

DIN EN ISO 3691-4

ICS 53.060

Ersatz für
DIN EN 1525:1997-12

**Flurförderzeuge –
Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung –
Teil 4: Fahrerlose Flurförderzeuge und ihre Systeme (ISO 3691-4:2020);
Deutsche Fassung EN ISO 3691-4:2020**

Industrial trucks –
Safety requirements and verification –
Part 4: Driverless industrial trucks and their systems (ISO 3691-4:2020);
German version EN ISO 3691-4:2020

Chariots de manutention –
Exigences de sécurité et vérification –
Partie 4: Chariots sans conducteur et leurs systèmes (ISO 3691-4:2020);
Version allemande EN ISO 3691-4:2020

Gesamtumfang 104 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Ausschuss NA 060-22-42-04 AK „Fahrerlose Flurförderzeuge (FTS)“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Flurförderzeugen sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

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

ISO 3691-1:2011	siehe	DIN EN ISO 3691-1:2017-05
ISO 3691-2:2016	siehe	DIN EN ISO 3691-2:2017-02
ISO 3691-6:2013	siehe	DIN EN ISO 3691-6:2017-02
ISO 4413:2010	siehe	DIN EN ISO 4413:2011-04
ISO 4414:2010	siehe	DIN EN ISO 4414:2011-04
ISO 12100:2010	siehe	DIN EN ISO 12100:2011-03
ISO 13849-1:2015	siehe	DIN EN ISO 13849-1:2016-06
ISO 13849-2:2012	siehe	DIN EN ISO 13849-2:2013-02
ISO 13850:2015	siehe	DIN EN ISO 13850:2016-05
ISO 13851:2019	siehe	DIN EN ISO 13851:2019-11
ISO 13856-2:2013	siehe	DIN EN ISO 13856-2:2013-08
ISO 13856-3:2013	siehe	DIN EN ISO 13856-3:2013-12
ISO 13857:2008	siehe	DIN EN ISO 13857:2008-06
ISO 14119:2013	siehe	DIN EN ISO 14119:2014-03
ISO 14120:2015	siehe	DIN EN ISO 14120:2016-05
ISO 22915-1:2016	siehe	DIN ISO 22915-1:2020-06
ISO 22915-2:2018	siehe	E DIN ISO 22915-2:2020-05
ISO 22915-3:2014	siehe	DIN ISO 22915-3:2017-04
ISO 22915-16:2014	siehe	DIN ISO 22915-16:2017-05
IEC 61496-2:2013	siehe	DIN EN 61496-2:2014-06
IEC 61496-3:2008	siehe	DIN CLC/TS 61496-3:2009-08
IEC 60204-1:2016	siehe	DIN EN 60204-1:2019-06, modifiziert
IEC 61558-1:2017	siehe	DIN EN IEC 61558-1:2019-12

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 1525:1997-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die vorliegende Fassung grundlegend technisch überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 1525: 1997-12

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 3691-1:2017-05, *Sicherheit von Flurförderzeugen — Sicherheitsanforderungen und Verifizierung — Teil 1: Motorkraftbetriebene Flurförderzeuge mit Ausnahme von fahrerlosen Flurförderzeugen, Staplern mit veränderlicher Reichweite und Lastentransportfahrzeugen (ISO 3691-1:2011, einschließlich Cor 1:2013)*

DIN EN ISO 3691-2:2017-02, *Flurförderzeuge — Sicherheitsanforderungen und Verifizierung — Teil 2: Motorkraftbetriebene Flurförderzeuge mit veränderlicher Reichweite (ISO 3691-2:2016)*

DIN EN ISO 3691-6:2017-02, *Flurförderzeuge — Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung — Teil 6: Lasten — und Personentransportfahrzeuge (ISO 3691-6:2013)*

DIN EN ISO 4413:2011-04, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile (ISO 4413:2010)*

DIN EN ISO 4414:2011-04, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile (ISO 4414:2010)*

DIN EN ISO 12100:2011-03, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

DIN EN ISO 13849-1:2016-06, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015)*

DIN EN ISO 13849-2:2013-02, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 2: Validierung (ISO 13849-2:2012)*

DIN EN ISO 13850:2016-05, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt-Funktion — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2015)*

DIN EN ISO 13851:2019-11, *Sicherheit von Maschinen — Zweihandschaltungen — Funktionelle Aspekte und Gestaltungsleitsätze (ISO 13851:2019)*

DIN EN ISO 13856-2:2013-08, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 2: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltleisten und Schaltstangen (ISO 13856-2:2013)*

DIN EN ISO 13856-3:2013-12, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 3: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltpuffern, Schaltflächen, Schaltleinen und ähnlichen Einrichtungen (ISO 13856-3:2013)*

DIN EN ISO 13857:2008-06, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2008)*

DIN EN ISO 14119:2014-03, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl (ISO 14119:2013)*

DIN EN ISO 14120:2016-05, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen (ISO 14120:2015)*

DIN ISO 22915-1:2020-06, *Flurförderzeuge — Prüfung der Standsicherheit — Teil 1: Allgemeines (ISO 22915-1:2016)*

E DIN ISO 22915-2:2020-05, *Flurförderzeuge — Prüfung der Standsicherheit — Teil 2: Gegengewichtsstapler mit Hubgerüst (ISO 22915-2:2018)*

DIN ISO 22915-3:2017-04, *Flurförderzeuge — Prüfung der Standsicherheit — Teil 3: Schubmast- und Spreizenstapler (ISO 22915-3:2014)*

DIN ISO 22915-16:2017-05, *Flurförderzeuge — Prüfung der Standsicherheit — Teil 16: Mitgängerbetriebene Flurförderzeuge (ISO 22915-16:2014)*

DIN EN 61496-2:2014-06, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, welche nach dem aktiven opto-elektronischen Prinzip arbeiten (IEC 61496-2:2013)*

DIN CLC/TS 61496-3:2009-08, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 3: Besondere Anforderungen an aktive optoelektronische diffuse Reflektion nutzende Schutzeinrichtungen (AOPDDR) (IEC 61496-3:2008)*

DIN EN 60204-1:2019-06, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2016, modifiziert)*

DIN EN IEC 61558-1:2019-12, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und entsprechenden Kombinationen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1:2017)*

Deutsche Fassung

Flurförderzeuge —
Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung —
Teil 4: Fahrerlose Flurförderzeuge und ihre Systeme
(ISO 3691-4:2020)

Industrial trucks —
Safety requirements and verification —
Part 4: Driverless industrial trucks and their systems
(ISO 3691-4:2020)

Chariots de manutention —
Exigences de sécurité et vérification —
Partie 4: Chariots sans conducteur et leurs systèmes
(ISO 3691-4:2020)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 11. Januar 2020 angenommen.

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

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	11
4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	18
4.1 Allgemeines	18
4.1.1 Allgemeingültige Anforderungen	18
4.1.2 Normale klimatische Bedingungen	18
4.1.3 Elektrische Anforderungen	19
4.1.4 Energiespeichernde Bauteile	19
4.1.5 Ecken oder Kanten	19
4.1.6 Trennende Schutzeinrichtungen	20
4.1.7 Verriegelungseinrichtungen für trennende Schutzeinrichtungen	20
4.1.8 Zweihandschaltungen	20
4.1.9 Übertragungsteile	20
4.1.10 Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung	20
4.1.11 Druckempfindliche Schutzeinrichtung	20
4.1.12 Hydraulische Systeme	20
4.1.13 Pneumatische Systeme	20
4.1.14 Vermeidung eines automatischen Wiederanlaufs	20
4.1.15 Fußschutz	21
4.2 Bremssystem	21
4.3 Geschwindigkeitsregelung	21
4.4 Automatische Batterieladung	21
4.5 Lasthandhabung	22
4.6 Lenkung	22
4.7 Standsicherheit	22
4.7.1 Allgemeines	22
4.7.2 Prüfung der Standsicherheit auf Kipp-Plattform	22
4.7.3 Anforderungen an die Standsicherheit für Flurförderzeuge, die nicht in 4.7.2 enthalten sind	23
4.8 Schutzeinrichtungen und ergänzende Maßnahmen	23
4.8.1 Not-Halt	23
4.8.2 Erkennung von Personen im Fahrweg	24
4.9 Betriebsarten	27
4.9.1 Allgemeines	27
4.9.2 Automatikbetrieb	27
4.9.3 Handbetrieb	29
4.9.4 Wartungsbetrieb	30
4.10 Flurförderzeuge, die zum Ziehen von Anhängern vorgesehen sind	30
4.11 Sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems	31
4.12 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	36
4.13 Am Flurförderzeug angebrachte Stetigförderer	36

4.13.1	Flurförderzeuge mit Stetigförderern	36
4.13.2	Stetigförderer	37
5	Verifizierung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	37
5.1	Allgemeines	37
5.2	Prüfungen für die Personenerkennung	37
5.3	Standsicherheitsprüfungen	39
5.3.1	Allgemeines	39
5.3.2	Standsicherheitsversuche für Flurförderzeuge, die nicht in 4.7.2 enthalten sind.....	39
5.4	Gebrauchstauglichkeit.....	40
5.4.1	Allgemeines	40
5.4.2	Strukturelle Prüfungen	40
5.4.3	Dynamische Prüfungen	40
6	Benutzerinformationen	41
6.1	Allgemeines	41
6.2	Warnsysteme	41
6.3	Betriebsanleitung.....	42
6.3.1	Allgemeines	42
6.3.2	Die Flurförderzeuge und das System betreffend	42
6.3.3	Betrieb der Flurförderzeuge und des Systems.....	43
6.3.4	Routinemäßige Wartung und Instandhaltung der Flurförderzeuge und des Systems.....	43
6.3.5	Bedienungshinweise	44
6.3.6	Anwenderinformationen.....	44
6.3.7	Einzelheiten zu Bodenbedingungen.....	45
6.3.8	Einzelheiten zu Energiequellen.....	45
6.3.9	Veränderungen an Flurförderzeugen.....	45
6.4	Mindestkennzeichnung.....	45
6.4.1	Kennzeichnungen.....	45
6.4.2	Warnzeichen	46
6.4.3	Fabricschilder	46
6.5	Inbetriebnahme	47
Anhang A (normativ)	Anforderungen für die Vorbereitung der Betriebsbereiche.....	48
A.1	Allgemeines	48
A.2	Bereiche	48
A.2.1	Betriebsbereich.....	48
A.2.2	Betriebsgefahrbereich.....	48
A.2.3	Eingeschränkter Bereich	49
A.2.4	Geschlossener Bereich.....	50
A.2.5	Lastübergabe-Station.....	51
Anhang B (informativ)	Liste signifikanter Gefährdungen.....	58
Anhang C (normativ)	Bestimmung der Nenntragfähigkeiten	62
C.1	Nenntragfähigkeit	62
C.1.1	Spezifikation für Hochhub-Flurförderzeuge mit Hubgerüst.....	62
C.1.2	Norm-Hubhöhe, H	62
C.1.3	Norm-Lastschwerpunktabstand, D	63
Anhang D (informativ)	Lastübergabe-Vorgänge.....	64
Anhang E (normativ)	Verifizierung der grundlegenden Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen	67
Literaturhinweise.....		100

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 3691-4:2020) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 110 „Industrial Trucks“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 150 „Flurförderzeuge — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2020 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 1525:1997.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 3691-4:2020 wurde von CEN als EN ISO 3691-4:2020 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (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 Normungsthemen 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.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

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

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

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.

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

- Maschinenhersteller (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Organisationen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes (Gesetzgeber, Unfallversicherungen, Marktaufsicht usw.).

Andere interessierte Kreise können durch das in diesem Dokument (durch die oben genannten interessierten Kreise) festgeschriebene Sicherheitsniveau betroffen sein. Es handelt sich dabei um:

- Maschinenanwender/Arbeitgeber (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Maschinenanwender/ Arbeitnehmer (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Personen mit spezifischen Bedürfnissen);
- Dienstleister, z. B. für Wartungsarbeiten (kleine, mittelständische und große Unternehmen);
- Verbraucher (falls die behandelten Maschinen für die Nutzung durch Verbraucher bestimmt sind).

Den oben genannten interessierten Kreisen 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 Dokumentes 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 Typ B-Normen abweichen, haben die Festlegungen dieser Typ C-Norm Vorrang gegenüber den Festlegungen der anderen Normen.

Struktur

Ein wichtiger Fortschritt bei der Erstellung der Normenreihe ISO 3691 war die Vereinbarung, eine neue Struktur der Internationalen Normen für Flurförderzeuge mit einerseits Grundnormen für alle Arten 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.

Bewertung von Gefährdungen

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

Um ein Produkt angemessen auszulegen und alle spezifischen Sicherheitsanforderungen zu berücksichtigen, muss der Hersteller die für das Produkt geltenden Gefährdungen erkennen und eine Risikobeurteilung durchführen. Er muss das Produkt dann unter Berücksichtigung dieser Beurteilung konstruieren und bauen.

Das Ziel dieser Vorgehensweise ist das Beseitigen von Unfallrisiken über die vorhersehbare Lebensdauer der Maschine einschließlich der Montage- und Demontagephasen, in denen auch aus vorhersehbaren abnormen Situationen Unfallrisiken entstehen könnten.

Bei der Auswahl der am besten geeigneten Verfahren muss der Hersteller die folgenden Grundsätze in der angegebenen Reihenfolge anwenden:

- a) Beseitigung oder möglichst weitgehende Verminderung der Risiken durch die Auslegung (eigensichere Fahrzeugkonstruktion und -ausführung);
- b) Vorsehen der notwendigen Schutzmaßnahmen hinsichtlich der Risiken, die nicht durch die Auslegung beseitigt werden können;
- c) Informieren der Anwender über Restrisiken auf Grund von Unzulänglichkeiten der getroffenen Schutzmaßnahmen;
- d) Angabe, ob eine besondere Ausbildung erforderlich ist;
- e) Angabe für die Bereitstellung jeder notwendigen persönlichen Schutzausrüstung
- f) Hinweisen auf die entsprechende Betriebsanleitung mit den entsprechenden Anleitungen für den Betrieb.

Die Flurförderzeuge müssen so ausgelegt sein, dass ein Risiko, hervorgerufen durch nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch, verhindert wird. Andernfalls muss die Betriebsanleitung die Aufmerksamkeit des Anwenders auf Situationen lenken, die erfahrungsgemäß auftreten könnten und in denen das Flurförderzeug nicht verwendet werden sollte.

Dieser Teil von ISO 3691 wiederholt nicht alle technischen Regeln, welche den Stand der Technik darstellen und welche auf das Material anwendbar sind, das für die Herstellung des Flurförderzeuges verwendet wird. Auf ISO 12100 muss auch verwiesen werden.

Internationale Relevanz

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 EU, den Japan, Australien und Nord Amerika, herzustellen.

Große Anstrengungen wurden unternommen, um eine weltweit anwendbare Internationale Norm zu entwickeln. Dieses Ziel wurde bei den meisten Punkten erreicht. Für einige potentielle Problembereiche waren Kompromisse notwendig und werden es auch in der Zukunft sein. Verbleibende abweichende regionale Anforderungen sind in ISO/TS 3691-8 behandelt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Sicherheitsanforderungen und die Mittel zu deren Verifizierung für fahrerlose Flurförderzeuge (im Folgenden Flurförderzeuge genannt) und deren Systeme fest.

Beispiele für fahrerlose Flurförderzeuge (Flurförderzeuge nach ISO 5053-1) können auch bekannt sein als: „fahrerloses Transportfahrzeug“, „autonomer mobiler Roboter“, „Roboter“, „automatisch geführter Wagen“, „Tunnelschlepper“, „Unterfahr-Fahrzeug“ usw.

Dieses Dokument enthält auch Anforderungen an fahrerlose Flurförderzeuge, die ausgestattet sind mit:

- automatischen Betriebsarten, die entweder eine oder mehrere Handlungen des Bedieners erfordern, um solche automatischen Vorgänge einzuleiten oder zu aktivieren;
- der Möglichkeit, einen oder mehrere Mitfahrer zu befördern (die weder als Fahrer noch als Bediener betrachtet werden);
- zusätzlichen Handbetriebsarten, die es dem Bediener ermöglichen, das Flurförderzeug manuell zu bedienen; oder
- einem Wartungsmodus, der die manuelle Bedienung der Funktionen des Flurförderzeuges aus Wartungsgründen ermöglicht.

Es gilt nicht für Flurförderzeuge, die ausschließlich durch mechanische Einrichtungen (Schienen, Führungen usw.) geführt oder ferngesteuert werden, da diese nicht als fahrerlose Flurförderzeuge angesehen werden.

Für die Zwecke dieses Dokuments ist ein fahrerloses Flurförderzeug ein kraftgetriebenes Flurförderzeug, das für den automatischen Betrieb ausgelegt ist. Das System eines fahrerlosen Flurförderzeugs besteht aus dem Steuerungssystem, das Teil des Flurförderzeugs und/oder von diesem getrennt sein kann, Führungseinrichtungen und Antriebssystem. Die Anforderungen an Energiequellen werden von diesem Dokument 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.

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

Es stellt keine Anforderungen für zusätzliche Gefährdungen bereit, die auftreten können:

- während des Betriebs unter erschwerten Bedingungen (z. B. extreme Klimate, Gefrierraumanwendungen, starke Magnetfelder),
- während des Betriebs in radioaktiven Umgebungen,
- durch Flurförderzeuge, die für den Betrieb in öffentlichen Bereichen vorgesehen sind (insbesondere ISO 13482),
- 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 Strahlung,
- während des Transports einer anderen Person (von anderen Personen) als einem (mehreren) vorgesehenen Mitfahrer(n),
- bei der Handhabung von Lasten, deren Eigenschaften zu gefährlichen Situationen führen können (z. B. geschmolzene Metalle, Säuren/Basen, strahlende Materialien),
- bei Fahrerplätzen mit Hubfunktion, deren Plattformboden mehr als 1 200 mm vom Boden entfernt sein kann.

Dieses Dokument enthält keine Sicherheitsanforderungen für Anhänger, die hinter einem Flurförderzeug gezogen werden.

Dieses Dokument enthält keine Sicherheitsanforderungen für Flurförderzeuge mit angehobenem Bedienungspersonal.

Dieses Dokument gilt nicht für Flurförderzeuge, die vor dem Veröffentlichungsdatum dieses Dokuments 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).

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 3691-2:2016, *Industrial trucks — Safety requirements and verification — Part 2: Self-propelled variable-reach trucks*

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

ISO/TS 3691-8:2019, *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 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 13849-2:2012, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 2: Validation*

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

ISO 13851:2019, *Safety of machinery — Two-hand control devices — Functional aspects and design principles*

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 22915-2:2018, *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 22915-4:2018, *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 22915-8:2019, *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 22915-21:2019, *Industrial trucks — Verification of stability — Part 21: Additional stability test for order-picking trucks with operator position elevating above 1 200 mm*

ISO 22915-22:2014, *Industrial trucks — Verification of stability — Part 22: Lateral- and front-stacking trucks with and without elevating operator position*

IEC 61496-2:2013, *Safety of Machinery — Electro-sensitive protective equipment — Part 2: Particular requirements for equipment using active opto-electronic protective devices (AOPDs)*

IEC 61496-3:2008, *Safety of machinery — Electro-sensitive protective equipment — Part 3: Particular requirements for Active Opto-electronic Protective Devices responsive to Diffuse Reflection (AOPDDR)*

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*

EN 12895:2015, *Flurförderzeuge — Elektromagnetische Verträglichkeit*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 5053-1:2015 und ISO 12100:2010 sowie die folgenden.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken zur Verwendung in der Normung unter folgenden Adressen bereit:

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

3.1

Betätigungskraft

auf den Schaltpuffer wirkende Kraft, die ein Anhaltesignal auslöst

3.2

befugte Person

befugtes Personal

befugte Einzelperson

vom Benutzer bestimmte Person, die über spezifische Gefahren geschult ist und, falls erforderlich, für das Führen oder Instandhalten des Flurförderzeugs oder Systems geschult ist

3.3

Automatikbetrieb

Betriebsart, für die kein Eingreifen durch eine Bedienperson erforderlich ist

3.4

Schaltpuffer

am Flurförderzeug angebrachte druckempfindliche Schutzeinrichtung (PSPE), die bei physischem Kontakt ein Signal zum Anhalten des Flurförderzeugs erzeugt

3.5

virtueller Puffer

am Flurförderzeug angebrachte berührungslos wirkende (kontaktfreie) Schutzeinrichtung (ESPE) mit einem oder mehreren Detektionsbereichen, die vor physischem Kontakt ein Signal erzeugen

BEISPIEL Aktive opto-elektronische nichttrennende Schutzeinrichtungen, die auf diffuse Reflektion ansprechen (AOPDDRs).

3.6

fahrerloses Transportsystem

Kombination aus einem (oder mehreren) fahrerlosen Flurförderzeug(en) und zusätzlichen Komponenten zur Steuerung und Verwaltung des automatischen Betriebs des Flurförderzeugs (der Flurförderzeuge)

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

3.7

fahrerloses Flurförderzeug

kraftgetriebenes Flurförderzeug, dafür vorgesehen automatisch zu arbeiten und Lasten zu transportieren

3.8

Fluchtweg

ein für Personen vorgesehener Bereich um Gefährdungen zu entkommen

3.9

Fahrweg

Bereich, der vom Flurförderzeug mit dessen Last, einschließlich Anhänger(n) überstrichen wird

3.10

Last

Gegenstand, der für die Handhabung durch das Flurförderzeug bestimmt ist

3.11

Lasthandhabung

Heben, Senken, Lastübergabe und Lasthantieren

BEISPIEL Drehen, Schieben, Neigen, Klammern und Schleppen.

3.12

Handbetrieb

Betriebszustand, bei dem alle Bedienvorgänge von einer Bedienperson gesteuert werden

3.13

statische Kraft

Kraft, die der Schaltpuffer ausübt, wenn der automatische Halt abgeschlossen ist

3.14

Mitfahrer

vorgesehener Mitfahrer

Person auf dem Flurförderzeug im Automatikbetrieb mit Mitfahrer, der das Flurförderzeug aktivieren oder abschalten kann

3.15

Anhalteeinrichtung

Bedienelement, das bei seiner Betätigung ein Signal zum Anhalten aller Bewegungen des Flurförderzeugs erzeugt

3.16

Not-Halt-Gerät

manuell betätigtes Steuergerät, das zur Auslösung einer Not-Halt-Funktion verwendet wird

[QUELLE: ISO 13850:2015, 3.3]

3.17

Fahrtrichtung

eine oder mehrere Fahrtrichtung(en), basierend auf den Betriebsbedingungen des Flurförderzeugs nach Definition durch den Hersteller

3.18

Zustimmungseinrichtung

zusätzliche handbetätigte Einrichtung, die in Verbindung mit einer Anlaufsteuerung benutzt wird, und die bei ständiger Betätigung die Funktion der Maschine zulässt

[QUELLE: ISO 12100:2010, 3.28.2]

3.19

Personenerkennungseinrichtung

System zur Erkennung von Personen im Fahrweg eines Flurförderzeugs

3.20

Nenngeschwindigkeit

Fahrgeschwindigkeit des Flurförderzeugs nach Festlegung des Herstellers

3.21

automatischer Wiederanlauf

Wiederaufnahme des Flurförderzeug-Betriebs ohne Einwirkung von außen

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Flurförderzeug startet nur, nachdem die Bedingungen, die zum Anhalten des Flurförderzeugs geführt haben, nicht mehr vorliegen.

3.22

Automatikbetrieb mit Mitfahrer

Betriebsart, bei der ein (mehrere) Mitfahrer auf dem Flurförderzeug anwesend ist (sind), während sich das Flurförderzeug automatisch bewegt

3.23

geschlossener Bereich

Flurförderzeug-Betriebsbereich, in dem die Risikoreduzierung durch bauliche Abtrennung erfolgt

3.24

Betriebsgefahrbereich

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

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

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

3.25

Betriebsbereich

Bereich, in dem ein Flurförderzeug im Betrieb ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für definierte Bereiche: durch Navigationssysteme, Schilder, Bodenmarkierungen, Umzäunungen, trennende Schutzeinrichtungen.

3.26

öffentlicher Bereich

Bereich, der allen Personen ohne spezifische Ausbildung, Einweisung oder Kenntnisse offen steht

3.27

eingeschränkter Bereich

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

3.28

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.

3.29

Lastübergabe-Station

Ort, an dem eine Last vom Flurförderzeug aufgenommen oder abgegeben werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Ort kann auf dem Boden liegen (z. B. Regal, Maschinen und Förderer).

3.30

Bediener

benannte, ausreichend geschulte und berechtigte Person, um das Flurförderzeug zu bedienen

[QUELLE: ISO 3691-1:2011, 3.7, modifiziert— In der Begriffserklärung wurde „die für die Bedienung des Flurförderzeugs geschult ist (sind)“ durch „die das Flurförderzeug bedient“ ersetzt. Anmerkung 1 und Anmerkung 2 zum Begriff wurden gelöscht.]

3.31

bestimmte Mitfahrerposition

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

3.32

Bandförderer

Stetigförderer mit endlosem Band als Trag- und Zugorgan

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Band wird von Rollen getragen oder gleitet auf einer Unterlage.

[QUELLE: EN 619:2002+A1 2010, 3.6, modifiziert — Die Verweisung auf das Bild wurde entfernt und der zweite Satz wurde in die Anmerkung 1 zum Begriff verschoben.]

3.33

Rollenbahnen

Stetigförderer, an dem einige oder alle Rollen angetrieben werden oder frei drehbar sind

[QUELLE: EN 619:2002+A1:2010, 3.11, modifiziert — Die Verweisungen auf Bilder, Räder, Rollenbahnen sowie Kugeln und Kugeltransfertische wurden entfernt.]

3.34

Tragkettenförderer

Stetigförderer mit Ketten als Zug- oder Tragorgan, möglichst mit an den Ketten angebrachten Mitnehmern

[QUELLE: EN 619:2002+A1:2010, 3.7.1, modifiziert — Die Verweisung auf das Bild wurde entfernt.]

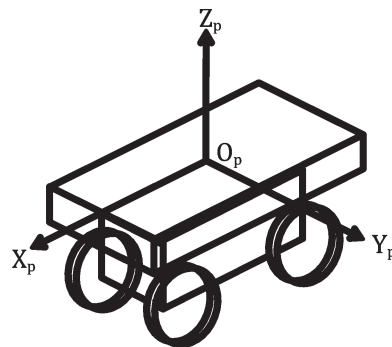
3.35

Koordinatensystem des Flurförderzeugs

Koordinatensystem ($O_p - X_p - Y_p - Z_p$) in Bezug auf eine der Komponenten, die die Fortbewegung des Flurförderzeugs 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.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1.



Legende

O_p Ursprung des Bezugsrahmens

ANMERKUNG Dieses Bild wurde aus ISO 9787:2013, Bild 6, übernommen.

Bild 1 — Koordinatensystem des Flurförderzeugs

3.36

Vorwärtsrichtung

Bewegung des Flurförderzeugs entlang der $+X_p$ -Achse

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Koordinatensystem des Flurförderzeugs in 3.35.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.37

Rückwärtsrichtung

Bewegung des Flurförderzeugs entlang der $-X_p$ -Achse

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Koordinatensystem des Flurförderzeugs in 3.35.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.38

Querrichtung

Bewegung des Flurförderzeugs entlang der Y_p -Achse

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Koordinatensystem des Flurförderzeugs in 3.35.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.39

Hundegang

kombinierte Bewegung des Flurförderzeugs entlang der X_p und der Y_p -Achse ohne Änderung der Ausrichtung

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Koordinatensystem des Flurförderzeugs in 3.35.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.40

Kurvenrichtung

Bewegung, die eine Richtungsänderung des Flurförderzeug-Koordinatensystems um die Z_p -Achse sowie eine Bewegung des Flurförderzeugs entlang der X_p - und/oder Y_p -Achse erzeugt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Koordinatensystem des Flurförderzeugs in 3.35.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.41

Drehrichtung

Bewegung, die eine Richtungsänderung des Flurförderzeug-Koordinatensystems um die Z_p -Achse ohne Bewegung des Flurförderzeugs entlang der X_p - und/oder Y_p -Achse erzeugt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Koordinatensystem des Flurförderzeugs in 3.35.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.42

Deichsel

Stange, die vom Bediener zum Zweck der Steuerung verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie kann andere Funktionen beinhalten.

3.43

Boden

Boden

ebene, glatte Oberfläche, die für das Tragen des Gewichts des beladenen Flurförderzeugs angefertigt wurde

BEISPIEL Beton, Asphalt.

3.44

Nenntragfähigkeit

Maximale Last in Kilogramm, die das Flurförderzeug beim Standard- Lastschwerpunkt transportieren und auf Standard-Hubhöhe heben und ein stapeln kann, festgelegt vom Hersteller unter Berücksichtigung der Festigkeit der Bauteile und der Standsicherheit des Flurförderzeugs

Anmerkung 1 zum Begriff: Lastschwerpunkt siehe Anhang C.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wenn die Hubhöhe des Hubgerüsts geringer ist als die Standard-Hubhöhe H, wird die Nenntragfähigkeit trotzdem bis zur Standard-Hubhöhe angegeben.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Nenntragfähigkeit wird benötigt, um die Tragfähigkeit der Flurförderzeuge verschiedener Hersteller miteinander zu vergleichen und um Daten ermitteln zu können, die in technischen Normen und Statistiken verwendet werden. Grenzen innerhalb der das Flurförderzeug sicher betrieben werden kann, sind durch die wirkliche Tragfähigkeit definiert.

[QUELLE: ISO 3691-1:2011, 3.15]

3.45

wirkliche Tragfähigkeit

Maximale Last in Kilogramm, die das Flurförderzeug bei festgelegtem Lastschwerpunkt-Abstand und festgelegtem Ausschub, falls zutreffend, und bei bestimmungsgemäßer Verwendung befördern und auf eine festgelegte Hubhöhe anheben und stapeln kann, festgelegt vom Hersteller unter Berücksichtigung der Festigkeit der Bauteile und der Standsicherheit des Flurförderzeugs

Anmerkung 1 zum Begriff: Die wirkliche Tragfähigkeit schwankt je nach Ausrüstung des Flurförderzeugs in Abhängigkeit von Variablen wie den Ausführungen und Höhen des Hubgerüsts, dem wirklichen Lastschwerpunkt und den gegebenenfalls eingesetzten Anbaugeräten. Diese wirkliche Tragfähigkeit bestimmt die Lasthandling-Fähigkeiten des bestimmten Flurförderzeugs mit der vorhandenen Ausrüstung. Zusätzliche wirkliche Tragfähigkeiten mit abnehmbaren Anbaugeräten können ebenfalls festgelegt werden, wenn diese durch die nötigen Standsicherheitsversuche ermittelt wurden oder durch Berechnungen verifizierter empirischer Werte.

[QUELLE: ISO 3691-1:2011, 3.14]

3.46

Sicherheitshalt

Sicherheitsrelevante Stoppfunktion, ausgelöst durch eine Schutzeinrichtung

3.47

Geschwindigkeit des Flurförderzeugs

schnellster Bewegungspunkt des Flurförderzeugs und seiner/seinen Last(en)

3.48

Bremssystem

Kombination von Teilen, die eine oder mehrere der folgenden Funktionen erfüllen:

- Steuerung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs (üblicherweise zur Verringerung der Geschwindigkeit),
- Fahrzeug anhalten oder in stationärer Position halten

[QUELLE: ISO 611:2003, 3.2]

3.49

feste geschlossene Struktur

Struktur, die als trennende Schutteinrichtung dient und Personen davon abhält, in den Fahrweg einzutreten oder zu greifen

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Struktur bietet vor allem einen peripheren Schutz und besteht aus Wänden, Platten und Zäunen.

3.50

Stummschaltung

vorübergehende automatische Aufhebung einer Sicherheitsfunktion

3.51

Überbrückung

manuelle Aufhebung einer Sicherheitsfunktion

3.52

Deaktivierung

Handlung zur Abschaltung einer Funktion

Anmerkung 1 zum Begriff: Dabei kann es sich um eine manuelle oder automatische Handlung handeln.

4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen

4.1 Allgemeines

4.1.1 Allgemeingültige Anforderungen

Flurförderzeuge müssen die sicherheitstechnischen Anforderungen und/oder Schutzmaßnahmen in diesem Abschnitt erfüllen.

Zusätzlich muss die Auslegung des Flurförderzeugs den Grundsätzen der ISO 12100 in Bezug auf die relevanten aber nicht signifikanten Gefährdungen entsprechen, die in diesem Dokument nicht behandelt werden.

Die Bereiche, in denen die Flurförderzeuge eingesetzt werden, müssen die in Anhang A festgelegten Anforderungen erfüllen.

4.1.2 Normale klimatische Bedingungen

Es gelten die folgenden klimatischen Bedingungen:

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

4.1.3 Elektrische Anforderungen

	Unterabschnitt(e) in			
	EN 1175-1:1998 +A1:2010	EN 1175-2:1998 +A1:2010	EN 1175-3:1998 +A1:2010	IEC 60204-1:2016
Allgemeines (Elektrische Energieversorgung)	5.7, 5.8, 5.10, 5.11, 5.12, 5.13, 5.14, 5.15, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.1.2, 6.1.3	5.1, 5.2, 5.4, 5.5	5.1, 5.2, 5.3, 5.5, 5.6	alle außer 4.3.2, 4.4.5, 5.3.5, 6.2.5, 6.2.6, 6.3.3, 7.2.2, 9.1.1, 9.4.3.1.2, 9.4.3.1.4, 9.4.3.1.5, 11.5, 18.2.4
Ingangsetzen	5.9.3, 5.9.5, 5.9.8, 5.12.1	5.3.1	5.4.1, 5.4.2, 5.4.3	7.3.1, 7.5, 9.2.3.2, 9.3.1
Stillsetzen	5.13, 6.2.2, 6.4	5.3.4	5.4.4	k. A.
Störung der Energieversorgung	5.6, 5.9.1, 5.9.11	5.3.1, 5.3.6	5.4.5	5.4, 7.5
Wartung der Maschine	7.1, 7.2, 7.3	6.1, 6.2	6.1, 6.2	k. A.
Trennung von den Energiequellen	5.1.3, 5.2, 5.5, 5.7, 5.13, 6.2, 6.4	5.1.3	5.1, 5.2, 5.5	5.3, 10.8
Batterien	5.1 (vollständig), 5.2, 5.12, 5.15.3, 6.1, 6.2, 6.5.3	5.1, 5.3.1	k. A.	k. A.
Brand	5.2, 5.4, 5.5, 5.8	5.2, 5.4 (vollständig)	5.3, 5.5.2, 5.5.4, 5.5.5	k. A.

4.1.4 Energiespeichernde Bauteile

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

4.1.5 Ecken oder Kanten

Es darf in den folgenden Bereichen keine scharfen Ecken oder Kanten geben, die eine Gefährdung darstellen:

- Bereich des Mitfahrers in normaler Bedienposition;
- Bereich des Bedieners in Bedienposition;
- Bereich des Zugangs während täglicher Kontrollen.

4.1.6 Trennende Schutzeinrichtungen

Die technischen Grundsätze für trennende Schutzeinrichtungen müssen ISO 12100:2010 entsprechen. Trennende Schutzeinrichtungen müssen ISO 14120:2015 entsprechen.

Sicherheitsabstände müssen ISO 13857:2008 entsprechen. Darüber hinaus müssen die Sicherheitsabstände, um ein Übergreifen über schützende Konstruktionen zu verhindern, ISO 13857:2008, Tabelle 2, Hohes Risiko, entsprechen. Darüber hinaus müssen feste geschlossene Strukturen eine Mindesthöhe von 2,1 m haben.

4.1.7 Verriegelungseinrichtungen für trennende Schutzeinrichtungen

Zu trennenden Schutzeinrichtungen gehörende Verriegelungseinrichtungen müssen ISO 14119:2013 entsprechen.

4.1.8 Zweihandschaltungen

Zweihandschaltungen müssen ISO 13851:2019 entsprechen.

4.1.9 Übertragungsteile

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

4.1.10 Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung

Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (en: electro-sensitive protective equipment (ESPE)) müssen IEC 61496-2:2013 und IEC 61496-3:2018 entsprechen.

4.1.11 Druckempfindliche Schutzeinrichtung

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

4.1.12 Hydraulische Systeme

Hydraulische Systeme und deren Komponenten müssen ISO 4413:2010 entsprechen.

4.1.13 Pneumatische Systeme

Pneumatische Systeme und deren Komponenten müssen ISO 4414:2010 entsprechen.

4.1.14 Vermeidung eines automatischen Wiederanlaufs

Die Flurförderzeuge müssen so ausgelegt sein, dass ein automatischer Wiederanlauf nach der Betätigung einer der folgenden Einrichtungen nicht möglich ist:

- a) Not-Halt-Einrichtung;
- b) Puffer mit geringem Verformungsweg, siehe 4.8.2.1 e);
- c) Anwesenheit der Bedienperson wie in 4.9.3 beschrieben (z. B. Sitz, Deichsel, Griffe, Fußpedal);
- d) manuelle Steuerbefehle (z. B. Gashebel, Lenkrad, Joystick), siehe 4.9.3.1 c);
- e) virtuell erreichbare Stoppfunktion entsprechend Tabelle A.1, Fußnote c).

Die Flurförderzeuge müssen so ausgelegt sein, dass ein automatischer Wiederanlauf nach der Trennung der Energiezufuhr nicht möglich ist.

4.1.15 Fußschutz

Es sind Maßnahmen vorzusehen, um Verletzungen an den Füßen von in der Nähe des Flurförderzeugs stehenden Personen zu verhindern.

Beispiele für diese Maßnahmen sind:

- a) Beachten der Herstellerangaben der ESPE hinsichtlich der zusätzlichen Anhaltewege für die Füße;
- b) Verringerung des Abstandes des Chassis auf 40 mm oder weniger für eine Person, die Sicherheitsschuhe trägt. Dadurch wird verhindert, dass die Füße unter dem Chassis eingeklemmt werden;
- c) Der Fußfreiraum unter dem Chassis muss ISO 3691-1:2011, Bild 5 entsprechen. Dadurch wird der Kontakt mit den Antriebs- und Stützrädern verhindert.

4.2 Bremssystem

Das Flurförderzeug 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) das Flurförderzeug unter den ungünstigsten Bedingungen innerhalb der vom Hersteller angegebenen Grenzwerte (z. B. Geschwindigkeit, Reibung, Boden, Gefälle, Nennlast) und innerhalb der Reichweite der Einrichtung zur Personenerkennung wie in 4.8.2 festgelegt, anhält;
- d) das Flurförderzeug 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, Nr. 1 und Nr. 2 entsprechen.

ANMERKUNG Bremssysteme können aus einer oder mehreren Bremsfunktionen bestehen (z. B. Federdruckbremse, Betriebsbremse).

4.3 Geschwindigkeitsregelung

Die sicherheitsbezogenen Teile des Steuerungssystems für die Geschwindigkeit müssen Tabelle 1, Nr. 3 und Nr. 8 entsprechen.

4.4 Automatische Batterieladung

Automatische Ladeanschlüsse mit Nennspannungen über 60 VDC oder 25 VAC müssen so ausgelegt sein, dass Stromschläge bei versehentlichem Kontakt mit spannungsführenden Teilen nach IEC 61558-1:2017 verhindert werden.

Ein mit einem automatischen Ladesystem ausgestattetes Flurförderzeug muss so ausgelegt sein, dass die erreichbaren Ladeanschlüsse nur dann aktiv sind, wenn das Flurförderzeug an die Ladeeinrichtung angeschlossen ist.

Sobald das Flurförderzeug von den Ladestellen entfernt ist, müssen die Ladeanschlüsse des Flurförderzeugs von der Batterie getrennt sein.

Die sicherheitsbezogenen Teile dieser Systeme müssen Tabelle 1, Nr. 9 entsprechen.

4.5 Lasthandhabung

Das Lastaufnahmemittel muss so gestaltet sein, dass die Last in jeder Betriebsart, einschließlich Not-Halt und Lastübergabe, in der (den) vom Hersteller festgelegten Lage(n) verbleibt. Dies kann durch den Einbau von Niederhaltern, mechanischen Verriegelungen, Anschlägen usw. erreicht werden.

Als Alternative müssen Einrichtungen bereitgestellt werden, die das Flurförderzeug an der Bewegung hindern, wenn sich die Last nicht in der vom Hersteller vorgesehenen Lage auf der Lastaufnahmeeinrichtung befindet. Dies kann durch den Einbau von Kameras, Sensoren, Schaltern usw. erreicht werden.

Systeme zum Anheben und Neigen müssen ISO 3691-1:2011, 4.6, entsprechen.

Die sicherheitsbezogenen Teile des Steuerungssystems, die diese Funktionen ausführen, müssen Tabelle 1, Nr. 10, Nr. 11 und Nr. 12 entsprechen.

4.6 Lenkung

Die sicherheitsbezogenen Teile der Steuerungen für das Lenksystem müssen Tabelle 1, Nr. 13 entsprechen.

4.7 Standsicherheit

4.7.1 Allgemeines

Das Flurförderzeug muss unter allen Betriebsbedingungen und während sämtlicher Lasthandhabungs- und Fahrbewegungen, einschließlich Not-Halt, standsicher bleiben.

Die sicherheitsbezogenen Teile der Steuerungen für die Standsicherheit müssen Tabelle 1, Nr. 14 entsprechen.

4.7.2 Prüfung der Standsicherheit auf Kipp-Plattform

Die Standsicherheit für Flurförderzeuge mit einer Hubhöhe von mehr als 500 mm ist entsprechend der (den) zutreffenden untenstehenden Norm(en) zu prüfen:

- ISO 22915-1:2016,
- ISO 22915-2:2018,
- ISO 22915-3:2014,
- ISO 22915-4:2018,
- ISO 22915-5:2014,
- ISO 22915-7:2016,
- ISO 22915-8:2018,
- ISO 22915-9:2014,
- ISO 22915-10:2008,
- ISO 22915-11:2011,
- ISO 22915-12:2015,

- ISO 22915-13:2012,
- ISO 22915-14:2010,
- ISO 22915-15:2013,
- ISO 22915-20:2008,
- ISO 22915-21:2019,
- ISO 22915-22:2014.

Die Standsicherheit von Flurförderzeugen, die weniger als 500 mm anheben, ist entsprechend den Prüfanforderungen für das Fahren zu prüfen, die durch die entsprechende internationale Norm für die Standsicherheit für eine ähnliche, mit einem Hubgerüst ausgestattete Flurförderzeugkonstruktion definiert sind; alternativ siehe 4.7.3.

Die Standsicherheit für Lastentransportfahrzeuge muss die Anforderungen von ISO 3691-6:2013, 4.7, erfüllen.

4.7.3 Anforderungen an die Standsicherheit für Flurförderzeuge, die nicht in 4.7.2 enthalten sind

Wenn Flurförderzeuge nur für eine spezielle, vorgegebene automatisierte Aufgabe in einem bestimmten Betriebsbereich und unter bestimmten Betriebsbedingungen ausgelegt sind, müssen sie bei der Prüfung 5.3.2 entsprechen.

Die Einhaltung der angegebenen Standsicherheitswerte kann durch Berechnung ermittelt werden. Die Berechnung muss auf empirischen Daten für ähnliche Flurförderzeuge basieren. Bei diesen Berechnungen sind Fertigungsschwankungen und Durchbiegungen von Hubgerüst, Reifen usw. zu berücksichtigen.

4.8 Schutzeinrichtungen und ergänzende Maßnahmen

4.8.1 Not-Halt

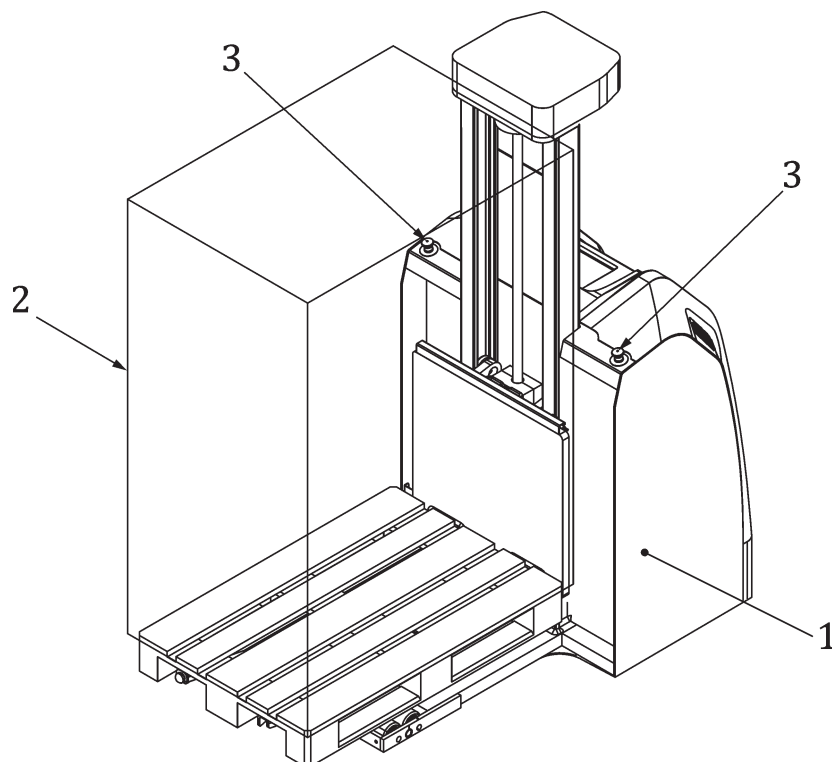
Flurförderzeuge müssen mit einer Not-Halt-Funktion ausgestattet sein, die ISO 13850:2015 entspricht. Wenn die Not-Halt-Einrichtung betätigt wird, müssen alle Bewegungen des Flurförderzeugs stoppen.

Die Not-Halt-Einrichtungen müssen von beiden Enden und beiden Seiten des Flurförderzeugs gut sichtbar, erkennbar und zugänglich sein. Wenn das Flurförderzeug über einen festgelegten Fahrerplatz mit Bedienelementen verfügt, muss in der Nähe dieser Bedienelemente eine Not-Halt-Einrichtung angebracht werden.

Bei Flurförderzeugen, die eine Last befördern, die den Zugang zu der/den Not-Halt-Einrichtung(en) einschränkt, muss (müssen) die Not-Halt-Einrichtung(en) jedoch an dem (den) zugänglichen starren Teil(en) des Flurförderzeugs angebracht sein, der (die) sich am nächsten am Gefährdungsbereich befindet/befinden (siehe z. B. Bild 2).

Die sicherheitsbezogenen Teile des Steuerungssystems für die Not-Halt-Funktion müssen Tabelle 1, Nr. 15 entsprechen.

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



Legende

- 1 Flurförderzeug
- 2 Last
- 3 Not-Halt-Einrichtungen an beiden Seiten

Bild 2 — Beispiel für Not-Halt-Positionen im Falle eines Flurförderzeugs mit einer Last auf der Gabelseite

4.8.2 Erkennung von Personen im Fahrweg

4.8.2.1 Erkennung von Personen im vorgesehenen Fahrweg im Automatikbetrieb

Die sicherheitsbezogenen Teile zur Erkennung von Personen im vorgesehenen Fahrweg im Automatikbetrieb müssen Tabelle 1, Nr. 4, Nr. 16, Nr. 17 und Nr. 20 entsprechen.

Die Flurförderzeuge müssen mit Personenerkennungseinrichtungen ausgestattet sein, wobei die folgenden Anforderungen gelten.

- a) Die Flurförderzeuge müssen mit einer druckempfindlichen Einrichtung nach 4.1.11 (z. B. Schaltpuffern) oder einer ESPE (z. B. virtuellen Puffern) nach 4.1.10 zur Erkennung von Personen ausgerüstet sein.
- b) Die Personenerkennungseinrichtungen müssen mindestens über die maximale Breite des Flurförderzeugs und seiner Last in der (den) Fahrtrichtung(en) funktionieren.
- c) Einrichtungen zur Personenerkennung müssen so ausgelegt sein, dass die Flurförderzeuge anhalten, bevor es zum Kontakt zwischen den festen Teilen des Flurförderzeugs oder der Last und einer stehenden Person (nicht einer Person, die in den Fahrweg des Flurförderzeugs tritt oder sich auf es zu bewegt) kommt und sie müssen 5.2 entsprechen oder für den Fall des Kontakts so ausgelegt sein, dass die Kräfte die Werte aus 5.2 nicht überschreiten. In Wende- und Drehrichtung ist für die seitlichen Schutzmaßnahmen des Flurförderzeugs die Einhaltung von 5.2, Prüfung B ausreichend.

ANMERKUNG 1 Für berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen können zusätzliche Anforderungen entsprechend der Betriebsanleitung des Herstellers der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (z. B. Reflexion) gelten.

- d) Wenn das Flurförderzeug aufgrund der Erkennung einer Person in seinem Fahrweg angehalten hat, darf es, nachdem die Person sich aus dem Erkennungsbereich der am Flurförderzeug angebrachten Erkennungseinrichtungen bewegt hat, nach darauffolgenden, geeigneten Warnungen (z. B. optisch und/oder akustisch) wieder automatisch neu starten. Wenn druckempfindliche Schutzeinrichtungen (PSPE) angebracht sind, ist eine Mindestverzögerung von 2 s vor dem Wiederanlauf erforderlich. Ein automatischer Wiederanlauf darf nur entsprechend der Spalte „automatischer Wiederanlauf zulässig“ aus Tabelle A.1 und Tabelle A.2 möglich sein.

ANMERKUNG 2 Warnsysteme sind in 6.2 angegeben.

- e) In der (den) Richtung(en) der Betätigung der Schutzeinrichtung, in der (denen) nicht alle Anforderungen a), b) und c) erfüllt werden können (z. B. wenn der Verformungsweg des Schaltpuffers zu kurz ist oder die Last über die Seiten hinausragt, wenn sich das Flurförderzeug beim Schleppen oder Befördern der Last unter der Last befindet), gilt Folgendes:
- i) In der Betätigungsrichtung darf die Geschwindigkeit des Flurförderzeugs 0,3 m/s nicht überschreiten;
 - ii) Eine zusätzliche Anhaltefunktion (kann am Fahrzeug oder in der Umgebung installiert werden) entsprechend Tabelle A.1 oder Tabelle A.2, die durch eine Einrichtung (z. B. Laserscanner oder Näherungsschalter) ausgelöst wird, muss deutlich sichtbar sein und innerhalb von 600 mm von der Gefahrenstelle betätigt werden können. Der automatische Wiederanlauf muss in Übereinstimmung mit Tabelle A.1 oder Tabelle A.2 erfolgen.

4.8.2.2 Maßnahmen in Fällen, in denen die Anforderungen von 4.8.2.1 eingeschränkt oder deaktiviert werden müssen

Bei Flurförderzeugen, die innerhalb des Betriebsgefahrbereichs (Teil des Betriebsbereichs, in dem eine Person einer Quetsch-/Schergefahr ausgesetzt sein kann) arbeiten (z. B. an Lastübergabe-Stationen), müssen folgende Anforderungen erfüllt werden:

- a) Falls es einen Fluchtweg gibt (für einen Fußgänger mindestens 0,5 m breit und 2,1 m hoch), siehe Tabelle A.1 und Tabelle A.2 zu zulässiger Höchstgeschwindigkeit, Warnungen (akustisch und/oder optisch), automatischer Wiederanlauf-Funktion und Klassifizierung des Bereichs.
- b) Falls es keinen wie in a) definierten Fluchtweg gibt, siehe Tabelle A.1 und Tabelle A.2 zu zulässiger Höchstgeschwindigkeit, Warnungen (akustisch und/oder optisch), automatischer Wiederanlauf-Funktion und Klassifizierung des Bereichs. Es muss eine zusätzliche Anhaltefunktion umgesetzt werden:
 - i) Eine Personenerkennungsfunktion muss vorgesehen und aktiviert werden, um zu kontrollieren, ob der Gefahrenbereich frei von Personen ist. Falls eine Person erkannt wird und das Flurförderzeug angehalten hat, ist der automatische Wiederanlauf in derselben Fahrtrichtung unzulässig.
 - ii) Falls die Personenerkennungseinrichtung nicht praktisch umsetzbar ist, muss eine Not-Halt-Einrichtung oder eine Anhalteeinrichtung nach Tabelle 1 innerhalb 600 mm vom Gefährdungspunkt am Flurförderzeug (z. B. Kontaktpunkt an oder mit dem Flurförderzeug oder der Ursache des Einklemmens) oder am Arbeitsplatz vorhanden sein.

4.8.2.3 Stummschaltung der Personenerkennungseinrichtung

Bei bestimmten Lastübergabebedingungen kann es erforderlich sein, die Personalerkennungseinrichtung stummzuschalten.

Personenerkennungseinrichtungen müssen so spät wie möglich stummgeschaltet werden, um die Abwesenheit von Personen sicherzustellen, z. B. weniger als 180 mm von einem Objekt (z. B. Last, Schnittstelle, Übergabestation, feste Struktur, Blocklager) entfernt.

Das Stummschalten von Personenerkennungseinrichtungen im Automatikbetrieb ist nur bei Geschwindigkeiten unter 0,3 m/s zulässig.

Die sicherheitsbezogenen Teile der Stummschaltung der Personenerkennungseinrichtung müssen Tabelle 1, Nr. 19 entsprechen.

4.8.2.4 Überbrücken der Personenerkennungseinrichtung

Das Überbrücken des Personenerkennungssystems ist nur im Handbetrieb oder im Wartungsmodus zulässig.

Die sicherheitsbezogenen Teile der Überbrückung der Personenerkennungseinrichtung müssen Tabelle 1, Nr. 18 entsprechen.

4.8.2.5 Deaktivieren der Personenerkennungseinrichtung

Die Personenerkennungseinrichtung kann automatisch deaktiviert werden, wenn ein Flurförderzeug in einem geschlossenen Bereich (nach A.2.4) arbeitet. Bei einem Flurförderzeug mit einem definierten Fahrerplatz (siehe 4.9.3.1) oder einer Deichsel (siehe 4.9.3.2) kann die Personenerkennungseinrichtung aufgrund der Betriebsartenwahl im Handbetrieb deaktiviert werden.

Die sicherheitsbezogenen Teile der Deaktivierung der Personenerkennungseinrichtung müssen Tabelle 1, Nr. 18 entsprechen.

4.8.2.6 Auswahl der aktiven Erkennungsbereiche

Flurförderzeuge können über eine automatische Auswahl der sicheren Erkennungsfelder verfügen, die auf der Geschwindigkeit und Fahrtrichtung des Flurförderzeugs, der Größe der Last oder anderen Kriterien basieren. Diese automatische Auswahl der sicheren Erkennungsfelder der ESPE ist Teil der Personenerkennungseinrichtung.

Die Auswahl der aktiven Erkennungsfelder (in denen die Erkennung eines Objekts die Sicherheitshaltfunktion auslösen muss) kann von den Bedingungen abhängen, die das Anhalteverhalten des Flurförderzeugs beeinflussen (z. B. beladen oder unbeladen, schmale oder breite Last, Position des Flurförderzeugs in verschiedenen Zonen).

Wenn diese Funktion vorgesehen ist, müssen die sicherheitsbezogenen Teile des Steuerungssystems so ausgelegt sein, dass sie die Gesamtleistung Personenerkennungseinrichtung im Fahrweg nach Tabelle 1 nicht verringern.

Die sicherheitsbezogenen Teile für die Auswahl der aktiven Erkennungsbereiche müssen Tabelle 1, Nr. 5, Nr. 6, Nr. 7, Nr. 21 und Nr. 22 entsprechen.

4.9 Betriebsarten

4.9.1 Allgemeines

Flurförderzeuge können über verschiedene Betriebsarten verfügen.

Die folgenden Betriebsarten, falls vorgesehen, müssen mit einem Betriebsarten-Wahlschalter ausgewählt werden:

- Automatikbetrieb,
- Handbetrieb,
- Wartungsbetrieb,

Der Betriebsarten-Wahlschalter muss sowohl die unbefugte als auch die unbeabsichtigte Auswahl der Betriebsart verhindern. Die unbefugte und/oder unbeabsichtigte Auswahl der Betriebsart muss durch geeignete Mittel (z. B. durch verriegelbare Schlüsselschalter, Code, Magnetkarte) verhindert sein.

Die Betätigung des Betriebsarten-Wahlschalters darf nur die gewählte Betriebsart aktivieren und darf den Betrieb des Flurförderzeugs selbst nicht einleiten. Für den Start des Flurförderzeugbetriebs muss eine separate Aktivierung erforderlich sein.

Die ausgewählte Betriebsart muss deutlich gekennzeichnet sein.

Der Handbetrieb muss nicht durch den Wahlschalter ausgewählt werden, sondern er darf mit einer manuellen Steuerung ausgewählt werden, wenn das Flurförderzeug mit einer Deichsel nach 4.9.3.2 oder mit einer Fahrerplattform oder einem Fahrersitz nach 4.9.3.1 ausgestattet ist.

ANMERKUNG 1 Siehe 4.9.3 für weitere Erläuterungen zur Bedienung durch die Bedienperson.

ANMERKUNG 2 Siehe 4.9.2.3 für weitere Erläuterungen zur Bedienung durch den Mitfahrer.

Die sicherheitsbezogenen Teile der Betriebsarten müssen Tabelle 1, Nr. 25 entsprechen.

4.9.2 Automatikbetrieb

4.9.2.1 Konfiguration

Der Automatikbetrieb darf über drei Konfiguration verfügen:

- 1) Automatikbetrieb (kein Bediener oder Mitfahrer),
- 2) Automatikbetrieb mit Bedienereingabe,
- 3) Automatikbetrieb mit Mitfahrer.

Wenn Flurförderzeuge nicht für Automatikbetrieb mit Bedienereingabe ausgelegt sind und Vorkehrungen für eine Bedienerposition getroffen wurden (z. B. Deichsel, Sitz, Plattform), muss die Anwesenheit des Bedieners alle automatischen Funktionen deaktivieren und einen Sicherheitshalt auslösen.

Wenn Flurförderzeuge nicht für Automatikbetrieb mit Mitfahrer ausgelegt sind und Vorkehrungen für eine Mitfahrposition getroffen wurden, muss die Anwesenheit des Mitfahrers alle automatischen Funktionen deaktivieren und einen Sicherheitshalt auslösen.

Die sicherheitsbezogenen Teile der automatischen Betriebsart müssen Tabelle 1, Nr. 25 entsprechen.

4.9.2.2 Automatikbetrieb mit Bedienereingabe

Während des Automatikbetriebs können manuelle Eingaben zwischen zwei voll automatisierten Betriebssequenzen erlaubt sein. Anschließend muss das Flurförderzeug an bestimmten Positionen anhalten, und der Handbetrieb muss unter den folgenden Bedingungen erfolgen:

- a) Das Flurförderzeug muss in stationärer Position stehen und auf die Eingabe eines Bedieners warten;
- b) die Steuerungen müssen mit selbsttätiger Rückstellung sein;
- c) wenn die manuellen Steuerungen aktiviert sind, darf es nicht möglich sein, die nächste Sequenz im Automatikbetrieb zu starten;
- d) die manuellen Steuerungen müssen über Einrichtungen zum Anhalten aller Bewegungen besitzen;
- e) wenn die Bedienerposition nicht durch die Auslegung des Flurförderzeugs festgelegt ist, müssen jegliche beweglichen Teile (z. B. Gabel, Anbaugeräte) mit trennenden Schutzeinrichtungen entsprechend 4.1.6 versehen sein. Andernfalls muss das Flurförderzeug ISO 3691-1:2011, 4.4.2.6, entsprechen;
- f) das Versetzen und Drehen des Flurförderzeugs während des Betriebs ist nicht zulässig;
- g) der Neustart der nächsten Sequenz im Automatikbetrieb ist nur nach einer bewussten Eingabe der Bedienperson möglich.

Die sicherheitsbezogenen Teile des Automatikbetriebs mit Bedienereingabe müssen Tabelle 1, Nr. 24 und Nr. 25 entsprechen.

4.9.2.3 Automatikbetrieb mit Mitfahrer

Während des Automatikbetriebs dürfen Personen auf den Flurförderzeugen unter folgende Bedingungen mitfahren, z. B. bei Einrichtvorgängen oder zur Überwindung längerer Fahrstrecken:

- a) Das Flurförderzeug muss automatisch an den vorgesehenen Stellen anhalten;
- b) die Person/der Mitfahrer muss den automatischen Betrieb mit Mitfahrer durch eine bewusste Eingabe initiieren;
- c) es müssen Einrichtungen vorhanden sein, die den Mitfahrer an der vorgesehenen Mitfahrerposition erkennen;
- d) wenn sich der Mitfahrer an der vorgesehenen Position befindet, wird durch die Auswahl des Automatikbetriebs der Automatikbetrieb mit Mitfahrer aktiviert;
- e) es müssen Anhaltevorrichtungen in Reichweite des Mitfahrers vorhanden sein;
- f) die vorgesehene Mitfahrerposition muss so ausgelegt sein, dass Gefährdungssituationen unter Berücksichtigung der Beschleunigungs- und Verzögerungskräfte vermieden werden (z. B. Polsterung, Rückhaltesystem für den Bediener, Auslegung der Kabine);
- g) es müssen Einrichtungen vorhanden sein, die den (die) Mitfahrer während der Mitfahrt auf dem Flurförderzeug innerhalb der vorgesehenen Position halten [z. B. Zweihandschaltung (nach ISO 13851:2019, 3.1), Fußpositionserkennung, vollständig geschlossene Kabine];
- h) sobald sich der Mitfahrer nicht mehr in der vorgesehenen Position befindet, muss das Flurförderzeug sicher anhalten;