OVE EN IEC 60086-4

Ausgabe: 2020-08-01

Primärbatterien
Teil 4: Sicherheit von Lithium-Batterien
(IEC 60086-4:2019)

Primary batteries –
Part 4: Safety of lithium batteries
(IEC 60086-4:2019)

Piles électriques –
Partie 4: Sécurité des piles au lithium
(IEC 60086-4:2019)

Copyright OVE

Medieninhaber und Hersteller:
OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik

Copyright © OVE – 2020.
Alle Rechte vorbehalten! Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien
E-Mail: verkauf@ove.at
Internet: http://www.ove.at
Webshop: www.ove.at/webshop
Tel.: +43 1 587 63 73

ICS	29.220.10
Ident (IDT) mit	IEC 60086-4:2019 (Übersetzung)
Ident (IDT) mit	EN IEC 60086-4:2019
Ersatz für	siehe nationales Vorwort
zuständig	OVE/TK GMT Generatoren, Motoren, Transformatoren

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN IEC 60086-4:2019 hat den Status einer nationalen elektrotechnischen Norm gemäß ETG 1992. 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 nationalen elektrotechnischen Norm ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten rein österreichischen elektrotechnischen Normen ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser rein österreichischen elektrotechnischen Norm. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser rein österreichischen elektrotechnischen Norm 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) von CENELEC werden gemäß den CENELEC-Regeln durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der nationalen elektrotechnischen Normen übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz OVE vorangestellt wird.

Erläuterung zum Ersatzvermerk

Gemäß Vorwort zur EN wird das späteste Datum, zu dem nationale (elektrotechnische) Normen, die der vorliegenden Norm entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen, mit dow (date of withdrawal) festgelegt. Bis zum Zurückziehungsdatum (dow) 2022-05-30 ist somit die Anwendung folgender Norm(en) noch erlaubt:

ÖVE/ÖNORM EN 60086-4:2015-10-01.

Copyright OVE

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN IEC 60086-4

Juli 2019

ICS 29.220.10

Ersatz für EN 60086-4:2015 und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden)

Deutsche Fassung

Primärbatterien – Teil 4: Sicherheit von Lithium-Batterien

(IEC 60086-4:2019)

Primary batteries –
Part 4: Safety of lithium batteries
(IEC 60086-4:2019)

Piles électriques –
Partie 4: Sécurité des piles au lithium
(IEC 60086-4:2019)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2019-05-30 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, der Republik Nordmazedonien, 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, B-1040 Brüssel

© 2019 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Copyright OVE

Ref. Nr. EN IEC 60086-4:2019 D

EN IEC 60086-4:2019

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 35/1420/FDIS, zukünftige 5. Ausgabe der IEC 60086-4, erarbeitet vom IEC/TC 35 „Primary cells and batteries“ wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 60086-4:2019 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): 2020-02-28

– spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2022-05-30

Dieses Dokument ersetzt EN 60086-4:2015 und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden).

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 60086-4:2019 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 60068-2-6:1995	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 (nicht modifiziert)
IEC 60086-5:2016	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60086-5:2016 (nicht modifiziert)
IEC 60617 (Reihe)	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 60617
IEC 62133-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62133-2
IEC 61960	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61960
IEC 62281	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN IEC 62281
ISO 7010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 7010

Copyright OVE

Anhang ZA
(normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

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).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: www.cenelec.eu.

Publikation	Jahr	Titel	EN/HD	Jahr
IEC 60086-1	–	Primary batteries – Part 1: General	EN 60086-1	–
IEC 60086-2	–	Primary batteries – Part 2: Physical and electrical specifications	EN 60086-2	–

Copyright OVE

EN IEC 60086-4:2019

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 2

Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen ... 3

Einleitung ... 8

1 Anwendungsbereich ... 9

2 Normative Verweisungen ... 9

3 Begriffe ... 9

4 Sicherheitsanforderungen ... 12

4.1 Konstruktion ... 12

4.2 Qualitätsplan ... 12

5 Typprüfung und Entnahme von Stichproben ... 12

5.1 Gültigkeit der Prüfungen ... 12

5.2 Stichproben ... 12

6 Prüfungen und Anforderungen ... 13

6.1 Allgemeines ... 13

6.1.1 Prüfmatrix ... 13

6.1.2 Sicherheitshinweis ... 14

6.1.3 Umgebungstemperatur ... 14

6.1.4 Grenzabweichungen bei Parametermessungen ... 14

6.1.5 Vorentladung ... 15

6.1.6 Zusätzliche Zellen ... 15

6.2 Bewertung der Prüfkriterien ... 15

6.2.1 Kurzschluss ... 15

6.2.2 Übermäßige Erwärmung ... 15

6.2.3 Undichtigkeit ... 15

6.2.4 Entweichen von Gas ... 15

6.2.5 Brand ... 16

6.2.6 Bersten ... 16

6.2.7 Explosion ... 16

6.3 Prüfungen und Anforderungen – Überblick ... 16

6.4 Prüfungen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch ... 17

6.4.1 Prüfung A: Druckabfall ... 17

6.4.2 Prüfung B: Temperaturwechsel ... 17

6.4.3 Prüfung C: Schwingung ... 18

6.4.4 Prüfung D: Schock ... 19

6.5 Prüfungen der vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlanwendung ... 20

6.5.1 Prüfung E: Äußerer Kurzschluss ... 20

6.5.2 Prüfung F: Aufprallen ... 20

Copyright OVE

Seite

6.5.3 Prüfung G: Quetschen 21
6.5.4 Prüfung H: Erzwungene Entladung....22
6.5.5 Prüfung I: Sachwidriges Laden 22
6.5.6 Prüfung J: Freier Fall....23
6.5.7 Prüfung K: Überhitzen....23
6.5.8 Prüfung L: Falsches Einlegen 24
6.5.9 Prüfung M: Überentladen 24
6.6 Angaben, die in der zutreffenden Spezifikation anzugeben sind....25
6.7 Bewertung und Bericht....26
7 Sicherheitshinweise 26
7.1 Sicherheitsvorkehrungen bei der Konstruktion von Geräten 26
7.1.1 Allgemeines....26
7.1.2 Schutz gegen Laden 27
7.1.3 Parallelschaltung....27
7.2 Sicherheitsmaßnahmen bei der Handhabung von Batterien 27
7.3 Verpackung 30
7.4 Handhabung von Batteriekartons....30
7.5 Transport....30
7.5.1 Allgemeines....30
7.5.2 Lufttransport 30
7.5.3 Seetransport....30
7.5.4 Straßen- und Eisenbahntransport....30
7.6 Auslage und Lagerung 30
7.7 Entsorgung....31
8 Gebrauchsanweisung 31
9 Kennzeichnung und Verpackung 32
9.1 Allgemein....32
9.2 Batterien, die verschluckt werden können 32
9.3 Sicherheitszeichen 32
Anhang A (informativ) Leitfaden für die Verwirklichung der Sicherheit von Lithium-Batterien....34
Anhang B (informativ) Leitfaden für Konstrukteure von Geräten, in denen Lithium-Batterien eingesetzt werden 35
Anhang C (informativ) Zusätzliche Hinweise zu Auslage und Lagerung 38
Anhang D (informativ) Sicherheitszeichen 39
D.1 Allgemeines....39
D.2 Piktogramme 39
D.3 Gebrauchsanleitung 41
Anhang E (normativ) Kindergesicherte Verpackung von Lithiumknopfzellen 42
E.1 Allgemeines....42

Copyright OVE

Seite

E.2 Anwendbarkeit ... 42
E.3 Verpackungsprüfungen ... 42
E.3.1 Allgemeines ... 42
E.3.2 Prüfgegenstände ... 42
E.3.3 Prüfverfahren ... 44
E.3.4 Kriterien ... 44
Anhang F (informativ) Verwendung des Sicherheitszeichens VON KINDERN FERNHALTEN ... 45
F.1 Allgemeines ... 45
F.2 Sicherheitszeichen ... 45
F.3 Beste Vorgehensweise zur Kennzeichnung der Verpackung ... 45
F.4 Beste Vorgehensweise zur Kennzeichnung der Zelle ... 45
Literaturhinweise ... 46

Bilder

Bild 1 – Verfahren mit Temperaturwechsel ... 18
Bild 2 – Beispiel eines Prüfaufbaus für die Aufprallprüfung ... 21
Bild 3 – Beispiele der Anordnung für die Quetschprüfung ... 22
Bild 4 – Achsen bei der Prüfung des freien Falls ... 23
Bild 5 – Schaltbild für falsches Einlegen ... 24
Bild 6 – Schaltbild für Überentladung ... 25
Bild 7 – Beispiele für die Schaltung zum Schutz beim Laden ... 27
Bild 8 – Grenzlehre für verschluckbare Batterien ... 28
Bild 9 – Beispiel für einen Warnhinweis vor dem Verschlucken, insbesondere von Knopfzellen ... 28
Bild E.1 – Biegeprüfung ... 43
Bild E.2 – Torsionsprüfung ... 43
Bild E.3 – Reißprüfung ... 43
Bild E.4 – Druckprüfung ... 43
Bild E.5 – Höchstzulässige Verpackungsöffnung ... 44
Bild F.1 – Empfohlene Sicherheitszeichen für die Verwendung auf Lithiumknopfzellen ... 45

Tabellen

Tabelle 1 – Anzahl der Prüflinge ... 13
Tabelle 2 – Prüfmatrix ... 14
Tabelle 3 – Höchstwerte für den relativen Masseverlust ... 15
Tabelle 4 – Prüfungen und Anforderungen ... 17
Tabelle 5 – Schwingprofil (sinusförmig) ... 19
Tabelle 6 – Schockparameter ... 19
Tabelle 7 – Lastwiderstand für Überentladung ... 25
Tabelle 8 – Festzulegende Parameter ... 26
Tabelle 9 – Kennzeichnungs- und Verpackungsanforderungen ... 33
Tabelle A.1 – Leitfaden für die Batteriekonstruktion ... 34

Copyright OVE

Seite

Tabelle B.1 – Leitfaden für die Gerätekonstruktion 35
Tabelle D.1 – Sicherheitspiktogramme 39
Tabelle E.1 – Prüfverfahren 44

Copyright OVE

Einleitung

Der Begriff Sicherheit bezieht sich auf den Schutz der Unversehrtheit von Personen und Sachen. Dieses Dokument legt Anforderungen und Prüfungen für Lithium-Batterien fest und wurde nach den ISO/IEC-Direktiven unter Berücksichtigung aller zutreffenden, geltenden nationalen und Internationalen Normen erstellt.

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

Deshalb ist es wichtig, bei der Entwicklung, der Herstellung, dem Vertrieb, der Nutzung und der Entsorgung von Lithium-Batterien die Sicherheit sehr sorgfältig zu beachten. 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. Die erste Ausgabe des vorliegenden Dokuments wurde erarbeitet, um dieser Situation gerecht zu werden.

Ab etwa Ende der 1980er Jahre jedoch fanden Lithium-Batterien mit hoher Leistung verstärkt Verwendung im Ersatzgeschäft des Endverbrauchermarktes, hauptsächlich als Stromquelle für Kameraanwendungen. Da die Nachfrage nach derartigen Lithium-Batterien mit hoher Leistung erheblich zugenommen hat, haben mehrere Hersteller begonnen, derartige Lithium-Batterien zu produzieren. Um dieser Entwicklung Rechnung zu tragen, wurden die Sicherheitsaspekte in Bezug auf Lithium-Batterien mit hoher Leistung in die zweite Ausgabe dieses Dokuments eingearbeitet.

Lithium-Primärbatterien für Verbraucher- und Industrieanwendungen sind als sichere und zuverlässige Produkte im Markt etabliert, was zumindest teilweise auf die Existenz von Sicherheitsnormen wie des vorliegenden Dokuments sowie für den Transport auf die IEC 62281 zurückzuführen ist. In der vierten Ausgabe dieses Dokuments 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 ist ein Leitfaden angegeben, der die Sicherheitsaspekte zur Konstruktion von Lithium-Batterien behandelt. Anhang B enthält einen Leitfaden, der die Sicherheitsfragen bei der Konstruktion von Geräten behandelt, in die Lithium-Batterien eingebaut werden. Die beiden Anhänge A und B beschreiben Erfahrungen mit Lithium-Batterien für Kameraanwendungen und basieren auf [23][1].

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 der Gebrauch nur relativ sicher sein. Sicherheit wird durch Verringerung des Risikos auf ein vertretbares Maß erreicht. Dies wird durch die Suche nach der optimalen Balance zwischen dem Ideal der absoluten Sicherheit und den an ein Produkt, Verfahren oder an den Gebrauch gestellte Forderungen bestimmt und durch Faktoren, wie z. B. Vorteile für den Benutzer, Eignung für den Zweck, Kosteneffektivität und gesellschaftliche Gepflogenheiten.

Das Thema Sicherheit wirft unterschiedliche Probleme auf. Es ist daher unmöglich, präzise Bestimmungen und Empfehlungen zu geben, die in jedem Einzelfall zutreffen. Dieses Dokument kann aber, wenn sie auf der Grundlage eines vernünftigen „Anwenden, wenn zutreffend“ befolgt wird, verhältnismäßig schlüssige Regeln für die Sicherheit bereitstellen.

Copyright OVE

[1] Nummern in eckigen Klammern beziehen sich auf die Literaturhinweise.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60086 legt Prüfungen und Anforderungen für Lithium-Primärbatterien fest, um deren sicheren Betrieb bei bestimmungsgemäßem Gebrauch und bei vernünftigerweise vorhersehbarer Fehlanwendung 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 Norm die besonderen Zwecke oder Erfordernisse des Anwenders erfüllt oder nicht erfüllt.

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 60086-1, *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.

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

ANMERKUNG Einige Begriffe aus IEC 60050-482, IEC 60086-1 und ISO/IEC Guide 51 werden zum besseren Verständnis nachfolgend wiederholt.

3.1
Batterie
eine oder mehrere Zellen, die elektrisch verbunden und in ein Gehäuse eingebaut sind, mit Anschlüssen, Kennzeichnungen und Schutzeinrichtungen usw., wie für den Gebrauch notwendig

[QUELLE: IEC 60050-482:2004, 482-01-04, modifiziert („ausgestattet mit den zum Gebrauch notwendigen Einrichtungen z. B. Gehäuse“ ersetzt durch „die elektrisch verbunden und in ein Gehäuse eingebaut sind“), hinzugefügt „usw., wie für den Gebrauch notwendig“)]

3.2
Zelle
funktionelle Grundeinheit, die aus einer Anordnung von Elektroden, Elektrolyt, Behälter, Anschlüssen und üblicherweise Separatoren besteht und eine Quelle elektrischer Energie durch direkte Umwandlung von chemischer Energie darstellt

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

Copyright OVE