

DIN EN ISO 3691-4



ICS 53.060

Entwurf

Einsprüche bis 2022-01-12
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 3691-4:2020-11

**Flurförderzeuge –
Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung –
Teil 4: Fahrerlose Flurförderzeuge und ihre Systeme
(ISO/DIS 3691-4:2021);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 3691-4:2021**

Industrial trucks –
Safety requirements and verification –
Part 4: Driverless industrial trucks and their systems (ISO/DIS 3691-4:2021);
German and English version prEN ISO 3691-4:2021

Chariots de manutention –
Exigences de sécurité et vérification –
Partie 4: Chariots sans conducteur et leurs systèmes (ISO/DIS 3691-4:2021);
Version allemande et anglaise prEN ISO 3691-4:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-11-12 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

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

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

Gesamtumfang 181 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Er beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 150 „Flurförderzeuge — Sicherheit“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN ISO 3691-4:2021.

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

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.

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

ISO 3691-1:2011+A1:2020	siehe	DIN EN ISO 3691-1:2020-11
ISO 3691-2:2016	siehe	DIN EN ISO 3691-2:2017-02
ISO 3691-6:2021	siehe	E DIN EN ISO 3691-6:2021-05
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 13857:2019	siehe	DIN EN ISO 13857:2020-04
ISO 14119:2013	siehe	DIN EN ISO 14119:2014-03
ISO 14120:2015	siehe	DIN EN ISO 14120:2016-05
ISO 22915-2:2018	siehe	DIN ISO 22915-2:2021-08
ISO 22915-3:2021	siehe	E DIN ISO 22915-3:2021-11
ISO 22915-16:2014	siehe	DIN ISO 22915-16:2017-05
IEC 61496-2:2020	siehe	DIN EN IEC 61496-2:2021-08
IEC 61496-3:2018	siehe	DIN EN IEC 61496-3:2019-10
IEC 60204-1:2016	siehe	DIN EN 60204-1:2019-06, modifiziert
IEC 61558-1:2017	siehe	DIN EN IEC 61558-1:2019-12

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 3691-4:2020-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung des Anwendungsbereichs durch Hinzufügen signifikanter Gefährdungen, die dieses Dokument nicht abdeckt;
- b) Aktualisierung der Liste normativer Verweisungen mit der jeweils aktuellsten Version;
- c) Aktualisierung von Abschnitt 3 durch Hinzufügen der Definitionen von „aktive Erkennungsfelder“ und „Betriebshalt“
- d) Aktualisierung von Abschnitt 4 (mit neuen Anforderungen 4.1.16 bis 4.1.27), Abschnitt 5, Abschnitt 6, Anhang A, Anhang B und Anhang C;
- e) Neuformulierung der Überprüfung der Listen der Sicherheitsanforderungen in Anhang E.

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

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 3691-1:2020-11, *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+A1:2020)*

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

E DIN EN ISO 3691-6:2021-05, *Flurförderzeuge — Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung — Teil 6: Lasten — und Personentransportfahrzeuge (ISO 3691-6:2021)*

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 13857:2020-04, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2019)*

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)*

E DIN ISO 22915-2:2021-08, *Flurförderzeuge — Prüfung der Standsicherheit — Teil 2: Gegengewichtsstapler mit Hubgerüst (ISO 22915-2:2018)*

E DIN ISO 22915-3:2021-11, *Flurförderzeuge — Prüfung der Standsicherheit — Teil 3: Schubmast- und Spreizenstapler (ISO 22915-3:2021)*

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

DIN EN IEC 61496-2:2021-08, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, welche nach dem aktiven opto-elektronischen Prinzip arbeiten (IEC 61496-2:2020)*

DIN EN IEC 61496-3:2019-10, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 3: Besondere Anforderungen an aktive optoelektronische diffuse Reflektion nutzende Schutzeinrichtungen (AOPDDR) (IEC 61496-3:2018)*

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)*

— Leerseite —

<i>Titel de:</i>	Flurförderzeuge — Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung — Teil 4: Fahrerlose Flurförderzeuge und ihre Systeme (ISO/DIS 3691-4:2021)
<i>Titel en:</i>	Industrial trucks — Safety requirements and verification — Part 4: Driverless industrial trucks and their systems (ISO/DIS 3691-4:2021)
<i>Titel fr:</i>	Chariots de manutention — Exigences de sécurité et vérification — Partie 4: Chariots sans conducteur et leurs systèmes (ISO/DIS 3691-4:2021)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den abzudeckenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	6
Vorwort	10
Einleitung	11
1 Anwendungsbereich	13
2 Normative Verweisungen	14
3 Begriffe	17
4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	24
4.1 Allgemeines	24
4.1.1 Allgemeingültige Anforderungen	24
4.1.2 Normale klimatische Bedingungen	24
4.1.3 Elektrische Anforderungen	24
4.1.4 Energiespeichernde Bauteile	26
4.1.5 Ecken oder Kanten	26
4.1.6 Trennende Schutzeinrichtungen	26
4.1.7 Verriegelungseinrichtungen für trennende Schutzeinrichtungen	26
4.1.8 Zweihandschaltungen	26
4.1.9 Übertragungsteile	26
4.1.10 Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung	26
4.1.11 Druckempfindliche Schutzeinrichtung	26
4.1.12 Hydraulische Systeme	26
4.1.13 Pneumatische Systeme	26
4.1.14 Vermeidung eines automatischen Wiederanlaufs	27
4.1.15 Fußschutz	27
4.1.16 Transport	27
4.1.17 Sitze	28
4.1.18 Zugangsmittel	28
4.1.19 Hohe Temperaturen	28
4.1.20 Abgasemissionen	28
4.1.21 Zugang und Notausgang	29
4.1.22 Fahrerplatz	29
4.1.23 Elektrostatische Aufladung	29
4.1.24 Herabfallende Gegenstände	29
4.1.25 Fehler beim Einbau	30
4.1.26 Normaler Halt	30
4.1.27 Betriebshalt	30
4.2 Bremssystem	30
4.3 Geschwindigkeitsregelung	30
4.3.1 Übergeschwindigkeitserkennung	30
4.3.2 Geschwindigkeit und Standsicherheit	30
4.4 Automatische Batterieladung	31
4.5 Lasthandhabung	31
4.6 Lenkung	31
4.7 Standsicherheit	31

4.7.1	Allgemeines	31
4.7.2	Prüfung der Standsicherheit auf Kipp-Plattform	31
4.7.3	Anforderungen an die Standsicherheit für Flurförderzeuge, die nicht in 4.7.2 enthalten sind	32
4.8	Schutzeinrichtungen und ergänzende Maßnahmen.....	32
4.8.1	Not-Halt	32
4.8.2	Erkennung von Personen im Fahrweg.....	34
4.9	Betriebsarten	36
4.9.1	Allgemeines	36
4.9.2	Automatikbetrieb.....	37
4.9.2.1	Konfiguration	37
4.9.2.2	Automatikbetrieb mit Bedienereingabe	37
4.9.2.3	Automatikbetrieb mit Mitfahrer	38
4.9.3	Handbetrieb	38
4.9.3.1	Handbetrieb mit Bediener	38
4.9.3.2	Mitgängergeführte Flurförderzeuge mit Deichsel.....	39
4.9.4	Wartungsbetrieb.....	39
4.10	Flurförderzeuge, die zum Ziehen von Anhängern vorgesehen sind	40
4.11	Sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems.....	40
4.12	Elektromagnetische Störfestigkeit	45
4.13	Am Flurförderzeug angebrachte Stetigförderer	45
4.13.1	Flurförderzeuge mit Stetigförderern	45
4.13.2	Stetigförderer	46
4.14	Warnsysteme	46
5	Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	47
5.1	Allgemeines	47
5.2	Prüfungen für die Personenerkennung	47
5.3	Standsicherheitsprüfungen	49
5.3.1	Allgemeines	49
5.3.2	Standsicherheitsversuche für Flurförderzeuge, die nicht in 4.7.2 enthalten sind.....	49
5.4	Gebrauchstauglichkeit.....	50
5.4.1	Allgemeines	50
5.4.2	Strukturelle Prüfungen	50
5.4.3	Dynamische Prüfungen	50
5.4.3.1	Zweck	50
5.4.3.2	Prüfverfahren.....	51
5.4.3.3	Abnahmekriterien.....	51
6	Benutzerinformationen	51
6.1	Allgemeines	51
6.2	Warnsysteme	51
6.3	Betriebsanleitung.....	52
6.3.1	Allgemeines	52
6.3.2	Die Flurförderzeuge und das System betreffend	52
6.3.3	Betrieb des Flurförderzeugs und des Systems	53
6.3.4	Routinemäßige Wartung und Instandhaltung der Flurförderzeuge und des Systems.....	53
6.3.5	Bedienungshinweise	54
6.3.6	Anwenderinformationen	54
6.3.7	Einzelheiten zu Bodenbedingungen.....	55
6.3.8	Einzelheiten zu Energiequellen.....	55
6.3.9	Veränderungen an Flurförderzeugen	55
6.4	Mindestkennzeichnung	55
6.4.1	Kennzeichnung.....	55
6.4.2	Warnzeichen	56

6.4.2.1	Warnzeichen für Flurförderzeuge	56
6.4.2.2	Warnzeichen für die Betriebsbereiche	56
6.4.3	Fabrikschilder	57
6.5	Inbetriebnahme	58
Anhang A (normativ) Anforderungen für die Vorbereitung der Betriebsbereiche		59
A.1	Allgemeines	59
A.2	Bereiche	59
A.2.1	Betriebsbereich	59
A.2.2	Betriebsgefährbereich	59
A.2.3	Eingeschränkter Bereich	59
A.2.4	Geschlossener Bereich	61
A.2.5	Lastübergabe-Station	62
Anhang B (informativ) Liste signifikanter Gefährdungen		70
Anhang C (normativ) Bestimmung der Nenntragfähigkeiten		76
C.1	Nenntragfähigkeit	76
C.1.1	Spezifikation für Hochhub-Flurförderzeuge mit Hubgerüst	76
C.1.2	Norm-Hubhöhe, H	76
C.1.3	Norm-Lastschwerpunktabstand, D	77
Anhang D (informativ) Lastübergabe-Vorgänge		78
Anhang E (normativ) Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen		81
Literaturhinweise		95

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 3691-4:2021) 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.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 3691-4:2020 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation 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 3691-4:2021 wurde von CEN als prEN ISO 3691-4:2021 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Anhang ZA (informativ)

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

ANMERKUNG Anhang ZA ist in der endgültigen ISO-Publikation nicht enthalten.

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines von der Europäischen Kommission erteilten Normungsauftrages „M/396 Auftrag an CEN und CENELEC betreffend die Normung im Bereich Maschinen“ erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung) bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Richtlinie in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften.

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

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)	Abschnitt(e)/Unterabschnitt (e) dieser EN	Anmerkungen/Hinweis
1.1.1 Definitionen	3	
1.1.2 (a). Grundsätze für die Integration der Sicherheit	4,5,6	
1.1.2 (c). Grundsätze für die Integration der Sicherheit	4,5,6	
1.1.2 (d). Grundsätze für die Integration der Sicherheit	4,5,6	
1.1.2 (e). Grundsätze für die Integration der Sicherheit	4,5,6	
1.1.3. Materialien und Produkte	4.1.4	
1.1.5. Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung	4.1.16	
1.1.6. Ergonomie	4.1, 4.9, A.2.3.1, A.2.3.2, A.2.4.1, A.2.4.2	
1.1.8. Sitze	4.1.17	
1.2.1. Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungssystemen	4.2, 4.3, 4.5, 4.6, 4.8, 4.9, 4.11	
1.2.2. Stellteile	4.9, 4.14	
1.2.3. Eingangsetzen	4.1.3, 4.1.14, 4.9	

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)	Abschnitt(e)/Unterabschnitt (e) dieser EN	Anmerkungen/Hinweis
1.2.4.1 Normaler Halt	4.1.3, 4.1.14, 4.1.26, 4.8.2	
1.2.4.2 Betriebshalt	4.1.27	
1.2.4.3 Not-Halt	4.8.1	
1.2.5. Wahl der Steuerungs- oder Betriebsarten	4.9	
1.2.6. Ausfall der Energieversorgung	4.1.3, 4.1.14, 4.2	
1.3.1. Risiko des Verlusts der Standsicherheit	4.7, 5.3	
1.3.2. Bruchrisiko beim Betrieb	4.1.1, 5.4, 6.3	
1.3.3. Risiken durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände	4.1.4, 4.5	
1.3.4. Risiken durch Oberflächen, Kanten und Ecken	4.1.5	
1.3.6. Risiken durch Änderung der Betriebsbedingungen	4.9	
1.3.7. Risiken durch bewegliche Teile	4.1.6, 4.1.7	
1.3.8.1 Wahl der Schutzeinrichtungen gegen Risiken durch bewegliche Teile / bewegliche Übertragungsteile	4.1.6, 4.1.7, 4.1.9, 4.13.2	
1.3.8.2 Wahl der Schutzeinrichtungen gegen Risiken durch bewegliche Teile/ bewegliche Teile des Verfahrens	4.1.6, 4.1.7, 4.13.2, Anhang A	
1.3.9. Risiko unkontrollierter Bewegungen	4.1.14, 4.2	
1.4.1. Anforderungen an trennende und nicht-trennende Schutzeinrichtungen / Allgemeine Anforderungen	4.1.6, 4.1.7, 4.1.9, Anhang A	
1.4.2.1 Spezielle Anforderungen für trennende Schutzeinrichtungen/feststehende trennende Schutzeinrichtungen	4.1.6, 4.1.9, Anhang A	
1.4.2.2 Spezielle Anforderungen für trennende Schutzeinrichtungen/verriegelbare abnehmbare trennende Schutzeinrichtungen	4.1.7, Anhang A	
1.4.2.3 Spezielle Anforderungen für Trennende Schutzeinrichtungen/einstellbare trennende Schutzeinrichtungen, die den Zugang beschränken	Anhang A	
1.4.3. Besondere Anforderungen an nichttrennende Schutzeinrichtungen	4.1.7, 4.1.14	
1.5.1. Elektrische Energieversorgung	4.1.3, 4.4	
1.5.2. Statische Elektrizität	4.1.23	
1.5.3. Nichtelektrische Energieversorgung	4.1.4, 6.3	
1.5.4 Montagefehler	4.1.25	
1.5.5 Extreme Temperaturen	4.1.19	

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)	Abschnitt(e)/Unterabschnitt (e) dieser EN	Anmerkungen/Hinweis
1.5.6. Brand	4.1.3	
1.5.7. Explosion	6.3	
1.5.8. Lärm		nicht abgedeckt
1.5.9 Vibrationen		nicht abgedeckt
1.5.10 Strahlung (ionisierend und nicht ionisierend)		nicht abgedeckt
1.5.11 Strahlung von außen	4.12	
1.5.12. Laserstrahlung		nicht abgedeckt
1.5.13 Emission gefährlicher Werkstoffe und Substanzen	4.1.20	
1.5.14 Risiko, in einer Maschine eingeschlossen zu werden	4.1.21	
1.5.15. Ausrutsch-, Stolper- und Sturzrisiko	4.1.18, 6.4	
1.6.1. Instandhaltung der Maschine	4.1.3	
1.6.2. Zugang zu den Bedienpositionen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung	4.9.2.1, 4.9.2.2, 4.9.3	
1.6.3. Trennung von den Energiequellen	4.1.3, 4.1.4, 4.11	
1.6.4. Eingriffe des Bedienungspersonals	4.9.2.1, 4.9.2.2, 4.9.3	
1.7.1. Informationen und Warnhinweise an der Maschine	4.14, 6.4	
1.7.1.1 Informationen und Informations-einrichtungen	4.14, 6.4	
1.7.1.2 Warneinrichtungen	4.14	
1.7.2 Warnung vor Restrisiken	4.14, 6.4	
1.7.3. Kennzeichnung der Maschinen	6.4	
1.7.4. Betriebsanleitung	6.1	
1.7.4.1 Allgemeine Grundsätze für die Abfassung der Betriebsanleitung	6.1	
1.7.4.2 Inhalt der Betriebsanleitung	6.2, 6.3	
1.7.4.3 Verkaufsprospekte		nicht abgedeckt
3.1.1 Maschine, die aufgrund ihrer Beweglichkeit Gefährdungen darstellen / Definitionen	3	
3.2.1. Fahrerplatz	4.1.22	
3.2.2. Sitze	4.1.17, 4.9.2	
3.2.3 Plätze für andere Personen	4.1.5 a), 4.9.2.1, 4.9.2.3	
3.3. Steuerungssysteme	4.9.1, 4.9.4	
3.3.1. Stellteile	4.1.8, 4.9, 4.14	

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)	Abschnitt(e)/Unterabschnitt (e) dieser EN	Anmerkungen/Hinweis
3.3.2. In-Gang-Setzen/Bewegung	4.1.14	
3.3.3. Fahrbewegungsfunktion	4.2, 4.5, 4.8.1, 4.8.2, 4.9.4	
3.3.4. Verfahren mitgängergeführter Maschinen	4.9.3, 4.9.4	
3.3.5. Störung des Steuerkreises	4.2	
3.4.1. Unkontrollierte Bewegungen	4.7, 5.3	
3.4.2. Bewegliche Übertragungsteile	4.1.6	
3.4.4. Herabfallende Gegenstände	4.1.24	
3.4.5. Zugangsmittel	4.1.18	
3.4.6. Anhängavorrichtungen	4.10	
3.5.1. Batterien	4.1.3, 4.4	
3.5.2. Brand	4.1.3	
3.6.1. Zeichen, Signaleinrichtungen und Warnhinweise	4.8.2, 4.14, 6.4	
3.6.2. Kennzeichnung	6.4	
3.6.3.1 Betriebsanleitung / Vibrationen		nicht abgedeckt
4.1.1 Hebevorgänge / Definitionen	3	
4.1.2.1 Risiken durch mangelnde Standsicherheit	4.5, 4.7, 5.2, 5.3, 5.4	
4.1.2.3 Festigkeit	4.1.1, 4.1.2, 4.5, 4.7, 4.9.3, 5.2, 5.3, 5.4	
4.1.2.4 Rollen, Trommeln, Scheiben, Seile und Ketten	4.5, 4.13, 5.4	
4.1.2.6 Bewegungsbegrenzung	4.2, 4.5, 4.9.3, 4.13, 5.3, 5.4	
4.1.2.7 Bewegungen von Lasten während der Handhabung	4.2 d), 4.5, 4.9.3, 4.13	
4.1.3. Gebrauchstauglichkeit	5.4	
4.2.1. Steuerung von Bewegungen	4.9	
4.3.3. Hubmaschinen (Kennzeichnung)	6.4.3	
4.4.2. Hubmaschinen (Betriebsanleitung)	6.4.3, 6.5	

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 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*, Unterkomitee 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 12100:2010 angegeben.

Dieses Dokument ist insbesondere für die folgenden interessierten Kreise 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) festgeschriebenen Sicherheitsniveau betroffen sein. Es handelt sich dabei um:

- Maschinenanwender/Arbeitgeber (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Maschinenanwender/Arbeitnehmer (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Menschen mit spezifischen Bedürfnissen);
- Dienstleistungsanbieter, z. B. für die Wartung (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Endkunden (falls die behandelten Maschinen für die Nutzung durch Endkunden 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 oder Gefährdungsereignisse wird im Anwendungsbereich dieses Dokuments hingewiesen.

Für Maschinen, die nach den Festlegungen dieser Typ-C-Norm konzipiert und gebaut worden sind, gilt: Wenn die Festlegungen in dieser Typ-C-Norm von den Festlegungen in Typ-A- oder 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.

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 3691-8:2019 behandelt.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG. Zum Zusammenhang mit-Richtlinie 2006/42/EG siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Diese Norm berücksichtigt:

- den aktuellen Stand der Technik und insbesondere
- Technologie virtueller Schaltpuffer;
- Flurförderzeuge mit hybriden Betriebsarten (z. B. Hand- und Automatikbetrieb);
- Leistungsniveau gegenüber Kategorie;
- weitere Definition von Freiräumen;
- trennende Schutzeinrichtungen für spezielle Bereiche.

Dieses Dokument ersetzt ISO 3691-4:2020.

Diese Überarbeitung beinhaltet die folgenden wesentlichen technischen Änderungen gegenüber dem ersetzten Dokument:

- a) Aktualisierung des Anwendungsbereichs durch Hinzufügen signifikanter Gefährdungen, die dieses Dokument nicht abdeckt;
- b) Aktualisierung der Liste normativer Verweisungen mit der jeweils aktuellsten Version;
- c) Aktualisierung von Abschnitt 3 durch Hinzufügen der Definitionen von „aktive Erkennungsfelder“ und „Betriebshalt“
- d) Aktualisierung von Abschnitt 4 (mit neuen Anforderungen 4.1.16 bis 4.1.27), Abschnitt 5, Abschnitt 6, Anhang A, Anhang B und Anhang C;
- e) Neuformulierung der Überprüfung der Listen der Sicherheitsanforderungen in Anhang E.

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 5053-1:2020) 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.

Inbesondere behandelt dieses Dokument nicht signifikante Gefährdungen in Zusammenhang mit:

- Lärm;
- Schwingungen;
- ionisierender und nichtionisierender Strahlung;
- Laserstrahlung;
- Verkaufsunterlagen;
- Erklärungen der von mobilen Maschinen übertragenen Vibrationen.

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

- während des Betriebs unter erschwerten Bedingungen (z. B. extreme Klimate, Gefrierraum-
anwendungen, starke Magnetfelder);
- während des Betriebs in radioaktiven Umgebungen;
- durch Flurförderzeuge, die für den Betrieb in öffentlichen Bereichen vorgesehen sind (insbesondere
ISO 13482:2014);
- 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 Umgebungen mit 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 2867:2011, *Earth-moving machinery — Access systems*

ISO 3691-1:2011+A1:2020, *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 3691-6:2021, *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 5053-1:2020, *Industrial trucks — Vocabulary — 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 — Principles for design and selection*

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 13857:2019, *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 22915-2:2018, *Industrial trucks — Verification of stability — Part 2: Counterbalanced trucks with mast*

ISO 22915-3:2021, *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 22915-8:2018, *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 22915-15:2020, *Industrial trucks — Verification of stability — Part 15: Counterbalanced trucks with articulated steering*

ISO 22915-17:2020, *Industrial trucks — Verification of stability — Part 17: Towing tractors, burden and personnel carriers*

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 61496-2:2020, *Safety of Machinery — Electro-sensitive protective equipment — Part 2: Particular requirements for equipment using active opto-electronic protective devices (AOPDs)*

IEC 61496-3:2018, *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*

IEC 62046:2018, *Safety of machinery — Application of protective equipment to detect the presence of persons*

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+A1:2019, *Flurförderzeuge — Elektromagnetische Verträglichkeit*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 5053-1:2020 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 <https://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 für das Flurförderfahrzeug ein Signal erzeugen, damit das Flurförderfahrzeug nach Auslösung weitere Maßnahmen ergreifen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Weitere Maßnahmen können Anhalten des Flurförderzeugs oder Ändern von Fahrweg oder Geschwindigkeit bedeuten.

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

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-Einrichtung

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

beigefügter Flurförderzeug-Betriebsraum, der den Zugang von Personen verhindert

3.24

Betriebsgefährbereich

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 Betriebsgefährbereich 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

beigefügter Flurförderzeug-Betriebsraum, der der Zugang von nicht-autorisierten Personen verhindert

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

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+A1:2020, 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 Kugeltransfertsche 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.]

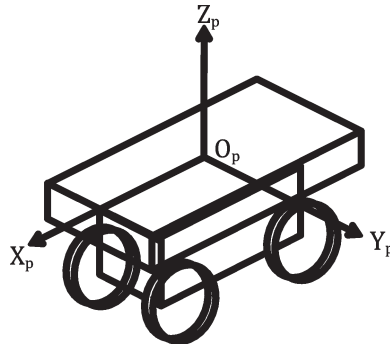
3.35

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 1 zum Begriff: 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+A1:2020, 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+A1:2020, 3.14]

3.46

Sicherheitshalt

sicherheitsrelevante Stoppfunktion, ausgelöst durch eine Schutzeinrichtung

3.47

Geschwindigkeit des Flurförderzeugs

Geschwindigkeit des schnellsten Bewegungspunkts des Flurförderzeugs und seiner/seinen Last(en)

3.48

Bremssystem

Kombination von Teilen welche 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 Schutzeinrichtung 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.

3.53

aktives Erkennungsfeld

Überwachungsbereich, der aktuell von dem virtuellen Stoßfänger überwacht wird

3.54

Betriebshalt

Maßnahme zum Anhalten des Flurförderzeugs bis zum absichtlichen Wiederanfahren mit der Möglichkeit der Aufrechterhaltung der Stromzufuhr zu den Stellantrieb

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 12100:2010 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.

Zur Verifizierung der Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen muss Anhang E dieses Abschnitts beachtet 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 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

Elektrische Anforderungen des Flurförderzeugs müssen die Anforderungen nach Tabelle 0 erfüllen.

Tabelle 0 — 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)	5.7.1, 5.7.2, 5.7.3 mit der zusätzlichen Ausnahme: Es darf keine elektrische Verbindung zum Flurförderzeug-Rahmen bestehen, es sei denn, es handelt sich um elektrische/elektro-nische Stromkreise mit einer Nennspannung von höchstens 60 V DC, die von der Energiequelle galvanisch getrennt sind. 5.7.4, 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	Nicht zutreffend
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	Nicht zutreffend
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	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
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	Nicht zutreffend

ANMERKUNG EN 1175:2020 deckt motorkraftbetriebene Flurförderzeuge ab, die im Anwendungsbereich von ISO 5053-1:2020 liegen, außer Flurförderzeuge mit veränderlicher Reichweite nach Definition in ISO 5053-1:2020, 3.21 und 3.22, Portalhubwagen nach Definition in ISO 5053-1:2020, 3.18 und 3.19, und spezielle Funktionen, Teile und/oder Systeme, die für den automatischen Betrieb von fahrerlosen Flurförderzeugen nach ISO 5053-1:2020, 3.32, eingesetzt werden.

Daher ist die vorherige Version EN 1175-1:1998+A1:2010 und EN 1175-2:1998+A1:2010 und EN 1175-3:1998+A1:2010 in den normativen Verweisungen aufgeführt, um elektrische Anforderungen für Flurförderzeuge bereitzustellen, einschließlich derjenigen, die in der neuen Fassung ausgeschlossen sind.

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:

- a) Bereich des Mitfahrers in normaler Bedienposition;
- b) Bereich des Bedieners in Bedienposition;
- c) Zugang erforderlich für regelmäßige (z. B. tägliche) 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 13857:2019 entsprechen. Darüber hinaus müssen die Sicherheitsabstände, um ein Übergreifen über schützende Konstruktionen zu verhindern, ISO 13857:2019, Tabelle 2, 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

Übertragungsteile 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 61496-2:2020 und IEC 61496-3:2018 entsprechen.

4.1.11 Druckempfindliche Schutzeinrichtung

Druckempfindliche Schutzeinrichtungen müssen ISO 13856-2:2013 und ISO 13856-3:2013 und 5.2 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 4.9.2.1 und 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 vermeiden.

Beispiele für diese Maßnahmen sind:

- a) Beachten der Herstellerangaben der ESPE hinsichtlich der zusätzlichen Anhaltewege für die Füße;
- b) Verringern des Abstands zwischen dem Boden und dem Fahrgestell auf 40 mm oder weniger verringern, um zu verhindern, dass die Füße unter dem Fahrgestell eingeklemmt werden;

ANMERKUNG Der Wert von 40 mm bezieht sich auf Personen mit Sicherheitsschuhen, es können auch niedrigere Werte angewendet werden.

- c) Der Freiraum für die Füße unter dem Fahrgestell muss ISO 3691-1:2011+A1:2020, Bild 5 entsprechen. Dadurch wird der Kontakt mit den Antriebs- und Stabilisierungsrädern verhindert.

4.1.16 Transport

Bei Flurförderzeugen mit einem Gewicht über 25 kg gilt das Folgende:

- Für Flurförderzeuge, die dafür vorgesehen sind, ohne Demontage angehoben zu werden, müssen Mittel zum Anheben und/oder Anschlagpunkte vorhanden sein und sie müssen am Flurförderzeug markiert und/oder in der Betriebsanleitung angegeben (siehe 6.3) sein. Diese Anforderung gilt auch für Teile des Flurförderzeugs mit einem Gewicht von mehr als 25 kg.;
- Für Flurförderzeuge, die dafür vorgesehen sind, ohne Demontage transportiert zu werden, müssen Mittel zum Festzurren vorhanden sein und sie müssen am Flurförderzeug markiert und/oder in der Betriebsanleitung angegeben (siehe 6.3) sein.

Mittel zum Anheben oder Festzurren und ihre Lage müssen am Flurförderzeug und/oder in der Betriebsanleitung angegeben sein.

Es müssen Stellen für das Anschlagen eines abnehmbaren Anbaugeräts vorgesehen und auf dem Anbaugerät und/oder in der Betriebsanleitung angegeben sein (siehe 6.3).

Anschlagpunkte und Festzurrpunkte für den Transport des Anbaugeräts müssen so angeordnet sein, dass unerwartete Bewegungen verhindert werden, solange das Anbaugerät in Übereinstimmung mit der Betriebsanleitung gehandhabt wird.

ANMERKUNG 1 Informationen zum Transport sind in 6.3, 6.4 und 6.5 zu finden.

ANMERKUNG 2 der Wert von 25 kg ist aus der ISO 11228-1:2003, 4.3.2.1 entnommen.

4.1.17 Sitze

Falls vorhanden, müssen Sitze folgenden Anforderungen entsprechen:

- ISO 3691-1:2011+A1:2020, 4.7.4 oder
- ISO 3691-2:2016, 4.7.2 oder
- ISO 3691-6:2021, 4.6.3.

4.1.18 Zugangsmittel

Wenn das Flurförderzeug zur Beförderung von Fahrern oder Bedienern vorgesehen ist, müssen die Einstiegsmöglichkeiten folgenden Anforderungen entsprechen:

- ISO 3691-1:2011+A1:2020, 4.7.2 oder
- ISO 3691-2:2016, 4.7.4 oder
- ISO 3691-6:2021, 4.6,

wie zutreffend.

4.1.19 Hohe Temperaturen

Schutzmaßnahmen gegen Risiken im Zusammenhang mit hohen Temperaturen müssen folgenden Anforderungen entsprechen:

- ISO 3691-1:2011+A1:2020, 4.5.3.1, 4.7.6 oder
- ISO 3691-2:2016, 4.5.4.1, 4.7.6 oder
- ISO 3691-6:2021, 4.5.3.1, 4.6.4.

4.1.20 Abgasemissionen

Schutzmaßnahmen gegen Risiken im Zusammenhang mit Abgasemissionen müssen folgenden Anforderungen entsprechen:

- ISO 3691-1:2011+A1:2020, 6.2.4, 6.2.5 oder
- ISO 3691-2:2016, 6.2.4, 6.2.5 oder
- ISO 3691-6:2021, 6.2.2.3.

4.1.21 Zugang und Notausgang

Wo vorhanden, muss die Kabine einen Zugang und einen Notausgang nach ISO 2867:2011 haben. Der Notausgang, der z. B. ein Fenster sein darf, muss die Flucht in eine andere Richtung als der des üblichen Ausgangs zulassen.

Außerdem muss das Flurförderzeug so konstruiert oder mit Hilfsmitteln ausgestattet sein, dass eine Person nicht in ihm eingeschlossen werden kann.

4.1.22 Fahrerplatz

Wenn ein Handbetrieb vorgesehen ist, gelten die folgenden Anforderungen:

- a) Die Sichtverhältnisse müssen Folgendes erfüllen:
 - ISO 3691-1:2011+A1:2020, 4.10.1 oder
 - ISO 3691-2:2016, 4.10.1 oder
 - ISO 3691-6:2021, 4.9.1.
- b) Schutz gegen unbeabsichtigtes Berühren der Räder und Ketten muss folgende Anforderungen einhalten:
 - ISO 3691-1:2011+A1:2020, 4.7.5 oder
 - ISO 3691-2:2016, 4.7.5 oder
 - ISO 3691-6:2021, 4.6.3.4.
- c) Der Aufbewahrungsort für das Betriebshandbuch in der Fahrerkabine muss folgende Anforderungen erfüllen:
 - ISO 3691-1:2011+A1:2020 4.11.1.7 oder
 - ISO 3691-2:2016, 4.11.11 oder
 - ISO 3691-6:2021, 4.10.1.6.

4.1.23 Elektrostatische Aufladung

Das Flurförderzeug muss so konstruiert sein, dass sich keine elektrostatischen Ladungen aufbauen können, oder es müssen Mittel zur Ableitung dieser Ladungen vorhanden sein (z. B. Gurte, Flechtband, Ketten, leitfähige Reifen).

4.1.24 Herabfallende Gegenstände

Eine Schutzvorrichtung gegen herabfallende Gegenstände, die folgende Anforderungen erfüllt:

- ISO 3691-1:2011+A1:2020, 4.9.1, 4.9.2 oder
- ISO 3691-2:2016, 4.9.1, 4.9.2

muss bereitgestellt werden, wenn das Flurförderzeug über mindestens eine der zwei folgenden Betriebsarten verfügt:

- Automatikbetrieb mit Mitfahrer (siehe 4.9.2.3);
- Handbetrieb mit Bediener (siehe 4.9.3.1).

4.1.25 Fehler beim Einbau

Wenn falsche Anschlüsse zu einer Gefährdung führen können, muss der falsche Anschluss verhindert werden (z. B. durch unterschiedliche Stecker oder kodierte Stecker). Alternativ müssen Stecker gekennzeichnet sein.

4.1.26 Normaler Halt

Das Flurförderzeug muss mit einer Steuereinrichtung (z. B. Schlüsselschalter) ausgestattet sein, mit der das Flurförderzeug sicher und vollständig angehalten werden kann. Jeder Bedienerplatz muss mit einer Steuereinrichtung ausgestattet sein, mit der alle Funktionen des Flurförderzeugs abgeschaltet werden können. Die Anhalte-Steuerung des Flurförderzeugs muss Priorität gegenüber den Start-Steuerungen haben. Sobald das Flurförderzeug oder seine gefährlichen Funktionen zum Stillstand gekommen sind, muss die Energieversorgung der betreffenden Stellteile unterbrochen werden.

4.1.27 Betriebshalt

Ist das Flurförderzeug mit einem Betriebshalt ausgestattet, muss dieser das Flurförderzeug so lange im Stillstand halten, bis eine absichtliche Betätigung einer Befehlseinrichtung zum Wiederanfahren erfolgt. Wenn das Flurförderzeug im Betriebshalt steht, muss dies deutlich angezeigt werden. Sobald das Flurförderzeug zum Stillstand gekommen ist, muss dieser Stillstand durch das sicherheitsbezogene Steuerungssystem überwacht werden. Eine Störung der Funktion für sicherheitsbewerteten überwachten Halt muss zu einem Halt der Kategorie 0 führen.

Die sicherheitsbezogenen Teile des Betriebshalts müssen Tabelle 1, Nr. 0 entsprechen.

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.

4.3 Geschwindigkeitsregelung

4.3.1 Übergeschwindigkeitserkennung

Ein Sicherheitshalt muss eingeleitet werden, wenn die Geschwindigkeit des Flurförderzeugs die vom Hersteller festgelegte Nenngeschwindigkeit überschreitet.

4.3.2 Geschwindigkeit und Standsicherheit

Die Geschwindigkeit muss überwacht werden, um die Standsicherheit nach 4.7 sicherzustellen.

Die sicherheitsbezogenen Teile des Steuerungssystems für die Geschwindigkeit müssen Tabelle 1, Nr. 3 und Nr. 8 entsprechen. Tabelle 1, Nr. 3 und Nr. 8 erhalten Verweisungen auf 4.3.1 und 4.3.2.

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 derart 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+A1:2020, 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 22915-2:2018, 5
- ISO 22915-3:2021, 5
- ISO 22915-4:2018, 5
- ISO 22915-5:2014, 5

- ISO 22915-7:2016, 5
- ISO 22915-8:2018, 5
- ISO 22915-9:2014, 6
- ISO 22915-10:2008, 5
- ISO 22915-11:2011, 5
- ISO 22915-12:2015, 6
- ISO 22915-13:2012, 5
- ISO 22915-14:2010, 5
- ISO 22915-15:2020, 5
- ISO 22915-17:2020, 5
- ISO 22915-20:2008, 5
- ISO 22915-22:2014, 5.

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.

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 Mast, Reifen usw. zu berücksichtigen.

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 Mast, 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. Die Not-Halt-Funktion muss entweder als halt der Kategorie 0 oder als Halt der Kategorie 1 funktionieren.

Wenn es erforderlich ist, einen kontrollierten Halt durchzuführen und die Energieversorgung der Maschinenantriebe auch nach dem Halt aufrechtzuerhalten, um die Entstehung zusätzlicher Risiken zu vermeiden (z. B. das kraftgetriebene Greifen der Last), muss der Halt-Zustand überwacht werden, und bei Erkennung eines Ausfalls des angehaltenen Zustands muss die Energieversorgung unterbrochen werden, ohne dass eine gefährliche Situation entsteht.

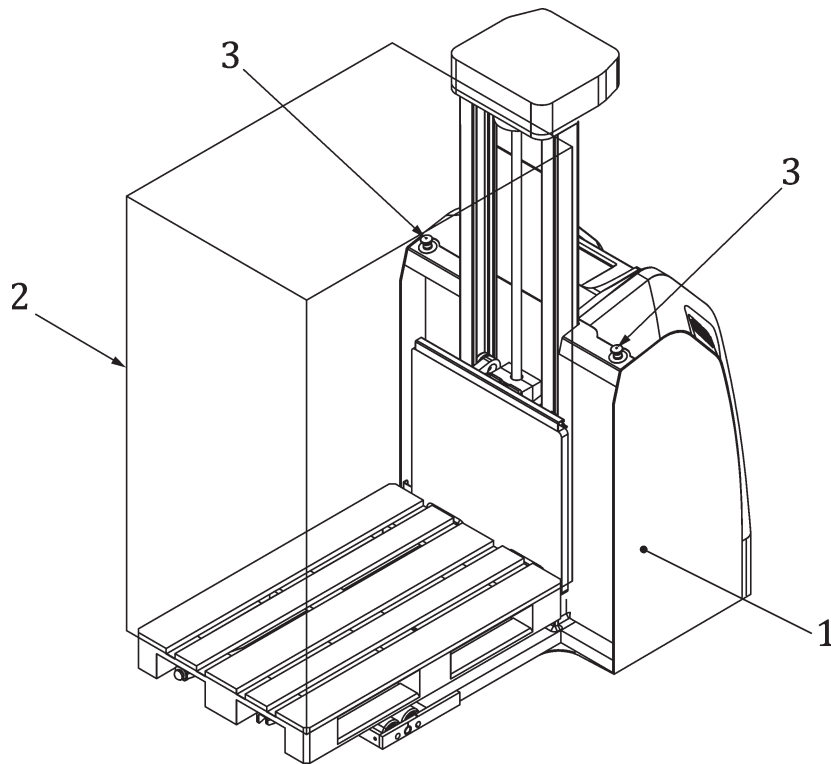
Wenn die Not-Halt-Einrichtung betätigt wird, müssen alle Bewegungen des Flurförderzeugs stoppen.

Die Not-Halt-Einrichtungen müssen von beiden Enden und beiden Seiten des Flurförderzeugs gut sichtbar, erkennbar und zugänglich sein. Die Not-Halt-Einrichtungen müssen in einem Abstand von höchstens 1200 mm auf jeder Seite des Flurförderzeugs angebracht werden.

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.



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 dessen 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.
- 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 1 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 Anhalte-Befehlseinrichtung muss auf dem Flurförderzeug oder in der Umgebung installiert sein;
 - Die Betätigungseinrichtung für diese Einrichtung muss in einem Umkreis von 600 mm um die Gefahrenstelle zugänglich sein;
 - Der automatische Wiederanlauf muss in Übereinstimmung mit Tabelle A.1 oder Tabelle A.2 erfolgen.

4.8.2.2 Maßnahmen in Fällen, in denen 4.8.2.1 nicht vollständig anwendbar ist

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) und wo die Sicherheitsmaßnahmen aus 4.8.2.1 begrenzt oder deaktiviert werden müssen, müssen folgende Anforderungen erfüllt werden:

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 Personenerkennungsfunktion nicht implementiert werden kann, muss eine zusätzliche Stopp-Funktion vorgesehen werden, wenn dies nach Tabelle A.1 oder Tabelle A.2 erforderlich ist. Diese Funktion muss durch eine Einrichtung ausgelöst werden, die innerhalb von 600 mm vom Gefahrenpunkt am Flurförderzeug (z. B. Kontaktpunkt am oder mit dem Flurförderzeug oder Ursache des Einklemmens) oder in der Umgebung eingebaut ist.

4.8.2.3 Stummschaltung der Personenerkennungseinrichtung

Die Stummschaltfunktion muss IEC 62046:2018, 4.7,3 und 5.7 entsprechen.

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 Erkennungsfelder

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

Die Auswahl der aktiven Erkennungsfelder (in denen die Erkennung eines Objekts die Sicherheitsfunktion 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 der Personenerkennungseinrichtung im Fahrweg nach Tabelle 1 nicht verringern.

Die sicherheitsbezogenen Teile für die Auswahl der aktiven Erkennungsfelder 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.

Im Falle einer anderen Betriebsartwahlmethode als einem mechanisch verriegelbaren Wahlschalter (z. B. Codetastatur, RFID-Karte, Magnetkarte usw.) mit Einschränkungen für die Bedienung des Flurförderzeugs

kann der Handbetrieb gewählt werden, indem man die Deichsel eines Mitgänger-Flurförderzeugs (nach 4.9.3.2) ergreift, auf die Plattform eines Mitfahr-Flurförderzeug steigt oder sich auf den Fahrersitz setzt (nach 4.9.3.1).

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 vom Typ 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+A1:2020, 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 Einrichtungsvorgängen 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;
- i) bei einer Mitfahrerposition mit Hubfunktion darf der Plattformboden nicht höher als 1 200 mm vom Boden entfernt sein.

Die sicherheitsbezogenen Teile des Automatikbetriebs mit Mitfahrer müssen Tabelle 1, Nr. 23 und Nr. 25 entsprechen.

4.9.3 Handbetrieb

4.9.3.1 Handbetrieb mit Bediener

Während des Handbetriebs dürfen Personen die Flurförderzeuge bedienen (z. B. für Einrichtungsvorgänge).

Wo das Flurförderzeug für den Handbetrieb (nicht für den in 4.9.4 definierten Wartungsbetrieb) ausgelegt ist, muss eine Handbetriebsart enthalten sein. Diese Handbetriebsart muss dem allgemeinen Funktionsprinzip für manuelle Bedienelemente nach ISO 3691-1:2011+A1:2020, 4.4; ISO 3691-2:2016, 4.4; ISO 3691-6:2021, 4.4 und allen nachfolgenden Anforderungen entsprechen:

- a) Manuelle Steuerungen müssen ohne Selbsthaltung ausgeführt und so gestaltet sein, dass sie nur ein beabsichtigtes manuelles Betätigen zulassen;
- b) manuelle Steuerungen müssen sich an der vorgesehenen Bedienerposition befinden;
- c) die Deaktivierung der manuellen Steuerungen darf keine Auswahl der automatischen Betriebsart verursachen;

- d) verlässt der Bediener seine Bedienerposition, darf dies nicht zur Auswahl der automatischen Betriebsart führen;
- e) die manuellen Steuerungen müssen über Einrichtungen zum Anhalten aller Bewegungen beinhalten;
- f) Personenerkennungseinrichtungen dürfen deaktiviert sein.

Die sicherheitsbezogenen Teile des Handbetriebs mit Bediener müssen Tabelle 1, Nr. 26 entsprechen.

4.9.3.2 Mitgängergeführte Flurförderzeuge mit Deichsel

Sofern eine Deichsel zur Bedienung im Handbetrieb vorhanden ist, gilt folgendes:

- a) Für Fahrt- und Bremssteuerungen gilt ISO 3691-1:2011+A1:2020, 4.4.2;
- b) der Automatikbetrieb darf nur möglich sein, wenn sich die Deichsel in der vom Hersteller festgelegten Stellung befindet;
- c) die Rückkehr der Deichsel in die vom Hersteller festgelegte Stellung darf nicht den Automatikbetrieb anschalten;
- d) das Bewegen der Deichsel in die manuelle Bedienposition muss alle automatischen Funktionen stoppen.

Die sicherheitsbezogenen Teile des mitgängergeführten Flurförderzeugs mit Deichsel müssen Tabelle 1, Nr. 27 entsprechen.

4.9.4 Wartungsbetrieb

Wenn das Flurförderzeug auch für den Wartungsbetrieb ausgelegt ist, gilt in der Wartungs-Betriebsart Folgendes:

- a) Manuelle Steuerungen müssen ohne Selbsthaltung ausgeführt und 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 die Überbrückung von Personenerkennungseinrichtungen sind nur möglich, wenn alle folgenden, zusätzlichen Anforderungen erfüllt sind:
 - 1) Ein zusätzlicher Betriebsarten-Wahlschalter zur Überbrückung von Personenerkennungssystemen muss angebracht sein (z. B. Schlüssel, Code, Magnetkarte).
 - 2) Einschränkungen von gefährlichen Betriebsvorgängen (z. B. Verringerung der Fahrgeschwindigkeit oder Begrenzungen der Geschwindigkeit von Lasthandhabungen) oder deren Kombination müssen umgesetzt werden.
 - 3) Der Wartungsbetrieb des Flurförderzeugs muss so ausgelegt sein, dass die maximale Geschwindigkeit der Instandhaltungsfahrt nicht überschritten wird:
 - i) 0,7 m/s bei einer Hubhöhe von weniger als 1 m oder wenn das Flurförderzeug keine Hubfunktion hat;
 - ii) 0,3 m/s bei einer Hubhöhe von 1 m bis 5 m;

iii) 0,1 m/s bei einer Hubhöhe über 5 m.

e) Die Deaktivierung des Wartungsbetriebs darf nicht den Automatikbetrieb anschalten.

Die sicherheitsbezogenen Teile des Wartungsbetriebs müssen Tabelle 1, Nr. 24 entsprechen.

4.10 Flurförderzeuge, die zum Ziehen von Anhängern vorgesehen sind

Vor dem Anfahren muss ein mindestens 2 s langes, akustisches und/oder optisches Signal gegeben werden. Die Anfahrsgeschwindigkeit muss mindestens 5 s lang und für eine Fahrstrecke von mindestens 500 mm plus Höchstabstand zwischen den Anhängern oder Anhänger und Flurförderzeug, je nachdem was größer ist, auf 0,3 m/s begrenzt werden.

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

Zug- und Kupplungseinrichtungen müssen ausgelegt sein:

- a) um den Zug- und Druckkräften zu widerstehen (z. B. beim Bremsen des Flurförderzeugs),
- b) für die maximale zu tragende Last.

4.11 Sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems

Sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems müssen mindestens dem in Tabelle 1 aufgeführten Performance Level ISO 13849-1:2015 entsprechen.

Tabelle 1 — Minimales Performance Level (PL) von sicherheitsbezogenen Teilen des Steuerungssystems in Übereinstimmung mit ISO 13849-1:2015

Unterabschnitt in diesem Dokument	Nr.	Quer- verweis in diesem Dokument	Beschreibung der Sicherheits- funktion (oder eines Teils der Sicherheits- funktion)	Hauptrisiko	Anmerkung	Min. PL nach ISO 13849-1
4.1.27 Betriebshalt	0	4.1.27	Steuerungssystem des Flurförderzeugs.	Kollision mit Person.	PL-Steuerungssystem, dass sicherstellt, dass sich das Flurförder- zeug nicht bewegt.	c
4.2 Brems- system	1	4.2	Steuerung des Bremsystems	Kollision mit einer Person	PL Funktion steuert die Verzögerungs- funktion.	d
	2	4.2 d)	Steuerung der Feststellbrems- anlage	Unbeabsichtigte Bewegung des Flurförderzeugs: Gefahr der Kollision. Verminderung der Bremsleistung wenn die Batterie abgeklemmt wird (unwahr- scheinlich)	PL Funktion über- wacht, dass die Bremsen gelöst ist, um dauerhaftes Bremsen während der Fahrt zu vermeiden. (Verschleiß und Frei- gabe der Bremse sind bei der regelmäßigen Wartung zu überprüfen).	b

Unterabschnitt in diesem Dokument	Nr.	Querverweis in diesem Dokument	Beschreibung der Sicherheitsfunktion (oder eines Teils der Sicherheitsfunktion)	Hauptrisiko	Anmerkung	Min. PL nach ISO 13849-1
4.3 Geschwindigkeitsregelung	3	4.3	Erkennungssystem für überhöhte Geschwindigkeit (Geschwindigkeit > Flurförderzeug-Nenn-geschwindigkeit)	Kollision mit Person. Personen-erkennung wegen zu hoher Geschwindigkeit nicht wirksam.	PL Überwachung, dass die Geschwindigkeit des Flurförderzeugs nicht über der Nenn-geschwindigkeit liegt. Im Fehlerfall muss der Not-Halt aktiviert werden.	c
	4	4.8.2.1	Geschwindigkeitsüberwachung bei einer Geschwindigkeit < 0,3 m/s			c
	5	4.8.2.6	Anpassung der Größen der aktiven Erfassungsfelder einer ESPE für lineare Bewegungen. (z. B. Vorwärtsrichtung, Rückwärtsrichtung, Querrichtung und Hundegang.)	Kollision mit Person. Personen-erkennung wegen falscher Geschwindigkeit gegenüber Personen-erkennung nicht wirksam.	Sicherstellen, dass das Personenerfassungsfeld mit der tatsächlichen Geschwindigkeit des Flurförderzeugs übereinstimmt. Geschwindigkeitsüberwachung kann von Personen-erkennungseinrichtungen vorgenommen werden.	d
	6	4.8.2.6	Anpassung der Größen der aktiven Erfassungsfelder einer ESPE beim Wenden und Drehen. Keine Geschwindigkeitsbegrenzung in der entsprechenden Fahrtrichtung.		Keine Geschwindigkeitsbegrenzungen	d
	7	4.8.2.6	Anpassung der Größen der aktiven Erfassungsfelder einer ESPE. Für zusätzliche Seitenfelder beim Wenden und Drehen, wenn die Geschwindigkeit des Flurförderzeugs auf 0,7 m/s in den entsprechenden Fahrtrichtungen (x und/oder y) begrenzt ist (Seitengeschwindigkeit).	Kollision mit einer Person bei falscher Auswahl der Sicherheitsmaßnahme	Alle Informationen müssen PLr erreichen. Sicherstellen, dass das Personenerfassungsfeld mit der tatsächlichen Geschwindigkeit des Flurförderzeugs übereinstimmt. Geschwindigkeitsüberwachung kann von Personenerkennungseinrichtungen vorgenommen werden.	c

Unterabschnitt in diesem Dokument	Nr.	Querverweis in diesem Dokument	Beschreibung der Sicherheitsfunktion (oder eines Teils der Sicherheitsfunktion)	Hauptrisiko	Anmerkung	Min. PL nach ISO 13849-1
	8	4.3	Standsicherheit Siehe Nr. 14	Standsicherheit des Flurförderzeugs	Die Geschwindigkeitsregelung gegenüber der Standsicherheit sicherstellen, siehe Nr. 14	—
4.4 Automatische Batterie-ladung	9	4.4	Deaktivierung der Ladeanschlüsse	Elektrisches Risiko	Die Verbindung zu Ladestellen für das Flurförderzeug muss vor dem Anfahren des Flurförderzeugs getrennt werden.	b
4.5 Lasthandhabung	10	4.5 4.13.1	Überprüfen, ob sich die Last an der vorgesehenen Position befindet	Unbeabsichtigter Absturz einer Last Verlust der Standsicherheit Nicht erkannte Personen	Nur, falls ein mögliches Sicherheitsrisiko auftreten kann: Falls die Last eine nicht vorgesehene Position einnimmt, muss ein Sicherheits-halt ausgelöst werden.	b
	11	4.5 4.13.1	Position und Bewegung des Lasthandhabers	Unvorhergesehenes Ereignis (z. B. Absturz einer Last)	Nur, falls ein mögliches Sicherheitsrisiko auftreten kann: Falls die Last eine nicht vorgesehene Position einnimmt, muss ein Sicherheits-halt ausgelöst werden.	b
	12	4.5	Verknüpfung mit Nr. 14 Standsicherheit	Standsicherheit des Flurförderzeugs	Die Lasthandhabung gegenüber der Standsicherheit sicherstellen, siehe Nr. 14.	—
4.6 Lenkung	13	4.6	Verknüpfung mit Nr. 14 Standsicherheit	Standsicherheit des Flurförderzeugs	Die Lenkgeschwindigkeitsregelung gegenüber der Standsicherheit sicherstellen, siehe Nr. 14.	—
4.7 Standsicherheit	14	4.7.1	Instabilität durch Geschwindigkeit, Lenkung und Lasthandhabung vermeiden	Standsicherheit des Flurförderzeugs	Nur, falls ein mögliches Sicherheitsrisiko auftreten kann: PL Überwachung, dass Kombination aus Standsicherheitsparametern (z. B. Lenkgeschwindigkeit, Fahrgeschwindigkeit, Lasthandhabung) innerhalb Standsicherheitsanforderungen sind.	c

Unterabschnitt in diesem Dokument	Nr.	Quer- verweis in diesem Dokument	Beschreibung der Sicherheits- funktion (oder eines Teils der Sicherheits- funktion)	Hauptrisiko	Anmerkung	Min. PL nach ISO 13849-1
4.8.1 Not-Halt-Funktion	15	4.8.1	Abschalten von gefahrbringenden Bewegungen und Funktionen	Von einer Person vorgesehener Not-Halt	Not-Halt der Flurförderzeugfahrt und Bremsen. Anhalten aller Bewegungen	d
4.8.2 Personen- erkennungssystem	16	4.8.2.1	Anhalten des Flurförderzeugs infolge der Erkennung einer Person in der (den) Fahr- richtung(en)	Kollision mit Person	Sicherheitshalt des Flurförderzeugs, nachdem eine Person im Fahrweg erkannt wurde	d
	17	4.8.2.1	Anhalten des Flurförderzeugs infolge einer Personen- erkennung mit unzureichendem Freiraum, siehe Tabelle A.1 oder A.2	Kollision mit Person	Sicherstellen, dass der Personenerkennungsbereich, die Schalt- puffer oder virtuellen Puffer den freien Raum zwischen dem Flurförderzeug und der feststehenden, geschlossenen Struktur bis 180 mm Abstand von der feststehenden, geschlossenen Struktur abdecken (siehe A.2.2.).	d
	18	4.8.2.4 4.8.2.5	Überbrücken der Personenerkennungseinrichtung im Handbetrieb (4.9.3) oder im Wartungsbetrieb (4.9.4)	Kollision mit Person	Kann PL=d erfordern, weil Verknüpfungen oder andere Funktionen PL = d erfordern	c
	19	4.8.2.3	Stummschaltung der Personenerkennungseinrichtung	Kollision mit Person	Im Automatikbetrieb ist die Stummschaltung der Personenerkennungseinrichtung für Geschwindigkeiten > 0,3 m/s nicht möglich.	d
	20	4.8.2.1	Anhalten des Flurförderzeugs vom Lastende aus BEISPIEL Block-lagerung	Quetschen einer Person	Sicherheitshalt des Flurförderzeugs 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

Unterabschnitt in diesem Dokument	Nr.	Quer- verweis in diesem Dokument	Beschreibung der Sicherheits- funktion (oder eines Teils der Sicherheits- funktion)	Hauptrisiko	Anmerkung	Min. PL nach ISO 13849-1
	21	4.8.2.6	abhängige Auswahl der mit der Personenerkennungseinrichtung geschützten Bereiche	Kollision mit Person	Die Auswahl des richtigen Feldes kann von mehreren Bedingungen abhängen (beladen/ nicht beladen; schmale/ breite Last; verschiedene Zonen aus A.1/A.2).	d
	22	4.8.2.6	abhängige Auswahl der mit der Personenerkennungseinrichtung geschützten Bereiche für zusätzliche Seitenfelder beim Wenden und Drehen, wenn die Geschwindigkeit des Flurförderzeugs auf 0,7 m/s in den entsprechenden Fahrtrichtungen (x und/ oder y) begrenzt ist (Seitengeschwindigkeit).	Kollision mit einer Person	Die Auswahl des richtigen Feldes kann von mehreren Bedingungen abhängen (beladen/ nicht beladen; schmale/ breite Last; verschiedene Zonen aus A.1/A.2).	c
4.9 Automatik-, Hand- und Wartungs- betrieb	23	4.9.2.3	Erkennung, dass ein Mitfahrer, der auf den Flurförderzeugen fahren soll, in der vorgesehenen Position bleibt.	Risiken für Personen durch Sturz oder Schnittverletzung	Verlässt der Fahrer die vorgesehene Position, muss das Flurförderzeug einen Sicherheitshalt einleiten.	d
	24	4.9.2.2 4.9.4	Funktion ohne Selbsthaltung (en: „hold to run“) (außer Automatikbetrieb)	Risiko durch Absturz der Last oder Schnittverletzung aufgrund unerwarteter Bewegungen oder Kollision mit einer Person	Keine Bewegung, falls die Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung (en: „hold to run“) nicht betätigt ist	c