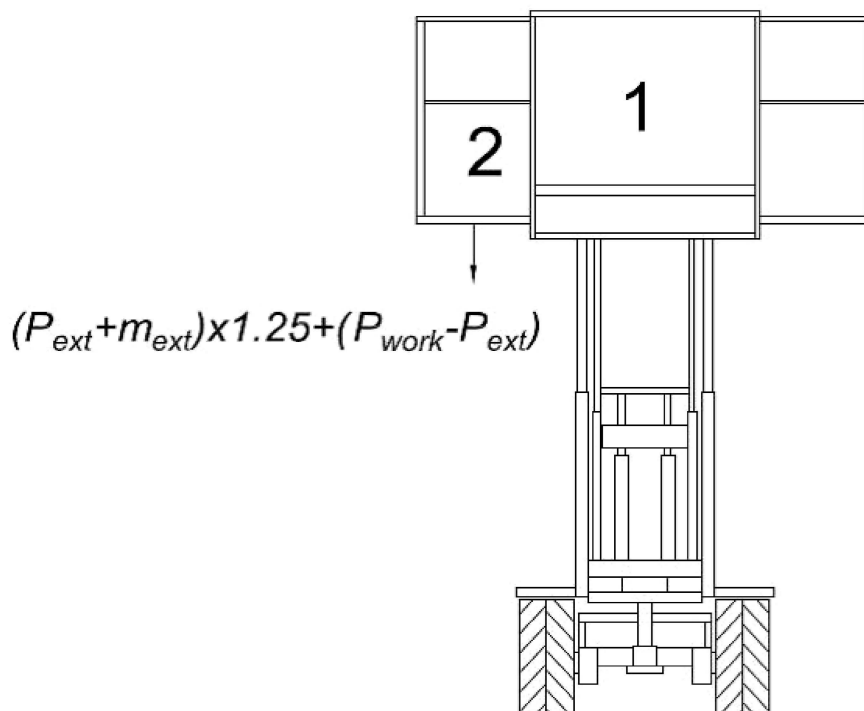
Während dieser Prüfungen ist es nicht erforderlich, den Einfluss der zulässigen Windgeschwindigkeit zu simulieren.

Die WPO darf bei den obengenannten Prüfungen nicht umstürzen, und der Bremsweg muss 5.3.1.10 entsprechen.

6.1.4.3 Überlastprüfung

Die Prüflast muss 125 % der Nennlast für kraftbetriebene WPOs und 150 % der Nennlast für handbetriebene WPOs betragen.

Für WPOs mit Bühnenverlängerung(en), die andere Nennlasten als die Hauptbühne haben, muss die Prüflast wie folgt definiert werden:



$$P_{work} = n \times m_p$$

$$P_{ext} = n_{ext} \times m_p$$

Legende

1 Hauptbühne

2 Verlängerung (vollständig ausgefahren)

P_{ext} Nennlast von Personen auf der Verlängerung

m_{ext} zulässige Masse von Werkzeugen und Materialien auf der Verlängerung

P_{work} Nennlast von Personen auf der Arbeitsbühne

n zulässige Anzahl von Personen auf der Arbeitsbühne (siehe A.3.1)

m_p 100 kg Masse von Personen (siehe A.3.1)

n_{ext} zulässige Anzahl von Personen auf der Verlängerung

Bild 10 — Stellung der Prüflast für Bühnen mit einer Bühnenverlängerung(en) bei der Überlastprüfung