

**DIN EN 60086-3**

ICS 29.220.10

**Entwurf**Einsprüche bis 2016-02-04  
Vorgesehen als Ersatz für  
DIN EN 60086-3:2011-12**Primärbatterien –  
Teil 3: Uhrenbatterien  
(IEC 35/1342/CDV:2015);  
Deutsche Fassung FprEN 60086-3:2015**

Primary batteries –  
Part 3: Watch batteries  
(IEC 35/1342/CDV:2015);  
German version FprEN 60086-3:2015

Piles électriques –  
Partie 3: Piles pour montres  
(IEC 35/1342/CDV:2015);  
Version allemande FprEN 60086-3:2015

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-12-04 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter [www.entwuerfe.din.de](http://www.entwuerfe.din.de) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [dke@vde.com](mailto:dke@vde.com) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/stellungnahme](http://www.din.de/stellungnahme) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 48 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

## Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments FprEN 60086-3:2015 „Primärbatterien – Teil 3: Uhrenbatterien“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 35/1342/CDV:2015 „Primary batteries – Part 3: Watch batteries“ unverändert in den Entwurf FprEN 60086-3:2015 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 35 „Primary cells and batteries“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

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

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

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.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten 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 60086-3:2011-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Harmonisierung der Zellgrößen und Betriebsleistungstests mit IEC 60086-2;
- b) Ergänzung des Systems Z in der Tabelle 5 der genormten elektrochemischen Systeme;
- c) Überarbeitung der Kapitel 6 Entnahme von Stichproben und Qualitätssicherung, 7 Prüfverfahren und 8 Sichtprüfung und Annahmebedingungen;
- d) Harmonisierung der Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen mit IEC 60086-1.

**Primärbatterien –  
Teil 3: Uhrenbatterien****Inhalt**

|                                                                                                                  | Seite |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Einleitung .....                                                                                                 | 3     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                                        | 4     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                                   | 4     |
| 3 Begriffe .....                                                                                                 | 4     |
| 4 Mechanische Anforderungen .....                                                                                | 4     |
| 4.1 Batteriemaße, Symbole und Größencodes .....                                                                  | 4     |
| 4.2 Anschlüsse .....                                                                                             | 7     |
| 4.3 Überstand des negativen Pols ( $h_5$ ) .....                                                                 | 7     |
| 4.4 Form des negativen Pols .....                                                                                | 7     |
| 4.5 Mechanische Druckfestigkeit .....                                                                            | 8     |
| 4.6 Verformung .....                                                                                             | 8     |
| 4.7 Undichtheit .....                                                                                            | 9     |
| 4.8 Kennzeichnung .....                                                                                          | 9     |
| 4.8.1 Allgemeines .....                                                                                          | 9     |
| 4.8.2 Entsorgung .....                                                                                           | 9     |
| 5 Elektrische Anforderungen .....                                                                                | 9     |
| 5.1 Elektrochemisches System, Nennspannung, Entladeschlussspannung und<br>Leerlaufspannung .....                 | 9     |
| 5.2 Entladespannung $U_{CC}$ (CCV), Innenwiderstand und Impedanz .....                                           | 10    |
| 5.3 Kapazität .....                                                                                              | 10    |
| 5.4 Kapazitätserhalt .....                                                                                       | 10    |
| 6 Entnahme von Stichproben und Qualitätssicherung .....                                                          | 10    |
| 7 Prüfverfahren .....                                                                                            | 11    |
| 7.1 Form und Maße .....                                                                                          | 11    |
| 7.1.1 Anforderungen an die Form .....                                                                            | 11    |
| 7.2 Elektrische Kenngrößen .....                                                                                 | 11    |
| 7.2.1 Umgebungsbedingungen .....                                                                                 | 11    |
| 7.2.2 Ersatzschaltung – effektiver Innenwiderstand – Gleichspannungsverfahren .....                              | 11    |
| 7.2.3 Messeinrichtung .....                                                                                      | 12    |
| 7.2.4 Messung der Leerlaufspannung $U_{OC}$ (OCV) und der Entladespannung $U_{CC}$ (CCV) (siehe<br>Bild 6) ..... | 13    |
| 7.2.5 Berechnung des Innenwiderstandes $R_i$ .....                                                               | 14    |
| 7.2.6 Messung der Kapazität .....                                                                                | 14    |
| 7.2.7 Berechnung des Innenwiderstandes $R_i$ während der Entladung bei Verfahren A (wahlfrei) .....              | 16    |
| 7.3 Prüfverfahren zur Ermittlung der Widerstandsfähigkeit gegen Undichtheit .....                                | 17    |
| 7.3.1 Vorbehandlung und anfängliche Sichtprüfung .....                                                           | 17    |

|                                                                              | Seite |
|------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 7.3.2 Feuchte-Wärme-Prüfung .....                                            | 17    |
| 7.3.3 Temperaturwechselprüfung .....                                         | 17    |
| 8 Sichtprüfung und Annahmebedingungen .....                                  | 17    |
| 8.1 Vorbehandlung .....                                                      | 17    |
| 8.2 Vergrößerung .....                                                       | 18    |
| 8.3 Beleuchtung .....                                                        | 18    |
| 8.4 Undichtheitsklassen und ihre Einteilung .....                            | 18    |
| 8.5 Annahmebedingungen .....                                                 | 19    |
| Anhang A (normativ) Bezeichnung .....                                        | 20    |
| Literaturhinweise .....                                                      | 21    |
| <b>Bilder</b>                                                                |       |
| Bild 1 – Maßzeichnung .....                                                  | 5     |
| Bild 2 – Form des negativen Pols .....                                       | 8     |
| Bild 3 – Anforderungen an die Form .....                                     | 11    |
| Bild 4 – Spannungstransiente .....                                           | 12    |
| Bild 5 – Kurve $U = f(t)$ .....                                              | 13    |
| Bild 6 – Prinzipschaltbild .....                                             | 13    |
| Bild 7 – Prinzipschaltbild für Verfahren A .....                             | 14    |
| Bild 8 – Prinzipschaltbild für Verfahren B .....                             | 15    |
| Bild 9 – Temperaturwechselprüfung .....                                      | 17    |
| <b>Tabellen</b>                                                              |       |
| Tabelle 1 – Maße und Größencodes .....                                       | 6     |
| Tabelle 2 – Maße und Größencodes .....                                       | 7     |
| Tabelle 3 – Kleinstwerte für $I_1$ .....                                     | 8     |
| Tabelle 4 – Angewendete Kraft $F$ in Abhängigkeit von den Batterimaßen ..... | 8     |
| Tabelle 5 – Genormte elektrochemische Systeme .....                          | 10    |
| Tabelle 6 – Prüfverfahren für die Messung von $U_{CC}$ (CCV) .....           | 13    |
| Tabelle 7 – Prüfverfahren A für die $U_{CC}$ - (CCV-) Messung .....          | 15    |
| Tabelle 8 – Entladewiderstand (Werte) .....                                  | 16    |
| Tabelle 9 – Lagerbedingungen für die empfohlene Prüfung .....                | 17    |
| Tabelle 10 – Lagerbedingungen für die optionale Prüfung .....                | 17    |
| Tabelle 11 – Undichtheitsklassen und ihre Einteilung .....                   | 18    |

## Einleitung

Der technische Inhalt dieses Teils der IEC 60086 betrifft besondere Anforderungen und Informationen für Primärbatterien für Uhren. Dieser Teil wurde in gemeinsamer Arbeit von IEC TC 35 und ISO TC 114 zur Unterstützung von Anwendern von Primärbatterien, Uhrenentwicklern und Batterieherstellern durch Sicherung der besten Kompatibilität zwischen Batterien und Uhren erarbeitet.

Dieser Teil wird fortlaufend überprüft werden, um sicherzustellen, dass er bei der Weiterentwicklung der Technik von Batterien und Uhren auf dem neuesten Stand bleibt.

ANMERKUNG Sicherheitshinweise sind in IEC 60086-4 und IEC 60086-5 enthalten.

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60086 legt Maße, Bezeichnung, Prüfverfahren und Anforderungen für Primärbatterien für Uhren fest. In einigen Fällen werden mehrere Prüfverfahren angeboten. Wenn elektrische Kenngrößen und/oder Leistungsdaten von Batterien angegeben werden, gibt der Hersteller an, welches Prüfverfahren verwendet wurde.

## 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 60086-1:2015, *Primary batteries – Part 1: General*

IEC 60086-2:2015, *Primary batteries – Part 2: Physical and electrical specifications*

IEC 60086-4:2014, *Primary batteries – Part 4: Safety of lithium batteries*

IEC 60086-5:<sup>1</sup>, *Primary batteries – Part 5: Safety of batteries with aqueous electrolyte*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60086-1 und die folgenden Begriffe.

### 3.1

#### **kapazitiver Blindwiderstand**

Teil des Innenwiderstandes, der in den ersten Sekunden unter Last zu einem Spannungsabfall führt

### 3.2

#### **Kapazität**

elektrische Ladung (Elektrizitätsmenge), die eine Zelle oder Batterie unter bestimmten Entladebedingungen liefern kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Die SI-Einheit für die elektrische Ladung ist Coulomb ( $1\text{ C} = 1\text{ As}$ ), aber in der Praxis wird die Kapazität gewöhnlich in Amperestunden (Ah) angegeben.

### 3.3

#### **neue Batterie**

nicht entladene Batterie bis höchstens 60 Tage nach dem Herstellungsdatum

### 3.4

#### **ohmscher Spannungsfall**

Teil des Innenwiderstandes, der unmittelbar nach dem Einschalten der Last zu einem Spannungsabfall führt

## 4 Mechanische Anforderungen

### 4.1 Batteriemaße, Symbole und Größencodes

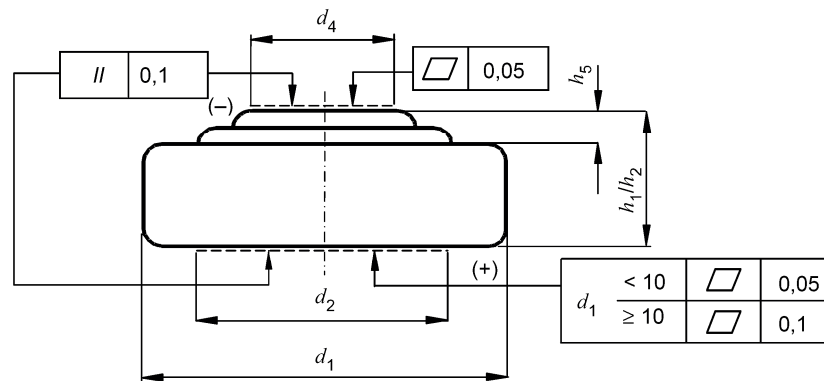
Maße und Grenzabmaße von Uhrenbatterien müssen Bild 1, Tabelle 1 und Tabelle 2 entsprechen. Die Maße der Batterien sind nach 7.1 zu prüfen.

---

<sup>1</sup> Veröffentlichung in Vorbereitung für 2016

Die in Bild 1 verwendeten Symbole zur Bezeichnung der verschiedenen Maße entsprechen IEC 60086-2, Abschnitt 4.

Maße in Millimeter



### Legende

- $h_1$  größte Gesamthöhe der Batterie
- $h_2$  kleinster Abstand zwischen der positiven und der negativen Kontaktfläche
- $h_5$  kleinster Überstand des ebenen negativen Kontaktes
- $d_1$  größter und kleinster Durchmesser der Batterie
- $d_2$  kleinster Durchmesser des ebenen positiven Kontaktes
- $d_4$  kleinster Durchmesser des ebenen negativen Kontaktes

ANMERKUNG Diese Nummerierung erfolgt nach der Harmonisierung in der Normenreihe IEC 60086.

**Bild 1 – Maßzeichnung**

Tabelle 1 – Maße und Größencodes

Maße in Millimeter

| Durchmesser                                                                                                                                                       |       |                           | $d_4$ | Höhe $h_1/h_2$    |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|-------|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Code <sup>a</sup>                                                                                                                                                 | $d_1$ | Grenz-<br>abweic-<br>hung |       | Code <sup>a</sup> |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|                                                                                                                                                                   |       |                           |       | 10                | 12         | 14         | 16         | 20         | 21         | 25         | 26         | 27         | 30         | 31         | 32         | 36         | 42         | 54         |
|                                                                                                                                                                   |       |                           |       | Grenzabweichung   |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|                                                                                                                                                                   |       |                           |       | 0<br>−0,10        | 0<br>−0,15 | 0<br>−0,15 | 0<br>−0,18 | 0<br>−0,20 | 0<br>−0,20 | 0<br>−0,20 | 0<br>−0,20 | 0<br>−0,20 | 0<br>−0,25 | 0<br>−0,25 | 0<br>−0,25 | 0<br>−0,25 | 0<br>−0,25 | 0<br>−0,25 |
| 4                                                                                                                                                                 | 4,8   | 0<br>−0,15                |       |                   |            | 1,65       |            | 2,15       |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| 5                                                                                                                                                                 | 5,8   | 0<br>−0,15                | 2,6   | 1,05              | 1,25       | 1,45       | 1,65       |            | 2,15       |            |            | 2,70       |            |            |            |            |            |            |
| 6                                                                                                                                                                 | 6,8   | 0<br>−0,15                | 3,0   | 1,05              | 1,25       | 1,45       | 1,65       |            | 2,15       |            | 2,60       |            |            |            |            |            |            |            |
| 7                                                                                                                                                                 | 7,9   | 0<br>−0,15                | 3,5   | 1,05              | 1,25       | 1,45       | 1,65       |            | 2,10       |            | 2,60       |            |            | 3,10       |            | 3,60       | 5,40       |            |
| 9                                                                                                                                                                 | 9,5   | 0<br>−0,15                | 4,5   | 1,05              | 1,25       | 1,45       | 1,65       | 2,05       | 2,10       |            |            | 2,70       |            |            |            | 3,60       |            |            |
| 10                                                                                                                                                                | 10,0  | 0<br>−0,30                | 3,0   |                   |            |            |            |            |            | 2,50       |            |            |            |            |            |            |            |            |
| 11                                                                                                                                                                | 11,6  | 0<br>−0,20                | 6,0   | 1,05              | 1,25       | 1,45       | 1,65       | 2,05       | 2,10       |            | 2,60       |            | 3,05       |            |            | 3,60       | 4,20       | 5,40       |
| 12                                                                                                                                                                | 12,5  | 0<br>−0,25                | 4,0   |                   | 1,20       |            | 1,60       | 2,00       |            | 2,50       |            |            |            |            |            |            |            |            |
| ANMERKUNG    Freie Felder in der obigen Tabelle stehen aufgrund des Konzepts überlappender Grenzabweichung nicht notwendigerweise für eine Normung zur Verfügung. |       |                           |       |                   |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <sup>a</sup> Siehe Anhang A.                                                                                                                                      |       |                           |       |                   |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |

Tabelle 2 – Maße und Größencodes

Maße in Millimeter

| Durchmesser       |       |                      | $d_4$ | Höhe $h_1/h_2$    |            |            |            |            |            |
|-------------------|-------|----------------------|-------|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Code <sup>a</sup> | $d_1$ | Grenzab-<br>weichung |       | Code <sup>a</sup> |            |            |            |            |            |
|                   |       |                      |       | 12                | 16         | 20         | 25         | 30         | 32         |
|                   |       |                      |       | Grenzabweichung   |            |            |            |            |            |
|                   |       |                      |       | 0<br>−0,20        | 0<br>−0,20 | 0<br>−0,25 | 0<br>−0,30 | 0<br>−0,30 | 0<br>−0,30 |
| 16                | 16    | 0<br>−0,25           | 5,00  | 1,20              | 1,60       | 2,00       | 2,50       |            | 3,20       |
| 20                | 20    | 0<br>−0,25           | 8,00  | 1,20              | 1,60       | 2,00       | 2,50       |            | 3,20       |
| 23                | 23    | 0<br>−0,30           | 8,00  | 1,20              | 1,60       | 2,00       | 2,50       | 3,00       |            |
| 24                | 24,5  | 0<br>−0,30           | 8,00  | 1,20              | 1,60       |            |            | 3,00       |            |

ANMERKUNG Freie Felder in der obigen Tabelle stehen aufgrund des Konzepts überlappender Grenzabweichungen nicht notwendigerweise für eine Normung zur Verfügung.

<sup>a</sup> Siehe Anhang A.

## 4.2 Anschlüsse

Negativer Kontakt (–): Der negative Kontakt (Maß  $d_4$ ) muss mit den Tabellen 1 und 2 übereinstimmen. Das gilt nicht für Batterien mit einem zweistufigen negativen Kontakt.

Positiver Kontakt (+): Die zylindrische Oberfläche ist mit dem positiven Pol verbunden. Der positive Kontakt sollte zur Seite der Batterie, darf aber auch zum Boden hergestellt werden.

## 4.3 Überstand des negativen Pols ( $h_5$ )

Das Maß  $h_5$  muss wie folgt sein:

$$h_5 \geq 0,02 \text{ für } h_1/h_2 \leq 1,65$$

$$h_5 \geq 0,06 \text{ für } 1,65 < h_1/h_2 < 2,5$$

$$h_5 \geq 0,08 \text{ für } h_1/h_2 \geq 2,5$$

ANMERKUNG Der negative Kontakt sollte die höchste Stelle der Batterie sein.

## 4.4 Form des negativen Pols

Das Profil muss innerhalb eines Winkels von 45° angeordnet sein (siehe Bild 2).

Die Kleinstwerte für  $l_1$  für unterschiedliche Höhen von  $h_1/h_2$  sind in Tabelle 3 enthalten.

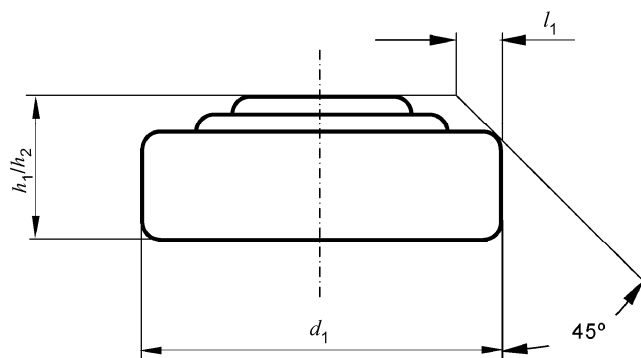


Bild 2 – Form des negativen Pols

Tabelle 3 – Kleinstwerte für  $l_1$

Maße in Millimeter

| $h_1/h_2$                     | $l_1 \text{ min}$ |
|-------------------------------|-------------------|
| $1 < h_1/h_2 \leq 1,90$       | 0,20              |
| $1,90 < h_1/h_2 \leq 3,10$    | 0,35              |
| $3,60 \leq h_1/h_2 \leq 4,20$ | 0,70              |
| $5,40 \leq h_1/h_2$           | 0,90              |

## 4.5 Mechanische Druckfestigkeit

Eine Kraft  $F$  (N), wie in Tabelle 4 festgelegt, die für 10 s mittels einer Stahlkugel von 1 mm Durchmesser auf die Mitte jeder Kontaktfläche wirkt, darf zu keiner Verformung führen, die schädlich für die einwandfreie Funktion der Batterie ist, d. h., die Batterie muss nach dieser Prüfung die in Abschnitt 7 festgelegten Prüfungen bestehen.

Tabelle 4 – Angewendete Kraft  $F$  in Abhängigkeit von den Batteriemäßen

| Batteriemäße |                 | Kraft    |
|--------------|-----------------|----------|
| $d_1$<br>mm  | $h_1/h_2$<br>mm | $F$<br>N |
| < 7,9        | < 3,0           | 5        |
|              | $\geq 3,0$      | 10       |
| $\geq 7,9$   | < 3,0           | 10       |
|              | $\geq 3,0$      | 10       |

## 4.6 Verformung

Die Maße der Batterien müssen zu jeder Zeit, einschließlich ihrer Entladung, bis zur festgelegten Entladeschlussspannung mit den entsprechenden festgelegten Maßen übereinstimmen.

ANMERKUNG 1 Eine Zunahme der Batteriehöhe von bis zu 0,25 mm kann auftreten, wenn diese Spannung beim Entladen unterschritten wird.

ANMERKUNG 2 Wenn die Entladung fortgesetzt wird, kann bei B- und C-Systemen eine Verringerung der Batteriehöhe auftreten.

## 4.7 Undichtheit

Nicht entladene Batterien und, falls erforderlich, Batterien, die nach 7.2.6 geprüft wurden, müssen nach 7.3 untersucht werden. Die zulässige Anzahl von Fehlern ist zwischen Hersteller und Kunde zu vereinbaren.

## 4.8 Kennzeichnung

### 4.8.1 Allgemeines

Die Bezeichnung und die Polarität sind auf der Batterie anzugeben. Alle anderen Kennzeichnungen dürfen statt auf der Batterie auf der Verpackung angegeben werden:

- a) Bezeichnung nach dem normativen Anhang A oder allgemein;
- b) Ablauf einer empfohlenen Gebrauchsdauer bzw. Jahr und Monat oder Woche der Herstellung;  
Jahr und Monat oder Woche der Herstellung dürfen verschlüsselt sein. Der Code wird aus der letzten Stelle der Jahreszahl und einer Zahl, die den Monat anzeigt, gebildet. Oktober, November und Dezember sollten durch die Buchstaben O, Y bzw. Z dargestellt werden.

BEISPIEL

41: Januar 2014;

4Y: November 2014.

- c) Polarität des positiven (+) Pols;
- d) Nennspannung;
- e) Name oder Handelsmarke des Lieferanten;
- f) Warnhinweise;
- g) Es muss eine Warnung vor dem Verschlucken von Batterien angegeben werden. Hinsichtlich der Einzelheiten wird auf IEC 60086-4:2014 (7.2 am) und 9.2) und IEC 60086-5:-1 (7.1 I) und 9.2) verwiesen.

ANMERKUNG 1 Die Batteriekennzeichnung sollte den elektrischen Kontakt nicht beeinträchtigen.

ANMERKUNG 2 Beispiele zur gebräuchlichen Bezeichnung können IEC 60086-2, Anhang D entnommen werden.

### 4.8.2 Entsorgung

Die Kennzeichnung der Batterien bezüglich des Entsorgungsverfahrens muss den örtlichen rechtlichen Anforderungen entsprechen.

## 5 Elektrische Anforderungen

### 5.1 Elektrochemisches System, Nennspannung, Entladeschlussspannung und Leerlaufspannung

Die Anforderungen hinsichtlich des elektrochemischen Systems, der Nennspannung, der Entladeschlussspannung und der Leerlaufspannung sind in Tabelle 5 angegeben.

Tabelle 5 – Genormte elektrochemische Systeme

| Kenn-<br>buchstabe | Negative<br>Elektrode | Elektrolyt                | Positive Elektrode                          | Nenn-<br>spannung<br>( $V_n$ )<br><br>V | Entladeschluss-<br>spannung<br>(EV)<br><br>V | Leerlaufspannung<br>( $U_{oc}$ oder OCV)<br><br>V |      |
|--------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------|------|
|                    |                       |                           |                                             |                                         |                                              | max.                                              | min. |
| B                  | Lithium (Li)          | Organisch                 | Kohlenstoffmonofluorid<br>(CF) <sub>x</sub> | 3,0                                     | 2,0                                          | 3,70                                              | 3,00 |
| C                  | Lithium (Li)          | Organisch                 | Mangandioxid<br>(MnO <sub>2</sub> )         | 3,0                                     | 2,0                                          | 3,70                                              | 3,00 |
| L                  | Zink (Zn)             | Alkalimetall-<br>Hydroxid | Mangandioxid<br>(MnO <sub>2</sub> )         | 1,5                                     | 1,0                                          | 1,68                                              | 1,50 |
| S                  | Zink (Zn)             | Alkalimetall-<br>Hydroxid | Silberoxid<br>(Ag <sub>2</sub> O)           | 1,55                                    | 1,2                                          | 1,63                                              | 1,57 |
| Z                  | Zink (Zn)             | Alkalimetall-<br>Hydroxid | Nickel-Oxyhydroxid<br>(NiOOH)               | 1,5                                     | 1,2                                          | 1,78                                              | 1,65 |

## 5.2 Entladespannung $U_{cc}$ (CCV), Innenwiderstand und Impedanz

Entladespannung und Innenwiderstand müssen nach 7.2 gemessen werden.

Die Wechselstrom-Impedanz sollte mit einer LCR-Messbrücke gemessen werden.

Grenzwerte müssen zwischen Hersteller und Kunde vereinbart werden.

## 5.3 Kapazität

Die Kapazität muss zwischen Hersteller und Kunde auf der Grundlage einer Dauerentladeprüfung für etwa 30 Tage nach 7.2.6 vereinbart werden.

## 5.4 Kapazitätserhalt

Der Kapazitätserhalt ist das Verhältnis zwischen den Kapazitäten unter den gegebenen Entladebedingungen, gemessen an neuen Batterien und an einem Prüfmuster aus demselben Los nach einer Lagerung von 365 Tagen bei  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  und einer relativen Luftfeuchte von  $(55 \pm 20)\%$ .

Das Verhältnis des Kapazitätserhalts muss zwischen Hersteller und Kunde vereinbart werden. Der Kleinstwert sollte für einen Zeitabschnitt von 12 Monaten wenigstens 90 % betragen. Die Kapazitätsmessung wird nach 7.2.6 durchgeführt.

## 6 Entnahme von Stichproben und Qualitätssicherung

Die Anwendung von Stichprobenplänen oder Produktgütezahlen kann zwischen Hersteller und Kunde vereinbart werden.

Wenn es keine Vereinbarung gibt, siehe ISO 2859 und ISO 21747 für Hinweise zur Probenentnahme und zur Bewertung der Einhaltung der Qualität.

## 7 Prüfverfahren

### 7.1 Form und Maße

#### 7.1.1 Anforderungen an die Form

Die Form des negativen Kontaktes ist vorzugsweise durch optische Projektion oder mit einer offenen Lehre nach Bild 3 zu prüfen.

Das Messverfahren muss zwischen Hersteller und Kunde vereinbart werden.

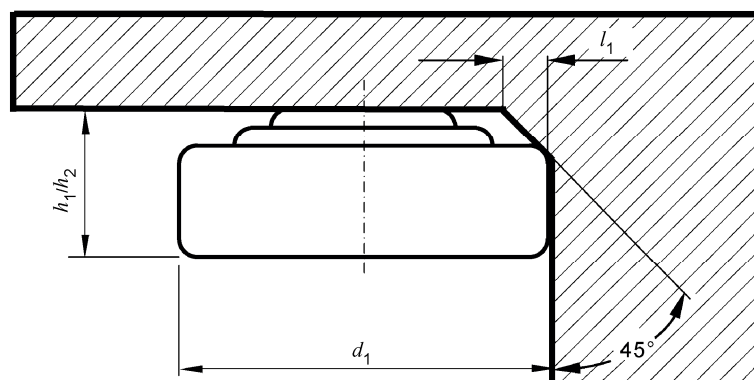


Bild 3 – Anforderungen an die Form

### 7.2 Elektrische Kenngrößen

#### 7.2.1 Umgebungsbedingungen

Soweit nicht anders festgelegt, müssen die Musterbatterien bei einer Temperatur von  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  und einer relativen Luftfeuchte von  $55 + 20 / -40\%$  geprüft werden.

Batterien können im Einsatz niedrigen Temperaturen ausgesetzt sein. Es wird deshalb empfohlen, ergänzende Prüfungen bei  $(0 \pm 2)^\circ\text{C}$  und bei  $(-10 \pm 2)^\circ\text{C}$  durchzuführen.

#### 7.2.2 Ersatzschaltung – effektiver Innenwiderstand – Gleichspannungsverfahren

Der Widerstand eines elektrischen Bauteils wird ermittelt durch Berechnung des Verhältnisses zwischen dem Spannungsfall  $\Delta U$  über diesem Bauteil und dem Bereich des Stromflusses  $\Delta i$ , der den Spannungsfall verursacht, durch dieses Bauteil:  $R = \Delta U / \Delta i$ .

ANMERKUNG Analog dazu wird der Gleichstrom-Innenwiderstand  $R_i$  einer elektrochemischen Zelle durch folgende Beziehung definiert:

$$R_i (\Omega) = \frac{\Delta U (\text{V})}{\Delta i (\text{A})} \quad (1)$$

Der Gleichstrom-Innenwiderstand wird durch die in Bild 4 dargestellte Spannungstransiente veranschaulicht.

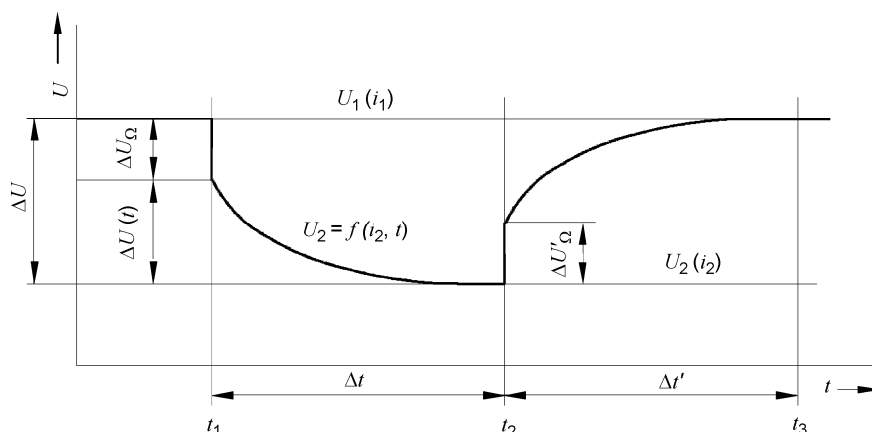


**Bild 4 – Spannungstransiente**

Wie diesem Diagramm zu entnehmen ist, unterscheidet sich der Spannungsfall  $\Delta U$  der zwei Komponenten grundsätzlich, wie in der folgenden Beziehung gezeigt:

$$\Delta U = \Delta U_\Omega + \Delta U(t) \quad (2)$$

Die erste Komponente,  $\Delta U_\Omega$  für  $(t = t_1)$ , ist unabhängig von der Zeit (ohmscher Spannungsfall) und resultiert aus dem Stromanstieg  $\Delta i$  nach folgender Beziehung:

$$\Delta U_\Omega = \Delta i \times R_\Omega \quad (3)$$

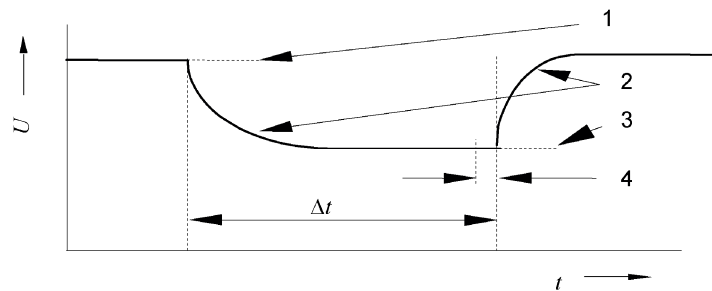
In dieser Beziehung ist  $R_\Omega$  ein rein ohmscher Widerstand. Die zweite Komponente  $\Delta U(t)$  ist zeitabhängig und elektrochemischen Ursprungs (kapazitiver Blindwiderstand).

### 7.2.3 Messeinrichtung

Die Spannungsmesseinrichtung muss folgenden Anforderungen genügen:

- Messgenauigkeit:  $\leq 0,25 \%$ ;
- Ablesegenauigkeit:  $\leq 50 \%$  der letzten Stelle;
- Innenwiderstand:  $\geq 1 \text{ M}\Omega$ ;
- Messzeit: Bei den in den nachfolgenden Abschnitten vorgeschriebenen Prüfungen ist es wichtig, die Messung im geraden Teil der Spannungstransiente vorzunehmen (siehe Bild 5). Andernfalls tritt ein Messfehler aufgrund des kapazitiven Blindwiderstandes auf (niedrigerer Innenwiderstand).

Die für die Messung erforderliche Zeit  $\Delta t'$  muss im Vergleich zur Zeit  $\Delta t$  kurz und die Messeinrichtung mit diesen Kriterien vereinbar sein.

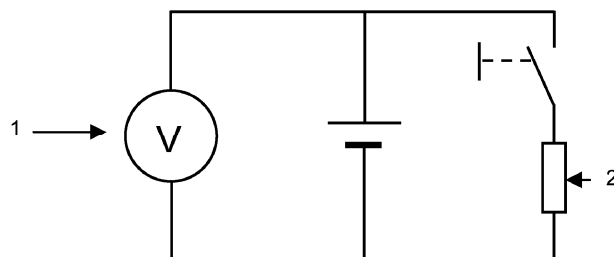


#### Legende

- 1 Leerlaufspannung  $U_{oc}$  (OCV)
- 2 Wirkung des kapazitiven Blindwiderstands
- 3 Entladespannung  $U_{cc}$  (CCV)
- 4  $\Delta t'$  (Messung  $U_{cc}$ )

Bild 5 – Kurve  $U = f(t)$

#### 7.2.4 Messung der Leerlaufspannung $U_{oc}$ (OCV) und der Entladespannung $U_{cc}$ (CCV) (siehe Bild 6)



#### Legende

- 1 Ablesung  $U_{cc}/U_{oc}$
- 2 Messwiderstand  $R_m$

Bild 6 – Prinzipschaltbild

Erste Messung

$U_{oc}$ : Die Messung wird bei geöffnetem Schalter durchgeführt.

Nächste Messung

$U_{cc}$ : Die zu prüfende Batterie ist mit dem Lastwiderstand  $R_m$  zu verbinden. Der Schalter muss während der Prüfzeit  $\Delta t$  nach Tabelle 6 geschlossen bleiben.

Tabelle 6 – Prüfverfahren für die Messung von  $U_{cc}$  (CCV)

| Prüfverfahren  | Batterie mit KOH-Elektrolyt <sup>a</sup> |                 | Sonstige Batterien |                  |
|----------------|------------------------------------------|-----------------|--------------------|------------------|
|                | $R_m$<br>$\Omega$                        | $\Delta t$<br>s | $R_m$<br>$\Omega$  | $\Delta t$<br>ms |
| A <sup>b</sup> | 150 ± 0,5 %                              | 1 ± 5 %         | 1 500 ± 0,5 %      | 10 ± 5 %         |
| B <sup>c</sup> | 150 ± 0,5 %                              | 0,5 bis 2,0     | 470 ± 0,5 %        | 500 bis 2 000    |
| C <sup>d</sup> | 200 ± 0,5 %                              | 5 ± 5 %         | 2 000 ± 0,5 %      | 7,8 ± 5 %        |

ANMERKUNG Für  $R_m$  sollten der Widerstand der Verbindungsleitungen der zu prüfenden Batterie und der Kontaktwiderstand des Schalters berücksichtigt werden.

<sup>a</sup> Anwendung mit hohem Spitzenstrom.

<sup>b</sup> Verfahren A (empfohlene Prüfung): Erfordert besondere Messeinrichtung.

<sup>c</sup> Verfahren B: Anzuwenden beim Fehlen der Messeinrichtung für Verfahren A.

<sup>d</sup> Verfahren C: Nur anzuwenden, wenn zwischen Hersteller und Kunde vereinbart.