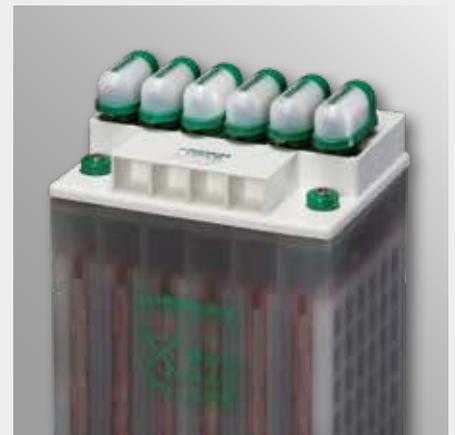


Batterien

als Panzerplatten- oder Gitterplattenbatterien



- geschlossene Batterien OPzS/OGi
- verschlossene Batterien OPzV/OGiV
- Batterieschränke und Batteriestände
- Vorschriften und Normen



VdS ISO 9001



SYSTEME DER NOTSTROM- UND BRANDSCHUTZTECHNIK

TECHNIK

Inhaltsverzeichnis

Das Kompetenznetzwerk der ASE	3
Unser Batterie-Know-how für Ihre Sicherheit	4
Austauschen, bevor es zu spät ist!	5
Wie arbeitet ein Bleiakкумулятор?	6
Ablaufdiagramm zur Herstellung von Bleibatterien	7
Geschlossene oder verschlossene Batterien	8
Warum benötigt man Vorschriften für den Batterieraum?	10
Anforderungen an den Batterieraum	11
Voraussetzungen eines Batterieraumes	12
Aufstellen der Batterien, Abmessungen der Räume	14
Ableitfähige Bodenplatten	18
Lüftung	19
Grundgedanken zur Batterie-Projektierung	21
Planungskriterien einer Batterie	22
Wichtiger Hinweis zur Batteriedimensionierung!	23
Geschlossene Bleibatterien – power.block OPzS von Hoppecke	24
Geschlossene Bleibatterien – OPzS-Zelle von Hoppecke	25
Verschlossene Bleibatterien – power.block OPzV von Hoppecke	27
Verschlossene Bleibatterien – OPzV von Hoppecke	28
Verschlossene Bleibatterie – power.com XC/SB/HC von Hoppecke	30-33
Verschlossene Bleibatterien – OGiV von RP	34
Verschlossene Bleibatterien – OGiV von SSB	36
Verschlossene Bleibatterien – OGiV von CTM	38
Verschlossene Bleibatterien – OGiV von BSOL	40
Begriffe zum Thema stationäre Bleibatterien	42-47
Quellenangaben	47



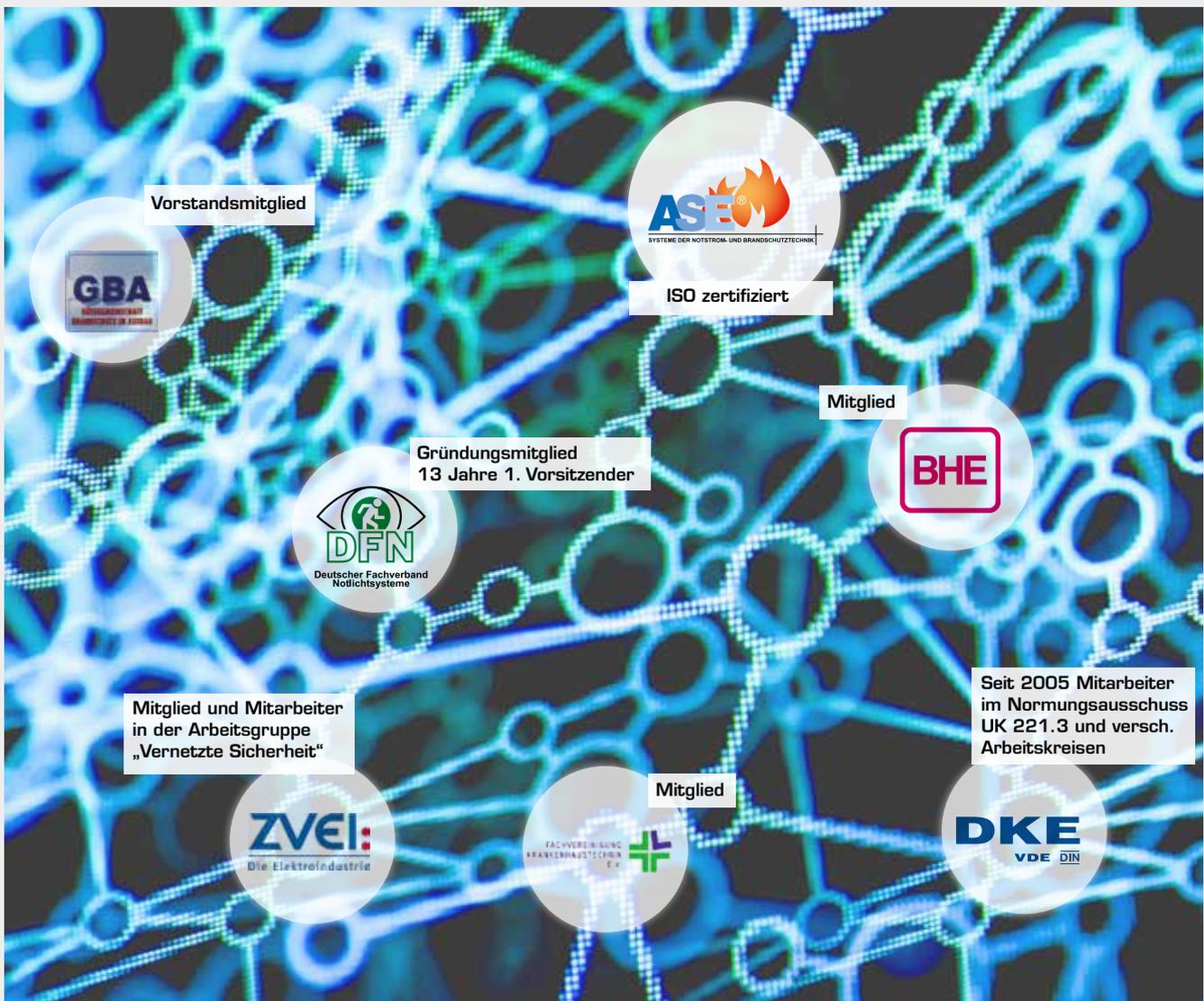
Das Kompetenznetzwerk der ASE

Erfahrungen austauschen, Probleme identifizieren, Lösungen finden – nur gemeinsam sind wir stark.

Seit vielen Jahren profitiert die ASE von der Mitarbeit in namenhaften Verbänden und Arbeitsgruppen. Als kompetenter Partner in diesem Netzwerk sitzen wir nicht nur an der Quelle der neuesten Normen und Vorschriften – unser

Wissen und unsere Erfahrung werden bereits bei deren Entstehung miteingebunden.

Dieses wertvolle Know-how bringen wir tagtäglich in die Projekte unserer Kunden ein und sorgen so für eine Qualität, die den höchsten und aktuellen Standards entspricht.



Unser Batterie-Know-how für Ihre Sicherheit

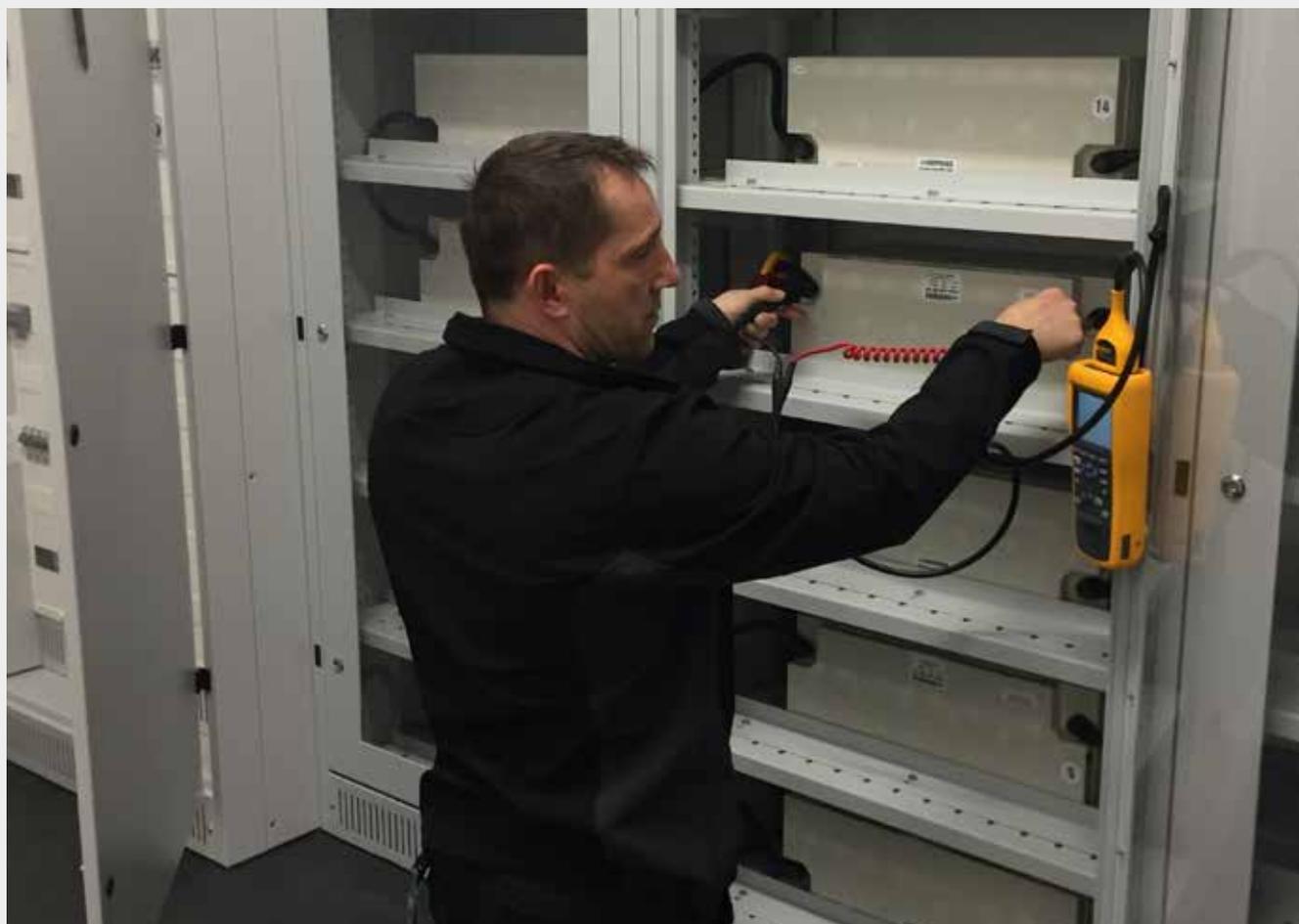
Wir möchten Ihnen in dieser Broschüre einen Überblick über wesentliche Regeln und Begriffe geben. Ausserdem finden Sie hier einen Auszug der technischen Daten der Batterien aus dem ASE-Programm. Wegen der Vielfalt von Batteriequalitäten beschränken wir uns in diesem Prospekt auf Batterieausführungen mit einer Gebrauchsdauer >10 Jahre nach EUROBAT. Bei Fragen zu allen Themen rund um die Batterie können Sie uns auch jederzeit anrufen.

Wir beraten Sie gerne!

Telefon: 021 31/40 21 30

Kein Produkt wird für so austauschbar gehalten wie eine Batterie. Qualitativ sind Batterien allerdings keineswegs austauschbar. Es gibt große Unterschiede bei der Gebrauchsdauer und der Verarbeitung.

Für den dauerhaften, störungsfreien und sicheren Betrieb gibt es – leider oftmals vernachlässigte – Regeln. Im Schadensfall gilt auch hier: Unwissenheit schützt nicht vor Strafe. Der Betreiber steht in der Verantwortung.



Austauschen, bevor es zu spät ist!

Die Brauchbarkeitsdauern der unterschiedlichen Batterietypen werden jeweils von den Herstellern angegeben, spezifiziert nach Anwendung und Umgebung. Für einige genormte Batterietypen stehen Erfahrungswerte der Brauchbarkeitsdauer zur Verfügung, die unter optimalen Einsatzbedingungen erreicht oder sogar überschritten werden:

OPzS-Zellen	DIN 40736	15 Jahre
OPzS-Blockbatterien	DIN 40737	13 Jahre
GroE-Zellen	DIN 40738	18 Jahre
OGi-Blockbatterien	DIN 40739	12 Jahre
OGi-Zellen	DIN 40734	14 Jahre
OGiV-Blockbatterien	DIN 40741, T1	12 Jahre
OPzV-Zellen	DIN 40742	14 Jahre
OPzV-Blockbatterien	DIN 40744	13 Jahre



Die Bemessungslebensdauer bei 20 °C sollte mindestens 10 Jahre (BSV 12 Jahre) betragen. Die Gebrauchsdauer einer Batterie wird bestimmt durch:

- Plattenstärke und Gewicht
- Zyklfestigkeit
- Elektrolytdichte
- Umgebungstemperatur
- Qualität des Ladeteils

Wie arbeitet ein Bleiakkumulator?

1. Geladener Zustand

Die aktive Masse der positiven Platte besteht aus Bleidioxid (PbO₂), die der negativen Platte aus metallischem Bleischwamm (Pb). Beide Platten befinden sich in einem Elektrolyten aus verdünnter Schwefelsäure (H₂SO₄); zwischen den Polen ist eine elektrische Spannung messbar, welche nach folgender Formel zu berechnen ist:

$$\frac{U_0}{\text{Volt}} = \frac{\text{Säuredichte}}{\text{kg / l}} + 0,84$$

2. Entladung

Werden die Pole der geladenen Akkumulatorenplatten mit einem Verbraucher verbunden, fließen Elektronen aus der negativen Platte über den äußeren Stromkreis zur positiven Platte. Der Akkumulator leistet elektrische Arbeit. Gleichzeitig beginnt unter Verbrauch von Schwefelsäure und Bildung von Wasser auf beiden Platten eine chemische Reaktion, welche die aktiven Massen in fein verteiltes Bleisulfat (PbSO₄) umwandelt und dabei den Elektronenstrom im äußeren Stromkreis aufrecht erhält. Während der Entladung nimmt also die Dichte des Elektrolyten ständig ab. Dieser Vorgang lässt sich als Bruttoreaktion angeben:



3. Entladener Zustand

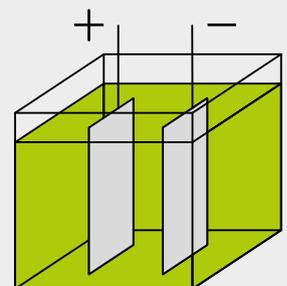
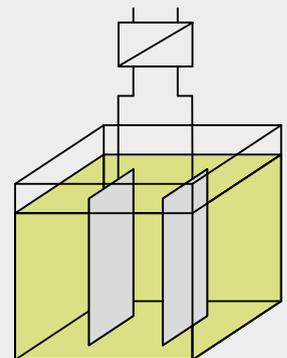
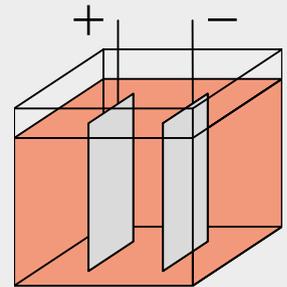
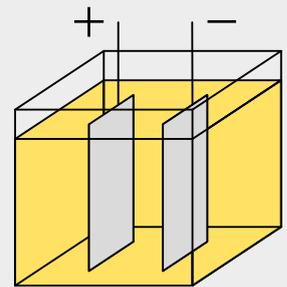
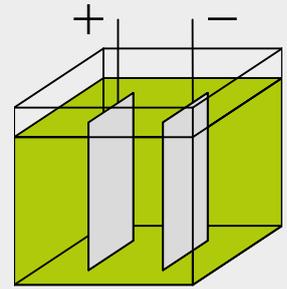
Hat die Klemmenspannung bei der Entladung einen vorgeschriebenen unteren Grenzwert erreicht, ist die chemische Reaktion unter 2. beendet und die aktiven Massen der positiven und der negativen Platte sind in Bleisulfat umgewandelt. Die Konzentration der Schwefelsäure ist dabei stark zurückgegangen.

4. Ladung

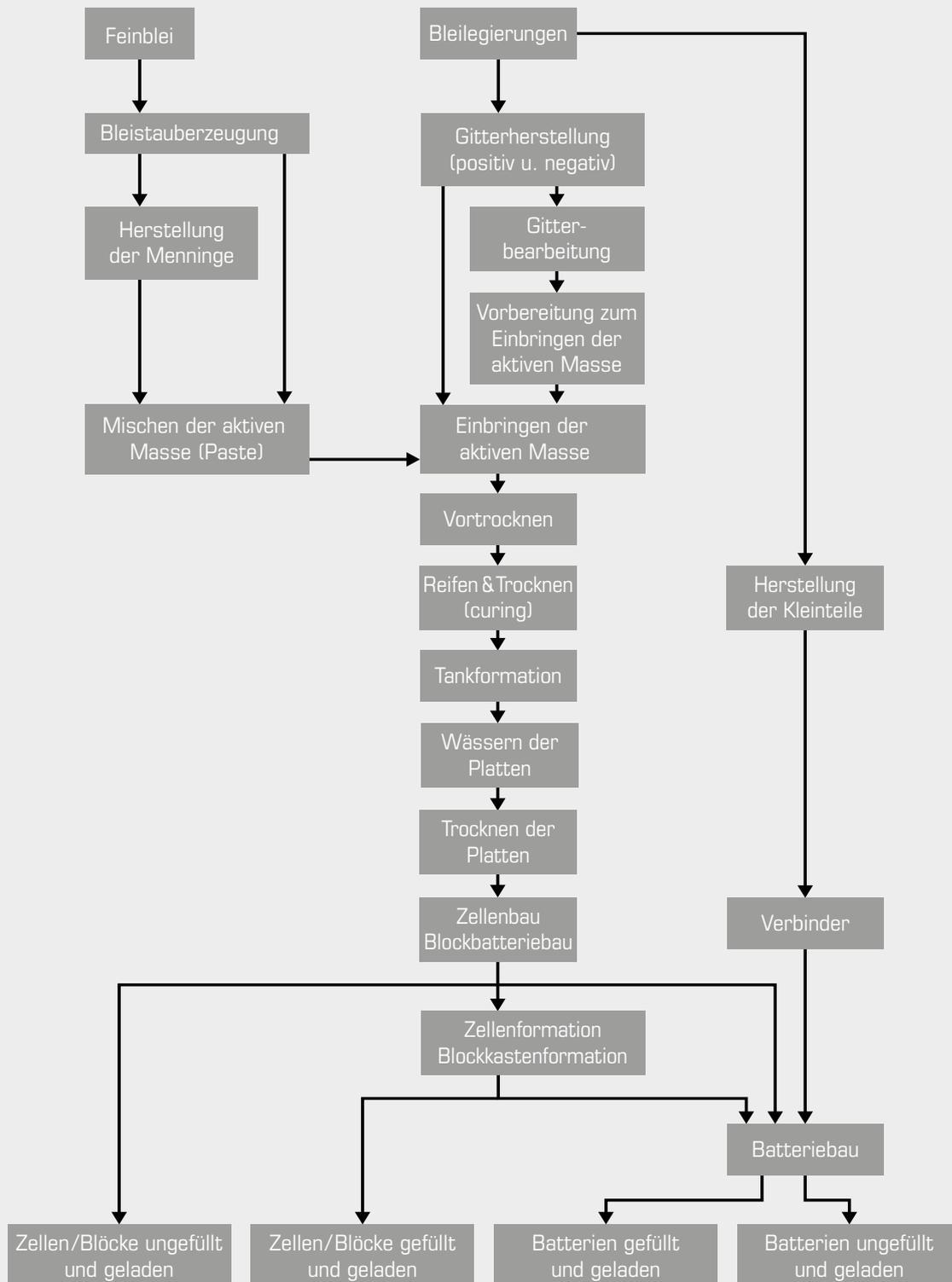
Während des Ladens – die positive Platte wird mit dem Pluspol und die negative Platte mit dem Minuspol einer Gleichspannungsquelle verbunden – verläuft die unter 2. beschriebene und als Bruttoformel angegebene Reaktion in umgekehrter Richtung: Der positiven Platte werden Elektronen entnommen und über die Gleichspannungsquelle zur negativen Platte transportiert. Aus dem Bleisulfat der positiven Platte wird Bleidioxid und aus dem Bleisulfat der negativen Platte metallisches Blei gebildet, wobei unter Wasserverbrauch Schwefelsäure entsteht. Die Elektrolytdichte nimmt zu.

5. Geladener Zustand

Wenn die Elektrolytdichte und die Klemmenspannung bei der Ladung nicht mehr ansteigen, ist das gesamte Bleisulfat in PbO₂ und Pb umgewandelt. Der Ausgangszustand ist erreicht. Damit ist ein Zyklus abgeschlossen und eine neue Entladung kann beginnen.



Ablaufdiagramm zur Herstellung von Bleibatterien



Geschlossene oder verschlossene Batterien

Früher waren die Zellgefäße nach oben hin völlig offen. Wasser konnte ungehindert verdunsten und Säurenebel zur Beeinträchtigung der Umgebung führen. Außerdem war nie auszuschließen, dass unbeabsichtigt Verunreinigungen in die Zelle gelangen konnten. Die heutigen Zellen werden als geschlossen bezeichnet, wobei die Betonung auf der Vorsilbe „ge.“ liegt.

Im Unterschied dazu gibt es noch die „verschlossenen“ Zellen, die praktisch „wartungsfrei“ sind, was das Nachfüllen von Wasser betrifft. Die Silbe „ver.“ soll etwas Absolutes ausdrücken, während

das „ge...“ noch Möglichkeiten offenlässt, nämlich in der Form der Zelldeckelöffnung, die durch Zellstopfen unterschiedlicher Art zwar geschlossen wird, aber keinen gasdichten Verschluss von außen in Richtung Zelleninneres gewährt. Die geschlossenen Zellen sind zwar wartungsarm, aber ab und zu muss gereinigtes (z.B. destilliertes oder deionisiertes) Wasser nachgefüllt werden. Hierzu muss es selbstverständlich Zellöffnungen geben. Bei den verschlossenen „wartungsfreien“ Zellen entfällt das Wassernachfüllen völlig.



Verschlossene Batterie

- kein Nachfüllen von Wasser während der gesamten Gebrauchsdauer
- geringere Anschaffungskosten
- kompakter Einbau möglich

Geschlossene Batterie

- Aussage über die Kapazität der Batterie durch Messung der Säuredichte
- glasklare oder transluzente Kunststoffgefäße
- Erkennung von Bleischlammablagerungen
- hohe Betriebssicherheit bei rauen Umgebungsbedingungen und die Veränderung des Plattenmaterials wird frühzeitig erkannt

Direktvergleich

	Verschlossene Batterie (Herstellerabhängig) 	Geschlossene Batterie (Herstellerabhängig) 
Zyklen	300-600	1200
Säuredichte	1,27	1,24
Ladeerhaltungsspannung	2,27 V	2,23 V
Platten	Gitter	Panzer
Plattenstärke	3 mm	5 mm
Elektrolyt	Säure in Vlies oder Gel gebunden	Säure
Platzbedarf %	75%	100%
Gebrauchsdauer real	7-8 Jahre	13-15 Jahre
Nach EUROBAT	10-12 Jahre	über 12 Jahre

Bedeutet wartungsfreie, verschlossene Batterie, dass diese nicht gewartet werden kann/muss oder ist tatsächlich keine Wartung erforderlich?



Nein!

Auch für verschlossene Batterien sowie geschlossene Batterien in sicherheitstechnischen Anlagen bestehen verpflichtende Regelungen für Wartung, wiederkehrende Prüfungen und Betrieb.

Warum benötigt man Vorschriften für den Batterieraum?

1. Zur Sicherheit von Mensch und Leben
2. Zur Sicherung unserer Umwelt
3. Zum sicheren Betrieb der Notstromanlage



ACHTUNG:

Ein Batterieraum ist kein Lagerraum!



Anforderungen an den Batterieraum

- ✓ Grund- und hochwasserfrei.
- ✓ Leicht zugänglich wegen des Transportes.
- ✓ Zugänglich nur für elektrotechnisch unterwiesene Personen.
- ✓ Belüftet durch natürliche oder technische Belüftung.
- ✓ Trocken, frostfrei, Raumtemperatur +5°C bis +35°C, optimale Temperatur 20°C +/- 5°C, Temperaturunterschiede im Raum und unmittelbare Sonneneinstrahlung auf die Batterien sind zu vermeiden.
Innerhalb der Batterie ist die Temperaturdifferenz bei geschlossenen Batterien auf $\Delta T < 10^\circ\text{C}$ und bei verschlossenen Batterien auf $\Delta T < 5^\circ\text{C}$ zu begrenzen.
- ✓ Frei von Erschütterungen.
- ✓ Sicher vor dem Eindringen schädlicher Gase, Dämpfe und Staub sowie ausgelaufener Elektrolyte.
- ✓ Blei- und Nickel-Cadmium-Batterien möglichst in getrennten Räumen aufstellen, um Verwechslungen der Wartungsgeräte auszuschließen.
- ✓ Wasseranschluss oder Wasservorrat für Erste Hilfe bei Unfall oder Berührung mit Elektrolyt innerhalb oder in der Nähe des Batterieraumes vorsehen.
- ✓ Rohrleitungen für Flüssigkeiten, Dampf und brennbare Gase vermeiden oder geschützt durch den Batterieraum führen.
- ✓ Ladegeräte sind möglichst in der Nähe der Batterie unter Beachtung des Mindestabstandes aufzustellen, um kurze Leitungswege zu erhalten.

Voraussetzungen eines Batterieraumes

Für die tragenden Bauteile ist die Belastung aus Gewicht und Anordnung der Batterien, ggf. durch eine entsprechende Ersatzlast, zu berücksichtigen. Die Unterlagen sind ebenfalls von der elektrotechnischen Planungsstelle einzuholen.

Vor Beginn der Batteriemontage müssen sämtliche Arbeiten am Batterieraum abgeschlossen sein.

Wände, Decken

Betondecken können unverputzt bleiben, jedoch sollten sie eine möglichst glatte Unterschicht aufweisen.

Die Oberflächen der Wände sind glatt herzustellen, um Staubablagerungen zu vermeiden. Sie können unverputzt bleiben.

Anschluss- und Dehnfugen sind mit elektrolytbeständigen, dauerelastischen Stoffen nach DIN 18540 zu verfugen. Wände und Decken sollten einen Anstrich erhalten.

Fußböden

Der Fußboden muss für das Gewicht der Batterie ausgelegt sein, hierbei ist die Stützlast der Gestelle zu beachten. Spätere Erweiterungen sowie der Transportweg bis zum Batterieraum sind zu berücksichtigen.

Bei geschlossenen Batterien muss der Fußboden gegen Elektrolyt chemisch resistent und undurchlässig sein. Fußbodenanschlüsse an senkrechten Bauteilen sind ebenfalls chemisch resistent und undurchlässig auszubilden. Alternativ kann die Batterie in entsprechenden Wannen aufgestellt werden, die bei einem Fehler mit Elektrolytaustritt mindestens die Elektrolytmenge einer Zelle oder

Blockbatterie aufnehmen kann.

Bei verschlossenen Batterien ist bei einem Fehler kein Auslaufen von Elektrolyt zu erwarten. Die Zellaufstandsfläche sollte jedoch chemisch resistent ausgebildet werden.

Der Fußbodenbereich, in dem sich eine Person in Armreichweite (1,25 m) zur Batterie aufhält, muss so leitfähig sein, dass eine elektrostatische Aufladung vermieden wird. Der Ableitwiderstand zu einem geerdeten Punkt gemessen nach IEC 61340-4-1 muss geringer als 10 M Ω sein. Andererseits muss der Fußboden zur Sicherheit von Personen ausreichend isoliert sein. Deshalb muss der Ableitwiderstand R des Fußbodens gegen einen geerdeten Punkt nach IEC 61340-4-1 betragen:

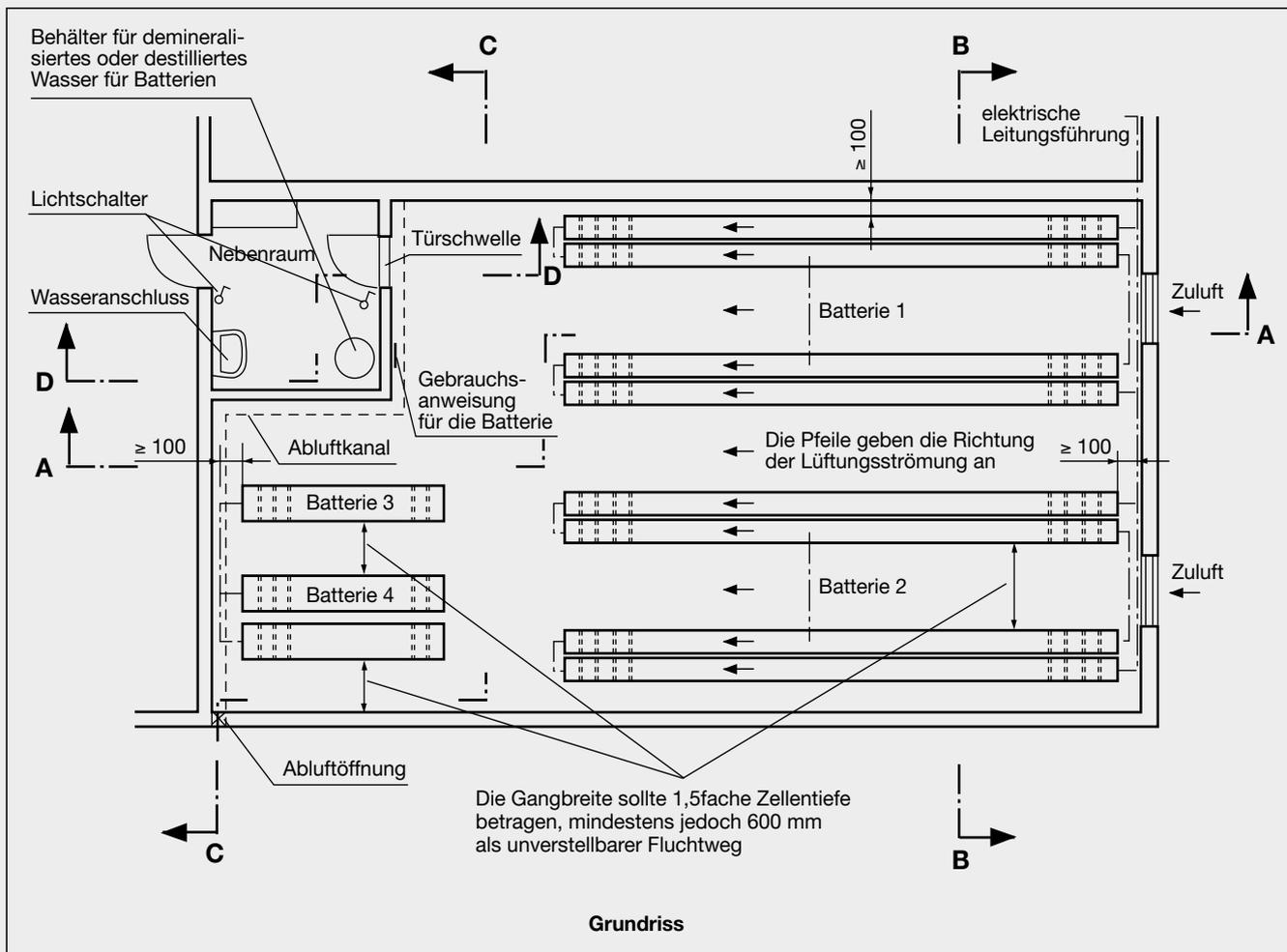
- bei Batteriespannungen ≤ 500 V:
 $50 \text{ k}\Omega \leq R \leq 10 \text{ M}\Omega$
- bei Batteriespannungen > 500 V:
 $100 \text{ k}\Omega \leq R \leq 10 \text{ M}\Omega$

Vielfach wird die Ausführung durch die verbleibende Bauzeit und die Anforderungen an die Oberflächenbeanspruchung bestimmt.

Zur Vermeidung der Rutschgefahr müssen Fußböden rutschhemmend ausgeführt werden. Einzelheiten hierzu sind dem Merkblatt ZH 1/571 „Merkblatt für Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr“ zu entnehmen. Danach sollte der Fußboden rutschhemmend mindestens nach Bewertungsgruppe R 9 ausgeführt werden.

Folgende Ausführungen haben sich bewährt:

- Glatt abgezogener Betonboden oder Zementestrich mit einer ableitfähigen Beschichtung
- Hochdruck-Asphaltplatten AGI A 60
- Keramische Fliesen und Platten gem. DIN EN 121 und DIN EN 176



Aufstellen der Batterien, Abmessungen der Räume

Aufstellen und Anordnen von Batterien

Wenn in Sonderfällen ein erschütterungsfreier Batterieraum nicht zur Verfügung steht, sind besondere Dämpfungsmaßnahmen zu treffen, die mit dem Lieferer abgestimmt werden müssen. Die Batterien werden im Allgemeinen erhöht auf Gestelle gesetzt, um sie leichter warten zu können. Die Zellenreihen müssen mindestens von einer Seite her zugänglich sein. Bei hohen Zellen erübrigen sich Gestelle (siehe Bild 2).

- Die Gangbreite sollte das 1,5-fache der Zellentiefe betragen, mindestens jedoch 600 mm als unverstellbarer Fluchtweg. Wenn keine weiteren Angaben verfügbar sind, wird eine Gangbreite von 1200 mm empfohlen.
- Der Gestellabstand zur Wand, bezogen auf vorstehende Leitungen und Stromschienen usw., sollte für Kontrollen sowie zur Reinigung der Batterie mindestens 100 mm betragen.
- Bei Holzgestellen oder Bodenisolierung ist auf ausreichenden Isolationswiderstand zu achten. Metallgestelle müssen entweder an den Schutzleiter angeschlossen oder gegen die Batterie und den Aufstellungsort isoliert sein.
- Die Abmessungen der Gestelle und die Belastungsangaben sind von der elektrotechnischen Planungsstelle festzulegen.
- Zellenanordnung siehe Bild 3.

Gestelle aus Stahl oder Holz müssen gegen das Einwirken von Elektrolyt durch Anstrich oder Beschichtung geschützt sein. Gestelle aus Holz

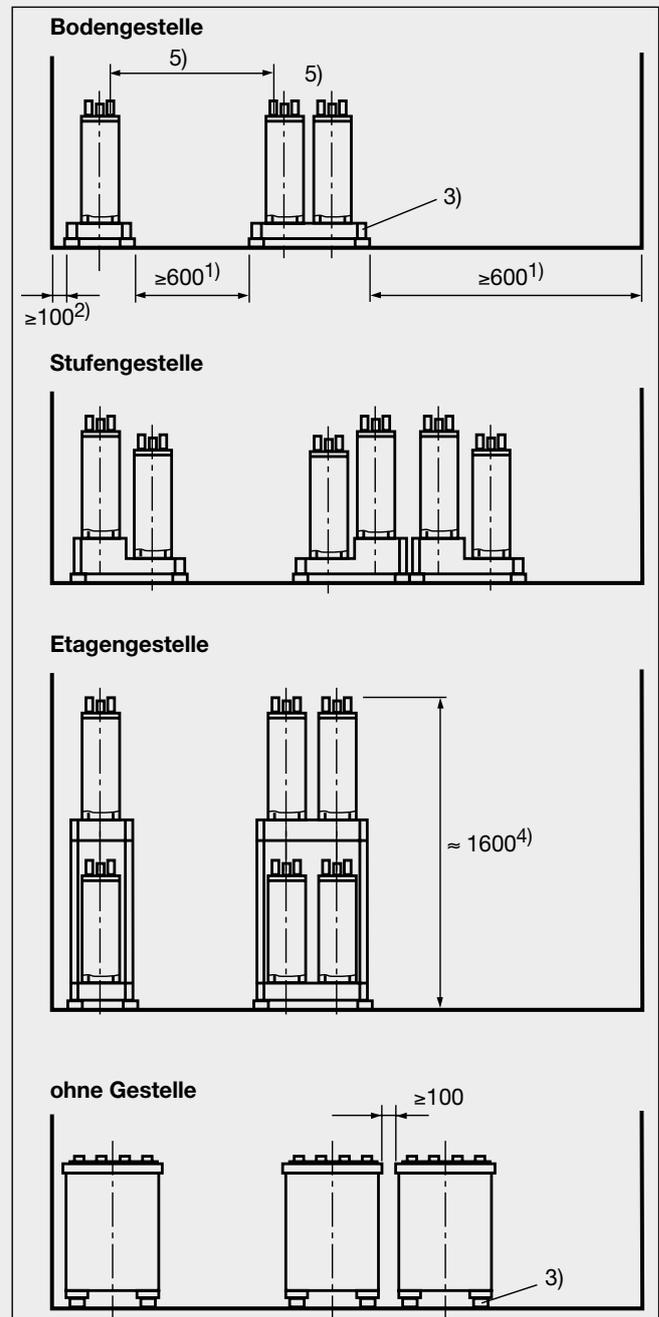


Bild 2: Aufstellung und Anordnung der Batterien (Fußnoten beziehen sich auf Punkt 4.1)

werden zum Schutz gegen Feuchtigkeit und Kriechströme stets auf Gestellisolatoren gesetzt. Statt der Boden- oder Stufengestelle können auch Podeste aus Mauerwerk oder Beton mit elektrolitbeständiger Oberfläche vorgesehen werden. Schmale Zellen, vorzugsweise bei Nickel-Cadmium-Batterien, werden vielfach auch in Batterieträger eingebaut und diese auf Gestelle gesetzt. Bei Batterien müssen elektrisch aktive Teile mit $> 24 \text{ V}$ Potenzialdifferenz durch einen Abstand von mindestens 10 mm oder durch gleichwertige Isolierung voneinander getrennt sein. Beim Einbau in Batterieträger oder Blockkästen isoliert man nur diese.

Die Zellen, zwischen denen eine Nennspannung $> 120 \text{ V}$ besteht, sollten so angeordnet sein, dass die elektrisch aktiven Teile dieser Zellen nicht gleichzeitig berührt werden können. Dies gilt als erfüllt, wenn der Abstand zwischen den aktiven Teilen dieser Zellen $> 1500 \text{ mm}$ beträgt. Andernfalls müssen alle elektrisch aktiven

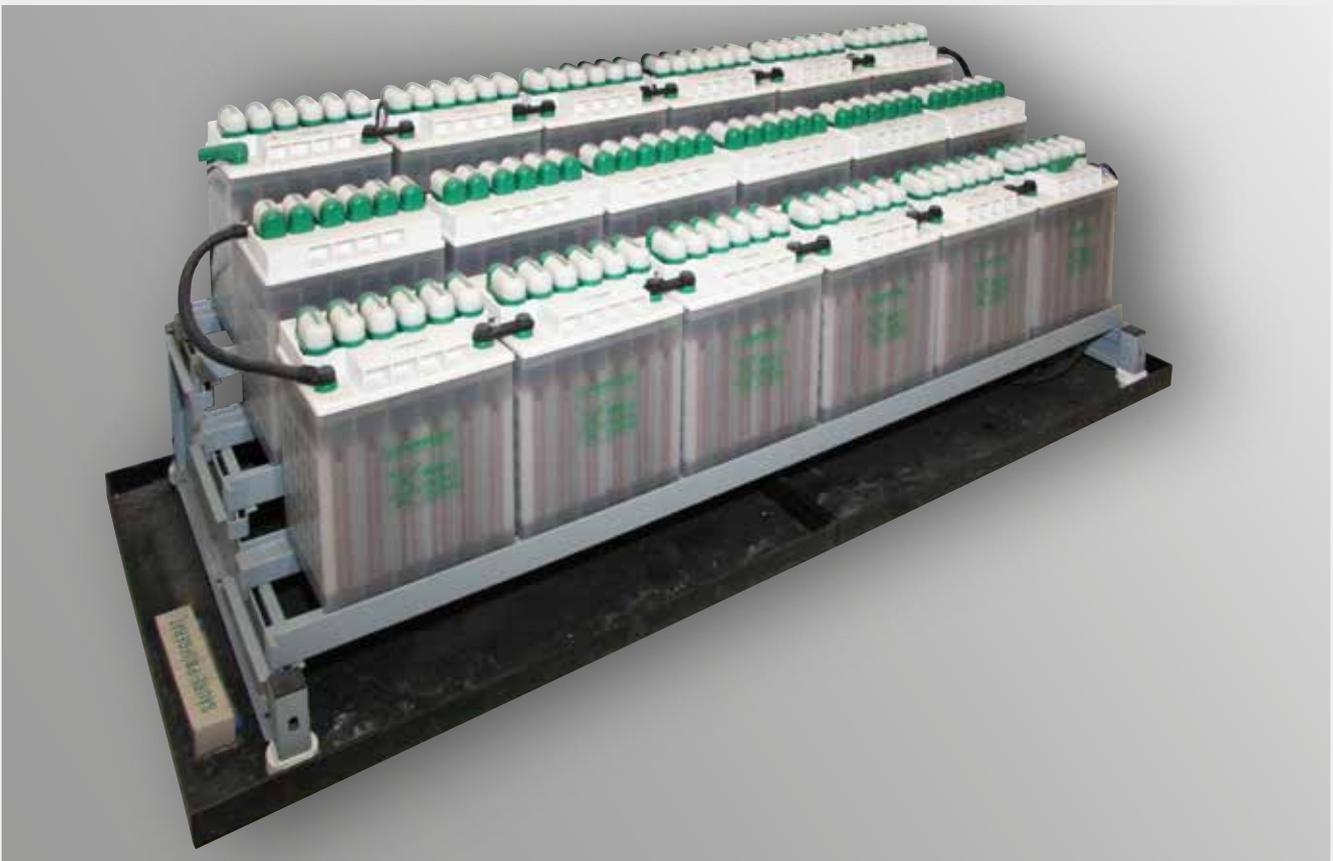
Teile, wie z.B. Verbinder, Pole, abgedeckt sein (Berührungsschutz) und die Anforderungen nach EN 50272-2 Abschnitt 7.2 erfüllen.

Abstimmung mit der elektrotechnischen Planungsstelle ist erforderlich.

Abmessungen des Batterieraumes

Die erforderliche Grundfläche des Batterieraums ergibt sich aus Größe, Anzahl und Anordnung der Batterien. Falls ein Nebenraum nicht vorhanden ist, sollte zusätzlich eine Abstellfläche für Bedienungsgeräte vorgesehen werden. Unterlagen sind von der elektrotechnischen Planungsstelle einzuholen.

In Batterieräumen soll die lichte Höhe über Bedienungsgängen, auch über Laufrosten, Laufbühnen oder Wartungstritten mindestens 2000 mm betragen. Lüftungskanäle oder ähnliche Einbauten sind dabei zu berücksichtigen.



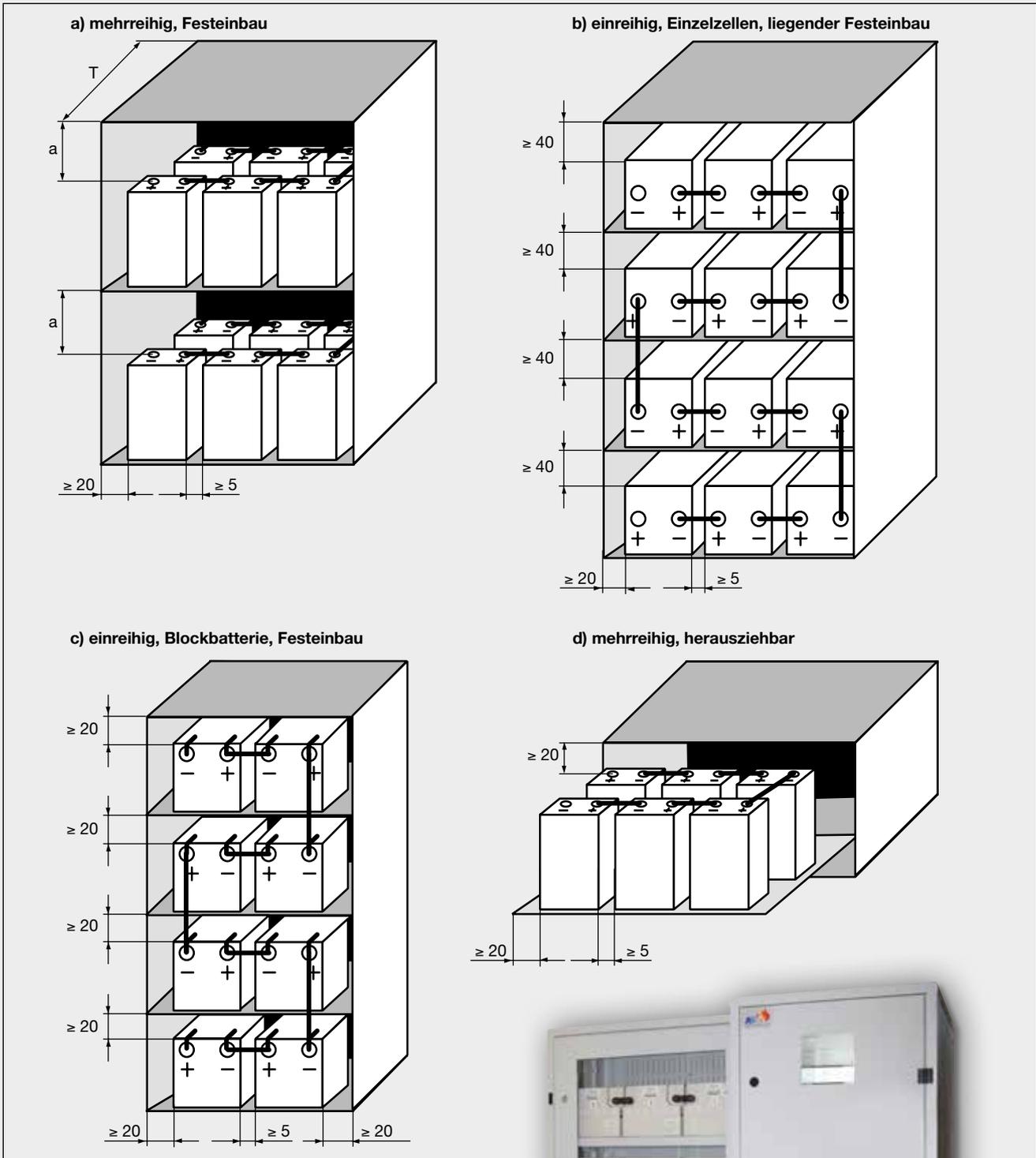


Bild 4: Einbau von verschlossenen Batterien in Schränke oder Fächer



Normen für die Konstruktion von Batterieschränken

DIN VDE 0100-520: Alle Verbindungen müssen zur Berücksichtigung, Prüfung und Wartung zugänglich sein.

DIN VDE 0100-100: Eine Beurteilung muss durchgeführt werden, mit welcher Häufigkeit und Qualität eine Instandhaltung der Anlage während ihrer vorgesehenen Lebensdauer sinnvoll erwartet werden kann.

Solche Merkmale sind so zu berücksichtigen, dass bei der erwarteten Häufigkeit und Qualität der Instandhaltung

- die regelmäßige Besichtigung, Prüfung, Wartung und Instandsetzung, die wahrscheinlich während der Lebensdauer der Anlage notwendig sind, bequem und sicher ausgeführt werden können.
- die Wirksamkeit der Schutzmaßnahme für die Sicherheit während der vorgesehenen Lebensdauer der Anlage sichergestellt ist.
- die Zuverlässigkeit der Betriebsmittel im Hinblick auf den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage über die vorgesehene Lebensdauer angemessen ist.

Einbau von Batterien in Schränke oder Fächer

Einbau von Batterien in Schränke oder Fächer ist in **EN 50272-2** geregelt.

Die Schränke und Fächer müssen so konstruiert sein, dass der Zugang für Wartungsarbeiten unter Verwendung der normalen isolierten Werkzeuge möglich ist. Dies ist der Fall, wenn folgende Anforderungen erfüllt werden:

- maximale Schrankhöhe: 2200 mm (analog Stromrichterschränke)
- Schränke gegen Kippen sichern
- maximale Schranktiefe bei stehendem Einbau: 800 mm

- typische Schrankbreite: 850 mm
- Abstand zwischen Zellen / Blöcken: ≥ 5 mm
- Abstand Pol zu Gehäuseelement: ≥ 40 mm
- das Innere des Schrankes muss widerstandsfähig gegen Elektrolyt sein.
- der Schrank muss den Zugang zu gefährlichen Teilen für nicht autorisierte Personen verhindern.
- Freiraum (freie Sicht) zwischen den Etagen (Abstand Zellenoberkante zur darüber befindlichen Konstruktion) bei liegendem Einbau ≥ 40 mm, unter Beachtung der geltenden Normen. Bei Einbau in herausziehbaren Fächern kann der Abstand auf ≥ 20 mm verringert werden; dieses Maß gilt auch für stehend einreihig eingebaute Batterien, deren Pole ausschließlich von vorn zugänglich sind.
- Lichter Abstand Polkappe zur geschlossenen Tür: ≥ 30 mm

Einbau von geschlossenen Batterien

- der Freiraum zwischen den Etagen (Maß a in Bild 4) sollte ≥ 400 mm betragen, um den Elektrolytstand ergänzen zu können.
- um den Elektrolytstand der hinteren Zellen kontrollieren zu können, sollten die hinteren Zellen bzw. Blockreihen erhöht aufgestellt werden.
- bei Einbau in herausziehbaren Fächern kann der Freiraum zwischen den Etagen auf ≥ 20 mm reduziert werden.

Ableitfähige Bodenplatten



EN 14041	Norm	ASE - Ableitfähige Verlegeplatte
Anwendungsbereiche	EN50272	Batterieräume
El. Ableitwiderstand	IEC 61340-4-1	im Bereich von 50kOhm - 10M0hm - Prüfung unter Laborbedingungen (siehe Prüfaufbau) - Prüfung vor Ort mit Messelektrode
Brandverhalten	DIN 4102	B1
Rutschsicherheit	BGR 181	R9
Begehspannung	EN 1815	kleiner 2 kV
Wärmeleitfähigkeit	EN 12524	0,17 W/m*K
Art des Belages	EN 649	homogenes Bodenbelagssystem zur losen Verlegung auf nahezu allen Untergründen mit einer rutschhemmenden glatten Plattenoberfläche.
Gesamtstärke	EN 428	10,5 mm
Flächengewicht	EN 430	12,4 kg/m ²
Plattengröße	EN 427	608 x 608 mm
Plattengewicht	EN 430	Plattengewicht ca. 4,3 kg
Plattenverbindingssystem		Schwalbenschwanzverbindung
Anschluss Erdung		Kabelanschluss mit Schraubverbindung an beliebiger Stelle (vorzugsweise am Verlegerand)
Abstand der Erdungsanschlüsse		ca. 25 m ² (5 x 5 m) über einen Erdungspunkt (bei größeren Flächen sollte alle 5 - 10 m ein Erdungspunkt errichtet werden)
Lichtechtheit	ISO 105-B02	7-8
Thermischer Dilatationskoeffizient		0,05 mm / m °C
Mechanischer Widerstand	DIN 53505, Shore D/A	~ 65 / > 90
Chemikalienbeständigkeit	EN 423	bietet gute Beständigkeit gegen Säure, Laugen, Öle, Benzin, Alkohol und Terpentinersatz auch bei anhaltendem Kontakt größer 24 Stunden.
Befahrbarkeit	EN 425	Hubwagen bis 1,5 t; Gabelstapler (hartbereift) bis 2,5 t; (luftbereift) bis 5 t
Einstufung	EN 685	Gewerbe Klasse 34; Industrie Klasse 43
Recyclebar		Ja
Verpackungsmenge		59,53 m ² / Palette; 1,86 m ² / Karton

Lüftung

Batterieräume sind so zu belüften, dass beim Laden und Entladen entstehendes Gasgemisch (Wasserstoff und Sauerstoff) durch natürliche oder technische Lüftung so verdünnt wird, dass es mit Sicherheit die untere Zündgrenze (Volumenanteil des Wasserstoffs < 4%) nicht erreicht.

Es ist anzustreben, die Räume so anzuordnen und zu gestalten, dass natürliche Belüftung ausreicht (EN 50272-2 Abschnitt 8.3).

Der zum Verdünnen des Gasgemisches erforderliche stündliche Lüftungsbedarf Q [m^3/h] ist von der elektrotechnischen Planungsstelle nach EN 50272-2 Abschnitt 8.3 zu ermitteln und dem Lüftungsfachmann zur Bemessung der Lüftungsanlage anzugeben.

Das Verhältnis des erforderlichen stündlichen Lüftungsbedarfs zum freien Raumvolumen ergibt den stündlichen Luftwechsel.

Die bautechnischen Massnahmen sind für den normalen Betrieb auszulegen. Für die Ladung der Batterien mit höheren Stromstärken, z. B. bei Inbetriebnahme, können ortsbewegliche Zusatzlüfter verwendet werden.



Die Öffnungen für die Zuluft und Abluft müssen an einer gut geeigneten Stelle angebracht sein, um die günstigsten Bedingungen für einen Luftaustausch zu erzielen, d. h.

- Öffnungen an gegenüberliegenden Wänden.
- Abstand von mindestens 2 m, wenn sich die Öffnungen in der selben Wand befinden. Dabei wird für die erforderliche Luftzirkulation empfohlen, das freie Luftvolumen des Batterieraumes größer als das 2,5-fache des errechneten Lüftungsbedarfs Q [m^3/h] zu gestalten (freies Luftvolumen = Raumvolumen – Batterievolumen).

Die Luftführung ist so zu gestalten, dass die Luft in Bodennähe eintritt, über die Zellen geführt wird und möglichst hoch auf der gegenüberliegenden Seite austritt (siehe Bild 3).

Q ist nach EN 50272-2 zu ermitteln.

Bei natürlicher Belüftung wird in den Öffnungen eine Luftgeschwindigkeit von 0,1 m/s angenommen.

Abzugskanäle müssen hoch genug ins Freie führen und dürfen nicht in Schornsteine sowie nicht in der Nähe von Einzugskanälen von Klimaanlage münden.

Ist technische Belüftung erforderlich, so muss das Einschalten des Lüfters mit Beginn des Ladens sichergestellt sein. Ein Lüfternachlauf ist nicht mehr erforderlich (EN 50272-2).

Bei technischer Belüftung sind die Räume auf leichten Unterdruck zu halten, der ein Eindringen von Gasen in Nebenräume verhindert. Deshalb ist mit Sauglüftern zu arbeiten.

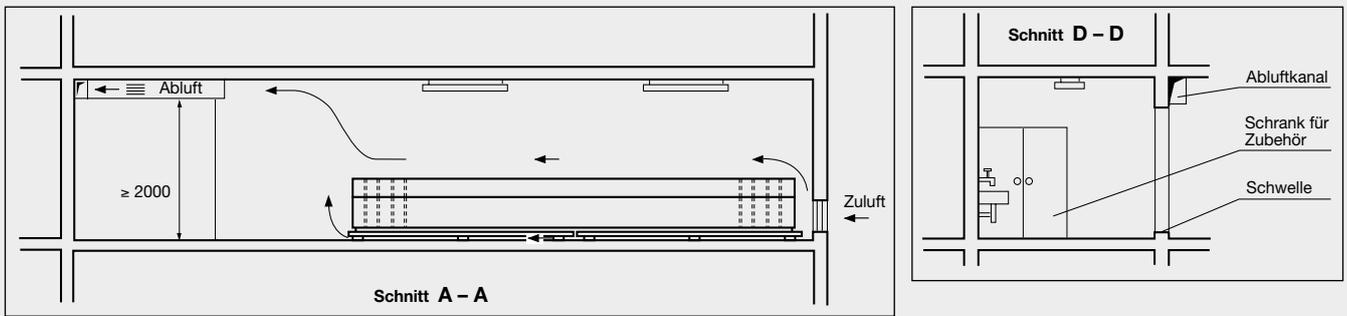


Bild 3

Die Zu- und Abluftöffnungen A [cm²] haben folgende Mindestquerschnitte in Abhängigkeit vom erforderlichen stündlichen Luftdurchsatz Q [m³/h]. A [cm²] = 28 x Q

Der notwendige Luftvolumenstrom zur Lüftung eines Batterieraumes oder Batteriebehälters ist nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$Q = v \cdot q \cdot s \cdot n \cdot I_{\text{Gas}} \cdot C_N \cdot 10^3 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Dabei ist

Q = Luftvolumenstrom, in m³/h

v = erforderlicher Verdünnungsfaktor von Wasserstoff: $\frac{(100\% - 4\%)}{4\%} = 24$

q = 0,42 · 10³ m³/Ah freigesetzter Wasserstoff

s = 5, allgemeiner Sicherheitsfaktor

n = Anzahl der Zellen

I_{Gas} = der Strom, der die Gasentwicklung verursacht, in mA pro Ah Nennkapazität,
z.B. Erhaltungsladestrom I_{float} oder Starkladestrom I_{boost}

C_N = die Kapazität C_{10} für Bleibatterien (Ah), $U_s = 1,80$ V/Zelle bei 20°C oder Kapazität C_5 für NiCd-Zellen (Ah), $U_z = 1,00$ V/Zelle bei 20°C

Mit $v \cdot q \cdot s = 0,05$ m³/Ah ergibt sich folgende Gleichung für den Luftvolumenstrom:

$$Q = 0,05 \cdot n \cdot I_{\text{Gas}} \cdot C_N \cdot 10^3 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Werte für den Strom I beim Laden mit IU- oder U-Ladegeräten.

typischer Starkladestrom I_{boost} mA pro Ah: Bleibatterien geschlossene Zellen $S_b < 3\%$: 4, Bleibatterien verschlossene Zellen: 8, NiCd-Batterien geschlossene Zellen: 10.

$$A = 28 \cdot Q$$

Dabei ist

Q = Volumenstrom der Frischluft, in m³/h

A = freier Öffnungsquerschnitt der Zuluft- und Abluftöffnung, in cm²

Anmerkung: Für diese Berechnung wird eine Luftgeschwindigkeit von 0,1 m/s unterstellt.

Grundgedanken zur Batterie-Projektierung

Priorität der Verfügbarkeit und Betriebssicherheit



- 1 Das erste Kriterium sollte immer die Sicherheit sein.
- 2 Die Definition der Sicherheitsanforderung unter Berücksichtigung der baulichen Anlagen, Normen und einschlägigen Regelwerke.
- 3 Die Festlegung der betrieblichen und eigenen Ansprüche.
- 4 Welche Betriebsbedingungen und welche Betriebsweisen der Batterie sind zu erwarten?

Planungskriterien einer Batterie

- ✓ Gebrauchsdauererwartung
- ✓ Ausfallwahrscheinlichkeit bzw. Betriebssicherheit
- ✓ Hochstromfähigkeit
- ✓ Zyklen Festigkeit
- ✓ Umgebungstemperatur der Batterie
- ✓ Entladungshäufigkeit
- ✓ Entladungstiefe
- ✓ Automatische, gelegentliche Ladung bzw. Teilladung oder Ladeerhaltungsbetrieb
- ✓ Temperaturgeführte Ladung der Umgebungstemperatur angepasst
- ✓ Liste der berechtigten Verbraucher
- ✓ Festlegung der geeigneten Batterietypen und der zu installierenden Technik
- ✓ Dimensionierung der Batterie
- ✓ Wartung
- ✓ Kosten und Folgekosten
- ✓ Kontrolle des Ergebnisses in Hinblick auf Regelwerk, Sicherheit und den technischen Ansprüchen



Wichtiger Hinweis zur Batteriedimensionierung!

Bei der Dimensionierung einer Sicherheitsbeleuchtungsanlage muss gem. **EN 50171, Abschnitt 6.12.4** folgende Bedingung erfüllt werden:

Die Batterie und das System müssen so ausgelegt sein, dass sie in der Lage sind, die erforderliche Systemleistung zu Beginn, während und am Ende der angegebenen Lebensdauer zu erfüllen.

Allgemein gilt für stationäre Batterien, dass das Ende der Lebensdauer bei Absinken der Batteriekapazität auf 80% der Nennkapazität erreicht ist. Um diesen Kapazitätsverlust zu kompensieren, benötigt die Batterie im Neuzustand eine Kapazitätsreserve von 25%, also eine Anfangskapazität von 125%, um am Ende der Lebensdauer den Kapazitätsverlust auszugleichen.

Weiterhin sollte eine Planungsreserve von 20% berücksichtigt werden.

Gem. **EN 50171, Absatz 6.12.5** darf am Ende der festgelegten Betriebsdauer die Ausgangsspannung nicht geringer als 90% der Nennspannung bei der Nennlast sein.

Bei einer Nennspannung der Batterie von 216 Volt ergibt sich maximale Unterspannung der Batterie von 194,4 Volt.

$194,4 \text{ Volt} : 108 \text{ Zellen} = 1,8 \text{ Volt pro Zelle}$

Gem. Batteriedatenblatt sind die Entladestrome bei einer Entladeschlussspannung von 1,8 V/Z zu wählen.

Geschlossene Bleibatterie – power.block OPzS von Hoppecke

Die power.bloc OPzS Batterien sind geschlossene stationäre Bleibatterien mit flüssigem Elektrolyt (verdünnte Schwefelsäure). Power.bloc OPzS Batterien bieten in ihrem Aufbau als Zelle mit positiven Röhrenplatten eine extrem hohe Zyklenlebensdauer. Dieses wird durch den Rundumschutz der aktiven Masse durch die gewobenen Polyester Taschen erreicht. Daher eignen sich Batterien mit Röhrenplatten optimal zum Einsatz in Bereichen mit hoher Lade- und Entladebelastung wie zum Beispiel Solaranwendungen oder für lange Überbrückungszeiten, wie in Bereichen IT/Telecom und Sicherheitsbeleuchtung. HOPPECKE Blockbatterien der Baureihe OPzS haben eine Gebrauchsdauererwartung von bis zu 18 Jahren und eine Zyklenlebensdauer von bis zu 1500 Entladungen bei ca. 80% Entladetiefe.



Anwendungsvorteile:

- Hohe zu erwartende Brauchbarkeitsdauer – durch optimierte Niedrig-Antimon-Selen Legierung
- Hervorragende Zyklenfestigkeit – durch Röhren-Platten Design
- Maximale Kompatibilität – Abmessungen gemäß DIN 40737-3
- Einfache Montage und Einbau – Batteriedeckel mit integriertem Griffsystem
- Erhöhte Kurzschlussicherheit schon bei der Montage – durch Verwendung von HOPPECKE System-Verbindern
- Extrem verlängerte Wassernachfüllintervalle bis hin zur Wartungsfreiheit – optionaler Einsatz des AquaGen® Rekombinationssystems verhindert den Austritt von Gas und Aerosolen (gleichwertig zu verschlossenen Blei-Säure Batterien)

Abmessungen und Gewichte für 216V nominal

Typ	Spannung (V)	Kapazität (Ah) - C ₁₀	Gewicht (kg)	Batteriemasse (mm)			Erhaltungsladung		Starkladung	
				L	B	H	A* (cm ²)	Q* (m ³ /h)	A* (cm ²)	Q* (m ³ /h)
power.bloc OPzS 12V50	12	50	37	272	205	383	37,8	1,3	151,2	5,4
power.bloc OPzS 12V100	12	101	48	272	205	383	75,6	2,7	302,4	10,8
power.bloc OPzS 12V150	12	151	67	380	205	383	114,9	4,0	459,6	16,4
power.bloc OPzS 6V200	6	202	47	272	205	383	152,7	5,4	610,8	21,8
power.bloc OPzS 6V250	6	252	60	380	205	383	190,5	6,8	762,0	27,2
power.bloc OPzS 6V300	6	302	67	380	205	383	228,3	8,1	913,2	32,6

A* ... Querschnitt Zu- und Abluftöffnungen, Q* ... Luftbedarf,

Leistungswerte (108 Zellen, Entladeschlussspannung 1,8V/Z)

Typ	max. Entladeleistung (W)			max. Entladestrom (A)		
	1h	3h	8h	1h	3h	8h
power.bloc OPzS 12V50	4978,8	2559,6	1242,0	24,3	12,4	6
power.bloc OPzS 12V100	9936,0	5119,2	2494,8	48,5	24,8	12
power.bloc OPzS 12V150	14806,8	7657,2	3726,0	72,8	37,2	18
power.bloc OPzS 6V200	19753,2	10216,8	4968,0	97,1	49,6	24
power.bloc OPzS 6V250	24634,8	12744,0	6220,8	121	61,9	30
power.bloc OPzS 6V300	29689,2	15292,8	7462,8	146	74,3	36

Geschlossene Bleibatterie – OPzS-Zelle von Hoppecke

Die OPzS Batterie ist eine geschlossene stationäre Bleibatterie mit flüssigem Elektrolyt (verdünnte Schwefelsäure). OPzS Batterien bieten in ihrem Aufbau als Zelle mit positiven Röhrenplatten eine extrem hohe Zyklenlebensdauer. Dieses wird durch den Rundumschutz der aktiven Masse durch die gewobenen Polyester Taschen erreicht. Daher eignen sich Batterien mit Röhrenplatten optimal zum Einsatz in Bereichen mit hoher Lade- und Entladebelastung wie zum Beispiel Solaranwendungen oder für lange Überbrückungszeiten, wie in Bereichen IT/Telecom und Sicherheitsbeleuchtung. HOPPECKE Batterien der Baureihe OPzS haben eine Gebrauchsdauererwartung von bis zu 20 Jahren und eine zyklische Lebensdauer von bis zu 1500 Zyklen bei 80% Entladetiefe.



Anwendungsvorteile:

- Sehr hohe zu erwartende Brauchbarkeitsdauer – durch optimierte Niedrig-Antimon-Selen Legierung
- Hervorragende Zyklenfestigkeit – durch Röhren-Platten Design
- Maximale Kompatibilität – Ausführung gemäß DIN 40736-1
- Erhöhte Kurzschlussicherheit schon bei der Montage – durch Verwendung von HOPPECKE System-Verbindern
- Extrem verlängerte Wassernachfüllintervalle bis hin zur Wartungsfreiheit – optionaler Einsatz des AquaGen® Rekombinationssystems verhindert den Austritt von Gas und Aerosolen (gleichwertig zu verschlossenen Blei-Säure Batterien)

Abmessungen und Gewichte für 216V nominal

Typ	Spannung (V)	Kapazität (Ah) - C ₁₀	Gewicht (kg)	Batteriemaße (mm)			Erhaltungsladung		Starkladung	
				L	B	H	A* (cm ²)	Q* (m ³ /h)	A* (cm ²)	Q* (m ³ /h)
4 OPzS 200	2	213	17,3	105	208	420	161,0	5,7	644,1	23,0
5 OPzS 250	2	266	21	126	208	420	201,0	7,1	804,3	28,7
6 OPzS 300	2	320	24,9	147	208	420	241,9	8,6	967,6	34,5
5 OPzS 350	2	390	29,3	126	208	535	294,8	10,5	1167,3	42,1
6 OPzS 420	2	468	34,4	147	208	535	353,8	12,6	1415,2	50,5
7 OPzS 490	2	546	39,5	168	208	535	412,7	14,7	1651,1	58,9
6 OPzS 600	2	686	46,1	147	208	710	518,6	18,5	2074,4	74,0
7 OPzS 700	2	801	59,1	215	193	710	605,5	21,6	2422,2	86,5
8 OPzS 800	2	915	63,1	215	193	710	691,7	24,7	2766,9	98,8
9 OPzS 900	2	1026	72,4	215	235	710	775,6	27,7	3102,6	110,8
10 OPzS 1000	2	1140	76,4	215	235	710	861,8	30,7	3447,3	123,1
11 OPzS 1100	2	1256	86,6	215	277	710	949,5	33,9	3796,1	135,6
12 OPzS 1200	2	1370	90,6	215	277	710	1035,7	36,9	4142,8	147,9
12 OPzS 1500	2	1610	110,4	215	277	855	1217,1	43,4	4868,6	173,8
14 OPzS 1750	2	1881	142,3	215	400	815	1422,0	50,7	5688,1	203,1
16 OPzS 2000	2	2150	150,9	215	400	815	1625,4	58,0	6501,6	232,2
18 OPzS 2250	2	2412	179,1	215	490	815	1823,4	65,1	7293,8	260,4
20 OPzS 2500	2	2680	187,3	215	490	815	2026,0	72,3	8104,3	289,4
22 OPzS 2750	2	2952	212,5	215	580	815	2231,7	79,7	8926,8	318,8
24 OPzS 3000	2	3220	221,2	215	580	815	2434,32	86,9	9737,2	347,7
26 OPzS 3250	2	3488	229,6	215	580	815	2636,9	94,1	10547,7	376,7

A* ... Querschnitt Zu- und Abluftöffnungen, Q* ... Luftbedarf,

Leistungswerte (108 Zellen, Entladeschlussspannung 1,8V/Z)

Typ	max. Entladeleistung (W)			max. Entladestrom (A)		
	1h	3h	8h	1h	3h	8h
4 OPzS 200	20196	10443,6	5216,4	98,6	50,4	25
5 OPzS 250	25196,4	13057,2	6534	123	63	31,3
6 OPzS 300	30326,4	15670,8	7819,2	148	75,6	37,5
5 OPzS 350	35780,4	19807,2	9763,2	176	95,9	46,8
6 OPzS 420	43092	23760	11696,4	212	115	56,1
7 OPzS 490	50209,2	27680,4	13662	247	134	65,5
6 OPzS 600	55836	32572,8	16761,6	278	160	81,6
7 OPzS 700	65016	38124	19591,2	323,8	187,3	95,4
8 OPzS 800	74314,8	43567,2	22388,4	370	214	109
9 OPzS 900	83678,4	48924	25142,4	416,7	240,3	122,4
10 OPzS 1000	92988	54356,4	27939,6	463	267	136
11 OPzS 1100	102168	59724	30693,6	508,8	293,3	149,4
12 OPzS 1200	111456	65145,6	33490,8	555	320	163
12 OPzS 1500	119912,4	74563,2	39193,2	598	367	191
14 OPzS 1750	139827,6	87102	45781,2	697,4	428,8	223,1
16 OPzS 2000	159807,6	99543,6	52315,2	797	490	255
18 OPzS 2250	179755,2	111898,8	58903,2	896,4	550,8	287,1
20 OPzS 2500	199724,4	124340,4	65448	996	612	319
22 OPzS 2750	219628,8	136868,4	72025,2	1095,4	673,8	351,1
24 OPzS 3000	239619,6	149320,8	78580,8	1195	735	383
26 OPzS 3250	259578	161751,6	85125,6	1294,6	796,3	414,9

Verschlossene Bleibatterie – power.block OPzV von Hoppecke

Das Konstruktionsprinzip der HOPPECKE power.bloc OPzV Batterien basiert auf der Verwendung von positiven Panzerplatten und auf einer Fixierung des Elektrolyts durch Gelieren. HOPPECKE power.bloc OPzV mit Röhrenplatten eignen sich optimal zum Einsatz in Bereichen mit hoher Lade- und Entladebelastung wie zum Beispiel Solaranwendungen oder für lange Überbrückungszeiten, wie in Bereichen IT/Telecom und Sicherheitsbeleuchtung. Durch die Fixierung des Schwefelsäureelektrolyten als Gel bieten HOPPECKE power.bloc OPzV Batterien die Möglichkeit eines horizontalen Einsatzes bei z. B. begrenzter Verfügbarkeit des Aufstellungsraumes. HOPPECKE power.bloc OPzV Batterien bieten eine Gebrauchsdauer von mehr als 15 Jahren, eine Zyklenlebensdauer von ca. 1000 Zyklen bei 80 % Entladetiefe und sind gemäß EUROBAT in die Klassifikation „Long Life“ einzustufen.



Anwendungsvorteile:

- Wartungsfreiheit hinsichtlich des Nachfüllens von Wasser durch innovative Gel-Technologie
- Hohe zu erwartende Brauchbarkeitsdauer durch optimierte Blei-Calcium-Legierung
- Sehr gute Zyklenfestigkeit durch Röhren-Platten-Design
- Maximale Kompatibilität (Ausführung gemäß DIN 40744)
- Erhöhte Kurzschlussicherheit schon bei der Montage
- Einfache Montage und Einbau (Batteriedeckel mit integriertem Griffsystem)

Abmessungen und Gewichte für 216V nominal

Typ	Spannung (V)	Kapazität (Ah) - C ₁₀	Gewicht (kg)	Batteriem Maße (mm)			Erhaltungsladung		Starkladung	
				L	B	H	A* (cm ²)	Q* (m ³ /h)	A* (cm ²)	Q* (m ³ /h)
OPzV 12V50	12	51	38	272	205	383	7,71	0,28	61,69	2,20
OPzV 12V100	12	101	52	272	205	383	15,27	0,55	122,17	4,36
OPzV 12V150	12	152	74	380	205	383	22,98	0,82	183,86	6,57
OPzV 6V200	6	202	51	272	205	383	30,54	1,09	244,34	8,72
OPzV 6V250	6	253	66	380	205	383	38,25	1,37	306,02	10,93
OPzV 6V300	6	304	73	380	205	383	45,96	1,64	367,72	13,13

A* ... Querschnitt Zu- und Abluftöffnungen, Q* ... Luftbedarf

Leistungswerte (108 Zellen, Entladeschlussspannung 1,8V/Z)

Typ	max. Entladeleistung (W)			max. Entladestrom (A)		
	1h	3h	8h	1h	3h	8h
power.bloc OPzV 12V50	5540,4	2700	1263,6	26,8	12,9	6
power.bloc OPzV 12V100	11102,4	5389,2	2548,8	53,7	25,7	12,1
power.bloc OPzV 12V150	16642,8	8089,2	3812,4	80,5	38,6	18,1
power.bloc OPzV 6V200	22183,2	10810,8	5108,4	107	51,5	24,2
power.bloc OPzV 6V250	27788,4	13510,8	6372	134	64,4	30,2
power.bloc OPzV 6V300	33382,8	16200	7635,6	161	77,2	36,2

Verschlossene Bleibatterie – OPzV von Hoppecke

Das Konstruktionsprinzip der HOPPECKE OPzV Batterien basiert auf der Verwendung von positiven Panzerplatten und auf einer Fixierung des Elektrolyts durch Gelieren. Daher eignen sich HOPPECKE OPzV mit Röhrenplatten optimal zum Einsatz in Bereichen mit hoher Lade- und Entladebelastung wie zum Beispiel Solaranwendungen oder für lange Überbrückungszeiten, wie in Bereichen IT/Telecom und Sicherheitsbeleuchtung. Durch die Fixierung des Schwefelsäureelektrolyten als Gel, bieten HOPPECKE OPzV Batterien die Möglichkeit eines horizontalen Einsatzes bei z. B. begrenzter Verfügbarkeit des Aufstellungsraumes. HOPPECKE OPzV Batterien bieten ein Design life von mehr als 18 Jahren, eine Zyklenlebensdauer von ca. 1200 Zyklen bei 80 % Entladetiefe und sind gemäß EUROBAT in die Klassifikation „Long Life“ einzustufen.



Anwendungsvorteile:

- Wartungsfreiheit hinsichtlich des Nachfüllens von Wasser – durch innovative Gel-Technologie
- Sehr hohe zu erwartende Brauchbarkeitsdauer – durch optimierte Blei-Calcium Legierung
- Sehr gute Zyklenfestigkeit – durch Röhren-Platten Design
- Maximale Kompatibilität – Ausführung gemäß DIN 40742
- Optimale Raumausnutzung – durch horizontale Anordnung und Stapelbarkeit
- Erhöhte Kurzschlussicherheit schon bei der Montage – durch Verwendung von HOPPECKE System-Verbindern

Abmessungen und Gewichte für 216 V nominal

Typ	Spannung (V)	Kapazität (Ah) - C ₁₀	Gewicht (kg)	Batteriemasse (mm)			Erhaltungsladung		Starkladung	
				L	B	H	A* (cm ²)	Q* (m ³ /h)	A* (cm ²)	Q* (m ³ /h)
40PzV200	2	213	18,3	105	208	420	32,20	1,15	257,65	9,20
50PzV250	2	267	22,3	126	208	420	40,37	1,44	322,96	11,53
60PzV300	2	320	26,5	147	208	420	48,38	1,73	387,10	13,82
50PzV350	2	412	29,9	126	208	535	62,30	2,22	498,35	17,80
60PzV420	2	494	35,1	147	208	535	74,70	2,67	597,54	21,34
70PzV490	2	577	42,1	168	208	535	87,24	3,11	697,94	24,92
60PzV600	2	718	48,7	147	208	710	108,56	3,87	868,50	31,02
80PzV800	2	958	65,9	215	193	710	144,85	5,17	1158,80	41,39
100PzV1000	2	1200	80,5	215	235	710	181,44	6,48	1451,50	51,84
120PzV1200	2	1440	94,6	215	277	710	217,73	7,77	1741,82	62,21
120PzV1500	2	1570	110	215	277	855	237,40	8,48	1899,10	67,84
160PzV2000	2	2090	152,9	215	400	815	316,00	11,29	2528,00	90,30
200PzV2500	2	2620	186,5	215	490	815	396,14	14,15	3169,15	113,20
240PzV3000	2	3140	222,3	215	580	815	474,77	16,96	3798,14	135,65

A* ... Querschnitt Zu- und Abluftöffnungen

Q* ... Luftbedarf

Leistungswerte (108 Zellen, Entladeschlussspannung 1,8V/Z)

Typ	max. Entladeleistung (W)			max. Entladestrom (A)		
	1h	3h	8h	1h	3h	8h
4 OPzV 200	24354	12139,2	5454	119	58,4	26
5 OPzV 250	30488,4	15174	6836,4	149	73	32,6
6 OPzV 300	36622,8	18198	8197,2	179	87,5	39,1
5 OPzV 350	39970,8	21351,6	10335,6	196	103	49,4
6 OPzV 420	48124,8	25498,8	12409,2	236	123	59,3
7 OPzV 490	56084,4	29851,2	14461,2	275	144	69,1
6 OPzV 600	64843,2	35985,6	18003,6	317	173	85,7
8 OPzV 800	86518,8	48038,4	23943,6	423	231	114
10 OPzV 1000	108194,4	60102	30034,8	529	289	143
12 OPzV 1200	129870	72165,6	35920,8	635	347	171
12 OPzV 1500	127958,4	74379,6	39182,4	625	357	186
16 OPzV 2000	170726,4	99165,6	52239,6	834	476	248
20 OPzV 2500	213321,6	123962,4	65296,8	1042	595	310
24 OPzV 3000	255862,8	148737,6	78354	1250	714	372

Verschlossene Bleibatterie – power.com XC/SB/HC von Hoppecke

HOPPECKE power.com HC Batterien basieren auf der Verwendung von Gitterplatten und einer Fixierung des Elektrolyts in einem Glasfaservlies. Durch den optimierten Aufbau haben HOPPECKE power.com HC Batterien eine maximale Energiedichte. Bevorzugt wird die HOPPECKE power.com HC Produktreihe im Bereich der USV Batterien eingesetzt. Die in den Deckel integrierte Zentralentgasung ermöglicht durch ein optionales Schlauchsystem eine gezielte Abführung des entstehenden Wasserstoff/Sauerstoff-Gemischs. Der ebene Batteriedeckel mit integrierter Griffleiste sowie die leicht zu reinigende Oberfläche ermöglichen eine sichere und komfortable Handhabung bei der Montage. HOPPECKE power.com HC Batterien sind entwickelt für ein Design life von 10 - 12 Jahren sind gemäß EUROBAT in die Klassifikation „High Performance“ einzustufen.

power.com XC



Anwendungsvorteile:

- Wartungsfreiheit hinsichtlich des Nachfüllens von Wasser durch innovative Gel-ESS Technologie
- Hervorragende Hochstromfähigkeit (geringe Investitionskosten durch innovative Elektrodenstruktur)
- Optimale Raumausnutzung durch horizontale Anordnung
- Optimale Betriebssicherheit (integrierte Rückzündungshemmung und Zentralentgasung)
- Erhöhte Kurzschlussicherheit schon bei der Montage
- Einfache Montage und Einbau (Batteriedeckel mit integriertem Griffsystem)

Abmessungen und Gewichte für 216 V nominal

Typ	Spannung (V)	Kapazität (Ah) - C ₁₀	Gewicht (kg)	Batteriemasse (mm)			Erhaltungsladung		Starkladung	
				L	B	H	A* [cm ²]	Q* [m ³ /h]	A* [cm ²]	Q* [m ³ /h]
power.com XC 121300	12	51	22,1	229	177	230	7,7	0,3	61,7	2,2
power.com XC 121700	12	64	22,7	229	177	230	9,7	0,4	77,4	2,8
power.com XC 122100	12	66	25,3	229	177	230	10,0	0,4	79,8	2,9
power.com XC 122600	12	86	37,1	344	177	230	13,0	0,5	104,0	3,7
power.com XC 123000	12	99	37,7	344	177	230	15,0	0,5	119,8	4,3
power.com XC 123400	12	104	38,4	344	177	230	15,7	0,6	125,8	4,5
power.com XC 124100	12	146	50,7	498	177	230	22,1	0,8	176,6	6,3
power.com XC 124400	12	152	54,2	498	177	230	23,0	0,8	183,9	6,6
power.com XC 125100	12	157	55,9	498	177	230	23,7	0,9	189,9	6,8
power.com XC 21100	2	236	16,1	88,5	181	310	35,7	1,3	285,5	10,2
power.com XC 21600	2	360	21,3	181	127	310	54,4	1,9	435,5	15,6
power.com XC 21900	2	435	25	181	154	310	65,8	2,3	526,2	18,8

A* ... Querschnitt Zu- und Abluftöffnungen, Q* ... Luftbedarf, d* ... Mindestabstand zu elektrischen Geräten

Leistungswerte (108 Zellen, Entladeschlussspannung 1,8V/Z)

Typ	max. Entladeleistung (W)			max. Entladestrom (A)		
	1h	3h	8h	1h	3h	8h
power.com XC 121300	7408,8	3078	1350	34,5	14,2	6,2
power.com XC 121700	9244,8	3844,8	1695,6	43,2	17,8	7,8
power.com XC 122100	10713,6	4255,2	1792,8	49,4	19,5	8,2
power.com XC 122600	13413,6	5454	2289,6	62,7	25,3	10,6
power.com XC 123000	15314,4	6220,8	2613,6	71,6	28,9	12,1
power.com XC 123400	16534,8	6663,6	2786,4	77	30,8	12,8
power.com XC 124100	20574	8758,8	3866,4	96,5	40,8	17,9
power.com XC 124400	22302	9212,4	4028,4	104,2	42,7	18,6
power.com XC 125100	24807,6	9914,4	4222,8	115,2	45,6	19,3
power.com XC 21100	34516,8	14266,8	6199,2	162,6	66,4	28,7
power.com XC 21600	51602,4	21610,8	9374,4	242,8	100,5	43,4
power.com XC 21900	61614	25952,4	11296,8	291	121,1	52,5
power.com HC 124200	91454,4	39193,2	17074,8	432,9	183,4	79,5



Anwendungsvorteile:

- Wartungsfreiheit hinsichtlich des Nachfüllens von Wasser durch innovative Gel-ESS Technologie
- Gute Hochstromfähigkeit (geringe Investitionskosten durch innovative Elektrodenstruktur)
- Optimale Raumausnutzung durch horizontale Anordnung
- Optimale Betriebssicherheit (integrierte Rückzündungshemmung und Zentralentgasung)
- Erhöhte Kurzschlussicherheit schon bei der Montage
- Einfache Montage und Einbau (Batteriedeckel mit integriertem Griffsystem)

Abmessungen und Gewichte für 216 V nominal

Typ	Spannung (V)	Kapazität (Ah) - C ₁₀	Gewicht (kg)	Batteriemasse (mm)			Erhaltungsladung		Starkladung	
				L	B	H	A* (cm ²)	Q* (m ³ /h)	A* (cm ²)	Q* (m ³ /h)
SB 12V50	12	53	26	229	177	230	8,01	0,29	64,11	2,29
SB 12V60	12	63	26,6	229	177	230	9,53	0,34	76,20	2,72
SB 12V80	12	98	37,5	344	177	230	14,82	0,53	118,54	4,23
SB 12V100	12	101	38	344	177	230	15,27	0,55	122,17	4,36
SB 12V110	12	112	52	498	177	230	16,93	0,60	135,48	4,84
SB 12V130	12	131	52,5	498	177	230	19,81	0,71	158,46	5,66
SB 12V140	12	144	54,5	498	177	230	21,77	0,78	174,18	6,22
SB 6V170	6	161	32	242	170	275	24,34	0,87	194,75	6,96
SB 6V220	6	220	41	308	170	275	33,26	1,19	266,11	9,50
SB 2V230	2	232	17	89	181	310	35,08	1,25	280,63	10,02
SB 2V330	2	343	21,7	181	127	310	51,86	1,85	414,89	14,82
SB 2V400	2	411	25	181	154	310	62,14	2,22	497,15	17,76
SB 2V600	2	604	36	181	225	310	91,32	3,26	730,60	26,09

A* ... Querschnitt Zu- und Abluftöffnungen, Q* ... Luftbedarf

Leistungswerte (108 Zellen, Entladeschlussspannung 1,8V/Z)

Typ	max. Entladeleistung (W)			max. Entladestrom (A)		
	1h	3h	8h	1h	3h	8h
power.com SB 12V50	8186,4	3358,8	1382,4	39,3	16,2	6,9
power.com SB 12V60	9007,2	3704,4	1533,6	43,2	17,8	7,6
power.com SB 12V80	12441,6	5119,2	2106	68,3	27,9	11,7
power.com SB 12V100	13478,4	5529,6	2289,6	69,8	28,2	12,1
power.com SB 12V110	17193,6	7052,4	2905,2	83,4	34,1	14,7
power.com SB 12V130	18349,2	7538,4	3099,6	88,7	36,3	15,7
power.com SB 12V140	20260,8	8316	3412,8	97,6	39,9	17,2
power.com SB 6V170	20293,2	8812,8	3963,6	108	45,2	19,5
power.com SB 6V220	27237,6	11599,2	5194,8	131	55,3	24,7
power.com SB 2V230	34020	14407,2	6296,4	152,9	65	28,2
power.com SB 2V330	48988,8	20412	9180	232	97,8	41,9
power.com SB 2V400	57812,4	24278,4	10346,4	276,3	116	50
power.com SB 2V600	87307,2	36244,8	15562,8	418,5	171,7	73,4

power.com HC



Anwendungsvorteile:

- Wartungsfreiheit hinsichtlich des Nachfüllens von Wasser durch innovative Gel-ESS Technologie
- Sehr gute Hochstromfähigkeit (geringe Investitionskosten durch innovative Elektrodenstruktur)
- Optimale Raumausnutzung durch horizontale Anordnung
- Optimale Betriebssicherheit (integrierte Rückzündungshemmung und Zentralentgasung)
- Erhöhte Kurzschlussicherheit schon bei der Montage
- Einfache Montage und Einbau (Batteriedeckel mit integriertem Griffsystem)

Abmessungen und Gewichte für 216 V nominal

Typ	Spannung (V)	Kapazität (Ah) - C ₁₀	Gewicht (kg)	Batteriemasse (mm)			Erhaltungsladung		Starkladung	
				L	B	H	A* (cm ²)	Q* (m ³ /h)	A* (cm ²)	Q* (m ³ /h)
HC1212200	12	45	22	229	177	230	6,80	0,24	54,43	1,94
HC1216200	12	56	22,6	229	177	230	8,47	0,30	67,74	2,42
HC122100	12	61	25,2	229	177	230	9,22	0,33	73,79	2,64
HC122400	12	78	37	344	177	230	11,79	0,42	94,35	3,37
HC122800	12	89	37,6	344	177	230	13,46	0,48	107,65	3,84
HC123200	12	94	38,3	344	177	230	14,21	0,51	113,70	4,06
HC123800	12	132	50,5	498	177	230	19,96	0,71	159,67	5,70
HC124200	12	138	54	498	177	230	20,87	0,75	166,92	5,96
HC125300	12	143	55,8	498	177	230	21,62	0,77	172,97	6,18

A* ... Querschnitt Zu- und Abluftöffnungen, Q* ... Luftbedarf

Leistungswerte (108 Zellen, Entladeschlussspannung 1,8V/Z)

Typ	max. Entladeleistung (W)			max. Entladestrom (A)		
	1h	3h	8h	1h	3h	8h
power.com HC 121200	6631,2	2775,6	1188	30,7	12,8	5,4
power.com HC 121600	8316	3477,6	1490,4	38,4	15,9	6,8
power.com HC 122100	10022,4	3942	1641,6	46	18	7,5
power.com HC 122400	12646,8	5065,2	2095,2	58,7	23,3	9,6
power.com HC 122800	14580	5842,8	2419,2	67,1	26,7	11
power.com HC 123200	15357,6	6037,2	2516,4	70,9	27,7	11,5
power.com HC 123800	19288,8	8197,2	3531,6	89,2	37,6	16,1
power.com HC 124200	21416,4	8683,2	3682,8	98,6	39,6	16,7
power.com HC 125300	23371,2	9244,8	3844,8	107,5	42,2	17,5

Verschlossene Bleibatterien – OGiV von RP

Die Plattensätze mit positiven und negativen Gitterplatten bestehen aus antimonfreien Bleilegierungen und sind in Polypropylengefäßen eingebaut. Eine dichte Poldurchführung garantiert den sicheren Einsatz über die gesamte Gebrauchsdauer.

Der Elektrolyt ist bei dieser Baureihe in einem Glasfaservlies festgelegt.



Anwendungsvorteile:

- hohe Energiedichte, hochstromfest
- korrosionsfreie Poldurchführung
- lageunabhängiger Einsatz, auslaufsicher dadurch
- kein Gefahrgut beim Transport
- reduzierter Lüftungsbedarf
- > 10 Jahre Brauchbarkeitsdauer (bis 80% Restkapazität)

Abmessungen und Gewichte für 216 V nominal

Typ	Spannung (V)	Kapazität (Ah) - C ₁₀	Gewicht (kg)	Batteriemaße (mm)			Erhaltungsladung		Starkladung	
				L	B	H	A* (cm ²)	Q* (m ³ /h)	A* (cm ²)	Q* (m ³ /h)
1236L	12	3,5	1,25	90	70	107	0,53	0,02	4,23	0,15
1252L	12	4,7	1,85	90	70	107	0,71	0,03	5,69	0,20
1272L	12	6,6	2,45	151	65	100	1,00	0,04	7,98	0,29
12120L	12	11	3,80	151	98	101	1,66	0,06	13,31	0,48
12170L	12	16	5,70	181	77	167	2,42	0,09	19,35	0,69
12260L	12	24	8,40	165	176	127	3,63	0,13	29,03	1,04
12280L	12	26	9,50	165	125	175	3,93	0,14	31,45	1,12
12330L	12	33	10,50	195	130	166	4,99	0,18	39,92	1,43
12400L	12	40	13,20	197	165	170	6,05	0,22	48,38	1,73
12450L	12	44	14,50	197	165	170	6,65	0,24	53,22	1,90
12500L	12	50	16,00	257	132	200	7,56	0,27	60,48	2,16
12550L	12	55	17,70	229	138	211	8,32	0,30	66,53	2,38
12600L	12	60	20,30	260	168	214	9,07	0,32	72,58	2,59
12650L	12	65	21,00	350	167	179	9,83	0,35	78,62	2,81
12750L	12	75	23,00	260	168	214	11,34	0,41	90,72	3,24
12800L	12	80	25,00	260	168	214	12,10	0,43	96,77	3,46
12900L	12	90	27,50	306	169	214	13,61	0,49	108,86	3,89
121000L	12	100	30,00	330	171	220	15,12	0,54	120,96	4,32
121100L	12	110	31,40	330	171	220	16,63	0,59	133,06	4,75
121200L	12	120	35,00	409	176	225	18,14	0,65	145,15	5,18
121340L	12	134	41,20	342	172	285	20,26	0,72	162,09	5,79
121500L	12	150	42,50	485	172	240	22,68	0,81	181,44	6,48
121800L	12	180	52,80	530	209	220	27,22	0,97	217,73	7,78
122000L	12	200	61,00	522	238	221	30,24	1,08	241,92	8,64
122600L	12	250	73,00	521	269	223	37,80	1,35	302,40	10,80

A* ... Querschnitt Zu- und Abluftöffnungen
Q* ... Luftbedarf

Leistungswerte (108 Zellen, Entladeschlussspannung 1,8V/Z)

Typ		max. Entladeleistung (W)			max. Entladestrom (A)		
		1h	3h	8h	1h	3h	8h
OGIV	1236 L	156,0	66,0	29,3	2,3	0,9	0,4
OGIV	1252 L	198,3	89,0	41,4	2,9	1,3	0,6
OGIV	1272 L	296,4	126,0	57,0	4,3	1,8	0,8
OGIV	12120 L	494,4	217,8	94,8	7,1	3,1	1,3
OGIV	12170 L	684,0	291,0	134,4	9,9	4,1	1,9
OGIV	12260 L	1.044,0	467,4	205,8	15,0	6,6	2,9
OGIV	12280 L	1.152,0	478,8	222,0	16,6	6,7	3,1
OGIV	12330 L	1.230,0	582,0	282,0	19,0	8,3	4,0
OGIV	12400 L	1.620,0	708,0	342,0	23,7	10,0	4,8
OGIV	12450 L	1.686,0	762,0	385,2	24,6	10,8	5,4
OGIV	12500 L	1.825,2	892,8	414,0	26,4	12,8	5,9
OGIV	12550 L	2.244,0	1.002,0	470,4	32,8	14,2	6,6
OGIV	12600 L	2.358,0	1.056,0	513,0	34,5	15,0	7,2
OGIV	12650 L	2.556,0	1.146,0	556,2	37,4	16,2	7,8
OGIV	12750 L	2.946,0	1.320,0	642,0	43,1	18,7	9,0
OGIV	12800 L	3.246,0	1.380,0	684,0	47,4	19,6	9,6
OGIV	12900 L	3.534,0	1.584,0	768,0	51,7	22,5	10,8
OGIV	121000 L	4.056,0	1.800,0	858,0	59,3	25,5	12,0
OGIV	121100 L	4.320,0	1.938,0	942,0	63,2	27,5	13,2
OGIV	121200 L	4.872,0	2.112,0	1.026,0	71,2	29,9	14,4
OGIV	121340 L	5.430,0	2.316,0	1.146,0	79,3	32,8	16,1
OGIV	121500 L	6.078,0	2.700,0	1.284,0	88,9	38,2	18,0
OGIV	121800 L	6.566,4	3.207,6	1.495,1	95,1	46,0	21,1
OGIV	122000 L	8.112,0	3.702,0	1.710,0	119,0	52,4	24,0
OGIV	122600 L	10.170,0	4.356,0	2.136,0	149,0	61,7	30,0

Verschlossene Bleibatterien – OGiV von SSB

Die SBL-Baureihe bietet alle Vorteile der verschlossenen Batterietechnik und ist speziell entwickelt und abgestimmt auf die Anforderungen des modernen Batteriemarktes. Neben exzellentem Entladeverhalten wurde hier ein Designlife gemäß EUROBAT Definition von bis zu 12 Jahren erreicht.



Anwendungsvorteile:

- VRLA AGM-Technologie
- Nennkapazität von 7,2 bis 260 Ah
- 10-12 Jahre Designlife gemäß EUROBAT Definition
- Gitterplattenstruktur
- Hohe Leistungsdichte
- Anschlüsse als Schraubpol mit Innengewinde
- Tragegriffe (ab 55 Ah)
- ABS-Gefäß
- Extrem gasungsarm durch interne Gasrekombination (99%)
- sehr geringe Selbstentladungsrate
- Tiefentladesicher gem. DIN 43539 T5
- Vollständig recycelbar

Abmessungen und Gewichte für 216 V nominal

Typ RPower	Spannung (V)	Kapazität (Ah) - C ₁₀	Gewicht (kg)	Batteriemasse (mm)			Erhaltungsladung		Starkladung	
				L	B	H	A* (cm ²)	Q* (m ³ /h)	A* (cm ²)	Q* (m ³ /h)
SBL 7,2-12L	12	7,2	2,15	151	65	100	1,09	0,04	8,71	0,31
SBL 12-12L	12	12	3,6	151	98	101	1,81	0,06	14,52	0,52
SBL 18-12i	12	18	5,3	181	77	167	2,72	0,10	21,77	0,78
SBL 26-12i	12	26	8,2	165	175	125	3,93	0,14	31,45	1,12
SBL 28-12i	12	28	9,3	165	125	175	4,23	0,15	33,87	1,21
SBL 33-12i	12	33	10,2	195	130	166	4,99	0,18	39,92	1,43
SBL 40-12i	12	40	13,1	197	165	170	6,05	0,22	48,38	1,73
SBL 55-12i	12	55	18	229	138	211	8,32	0,30	66,53	2,38
SBL 60-12i (sh)	12	60	20,5	260	168	214	9,07	0,32	72,58	2,59
SBL 65-12i	12	65	21,3	350	167	179	9,83	0,35	78,62	2,81
SBL 75-12i (sh)	12	75	23,5	260	168	214	11,34	0,41	90,72	3,24
SBL 80-12i	12	80	24	350	167	179	12,10	0,43	96,77	3,46
SBL 100-12i (sh)	12	100	30	330	171	220	15,12	0,54	120,96	4,32
SBL 120-12i (sh)	12	120	32	330	171	220	18,14	0,65	145,15	5,18
SBL 134R-12i	12	134	41,5	342	172	285	20,26	0,72	162,09	5,79
SBL 150-12i	12	150	44,5	485	172	240	22,68	0,81	181,44	6,48
SBL 200-12i	12	200	60	522	238	221	30,24	1,08	241,92	8,64
SBL 260-12i (sh)	12	247	69	522	266	240	36,29	1,30	290,30	10,37
SBL 260-12i	12	260	74	522	238	240	39,31	1,40	314,50	11,23

A* ... Querschnitt Zu- und Abluftöffnungen
Q* ... Luftbedarf

Leistungswerte (108 Zellen, Entladeschlussspannung 1,8V/Z)

Typ	max. Entladeleistung (W)			max. Entladestrom (A)		
	1h	3h	8h	1h	3h	8h
SBL 7,2-12L	995,40	403,92	174,96	4,66	1,87	0,81
SBL 12-12L	1.481,22	612,00	296,28	7,67	3,06	1,42
SBL 18-12i	2.489,40	1.011,06	437,22	11,64	4,68	2,03
SBL 26-12i	3.204,18	1.323,72	640,80	15,71	6,39	3,06
SBL 28-12	3.450,42	1.425,42	690,12	16,92	6,88	3,30
SBL 28-12i	3.450,42	1.425,42	690,12	16,92	6,88	3,30
SBL 33-12i	4.072,32	1.682,28	814,50	19,97	8,12	3,90
SBL 40-12i	4.927,14	2.035,44	985,50	24,16	9,82	4,71
SBL 55-12i	6.779,88	2.800,80	1.355,94	33,24	13,52	6,49
SBL 60-12i (sh)	7.810,20	3.330,00	1.589,76	37,20	15,43	7,36
SBL 65-12i	8.100,00	3.450,60	1.649,34	38,29	15,98	7,64
SBL 75-12i (sh)	9.241,20	3.817,62	1.848,24	45,31	18,42	8,84
SBL 80-12i	9.858,78	4.072,68	1.971,72	48,34	19,65	9,43
SBL 100-12i (sh)	12.329,10	5.093,10	2.465,82	60,45	24,58	11,79
SBL 120-12i (sh)	13.930,56	6.087,60	2.765,88	71,34	28,43	12,97
SBL 134R-12i	16.513,38	6.641,64	3.302,64	80,97	32,92	15,80
SBL 150-12i	18.482,40	7.635,06	3.696,48	90,62	36,84	17,68
SBL 200-12i	24.635,70	10.177,02	4.927,14	120,79	49,11	23,56
SBL 260-12i (sh)	29.615,04	12.405,24	5.816,52	145,60	57,29	26,87
SBL 260-12i	32.706,00	13.878,00	6.318,00	155,00	64,90	29,30

Verschlossene Bleibatterien – OGiV von CTM

Für die Herstellung der Elektrodengitter werden korrosionsbeständige Blei-Kalzium-Zinn Legierungen verwendet, während die aktive Masse aus hochreinem Blei und Bleioxyden hergestellt wird. Zusammen mit dem verwendeten Glasfaservliesseparator (AGM), den schlagzähen und robusten Gefäßen aus ABS und den elektrolyt- und gasdichten Poldurchführungen ergeben diese Komponenten Batterien mit einer Gebrauchsdauererwartung von >10 Jahren.



Anwendungsvorteile:

- Hohe Energiedichte, sehr gute Hochstromeigenschaften
- Elektrolyt- und gasdichte Poldurchführung über die gesamte Lebensdauer
- Reduzierter Lüftungsbedarf gemäß EN 50272-2 bzw. IEC 62485-2
- Kein Gefahrgut bei Land-, Wasser- oder Lufttransport
- Brauchbarkeitsdauer >10 Jahre

Abmessungen und Gewichte für 216 V nominal

Typ	Spannung (V)	Kapazität (Ah) - C ₁₀	Gewicht (kg)	Batteriemasse (mm)			Erhaltungsladung		Starkladung	
				L	B	H	A* (cm ²)	Q* (m ³ /h)	A* (cm ²)	Q* (m ³ /h)
CTL 7-12	12	5,8	2,35	151	65	100	0,87	0,03	7,0	0,2
CTL 12-12	12	8,8	4,0	151	98	100	1,35	0,04	10,6	0,3
CTL 18-12	12	15,7	5,5	181	76	167	2,27	0,08	18,14	0,65
CTL 26-12	12	26,1	8,4	168	178	124	3,93	0,14	31,45	1,12
CTL 28-12	12	28,1	9,0	166	125	175	4,23	0,15	33,87	1,21
CTL 33-12	12	32,7	10,7	195	130	160	4,84	0,17	38,71	1,38
CTL 44-12	12	43,0	13,8	198	167	157	6,50	0,23	52,01	1,86
CTL 55-12	12	54,1	17,3	229	138	213	8,16	0,29	65,32	2,33
CTL 70-12J	12	67,8	21,1	349	168	175	10,13	0,36	81,04	2,89
CTL 70-12	12	76,9	24,7	260	168	211	11,49	0,41	91,93	3,28
CTL 80-12	12	83,2	26,0	260	168	211	12,55	0,45	100,40	3,59
CTL 100-12	12	101,0	29,7	306	168	211	15,12	0,54	120,96	4,32
CTL 110-12	12	109,0	32,6	329	173	209	16,48	0,59	131,85	4,71
CTL 120-12	12	119,0	37,4	408	176	224	17,99	0,64	143,94	5,14
CTL 135-12	12	147,0	43,3	340	173	283	22,23	0,79	177,81	6,35
CTL 150-12	12	142,0	45,3	482	170	240	21,47	0,77	171,76	6,13
CTL 160-12	12	167,0	56,0	530	209	214	25,10	0,90	200,79	7,17
CTL 200-12	12	208,0	64,8	522	240	220	31,30	1,12	250,39	8,94
CTL 230-12	12	229,0	73,5	521	269	203	34,62	1,24	277,00	9,89

A* ... Querschnitt Zu- und Abluftöffnungen
Q* ... Luftbedarf

Projektierungsdaten bezogen auf eine Batterienennspannung 220 V

Typ	max. Entladeleistung (W)			max. Entladestrom (A)		
	1h	3h	8h	1h	3h	8h
CTL 7-12	820,8	356,4	172,8	4,0	1,7	0,71
CTL 12-12	1404,0	615,6	324,0	6,8	1,79	1,03
CTL 18-12	2160	864	324	10,2	4,20	1,7
CTL 26-12	3456	1404	648	15,8	6,60	3
CTL 28-12	3780	1512	648	17,8	7,20	3,1
CTL 33-12	4428	1728	756	21,5	8,60	3,7
CTL 44-12	5832	2376	972	26,7	11,00	4,9
CTL 55-12	7128	2808	1296	34,3	14,10	6,1
CTL 70-12J	8640	3564	1620	40,9	17,10	7,6
CTL 70-12	9396	3888	1836	45,2	19,20	8,7
CTL 80-12	11016	4428	1944	52,8	21,40	9,5
CTL 100-12	13284	5292	2268	62,4	26,10	11,5
CTL 110-12	14364	5832	2592	67,3	28,60	12,5
CTL 120-12	14796	6264	2700	72,2	30,70	13,5
CTL 135-12	19548	8208	3564	92,3	38,50	16,7
CTL 150-12	20520	8532	3456	94,4	39,10	16,3
CTL 160-12	20628	8748	3996	98,5	42,60	19
CTL 200-12	26568	11016	4644	120,5	52,70	23,5
CTL 230-12	31644	13176	5724	143,7	60,60	26

Verschlossene Bleibatterien – OGiV von BSOL



Konstruktionsmerkmale:

- Design Life: bis zu 12 Jahre (High Performance EUROBAT)
- verschlossen, wartungsfrei und rekombinierend
- Elektroden: Gitterplatten in Blei-, Kalzium, Zinn-Legierung mit Langzeitspreizstoff
- Separatoren: Glasfaservlies (AGM)
- Elektrolyt: Schwefelsäure der Dichte 1,29 kg/l bei 20°C
- Poldurchführung: 100% gas- und elektrolytdicht

Ladeigenschaften

- Erhaltungsladespannung: I max unbegrenzt
U = 2,29 V/Z (Temperaturkompensation ± 3 mV/1°C)
- Starkladespannung: I max begrenzt
U = 2,40 V/Z (Temperaturkompensation ± 3 mV/1°C)

Betriebseigenschaften:

- Lüftungsanforderung: entspricht DIN EN 50272-2:2001
- Betriebstemperatur: empfohlen 20°C
- Sicherheitsstandard: gemäß DIN 50272-2:2001
- Selbstentladung: ca. 3% pro Monat bei 20°C

Abmessungen und Gewichte für 216 V nominal

Typ	Spannung (V)	Kapazität (Ah) - C ₁₀	Gewicht (kg)	Batteriediße (mm)			Erhaltungsladung		Starkladung	
				L	B	H	A* (cm ²)	Q* (m ³ /h)	A* (cm ²)	Q* (m ³ /h)
BTX 12-1	12	6,7	2,5	151	65	94	1,01	0,04	8,1	0,29
BTX 12-12	12	11,2	3,9	151	98	95	1,69	0,06	13,54	0,48
BTX 12-17 LS	12	16,6	5,9	181	77	167	2,51	0,09	20,08	0,72
BTX 12-24 LS	12	23,5	9	166	175	125	3,55	0,13	28,43	1,02
BTX 12-28 LS	12	27,8	9,7	165	125	175	4,20	0,15	33,63	1,20
BTX 12-33 LS	12	32,9	11,7	195	130	168	4,97	0,18	39,80	1,42
BTX 12-45 LS	12	45,3	14,8	197	165	170	6,85	0,24	54,79	1,96
BTX 12-55 LS	12	56	18,8	229	138	213	8,47	0,30	67,74	2,42
BTX 12-75 LS	12	73	24	258	166	215	11,04	0,39	88,30	3,15
BTX 12-80 LS	12	81	26,2	350	167	179	12,25	0,44	97,98	3,50
BTX 12-90 LS	12	91,6	30	306	169	214	13,85	0,49	110,80	3,96
BTX 12-100 LS	12	102	33	330	171	222	15,42	0,55	123,38	4,41
BTX 12-120 LS	12	122	37,7	410	176	227	18,45	0,66	147,57	5,27
BTX 12-134 LS	12	140	44,8	341	172	287	21,17	0,76	169,34	6,05
BTX 12-150 LS	12	153	46,4	485	172	240	23,13	0,83	185,07	6,61
BTX 12-200 LS	12	205	67	522	238	223	31,00	1,11	247,97	8,86

A* ... Querschnitt Zu- und Abluftöffnungen
Q* ... Luftbedarf

Leistungswerte (108 Zellen, Entladeschlussspannung 1,8V/Z)

Typ	max. Entladeleistung (W)			max. Entladestrom (A)		
	1h	3h	8h	1h	3h	8h
BTX 12-7	789,5	334,8	149,04	3,98	1,63	0,72
BTX 12-12	1350,0	573,48	255,96	6,83	2,79	1,23
BTX 12-17 LS	2635,2	1030,32	416,88	13,1	4,97	1,99
BTX 12-24 LS	3423,6	1360,8	587,52	16,5	6,92	2,81
BTX 12-28 LS	4179,6	1706,4	737,64	19,8	7,95	3,31
BTX 12-33 LS	4503,6	1944	847,8	21,7	8,85	3,87
BTX 12-45 LS	5572,8	2440,8	1134	27,5	11,6	5,2
BTX 12-55 LS	7354,8	3121,2	1425,6	36,6	15	6,56
BTX 12-75 LS	9050,4	4006,8	1944	43,8	18,5	8,51
BTX 12-80 LS	10206	4449,6	2106	51,1	20,8	9,32
BTX 12-90 LS	11664	4903,2	2311,2	57,3	23,2	10,5
BTX 12-100 LS	13500	5886	2667,6	66,3	27,5	11,9
BTX 12-120 LS	16200	6868,8	3207,6	77,2	33,4	14,3
BTX 12-134 LS	20196	8521,2	4028,4	97,1	39,9	17,7
BTX 12-150 LS	23544	10195,2	4579,2	118	48,9	21,2
BTX 12-200 LS	26892	11988	5400	136	56	24

Begriffe zum Thema stationäre Bleibatterien

Allgemeines

Stationäre Batterien übernehmen im täglichen Leben unzählige Funktionen im Bereich der Stromversorgung, die in allen Fällen der Sicherheit von Menschen, Fertigungsprozessen oder Datenspeichern dienen. Zur dauerhaften und zuverlässigen Sicherstellung dieser Funktionen ist die Kenntnis der Brauchbarkeitsdauer sehr wichtig. Gemäß der DIN-Norm 40729 (Galvanische Sekundärelemente: Grundbegriffe), Pkt. 9.2, ist die Brauchbarkeitsdauer von stationären Batterien wie folgt definiert:

Brauchbarkeitsdauer

Zeitspanne, während der bei vorgegebener Beanspruchung und unter Einhaltung der Wartungsvorschriften die festgelegten Grenzwerte von Zuverlässigkeitskenngrößen in der Gesamtheit der Betrachtungseinheiten gleicher Art (z.B. gleiche Batteriearten) eingehalten werden.

Anm.: Betrachtet wird also die gesamte Batterie. Als Grenze der Beanspruchungsdauer für stationäre Blei-Batterien sind 80% der Nennkapazität festgelegt. Wird dieser Wert erreicht, ist die Batterie am Ende der Brauchbarkeitsdauer für diesen festgelegten Grenzwert.

Wir gehen bei bestimmten Zellen-/Plattentypen und vorgegebenen Beanspruchungen unter Einhaltung der Wartungsvorschriften oft mit dem Begriff „Lebensdauer“ um, meinen aber eigentlich „Brauchbarkeitsdauer“.

Lebensdauer

Für die einzelne nicht instandsetzbare Betrachtungseinheit (z.B. Zelle, Blockbatterie) beobachtete Zeitspanne vom Beanspruchungsbeginn bis zum Ausfallzeitpunkt (aus DIN 40042, Ausgabe Juni 1970). Anmerkung: Wenn also z.B. eine einzelne Zelle wegen Kurzschluß irreversibel ausfällt, ist deren Lebensdauer zwar beendet, nicht aber die Brauchbarkeitsdauer der gesamten Batterie.

Haltbarkeit

Die Haltbarkeit bei Batterien oder Zellen wird bei definierten elektrischen oder physikalischen Dauerbeanspruchungen im Labor geprüft. Je nach Anwendungszweck werden verschiedene Haltbarkeitsprüfungen durchgeführt, z.B.:

- durch Lade-, Entladezyklen
- durch Überladung mit konstantem Strom
- durch Überladung mit konstanter Spannung
- durch Schock- und Schwingungsbeanspruchungen

Gebrauchsdauer

siehe Brauchbarkeitsdauer

Designlife gem. EUROBAT

Das Design Life der Batterien (z.B. 6-9 Jahre) ist die zu erwartende Lebensdauer unter Laborbedingungen, bei einer konstanten Umgebungstemperatur von 20 Celcius und der Vermeidung von negativen Einflüssen der Ladespannung.

Die EUROBAT-Definition gilt sowohl für geschlossene als auch verschlossene Bleibatterien in der stationären Anwendung (stand by use) unter standardisierten Umgebungs- und Betriebsbedingungen

Wartungsfrei

bedeutet, dass während der gesamten Lebensdauer einer Batterie kein Wasser nachgefüllt werden braucht. Das heißt aber andererseits, dass die Wasserzersetzung unterbunden oder zumindest auf ein Minimum reduziert werden muss. Völlig vermieden werden kann die Wasserzersetzung jedoch nicht. Überschüssiges Gas, meistens nur Wasserstoff, im Normalfall kaum Sauerstoff, können durch ein Sicherheitsventil nach außen entweichen. So wird Überdruck ausgeglichen. Das Ventil (z.B. Gummimembran) ist also so ausgelegt, dass von außen keine Luft eindringen kann. Diese hermetische Abgeschlossenheit ist eine der Bedingungen für das Funktionieren „wartungsfreier“ Akkumulatoren.

geschlossene (Sekundär-) Zelle/Batterie

Sekundärzelle, deren Deckel mit einer Öffnung versehen ist, durch die Gase entweichen können (siehe IEC 60050-486-01-18)

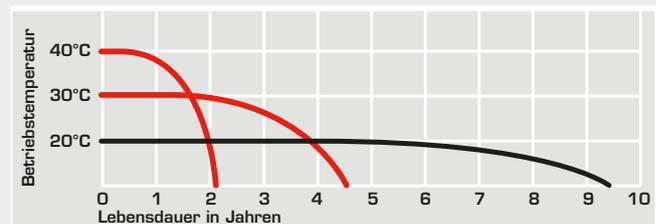
verschlossene (Sekundär-) Zelle/Batterie

unter üblichen Bedingungen geschlossene Sekundärzelle mit einer Einrichtung, die den Austritt von Gas erlaubt, wenn der Innere Druck einen vorbestimmten Wert überschreitet. Das Nachfüllen von Elektrolyt ist üblicher Weise nicht möglich (siehe IEC 60050-486-01-20)

Erhöhte Betriebstemperatur bei verschlossenen Batterien



Verschlossene Bleibatterien gem. DIN EN 60896-2 mit Hitzeschäden



Quelle: ZVEI

Die Brauchbarkeitsdauer wird je Anstieg der Batterietemperatur um 10°C über die Nominaltemperatur von 20°C in etwa halbiert.

Temperaturgradienten innerhalb einer Batterie

Die Temperaturdifferenz zwischen der Zelle mit höchster und niedrigster Temperatur sollte 3K nicht überschreiten.

Erhaltungsladespannung und deren Anpassung an Temperatur und Entladeregime

Zu geringe Erhaltungsladespannungen führen zu einem schnellen Kapazitätsverlust, der durch Sulfatierung irreversibel ist; zu hohe Erhaltungsladespannungen führen zu verstärkter Korrosion, Gasung und Wasserzersetzung der Batterie.

Wechselstrombelastung

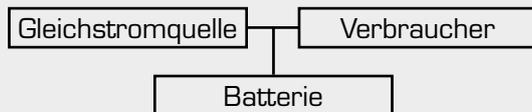
Wechselströme mit Frequenzen $> 30\text{Hz}$ führen hauptsächlich zu einer Erhöhung der Batterietemperatur und in Folge dessen zu einer erhöhten Wasserzersetzung und zu beschleunigter Korrosion. Wechselströme mit Frequenzen $< 30\text{Hz}$ führen hauptsächlich zu Mangelladung und Zyklenbelastung.

Pufferbetrieb

Der Pufferbetrieb ist ein Parallelbetrieb, bei dem die Batterie zur Spitzenstromdeckung und Spannungshaltung dient. Dabei übersteigt der Verbraucherstrom zeitweilig den Nennstrom der Gleichstromquelle. Dabei ist die Batterie nicht jederzeit vollgeladen.

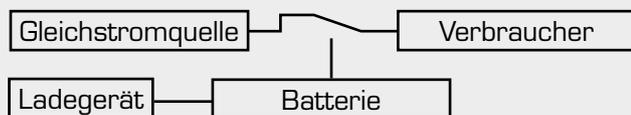
Batteriebetrieb (Lade-/Entladebetrieb)

Der Batteriebetrieb ist ein Betrieb, bei dem der Verbraucher nur aus der Batterie gespeist wird.



Umschaltbetrieb

Der Umschaltbetrieb ist ein Betrieb, bei dem die Batterie vom Verbraucher getrennt ist. Die Batterie wird in vollem Ladezustand gehalten. Wenn die ständige Stromquelle ausfällt, wird der Verbraucher auf die Batterie geschaltet.

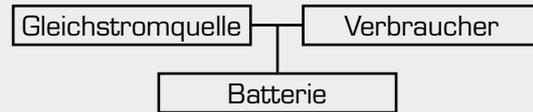


Parallelbetrieb

Der Parallelbetrieb ist ein Betrieb, bei dem Verbraucher, Gleichstromquelle und Batterie ständig parallelgeschaltet sind.

Bereitschaftsparallelbetrieb

Der Bereitschaftsparallelbetrieb ist ein Parallelbetrieb, bei dem die Batterie nur dann Strom liefert, wenn die Gleichstromquelle ausfällt. Dabei ist die Gleichstromquelle jederzeit in der Lage, den Verbraucherstrom und den Batterieladestrom zu liefern. Die Batterie wird in vollem Ladezustand gehalten.



Anzahl der Entladungen

Häufige Entladungen (zyklische Belastung) führen zu beschleunigter Alterung, abhängig von der Bauart einer Batterie.

Entladetiefe

Tiefe Entladungen führen zu beschleunigter Alterung.

Lade-Entlade-Zyklus

Eine wiederholbare Folge von Ladung und Entladung einer Zelle oder Batterie. Was nichts anderes bedeutet, als dass jede Entladung mit anschließender Ladung einschließlich Ladefaktoren einen Zyklus darstellen. Nun erfährt jede stationäre Batterie während ihres Einsatzes mindestens einen Zyklus, sei es vor der Auslieferung, d.h. im Werk, oder beim Betreiber während eines Störfalles oder eines gezielten Kapazitätstests.

Ladezustand

Der Ladezustand ist definitiv als das Verhältnis einer aktuellen gespeicherten Elektrizitätsmenge zu einer zugeordneten n-stündigen Kapazität einer Batterie.

Ladespannung U_L

Die Ladespannung an der Batterie stellt sich während des Ladens in Abhängigkeit vom Ladestrom und dem Ladezustand der Batterie ein.

Mittlere Ladespannung U_{LM}

Die mittlere Ladespannung ist der arithmetische Mittelwert der Spannung über die gesamte Dauer eines Ladevorganges.

Ladeschlußspannung U_{LS}

Die Ladeschlußspannung ist der Beharrungswert der Spannung am Ende der Vollladung bei einem konstanten Strom.

Erhaltungsladespannung U_{LE}

Die Erhaltungsladespannung ist die Spannung, die einer Batterie angelegt wird, um den erforderlichen Erhaltungsladestrom zu liefern. Anmerkung: –auch der Begriff „Ladeerhaltungsspannung“ (Index „LE“!) ist üblich.

Ladeschlußstrom I_{LS}

Der Ladeschlußstrom ist der Strom am Ende der Ladung und ist je nach Batteriebauart begrenzt.

Erhaltungsladestrom I_{LE}

Der Erhaltungsladestrom ist der Strom, der in die Batterie fließen muss, um sie in vollgeladenem Zustand zu halten. Anmerkung: ...auch der Begriff „Ladeerhaltungstrom“ (Index „LE“!) ist üblich.

Wirkungsgrad η

Beim Laden wird elektrische Energie in chemische Energie umgewandelt; beim Entladen verläuft der Vorgang umgekehrt. Die dabei auftretenden Verluste durch z. B. ohmsche Widerstände der Batterie, durch Gasung und Spannungsveränderungen werden durch den Wirkungsgrad der Ladung bzw. Energie beschrieben.

Wirkungsgrad der Ladung η_{Ah}

Wirkungsgrad = entnommene Elektrizitätsmenge in Ah : zuzuführende Elektrizitätsmenge in Ah

Erhaltungsladung

Das Erhaltungsladen ist ein zeitlich nicht begrenztes Laden bei konstanter Spannung, um den Vollladezustand zu erhalten. Anmerkung: ...entspricht der Ladung nach IU-Kennlinie z.B. bei Bereitschaftsparallelbetrieb.

Dauerladen

Das Dauerladen ist ein zeitlich nicht begrenztes Laden mit konstantem Strom, um den Vollladezustand zu erhalten. Anmerkung: ...wird begrifflich häufig mit dem „Erhaltungsladen“ verwechselt.

Intervallladen

Das Intervallladen ist ein periodisches Laden in festgelegten Zeitabständen, um den Vollladezustand zu erhalten. Anmerkung: ...nicht mehr ganz moderne Methode, aber z.B. noch in „Übersee“ anzutreffen. Die Batterie wird über längere Zeit (z.B. einen Monat) auf einem Spannungsniveau gehalten, bei dem sie ihren Vollladezustand nicht halten kann (z.B. bei 2,15 V/zelle). Dann erfolgt jeweils eine Vollladung.

Schnellladen

Das Schnellladen ist ein Laden, bei dem Batterien mit einem Vielfachen des Batterienennstromes geladen werden, um die Ladezeit zu verkürzen. Der Ladevorgang ist zeitlich zu begrenzen und führt nur zu einer Teilladung. Anmerkung: ...„zeitlich zu begrenzen“, weil ohmsche Verluste zu einer (starken) Erwärmung führen (können). „...führt nur zu einer Teilladung“, weil ein Großteil der angebotenen elektrischen Energie nicht in chemische Energie verwandelt werden kann, sondern in Form von Wärme und Gas (Wasserzersetzung) verloren geht.

Starkladen

Das Starkladen ist ein Laden unter Ausnutzung der Maximalwerte der Ladegrenzkennlinie.

Ladegrenzkennlinie: Die Ladegrenzkennlinie ist die Kennlinie einer Batterie, die die Ladestromstärke angibt, die in Abhängigkeit von der Batteriespannung nicht überschritten werden darf.

Laden

Das Laden ist das Umwandeln elektrischer Energie in chemische Energie.

Ladung

Die Ladung ist ein definierter, beendeter Ladevorgang. Anmerkung: Die Ladung eines Blei-Akkumulators ist dann als beendet anzusehen, wenn die Zellenspannungs- und Säuredichtewerte über einen Zeitraum von 2 h nicht weiter ansteigen. Dies gilt, wenn der Ladeprozess zumindest in der Schlussphase mit konstantem Strom und nach oben offener Spannung erfolgt (starke Gasung!). Erfolgt der Ladeprozess am Ende mit konstanter Spannung, kann der Säuredichteanstieg Tage oder sogar Wochen dauern, insbesondere, wenn die Spannung bedeutend unterhalb der Gasungsspannung 2,4 V/Zelle liegt.

Vollladung

Die Vollladung ist eine Ladung mit vollständiger Umwandlung der aktiven Masse.

Teilladung

Die Teilladung ist eine Ladung mit nicht vollständiger Umwandlung der aktiven Masse.

Inbetriebsetzung

Die Inbetriebsetzung einer Batterie ist die erste Ladung nach dem Füllen mit Elektrolyt. Anmerkung: besser: Inbetriebsetzungsladung.

Ausgleichsladung

Die Ausgleichsladung ist ein definiertes Weiterladen, um mit Sicherheit eine vollständige Umwandlung der aktiven Masse in allen Zellen zu erreichen. Anmerkung: ...wird auch oft unter Ausnutzung starker Gasung als Versuch unternommen, bewegliche Kurzschlussverursacher zu entfernen.

Überladen

Das Überladen ist ein Weiterladen nach vollständiger Umwandlung der aktiven Masse. Anmerkung: Oft wird die über Ladefaktor 1,0 (eingeladene ist gleich der entnommenen Strommenge) liegende Phase als Überladephase bezeichnet. Dies ist nur eine grobe Schätzung und per o.g. Definition nicht ganz richtig, denn bei Ladefaktor 1,0 sind wenige Prozente (ca. 3-5%) des Bleisulfates noch nicht zurückgebildet.

Tiefentladung

Die Tiefentladung ist eine Entladung, bei der die zulässige Kapazitätsentnahme überschritten wurde. Tiefentladung soll unter Umständen vermieden werden. Im tiefentladenen Zustand, d.h. bei stark reduzierter Säuredichte, kann das Bleisulfat grobkristallin und beim Laden schwer bzw. nicht mehr rückwandelbar werden. Eine dauerhafte Schädigung der Platten ist nicht auszuschließen.

Entladeschlussspannung U_s

Die Entladeschlussspannung ist die festgesetzte Spannung, die beim Entladen mit dem zugeordneten Strom nicht unterschritten werden darf. U_s wird also festgesetzt, sowohl für die Batterie (verbraucherabhängig) als auch für die einzelne Zelle. Übliche U_s -Werte für Blei-Batterien liegen im Bereich zwischen 1,85 und 1,7 V/Zelle.

Kapazität

Die Kapazität einer Batterie ist die unter den jeweiligen Bedingungen entnehmbare Elektrizitätsmenge. Sie ist im wesentlichen abhängig von dem Entladestrom, der Entladeschlussspannung und der Temperatur.

Maßeinheit: Amperestunde (Ah)

Symbol: K oder C (international)

Berechnung: $K = I \cdot t$ (I = Strom, t = Entladezeit)

Nennkapazität K_N (C_N)

...bezieht sich auf eine bestimmte Zeit, in der die Elektrizitätsmenge entnommen wird.

$$K_N = I_N \cdot t_N \quad \text{z.B. } K_{10} = I_{10} \cdot 10\text{h}$$

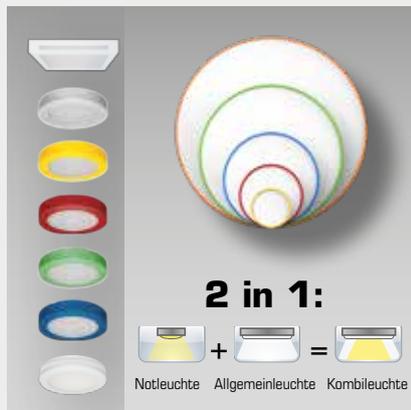
Die Festlegung erfolgte anwendungsbedingt (z.B. 5-stündig für eine Arbeitsschicht bei Antriebsbatterien) bzw. ist auch historisch bedingt (z.B. ortsfeste Batterien 10 h als übliche Überbrückungszeit, Tendenz zu kürzeren Überbrückungszeiten besteht).

Quellenangaben

- AGI Arbeitsblatt
- DIN EN 50272-2
- Fa. Hoppecke
- Fa. RP-Technik
- Fa. SSB
- Fa. CTM
- Fa. BSOL

Das volle Programm in Sachen Sicherheit

- Service & Wartung
- Zentralbatterieanlagen
- LPS Low Power Supply Systeme
- Systemleuchten
- Allgemeinleuchten
- Einzelbatteriesysteme
- BSV-Anlagen/
OP-Lichtgeräte
- USV-Anlagen
- Gleichrichter
- Batterien
- Brandschutz



Irrtümer und Änderung der technischen Angaben behalten wir uns vor.



TECHNIK

KNOW-HOW

SERVICE

ASE GmbH · An der Gumpgesbrücke 19
41564 Kaarst
Telefon 0 21 31/40 21 30
Telefax 0 21 31/40 21 377
ase-kaarst.de · info@ase-kaarst.de

Niederlassung Berlin
Ebertystraße 32 · 10249 Berlin
Telefon 0 30/42 08 99 96
Telefax 0 30/42 08 99 97
ase-berlin@t-online.de