

DIN EN 60952-2

ICS 49.060

Ersatz für
DIN EN 60952-2:1994-10
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Flugzeugbatterien –
Teil 2: Anforderungen für Planung und Konstruktion (IEC 60952-2:2004);
Deutsche Fassung EN 60952-2:2004**

Aircraft batteries –
Part 2: Design and construction requirements (IEC 60952-2:2004);
German version EN 60952-2:2004

Batteries d'aéronefs –
Partie 2: Exigences de conception et de construction (CEI 60952-2:2004);
Version allemande EN 60952-2:2004

Gesamtumfang 35 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2004-11-01 angenommene EN 60952-2 gilt als DIN-Norm ab 2005-07-01.

Daneben darf DIN EN 60952-2:1994-10 noch bis 2007-11-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 21/509/CD:2000-09.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 371 „Akkumulatoren“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 21 „Secondary cells and batteries“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem in der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Pflegeergebnisdatum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Der Text dieser Norm enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheiten Inch (in). Es wird jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Einheiten im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr auf Grund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen nicht zulässig ist.

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 60952-2:1994-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 4 „Allgemeine Anforderungen an die Konstruktion“ überarbeitet;
- b) Abschnitte 5 bis 19 neu erarbeitet;
- c) Anhang A um weitere Ausführungsformen ergänzt;
- d) Anhang B „Verbinder“ neu erarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 60952-2:1994-10

Deutsche Fassung

Flugzeugbatterien
Teil 2: Anforderungen für Planung und Konstruktion
(IEC 60952-2:2004)

Aircraft batteries
Part 2: Design and construction requirements
(IEC 60952-2:2004)

Batteries d'aéronefs
Partie 2: Exigences de conception et de
construction
(CEI 60952-2:2004)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2004-11-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 21/612/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 60952-2, ausgearbeitet von dem IEC TC 21 „Secondary cells and batteries“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2004-11-01 als EN 60952-2 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60952-2:1993.

Die enthaltenen Änderungen umfassen die Einbeziehung der Formate die gemeinsam mit ihren Steckverbindern und elektrischen Schnittstellen genormt werden können.

Es wird anerkannt, dass von anderen Organisationen (nationale Normungsbehörden, AECMA, SAE usw.) zusätzliche Daten erforderlich sein können, und die vorliegende Norm kann als Rahmen verwendet werden, um Prüfungen für die Bereitstellung der erforderlichen Daten durchzuführen.

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): 2005-08-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2007-11-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60952-2:2004 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Allgemeine Anforderungen an die Konstruktion	5
4.1 Allgemeine Anforderungen an Anwendungen der Klassen I und II.....	5
4.2 Allgemeine Anforderungen	5
4.3 Installationsangaben.....	5
4.4 Herstellungsqualität	6
5 Elektrolyte	6
5.1 Elektrolytbeständigkeit.....	7
5.2 Elektrolytpegel	7
5.3 Undichtigkeit	7
6 Ungleiche Metalle	7
7 Korrosionsschutz – Nur geschlossene Nickel-Cadmium-Batterien	7
8 Batteriegehäuse und -bauteile.....	7
8.1 Batteriegehäuse und -abdeckungen	7
8.2 Elektrische Verbindung.....	7
8.3 Zellengefäße und Monoblöcke	8
9 Belüftungsanordnungen	8
9.1 Anforderungen an die Batterie.....	8
9.2 Anforderungen an die Zelle	8
10 Zellenverbinder für Nickel-Cadmium-Batterien	9
10.1 Allgemeines	9
10.2 Spezielle Zellenverbinder – nicht entfernbar	9
11 Handgriffe	9
12 Verriegelungen	9
13 Werkstoffe und Bauteile für gefüllte Nickel-Cadmium-Batterien	9
14 Gasbarrieren und thermisches Hochlaufen – nur Nickel-Cadmium	10
15 Anforderungen an die Maße, Masse, Aufschriften und Kennzeichnungen.....	10
15.1 Maße und Masse.....	10
15.2 Farbe	10
15.3 Aufschriften.....	10
16 Heizer – Batterieheizsysteme.....	11
17 Elektrische Verbinder – Festigkeit von Steckanschlüssen.....	11
18 Sicherheit.....	12
19 Temperaturüberwachung	12

	Seite
Anhang A (normativ) Ausführungsformen von Batterien	13
Ausführungsform A	13
Ausführungsform B	14
Ausführungsform C	15
Ausführungsform D	16
Ausführungsform E	17
Ausführungsform F	18
Ausführungsform G	19
Ausführungsform H	20
Ausführungsform I	21
Ausführungsform J	22
Ausführungsform K	23
Ausführungsform L	24
Ausführungsform M	25
Anhang B (normativ) Verbinder	26
Verbindertyp A	27
Verbindertyp B	28
Verbindertyp C	29
Verbindertyp Q	30
Verbindertyp R	31
Verbindertyp S	32
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	33

1 Anwendungsbereich

Der vorliegende Teil der IEC 60952 legt die physikalische Ausführung, die Konstruktion und die Werkstoffanforderungen für Nickel-Cadmium- und Blei-Flugzeugbatterien fest, die geschlossene oder verschlossene Zellen oder Monoblöcke enthalten. Die Batterien werden sowohl für allgemeine Zwecke als auch für spezielle Luft- und Raumfahrtanwendungen genutzt.

Die in diesem Teil angesprochenen speziellen Themen dienen der Festlegung annehmbarer Qualitätsnormen, die für eine Aussage zur Eignung einer Batterie als flugtauglich erforderlich sind, und sie sind nach IEC 60952-1, Abschnitt 3, in zwei Klassen (Klasse I und II) unterteilt.

Ein bevorzugter Bereich von Flugzeugbatterien ist im Anhang A angegeben, aber der vorliegende Teil der IEC 60952 darf für andere Batteriegrößen, -anordnungen und -auslegungen benutzt werden. Für besondere Anwendungen dürfen andere Ausführungsanforderungen gefordert werden. Diese bestehen zusätzlich zu den Anforderungen des vorliegenden Teils und werden durch gesonderte Schriftstücke beschrieben.

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 60952-1, *Aircraft batteries – Part 1: General test requirement and performance levels*

3 Begriffe

Es gilt IEC 60952-1, Abschnitt 3.

4 Allgemeine Anforderungen an die Konstruktion

Batterien nach der vorliegenden Norm müssen die Anforderungen der IEC 60952-1 bei Inbetriebnahme nach den Anweisungen des Herstellers oder den Festlegungen in der Produktspezifikation erfüllen können.

4.1 Allgemeine Anforderungen an Anwendungen der Klassen I und II

Batterien, die für den Einsatz in Luft- und Raumfahrtanwendungen vorgesehen sind, müssen ausreichend robust sein und der Härte der bestimmungsgemäßen Anwendung, der Handhabung, der Manöver und dem gesamten Bereich der Betriebsbedingungen, der für das betreffende Flugzeug zulässig ist, standhalten.

4.2 Allgemeine Anforderungen

- a) **WARNUNG:** Jede Veränderung gegenüber der ursprünglichen Ausführung und Konstruktion vom Batteriehersteller erfordert eine erneute Qualifikation. Bei der Wartung dürfen in derselben Batterie keine Zellen oder Bauteile unterschiedlicher Konstruktion oder Hersteller vermischt werden.
- b) Die Anordnung der Anschlüsse sollte so sein, dass ein falscher Anschluss nicht möglich ist. Die Art der Anordnung muss aus den im Anhang B angegebenen Beispielen ausgewählt werden.
- c) Die Gehäuse müssen aus undurchlässigem Werkstoff aufgebaut sein. Der Batteriehersteller muss eine Erklärung über die Entflammbarkeitseigenschaften des äußeren Gehäuses abgeben.

4.3 Installationsangaben

- a) Ort: Batterien und ihre Gehäuse müssen an solchen Orten sicher befestigt werden, an denen sie für die Überprüfung, den Austausch und die erforderlichen Prüfungen leicht zugänglich sind.
- b) Temperatur des Elektrolyts: Das Installationsverfahren muss sicherstellen, dass die Temperatur des Elektrolyts unter Betriebsbedingungen innerhalb der Grenzen eingehalten wird, die für den zuverlässigen

Betrieb erforderlich sind. Dies wird üblicherweise durch einen geeigneten Ort der Batterien innerhalb des Flugzeuges erreicht.

- c) Belüftung: Es muss für die Batterie und den Raum, in dem Batterien installiert sind, eine Belüftung vorgesehen werden, die für die Verhinderung gefährlicher Konzentrationen von entzündbaren oder toxischen Gasen ausreichend ist. Bei diesen Anordnungen muss die Gasmenge berücksichtigt werden, die wahrscheinlich unter Bedingungen der thermischen Instabilität der Batterie freigesetzt wird.
- d) Korrosion: Batterien sollten in einem Trog untergebracht werden, der gegen Korrosion durch Elektrolyte beständig ist. Dieser Trog sollte so eingebaut werden, dass er üblicherweise mit der Batterie entfernt wird.
- e) Entflammbarkeit: Die Anforderungen an den Werkstoff des Batteriegehäuses können abhängig vom Ort der Batterie innerhalb des Flugzeuges verschieden sein. Beispielsweise müssen Batterien, die sich innerhalb eines Bereiches befinden, in dem ein Treibstoffbrand auftreten kann, feuerfest sein und Batterien im Besatzungs- oder Passagierraum müssen flammwidrig sein, während Batterien, die in flammwidrigen oder feuerfesten Batteriebehältern angeordnet sind, entflammbar sein dürfen. Besonders beachtet werden müssen giftige Dämpfe, die von vielen „flammwidrigen“ Werkstoffen abgegeben werden, wenn sie brennen.

4.4 Herstellungsqualität

Die Batterie muss so hergestellt werden, dass sie eine gleich bleibende Qualität besitzt und frei von Schäden ist, die die Lebensdauer, die Funktionsweise und das Aussehen beeinflussen. Batterien dürfen weder lose Kontakte, falsche Formgebung oder Herstellung, beschädigte oder falsch eingebaute Kontakte, Abschälen, Abblättern oder Abplatzen von Überzügen oder Beschichtungen, mechanische Beschädigungen durch Prüfungsvorgänge, Kerben oder Grate an metallischen Teilen von Oberflächen noch falsche oder irreführende Kennzeichnungen aufweisen. Eine Beschreibung der Anforderungen ist in Tabelle 1 enthalten. Bei der Lieferung, vor und nach der Prüfung muss die Übereinstimmung der Batterie überprüft werden.

Tabelle 1 – Anforderungen an die Herstellungsqualität

Nummer	Beschreibung	Prüfverfahren
1	Oberflächen elektrischer Kontakte, die von Isoliermasse verdeckt sind	Sichtprüfung
2	Lochfraß oder Lunker im äußeren Zellengehäuse	Sichtprüfung
3	Auslaufen von Elektrolyt	Sichtprüfung
4	Ort und Polarität von Anschlüssen entsprechen nicht den Festlegungen	Sichtprüfung
5	Anschlusskennzeichnung und Markierungen entsprechen nicht den Festlegungen	Sichtprüfung
6	Anschlussabdichtung fehlt oder ist defekt	Sichtprüfung
7	Korrosion	Sichtprüfung
8	Fremdstoffteilchen	Sichtprüfung
9	Schweißstellen enthalten Lunker, Risse oder Schlackeeinschlüsse	Sichtprüfung
10	Grate an Batteriegehäuse oder -abdeckung	Sichtprüfung
11	Falsche Farbe auf der Außenseite von Gehäuse und Abdeckung	Sichtprüfung

5 Elektrolyte

Batterien, die mit „gasdicht“ bezeichnet sind, erfordern während des Einsatzes oder der Eignungsprüfung keinen Zusatz von destilliertem/deionisiertem Wasser zum Elektrolyt. Wartbare Typen erfordern innerhalb der Zelle die Einstellung eines bestimmten Elektrolytpegels. Die Zugabe von destilliertem/deionisiertem Wasser sollte nur erfolgen, wenn die Batterie vollständig geladen ist, da sich der Pegel in Abhängigkeit vom Ladezustand ändert. Das Verfahren zur Bestimmung und Einstellung des Elektrolytpegels muss vom Hersteller festgelegt werden.

- a) Kaliumhydroxid-Elektrolyt: Nickel-Cadmium-Batterien müssen ein Elektrolyt verwenden, der aus einer wässrigen Lösung von Kaliumhydroxid besteht.
- b) Schwefelsäure-Elektrolyt: Der Elektrolyt muss eine wässrige Lösung von Schwefelsäure sein.

5.1 Elektrolytbeständigkeit

Bauteile, die in Batterien verwendet werden, müssen, wie es von IEC 60952-1 gefordert wird, die Beständigkeit gegenüber dem Elektrolyt nachweisen.

5.2 Elektrolytpegel

Die Zellen aller gefüllten Batterien müssen eine deutlich sichtbare Kennzeichnung des richtigen Elektrolyt-füllstands besitzen. Diese Kennzeichnung darf mit einer dauerhaften Marke im Einfüllstutzen, einer Stufe, einer Kerbe, einer Rille oder anderen deutlichen Mitteln erfolgen. In der Produktspezifikation darf ein bestimmtes Verfahren festgelegt werden.

5.3 Undichtigkeit

Das Auslaufen von Elektrolyt bei Batterien und Bauteilen muss nach den Anforderungen der IEC 60952-1 bewertet werden.

6 Ungleiche Metalle

Wenn ungleiche Metalle in direktem Kontakt benutzt werden, muss ein geeigneter Schutz gegen galvanische Korrosion erfolgen.

7 Korrosionsschutz – Nur geschlossene Nickel-Cadmium-Batterien

Nachdem die Batterie zusammengebaut wurde, müssen alle ungeschützten Metalloberflächen der Zellen, Zellenverbinder und zugehörige Bauteile mit einer elektrolytbeständigen Korrosionsschutzmasse beschichtet werden. Gummimuffen des Entlüftungsventils, Belüftungsöffnungen und die Berührungsflächen zwischen Strom führenden Oberflächen dürfen nicht mit der Korrosionsschutzschicht bedeckt werden. Die Beschichtung muss gleichmäßig und ohne Lücken aufgebracht werden.

8 Batteriegehäuse und -bauteile

Die Maße und Anordnungen von Gehäusen, Niederhaltern und Entlüftungsrohren müssen den Beispielen für die Ausführungsformen im Anhang A entsprechen.

8.1 Batteriegehäuse und -abdeckungen

Das Batteriegehäuse und die Batterieabdeckung müssen frei von rauen Stellen, Lochfraß, Lunkern und anderen Verformungen sein. Die Produktspezifikation darf festlegen, ob der Deckel abnehmbar sein muss oder nicht.

8.2 Elektrische Verbindung

Wo metallene Niederhalter eingesetzt werden, müssen Vorkehrungen getroffen werden, eine blanke leitfähige Oberfläche aller Niederhalterschienen, Klammern oder Befestigungspunkte für die elektrische Verbindung mit dem Flugzeug bereitzustellen, wenn es in der Produktspezifikation nicht anders angegeben ist. Dies kann dadurch erreicht werden, dass die äußeren 22 mm der Niederhalterschiene unbeschichtet bleiben oder die Beschichtung auf das blanke Metall frei gesenkt wird.

8.3 Zellengefäße und Monoblöcke

Die Zellengefäße und -deckel müssen frei von rauen Stellen, Lochfraß, Lunkern und anderen Verformungen sein.

Sie müssen aus Isolierstoff hergestellt sein, der für die Betriebsbedingungen beständig ist. Die Bauteile müssen miteinander dauerhaft durch Schweißen oder Kleben verbunden und gegenüber dem atmosphärischen Druck beständig sein.

Das für Nickel-Cadmium-Batterien benutzte Gehäuse muss aus einem selbstverlöschenden, nichtporösen, alkalibeständigen Werkstoff, wie z. B. Polyamid, hergestellt sein.

Das für Bleibatterien verwendete Gehäuse muss aus einem nichtporösen, säurebeständigen Werkstoff, wie z. B. Polypropylen, Polystyren und Polycarbonat, hergestellt sein.

9 Belüftungsanordnungen

9.1 Anforderungen an die Batterie

Die Konstruktion der Batterie muss ein Verfahren der Umgebungsluftverdünnung der bei der Überladung erzeugten Gase einschließen. Das Spülsystem darf entweder als natürliche oder als technische (künstliche) Belüftung bestehen.

Bei natürlicher Belüftung muss das Batteriegehäuse und/oder der Deckel ausreichende Bohrungen oder Öffnungen besitzen, die eine Gasabführung bei ruhender Luft sicherstellen. Solche Bohrungen oder Öffnungen müssen angemessen gegen das Eindringen fester Fremdkörper geschützt sein.

Bei technischer (künstlicher) Belüftung müssen die aus allen Zellen freigesetzten Gase in eine verschlossene Belüftungskammer gelangen, die Öffnungen für die Spülluft hat. Der Batteriehersteller muss die Einhaltung der zutreffenden Abschnitte von IEC 60952-1 erklären. Es gibt zwei bevorzugte Verfahren, um eine Spülluftströmung zu erzeugen:

- Der Eintritt der Luft in die Batterie erfolgt über ein Eintrittsgehäuse, das ein Rückschlagventil enthält. Es darf nicht möglich sein, eine Rohrleitung mit der Einlassseite des Ventils zu verbinden. Die Luft wird aus der Batterie durch eine Rohrleitung abgeführt.
- Die Luft wird zur und von der Batterie über Rohrleitungen geführt, die Richtung der Belüftung ist unerheblich.

Der Hersteller muss die Einhaltung von IEC 60952-1, 6.5, erklären.

9.2 Anforderungen an die Zelle

9.2.1 Belüftete Einfüllkappe für geschlossene Zellen

Jede Zelle muss mit einer Belüftungseinfüllkappe aus nichtleitendem, für den Elektrolyt beständigem Werkstoff, die mit einer Dichtung versehen ist, ausgerüstet sein.

Die Belüftungseinfüllkappe muss ein Bauteil enthalten, das den Austritt von Gas zulässt. Für den Einsatz in der Luftfahrt festgelegte Belüftungseinfüllkappen können verwendet werden, um den Austritt von Flüssigkeit zu verhindern, wenn die Batterie umgedreht wird.

Die Belüftungseinfüllkappe muss ihre Funktion in allen festgelegten Prüfungen bei einem Druck, der vom Hersteller festgelegt wird, erfüllen.

9.2.2 Ventil für verschlossene Zellen

Jede Zelle muss mit einem festgelegten Ventil ausgerüstet sein, das den Austritt von Gas im Falle von missbräuchlichen Bedingungen verhindert.

10 Zellenverbinder für Nickel-Cadmium-Batterien

10.1 Allgemeines

Freiliegende Zellenverbinder müssen so ausgelegt und eingebaut sein, dass sie beim Entfernen der belüfteten Einfüllkappe der Zelle nicht stören. Epoxidharz oder anderer Kunststoff darf nicht verwendet werden, um die inneren Verbinder oder deren Befestigungen zu beschichten. Der Hersteller muss Angaben für die richtige Drehmomenteinstellung für die Zellenverbinder für jeden gelieferten Batterietyp zur Verfügung stellen.

Zellenverbinder dürfen so ausgelegt sein, dass sie auf Ersuchen des Käufers entweder entfernbar oder nicht entfernbar sind. Nicht entfernbare Anschlussstücke sind in 10.2 beschrieben. Alle Zellenverbinder müssen den nachfolgenden Richtlinien entsprechen:

- a) sie müssen eine ausreichende Baugröße haben, um an die Strombelastbarkeit der Batterie angepasst zu sein;
- b) sie müssen so aufgebaut sein, dass keine Korrosion oder Reaktionen von ungleichen Metallen ausgehen;
- d) sie müssen der Einwirkung des Elektrolyts widerstehen können.

10.2 Spezielle Zellenverbinder – nicht entfernbar

Bestimmte Bauformen von wartungsarmen, begrenzt reparierbaren Nickel-Cadmium-Batterien können mit „nicht entfernbar“ Verbindern zwischen den Zellen gewünscht werden. Die Befestigungsteile für diesen Anwendungstyp verhindern das Entfernen der einzelnen Zellen bei der Wartung. Die Zellenverbinder dürfen das Entfernen von abnehmbaren Ladekabelsätzen nicht behindern und es dürfen keine eingriffsbeständigen Bauteile auf Steckbuchsen oder Kabelsätzen verwendet werden. Um das Entfernen von Zellen zu verhindern, müssen die Zellenverbinder in begrenzt reparierbaren Batterien mit eingriffsbeständigen Mitteln, wie z. B. eingriffsbeständigen Verbindungselementen, so auf den Zellenanschlüssen befestigt werden, dass es schwierig ist, dieselben zu entfernen, sie dürfen jedoch die Zelle beim Entfernen nicht beschädigen. Nieten, Schweiß- oder Klebverfahren dürfen nicht verwendet werden, um die Zellenverbinder von begrenzt reparierbaren Batterien zu befestigen.

11 Handgriffe

Jeder Handgriff muss mindestens das 1,5fache Gewicht der Batterie tragen können.

ANMERKUNG Entlüftungsrohrleitungen der Batterie dürfen nicht als Handgriffe zum Anheben vorgesehen werden.

Sonstige Anforderungen an die Handgriffe zum Anheben der Batterie müssen gegebenenfalls in der Produktspezifikation festgelegt sein und entsprechende, den Menschen betreffende Faktoren angeben wie:

- a) ausreichender Abstand, um mit Kälteschutzmitteln verwendet zu werden;
- b) keine Einschränkung des bestimmungsgemäßen Einsatzes durch gegenseitiges störendes Berühren von Zusatzeinrichtungen.

12 Verriegelungen

Verriegelungen dürfen verwendet werden, um den Batteriedeckel am Gehäusekörper durch ein System von am Gehäuse angebrachten Klinken und am Deckel befindlichen Anschlägen zu befestigen. Die Lage der Verriegelungen und das Befestigungsverfahren dürfen in der Produktspezifikation festgelegt werden.

13 Werkstoffe und Bauteile für gefüllte Nickel-Cadmium-Batterien

Bei gefüllten Nickel-Cadmium-Batterien dürfen Aluminium, Polycarbonat oder Polyester nicht im Aufbau einer Nickel-Cadmium-Batterie, -Zelle oder in Bauteilen nach der vorliegenden Norm verwendet werden. Außer für das Niederhalterpolster darf Neopren nicht im Aufbau einer Nickel-Cadmium-Batterie, -Zelle oder in Bauteilen nach der vorliegenden Norm verwendet werden. Wenn durch die Aktivitäten der Beschaffung oder Eignungs-