

**Primärbatterien**  
**Teil 4: Sicherheit von Lithium-Batterien**  
(IEC 60086-4:2014)

Primary batteries – Part 4: Safety of lithium batteries  
(IEC 60086-4:2014)

Piles électriques – Partie 4: Sécurité des piles au lithium  
(IEC 60086-4:2014)

---

**Medieninhaber und Hersteller:**

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik  
Austrian Standards Institute

**Copyright © OVE/Austrian Standards Institute – 2015.**

**Alle Rechte vorbehalten!** Nachdruck oder  
Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien  
oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

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

Austrian Standards Institute  
Heinestraße 38, 1020 Wien  
E-Mail: [sales@austrian-standards.at](mailto:sales@austrian-standards.at)  
Internet: [www.austrian-standards.at](http://www.austrian-standards.at)  
Webshop: [www.austrian-standards.at/webshop](http://www.austrian-standards.at/webshop)  
Tel.: +43 1 213 00-300  
Fax: +43 1 213 00-818

Alle Regelwerke für die Elektrotechnik auch erhältlich bei

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik  
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien

E-Mail: [verkauf@ove.at](mailto:verkauf@ove.at)  
Internet: [www.ove.at](http://www.ove.at)  
Webshop: [www.ove.at/webshop](http://www.ove.at/webshop)  
Tel.: +43 1 587 63 73  
Fax: +43 1 587 63 73 - 99

**ICS** 29.220.10

**Ident (IDT) mit** IEC 60086-4:2014 (Übersetzung)  
**Ident (IDT) mit** EN 60086-4:2015

**Ersatz für** siehe nationales Vorwort

**zuständig** OVE/Komitee  
TK GMT  
Generatoren, Motoren, Transformatoren

## Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 60086-4:2015 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.

## 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) 2017-10-08 ist somit die Anwendung folgender Norm(en) noch erlaubt:

ÖVE/ÖNORM EN 60086-4:2008-09-01.

Deutsche Fassung

Primärbatterien –  
Teil 4: Sicherheit von Lithium-Batterien  
(IEC 60086-4:2014)

Primary batteries –  
Part 4: Safety of lithium batteries  
(IEC 60086-4:2014)

Piles électriques –  
Partie 4: Sécurité des piles au lithium  
(IEC 60086-4:2014)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2014-10-08 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, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

**CENELEC**

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**

## Vorwort

Der Text des Dokuments 35/1324/FDIS, zukünftige Ausgabe 4 der IEC 60086-4, erarbeitet durch IEC/TC 35 „Primary cells and batteries“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60086-4:2015 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): 2015-07-09
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2017-10-08

Dieses Dokument ersetzt EN 60086-4:2007.

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 60086-4:2014 wurde vom CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

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

IEC 60027-1:1992	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60027-1:1992.
IEC 60068-2-6:1995	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-6:1995.
IEC 60068-2-27:1987	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-27:1987.
IEC 60068-2-31:2008	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-31:2008.
IEC 60086-5:2011	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60086-5:2011.
IEC 60617 (alle Teile)	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60617 (alle Teile).
IEC 62133	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62133.
IEC 61960	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61960.
IEC 62281	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62281.

## Inhalt

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

	Seite	
6.5.4	Prüfung H: Erzwungene Entladung .....	19
6.5.5	Prüfung I: Sachwidriges Laden .....	19
6.5.6	Prüfung J: Freies Fallen .....	20
6.5.7	Prüfung K: Überhitzen .....	20
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	Allgemeines .....	23
7.1.2	Schutz gegen Laden .....	23
7.1.3	Parallelschaltung .....	24
7.2	Sicherheitsmaßnahmen bei der Handhabung von Batterien .....	24
7.3	Verpackung .....	26
7.4	Handhabung von Batteriekartons .....	27
7.5	Transport .....	27
7.5.1	Allgemeines .....	27
7.5.2	Lufttransport .....	27
7.5.3	Seetransport .....	27
7.5.4	Landtransport .....	27
7.6	Auslage und Lagerung .....	27
7.7	Entsorgung .....	28
8	Benutzerinformationen .....	28
9	Kennzeichnung .....	28
9.1	Allgemeines .....	28
9.2	Kleinbatterien .....	29
9.3	Sicherheitszeichen .....	29
Anhang A (informativ) Leitfaden für die Verwirklichung der Sicherheit von Lithium-Batterien .....		30
Anhang B (informativ) Leitfaden für Konstrukteure von Geräten, in denen Lithium-Batterien eingesetzt werden .....		31
Anhang C (informativ) Zusätzliche Hinweise über Auslage und Lagerung .....		34
Anhang D (informativ) Sicherheitszeichen .....		35
D.1	Allgemeines .....	35
D.2	Sicherheitszeichen .....	35
D.3	Anleitung zu Anwendung .....	36
Literaturhinweise .....		37
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....		39

**Bilder**

Bild 1 – Drahtkäfig .....	14
Bild 2 – Temperaturwechsel .....	15
Bild 3 – Beispiel für einen Prüfaufbau für die Aufprallprüfung.....	18
Bild 4 – Beispiele der Anordnung für die Quetschprüfung .....	19
Bild 5 – Achsen bei der Prüfung Freies Fallen .....	20
Bild 6 – Stromlaufplan für die Prüfung Falsches Einlegen .....	21
Bild 7 – Schaltbild für Überentladung .....	22
Bild 8 – Beispiele für Schutzbeschaltung gegen Laden .....	24
Bild 9 – Grenzlehre .....	25
Bild 10 – Beispiel für einen Warnhinweis hinsichtlich des Verschluckens von Lithium-Knopfzellen und -Kleinbatterien .....	25
Bild A.1 – Leitfaden für die Batteriekonstruktion .....	30

**Tabellen**

Tabelle 1 – Anzahl der Prüfmuster .....	11
Tabelle 2 – Prüfmatrix .....	11
Tabelle 3 – Höchstwerte für den Masseverlust .....	13
Tabelle 4 – Prüfungen und Anforderungen .....	14
Tabelle 5 – Schwingprofil (sinusförmig) .....	16
Tabelle 6 – Schockparameter .....	17
Tabelle 7 – Lastwiderstand für Überentladung .....	22
Tabelle 8 – Festzulegende Parameter .....	23
Tabelle B.1 – Leitfaden für die Gerätekonstruktion .....	31
Tabelle D.1 – Sicherheitszeichen .....	35

## 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 sorgfältig 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.

Lithium-Primärbatterien für Verbraucher- und Industriefanwendungen sind als sichere und zuverlässige Produkte gut in den Markt eingeführt, was, zumindest teilweise, auf die Existenz von Sicherheitsnormen, wie z. B. der vorliegenden Norm sowie, für den Transport, der IEC 62281, zurückzuführen ist. In der vorliegenden vierten Ausgabe dieser Norm gibt es nur kleinere Änderungen, die notwendig wurden, um die Übereinstimmung mit IEC 62281 beizubehalten und um sicherheitsbezogene Informationen für den Anwender zu verbessern.

Im Anhang A werden Richtlinien bezüglich der Sicherheit für die Gestaltung von Geräten für Lithiumbatterien gegeben. Anhang B enthält Richtlinien, die Sicherheitsfragen bei der Konstruktion von Geräten behandeln, in die Lithium-Batterien eingebaut werden. Die beiden Anhänge A und B beschreiben Erfahrungen mit Lithiumbatterien in Fotokameras und basieren auf Dokument [20] der Literaturhinweise.

Sicherheit ist die Freiheit von unannehmbaren Risiken. Absolute Sicherheit kann es nicht geben: Ein gewisses Risiko wird bestehen bleiben. Deshalb kann ein Produkt, ein 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 stellt aber, wenn sie auf der Grundlage eines vernünftigen „Beachte, wenn zutreffend“ befolgt wird, verhältnismäßig schlüssige Regeln für die Sicherheit bereit.

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60086 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 dieses Teils von IEC 60086 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 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).

IEC 60086-1:2011, *Primary batteries – Part 1: General*

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

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Einige Begriffe aus IEC 60050-482, IEC 60086-1 und IEC Guide 51 werden zur Vereinfachung wiederholt.

### 3.1

#### Batterie

eine oder mehrere Zellen, die elektrisch verbunden und in ein Gehäuse eingefügt sind, mit Anschlüssen, Kennzeichnungen, Schutzeinrichtungen usw., wie für den Gebrauch erforderlich

[QUELLE: IEC 60050-482:2004, 482-01-04, modifiziert („ausgestattet mit den für den Gebrauch notwendigen Einrichtungen zum Beispiel Zellengefaß“ ersetzt durch „die elektrisch verbunden und in ein Gehäuse eingefügt sind“, Hinzufügung von „usw., wie für den Gebrauch erforderlich“)]

### 3.2

#### Knopfzelle

#### Knopfbatterie

(en: coin cell; coin battery)

kleine runde Zelle oder Batterie, deren Gesamthöhe kleiner als ihr Durchmesser ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Englischen wird die Benennung „coin (Münze)“ praktisch ausschließlich für nicht wässrige Lithiumzellen verwendet. Außerhalb des Englischen werden die Begriffe „coin“ und „button“ oft gleichbedeutend verwendet, unabhängig vom elektrochemischen System.

[QUELLE: IEC 60050-482:2004, 482-02-40, modifiziert (Begriff „button“ entfernt, Anmerkung „In der Praxis wird der Begriff „coin (Münze)“ praktisch ausschließlich für nicht wässrige Lithiumzellen verwendet“ wurde durch andere Anmerkung ersetzt)]