

DIN EN ISO 3691-4

ICS 53.060

Ersatz für
DIN EN ISO 3691-4:2020-11

**Flurförderzeuge –
Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung –
Teil 4: Fahrerlose Flurförderzeuge und ihre Systeme
(ISO 3691-4:2023);
Deutsche Fassung EN ISO 3691-4:2023**

Industrial trucks –
Safety requirements and verification –
Part 4: Driverless industrial trucks and their systems (ISO 3691-4:2023);
German version EN ISO 3691-4:2023

Chariots de manutention –
Exigences de sécurité et vérification –
Partie 4: Chariots sans conducteur et leurs systèmes (ISO 3691-4:2023);
Version allemande EN ISO 3691-4:2023

Gesamtumfang 105 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN ISO 3691-4:2023) 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 (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden 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 waren an der Erarbeitung beteiligt.

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

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Union kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die von der Norm behandelten Anforderungen der Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

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

ISO 2867:2011	siehe	DIN EN ISO 2867:2011-11
ISO 3691-1:2011 und ISO 3691-1:2011/Amd 1:2020	siehe	DIN EN ISO 3691-1:2020-11
ISO 3691-6:2021	siehe	DIN EN ISO 3691-6:2022-02
ISO 4413:2010	siehe	DIN EN ISO 4413:2011-04
ISO 4414:2010	siehe	DIN EN ISO 4414:2011-04
ISO 7010:2019	siehe	DIN EN ISO 7010:2020-07
ISO 7010:2019/Amd 1:2020	siehe	DIN EN ISO 7010/A1:2020-12
ISO 7010:2019/Amd 2:2020	siehe	DIN EN ISO 7010/A2:2022-07
ISO 7010:2019/Amd 3:2021	siehe	DIN EN ISO 7010/A3:2022-07
ISO 7010:2019/Amd 4:2021	siehe	DIN EN ISO 7010/A4:2023-06
ISO 7010:2019/Amd 5:2022	siehe	DIN EN ISO 7010/A5:2023-06
ISO 7010:2019/Amd 6:2022	siehe	DIN EN ISO 7010/A6:2023-06
ISO 12100:2010	siehe	DIN EN ISO 12100:2011-03*
ISO 13482:2014	siehe	DIN EN ISO 13482:2014-11
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 13856-1:2013	siehe	DIN EN ISO 13856-1:2013-08
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 14122-2:2016	siehe	DIN EN ISO 14122-2:2016-10
ISO 22915-2:2018	siehe	DIN ISO 22915-2:2021-08

ISO 22915-3:2021	siehe	DIN ISO 22915-3:2022-10
IEC 61496-1:2020	siehe	DIN EN IEC 61496-1 (VDE 0113-201):2021-06
IEC 61496-2:2020	siehe	DIN EN IEC 61496-2 (VDE 0113-202):2021-08
IEC 61496-3:2018	siehe	DIN EN IEC 61496-3 (VDE 0113-203):2019-10
IEC 60204-1:2016+AMD1:2021	siehe	DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1/A1):2021-01
IEC 61558-1:2017	siehe	DIN EN IEC 61558-1 (VDE 0570-1):2019-12
IEC 62046:2018	siehe	DIN EN IEC 62046 (VDE 0113-211):2019-03**
EN 1175:2020	siehe	DIN EN 1175 (VDE 0117):2020-10***
EN 12895:2015+A1:2019	siehe	DIN EN 12895 (VDE 0117-895):2020-03****

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

Änderungen

Gegenüber der DIN EN ISO 3691-4:2020-11 sind folgende Änderungen vorgenommen worden:

- der Anwendungsbereich wurde durch Einbeziehen einer Liste der nicht abgedeckten signifikanten Gefährdungen aktualisiert;
- die Liste der normativen Verweisungen wurde durch Einbeziehen der neuesten Ausgaben von Dokumenten aktualisiert;
- die Begriffseinträge „aktives Erkennungsfeld“ und „Betriebshalt“ wurden zu Abschnitt 3 hinzugefügt;
- Abschnitt 4, Abschnitt 5, Abschnitt 6, Anhang A, Anhang B und Anhang C wurden mit neuen in den Unterabschnitten 4.1.16 bis 4.1.27 hinzugefügten Anforderungen aktualisiert;
- die Verifizierung der Sicherheitsanforderungslisten in Anhang E wurde neu formuliert.

* Aktuelle Ausgabe zum Zeitpunkt dieser Veröffentlichung: DIN EN ISO 12100:2011-03, korrigiert durch DIN EN ISO 12100 Berichtigung 1:2013-08.

** Aktuelle Ausgabe zum Zeitpunkt dieser Veröffentlichung: DIN EN IEC 62046 (VDE 0113-211):2019-03, korrigiert durch DIN EN IEC 62046 Berichtigung 1 (VDE 0113-211 Berichtigung 1):2021-01 und DIN EN IEC 62046 Berichtigung 2 (VDE 0113-211 Berichtigung 2):2022-04.

*** Aktuelle Ausgabe zum Zeitpunkt dieser Veröffentlichung: DIN EN 1175 (VDE 0117):2020-10, korrigiert durch DIN EN 1175 Berichtigung 1 (VDE 0117 Berichtigung 1):2020-12.

**** Aktuelle Ausgabe zum Zeitpunkt dieser Veröffentlichung: DIN EN 12895 (VDE 0117-895):2020-03, korrigiert durch DIN EN 12895 Berichtigung 1 (VDE 0117-895 Berichtigung 1):2020-11 und DIN EN 12895 Berichtigung 2 (VDE 0117-895 Berichtigung 2):2021-08.

DIN EN ISO 3691-4:2023-12

Frühere Ausgaben

DIN EN 1525: 1997-12

DIN EN ISO 3691-4: 2020-11

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 2867:2011-11, *Erdbaumaschinen — Zugänge (ISO 2867:2011); Deutsche Fassung EN ISO 2867:2011*

DIN EN ISO 3691-1:2020-11, *Flurförderzeuge — Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung — Teil 1: Motorkraftbetriebene Flurförderzeuge mit Ausnahme von fahrerlosen Flurförderzeugen, Staplern mit veränderlicher Reichweite und Lastentransportfahrzeugen (ISO 3691-1:2011 einschließlich Cor 1:2013 + AMD.1:2020); Deutsche Fassung EN ISO 3691-1:2015 + AC:2016 + A1:2020*

DIN EN ISO 3691-6:2022-02, *Flurförderzeuge — Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung — Teil 6: Lasten- und Personentransportfahrzeuge (ISO 3691-6:2021); Deutsche Fassung EN ISO 3691-6:2021*

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

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

DIN EN ISO 7010:2020-07, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Registrierte Sicherheitszeichen (ISO 7010:2019); Deutsche Fassung EN ISO 7010:2020*

DIN EN ISO 7010/A1:2020-12, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Registrierte Sicherheitszeichen — Änderung 1 (ISO 7010:2019/Amd 1:2020); Deutsche Fassung EN ISO 7010:2020/A1:2020*

DIN EN ISO 7010/A2:2022-07, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Registrierte Sicherheitszeichen — Änderung 2 (ISO 7010:2019/Amd 2:2020); Deutsche Fassung EN ISO 7010:2020/A2:2022*

DIN EN ISO 7010/A3:2022-07, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Registrierte Sicherheitszeichen — Änderung 3 (ISO 7010:2019/Amd 3:2021); Deutsche Fassung EN ISO 7010:2020/A3:2022*

DIN EN ISO 7010/A4:2023-06, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Registrierte Sicherheitszeichen — Änderung 4 (ISO 7010:2019/Amd 4:2021); Deutsche Fassung EN ISO 7010:2020/A4:2023*

DIN EN ISO 7010/A5:2023-06, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Registrierte Sicherheitszeichen — Änderung 5 (ISO 7010:2019/Amd 5:2022); Deutsche Fassung EN ISO 7010:2020/A5:2023*

DIN EN ISO 7010/A6:2023-06, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Registrierte Sicherheitszeichen — Änderung 6 (ISO 7010:2019/Amd 6:2022); Deutsche Fassung EN ISO 7010:2020/A6:2023*

DIN EN ISO 12100:2011-03, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010); Deutsche Fassung EN ISO 12100:2010/ DIN EN ISO 12100 Berichtigung 1:2013-08*

DIN EN ISO 13482:2014-11, *Roboter und Robotikgeräte — Sicherheitsanforderungen für persönliche Assistenzroboter (ISO 13482:2014); Deutsche Fassung EN ISO 13482:2014*

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

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

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

DIN EN ISO 13856-1:2013-08, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schalmatten und Schalmplatten (ISO 13856-1:2013); Deutsche Fassung EN ISO 13856-1:2013*

DIN EN ISO 13856-2:2013-08, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 2: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schalmleisten und Schalmstangen (ISO 13856-2:2013); Deutsche Fassung EN 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 Schalmuffern, Schalmflächen, Schalmleinen und ähnlichen Einrichtungen (ISO 13856-3:2013); Deutsche Fassung EN 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); Deutsche Fassung EN 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); Deutsche Fassung EN 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); Deutsche Fassung EN ISO 14120:2015*

DIN EN ISO 14122-2:2016-10, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege (ISO 14122-2:2016); Deutsche Fassung EN ISO 14122-2:2016*

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

DIN ISO 22915-3:2022-10, *Flurförderzeuge — Prüfung der Standsicherheit — Teil 3: Schub- und Spreizenstapler (ISO 22915-3:2021)*

DIN EN IEC 61496-1 (VDE 0113-201):2021-06, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61496-1:2020); Deutsche Fassung EN IEC 61496-1:2020*

DIN EN IEC 61496-2 (VDE 0113-202):2021-08, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, die aktive optoelektronische Schutzeinrichtungen (AOPD) verwenden (IEC 61496-2:2020); Deutsche Fassung EN IEC 61496-2:2020*

DIN EN IEC 61496-3 (VDE 0113-203):2019-10, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 3: Besondere Anforderungen an aktive optoelektronische diffuse Reflexion nutzende Schutzeinrichtungen (AOPDDR) (IEC 61496-3:2018); Deutsche Fassung EN IEC 61496-3:2019*

DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1/A1):2021-01, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2016, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60204-1:2018*

DIN EN IEC 61558-1 (VDE 0570-1):2019-12, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und entsprechenden Kombinationen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1:2017); Deutsche Fassung EN IEC 61558-1:2019*

DIN EN IEC 62046 (VDE 0113-211):2019-03, *Sicherheit von Maschinen — Anwendung von Schutzeinrichtungen zur Anwesenheitserkennung von Personen (IEC 62046:2018); Deutsche Fassung EN IEC 62046:2018, DIN EN IEC 62046 Berichtigung 1*VDE 0113-211 Berichtigung 1:2021-01, DIN EN IEC 62046 Berichtigung 2*VDE 0113-211 Berichtigung 2:2022-04*

DIN EN 1175 (VDE 0117):2020-10, *Sicherheit von Flurförderzeugen — Elektrische/elektronische Anforderungen; Deutsche Fassung EN 1175:2020, DIN EN 1175 Berichtigung 1*VDE 0117 Berichtigung 1:2020-12*

DIN EN 12895 (VDE 0117-895):2020-03, *Flurförderzeuge — Elektromagnetische Verträglichkeit; Deutsche Fassung EN 12895:2015+A1:2019*

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Flurförderzeuge —
Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung —
Teil 4: Fahrerlose Flurförderzeuge und ihre Systeme
(ISO 3691-4:2023)

Industrial trucks —
Safety requirements and verification —
Part 4: Driverless industrial trucks and their systems
(ISO 3691-4:2023)

Chariots de manutention —
Exigences de sécurité et vérification —
Partie 4: Chariots sans conducteur et leurs systèmes
(ISO 3691-4:2023)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 5. Mai 2023 angenommen.

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

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

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



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

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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den abzudeckenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	6
Vorwort	10
Einleitung	12
1 Anwendungsbereich	13
2 Normative Verweisungen	14
3 Begriffe	16
4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	23
4.1 Allgemeines	23
4.1.1 Allgemeine Anforderungen	23
4.1.2 Normale klimatische Bedingungen	23
4.1.3 Elektrische Anforderungen	24
4.1.4 Energiespeichernde Bauteile	25
4.1.5 Ecken oder Kanten	25
4.1.6 Trennende Schutzeinrichtungen	25
4.1.7 Verriegelungseinrichtungen für trennende Schutzeinrichtungen	25
4.1.8 Zweihandschaltungen	25
4.1.9 Übertragungsteile	26
4.1.10 Berührungsfrei 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	26
4.1.15 Fußschutz	26
4.1.16 Transport des Flurförderzeuges und abnehmbarer Anbaugeräte	27
4.1.17 Sitze	27
4.1.18 Zugänge	27
4.1.19 Hohe Temperaturen	28
4.1.20 Abgasemissionen	28
4.1.21 Zugang und Notausgang	28
4.1.22 Fahrerplatz	28
4.1.23 Elektrostatische Aufladung	29
4.1.24 Schützende Konstruktionen	29
4.1.25 Montagefehler	29
4.1.26 Normaler Halt	29
4.1.27 Betriebshalt	29
4.2 Bremssystem	29
4.3 Geschwindigkeitsregelung	30
4.3.1 Übergeschwindigkeitserkennung	30
4.3.2 Geschwindigkeit und Standsicherheit	30
4.4 Automatische Batterieladung	30
4.5 Lasthandhabung	30
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	33
4.9	Betriebsarten	35
4.9.1	Allgemeines	35
4.9.2	Automatikbetrieb	36
4.9.3	Handbetrieb	37
4.9.4	Wartungsbetrieb	38
4.10	Flurförderzeuge, die zum Ziehen von Anhängern vorgesehen sind	39
4.11	Sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems	39
4.12	Elektromagnetische Störfestigkeit	48
4.13	Am Flurförderzeug angebrachte Förderer	48
4.13.1	Mit Förderern ausgestattete Stapler	48
4.13.2	Förderer	48
4.14	Warnsysteme	49
5	Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	50
5.1	Allgemeines	50
5.2	Prüfungen für die Personenerkennung	50
5.3	Stand sicherheitsprüfungen	51
5.3.1	Allgemeines	51
5.3.2	Stand sicherheitsversuche für Flurförderzeuge, die nicht in 4.7.2 enthalten sind	52
5.4	Gebrauchstauglichkeit	52
5.4.1	Allgemeines	52
5.4.2	Strukturelle Prüfungen	52
5.4.3	Dynamische Prüfungen	53
6	Benutzerinformationen	53
6.1	Allgemeines	53
6.2	Betriebsanleitung	54
6.2.1	Allgemeines	54
6.2.2	Die Flurförderzeuge und das System betreffend	54
6.2.3	Betrieb des Flurförderzeugs und des Systems	54
6.2.4	Routinemäßige Wartung und Instandhaltung der Flurförderzeuge und des Systems	55
6.2.5	Bedienungshinweise	56
6.2.6	Anwenderinformationen	56
6.2.7	Einzelheiten zu Bodenbedingungen	56
6.2.8	Einzelheiten zu Energiequellen	57
6.2.9	Veränderungen an Flurförderzeugen	57
6.3	Mindestkennzeichnung	57
6.3.1	Kennzeichnung	57
6.3.2	Warnzeichen	57
6.3.3	Fabrikschilder	58
6.4	Inbetriebnahme	59
Anhang A (normativ)	Anforderungen an die Vorbereitung der Betriebsbereiche	60
A.1	Allgemeines	60
A.2	Bereiche	60
A.2.1	Betriebsbereich	60
A.2.2	Betriebsgefahrbereich	60
A.2.3	Eingeschränkter Bereich	60
A.2.4	Geschlossener Bereich	62
A.2.5	Lastübergabe-Station	63
Anhang B (informativ)	Liste der signifikanten Gefährdungen	71
Anhang C (normativ)	Bestimmung der Nenntragfähigkeiten	79
C.1	Spezifikation für Hochhub-Flurförderzeuge mit Hubgerüst	79
C.2	Norm-Hubhöhe, H	79
C.3	Norm-Lastschwerpunktabstand, D	80
Anhang D (informativ)	Lastübergabe-Vorgänge	81
Anhang E (normativ)	Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	84

Literaturhinweise 97

Bilder

Bild 1 — Koordinatensystem des Flurförderzeugs 20

Bild 2 — Beispiel für Not-Halt-Positionen im Falle eines Flurförderzeugs mit einer Last auf der Gabelseite 33

Bild 3 — Füllstücke 49

Bild 4 — Beispiel für Prüfungen in bestimmten Fahrtrichtungen 51

Bild A.1 — Freiraum 67

Bild A.2 — Freiraum 70

Bild C.1 — Nennlast-Konfiguration 79

Bild D.1 — Beispiel für eine Lastübergabe-Station: Flurförderzeug mit integriertem Hubtisch . . 81

Bild D.2 — Schnittstelle an der Lastübergabe-Station zwischen Flurförderzeug und Teleskopgabeln 82

Bild D.3 — Lastübergabe-Station mit einem Flurförderzeug, das durch einen Förderer fährt . . . 82

Bild D.4 — Lastübergabe-Station mit einem Flurförderzeug, das an das Ende des Förderers fährt 83

Tabellen

Tabelle ZA.1 — Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG 6

Tabelle 1 — Elektrische Anforderungen nach EN 1175:2020 24

Tabelle 2 — Elektrische Anforderungen nach IEC 60204-1:2016+AMD1:2021 25

Tabelle 3 — Minimaler Performance Level (PL) von sicherheitsbezogenen Teilen des Steuerungssystems in Übereinstimmung mit ISO 13849-1:2023 40

Tabelle 4 — Symbole 58

Tabelle A.1 — Erforderliche Bereichsklassifizierung und andere Anforderungen in Bereichen mit durchgehenden festen, geschlossenen Strukturen, unter Berücksichtigung von Freiräumen und Personenerkennungseinrichtungen 64

Tabelle A.2 — Erforderliche Bereichsklassifizierung und andere Anforderungen für allgemeine feste geschlossene Strukturen und andere Objekte: Regalsysteme, Pfeiler, Blocklager, bekannte oder erwartete Objekte, unter Berücksichtigung von Freiräumen und Personenerkennungseinrichtungen 68

Tabelle B.1 — Liste der signifikanten Gefährdungen 71

Tabelle C.1 — Norm-Lastschwerpunkt Abstand 80

Tabelle E.1 — Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen für fahrerlose Flurförderzeuge 84

Tabelle E.2 — Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen für Flurförderzeuge, die auch auf ISO 3691-1 verweisen 88

Tabelle E.3 — Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen für Flurförderzeuge, die auch auf ISO 3691-2 verweisen 92

Tabelle E.4 — Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen für Flurförderzeuge, die auch auf ISO 3691-6 verweisen 95

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 3691-4:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 110 „Industrial Trucks“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 150 „Flurförderzeuge — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2024 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 3691-4:2020.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandates erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n) / Verordnung(en).

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

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut/nationale Gremium des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 3691-4:2023 wurde von CEN als EN ISO 3691-4:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Anhang ZA (informativ)

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

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/Hinweise
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 Steuerungen	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. Ingangsetzen	4.1.3, 4.1.14, 4.9	
1.2.4.1 Normales Stillsetzen	4.1.3, 4.1.14, 4.1.26, 4.8.2	
1.2.4.2 Betriebsbedingtes Stillsetzen	4.1.27	
1.2.4.3 Stillsetzen im Notfall	4.8.1	
1.2.5. Wahl der Steuerungs- oder Betriebsarten	4.9	
1.2.6. Störung 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	

Tabelle ZA.1 (fortgesetzt)

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)	Abschnitt(e)/ Unterabschnitt(e) dieser EN	Anmerkungen/Hinweise
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 Verwendungsbedingungen	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 Teile der Kraftübertragung	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, die am Arbeitsprozess beteiligt sind	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 Schutzeinrichtungen / Allgemeine Anforderungen	4.1.6, 4.1.7, 4.1.9, Anhang A	
1.4.2.1 Besondere Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen / feststehende trennende Schutzeinrichtungen	4.1.6, 4.1.9, Anhang A	
1.4.2.2 Spezielle Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen / bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung	4.1.7, Anhang A	
1.4.2.3 Spezielle Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen / zugangsbeschränkende verstellbare Schutzeinrichtungen	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	
1.5.6. Brand	4.1.3	
1.5.7. Explosion	4.1.3, 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	

Tabelle ZA.1 (fortgesetzt)

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)	Abschnitt(e)/ Unterabschnitt(e) dieser EN	Anmerkungen/Hinweise
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. Wartung der Maschine	4.1.3	
1.6.2. Zugang zu den Bedienungsständen 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 Informationseinrichtungen	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
3.2.1. 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. Steuerung	4.9.1, 4.9.4	
3.3.1. Stellteile	4.1.8, 4.9, 4.14	
3.3.2. Ingangsetzen/Verfahren	4.1.14	
3.3.3. Stillsetzen/Bremsen	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 Übertragungselemente	4.1.6	
3.4.4. Herabfallende Gegenstände	4.1.24	
3.4.5. Zugänge	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, 6.3	
3.6.2. Kennzeichnung	6.3	

Tabelle ZA.1 (fortgesetzt)

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)	Abschnitt(e)/ Unterabschnitt(e) dieser EN	Anmerkungen/Hinweise
3.6.3.1 Betriebsanleitung / Vibrationen		nicht abgedeckt
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 Benutzung	4.2 d), 4.5, 4.9.3, 4.13	
4.1.3. Zwecktauglichkeit	5.4	
4.2.1. Bewegungssteuerung	4.9	
4.3.3. Maschinen zum Heben von Lasten (Kennzeichnung)	6.3.3	
4.4.2. Maschinen zum Heben von Lasten (Betriebsanleitung)	6.3.3, 6.4	

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 Directives, 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 Directives, Teil 2, erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

ISO weist auf die Möglichkeit hin, dass die Anwendung dieses Dokuments mit der Verwendung eines oder mehrerer Patente verbunden sein kann. ISO bezieht jedoch in dieser Hinsicht keinerlei Stellung bezüglich Nachweis, Gültigkeit oder Anwendbarkeit jeglicher beanspruchten Patentrechte. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments lag ISO keine Mitteilung über ein Patent bzw. mehrere Patente vor, welche/s zur Umsetzung dieses Dokuments erforderlich sein könnte/n. Anwender werden jedoch darauf hingewiesen, dass dies möglicherweise nicht der aktuelle Informationsstand ist. Dieser kann jedoch der Patentdatenbank unter www.iso.org/patents entnommen werden. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 150, *Flurförderzeuge – Sicherheit*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 3691-4:2020), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen sind folgende:

- der Anwendungsbereich wurde durch Einbeziehen einer Liste der nicht abgedeckten signifikanten Gefährdungen aktualisiert;
- die Liste der normativen Verweisungen wurde durch Einbeziehen der neuesten Ausgaben von Dokumenten aktualisiert;
- die Begriffseinträge „aktives Erkennungsfeld“ und „Betriebshalt“ wurden zu Abschnitt 3 hinzugefügt;
- Abschnitt 4, Abschnitt 5, Abschnitt 6, Anhang A, Anhang B und Anhang C wurden mit neuen in den Unterabschnitten 4.1.16 bis 4.1.27 hinzugefügten Anforderungen aktualisiert;

— die Verifizierung der Sicherheitsanforderungslisten in Anhang E wurde neu formuliert.

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

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.

Einleitung

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

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

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

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

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

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

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

Dieses Dokument berücksichtigt den aktuellen Stand der Technik und insbesondere:

- Technologie virtueller Puffer;
- Flurförderzeuge mit hybriden Betriebsarten (d. h. Hand- und Automatikbetrieb);
- Performance Level gegenüber Kategorie;
- weitere festgelegte Freiräume;
- trennende Schutzeinrichtungen für spezielle Bereiche.

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 wie in ISO 5053-1:2020 definiert) sind: „automatisch geführtes Fahrzeug“, „autonomer mobiler Roboter“, „Roboter“, „automatisch geführter Wagen“, „Tunnelschlepper“, „Unterfahr-Fahrzeug“ usw.

Dieses Dokument ist auch für fahrerlose Flurförderzeuge anwendbar, 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.

Dieses Dokument ist nicht für Flurförderzeuge anwendbar, 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 ist für alle in Anhang B aufgeführten signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen oder Gefährdungsereignisse während aller Phasen der Flurförderzeug-Lebensdauer (ISO 12100:2010, 5.4), die auf die betreffenden Maschinen zutreffen, wenn sie bestimmungsgemäß und unter Bedingungen, die vom Hersteller als Fehlanwendung vernünftigerweise vorhersehbar sind, verwendet werden, anwendbar.

Dieses Dokument ist nicht für signifikante Gefährdungen in Zusammenhang mit Folgendem anwendbar:

- Lärm;
- Schwingungen;
- ionisierender und nichtionisierender Strahlung;
- Laserstrahlung;
- Verkaufsprospekte (gewerbliche Dokumente);
- Erklärungen der von mobilen Maschinen übertragenen Vibrationen.

Es ist nicht für zusätzliche Gefährdungen anwendbar, die auftreten können:

- während des Betriebs unter erschwerten Bedingungen (z. B. extreme Klimate, Gefriertraumanwendungen, starke Magnetfelder);
- während des Betriebs in radioaktiven Umgebungen;
- durch Flurförderzeuge, die für den Betrieb in öffentlichen Bereichen vorgesehen sind (siehe 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 ist nicht für Flurförderzeuge anwendbar, 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 und ISO 3691-1:2011/Amd 1:2020, *Industrial trucks — Safety requirements and verification — Part 1: Self-propelled industrial trucks, other than driverless trucks, variable-reach trucks and burden-carrier trucks*

ISO 3691-2:2023, *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 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 7010:2019, ISO 7010:2019/Amd 1:2020, ISO 7010:2019/Amd 2:2020, ISO 7010:2019/Amd 3:2021, ISO 7010:2019/Amd 4:2021, ISO 7010:2019/Amd 5:2022 und ISO 7010:2019/Amd 6:2022, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Registered safety signs*

ISO 10896-1:2020, *Rough-terrain trucks — Safety requirements and verification — Part 1: Variable-reach trucks*

ISO 10896-2:2016, *Rough-terrain trucks — Safety requirements and verification — Part 2: Slewing trucks*

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

ISO 13849-1:2023, *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 14122-2:2016, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 2: Working platforms and walkways*

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 22915-5:2020, *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 22915-10:2023, *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 22915-20:2023, *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+AMD1:2021, *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 1175:2020, *Sicherheit von Flurförderzeugen — Elektrische/elektronische Anforderungen*

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 für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <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 (PSPD), die bei physischem Kontakt ein Signal zum Anhalten des Flurförderzeugs erzeugt

3.5

virtueller Puffer

am Flurförderzeug angebrachte berührungslos wirkende (kontaktlose) Schutzeinrichtung (ESPE) mit einem oder mehreren Detektionsbereichen, die für das Flurförderzeug ein Signal erzeugen, damit das Flurförderzeug 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 (AOPDDRs).

3.6

fahrerloses Transportsystem

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

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

3.7

fahrerloses Flurförderzeug

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

3.8

Fluchtweg

ein für Personen vorgesehener Bereich um Gefährdungen zu entkommen

3.9

Fahrweg

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

3.10

Last

Gegenstand, der für die Handhabung durch das Flurförderzeug bestimmt ist

3.11

Lasthandhabung

Heben, Senken, Lastübergabe und Lasthantieren

BEISPIEL Drehen, Schieben, Neigen, Klammern und Schleppen.

3.12

Handbetrieb

Betriebszustand, bei dem alle Bedienvorgänge von einer Bedienperson gesteuert werden

3.13

statische Kraft

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

3.14

Mitfahrer

vorgesehener Mitfahrer

Person auf dem Flurförderzeug im Automatikbetrieb mit Mitfahrer, die Funktionen des Flurförderzeugs 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 Festlegung durch den Hersteller

3.18

Personenerkennungseinrichtung

System zur Erkennung von Personen im Fahrweg eines Flurförderzeugs

3.19

Nenngeschwindigkeit

Fahrgeschwindigkeit des Flurförderzeugs nach Festlegung des Herstellers

3.20

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.

3.21

Automatikbetrieb mit Mitfahrer

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

3.22

geschlossener Bereich

umschlossener Flurförderzeug-Betriebsbereich, der dazu dient, den Zugang von Personen zu verhindern

3.23

Betriebsgefahrbereich

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

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

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

3.24

Betriebsbereich

Bereich, in dem ein Flurförderzeug im Betrieb ist

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

3.25

öffentlicher Bereich

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

3.26

eingeschränkter Bereich

umschlossener Flurförderzeug-Betriebsbereich, der dazu dient, den Zugang von unbefugten Personen zu verhindern

3.27

Verfahrensbeschreibung sicheres Arbeitssystem

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

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

3.28

Lastübergabe-Station

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

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

3.29

Bediener

benannte Person, die ausreichend geschult und berechtigt ist, um das Flurförderzeug zu bedienen

[QUELLE: ISO 3691-1:2011 und ISO 3691-1:2011/Amd 1:2020, 3.7, modifiziert — In der Definition wurde „die verantwortlich für das Bewegen und Lasthandling des Flurförderzeugs ist“ durch „um das Flurförderzeug zu bedienen“ ersetzt. Anmerkung 1 und Anmerkung 2 zum Begriff wurden entfernt.]

3.30

bestimmte Mitfahrerposition

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

3.31

Gurtförderer

Stetigförderer mit einem oder mehreren endlosen Gurten als Trag- und Zugorgan

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Gurt läuft auf Rollen oder gleitet über eine Fläche.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Traggurt kann auch aus flexiblen Elementen bestehen.

[QUELLE: EN 619:2022, 3.7, modifiziert — Die Verweisung auf das Bild wurde entfernt.]

3.32

Rollenförderer

Stetigförderer mit Rollen als Tragorgan

[QUELLE: EN 619:2022, 3.8]

3.33

Tragkettenförderer

Förderer mit Ketten als Zug- und Tragorganen, mit oder ohne an den Ketten angebrachten Mitnehmern

[QUELLE: EN 619:2022, 3.9, modifiziert — Die Verweisung auf das Bild wurde entfernt.]

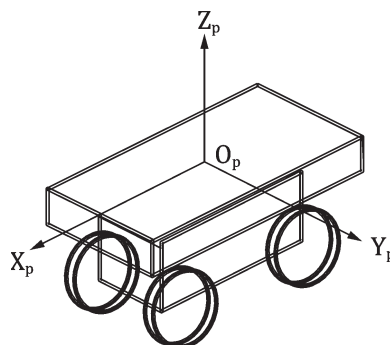
3.34

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, legt ein Koordinatensystem für fahrbare Plattformen fest ($O_p - X_p - Y_p - Z_p$). Der Ursprung des Koordinatensystems für fahrbare Plattformen, O_p , ist der Ursprung der fahrbaren Plattform. Als $+Z_p$ -Achse wird üblicherweise die Vorwärtsrichtung der fahrbaren Plattform gewählt. Als $+X_p$ -Achse wird üblicherweise die Aufwärtsrichtung der fahrbaren Plattform gewählt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1.



Legende

O_p Ursprung des Bezugsrahmens

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

Bild 1 — Koordinatensystem des Flurförderzeugs

3.35

Vorwärtsrichtung

Bewegung des Flurförderzeugs entlang der $+X_p$ -Achse

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe *Koordinatensystem des Flurförderzeugs* in (3.34).

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.36

Rückwärtsrichtung

Bewegung des Flurförderzeugs entlang der $-X_p$ -Achse

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe *Koordinatensystem des Flurförderzeugs* in (3.34).

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.37

Querrichtung

Bewegung des Flurförderzeugs entlang der Y_p -Achse

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe *Koordinatensystem des Flurförderzeugs* in (3.34).

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.38

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 (3.34).

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.39

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 (3.34).

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.40

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 (3.34).

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.41

Deichsel

Stange, die vom Bediener zum Zweck der Steuerung verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie kann andere Funktionen beinhalten.

3.42

Boden

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

BEISPIEL Beton, Asphalt.

3.43

Nenntragfähigkeit

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

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 und ISO 3691-1:2011/Amd 1:2020, 3.15, modifiziert— „Anhang A“ in Anmerkung 1 zum Begriff in „Anhang C“ geändert.]

3.44

wirkliche Tragfähigkeit

vom Hersteller unter Berücksichtigung der Festigkeit der Bauelemente und der Standsicherheit des Flurförderzeugs angegebene Höchstlast, in Kilogramm, die es bei festgelegtem Lastschwerpunkt-Abstand und festgelegtem Ausschub, falls zutreffend, und bei bestimmungsgemäßer Verwendung befördern und auf eine festgelegte Hubhöhe anheben und stapeln kann

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 und ISO 3691-1:2011/Amd 1:2020, 3.14]

3.45

Sicherheitshalt

sicherheitsrelevante Stoppfunktion, ausgelöst durch eine Schutzeinrichtung

3.46

Geschwindigkeit des Flurförderzeugs

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

3.47

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]

3.48

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.

3.49

Stummschaltung

vorübergehende automatische Aufhebung einer Sicherheitsfunktion

3.50

Überbrückung

manuelle Aufhebung einer Sicherheitsfunktion

3.51

Deaktivierung

Handlung zur Abschaltung einer Funktion

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies kann eine manuelle oder automatische Handlung sein.

3.52

aktives Erkennungsfeld

Überwachungsbereich, der aktuell von dem virtuellen Puffer überwacht wird

3.53

Betriebshalt

Funktion zum Anhalten des Flurförderzeugs bis zum absichtlichen Wiederauffahren mit der Möglichkeit der Aufrechterhaltung der Stromzufuhr zu den Stellantrieben

4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen

4.1 Allgemeines

4.1.1 Allgemeine Anforderungen

Das Flurförderzeug muss den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnitts entsprechen.

Zusätzlich muss die Auslegung des Flurförderzeugs den Grundsätzen von 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 den in Anhang A festgelegten Anforderungen entsprechen.

Anhang E muss befolgt werden, um die Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen dieses Abschnitts zu verifizieren.

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 üblichen 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

Sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems müssen den in ISO 13849-1:2023, Tabelle 3, erwähnten Performance Leveln entsprechen.

Flurförderzeuge müssen EN 1175:2020, 4.3.8, 4.3.9 und Anhang C, entsprechen, um das Explosionsrisiko in Verbindung mit elektrischer Energie zu verhindern.

Darüber hinaus müssen die Anforderungen an fahrerlose Flurförderzeuge Folgendem entsprechen.

- a) Geländegängige Flurförderzeuge mit veränderlicher Reichweite und schwenkbare Flurförderzeuge
 - Geländegängige Flurförderzeuge mit veränderlicher Reichweite und schwenkbare Flurförderzeuge müssen die Anforderungen nach ISO 10896-1:2020, 4.3 und 4.4.7.3, für nicht-schwenkbare Flurförderzeuge und nach ISO 10896-2:2016, 4.4 und 4.5.3.2, für schwenkbare Flurförderzeuge erfüllen.
- b) Andere Flurförderzeuge als geländegängige Flurförderzeuge mit veränderlicher Reichweite und schwenkbare Flurförderzeuge
 - Flurförderzeuge mit Handbetrieb müssen folgende Anforderungen erfüllen:
 - die Anforderungen nach EN 1175:2020, mit Ausnahme der Performance Level, wie in Tabelle 1 festgelegt, und
 - für nicht durch EN 1175:2020 abgedeckte Elemente die Anforderungen nach IEC 60204-1:2016+AMD1:2021, wie in Tabelle 2 festgelegt.

Diese Anforderungen gelten auch für Portalhubwagen.

- Flurförderzeug ohne Handbetrieb müssen die Anforderungen nach IEC 60204-1:2016+AMD1:2021 erfüllen, wie in Tabelle 2 festgelegt.

Tabelle 1 — Elektrische Anforderungen nach EN 1175:2020

	Unterabschnitte aus EN 1175:2020
Allgemeines (Elektrische Energieversorgung)	4.1, 4.3.3, 4.3.4, 4.3.5, 4.4, 4.7, 4.9.1, 4.10, 5, Anhang A, Anhang B, Anhang C, Anhang D, Anhang G
Ingangsetzen	4.5, 4.6, 4.9.2.6
Ausfall der Energieversorgung	4.3.1, 4.3.3, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8.3, 4.9.1, 4.9.2.3
Trennung von den Energiequellen	4.3.6, 4.4, 4.9.1, 6, Anhang A