

	DIN EN 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 „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 17.220.20; 55.180.99 Elektrostatik – Teil 4-4: Normprüfverfahren für spezielle Anwendungen – Einordnung flexibler Schüttgutbehälter (FIBC) in elektrostatischer Hinsicht (IEC 61340-4-4:2005); Deutsche Fassung EN 61340-4-4:2005 Electrostatics – Part 4-4: Standard test methods for specific applications – Electrostatic classification of flexible intermediate bulk containers (FIBC) (IEC 61340-4-4:2005); German version EN 61340-4-4:2005 Electrostatique – Partie 4-4: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques – Classification électrostatique des grands récipients pour vrac souples (GRVS) (CEI 61340-4-4:2005); Version allemande EN 61340-4-4:2005 Gesamtumfang 28 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2005-10-01 angenommene EN 61340-4-4 gilt als DIN-Norm ab 2006-07-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 61340-4-4 (VDE 0300-4-4):2001-08.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 185 „Elektrostatik“ (AK 185.0.7 „Elektrostatische Sicherheit von Schüttgutbehältern“) der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

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

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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

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

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60243-1:1998	IEC 60243-1:1998	DIN EN 60243-1 (VDE 0303-21):1999-03	VDE 0303-21
EN 60243-2:2001	IEC 60243-2:2001	DIN EN 60243-2 (VDE 0303-22):2001-10	VDE 0303-22
EN ISO 21898:2005	ISO 21898:2004	DIN EN ISO 21898:2005-12	–
–	ASTM E582	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60243-1 (VDE 0303-21):1999-03, *Elektrische Durchschlagfestigkeit von isolierenden Werkstoffen – Prüfverfahren – Teil 1: Prüfungen bei technischen Frequenzen (IEC 60243-1:1998); Deutsche Fassung EN 60243-1:1998.*

DIN EN 60243-2 (VDE 0303-22):2001-10, *Elektrische Durchschlagfestigkeit von isolierenden Werkstoffen – Prüfverfahren – Teil 2: Zusätzliche Anforderungen für Prüfung mit Gleichspannung (IEC 60243-2:2001); Deutsche Fassung EN 60243-2:2001.*

DIN EN ISO 21898:2005-12, *Verpackung – Flexible Großpackmittel (FIBC) für nicht-gefährliche Güter (ISO 21898:2004); Deutsche Fassung EN ISO 21898:2005.*

– Leerseite –

Elektrostatik –
Teil 4-4: Normprüfverfahren für spezielle Anwendungen –
Einordnung flexibler Schüttgutbehälter (FIBC) in elektrostatischer Hinsicht
(IEC 61340-4-4:2005)

Electrostatics –
Part 4-4: Standard test methods for specific
applications –
Electrostatic classification of flexible
intermediate bulk containers (FIBC)
(IEC 61340-4-4:2005)

Electrostatique –
Partie 4-4: Méthodes d'essai normalisées pour
des applications spécifiques –
Classification électrostatique des grands
récipients pour vrac souples (GRVS)
(CEI 61340-4-4:2005)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2005-10-01 angenommen. Die 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2005 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 61340-4-4:2005 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 101/211/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61340-4-4, ausgearbeitet von dem IEC/TC 101 „Electrostatics“ und dem SC3 „Performance requirements and texts for means of packaging, packages and unit loads“ des ISO/TC 122 „Packaging“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2005-10-01 als EN 61340-4-4 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2006-08-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2008-10-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61340-4-4:2005 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Kennzeichnung	5
5 Anforderungen	6
5.1 Allgemeines	6
5.2 Anforderungen bei Umgebungsstaub einer Zündenergie größer als 3 mJ	6
5.3 Anforderungen für Dampf- und Gasatmosphären und Umgebungsstaub mit Zündenergien von 3 mJ oder weniger	6
6 Konditionierungs-, Kalibrierungs- und Prüfkimate	7
7 Prüfverfahren	7
7.1 Elektrische Durchschlagspannung	7
7.2 Zündversuch	7
7.3 Widerstand zum erdungsfähigen Punkt	11
8 Prüfbericht	12
8.1 Für alle Arten der Prüfung	12
8.2 Für Prüfung der elektrischen Durchschlagspannung	13
8.3 Für Zündversuche	13
8.4 Für elektrische Widerstandsprüfungen	13
Anhang A (normativ) Elektrische Durchschlagspannung – typischer Spannung/Zeit-Verlauf	20
Anhang B (normativ) Polypropylengranulat für Zündversuche	21
Anhang C (informativ) Rundversuche	22
Literaturhinweise	23
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	24
 Bild 1 – Zündsonde	 15
Bild 2 – Perforierte Messingplatte für Zündsonde	16
Bild 3 – Einrichtung zur Gasmischung und Überwachung (schematisch)	17
Bild 4 – FIBC-Befülleinrichtung (schematisch)	18
Bild 5 – Einheit zur Koronaaufladung	19
Bild A.1 – Beispiel eines Spannung/Zeit-Verlaufs für ein Material mit klar erkennbarem Durchschlag	20
Bild A.2 – Beispiel eines Spannung/Zeit-Verlaufs für ein Material, das den Spannungsanstieg infolge Eigenleitfähigkeit verringert	20
 Tabelle 1 – Konzentration der brennbaren Gasmischung in Volumenprozent	 8
Tabelle 2 – Vollständige Musterbeschreibung zur Einfügung in den Prüfbericht	14
Tabelle B.1 – Teilchengrößenverteilung von Polypropylengranulat	21
Tabelle C.1 – Zündprüfung	22
Tabelle C.2 – Widerstand zum erdungsfähigen Punkt	22

Einleitung

Flexible Schüttgutbehälter (FIBC) sind im Einsatz weit verbreitet für die Lagerung, den Transport und die Handhabung von Materialien in Form von Staub, Flocken oder Granulaten. Prinzipiell werden sie aus Polypropylen-Gewebe hergestellt in Gestalt kubischer Behälter mit einem Volumen von ungefähr 1 m^3 . Das eingesetzte Gewebe kann aus einer einfachen Lage, einem Mehrlagen-Verbund oder einem beschichteten Gewebe bestehen. Unbehandeltes Polypropylen ist ein guter elektrostatischer Isolierstoff, wie auch häufig die in FIBC abgefüllten Materialien. Bei Befüll- und Entleervorgängen gibt es vielfältige Möglichkeiten zur Entstehung elektrostatischer Aufladungen, sodass sich in ungeschützten FIBC schnell hohe Ladungen ansammeln können. In solchen Fällen sind elektrostatische Entladungen unvermeidbar und können ein ernstes Problem darstellen, wenn FIBC in brandgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.

Beim Umgang mit feinen Stäuben kann ein brandgefährdeter Bereich entstehen, dessen Staubwolken oder dünne Staubschichten durch elektrostatische Entladungen entzündet werden können. Zu einem brandgefährdeten Bereich kann es auch beim Gebrauch von Gasen oder leicht flüchtigen Lösemitteln kommen. In solchen betrieblichen Situationen besteht offensichtlicher Bedarf, zündfähige elektrostatische Entladungen zu vermeiden.

Eine gründliche Risikoanalyse, wie sie für industrielle Projekte üblich ist, sollte stets durchgeführt werden, bevor FIBC in potentiell gefährlichen Situationen zum Einsatz kommen. Aufgabe dieser internationalen Norm ist es, Prüfverfahren zu beschreiben, die von Herstellern, Anlageplanern und Endverbrauchern genutzt werden können, als Teil einer Risikoanalyse beim Einsatz aller Arten von FIBC in brand- oder explosionsgefährdeten Bereichen. Spezielle Gefahren elektrostatischer Entladungen, die vom Produkt im FIBC ausgehen, z. B. Schüttkegelentladungen, lassen sich hier ebenso wenig bewerten wie jene, die von Einrichtungen in der Umgebung des FIBC herbeigeführt werden.

ACHTUNG: Die in dieser Norm beschriebenen Prüfmethoden bringen es mit sich, dass Hochspannungsgeräte verwendet werden und brennbare Gase bei nicht korrekter Handhabung zur Gefahr werden können, insbesondere bei unqualifiziertem oder unerfahrenem Personal. Wer diese Norm anwendet, ist gut beraten, vor Beginn der Prüfungen ist eine ordnungsgemäße Gefahrenabschätzung durchzuführen und den örtlichen Bestimmungen Rechnung zu tragen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61340 beschreibt Prüfverfahren zur Einschätzung der durch elektrostatische Entladungen von FIBC ausgehenden Zündgefahren für brennbare oder explosionsfähige Atmosphären.

Die Anforderungen dieser Norm sind anwendbar für alle Arten von FIBC, geprüft wie hergestellt, vor der Anwendung, vorgesehen für den Gebrauch ohne Innenbehälter in brennbaren oder explosionsfähigen Atmosphären einer Mindestzündenergie größer als $0,14 \text{ mJ}$ und für Aufladungsströme, die $3,0 \mu\text{A}$ nicht überschreiten.

ANMERKUNG $0,14 \text{ mJ}$ ist die üblicherweise für Methanol angenommene Mindestzündenergie. Obwohl es zündempfindlichere Stoffe gibt, hat Methanol die niedrigste Zündenergie aller Stoffe, die vermutlich beim Entleeren von FIBC vorhanden sind. Der höchste bei industriellen Vorgängen vermutlich anzutreffende Aufladestrom beträgt $3,0 \mu\text{A}$. Diese Kombination von Mindestzündenergie und Ladestrom stellt die gefährlichste Situation dar, die in der Praxis erwartet werden könnte.

Die Einhaltung der Anforderungen dieser Norm entbindet nicht von der Notwendigkeit einer vollständigen Sicherheitsbetrachtung.

Die in dieser Norm dargelegten Prüfverfahren können in Verbindung mit anderen Anforderungen verwendet werden, z. B. wenn die Sicherheitsbetrachtung eine geringere Mindestzündenergie als $0,14 \text{ mJ}$ erbracht hat oder Aufladeströme größer als $3,0 \mu\text{A}$ vorhanden sind.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten normativen Dokumente 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).

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

IEC 60342-2, *Electric strength of insulating materials – Test methods – Part 2: Additional requirements for tests using direct voltage*

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*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe. Weitere Begriffe sind in IEC 61340-1-2 und in ISO 21898 gegeben.

3.1

löschen (quenching)

Wirkung von Festkörpern als Wärmesenke in geringem Abstand zum Gas

3.2

kritischer Löschabstand

größter Abstand, unterhalb dessen an gegenüberliegenden Elektroden Zündungen bei angegebener Energie durch Löschen verhindert werden

ANMERKUNG Der Spalt zwischen Elektroden sollte größer sein als der kritische Löschabstand, damit Zündungen erfolgen können.

3.3

brennbare Stoffe

Stoffe, die als Gas, Dampf, Flüssigkeit, Festkörper oder Mischungen daraus fortschreitende Flammen herbeiführen können, wenn sie einer Zündquelle ausgesetzt sind

3.4

explosionsfähige Atmosphäre

Gemisch brennbarer Stoffe wie Gase, Dämpfe, Nebel oder Stäube in Luft unter atmosphärischen Bedingungen, bei dem sich nach erfolgter Zündung die Verbrennung über das gesamte unverbrannte Gemisch ausbreitet

3.5

gefährliche explosionsfähige Atmosphäre

explosionsfähige Atmosphäre, die im Fall einer Explosion Schäden verursacht

3.6

Mindestzündenergie

niedrigste elektrische Energie einer Funkenentladung, die nötig ist, um ein gasförmiges Gemisch zu entzünden, wie in der Prüfvorschrift ASTM E582 festgelegt

3.7

Ladestrom

Ladungsmenge pro Zeiteinheit, die in einen FIBC strömt

3.8

Schüttkegelentladung

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

4 Kennzeichnung

Flexible Schüttgutbehälter (FIBC), die den Anforderungen dieser Norm genügen sollen, müssen ständig eine dauerhafte Kennzeichnung aufweisen mit mindestens nachstehender Information:

a) Nummer der Norm, z. B. IEC 61340-4-4;

b) entweder der Satz (für FIBC, die den Anforderungen nach 5.3 genügen):

„Elektrostatische Sicherheit: Verwendung ist zulässig in gefährlichen explosionsfähigen Atmosphären einer Mindestzündenergie von $\geq 0,14$ mJ/Aufladestrom ≤ 3 μ A“;
oder der Satz (für FIBC, die nur den Anforderungen von 5.2 genügen sollen):

„Sicherheit gegen Gleitbüschelentladungen: Einsatz nur zulässig bei Abwesenheit brennbarer Gase und Dämpfe und bei Abwesenheit von Staubwolken einer Zündenergie von 3 mJ oder weniger“;