

DIN EN ISO 3691-4

ICS 53.060

Einsprüche bis 2018-06-13
Ersatzvermerk
siehe unten

Entwurf

**Flurförderzeuge –
Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung –
Teil 4: Fahrerlose Flurförderzeuge und ihre Systeme
(ISO/DIS 3691-4:2018);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 3691-4:2018**

Industrial trucks –

Safety requirements and verification –

Part 4: Driverless industrial trucks and their systems (ISO/DIS 3691-4:2018);

German and English version prEN ISO 3691-4:2018

Chariots de manutention –

Exigences de sécurité et vérification –

Partie 4: Chariots sans conducteur et leurs systèmes (ISO/DIS 3691-4:2018);

Version allemande et anglaise prEN ISO 3691-4:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-04-13 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@din.de 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, 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.

Ersatzvermerk

Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 1525:1997-12;

vorgesehen mit E DIN EN ISO 24134:2017-12 als Ersatz für DIN EN 1526:2009-07;

Ersatz für E DIN EN ISO 3691-4:2006-05

Gesamtumfang 108 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Er beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee ISO/TC 110 Industrial trucks“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 150 „Flurförderzeuge – Sicherheit“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN ISO 3691-4:2018.

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.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Ausschuss NA 060-22-42 AA „Sicherheit von Flurförderzeugen“ 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.

Die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen sind, sofern diese gleichzeitig als Europäische Normen übernommen worden sind, als DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1525:1997-12 und DIN EN 1526:2009-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die vorliegende Fassung grundlegend technisch überarbeitet.

**Flurförderzeuge — Sicherheitstechnische Anforderungen und
Verifizierung — Teil 4: Fahrerlose Flurförderzeuge und ihre Systeme
(ISO/DIS 3691-4:2018)**

Chariots de manutention — Exigences de sécurité et vérification — Partie 4 : Chariots sans conducteur et leurs systèmes (ISO/DIS 3691-4:2018)

Industrial trucks — Safety requirements and verification — Part 4: Driverless industrial trucks and their systems (ISO/DIS 3691-4:2018)

ICS:

Deskriptoren:

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG	5
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	11
3 Begriffe	13
4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	18
4.1 Allgemeines	18
4.1.1 Allgemeingültige Anforderungen	18
4.1.2 Normale klimatische Bedingungen	18
4.1.3 Elektrische Anforderungen	18
4.1.4 Komponenten mit gespeicherter Energie	18
4.1.5 Kanten oder Winkel	18
4.1.6 Allgemeine Anforderungen für trennende Schutzeinrichtungen	18
4.1.7 Allgemeine Anforderungen für Verriegelungseinrichtungen mit trennenden Schutzeinrichtungen	19
4.1.8 Allgemeine Anforderungen an Zweihandschaltungen	19
4.1.9 Allgemeine Anforderungen für Schutzeinrichtungen	19
4.1.10 Allgemeine Anforderungen für berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen	19
4.1.11 Allgemeine Anforderungen für druckempfindliche Schutzeinrichtungen	19
4.1.12 Allgemeine Anforderungen für hydraulische Systeme	19
4.1.13 Allgemeine Anforderungen für pneumatische Systeme	19
4.1.14 Allgemeine Anforderungen an manuell aktivierte Anhaltefunktionen	19
4.2 Bremssystem	19
4.3 Geschwindigkeitsregelung	19
4.4 Automatische Batterieladung	20
4.5 Lasthandhabung	20
4.6 Lenkung	20
4.7 Standsicherheit	20
4.7.1 Allgemeines	20
4.7.2 Standsicherheit auf Kipp-Plattform	20
4.7.3 Weitere Anforderungen an die Standsicherheit	20
4.8 Nichttrennende Schutzeinrichtungen und ergänzende Maßnahmen	21
4.8.1 Not-Halt	21
4.8.2 Erkennung von Personen im Fahrweg	21
4.9 Betriebsarten	23
4.9.1 Automatische Betriebsart	23
4.9.2 Automatische Betriebsart mit Bedienereingabe	23
4.9.3 Automatische Betriebsart mit einem Fahrer	24
4.9.4 Manueller Betrieb	24
4.9.5 Instandhaltungs-Betriebsart	25
4.10 Stapler, die zum Ziehen von Anhängern vorgesehen sind	26
4.11 Sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems	26

4.12	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	30
4.13	An einem Stapler angebrachte Förderer	30
4.13.1	Mit Förderern ausgestattete Stapler	30
4.13.2	Anforderungen an Förderer	31
5	Verifizierung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen und Inbetriebnahme	31
5.1	Allgemeines	31
5.2	Verifizierung für die Typprüfung und Einzelprüfungen nach Herstellung und Inbetriebnahme	31
5.3	Standsicherheitsprüfungen	33
5.4	Strukturelle Prüfungen	34
5.5	Verifizierung der Funktionsfähigkeit	34
5.6	Inbetriebnahme	34
6	Benutzerinformationen	35
6.1	Allgemeines	35
6.2	Warnsysteme	35
6.3	Betriebsanleitung.....	35
6.3.1	Allgemeines	35
6.3.2	Die Stapler und das System betreffend	36
6.3.3	Betrieb der Stapler und des Systems	36
6.3.4	Wartung und Instandhaltung der Stapler und des Systems durch den Betreiber	37
6.3.5	Angaben zum Betrieb.....	37
6.3.6	Anwenderinformationen.....	37
6.3.7	Einzelheiten zu Bodenbedingungen.....	38
6.3.8	Einzelheiten zu Energiequellen	38
6.3.9	Veränderungen an Staplern	38
6.4	Mindestkennzeichnung.....	39
6.4.1	Kennzeichnungen.....	39
6.4.2	Warnzeichen	39
6.4.3	Informationsschilder	40
Anhang A (normativ)	Anhang-Titel, z. B. Beispiel eines Bildes und einer Tabelle.....	41
A.1	Allgemeines	41
A.2	Freiräume in Betriebsbereichen	41
A.3	Bereiche	41
A.3.1	Betriebsgefahrbereich.....	41
A.3.2	Eingeschränkter Bereich	41
A.3.3	Geschlossener Bereich	43
A.3.4	Lastübergabe-Station.....	44
A.4	Laden/Nachfüllen der Energiequelle in der automatischen Betriebsart	44
Anhang B (informativ)	Anhang-Titel, z. B. Beispiel eines Bildes und einer Tabelle.....	53
B.1	Allgemeines	53

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 3691-4:2018) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 110 „Industrial Truck“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 150 „Flurförderzeuge - Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1525:1997 und EN 1526:2008 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 3691-4:2018 wurde von CEN als prEN ISO 3691-4:2018 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Anhang ZA (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Normungsauftrages „M/396“ der Kommission erarbeitet, um ein fakultatives Instrument zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen zur Verfügung zu stellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Rahmen der Richtlinie 2006/42/EG in Bezug genommen ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm zu der Annahme, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Richtlinie 2006/42/EG und den zugehörigen EFTA-Vorschriften gegeben ist.

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 2006/42/EG

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e) / Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
Alle relevanten Anforderungen werden abgedeckt	Alle Abschnitte	

WARNHINWEIS 1 — Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, so lange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

WARNHINWEIS 2 — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen, sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 110, Industrial trucks,, Unterkomitee SC 2, *Safety of powered industrial trucks* erarbeitet.

Diese erste Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 3691:1980), die technisch überarbeitet wurde.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 3691 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Einleitung

Allgemeines

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm wie in ISO 12100 angegeben.

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

Wenn Anforderungen dieser Typ-C-Norm von denen abweichen, die in Typ-A- oder Typ-B-Normen beschrieben werden, haben die Anforderungen dieser Typ-C-Norm für Maschinen, die entsprechend den Anforderungen dieser Typ-C-Norm konstruiert und gebaut wurden, Vorrang vor den Anforderungen anderer Normen.

Die Normenreihe ISO 3691 deckt Sicherheitsanforderungen und deren Verifizierung für Flurförderzeuge nach Definition in ISO 5053-1 ab.

Dieses Dokument ist insbesondere für die folgenden Akteurgruppen als Marktteilnehmer in Bezug auf die Maschinensicherheit relevant:

- Maschinenhersteller (kleine, mittelständische und große Unternehmen);
- Gesundheits- und Sicherheitsinstitutionen (Regulierungsbehörden, Unfallverhütungs-Organisationen, Marktaufsicht usw.);
- Andere Gruppen, die von dem mit den Mitteln des Dokuments von den oben genannten Akteurgruppen erreichten Grad an Maschinensicherheit betroffen sein können:
- Maschinenbenutzer/Arbeitgeber (kleine, mittelständische und große Unternehmen);
- Maschinenbenutzer/Mitarbeiter (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Menschen mit besonderen Bedürfnissen);
- Dienstleister, z. B. für Instandhaltungsarbeiten (kleine, mittelständische und große Unternehmen);
- Verbraucher (wenn die Maschinen zum Gebrauch durch Verbraucher vorgesehen sind).

Den vorgenannten Akteurgruppen ist die Möglichkeit gewährt worden, am Entwurfsprozess für dieses Dokument teilzunehmen.

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

Struktur

Die Vereinbarung, eine neue Struktur der Internationalen Normen für Flurförderzeuge mit einerseits Grundnormen für alle Typen von Flurförderzeugen (siehe Vorwort) und andererseits unabhängigen Normen zur Berücksichtigung der jeweiligen spezifischen Funktionen von Flurförderzeugen, z. B. Sicht-, Geräusch-, Vibrations-, elektrische Anforderungen usw., herauszugeben, war ein wichtiger Schritt vorwärts bei der Bearbeitung der Normenreihe ISO 3691.

Bewertung von Gefährdungen

Das Produkt muss so ausgelegt sein, dass es seinem Zweck oder seiner Funktion entspricht und beim Gebrauch unter den vom Hersteller vorhergesehenen Bedingungen ohne eine Gefährdung von Personen eingestellt und instand gehalten werden kann.

Um ein Produkt angemessen auszulegen und alle spezifischen Sicherheitsanforderungen zu berücksichtigen, muss der Hersteller die von seinem Produkt ausgehenden Gefährdungen feststellen und eine Risikobeurteilung durchführen. Der Hersteller muss das Produkt dann unter Berücksichtigung dieser Beurteilung auslegen und konstruieren.

Das Ziel dieses Verfahrens ist, das Risiko von Unfällen über die vorhersehbare Lebensdauer der Maschine auszuschließen, einschließlich der Phasen der Montage und des Zerlegens, in denen Unfallrisiken auch aus vorhersehbaren anormalen Situationen entstehen können.

Bei der Auswahl der geeignetsten Verfahren muss der Hersteller die folgenden Grundsätze in der hier angegebenen Reihenfolge anwenden:

- a) Beseitigung oder möglichst weitgehende Verminderung der Risiken durch die Auslegung (eigensichere Fahrzeugauslegung und -herstellung);
- b) Ergreifen der notwendigen Schutzmaßnahmen hinsichtlich der Risiken, die nicht durch die Auslegung beseitigt werden können;
- c) Informieren der Anwender über Restrisiken aufgrund von Unzulänglichkeiten der getroffenen Schutzmaßnahmen;
- d) Angabe, ob eine besondere Ausbildung erforderlich ist;
- e) Angabe jeglicher Notwendigkeit für die Bereitstellung persönlicher Schutzausrüstung;
- f) Hinweisen auf die zugehörige Betriebsanleitung mit den maßgeblichen Anweisungen für den Betrieb.

Die Flurförderzeuge müssen so konstruiert sein, dass ein durch vorhersehbare Fehlanwendung hervorgerufenen Risiko, wo immer möglich, verhindert wird. Andernfalls muss die Betriebsanleitung des Herstellers den Anwender auf Situationen aufmerksam machen, die erfahrungsgemäß auftreten könnten und in denen die Maschinen nicht verwendet werden sollten.

Dieser Teil der ISO 3691 wiederholt nicht alle technischen Regeln, welche Stand der Technik sind und die auf die bei der Fertigung des Flurförderzeuges verwendeten Werkstoffe angewendet werden. Es muss außerdem auf die ISO 12100 verwiesen werden.

Rechtliche Situation/Wiener Abkommen

Das Ziel der Arbeitsgruppe war von Anfang an die Überarbeitung der ISO 3691:1980 und das Aufstellen weltweit geltender Grundnormen, um Übereinstimmung mit den bedeutenden gesetzlichen Bestimmungen in der Welt, z. B. in der Europäischen Union, Japan, Australien und Nordamerika herzustellen.

Es wurden alle Anstrengungen unternommen, um eine global relevante internationale Norm zu entwickeln. Das Ziel wurde bei den meisten Problemen erreicht. Für einige potentielle Problembereiche waren Kompromisse notwendig und werden es auch in der Zukunft sein. Wo abweichende regionale Anforderungen bestehen bleiben, werden diese durch die ISO/TS 3691-7 und ISO/TS 3691-8 abgedeckt.

Um sicherzustellen, dass die überarbeitete Internationale Norm in den ISO-Mitgliedsländern weltweit wirksam angewendet wird, sind Verfahren zum Ersetzen der bestehenden nationalen Normen und technischen Regeln durch die überarbeitete Internationale Norm erforderlich. In der Europäischen Gemeinschaft haben die ISO und das Europäische Komitee für Normung (CEN) mit dem Wiener Abkommen eine technische Zusammenarbeit mit dem Ziel vereinbart, die Europäischen Normen (EN) durch Internationale Normen zu ersetzen. Andere Länder werden gebeten, ähnliche Vereinbarungen herauszugeben, um sicherzustellen, dass deren nationale Normen und technischen Regeln durch diese Internationale Norm ersetzt werden.

Nur durch diese Maßnahmen kann sichergestellt werden, dass den Internationalen Normen entsprechende Produkte ohne technische Hemmnisse weltweit frei in Verkehr gebracht werden können.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 3691 enthält Sicherheitsanforderungen und die Mittel zu deren Verifizierung für fahrerlose Flurförderzeuge (im Folgenden Stapler genannt) und deren Systeme.

Er gilt nicht für Stapler, die ausschließlich durch mechanische Einrichtungen (Schienen, Führungen usw.) geführt werden.

Für die Zwecke dieses Teils der ISO 3691 ist ein fahrerloses Flurförderzeug ein kraftgetriebener Stapler, der für den automatischen Betrieb ausgelegt ist. Ferngesteuerte Stapler werden nicht als fahrerlose Stapler betrachtet. Das System eines Staplers besteht aus dem Steuerungssystem, das Teil des Staplers und/oder von diesem getrennt sein kann, Führungseinrichtungen und Antriebssystem. Die Anforderungen für Energiequellen werden von dieser Norm nicht abgedeckt.

Der Zustand des Betriebsbereichs hat wesentliche Auswirkungen auf den sicheren Betrieb des fahrerlosen Flurförderzeugs. Die Vorbereitungen des Betriebsbereichs zur Beseitigung der zugehörigen Gefährdungen sind in Anhang A angegeben.

Dieser Teil von ISO 3691 behandelt alle in Anhang B aufgeführten signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen oder Gefährdungsereignisse während aller Phasen der Stapler-Lebensdauer (ISO 12100:2010, Abschnitt 5.4), die bei vorgesehener Nutzung der betreffenden Maschinen unter normalen Bedingungen oder bei durch den Hersteller vorhersehbaren Fehlanwendungen relevant sind.

Er stellt keine Anforderungen für zusätzliche Gefährdungen auf, die auftreten können:

- während des Betriebs unter erschwerten Bedingungen (z. B. extreme Klimate, Gefrierraumanwendungen, starke Magnetfelder),
- während des Betriebs in radioaktiven Umgebungen,
- durch Stapler, die für den Betrieb in öffentlichen Bereichen vorgesehen sind (insbesondere ISO 13482:2012 „Roboter und Robotikgeräte — Sicherheitsanforderungen für persönliche Assistenzroboter“),
- während des Betriebs auf öffentlichen Straßen,
- während des Betriebs in möglicherweise explosiven Umgebungen,
- während des Betriebs in militärischen Anwendungen,
- während des Betriebs mit speziellen Hygieneanforderungen,
- während des Betriebs in ionisierender und nicht ionisierender Strahlung,
- während des Transports einer anderen Person (von anderen Personen) als einem (mehreren) vorgesehenen Fahrer(n),
- bei der Handhabung von Lasten, deren Eigenschaften zu gefährlichen Situationen führen könnten (z. B. geschmolzene Metalle, Säuren/Basen, strahlende Materialien),
- für Personen, die sich auf einen in Fahrt befindlichen Stapler zubewegen,
- für Personen, die von der Seite in den Fahrweg des Staplers treten, wenn es dem Stapler unmöglich ist, vor dem Kontakt anzuhalten,
- bei Fahrerpositionen mit Hubfunktion, deren Plattformboden nicht mehr als 1 200 mm vom Boden entfernt ist.

Dieser Teil der ISO 3691 enthält keine Sicherheitsanforderungen für Anhänger, die hinter einem Stapler gezogen werden.

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).

ISO 3691-1:2011, *Industrial trucks — Safety requirements and verification — Part 1: Self-propelled industrial trucks, other than driverless trucks, variable-reach trucks and burden-carrier trucks*

ISO 3691-6:2013, *Industrial trucks — Safety requirements and verification — Part 6: Burden and personnel carriers*

ISO/TS 3691-7:2011, *Industrial trucks — Safety requirements and verification — Part 7: Regional requirements for countries within the European Community*

ISO/TS 3691-8:2012, *Industrial trucks — Safety requirements and verification — Part 8: Regional requirements for countries outside the European Community*

ISO 4413:2010, *Hydraulic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components*

ISO 4414:2010, *Pneumatic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components*

ISO 5053-1:2015, *Industrial trucks — Terminology and classification — Part 1: Types of industrial trucks*

ISO 6292:2008, *Powered industrial trucks and tractors — Brake performance and component strength*

ISO 12100:2010, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction*

ISO 13849-1:2015, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design*

ISO 13850:2015, *Safety of machinery — Emergency stop function — Principles for design*

ISO 13851:2002, *Safety of machinery — Two-hand control devices — Functional aspects and design principles*

ISO 13856-1:2013, *Safety of machinery — Pressure-sensitive protective devices — Part 1: General principles for design and testing of pressure-sensitive mats and pressure-sensitive floors*

ISO 13856-2:2013, *Safety of machinery — Pressure-sensitive protective devices — Part 2: General principles for design and testing of pressure-sensitive edges and pressure-sensitive bars*

ISO 13856-3:2013, *Safety of machinery — Pressure-sensitive protective devices — Part 3: General principles for design and testing of pressure-sensitive bumpers, plates, wires and similar devices*

ISO 13857:2008, *Safety of machinery — Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs*

ISO 14119:2013, *Safety of machinery — Interlocking devices associated with guards — Principles for design and selection*

ISO 14120:2015, *Safety of machinery — Guards — General requirements for the design and construction of fixed and movable guards*

- ISO 15870:2000, *Powered industrial trucks — Safety signs and hazard pictorials — General principles*
- ISO 22915-1:2016, *Industrial trucks — Verification of stability — Part 1: General*
- ISO 22915-2:2008, *Industrial trucks — Verification of stability — Part 2: Counterbalanced trucks with mast*
- ISO 22915-3:2014, *Industrial trucks — Verification of stability — Part 3: Reach and straddle trucks*
- ISO 22915-4:2009, *Industrial trucks — Verification of stability — Part 4: Pallet stackers, double stackers and order-picking trucks with operator position elevating up to and including 1 200 mm lift height*
- ISO 22915-5:2014, *Industrial trucks — Verification of stability — Part 5: Single-side-loading trucks*
- ISO 22915-7:2016, *Industrial trucks — Verification of stability — Part 7: Bidirectional and multidirectional trucks*
- ISO 22915-8:2008, *Industrial trucks — Verification of stability — Part 8: Additional stability test for trucks operating in the special condition of stacking with mast tilted forward and load elevated*
- ISO 22915-9:2014, *Industrial trucks — Verification of stability — Part 9: Counterbalanced trucks with mast handling freight containers of 6 m (20 ft) length and longer*
- 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 22915-11:2011, *Industrial trucks — Verification of stability — Part 11: Industrial variable-reach trucks*
- ISO 22915-12:2015, *Industrial trucks — Verification of stability — Part 12: Industrial variable-reach trucks handling freight containers of 6 m (20 ft) length and longer*
- ISO 22915-13:2012, *Industrial trucks — Verification of stability — Part 13: Rough-terrain trucks with mast*
- ISO 22915-14:2010, *Industrial trucks — Verification of stability — Part 14: Rough-terrain variable-reach trucks*
- ISO 22915-15:2013, *Industrial trucks — Verification of stability — Part 15: Counterbalanced trucks with articulated steering*
- 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*
- ISO 22915-22:2014, *Industrial trucks — Verification of stability — Part 22: Lateral- and front-stacking trucks with and without elevating operator position*
- IEC 61496-1 3rd Edition, April 2012 *Safety of Machinery — Electro-sensitive Protective Equipment — Part 1: General Requirements and Tests*
- IEC 61496-2 3rd Edition, January 1, 2013 *Safety of Machinery — Electro-sensitive protective equipment — Part 2: Particular requirements for equipment using active opto-electronic protective devices (AOPDs)*
- IEC 61496-3 2nd Edition, February 1, 2008 *Safety of machinery — Electro-sensitive protective equipment — Part 3: Particular requirements for Active Opto-electronic Protective Devices responsive to Diffuse Reflection (AOPDDR)*

IEC TS 61496-4-2 1st Edition, June 1, 2014 *Safety of machinery — Electro-sensitive protective equipment — Part 4-2: Particular requirements for equipment using vision based protective devices (VBPD) — Additional requirements when using reference pattern techniques (VBPDP)*

IEC TS 61496-4-3 1st Edition, May 1, 2015 *Safety of machinery — Electro-sensitive protective equipment — Part 4-3: Particular requirements for equipment using vision based protective devices (VBPD) — Additional requirements when using stereo vision techniques (VBPDPST)*

IEC 60204-1:2016, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements*

IEC 61558-1:2017, *Safety of power transformers, power supply units, reactors and similar — Part 1: General requirements and tests*

EN 1175-1:1998, +A1:2010, *Sicherheit von Flurförderzeugen — Elektrische Anforderungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen für Flurförderzeuge mit batterieelektrischem Antrieb*

EN 1175-2:1998, +A1:2010, *Sicherheit von Flurförderzeugen — Elektrische Anforderungen — Teil 2: Allgemeine Anforderungen für Flurförderzeuge mit Verbrennungsmotoren*

EN 1175-3:1998, +A1:2010, *Sicherheit von Flurförderzeugen — Elektrische Anforderungen — Teil 3: Besondere Anforderungen für elektrische Kraftübertragungssysteme von Flurförderzeugen mit Verbrennungsmotoren*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 5053-1 und ISO 12100 sowie die Folgenden.

3.1

Betätigungskraft

auf den Puffer wirkende Kraft, die ein Anhaltesignal auslöst

3.2

befugte Person (Personal oder Einzelperson(en))

geschulte und vom Betreiber bestimmte Person zum Führen oder Instandhalten des Staplers oder des Systems

3.3

Automatikbetrieb

Betriebsart, für die kein Eingreifen durch eine Bedienperson erforderlich ist

3.4

Puffer

Einrichtung, die bei physischem Kontakt ein Signal zum Anhalten des Staplers erzeugt

3.5

virtueller Puffer

kontaktfreie Detektionseinrichtung mit einem oder mehreren Detektionsbereichen, die vor dem physischen Kontakt ein Signal erzeugen (z. B. aktive opto-elektronische nichttrennende Schutzeinrichtungen, die auf diffuse Reflektion ansprechen (AOPDDR))

3.6

fahrerloses Staplersystem

Kombination aus einem (oder mehreren) fahrerlosen Stapler(n) und zusätzlichen Komponenten zur Steuerung und Leitung des automatischen Betriebs des Staplers (der Stapler)

Anmerkung 1 zum Begriff: zusätzliche Komponenten können integriert oder extern vorliegen (z. B. Führung, Verkehrssteuerung, Antriebssystem, Kommunikationssystem...)

- 3.7**
fahrerloses Flurförderzeug
kraftgetriebener, für den Transport von Lasten im automatischen Betrieb ausgelegter Stapler
- 3.8**
Fluchtweg
Fahrweg, der von Gefährdungen weg führt
- 3.9**
Fahrweg
Weg, der vom Stapler mit dessen Last, einschließlich Anhänger(n) überstrichen wird
- 3.10**
Fahrweg mit Führung
vorgegebener Fahrkurs bei automatischer Steuerung
- 3.11**
Lasthandhabung
Heben, Senken, Lastübergabe und Lasthantieren (z. B. Drehen, Schieben, Neigen, Klammern und Schleppen)
- 3.12**
Handbetrieb
Betriebsart, bei der alle Bedienvorgänge von einer Bedienperson gesteuert werden
- 3.13**
statische Kraft
Kraft, die der Puffer ausübt, wenn der automatische Halt abgeschlossen ist
- 3.14**
Fahrer
vorgesehener Fahrer
Person auf dem automatisch fahrenden Stapler in einer Fahrer-Betriebsart, die den Stapler aktivieren oder deaktivieren kann
- 3.15**
Anhalteeinrichtung
Bedienelement, mit dem alle Bewegungen des Staplers sicher zum Anhalten gebracht werden können
- 3.16**
Not-Halt
manuell betätigtes Bedienelement, das zur Auslösung einer Not-Halt-Funktion verwendet wird
- [QUELLE: ISO 13850:2015, 3.3, geändert]
- 3.17**
Haupt-Fahrtrichtung
eine oder mehrere Fahrtrichtung(en), basierend auf den Betriebsbedingungen des Staplers nach Definition durch den Hersteller
- 3.18**
Aktivierungseinrichtung
zusätzlich manuell betätigte Einrichtung, die gemeinsam mit einer Startsteuerung verwendet wird und die, wenn sie dauerhaft betätigt ist, die Funktion der Maschine zulässt

[QUELLE ISO 12100:2010, 3.28.2]

3.19

Personenerkennungseinrichtung

System zur Erkennung von Personen im Fahrweg eines Staplers

3.20

Nenngeschwindigkeit

Fahrgeschwindigkeit des Staplers nach Festlegung des Herstellers

3.21

automatischer Neustart

Wiederaufnahme des Stapler-Betriebs ohne Einwirkung von außen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Stapler startet nur, nachdem die Bedingungen, die zum Anhalten des Staplers geführt haben, nicht mehr vorliegen.

3.22

automatischer Betrieb in einer Fahrer-Betriebsart

Betriebsart, bei der ein (mehrere) Fahrer auf dem Stapler anwesend ist (sind), während sich der Stapler automatisch bewegt

3.23

geschlossener Bereich

umschlossener Raum, zu dem nur befugtes Personal nach dem Anhalten der Bewegungen des Staplers Zutritt hat

3.24

Betriebsgefährbereich

Raum des Betriebsbereichs, in dem eine Person einer Gefährdung ausgesetzt sein kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies trifft z. B. auf Lastübergabe-Stationen oder geringe Freiräume zu.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Betriebs-Gefährdungsbereich wird als Gefährdungsbereich nach ISO 12100:2010, 3.11 angesehen.

3.25

Betriebsbereich

Bereich innerhalb dessen und/oder um den herum ein Stapler im Betrieb sein kann

3.26

eingeschränkter Bereich

physisch abgetrennter Raum, zu dem nur befugten Personen der Zutritt erlaubt ist

3.27

Verfahrensbeschreibung (sicheres Arbeitssystem)

Dokument, das im Einzelnen festlegt, wie eine Arbeitsaufgabe oder ein Verfahren durchzuführen ist, und das die zugehörigen Gefährdungen benennt

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies kann eine schrittweise Anleitung zur sicheren Durchführung der Aufgabe enthalten und im Einzelnen festlegen, welche Steuerungsmaßnahmen umgesetzt wurden, um für die Sicherheit jeder von der Aufgabe oder dem Verfahren betroffenen Person zu sorgen.

3.28

Lastübergabe-Station

Ort, an dem eine Last vom Stapler auf- oder abgeladen werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Ort kann auf dem Boden oder auch nicht darauf liegen. Beispiele sind u. A. Boden, Regal, Maschinen und Förderer.

3.29

Bedienperson

Einzelperson(en), die vom Anwender ermächtigt ist (sind) und die für die Bedienung des Staplers geschult ist (sind). Siehe „befugte Person“

3.30

angewiesene Fahrerposition

Position, die vom Hersteller für eine Person (mehrere Personen) für die sichere Fahrt auf dem Stapler festgelegt ist

3.31

Bandförderer

Förderer mit einem oder mehreren endlosen Bändern, die als Trag- und Zuelement wirken und an dem das Band durch Rollen oder Gleitschlitten auf einer Oberfläche unterstützt ist

3.32

Rollenförderer

Förderer, an dem einige oder alle Rollen angetrieben sind oder frei rotieren können

3.33

Tragkettenförderer

Förderer mit Ketten als Zug- und Tragelemente, mit oder ohne an den Ketten angebrachte Mitnehmer

3.34

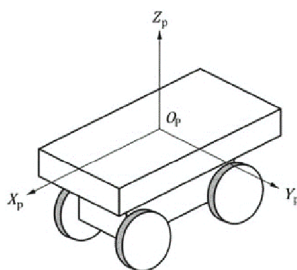
Koordinatensystem des Staplers

Koordinatensystem (O_p - X_p - Y_p - Z_p) in Bezug auf eine der Komponenten, das die Fortbewegung des Staplers erlaubt

Anmerkung 1 zum Begriff: ISO 9787:2013, 5.5, spezifiziert ein Koordinatensystem für fahrbare Plattformen, O_p - X_p - Y_p - Z_p . Der Ursprung des Koordinatensystems für fahrbare Plattformen, O_p , ist der Ursprung der fahrbaren Plattform. Als + X_p -Achse wird üblicherweise die Vorwärtsrichtung der fahrbaren Plattform gewählt. Als + Z_p -Achse wird üblicherweise die Aufwärtsrichtung der fahrbaren Plattform gewählt. Siehe Bild 1.

[QUELLE: ISO 8373:2012, geändert]

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1.



Legende

O_p Ursprung des Bezugsrahmens

Bild 1 — Koordinatensystem des Staplers

[QUELLE ISO 9787, Bild 6, geändert]

3.35

Vorwärtsrichtung

Rückwärtsrichtung

Bewegung des Staplers entlang der Xp-Achse

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Koordinatensystem des Staplers.

Anmerkung 2 zum Begriff: wird auch Translationsbewegung genannt. Translationen entlang der X-Achse werden wie folgt ausgedrückt: + oder – x entlang der X-Achse.

Anmerkung 3 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.36

Querrichtung

Bewegung des Staplers entlang der Yp-Achse

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Koordinatensystem des Staplers.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.37

Hundegang

kombinierte Bewegung des Staplers entlang der Xp- und der Yp-Achse ohne Änderung der Ausrichtung

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Koordinatensystem des Staplers.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.38

Kurvenrichtung

Bewegung, die eine Richtungsänderung des Stapler-Koordinatensystems erzeugt und eine Translationsbewegung (üblicherweise entlang der X-Achse) beinhaltet

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.39

Drehrichtung

Bewegung, die eine Änderung der Ausrichtung des Stapler-Koordinatensystems ohne Translationsbewegung erzeugt

3.40

Deichsel

Stange, die vom Bediener zum Zweck der Steuerung verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: sie kann andere Funktionen beinhalten.

3.41

Bodenplatte

Boden

ebene, glatte Oberfläche, die für das Tragen des Gewichts des beladenen Staplers vorbereitet wurde (z. B. Beton, Asphalt)

4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

4.1 Allgemeines

4.1.1 Allgemeingültige Anforderungen

Stapler müssen die sicherheitstechnischen Anforderungen und/oder Schutzmaßnahmen aus Abschnitt 4 erfüllen. Zusätzlich muss die Auslegung des Staplers den Grundsätzen der ISO 12100 in Bezug auf die relevanten aber nicht signifikanten Gefährdungen entsprechen, die in diesem Dokument nicht behandelt werden.

4.1.2 Normale klimatische Bedingungen

Es gelten die folgenden klimatischen Bedingungen:

- durchschnittliche Umgebungstemperatur für Dauerbetrieb: + 25 °C;
- Höchste Umgebungstemperatur, kurzzeitig (bis zu 1 Stunde): + 40 °C;
- Niedrigste Umgebungstemperatur für Stapler, die für den Betrieb innerhalb geschlossener Räume vorgesehen sind: + 5 °C;
- Niedrigste Umgebungstemperatur für Stapler, die für den Betrieb unter normalen Außenbedingungen vorgesehen sind: – 20 °C;
- Höhe: bis zu 2 000 m.

4.1.3 Elektrische Anforderungen

Die elektrischen Anforderungen unterliegen regionalen Anforderungen. Siehe ISO/TS 3691-7 und ISO/TS 3691-8.

Die elektrischen Anforderungen müssen den anwendbaren Teilen der EN 1175 (Normenreihe) entsprechend ausgelegt sein. Fahrerlose Funktionen von Staplern, die nicht von den anwendbaren Teilen der EN 1175 (Normenreihe) abgedeckt sind, müssen nach der ISO 3691-4 und der IEC 60204-1 ausgelegt werden. In Bereichen, in denen Widersprüche entweder zwischen den anwendbaren Teilen der EN 1175 (Normenreihe) oder zwischen der IEC 60204-1 und der ISO 3691-4 auftreten, haben die Anforderungen der ISO 3691-4 Vorrang.

4.1.4 Komponenten mit gespeicherter Energie

Komponenten mit gespeicherter Energie, welche eine Gefahr während Ausbau oder Auseinanderbau darstellen könnten (z. B. hydraulische Druckspeicher oder Federspeicherbremsen), müssen mit Einrichtungen versehen sein, die die Energie vor dem Entfernen oder Auseinanderbauen entspannen.

4.1.5 Kanten oder Winkel

Es darf im Bereich des Bedieners/Fahrers in normaler Bedienposition oder im Bereich des Zugangs oder Ausstiegs während des Normalbetriebs oder täglicher Kontrollen keine scharfen Kanten oder Winkel geben, die eine Gefährdung darstellen.

4.1.6 Allgemeine Anforderungen für trennende Schutzeinrichtungen

Die technischen Grundsätze für trennende Schutzeinrichtungen müssen ISO 12100 entsprechen. Trennende Schutzeinrichtungen müssen ISO 14120 entsprechen.

Sicherheitsabstände müssen ISO 13857 (derzeit in Bearbeitung) entsprechen.

4.1.7 Allgemeine Anforderungen für Verriegelungseinrichtungen mit trennenden Schutzeinrichtungen

Zu trennenden Schutzeinrichtungen gehörende Verriegelungseinrichtungen müssen ISO 14119 entsprechen.

4.1.8 Allgemeine Anforderungen an Zweihandschaltungen

Zweihandschaltungen müssen ISO 13851 entsprechen.

4.1.9 Allgemeine Anforderungen für Schutzeinrichtungen

Getriebeteile wie Antriebswellen, Kupplungen, Riemenantriebe, die in Reichweite einer Person (von Personen) liegen, müssen mit feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen geschützt sein.

4.1.10 Allgemeine Anforderungen für berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen

Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (en: electro-sensitive protective equipment ((ESPE) müssen IEC 61496 (Normenreihe) entsprechen.

4.1.11 Allgemeine Anforderungen für druckempfindliche Schutzeinrichtungen

Druckempfindliche Schutzeinrichtungen müssen ISO 13856-2 und ISO 13856-3:2013, Tabelle 2, Prüfstück 5 oder Prüfstück 6 (für beide nur Formen und Abmessungen) entsprechen.

4.1.12 Allgemeine Anforderungen für hydraulische Systeme

Hydraulische Systeme und deren Komponenten müssen ISO 4414 entsprechen.

4.1.13 Allgemeine Anforderungen für pneumatische Systeme

Pneumatische Systeme und deren Komponenten müssen ISO 4413 entsprechen.

4.1.14 Allgemeine Anforderungen an manuell aktivierte Anhaltefunktionen

Nach der Aktivierung einer manuell aktivierten Anhaltefunktion ist ein automatischer Neustart unzulässig.

4.2 Bremssystem

Der Stapler muss mit einem Bremssystem ausgerüstet sein, das:

- a) wirksam wird bei Unterbrechung der Energiezufuhr,
- b) automatisch aktiviert wird, sobald die Steuerung von Lenkung oder Geschwindigkeit ausfällt,
- c) den Stapler unter den widrigsten Bedingungen innerhalb der vom Hersteller angegebenen Grenzwerte (z. B. Geschwindigkeit, Reibung, Boden, Gefälle, Nennlast) und innerhalb der Betriebsreichweite der Einrichtung zur Personenerkennung nach Definition in 4.8.2 anhält,
- d) den Stapler und seine maximal zulässige Last auf der vom Hersteller für den Betrieb zugelassenen maximalen Neigung im Stillstand hält.

Die sicherheitsbezogenen Teile des Bremssystems müssen Tabelle 1 entsprechen.

4.3 Geschwindigkeitsregelung

Die sicherheitsbezogenen Teile des Steuerungssystems für die Geschwindigkeit müssen Tabelle 1 entsprechen.

4.4 Automatische Batterieladung

Automatische Ladeanschlüsse mit Nennspannungen von 60 VDC oder 25 VAC müssen so ausgelegt sein, dass Stromschläge bei versehentlichem Kontakt mit spannungsführenden Teilen nach IEC 61558-1 verhindert werden.

Automatische Ladesysteme, mit Ausnahme von Stromschienen, die gegen Berühren durch Personen geschützt sind, müssen derart gestaltet sein, dass die Ladeanschlüsse nur aktiv sind, wenn der Stapler mit ihnen verbunden ist. Sobald der Stapler von den Ladestellen entfernt ist, müssen die Ladeanschlüsse spannungsfrei sein.

Die sicherheitsbezogenen Teile dieser Systeme müssen Tabelle 1 entsprechen.

4.5 Lasthandhabung

Die Lastaufnahmemittel müssen so gestaltet sein, dass sich die Last in jeder Betriebsart, einschließlich Not-Aus und Lastübergabe, nicht aus der (den) vom Hersteller festgelegten Lage(n) bewegen kann. Dies kann durch Integration von Niederhaltern, mechanischen Verriegelungen, Anschlägen usw. erreicht werden.

Als Alternative müssen Einrichtungen bereitgestellt werden, die den Stapler an der Bewegung hindern, wenn sich die Last nicht in der vom Hersteller vorgesehenen Lage auf der Lastaufnahmeeinrichtung befindet. Dies kann durch eine integrierte Kamera, Sensorgeräte, Schalter usw. erreicht werden.

Die sicherheitsbezogenen Teile der Steuerungen für das Lasthandhabungssystem müssen Tabelle 1 entsprechen.

4.6 Lenkung

Die sicherheitsbezogenen Teile der Steuerungen für die Lenkanlage müssen Tabelle 1 entsprechen.

4.7 Standsicherheit

4.7.1 Allgemeines

Der Stapler muss in allen Betriebsstellungen und während sämtlicher Lasthandhabung und Fahrbewegungen einschließlich des Not-Halts standsicher bleiben.

Die sicherheitsbezogenen Teile der Steuerungen für die Standsicherheit müssen Tabelle 1 entsprechen.

4.7.2 Standsicherheit auf Kipp-Plattform

Die Standsicherheit für entsprechende Stapler der ISO 5053-1 mit einer Hubhöhe über 300 mm müssen den Anforderungen der Definitionen der anwendbaren Teile der Reihe ISO 22915 entsprechen.

Die Standsicherheit für Lasten- und Personentransportfahrzeuge und Stapler mit Hubeinrichtung mit Hubhöhen bis zu 300 mm muss den Anforderungen der ISO 3691-6 entsprechen.

4.7.3 Weitere Anforderungen an die Standsicherheit

Wenn Stapler nur für spezielle, vorgegebene automatisierte Aufgaben in einem definierten Betriebsraum und unter definierten Bedingungen ausgelegt sind (siehe unten), müssen die Stapler alternativ zu den Anforderungen aus 4.7.2 die folgende Prüfung bestehen.

Stapler müssen unter der (den) widrigsten Bedingung(en) (z. B. beladen, unbeladen, Hubhöhe, Neigung, Kurve, vorwärts, rückwärts, Neigung des Bodens) in Kombination mit den vorgegebenen Parametern in diesen Fallbedingungen (z. B. Notbremsverzögerung, Geschwindigkeit, gesteuerte Beschleunigung und Verzögerung, Hubgeschwindigkeit) geprüft werden.

Die Prüfung muss mit mindestens 110 % der tatsächlichen Tragfähigkeit und mit mindestens 110 % der vorgegebenen Geschwindigkeit durchgeführt werden, ohne dass Gefährdungen (z. B. Kippen oder Wegrutschen) entstehen.

4.8 Nichttrennende Schutzeinrichtungen und ergänzende Maßnahmen

4.8.1 Not-Halt

Stapler müssen mit einer Not-Halt-Funktion ausgestattet sein, die ISO 13850 entspricht.

Die Not-Aus-Einrichtungen müssen von beiden Enden und beiden Seiten des Staplers gut sichtbar, erkennbar und zugänglich sein.

Allerdings müssen (muss) die Not-Aus-Einrichtung(en) im Fall von Staplern, die die Last am Ende des Staplers tragen, an zugänglichen festen Teilen des Staplers (ausschließlich ausfahrbaren Stützen) montiert sein, die dem Gefährdungsbereich am nächsten liegen.

ANMERKUNG Abhängig von Größe und Auslegung des Staplers können mehrere Betätigungseinrichtungen an jeder Seite des Staplers erforderlich sein.

Die sicherheitsbezogenen Teile des Steuerungssystems für Not-Aus-Einrichtungen müssen Tabelle 1 entsprechen.

4.8.2 Erkennung von Personen im Fahrweg

4.8.2.1 Erkennung von Personen im geführten Fahrweg

Hierbei gelten die folgenden Anforderungen:

- a) Stapler müssen mit Puffern (z. B. druckempfindlichen Einrichtungen) oder virtuellen Puffern (z. B. ESPE) für die Erkennung von Personen ausgerüstet sein. Druckempfindliche Einrichtungen müssen den anwendbaren Teilen der ISO 13856 und berührungslos wirkende Einrichtungen müssen den anwendbaren Teilen der IEC 61496 entsprechen.
- b) Sie müssen mindestens über die maximale Breite des Fahrwegs in der (den) Fahrtrichtung(en) funktionieren.
- c) Sie müssen so ausgelegt sein, dass die Stapler anhalten müssen, bevor Kontakt zwischen den festen Teilen des Staplers oder der Last und einer stehenden Person (nicht einer Person, die in den Fahrweg des Staplers tritt oder sich auf ihn zu bewegt) hergestellt wird, und sie müssen Abschnitt 5.2 entsprechen oder für den Fall des Kontakts so ausgelegt sein, dass die Kräfte die Werte aus Abschnitt 5.2 nicht überschreiten dürfen.
- d) Wenn der Stapler aufgrund der Erkennung einer Person in seinem Fahrweg angehalten hat, darf der Stapler, nachdem die Person sich aus dem Erkennungsbereich der am Stapler montierten Erkennungseinrichtungen bewegt hat, nach einer Mindestverzögerung von 2 Sekunden sowie darauffolgenden, geeigneten Warnungen (z. B. visuell und/oder akustisch) wieder automatisch neu starten. Ein automatischer Neustart darf nur entsprechend der Spalte „automatischer Neustart zulässig“ aus den Tabellen A.1 und A.2 möglich sein.

- e) Die sicherheitsrelevanten Teile der Personenerkennungseinrichtung in der (den) Fahrtrichtung(en) müssen mit Tabelle 1 übereinstimmen.
- f) In Fällen, in denen die Anforderungen a), b) und c) nicht erfüllt werden können (z. B. wo der Hub des Puffers zu kurz ist, in Kurven, beim Hundegang oder bei Querbewegungen), gilt das Folgende:

Die Staplergeschwindigkeit darf in Vorwärts-, Rückwärts-, Quer- und Hundegang-Fahrtrichtungen höchstens 0,3 m/s (1 km/h) betragen. Die Staplergeschwindigkeit darf in den zugehörigen Wende- und Dreh-Fahrtrichtungen höchstens 0,7 m/s (2,5 km/h) betragen.

- 1) Am Stapler muss eine Anhalteeinrichtung (z. B. Laserscanner- oder Annäherungsschalter) entsprechend Tabelle 1 angebracht sein.
- 2) Falls eine Anhalteeinrichtung (z. B. Handtaster) in Reichweite angebracht ist, muss sie innerhalb von 600 mm vom Gefährdungspunkt liegen. Der automatische Neustart darf nach ihrer Betätigung nicht mehr zugelassen werden.
- 3) Beim Wenden muss der Stapler das Prüfstück aus Abschnitt 5.2, Prüfung B erkennen und dann anhalten (die Kräfte dürfen die Höchstwerte aus Abschnitt 5.2 überschreiten). Falls das Prüfobjekt nicht erkannt werden kann, muss die Fahrgeschwindigkeit auf höchstens 0,3 m/s verringert werden.

4.8.2.2 Bei der Erkennung von Personen in Fällen, in denen sich der Stapler einer Lastübergabestation nähert und in denen 4.8.2.1 nicht eingehalten werden kann, müssen die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- a) Falls es einen Fluchtweg gibt (für einen Fußgänger mindestens 0,5 m breit und 2,1 m hoch), siehe Tabellen A.1 und A.2 zu zulässiger Höchstgeschwindigkeit, Warnungen (akustisch und/oder visuell), automatischer Neustart-Funktion und Klassifizierung des Bereichs.
- b) Falls es keinen Fluchtweg gibt, siehe Tabellen A.1 und A.2 zu zulässiger Höchstgeschwindigkeit, Warnungen (akustisch und/oder visuell), automatischer Neustart-Funktion und Klassifizierung des Bereichs. Es müssen zusätzliche Anhaltefunktionen umgesetzt werden:
 - 1) falls es praktisch umsetzbar ist, muss eine Not-Aus-Einrichtung oder eine Anhalteeinrichtung nach Tabelle 1 innerhalb 600 mm vom Gefährdungspunkt am Stapler (z. B. Kontaktpunkt an oder mit dem Stapler oder der Ursache des Einklemmens) oder am Arbeitsplatz eingebaut sein.
 - 2) falls es nicht praktisch umsetzbar ist, eine Anhalteeinrichtung oder eine Not-Aus-Einrichtung einzubauen, die in Reichweite des Gefährdungspunkts liegt (z. B. an einem Gabelstapler mit Gegengewicht). Dann muss eine Personenerkennungsfunktion umgesetzt und aktiviert werden, um zu kontrollieren, dass der Gefährdungsbereich frei von Personen ist.
 - 3) falls eine Person erkannt wird und der Stapler angehalten hat, ist der automatische Neustart in derselben Fahrtrichtung unzulässig.

4.8.2.3 Stummschaltung der Personenerkennungseinrichtung

Die Stummschaltung der Personenerkennungseinrichtung muss Tabelle 1 entsprechen.

Personenerkennungseinrichtungen müssen so spät wie möglich stummgeschaltet werden, zum Beispiel weniger als 200 mm von einem sichtbaren Objekt (z. B. Last, Schnittstelle, Übergabestation, feste Struktur) entfernt.

Das Stummschalten von Personenerkennungseinrichtungen in der automatischen Betriebsart ist nur bei Geschwindigkeiten unter 0,3 m/s zulässig.

4.8.2.4 Überbrücken der Personenerkennungseinrichtung

Das Überbrücken des Personenerkennungssystems ist nur in den Betriebsarten für manuellen Betrieb oder Instandhaltung zulässig und muss Tabelle 1 entsprechen.

4.8.2.5 Deaktivieren der Personenerkennungseinrichtung

Die Personenerkennungseinrichtung darf deaktiviert werden, wenn ein Stapler in einem geschlossenen Bereich oder in der manuellen Betriebsart arbeitet und der Stapler über eine festgelegte Bedienerposition, Abschnitt 4.9.4, oder über eine Deichsel verfügt, Abschnitt 4.9.4.1.

4.9 Betriebsarten

Stapler dürfen für manuellen Betrieb ausgerüstet sein, wenn der Stapler dafür ausgelegt ist.

Stapler müssen mit einem Betriebsarten-Wahlschalter ausgerüstet sein. Die unbefugte und/oder unabsichtliche Wahl von Betriebsarten muss durch geeignete Mittel (z. B. mit Schlüssel verriegelbare Schalter, Code, Magnetkarte) unterbunden werden, sodass nur geschultes und befugtes Personal den Stapler bedienen bzw. dessen Betriebsart wählen darf.

Diese Mittel dürfen nur die gewählte Betriebsart freigeben und sie dürfen den Stapler nicht selbst in Betrieb setzen. Für den Start des Staplerbetriebs muss eine separate Aktivierung erforderlich sein.

Falls das Ändern der Betriebsart keine Gefährdungssituation erzeugt, sind keine Einrichtungen zur Vermeidung unbefugter und/oder unabsichtlicher Betriebsartenwahl erforderlich (z. B. Deichselbetrieb oder Fahrer).

Die folgenden Betriebsarten, falls vorgesehen, dürfen nur mit einem absperrbaren Betriebsarten-Wahlschalter wählbar sein:

- Automatikbetrieb,
- Automatikbetrieb mit Bedienereingabe,
- Instandhaltungs-Betriebsart.

Die manuelle Betriebsart muss über einen Betriebsarten-Wahlschalter gewählt werden. Diese Auswahl kann mit einer manuellen Steuerung vorgenommen werden, falls der Stapler entweder für den Betrieb mit einer Deichsel oder mit einer Fahrerplattform ausgestattet ist.

4.9.1 Automatische Betriebsart

Wenn Stapler nicht für automatischen Betrieb in einer Bediener- oder Fahrerbetriebsart ausgelegt sind und Vorkehrungen für eine Bedienerposition getroffen wurden, muss die Anwesenheit des Bedieners alle automatischen Funktionen deaktivieren.

4.9.2 Automatische Betriebsart mit Bedienereingabe

Eingaben für die Initiierung voll automatisierter Betriebssequenzen werden als Teil der automatischen Betriebsart angesehen.

- a) Der Stapler muss vor der nächsten Sequenz in der automatischen Betriebsart in stationärer Position stehen und auf eine Eingabe von einem Bediener warten (z. B. Anheben oder Absenken oder andere Bewegung).
- b) Manuelle Steuerungen müssen mit selbsttätiger Rückstellung auszuführen sein.
- c) Wenn manuelle Steuerungen aktiviert sind, darf der Stapler keine automatischen Funktionen initiieren. Die Deaktivierung von manuellen Steuerungen darf keine Aktivierung der automatischen Betriebsart verursachen.

- d) Die manuellen Steuerungen müssen für den Fall des Verlusts der Steuerung Einrichtungen zum Anhalten aller Bewegungen bereitstellen (z. B. Anhalteeinrichtung oder Aktivierungseinrichtung).
- e) Wenn die Bedienerposition nicht durch die Auslegung des Staplers festgelegt ist, müssen jegliche beweglichen Teile (z. B. Gabel, Anbaugeräte) entweder mit Schutzeinrichtungen versehen sein oder der Stapler muss Abschnitt 4.4.2.6 der ISO 3691-1:2011 entsprechen.

ANMERKUNG Diese Funktionalität könnte aus ergonomischen Gründen für einige Anwendungen benötigt werden (z. B. Einsammeln von Bestellungen, wobei die Bediener neben dem Stapler gehen).

4.9.3 Automatische Betriebsart mit einem Fahrer

Falls vorherzusehen ist, dass eine (mehrere) Person(en) während des automatischen Betriebs auf einem Stapler fährt (fahren), beispielsweise während Einrichtvorgängen oder längerer Wegstrecken, müssen die folgenden Anforderungen für jeden Fahrer erfüllt sein:

- a) Die vorgesehene Fahrerposition muss so ausgelegt sein, dass Gefährdungssituationen unter Berücksichtigung der Beschleunigungs- und Verzögerungskräfte des Fahrzeugs vermieden werden.
- b) Es sind Anhaltevorrichtungen vorzusehen, die sich in Reichweite des Fahrers befinden müssen.
- c) Es sind Vorrichtungen vorzusehen, die den Fahrer an der vorgesehenen Fahrerposition erkennen müssen.
- d) Die Erkennung des Fahrers (von Fahrern) muss den Stapler automatisch in die „Automatische Betriebsart mit Fahrer“ umschalten.
- e) Es müssen Einrichtungen bereitgestellt werden, die den (die) Fahrer während der Fahrt auf dem Stapler innerhalb der vorgesehenen Position halten (z. B. Zweihandschaltung (in Übereinstimmung mit ISO 13851, Definition 3.1), Fußsteuerungen, vollständig geschlossene Kabine).
- f) Sobald sich der Fahrer nicht mehr in der vorgesehenen Position befindet, muss der Stapler sicher anhalten.
- g) Bei einer Fahrerposition mit Hubfunktion darf der Plattformboden nicht höher als 1 200 mm vom Fußboden entfernt sein.
- h) Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen für die automatische Betriebsart mit Fahrer müssen Tabelle 1 entsprechen.

4.9.4 Manueller Betrieb

Wo der Stapler für den manuellen Betrieb (nicht für die Instandhaltungs-Betriebsart, 4.9.5) ausgelegt ist, muss eine manuelle Betriebsart eingebaut sein. Diese manuelle Betriebsart muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) Die allgemeinen Funktionsprinzipien für manuelle Steuerungen nach Definition in der Normenreihe ISO 3691 müssen angewendet werden.
- b) Manuelle Steuerungen sind ohne Selbsthaltung auszuführen und müssen so gestaltet sein, dass sie nur ein beabsichtigtes manuelles Betätigen zulassen.
- c) Manuelle Steuerungen müssen sich an der vorgesehenen Bedienerposition befinden.
- d) Die Deaktivierung von manuellen Steuerungen darf keine Aktivierung der automatischen Betriebsart verursachen.
- e) Verlässt der Bediener seine Bedienerposition, darf dies nicht zur Aktivierung der automatischen Betriebsart führen.

- f) Die manuellen Steuerungen müssen für den Fall des Verlusts der Steuerung Einrichtungen zum Anhalten aller Bewegungen bereitstellen (z. B. Anhalteeinrichtung oder Aktivierungseinrichtung).
- g) Personenerkennungseinrichtungen dürfen deaktiviert werden.

4.9.4.1 Mitgängergeführte Flurförderzeuge mit Deichsel

Sofern eine Deichsel zur Bedienung in der manuellen Betriebsart vorhanden ist, muss das Folgende gelten:

- a) Für Fahrt- und Bremssteuerungen siehe ISO 3691-1;
- b) Der automatische Betrieb darf nur dann möglich sein, wenn die Deichsel in der vom Hersteller festgelegten Position steht;
- c) Die Rückkehr der Deichsel in die vom Hersteller festgelegte Stellung darf nicht selbsttätig die Anwahl des Automatikbetriebs verursachen;
- d) Durch das Bewegen der Deichsel in die manuelle Bedienposition müssen alle automatischen Funktionen angehalten werden.

4.9.5 Instandhaltungs-Betriebsart

Wenn der Stapler in der Instandhaltungs-Betriebsart ist, muss das Folgende gelten:

- a) Manuelle Steuerungen sind ohne Selbsthaltung auszuführen und müssen so gestaltet sein, dass sie nur ein beabsichtigtes manuelles Betätigen zulassen.
- b) Manuelle Steuerungen müssen sich an der vorgesehenen Bedienerposition befinden.
- c) Personenerkennungseinrichtungen müssen so lange aktiv bleiben, bis eine befugte Person absichtlich eine Maßnahme ergreift.
- d) Einschränkungen oder Umgehungen von Personenerkennungseinrichtungen sind nur möglich, wenn die folgenden, zusätzlichen Anforderungen umgesetzt sind:
- e) Ein zusätzlicher Betriebsarten-Wahlschalter zur Übersteuerung von Personenerkennungssystemen muss angebracht sein (z. B. Schlüssel, Code, Magnetkarte).
- f) Einschränkungen von gefährlichen Betriebsvorgängen (z. B. Verringerung der Fahrgeschwindigkeit oder Begrenzungen der Geschwindigkeit von Lasthandhabungen) oder deren Kombination müssen umgesetzt werden.
- g) Die Instandhaltungs-Betriebsart des Staplers muss so ausgelegt sein, dass die Instandhaltungs-Fahrgeschwindigkeit eingestellt werden kann (siehe Betriebsanleitung).
- h) Die Instandhaltungs-Betriebsart des Staplers muss so ausgelegt sein, dass die Geschwindigkeit anderer Teile des Staplers (z. B. Gabel, Förderer, Arme) eingestellt werden kann (siehe Betriebsanleitung).
- i) Einschränkungen einiger gefährlicher Betriebsvorgänge oder ihrer Kombinationen können angewendet werden (z. B. Geschwindigkeitsbeschränkung aufgrund der Hubhöhe, begrenzte Hubhöhe, beschränkte Werkzeuggeschwindigkeit, Steuerung von Bewegungen).
- j) Die Deaktivierung der Instandhaltungs-Betriebsart darf keine Aktivierung der automatischen Betriebsart verursachen.

4.10 Stapler, die zum Ziehen von Anhängern vorgesehen sind

Vor dem Anfahren muss ein mindestens 2 s langes, hörbares Signal gegeben werden. Die Anfahrgeschwindigkeit muss mindestens 5 s lang und für eine Fahrstrecke von mindestens 500 mm plus Höchstabstand zwischen Anhänger und Stapler auf 0,3 m/s begrenzt werden.

Stapler, die zum Schleppen von Anhängern vorgesehen sind, müssen mit einer Zug- oder Kuppelvorrichtung ausgestattet sein, die so konstruiert und angebracht ist, dass Gefährdungen beim An- und Abkuppeln vermindert werden und unbeabsichtigtes Abkuppeln während des Betriebs vermieden wird.

Für die Auslegung von Zug- und Kupplungseinrichtungen muss gelten:

- a) sie müssen den Zug- und Druckkräften widerstehen (z. B. beim Bremsen des Staplers),
- b) sie müssen in einer Höhe von 200 mm bis 500 mm angebracht sein,
- c) sie müssen für die maximale zu tragende Last ausgelegt sein.

4.11 Sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems

Sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems müssen mindestens dem in Tabelle 1 aufgeführten Performance Level der ISO 13849-1 entsprechen.

Tabelle 1 — Minimales Performance Level (PL) von sicherheitsbezogenen Teilen des Steuerungssystems in Übereinstimmung mit ISO 13849-1

Kapitel	Nr.	Beschreibung der Sicherheitsfunktion	Hauptrisiko	Anmerkung	Min. PLr nach ISO 13849-1
4.2 Bremsanlage	1	Steuerung der Bremsanlage	— Gefahr der Kollision mit Personen	PL-Funktionssteuerung der Verzögerungsfunktion.	D
	2	Steuerung der Feststellbremsanlage	<ul style="list-style-type: none"> — Unbeabsichtigte Bewegung des Staplers: Gefahr der Kollision. — Verminderung der Bremsleistung, falls die Batterie abgeklemmt wird (unwahrscheinlich) 	PL-Funktionssteuerung, dass die Bremse angeschlossen ist, um dauerhaftes Bremsen zu vermeiden. (Verschleiß und Freigabe der Bremse sind bei der regelmäßigen Wartung zu überprüfen).	C

Kapitel	Nr.	Beschreibung der Sicherheitsfunktion	Hauptrisiko	Anmerkung	Min. PLr nach ISO 13849-1
4.3 Geschwindigkeitsregelung	3	Erkennungssystem für überhöhte Geschwindigkeit (Geschwindigkeit > Stapler-Nenn-geschwindigkeit)	Personenerkennung wegen zu hoher Geschwindigkeit nicht wirksam. Kollision mit Person	PL Steuerung, dass die Staplergeschwindigkeit nicht über der Nenn-Höchstgeschwindigkeit liegt. Im Fall einer Fehlfunktion muss der Not-Halt aktiviert werden.	C
	4.1	Personenerkennungssystem (richtiges Feld für Geschwindigkeit in Vorwärts-, Rückwärts- und Querrichtungen), siehe Abschnitt 4.8.2	Personenerkennung wegen falscher Geschwindigkeit gegenüber Personenerkennung nicht wirksam. Gefahr der Kollision	Sicherstellen, dass die Geschwindigkeitsregelung an die Personenerkennungseinrichtungen angepasst ist. Geschwindigkeitsregelung kann von Personenerkennungseinrichtungen vorgenommen werden Anmerkung: falls PLd nicht ausgeführt werden kann, muss die Geschwindigkeit auf höchstens 0,3 m/s verringert werden (siehe Abschnitt 4.8.2.1).	d
	4.2	Personenerkennungssystem (richtiges Feld für die Geschwindigkeit bei Wende- und Drehrichtungen) siehe Abschnitt 4.8.2	Personenerkennung wegen falscher Geschwindigkeit gegenüber Personenerkennung nicht wirksam. Gefahr der Kollision	Sicherstellen, dass die Geschwindigkeitsregelung an die Personenerkennungseinrichtungen angepasst ist. Geschwindigkeitsregelung kann von Personenerkennungseinrichtungen vorgenommen werden Anmerkung 1: falls PLc nicht ausgeführt werden kann, muss die Geschwindigkeit auf höchstens 0,7 m/s verringert werden (siehe Abschnitt 4.8.2.1). Anmerkung 2: PLc wurde aufgrund geringer Expositionshäufigkeit ausgewählt.	c
	4.3	Personenerkennungssystem (richtiges Feld für die Geschwindigkeit im Hundegang) siehe Abschnitt 4.8.2	Personenerkennung wegen falscher Geschwindigkeit gegenüber Personenerkennung nicht wirksam. Gefahr der Kollision	Sicherstellen, dass die Geschwindigkeitsregelung an die Personenerkennungseinrichtungen angepasst ist. Geschwindigkeitsregelung kann von Personenerkennungseinrichtungen vorgenommen werden Anmerkung: falls PLd nicht ausgeführt werden kann, muss die Geschwindigkeit auf höchstens 0,3 m/s verringert werden (siehe Abschnitt 4.8.2.1).	d
	5	Standicherheit siehe Abschnitt 4.7	Standicherheit des Staplers	Die Geschwindigkeitsregelung gegenüber der Standicherheit sicherstellen, siehe Abschnitt 4.7	-

Kapitel	Nr.	Beschreibung der Sicherheitsfunktion	Hauptrisiko	Anmerkung	Min. PLr nach ISO 13849-1
4.4 Automatisches Laden der Batterie	6	Deaktivierung der Ladeanschlüsse	Elektrisches Risiko	Nicht gegen Kontakt mit Personen geschützte Ladebusschienen müssen vor der Fahrbewegung des Laders getrennt werden.	b
4.5 Lasthandhabung	7	Positionssteuerung der Last einschließlich Aufnehmen und Absetzen.	<ul style="list-style-type: none"> — Unbeabsichtigter Sturz einer Last — Verlust der Standsicherheit — Nicht erkannte Personen 	<p>Nur, falls ein mögliches Sicherheitsrisiko auftreten kann: Falls die Last eine nicht vorgesehene Position einnimmt, muss das sichere Anhalten aktiviert werden.</p> <p>Anmerkung (1): Für jede Situation muss vom Hersteller eine Risikobeurteilung durchgeführt werden: PL b ist Mindestanforderung</p>	b Siehe Anmerkung (1)
	8	Position und Bewegung des Lasthandhabers	Unvorhergesehenes Ereignis (z. B. Sturz einer Last)	<p>Nur, falls ein mögliches Sicherheitsrisiko auftreten kann: Falls die Last eine nicht vorgesehene Position einnimmt, muss das sichere Anhalten aktiviert werden.</p> <p>Anmerkung (1): Für jede Situation muss vom Hersteller eine Risikobeurteilung durchgeführt werden: PL b ist Mindestanforderung</p>	b Siehe Anmerkung (1)
	9	Verknüpfung mit 4.7 Standsicherheit	Standsicherheit des Staplers	Die Lasthandhabung gegenüber der Standsicherheit sicherstellen, siehe Abschnitt 4.7	-
4.6 Lenkung	10	Verknüpfung mit 4.7 Standsicherheit	Standsicherheit des Staplers	Die Lenkgeschwindigkeitsregelung gegenüber der Standsicherheit sicherstellen, siehe Abschnitt 4.7	-
4.7 Standsicherheit	11	Regelung der Geschwindigkeit, Lenkung und Lasthandhabung	Standsicherheit des Staplers	Nur, wenn ein mögliches Sicherheitsrisiko auftreten kann: PL-Steuerungskombination aus Standsicherheitsparametern (z. B. Lenkgeschwindigkeit, Fahrgeschwindigkeit, Lasthandhabung) innerhalb Standsicherheitsanforderungen.	c
6.2 Warnsysteme	12	Keine Sicherheitsfunktionen	-	-	-
4.8.1 Not-Halt	13	Anhalten der Staplerfahrt	Von einer Person vorgesehener Not-Halt	<p>Sicheres Anhalten der Staplerfahrt + Bremsen</p> <p>Anhalten aller Bewegungen</p> <p>Abschaltung der Energieversorgung nach sicherem Anhalten des Staplers</p>	c

Kapitel	Nr.	Beschreibung der Sicherheitsfunktion	Hauptrisiko	Anmerkung	Min. PLr nach ISO 13849-1
4.8.2 Personen-erkennungssystem	14	Anhalten des Staplers infolge der Erkennung einer Person (Haupttrichtung)	Kollision mit einer Person	Sicheres Anhalten des Staplers nach Erkennung einer Person auf dem Fahrweg	d
	15	Anhalten des Staplers infolge einer Personenerkennung mit unzureichendem Freiraum, siehe Tabelle A1 oder A2 (Kurven)	Quetschen einer Person	Sicherstellen, dass der Personenerkennungsbereich, die Puffer oder virtuellen Puffer den freien Raum zwischen dem Stapler und der feststehenden, geschlossenen Struktur bis 150 mm Abstand von der feststehenden, geschlossenen Struktur abdecken.	d
	16	Die Geschwindigkeit der Bewegung in Kurven, bei Drehungen und in Hundegang-Fahrtrichtung (in Kurven), wo die Hübe der Puffer zu kurz sind, ist mit einem Freiraum von >500 mm zu regeln.	Kollision mit einer Person	Sicheres Anhalten des Staplers nach seitlicher Erkennung einer Person Anmerkung: Zitat S1 (nach ISO 13851-1) ist auf verringerte Geschwindigkeit zurückzuführen, siehe Abschnitt 4.8.2.1 f)	b
	17	Überbrücken der Personenerkennungseinrichtung in der manuellen Betriebsart 4.9.4 oder in der Instandhaltungs-Betriebsart 4.9.5	Quetschen einer Person	Kann PLd erfordern, weil Verknüpfungen oder andere Funktionen PLd erfordern	c
	18	Stummschaltung der Personenerkennungseinrichtung	Kollision mit einer Person	In der automatischen Betriebsart ist die Stummschaltung der Personenerkennungseinrichtung für Geschwindigkeiten > 0,3m/s nicht möglich	d
	19	Anhalten des Staplers vom Lastende aus Beispiel: Blocklagerung	Quetschen einer Person	Sicheres Anhalten des Staplers nach Erkennung oder Betätigung des Not-Halts. Falls die Anhaltefunktion mit PL nicht möglich ist, siehe 4.8.2.2 b) und Tabelle A.1 / Tabelle A.2.	d
4.9 Automatische, manuelle und Instandhaltungs-Betriebsarten	20	Erkennung einer Person in der Betriebsstellung in der automatischen Betriebsart	Risiken für Personen durch Sturz oder Schnittverletzung	Falls sich Personen auf dem Stapler befinden, muss der Stapler anhalten	c

Kapitel	Nr.	Beschreibung der Sicherheitsfunktion	Hauptrisiko	Anmerkung	Min. PLr nach ISO 13849-1
	21	Funktion ohne Selbsthaltung (außer automatische Betriebsart)	Risiko durch Sturz der Last oder Schnittverletzung aufgrund unerwarteter Bewegungen oder Kollision mit Person	Keine Bewegung, falls die Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung nicht betätigt ist	c
	22	Steuerung, dass sich keine mitfahrenden Personen auf dem Stapler befinden	Risiken für Personen durch Sturz oder Schnittverletzung	Falls sich Personen auf dem Stapler befinden, muss der Stapler anhalten	c
	23	Manuelle Betriebsart		Behandelt in ISO 3691-1	
	24	Deichselposition in der automatischen Betriebsart	Kollision mit einer Person	Falls die Deichsel nicht in der Ruhestellung ist, muss der Stapler anhalten	c
ANMERKUNG 1 Die Ergebnisse der an den Staplern durchgeführten Risikobeurteilung können die Performance Levels von sicherheitsbezogenen Teilen von Steuerungssystemen festlegen. Die Masse und die Energie müssen berücksichtigt werden.					

4.12 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Die elektromagnetische Verträglichkeit unterliegt, zusätzlich zu den Anforderungen dieses Teils der ISO 3691, regionalen Anforderungen. Siehe ISO/TS 3691-7 und ISO/TS 3691-8.

4.13 An einem Stapler angebrachte Förderer

4.13.1 Mit Förderern ausgestattete Stapler

Sind Stapler mit Förderern ausgestattet, muss das Folgende gelten:

- die Förderer müssen vor jeglicher Bewegung des Staplers angehalten werden,
- der Förderer muss so gestaltet sein, dass sich die Last in jeder Betriebsart, einschließlich Not-Aus und Lastübergabe, nicht aus den vom Hersteller festgelegten Lagen bewegen kann,
- und wo eine Not-Aus-Einrichtung zum Anhalten des Staplers vorhanden ist, muss diese gleichzeitig die Förderer anhalten.

Als Alternative müssen Einrichtungen bereitgestellt werden, die den Förderer an der Bewegung hindern, wenn sich die Last nicht in der nach Herstellervorgabe vorgesehenen Lage auf der Lastaufnahmeeinrichtung befindet (z. B. Kamera, Erkennungseinrichtung, Schalter).

Die sicherheitsbezogenen Teile der Steuerungen für das Lasthandhabungssystem müssen Tabelle 1 (4.5 Lasthandhabung) entsprechen.

Jegliche Änderung der Lage der Last auf dem Förderer muss zum Anhalten der Bewegung des Staplers führen.

4.13.2 Anforderungen an Förderer

Gefährliche Punkte an Rollenförderern oder Tragkettenförderern müssen durch seitliche trennende Schutzeinrichtungen (Gehäuse) geschützt sein.

Gefährliche Punkte an Bandförderern müssen entweder durch feststehende trennende Schutzeinrichtungen oder durch Füllstücke geschützt sein.

Füllstücke müssen so ausgelegt sein, dass sie einen durchgehenden Spalt von 5 mm zwischen rotierenden und festen/rotierenden Bauteilen ergeben (z. B. feste Bauteile horizontaler oder vertikaler Übergabestellen, Vorschubpunkte, Umleitungspunkte, Horizontal- und Vertikal-Umsetzeinrichtungen und Tore) (siehe Bilder C.5 bis C.9 und C.26). Zusätzlich muss der Winkel zwischen dem festen Teil und dem beweglichen Teil mindestens 80 ° betragen (siehe Bild C.5). (Aktualisierte Bilder aus EN 619 werden hinzugefügt, sobald verfügbar).

Die Last muss während des Transports stabil bleiben.

Die Last muss während des Umsetzens stabil bleiben.

5 Verifizierung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen und Inbetriebnahme

5.1 Allgemeines

Stapler müssen untersucht werden, um sicherzustellen, dass alle wichtigen Funktionen, insbesondere die Bedienung der automatischen Funktionen (z. B. Geschwindigkeitsbegrenzung für die Übernahme der Lenkung), Warnungen und Personenerkennungseinrichtungen richtig gekennzeichnet sind und wie vorgesehen funktionieren. Die Funktionen müssen direkt oder mithilfe einer Simulationsmethode überprüft werden, die mit gleicher Wirkung validiert wurde und im Wesentlichen das gleiche Ergebnis liefert.

Stapler müssen betrieben werden, um ihre Übereinstimmung mit den entsprechenden Teilen der Reihe ISO 3691 zu verifizieren.

5.2 Verifizierung für die Typprüfung und Einzelprüfungen nach Herstellung und Inbetriebnahme

Bei der Prüfung von Sicherheitsfunktionen muss ein Verfahren oder Prüfmodus zur unabhängigen Prüfung der Sicherheitsfunktionen bereitgestellt werden, sodass keine anderen Funktionen mit verschiedenen Performance Levels die Ergebnisse der Prüfung beeinflussen (z. B. Verzögerungsfelder, die den Stapler verzögern, bevor das Anhaltefeld erreicht ist). Für mit ESPE ausgerüstete Stapler müssen die in Prüfung A und Prüfung B referenzierten Prüfstücke einen äußeren Oberflächenreflexionsgrad von 2 % bis 6 % und eine optische Dichte von 1,22 (z. B. schwarz) aufweisen.

Prüfung A

Ein zylindrischer Prüfkörper mit einem Durchmesser von 200 mm und einer Länge von 600 mm muss horizontal auf dem Boden in rechtem Winkel zum Fahrweg des Staplers abgelegt werden. Der Stapler muss sich diesem Prüfkörper nähern und muss anhalten, bevor der Prüfkörper mit einem festen Teil des Fahrzeuges oder dessen vorgesehener Last in Berührung kommt. Diese Prüfung muss dreimal wiederholt werden, einmal in der Mitte der Erkennungszone und einmal an jedem Ende. Siehe Bild 2.

Für kontaktbetätigte Erkennungseinrichtungen muss das Prüfstück relativ zum Boden fest stehen, um Bewegungen bei Kontakt zu verhindern, und die Betätigungskraft am Prüfstück darf 750 N nicht überschreiten.