

	DIN EN 62281 (VDE 0509-6)	
	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.	
ICS 29.220.01 Ersatz für DIN EN 62281 (VDE 0509-6):2013-10 Siehe Anwendungsbeginn Sicherheit von Primär- und Sekundär-Lithium-Batterien beim Transport (IEC 62281:2016); Deutsche Fassung EN 62281:2017 Safety of primary and secondary lithium cells and batteries during transport (IEC 62281:2016); German version EN 62281:2017 Sécurité des piles et des accumulateurs au lithium pendant le transport (IEC 62281:2016); Version allemande EN 62281:2017 Gesamtumfang 32 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2017-01-10 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2017-11-01.

Für **DIN EN 62281 (VDE 0509-6):2013-10** besteht eine Übergangsfrist bis 2020-01-10.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62281 (VDE 0509-6):2015-12.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 372 „Primärbatterien“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 35 „Primary cells and batteries“ erarbeitet.

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

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

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 62281 (VDE 0509-6):2013-10** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Löschung des Drahtkäfigs aus Aluminiummaschendraht aus der Bewertung der Prüfkriterien bei einer Explosion;
- b) Erweiterung bzw. Änderung der Parameter der Prüfung „Schocken“ zur Erreichung eines konstanten Energieverhaltens bei großen Batterien sowie Erläuterungen im neuen [Anhang A](#);
- c) Modifikation dem Prüfverfahren „Äußerer Kurzschluss“ mit dem Ziel, Kurzschlüsse bei großen Batterien auszulösen, nachdem sie aus der Temperaturkammer entnommen wurden;
- d) Änderung des Zellendurchmessers zur Unterscheidung zwischen den Prüfungen „Aufprall“ und „Quetschung“ von 20 mm auf 18 mm;
- e) Hinzufügung eines möglichen Inhalts für ein Transportzertifikat.

Frühere Ausgaben

DIN EN 62281 (VDE 0509-6): 2005-02, 2013-10

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
	IEC 60050-482	a	
EN 60068-2-6	IEC 60068-2-6	DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6)	VDE 0468-2-6
EN 60068-2-27	IEC 60068-2-27	DIN EN 60068-2-27 (VDE 0468-2-27)	VDE 0468-2-27
EN 60086-4	IEC 60086-4	DIN EN 60086-4 (VDE 0509-4)	VDE 0509-4
EN 61960-3	IEC 61960-3	b	–
EN 62133	IEC 62133	DIN EN 62133 (VDE 0510-8)	VDE 0510-8
EN 62660-1	IEC 62660-1	DIN EN 62660-1 (VDE 0510-33)	VDE 0510-33
–	ISO/IEC Guide 51	DIN 820-120	–
a „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang: http://www.dke.de/dke-iev .			
b In Vorbereitung.			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 820-120, *Normungsarbeit – Teil 120: Leitfaden für die Aufnahme von Sicherheitsaspekten in Normen*

DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6), *Umgebungseinflüsse – Teil 2-6: Prüfverfahren – Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)*

DIN EN 60068-2-27 (VDE 0468-2-27), *Umgebungseinflüsse – Teil 2-27: Prüfverfahren – Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken*

DIN EN 60086-4 (VDE 0509-4), *Primärbatterien – Teil 4: Sicherheit von Lithium-Batterien*

DIN EN 62133 (VDE 0510-8), *Akkumulatoren und Batterien mit alkalischen oder anderen nicht säurehaltigen Elektrolyten – Sicherheitsanforderungen für tragbare gasdichte Akkumulatoren und daraus hergestellte Batterien für die Verwendung in tragbaren Geräten*

DIN EN 62660-1 (VDE 0510-33), *Lithium-Ionen-Sekundärzellen für den Antrieb von Elektrostraßenfahrzeugen – Teil 1: Prüfung des Leistungsverhaltens*

Sicherheit von Primär- und Sekundär-Lithium-Batterien beim Transport
(IEC 62281:2016)

Safety of primary and secondary lithium cells and
batteries during transport
(IEC 62281:2016)

Sécurité des piles et des accumulateurs au
lithium pendant le transport
(IEC 62281:2016)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2017-01-10 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2017 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62281:2017 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 35/1370/FDIS, zukünftige 3. Ausgabe der IEC 62281, erarbeitet vom IEC/TC 35 „Primary cells and batteries“ und SC 21A „Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes“ des IEC/TC 21 „Secondary cells and batteries“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 62281:2017 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): 2017-10-10
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2020-01-10

Dieses Dokument ersetzt **EN 62281:2013**.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62281:2016 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 60068-2-6	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-6 .
IEC 60068-2-27	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-27 .
IEC 60086-4	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60086-4 .
IEC 62133	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62133 .
IEC 62660-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62660-1 .

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Sicherheitsanforderungen	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Qualitätsplan	10
4.3 Verpackung	10
5 Typprüfung, Stichprobennahme und Wiederholungsprüfung	10
5.1 Typprüfung	10
5.2 Schutz gegen Überladen	11
5.3 Batteriesätze	11
5.4 Probennahme	11
5.5 Wiederholungsprüfung	12
6 Prüfverfahren und Anforderungen	13
6.1 Allgemeines	13
6.2 Bewertung der Prüfkriterien	13
6.3 Prüfungen und Anforderungen – Überblick	15
6.4 Transportprüfungen	15
6.5 Fehlgebrauchsprüfungen	20
6.6 Verpackungsprüfung – Prüfung P-1: Fallprüfung	21
6.7 Informationen, die in der Einzelbestimmung anzugeben sind	22
6.8 Prüfbericht	22
6.9 Transport-Zertifikat	22
7 Sicherheitshinweise	23
7.1 Verpackung	23
7.2 Handhabung von Batteriepackungen	23
7.3 Transport	23
7.4 Auslage und Lagerung	24
8 Anweisungen für die Verpackung und Handhabung beim Transport – Aussonderung	24
9 Kennzeichnung	24
9.1 Kennzeichnung von Primär- und (wiederaufladbaren) Sekundärzellen und -batterien	24
9.2 Kennzeichnung der Verpackung und Versandpapiere	24
Anhang A (informativ) Schockprüfung – Anpassung der Beschleunigung für große Batterien	25
A.1 Allgemeines	25
A.2 Schockenergie hängt ab von Masse, Beschleunigung und Impulsdauer	25

	Seite
A.3 Der Ansatz mit konstanter Beschleunigung	26
A.4 Der Ansatz mit konstanter Energie.....	27
Literaturhinweise.....	28
Bilder	
Bild 1 – Beispiel eines Prüfaufbaus für die Aufprallprüfung	19
Bild A.1 – Halbsinusförmiger Schock für Batterien (konstante Spitzenbeschleunigung)	27
Bild A.2 – Halbsinusförmiger Schock für Batterien (konstante Energie)	27
Tabellen	
Tabelle 1 – Anzahl der zu prüfenden Primärzellen und -batterien für die Typprüfung.....	11
Tabelle 2 – Anzahl der zu prüfenden Sekundärzellen und -batterien für die Typprüfung	12
Tabelle 3 – Anzahl der Versandstücke mit zu prüfenden Primär- oder Sekundärzellen oder -batterien	12
Tabelle 4 – Höchstwerte für den relativen Masseverlust.....	14
Tabelle 5 – Transport- und Verpackungsprüfungen und Anforderungen	15
Tabelle 6 – Schwingprofil (sinusförmig).....	17
Tabelle 7 – Schockparameter	18

Einleitung

Lithium-Batterien wurden erstmals in den 1970er-Jahren für militärische Anwendungen eingeführt. Zu dieser Zeit gab es kaum kommerzielles Interesse und keine Industrienormen. Als Folge davon nahm die Expertenkommission für Gefahrguttransporte der Vereinten Nationen (UNO) ein Kapitel mit Sicherheitsprüfungen von Lithium-Batterien in ihr Handbuch für Prüfungen und Kriterien auf, obwohl sie bei Prüfungen und Kriterien sonst eher zur Übernahme von Industrienormen neigen. Mittlerweile ist das kommerzielle Interesse an (wiederaufladbaren) Lithium-Batterien groß, und es gibt mehrere Industrienormen. Die vorhandenen IEC-Normen sind aber vielfältig, nicht vollständig harmonisiert und beziehen sich nicht unbedingt auf den Transport. Sie sind nicht geeignet, um als Verweisung in die UN Model Regulations aufgenommen zu werden. Dies ist der Grund dafür, eine neue Gruppensicherheitsnorm zu erarbeiten, um die für den Transport zutreffenden Prüfungen und Anforderungen zu harmonisieren.

Diese Internationale Norm gilt für Lithium-Primärzellen und (wiederaufladbare) Lithium-Sekundärzellen sowie für Batterien, die Lithium in jeder chemischen Form enthalten, einschließlich Lithium-Metall und Lithium-Legierungen sowie Lithium-Ionen. Lithium-Metall- und Lithium-Legierungs-Primärsysteme verwenden Lithium-Metall bzw. eine Lithium-Legierung als negative Elektrode. Elektrochemische Lithium-Ionen-Sekundärsysteme verwenden Interkalationsverbindungen (interkaliertes Lithium existiert in einer ionischen bzw. quasi-atomaren Form innerhalb des Gitters der Elektrodenmasse) in der positiven und negativen Elektrode.

Diese Internationale Norm gilt auch für Lithium-Polymerzellen und -Batterien, die entweder als Lithium-Metall- oder als Lithium-Ionenzellen und -Batterien betrachtet werden, je nachdem welches Material für die negative Elektrode verwendet wird.

Die Erfahrungen mit dem Transport von Lithium-Batterien verdienen es, erwähnt zu werden. Seit den 1970er Jahren wurden über zehn Milliarden Lithium-Primärzellen bzw. -Batterien und seit den frühen 1990er Jahren wurden über eine Milliarde (wiederaufladbare) Lithium-Sekundärzellen bzw. Batterien mit Lithium-Ionensystemen transportiert. Mit dem steigenden Transport von Lithium-Primärzellen und Lithium-Sekundärzellen ist es zunehmend angemessen, auch Sicherheitsprüfungen für die Transportverpackungen dieser Produkte aufzunehmen.

Diese Internationale Norm betrifft die Sicherheit von Lithium-Primärzellen, Lithium-Sekundärzellen und Lithium-Batterien beim Transport sowie die Sicherheit der verwendeten Verpackungen.

Das UN Manual of Tests and Criteria [12]¹⁾ unterscheidet zwischen Lithium-Metall- und Lithium-Legierungszellen und -Batterien einerseits und Lithium-Ionen- und Lithium-Polymerzellen und -Batterien andererseits. Während Lithium-Metall- und Lithium-Legierungszellen und -Batterien entweder Primärzellen und -batterien (nicht wiederaufladbar) oder wiederaufladbare Zellen und Batterien sein können, werden Lithium-Ionen- und Lithium-Polymerzellen und -Batterien immer als wiederaufladbar angesehen. Allerdings sind die Prüfverfahren im UN Manual of Tests and Criteria für wiederaufladbare Lithium-Metall- und Lithium-Legierungszellen und -Batterien wie auch für Lithium-Ionen- und Lithium-Polymerzellen und -Batterien gleich. Diese Überlegungen sind nur notwendig, um zwischen kleinen und großen Batteriesätzen zu unterscheiden. Batteriesätze, die aus Lithium-Metall- und Lithium-Legierungsbatterien (primären und sekundären) zusammengesetzt sind, werden nach dem Gehalt aller Anoden (gemessen in Gramm) unterschieden. Dagegen werden Batteriesätze, die aus Lithium-Ionen- und Lithium-Polymerbatterien zusammengesetzt sind, anhand ihrer „Nennenergie“ (gemessen in Wattstunden) unterschieden.

¹⁾ Nummern in eckigen Klammern beziehen sich auf die Literaturhinweise.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Prüfverfahren und Anforderungen für Lithium-Primärzellen und (wieder-aufladbare) Lithium-Sekundärzellen und -Batterien fest, um ihre Sicherheit beim Transport, ausgenommen zur Wiederverwertung oder zur Entsorgung, sicherzustellen. Die Anforderungen, die in dieser Norm festgelegt werden, gelten nicht in den Fällen, in denen durch besondere Vorkehrungen Ausnahmen in den entsprechenden Vorschriften angegeben sind (siehe [Abschnitt 7.3](#)).

ANMERKUNG Für Lithium-Ionen-Antriebsbatteriesysteme, die für elektrisch angetriebene Straßenfahrzeuge eingesetzt werden, können andere Normen gelten.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

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

3.1

Gesamt-Lithiumgehalt

gesamter Lithiumgehalt der Zellen, aus denen eine Batterie zusammengesetzt ist

3.2

Batterie

eine oder mehrere dauerhaft elektrisch verbundene Zelle/n, die, soweit für den Gebrauch erforderlich, in einem Gehäuse mit Anschlüssen, Kennzeichnungen und Schutzvorrichtungen usw. untergebracht sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition unterscheidet sich von der im UN Manual of Test and Criteria [\[12\]](#) verwendeten. Diese Norm wurde jedoch sorgfältig erarbeitet, so dass der Prüfaufbau für jede Prüfung mit dem UN-Handbuch harmonisiert ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für die Anwendung dieser Norm gelten alle Zellen in Geräten, die die Funktion eines Behälters, eines Anschlusses, einer Markierung und eines Schutzsystems erfüllen und für die die Anwendung der Zelle erforderlich ist, als Batterie.

[QUELLE: IEC 60050-482:2004 [\[1\]](#), 482-01-04, modifiziert – Hinweis auf „elektrisch verbundene(n)“ wurde hinzugefügt]

3.3

Batteriesatz

Batterie, die aus mindestens zwei Batterien besteht

3.4

Knopfzelle

Knopfbatterie

kleine Zelle oder Batterie mit runder Form, deren Gesamthöhe kleiner als der Durchmesser ist, z. B. in Form eines Knopfs oder einer Münze

[QUELLE: IEC 60050-482:2004, 482-02-40, modifiziert – der Begriff „kleine Zelle oder Batterie mit runder Form“ ersetzt das Original „Zelle mit runder Form“]

3.5

Zelle

funktionelle Grundeinheit, bestehend aus einer Anordnung von Elektroden, dem Elektrolyten, Gehäuse, Anschlüssen und üblicherweise Separatoren, die elektrische Energie durch direkte Umwandlung aus chemischer Energie bereitstellt

[QUELLE: IEC 60050-482:2004, 482-01-01]

3.6

Batteriezelle

Zelle in einer Batterie

3.7

Zyklus (einer (wiederaufladbaren) Sekundärzelle oder -batterie)

Abfolge von Vorgängen, die an einer (wiederaufladbaren) Sekundärzelle oder -batterie durchgeführt und regelmäßig in derselben Reihenfolge wiederholt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Vorgänge können unter festgelegten Bedingungen aus einer Abfolge einer Entladung mit anschließender Aufladung oder aus einer Aufladung mit anschließender Entladung bestehen. Diese Abfolge kann Ruhezeiten einschließen.

[QUELLE: IEC 60050-482:2004, 482-05-28, modifiziert – die Wörter „sekundär (wiederaufladbar)“ wurden hinzugefügt]

3.8

Rundzelle (oder Batterie)

Zelle oder Batterie mit runder Form, deren Gesamthöhe gleich dem oder größer als der Durchmesser ist

[QUELLE: IEC 60050-482:2004, 482-02-39, modifiziert – die Wörter „Zelle oder Batterie mit runder Form“ ersetzen das Original „Zelle mit runder Form“]

3.9

Entladetiefe

DOD (en: depth of discharge)

Prozentsatz der Bemessungskapazität, der einer Batterie durch Entladung entnommen wurde

3.10

erster Zyklus

Anfangszyklus einer (wiederaufladbaren) Sekundärzelle oder -batterie nach Beendigung aller Fertigungs-, Formierungs- und Qualitätssicherungsvorgänge

3.11

vollständig geladen

Ladezustand einer (wiederaufladbaren) Sekundärzelle oder -batterie, der einer Entladetiefe von 0 % entspricht

3.12

vollständig entladen

Ladezustand einer Zelle oder Batterie, der einer Entladetiefe von 100 % entspricht

3.13

große Batterie

Batterie, deren Bruttomasse mehr als 12 kg beträgt

3.14

große Zelle

Zelle, deren Bruttomasse mehr als 500 g beträgt