

DIN EN 60086-1

ICS 29.220.10

Ersatz für
DIN EN 60086-1:2007-11
Siehe Anwendungsbeginn

**Primärbatterien –
Teil 1: Allgemeines (IEC 60086-1:2011);
Deutsche Fassung EN 60086-1:2011**

Primary batteries –
Part 1: General (IEC 60086-1:2011);
German version EN 60086-1:2011

Piles primaires –
Partie 1: Généralités (CEI 60086-1:2011);
Version allemande EN 60086-1:2011

Gesamtumfang 51 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2011-03-24 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2011-12-01.

Für DIN EN 60086-1:2007-11 gilt eine Übergangsfrist bis zum 2014-03-24.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60086-1:2010-02.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 372 „Primärbatterien“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im 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.

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.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60086-1:2007-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Klärung der Feuchteanforderungen bei der Prüfung verschiedener Batterietypen;
- b) Änderung der Festlegung zur Einteilung von elektrochemischen Systemen;
- c) Normung der elektrochemischen Systeme Lithium-Sulfurylchlorid ($\text{Li-SO}_2\text{Cl}_2$) und Lithium-Schwefeldioxid (Li-SO_2).

Frühere Ausgaben

DIN 40853: 1967-09

DIN 40855: 1967-09

DIN 40854: 1972-08

DIN IEC 60086-1: 1982-01, 1988-04

DIN EN 60086-1/A1: 1999-07

DIN EN 60086-1/A2: 1999-11

DIN EN 60086-1: 1997-03, 1997-12, 2001-11, 2007-11

Deutsche Fassung

**Primärbatterien –
Teil 1: Allgemeines**
(IEC 60086-1:2011)

Primary batteries –
Part 1: General
(IEC 60086-1:2011)

Piles primaires –
Partie 1: Généralités
(CEI 60086-1:2011)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2011-03-24 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, Kroatien, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2011 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60086-1:2011 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 35/1270/CDV, zukünftige 11. Ausgabe von IEC 60086-1, ausgearbeitet von dem IEC TC 35 „Primary cells and batteries“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2011-03-24 als EN 60086-1 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60086-1:2007.

Die wesentlichen Änderungen gegenüber EN 60086-1:2007 sind:

- Klärung der Feuchteanforderungen bei der Prüfung verschiedener Batterietypen;
- Änderung der Festlegung zur Einteilung von elektrochemischen Systemen;
- Normung der elektrochemischen Systeme Lithium-Sulfurylchlorid ($\text{Li-SO}_2\text{Cl}_2$) und Lithium-Schwefeldioxid (Li-SO_2).

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

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): 2011-12-24
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2014-03-24

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60086-1:2011 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Anforderungen	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Betriebsverhalten	15
5 Prüfung des Betriebsverhaltens	16
5.1 Allgemeines	16
5.2 Durchführung von Entladeprüfungen	16
5.3 Prüfung der Übereinstimmung mit einer festgelegten Mindestdurchschnittsbetriebsdauer	17
5.4 Berechnungsverfahren für den festgelegten Wert der Mindestdurchschnittsbetriebsdauer	17
5.5 Prüfung der Leerlaufspannung	17
5.6 Batteriemasse	18
5.7 Auslaufen und Verformung	18
6 Betriebsverhalten – Prüfbedingungen	18
6.1 Vorbehandlung vor der Entladung	18
6.2 Beginn der Entladeprüfungen nach Lagerung	18
6.3 Bedingungen für Entladeprüfungen	19
6.4 Lastwiderstand	19
6.5 Zeitintervalle	19
6.6 Grenzübergänge der Prüfbedingungen	19
6.7 Aktivierung von Batterien des P-Systems	20
6.8 Messgeräte	20
7 Entnahme von Stichproben und Qualitätssicherung	20
7.1 Allgemeines	20
7.2 Entnahme von Stichproben	20
7.3 Fähigkeitskenngrößen	21
8 Verpackung der Batterie	22
Anhang A (normativ) Anleitung für die Normung von Batterien	23
Anhang B (normativ) Gerätekonstruktion	24
Anhang C (normativ) Bezeichnungssystem (Nomenklatur)	26
Anhang D (normativ) Berechnungsverfahren für den festgelegten Wert der Mindestdurchschnittsbetriebsdauer	39
Anhang E (normativ) Praktische Hinweise für die Verpackung, den Versand, die Lagerung, Anwendung und Entsorgung von Primärbatterien	40
Anhang F (informativ) Norm-Entladespannung U_s – Definition und Bestimmungsverfahren	43

	Seite
Anhang G (informativ) Erarbeitung von genormten Verfahren zur Messung des Betriebsverhaltens (SMMP) von Verbrauchsgütern	47
Literaturhinweise	48
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	49
 Bilder	
Bild 1 – Kleinzelle oder Kleinbatterie (Innenmaße)	9
Bild 2 – Zapfen	11
Bild C.1 – Bezeichnungssystem für runde Batterien: $d_1 < 100$ mm, Höhe $h_1 < 100$ mm	30
Bild C.2 – Durchmessercode für nicht empfohlene Durchmesser	31
Bild C.3 – Höhencode für die Bezeichnung der Hundertstelmillimeter der Höhe	32
Bild C.4 – Bezeichnungssystem für runde Batterien: $d_1 \geq 100$ mm, Höhe $h_1 \geq 100$ mm	33
Bild C.5 – Bezeichnungssystem für nicht runde Batterien: Maße < 100 mm	34
Bild C.6 – Bezeichnungssystem für nicht runde Batterien: Maße ≥ 100 mm	35
Bild C.7 – Höhencode für die Unterscheidung in Zehntelmillimeter	36
Bild F.1 – Normiertes C/R-Diagramm (schematisch)	44
Bild F.2 – Norm-Entladekurve (schematisch)	45
 Tabellen	
Tabelle 1 – Abstand von Kontakten	11
Tabelle 2 – Druckknopfanschlüsse	11
Tabelle 3 – Genormte elektrochemische Systeme	12
Tabelle 4 – Kennzeichnungsanforderungen	14
Tabelle 5 – Bedingungen für die Lagerung vor und während der Entladeprüfung	18
Tabelle 6 – Widerstandsbelastungen für neue Prüfungen	19
Tabelle 7 – Zeitintervalle für neue Prüfungen	19
Tabelle 8 – Grenzübergänge der Prüfbedingungen	20
Tabelle A.1 – Erforderliche Punkte zur Normung	23
Tabelle C.1 – Größenbezeichnung und Maße von runden Zellen und Batterien	27
Tabelle C.2 – Größenbezeichnung und Nennaußenmaße von Flachzellen	28
Tabelle C.3 – Größenbezeichnung und Maße von Quadratzellen und -batterien	28
Tabelle C.4 – Durchmessercode für empfohlene Durchmesser	31
Tabelle C.5 – Größenbezeichnung und Maße von runden Zellen und Batterien auf Grundlage von Abschnitt C.2	37
Tabelle C.6 – Größenbezeichnung und Maße von Batterien, die nicht rund sind, auf Grundlage von Abschnitt C.2	38
Tabelle F.1 – Norm-Entladespannung nach dem System	46

Einleitung

Der technische Inhalt des vorliegenden Teils der IEC 60086 liefert grundlegende Anforderungen an und Angaben zu Primärzellen und -batterien. Alle in der Normenreihe IEC 60086 behandelten Batterien werden als Trockenzellenbatterien betrachtet. In diesem Sinne ist der Teil 1 der Hauptbestandteil der IEC 60086 und bildet die Grundlage für die nachfolgenden Teile. Der vorliegende Teil enthält beispielsweise grundlegende Angaben zu Definitionen, zum Bezeichnungssystem, zu Maßen und zur Kennzeichnung. Obgleich spezielle Anforderungen enthalten sind, tendiert der Inhalt des vorliegenden Teils zur Erklärung der Methodologie (wie) und Begründung (warum).

Der vorliegende Teil wurde im Laufe der Jahre zur Verbesserung seines Inhalts geändert und unterliegt weiterhin der ständigen Prüfung, um sicherzustellen, dass die Publikation mit den technischen Fortschritten sowohl bei Batterien als auch bei batteriegespeisten Geräten auf dem neuesten Stand gehalten wird.

ANMERKUNG Sicherheitsangaben stehen in IEC 60086-4, IEC 60086-5 und IEC 62281 zur Verfügung.

1 Anwendungsbereich

Der Zweck des vorliegenden Teils der IEC 60086 ist, Primärbatterien in Bezug auf ihre Maße, ihr Bezeichnungssystem, ihre Anschlussanordnungen, Kennzeichnungen, Prüfverfahren, Sicherheit und Umweltaspekte zu normen.

Als Hilfsmittel zur Einteilung von Primärbatterien sind die elektrochemischen Systeme auch in Bezug auf ihre Kennbuchstaben, Elektroden, das Elektrolyt, Nenn- sowie die höchste Leerlaufspannung genormt.

ANMERKUNG Die Anforderungen, die die Aufnahme in die bzw. die weitergehende Beibehaltung von Batterien in der Normenreihe IEC 60086 rechtfertigen, sind in Anhang A angegeben.

Es ist Ziel von IEC 60086-1 den Anwendern von Primärbatterien, Geräteentwicklern und Herstellern von Primärbatterien Unterstützung zu geben. Dies erfolgt durch Sicherstellung, dass Batterien unterschiedlicher Hersteller aufgrund genormter Form, Passung und Funktion austauschbar sind. Weiterhin werden zu diesem Zweck auch genormte Prüfverfahren für Primärzellen und Batterien festgelegt.

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 60086-2:2011, *Primary batteries – Part 2: Physical and electrical specifications*

IEC 60086-3:2011, *Primary batteries – Part 3: Watch batteries*

IEC 60086-4:2007, *Primary batteries – Part 4: Safety of lithium batteries*

IEC 60086-5:2011, *Primary batteries – Part 5: Safety of batteries with aqueous electrolyte*

IEC 60410, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

ISO/IEC Directives, Part 1: *Procedures for the technical work*

ISO 3951 (alle anwendbaren Teile), *Sampling procedures*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Anwendungsprüfung

Prüfung, die den tatsächlichen Einsatz einer Batterie in einer speziellen Anwendung nachbildet

3.2

Batterie

eine oder mehrere, dauerhaft zusammengeschaltete Zellen, eingebaut in Zellengefäßen mit Anschlüssen, Kennzeichnungen und Schutzeinrichtungen usw., die für den Gebrauch notwendig sind

[IEC 60050-482:2004, 482-01-04, modifiziert]

3.3

Knopfbatterie

kleine runde Batterie, bei der die Gesamthöhe geringer ist, als der Durchmesser; die Batterien entsprechen den Bildern 3 und 4 in IEC 60086-2

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

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

3.5

Entladespannung

(en: closed-circuit voltage)

CCV

Spannung zwischen den Polen einer Batterie während der Entladung

[IEC 60050-482:2004, 482-03-28, modifiziert]

3.6

zylindrische Zelle oder Batterie

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

[IEC 60050-482:2004, 482-02-39, modifiziert]

3.7

Entladung (einer Primärbatterie)

Vorgang, bei dem eine Primärbatterie Strom in einen äußeren Stromkreis liefert

[IEC 60050-482:2004, 482-03-23, modifiziert]

3.8

Trocken-Primärbatterie

Primärbatterie, in der der flüssige Elektrolyt essentiell unbeweglich gemacht wurde

[IEC 60050-482:2004, 482-04-14, modifiziert]

3.9

wirksamer Innenwiderstand – Gleichstromverfahren

der Gleichstrom-Innenwiderstand jeder elektrochemischen Zelle wird durch die folgende Gleichung bestimmt:

$$R_i (\Omega) = \frac{\Delta U \text{ (V)}}{\Delta i \text{ (A)}}$$

3.10

Entladeschlussspannung

(en: end-point voltage)

EV

festgelegte Spannung einer Batterie, bei der die Entladung der Batterie beendet ist

[IEC 60050-482:2004, 482-03-30, modifiziert]

3.11

Auslaufen

unvorhergesehener Austritt von Elektrolyt, Gas oder anderen Werkstoffen aus einer Zelle oder Batterie

[IEC 60050-482:2004, 482-02-32]

3.12

Minstdurchschnittsbetriebsdauer (en: minimum average duration)

MAD

Minstdurchschnittsdauer der Entladung, die von einem Batteriesatz erbracht wird

ANMERKUNG Die Entladeprüfung wird nach den festgelegten Verfahren oder Normen durchgeführt und so ausgelegt, dass sie die Übereinstimmung mit der für die Batterietypen geltenden Normen zeigt.

3.13

Nennspannung (einer Primärbatterie)

U_n
geeigneter angenäherter Spannungswert zur Kennzeichnung der Spannung einer Zelle, einer Primärbatterie oder eines elektrochemischen Systems

[IEC 60050-482:2004, 482-03-31, modifiziert]

3.14

Leerlaufspannung

(en: open-circuit voltage)

OCV

Spannung zwischen den Polen einer Batterie, wenn kein Entladestrom fließt

[IEC 60050-482:2004, 482-03-32, modifiziert]

3.15

Primärzelle oder -batterie

eine Zelle oder Batterie, die nicht dafür ausgelegt ist nach der Entladung wieder neu elektrisch aufgeladen zu werden

3.16

Rundzelle oder -batterie

Zelle oder Batterie mit rundem Querschnitt

3.17

Nutzinhalt (einer Primärbatterie)

Lebensdauer oder Kapazität oder Energie, die von einer Batterie unter vorgegebenen Entladebedingungen geliefert wird

3.18

Nutzinhaltsprüfung

für die Messung des Nutzinhalts einer Batterie entwickelte Prüfung

ANMERKUNG Eine Nutzinhaltsprüfung kann beispielsweise vorgeschrieben sein, wenn:

- a) die Anwendungsprüfung zu kompliziert ist, um sie nachzubilden;
- b) die Dauer einer Anwendungsprüfung dazu führen würde, dass sie sich nicht für eine Routineprüfung eignet.

3.19

Kleinbatterie

Zelle oder Batterie, die innerhalb der in Bild 1 festgelegten Grenzmaße des abgeschrägten Zylinders Platz hat

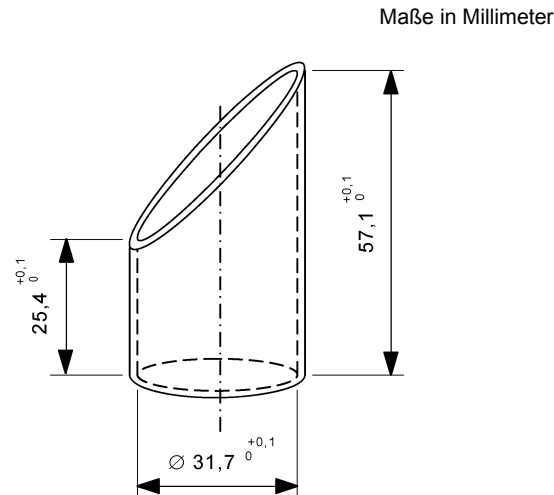


Bild 1 – Kleinzelle oder Kleinbatterie (Innenmaße)

3.20

Lagerfähigkeit

Dauer der Lagerung unter vorgegebenen Bedingungen, nach deren Ablauf eine Batterie ihre Fähigkeit behält, eine vorgegebene Betriebsleistung (Nutzinhalt) zu erfüllen

[IEC 60050-482:2004, 482-03-47, modifiziert]

3.21

Pole (einer Primärbatterie)

leitfähige Teile zur Verbindung einer Primärbatterie mit äußeren Leitern

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

4.1.1 Bauart

Primärbatterien werden hauptsächlich in Verbrauchermärkten verkauft. In den vergangenen Jahren wurden sie sowohl im chemischen System als auch im Aufbau weiterentwickelt, beispielsweise wurde sowohl die Kapazität als auch die Nennbelastbarkeit erhöht, um die gewachsenen Fortschritte in der batteriegespeisten Gerätetechnik zu erfüllen.

Bei der Konstruktion von Primärbatterien sollten die vorstehend erwähnten Betrachtungen berücksichtigt werden. Besonders ihre maßliche Übereinstimmung und Stabilität, ihr physikalisches und elektrisches Betriebsverhalten und ihr sicherer Betrieb unter den Bedingungen des bestimmungsgemäßen Einsatzes und voraussehbaren Missbrauchs müssen sichergestellt werden.

Zusätzlich enthält Anhang B Informationen zur Gerätegestaltung.

4.1.2 Batteriemaße

Die Maße für die einzelnen Batterietypen sind in IEC 60086-2 und IEC 60086-3 angegeben.

4.1.3 Pole

4.1.3.1 Allgemeines

Pole müssen IEC 60086-2, Abschnitt 6, entsprechen.

Ihre geometrische Form muss so ausgelegt sein, dass sie sicherstellen, dass die Batterien immer einen guten elektrischen Kontakt herstellen und beibehalten.

Sie müssen aus Werkstoffen hergestellt sein, die ausreichende elektrische Leitfähigkeit und Korrosionsschutz sicherstellen.

4.1.3.2 Kontaktdruckbeständigkeit

Wenn es in den Spezifikationstabellen für Batterien oder den einzelnen Spezifikationsblättern in IEC 60086-2 angegeben ist, gilt Nachfolgendes:

- Eine Kraft von 10 N, die durch eine Stahlkugel mit einem Durchmesser von 1 mm über eine Zeit von 10 s auf die Mitte jeder Kontaktfläche ausgeübt wird, darf keine offensichtliche Verformung hervorrufen, die den zuverlässigen Betrieb der Batterie verhindern kann.

ANMERKUNG Hinsichtlich Ausnahmen siehe auch IEC 60086-3.

4.1.3.3 Kappe und Boden

Dieser Typ von Polen wird für Batterien verwendet, die nach IEC 60086-2, Bild 1 und Bild 2, festgelegte Maße haben und bei denen die zylindrische Seite der Batterie von den Polen isoliert ist.

4.1.3.4 Kappe und Behälter

Dieser Typ von Polen wird für Batterien verwendet, die nach IEC 60086-2, Bilder 3 und 4, festgelegte Maße haben, bei denen jedoch die zylindrische Seite der Batterie einen Teil des positiven Anschlusspols bildet.

4.1.3.5 Schraubanschlüsse

Dieser Kontakt besteht aus einem Gewindestab in Verbindung mit entweder einer Metall- oder einer isolierten Metalmutter.

4.1.3.6 Flache Pole

Dies sind im Wesentlichen flache Metalloberflächen, die so angepasst sind, dass sie mit einer geeigneten Kontaktvorrichtung, die gegen sie drückt, einen elektrischen Kontakt herstellen.

4.1.3.7 Flache oder Spiralfedern

Diese Kontakte enthalten flache Metallbänder oder spiralförmig gewundenen Draht, die eine solche Form aufweisen, dass sie einen Kontaktdruck herstellen.

4.1.3.8 Steckkontakte

Diese bestehen aus einer geeigneten Baugruppe aus Metallkontakten, die in einem isolierten Gehäuse oder einer Haltevorrichtung montiert sind, die die Stifte eines zugehörigen Steckers aufnehmen können.

4.1.3.9 Druckknöpfe

4.1.3.9.1 Allgemeines

Diese Kontakte sind aus einer Kombination aus einem Zapfen (nicht federnd) für den positiven und einer Krone (federnd) für den negativen Anschlusspol aufgebaut.

Diese Kontakte müssen aus einem geeigneten Metall bestehen, um einen wirksamen elektrischen Anschluss herzustellen, wenn sie mit den entsprechenden Teilen eines äußeren Stromkreises verbunden werden.

4.1.3.9.2 Abstand von Kontakten

Der Abstand zwischen dem Zapfen und der Krone ist in der nachfolgenden Tabelle 1 angegeben und gilt von Mitte zu Mitte. Der Zapfen bildet immer den positiven und die Krone den negativen Anschluss einer Batterie (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1 – Abstand von Kontakten

Nennspannung V	Standardzapfen mm	Miniaturzapfen mm
9	$35 \pm 0,4$	$12,7 \pm 0,25$

4.1.3.9.3 Nicht federnde Druckknopfanschlüsse (Zapfen)

Alle nicht festgelegten Maße sind frei wählbar. Die äußere Form des Zapfens muss so gewählt werden, dass die Maße mit den festgelegten Werten übereinstimmen (siehe Bild 2 und Tabelle 2).

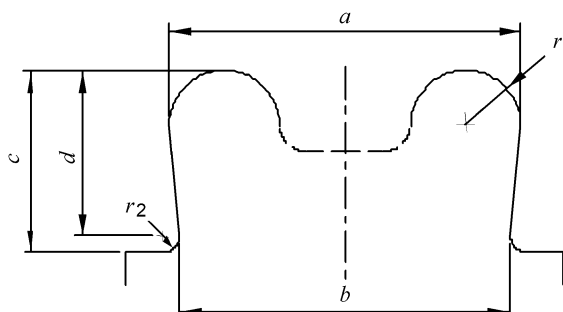


Bild 2 – Zapfen

Tabelle 2 – Druckknopfanschlüsse

	Standardzapfen mm	Miniaturzapfen mm
<i>a</i>	$7,16 \pm 0,05$	$5,72 \pm 0,05$
<i>b</i>	$6,65^{+0,07}_{-0,05}$	$5,38 \pm 0,05$
<i>c</i>	$3,20 \pm 0,1$	$3,00 \pm 0,1$
<i>d</i>	$2,67 \pm 0,05$	$2,54 \pm 0,05$
<i>r₁</i>	$0,61^{+0,05}_{-0,08}$	$0,9^{+0,1}_{-0,3}$
<i>r₂</i>	$0,4^{+0,3}_0$	$0,3^{+0,2}_0$

4.1.3.9.4 Federnde Druckknopfanschlüsse (Kronen)

Maße und Anforderungen:

Die Maße der federnden (Kronen-)Teile der Druckknopfanschlüsse sind selbst nicht festgelegt. Die Eigenschaften müssen so sein, dass:

- die Federung sicherstellt, dass die genormten Zapfen sicher eingesteckt werden können;
- ein guter elektrischer Kontakt beibehalten wird.

4.1.3.10 Draht

Der Draht muss ein- oder mehrdrähtiger, flexibler, isolierter, verzinnter Kupferleiter sein. Die Isolierung darf aus Baumwollgeflecht oder geeignetem Kunststoff bestehen. Die Umhüllung des positiven Anschlusspols muss rot und die des negativen schwarz sein.

4.1.3.11 Federklemmen

Federklemmen werden im Allgemeinen bei Batterien verwendet, wenn die entsprechenden Teile des äußeren Stromkreises nicht genau bekannt sind. Sie müssen aus Federmessing oder einem anderen Werkstoff mit ähnlichen Eigenschaften bestehen.

4.1.4 Einteilung (elektrochemisches System)

Primärbatterien werden nach ihrem elektrochemischen System eingeteilt.

Jedem System, mit Ausnahme des Zink-Ammoniumchlorid/Zinkchlorid-Mangandioxid-Systems, ist ein Kennbuchstabe zugeordnet, der das entsprechende System kennzeichnet.

Die elektrochemischen Systeme, die bis heute genormt wurden, sind in der nachfolgenden Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3 – Genormte elektrochemische Systeme

Kennbuchstabe	Negative Elektrode	Elektrolyt	Positive Elektrode	Nennspannung V	Höchste Leerlaufspannung V
„ohne Kennbuchstabe“	Zink (Zn)	Ammoniumchlorid, Zinkchlorid	Mangandioxid (MnO_2)	1,5	1,73
A	Zink (Zn)	Ammoniumchlorid, Zinkchlorid	Sauerstoff (O_2)	1,4	1,55
B	Lithium (Li)	Organischer Elektrolyt	Kohlenstoffmonofluorid (CF_x)	3,0	3,7
C	Lithium (Li)	Organischer Elektrolyt	Mangandioxid (MnO_2)	3,0	3,7
E	Lithium (Li)	Nichtwässriger anorganischer Elektrolyt	Thionylchlorid (SOCl_2)	3,6	3,9
F	Lithium (Li)	Organischer Elektrolyt	Eisendisulfid (FeS_2)	1,5	1,83
G	Lithium (Li)	Organischer Elektrolyt	Kupfer(II)-oxid (CuO)	1,5	2,3
L	Zink (Zn)	Alkalimetallhydroxid	Mangandioxid (MnO_2)	1,5	1,68
P	Zink (Zn)	Alkalimetallhydroxid	Sauerstoff (O_2)	1,4	1,59
S	Zink (Zn)	Alkalimetallhydroxid	Silberoxid (Ag_2O)	1,55	1,63
W	Lithium (Li)	Organischer Elektrolyt	Schwefeldioxid (SO_2)	3,0	3,05
Y	Lithium (Li)	Nichtwässriger anorganischer Elektrolyt	Sulfurylchlorid (SO_2Cl_2)	3,9	4,1
Z	Zink (Zn)	Alkalimetallhydroxid	Nickeloxyhydroxid (NiOOH)	1,5	1,78

ANMERKUNG 1 Der Wert der Nennspannung ist nicht nachprüfbar, daher wird er nur als ein Referenzwert angegeben.

ANMERKUNG 2 Die höchste Leerlaufspannung (3.14) wird nach 5.5 und 6.8.1 gemessen.

ANMERKUNG 3 Wenn auf ein elektrochemisches System verwiesen wird, ist es allgemein üblich, zuerst die negative Elektrode und dann die positive Elektrode zu nennen, d. h. Lithium-Eisendisulfid.

4.1.5 Bezeichnung

Die Bezeichnung von Primärbatterien basiert auf ihren geometrischen Parametern, ihrem elektrochemischen System und, sofern erforderlich, Sonderzeichen.

Eine umfangreiche Erläuterung des Bezeichnungssystems (Nomenklatur) ist im Anhang C enthalten.

4.1.6 Kennzeichnung

4.1.6.1 Allgemeines (siehe Tabelle 4)

Mit Ausnahme von Batterien, die als kleine Batterien gelten (siehe 4.1.6.2), muss jede Batterie mit den nachfolgenden Angaben gekennzeichnet sein:

- a) Bezeichnung, IEC oder allgemein;
- b) Ablauf einer empfohlenen Gebrauchsdauer bzw. Jahr und Monat oder Woche der Herstellung, wobei Jahr und Monat oder Woche der Herstellung verschlüsselt sein darf;
- c) Polarität des positiven (+) Pols;
- d) Nennspannung;
- e) Name oder Handelsmarke des Herstellers oder des Lieferanten;
- f) Warnhinweise.

ANMERKUNG Beispiele für allgemeine Bezeichnung sind in IEC 60086-2, Anhang D, enthalten.

4.1.6.2 Kennzeichnung kleiner Batterien (siehe Tabelle 4)

- a) Die in IEC als klein ausgewiesenen Batterien, hauptsächlich Batterien der Kategorien 3 und 4 haben eine zu kleine Oberfläche um alle Kennzeichnungen nach 4.1.6.1 aufzunehmen. Für diese Batterien müssen die Angaben nach 4.1.6.1 a) und 4.1.6.1 c) auf der Batterie angegeben werden. Alle anderen Kennzeichnungen nach 4.1.6.1 dürfen anstatt auf der Batterie auf der unmittelbaren Verpackung angegeben werden.
- b) Bei Batterien des Systems P dürfen die Angabe nach 4.1.6.1 a) auf der Batterie, Schutzhülle oder Verpackung und die Angabe nach 4.1.6.1 c) auf der Schutzhülle der Batterie und/oder auf der Batterie angebracht werden. Die Angaben nach 4.1.6.1 b), 4.1.6.1 d) und 4.1.6.1 e) dürfen anstatt auf der Batterie auf der unmittelbaren Verpackung angegeben werden.
- c) Es muss eine Warnung vor Verschlucken kleiner Batterien angegeben werden. Hinsichtlich der Einzelheiten wird auf IEC 60086-4, 7.2 m) und 9.2, und IEC 60086-5, 7.1 l) und 9.2, verwiesen.

Tabelle 4 – Kennzeichnungsanforderungen

Kennzeichnung	Batterien außer Kleinbatterien	Kleinbatterien	
			P-System-Batterien
a) Bezeichnung, IEC oder allgemein	A	A	C
b) Ablauf einer empfohlenen Gebrauchsdauer bzw. Jahr und Monat oder Woche der Herstellung, wobei Jahr und Monat oder Woche der Herstellung verschlüsselt sein darf	A	B	B
c) Polarität des positiven (+) Pols	A	A	D
d) Nennspannung	A	B	B
e) Name oder Handelsmarke des Herstellers oder des Lieferanten	A	B	B
f) Warnhinweise	A	B ^a	B ^a
A: Kennzeichnung auf der Batterie. B: Darf anstatt auf der Batterie auf der unmittelbaren Verpackung gekennzeichnet werden. C: Darf auf der Batterie, Schutzhülle oder unmittelbaren Verpackung gekennzeichnet werden. D: Darf auf der Schutzhülle und/oder auf der Batterie gekennzeichnet werden.			
^a Es muss eine Warnung vor Verschlucken kleiner Batterien angegeben werden. Hinsichtlich der Einzelheiten wird auf IEC 60086-4, 7.2 m) und 9.2, und IEC 60086-5, 7.1 l) und 9.2, verwiesen.			

4.1.6.3 Kennzeichnung von Batterien hinsichtlich des Verfahrens der Entsorgung

Die Kennzeichnung von Batterien hinsichtlich des Verfahrens der Entsorgung muss nach den örtlichen gesetzlichen Anforderungen erfolgen.

4.1.7 Austauschbarkeit: Batteriespannung

Gegenwärtig in den Normen der Reihe IEC 60086 genormte Primärbatterien können nach ihrer Norm-Entladespannung U_s ¹⁾ in Spannungsbereiche eingeteilt werden. Bei einem neuen Batteriesystem wird seine Austauschbarkeit nach der Spannung durch Übereinstimmung mit der nachfolgenden Gleichung bewertet:

$$n \times 0,85 U_r \leq m \times U_s \leq n \times 1,5 U_r$$

Dabei ist

n die Anzahl der in Reihe geschalteten Zellen auf der Grundlage der Referenzspannung U_r ;

m die Anzahl der in Reihe geschalteten Zellen auf der Grundlage der Norm-Entladespannung U_s .

Gegenwärtig werden zwei Spannungsbereiche gekennzeichnet, die der vorstehenden Gleichung entsprechen. Sie sind durch die Referenzspannung U_r gekennzeichnet, die dem Mittelpunkt des entsprechenden Spannungsbereichs entspricht.

Spannungsbereich 1, $U_r = 1,4$ (V): Batterien mit einer Norm-Entladespannung $m \times U_s$ gleich dem Bereich oder innerhalb des Bereichs von $n \times 1,19$ (V) bis $n \times 1,61$ (V).

Spannungsbereich 2, $U_r = 3,2$ (V): Batterien mit einer Norm-Entladespannung $m \times U_s$ gleich dem Bereich oder innerhalb des Bereichs von $n \times 2,72$ (V) bis $n \times 3,68$ (V).

¹⁾ Die Norm-Entladespannung U_s wurde eingeführt, um dem Prinzip der experimentellen Nachprüfbarkeit zu genügen. Weder die Nennspannung noch der obere Grenzwert der Leerlaufspannung genügen dieser Anforderung.