

DIN EN 1755

ICS 53.060

Ersatz für
DIN EN 1755:2013-08

**Flurförderzeuge –
Sicherheitsanforderungen und Verifizierung –
Zusätzliche Anforderungen für den Einsatz in explosionsgefährdeten
Bereichen;
Deutsche Fassung EN 1755:2015**

Industrial Trucks –
Safety requirements and verification –
Supplementary requirements for operation in potentially explosive atmospheres;
German version EN 1755:2015

Chariots de manutention –
Prescriptions de sécurité et vérification –
Prescriptions supplémentaires pour le fonctionnement en atmosphères explosibles;
Version allemande EN 1755:2015

Gesamtumfang 58 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 150 „Flurförderzeuge – Sicherheit“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 1755:2015.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitskreis NA 060-22-42-01 AK „Ex-Schutz von Flurförderzeugen“ 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 Anforderungen der EU-ATEX Richtlinie 94/9/EG und somit 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).

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Europäischen Normen sind als DIN EN- bzw. DIN EN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1755:2013-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) strukturelle Änderungen;
- b) technische Anpassung;

Eine umfassende Übersicht der Änderungen befindet sich im Anhang F der Norm.

Frühere Ausgaben

DIN EN 1755: 2000-06, 2010-02, 2013-08

Deutsche Fassung

Flurförderzeuge —
Sicherheitsanforderungen und Verifizierung —
Zusätzliche Anforderungen für den Einsatz in
explosionsgefährdeten Bereichen

Industrial Trucks —
Safety requirements and verification —
Supplementary requirements for operation in
potentially explosive atmospheres

Chariots de manutention —
Prescriptions de sécurité et vérification —
Prescriptions supplémentaires pour le fonctionnement
en atmosphères explosibles

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. Juli 2015 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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	9
4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	12
4.1 Allgemeines	12
4.2 Heiße Oberflächen	13
4.2.1 Allgemeines	13
4.2.2 Temperaturüberwachung	13
4.2.3 Temperaturklassifizierung	14
4.3 Sicherheitsabschaltung	14
4.4 Mechanisch erzeugte Funken	15
4.4.1 Lastaufnahmemittel	15
4.4.2 Lüfter	15
4.4.3 Andere rotierende Teile	15
4.5 Elektrische Anlage	16
4.5.1 Allgemeines	16
4.5.2 Elektrische Betriebsmittel	16
4.5.3 Bipolarität der elektrischen Anlage	18
4.5.4 Überwachung des Isolationswiderstands	18
4.5.5 Batterie und Batteriestecker	18
4.6 Verbrennungsmotoren	18
4.7 Elektrostatische Gefahren	19
4.7.1 Potentialausgleich	19
4.7.2 Erdungswiderstand	20
4.7.3 Nicht leitfähige Teile	20
4.7.4 Treibriemen	21
4.7.5 Hydrauliksysteme	21
4.7.6 Rollen und Räder	22
4.8 Anforderungen an Bremsen und Kupplungen	23
4.8.1 Allgemeines	23
4.8.2 Schaltbare, formschlüssige Kupplungen	23
4.8.3 Hydrokinetische Kupplungen	23
4.8.4 Betriebsbremsen und Reibungskupplungen für Flurförderzeuge der Kategorien 3G und 3D	24
4.8.5 Betriebsbremsen und Reibungskupplungen für Flurförderzeuge der Kategorie 2G	24
4.8.6 Betriebsbremsen und Reibungskupplungen für Flurförderzeuge der Kategorie 2D	25
4.8.7 Feststellbremsen	25
4.8.8 Notbremse	25
4.9 Anforderungen an pneumatische Systeme	25
4.10 Flurförderzeuge der Kategorie 3G mit schwadensicherem Gehäuse „nR“ und Gaswarnanlagen	26
4.10.1 Allgemeines	26

4.10.2	Gaswarnanlagen	26
4.10.3	Gassensoren	27
4.10.4	Schwadensichere Gehäuse „nR“ in Kombination mit einer Gaswarnanlage	28
4.11	Entflammbarkeit von nichtmetallischen Werkstoffen	28
5	Verifizierung von Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	28
5.1	Bestimmung der maximalen Oberflächentemperaturen	28
5.1.1	Allgemeines	28
5.1.2	Prüfbedingungen	29
5.1.3	Prüfverfahren	29
5.1.4	Messungen	32
5.1.5	Annahmekriterien	32
5.2	Messung von Erdungswiderstand und Kapazität	32
5.2.1	Verifizierung und Prüfungen des Erdungswiderstands und des Potentialausgleichs	32
5.2.2	Messung der Kapazität von isolierten Metallteilen	33
6	Benutzerinformation	34
6.1	Allgemeines	34
6.2	Betriebsanleitung	34
6.2.1	Betrieb des Flurförderzeugs	34
6.2.2	Wartung und Instandhaltung des Flurförderzeugs	34
6.2.3	Weitere Sicherheitsinformationen	35
6.2.4	Informationen zum Aufladen der Batterie und zu deren Handhabung	36
6.3	Kennzeichnung	36
6.3.1	Allgemeines	36
6.3.2	Mindestkennzeichnung	37
6.3.3	Zusätzliche Kennzeichnung nach der vorliegenden Norm (Ex-Kennzeichnung)	37
6.4	Warnaufkleber	38
	Anhang A (normativ) Liste der signifikanten Gefährdungen	39
	Anhang B (informativ) Zusammenhang zwischen Zonen (Einteilung von explosionsgefährdeten Bereichen) und den Gerätekategorien der Flurförderzeuge	40
	Anhang C (informativ) Typisches Beispiel für die Belegung von Lastaufnahmemitteln	41
	Anhang D (informativ) Typische Beispiele von nicht leitfähigen Oberflächenbereichen nach 4.7.3.1	42
	Anhang E (normativ) Anforderungen an Treibriemen nach ISO 9563 oder ISO 1813	45
	Anhang F (informativ) Wesentliche technische Änderungen zwischen diesem Dokument und der vorherigen Ausgabe dieser Europäischen Norm	46
	Anhang G (informativ) Warnaufkleber für Flurförderzeuge mit schwadensicherem Gehäuse	51
	Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 94/9/EG (ATEX-Produktrichtlinie)	52
	Literaturhinweise	56

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 1755:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 150 „Flurförderzeuge — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2016, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2017 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 1755:2000+A2:2013.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

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

Der informative Anhang F beinhaltet Details zu den signifikanten technischen Änderungen zwischen diesem Dokument und der vorhergehenden Ausgabe: EN 1755:2000+A2:2013.

Diese Europäische Norm ist Teil einer Europäischen Normenreihe zur Sicherheit von Flurförderzeugen, die in 4.1 und in den Literaturhinweisen aufgelistet ist.

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

Einleitung

Diese Europäische Norm ist eine Typ-C-Norm, wie in EN ISO 12100 beschrieben.

Die behandelten Maschinen und das Ausmaß, in dem die Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse berücksichtigt werden, sind im Anwendungsbereich dieser Norm aufgeführt.

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

Diese Norm (EN 1755:2015) behandelt Sicherheitsanforderungen und deren Verifizierung für Flurförderzeuge, wie in ISO 5053-1 festgelegt, die nicht ausreichend von folgenden Normen abgedeckt sind:

- EN 1459;
- EN 1526;
- EN 1757-3;
- EN ISO 3691-1;
- EN ISO 3691-5;
- EN ISO 3691-6;

ANMERKUNG Die vorstehend genannten Normen sind in den Literaturhinweisen oder im Abschnitt 2 aufgelistet.

Gefährdungsbeurteilung

Das Flurförderzeug ist so auszulegen, dass es für den vorgesehenen Einsatz geeignet und funktionstüchtig ist und dass Einstellungen und Wartungsarbeiten vorgenommen werden können, ohne dass Personen einem Risiko ausgesetzt werden, wenn es unter den vom Hersteller vorgesehenen Bedingungen eingesetzt wird (z. B. explosionsfähige Atmosphäre).

Um ein Flurförderzeug ordnungsgemäß auszulegen und alle spezifischen Sicherheitsanforderungen zu berücksichtigen, muss der Hersteller die Gefährdungen ermitteln, die für das Flurförderzeug zutreffen, und muss eine Risikobeurteilung durchführen. Der Hersteller muss dann unter Berücksichtigung dieser Risikobeurteilung das Flurförderzeug auslegen und konstruieren.

Ziel dieses Verfahrens ist die Beseitigung des Unfallrisikos über die gesamte vorhersehbare Lebensdauer der Maschine, einschließlich der Montage- und Demontagephase, in der Unfallrisiken auch durch vorhersehbare ungewöhnliche Situationen hervorgerufen werden könnten.

Bei der Auswahl der am besten geeigneten Verfahren muss der Hersteller folgende Grundsätze in der nachstehend angegebenen Reihenfolge beachten:

- Verhindern oder Verringern von Risiken soweit wie möglich durch die Auslegung (in sich sichere Maschinenauslegung und -konstruktion);
- Umsetzen von notwendigen Schutzmaßnahmen hinsichtlich der Risiken, die nicht durch die Auslegung verhindert werden können;
- Informieren der Anwender über Defizit bei der Umsetzung von Schutzmaßnahmen;

- Angabe, ob eine besondere Ausbildung erforderlich ist;
- Festlegen der Notwendigkeit zur Bereitstellung von persönlicher Schutzausrüstung;
- Verweis auf die mitgelieferte Dokumentation für den Betreiber zur Erstellung geeigneter Betriebsanweisungen.

Flurförderzeuge müssen so ausgelegt sein, dass die vorhersehbare Fehlanwendung nach Möglichkeit verhindert wird, wenn durch diese vorhersehbare Fehlanwendung ein Risiko entstehen würde. Andernfalls muss in der Betriebsanleitung die Aufmerksamkeit des Anwenders auf Erfahrungswerte gelenkt werden, die belegen, unter welchen Umständen die Maschine nicht eingesetzt werden sollte.

Diese Norm (EN 1755:2015) führt nicht alle technischen Regeln auf, die dem Stand der Technik entsprechen und für den Werkstoff gelten, der für die Konstruktion des Flurförderzeugs verwendet wird. Es ist ein Verweis auf EN ISO 12100 anzugeben.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für motorkraftbetriebene und mitgängerbetriebene, manuelle und halbmanuelle Flurförderzeuge, wie in ISO 5053-1 festgelegt, einschließlich deren Lastaufnahmemittel und Anbaugeräte (im Folgenden als Flurförderzeuge bezeichnet) für die bestimmungsgemäße Anwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.

ANMERKUNG 1 Auf dem Lastenträger oder an den Gabelzinken angebrachte Anbaugeräte, die durch den Benutzer abnehmbar sind, gelten nicht als Teil des Flurförderzeugs.

Diese Europäische Norm legt ergänzende technische Anforderungen zur Verhinderung der Zündung einer explosionsfähigen Atmosphäre aus brennbaren Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben durch Flurförderzeuge der Gerätegruppe II und Gerätekategorie 2G, 3G, 2D oder 3D fest.

ANMERKUNG 2 Der Zusammenhang zwischen einer Gerätekategorie (im Folgenden als Kategorie bezeichnet) und der zugehörigen Zone (Einteilung von explosionsgefährdeten Bereichen) ist im informativen Anhang B dargestellt.

Diese Europäische Norm umfasst keine:

- Flurförderzeuge der Gerätegruppe I;
- Flurförderzeuge der Gerätegruppe II, Gerätekategorie 1;
- Flurförderzeuge, die zur Anwendung in explosionsgefährdeten Bereichen mit hybriden Gemischen vorgesehen sind;
- Schutzsysteme.

Diese Europäische Norm gilt wegen der besonderen Eigenschaften dieser Gase nicht für Flurförderzeuge, die für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen mit Schwefelkohlenstoff (CS₂), Kohlenmonoxid (CO) und/oder Ethylenoxid (C₂H₄O) vorgesehen sind.

Diese Norm gilt für Flurförderzeuge, die für den Einsatz in Atmosphären in einem Umgebungstemperaturbereich von -20 °C bis +40 °C vorgesehen sind, d. h. entsprechend dieser Norm gebaute Flurförderzeuge sind in diesem Bereich unter allen Betriebsbedingungen zufriedenstellend einsetzbar, sofern es nicht anders festgelegt ist.

ANMERKUNG 3 Der Umgebungstemperaturbereich von -20 °C bis +40 °C entspricht den Festlegungen von EN ISO 3691-1.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 1127-1:2011, *Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz — Teil 1: Grundlagen und Methodik*

EN 1149-5, *Schutzbekleidung — Elektrostatische Eigenschaften — Teil 5: Leistungskennwerte des Materials und Konstruktionsanforderungen*

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

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

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

EN 1459, *Sicherheit von Flurförderzeugen — Kraftbetriebene Stapler mit veränderlicher Reichweite*

EN 1525, *Sicherheit von Flurförderzeugen — Fahrerlose Flurförderzeuge und ihre Systeme*

EN 1757-3, *Sicherheit von Flurförderzeugen — Mitgänger-Flurförderzeuge manuell und semi-manuell — Teil 3: Plattformhubwagen*

EN 1834-1:2000, *Hubkolben-Verbrennungsmotoren — Sicherheitsanforderungen für die Konstruktion und den Bau von Motoren zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen — Teil 1: Motoren der Gruppe II für Bereiche mit explosionsfähigen Gasen und Dämpfen*

EN 1834-3, *Hubkolben-Verbrennungsmotoren — Sicherheitsanforderungen für die Konstruktion und den Bau von Motoren zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen — Teil 3: Motoren der Gruppe II für Bereiche mit explosionsfähigen Stäuben*

EN 13463-1:2009, *Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen — Teil 1: Grundlagen und Anforderungen*

EN 13463-3, *Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen — Teil 3: Schutz durch druckfeste Kapselung „d“*

EN 13463-5:2011, *Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen — Teil 5: Schutz durch konstruktive Sicherheit „c“*

EN 13463-8, *Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen — Teil 8: Schutz durch Flüssigkeitskapselung „k“*

EN 14986, *Konstruktion von Ventilatoren für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen*

EN 50271, *Elektrische Geräte für die Detektion und Messung von brennbaren Gasen, giftigen Gasen oder Sauerstoff — Anforderungen an und Prüfungen für Warngeräte, die Software und/oder Digitaltechnik nutzen*

EN 60079-0:2012, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 0: Betriebsmittel — Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0:2011, modifiziert)*

EN 60079-7, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 7: Geräteschutz durch erhöhte Sicherheit „e“ (IEC 60079-7)*

EN 60079-14:2014, *Explosionsfähige Atmosphären — Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen (IEC 60079-14:2012)*

EN 60079-15:2010, *Explosionsfähige Atmosphären — Teil 15: Geräteschutz durch Zündschutzart „n“ (IEC 60079-15:2010)*

EN 60079-17, *Explosionsfähige Atmosphären — Teil 17: Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen (IEC 60079-17)*

EN IEC 60079-29-1:2007, *Explosionsfähige Atmosphären — Teil 29-1: Gasmessgeräte — Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten für die Messung brennbarer Gase (IEC 60079-29-1:2007)*

EN IEC 60079-29-2, *Explosionsfähige Atmosphären — Teil 29-2: Gasmessgeräte — Auswahl, Installation, Einsatz und Wartung von Geräten für die Messung von brennbaren Gasen und Sauerstoff C (IEC 60079-29-2)*

EN IEC 60079-31, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 31: Geräte — Staubexplosionsschutz durch Geräte „t“ (IEC 60079-31)*

CLC/TR 60079-32-1, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 32-1: Elektrostatische Gefährdungen — Leitfaden*

EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN 61508-1, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61508-1)*

EN 61508-6, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 6: Anwendungsrichtlinie für IEC 61508-2 und IEC 61508-3 (IEC 61508-6)*

EN ISO 3691-1, *Sicherheit von Flurförderzeugen — Sicherheitsanforderungen und Verifizierung — Teil 1: Motorkraftbetriebene Flurförderzeuge mit Ausnahme von fahrerlosen Flurförderzeugen, Staplern mit veränderlicher Reichweite und Lastentransportfahrzeugen (ISO 3691-1)*

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

EN ISO 20344, *Persönliche Schutzausrüstung — Prüfverfahren für Schuhe (ISO 20344)*

ISO 284, *Conveyor belts — Electrical conductivity — Specification and test method*

ISO 1813, *Belt drives — V-ribbed belts, joined V-belts and V-belts including wide section belts and hexagonal belts — Electrical conductivity of antistatic belts: Characteristics and methods of test*

ISO 9563, *Belt drives — Electrical conductivity of antistatic endless synchronous belts — Characteristics and test method*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

explosionsfähige Atmosphäre

Gemisch aus Luft und brennbaren Stoffen in Form von Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben unter atmosphärischen Bedingungen, in dem sich der Verbrennungsvorgang nach erfolgter Entzündung auf das gesamte unverbrannte Gemisch überträgt

[QUELLE: EN 13237:2012, 3.28]

3.2

explosionsgefährdeter Bereich

Bereich, der aufgrund der örtlichen und betrieblichen Verhältnisse explosionsfähig werden kann

[QUELLE: EN 13237:2012, 3.28.2]

3.3

hybrides Gemisch

Gemisch von Luft und brennbaren Stoffen in unterschiedlichen Aggregatzuständen

[QUELLE: EN 13237:2012, 3.40]

3.4

Zündtemperatur

niedrigste Temperatur (einer heißen Oberfläche), bei der unter festgelegten Prüfbedingungen die Zündung eines brennbaren Gases oder Dampfs in einem Gemisch mit Luft oder Luft/Inertgas auftritt

[QUELLE: EN 13237:2012, 3.45]

3.5

Mindestzündtemperatur einer Staubwolke

niedrigste Temperatur einer heißen Oberfläche, die das zündfähigste Staub-/Luft-Gemisch unter festgelegten Prüfbedingungen entzündet

[QUELLE: EN 13237:2012, 3.45.1]

3.6

Mindestzündtemperatur einer Staubschicht

niedrigste Temperatur einer heißen Oberfläche, bei der unter festgelegten Bedingungen die Entzündung der Staubschicht auftritt

[QUELLE: EN 13237:2012, 3.45.2]

3.7

Betriebstemperatur

maximale oder minimale Temperatur an einer speziellen Stelle des Geräts, die bei Betrieb des Geräts unter den Bemessungsbedingungen erreicht wird, unter Berücksichtigung der Umgebungstemperatur und jeder externen Wärme- oder Kältequelle

[QUELLE: EN 60079-0:2012, 3.50]

Anmerkung 1 zum Begriff: Jedes Gerät kann an verschiedenen Teilen unterschiedliche Betriebstemperaturen aufweisen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Definition gilt sowohl für elektrische als auch für nichtelektrische Geräte und Komponenten.

3.8

maximale Oberflächentemperatur

zur Kennzeichnung des Gerätes benutzte Temperatur, die, mit einem angemessenen Sicherheitszuschlag, die höchste Temperatur darstellt, die unter den ungünstigsten Betriebsbedingungen des Gerätes (jedoch innerhalb der zulässigen Abweichung) von irgendeinem Teil oder irgendeiner Oberfläche des Geräts, Schutzsystem oder Komponente erreicht werden kann, wodurch eine Zündung der umgebenden explosionsfähigen Atmosphäre herbeigeführt werden kann

[QUELLE: EN 13463-1:2009, 3.9]

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Hersteller schreibt die Produktnorm vor und sollte bei seiner besonderen Konstruktion auch folgende weitere Bedingungen berücksichtigen:

- a) Fehlerbedingungen, die in der betreffenden Norm für jede Zündschutzart festgelegt sind;
- b) alle Betriebsbedingungen, die in irgendeiner von ihm angegebenen Norm festgelegt sind, einschließlich erkannter Überlastungen und jede weitere von ihm festgelegte Betriebsbedingung.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die relevante Oberflächentemperatur kann in Abhängigkeit von der Art der betreffenden Zündschutzart intern oder extern sein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Bei Geräten, die für den Einsatz in explosionsfähigen Staubatmosphären vorgesehen sind, wird die Oberflächentemperatur ohne jegliche Staubablagerung auf dem Betriebsmittel bestimmt. Siehe EN 13463-1:2009, 6.2.3.

3.9

Rad

kreisförmige Struktur, die sich entweder direkt oder durch die Verwendung von Lagern auf einer Achse drehen kann und mit dem äußeren Teil den Boden berührt

[QUELLE: ISO 22877:2004, 1.1.1]

3.10

Rolle

Baugruppe, bestehend aus einem Gehäuse, einem oder mehreren Rädern, einer Achse und gegebenenfalls Zubehör

[QUELLE: ISO 22877:2004, 3.1]

3.11

Bereifung

äußerer Teil eines Rades, hergestellt aus einem Werkstoff, der sich von dem des Radkörpers unterscheidet

[QUELLE: ISO 22877:2004, 1.1.6]

3.12

Betriebsbremse

Bremssystem, welches dem Fahrer erlaubt, die Geschwindigkeit des Flurförderzeugs direkt oder indirekt zu kontrollieren oder das Flurförderzeug zum Stehen zu bringen

BEISPIEL Die Bremse kann elektrisch, hydraulisch oder mechanisch oder eine Kombination von diesen Dreien sein.

[QUELLE: ISO 6292:2008, 3.12, abgeändert: „Bremssystem“ ersetzt durch „Bremse“, zusätzlich ergänzt durch ein Beispiel]

3.13

schwadensicheres Gehäuse „nR“

Gehäuse, das so konstruiert ist, dass das Eindringen von Gas, Dämpfen und Nebel beschränkt wird

[QUELLE: EN 60079-15:2010, 3.7.3]

3.14

Sicherheitsfunktion

Funktion, die durch eine Sicherheitseinrichtung ausgeführt wird, um das Betriebsmittel unter Kontrolle (EUC, en: equipment under control) in einen/m Zustand im Hinblick auf die Selbstentzündungsgefahr zu bringen oder zu halten

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe EN 50495 zu den Definitionen von „Sicherheitseinrichtung“, „sicherer Zustand“ und „Betriebsmittel unter Kontrolle“

[QUELLE: EN 50495:2010, 3.7, Anmerkung 1 zum Begriff hinzugefügt]

3.15

Sicherheitsabschaltung

durch eine Sicherheitsfunktion aktivierte Abschaltung eines Flurförderzeugs oder eines Teils des Geräts, um zu verhindern, dass potentielle Zündquellen wirksam werden

3.16

Normalbetrieb

Zustand, in dem die Geräte, Schutzsysteme und Komponenten bei bestimmungsgemäßer Verwendung innerhalb ihrer Entwurfsparameter arbeiten

[QUELLE: EN 13463-1:2009, 3.7]

3.17

Störung

Geräte, Schutzsysteme und Komponenten erfüllen nicht ihre bestimmungsgemäße Funktion

[QUELLE: EN 13463-1:2009, 3.8]

3.18

zu erwartende Störung

Störungen oder Gerätefehler, von denen bekannt ist, dass sie in der Praxis vorkommen

[QUELLE: EN 13463-1:2009, 3.8.1]

3.19

seltene Störung

Art von Störung, die nur in seltenen Fällen auftritt

[QUELLE: EN 13463-1:2009, 3.8.2]

3.20

Erdungsband

Band aus leitfähigem oder ableitfähigem Werkstoff, das ausreichend stabil ist, um mechanischen und chemischen Einflüssen zu widerstehen und so installiert wird, dass ein Potentialausgleich zwischen dem Fahrzeugrahmen des Flurförderzeugs und dem Erdboden/Fußboden hergestellt wird

3.21

kontrollierter Halt

Zustand, in dem sich das Flurförderzeug in einem sicheren stillstehenden Zustand befindet

3.22

Stark ladungserzeugender Prozess

Prozess, der eine stärkere elektrostatische Aufladung erzeugt als einfache Aufladungsvorgänge

Anmerkung 1 zum Begriff: Für weitere Informationen siehe EN 13463-1:2009, 6.7.3.

BEISPIEL 1 Beispiele für einfache Aufladungsvorgänge sind Reiben, Reinigen mit einem trockenen Tuch, Aufstehen von einem Sitz, Gehen, Abwischen von Kleidung.

BEISPIEL 2 Die Strömung von isolierenden Flüssigkeiten oder Pulvern, Hochspannungs-Sprühaufladung, sich bewegende Treibriemen sind Beispiele für ladungserzeugende Prozesse.

4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

4.1 Allgemeines

Flurförderzeuge für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen müssen die zusätzlichen Anforderungen von 4.1 bis 4.11 erfüllen.

Wenn die im normativen Anhang A aufgeführten zusätzlichen Gefährdungen auftreten können, muss eine Zündgefahrenbewertung nach EN 1127-1 und EN 13463-1 unter Berücksichtigung dieser Gefährdungen und der in EN 13463-1 enthaltenen zusätzlichen Anforderungen durchgeführt werden und, falls diese relevant sind, müssen sie durch die spezifischen Teile der EN 13463 für andere Ex-Schutzarten ergänzt werden.

Flurförderzeuge der Gerätegruppe II müssen nach der explosionsfähigen Gasatmosphäre, für die sie vorgesehen sind, unterteilt werden. Siehe EN 60079-0:2009, 4.2.

Einteilungen der Gruppe II in Explosionsuntergruppen:

- a) IIA;
- b) IIB;
- c) IIB + H₂;
- d) IIB + C₂H₂;
- e) IIB + H₂ + C₂H₂;

ANMERKUNG 1 Mit IIB gekennzeichnete Flurförderzeuge sind auch für Einsätze in Explosionsuntergruppe IIA geeignet.

ANMERKUNG 2 Mit IIB + H₂, IIB + C₂H₂ oder IIB + H₂ + C₂H₂ gekennzeichnete Flurförderzeuge sind auch für Einsätze in Explosionsuntergruppe IIA oder IIB geeignet.

ANMERKUNG 3 Mit einer Gaswarnanlage ausgestattete Flurförderzeuge sind nach 6.3.3 e) besonders zu kennzeichnen.

ANMERKUNG 4 H₂ ist die chemische Formel für Wasserstoff und C₂H₂ ist die chemische Formel für Acetylen.

Flurförderzeuge der Gerätegruppe III müssen entsprechend der explosionsfähigen Staubatmosphäre, für die sie vorgesehen sind, unterteilt werden. Siehe EN 60079-0:2012, 4.3.

Einteilungen der Gruppe III in Explosionsuntergruppen:

- f) IIIA: brennbare Flusen;
- g) IIIB: nicht leitfähige Stäube;
- h) IIIC: leitfähige Stäube.

Die Betriebsmittel müssen unter Berücksichtigung jeder Betriebstemperatur, die während der in 5.1 beschriebenen Temperaturprüfungen gemessen wurde, ausgewählt werden.

4.2 Heiße Oberflächen

4.2.1 Allgemeines

Bei Flurförderzeugen der Gerätekategorie 3G und 2G darf die maximale Oberflächentemperatur von keinem Teil des Flurförderzeugs die Temperaturklasse oder die maximale Oberflächentemperatur überschreiten, welche auf dem Kennzeichenschild des Flurförderzeugs angegeben ist.

Bei Flurförderzeugen der Gerätekategorie 3D und 2D darf die maximale Oberflächentemperatur von keinem Teil des Flurförderzeugs, das mit Staubwolken oder Staubschichten in Berührung kommen kann, die maximale Oberflächentemperatur überschreiten, die auf dem Kennzeichnungsschild des Flurförderzeugs angegeben ist.

Die maximalen Oberflächentemperaturen sind nach 5.1 zu ermitteln.

Die Herabsetzung der Oberflächentemperaturen durch Wärmeisolierung ist unzulässig.

ANMERKUNG 1 Der Zusammenhang zwischen der maximalen Oberflächentemperatur des Geräts und der Mindestzündtemperatur von Staubschichten und Staubwolken ist in EN 1127-1:2011, 6.4.2 und EN 60079-14:2014, 5.6.3.3, angegeben.

ANMERKUNG 2 Die möglichen Auswirkungen der Wärmeisolierung einer Staubschicht auf die Oberflächentemperaturen werden mithilfe des in EN 1127-1:2011, 6.4.2 und EN 60079-14:2014, 5.6.3.3, festgelegten Sicherheitsabstände für die Mindestzündtemperatur einer Staubschicht berücksichtigt.

4.2.2 Temperaturüberwachung

Die Oberflächentemperaturen lassen sich mit einer Temperaturüberwachung und einem Steuerungssystem begrenzen, das im Falle einer Überschreitung der Grenzwerte eine Sicherheitsabschaltung nach 4.3 auslöst.

Bei Flurförderzeugen der Kategorie 3 und Kategorie 2 muss das elektrische Temperaturüberwachung und einem Steuerungssystem dem Performance Level PL_r = c nach EN ISO 13849-1 oder SIL 1 nach EN 61508-1 entsprechen.

4.2.3 Temperaturklassifizierung

Flurförderzeuge sind:

- a) für die Kategorie 3G oder 2G mit einer Temperaturklasse nach Tabelle 1;
oder
- b) für Kategorie 3G, 2G, 3D oder 2D mit der maximalen Oberflächentemperatur
zu klassifizieren.

**Tabelle 1 — Klassifizierung der maximalen Oberflächentemperaturen
bei Flurförderzeugen der Kategorie 2G oder 3G**

Temperaturklasse	Maximale Oberflächentemperatur °C
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

4.3 Sicherheitsabschaltung

Die Anforderungen dieses Unterabschnitts gelten für folgende Sicherheits(überwachungs)funktionen:

- a) heiße Oberflächen nach 4.2;
- b) Konzentration des brennbaren Gases in der Atmosphäre, die das Flurförderzeug nach 4.10.2.5 umgibt;
- c) Überwachung des Isolationswiderstands nach 4.5.4.

Eine Sicherheitsabschaltung muss vor der effektiven Abschaltung des Flurförderzeugs durch ein optisches Warnsignal eindeutig angezeigt werden, damit es dem Bediener möglich ist, das Flurförderzeug durch ein kontrollierten Halt sicher zum Stillstand zu bringen. Zwischen Warnsignal und Abschaltung ist eine Zeitspanne bis zu maximal 30 s zulässig. Während dieser Zeitspanne müssen die kritischen Bedienfunktionen des Flurförderzeugs verfügbar sein.

Die Anforderungen von 4.2.1, 4.10.2.5 und 4.5.4 dürfen während dieser Zeitspanne und/oder nach der Abschaltung nicht beeinträchtigt sein.

BEISPIEL Das Überschreiten der maximalen Oberflächentemperatur nach Abschaltung wegen Wärmestau ist ein Beispiel für die Beeinträchtigung der Sicherheit.

Das Zurücksetzen einer Sicherheitsüberwachungsfunktion durch den Bediener ist nicht zulässig, ausgenommen im Fall der Abschaltung durch Übertemperatur.

ANMERKUNG Weitere organisatorische Maßnahmen einschließlich Verfahren für die Anlagensicherheit dürfen in den Reset-Vorgang der Sicherheitsabschaltung einbezogen werden.

4.4 Mechanisch erzeugte Funken

4.4.1 Lastaufnahmemittel

Alle Oberflächen von Lastaufnahmemitteln, die Reibkontakt mit dem Boden oder der Last haben oder haben können, sind mit Kupfer, Messing, Zink oder einem nichtmetallischen Material, z. B. mit Gummi, thermoplastischem Fluorpolymer oder Kunststoff, zu belegen.

Alternativ sind im Fall von brennbaren Gas/Luft-Gemischen der Gruppen IIA und IIB und brennbaren Staub/Luft-Gemischen Lastaufnahmemittel aus nichtrostendem Stahl oder mit nichtrostendem Stahl belegte Lastaufnahmemittel zulässig. Der nichtrostende Stahl muss einen Massenanteil von mindestens 16,5 % Chrom haben.

Bei belegten Lastaufnahmeeinrichtungen sind geeignete Kontrollmöglichkeiten vorzusehen, um den Verschleiß zu erkennen.

Gabeln müssen so belegt sein, dass die Prüfung auf Haarrisse an kritischen Stellen stets möglich ist.

Im Anhang C ist ein Beispiel aufgeführt, wie Lastaufnahmemittel zu belegen sind.

4.4.2 Lüfter

4.4.2.1 Lüfter für elektrische Betriebsmittel

Lüfter als fester Bestandteil von elektrischen Betriebsmitteln müssen EN 60079-0 und den mitgeltenden Normen für die jeweiligen Betriebsmittel entsprechen.

4.4.2.2 Kühlerlüfter für Verbrennungsmotoren

Unter Berücksichtigung von Auslegungstoleranzen müssen die Abstände zwischen rotierenden und feststehenden Teilen mindesten 1/100 des größten Durchmessers des rotierenden Teils betragen, mit der Ausnahme, dass die Abstände 5 mm nicht zu überschreiten brauchen und auf 1 mm verringert werden dürfen, wenn die gegenüberliegenden Teile so hergestellt wurden, dass sie Maßgenauigkeit und Formbeständigkeit besitzen. Auf keinen Fall dürfen die Abstände geringer als 1 mm sein.

Der Fahrzeugrahmen des Flurförderzeugs muss angemessenen Schutz gegen das Eindringen von Fremdkörpern bieten, die zur Erzeugung von zündfähigen Funken führen könnten.

Zudem müssen freiliegende, rotierende Teile mit einer Schutzart von mindestens IP20 geschützt sein. Siehe EN IEC 60529:1991, 5.2.

4.4.2.3 Andere Lüfter

Andere Lüfter müssen EN 14986 entsprechen.

4.4.3 Andere rotierende Teile

Dichtungen müssen die Anforderungen nach EN 13463-5:2011, 4.4, erfüllen.

Lager müssen die Anforderungen nach EN 13463-5:2011, Abschnitt 6, erfüllen.

Abstände zwischen nicht geschmierten sich bewegenden und feststehenden Teilen müssen so dimensioniert sein, dass Reibungskontakt verhindert wird, der eine mögliche Zündung durch heiße Oberflächen und/oder mechanisch erzeugte Funken hervorrufen kann.

Bewegliche Teile, die eine Schmierung erfordern, müssen die Anforderungen nach EN 13463-5:2011, 5.3, erfüllen.

Zusätzlich müssen bei Flurförderzeugen der Kategorie 2G und 2D die Werkstoffzusammensetzungen von rotierenden oder sonstigen beweglichen Teilen, die aus Leichtmetalllegierungen bestehen und die reibungs- oder stoßbedingt miteinander in Berührung kommen, EN 13463-1:2009, 6.4.4.2, entsprechen oder diese Teile sind so zu konstruieren, dass zündfähige Funken bei zu erwartenden Störungen verhindert werden.

4.5 Elektrische Anlage

4.5.1 Allgemeines

Die elektrische Anlage muss folgende einschlägige Anforderungen erfüllen

- a) EN 1175-1 für batteriebetriebene Flurförderzeuge,
- b) EN 1175-2 für Flurförderzeuge mit Verbrennungsmotor,
- c) EN 1175-3 für elektrische Kraftübertragungssysteme von Flurförderzeugen mit Verbrennungsmotor.

In Bezug auf den Explosionsschutz muss die elektrische Anlage die einschlägigen Anforderungen nach EN 60079-14 erfüllen.

Bei Flurförderzeugen mit Verbrennungsmotor muss die elektrische Anlage folgendes erfüllen:

- d) für Kategorie 3G und 2G der EN 1834-1,
oder
- e) für Kategorie 3D und 2D der EN 1834-3.

ANMERKUNG 1 EN 60079-14 gilt für alle elektrischen Betriebsmittel und Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen, unabhängig davon, ob ständig, zeitlich begrenzt, tragbar, transportabel oder in der Hand gehalten. Diese Norm gilt nicht speziell für motorkraftbetriebene Flurförderzeuge (mobile Betriebsmittel), aber das mit dieser Norm zugesicherte Sicherheitsniveau kann dementsprechend auf Flurförderzeuge angewendet werden. Das gleiche gilt für EN 60079-29-2.

ANMERKUNG 2 Der IT-Typ der Anlagenerdung gilt nicht für Flurförderzeuge.

Gaswarnanlagen müssen EN 60079-29-1 und EN 60079-29-2 entsprechen, siehe 4.10.

4.5.2 Elektrische Betriebsmittel

4.5.2.1 Allgemeines

Die elektrischen Betriebsmittel müssen mindestens die Anforderungen der Gerätekategorie des Flurförderzeugs nach EN 60079-0:2012, Anhang ZY, erfüllen.

4.5.2.2 Elektrische Betriebsmittel für Flurförderzeuge der Kategorie 3G

Die elektrischen Betriebsmittel für Flurförderzeuge der Kategorie 3G müssen mindestens ein Geräteschutzniveau EPL Gc/Schutzniveau der Kategorie 3G nach EN 60079-0 und EN 60079-15 übereinstimmen, wobei die spezielle Anwendung der Betriebsmittel am Flurförderzeug und mögliche häufige Temperaturwechsel zu berücksichtigen sind. Die elektrischen Betriebsmittel müssen mit einer dauerhaft lesbaren Beschriftung deutlich gekennzeichnet sein, der das Schutzniveau und/oder die Zündschutzart zu entnehmen ist.