

Primärbatterien
Teil 4: Sicherheitsnorm für Lithium-Batterien
(IEC 60086-4:2007)

Primary batteries – Part 4: Safety of lithium batteries
(IEC 60086-4:2007)

Piles électriques – Partie 4: Sécurité des piles au lithium
(CEI 60086-4:2007)

Medieninhaber und Hersteller:

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik
ON Österreichisches Normungsinstitut

Copyright © OVE/ON – 2008. Alle Rechte vorbehalten;

Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in
sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung
des OVE/ON gestattet!

E-Mail: copyright@on-norm.at; ove@ove.at

**Verkauf von in- und ausländischen Normen und
technischen Regelwerken durch:**

ON Österreichisches Normungsinstitut

Heinestraße 38, 1020 Wien

E-Mail: office@as-plus.at

Internet: <http://www.on-norm.at>

Fax: (+43 1) 213 00-818

Tel.: (+43 1) 213 00-805

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik

Eschenbachgasse 9, 1010 Wien

E-Mail: verkauf@ove.at

Internet: <http://www.ove.at>

Telefax: (+43 1) 586 74 08

Telefon: (+43 1) 587 63 73

ICS 29.220.10

Ident (IDT) mit IEC 60086-4:2007 (Übersetzung)
Ident (IDT) mit EN 60086-4:2007

Ersatz für siehe nationales Vorwort

zuständig OVE/ON-Komitee
TK E
Elektrische Niederspannungsanlagen

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 60086-4:2007 hat sowohl den Status von ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK gemäß ETG 1992 als auch den einer ÖNORM gemäß NG 1971. Bei ihrer Anwendung ist dieses Nationale Vorwort zu berücksichtigen.

Für den Fall einer undatierten normativen Verweisung (Verweisung auf einen Standard ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste Ausgabe dieses Standards.

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

Der Rechtsstatus dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist der durch die Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.
- Informative Anhänge und Fußnoten sowie normative Verweise und Hinweise auf Fundstellen in anderen, nicht verbindlichen Texten werden von der Verbindlicherklärung nicht erfasst.

Europäische Normen (EN) werden gemäß den „Gemeinsamen Regeln“ von CEN/CENELEC durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz ÖVE/ÖNORM bzw. ÖNORM vorangestellt wird.

Änderungen

Gegenüber ÖVE/ÖNORM EN 60086-4:2001-04-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen, wobei diese Zusammenstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt:

- a) Harmonisierung mit ÖVE/ÖNORM EN 62281:2005-05-01.
- b) Die Prüfungen wurden neu nummeriert und teilweise geändert oder sind entfallen. Die Tabelle im Vorwort der EN enthält eine Gegenüberstellung bisheriger und neuer Prüfungen.

Erläuterung zum Ersatzvermerk

Gemäß Vorwort zur EN wird das späteste Datum, zu dem nationale Normen, die der vorliegenden Norm entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen, mit dow (date of withdrawal) festgelegt. Bis zum Zurückziehungsdatum (dow) 2010-11-01 ist somit die Anwendung folgender Norm(en) noch erlaubt:

ÖVE/ÖNORM EN 60086-4:2001-04-01.

Deutsche Fassung

Primärbatterien –
Teil 4: Sicherheitsnorm für Lithium-Batterien
(IEC 60086-4:2007)

Primary batteries –
Part 4: Safety of lithium batteries
(IEC 60086-4:2007)

Piles électriques –
Partie 4: Sécurité des piles au lithium
(CEI 60086-4:2007)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2007-11-01 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, 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

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 35/1240/CDV, zukünftige 3. Ausgabe von IEC 60086-4, ausgearbeitet von dem IEC/TC 35 „Primary cells and batteries“, wurde dem IEC-CENELEC Parallelen Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 2007-11-01 als EN 60086-4 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60086-4:2000.

EN 60086-4:2007 ist das Ergebnis einer Überarbeitung mit dem Ziel, diese Norm anwenderfreundlicher und eindeutiger zu gestalten sowie bezüglich der Verweise mit anderen Teilen von EN 60086 zu harmonisieren.

Die wesentlichen technischen Änderungen gegenüber EN 60086-4:2000 sind:

- Harmonisierung mit EN 62281;
- die Prüfungen wurden neu benummert und teilweise überarbeitet oder sind entfallen. Eine Prüfung (F: Aufprallen) wurde zwecks Übereinstimmung mit EN 62281 neu aufgenommen. Die Tabelle zeigt die alte und neue Benummerung der Prüfungen sowie die neu aufgenommenen Prüfungen. Wesentlich geänderte Prüfungen stehen in Klammern.

Alt	Neu	Bezeichnung der Prüfung
C-3	A	Druckabfall
(C-1)	B	Temperaturwechsel
B-1	C	Schwingen
B-2	D	Schocken
D-1	E	Äußerer Kurzschluss
	F	Aufprallen
E-2	G	Quetschen
	H	Erzwungene Entladung
D-4	I	Sachwidriges Laden
E-1	J	Freies Fallen
F-1	K	Überhitzen
D-3	L	Falsches Einlegen
D-6	M	Überentladen

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): 2008-08-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2010-11-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60086-4:2007 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 60068-2-6:1995 (nicht modifiziert).
IEC 60068-2-27	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-27:1993 (nicht modifiziert).
IEC 60068-2-32	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-32:1993 (nicht modifiziert).
IEC 62133	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62133:2003 (nicht modifiziert).
IEC 61960	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61960:2004 (nicht modifiziert).
IEC 62281	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62281:2004 (nicht modifiziert).
IEC 60086-5	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60086-5:2005 (nicht modifiziert).

Copyright

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung.....	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen.....	8
3 Begriffe.....	8
4 Sicherheitsanforderungen.....	10
4.1 Konstruktion	10
4.2 Qualitätsplan	11
5 Stichprobennahme.....	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Prüfmuster	11
6 Prüfungen und Anforderungen	12
6.1 Allgemeines	12
6.1.1 Prüfungsmatrix.....	12
6.1.2 Sicherheitshinweis	12
6.1.3 Umgebungstemperatur	12
6.1.4 Grenzabweichungen bei Parametermessungen	12
6.1.5 Vorentladung.....	13
6.1.6 Zusätzliche Zellen.....	13
6.2 Bewertung der Prüfkriterien	13
6.2.1 Kurzschluss.....	13
6.2.2 Übermäßige Erwärmung.....	13
6.2.3 Undichtheit	13
6.2.4 Gewichtsverlust	13
6.2.5 Entweichen von Gas.....	14
6.2.6 Brand	14
6.2.7 Bersten.....	14
6.2.8 Explosion	14
6.3 Prüfungen und Anforderungen – Übersicht	15
6.4 Transportprüfungen	15
6.4.1 Prüfung A: Druckabfall.....	15
6.4.2 Prüfung B: Temperaturwechsel	16
6.4.3 Prüfung C: Schwingen	16
6.4.4 Prüfung D: Schocken.....	17
6.5 Fehlgebrauchsprüfungen.....	18
6.5.1 Prüfung E: Äußerer Kurzschluss	18
6.5.2 Prüfung F: Aufprallen.....	18
6.5.3 Prüfung G: Quetschen	19

	Seite	
6.5.4	Prüfung H: Erzwungene Entladung	19
6.5.5	Prüfung I: Sachwidriges Laden	20
6.5.6	Prüfung J: Freies Fallen	20
6.5.7	Prüfung K: Überhitzen	21
6.5.8	Prüfung L: Falsches Einlegen	21
6.5.9	Prüfung M: Überentladen	21
6.6	Angaben in der Einzelbestimmung	22
6.7	Bewertung und Bericht	23
7	Sicherheitshinweise	23
7.1	Sicherheitsvorkehrungen bei der Konstruktion von Geräten	23
7.1.1	Schutz gegen Laden	23
7.1.2	Parallelschaltung	23
7.2	Sicherheitsmaßnahmen bei der Handhabung von Batterien	24
7.3	Verpackung	26
7.4	Handhabung von Batteriekartons	26
7.5	Transport	26
7.5.1	Allgemeines	26
7.5.2	Lufttransport	26
7.5.3	Seetransport	26
7.5.4	Landtransport	26
7.6	Auslage und Lagerung	26
7.7	Entsorgung	27
8	Gebrauchsanweisung	27
9	Kennzeichnung	28
9.1	Allgemeines	28
9.2	Kleinbatterien	28
Anhang A (informativ) Leitfaden für die Verwirklichung der Sicherheit von Lithium-Batterien		29
Anhang B (informativ) Leitfaden für Konstrukteure von Geräten, in denen Lithium-Batterien eingesetzt werden		30
Anhang C (informativ) Zusätzliche Hinweise über Auslage und Lagerung		33
Literaturhinweise		34
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen		35
Bild 1 – Drahtkäfig		14
Bild 2 – Temperaturwechsel		16
Bild 3 – Achsen bei der Prüfung Freies Fallen		20
Bild 4 – Stromlaufplan für die Prüfung Falsches Einlegen		21
Bild 5 – Schaltbild für Überentladung		22
Bild 6 – Schutzbeschaltung gegen Laden		23

	Seite
Bild 7 – Grenzlehre	25
Tabelle 1 – Anzahl der Prüfmuster	11
Tabelle 2 – Prüfungsmatrix	12
Tabelle 3 – Höchstwerte für den Gewichtsverlust.....	14
Tabelle 4 – Prüfungen und Anforderungen.....	15
Tabelle 5 – Schwingprofil (sinusförmig)	17
Tabelle 6 – Schockparameter	17
Tabelle 7 – Lastwiderstand für Überentladung	22
Tabelle A.1 – Leitfaden für die Batteriekonstruktion	29
Tabelle B.1 – Leitfaden für die Gerätekonstruktion (fortgesetzt)	30

Copyright OVER

Einleitung

Der Begriff Sicherheit bezieht sich auf den Schutz der Unversehrtheit von Personen und Sachwerten. Diese Norm legt Anforderungen und Prüfungen für Lithium-Batterien fest und wurde gemäß ISO/IEC-Richtlinien erstellt, wobei alle zutreffenden nationalen und internationalen Normen berücksichtigt wurden.

Lithium-Batterien unterscheiden sich von herkömmlichen Primärbatterien mit wässrigem Elektrolyt dadurch, dass sie brennbare Stoffe enthalten.

Deshalb ist es wichtig, bei Entwicklung, Herstellung, Vertrieb, Gebrauch und Entsorgung von Lithium-Batterien sehr sorgfältige Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen. Die damit verbundenen Besonderheiten brachten es mit sich, dass Lithium-Batterien für Verbraucheranwendungen anfangs nur in kleinen Bauformen vorkamen und geringe Leistung hatten. Daneben gab es auch Lithium-Batterien mit hoher Leistung, die für besondere industrielle und militärische Anwendungen verwendet wurden und dadurch gekennzeichnet waren, dass sie von Fachkräften zu wechseln waren. Der ersten Ausgabe dieser Norm lag die oben dargestellte Situation zugrunde.

Ab etwa Ende der 80er Jahre jedoch fanden Lithium-Batterien mit hoher Leistung breite Verwendung im Verbraucherersatzgeschäft, hauptsächlich als Stromversorgung von Fotoapparaten. Da die Nachfrage nach solchen Lithium-Batterien mit hoher Leistung in den letzten Jahren erheblich zugenommen hat, haben mehrere Hersteller begonnen, diese Art von Lithium-Batterien zu produzieren. Um dieser Entwicklung Rechnung zu tragen, sind die Sicherheitsaspekte von Lithium-Batterien mit hoher Leistung in die zweite Ausgabe dieser Norm eingearbeitet worden.

Wesentliches Ziel dieser dritten Ausgabe ist es, Übereinstimmung mit den Transportprüfungen in IEC 62281 [11] herzustellen.

Im Anhang A werden Richtlinien bezüglich der Sicherheit für die Gestaltung von Geräten für Lithiumbatterien gegeben. Anhänge A und B beschreiben Erfahrungen mit Lithiumbatterien in Fotokameras und basieren auf Dokument [18] des Literaturverzeichnisses.

Sicherheit ist die Freiheit von unannehmbaren Risiken. Absolute Sicherheit kann es nicht geben: Ein gewisses Risiko wird bestehen bleiben. Deshalb kann ein Produkt, Verfahren oder eine Dienstleistung nur relativ sicher sein. Sicherheit wird durch Verringerung eines Risikos auf ein akzeptierbares Maß erreicht, das durch die Suche nach der optimalen Balance zwischen dem Ideal der absoluten Sicherheit und den an ein Produkt, Verfahren oder an eine Dienstleistung gestellten Forderungen sowie derartigen Faktoren bestimmt wird, wie Vorteile für den Benutzer, Eignung für den Zweck, Kosteneffektivität und gesellschaftliche Gepflogenheiten.

Weil das Thema Sicherheit unterschiedliche Probleme aufwirft, ist es daher unmöglich, präzise Bestimmungen und Empfehlungen zu geben, die in jedem Einzelfall zutreffen. Diese Norm kann aber, wenn sie auf der Grundlage eines vernünftigen „Beachte, wenn zutreffend“ befolgt wird, verhältnismäßig schlüssige Regeln für die Sicherheit bereitstellen.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Prüfungen und Anforderungen für nicht wiederaufladbare Lithium-Batterien fest, um einen sicheren Betrieb bei bestimmungsgemäßem Gebrauch und bei vernünftigerweise vorhersehbarem Fehlgebrauch sicherzustellen.

ANMERKUNG Von Lithium-Primärbatterien, die in IEC 60086-2 genormt sind, ist zu erwarten, dass sie alle hier angegebenen zutreffenden Anforderungen erfüllen. Es ist verständlich, dass die Berücksichtigung dieser Internationalen Norm auch als Maß und/oder zur Sicherstellung der Sicherheit von nicht genormten Lithium-Primärbatterien herangezogen werden kann. In jedem Fall kann keine Forderung oder Gewährleistung geltend gemacht werden, dass die Einhaltung oder Nichteinhaltung dieser Internationalen Norm die besonderen Zwecke oder Erfordernisse des Anwenders erfüllt oder nicht erfüllt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten 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 60086-1, *Primary batteries – Part 1: General*

IEC 60086-2, *Primary batteries – Part 2: Physical and electrical specifications*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Einige Begriffe aus IEC 60050-482 und IEC 60086-1 werden zur Vereinfachung wiederholt.

3.1

Gesamt Lithium-Gehalt

gesamter Lithium-Gehalt der Zellen einer Batterie

3.2

Batterie

eine oder mehrere Zellen, die dauerhaft elektrisch verbunden und für den Gebrauch mit den notwendigen Einrichtungen ausgestattet sind, zum Beispiel Zellengefäß, Anschlüsse, Kennzeichnungen und Schutzeinrichtungen

[IEV 482-01-04:2004]

3.3

Knopfzelle

Zelle mit zylindrischer Form, deren Gesamthöhe kleiner als ihr Durchmesser ist und die damit die Form eines Knopfes oder einer Münze hat

[IEV 482-02-40:2004]

3.4

Zelle

funktionelle Grundeinheit, die aus einer Anordnung von Elektroden, Elektrolyt, Gehäuse, Anschlüssen und üblicherweise Separatoren besteht und eine Quelle elektrischer Energie durch direkte Umwandlung aus chemischer Energie darstellt

[IEV 482-01-01:2004]

3.5

Batteriezelle

in einer Batterie enthaltene Zelle