

DIN EN 1493

ICS 43.180; 53.020.99

EntwurfEinsprüche bis 2020-10-21
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1493:2011-02**Fahrzeug-Hebebühnen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1493:2020**Vehicle lifts;
German and English version prEN 1493:2020Élévateurs de véhicules;
Version allemande et anglaise prEN 1493:2020**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-08-21 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nam@vdma.org möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM), 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64 oder 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 185 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Arbeitsausschuss NA 060-22-23 AA „Fahrzeughebebühnen“ im Fachbereich Fördertechnik des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Fahrzeughebebühnen sowie der Berufsgenossenschaften sind an der Erarbeitung beteiligt.

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

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

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1493:2011-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) neue Definitionen hinzugefügt;
- b) Verweisungen auf aktualisierte Normen;
- c) Neuformulierung vieler Absätze;
- d) aktualisierte Anforderungen für Hebebockanlagen;
- e) Anforderungen an die Dimensionierung von Seilen geändert;
- f) einige Anforderungen an das Verriegelungssystem der Tragarme hinzugefügt;
- g) Anforderungen hinsichtlich des Schutzes vor Leckagen in Hydrauliksystemen geklärt;
- h) zusätzliche Anforderungen für Hebebühnen für Motorräder hinzugefügt;
- i) Überlegungen zu selbstbremsenden Antrieben hinzugefügt;
- j) neue Anhänge mit Testmethoden für:
 - 1) unbeabsichtigtes Blockieren des Lastaufnahmemittels,
 - 2) Tragarme,
 - 3) Endanschlüsse von Fahrschienen,
 - 4) Gelenkarmsicherung,
 - 5) Endanschlag von Teleskoparmen.
- k) Überarbeitung des informativen Anhangs ZA bezüglich des Zusammenhangs zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG.

Titel de: Fahrzeug-Hebebühnen
Titel en: Vehicle lifts
Titel fr: Élévateurs de véhicules

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
3.1 Allgemein	8
3.2 Hebebühnenteile	9
3.3 Hebebühnenarten	12
3.4 Teile mit Sicherheitsfunktion	13
4 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen	13
4.1 Allgemeines	13
4.2 Sicherung gegen unbefugte Benutzung	13
4.3 Stellteile	13
4.3.1 Befehlseinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung	13
4.3.2 Zuordnung der Stellteile	13
4.3.3 Sinnfälligkeit	14
4.3.4 Kennzeichnung	14
4.3.5 Unbeabsichtigtes Betätigen	14
4.4 Bedienelemente	14
4.4.1 Ortsfeste Bedienelemente	14
4.4.2 Ortsveränderliche Bedienelemente	15
4.4.3 Steuern von Hebebühnen mit mehreren Hubeinheiten	15
4.4.4 Not-Halt-Einrichtung	16
4.4.5 Stopp-Einrichtung	16
4.5 Zwei Antriebssysteme	16
4.6 Geschwindigkeiten	16
4.6.1 Hub- und Senkgeschwindigkeit	16
4.7 Bemessung der Tragkonstruktion	16
4.7.1 Allgemeines	16
4.7.2 Lasten und Kräfte	17
4.7.3 Lastkombinationen	19
4.7.4 Lastverteilung	20
4.7.5 Tragmittel	25
4.7.6 Prüfung der Standsicherheit	28
4.8 Antriebssystem	28
4.8.1 Vermeidung unkontrollierter Bewegung	28
4.8.2 Halteeinrichtungen	28
4.8.3 Zusätzliche Anforderungen an mechanische Triebwerke	29
4.8.4 Zusätzliche Anforderungen an hydraulische Triebwerke	29
4.8.5 Zusätzliche Anforderungen an pneumatische Triebwerke	30
4.9 Lastaufnahmemittel	31
4.9.1 Unbeabsichtigte Bewegungen des Lastaufnahmemittels	31
4.9.2 Fahrzeug-Aufnahmeteller	31
4.9.3 Fahrzeug-Aufnahmeklötze	32
4.9.4 Gelenkarmsicherung	33
4.9.5 Abrollsicherung	34

4.10	Zusätzliche Anforderungen an Taktstände.....	34
4.11	Begrenzung des Weges des Lastaufnahmemittels	35
4.12	Unbeabsichtigtes Blockieren des Lastaufnahmemittels.....	35
4.13	Sicherung gegen Bruch mechanischer Tragmittel	36
4.14	Sicherung gegen Leckage.....	36
4.14.1	Begrenzung der Senkgeschwindigkeit	36
4.14.2	Schutz bei Undichtigkeiten	36
4.15	Zusätzliche Anforderungen für Hebebühnen mit mehreren Antrieben oder Tragmitteln.....	37
4.16	Zusätzliche Anforderungen an ortsveränderliche und fahrbare Fahrzeug-Hebebühnen.....	37
4.16.1	Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegung.....	37
4.16.2	Betriebsbremse für kraftbewegte fahrbare Fahrzeug-Hebebühnen	38
4.16.3	Einrichtungen zum Bewegen handbewegter fahrbarer Fahrzeug-Hebebühnen	38
4.16.4	Sicherung gegen Entgleisen	38
4.16.5	Kräfte	38
4.16.6	Sicht.....	38
4.17	Schutz gegen Quetschen und Scheren.....	38
4.17.1	Allgemeines	38
4.17.2	Sicherheitsabstände	38
4.17.3	Andere Sicherheitsmaßnahmen	39
4.18	Sicherheitseinrichtungen.....	40
4.18.1	Einleitung	40
4.18.2	Allgemeines	40
4.18.3	Funktion mechanischer Sicherheitseinrichtungen	40
4.18.4	Sicherheitsschalter	40
4.18.5	Federn in Sicherheitseinrichtungen.....	40
4.19	Schutz vor Schäden	40
4.19.1	Verschleißteile	40
4.19.2	Spindeln	40
4.19.3	Anordnung von Schläuchen, Rohrleitungen und elektrischen Bauteilen.....	41
4.20	Handbetriebene Fahrzeug-Hebebühnen	41
4.21	Elektrische Einrichtungen.....	41
4.21.1	Allgemeines	41
4.21.2	IP-Schutzart	41
4.21.3	Freischaltung von der Energiequelle	41
4.21.4	Batterien.....	41
4.22	Spezielle Anforderungen an Fahrzeug-Hebebühnen, wenn es zulässig ist, während der Hub- und Senkbewegung unter der Last zu stehen.....	41
4.22.1	Stellteile	41
4.22.2	Steuerplätze.....	42
4.22.3	Hub- und Senkgeschwindigkeit.....	42
4.22.4	Sicherung gegen Bruch oder Leckage von lasttragenden Bauteilen.....	42
4.22.5	Betriebsanleitung.....	42
4.23	Zusätzliche Anforderungen für Fahrzeug-Hebebühnen für Motorräder.....	42
5	Feststellungen der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen.....	43
5.1	Allgemeines	43
5.1.1	Einleitung	43
5.1.2	Vorprüfung.....	43
5.1.3	Bauprüfung.....	43
5.1.4	Visuelle Prüfung.....	44
5.1.5	Praktische Versuche.....	44
6	Benutzerinformation	45
6.1	Allgemeines	45
6.2	Beschriftung.....	45

6.3	Betriebsanleitungen	46
6.3.1	Ausführliche Betriebsanleitung	46
6.3.2	Kurzgefasste Betriebsanleitung	48
6.4	Fabrikschild	48
Anhang A (informativ) Liste der signifikanten Gefährdungen		49
Anhang B (informativ) Festigkeitsberechnung		53
B.1	Zulässige Spannungen	53
B.1.1	Allgemeines	53
B.1.2	Genormte Baustähle	53
B.1.3	Schrauben	54
B.1.4	Hochfeste Baustähle	56
B.1.5	Kombinierte Spannungen	56
B.1.6	Elastische Stabilität	56
Anhang C (informativ) Ausführungsbeispiele		58
Anhang D (informativ) Auslegung von Seiltrieben		74
Anhang E (normativ) Prüfverfahren für unbeabsichtigtes Blockieren des Lastaufnahmemittels (4.12)		75
Anhang F (normativ) Zusätzliche Anforderungen für drahtlose Steuerungen und Steuerungssysteme		76
F.1	Einleitung	76
F.2	Allgemeines	76
F.3	Grenzen	76
F.4	Stopp	76
F.5	Serieller Datenaustausch	76
F.6	Nutzung von mehr als einem Steuerpult	79
F.7	Batteriebetriebene Steuerpulte	79
F.8	Kabellose Fernsteuerungsteile	79
Anhang G (normativ) Lärm		80
Anhang H (normativ) Prüfung der Tragarme		81
H.1	Kriterien für die Durchführung eines Durchbiegungsversuchs einer Hebebühne mit Tragarmen, die das Fahrzeug am Chassis aufnimmt:	81
Anhang I (informativ) Prüfverfahren für Endbegrenzungen von Fahrschienen		83
Anhang J (normativ) Prüfverfahren für die Gelenkarmsicherung		87
Anhang K (normativ) Prüfverfahren für Endanschlüsse in Teleskoparmen		88
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG		89
Literaturhinweise		93

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1493:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 98 „Hebebühnen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird die EN 1493:2010 ersetzen.

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

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

EN 1493:2020 enthält die folgenden wesentlichen Änderungen gegenüber EN 1493:2010:

- neue Definitionen hinzugefügt;
- Verweisungen auf aktualisierte Normen;
- Neuformulierung vieler Absätze;
- aktualisierte Anforderungen für Hebebockanlagen;
- Anforderungen an die Dimensionierung von Seilen geändert;
- einige Anforderungen an das Verriegelungssystem der Tragarme hinzugefügt;
- Anforderungen hinsichtlich des Schutzes vor Leckagen in Hydrauliksystemen geklärt;
- zusätzliche Anforderungen für Hebebühnen für Motorräder hinzugefügt;
- Überlegungen zu selbstbremsenden Antrieben hinzugefügt;
- neue Anhänge mit Testmethoden für:
 - unbeabsichtigtes Blockieren des Lastaufnahmemittels,
 - Tragarme,
 - Endanschlüsse von Fahrschienen,
 - Gelenkarmsicherung,
 - Endanschlag von Teleskoparmen.

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Typ C-Norm, wie in EN ISO 12100:2010 festgelegt.

Die betreffenden Maschinen und das Ausmaß, in dem Gefährdungen, gefährliche Situationen und gefährdende Ereignisse abgedeckt werden, sind im Anwendungsbereich dieses Dokumentes angegeben. Zusätzlich sollten die Geräte hinsichtlich der Gefährdungen, die nicht durch dieses Dokument abgedeckt sind, soweit zutreffend die Anforderungen der EN ISO 12100 erfüllen.

Wenn Festlegungen in dieser Typ C-Norm von den Festlegungen in Typ A- oder B-Normen abweichen, haben die Festlegungen dieser Typ C-Norm Vorrang vor den Festlegungen der anderen Normen für Maschinen, die nach Bestimmungen dieser Typ C-Norm konstruiert und gebaut wurden.

Gegenstand dieses Dokuments ist die Festlegung von Bestimmungen, um Personen gegen das Unfallrisiko beim Betrieb von Fahrzeug-Hebebühnen zu schützen.

Bei der Erarbeitung des Dokuments wurde vorausgesetzt, dass nur befugte Personen die Fahrzeug-Hebebühnen bedienen und dass der Arbeitsbereich ausreichend beleuchtet ist.

Der Anforderung nach einer Einrichtung zur Lastkontrolle trägt dieses Dokument nicht Rechnung, da:

- Erfahrung und Stand der Technik zu der Erkenntnis führen, dass das Nichtbeachten dieser Forderung in der Vergangenheit nicht zu gefährlichen Situationen geführt hat;
- solche Einrichtungen, die einen Schutz gegen allgemeine und örtliche Überlastungen bieten, derzeit nicht in einer Form erhältlich sind, durch die alle Möglichkeiten abgedeckt sind;
- das Gewicht und die Lastverteilung der anzuhebenden Fahrzeugtypen unterschiedlich ist und es daher in der Verantwortung des Betreibers liegen würde, das Auftreten gefährlicher Situationen zu verhindern;
- Fahrzeug-Hebebühnen im Allgemeinen dafür ausgelegt sind, das maximale Fahrzeuggewicht zu tragen, wobei die üblicherweise aufgenommene Last niedriger als die Maximallast ist.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für stationäre, fahrbare und ortsveränderliche Fahrzeug-Hebebühnen, die bestimmungsgemäß nicht für das Heben von Personen, sondern zum vollständigen Anheben von Fahrzeugen vorgesehen sind, um die angehobenen Fahrzeuge zu untersuchen und an oder unter ihnen zu arbeiten. Fahrzeug-Hebebühnen können aus einer oder mehreren Hubeinheiten bestehen.

Ein Antrieb der Fahrzeug-Hebebühne durch Verbrennungsmotoren wird nicht betrachtet.

Es wird vorausgesetzt, dass der Boden, auf dem die Fahrzeug-Hebebühne benutzt wird, horizontal ist.

Dieses Dokument schließt nicht aus, dass eine Person bei Hebebühnen, die das Fahrzeug an den Rädern aufnehmen, in ein angehobenes Fahrzeug einsteigen darf, z. B. für besondere Arbeiten oder für die periodische technische Inspektion, sowie bei Fahrzeug-Hebebühnen für schienengebundene Fahrzeuge.

Dieses Dokument enthält keine Anforderungen für Gefahren, die bei Fahrzeug-Hebebühnen auftreten können, bei denen das Tragmittel gekippt werden kann.

Dieses Dokument gilt nicht für kraftbetriebene Parkeinrichtungen für Kraftfahrzeuge (siehe EN 14010). Dieses Dokument ist anwendbar für Fahrzeug-Hebebühnen, die ½ Jahr nach der Veröffentlichung als EN hergestellt wurden.

2 Normative Verweisungen

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

EN 10025-2:2019, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle*

EN 13557:2008+A2:2008, *Krane — Stellteile und Steuerstände*

EN 60204-1:2018, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2016, modifiziert)*

EN 60204-32:2008, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 32: Anforderungen für Hebezeuge (IEC 60204-32:2008)*

EN 60529:1991¹, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN 60947-5-1:2017, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2016)*

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

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

EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100:2010)*

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

¹ Gemäß den Auswirkungen von EN 60529:1991/AC:2006-12, EN 60529:1991/A1:2000, EN 60529:1991/A2:2013 und EN 60529:1991/A2:2013/AC:2019-02.

EN ISO 13849-2:2012, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 2: Validierung (ISO 13849-2:2012)*

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

ISO 16625:2013, *Krane und Winden — Wahl der Seile, Seiltrommeln und Seilrollen*

3 Begriffe

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

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1 Allgemein

3.1.1

Fahrzeug-Hebebühne

Hebeeinrichtung mit geführtem Lastaufnahmemittel zum Anheben von Landfahrzeugen wie z. B. Autos, Motorräder, Lastkraftwagen, Busse, Straßenbahnen, Schienenfahrzeuge, Flurförderzeuge und ähnliches, nachfolgend Fahrzeuge genannt, und dafür bestimmt, dass an oder unter dem angehobenen Fahrzeug gearbeitet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Führung der Lastaufnahmemittel erfolgt durch die Tragkonstruktion.

Anmerkung 2 zum Begriff: Zu den Fahrzeug-Hebebühnen im Sinne dieser Definition gehören z.B.: Ein- und Mehrsäulen-Hebebühnen, Ein- und Mehr-Stempel-Hebebühnen, Hebebockanlagen, Scheren- und Parallelogramm-Hebebühnen, Kurzhub-Hebebühnen zur Lastaufnahme an Rädern, Rahmen oder anderen festgelegten Punkte (siehe Anhang C (informativ)).

3.1.2

Norm-Fahrzeug

Theoretisches Fahrzeug, das repräsentativ für die normalen Fahrzeuge ist, mit denen eine Hebebühne betrieben werden soll, und das als Referenzfahrzeug für Strukturberechnungen der Hebebühne verwendet wird (siehe 4.7.4.2, 4.7.4.3)

3.1.3

Normale Fahrzeuge

Landfahrzeuge wie Autos, Motorräder, Lastwagen, Busse, Straßenbahnen, Lastkraftwagen und ähnliches, die üblicher Weise auf der Straße unterwegs sind

3.1.4

Spezialfahrzeuge

Fahrzeuge, die nicht unter die normalen Fahrzeugtypen fallen und für die das normative Fahrzeug nicht mehr repräsentativ ist (d. h.: Gabelstapler, Dumper, Pistenraupe, Schienenfahrzeuge, Mobilkräne, ...)

3.1.5

Spurweite

Abstand zwischen den Mittellinien der Räder einer Achse oder zwischen den Mittellinien von Radpaaren bei Doppel-Rad-Achsen

3.1.6

Radstand

Abstand zwischen den Mittelpunkten von Vorder- und Hinterachse oder vom Mittelpunkt der Räder der Vorderachse und dem Mittelpunkt zwischen dem Achspaar bei Doppel-Achs-Fahrzeugen

3.1.7

Nennlast

maximale Last, für die eine Fahrzeug-Hebebühne, bezogen auf die Norm-Fahrzeuge oder die speziellen, in 4.7.4.4 genannten Fahrzeuge, ausgelegt ist

3.1.8

Tragfähigkeit

Maximale Last, die eine einzelne unabhängige Hubeinheit, die Teil einer Hebebühne mit mehreren Hubeinheiten ist, tragen kann

3.1.9

Gefahrenbereich

Bereich unter dem Lastaufnahmemittel und unter dem angehobenen Fahrzeug

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Gefahrenbereich ist Teil des Gefährdungsbereichs nach EN ISO 12100:2010, Abschnitt 3.11

3.1.10

danebenstehende Person

andere Person als die Bedienperson, die sich in der Nähe der Hebebühne aufhält

3.1.11

Grundstellung

untere Endstellung des Lastaufnahmemittels

3.1.12

unbefugte Benutzung

Benutzung durch eine Person, die keinen Auftrag und keine Anleitung zum sicheren Bedienen der Fahrzeug-Hebebühne erhalten hat

3.1.13

befähigte Person

Person oder Organisation, die über die Kenntnisse und Fähigkeiten zur Durchführung der Arbeit oder Prüfung verfügt

3.1.14

periodische Test-Untersuchung (PTI)

periodische Verkehrstauglichkeitsprüfungen für Kraftfahrzeuge und ihre Anhänger nach den geltenden Rechtsvorschriften

3.2 Hebebühnenteile

3.2.1

Hubeinheit

Hebevorrichtung im Allgemeinen, bestehend aus einer Lastaufnahmeeinrichtung, einer Tragkonstruktion und ihrem Antriebssystem.

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Hubeinheit kann das Antriebssystem/die Steuerungen mit anderen Hubeinheiten teilen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Beispiele für Hubeinheiten sind eine Säule einer Zweisäulenhebebühne (siehe Bild C.2), eine Einheit einer Doppelscherenhebebühne (siehe Bild C.3)

3.2.2

unabhängige Hubeinheit

Eine Hubeinheit, die das Antriebssystem nicht mit anderen Hubeinheiten teilt und mit unabhängigen Steuerungen ausgestattet ist.

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Beispiel für eine unabhängige Hubeinheit ist eine einzelne Säule einer Hebebockanlage.

3.2.3

Tragkonstruktion

Teil(e) der Fahrzeug-Hebebühne, das (die) die Führung des Lastaufnahmemittels übernimmt (übernehmen), sich aber nicht bewegt (bewegen), wenn die Last angehoben/abgesenkt wird.

BEISPIEL Die Säule einer Zwei-Säulen-/Vier-Säulen-Hebebühne

3.2.4

Lastaufnahmemittel

Teil(e) der Fahrzeug-Hebebühne, das die Last entweder durch direkten Kontakt mit dem Fahrzeug oder mittels Fahrzeug-Aufnahmetellern oder Fahrzeug-Aufnahmeklötzen trägt.

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Lastaufnahmemittel ist das Teil der Struktur der Hebebühne, das sich bewegt, wenn die Last angehoben/abgesenkt wird.

BEISPIEL Fahrschienen, Plattformen, Gelenkarme oder andere mechanische Vorrichtungen zum Anheben und Tragen eines Fahrzeugs an vorgesehenen Hebepunkten.

3.2.5

Hubelement

Medium, durch das die Kraft von der Energiequelle auf das Lastaufnahmemittel übertragen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Zu den Hubelementen gehören Hydraulik- und Pneumatikzylinder, Spindel- und Tragmuttersysteme sowie alle flexiblen Verbindungen wie Stahldrahtseile und Ketten.

3.2.6

mechanisches Hubelement

Hubelement, das einem akzeptablen Verschleiß ausgesetzt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Mechanische Hubelemente sind z. B. Seile, Ketten, Tragmuttern und Getriebe. Hydraulik- und Pneumatikzylinder fallen nicht unter diese Definition

3.2.7

Gelenkarm

an einem Ende direkt oder indirekt am Tragmittel befestigtes Lastaufnahmemittel, das die Last an seinem anderen Ende aufnimmt

Anmerkung 1 zum Begriff: Gelenkarme werden üblicherweise an Zweisäulen-Hebebühnen benutzt.

3.2.8

Plattform

Horizontale Fläche oder Struktur, Teil des Lastaufnahmemittels, dazu bestimmt, beim Auffahren auf die Fahrzeug-Hebebühne und beim Herunterfahren mit dem Fahrzeug darauf zu fahren

Anmerkung 1 zum Begriff: z. B. Fahrschiene bei Scherenhebebühnen

3.2.9

Fahrzeug-Aufnahmeteller

Teil des Lastaufnahmemittels, z. B. an Zweisäulen-Hebebühnen mit Gelenkarmen, das direkten Kontakt zum Fahrzeug und eine festgelegte Stellung auf dem Lastaufnahmemittel hat

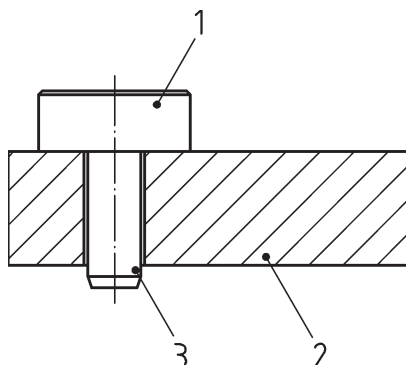
Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.2.10

Fahrzeug-Aufnahmeklotz

Fahrzeug aufnehmendes Teil, das direkten Kontakt mit dem Fahrzeug, aber keine festgelegte Stellung auf dem Lastaufnahmemittel hat und z. B. an Radfreihebern mit Plattformen benutzt wird

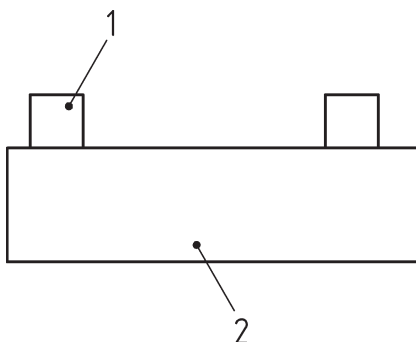
Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.



Legende

- 1 Aufnahmeteller
- 2 Lasttragendes Bauteil
- 3 Bolzen

Bild 1 — Fahrzeug-Aufnahmeteller



Legende

- 1 Fahrzeug-Aufnahmeklotz
- 2 Plattform

Bild 2 — Fahrzeug-Aufnahmeklotz

3.2.11

festе Bedienelemente

Steuereinrichtungen, die an der Hebebühne befestigt sind oder in jedem Fall bei der Installation der Hebebühne in eine vorgegebene feste Position gebracht werden (z. B.: festes Bedienpult oder an den Wänden der Werkstatt, in der die Hebebühne aufgestellt ist, angebrachte Bedienelemente)

3.2.12

ortsveränderliche Bedienelemente

Steuereinrichtungen, die nicht an der Hebebühne oder an anderer Stelle befestigt sind

3.2.13

Radfreiheber

Hubeinheit, die in Verbindung mit einer Grube oder einer Fahrzeug-Hebebühne mit Auffahrschienen verwendet wird, um das gesamte Fahrzeug anzuheben, sodass die Räder entfernt werden können

3.3 Hebebühnenarten

3.3.1

Hebebühne mit mehreren Hubeinheiten

Kombination mehrerer unabhängiger Hubeinheiten, die zusammen als eine Hebebühne wirken

3.3.2

Kurzhub-Hebebühne

Fahrzeug-Hebebühne mit einer maximalen Hubhöhe von 500 mm über Grund, die nicht für das Arbeiten unter der angehobenen Last bestimmt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Hebebühnen unterscheiden sich von Radfreihebern nach 3.2.13

3.3.3

ortsfeste Fahrzeug-Hebebühne

Fahrzeug-Hebebühne, die am Aufstellungsort dauerhaft befestigt ist

3.3.4

ortsveränderliche Fahrzeug-Hebebühne

Fahrzeug-Hebebühne, die ihre Funktion erfüllen kann, ohne dauerhaft am Boden befestigt zu sein und die transportabel ausgeführt sein kann

3.3.5

fahrbare Fahrzeug-Hebebühne

ortsveränderliche Fahrzeug-Hebebühne auf Rädern, Rollen usw., die beladen oder unbeladen von einem Ort zu einem anderen bewegt werden kann

3.3.6

handbetriebene Fahrzeug-Hebebühne

Fahrzeug-Hebebühne, bei der das Lastaufnahmemittel durch Muskelkraft angetrieben wird

3.3.7

kraftbetriebene Fahrzeug-Hebebühne

Fahrzeug-Hebebühne, bei der das Lastaufnahmemittel nicht durch Muskelkraft angetrieben wird

3.3.8

mechanisch angetriebene Fahrzeug-Hebebühne

Kraftgetriebene Hebebühne, der weder hydraulische noch pneumatische Fluidkraft verwendet

3.3.9

handbewegte, fahrbare Fahrzeug-Hebebühne

fahrbare Fahrzeug-Hebebühne, bei der die Fahrbewegung allein durch Muskelkraft erfolgt

3.3.10

kraftbewegte, fahrbare Fahrzeug-Hebebühne

Fahrbare Fahrzeug-Hebebühne, die mit einem Fahrsystem ausgestattet ist, das durch andere als direkt angewandte menschliche oder tierische Kraft betrieben wird.

3.4 Teile mit Sicherheitsfunktion

3.4.1

Fangeinrichtung

Einrichtung, die das Lastaufnahmemittel bei Versagen des Tragmittels hält

3.4.2

Wiederauffahrsicherung

Einrichtung, die ein Wiederauffahren des Lastaufnahmemittels aus der Grundstellung bei Versagen des Tragmittels verhindert

3.4.3

automatische Bremse

Bremse, die üblicherweise geschlossen ist und nur durch Fremdenergie geöffnet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie schließt selbsttätig, sobald die Stellteile losgelassen werden oder bei Unterbrechung der Energieversorgung.

3.4.4

selbstbremsendes System

System, das aufgrund seines eigenen Widerstandes die Bewegung des Lastaufnahmemittels selbsttätig bei Wegfall der Antriebskraft hält

3.4.5

Sicherheitsschalter

Schalter, der eine Sicherheitsfunktion gemäß Definition in EN ISO 12100:2010, 3.30 ausführt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die vollständige Kontaktöffnung der Öffner sollte erreicht sein, wenn das Bedienteil den Zwangsöffnungsweg mit der vom Schalterhersteller angegebenen Kraft zurückgelegt hat (siehe EN 60947-5-1:2017, K.2.1).

4 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen

4.1 Allgemeines

Fahrzeug-Hebebühnen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnitts genügen.

Zusätzlich müssen sie die Anforderungen nach EN ISO 12100:2010 erfüllen bezüglich der relevanten, aber nicht signifikanten Gefährdungen, die nicht in dieser Norm behandelt werden.

4.2 Sicherung gegen unbefugte Benutzung

Fahrzeug-Hebebühnen müssen an leicht erreichbarer Stelle eine fest eingebaute Einrichtung haben, mit der sie nach Außerbetriebnahme gegen unbefugte Benutzung gesichert werden können (siehe Anhang C (informativ)).

4.3 Stellteile

4.3.1 Befehlseinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung

Die Stellteile müssen Befehlseinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung sein. Die ausgelösten Funktionen müssen Performance Level b nach EN ISO 13849-1:2015 entsprechen. Die Stopp-Funktion muss Kategorie 0 nach EN 60204-1:2018, 9.2.2 entsprechen.

4.3.2 Zuordnung der Stellteile

Sind die Stellteile für mehr als eine Hebebühne gemeinsam angeordnet, muss die Zuordnung zu den betreffenden Hebebühnen eindeutig gekennzeichnet sein.

4.3.3 Sinnfälligkeit

Bewegungsrichtung und Anordnung von Stellteilen müssen mit der an der Hebebühne ausgelösten Bewegung übereinstimmen (siehe Anhang C (informativ)).

4.3.4 Kennzeichnung

Die Bewegungsrichtungen des Lastaufnahmemittels müssen dauerhaft gekennzeichnet sein (siehe Anhang C (informativ)). Die Kennzeichnung muss durch geeignete Symbole oder Beschriftung erfolgen und kann an den Stellteilen selbst oder unmittelbar daneben angebracht sein.

4.3.5 Unbeabsichtigtes Betätigen

Die Stellteile müssen gegen unbeabsichtigtes Betätigen gesichert sein (siehe Anhang C (informativ)).

4.4 Bedienelemente

Die Steuereinrichtungen sind so zu konstruieren und anzuordnen, dass der Bediener weder durch die Hebebühne noch durch die Last gefährdet wird und den Gefahrenbereich ständig beobachten kann, um eine Gefährdung danebenstehender Personen zu vermeiden.

Wenn es möglich ist, die Hebebühne mit mehr als einer Steuereinrichtung zu steuern, müssen Maßnahmen vorgesehen werden, die sicherstellen, dass zu jedem Zeitpunkt nur eine Steuereinrichtung Vorrang hat. Die Priorität ist durch einen Wahlschalter zu wählen, der jeweils nur eine Steuereinrichtung zur gleichen Zeit freigibt, oder, falls ein solcher Wahlschalter nicht vorhanden ist, durch automatisches Abschalten der nicht in Betrieb befindenden Steuereinrichtung, wenn die priorisierte Steuereinrichtung aktiviert ist.

4.4.1 Ortsfeste Bedienelemente

Ortsfeste Bedienelemente müssen so konstruiert und angeordnet sein, dass sie für einen stehenden Bediener leicht zu erreichen sind und sollten nicht höher als 1,8 m über Boden sein.

Wenn der Gefahrenbereich von dem Bediener an der ortsfesten Steuerung nicht vollständig eingesehen werden kann, müssen geeignete Steuerungsmaßnahmen vorgesehen werden, damit gewährleistet ist:

- dass der Gefahrenbereich von dem Bediener eingesehen werden kann oder
- dass jede danebenstehende Person während der Bewegung der Hebebühne wirksam auf das Risiko aufmerksam gemacht wird, das mit seiner Anwesenheit im Gefahrenbereich verbunden ist.

Dies muss durch geeignete Einrichtungen (wie akustische/visuelle Warnsignale, siehe Anhang C (informativ)) und nicht nur durch Warnhinweise erfolgen.

Diese Einrichtungen müssen in jedem Zustand funktionieren, in dem ein Risiko besteht.

Dies gilt sowohl für den Betrieb von Fahrzeug-Hebebühnen als auch von Hebebühnen mit mehreren Hubeinheiten.

Bei Hebebühnen, die in besonders begrenzten Bereichen (z. B. Lackierkabine) installiert sind, ist die Anwesenheit von danebenstehenden Personen potenziell vernachlässigbar (und in jedem Fall kann der Bediener immer noch sicherstellen, dass keine Risikosituationen entstehen), sodass zusätzliche Warnvorrichtungen möglicherweise nicht erforderlich sind.

Zur Quetsch- und Schergefahr siehe 4.17.

Zu weiteren Risiken siehe Anhang C (informativ).

4.4.2 Ortsveränderliche Bedienelemente

Abhängig von dem mit ihrer Benutzung verbundenen Risiko können ortsveränderliche Bedienelemente in zwei Kategorien eingeteilt werden

- a) Einrichtungen, die es dem Bediener nicht ermöglichen, sich in den Gefahrenbereich zu begeben und
- b) Einrichtungen, die es dem Bediener ermöglichen, sich in den Gefahrenbereich zu begeben.

Einrichtungen des Typs a), wie z. B. hängende ortsveränderliche Bedienelemente mit kurzem Anschlusskabel, stellen keine besonderen Anforderungen, außer denen, die für ortsfeste Bedienelemente in Betracht kommen.

Einrichtungen des Typ b), die gewöhnlich als „Fernsteuerungen“ bezeichnet werden, können in zwei Kategorien unterteilt werden, drahtlose oder drahtgebundene, aber beide sind nur zulässig, wenn die zusätzlichen Gefahren beherrscht werden (siehe Anhang C).

Die Verwendung ortsveränderlicher Bedienelemente muss die Hauptsteuerung deaktivieren, mit Ausnahme der Not-Halt-Stellteile und eventuellen Freigabeschaltern oder Zustimmungstastern.

Besondere Anforderungen an drahtlose Fernsteuerungen

- Wenn drahtlose Fernsteuerungen über den kompletten Hub aktiv sind, müssen sie Anhang F entsprechen. Alternativ können sie EN 13557:2008+A2:2008, Anhang C entsprechen. In diesem Fall muss die in unter C.3 von EN 13557:2008+A2:2008 genannte Stoppfunktion so ausgelegt sein, dass sie den Performance Level d oder höher gemäß EN ISO 13849-1:2015 erreicht.
- Es kann zu beliebiger Zeit immer nur eine drahtlose Fernbedienung mit einer Hebebühne verbunden werden. Dabei kann es sich entweder um eine feste Kombination von Fernbedienungen und Hebebühnen oder um eine programmierbare Fernbedienung handeln, die für mehrere Hebebühnen verwendet werden kann (aber zu einer Zeit immer nur für eine Hebebühne).
- In jedem Fall sollte klar sein, mit welcher Hebebühne die Fernbedienung verbunden ist, bevor die Bewegung der Hebebühne gestartet wird.
- Drahtlose Fernsteuerungen müssen individuell mit der Hebebühne, die sie steuern, gekoppelt werden.
- Der Kopplungsvorgang ist vom Bediener durchzuführen und muss so ablaufen, dass ein unbeabsichtigter Betrieb einer Hebebühne ausgeschlossen ist (siehe Anhang C).
- Die Trennung einer Fernsteuerung sollte die Aktivierung eines beliebigen Not-Halts nicht beeinträchtigen (der Notzustand sollte so lange bestehen bleiben, bis der Not-Halt zurückgesetzt wurde. Das Zurücksetzen des Not-Halt-Signals darf nur von der ortsfesten/Hauptbedienungsposition aus möglich sein).
- Um alle Erkennungsmodi für die Verbindung zwischen der drahtlosen Fernsteuerung und der Hebebühne zu identifizieren, siehe Anhang C.

4.4.3 Steuern von Hebebühnen mit mehreren Hubeinheiten

Wenn eine einzelne unabhängige Hubeinheit einer Hebebühne mit mehreren Hubeinheiten unabhängig bewegt werden soll, muss eine Auswahlsteuerung vorgesehen werden, die ermöglicht:

- a) die unabhängige Bewegung jeder unabhängigen Hubeinheit; und
- b) gemeinsame Bewegungen aller Hubeinheiten.

Andere Bewegungskombinationen der unabhängigen Hubeinheiten dürfen ebenfalls enthalten und mit einer Auswahlsteuerung auswählbar sein.

Der Betrieb der nicht ausgewählten unabhängigen Hubeinheiten muss verhindert sein

4.4.4 Not-Halt-Einrichtung

Der Hauptschalter kann als Not-Halt dienen (siehe EN 60204-1:2018, 5.3.3 und 10.7.3).

Die Stopp-Funktion muss Kategorie 0 nach EN 60204-1:2018, 9.2.2 entsprechen.

Bei Hebebühnen mit mehreren Hubeinheiten für schienengebundene Fahrzeuge muss jeder Steuerplatz mit einer Not-Halt-Einrichtung ausgerüstet sein, die die Anforderungen der EN ISO 13850:2015 erfüllt und die Bewegungen aller Hubeinheiten in den in 4.15 c) festgelegten Grenzen stoppt. Die Not-Halt-Funktion muss Performance Level d nach EN ISO 13849-1:2015 entsprechen.

ANMERKUNG Bei allen anderen Fahrzeug-Hebebühnen ist eine Not-Halt-Einrichtung nicht erforderlich, da ihre Aktivierung das Risiko nicht verringern würde (da sie die Anhaltezeit nicht verkürzen würde. Anhang 1, Abschnitt 1.2.4.3 der Maschinenrichtlinie).

4.4.5 Stopp-Einrichtung

Jede Steuerung muss eine separate Einrichtung zum Anhalten aller Bewegungen, die von ihr ausgelöst wurden, besitzen. Diese Einrichtung muss Vorrang vor den Startbefehlen haben und die Bewegungen auch im Fall eines in EN ISO 13849-2:2012 erwähnten Fehlers stillsetzen können.

ANMERKUNG Wenn eine Not-Halt-Einrichtung vorhanden ist, ist diese separate Einrichtung nicht erforderlich.

4.5 Zwei Antriebssysteme

Triebwerke, die sowohl kraft- als auch handbetrieben sind, müssen so gebaut sein, dass ein Antrieb den anderen Antrieb nicht in Bewegung setzen kann.

4.6 Geschwindigkeiten

4.6.1 Hub- und Senkgeschwindigkeit

Die Hub- und Senkgeschwindigkeit darf bei Fahrzeug-Hebebühnen für Schienenfahrzeuge (Züge, Straßenbahnen usw.) 0,015 m/s und bei Fahrzeug-Hebebühnen für andere Fahrzeuge 0,15 m/s nicht überschreiten.

4.7 Bemessung der Tragkonstruktion

4.7.1 Allgemeines

Fahrzeug-Hebebühnen müssen in Bezug auf Werkstoff, Konstruktion und Ausrüstung so ausgelegt sein, dass bei allen Betriebszuständen einschließlich der in dieser Norm aufgeführten Fehlerfälle ausreichende Sicherheit gewährleistet ist. Diese muss durch Berechnung nachgewiesen werden. Die Verwendung der Methode der zulässigen Spannungen ist erlaubt.

Die Spannung, die aus der ungünstigsten Lastverteilung herrührt, muss für jedes lasttragende Bauteil berechnet werden. Zulässige Spannungen siehe Anhang C (informativ). Die Werte von Anhang A gelten für 22 000 Lastzyklen unter Nennlast. Sofern dieser Wert überschritten wird, muss eine Ermüdungsberechnung für alle tragenden Bauteile und für die Antriebs- und Übertragungselemente durchgeführt werden. Bei außergewöhnlichen Situationen (z. B. beim Ansprechen von Sicherheitseinrichtungen (siehe 4.18.1), im Notfall oder während eines statischen Last-Tests) ist die Streckgrenze dividiert durch einen Sicherheitsfaktor von 1,1 zulässig.

Fahrzeug-Hebebühnen, bei denen Straßenfahrzeuge an den Rädern angehoben werden, müssen so ausgelegt sein, dass die Neigung der Fahrschiene in Längsrichtung beim Normalbetrieb maximal 1° beträgt.

Bei fahrgestelltragenden Fahrzeug-Hebebühnen, die mit Nennlast beladen sind, darf die Neigung der Ebene der Aufnahmevorrichtung nicht mehr als 3° gegenüber der Horizontalen betragen. Prüfverfahren siehe Anhang H.

4.7.2 Lasten und Kräfte

4.7.2.1 Hauptlasten

a) Eigenlasten

Die Massen der Hebebühnenteile erzeugen die Eigenlasten.

- 1) Lasten nicht bewegter Teile werden als statische Eigenlasten angesehen.
- 2) Lasten bewegter Teile werden als dynamische Eigenlasten angesehen.

b) Nennlast/Tragfähigkeit

Mit Ausnahme von Hebebühnen mit mehreren Hubeinheiten entspricht die Nennlast dem maximalen Gewicht des Fahrzeugs, das gehoben werden kann, und sie bezieht sich auf das Norm-Fahrzeug oder auf das Sonderfahrzeug im Falle von Hebebühnen, die in 4.7.4.4 aufgeführt sind.

Bei Hebebühnen mit mehreren Hubeinheiten, bei denen das Fahrzeug an einem einzelnen Rad oder Achse angehoben wird, und die nicht unbedingt alle gleichzeitig arbeiten (z. B. Hebebockanlagen, die an einzelnen Rädern angreifen, oder Unterflur-Stempelhebebühnen, die auf eine einzelne Achse wirken, ...), ist es aufgrund der Variabilität der Konfiguration nicht möglich, sich auf das Norm-Fahrzeug zu beziehen, sodass die „Nennlast“ durch die „Tragfähigkeit“ ersetzt wird, die sich nicht auf das gesamte Fahrzeug, sondern auf die einzelne Hubeinheit bezieht.

c) Dynamische Kräfte

Die dynamischen Kräfte werden durch Arbeitsbewegungen wie Heben, Senken und Neigen hervorgerufen. Dies muss in Betracht gezogen werden, indem die bewegten Eigenlasten und die Nennlast mit dem dynamischen Faktor $\emptyset$ multipliziert werden, der von der Nenngeschwindigkeit v in Meter durch Sekunde abhängt. Alternativ kann $\emptyset = 1,151$ gesetzt werden, da der Term $0,34 v$ höchstens 0,051 beträgt.

$$\emptyset = 1,1 + 0,34v$$

d) Handkräfte

Handkräfte werden durch die Bedienungspersonen hervorgerufen. Als Handkraft ist eine horizontal wirkende Kraft von 1 000 N in Höhe des Lastaufnahmepunktes anzunehmen.

Bei Hebebühnen für Motorräder muss diese Kraft mindestens 500 N betragen.

e) Einfluss von Zubehör

Einfluss von Zubehör zur Fahrzeug-Hebebühne, z. B. Radfreiheber, die der Hersteller für die Benutzung an der Fahrzeug-Hebebühne zulässt.

f) Einfluss der Neigung

Einfluss der zulässigen Neigung.

Handkräfte und dynamische Kräfte wirken nicht gleichzeitig und sind daher nicht zu überlagern. Handkräfte und statische Kräfte müssen überlagert werden.

4.7.2.2 Zusatzlasten — Wind in Betrieb

Ist die Fahrzeug-Hebebühne für den Einsatz im Freien bestimmt, so muss der Einfluss der Windbelastung in Richtung des Radstandes in der Festigkeitsberechnung (siehe auch 4.7.3) und in der Berechnung der Standsicherheit (siehe auch 4.7.6) berücksichtigt werden.

Der Maximaldruck von Wind in Betrieb ist 125 N/m², was einer Windgeschwindigkeit von 14 m/s (50,4 km/h) entspricht.

Die auf das Norm-Fahrzeug (siehe Tabelle 3) wirkenden Windkräfte sind Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1 — Windkräfte und stabilisierende Einflüsse

Tragfähigkeit t		Windkraft F_W kN		Stabilisierender Gewichtseinfluss kN und ausgesetzte Fläche m ²	Achslastverhältnis der Windkraft		
		in Betrieb	außer Betrieb		F_1/F_W	F_2/F_W	F_3/F_W
a)	$P \leq 2,5$	0,75	3	6	0,40	0,60	/
b)	$2,5 < P \leq 3,5$	1	4	8	0,40	0,60	/
c)	$3,5 < P \leq 7,5$	1,875	7,5	15	0,33	0,66	/
d)	$7,5 < P \leq 20$	2,25	9	18	0,33	0,66	/
e)	$20 < P \leq 30$	2,625	10,5	21	0,33	0,66	/
f)	$30 < P \leq 40$	3	12	24	0,45	0,55	/
g)	$P \leq 25$	5,25	21	42	0,25	0,30	0,45
h)	$P \leq 40$	4,875	19,5	39	0,20	0,30	0,50
i)	$40 < P \leq 52$	5,25	21	42	0,20	0,30	0,50
j)	$P \leq 40$	4,125	16,5	33	0,17	0,33	/
k)	$40 < P \leq 52$	4,875	19,5	39	0,17	0,33	/
l)	$P \leq 45$	4,875	19,5	39	0,20	0,40	0,40

4.7.2.3 Außergewöhnliche Lasten

a) Wind außer Betrieb

Ist die Fahrzeug-Hebebühne für den Einsatz im Freien bestimmt, so muss der Einfluss der Windbelastung in Richtung des Radstandes in der Festigkeitsberechnung (siehe auch 4.7.3) berücksichtigt werden.

Der Maximaldruck von Wind außer Betrieb ist 500 N/m², was einer Windgeschwindigkeit von 28 m/s entspricht.

Die auf das Norm-Fahrzeug (siehe Tabelle 3) wirkenden Windkräfte sind Tabelle 1 zu entnehmen.

Es wird vorausgesetzt, dass die Bedienungsperson das angehobene Fahrzeug immer am Ende ihrer Arbeitszeit in die bodennächste Position absenkt. Eine entsprechende Forderung muss in der Betriebsanleitung enthalten sein, wenn die Fahrzeug-Hebebühne für den Einsatz im Freien bestimmt ist.

Für die Berechnung der Standsicherheit darf ein stabilisierender Gewichtseinfluss von 1 kN je Quadratmeter dem Wind ausgesetzter Fahrzeugfläche als stabilisierendes Moment berücksichtigt werden (siehe Tabelle 1).

b) Ansprechen

- 1) der Fangeinrichtung oder
- 2) der Wiederauffahrsicherung.

c) Prüflast für

- 1) dynamische Prüfung (siehe 5.1.5.2);
- 2) statische Prüfung (siehe 5.1.5.3).

4.7.3 Lastkombinationen

Die in 4.7.2 definierten Lasten müssen wie in Tabelle 2 angeführt kombiniert und klassifiziert werden.

Tabelle 2 — Lastkombinationen

Last	Ab-schnitt	Lastkombination						
		A1	A2	B1	B2	C1	C2	C3
Hauptlasten	4.7.2.1							
Eigenlasten – statisch	a1	1	1	1	1	1	1	1
Eigenlasten – dynamisch	a2	ϕ	1	ϕ	1	1	1	1
Nennlast	b	ϕ	1	ϕ	1	1	ϕ	1
Handkräfte	d	—	1	—	1	—	—	—
Einfluss von Zubehör	e	ϕ	1	ϕ	1	1	1	1
Einfluss der Neigung	f	ϕ	1	ϕ	1	1	1	1
Zusatzlasten – Wind in Betrieb	4.7.2.2	—	—	1	1	—	—	—
Außerge- wöhnliche Lasten	4.7.2.3							
Wind außer Betrieb	a	—	—	—	—	1	—	—
Ansprechen der Fang- einrichtung	b1	—	—	—	—	—	1	—
Ansprechen der Wieder- auffahr- sicherung	b2	—	—	—	—	—	—	1

Lastkombination A1: Normalbetrieb (Heben/Senken) ohne Wind oder besondere Lasten

Lastkombination A2: Normalbetrieb (Reparaturarbeiten) ohne Wind oder besondere Lasten

Lastkombination B1: Normalbetrieb (Heben/Senken) mit Windkräften

Lastkombination B2: Normalbetrieb (Reparaturarbeiten) mit Windkräften

Lastkombination C1: Fahrzeug-Hebebühne außer Betrieb mit Windkräften

Lastkombination C2: Ansprechen der Fangeinrichtung

Lastkombination C3: Ansprechen der Wiederauffahrsicherung

ϕ : Multiplikationsfaktor nach 4.7.2.1.

4.7.4 Lastverteilung

4.7.4.1 Allgemeines

Durch die Beschränkung der Betrachtungen auf normale Fahrzeug-Hebebühnen (sowohl für Hebebühnen für Schienenfahrzeuge als auch für Sonderfahrzeuge, siehe Abschnitt 4.7.4.4) hängt die Lastverteilung, bezogen auf die Nennlast, die bei den statischen Berechnungen der Hebebühne zu berücksichtigen ist, von der Art der Hebebühne ab.

Zu diesem Zweck werden 3 Hebebühnenkategorien festgelegt:

- a) Hebebühnen, bei denen die Fahrzeuge an den Rädern aufgenommen werden, mit Ausnahme von Hebebühnen der Kategorie c (z. B.: Hebebühne mit Fahrschienen);
- b) Hebebühnen, bei denen die Fahrzeuge am Chassis aufgenommen werden (z. B.: Zweisäulen Hebebühnen);
- c) Hebebühnen mit mehreren Hubeinheiten, bei denen das Fahrzeug an einem einzelnen Rad oder Achse angehoben wird (z. B. Hebebockanlage, Unterflur-LKW-Stempelhebebühnen)

Bei Hebebühnen der Kategorien a) und b) bezieht sich die Lastverteilung auf das Norm-Fahrzeug nach den Absätzen 4.7.4.2 und 4.7.4.3.

Da es nicht möglich ist, sich bei Kategorie c), auf das Norm-Fahrzeug zu beziehen, muss auf die Tragfähigkeit der einzelnen Hubeinheit Bezug genommen werden.

Selbst wenn eine Hebebühne mit einer Überlastsicherung ausgestattet ist, darf die Nennlast nur auf der Grundlage des Norm-Fahrzeugs (und daher unter Bezugnahme auf die Absätze 4.7.4.2 und 4.7.4.3) festgelegt werden. Der Hersteller kann jedoch die Möglichkeit angeben, höhere Lasten in Abhängigkeit von unterschiedlichen Lastverteilungen zu heben, sofern diese mit den Wirkungen der Lastbegrenzungseinrichtungen vereinbar sind und bei der Dimensionierung der tragenden Teile der Hebebühne berücksichtigt werden.

Diese höheren anhebbaren Lasten sind jedoch so darzustellen, dass keine Verwechslung mit der tatsächlichen Nennlast der Hebebühne entsteht, die nur unter Bezugnahme auf das Norm-Fahrzeug festgelegt werden darf.

Die sicherheitsbezogenen Teile in der Steuerung von Überlastsicherungen müssen Pl c gemäß EN ISO 13849-1:2015 entsprechen.

4.7.4.2 Fahrzeug-Hebebühnen, bei denen Straßenfahrzeuge an den Rädern angehoben werden

Die Nennlast muss entsprechend den Abmessungen des Norm-Fahrzeuges nach Tabelle 3 verteilt sein.

Bei der Auslegung nach den in Tabelle 3 vorgegebenen Werten müssen in jedem Fall Norm-Fahrzeuge mit geringerem Gewicht als der Nennlast und mit der Nennlast betrachtet werden, um sicherzustellen, dass die ungünstigsten Lastfälle berücksichtigt sind.

Bei der Auslegung muss die Fahrzeugpositionierung auf den Plattformen in beiden Fahrtrichtungen erfolgen.

Fahrzeuglängsachse und Symmetrieachse der Radaufnahme sind identisch.

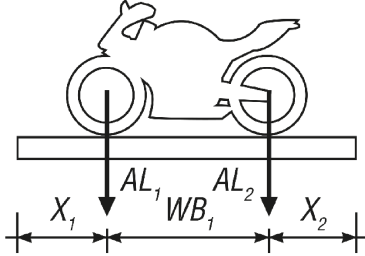
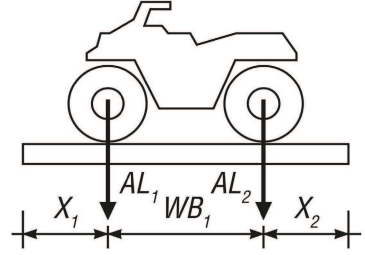
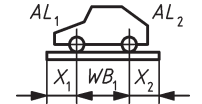
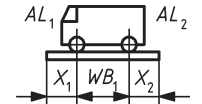
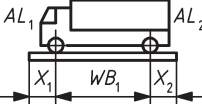
Bei allen Norm-Fahrzeugen mit mehr als zwei Achsen werden 2- oder 3-Achs-Kombinationen als eine „virtuelle“ Achse angesehen.

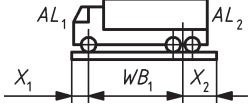
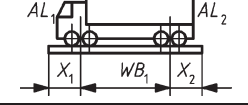
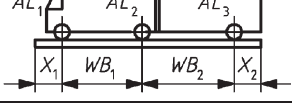
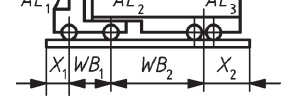
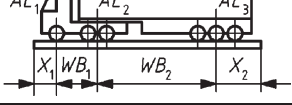
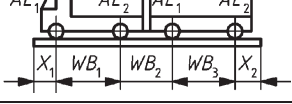
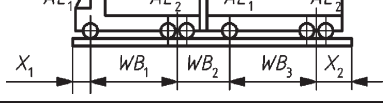
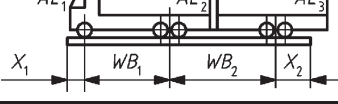
Der Mindestabstand X zwischen der am nächsten liegenden Fahrzeugachse und Ende der Plattformen hängt von der Art des Norm-Fahrzeuges ab (Abmessung, Einfach-, Doppel-, Dreifachachse) (siehe Tabelle 3).

Bei der Berechnung von Plattformen müssen die Plattenspannungen, die durch die aufgenommenen Lasten hervorgerufen werden, in Betracht gezogen werden, wobei angenommen wird, dass die Last gleichförmig auf einer quadratischen oder kreisförmigen Fläche mit einem Druck von 50 N/cm² verteilt ist. Im Falle einer virtuellen Achse muss die Kraft für die Berechnung der Plattenspannungen als gleich verteilt auf jede Achse betrachtet werden. Plattenspannungen müssen nicht berücksichtigt werden, wenn der zwischen den beiden Trägerstegen liegende Bereich des Belagbleches bei der Ermittlung des tragenden Trägerquerschnittes unberücksichtigt bleibt.

Bei der Auslegung muss das Auf- und Wegfahren des Fahrzeuges auf die Plattformen berücksichtigt werden.

Tabelle 3 — Normfahrzeuge

Lte m	Tragfähig- keit t	Fahrzeugart	Zahl der Achsen	Normfahrzeug	Spurweite m <i>WT</i>	Radstand m			Verhältnis der Achslasten			Mindestabstand m	
						<i>WB</i> ₁	<i>WB</i> ₂	<i>WB</i> ₃	<i>AL</i> ₁ / <i>P</i>	<i>AL</i> ₂ / <i>P</i>	<i>AL</i> ₃ / <i>P</i>	<i>X</i> ₁	<i>X</i> ₂
a	$P \leq 0,6$	Motorräder (2 oder 3 Räder)	2		650	1,5	—	—	0,40	0,60	—	0,3	0,03
b	$P \leq 0,6$	Quad. ATV. UTV. SSV	2		700	2	—	—	0,40	0,60	—	0,3	0,3
c	$P \leq 2,5$	Personen- kraftwagen	2		1,5	2,5	—	—	0,40	0,60	—	0,3	0,3
d	$2,5 < P \leq 3,5$	Kleintrans- porter	2		1,6	3	—	—	0,40	0,60	—	0,3	0,3
e	$3,5 < P \leq 7,5$	Kleintrans- porter	2		1,7	3	—	—	0,33	0,66	—	0,3	0,3
f	$7,5 < P \leq 20$	Lastkraft- wagen	2/3		1,8	3,5	—	—	0,33	0,66	—	0,5	0,5

Lte m	Tragfähig- keit t	Fahrzeugart	Zahl der Achsen	Normfahrzeug	Spurweite m WT	Radstand m			Verhältnis der Achslasten			Mindestabstand m	
						WB ₁	WB ₂	WB ₃	AL ₁ /P	AL ₂ /P	AL ₃ /P	X ₁	X ₂
g	$20 < P \leq 30$	Lastkraft- wagen	3		1,9	4	—	—	0,33	0,66	—	0,5	1
h	$30 < P \leq 40$	Lastkraft- wagen	4		1,9	4,5	—	—	0,45	0,55	—	1	1
i	$P \leq 25$	Gelenkbusse	3		1,8	5,5	6,5	—	0,25	0,30	0,45	0,5	0,5
j	$P \leq 40$	Zugmaschine mit Sattelauf- lieger	4		1,9	3,5	7	—	0,20	0,30	0,50	0,5	1
k	$40 < P \leq 52$	Zugmaschine mit Sattelauf- lieger	≥ 5		1,9	3,5	7	—	0,20	0,30	0,50	0,5	1,6
l	$P \leq 40$	Lastkraft- wagen mit Anhänger	4		1,9	3,5	3	3,5	0,17	0,33	—	0,5	0,5
m	$40 < P \leq 52$	Lastkraft- wagen mit Anhänger	≥ 5		1,9	4	3	4	0,17	0,33	—	0,5	1
n	$P \leq 45$	Lastkraft- wagen mit Anhänger	≥ 5		1,9	4	5	—	0,20	0,40	0,40	0,5	1

4.7.4.3 Fahrzeug-Hebebühnen, bei denen Straßenfahrzeuge am Fahrzeugrahmen angehoben werden

Die Längsmittelachsen des Belastungsrechteckes und der Fahrzeug-Hebebühne sind identisch.

Fahrzeugaufnahmeteller und ihre Spindeln müssen für eine Last bemessen sein, die mittig zwischen Außenrand und Mittelpunkt des Aufnahmetellers wirkt.

a) Nennlast $\leq 3,5$ t

Für Nennlasten $\leq 3,5$ t müssen die Lastverhältnisse zwischen vorderen und hinteren Aufnahmepunkten (in beiden Fahrtrichtungen) betragen

2 : 3 und 3 : 2 (maximale Last auf einem Aufnahmepunkt $\frac{3}{10} P$)

Bei Hebebühnen mit Chassisaufnahme muss die Nennlast auf die vier Ecken eines Rechtecks mit den Abmessungen

- 100 cm (Breite) $\times$ 140 cm (Länge), und
- 170 cm (Breite) $\times$ 140 cm (Länge)

bei der maximalen Länge der Chassisaufnahme unter den ungünstigsten Bedingungen (mit der maximalen Last auf der Ecke der Chassisaufnahme oder ihrer Verlängerung) verteilt werden.

Bei Fahrzeug-Hebebühnen mit Gelenkarmen muss die Nennlast auf die vier Ecken eines Rechtecks mit einer Breite von 100 cm verteilt werden, wobei sich die maximale Last auf dem vollständig ausgezogenen längsten Gelenkarm und der kurze Gelenkarm in der ungünstigsten Stellung befindet.

b) Nennlast $> 3,5$ t

Für Nennlasten $> 3,5$ t müssen die Lastverhältnisse zwischen vorderen und hinteren Aufnahmepunkten (in beiden Fahrtrichtungen) betragen

1 : 3 und 3 : 1 (maximale Last auf einem Aufnahmepunkt $\frac{3}{8} P$).

Bei Hebebühnen mit Chassisaufnahme muss die Nennlast auf die vier Ecken eines Rechtecks mit den Maßen

- 100 cm (Breite) $\times$ 180 cm (Länge), und
- 170 cm (Breite) $\times$ 180 cm (Länge)

bei der maximalen Länge der Chassisaufnahme unter den ungünstigsten Bedingungen (mit der maximalen Last auf der Ecke der Chassisaufnahme oder ihrer Verlängerung) verteilt werden.

Bei Fahrzeug-Hebebühnen mit Gelenkarmen muss die Nennlast auf die vier Ecken eines Rechtecks mit einer Breite von 100 cm verteilt werden, wobei sich die maximale Last auf dem vollständig ausgezogenen längsten Gelenkarm und der kurze Gelenkarm in der Stellung, die dem Längenabstand von 180 cm möglichst nahe kommt, befindet.

4.7.4.4 Fahrzeug-Hebebühnen für Spezialfahrzeuge

Für eine Fahrzeug-Hebebühne zum Anheben von Spezialfahrzeugen gilt:

- a) Die Auslegung der Hebebühne muss mit der tatsächlichen Lastverteilung des anzuhebenden Spezialfahrzeugs in Einklang stehen. Ist die Hebebühne für die Verwendung mit verschiedenen Spezialfahrzeugen vorgesehen, muss die Verteilung dem ungünstigsten Zustand entsprechen;
- b) Alle Hebebühnen müssen an gut sichtbaren Stellen mit klar verständlichen, ausreichend großen Lastverteilungsschildern versehen sein, die sich auf das Spezialfahrzeug beziehen, für das die Hebebühne vorgesehen ist.
- c) Wenn die Hebebühne auch für die Verwendung mit normalen Fahrzeugen vorgesehen ist, muss eine zweite Nennlast angegeben werden, und die Lastverteilung muss in diesem Fall den Absätzen 4.7.4.2 und 4.7.4.3 entsprechen.

Die für Spezialfahrzeuge festgelegte Nennlast darf nicht mit der Nennlast, die sich auf Standardfahrzeuge bezieht, verwechselt werden.

4.7.4.5 Kombination mit Grubenhebern/Walzenhebern oder anderen auswechselbaren Ausrüstungen

Wenn die Fahrzeug-Hebebühne in Kombination mit Grubenhebern/Walzenhebern oder anderen auswechselbaren Ausrüstungen verwendet werden soll, müssen diese besonderen Kräfte und Bedingungen bei der Konstruktion der Fahrzeug-Hebebühne zu berücksichtigen werden.

4.7.5 Tragmittel

4.7.5.1 Fangeinrichtungen und mechanische Wiederauffahrsicherungen

Beim Ansprechen von Fangeinrichtungen oder Wiederauffahrsicherungen dürfen in keinem Bauteil, welches für den Normalbetrieb benötigt wird, bleibende Verformungen auftreten.

Treten in einer Einrichtung bleibende Verformungen auf, sind in der Betriebsanleitung genaue Anweisungen zu geben, welche Maßnahmen ergriffen werden müssen (z. B. Ersetzen des Teiles, Entfernen von Kerben).

4.7.5.2 Seiltriebe

Stahldrahtseile in Seiltrieben müssen aus mindestens 114 Einzeldrähten bestehen. Die Nenn-Zugfestigkeit jedes Drahtes muss mindestens $1\,570\text{ N/mm}^2$ betragen und darf $1\,960\text{ N/mm}^2$ nicht überschreiten.

Die Festigkeit der Endverbindungen muss mindestens 80 % der Festigkeit des Seiles betragen.

Als Seilendverbindungen sind zu verwenden:

- Spleiße;
- Aluminiumpresshülsen;
- nicht alternde Stahlpresshülsen;
- Keilendklemmen.

Die Mindestbruchkraft der Drahtseile muss durch eine Bescheinigung nachgewiesen sein.

Die Klassifizierung von Seiltriebwerken muss nach der Gesamtdauer der Volllastspiele, für die die Hebebühne ausgelegt ist, nach dem vertikalen Abstand und der vertikalen Nenngeschwindigkeit berechnet werden:

$$T_f = t_{av} \cdot C_f$$

Dabei ist

C_f ist die Bemessungszahl der Volllastzyklen;

- $t_{av} = \frac{\Delta H}{v_{avr}} + \frac{\Delta H}{v_{avl}}$ ist die durchschnittliche Dauer eines Zyklus;
- ΔH ist der vertikale Hub;
- v_{avr} ist die durchschnittliche Hubgeschwindigkeit in m/min;
- v_{avl} ist die durchschnittliche Absenkgeschwindigkeit in m/min;

Die M-Klasse des Seilantriebsmechanismus wird dann durch Abgleich der berechneten Gesamtdauer der Volllastspiele der Hebebühne mit dem nächstliegenden (höheren) Nennwert von T_f in Tabelle 4 ermittelt.

Tabelle 4 — Gesamtgebrauchsdauer T_f für Volllastzyklen

M-Klasse	Gesamtdauer der Volllastspiele der Hebebühne T_f h
M1	100
M2	200
M3	400
M4	800
M5	1 600
M6	3 200
M7	6 400
M8	12 500

Seiltriebe, einschließlich Trommel- und Scheibendurchmesser, müssen nach ISO 16625:2013 unter Verwendung der für den Seiltriebsmechanismus berechneten Klassifizierung des Mechanismus berechnet werden.

Das Lastkollektiv der Seilsynchronisationsmechanismen, Kps, muss nach ISO 4301-1:2016 berechnet werden.

Sofern vom Konstrukteur nicht anders berechnet, muss das Lastkollektiv der Seilsynchronisationsmechanismen eine seitliche Unwucht von einem Viertel (1/4) der nominalen Hubkapazität berücksichtigen, die bei 15% der erwarteten Lastwechsel aufgebracht wird.

Die Klassifizierung von Seilsynchronisiermechanismen muss nach der lastkollektivgewichteten Dauer der Synchronisierungszyklen, für die die Hebebühne ausgelegt ist, nach dem vertikalen Abstand und der vertikalen Nenngeschwindigkeit berechnet werden:

$$T_{fs} = t_{av} \cdot C_f \cdot K_{ps}$$

Die M-Klasse des Seilsynchronisationsmechanismus wird dann durch Anpassung der lastkollektivgewichteten Dauer der Synchronisierungszyklen, für die die Hebebühne ausgelegt ist, an den nächstliegenden (höheren) Nennwert von T_f in Tabelle 4 bestimmt.

Die für die Synchronisierung verwendeten Drahtseile und ihre Trommel- und Scheibendurchmesser müssen nach ISO 16625:2013 unter Verwendung der für die Seilsynchronisationsmechanismen berechneten Klassifizierung des Mechanismus berechnet werden.

4.7.5.3 Kettentriebe

Die Mindestbruchkraft muss bei Stahlketten mindestens das 4fache der maximal möglichen statischen Kraft mit der Nennlast in der ungünstigsten Stellung betragen. Die Mindestbruchkraft muss durch Herstellerbescheinigung nachgewiesen sein.

Kettenräder und Antriebsritzel mit unterschrittenen Zähnen dürfen nicht verwendet werden.

Die Festigkeit der Endverbindungen muss mindestens 80 % der Festigkeit der Kette betragen.

4.7.5.4 Hydraulische und pneumatische Antriebe

Hydraulik- und Pneumatik-Zylinder, Rohrleitungen und ihre Verbindungen, die dem vom Druckbegrenzungsventil vorgegebenen maximalen Druck ausgesetzt sein können, müssen mindestens:

- in hydraulischen Triebwerken dem 2fachen dieses Druckes,
- in pneumatischen Triebwerken dem 3fachen dieses Druckes

ohne bleibende Verformung widerstehen.

Schläuche, Luftkissen und Balge müssen so bemessen sein, dass sie einem Druck in Höhe von mindestens dem 3fachen eingestellten Druck des Druckbegrenzungsventils widerstehen.

4.7.5.5 Spindelantriebe

Der Spindeltrieb muss so ausgeführt sein, dass eine Trennung des Lastaufnahmemittels vom Hubelement bei der normalen Verwendung verhindert ist.

Jede Spindel muss eine Tragmutter und eine unbelastete Sicherheitsmutter oder eine andere ständig wirkende Sicherheitseinrichtung besitzen. Die Sicherheitsmutter darf nur belastet werden, wenn die Tragmutter versagt.

Spindelantriebe mit Kugelumlaufmuttern dürfen anstelle der Sicherheitsmuttern mit einer Fangeinrichtung nach 4.13 versehen sein.

Spindeln müssen an beiden Enden Einrichtungen besitzen, die verhindern, dass Trag- und Sicherheitsmuttern das Spindelgewinde verlassen können.

Die Spindel muss eine höhere Verschleißfestigkeit als die Tragmutter haben. Für Antriebe mit Kugelumlaufmuttern gelten andere Kriterien für das verwendete Material.

Tragmuttern müssen eine Lebensdauer aufweisen, die für den Werkstatteinsatz geeignet ist und den Marktanforderungen entspricht. Sicherheitsmuttern müssen gemäß Lastkombination C2 in Tabelle 2 berechnet werden.

4.7.5.6 Mechanische Verbindung mehrerer Hubeinheiten

Wenn eine mechanische Synchronisiereinrichtung (Drehstab, Synchronisierseil usw.) zur Höhenregelung der Lastaufnahmemittel verschiedener Hubeinheiten verwendet, so muss diese Einrichtung, einschließlich aller mechanischen Einrichtungen, sicher bleiben können und keine Gefährdung verursachen, wenn sie den größten Lastunterschieden ausgesetzt ist, die zwischen den Lastaufnahmemitteln möglich sind oder sein werden, einschließlich des Versagens eines Hubelements.

4.7.6 Prüfung der Standsicherheit

Hebebühnen, die nicht am Boden befestigt sind, werden als standsicher angesehen, wenn die Standmomente M_s größer als die mit einem Sicherheitsfaktor multiplizierten Kippmomente M_t sind. Wirkt das Fahrzeuggewicht stabilisierend, darf eine stabilisierende Kraft in der Berechnung berücksichtigt werden. Der stabilisierende Gewichtseinfluss jeder Art von Norm-Fahrzeug ist in Tabelle 1 dargestellt. Alle in 4.7.3 aufgeführten Lastkombinationen müssen untersucht werden, wobei die Kräfte in der ungünstigsten Richtung wirken. Die folgenden Bedingungen sind zu erfüllen.

— Fall A: $1,3 \times M_t \leq M_s$

— Fall B: $1,2 \times M_t \leq M_s$

— Fall C: $1,1 \times M_t \leq M_s$

ANMERKUNG Dieselben Bedingungen gelten bei der Verwendung von Dübeln, um die Fahrzeug-Hebebühne im Boden zu befestigen.

4.8 Antriebssystem

4.8.1 Vermeidung unkontrollierter Bewegung

Fahrzeug-Hebebühnen müssen mit einer selbsttätig wirkenden Einrichtung versehen sein, die unbeabsichtigte Bewegungen des Lastaufnahmemittels verhindert und spätestens nach den ersten 500 mm vertikaler Hubbewegung aus der Grundstellung des Lastaufnahmemittels wirksam ist (siehe Anhang C (informativ)).

Fahrzeug-Hebebühnen, die für die Benutzung über Gruben oder als Radfreiheber gebaut sind, müssen diese Forderung über die gesamte Hubhöhe erfüllen.

Im Versagensfall dürfen unbeabsichtigte Bewegungen möglich sein, wenn sie bei langsamer Geschwindigkeit ($v < 10$ mm/s) auftreten und durch geeignete Sicherheitseinrichtungen begrenzt sind (siehe 4.13, 4.14, 4.15).

Kurzhub-Hebebühnen fallen nicht unter diese Anforderung (siehe Anhang C (informativ)).

4.8.2 Halteeinrichtungen

Bei Hebebühnen, die dafür bestimmt sind, dass Personen bei stillstehender Hebebühne unter der angehobenen Last oder unter dem Lastaufnahmemittel stehen, müssen die Tragmittel, die diese Lastaufnahmemittel tragen, oder die Lastaufnahmemittel selbst, eine selbsttätig wirkende Einrichtung besitzen, die sie durch Formschluss in ihrer Ruhestellung hält (siehe Anhang C (informativ)).

4.8.3 Zusätzliche Anforderungen an mechanische Triebwerke

4.8.3.1 Ablaufsicherung

Rollen und Räder für Seile und Ketten müssen mit einer Ablaufsicherung versehen sein. Diese muss so gestaltet und angebracht sein, dass das Seil oder die Kette nicht zwischen der Ablaufsicherung und der Rolle oder dem Rad eingeklemmt werden kann.

4.8.3.2 Sicherung an Auflaufstellen

Seil- und Kettenauflaufstellen müssen durch trennende Schutzeinrichtungen gegen unbeabsichtigtes Hineingreifen gesichert sein.

Wenn vorgesehen ist (z. B. Wartung), dass das ortsfeste Geländer regelmäßig abgenommen werden muss, müssen die Befestigungen entweder mit den Schutzeinrichtungen oder der Fahrzeug-Hebebühne verbunden bleiben.

4.8.3.3 Spannungsregulierung

Wirken zwei oder mehr Seile oder eine Ketten an einem Punkt, muss die Spannung in jedem dieser Elemente einstellbar sein.

4.8.4 Zusätzliche Anforderungen an hydraulische Triebwerke

4.8.4.1 Allgemeines

Die Anforderungen der ISO 4413:2010 müssen erfüllt sein.

4.8.4.2 Druckbegrenzungsventil

Im Hydrauliksystem muss ein Druckbegrenzungsventil vorhanden sein. Sofern in verschiedenen Kreisen des Hydrauliksystems unterschiedliche Maximaldrücke vorhanden sind, muss für jeden dieser Kreise ein Druckbegrenzungsventil vorhanden sein. Das Druckbegrenzungsventil muss das erste Ventil eines Kreises sein. Die Einstellung des Druckbegrenzungsventils darf nur mit Werkzeugen möglich sein und muss gegen unerlaubtes Verstellen gesichert sein.

Druckbegrenzungsventile müssen so eingestellt sein, dass sie spätestens bei einem Druck, der 10 % über dem höchsten Druck liegt, der bei Bewegungen unter Nennlast erreicht wird, arbeiten.

4.8.4.3 Entlüftung

Das Hydrauliksystem muss entlüftet werden können.

4.8.4.4 Anschluss für Manometer

In jedem Hydrauliksystem ist eine Anschlussmöglichkeit für ein Manometer an einer zugänglichen Stelle vorzusehen.

4.8.4.5 Filter

In jedem Hydrauliksystem muss eine Einrichtung vorhanden sein, die die Hydraulikflüssigkeit filtert. Im Vorratsbehälter muss eine Einrichtung vorhanden sein, die die nachströmende Luft filtert.

4.8.4.6 Kontrolle des Standes der Hydraulikflüssigkeit

Vorratsbehälter müssen eine Einrichtung besitzen, die den jeweiligen Stand der Hydraulikflüssigkeit und den minimal zulässigen Stand der Hydraulikflüssigkeit anzeigt.

4.8.4.7 Größe des Vorratsbehälters

Vorratsbehälter müssen so dimensioniert sein, dass sie mindestens 10 % mehr als das verdrängte Volumen der Hydraulikflüssigkeit des zugeordneten Hubelements aufnehmen können.

4.8.4.8 Gaspolster im Vorratsbehälter

Sofern ein Gaspolster im Vorratsbehälter den notwendigen Druck für das hydraulische Triebwerk erzeugt, muss die Bewegung automatisch unterbrochen werden, sobald im Vorratsbehälter der niedrigste zulässige Flüssigkeitsstand erreicht ist.

4.8.5 Zusätzliche Anforderungen an pneumatische Triebwerke

4.8.5.1 Einleitung

Die Anforderungen der ISO 4414:2010 müssen erfüllt sein.

4.8.5.2 Allgemeines

Sofern die vertikale Hubbewegung des Lastaufnahmemittels 500 mm übersteigt, muss die Fahrzeug-Hebebühne eine selbsttätig wirkende, mechanisch verriegelnde Fangeinrichtung besitzen. Dies ist erforderlich, um eine Gefährdung durch unbeabsichtigte Bewegungen des Lastaufnahmemittels zu verhindern (siehe Anhang C (informativ)). Fahrzeug-Hebebühnen, die für die Benutzung über Gruben oder als Radfreiheber gebaut sind, müssen diese Forderung über die gesamte Hubhöhe erfüllen.

4.8.5.3 Druckbegrenzungsventil und Rückschlagventil

Im Pneumatiksystem muss ein Druckbegrenzungsventil vorhanden sein.

Sofern in verschiedenen Kreisen des Pneumatiksystems unterschiedliche Maximaldrücke vorhanden sind, muss für jeden dieser Kreise ein Druckbegrenzungsventil vorhanden sein. Das Druckbegrenzungsventil muss das erste Ventil eines Kreises sein. Die Einstellung des Druckbegrenzungsventils darf nur mit Werkzeugen möglich sein und muss gegen unerlaubtes Verstellen gesichert sein.

Ein Rückschlagventil muss zwischen dem Druckbegrenzungsventil und dem Zylinder angebracht sein.

4.8.5.4 Druckminderung

Sofern der vom Druckerzeuger gelieferte Druck höher ist als der eingestellte Druck des Druckbegrenzungsventils, muss eine Einrichtung eingebaut werden, die den Druck selbsttätig vermindert (siehe Anhang C (informativ)).

4.8.5.5 Arbeiten mit Hitzeentwicklung

Pneumatische Hebebühnen mit Luftkissen und Balgen als Tragmittel, die bei Arbeiten mit Hitzeentwicklung (Schweißen, Schleifen usw.) eingesetzt werden, müssen gegen daraus resultierende Beschädigungen geschützt sein, z. B. durch Verkleiden des Balgens.

4.8.5.6 Einsatz bei niedrigen Umgebungstemperaturen

Fahrzeug-Hebebühnen, die bei Temperaturen unter +10 °C eingesetzt werden, müssen so gestaltet sein, dass Eisbildung im Pneumatik-System und in pneumatisch betätigten Fangeinrichtungen verhindert ist, z. B. durch die Zufuhr von Alkohol.

4.8.5.7 Feuchtigkeitsverminderung

Das Pneumatik-System muss mit einer Einrichtung zur Feuchtigkeitsverminderung ausgerüstet sein.

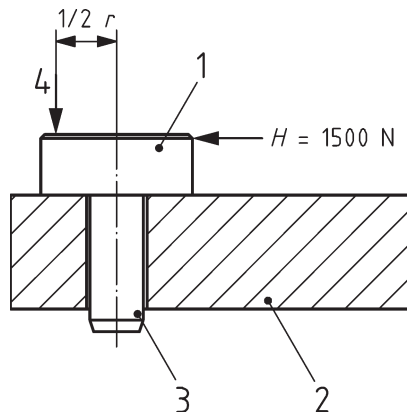
4.9 Lastaufnahmemittel

4.9.1 Unbeabsichtigte Bewegungen des Lastaufnahmemittels

Lastaufnahmemittel müssen so gebaut sein, dass sie nicht pendeln und sich nicht unbeabsichtigt neigen, drehen oder verschieben können.

4.9.2 Fahrzeug-Aufnahmeteller

Fahrzeug-Aufnahmeteller und aufsetzbare Höhenverstellteile müssen so mit dem Grundteil verbunden sein, dass bei Belastung der Hebebühne mit Nennlast ein Umkippen unter Einwirkung einer horizontalen Kraft von $H = 1\,500\text{ N}$ in der ungünstigsten Stellung verhindert ist. Für den Schwerpunkt der vertikalen Last muss angenommen werden, dass er bei 50 % Exzentrizität auf den Fahrzeug-Aufnahmeteller einwirkt, wobei der Aufnahmeteller in seine höchste Stellung gebracht ist (siehe Bild 3 bis 5). Für jeden Fahrzeugaufnahmepunkt darf nur ein zusätzliches Höhenverstellteil benutzt werden.

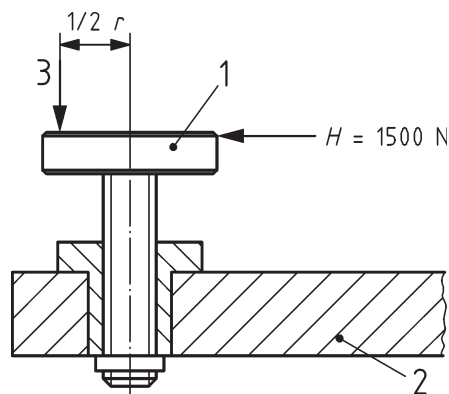


Legende

- 1 Aufnahmeteller
- 2 Lasttragendes Bauteil
- 3 Bolzen
- 4 Vertikale Last
- H Horizontale Kraft
- r Radius des Fahrzeug-Aufnahmetellers

Bild 3 — Einsteckbarer Fahrzeug-Aufnahmeteller

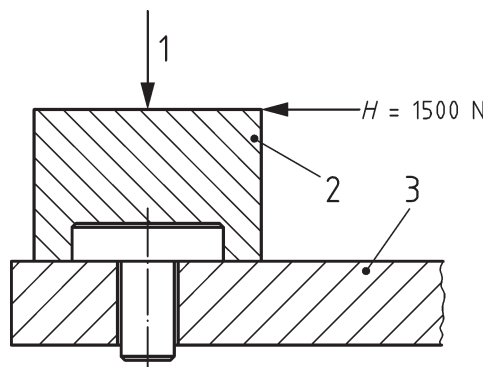
Höhenverstellbare Aufnahmeteller mit Gewindespindeln müssen selbsthemmend und mit einer Sicherung versehen sein, die ein Herausrauben des Aufnahmetellers aus dem ihn tragenden Bauteil verhindert (siehe Bild 4).



Legende

- 1 Aufnahmeteller
- 2 Lasttragendes Bauteil
- 3 Bolzen
- H Horizontale Kraft
- r Radius des Fahrzeug-Aufnahmetellers

Bild 4 — Höhenverstellbarer Fahrzeug-Aufnahmeteller



Legende

- 1 1/3 der Nennlast
- 2 Höhenverstellteil
- 3 Lasttragendes Bauteil
- H Horizontale Kraft

Bild 5 — Aufsetzbares Höhenverstellteil

4.9.3 Fahrzeug-Aufnahmeklötze

Bei Verwendung von Fahrzeug-Aufnahmeklötzen auf dem Lastaufnahmemittel von Fahrzeug-Hebebühnen ist Folgendes zu beachten:

- a) Es muss verhindert sein, dass sich Fahrzeug-Aufnahmeklötze verschieben können, z. B. durch eine formschlüssig gestaltete oder entsprechend raue Verbindungsfläche zwischen Lastaufnahmemittel der Fahrzeug-Hebebühnen und Fahrzeug-Aufnahmeklotz. Diese Verbindung muss einer horizontal wirkenden Kraft in Höhe von $H = 1\,500\text{ N}$ in der ungünstigsten Stellung und im ungünstigsten Zustand (z. B. Öl zwischen Aufnahmeklotz und lasttragendem Bauteil) widerstehen können, ohne dass sich der Fahrzeug-Aufnahmeklotz bewegen kann, wenn die Hebebühne mit 1/3 der Nennlast beladen ist.

- b) Fahrzeug-Aufnahmeklötze sind konisch oder kubisch zu gestalten, um eine sichere und eindeutige Verwendung sicherzustellen. Das maximale Verhältnis zwischen Höhe des Fahrzeugaufnahmeklotzes und Durchmesser des größten, in die Grundfläche des Fahrzeugaufnahmeklotzes einschreibbaren Kreises darf 1 : 1 nichtübersteigen.

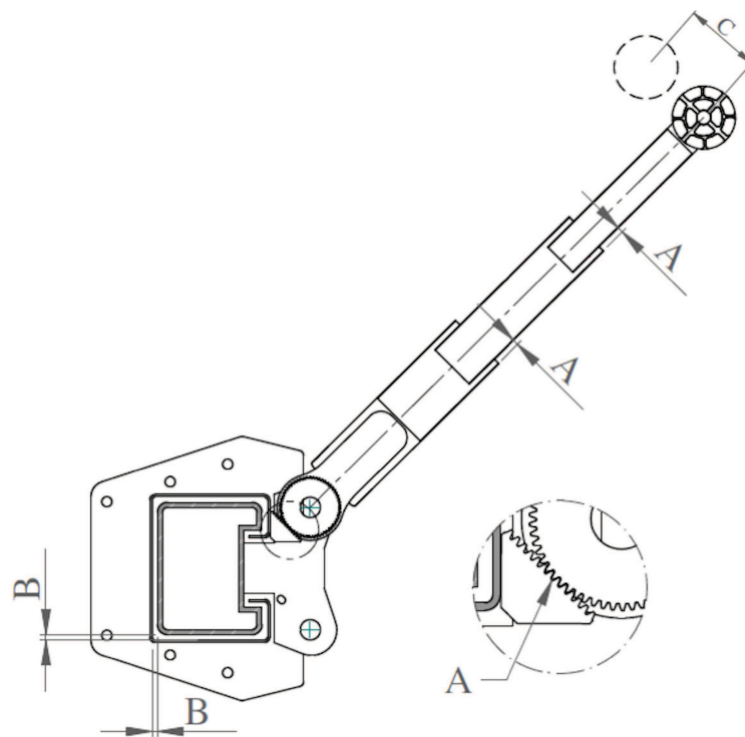
4.9.4 Gelenkarmsicherung

Gelenkarme müssen selbsttätig wirkende mechanische Sicherungen gegen unbeabsichtigtes Wegdrehen, ausgenommen des zulässigen Spiels, besitzen. Fahrzeug-Hebebühnen, die bestimmungsgemäß über Gruben oder als Radfreiheber benutzt werden, müssen diese Anforderung über den gesamten Hubbereich des Lastaufnahmemittels erfüllen.

Sofern dieses Sicherungssystem schrittweise arbeitet, darf die Schrittweite am Ende des voll ausgezogenen Armes, mit Ausnahme des zugelassenen Spiels, nicht größer als der Durchmesser des Fahrzeug-Aufnahmetellers sein.

Das zulässige Gesamtspiel in der Armverriegelung und den Teleskoparmen am voll ausgezogenen Arm (ohne das Spiel zwischen der Halterung des Lastaufnahmemittels und der Tragkonstruktion, siehe Bild 6) darf 150 mm nicht überschreiten (geprüft mit einer Kraft von 150 N und Halterung des Lastaufnahmemittels an der Tragkonstruktion der Hebebühne festgesetzt).

Es darf nicht möglich sein, die Armverriegelungen in einem nicht eingegriffenen Zustand nach einem Hub von mehr als 300 mm festzusetzen.



Legende

- A Zu berücksichtigendes Spiel
- B Nicht zu berücksichtigendes Spiel
- C Zulässiges Gesamtspiel darf 150 mm nicht überschreiten

Bild 6 — Gelenkarm

Gelenkarmsicherungen müssen so dimensioniert sein, dass sie einer Kraft von 4,5 % der Tragfähigkeit der Fahrzeug-Hebebühne (oder keinesfalls weniger als 1500 N), die bei vollständig ausgezogenem Gelenkarm horizontal am Lastaufnahmepunkt in der ungünstigsten senkrechten Richtung wirkt, widerstehen.

Das Verriegelungssystem muss einem Test nach Anhang J (normativ) standhalten.

Ausziehbare Teile von Tragarmen müssen mit Endanschlägen ausgestattet sein, die ein Lösen des Arms verhindern. Die zum Ausziehen der Arme erforderliche Handkraft darf 200 N nicht überschreiten. Prüfung des Endanschlags siehe Anhang K (normativ).

4.9.5 Abrollsicherung

Bei Fahrzeug-Hebebühnen, die Fahrzeuge an den Rädern aufnehmen, muss jede Plattform an beiden Enden Endbegrenzungen haben, die das Fahrzeug am Herabrollen hindern. Abrollsicherungen müssen automatisch in Schutzstellung gehen, sobald die Auffahrträger eine Höhe von 0,75 m über dem Boden erreicht haben, oder sie müssen fest in der Schutzstellung montiert sein. Die Endbegrenzungen müssen mindestens eine Höhe von 10% des maximalen Raddurchmessers (siehe Tabelle 3) oder 0,1 m, je nachdem, welcher Wert größer ist, über dem Auffahrträger besitzen.

Abrollsicherungen für Schienenfahrzeuge müssen eine Mindesthöhe von 25 mm über dem Auffahrträger haben und nach einer vertikalen Bewegung des Auffahrträgers von 0,1 m automatisch in Funktion treten.

Es darf nicht möglich sein, dass ein Rad (max. zulässiger Raddurchmesser siehe Tabelle 3) eines rollenden Fahrzeugs einen Endanschlag außer Funktion setzt.

Der Endanschlag jedes Auffahrträgers ist zu prüfen, um einer horizontalen Kraft von 10 % der Nennlast, die auf die Oberseite aufgebracht wird, ohne bleibende Verformung und einer Kraft von 15 % der Nennlast ohne Bruch zu widerstehen. Alternativ zur Prüfung ist eine Berechnung der Endanschläge und ihrer Befestigungen zulässig, wobei die resultierenden Kräfte aus einer Horizontalkraft F_s von 10 % der Nennlast (siehe Anhang I (normativ)) zu verwenden sind.

Für weitere Informationen zu Abrollsicherungen siehe Anhang I (informativ).

4.10 Zusätzliche Anforderungen an Taktstände

Fahrzeug-Hebebühnen mit integrierten mitfahrenden oder feststehenden, hochgelegenen Stirn- und/oder Seitenpodesten, die höher als 1 m über Flur sind, müssen mit einem Geländer versehen sein.

Das Geländer muss als Minimum aus einem mindestens 1,1 m hohen festen Handlauf, einer mindestens 0,15 m hohen festen Fußleiste und aus festen Knieleisten, die von Handlauf und Fußleiste nicht mehr als 0,5 m Abstand haben dürfen, bestehen.

Bewegliche Teile dieses Geländers müssen in der Schutzstellung gegen unbeabsichtigte Bewegungen gesichert werden können. Schwenk- oder klappbare Teile müssen nach innen öffnen.

Wenn vorgesehen ist (z. B. Wartung), dass das ortsfeste Geländer regelmäßig abgenommen werden muss, müssen die Befestigungen entweder mit den Schutzeinrichtungen oder der Maschine verbunden bleiben.

Absturzsicherungen sind in folgenden Fällen nicht erforderlich:

- a) um die normalen Öffnungen, die für das Arbeiten unter dem Fahrzeug erforderlich sind;
- b) an den dem Lastaufnahmemittel zugewandten Seiten feststehender Podeste.

Die Oberfläche der hochgelegenen Stirn- und/oder Seitenpodeste muss rutschhemmend sein. Löcher, Zwischenräume oder Einschnitte im Belag müssen so begrenzt sein, dass eine Kugel mit 0,02 m Durchmesser nicht hindurch fällt.

Zur Sicherung der Quetsch- und Scherstelle zwischen den bewegten Teilen siehe 4.17.3.

4.11 Begrenzung des Weges des Lastaufnahmemittels

Bevor das Lastaufnahmemittel seine Endstellungen erreicht, muss seine Bewegung gestoppt werden.

Die Hubhöhe von Hydraulik- oder Pneumatik-Zylindern, die direkt das Lastaufnahmemittel tragen, ist durch einen mechanischen Anschlag oder einen Überlauf zu begrenzen.

Bei Fahrzeug-Hebebühnen mit Hydraulik- oder Pneumatikzylindern, bei denen das Lastaufnahmemittel vollständig oder teilweise von Seilen oder Ketten getragen wird und die keinen mechanischen Anschlag im Zylinder besitzen, muss die Hubhöhe durch Abschalten des entsprechenden Steuerkreises begrenzt werden.

Mechanisch betriebene Fahrzeug-Hebebühnen müssen zur Begrenzung der Aufwärts- und Abwärtsbewegung Einrichtungen besitzen, die den entsprechenden Steuerkreis abschalten.

Mechanisch betriebene Fahrzeug-Hebebühnen müssen weiterhin an beiden Enden des Hubweges eine mechanische Endbegrenzung oder einen Sicherheitsschalter besitzen, um eine zusätzliche Sicherheit im Falle des Versagens der betriebsmäßigen Endbegrenzung zu haben. Bei Versagen der betriebsmäßigen oberen Endbegrenzung und/oder bei Betätigung eines Sicherheitsschalters darf die Last noch gesenkt werden können, aber das Wiederauffahren des Lastaufnahmemittels aus der Grundstellung muss verhindert sein.

4.12 Unbeabsichtigtes Blockieren des Lastaufnahmemittels

Unbeabsichtigtes Blockieren des Lastaufnahmemittels bei der Senkbewegung muss erkannt werden, um Folgendes zu vermeiden

a) die Gefahr des Ungleichlaufs von Tragmitteln bei Hebebühnen mit mehr als einer Hubeinheit

oder

b) Schlaffseil oder freies Spiel zwischen Hubelementen, das zu der Gefahr eines unerwartet schnellen und unkontrollierten Sturzes des Lastaufnahmemittels führen kann, wenn die Ursache hierfür verschwindet.

Es sind geeignete Sicherheitseinrichtungen vorzusehen, um die unbeabsichtigte Blockierung des Lastaufnahmemittels zu erkennen und die Abwärtsbewegung so zu stoppen, dass

a) der mögliche Ungleichlauf der Lastaufnahmemittelauf maximal 100 mm begrenzt ist (siehe 4.15);

b) der mögliche freie Fall der Lastaufnahmemittelauf maximal 50 mm begrenzt ist.

Bewegung in die entgegengesetzte Richtung muss noch möglich sein.

Diese Sicherheitseinrichtungen müssen spätestens nach einem vertikalen Hub des Lastaufnahmemittels von 500 mm in jeder beliebigen stationären Stellung funktionsfähig sein, es sei denn, die Hebebühne ist über einer Grube oder über einer Hebebühne (Radfreiheber) installiert, dann muss die Anforderung über den gesamten Hub des Lastaufnahmemittels erfüllt sein (siehe Anhang C (informativ)).

Diese Anforderungen gelten nicht für Kurzhub-Hebebühnen.

Testmethoden siehe Anhang E (normativ).

4.13 Sicherung gegen Bruch mechanischer Tragmittel

Fahrzeug-Hebebühnen, in denen die Lastaufnahmemittel durch mechanische Hubelemente gehalten werden, müssen so ausgelegt sein, dass die Lastaufnahmemittel bei Bruch der mechanischen Hubelemente um nicht mehr als 100 mm absinken. Dies muss spätestens nach einer vertikalen Bewegung des Lastaufnahmemittels von 500 mm in jeder beliebigen stationären Stellung sowie während der Hub- und Senkzyklen wirksam sein.

Bei Bruch des mechanischen Hubelements muss eine Sicherheitsvorrichtung zu betätigt werden, die die Bewegung automatisch stoppt.

Die Sicherheitsvorrichtung muss vom Antriebssystem unabhängig sein und darf nicht von der Speisung oder Aufrechterhaltung eines elektrischen oder anderen Hilfsstromkreises abhängig sein.

Fahrzeug-Hebebühnen, die zur Verwendung über Gruben oder über einer Hebebühne als Radfreiheber vorgesehen sind, müssen diese Anforderung während der gesamten Bewegung der Lastaufnahmeeinrichtung erfüllen (siehe Anhang C (informativ)).

Bei Versagen des mechanischen Hubelements darf die Last abgesenkt werden, ein Neustart des Hebevorgangs aus der Ausgangsstellung muss jedoch verhindert sein.

Weitere Anforderungen an Fangeinrichtungen siehe 4.18.3.

4.14 Sicherung gegen Leckage

4.14.1 Begrenzung der Senkgeschwindigkeit

Fahrzeug-Hebebühnen mit hydraulischem oder pneumatischem Antrieb müssen so eingerichtet sein, dass im Falle von Undichtigkeiten im Leitungssystem ein Absenken mit mehr als 1,5facher normaler Senkgeschwindigkeit verhindert ist (siehe Anhang C (informativ)).

4.14.2 Schutz bei Undichtigkeiten

Fahrzeug-Hebebühnen müssen so eingerichtet sein, dass sowohl in jeder stationären Stellung als auch bei den Hub- und Senkbewegungen im Falle einer Undichtigkeit ein Absinken des Lastaufnahmemittels um mehr als 100 mm spätestens nach den ersten 500 mm vertikaler Hubbewegung des Lastaufnahmemittels verhindert ist. Fahrzeug-Hebebühnen, die bestimmungsgemäß über Gruben oder als Radfreiheber benutzt werden, müssen diese Anforderung über den gesamten Hubbereich des Lastaufnahmemittels erfüllen (siehe Anhang C (informativ)).

Bei Fahrzeug-Hebebühnen, die einen einzigen Zylinder als Hubelement zum Anheben der gesamten Last verwenden, braucht diese Anforderung nicht erfüllt zu werden, wenn die Absenkgeschwindigkeit im Versagensfall auf maximal 10 mm/s begrenzt ist.

Die dazu verwendeten Fangeinrichtungen dürfen zum Heben oder Senken des Lastaufnahmemittels gelöst werden, müssen aber nach einem beabsichtigten Anhalten selbsttätig ihre Funktion wieder aufnehmen.

Es wird davon ausgegangen, dass nicht mehr als eine Leckage im Hydraulik-/Pneumatikkreis gleichzeitig berücksichtigt wird. (siehe Anhang C (informativ))

4.15 Zusätzliche Anforderungen für Hebebühnen mit mehreren Antrieben oder Tragmitteln

Sind Fahrzeug-Hebebühnen dafür bestimmt, die Last mit mehreren Triebwerken oder Tragmitteln zu tragen, muss sichergestellt werden, dass

- a) das Lastaufnahmemittel jeder Hubeinheit beim Tragen der vorgesehene Last nicht überlastet wird;
- b) aufgenommene Lasten nicht rollen, gleiten, kippen oder drehen können;
- c) ein unbeabsichtigter Ungleichlauf wie folgt begrenzt ist:
 - 1) ein Höhenunterschied der Lastaufnahmemittel von 50 mm oder 1° Neigung, wenn der Höhenunterschied mehr ist
 - 2) ein zusätzlicher Höhenunterschied von 100 mm zwischen den Lastaufnahmemitteln bei unbeabsichtigtem Blockieren des Lastaufnahmemittels (4.12), bei Versagen des Antriebes oder der Steuerung, bei Undichtigkeiten im hydraulischen oder pneumatischen Leitungssystem sowie bei Seil-, Ketten-, Tragmutter- oder Getriebebruch (4.13);
 - 3) bei Fahrzeugen mit einer hohen Torsionssteifigkeit (z. B. Schienenfahrzeuge) kann eine Überlastung des Hubsystems bereits in den unter 1) und 2) genannten Grenzen auftreten. Es müssen Maßnahmen ergriffen werden, um durch das Ansprechen von Sicherheitseinrichtungen hervorgerufene Überlastungen einschließlich eines zusätzlichen Ungleichlaufs zu vermeiden (z. B. Überdimensionierung oder Überlastsicherung). Die korrekte Positionierung der Last muss während des Anfahrens sowie während des Hub- und Senkvorgangs überwacht werden (Lastmess- und/oder Nivelliereinrichtung).

Für die unter c3) genannten Fahrzeuge sollte besonders auf die unter 1) und 2) genannten Maximalwerte geachtet werden (Abstimmung zwischen Betreiber und Hersteller).

Das Sicherheitskonzept des Systems (z. B. elektrisches Steuerungssystem der Hebebühnen) muss in der Regel Performance Level c nach EN ISO 13849-1:2015 entsprechen.

Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen für die unter c3) genannten Fahrzeug-Hebebühnen müssen Performance Level d nach EN ISO 13849-1:2015 entsprechen.

Es müssen Verfahren vorgesehen werden, um im Fehlerfall den ordnungsgemäßen Zustand wieder herstellen zu können. Das richtige Verhalten im Falle eines „Stopps wegen Überschreiten“ der Gleichlaufgrenzen muss in der Betriebsanleitung angegeben sein.

4.16 Zusätzliche Anforderungen an ortsveränderliche und fahrbare Fahrzeug-Hebebühnen

4.16.1 Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegung

Fahrbare oder ortsveränderliche Fahrzeug-Hebebühnen müssen auf ebenem Boden sowie auf der vom Hersteller angegebenen Neigung gegen unbeabsichtigte Bewegungen gesichert werden können (siehe Anhang C (informativ)).

Bremsen, die zur Erfüllung dieser Forderung benutzt werden, müssen so dimensioniert sein, dass sie auf einer Neigung, die 2° größer ist als vom Hersteller angegeben, ein plötzliches Bewegen einer stillstehenden und mit Nennlast beladenen Fahrzeug-Hebebühne verhindern.

4.16.2 Betriebsbremse für kraftbewegte fahrbare Fahrzeug-Hebebühnen

Kraftbewegte fahrbare Fahrzeug-Hebebühnen sind mit selbsttätig wirkenden Bremsen auszurüsten.

Die Bremsen müssen so dimensioniert sein, dass sie eine unbeladene, mit der vom Hersteller angegebenen Maximalgeschwindigkeit fahrende Fahrzeug-Hebebühne auf einer Neigung, die 2° größer ist als vom Hersteller angegeben, anhalten können.

4.16.3 Einrichtungen zum Bewegen handbewegter fahrbarer Fahrzeug-Hebebühnen

Handbewegte Fahrzeug-Hebebühnen müssen zum Bewegen geeignete Handgriffe haben, wenn nicht der Rahmen eine geeignete Griffmöglichkeit bietet. Die Griffe müssen so gestaltet sein, dass Handverletzungen vermieden werden, und so angebracht sein, dass bei ihrer Benutzung bei den Bewegungen der Fahrzeug-Hebebühne Fußverletzungen durch Rahmen oder Räder der Fahrzeug-Hebebühne vermieden werden.

4.16.4 Sicherung gegen Entgleisen

Sofern die Fahrzeug-Hebebühne auf Schienen fährt, muss ein Entgleisen verhindert sein.

4.16.5 Kräfte

Auf ebenem Boden dürfen Handkräfte bei einer Umgebungstemperatur von (20 ± 5) °C 400 N zum Starten der Bewegung und 300 N zum Aufrechterhalten der Bewegung nicht übersteigen.

4.16.6 Sicht

Der Bedienerplatz ist so zu positionieren, dass der Bediener in der Lage ist, den Raum in Fahrtrichtung der Fahrzeug-Hebebühne zu beobachten.

4.17 Schutz gegen Quetschen und Scheren

4.17.1 Allgemeines

Quetsch- und Scherstellen müssen durch ausreichende Abstände zwischen bewegten Teilen oder zwischen bewegten und festen Teilen gesichert sein. Sofern dies nicht möglich ist, müssen andere Mittel benutzt werden, sodass weder die Bedienungsperson, noch Personen, die sich in der Nähe der Hebebühne aufhalten, gefährdet werden.

Für Personen, die neben der Hebebühne stehen, werden die Quetsch- und Scherstellen zwischen dem Lastaufnahmemittel und dem Boden in der unteren Position als gesichert angesehen, wenn sie durch das angehobene Fahrzeug überdeckt sind.

4.17.2 Sicherheitsabstände

Mindestens folgende Körperteile müssen durch Einhalten der nachfolgenden Sicherheitsabstände geschützt sein:

- Breite von Fingern: 25 mm;
- Höhe von Füßen: 120 mm.

Die Quetsch- und Scherstellen für Füße werden als vermieden angesehen, wenn der Mindest-Freiraum für Füße nach Bild 6 sichergestellt ist.

Maße in Millimeter

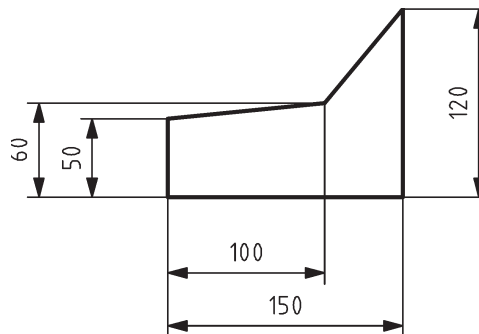


Bild 7 — Mindest-Fußfreiraum

Ausnahmen von diesen Anforderungen an freie Abstände sind zulässig für Auffahrampen, die so angebracht sind, dass die vertikale Quetschkraft höchstens 250 N beträgt.

4.17.3 Andere Sicherheitsmaßnahmen

An Stellen, an denen die genannten Sicherheitsabstände nicht eingehalten werden können, sind trennende Schutzeinrichtungen wie Abdeckungen oder Abweiser vorzusehen, die den Zugang zum Gefahrenbereich verhindern oder es sind Einrichtungen vorzusehen, die die Bewegung der Hebebühne stoppen, wenn sich ein Gegenstand oder ein Körperteil im Weg befindet. In keinem Fall dürfen diese Einrichtungen zusätzliche Gefährdungen hervorrufen.

Abdeckungen oder Abweiser dürfen aus steifen oder biegsamen Materialien bestehen. Steife Materialien müssen so dimensioniert sein, dass sie jeder Kraft, der sie voraussichtlich ausgesetzt werden, ohne bleibende Verformung widerstehen. Flexible Materialien dürfen während ihres Gebrauchs nicht zerstört werden können.

Empfindliche Sicherheitseinrichtungen zum Anhalten der Fahrzeug-Hebebühne (z. B. Schaltleisten/Schaltstangen nach EN 1760-2:2001+A1:2009) müssen den Stillstand bewirken, bevor eine gefährliche Situation auftritt.

Die Anforderung hinsichtlich Fußschutz ist ebenfalls erfüllt, wenn während der Senkbewegung der Hebebühne die Bewegung selbsttätig 120 mm vor Erreichen der gefährlichen Position angehalten wird. Die Bewegung darf dann durch Betätigen eines zusätzlichen Senk-Stellteils oder durch Loslassen und Wiederbetätigen des normalen Senk-Stellteils wieder eingeleitet werden. Dieser letzte Teil des Senkweges muss von einem akustischen Warnsignal begleitet werden. In keinem der beiden Fälle darf es möglich sein, die Stoppeinrichtung zu überfahren, sodass die Hebebühne ohne anzuhalten in ihre Grundstellung fährt.

Für Radfreiheber sind die Anforderungen zum Schutz gegen Quetschen und Scheren erfüllt,

- wenn ein Sicherheitsabstand von mindestens 25 mm zwischen jeglichen Quetsch- und Scherstellen der Lastaufnahmemittel vorhanden ist und beim Betätigen der Stellteile für das Senken automatisch ein akustisches Signal aktiviert wird, das während der gesamten Senkbewegung ertönt.
- wenn kein Sicherheitsabstand zwischen jeglichen Quetsch- und Scherstellen der Lastaufnahmemittel vorhanden ist, wenn beim Betätigen der Stellteile für das Senken, zwei Sekunden, bevor die Bewegung einsetzt, automatisch ein akustisches Signal aktiviert wird, das während der gesamten Senkbewegung ertönt.

Wenn vorgesehen ist (z. B. Wartung), dass das ortsfeste Geländer regelmäßig abgenommen werden muss, müssen die Befestigungen entweder mit den Schutzeinrichtungen oder der Fahrzeug-Hebebühne verbunden bleiben.

4.18 Sicherheitseinrichtungen

4.18.1 Einleitung

Sicherheitseinrichtungen an Fahrzeug-Hebebühnen sind NOT-Halt (siehe 4.4.4), Einrichtungen zum Verhindern unbeabsichtigter Bewegungen (siehe 4.8.1), Druckbegrenzungsventile (siehe 4.8.4.2 und 4.8.5.3), Gelenkarmsicherungen (siehe 4.9.5), Abrollsicherungen (siehe 4.9.6), Fangeinrichtungen (siehe 4.13), unbelastet mitlaufende Tragmittel (siehe 4.13), Sicherheitseinrichtungen im Falle von Schlauch- und Rohrleitungsbruch (siehe 4.14), Mittel zum Verhindern von Quetschen und Scheren (siehe 4.17.3) und Sicherheitsschalter (siehe 4.18.4).

4.18.2 Allgemeines

Sicherheitseinrichtungen müssen so beschaffen und angeordnet sein, dass sie gegen unbefugtes oder unbeabsichtigtes Verstellen oder gegen Beschädigungen geschützt sind.

4.18.3 Funktion mechanischer Sicherheitseinrichtungen

Mechanische Sicherheitseinrichtungen müssen formschlüssig und nicht kraftschlüssig wirken.

4.18.4 Sicherheitsschalter

Sicherheitsschalter müssen die Anforderungen der EN 60947-5-1:2017 erfüllen.

Sicherheitsschalter in Hebebühnen sind z. B. Schalter, die den Antrieb im Falle unbeabsichtigten Blockierens der Lastaufnahmemittel stoppen, oder Schalter in Abschaltelementen, die Quetsch- und Scherstellen sichern. Hierbei muss nur die jeweilige Bewegung gestoppt werden, die entgegengesetzte Bewegung darf möglich bleiben.

Sicherheitsschalter, die den Fehlerfall überwachen, sind z. B. Notendschalter, Seil-, Ketten-, Tragmutter- oder Getriebebruchscharter oder Gleichlaufschalter. Nach dem Ansprechen müssen solche Schalter den Weiterbetrieb der Hebebühne verhindern (siehe Anhang C (informativ)).

Sicherheitsschalter müssen so schalten, dass die Sicherheitseinrichtung durch Abschalten der Energie aktiviert wird.

4.18.5 Federn in Sicherheitseinrichtungen

Ein Federbruch darf die Sicherheitseinrichtung nicht außer Funktion setzen (siehe Anhang C (informativ)). Darüber hinaus müssen Druckfedern geführt sein, um ein Ausknicken oder Ausweichen ihrer Enden unter Druck zu verhindern.

4.19 Schutz vor Schäden

4.19.1 Verschleißteile

Es muss möglich sein, Seile, Ketten und Spindeln auf einfache Weise auf ihrer gesamten Länge bei der Wartung und Prüfung zu besichtigen. Es muss möglich sein, den Verschleiß der Tragmutter auf einfache Weise zu kontrollieren, z. B. durch einfaches Messen des Abstandes zwischen Tragmutter und unbelasteter Sicherheitsmutter. Sofern es notwendig ist, müssen Inspektionsöffnungen vorgesehen werden.

4.19.2 Spindeln

Spindeln in Triebwerken müssen vor Beschädigung und Verschmutzung geschützt sein.

4.19.3 Anordnung von Schläuchen, Rohrleitungen und elektrischen Bauteilen

Schläuche, Rohrleitungen und elektrische Leitungen sind so zu verlegen, dass Beschädigungen im normalen Betrieb durch die Bewegung von Lasten oder Teilen der Hebebühne verhindert sind.

4.20 Handbetriebene Fahrzeug-Hebebühnen

Betätigungseinrichtungen handbetriebener Fahrzeug-Hebebühnen müssen so eingerichtet sein, dass

- a) 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;
- b) die Drehrichtung von Kurbeln bei allen Übersetzungen gleich bleibt; und
- c) abnehmbare Kurbeln, Hebel und Handräder gegen Abgleiten und unbeabsichtigtes Abziehen gesichert werden müssen (siehe Anhang C (informativ)).

Die Bedienkraft an der vorgesehenen Handhabe, gemessen an deren Ende, darf bei einer Umgebungstemperatur von $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 400 N nicht übersteigen, wenn sie entsprechend den Angaben des Herstellers bedient wird.

4.21 Elektrische Einrichtungen

4.21.1 Allgemeines

Alle elektrischen Ausrüstungsteile müssen die Anforderungen der entsprechenden CENELEC-Normen erfüllen, insbesondere EN 60204-1:2018.

4.21.2 IP-Schutzart

Die IP-Schutzart nach EN 60529:1991¹ muss mindestens IP 54 betragen. Komponenten in Systemen mit weniger als 48 V müssen diese Anforderung nicht erfüllen, wenn Unterbrechung oder Fehlfunktion nicht zu unsicheren Situationen führen.

4.21.3 Freischaltung von der Energiequelle

Fahrzeug-Hebebühnen mit elektrischem Antrieb müssen mit einer Einrichtung versehen sein, die es ermöglicht, die Antriebsenergie abzuschalten (siehe EN 60204-1:2018). Abweichend von EN 60204-1:2018, 5.3.3 darf ein Schalter mit zwei „Ein“-Stellungen zum Steuern der Hub- und Senkbewegung verwendet werden, wenn er die anderen Anforderungen an Hauptschalter nach EN 60204-1:2018 erfüllt.

4.21.4 Batterien

Batterien müssen in ihrer Lage gesichert und gegen externe Einflüsse wie Vibrationen, Wasser, Hochdruckreinigung usw. geschützt sein.

4.22 Spezielle Anforderungen an Fahrzeug-Hebebühnen, wenn es zulässig ist, während der Hub- und Senkbewegung unter der Last zu stehen

4.22.1 Stellteile

Um unbeabsichtigte Bewegungen im Falle einer Störung zu vermeiden, müssen die Steuerkreise für Hub- und Senkbewegungen sowie die Not-Halt-Funktion EN ISO 13849-1:2015, Performance Level d entsprechen. Alle maßgeblichen in der EN ISO 13849-2:2012 gelisteten Störungen müssen berücksichtigt werden.

4.22.2 Steuerplätze

Die Steuerplätze müssen so angeordnet sein, dass Personen, die unter der Fahrzeug-Hebebühne stehen, sich im direkten Blickfeld des Bedieners an den Stellteilen befinden. Direkte Sprachkommunikation muss möglich sein. Falls erforderlich, muss ein zusätzlicher Steuerplatz vorgesehen werden. Wird die Fernsteuerung aktiviert, müssen alle anderen Steuerplätze – mit Ausnahme von Not-Halt-Stellteilen und eventueller Zustimmungsschalter – deaktiviert werden.

Sofern die Fahrzeug-Hebebühne mit einer ortsveränderlichen Bedienelementen (verkabelt oder kabellos) ausgestattet ist, die von einer Stelle unter der Last eingesetzt werden kann, muss an einer ortsfesten Stelle außerhalb des Gefahrenbereiches ein Freigabeschalter vorgesehen werden. Von der Position des Schalters muss der Bediener einen direkten Blick auf die Person unter Last haben. Der Freigabeschalter muss eine selbsttätige Rückstellung aufweisen.

4.22.3 Hub- und Senkgeschwindigkeit

Die maximale Hub- und Senkgeschwindigkeit darf 5 mm/s für Schienenfahrzeuge und 10 mm/s für Straßen- und Spezialfahrzeuge nicht überschreiten.

4.22.4 Sicherung gegen Bruch oder Leckage von lasttragenden Bauteilen

Fahrzeug-Hebebühnen müssen mit einer Fangeinrichtung versehen werden, die im Falle eines Bruchs von Seilen, Ketten, Tragmuttern oder Getrieben oder bei einer Undichtigkeit im Hydraulik- oder Pneumatiksystem ein unbeabsichtigtes Absenken von mehr als 20 mm verhindern. Diese Einrichtungen müssen sowohl während der Hub- und Senkbewegung als auch bei Stillstand der angehobenen Last wirksam sein.

4.22.5 Betriebsanleitung

Die Betriebsweise, bei der sich eine Person unter der bewegten Last aufhält, muss in der Betriebsanleitung genau beschrieben werden. Mindestens zwei Personen sind für diese Betriebsweise erforderlich (Bedienerperson und Arbeiter unter der Last).

4.23 Zusätzliche Anforderungen für Fahrzeug-Hebebühnen für Motorräder

Für Fahrzeug-Hebebühnen für Motorräder gelten die folgenden zusätzlichen Anforderungen:

- 1) Für die Berechnung des Lastaufnahmemittels muss Last des Normfahrzeugs a) der Tabelle 3 auch als nur auf einer kleinen Fläche von 200x200mm wirkend angenommen werden (Motorrad auf einem Ständer).
- 2) Das Lastaufnahmemittel muss mit einer Haltevorrichtung versehen sein, um ein Herabfallen des Motorrades zu verhindern. Die Einrichtung muss die Stabilität des Fahrzeugs bei Kräften, die vom Bediener aufgebracht werden (siehe 4.7.2.1d), gewährleisten. Es wird davon ausgegangen, dass sie in der ungünstigsten Richtung wirkend auf das Fahrzeug aufgebracht werden. Die Stabilität des Fahrzeugs muss auch im Falle der Demontage von Teilen desselben (z. B. Hinterrad) gewährleistet sein.
- 3) Eine Fahrzeug-Hebebühne kann auch für Motorräder verwendet werden, solange die besonderen Anforderungen für Motorradhebebühnen eingehalten werden, ohne dass zusätzliche Risiken entstehen.

5 Feststellungen der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen

5.1 Allgemeines

5.1.1 Einleitung

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Prüfungen müssen durchgeführt werden, um die Übereinstimmung der Fahrzeug-Hebebühnen und ihrer Teile mit dieser Norm festzustellen. Diese Prüfungen müssen zumindest an einem Exemplar jedes Modelltyps durchgeführt werden.

Die Prüfungen, um sicherzustellen, dass die Fahrzeug-Hebebühne dieser Norm entspricht, müssen bestehen aus:

- a) Vorprüfung (siehe 5.1.2);
- b) Bauprüfung (siehe 5.1.3);
- c) visueller Prüfung (siehe 5.1.4);
- d) praktischen Versuchen (siehe 5.1.5).

Die Ergebnisse der Prüfungen und Versuche, die vom Hersteller oder einer Prüfstelle durchgeführt werden können, sowie der Name und die Anschrift der sie durchführenden Person(en) und Firma müssen in einem unterschriebenen Bericht aufgezeichnet werden.

5.1.2 Vorprüfung

Durch die Vorprüfung ist festzustellen, ob die Fahrzeug-Hebebühne in Übereinstimmung mit dieser Norm gebaut ist. Es ist mindestens zu prüfen, ob

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

Die Unterlagen haben die notwendige Information zu enthalten, um

- f) die Festigkeitsberechnungen zu prüfen;
- g) die Standsicherheitsberechnungen zu prüfen.

5.1.3 Bauprüfung

Bei der Bauprüfung ist festzustellen, ob

- a) die Fahrzeug-Hebebühne in Übereinstimmung mit den geprüften Unterlagen gefertigt ist, mit besonderer Berücksichtigung der Sicherheitseinrichtungen;
- b) Prüfzertifikate für Seile, Ketten und Schläuche vorhanden sind;
- c) Schweißungen entsprechend den Zeichnungen durchgeführt wurden.

5.1.4 Visuelle Prüfung

Es ist zu prüfen, ob

- a) alle in 7.2, 7.3.2 und 7.4 genannten Beschriftungen an der Fahrzeug-Hebebühne angebracht sind;
- b) sich die Fahrzeug-Hebebühne in Übereinstimmung mit den Verkaufsunterlagen, die der Hersteller vorgesehen hat, befindet.

5.1.5 Praktische Versuche

5.1.5.1 Allgemeines

Praktische Versuche müssen durchgeführt werden, um zu prüfen, ob

- a) die Fahrzeug-Hebebühne standsicher ist;
- b) die Fahrzeug-Hebebühne von ausreichender Festigkeit ist;
- c) alle Funktionen einwandfrei und sicher arbeiten.

5.1.5.2 Dynamischer Überlast-Versuch

Die Prüflast muss 115 % der Nennlast betragen.

Die Lastverteilung muss in Übereinstimmung mit 4.7.4 vorgenommen werden.

Alle Bewegungen mit der Prüflast müssen mit den Beschleunigungen und Verzögerungen entsprechend der sicheren Steuerung der Last durchgeführt werden. Die beabsichtigten Bewegungen müssen mit der Last in den ungünstigsten Positionen und nach Abklingen von Vibrationen von vorhergehenden Bewegungen durchgeführt werden.

Wenn, entsprechend den verschiedenen Kombinationen von Lastverteilungen, Versuche mit unterschiedlichen Prüflasten notwendig sind, müssen alle Bewegungen mit allen Prüflasten durchgeführt werden, ausgenommen in solchen Fällen, wo die ungünstigsten Bedingungen durch eine Prüfung simuliert werden können. Während dieser Prüfung muss die Fahrzeug-Hebebühne imstande sein, die Prüflast(en) anzuhalten und ihr zu widerstehen.

5.1.5.3 Statischer Überlast-Versuch

Die Prüflast muss 150 % der Nennlast betragen.

Während des statischen Überlast-Versuchs muss die Fahrzeug-Hebebühne in jede Position gebracht werden, die die größte Spannung in einem Lastaufnahmemittel oder lasttragenden Teil der Hebebühne erzeugt.

Nach Entfernen der Prüflast(en) darf die Fahrzeug-Hebebühne keine bleibende Verformung aufweisen.

5.1.5.4 Funktionsprüfungen

a) mit Nennlast

Funktionsprüfungen mit Nennlast müssen zeigen, dass

- 1) die Fahrzeug-Hebebühne bei Nenngeschwindigkeit alle Bewegungen ruckfrei durchführen kann;
- 2) alle Sicherheitseinrichtungen korrekt arbeiten. Dies schließt den Schutz gegen Undichtigkeiten (siehe 4.14.2) ein, der mit 40 % und 100 % der Nennlast geprüft werden muss;
- 3) die Gleichlaufeinrichtungen in den festgesetzten Grenzen arbeiten (siehe 4.15);
- 4) die maximal zulässigen Geschwindigkeiten nicht überschritten werden.

b) ohne Last

Eine Funktionsprüfung ohne Last muss zeigen, dass die Gelenkarmsicherung den festgesetzten Werten widersteht (siehe 4.9.5).

5.1.5.5 Elektrische Prüfungen

Elektrische Prüfungen müssen nach EN 60204-1:2018 durchgeführt werden.

6 Benutzerinformation

6.1 Allgemeines

Die Benutzerinformation darf aus Text, Wörtern, Zeichen, Signalen oder Diagrammen bestehen, die einzeln oder kombiniert eingesetzt werden können. Sie richtet sich an den Aufsteller und den Benutzer.

Die Benutzerinformation ist fester Bestandteil der Lieferung der Fahrzeug-Hebebühne.

Diese Information muss EN ISO 12100-2:2010, Abschnitt 6.4 und den folgenden Bestimmungen entsprechen.

6.2 Beschriftung

An der Hebebühne muss dauerhaft und gut lesbar angegeben sein:

- a) Tragfähigkeit in Kilogramm oder Tonnen;
- b) zulässige Lastverteilung, sofern die angegebene Tragfähigkeit hiervon abhängt;
 - b1) nur bei Fahrzeug-Hebebühnen für Normfahrzeuge nach 4.7.4.2 oder 4.7.4.3 mit Last- oder Lastmoment-Erfassungseinrichtungen die maximale Kapazität einer gleichmäßig verteilten Last
- c) Eigengewicht in Kilogramm oder Tonnen, wenn die Hebebühne ortsveränderlich oder fahrbar ist;
- d) Verbotsschild „Mitfahren auf dem Lastaufnahmemittel verboten“, sofern die Hebebühne nicht hierfür eingerichtet ist;
- e) Angaben über den hydraulischen Anschluss bei Verwendung hydraulischer Fremdenergie;
- f) Angaben über den pneumatischen Anschluss bei Verwendung pneumatischer Fremdenergie;
- g) Angaben über den elektrischen Anschluss bei Verwendung elektrischer Energie;
- h) sofern die Fahrzeug-Hebebühne für die Benutzung im Freien bestimmt ist, Angaben über die sichere Benutzung der Fahrzeug-Hebebühne bei Windeinfluss, in denen die maximal zulässige Windgeschwindigkeit für jeden Typ von Normfahrzeug angegeben sein muss (siehe Anhang D (informativ)).

6.3 Betriebsanleitungen

6.3.1 Ausführliche Betriebsanleitung

Eine ausführliche Betriebsanleitung, welche die erforderlichen Angaben für einen sicheren Betrieb der Hebebühne enthält, muss mit jeder Fahrzeug-Hebebühne mitgeliefert werden.

Das Handbuch, in der Regel in Papierform, kann auch in elektronischer Form mit der Hebebühne auf geeigneten Medien geliefert oder aus dem Internet heruntergeladen werden.

Diese Betriebsanleitung muss insbesondere die folgenden Angaben enthalten:

- a) Name und Adresse des Herstellers, Importeurs oder Lieferanten;
- b) Verwendungsbereich (Gebrauch, Missbrauch);
- c) eine Erklärung, dass eine allgemeine Bewertung der Restlebensdauer spätestens nach 10 Jahren Betrieb durch einen qualifizierten, vorzugsweise vom Hersteller autorisierten Techniker vorzunehmen ist;
- d) Verwendung von Zubehör für die Fahrzeug-Hebebühne, z. B. Hubbalken;
- e) Daten über zulässige Grubenheber/Walzenheber oder andere auswechselbare Ausrüstungen (z. B. Tragfähigkeit);
- f) Aufstellung und Inbetriebnahme;
- g) Handhabung und Verhalten während des Betriebes der Hebebühne;
- h) Überwachung der Sicherheitseinrichtungen;
- i) Wartung und Häufigkeit der Wartung;
- j) Hinweis auf notwendige Sicherheitsüberprüfungen und Zeiträume, die ein Jahr nicht überschreiten, solange nationale Gesetze oder betriebliche oder umweltbezogene Umstände keine kürzeren Überprüfungsintervalle erfordern;
- k) Prüfung (einschließlich Testverfahren für das maximal zulässige freie Spiel der Tragarme);
- l) Störungsbeseitigung;
- m) Ersetzen von Teilen, z. B. wegen Verschleiß oder Ansprechen von Sicherheitseinrichtungen;
- n) Laden von Batterien und Belüftung des Raumes, sofern anwendbar;
- o) Die Fahrzeug-Hebebühne darf nur unter Beachtung der vollständigen Betriebsanleitungen betätigt werden;
- p) Nur befugte Personen dürfen die Hebebühne bedienen;
- q) Betätigen der Handbremse und Verwendung von Unterlegkeilen, um Fahrzeuge am Rollen auf Auffahrträgern zu hindern;
- r) Bei mehreren Hubeinheiten muss die Tragfähigkeit jeder Hubeinheit und eine Anleitung für sichere kombinierte Nennlasten angegeben sein;

- s) Folgende Hinweise, wenn sich Personen während des Hebens und Senkens bestimmungsgemäß unter dem Fahrzeug aufhalten dürfen:
- 1) Es muss besonders auf die Ausbildung der Bedienungsperson und der Personen, die sich während des Hebens und Senkens unter dem Fahrzeug aufhalten dürfen, geachtet werden.
 - 2) Während des Normalbetriebs darf sich keine Person unter dem Fahrzeug aufhalten.
 - 3) Personen dürfen sich nur unter besonderen Umständen unter der bewegenden Last aufhalten, wobei die Bewegungen der Last möglichst kurz sein sollen.
- t) Zusätzliche Freigabeschalter müssen, falls zutreffend, so angeordnet werden, dass der gesamte Gefahrenbereich von diesen Stellen und dem normalen Bedienplatz aus überwacht werden kann;
- u) Maximal zulässige Windgeschwindigkeit nach 4.7.2.2 und 4.7.2.3, falls zutreffend. Die Notwendigkeit, das angehobene Fahrzeug bei Überschreitung der maximal zulässigen Windgeschwindigkeit und am Ende der Arbeitszeit in die dem Bodenniveau nächstgelegene Position abzusenken;
- v) Hinweis für den Benutzer, beim Einsteigen in ein angehobenes Fahrzeug oder bei Verwendung des Fahrzeuglifts für PTI spezielle Gefahrenanalysen durchzuführen und spezielle Mittel für den Zugang in das angehobene Fahrzeug zu verwenden;
- w) Beim Anheben eines Fahrzeugs mit einer Hebebühne mit mehreren Hubeinheiten muss sichergestellt sein, dass
- 1) Der Betreiber muss die geeignete Wahl in Bezug auf die Hebebühnen/Fahrzeugkombination treffen, indem er die Achsen bewertet, an die jede unabhängige Hubeinheit anbringen ist, um eine Überlastung oder Beschädigung des Fahrzeugs selbst zu vermeiden.
 - 2) die maximale Radlast die Tragfähigkeit jeder unabhängigen Hubeinheit nicht überschreitet und dass die maximale Achslast des Fahrzeugs die Tragfähigkeit von zwei unabhängigen Hubeinheiten, die die Achse tragen, nicht überschreitet.
- ANMERKUNG Die Achslast des Fahrzeugs kann nicht gleichmäßig auf die Räder verteilt sein.
- 3) Der Betreiber muss sich bewusst sein, dass die Nennlast der Hebebühne mit mehreren Hubeinheiten nicht der Summe der Tragfähigkeiten der einzelnen Hubeinheiten entspricht.
- x) Informationen über Lärm und Emissionen.

In den Fällen f), i) und k) müssen die Angaben auch die erforderliche Information über die Festigkeit von Fundamenten und eventuell notwendige Inspektionsöffnungen im Boden beinhalten.

Sofern die Fahrzeug-Hebebühne erst beim Betreiber zusammengebaut wird, müssen die Betriebsanleitungen eine Anweisung enthalten, dass geprüft werden muss, ob die Fahrzeug-Hebebühne und die zugehörigen Sicherheits- und Schutzeinrichtungen richtig installiert sind und einwandfrei funktionieren. Die Vorgehensweise muss in der Betriebsanleitung beschrieben sein.

6.3.2 Kurzgefasste Betriebsanleitung

Eine kurzgefasste Betriebsanleitung, die mindestens die folgenden Informationen für einen sicheren Betrieb unter Berücksichtigung möglicher Gefährdungen durch die Hebebühne enthält, muss gut lesbar an der Hebebühne befestigt sein:

- a) Bedienen der Hebebühne nur durch befugte Personen.
- b) Beachtung der ausführlichen Betriebsanleitung, insbesondere hinsichtlich des Verhaltens im Störfall.
- c) Sicherung ortsveränderlicher und fahrbarer Hebebühnen gegen unbeabsichtigte Bewegungen.
- d) Freihalten des Bewegungsbereichs der Last und der Lastaufnahmemittel von Hindernissen.
- e) Hinweise auf Kontrolle der sicheren Lastaufnahme und das Gebot, die sichere Fahrzeugaufnahme nach kurzem Freiheben des Fahrzeuges zu kontrollieren.
- f) Gebot der Beobachtung von Last und Lastaufnahmemittel während aller Bewegungen der Hebebühne durch die Bedienungsperson.
- g) Verbot des Aufenthaltes von Personen im Bewegungsbereich von Last und Lastaufnahmemitteln während der Bewegung, falls zutreffend.
- h) Verbot des Hochkletterns an angehobener Last oder angehobenen Lastaufnahmemitteln, sofern kein spezieller Zugang vorgesehen ist.
- i) Höchstzulässige Windgeschwindigkeit nach 4.7.2.2 und 4.7.2.3, falls zutreffend. Die Notwendigkeit, das angehobene Fahrzeug bei Überschreitung der höchstzulässigen Windgeschwindigkeit und am Ende der Arbeitszeit in die dem Bodenniveau nächstgelegene Stellung abzusenken.
- j) Spezifische Anweisungen gemäß 4.22:
 - 1) Stabilisieren alle beweglichen Teile des Fahrzeugs, bevor man während der Hub-/Senkbewegung unter der Last steht;
 - 2) Geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen (Schutzhelm, Augenschutz, Schutzhandschuhe...).

6.4 Fabrikschild

An der Hebebühne und — sofern vorhanden — an auswechselbaren Teilen muss ein Fabrikschild dauerhaft angebracht sein, das folgende gut lesbaren Informationen enthalten muss (siehe Anhang C (informativ)):

- a) Firmenname und vollständige Anschrift des Herstellers und gegebenenfalls seines Bevollmächtigten;
- b) Herstellerland;
- c) Bezeichnung der Maschine;
- d) Baureihen- oder Typbezeichnung;
- e) Seriennummer;
- f) Baujahr, d. h. das Jahr, in dem der Herstellungsprozess abgeschlossen wurde.