

DIN EN 1459-1



ICS 53.060

Entwurf

Einsprüche bis 2023-06-07
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1459-1:2020-07

**Geländegängige Stapler –
Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung –
Teil 1: Stapler mit veränderlicher Reichweite;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1459-1:2023**

Rough-terrain trucks –
Safety requirements and verification –
Part 1: Variable-reach trucks;
German and English version prEN 1459-1:2023

Chariots tout-terrain –
Prescriptions de sécurité et vérification –
Partie 1: Chariots à portée variable;
Version allemande et anglaise prEN 1459-1:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-04-07 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 148 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Arbeitsausschuss NA 060-22-43 AA „Geländegängige Flurförderzeuge (SpA CEN/TC 150/WG 2 und ISO/TC 110/SC 4)“ im Fachbereich „Fördertechnik“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Flurförderzeugen 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.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 6292:2020 siehe DIN ISO 6292:2022-07

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 1459-1:2020-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Hinzufügung eines alternativen Berechnungsverfahrens für Ketten und Drahtseile;
- b) Anforderungen für Stapler, die nicht über eine geschlossene Kabine verfügen;
- c) Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- d) andere kleinere Änderungen, hauptsächlich redaktionelle Klarstellungen bestehender Anforderungen.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 6292:2022-07, *Kraftbetriebene Flurförderzeuge und Schlepper — Bremsleistung und Komponentenfestigkeit (ISO 6292:2020)*

<i>Titel de:</i>	Geländegängige Stapler — Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung — Teil 1: Stapler mit veränderlicher Reichweite
<i>Titel en:</i>	Rough-terrain trucks — Safety requirements and verification — Part 1: Variable-reach trucks
<i>Titel fr:</i>	Chariots tout-terrain — Prescriptions de sécurité et vérification — Partie 1: Chariots à portée variable

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	11
4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	16
4.1 Allgemeines	16
4.1.1 Einleitung	16
4.1.2 Scharfe Kanten und spitze Ecken	16
4.1.3 Gespeicherte Energie in Bauteilen	16
4.2 Anlassen/Abstellen des Motors und Bewegen der Maschine	16
4.2.1 Unerlaubtes Anlassen	16
4.2.2 Abstellsystem	16
4.2.3 Unbeabsichtigte Bewegung	16
4.2.4 Unkontrollierte Bewegung	16
4.2.5 Kraftgetriebene Fahrbewegungen	17
4.2.6 Nicht aktivierte Feststellbremse	17
4.3 Bremsen	17
4.3.1 Allgemeines	17
4.3.2 Ausfall der Energieversorgung	18
4.3.3 Halteleistung	18
4.4 Elektrische und elektronische Systeme	18
4.4.1 Allgemeines	18
4.4.2 Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungssystemen	19
4.4.3 Schutzgrad	19
4.4.4 Identifizierung der Verkabelung	20
4.4.5 Schutz gegen elektrischen Schlag	20
4.4.6 Batterien	20
4.5 Stellteile in der normalen Bedienposition	20
4.5.1 Allgemeines	20
4.5.2 Differenzialsperre	21
4.5.3 Stellteile für die Lenkung	21
4.5.4 Stellteile für die Handhabung der Last	23
4.5.5 Stellteile für mehrere Funktionen	24
4.5.6 Stellteil für die Stabilisierungseinrichtung	24
4.5.7 Stellteil für die Pendel-/Neigungssteuerung	25
4.5.8 Arretierung einer Pendelachse	25
4.6 Fernsteuerung	25
4.7 Antriebssysteme und Zubehör	26
4.7.1 Auspuffanlage	26
4.7.2 Kühlsystem	26
4.7.3 Tanks und Druckbehälter	26
4.8 Stabilisierungseinrichtungen	27
4.9 Anforderungen an die Konstruktion für Wartungszwecke	29
4.9.1 Allgemeines	29

4.9.2	Stützvorrichtung für den Hubarm.....	29
4.9.3	Abstützeinrichtung für die kippbare Kabine	29
4.10	Einrichtungen zum Heben, Neigen und Teleskopieren.....	30
4.10.1	Ketten und Drahtseile.....	30
4.10.2	Hydrauliksystem	31
4.10.3	Maximale Lastsenkgeschwindigkeit.....	32
4.10.4	Endanschlüsse	32
4.10.5	Gabelzinken.....	32
4.10.6	Schnittstelle der Zusatzeinrichtung	33
4.11	Bedienerplatz.....	33
4.11.1	Allgemeine Anforderungen	33
4.11.2	Aufbewahrung des Bedienerhandbuchs.....	33
4.11.3	Rohre und Schlauchleitungen.....	33
4.11.4	Bedienerplatz.....	34
4.11.5	Fahrersitz	37
4.11.6	Armaturenbrett und Symbole auf Anzeigen.....	39
4.12	Zugänge für den Bediener	39
4.12.1	Allgemeine Anforderungen	39
4.12.2	Öffnungen am Bedienerplatz	40
4.13	Schutzmaßnahmen und -einrichtungen	40
4.13.1	Heiße Teile.....	40
4.13.2	Schutz vor Quetschen, Scheren und Fangen	40
4.13.3	Trennende Schutzeinrichtungen	41
4.13.4	Motorraum.....	41
4.13.5	Kotflügel.....	41
4.13.6	ROPS und FOPS.....	41
4.13.7	Akustische Warneinrichtungen	42
4.14	Anforderungen an die Standsicherheit	42
4.15	Sicht	42
4.16	Beleuchtung.....	42
4.17	Brandschutz.....	42
4.17.1	Feuerbeständigkeit.....	42
4.17.2	Feuerlöscher	42
4.18	Bergen, Transportieren und Heben.....	43
4.18.1	Allgemeines	43
4.18.2	Bergen.....	43
4.18.3	Verzurren	43
4.18.4	Anheben.....	43
4.19	Lärm	43
4.19.1	Lärmminderung.....	43
4.19.2	Emissions-Schalldruckpegel am Bedienerplatz.....	44
4.20	Elektromagnetische Strahlung.....	44
4.20.1	Nichtionisierende Strahlung	44
4.20.2	Strahlung von außen	44
5	Verifizierung der Anforderungen und sicherheitstechnischen Maßnahmen.....	45
5.1	Allgemeines	45
5.2	Verifizierung der Funktion	45
5.3	Verifizierung der Struktur	45
5.3.1	Prüflasten	45
5.3.2	Statische Prüfung.....	45
5.3.3	Dynamische Prüfungen	46
5.4	Verifizierung des Haltens der Last.....	46
6	Benutzerinformation	47
6.1	Allgemeines	47

6.2	Graphische Symbole und Warnhinweise	47
6.2.1	Sicherheitszeichen und graphische Symbole	47
6.2.2	Graphisches Symbol für Hebepunkte	47
6.2.3	Graphisches Symbol für Zurrpunkte	47
6.2.4	Graphisches Symbol für Bergungspunkte	48
6.2.5	Graphisches Symbol für Reifenluftdrücke	48
6.2.6	Graphisches Symbol für Tankstutzen	49
6.2.7	Graphisches Symbol für die Einfüllöffnungen für Hydraulikflüssigkeit	49
6.2.8	Graphische Symbole für gespeicherte Energie in Bauteilen	50
6.2.9	Graphisches Symbol für Einfüllöffnungen für Bremsflüssigkeit	51
6.2.10	Graphisches Symbol für das Abklemmen der Batterie	51
6.2.11	Warnhinweise	51
6.3	Betriebsanleitung	52
6.3.1	Allgemeines	52
6.3.2	Betriebs- und Wartungsanleitungen	52
6.4	Kennzeichnung	55
6.5	Tragfähigkeitsdiagramm	56
6.5.1	Stapler mit Zusatzeinrichtungen für die Lastaufnahme	56
6.5.2	Stapler mit Zusatzeinrichtungen, die keine Last aufnehmen	57
Anhang A (informativ) Liste der signifikanten Gefährdungen		58
Anhang B (informativ) Übereinstimmung der Bewegungen		64
Anhang C (normativ) Regeln für die Konstruktion und Anordnung von Pedalen		66
C.1	Definitionen	66
C.1.1	Pedal	66
C.1.2	Betriebsbremspedal	66
C.1.3	Kupplungspedal	66
C.1.4	Schleichfahrtpedal	66
C.1.5	Fahrpedal	66
C.2	Anforderungen	66
C.2.1	Allgemeines	66
C.2.2	Betriebsbremspedal	66
C.2.3	Kupplungspedal	67
C.2.4	Fahrpedal	67
C.2.5	Schleichfahrtpedal	67
C.3	Ausführung und Herstellung	67
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG		69
Literaturhinweise		74

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1459-1:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 150 „Flurförderzeuge - Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1459-1:2017+A1:2020 ersetzen.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Hinzufügung eines alternativen Berechnungsverfahrens für Ketten und Drahtseile;
- Anforderungen für Stapler, die nicht über eine geschlossene Kabine verfügen;
- Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- andere kleinere Änderungen, hauptsächlich redaktionelle Klarstellungen bestehender Anforderungen.

EN 1459 besteht unter dem allgemeinen Titel *Geländegängige Flurförderzeuge — Sicherheitsanforderungen und Verifizierung* aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Stapler mit veränderlicher Reichweite
- Teil 2: Schwenkbare Stapler mit veränderlicher Reichweite
- Teil 3: Zusätzliche Anforderungen für Stapler mit veränderlicher Reichweite ausgerüstet mit Arbeitsbühne
- Teil 4: Zusätzliche Anforderungen für Stapler mit veränderlicher Reichweite zum Befördern angehängter Lasten
- Teil 5: Zugehörige Schnittstellen
- Teil 6: Anwendung von EN ISO -1 zu schwenkbarem und nicht schwenkbarem geländegängigem Stapler mit veränderlicher Reichweite (Technischer Bericht)
- Teil 8: Traktoren mit veränderlicher Reichweite
- Teil 9: Stapler mit veränderlicher Reichweite mit Arbeitsbühnen, deren Frontschutzbügel geöffnet werden können

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Einleitung

Dieses Dokument behandelt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen und die Maßnahmen zur Bestätigung dieser Anforderungen für geländegängige Flurförderzeuge mit veränderlicher Reichweite.

Alle Mengen werden mit SI-Einheiten angegeben. Dies umfasst auch metrische Einheiten.

In Anbetracht der technischen Verbesserungen im Vergleich zur vorherigen Version der EN 1459, wird eine Übergangsperiode von 12 Monaten nach dem Datum der Veröffentlichung gestattet, sodass Hersteller ihre Produkte ausreichend entwickeln können, um den Anforderungen dieses Dokuments zu entsprechen.

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm nach EN ISO 12100:2010.

Dieses Dokument ist insbesondere für die folgenden Interessengruppen von Relevanz, die die Marktakteure im Hinblick auf die Sicherheit von Maschinen repräsentieren:

- Maschinenhersteller (kleine, mittelständische und große Unternehmen);
- Gesundheits- und Sicherheitsorganisationen (Regulierungsbehörden, Organisationen des Unfallschutzes, Marktaufsicht usw.).

Andere Gruppen, die von dem mit den Mitteln des Dokuments von den oben genannten Interessengruppen erreichten Grad an Maschinensicherheit betroffen sein können:

- Maschinenanwender/Arbeitgeber (kleine, mittelständische und große Unternehmen);
- Maschinenanwender/Mitarbeiter (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Menschen mit besonderen Bedürfnissen);
- Dienstleister, z. B. für Instandhaltung (kleine, mittelständische und große Unternehmen);
- Verbraucher (wenn die Maschinen zum Gebrauch durch Verbraucher vorgesehen sind).

Den oben genannten Interessengruppen wurde die Möglichkeit eingeräumt, sich an der Erarbeitung dieses Dokuments zu beteiligen.

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse wird im Anwendungsbereich dieses Dokuments hingewiesen.

Für Maschinen, die nach den Festlegungen dieser Typ-C-Norm konzipiert und gebaut worden sind, gilt: Wenn die Festlegungen in dieser Typ-C-Norm von den Festlegungen in Typ-A- oder -B-Normen abweichen, haben die Festlegungen dieser Typ-C-Norm Vorrang gegenüber den Festlegungen der anderen Normen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die allgemeinen sicherheitstechnischen Anforderungen an kraftbetriebene geländegängige Flurförderzeuge mit veränderlicher Reichweite (nachfolgend als Stapler bezeichnet) fest, welche zur Handhabung von Lasten vorgesehen sind, ausgestattet mit einer teleskopischen Hebevorrichtung (drehbarer Hubarm), an der eine Lastaufnahmeeinrichtung (z. B. Trägerplatte und Gabelzinken) angebracht ist.

Zum Zwecke dieses Dokuments werden geländegängige Stapler mit veränderlicher Reichweite als Fahrzeuge ausgeführt, welche Lasten transportieren, heben und absetzen, sowie auf unbefestigten Untergründen fahren können.

Gabelzinken gelten als Teile des Staplers. Stapler können auch mit einer Vielzahl Zusatzeinrichtungen (z. B. Ballenspieße, Mäher, Räumgeräten) ausgestattet sein.

Dieses Dokument behandelt die für die Stapler zutreffenden signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und -ereignisse, wenn die Stapler bestimmungsgemäß und unter Bedingungen, die vom Hersteller als Fehlanwendung vernünftigerweise vorhersehbar sind, verwendet werden (siehe Anhang A).

Dieses Dokument gilt nicht für:

- von der Norm EN 1459-2:2015+A1:2018 umfasste geländegängige schwenkbare Stapler mit veränderlicher Reichweite;
- geländegängige Traktoren mit veränderlicher Reichweite;
- Flurförderzeuge mit veränderlicher Reichweite, die in EN ISO 3691-2:2016 behandelt werden;
- Mitnehmstapler mit veränderlicher Reichweite, die in ISO 20297-1:2017 behandelt werden;
- Stapler mit veränderlicher Reichweite, die mit neigbarem oder hebbarem Bedienerplatz ausgestattet sind;
- Mobilkräne, die in EN 13000:2010+A1:2014 behandelt werden;
- Maschinen, die in erster Linie für Erdbewegungen ausgelegt sind, auch wenn deren Schaufeln und Planierschilde durch Gabelzinken ersetzt wurden (siehe Normenreihe EN 474);
- Stapler, die in erster Linie mit Lastaufnahmeelementen veränderlicher Länge (z. B. Kette, Seile) ausgestattet sind, bei denen die Last in alle Richtungen frei pendeln kann;
- Stapler mit Arbeitsbühnen, die dafür ausgelegt sind, Personen zu höher gelegenen Arbeitspositionen zu heben;
- Stapler, die in erster Linie für die Handhabung von Containern ausgelegt sind;
- schienengebundene Stapler;
- Stapler mit Knicklenkung;
- Zusatzeinrichtungen.

Dieses Dokument befasst sich nicht mit Schallleistungspegeln.

Dieses Dokument befasst sich nicht mit Gefährdungen in Verbindung mit:

- Betrieb des Staplers aus einer anderen Position als der normalen Bedienposition oder durch Fernsteuerung;
- hybridbetriebenen Systemen;
- gasbetriebenen Systemen;
- benzinbetriebenen Systemen;
- batteriebetriebenen Systemen.

Dieses Dokument befasst sich nicht mit Gefährdungen, die vorkommen können:

- a) durch Befördern hängender Lasten, die frei pendeln können (zusätzliche Anforderungen sind in EN 1459-4:2020 gegeben);
- b) durch Benutzung von Staplern auf öffentlichen Straßen;
- c) beim Betrieb in explosionsfähigen Atmosphären;
- d) beim Betrieb unter Tage;
- e) beim Schleppen von Anhängern;
- f) beim Anbringen einer Arbeitsbühne (zusätzliche Anforderungen sind in EN 1459-3:2015 und EN 1459-9:2021 gegeben);
- g) bei Verwendung eines Systems, das in der Lage ist, die Geschwindigkeit des Staplers nach den Vorgaben des Bedieners zu steuern (Geschwindigkeitsregelung).

Dieses Dokument stellt keine Verfahren zur Berechnung von Werkstoffermüdung und -festigkeit zur Verfügung.

Dieses Dokument gilt nicht für Stapler, die vor Veröffentlichung dieser EN hergestellt wurden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 1459-5:2020,¹ *Geländegängige Stapler — Sicherheitsanforderungen und Verifizierung — Teil 5: Schnittstelle der Zusatzeinrichtung*

EN 12053:2001+A1:2008, *Sicherheit von Flurförderzeugen — Verfahren für die Messung der Geräuschemission*

EN 12895:2015+A1:2019, *Flurförderzeuge — Elektromagnetische Verträglichkeit*

EN 13059:2002+A1:2008, *Sicherheit von Flurförderzeugen — Schwingungsmessung*

EN 15000:2008, *Sicherheit von Flurförderzeugen — Kraftbetriebene Stapler mit veränderlicher Reichweite — Spezifikation, Leistung und Prüfbedingungen für Lastmomentanzeiger in Längsrichtung und Lastmomentbegrenzer in Längsrichtung*

¹ Dieses Dokument wird durch EN 1459-5:2020/prA1:202x beeinflusst.

- EN 17314:2020, *Flurförderzeuge — Spezifikationen und Prüfverfahren — Andere Rückhaltesysteme für den Bediener als Beckengurte*
- EN 15830:2012, *Geländegängige Flurförderzeuge mit veränderlicher Reichweite — Sichtverhältnisse — Prüfverfahren und Verifizierung*
- EN 60529:1991,² *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*
- EN IEC 62061:2021, *Sicherheit von Maschinen — Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme (IEC 62061:2021)*
- EN ISO 2860:2008, *Erdbaumaschinen — Öffnungen — Mindestmaße (ISO 2860:1992)*
- EN ISO 2867:2011, *Erdbaumaschinen — Zugänge (ISO 2867:2011)*
- EN ISO 3449:2008, *Erdbaumaschinen — Schutzaufbauten gegen herabfallende Gegenstände — Prüfungen und Anforderungen (ISO 3449:2005)*
- EN ISO 3457:2008, *Erdbaumaschinen — Schutzeinrichtungen — Begriffe und Anforderungen (ISO 3457:2003)*
- EN ISO 3471:2008, *Erdbaumaschinen — Überrollschutzaufbauten — Laborprüfungen und Leistungsanforderungen (ISO 3471:2008)*
- EN ISO 4413:2010, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile (ISO 4413:2010)*
- EN ISO 5353:1998, *Erdbaumaschinen sowie Traktoren und Maschinen für Land- und Forstwirtschaft — Sitzindexpunkt (ISO 5353:1995)*
- EN ISO 6682:2008, *Erdbaumaschinen — Stellteile — Bequemlichkeitsbereiche und Reichweitenbereiche (ISO 6682:1986, einschließlich Änderung 1:1989)*
- EN ISO 6683:2008, *Erdbaumaschinen — Sitzgurte und Sitzgurtverankerungen — Anforderungen und Prüfverfahren (ISO 6683:2005)*
- EN ISO 7096:2020, *Erdbaumaschinen — Laborverfahren zur Bewertung der Schwingungen des Maschinenführersitzes (ISO 7096:2020)*
- EN ISO 11688-1:2009, *Akustik — Richtlinien für die Konstruktion lärmarmen Maschinen und Geräte — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)*
- EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*
- EN ISO 13766-1:2018, *Erdbaumaschinen und Baumaschinen — Elektromagnetische Verträglichkeit von Maschinen mit internem elektrischen Bordnetz — Teil 1: Allgemeine EMV-Anforderungen unter typischen EMV-Umgebungsbedingungen (ISO 13766-1:2018)*
- EN ISO 13849-1:2015, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015)*
- EN ISO 13850:2015, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt-Funktion — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2015)*
- EN ISO 13857:2019, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2019)*
- ISO 2330:2002, *Fork-lift trucks — Fork arms — Technical characteristics and testing*

² Dieses Dokument wird durch die Änderungen EN 60529:1991/A1:2000 und EN 60529:1991/A2:2013 beeinflusst.

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

ISO 5053-1:2020, *Industrial trucks — Vocabulary — Part 1: Types of industrial trucks*

ISO 6011:2003, *Earth-moving machinery — Visual display of machine operation*

ISO 6292:2020, *Powered industrial trucks and tractors — Brake performance and component strength*

ISO 7000:2019, *Graphical symbols for use on equipment — Registered symbols*

ISO 9533:2010, *Earth-moving machinery — Machine-mounted audible travel alarms and forward horns — Test methods and performance criteria*

ISO 10263-2:2009, *Earth-moving machinery — Operator enclosure environment — Part 2: Air filter element test method*

ISO 10263-3:2009, *Earth-moving machinery — Operator enclosure environment — Part 3: Pressurization test method*

ISO 10263-4:2009, *Earth-moving machinery — Operator enclosure environment — Part 4: Heating, ventilating and air conditioning (HVAC) test method and performance*

ISO 11112:1995,³ *Earth-moving machinery — Operator's seat — Dimensions and requirements*

ISO 12508:1994, *Earth-moving machinery — Operator station and maintenance areas — Bluntness of edges*

ISO 12509:2023, *Earth-moving machinery — Lighting, signalling and marking lights, and reflex-reflector devices*

ISO 13284:2022, *Fork-lift trucks — Fork-arm extensions and telescopic fork arms — Technical characteristics and strength requirements*

ISO 13333:1994, *Earth-moving machinery — Dumper body support and operator's cab tilt support devices*

ISO 15817:2012, *Earth-moving machinery — Safety requirements for remote operator control systems*

ISO 15818:2017, *Earth-moving machinery — Lifting and tying-down attachment points — Performance requirements*

ISO 15870:2000, *Powered industrial trucks — Safety signs and hazard pictorials — General principles*

ISO 16528-1:2007, *Boilers and pressure vessels — Part 1: Performance requirements*

ISO 16528-2:2007, *Boilers and pressure vessels — Part 2: Procedures for fulfilling the requirements of ISO 16528-1*

ISO 21507:2010, *Earth-moving machinery — Performance requirements for non-metallic fuel tanks*

ISO 22915-10:2008, *Industrial trucks — Verification of stability — Part 10: Additional stability test for trucks operating in the special condition of stacking with load laterally displaced by powered devices*

ISO 22915-14:2010, *Industrial trucks — Verification of stability — Part 14: Rough-terrain variable-reach trucks*

ISO 22915-20:2008, *Industrial trucks — Verification of stability — Part 20: Additional stability test for trucks operating in the special condition of offset load, offset by utilization*

³ Dokument betroffen von ISO 11112:1995/A1:2001.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010, ISO 5053-1:2020 und die folgenden Begriffe.

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

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

3.1

geländegängige Stapler mit veränderlicher Reichweite

Stapler mit veränderlicher Reichweite für den Betrieb auf unbefestigtem Boden und beschädigtem Boden, z. B. auf Baustellen

[QUELLE: ISO 5053-1:2020, 3.21]

3.2

Stapler mit veränderlicher Reichweite

Stapler mit einem oder mehreren beweglichen Arm(en), teleskopisch oder nicht, nicht schwenkbar oder maximal 5° schwenkbar zu beiden Seiten der Fahrzeuglängsachse, zum Stapeln von Lasten

[QUELLE: ISO 5053-1:2020, 3.20]

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

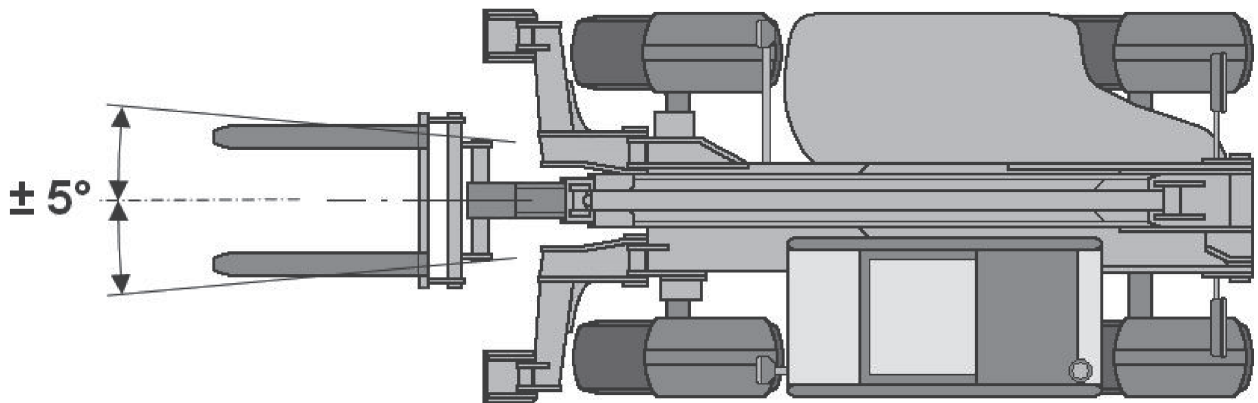


Bild 1 — Stapler mit veränderlicher Reichweite

3.3

kompakter Stapler

Stapler mit einer maximalen Höhe von 2 150 mm im normalen Fahrbetrieb und mindestens einer der folgenden Bedingungen:

- einer maximalen Betriebsmasse von 7 000 kg;
- einer maximalen Breite im normalen Fahrbetrieb von 2 000 mm

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Abmessungen enthalten keine Ausrüstung wie z. B. Arbeitsscheinwerfer, Spiegel usw.

3.4

wirkliche Tragfähigkeit

Q

vom Hersteller zugelassene Höchstlast, abhängig von der Bauteilfestigkeit und Standsicherheit des Staplers, die der Stapler unter normalen Betriebsbedingungen bei einem festgelegten Norm-Lastschwerpunkt Abstand und einer festgelegten Reichweite befördern, heben oder stapeln kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Die wirkliche Tragfähigkeit ist abhängig von der Ausstattung des Staplers hinsichtlich veränderbarer Größen wie:

- Hubhöhe;
- Reichweite des Hubarmes;
- Norm-Lastschwerpunkt Abstand;
- Lastaufnahmeeinrichtung (Gabelzinken oder befestigte Zusatzeinrichtung);
- Stabilisierungseinrichtungen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese wirkliche Tragfähigkeit legt die Eignung des jeweiligen Staplers zur Handhabung von Lasten je nach Ausstattung fest. Weitere wirkliche Tragfähigkeitsangaben mit abnehmbaren Zusatzeinrichtungen können ebenfalls festgelegt werden, wenn die Standsicherheit mit entsprechender Prüfung oder durch Berechnung mit empirischen Daten nachgewiesen wurde.

3.5

Nenntragfähigkeit

Q1

maximale vom Hersteller zugelassene Last beim Norm-Lastschwerpunkt Abstand (D), die der Stapler unter normalen Betriebsbedingungen bei vollständig eingezogenem Hubarm auf den Gabelzinken heben und befördern kann

3.6

Reichweite

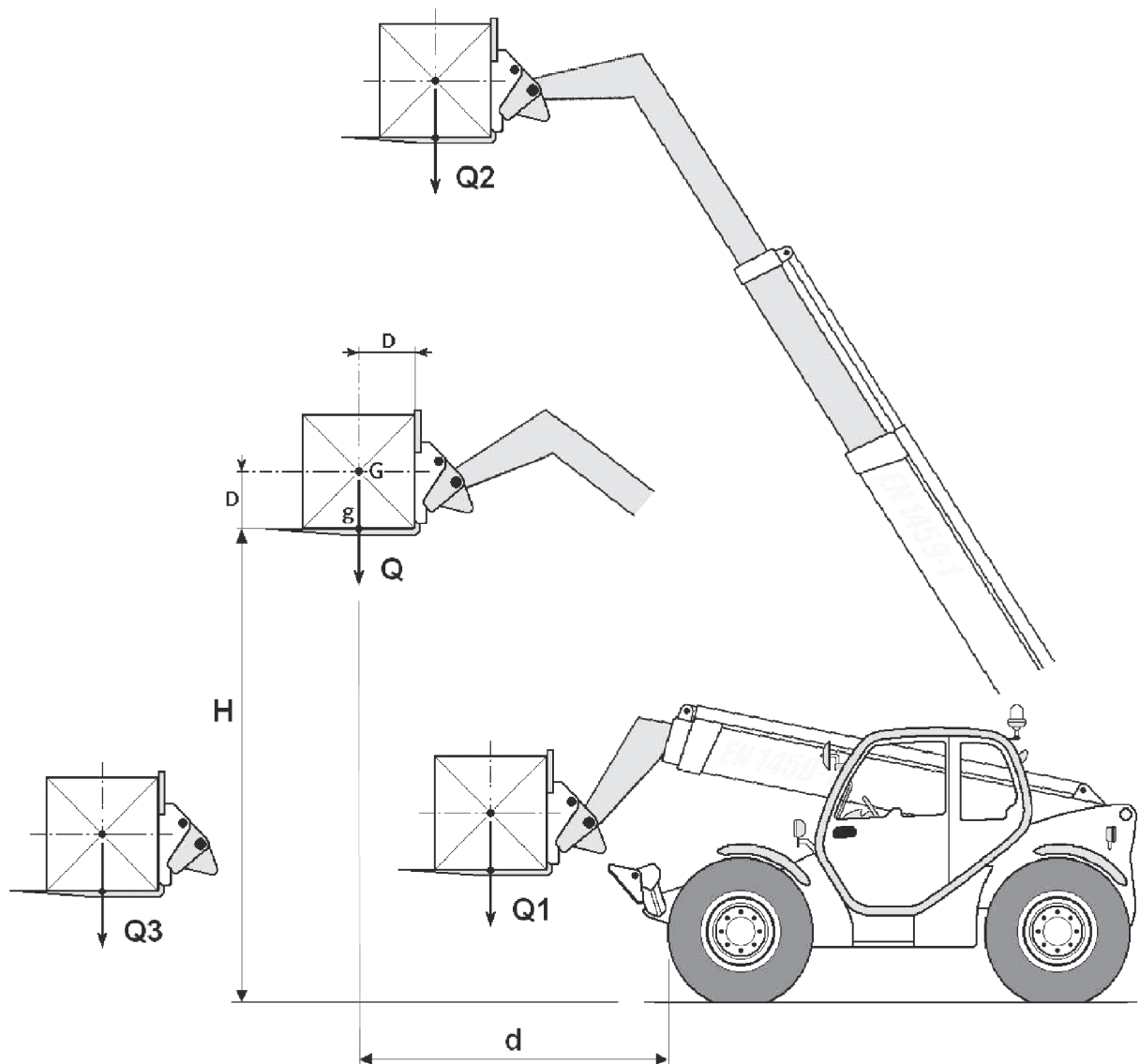
d

Abstand zwischen zwei vertikalen parallelen Ebenen, von denen eine den vorderen Außendurchmesser der Vorderräder tangiert und die andere durch die vertikale Projektion vom Lastschwerpunkt zum Boden beschrieben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Lastschwerpunkt (G) ist in Tabelle 1 definiert.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 2 zu Beispielen der Reichweite.

Anmerkung 3 zum Begriff: Aus praktischen Gründen kann d mit Bezug auf Punkt g gemessen werden, wobei g die vertikale Projektion des Lastschwerpunktes (G) auf die Oberseite der Gabelzinken ist.



Legende

- d Reichweite
- D Norm-Lastschwerpunkt Abstand
- G Lastschwerpunkt
- g vertikale Projektion des Lastschwerpunktes (G) auf die Oberseite der Gabelzinken
- H Höhe der Last
- Q tatsächliche Tragfähigkeit
- Q1 Nenntragfähigkeit
- Q2 tatsächliche Tragfähigkeit bei maximaler Höhe oder Erhebung
- Q3 tatsächliche Tragfähigkeit bei maximaler Reichweite

Bild 2 — Parameter zur Bestimmung der tatsächlichen Tragfähigkeit des Staplers mit Gabelzinken

3.7

Hubhöhe

H

vertikaler Abstand zwischen der Lastauflagefläche der Gabelzinken und dem Boden

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

3.8 Norm-Lastschwerpunkt Abstand D

Abstand, horizontal gemessen zwischen dem Lastschwerpunkt (G) und der Vorderseite des Gabelrückens und vertikal zwischen Lastschwerpunkt (G) und der Auflagefläche der Gabelzinken, wie in Tabelle 1 festgelegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2 für ein Beispiel.

Anmerkung 2 zum Begriff: Typische Norm-Lastschwerpunkt Abstände sind in Tabelle 1 angegeben. Stapler können für besondere Anwendungen ausgelegt sein und über Lastschwerpunkte bezüglich dieser Anwendungen verfügen, die anders sind als jene in der Tabelle 1 aufgeführten.

Tabelle 1 — Typischer Norm-Lastschwerpunkt Abstand

Nenntragfähigkeit Q in kg		Norm-Lastschwerpunkt Abstand D in mm				
		400	500	600	900	1 200
0	< 1 000	X				
≥ 1 000	< 5 000		X			
≥ 5 000	≤ 10 000			X		
> 10 000	< 20 000			X	X	X
≥ 20 000	< 25 000				X	X
≥ 25 000						X

3.9 Arretierung einer Pendelachse

Mechanismus, der dazu vorgesehen ist, das Pendeln einer Achse zu verhindern, um die Standsicherheit des Staplers zu verbessern

3.10 Stabilisierungseinrichtungen

ausfahrbare und/oder drehbare mechanische Stützen, die verwendet werden, um die Standsicherheit eines Staplers bei stationärem Betrieb zu verbessern

3.11 seitlicher Niveauausgleich

Verändern der seitlichen Neigung zwischen Fahrzeugaufbau und Boden, um sicherzustellen, dass der Hubarm in einer vertikalen Ebene arbeitet, auch wenn der Stapler auf einem zur Seite hin geneigten Boden steht

3.12 Gabelzinken

Einrichtung, bestehend aus zwei oder mehr starren Gabelzinken, von denen jeder aus einem Gabelrücken (vertikaler Anteil) und einer Lastauflagefläche besteht, die mit Haken oder auf einer Achse am Gabelträger befestigt sind und deren Abstand in der Regel von Hand eingestellt wird

3.13 Hubarm

drehbares Stützelement, das horizontale und vertikale Positionierung der Last oder der Zusatzeinrichtung ermöglicht

3.14

Krebsgang

Lenkbetrieb, wenn alle Räder des Staplers in dieselbe Richtung steuern

3.15

normale Bedienposition

Position, wie vom Hersteller festgelegt, von der aus der Bediener in der Lage ist, den Betrieb des Staplers einschließlich der Funktionen der Handhabung der Last, zu steuern

3.16

Schnellwechseleinrichtung

Einrichtung am Ende des Hubarmes, die das Aufnehmen auswechselbarer Zusatzeinrichtungen erlaubt, um das schnelle Auswechseln einer Zusatzeinrichtung zu erleichtern

3.17

Hubarmschwimmstellung

Steuerungsart, die die Schwerkraft nutzt, um zu ermöglichen, dass eine Zusatzeinrichtung am Ende des Hubarmes einer Kontur folgt (z. B. dem Boden)

3.18

maximaler Betriebsdruck

höchster Druck im Hydraulikkreis während des Normalbetriebs

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition ist aus ISO 10972-3:2003, 3.2, abgeleitet.

3.19

ebener Boden

Boden mit einer Neigung von $(0 \pm 2) \%$

3.20

Betriebsmasse

Masse des Staplers, einschließlich Gabelzinken, unbeladen, aber mit Bediener (75 kg), vollem Treibstofftank und allen Fluidsystemen (z. B. Hydrauliköl, Motoröl, Motorkühlmittel) auf den vom Hersteller vorgegebenen Füllständen

3.21

technisch zulässige maximale Betriebsmasse

Betriebsmasse ohne Gabelzinken und mit der schwersten zulässigen Zusatzeinrichtung ohne Last

3.22

Bedienerplatz

Teil der Maschine, der die normale Bedienposition umfasst

3.23

geschlossene Kabine

Kabine, die Türen und Fenster aufweist

3.24

offene Kabine

Kabine, die keine geschlossene Kabine ist

4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

4.1 Allgemeines

4.1.1 Einleitung

Stapler müssen die sicherheitstechnischen Anforderungen und/oder Schutzmaßnahmen in diesem Abschnitt erfüllen. Außerdem muss der Stapler nach den Gestaltungsleitsätzen der EN ISO 12100 für relevante, jedoch nicht signifikante Gefährdungen ausgeführt sein, die in dieser Norm nicht behandelt werden.

4.1.2 Scharfe Kanten und spitze Ecken

Scharfe Kanten und spitze Ecken müssen die in ISO 12508:1994 festgelegten Anforderungen in Bereichen erfüllen, denen der Bediener während des Betriebs, des Zugangs, des Ausgangs und der Wartung ausgesetzt sein kann.

Verifizierung durch Messung und/oder Designprüfung.

4.1.3 Gespeicherte Energie in Bauteilen

Bauteile, die Energie speichern und ein Verletzungsrisiko während des Entfernens oder der Demontage verursachen können, z. B. Hydraulikspeicher und Federkraftbremsen, sind mit einer Vorrichtung zur Entlastung der Energie vor dem Entfernen oder der Demontage auszustatten und entsprechend 6.2.8 zu kennzeichnen.

Verifizierung durch Test und Sichtprüfung.

4.2 Anlassen/Abstellen des Motors und Bewegen der Maschine

4.2.1 Unerlaubtes Anlassen

Stapler müssen so konstruiert sein, dass sie nicht ohne Schlüssel, Code, Magnetkarte oder einer gleichwertigen Einrichtung angelassen werden können.

Verifizierung durch Designprüfung.

4.2.2 Abstellsystem

Die normale Abstelleinrichtung muss klar erkennbar und deutlich sichtbar sein. Wenn es sich nicht um einen Schlüssel handelt, ist er mit dem Symbol 1388 aus ISO 7000:2019 zu kennzeichnen.

Verifizierung durch Designprüfung.

4.2.3 Unbeabsichtigte Bewegung

Stapler müssen mit einer Einrichtung versehen sein, die ein Anlassen des Motors bei eingelegtem Gang verhindert. Ist der Fahrtrichtungsschalter in neutraler Position, so müssen Maßnahmen ergriffen werden, die sicherstellen, dass diese gehalten wird. Diese Einrichtung muss mit Tabelle 2 übereinstimmen.

ANMERKUNG In CEN/TR 1459-6:2015 wird das Verfahren beschrieben, um die in Tabelle 2 angegebenen Werte des PLr zu bestimmen.

Verifizierung durch Funktionsprüfung.

4.2.4 Unkontrollierte Bewegung

Es sind Einrichtungen vorzusehen, die verhindern, dass der Stapler sich auf ebenem Boden bewegt, solange kein Gang eingelegt ist. Diese Einrichtungen müssen mit Tabelle 2 übereinstimmen.

Verifizierung durch Funktionsprüfung.

4.2.5 Kraftgetriebene Fahrbewegungen

Es sind Einrichtungen vorzusehen, um kraftgetriebenen Fahrbewegungen zu verhindern, wenn der Bediener sich nicht in der normalen Bedienposition befindet. Kraftgetriebene Fahrbewegungen dürfen nicht ohne eine zusätzliche Betätigung, z. B. Rückstellung des Fahrtrichtungsschalters, automatisch aktiviert werden, wenn der Bediener wieder in die normale Bedienposition zurückkehrt.

Die Anwendung der Feststellbremse darf nur in neutraler Getriebestellung möglich sein, außer bei Fahrzeugen mit hydrostatischem Getriebe.

Beim Lösen der Feststellbremse darf das Getriebe nicht automatisch einen Gang einlegen.

ANMERKUNG Bei Fahrzeugen mit hydrostatischem Getriebe erreicht das Getriebesystem das gleiche Ziel.

Verifizierung durch Funktionsprüfung.

Einrichtungen, die diese Anforderungen erfüllen, müssen mit Tabelle 2 übereinstimmen.

Beim Starten der Rückwärtsfahrbewegung muss mindestens 1 s lang ein akustischer Alarm zu hören sein, der die Anforderungen von ISO 9533:2010 erfüllt.

Verifizierung durch Messung.

4.2.6 Nicht aktivierte Feststellbremse

Es muss eine deutlich wahrnehmbare Warneinrichtung (akustisch und/oder visuell) aktiviert werden, wenn sich der Bediener nicht in der normalen Bedienposition befindet und die Feststellbremse nicht betätigt ist. Einrichtungen, die diese Anforderung erfüllen, müssen Tabelle 2 entsprechen.

Verifizierung durch Funktionsprüfung.

4.3 Bremsen

4.3.1 Allgemeines

Stapler sind mit Betriebs- und Feststellbremse auszurüsten, die den Anforderungen von ISO 6292:2020 entsprechen müssen. Die Prüfung des Anhaltewegs nach ISO 6292:2020, 6.3.1, ist nur mit dem Stapler in der Konfiguration durchzuführen, die über die technisch zulässige maximale Betriebsmasse verfügt.

Verifizierung durch Designprüfung und Test.

ANMERKUNG Zusätzlich gelten die nationalen Vorschriften, wenn Stapler auf öffentlichen Straßen benutzt werden.

Wenn eine elektromechanische Feststellbremse eingebaut ist, muss die Bremse mechanisch eingelegt und elektrisch gelöst werden.

Verifizierung durch Designprüfung.

Wenn eine hydromechanische Feststellbremse eingebaut ist, muss die Bremse mechanisch eingelegt und hydraulisch gelöst werden. Wenn der Bediener in der normalen Bedienposition die Feststellbremse manuell löst, darf die Betriebsbremse nicht unwirksam werden.

Verifizierung durch Designprüfung.

4.3.2 Ausfall der Energieversorgung

Das Versagen der Energieversorgung für die Bremsanlage darf nicht zu einem vollständigen Verlust der Bremswirkung führen. Die Anlagen müssen in der Lage sein, den Stapler zu einem kontrollierten Halt zu bringen und den Stapler in der Parkposition zu halten.

Verifizierung durch Designprüfung (Berechnung).

4.3.3 Halteleistung

Die Betriebsbremse muss in der Lage sein, den beladenen Stapler auf der vom Hersteller zugelassenen maximalen Neigung bewegungslos zu halten.

Verifizierung durch Test.

4.4 Elektrische und elektronische Systeme

4.4.1 Allgemeines

4.4.1.1 Einleitung

Der Stapler muss die folgenden Anforderungen erfüllen.

4.4.1.2 Isolierung

Alle aktiven Teile der Batterie, die nicht mit dem Rahmen verbunden sind, müssen isoliert sein.

4.4.1.3 Abtrennung

Der Stapler muss so ausgelegt und konstruiert sein, dass die Batterie mit einem einfach zugänglichen Mittel, z. B. einem Schalter oder Steckvorrichtung, elektrisch getrennt werden kann. Lösbare Batterieklemmen erfüllen diese Funktion, vorausgesetzt die Klemmen sind ohne die Verwendung eines Schlüssels oder Werkzeugs zugänglich.

Zur Kennzeichnung siehe 6.2.10.

4.4.1.4 Schutz von Stromkreisen

Kontroll- und Hilfsstromkreise müssen durch Sicherungen vor Kurzschlüssen und gefährlicher Überlastung geschützt werden. Mehrere parallel geschaltete Hilfsstromkreise, deren Nennstrom zusammen nicht mehr als 12 A beträgt, dürfen durch eine einzelne Sicherung geschützt werden. Bestimmte Stromkreise können nach dem Trennen der Batterien angeschlossen bleiben. In diesem Fall sind spezielle Wartungsanweisungen vorzuhalten.

4.4.1.5 Schutz von Kabeln, Leitern und elektrischen Komponenten

Alle Leiter, die nicht mit dem Rahmen des Staplers verbunden sind, müssen entweder effektiv isoliert und wo nötig gegen thermische und mechanische Schäden geschützt werden, oder so installiert und geschützt werden, dass Gefahren unter normalen Betriebsbedingungen vermieden werden.

4.4.1.6 Leitungsquerschnitte

Der Leitungsquerschnitt von Leitern muss so gewählt sein, dass während des Betriebs des Staplers die Temperatur nicht die thermische Auslegung der Isolierung überschreitet.

4.4.1.7 Spezifikation

Kupferleiter außerhalb von Gehäusen (ausschließlich kurzer Anschlüsse zwischen elektrischen oder elektronischen Komponenten und Kabeln, die integraler Bestandteil einer geschützten Komponente sind) müssen folgende Eigenschaften aufweisen:

- a) flexibel;
- b) Leitungsquerschnitt mit einem Mindestmaß von:
 - 1) für Steuerleitungen: 0,5 mm²;
 - 2) für Signalleitungen: 0,3 mm²;
 - 3) für Datenübertragungsleitungen, ausreichend unterstützte mehradrige Kupferleitungen und Kabelbäume: 0,08 mm²;
- c) Leitungsquerschnitte von mindestens 1,0 mm² für einzelne Kabel, die nicht Teil eines Kabelbaums oder mehr als 250 mm vom Kabelbaum entfernt sind.

Leiter aus anderen Materialien müssen so ausgewählt und bemessen werden, dass sie eine gleichwertige Leistung bieten.

4.4.1.8 Schutz von Verkabelung und elektrischen Komponenten vor Kraftstoffleckage

Verkabelung und elektrische Komponenten müssen so ausgeführt, platziert oder geschützt sein, dass Gefahren, die durch Leckage von Kraftstoff aus dem Kraftstoffsystem entstehen können, wie Kontamination oder Feuer, minimiert werden.

4.4.1.9 Mechanischer Schutz

An Stellen, an denen Verkabelungen durch Metallteile des Rahmens oder Gehäuse geführt werden, müssen die Öffnungen mit Isolierbuchsen/Kabeldurchführung ausgestattet sein oder die Verkabelungen durch andere gleichwertige Mittel geschützt werden.

4.4.1.10 Flexible Verkabelung

Verkabelung, die sich bei normalem Betrieb des Staplers flexibel bewegt, muss an den elektrischen Anschlüssen mechanisch entlastet werden.

Verifizierung der in 4.4.1 spezifizierten Anforderungen muss durch Nachweis erfolgen.

4.4.2 Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungssystemen

Die sicherheitsbezogenen Teile von Steuerungssystemen müssen mit PLr (siehe EN ISO 13849-1:2015) oder SIL (siehe EN IEC 62061:2021) entsprechend Tabelle 2 übereinstimmen.

Verifizierung durch Designprüfung.

ANMERKUNG Die vollständige Risikobeurteilung der sicherheitsbezogenen Teile von Steuerungssystemen für Stapler ist in CEN/TR 1459-6:2015 angegeben.

4.4.3 Schutzgrad

Entsprechend der Einbauposition/Installation sind für elektrische und elektronische Bauteile die folgenden Schutzarten erforderlich:

- a) alle Bauteile, die durch ein Gehäuse, z. B. eine geschlossene Kabine gegen Umwelteinflüsse geschützt sind, müssen mindestens dem Schutzgrad IP 43 (entsprechend nach EN 60529:1991) genügen;
- b) alle anderen Bauteile müssen mindestens dem Schutzgrad IP 54 (entsprechend nach EN 60529:1991) genügen.

Verifizierung durch Designprüfung.

4.4.4 Identifizierung der Verkabelung

Leitungen, Kabel, Anschlüsse usw. müssen durch Kodierungen in Übereinstimmung mit dem Schaltplan in der Instandhaltungsanleitung identifiziert sein.

Verifizierung durch Sichtprüfung und Designprüfung.

Diese Anforderung gilt nicht für elektrische Schaltkreise von Anti-Diebstahlsystemen, sofern angebracht.

4.4.5 Schutz gegen elektrischen Schlag

Freiliegende Hochspannungsanschlüsse an Staplern müssen mithilfe von Abdeckungen oder isolierten Kappen gegen direkten Kontakt geschützt werden.

Verifizierung durch Designprüfung.

4.4.6 Batterien

Batterien müssen so befestigt sein, dass sie sich nicht verschieben und damit möglicherweise zu Gefährdungen führen. Die Batterien müssen an einem belüfteten Ort positioniert werden, der Zugang für die Wartung ermöglicht.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

Batterien und/oder die Batterieposition müssen so konstruiert und ausgeführt oder abgedeckt sein, dass jede Gefährdung des Bedieners durch Batteriesäure oder Säuredämpfe im Falle eines Umkippens des Staplers minimiert wird.

Verifizierung durch Designprüfung.

4.5 Stellteile in der normalen Bedienposition

4.5.1 Allgemeines

4.5.1.1 Allgemeines

- a) Die Stellteile (Handhebel, Joysticks, Pedale, Schalter usw.) und Anzeigen des Staplers und der Zusatzeinrichtung müssen in Übereinstimmung mit EN ISO 6682:2008 so gestaltet, ausgeführt und angeordnet sein, dass sie von der normalen Bedienposition aus erreichbar sind.

Verifizierung durch Designprüfung.

- b) Die Stellteile (Handhebel, Joysticks, Pedale, Schalter usw.) und Anzeigen des Staplers und der Zusatzeinrichtung müssen deutlich erkennbar, außer wenn sie offensichtlich sind (z. B. Fahrpedal), unlöschar gekennzeichnet und von der normalen Bedienposition sichtbar sein; sofern erforderlich, müssen graphische Symbole in Übereinstimmung mit ISO 7000:2019 verwendet und in der Betriebsanleitung (siehe 6.3) erklärt werden. Jedes Symbol muss auf dem oder in unmittelbarer Nähe des Stellteils oder der Anzeige angebracht sein, für das/die es gilt.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

- c) Anzeigen und Bewegung von Stellteilen müssen der vorgesehenen Wirkung oder der allgemeinen Praxis entsprechen, sofern möglich.

Verifizierung durch Test.

ANMERKUNG Anhang B und die ergonomischen Leitsätze der EN 894-1:1997+A1:2008 können als Leitfaden verwendet werden.

- d) Pedale zur Fahren- und Bremsbetätigung müssen Anhang C entsprechen.
- e) Sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems müssen mit Tabelle 2 übereinstimmen.
- f) Es sind Einrichtungen vorzusehen, die jegliche Möglichkeit der Betätigung von Steuerungen der kraftgetriebenen Bewegung verhindern, wenn der Bediener sich nicht in der normalen Bedienposition befindet (z. B. Schutz durch Tür, Schutzeinrichtung oder durch Verriegelungssysteme).

4.5.1.2 Unbeabsichtigte Betätigung

Stellteile, von denen eine Gefährdung durch unbeabsichtigte Betätigung ausgehen kann, müssen so angeordnet, deaktiviert oder geschützt sein, dass das Risiko der unbeabsichtigten Betätigung minimiert wird. Wenn eine Einrichtung zur Deaktivierung verwendet wird, muss diese entweder selbsttätig oder durch eine zwangsweise Aktivierung der entsprechenden Einrichtung wirken und muss mit Tabelle 2 übereinstimmen.

Verifizierung durch Designprüfung.

4.5.2 Differenzialsperre

Wenn eine manuelle Differenzialsperre vorhanden ist, muss deren Steuerung so ausgelegt sein, dass der Bediener die Differenzialsperre während der Fahrt lösen kann.

Ist der Stapler mit einer pedalbetätigten Differenzialsperre ausgerüstet, muss das Niederdrücken des Pedals das Differenzial sperren.

Verifizierung durch Test.

Ist der Stapler mit einer Differenzialsperre ausgerüstet, die durch andere Einrichtungen betätigt wird (z. B. Schalter oder Handhebel), müssen die gesperrte und die gelöste Stellung deutlich gekennzeichnet sein.

Stellteile und Anzeigen für die Differenzialsperre müssen mit Symbol Nr. 1662 aus ISO 7000:2019 gekennzeichnet sein.

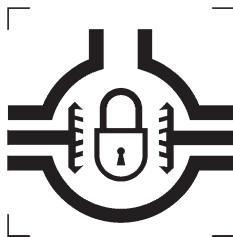


Bild 3 — Stellteile und Anzeigen für die Differenzialsperre

Verifizierung durch Sichtprüfung.

4.5.3 Stellteile für die Lenkung

4.5.3.1 Allgemeines

Der Lenkmechanismus muss so ausgeführt sein, dass die Bewegung des Stellteils eine proportionale Reaktion zur Lenkbewegung sichert.

Verifizierung durch Designprüfung.

4.5.3.2 Lenkrichtung

- a) Bei Staplern, die über Steuerung mit Lenkrad verfügen, muss die Drehung des Lenkrades im Uhrzeigersinn den Stapler bei Vorwärtsfahrt nach rechts bewegen.

Bei Staplern, die über einen Krebsgang verfügen, muss eine Drehung des Lenkrads im Uhrzeigersinn dazu führen, dass der Stapler nach rechts bewegt wird, wenn der Stapler vorwärts fährt und nach links bewegt wird, wenn er rückwärts fährt.

- b) Bei Staplern, die mit Hilfe eines einzelnen Hebels gelenkt werden, muss durch das Bewegen des Hebels nach rechts der Stapler bei Vorwärtsfahrt nach rechts gelenkt werden.
- c) Bei Staplern mit umschaltbarer Steuereinheit oder Doppelsteuerung müssen die Anforderungen in 4.5.3.2 a) und b) erfüllt sein, wenn der Bediener in die vorgesehene Vorwärtsfahrtrichtung schaut.

Verifizierung durch Funktionsprüfung.

4.5.3.3 Ausfall der Energieversorgung

Für den Fall einer Unterbrechung der Energieversorgung des Lenksystems (einschließlich Motorausfall) muss der Stapler in der Lage sein, eine Bahn zu lenken. Der Stapler muss nach den folgenden Bedingungen geprüft werden und die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Allrad- oder Vierradlenkung;
- der Stapler muss bis zur technisch zulässigen maximalen Betriebsmasse beladen werden; Reifendruck und Massenverteilung zwischen den Achsen müssen mit den Angaben des Herstellers in der Betriebsanleitung übereinstimmen;
- der Hubarm muss sich in der vom Hersteller definierten Transportstellung befinden;
- die Energieversorgung des Lenksystems ist zu unterbrechen, bevor die Spiralbewegung gestartet wird;
- der Stapler muss bei einer Geschwindigkeit von $10 \text{ km/h} \pm 2 \text{ km/h}$, ausgehend von der Geradeausstellung, auf trockener, ebener Straße mit guter Reifenhaftung in eine spiralförmige Bewegung gelenkt werden;
- die maximale Betätigungskraft an der Lenkeinrichtung muss von der Geradeausstellung nach Unterbrechung der Energieversorgung gemessen werden, bis der Stapler einen Wendekreis mit einem Radius von 12 m, gemessen am äußersten gelenkten Rad, erreicht und diesen durchfährt;
- die Dauer des Manövers (Zeit zwischen dem Moment, in dem die Lenkung das erste Mal betätigt wird und dem Moment, in dem der Stapler den Wendekreis mit einem Radius von 12 m erreicht) darf 8 s nicht überschreiten;
- es muss ein Manöver zur linken Seite und eines zur rechten Seite durchgeführt werden;
- die Betätigungskraft im Notlenkfall, die erforderlich ist, um ausgehend von der Geradeausstellung den Wendekreis mit einem Radius von 12 m zu erreichen, darf 600 N nicht überschreiten. Eine höhere Betätigungskraft mit einer Dauer von weniger als 0,5 s ist zulässig.

4.5.3.4 Festigkeit der Bauteile

Das Lenkrad und die Kombination mit einem Lenkradknopf (sofern angebracht) müssen bei normaler Betriebsweise einer Betätigungskraft von 900 N ohne jeglichen funktionalen Schaden standhalten.

Verifizierung durch Test.

4.5.3.5 Betätigungskraft unter Normalbedingungen

Der Stapler muss nach den folgenden Bedingungen geprüft werden und die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Allrad- oder Vierradlenkung;
- der Stapler muss bis zur technisch zulässigen maximalen Betriebsmasse beladen werden; Reifendruck und Massenverteilung zwischen den Achsen müssen mit den Angaben des Herstellers in der Betriebsanleitung übereinstimmen;
- der Hubarm muss sich in der vom Hersteller definierten Transportstellung befinden;
- der Stapler muss bei einer Geschwindigkeit von $10 \text{ km/h} \pm 2 \text{ km/h}$, ausgehend von der Geradeausstellung, auf trockener, ebener Straße mit guter Reifenhaftung in eine spiralförmige Bewegung gelenkt werden;
- die maximale Betätigungskraft an der Lenkeinrichtung muss von der Geradeausstellung gemessen werden, bis der Stapler einen Wendekreis mit einem Radius von 12 m, gemessen am äußersten gelenkten Rad, erreicht und diesen durchfährt;
- die Dauer des Manövers (Zeit zwischen dem Moment, in dem die Lenkung das erste Mal betätigt wird und dem Moment, in dem der Stapler den Wendekreis mit einem Radius von 12 m erreicht) darf 5 s nicht überschreiten;
- es muss ein Manöver zur linken Seite und eines zur rechten Seite durchgeführt werden;
- die Lenkbetätigungskraft, die erforderlich ist, um ausgehend von der Geradeausstellung den Wendekreis mit einem Radius von 12 m zu erreichen, darf 250 N nicht überschreiten. Eine höhere Betätigungskraft mit einer Dauer von weniger als 0,5 s ist zulässig.

4.5.3.6 Handknäufe

Wenn das Lenken mit einer der beiden Hände möglich ist und das Lenksystem einem Typ entspricht (Servolenkung oder gleichwertig), der verhindert, dass Fahrbahnreaktionen auf das Lenkrad zurückschlagen, dürfen Handknäufe angebracht werden. Falls vorhanden, müssen die Handknäufe so beschaffen sein, dass sie von oben mit der Hand des Bedieners betätigt werden können und sich im Umfang des Lenkrads befinden.

Verifizierung durch Designprüfung.

4.5.4 Stellteile für die Handhabung der Last

4.5.4.1 Allgemeines

Stellteile müssen in die Nullstellung zurückkehren, wenn sie losgelassen werden und dabei Bewegungen der Last stoppen, außer wenn es in diesem Dokument anders festgelegt ist.

Verifizierung durch Funktionsprüfung.

Die Stellteile zur Handhabung der Last müssen von den Stellteilen für die Steuerung der Fahrbewegungen getrennt sein, Ausnahmen sind die Stellteile für die Fahrtrichtung und/oder die Gangschaltung, die getrennt oder nicht getrennt sein dürfen.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

4.5.4.2 Stellteile mit Sperren oder beibehaltender Einstellung

4.5.4.2.1 Allgemeines

Mit Ausnahme von 4.5.4.1 dürfen die Hubarmschwimmstellung und die hydraulischen Zusatzsteuerungen (z. B. für Betonmischer, Kehrmaschinen, Bohrer) mit einem Stellteil ausgestattet sein, das die eingelegte Stellung beibehält. Diese Stellteile müssen Tabelle 2 entsprechen.

Verifizierung durch Designprüfung.

Dem Bediener muss eine sichtbare Anzeige zur Verfügung stehen, die anzeigt, dass das Stellteil aktiviert ist.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

Der Einstellmodus muss:

- automatisch deaktiviert werden, wenn der Stapler ausgeschaltet wird, und darf nicht automatisch aktiviert werden, wenn der Stapler eingeschaltet wird; oder
- verhindern, dass der Stapler erneut eingeschaltet wird, bevor der Sperrmodus deaktiviert ist.

Verifizierung durch Funktionsprüfung.

4.5.4.2.2 Hubarmschwimmsteuerung

Für Stapler, die mit einer Hubarmschwimmsteuerung ausgestattet sind, muss ein Schutz vor unbeabsichtigtem Absenken des Hubarms vorgesehen sein.

Verifizierung durch Designprüfung.

Zusätzlich zu 4.5.4.2.1 muss die Hubarmschwimmsteuerung automatisch deaktiviert werden, wenn das Stellteil zum Heben des Hubarms betätigt wird. Einrichtungen, die diese Anforderung erfüllen, müssen Tabelle 2 entsprechen.

Verifizierung durch Funktionsprüfung.

4.5.5 Stellteile für mehrere Funktionen

Wenn ein Stellteil dazu vorgesehen ist, mehr als eine Funktion auszuführen, muss jede einzelne Funktion in Übereinstimmung mit ISO 7000:2019 am Bedienerplatz deutlich erkennbar gekennzeichnet und in der Betriebsanleitung (siehe 6.3) erläutert sein.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

Es muss eine sichtbare Anzeige vorhanden sein, um den Bediener über die ausgewählte(n) Betriebsart(en) zu informieren. Einrichtungen, die diese Anforderung erfüllen, müssen Tabelle 2 entsprechen.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

4.5.6 Stellteil für die Stabilisierungseinrichtung

Bei Staplern mit Stabilisierungseinrichtungen:

- muss jede Stabilisierungseinrichtung einzeln gesteuert werden;
- muss das linke Stellteil die linke Stabilisierungseinrichtung betätigen und das rechte Stellteil die rechte Stabilisierungseinrichtung, eine mittlere Stellung darf beide Stabilisierungseinrichtungen betätigen;

Verifizierung durch Funktionsprüfung.

- Die Stellteile für das Ausfahren der Stabilisierungseinrichtungen müssen eindeutig gekennzeichnet sein (ISO 7000:2019, Symbole 2074, 2075, 1291, 1536, 0750A, 0746A, 2078, 2080).
- Die Stellteile für das Einfahren der Stabilisierungseinrichtungen müssen eindeutig gekennzeichnet sein (ISO 7000:2019, Symbole 2073, 2076, 1292, 1537, 0751A, 0747A, 2079, 2081).

Verifizierung durch Sichtprüfung.

4.5.7 Stellteil für die Pendel-/Neigungssteuerung

Bei Staplern, die mit einer vom Bediener gesteuerten seitlichen Niveauausgleich ausgestattet sind, muss das Bedienen des Stellteils für die linke Seite erreichen, dass der Stapler sich zur linken Seite neigt, und das Bedienen des Stellteils für die rechte Seite, dass der Stapler sich zur rechten Seite neigt.

Verifizierung durch Funktionsprüfung.

4.5.8 Arretierung einer Pendelachse

Bei Staplern, die mit Arretierung einer pendelnden Achse ausgestattet sind, muss die Arretierung/Entriegelung automatisch erfolgen. Einrichtungen, die diese Anforderung erfüllen, müssen Tabelle 2 entsprechen. Es kann möglich sein, die Pendelachse manuell zu arretieren.

Bei Staplern, die mit Arretierung einer Pendelachse ausgestattet sind, muss eine sichtbare Anzeige für den Bediener vorhanden sein, die anzeigt, wenn die Achse arretiert ist.

Wenn die Arretierung der Pendelachse manuell erfolgt, muss/müssen das/die Stellteil(e) zur Arretierung/Entriegelung eindeutig gekennzeichnet sein (ISO 7000:2019, Symbole 2872 und 2873).

Verifizierung durch Sichtprüfung.

4.6 Fernsteuerung

An Staplern angebrachte Fernsteuerungssysteme (nur für Hubarm- und Gabelträgerbewegung) müssen die maßgeblichen Anforderungen von ISO 15817:2012 erfüllen, mit von 4.7, EMV-Prüfung von Fernsteuerungssystemen (siehe 4.20 der vorliegenden Norm).

Verifizierung durch Designprüfung.

Der Gebrauch der Fernsteuerung muss den Gebrauch der Stellteile an der normalen Bedienposition ausschließen, ausgenommen ist der Not-Halt-Schalter an der normalen Bedienposition.

Einrichtungen, die diese Anforderung erfüllen, müssen Tabelle 2 entsprechen.

Verifizierung durch Funktionsprüfung.

Wenn ein Fernsteuerungssystem vorhanden ist, muss in der normalen Bedienposition ein Not-Aus-Schalter eingebaut sein, der alle kraftgetriebenen Funktionen abdeckt (jedoch nicht notwendigerweise die Bremse, die Lenkung, das hydrostatische Getriebe, den Motor) und der EN ISO 13850:2015 entspricht.

Verifizierung durch Designprüfung.

4.7 Antriebssysteme und Zubehör

4.7.1 Auspuffanlage

Die Auspuffanlage muss so ausgeführt sein, dass Abgase von der/den normalen Bedienposition(en) und Passagierplätzen, sofern vorhanden, weggeleitet werden. Werkstoffe, die in der Nähe der Auspuffanlage verwendet werden, dürfen nicht entflammbar sein und müssen so ausgewählt und/oder geschützt werden, dass sie durch die Hitze der Auspuffanlage nicht nachteilig beeinflusst werden.

Verifizierung durch Sichtprüfung und Designprüfung.

4.7.2 Kühlsystem

Das Kühlsystem für das Antriebssystem muss so ausgeführt sein, dass die Luftführung durch das System an der/den Bediener-/Passagierposition(en), sofern vorhanden, vorbeigeleitet wird, oder so geleitet wird, dass der/die Bediener-/Passagierposition(en) von der Luftführung durch das System abgeschirmt sind.

Verifizierung durch Designprüfung.

Die Temperatur der Abschirmvorrichtungen darf angrenzend an die Bedien-/Passagierposition(en) nicht mehr als 65 °C betragen.

Verifizierung durch Messung.

4.7.3 Tanks und Druckbehälter

4.7.3.1 Allgemeines

Tanks für Kraftstoff und Hydraulikflüssigkeit müssen mit Füllstandsanzeigen ausgerüstet sein. Druck in den Tanks, der den festgelegten Druck überschreitet, muss automatisch durch geeignete Mittel ausgeglichen werden (Entlüftung, Sicherheitsventil, usw.).

Verifizierung durch Sichtprüfung und Designprüfung.

4.7.3.2 Füllöffnungen

Füllöffnungen von Tanks (außer Scheibenwischwasser- und Bremsflüssigkeitsbehälter) müssen:

- über abschließbare Tankdeckel verfügen. Tankdeckel, die innerhalb von verschließbaren Räumen (z. B. Motorraum) angebracht sind, oder Deckel, die nur mit einem besonderen Werkzeug zu öffnen sind, benötigen keine verschließbare Vorrichtung;
- Flüssigkeit;

Verifizierung durch Sichtprüfung.

4.7.3.3 Kraftstofftanks

4.7.3.3.1 Kraftstofftanks aus Metall

Der Tank muss sicher befestigt sein. Die Einbauanordnung und die Konstruktion müssen sicherstellen, dass Kraftstoffleckage aus dem Tank, dem Einfüllstutzen oder den Anschlüssen sich nicht ohne Ableitvorrichtung ansammeln kann und nicht mit elektrischen oder heißen Teilen in Berührung kommt.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

Wenn der Einfüllstutzen sich an der Seite des Staplers befindet, darf der Tankdeckel im geschlossenen Zustand nicht über die Außenkontur des Staplers hinausragen.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

Kraftstofftanks müssen einem Innendruck von 0,03 MPa (0,3 bar) ohne dauerhafte Verformung standhalten.

Verifizierung durch Test.

Unter normalen vom Hersteller festgelegten Betriebsbedingungen darf kein Verschütten von Kraftstoff möglich sein (außer beim Tanken und beim Wechseln des Kraftstofffilters).

Verifizierung durch Designprüfung.

4.7.3.3.2 Nichtmetallische Kraftstofftanks

Wenn er aus einem nichtmetallischen Werkstoff gefertigt ist, muss der Kraftstofftank die Anforderungen von ISO 21507:2010 erfüllen.

Verifizierung durch Designprüfung und/oder Test.

4.7.3.4 Druckluftbehälter

Einfache Druckbehälter müssen den Normen ISO 16528-1:2007 und ISO 16528-2:2007 oder ähnlichen Normen entsprechen.

ANMERKUNG Druckluftbehälter fallen unter die Richtlinie 2014/68/EU.

Verifizierung durch Designprüfung und Test.

4.8 Stabilisierungseinrichtungen

Wenn Stabilisierungseinrichtungen vorhanden sind:

- müssen sie in Übereinstimmung mit Tabelle 2 mit Einrichtungen versehen sein, die sie bei Versagen von Schläuchen oder Ölleckage in Position halten.

Verifizierung durch Designprüfung.

- Eine sichtbare Anzeige für den Bediener (z. B. eine Leuchte im Armaturenbrett, Kennzeichnungen, die von der Bedienposition aus zu sehen sind) muss vorhanden sein, welche anzeigt, wann sich jede Stabilisierungseinrichtung bei Bewegungen des Staplers in der vom Hersteller vorgesehenen Fahrstellung befindet. Einrichtungen, die diese Anforderung erfüllen, müssen Tabelle 2 entsprechen.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

- Jede Stabilisierungseinrichtung muss mit einer Bodenplatte ausgestattet sein, die mindestens in einer Ebene selbstausrichtend ist.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

- Eine sichtbare Anzeige für den Bediener (z. B. eine Leuchte im Armaturenbrett, Kennzeichnungen, die von der Bedienposition aus zu sehen sind) muss vorhanden sein, welche anzeigt, wenn die Stabilisierungseinrichtung ausgefahren ist, um den Stapler entsprechend des/der Tragfähigkeitsdiagramms/-e auszugleichen und zu stützen. Einrichtungen, die diese Anforderung erfüllen, müssen Tabelle 2 entsprechen.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

Tabelle 2 — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungssystemen

Absatz der Norm EN 1459-1	PLr ⁽¹⁾	SIL ⁽²⁾
4.2.3 Unbeabsichtigte Bewegung	b	1
4.2.4 Unkontrollierte Bewegung	b	1
4.2.5 Kraftgeführte Fahrbewegung Es sind Einrichtungen vorzusehen, um kraftgetriebene Fahrbewegungen zu verhindern, wenn der Bediener sich nicht in der normalen Bedienposition befindet	c	1
4.2.5 Kraftgeführte Fahrbewegung Kraftgeführte Fahrbewegungen dürfen nicht ohne eine zusätzliche Betätigung, z. B. Rückstellung des Fahrtrichtungsschalters, automatisch aktiviert werden, wenn der Bediener wieder in die normale Bedienposition zurückkehrt	b	1
4.2.5 Kraftgeführte Fahrbewegung Die Anwendung der Feststellbremse darf nur in neutraler Getriebebestellung möglich sein, außer bei Fahrzeugen mit hydrostatischem Getriebe.	c	1
4.2.6 Nicht aktivierte Feststellbremse	b	1
4.5.1.3 Unbeabsichtigte Betätigung (Nur, wenn eine Einrichtung zur Deaktivierung vorhanden ist)	b	1
4.5.4.2.1 Stellteile mit Sperren oder beibehaltender Einstellung– Allgemeines	b	1
4.5.4.2.2 Hubarmschwimmsteuerung	c	1
4.5.5 Stellteile für mehrere Funktionen – 2. Absatz Es muss eine sichtbare Anzeige vorhanden sein, um den Bediener über die ausgewählte(n) Betriebsart(en) zu informieren	b	1
4.5.8 Arretierung einer lenkbaren Achse Bei Staplern, die mit Arretierung einer pendelnden Achse ausgestattet sind, muss die Arretierung/Entriegelung automatisch erfolgen.	b	1
4.6 Fernsteuerung Der Gebrauch der Fernsteuerung muss den Gebrauch der Stellteile an der normalen Bedienposition ausschließen, ausgenommen ist der Not-Halt-Schalter an der normalen Bedienposition.	c	1
4.8 Stabilisierungseinrichtungen 1. Anstrich Stabilisierungseinrichtungen müssen mit Einrichtungen versehen sein, z. B. Lasthalteventile, die sie bei Versagen von Schläuchen oder Ölleckage in Position halten.	b	1
4.8 Stabilisierungseinrichtungen 2. Anstrich Eine sichtbare Anzeige für den Bediener (z. B. eine Leuchte im Armaturenbrett, Kennzeichnungen, die von der Bedienposition zu sehen sind) muss vorhanden sein, welche anzeigt, wann sich jede Stabilisierungseinrichtung bei Bewegungen des Staplers in der vom Hersteller vorgesehenen Fahrstellung befindet.	b	1
4.8 Stabilisierungseinrichtungen 4. Anstrich Eine sichtbare Anzeige (z. B. eine Leuchte im Armaturenbrett, Kennzeichnungen, die von der Bedienposition zu sehen sind) muss vorhanden sein, welche anzeigt, wenn die Stabilisierungseinrichtung ausgefahren ist, um den Stapler entsprechend des/der Tragfähigkeitsdiagramms/-e auszugleichen und zu stützen.	b	1
(1) wie in EN ISO 13849-1:2015 festgelegt; (2) wie in EN IEC 62061:2021 festgelegt.		

Verifizierung von Tabelle 2 durch Designprüfung.

Für sicherheitstechnische Funktionen, die nur mechanische Teile umfassen, ist kein besonderer Performance Level erforderlich.

4.9 Anforderungen an die Konstruktion für Wartungszwecke

4.9.1 Allgemeines

Stapler müssen so ausgeführt sein, dass die Wartungsarbeiten durchgeführt werden können.

Verifizierung durch Designprüfung.

Öffnungen zu Wartungszwecken müssen EN ISO 2860:2008 entsprechen.

Verifizierung durch Messung.

Sofern vorhanden, müssen Zugangseinrichtungen für Wartungszwecke mit 4.12.1 übereinstimmen.

Verifizierung durch Messung.

Wenn Wartungsverfahren, die in der Wartungsanleitung (siehe 6.3.2) beschrieben sind, nur durchgeführt werden können, wenn sich ein Bauteil in einer Stellung befindet, die Verletzungen hervorrufen können, muss das Bauteil mechanisch mit (einer) Einrichtung(en) gesichert werden, die mit dem Stapler geliefert wird/werden und dauerhaft am Stapler befestigt ist/sind oder an einer sicheren Stelle am Stapler untergebracht wird/werden.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

4.9.2 Stützvorrichtung für den Hubarm

Wenn in der Wartungsanleitung beschriebene Wartungsverfahren nur dann ausgeführt werden können, wenn der Hubarm sich in angehobener Position befindet, muss der Hubarm mit einer Stützvorrichtung mechanisch so gesichert werden, dass er mindestens der 1,5-fachen Masse des Hubarms und der Trägerplatte mit Gabelzinken standhält.

Verifizierung durch Designprüfung.

Die Stützvorrichtung für den Hubarm, ausgenommen die Zusatzteile, muss entweder rot oder gelb sein und sich von der Farbe des Staplers abheben.

Diese Stützvorrichtung(en) muss/müssen mit dem Stapler geliefert werden und sicher am Stapler befestigt sein oder an einer sicheren Stelle am Stapler untergebracht werden.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

4.9.3 Abstützeinrichtung für die kippbare Kabine

Falls die Fahrerkabine mit einem integrierten Kippsystem für Wartung, Instandhaltungsarbeiten oder andere, nicht zum Betrieb der Maschine notwendige Zwecke ausgerüstet ist, muss eine Abstützungseinrichtung vorhanden sein, welche die Kabine in angehobener oder gekippter Position hält, die Anforderungen von ISO 13333:1994 erfüllt.

Verifizierung durch Designprüfung.

Wenn eine Kabine für Wartungszwecke zum Kippen ausgelegt ist, muss eine Einrichtung zum Verriegeln der Stellteile vorhanden sein. Wenn tägliche Wartung unterhalb einer gekippten Kabine erforderlich ist, muss eine automatische Stützvorrichtung vorhanden sein.

Verifizierung durch Designprüfung.

4.10 Einrichtungen zum Heben, Neigen und Teleskopieren

4.10.1 Ketten und Drahtseile

4.10.1.1 Ketten

Umfasst der Mechanismus zum Heben oder Teleskopieren eine oder mehrere Kette(n), so darf der Hersteller des Staplers nur Flyer- oder Rollenketten verwenden. Diese Ketten müssen einem Koeffizienten K_1 genügen, dessen Mindestwerte im Folgenden festgelegt sind.

Die Berechnung von K_1 ist mit der maximalen statischen Belastung, S (S wird unter Vernachlässigung der Reibungskräfte im Hubarmaufbau oder im Mechanismus zum Heben/Teleskopieren berechnet) durchzuführen, die in einer oder mehreren gleichmäßig belasteten Kette(n) bei stillstehendem Stapler und stillstehendem Hubarm in der ungünstigsten Stellung entstehen würde.

K_1 muss entweder durch Gleichung (1) oder durch Gleichung (2) definiert sein:

$(1) K_1 = (Lc \times n) / (S + w)$	$(2) K_1 = (Lc \times n) / S'$
Dabei ist	Dabei ist:
Lc die Mindestbruchlast je Kette im Neuzustand;	S' ist die maximale Belastung der Ketten, die dem maximalen Druck entspricht, der in den Verlängerungszylinder eingebracht werden kann
N Anzahl der Ketten;	Lc und S' sind in derselben Einheit anzugeben (z. B. kg, t...).
S die maximale statische Belastung der Ketten;	
w der Absolutwert der Reibungskraft.	
Lc , S und w sind in derselben Einheit anzugeben (z. B. kg, t...).	
K_1 muss Tabelle 3 entsprechen	K_1 darf nicht weniger als 4 betragen

Tabelle 3 — Koeffizient K_1

für Stapler mit einer Nenntragfähigkeit $\leq 10\,000\text{ kg}$	$K_1 \geq 5$
für Stapler mit einer Nenntragfähigkeit $> 10\,000\text{ kg}$	$K_1 \geq 5 - 0,2 (Q_1 - 10)$ K_1 darf nie einen Wert unter 4 annehmen Q_1 = maximale Tragfähigkeit des Staplers in Tonnen

Verifizierung durch Designprüfung.

4.10.1.2 Drahtseile

Umfasst der Mechanismus zum Heben oder Teleskopieren ein oder mehrere Drahtseil(e), so darf der Hersteller des Staplers nur solche Drahtseile verwenden, die einem Koeffizienten K_2 genügen, dessen Werte im Folgenden angegeben sind.

Die Berechnung von K_2 ist mit der maximalen statischen Belastung S (S wird unter Vernachlässigung der Reibungskräfte im Hubarmaufbau oder im Mechanismus zum Heben/Teleskopieren berechnet) durchzuführen, die in einem oder mehreren gleichmäßig belasteten Drahtseil(en) bei stillstehendem Stapler und stillstehendem Hubarm in der ungünstigsten Stellung entstehen würde.

K_2 wird entweder durch Gleichung (3) oder durch Gleichung (4) definiert:

$$(3) K_2 = (Lwr \times n) / (S + w)$$

Dabei ist

Lwr die Mindestbruchlast je Drahtseil im Neuzustand;

n die Anzahl der Drahtseile;

S die maximale statische Belastung der Seile;

w der Absolutwert der Reibungskraft.

Lwr , S und w sind in derselben Größe anzugeben, (z. B. kg , $t...$).

K_2 darf nicht weniger als 6 betragen.

$$(4) K_2 = (Lwr \times n) / S'$$

Dabei ist:

S' ist die maximale Belastung der Drahtseile, die dem maximalen Druck entspricht, der in den Verlängerungszylinder eingebracht werden kann

Lwr und S' sind in derselben Einheit anzugeben (z. B. kg , $t...$).

K_2 darf nicht weniger als 5 betragen.

Verifizierung durch Designprüfung.

4.10.2 Hydrauliksystem

4.10.2.1 Hydraulikkreis

Der Hydraulikkreis muss mit EN ISO 4413:2010 übereinstimmen, außer:

- 5.3.2.3,
- 5.3.2.5.2,
- 5.4.6.2,
- 5.4.7.4.3,
- 7.4.2.1,
- 7.4.5.

Verifizierung durch Designprüfung.

Schlauchleitungen, Rohrleitungen und Anschlüsse, die einem Innendruck ausgesetzt sind, müssen in der Lage sein, ohne zu bersten oder dauerhafte Verformung einem Druck standzuhalten, der mindestens dem Dreifachen des maximalen Betriebsdrucks entspricht. Rohrleitungen und Schlauchleitungen sind so anzuordnen und zu befestigen, dass Zerstörung, scharfe Kanten und weitere Schaden verursachende Quellen minimiert werden. Das hydraulische System muss so konstruiert und installiert werden, dass dessen Wirksamkeit und Zuverlässigkeit nicht beeinträchtigt werden oder dessen Komponenten durch externe Beanspruchungen, Vibrationen oder Bewegungen des Staplers oder seiner Bauteile beschädigt werden.

Jede Komponente und Schlauchleitung im Hydrauliksystem ist zu kennzeichnen.

Verifizierung durch Typprüfung, Nachweis, Messungen und Sichtprüfung.

4.10.2.2 Druckbegrenzung

Hydrauliksysteme müssen mit (einer) Einrichtung(en) versehen sein, die verhindern, dass der Druck in den Kreisläufen den durch Einstellung vorgegebenen Wert übersteigt. Diese Einrichtung muss so konstruiert und eingebaut sein, dass sie sich nicht unbeabsichtigt lösen oder verstellen kann, und die Änderung der Druckeinstellung nur mit Hilfe eines Werkzeugs oder eines Schlüssels möglich ist.

Verifizierung durch Designprüfung.

4.10.2.3 Ölreinhaltung

Das/die Hydrauliksystem(e) ist/sind dauerhaft gegen Verschmutzung des Hydrauliköles zu schützen, z. B. durch Magnet(e), Filter usw.

Verifizierung durch Designprüfung.

4.10.2.4 Halten der Last

Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, um die Last im Fall einer Leckage, einer Störung oder einer Unterbrechung der Energieversorgung, eines Versagens im Hydraulikkreis für das Heben, Kippen, Teleskopieren der Last sowie die Stabilisierung oder den seitlichen Niveaueausgleich zu halten.

Die Prüfung zum Nachweis dieser Anforderung ist in 5.4 festgelegt.

4.10.3 Maximale Lastsenkgeschwindigkeit

Die maximale zulässige Senkgeschwindigkeit muss so bemessen sein, dass bei einem plötzlichen Stoppen der Senkbewegung (z. B. ein Schlauchbruch) die Hinterräder des Staplers nur kurzzeitig abheben und selbsttätig wieder auf den Boden zurückfallen.

Der Test zum Nachweis dieser Anforderung ist in EN 15000:2008, 6.2.3, festgelegt.

4.10.4 Endanschläge

Jeder Mechanismus am Stapler mit Bewegung, der Begrenzungen erfordert, um Überschreitungen von Bewegungsgrenzen zu verhindern (z. B. strukturelle Demontage), muss mit mechanischen Anschlägen versehen sein. Hydraulikzylinder können diese Anforderung erfüllen, wenn sie für diesen Zweck ausgelegt sind.

Verifizierung durch Designprüfung.

4.10.5 Gabelzinken

Gabelzinken müssen die in ISO 2330:2002 festgelegten Anforderungen erfüllen.

Es sind mechanische Anschläge vorzusehen, um das unbeabsichtigte Lösen der Gabelzinken vom Gabelträger zu verhindern.

Die Gesamttragfähigkeit der an einem Stapler angebrachten Gabelzinken darf nicht geringer als die Nenntragfähigkeit des Staplers sein.

Alle zu einem gewissen Zeitpunkt an einem Stapler angebrachten Gabelzinken müssen die gleiche Tragfähigkeit haben.

An dem Gabelträger ist eine Einrichtung vorzusehen, die ein unbeabsichtigtes Lösen der Gabelzinken von den Enden des Gabelträgers verhindert, z. B. angehängte Gabelzinken nach ISO 2328:2011.

Der Staplerhersteller muss sicherstellen, dass die Gabelarmverlängerungen so gestaltet sind, dass sie ein versehentliches Lösen von den Gabelarmen verhindern und dass sie ISO 13284:2022 entsprechen.

Der Staplerhersteller muss sicherstellen, dass:

- a) dass an dem Gabelträger Einrichtungen vorgesehen sind, die ein seitliches Lösen der Gabelzinken an den Endpunkten verhindern, und
- b) wenn ein Schlitz für das Abnehmen der Gabelzinken an der Unterseite des Gabelträgers vorgesehen ist, dieser nicht gegenüber einer Nut an der Oberseite des Gabelträgers zur Arretierung einer Gabelzinke positioniert ist, es sei denn, es sind Einrichtungen vorgesehen, die ein versehentliches Aushängen der Gabelzinke verhindern.

Verifizierung durch Sichtprüfung und Designprüfung.

4.10.6 Schnittstelle der Zusatzeinrichtung

Die Schnittstelle der Zusatzeinrichtung muss die in EN 1459-5:2020¹ festgelegten Anforderungen erfüllen.

Verifizierung durch Designprüfung und Berechnung.

4.11 Bedienerplatz

4.11.1 Allgemeine Anforderungen

In der normalen Bedienposition muss ausreichend Raum für den Bediener verfügbar sein, um die Möglichkeit von Verletzungen durch Stoßen im Innenraum während des normalen Betriebs zu minimieren.

ANMERKUNG Siehe EN ISO 3411:2007 als Leitfaden.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

4.11.2 Aufbewahrung des Bedienerhandbuchs

Am Bedienerplatz muss eine Hülle vorhanden sein, um das Bedienerhandbuch und weitere Anleitungen zu lagern und vor klimatischen Bedingungen (z. B. Sonnenlicht, Regen, Schnee) zu schützen.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

4.11.3 Rohre und Schlauchleitungen

Rohr- und Schlauchleitungen, die sich am Bedienerplatz befinden und einem Druck von mehr als 5 MPa oder einer Temperatur über 60 °C ausgesetzt sind, müssen in Übereinstimmung mit EN ISO 3457:2008 geschützt sein.

Trennende Schutzeinrichtungen (einschließlich flexibler Schlauchabdeckungen) müssen einen Flüssigkeitsstrom bei Schlauchleitungs-, Rohrleitungs- oder Bauteilbruch stoppen, verteilen oder ableiten.

ANMERKUNG 1 Jedes Teil oder Bauteil, das Flüssigkeitsdurchfluss ableitet, wird als ausreichende Schutzeinrichtung betrachtet.

ANMERKUNG 2 Die geschlossene Kabine darf als trennende Schutzeinrichtung betrachtet werden, wenn die Schlauchleitungen außerhalb der geschlossenen Kabine angeordnet sind, vorausgesetzt, sie erfüllt die vorstehend angegebene Anforderung.

ANMERKUNG 3 Türen oder Fenster von geschlossenen Kabinen, die sich während des Betriebs öffnen lassen, erfüllen diese Anforderung nicht.

Sofern möglich, sollten Rohr- und Schlauchleitungen außerhalb der geschlossenen Kabine, falls vorhanden, angeordnet sein.

Verifizierung durch Designprüfung und Sichtprüfung.

4.11.4 Bedienerplatz

4.11.4.1 Klimatische Bedingungen

In einer geschlossenen Kabine sind Vorkehrungen zu treffen, um ein Lüftungssystem und ein regulierbares Heizungssystem unterzubringen.

Verifizierung durch Designprüfung.

4.11.4.2 Heizsystem

Wenn ein Heizsystem eingebaut ist, muss es entweder:

- a) mit ISO 10263-4:2009 übereinstimmen; oder
- b) über eine Heizleistung verfügen, die die Temperatur in der Kabine erhöhen und auf 18 °C halten kann bei der niedrigsten Außentemperatur, für die der Stapler bestimmt ist. Das Heizsystem muss eine Mindestkapazität ΔT von 25 °C innerhalb von 30 min aufweisen.

Die Prüfung muss mit laufendem Motor bei einer Motorbetriebstemperatur entsprechend der Angabe des Herstellers durchgeführt werden. Die Messung der Heizkapazität muss an drei Punkten vorgenommen werden. Die drei Messpunkte müssen in einer senkrechte Bezugsebene liegen, die durch den SIP und parallel zur Längsachse des Staplers verläuft, wie folgt (siehe Bild 4):

- 660 mm über und 20 mm vor dem SIP;
- am SIP wie in EN ISO 5353:1998 festgelegt;
- 100 mm oberhalb der Bodenplatte und 600 mm vor dem SIP.

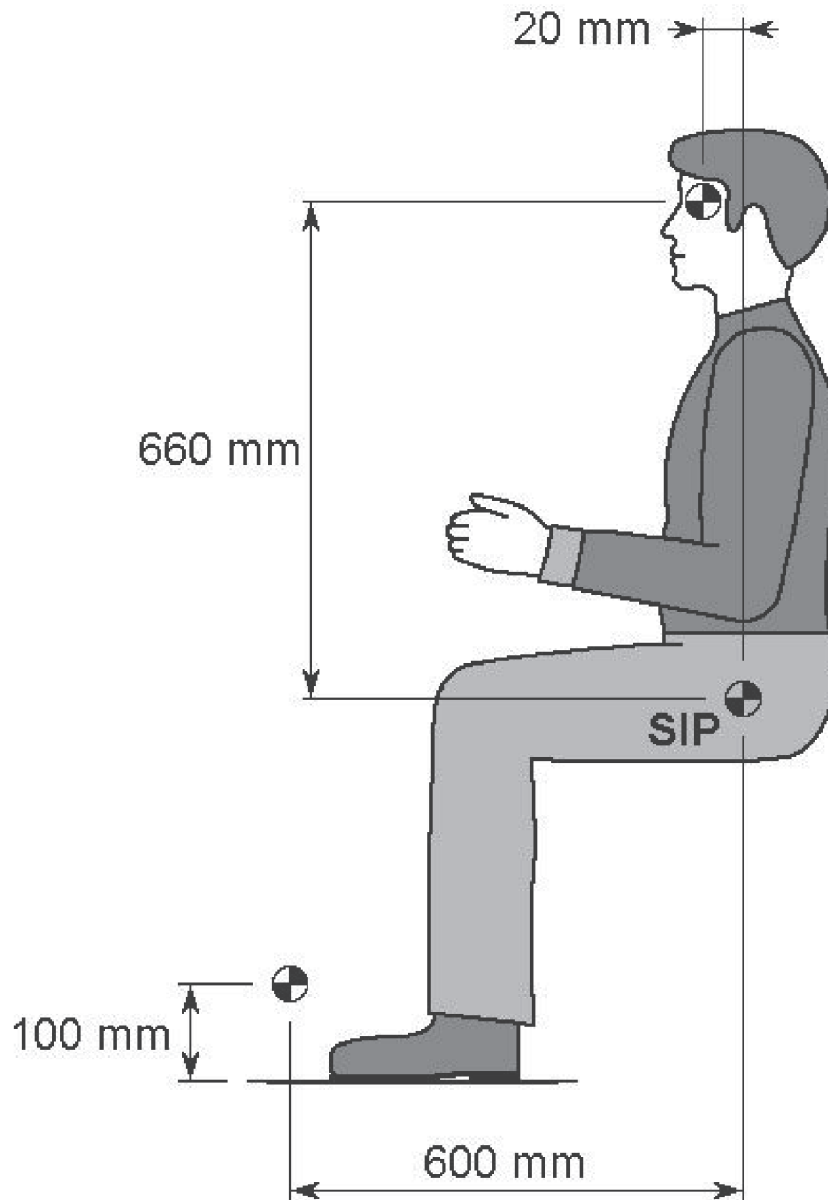


Bild 4 — Lage der Messpunkte

Die Lufttemperatur am Heizungsauslass, sofern angebracht, darf 60 °C nicht überschreiten.

Verifizierung durch Test und Messung.

Alternativ kann die Kapazität der Heizung durch Berechnung bestimmt werden.

Verifizierung durch Designprüfung.

4.11.4.3 Lüftungssystem

Das Lüftungssystem, falls vorhanden, muss so ausgelegt sein, dass die Luftmenge in der Kabine mindestens zweimal je Stunde vollständig durch gefilterte Frischluft ersetzt wird.

Verifizierung durch Designprüfung.

Der Filter muss nach ISO 10263-2:2009 geprüft werden.

ANMERKUNG Die Auswahl der Filterbauteile ist abhängig von den erwarteten Umweltbedingungen während des Betriebs.

Verifizierung durch Test.

4.11.4.4 Entfeuchtungs- und Enteisungssystem(e)

Stapler müssen mit Einrichtungen ausgestattet sein, welche die Frontscheibe, falls vorhanden, das Fenster an der Hubarmseite, falls vorhanden, und die Heckscheibe, falls vorhanden, beschlagfrei machen und entfrosten, beispielsweise durch eine Heizung oder eine spezielle Enteisungseinrichtung.

ANMERKUNG Ein Verfahren zur Prüfung des Systems zur Enteisung der Windschutzscheibe ist in ISO 10263-5:2009 für Lader und Bagger beschrieben.

Verifizierung durch Designprüfung.

4.11.4.5 Klimaanlage

Wenn eine Klimaanlage eingebaut ist, muss diese mit ISO 10263-4:2009 übereinstimmen.

Verifizierung durch Test und Designprüfung.

4.11.4.6 Scheibenwischer und Scheibenwaschanlage

Die Frontscheibe und die Heckscheibe, falls vorhanden, müssen mit motorbetriebenem(n) Scheibenwischer(n) und motorkraftbetriebener(n) Scheibenwaschanlage(n) ausgestattet sein.

Scheibenwischer und Scheibenwaschanlage(n), falls vorhanden, müssen am Dachfenster vorhanden sein, wenn der Bediener die Zusatzeinrichtung oder die Last durch das Dachfenster sehen können muss.

Der/die Scheibenwischer muss/müssen einen Bereich reinigen, der groß genug ist, dass der Bediener die Zusatzeinrichtung oder die Last im gesamten Hubbereich sehen kann.

Der/die Wischwasserbehälter muss/müssen leicht zugänglich sein.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

4.11.4.7 Drucksystem

Wenn eine geschlossene Kabine mit einem Drucksystem ausgestattet ist, muss dieses nach ISO 10263-3:2009 geprüft werden und einen relativen Innendruck von mindestens 50 Pa erzeugen.

Verifizierung durch Test und Messung.

4.11.4.8 Türen und Fenster

Türen, Fenster und Klappen müssen in ihrer funktionsbedingten Stellung sicher gehalten werden; es sind Maßnahmen vorzusehen, um ihr unbeabsichtigtes Öffnen zu verhindern. Türen müssen durch eine formschlüssige Rasteinrichtung in ihrer(n) vorgesehenen Betriebsstellung(en) gehalten werden. Die Arretierungseinrichtung für die offene Tür des Hauptzugangs muss vom Bedienerplatz aus entriegelt werden können.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

Scheiben, falls vorhanden, müssen aus Sicherheitsglas oder einem anderen Werkstoff bestehen, der eine vergleichbare Sicherheitsleistung besitzt (z. B. ECE R43).

Verifizierung durch Designprüfung.

Es muss ein Schutz an der Hubarmseite (z. B. ein Fenster, ein Gitter, usw.) vorhanden sein, der 4.13.3 entspricht, und es darf nicht möglich sein, diesen zu entfernen oder zu öffnen.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

Es sind Einrichtungen vorzusehen, um sicherzustellen, dass der Bediener im Fall einer fehlenden oder zerbrochenen Schutzvorrichtung auf der Hubarmseite nicht dem Risiko ausgesetzt ist, zwischen dem herabsinkenden Hubarm und den Stellteilen eingeklemmt zu werden. Diese Einrichtungen müssen den Bediener vom Bereich unterhalb des Hubarms fernhalten oder die fortdauernde Betätigung der Stellteile durch den Körper des Bedieners verhindern. Ein solcher Schutz kann durch andere Sicherheitsvorrichtungen zusätzlich zu ihrer eigentlich vorgesehenen Verwendung geboten werden (z. B. Einrichtung zur Anwesenheitskontrolle des Bedieners, Einrichtung zur Steuerungsfreigabe).

Wenn ein solcher Schutz lediglich auf dem Glas des Fensters zur Hubarmseite beruht, muss das Fenster aus mehrschichtigem Sicherheitsglas bestehen. Das mehrschichtige Glas muss mindestens aus zwei Glasschichten und einer Zwischenschicht aus Kunststoff bestehen. Die Verglasungswerkstoffe sollten entsprechend ECE R43 zugelassen und gekennzeichnet sein.

Verifizierung durch Designprüfung und Sichtprüfung.

4.11.4.9 Innenbeleuchtung

Der Bedienerplatz muss mit einer fest angebrachten Innenbeleuchtung versehen sein. Diese muss auch bei abgestelltem Motor funktionieren, um den Bedienerplatz beleuchten und die Betriebsanleitung während der Dunkelheit lesen zu können.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

4.11.5 Fahrersitz

4.11.5.1 Allgemeine Anforderungen

Stapler müssen mit einem einstellbaren Sitz ausgerüstet sein, der dem Bediener eine Position ermöglicht, die es ihm erlaubt, den Stapler unter den vorgesehenen Betriebsbedingungen zu steuern. Alle Einstellungen des Sitzes müssen ohne Verwendung von Werkzeugen möglich sein. Sie müssen eindeutig in der Betriebsanleitung beschrieben sein.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

Die Sitzabmessungen und Einstellungen müssen ISO 11112:1995³ entsprechen. Für kompakte Stapler gelten folgende Sitzeinstellungen:

- die Sitz-Längsverstellung (siehe ISO 11112:1995³, Tabelle 1, l2) muss insgesamt mindestens 70 mm betragen;
- eine Höhenverstellung (ISO 11112:1995³, Tabelle 1, h1) ist nicht erforderlich.

Der Fahrersitz muss über eine Federung verfügen.

Verifizierung durch Designprüfung und/oder Messung.

Der Sitz muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) Wenn ein Sitz mit Gewichtseinstellung eingebaut ist, muss die Einstellung mindestens für eine Gewichtsspanne des Bedieners von 55 kg bis 110 kg bieten.
- b) Sofern sich der Sitz um eine vertikale Achse drehen kann, muss er mit einem Mechanismus ausgestattet sein, z. B. einer Feder oder einem Riegel, um den Sitz in Position zu halten. Die Drehung der Sitzposition muss in allen Einstellpositionen möglich sein.

- c) Die Sitzhalterung muss den Kräften widerstehen, die während des Betriebs auftreten können, z. B. Bremsen.

Die Anforderungen von a) bis c) gelten für den Fahrersitz und optionale Sitze.

Verifizierung durch Designprüfung und Sichtprüfung.

4.11.5.2 Vibrationen

Vibrationen, die vom Stapler auf den gesamten Körper übertragen werden, sind nach EN 13059:2002+A1:2008 zu messen.

Der Fahrersitz muss hinsichtlich der Verringerung der auf den Bediener übertragenen Vibrationen die Anforderungen der folgenden Spektralklasse erfüllen:

- EM 3 nach EN ISO 7096:2020 für Stapler mit einer Betriebsmasse von mehr als 4 500 kg;
- EM 8 nach EN ISO 7096:2020 für Stapler mit einer Betriebsmasse bis zu 4 500 kg.

Verifizierung durch Test.

4.11.5.3 Rückhaltesystem für den Bediener

4.11.5.3.1 Allgemeines

Stapler müssen über ein Sitzgurtsystem für den Bediener verfügen, das die in EN ISO 6683:2008 festgelegten Anforderungen erfüllt. Optionale Sitze müssen über Sitzgurtsysteme für Bediener verfügen.

Verifizierung durch Designprüfung und Test.

4.11.5.3.2 Zusätzliche Anforderungen

Stapler mit einer geschlossenen Kabine ohne verriegelte Tür und Stapler ohne geschlossene Kabine müssen die Anforderungen von a) oder b) erfüllen:

- a) Beim Einschalten des Staplers und im Fahrmodus muss dem Fahrer durch eine optische Warnung angezeigt werden, dass das Rückhaltesystem nicht eingerastet ist (z. B. nicht angeschnallt, Türriegel oder Kabinentür nicht geschlossen).

ANMERKUNG Eingerastetes Fahrerrückhaltesystem heißt, dass das System vom Fahrer angewandt wird (angeschnallt, Kabinentür oder Türriegel geschlossen) und ein elektronisches Signal erkannt werden kann, das das Einrasten bestätigt.

Die Warnung muss für den Fahrer in normaler Bedienposition sichtbar sein.

Ein Vorschlag für ein Symbol könnte das Lichtsymbol nach ISO 7000:2019, Nr. 0249, sein.

Bei eingerasteter Rückhaltevorrichtung muss die optische Warnung ausgeschaltet sein.

Wenn die Rückhaltevorrichtung nicht eingerastet ist und die Geschwindigkeit des Staplers mehr als 4 km/h beträgt, muss der Fahrer akustisch gewarnt werden. Ist es nicht möglich, die Geschwindigkeit des Staplers zu bestimmen, muss nach einer angemessenen Zeit nach dem Einschalten des Staplers, spätestens 30 Sekunden nach dem Einschalten des Staplers oder der Erkennung des Fahrers durch die Bedienersteuerung (z. B. Sitzschalter) eine akustische Warnung erfolgen, wenn die Rückhaltevorrichtung nicht eingerastet ist.

Wenn der Stapler mit mehr als einer Rückhaltevorrichtung ausgestattet ist, ist es ausreichend, wenn eine dieser Vorrichtungen aktiviert ist.

Wenn der Stapler mit einem Antriebssystem ausgestattet ist, das den Stapler bei nicht eingerastetem Rückhaltesystem nicht auf eine Geschwindigkeit von mehr als 4 km/h beschleunigen kann, ist eine akustische Warnung nicht erforderlich.

Verifizierung durch Sichtprüfung und Designprüfung.

- b) Wenn es sich bei dem vorhandenen Rückhaltesystem nicht um einen Sicherheitsgurt handelt, muss dieses ebenfalls EN 17314:2020 entsprechen.

Verifizierung durch Tests und Designprüfung.

4.11.6 Armaturenbrett und Symbole auf Anzeigen

4.11.6.1 Armaturenbrett

Der Bediener muss von der normalen Bedienposition aus, bei Tageslicht und bei Dunkelheit, die notwendigen Kontrollanzeigen zur Überprüfung der ordnungsgemäßen Funktion des Staplers sehen können. Blendung muss so gering wie möglich gehalten werden.

Verifizierung durch Sichtprüfung und Designprüfung.

4.11.6.2 Sichtbare Anzeigen

Sichtbare Anzeigen für den Betrieb des Staplers müssen den Anforderungen in ISO 6011:2003, 6.1, 7.1 und 7.2, entsprechen.

Die sichtbare Anzeige der Lastmomentanzeige in Längsrichtung (LLMI) muss mit EN 15000:2008 übereinstimmen.

Verifizierung durch Designprüfung.

4.11.6.3 Symbole auf Anzeigen

Symbole, die für Anzeigen verwendet werden, müssen ISO 7000:2019 entsprechen.

Verifizierung durch Sichtprüfung und/oder Designprüfung.

4.12 Zugänge für den Bediener

4.12.1 Allgemeine Anforderungen

(Ein) Zugangssystem(e) zur Bedienposition und, wenn notwendig zu Bereichen, an denen laut Betriebsanleitung regelmäßig Wartungsarbeiten durchzuführen sind, muss/müssen vorhanden sein.

Das Zugangssystem muss EN ISO 2867:2011 entsprechen. Die erste Stufe darf sich nicht mehr als 550 mm über dem Boden befinden (gemessen am bereiften Stapler), und die folgenden Stufen dürfen nicht weiter als 350 mm auseinanderliegen. Die Werte in EN ISO 2867:2011 sind zu berücksichtigen, wobei die Räder sich auf dem Boden befinden.

ANMERKUNG Es ist vorzuziehen, aufeinanderfolgende Stufen gleichmäßig zu positionieren.

Handgriffe und Stufen müssen so gestaltet, ausgeführt und angeordnet sein, dass Bediener diese instinktiv verwenden, um den Zugang zu erleichtern.

Die Beeinträchtigung der Zugangssysteme durch Verschmutzungen muss durch eine entsprechende konstruktive Ausführung minimiert werden.

Verifizierung durch Designprüfung, Sichtprüfung und Messung.

4.12.2 Öffnungen am Bedienerplatz

4.12.2.1 Hauptzugangsöffnung

Es muss eine Hauptzugangsöffnung vorhanden sein, die EN ISO 2867:2011, Tabelle 1, entspricht.

Verifizierung durch Designprüfung und/oder Messung.

Es muss möglich sein, die Tür, falls vorhanden, von innen ohne Schlüssel oder Werkzeug zu öffnen.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

4.12.2.2 Alternative Öffnung (Notausgang)

Eine alternative Öffnung, die an einer anderen Seite als die Hauptzugangsöffnung liegt, muss vorhanden sein. Die Abmessungen müssen EN ISO 2867:2011, 5.3.2, entsprechen.

Verifizierung durch Designprüfung und/oder Messung.

Eine Fensterscheibe oder eine andere Tür ist für die Benutzung als alternative Öffnung ausreichend, falls sie ohne die Verwendung von Schlüsseln oder Werkzeug zu öffnen oder zu entfernen ist. Riegel dürfen verwendet werden, wenn diese ohne die Verwendung von jeglichem Werkzeug oder Schlüssel von innen geöffnet werden können.

Das Zertrümmern einer ausreichend bemessenen Fensterscheibe wird als gleichwertig zum Vorhandensein einer alternativen Öffnung angesehen, wenn der erforderliche Nothammer (oder ähnliches Gerät) am Bedienerplatz so angeordnet ist, dass er für den Bediener sofort erreichbar ist. Verglasungen, auf die in den Abschnitten 3, 4, 5, 6, 7, 8 und 9 des Anhangs I der ECE R43 Bezug genommen wird, dürfen nicht als zerbrechliches Glas im Sinne dieses Abschnitts betrachtet werden.

Wenn die Fensteröffnung als Notausstieg genutzt wird, muss sie entsprechend gekennzeichnet sein (siehe z. B. EN 61310-1:2008).

Verifizierung durch Sichtprüfung.

4.13 Schutzmaßnahmen und -einrichtungen

4.13.1 Heiße Teile

Es müssen thermische Schutzeinrichtungen vorhanden sein, um den Kontakt mit Oberflächen zu verhindern, die unter normalen Betriebsbedingungen Temperaturen $> 65\text{ °C}$ erreichen und sich in Reichweite der Hand von der Bedienposition (siehe EN ISO 6682:2008) oder im Zugangsweg befinden.

Thermische Schutzeinrichtungen oder andere Mittel (z. B. Warnungen) müssen berücksichtigt werden, um den Kontakt mit Oberflächen zu verhindern, die Temperaturen $> 65\text{ °C}$ erreichen, wenn der Zugang zu regelmäßigen Wartungspunkten entsprechend den Empfehlungen des Herstellers erfolgt.

ANMERKUNG Hinweise können EN ISO 13732-1:2008 entnommen werden.

Verifizierung durch Designprüfung und Test.

4.13.2 Schutz vor Quetschen, Scheren und Fangen

Teile, die sich relativ zueinander bewegen und sich in Reichweite des Bedieners befinden, müssen:

— mit Schutzeinrichtungen nach 4.13.3 versehen sein

oder

— in den Abständen nach EN ISO 13857:2019, Tabelle 2 angeordnet sein.

Verifizierung durch Designprüfung und Messung.

4.13.3 Trennende Schutzeinrichtungen

Trennende Schutzeinrichtungen müssen so ausgeführt sein, dass sie sicher in ihrer Lage gehalten werden und den Zugang zu gefährlichen Bereichen und Teilen verhindern.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

Wenn durch unbeabsichtigtes Schließen Verletzungen hervorgerufen werden können, müssen trennende Schutzeinrichtungen und Motorabdeckungen mit einem Stützsystem (z. B. Federn, Gaszylinder) ausgestattet sein, das diese in geöffnetem Zustand bis zu einer Windgeschwindigkeit von 8 m/s sicher halten kann.

Trennende Schutzeinrichtungen müssen EN ISO 3457:2008 entsprechen.

Verifizierung durch Designprüfung.

Feststehende trennende Schutzeinrichtungen müssen angebracht sein, wenn keine tägliche Wartung erforderlich ist.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

4.13.4 Motorraum

Die trennende Schutzeinrichtung für den Motorraum muss 4.13.3 entsprechen.

Die Motorhaube muss vor nicht autorisiertem Öffnen geschützt sein, wenn sie eine Schutzfunktion hat. Beispielsweise durch:

- ein Schloss, das die Verwendung eines Werkzeugs oder Schlüssels erfordert;
- einer Verriegelung in einem verschließbaren Bereich (z. B. geschlossene Kabine).

Verifizierung durch Sichtprüfung.

Überall dort, wo es zur Ausführung von Instandhaltungsarbeiten notwendig ist, mit offener Motorschutzabdeckung zu arbeiten, müssen die beweglichen Elemente (z. B. Ventilatoren, rotierende Wellen) entweder durch eine feststehende trennende Schutzeinrichtung oder einen Sicherheitsabstand in Übereinstimmung mit EN ISO 13857:2019 geschützt sein.

Verifizierung durch Designprüfung und Messung.

4.13.5 Kotflügel

Wenn das Risiko besteht, muss der Bedienerplatz in jeder Lenkposition gegen die von den Reifen verursachte Verschmutzung geschützt werden, z. B. durch Kotflügel.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

4.13.6 ROPS und FOPS

Stapler müssen ausgestattet sein mit:

- ROPS in Übereinstimmung mit EN ISO 3471:2008, Kriterien in Tabelle 1, Punkt 3); und
- FOPS in Übereinstimmung mit EN ISO 3449:2008, Stufe I für kompakte Stapler und Stufe II für andere Stapler. Öffnungen im Fahrerschutzdach oben dürfen 150 mm in einer der beiden Abmessungen nicht überschreiten, d. h. in der Breite oder der Länge.

Verifizierung durch Test.

4.13.7 Akustische Warneinrichtungen

Stapler müssen mit einer akustischen Warneinrichtung ausgerüstet sein (z. B. einer Hupe), die von der Bedienposition aus betätigt werden kann und ISO 9533: 2010 entspricht.

Verifizierung durch Designprüfung und Messung.

4.14 Anforderungen an die Standsicherheit

Stapler müssen die Anforderungen in ISO 22915-14: 2010 erfüllen.

Verifizierung durch Test.

Stapler müssen mit einer Lastmomentanzeige in Längsrichtung (LLMI) und einem Lastmomentbegrenzer in Längsrichtung (LLMC), nach EN 15000:2008 ausgestattet sein.

Verifizierung durch Designprüfung.

Für besondere vom Hersteller vorgesehene Betriebsbedingungen sind zusätzliche Standsicherheitsprüfungen in ISO 22915-10:2008 und/oder ISO 22915-20:2008 anzuwenden.

Verifizierung durch Test.

Es muss eine Neigungsanzeige (z. B. Wasserwaage) für die seitliche Neigung an der Bedienposition angebracht sein.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

4.15 Sicht

Stapler müssen die Anforderungen in EN 15830:2012 erfüllen.

Verifizierung durch Designprüfung und/oder Test.

4.16 Beleuchtung

Arbeitsscheinwerfer müssen vorhanden sein und mit den jeweiligen Abschnitten in ISO 12509:2023 übereinstimmen.

Weitere Beleuchtungseinrichtungen, sofern vorhanden, müssen ISO 12509:2023 entsprechen.

Verifizierung durch Sichtprüfung und Designprüfung.

4.17 Brandschutz

4.17.1 Feuerbeständigkeit

Die innere Auskleidung, Polsterung und Isolierung der Bedienposition müssen aus flammhemmenden Materialien bestehen; deren Flammenausbreitungsgeschwindigkeit darf einen Wert von 200 mm/min bei einer Prüfung in Übereinstimmung mit ISO 3795:1989 nicht überschreiten.

Verifizierung durch Designprüfung und Test.

4.17.2 Feuerlöscher

Es muss Platz für die Installation von (einem) Feuerlöscher(n) vorgesehen sein, der vom Bediener leicht erreichbar sein muss.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

4.18 Bergen, Transportieren und Heben

4.18.1 Allgemeines

Ist ein Bolzen Teil einer Einrichtung zum Bergen, Verzurren oder Heben, so muss der Bolzen sicher mit der Einrichtung verbunden sein. Die Bolzensicherung (sofern erforderlich) darf nicht von Bolzen entfernbar sein.

Verifizierung durch Sichtprüfung.

Siehe 6.2 und 6.3.2 r) für Informationen zum Bergen, Transportieren und Heben.

4.18.2 Bergen

An der Vorder- oder Rückseite oder an beiden Seiten des Staplers müssen Befestigungen zum Bergen angebracht sein.

Das Leistungsvermögen der Befestigung zum Bergen muss der 1,5-fachen Maschinenmasse entsprechen.

Die Befestigung zum Bergen muss der vorstehend genannten Leistungsfähigkeit bei maximalem Zugwinkel standhalten, der vom Staplerhersteller festgelegt ist.

Verifizierung durch Sichtprüfung und Designprüfung.

4.18.3 Verzurren

Am Stapler müssen Zurrpunkte in Übereinstimmung mit ISO 15818:2017 vorhanden und deutlich gekennzeichnet sein. Zu Einzelheiten der Anforderungen an das Symbol siehe 6.2.3.

Verifizierung durch Sichtprüfung und Designprüfung.

4.18.4 Anheben

Am Stapler und an weiteren Bauteilen, die einzeln angehoben werden, müssen Zusatzeinrichtungen zum Heben in Übereinstimmung mit ISO 15818:2017 vorhanden und deutlich gekennzeichnet sein. Zu Einzelheiten der Anforderungen an das Symbol siehe 6.2.2.

Verifizierung durch Sichtprüfung und Designprüfung.

4.19 Lärm

4.19.1 Lärminderung

4.19.1.1 Lärminderung an der Lärmquelle in der Konstruktionsphase

Die hauptsächlichen Lärmquellen in Staplern sind:

- Verbrennungsmotor;
- Hydraulikbauteile (Zylinder, Pumpe ...);
- Motorlüfter;
- Steuerventile;
- der Abgasaustrittspunkt;
- Getriebekomponenten.