

	DIN EN IEC 61340-4-4 (VDE 0300-4-4)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etx Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
<p>ICS 17.220.20; 55.180.99</p> <p>Ersatz für DIN EN 61340-4-4 (VDE 0300-4-4):2015-11 Siehe Anwendungsbeginn</p> <p>Elektrostatik – Teil 4-4: Standard-Prüfverfahren für spezielle Anwendungen – Einordnung flexibler Schüttgutbehälter (FIBC) in elektrostatischer Hinsicht (IEC 61340-4-4:2018); Deutsche Fassung EN IEC 61340-4-4:2018</p> <p>Electrostatics – Part 4-4: Standard test methods for specific applications – Electrostatic classification of flexible intermediate bulk containers (FIBC) (IEC 61340-4-4:2018); German version EN IEC 61340-4-4:2018</p> <p>Electrostatique – Partie 4-4: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques – Classification électrostatique des grands récipients pour vrac souples (GRVS) (IEC 61340-4-4:2018); Version allemande EN IEC 61340-4-4:2018</p> <p>Gesamtumfang 53 Seiten</p> <p>DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE</p>		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2018-03-06 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2019-01-01.

Für **DIN EN 61340-4-4 (VDE 0300-4-4):2015-11** besteht eine Übergangsfrist bis 2021-03-06.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61340-4-4 (VDE 0300-4-4):2017-05.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 185 „Elektrostatik“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 101 „Electrostatics“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieses Dokuments bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Im englischen Originaldokument wird in der Regel von „Layer“ gesprochen, wenn eine „Schicht“ oder eine „Lage“ eines Materials bzw. eines Materialverbundes bezeichnet wird. Da dieser Ausdruck auch im Deutschen inzwischen gebräuchlich ist, wird er in der hier vorliegenden deutschen Übersetzung so übernommen. Wo im Original die Bezeichnung „Coating“ verwendet wird, ist üblicherweise eine „Beschichtung“ gemeint, und „Film“ bezeichnet eine extrem dünne Beschichtung oder Folie. Diesem Zusammenhang wurde in der vorliegenden Übersetzung versucht Rechnung zu tragen.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 61340-4-4 (VDE 0300-4-4):2015-11** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) aufgrund experimentell gewonnener neuer Erkenntnisse wurde die Obergrenze für den maximalen Widerstand gegen Erde für Typ C-FIBC und wurden die entsprechenden Widerstandsgrenzen für in Typ C-FIBC eingesetzte innere Liner angepasst;
- b) die Klassifizierung von Typ L1 inneren Linern wurde überarbeitet und erweitert, um Typ L1C innere Liner einzubeziehen, die aus Multi-Layer Materialien mit einem leitfähigen inneren Layer hergestellt werden;
- c) zum Labelling wurde eine Anforderung hinzugefügt, um einen Bezug auf IEC/TS 60079-32-1 als Leitlinie zur Erdung miteinzubeziehen;
- d) die normativen Verweisungen wurden aktualisiert;
- e) der Abschnitt „Begriffe“ wurde erweitert;
- f) die Literaturhinweise wurden aktualisiert.

Frühere Ausgaben

DIN EN 61340-4-4 (VDE 0300-4-4): 2006-07, 2012-09, 2015-11

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60079-10-1	IEC 60079-10-1	DIN EN 60079-10-1 (VDE 0165-101)	VDE 0165-101
EN 60079-10-2	IEC 60079-10-2	DIN EN 60079-10-2 (VDE 0165-102)	VDE 0165-102
CLC/TR 50404 <i>ersetzt durch:</i> CLC/TR 60079-32-1	– IEC/TS 60079-32-1	– –	– –
EN 60079-32-2	IEC 60079-32-2	DIN EN 60079-32-2 (VDE 0170-32-2)	VDE 0170-32-2
EN 60243-1:2013	IEC 60243-1:2013	DIN EN 60243-1 (VDE 0303-21):2014-01	VDE 0303-21
EN 60243-2	IEC 60243-2	DIN EN 60243-2 (VDE 0303-22)	VDE 0303-22
–	IEC 60417-DB ^a	–	–
–	IEC/TR 61340-1	DIN IEC/TR 61340-1 (VDE 0300-1)	VDE 0300-1
EN 61340-2-1	IEC 61340-2-1	DIN EN 61340-2-1 (VDE 0300-2-1)	VDE 0300-2-1
EN 61340-2-3	IEC 61340-2-3	DIN EN 61340-2-3 (VDE 0300-2-3)	VDE 0300-2-3
–	ISO 7000:2004 + ISO 7000 DB:2008 bis ISO 7000-2750	DIN ISO 7000:2008-12	–
EN ISO 21898	ISO 21898	DIN EN ISO 21898	–
EN ISO/IEC 80079-20-2	ISO/IEC 80079-20-2	DIN EN ISO/IEC 80079-20-2	–
^a Die aktuellen Bildzeichen (60417) befinden sich in der IEC-Datenbank < http://www.iec-normen.de/iec-normen-im-datenbank-format.html >.			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60079-10-1 (VDE 0165-101), *Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 10-1: Einteilung der Bereiche – Gasexplosionsgefährdete Bereiche*

DIN EN 60079-10-2 (VDE 0165-102), *Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 10-2: Einteilung der Bereiche – Staubexplosionsgefährdete Bereiche*

DIN EN 60079-32-2 (VDE 0170-32-2), *Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 32-2: Elektrostatische Gefährdungen – Prüfverfahren*

DIN EN 60243-1 (VDE 0303-21):2014-01, *Elektrische Durchschlagfestigkeit von isolierenden Werkstoffen – Prüfverfahren – Teil 1: Prüfungen bei technischen Frequenzen*

DIN EN 60243-2 (VDE 0303-22), *Elektrische Durchschlagfestigkeit von isolierenden Werkstoffen – Prüfverfahren – Teil 2: Zusätzliche Anforderungen für Prüfungen mit Gleichspannung*

DIN IEC/TR 61340-1 (VDE 0300-1), *Elektrostatik – Teil 1: Elektrostatische Vorgänge – Grundlagen und Messungen*

DIN EN 61340-2-1 (VDE 0300-2-1), *Elektrostatik – Teil 2-1: Messverfahren – Fähigkeit von Materialien und Erzeugnissen, elektrostatische Ladungen abzuleiten*

DIN EN 61340-2-3 (VDE 0300-2-3), *Elektrostatik – Teil 2-3: Prüfverfahren zur Bestimmung des Widerstandes und des spezifischen Widerstandes von festen Werkstoffen, die zur Vermeidung elektrostatischer Aufladung verwendet werden*

DIN EN ISO/IEC 80079-20-2, *Explosionsfähige Atmosphären – Teil 20-2: Werkstoffeigenschaften – Prüfverfahren für brennbare Stäube*

DIN ISO 7000:2008-12, *Graphische Symbole auf Einrichtungen – Index und Übersicht (ISO 7000:2004 + ISO 7000 Datenbank:2008 bis ISO 7000-2750)*

DIN EN ISO 21898, *Verpackung – Flexible Großpackmittel (FIBC) für nichtgefährliche Güter*

Deutsche Fassung

Elektrostatik –
Teil 4-4: Standard-Prüfverfahren für spezielle Anwendungen –
Einordnung flexibler Schüttgutbehälter (FIBC) in elektrostatischer Hinsicht
(IEC 61340-4-4:2018)

Electrostatics –
Part 4-4: Standard test methods for specific
applications –
Electrostatic classification of flexible intermediate
bulk containers (FIBC)
(IEC 61340-4-4:2018)

Electrostatique –
Partie 4-4: Méthodes d'essai normalisées pour
des applications spécifiques –
Classification électrostatique des grands
récipients pour vrac souples (GRVS)
(IEC 61340-4-4:2018)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2018-03-06 angenommen. CENELEC-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 Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees 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, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

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

© 2018 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN IEC 61340-4-4:2018 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 101/546/FDIS, zukünftige 3. Ausgabe der IEC 61340-4-4, erarbeitet vom IEC/TC 101 „Electrostatics“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 61340-4-4:2018 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2018-12-06
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2021-03-06

Dieses Dokument ersetzt **EN 61340-4-4:2012**.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61340-4-4:2018 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

- | | | |
|----------------|-----------|---|
| IEC 60079-32-2 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60079-32-2 . |
| IEC 61340-2-1 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 61340-2-1 . |

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	2
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Einordnung	11
4.1 Einordnung von FIBC	11
4.1.1 Grundsätze der Einordnung	11
4.1.2 Typ A	11
4.1.3 Typ B	11
4.1.4 Typ C	11
4.1.5 Typ D	11
4.2 Grundlagen zur Einordnung von inneren Linern und Anforderungen an innere Liner	11
4.2.1 Bestandteile innerer Liner	11
4.2.2 Messung des spezifischen Oberflächenwiderstandes bei inneren Linern	13
4.2.3 Messungen der Durchschlagspannung bei inneren Linern	13
4.2.4 Typ L1	13
4.2.5 Typ L1C	14
4.2.6 Typ L2	15
4.2.7 Typ L3	16
4.3 Kombination von FIBC und inneren Linern	16
5 Sichere Verwendung von FIBC	17
6 Kennzeichnung	18
7 Anforderungen an FIBC	22
7.1 Allgemeine Hinweise	22
7.2 Anforderungen für Staubbereiche mit Zündenergien größer als 3 mJ (gültig für Typ B-FIBC, Typ C-FIBC und Typ D-FIBC)	22
7.3 Anforderungen für Dampf- oder Gasatmosphären und für Staubbereiche einer Zündenergie von 3 mJ oder weniger	22
7.3.1 Typ C-FIBC	22
7.3.2 Typ D-FIBC	23
8 Atmosphäre zur Konditionierung, Kalibrierung und Prüfung	23
8.1 Konditionierungszeit	23
8.2 Prüfung elektrische Durchschlagspannung, spezifischer Oberflächenwiderstand und Widerstand zum Erdungspunkt	24
8.3 Prüfung des spezifischen Oberflächenwiderstandes	24
8.4 Zündprüfung	24
9 Prüfverfahren	24

9.1	Probenauswahl.....	24
9.2	Elektrische Durchschlagspannung	24
9.3	Zündprüfung	25
9.3.1	Prüfeinrichtung	25
9.3.2	Ermittlung des genauen Ladestroms.....	33
9.3.3	Zündversuche.....	33
9.4	Widerstand zum erdungsfähigen Punkt	36
9.4.1	Messanordnung.....	36
9.4.2	Prüfverfahren.....	37
10	Prüfbericht	38
10.1	Allgemeines	38
10.2	Für alle Arten der Prüfung	38
10.3	Zur Prüfung der elektrischen Durchschlagspannung	38
10.4	Zu Zündversuchen.....	38
10.5	Zu Widerstandsprüfungen zum erdungsfähigen Punkt.....	38
10.6	Zu Messungen des spezifischen Oberflächenwiderstandes an inneren Linern, Etiketten und Dokumententaschen.....	38
10.7	Für Prüfberichte, herausgegeben von akkreditierten Prüfstellen	39
Anhang A (informativ)	Elektrische Durchschlagspannung – Typischer Spannung/Zeit-Verlauf	40
Anhang B (normativ)	Polypropylenpellets für Zündversuche	41
Anhang C (informativ)	Anleitungen zu Prüfverfahren für die Qualitätskontrolle bei der Herstellung	42
C.1	Einleitende Bemerkungen	42
C.2	Prüfverfahren.....	42
C.2.1	Widerstandsmessungen	42
C.2.2	Ladungserfallmessungen	43
C.2.3	Ladungstransfer-Messungen.....	43
Anhang D (normativ)	Einteilung explosionsgefährdeter Bereiche und Zonen	44
Anhang E (informativ)	Risiken im Zusammenhang mit Schüttkegelentladungen	45
Anhang F (informativ)	Erläuterung zu den Grenzwerten für Widerstand und spezifischen Widerstand sowie den Grenzwerten für die Dicke isolierender Schichten von inneren Linern.....	46
F.1	Grenze des Widerstandes zum erdungsfähigen Punkt bei Typ C-FIBC.....	46
F.2	Spezifischer Widerstand der inneren Liner	46
F.3	Dicke isolierender Schichten von inneren Linern	47
Literaturhinweise		48
Anhang ZA (normativ)	Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	49
Bilder		
Bild 1 – Beispiele zu inneren Linern im FIBC		12
Bild 2 – Beispiel für eine Kennzeichnung eines FIBC vom Typ B		19
Bild 3 – Beispiel für eine Kennzeichnung eines FIBC vom Typ C.....		20

Bild 4 – Beispiel für eine Kennzeichnung eines FIBC vom Typ D.....	20
Bild 5 – Beispiel für Kennzeichnungen des für Typ C-FIBC festgelegten Erdungspunktes.....	21
Bild 6 – Zündsonde.....	26
Bild 7 – Perforierte Messingplatte für Zündsonde	27
Bild 8 – Einrichtung zur Gasmischung und Überwachung (schematisch)	29
Bild 9 – FIBC-Befüllereinrichtung (schematisch)	31
Bild 10 – Einheit zur Koronaaufladung (schematisch)	32
Bild A.1 – Beispiel eines Spannung/Zeit-Verlaufs für ein Material mit klar erkennbarem Durchschlag.....	40
Bild A.2 – Beispiel eines Spannung/Zeit-Verlaufs für ein Material, das den Spannungsanstieg infolge der Leitfähigkeit im Prüfmateri al verringert.....	40

Tabellen

Tabelle 1 – Zulässige Gestaltungen und Anforderungen für innere Liner vom Typ L1 (ohne leitfähige Schichten)	14
Tabelle 2 – Zulässige Konfigurationen und Anforderungen für Typ L1C innere Liner (mit leitfähigen inneren Schichten)	15
Tabelle 3 – Zulässige Gestaltungen und Anforderungen für innere Liner vom Typ L2	16
Tabelle 4 – Zulässige Gestaltungen und Anforderungen für innere Liner vom Typ L3	16
Tabelle 5 – Anwendung der verschiedenen Typen von FIBC.....	17
Tabelle 6 – Innere Liner und FIBC: Kombinationen, die zulässig und nicht zulässig sind in gefährlichen explosionsfähigen Atmosphären	18
Tabelle 7 – Volumenkonzentrationen der brennbaren Gasmischung.....	27
Tabelle 8 – Beispiel einer vollständigen Musterbeschreibung zur Einfügung in den Prüfbericht	39
Tabelle B.1 – Teilchengrößenverteilung von Polypropylengranulat.....	41
Tabelle D.1 – Einteilung explosionsgefährdeter Bereiche nach IEC 60079-10-1 und IEC 60079-10-2	44
Tabelle D.2 – Zoneneinteilung nach IEC 60079-10-1 und IEC 60079-10-2	44

Einleitung

Flexible Schüttgutbehälter (FIBC) sind weit verbreitet im Einsatz für Lagerung, Transport und Handhabung von Materialien in Form von Staub, Flocken oder Granulaten. Typischerweise werden sie aus Polypropylen-Gewebe hergestellt in Gestalt kubischer Behälter mit einem Volumen von etwa 1 m³, wobei die Größe und die Gestalt dieser Behälter aber auch variieren kann im Bereich von 0,25 m³ bis 3 m³ Volumen. Das eingesetzte Gewebe kann aus einer einfachen Lage, einem Mehrlagen-Verbund oder einem beschichteten Gewebe bestehen. Unbehandeltes Polypropylen ist ein elektrostatischer Isolierstoff, und diese Eigenschaft trifft auch häufig auf die in FIBC abgefüllten Materialien zu. Bei Befüll- und Entleervorgängen gibt es vielfältige Möglichkeiten zur Entstehung elektrostatischer Aufladungen, so dass sich in ungeschützten FIBC schnell Ladungen auf hohem Niveau ansammeln können. In solchen Fällen sind elektrostatische Entladungen unvermeidbar und können ein ernstes Problem darstellen, wenn FIBC in explosionsgefährdeten Atmosphären eingesetzt werden.

Eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre kann entstehen beim Umgang mit feinen Stäuben, welche Staubwolken oder dünne Staubschichten herbeiführen, die beide durch elektrostatische Entladungen gezündet werden können. Eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre kann auch erzeugt werden durch die Verwendung von Gasen oder flüchtigen Lösemitteln. In solchen industriellen Situationen besteht zweifellos die Notwendigkeit, zündfähige elektrostatische Entladungen zu vermeiden.

So wie bei jeder industriellen Einrichtung sollte stets eine gründliche Risikoanalyse durchgeführt werden, bevor FIBC in potentiell gefährlichen Situationen verwendet werden. Dieser Teil der internationalen Normenreihe IEC 61340 beschreibt ein System zur Klassifizierung, zu Prüfverfahren, zu Anforderungen für die Leistungsfähigkeit und die Konstruktion, und zu sicheren Verfahren für den Einsatz von FIBC. Dieses System kann von Herstellern, bei der Ausschreibung und auch bei Endverbrauchern als Teil einer Risikoanalyse zu jedem Einsatz von FIBC, die in einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre Verwendung finden sollen, genutzt werden. Dies beinhaltet jedoch nicht Maßnahmen zur Bewertung spezieller Risiken infolge elektrostatischer Entladungen, die von in dem FIBC befindlichen Produkten herbeigeführt werden, wie zum Beispiel Schüttkegelentladungen, oder die herbeigeführt werden durch das Personal oder durch Einrichtungen, die nahe eines FIBC verwendet werden. Zu Risiken, die mit Schüttkegelentladungen einhergehen, finden sich Informationen in [Anhang E](#) dieses Dokuments.

VORSICHT: Die in diesem Dokument beschriebenen Prüfverfahren beinhalten die Verwendung von Hochspannungs-Stromversorgungsgeräten und entflammbaren Gasen, die bei unsachgemäßer Handhabung eine Gefährdung darstellen können, insbesondere bei unqualifiziertem oder unerfahrenem Personal. Anwenden dieses Dokuments wird dringend empfohlen, vor dem Beginn von Prüfungen eine ordnungsgemäße Gefahrenabschätzung durchzuführen und den entsprechenden örtlichen Bestimmungen Rechnung zu tragen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der internationalen Normenreihe IEC 61340 spezifiziert Anforderungen für flexible Schüttgutbehälter (FIBC; en: Flexible Intermediate Bulk Container) mit Volumina zwischen 0,25 m³ und 3 m³, die für den Einsatz in gefährlichen explosionsfähigen Atmosphären vorgesehen sind. Dabei kann die explosionsfähige Atmosphäre sowohl durch den Inhalt des FIBC erzeugt werden, als auch außerhalb des FIBC bereits bestehen.

Die Anforderungen umfassen:

- Einordnung und Kennzeichnung von FIBC;
- Einordnung der inneren Liner;
- Festlegung von Prüfverfahren für jeden Typ von FIBC, innere Liner, Label und Dokumententaschen;
- Anforderungen an das Design und die Leistungsfähigkeit für FIBC, innere Liner, Label und Dokumententaschen;
- sicheren Gebrauch von FIBC (einschließlich solcher mit inneren Linern) in verschiedenen Zonen, die für explosionsgefährdete Umgebungen festgelegt sind, beschrieben für Bereiche, in denen brennbare Stäube vorhanden sind oder sein können (IEC 60079-10-2), und für explosionsfähige Gasatmosphären (IEC 60079-10-1);
- Verfahren zur Qualifizierung und Zertifizierung von FIBC-Typen, einschließlich der sicheren Verwendung von inneren Linern.

ANMERKUNG 1 Hinweise zu Prüfverfahren, die zur Qualitätsüberwachung bei der Herstellung verwendet werden sollten, finden sich in [Anhang C](#).

Die Anforderungen dieses Dokuments sind anwendbar auf alle Typen von FIBC und auf innere Liner, die nach der Herstellung und vor der Anwendung geprüft wurden und die für die Verwendung in gefährlichen explosionsfähigen Atmosphären der Zonen 1 und 2 (nur Explosionsgruppen IIA und IIB) und Zonen 21 und 22 (siehe [Anhang D](#) zur Einordnung in gefährliche Bereiche und Explosionsgruppen) vorgesehen sind. Die Anforderungen dieses Dokuments beziehen sich für einige FIBC nur auf den Gebrauch in gefährlichen explosionsfähigen Atmosphären mit einer Mindestzündenergie von 0,14 mJ oder höher, und wo die Aufladeströme 3,0 µA nicht überschreiten.

ANMERKUNG 2 0,14 mJ ist die Mindestzündenergie, typisch für Gase oder Dämpfe der Explosionsgruppe IIB. Obwohl es empfindlichere Materialien gibt, ist 0,14 mJ die niedrigste Mindestzündenergie von Materialien, die wahrscheinlich beim Entleeren von FIBC anzutreffen ist. 3 µA ist der höchste Aufladestrom, der wahrscheinlich bei üblichen industriellen Abläufen anzutreffen ist. Diese Verknüpfung von Mindestzündenergie und Ladungsstrom stellt die härteste Bedingung dar, die in der Praxis anzutreffen sein könnte.

FIBC werden üblicherweise nicht in Zone 0 oder Zone 20 verwendet. Falls FIBC doch in Zone 0 oder Zone 20 verwendet werden, sind die Anforderungen dieses Dokuments anwendbar, zusammen mit zusätzlichen Anforderungen, die hier festzulegen über den Anwendungsbereich dieses Dokuments hinausgehen würde.

Das Volumen innerhalb des FIBC kann als Zone 20 festgelegt werden, wobei in diesem Fall die Anforderungen dieses Dokuments anwendbar sind.

Feststoffe, die verbleibende Lösungsmittel enthalten, können zu einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre innerhalb des FIBC führen, die möglicherweise das Volumen als Zone 1 oder Zone 2 bestimmen, in welchem Fall die Anforderungen dieses Dokuments anzuwenden sind.

Das Beachten der in diesem Dokument vorgeschriebenen Anforderungen stellt nicht notwendigerweise sicher, dass gefährliche elektrostatische Entladungen, z. B. Schüttkegelentladungen, nicht durch den Inhalt des FIBC hervorgerufen werden können. Informationen über die mit Schüttkegelentladungen einhergehenden Risiken sind in [Anhang E](#) dargelegt.

Das Beachten der Forderungen dieses Dokuments entlastet nicht von der Notwendigkeit einer vollständigen Risikoanalyse. Metallpulver und Tonerpulver zum Beispiel können zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich machen, um gefährliche Entladungen von diesen Pulvern zu verhindern.

ANMERKUNG 3 In den im obigen Absatz dargelegten Beispielen können im Falle von metallischen oder anderen leitfähigen Pulvern zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen erforderlich sein, denn wenn das Pulver isoliert ist und aufgeladen wird, können zündfähige Funken entstehen. Im Fall von Tonerpulvern können zündfähige Entladungen während schnellen Befüll- und Entleervorgängen auftreten. IEC/TS 60079-32-1 [1]¹ gibt Leitlinien für zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen, die erforderlich sein können.

Die in diesem Dokument enthaltenen Prüfverfahren können in Verbindung mit anderen Leistungsanforderungen angewendet werden, zum Beispiel, wenn eine Gefahrenabschätzung erkennen lässt, dass die zu berücksichtigende Mindestzündenergie geringer ist als 0,14 mJ, die Aufladeströme größer sind als 3,0 µA oder die Bedingungen in der Umgebung außerhalb des in diesem Dokument festgelegten Bereiches liegen.

Das Beachten der in diesem Dokument spezifizierten Anforderungen stellt nicht notwendigerweise sicher, dass das Personal während der normalen, bestimmungsgemäßen Verwendung von FIBC nicht doch einer elektrischen Entladung („Schlag“) ausgesetzt werden kann.

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).

IEC 60079-10-1, *Explosive atmospheres – Part 10-1: Classification of areas – Explosive gas atmospheres*

IEC 60079-10-2, *Explosive atmospheres – Part 10-2: Classification of areas – Explosive dust atmospheres*

IEC 60243-1:2013, *Electric strength of insulating materials – Test methods – Part 1: Tests at power frequencies*

IEC 60243-2, *Electric strength of insulating materials – Test methods – Part 2: Additional requirements for tests using direct voltage*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*
(verfügbar unter: <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

IEC 61340-2-3, *Electrostatics – Part 2-3: Methods of test for determining the resistance and resistivity of solid materials used to avoid electrostatic charge accumulation*

ISO/IEC 80079-20-2, *Explosive atmospheres – Part 20-2: Material characteristics – Combustible dusts test methods*

ISO 7000:2004, *Graphical symbols for use on equipment – Registered symbols*
(verfügbar unter: <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

ISO 21898, *Packaging – Flexible intermediate bulk containers (FIBCs) for non-dangerous goods*

ASTM E582, *Standard test method for minimum ignition energy and quenching distance in gaseous mixtures*

¹ Ziffern in eckigen Klammern beziehen sich auf die Literaturhinweise.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60079-10-1, IEC 60079-10-2, ISO 21898 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

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

3.1

mehrschichtiges Material

(en: multi layer material)

Material, zusammengesetzt aus mehr als einer Schicht, wobei die Kombination der Schichten durch Coextrusion, Beschichtung, Laminierung oder einen anderen Vorgang erreicht wird, bei dem eine dauerhafte Verbindung aller Schichten entsteht

3.2

löschen

(en: quenching)

Wirkung von Festkörpern als Wärmesenke in geringem Abstand zum Gas

3.3

kritischer Löschabstand

maximaler Abstand zwischen zwei gegenüberliegenden Elektroden, unterhalb dessen Zündungen bei spezifizierter Energie durch Löschen verhindert werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Damit Zündungen erfolgen können, muss der Spalt zwischen Elektroden größer sein als der kritische Löschabstand.

3.4

brennbarer Stoff

Stoff in Form von Gas, Dampf, Flüssigkeit, Feststoff oder Mischungen aus diesen, der die Ausbreitung von Flammen verursachen kann, wenn er einer Zündquelle ausgesetzt ist

3.5

explosionsfähige Atmosphäre

Gemisch von brennbaren Stoffen wie Gasen, Dämpfen, Nebel oder Stäuben mit Luft unter atmosphärischen Bedingungen, bei dem sich nach erfolgter Zündung die Verbrennung über das gesamte unverbrannte Gemisch ausbreitet

3.6

gefährliche explosionsfähige Atmosphäre

explosionsfähige Atmosphäre, die in einer solchen Menge vorhanden ist, dass Vorsichtsmaßnahmen gegen Zündung erforderlich sind

3.7

Mindestzündenergie

MZE

(en: minimum ignition energy; MIE)

geringste elektrische Energie eines rein kapazitiven Funkens (z. B. keine zusätzliche Induktivität), die nötig ist, um Staub, Gas oder Dampf zu entzünden

3.8

Ladestrom

Ladungsmenge je Zeiteinheit, die in einen FIBC strömt

3.9

Schüttkegelentladung

elektrostatische Entladung, die in großen Behältern bei hoch aufgeladenen isolierenden Schüttgütern vom oberen Teil des Schüttkegels längs der Oberfläche nach außen läuft

3.10

Büschelentladung

elektrostatische Entladung ausgehend von einer nicht leitfähigen Oberfläche eines Festkörpers oder einer Flüssigkeit

3.11

Funke

elektrostatische Entladung ausgehend von einem isolierten leitfähigen Gegenstand oder einer isolierten leitfähigen Oberfläche

3.12

Gleitstielbüschelentladung

hochenergetische Entladung ausgehend von einer isolierenden Platte, Schicht oder Beschichtung auf einer leitfähigen Oberfläche oder ausgehend von einem Material mit hohem spezifischem Widerstand und hoher Durchschlagsspannung, bei dem die beiden Oberflächen mit gegensinniger Polarität hoch aufgeladen sind

3.13

innerer Liner

Liner

ein in den FIBC passender integrierter oder herausnehmbarer Behälter

3.14

spezifischer Oberflächenwiderstand

spezifischer Widerstand äquivalent zum Oberflächenwiderstand einer quadratischen Fläche eines Werkstoffs, wobei sich die Messelektroden an zwei gegenüberliegenden Seiten befinden

3.15

spezifischer Durchgangswiderstand

spezifischer Widerstand äquivalent zum Volumenwiderstand eines Materialwürfels von Einheitslänge entsprechend, wobei sich die Messelektroden an zwei gegenüberliegenden Oberflächen befinden

3.16

Typ-Eignungs-Prüfung

Prüfverfahren zur Bestimmung des FIBC-Typs, wie in IEC 61340-4-4, 4.1 festgelegt, und um nachzuweisen, dass der FIBC den Anforderungen von IEC 61340-4-4, Abschnitt 7 entspricht.

3.17

Verfahren zur Qualitätsprüfung

Prüfverfahren, durch die Hersteller und Verbraucher Informationen erhalten, die nachweisen, dass alle hergestellten und ausgelieferten FIBC im Wesentlichen dem Muster-FIBC entsprechen, der für die Qualifizierungsprüfung eingesetzt wurde

3.18

erdungsfähiger Punkt

vom Hersteller bezeichneter Punkt am FIBC als die Stelle, die zum Anbringen einer Erdung oder eines Erdungskabels oder anderer Hilfsmittel zum Erden von FIBC geeignet ist

4 Einordnung

4.1 Einordnung von FIBC

4.1.1 Grundsätze der Einordnung

FIBC werden entsprechend einem von vier verschiedenen Typen eingeteilt: Typ A, Typ B, Typ C, Typ D. Die Typen werden bestimmt durch die Konstruktion des FIBC, seine Beschaffenheit für die beabsichtigte Verwendung und entsprechende Leistungsanforderungen.

Ein FIBC von spezieller eigenständiger Konstruktion kann nur als Einzeltyp eingeordnet werden; zum Beispiel darf ein FIBC nicht gleichzeitig sowohl als Typ B und auch als Typ D oder als Typ CD gekennzeichnet werden.

4.1.2 Typ A

Typ A-FIBC sind hergestellt aus Gewebe oder Plastikfolie ohne irgendwelche Maßnahmen gegen die Entstehung elektrostatischer Aufladung. Jegliche FIBC, die nicht die in [Abschnitt 7](#) festgelegten Anforderungen erfüllen oder nicht den Anforderungen entsprechend geprüft wurden, sind als Typ A einzuordnen.

4.1.3 Typ B

Typ B-FIBC sind hergestellt aus Gewebe oder Plastikfolie und konstruiert, um das Auftreten von Funken und Gleitstielbüschelentladungen zu verhindern.

Hoch leitfähige Materialien, wie sie z. B. zur Herstellung von Typ C-FIBC verwendet werden, dürfen nicht verwendet werden zur Herstellung von Typ B-FIBC.

ANMERKUNG Typ B-FIBC sind normalerweise nicht mit Erde verbunden. Hoch leitfähiges Material ohne Verbindung zur Erde bewirkt das Risiko zündfähiger Funken.

4.1.4 Typ C

Typ C-FIBC sind hergestellt aus leitfähigem Gewebe oder Plastikfolie oder eingewebten leitfähigen Fäden oder Fasern und konstruiert, um das Auftreten zündfähiger Funken, Büschelentladungen und Gleitstielbüschelentladungen zu verhindern. Typ C-FIBC sind so konstruiert, dass sie während der Befüll- und Entleervorgänge mit Erde verbunden sind.

4.1.5 Typ D

Typ D-FIBC sind hergestellt aus Elektrostatik-Schutzgewebe, konstruiert, um das Auftreten von zündfähigen Funken, Büschelentladungen und Gleitstielbüschelentladungen zu verhindern, ohne die Notwendigkeit einer Verbindung vom FIBC zur Erde.

4.2 Grundlagen zur Einordnung von inneren Linern und Anforderungen an innere Liner

4.2.1 Bestandteile innerer Liner

Materialien, die für innere Liner genutzt werden, können aus einzelnen Schichten bestehen oder mehrschichtig sein. Im letzteren Fall sind die Schichten typischerweise dauerhaft miteinander verbunden. Beispiele von FIBC, deren innere Liner aus einer einzelnen Schicht oder aus mehreren Schichten bestehen, sind in [Bild 1](#) dargestellt.

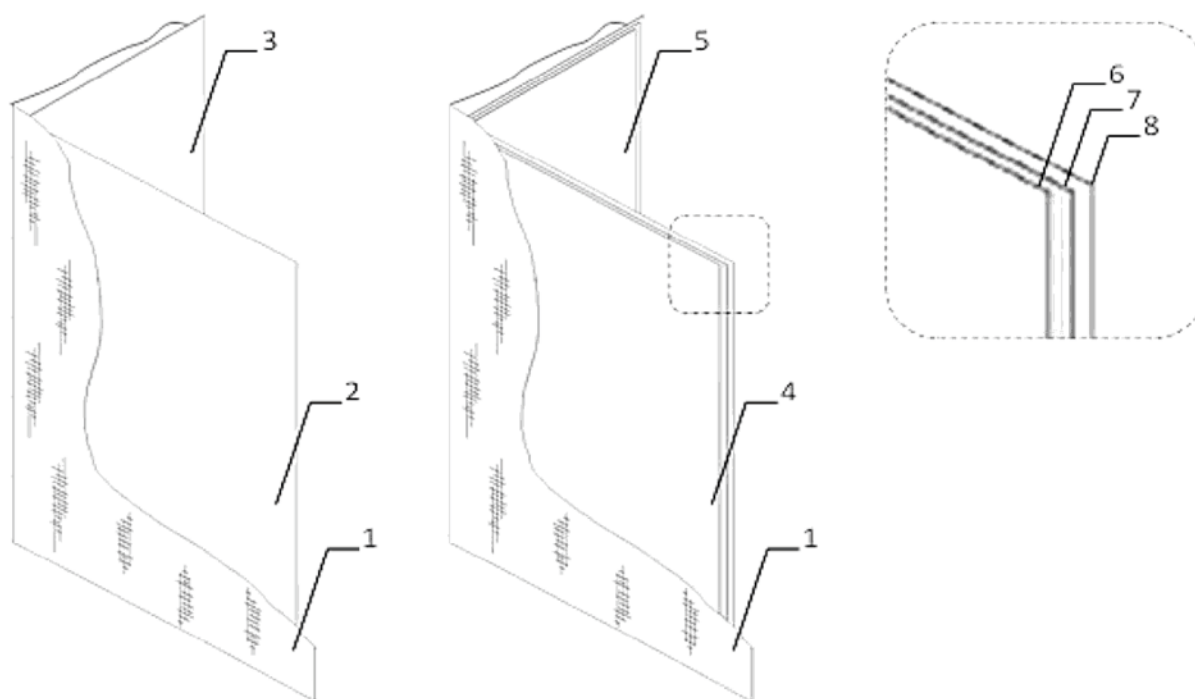
In diesem Dokument wird davon ausgegangen, dass für beide inneren Liner, sowohl für die mit einzelnen Schichten als auch für die mit mehreren Schichten, die äußere Oberfläche des inneren Liners, die Oberfläche ist, die physisch mit dem FIBC in Verbindung steht und die innere Oberfläche des inneren Liners die Oberfläche ist, die physisch mit dem in den FIBC eingefüllten Produkt Kontakt hat.

In Bild 1 ist ein mehrschichtiger innerer Liner gezeigt, der aus drei Schichten besteht. In der Praxis können auch mehr als drei Schichten Verwendung finden. Im Sinne dieses Dokuments ist eine innere Schicht jedwede Schicht eines mehrschichtigen Liners, die weder physisch mit dem FIBC verbunden ist, noch mit dem Produkt, das in den FIBC eingefüllt wird.

Die elektrischen Eigenschaften der äußeren Oberfläche eines inneren Liners, bestehend aus einzelnen oder mehreren Schichten, können die gleichen sein, wie die der inneren Oberfläche oder sie können unterschiedlich sein. Eine der Oberflächen kann zum Beispiel behandelt sein mit einer Beschichtung zur Verringerung des Oberflächenwiderstandes.

Mehrschichtigen inneren Linern bieten viele mögliche Kombinationen von Schichten mit gleichen oder unterschiedlichen elektrischen Eigenschaften.

Für die Zwecke dieses Dokumentes sind, ungeachtet der vielen möglichen Materialkombinationen für innere Liner, die elektrischen Eigenschaften der äußeren und inneren Oberflächen von inneren Linern, gemeinsam mit dem Vorhandensein jedweder leitfähiger innerer Schichten, von Interesse.



Legende

- | | |
|--|--|
| 1 FIBC | 5 innere Oberfläche eines mehrschichtigen inneren Liners |
| 2 äußere Oberfläche einer einzelnen Schicht des inneren Liners | 6 äußere Oberfläche eines mehrschichtigen inneren Liners |
| 3 innere Oberfläche einer einzelnen Schicht des inneren Liners | 7 innere Schicht eines mehrschichtigen inneren Liners |
| 4 äußere Oberfläche von mehrschichtigen inneren Linern | 8 äußere Schicht eines mehrschichtigen inneren Liners |

ANMERKUNG Zur besseren Erläuterung sind die Schichten des mehrschichtigen inneren Liners einzeln dargestellt. In der Praxis sind sie typischerweise dauerhaft miteinander verbunden.

Bild 1 – Beispiele zu inneren Linern im FIBC