





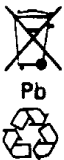


Gebrauchsanleitung für geschlossene Batterien

	Gebrauchsanweisung beachten und sichtbar in der Nähe der Batterie anbringen! Erforderliche Warnschilder laut DIN VDE 0558 Teil 508 anbringen. Arbeiten an Batterien nur nach Unterweisung durch Fachpersonal		Explosions- und Brandgefahr, Kurzschlüsse vermeiden! Achtung! Metallteile der Batteriezellen stehen immer unter Spannung, deshalb keine fremden Gegenstände oder Werkzeuge auf der Batterie ablegen!
	Rauchen verboten! Keine offene Flamme, Glut oder Funken in die Nähe der Batterie bringen da Explosions- und Brandgefahr!		Elektrolyt ist stark ätzend! Im normalen Betrieb ist Berührung mit Elektrolyten ausgeschlossen. Bei Zerstörung der Gehäuse ist der freiwerdende gebundene Elektrolyt genauso ätzend wie flüssiger.
	Bei Arbeiten an Batterien Schutzbrille und Schutzkleidung tragen! Die Unfall-Verhütungsvorschriften sowie DIN VDE 0510, VDE 0105 Teil 1 beachten!		Blockbatterien / Zellen haben hohes Gewicht! Auf sichere Aufstellung achten! Nur geeignete Transporteinrichtungen verwenden!
	Säurespritzer im Auge oder auf der Haut mit viel klarem Wasser aus- bzw. abspülen. Danach unverzüglich einen Arzt aufsuchen. Mit Säure verunreinigte Kleidung mit Wasser auswaschen!		Gefährliche elektrische Spannung!

Bei Nichtbeachtung der Gebrauchsanweisung, bei Reparatur mit nicht originalen Ersatzteilen und eigenmächtigen Eingriffen, Anwendung von Zusätzen zum Elektrolyt (angebliche Aufbesserungsmittel) erlischt der Gewährleistungsanspruch.

	<p>Zurück zum Hersteller</p> <p>Altbatterien mit diesem Zeichen sind wiederverwertbares Wirtschaftsgut und müssen dem Recyclingprozess zugeführt werden. Altbatterien, die nicht dem Recyclingprozess zugeführt werden, sind unter Beachtung aller Vorschriften als Sondermüll zu entsorgen.</p>
--	---

Bemessungsdaten:

Batterietyp/Zellenzahl/Bemessungstemperatur	/	Stck / 20°C
Bemessungsspannung/-kapazität C10	V /	Ah
Montage durch	am:	
Inbetriebnahme durch	am:	
Sicherheitskennzeichen angebracht durch	am:	

1. Inbetriebnahme gefüllter und geladener Batterien

Vor der Inbetriebnahme sind alle Zellen / Blöcke auf mechanische Beschädigung, polrichtige Verschaltung und festen Sitz der Verbinder zu prüfen. Folgende Drehmomente gelten für die Schraubverbindungen:

			M 10
bis 100Ah			12 Nm
bis 200Ah			16 Nm
über 200Ah			25 Nm

Gegebenenfalls sind die Polabdeckkappen aufzubringen. Der Elektrolytstand aller Zellen ist zu prüfen, und falls erforderlich, auf maximalen Stand mit gereinigtem Wasser nach DIN 43 530 Teil 4 aufzufüllen. Batterie polrichtig bei ausgeschaltetem Ladegerät und abgetrennten Verbrauchern an die Gleichstromversorgung

anschließen (positiver Pol an positive Anschlussklemme). Ladegerät einschalten und gemäß Punkt 2.2 laden.

2. Betrieb

Für den Aufbau und Betrieb von ortsfesten Batterie-Anlagen gilt DIN VDE 0510 Teil 1 und DIN VDE 0510 Teil 2.

2.1 Entladen

Die dem Entladestrom zugeordnete Entladeschlussspannung der Batterie darf nicht unterschritten werden. Sofern keine besonderen Angaben des Herstellers vorliegen, darf nicht mehr als die Nennkapazität entnommen werden. Nach Entladungen, auch Teil-entladungen, ist sofort zu laden.

2.2 Laden

Anwendbar sind alle Ladeverfahren mit ihren Grenzwerten gemäß

DIN 41 773 (IU-Kennlinie),
DIN 41 774 (W-Kennlinie),

DIN 41 776 (I - Kennlinie).

Je nach Ladegeräteausrüstung und Ladekennlinie fließen während des Ladevorgangs Wechselströme durch die Batterie, die dem Ladegleichstrom überlagert sind. Diese überlagerten Wechselströme und die Rückwirkungen von Verbrauchern führen zu einer zusätzlichen Erwärmung der Batterie und Belastung der Elektroden mit möglichen Folgeschäden (siehe 2.5). Anlagenbedingt kann bei folgenden Betriebsarten geladen werden:

a) Bereitschaftsparallel- und Pufferbetrieb

Hierbei sind die Verbraucher, die Gleichstromquelle und die Batterie ständig parallel geschaltet. Dabei ist die Ladespannung der Batterie und gleichzeitig die Anlagenspannung.

Beim **Bereitschaftsparallelbetrieb** ist die Gleichstromquelle jederzeit im Stande den maximalen Verbraucherstrom und den Batterieladestrom zu liefern. Die Batterie liefert

nur dann Strom, wenn die Gleichstromquelle ausfällt. Die einzustellende Ladespannung beträgt $2,23 \text{ V} \pm 1\% \cdot \text{Zellenzahl}$, gemessen an den Endpolen der Batterie.

Zur Verkürzung der Wiederaufladezeit kann eine Ladestufe verwendet werden, bei der die Ladespannung $2,33 \text{ V}$ bis $2,4 \text{ V} \cdot \text{Zellenzahl}$ beträgt (Bereitschaftsparallelbetrieb mit Wiederaufladestufe). Es folgt eine automatische Umschaltung auf die Ladespannung $2,23 \text{ V} \pm 1\% \cdot \text{Anzahl der in Reihe geschalteten Zellen}$.

Beim **Pufferbetrieb** ist die Gleichstromquelle nicht in der Lage jederzeit den maximalen Verbraucherstrom zu liefern. Der Verbraucherstrom übersteigt zeitweilig den Nennstrom der Gleichstromquelle. Während dieser Zeit liefert die Batterie Strom. Sie ist nicht jederzeit vollgeladen. Daher ist die Ladespannung verbraucherabhängig auf $2,25$ bis $2,30 \text{ V} \cdot \text{Zellenzahl}$ einzustellen.

Umschaltbetrieb. Beim Laden ist die Batterie vom Verbraucher getrennt. Die Ladespannung der Batterie kann gegen Ende der Ladung $2,6 - 2,75 \text{ V} / \text{Zelle}$ betragen. Das Laden ist zu überwachen (siehe Punkt 2.4, 2.5 und 2.6). Nach Erreichen des Vollladezustandes ist die Ladung abzuschalten. Die Batterie kann je nach Bedarf auf den Verbraucher geschaltet werden.

b) Batteriebetrieb (Lade-/Entladebetrieb)

Der Verbraucher wird nur aus der Batterie gespeist. Hierbei kann die Ladespannung der Batterie gegen Ende der Ladung $2,6$ bis $2,75 \text{ Volt} / \text{Zelle}$ betragen. Das Laden ist zu überwachen (siehe Punkt 2.4, 2.5 und 2.6). Nach Erreichen des Vollladezustandes ist die Ladung abzuschalten. Die Batterie kann je nach Bedarf auf den Verbraucher geschaltet werden.

2.3 Erhalten des Vollladezustandes (Erhaltungsladung)

Es sollten Geräte mit den Festlegungen nach DIN 41 773 benutzt werden. Sie sind so einzustellen, dass die Zellenspannung im Mittel $2,23 \text{ V} \pm 1\%$ beträgt und die Elektrolytdichte über längere Zeit nicht sinkt.

2.4 Ausgleichsladung

Wegen möglicher Überschreitungen der zulässigen Verbraucherspannungen sind entsprechende Maßnahmen zu treffen, wie z.B. das Abschalten der Verbraucher.

Ausgleichsladungen sind nach Tiefentladungen und nach ungenügenden Ladungen erforderlich. Sie können wie folgt durchgeführt werden:

- mit konstanter Spannung von max. $2,4 \text{ V} / \text{Zelle}$ bis zu 72 Stunden
- mit I- oder W- Kennlinie gemäß Tabelle 1 bis zu 72 Stunden
- mit I- oder W- Kennlinie gemäß Tabelle 1

Beim Überschreiten der max. Temperatur von 55°C ist das Laden zu unterbrechen oder mit vermindertem Strom fortzufahren bzw. vorübergehend auf Erhaltungsladung zu schalten, damit die Temperatur absinkt. Das Ende der Ausgleichsladung ist erreicht, wenn die Elektrolytdichten und die Zellenspannungen innerhalb von 2 Stunden nicht mehr ansteigen.

2.5 Überlagerte Wechselströme

Beim Wiederaufladen bis $2,4 \text{ V} / \text{Zelle}$ gemäß den Betriebsarten 2.2 a) bis c) darf der Effektivwert des Wechselstroms zeitweise max. 20 A je 100 Ah Nennkapazität betragen.

Über $2,4 \text{ V} / \text{Zelle}$ dürfen 10 A je 100 Ah Nennkapazität nicht überschritten werden. Im vollgeladenen Zustand, bei einer Ladespannung von $2,23$ bis $2,30 \text{ V} / \text{Zelle}$ darf der Effektivwert

des Wechselstroms 5 A je 100 Ah Nennkapazität nicht überschreiten.

2.6 Ladeströme

Die Ladeströme sind bis $2,4 \text{ V} / \text{Zelle}$ nicht begrenzt. Bei Überschreiten der Ladespannung von $2,4 \text{ V} / \text{Zelle}$ entsteht eine höhere Wasserzersetzung. Die in der Tabelle 1 angegebenen Ladeströme je 100 Ah Nennkapazität dürfen nicht überschritten werden.

Tabelle 1:

Ladeverfahren	sonstige Typen	Typ Gro E	Zellenspannung
I-Kennlinie	5,0A	6,5A	2,6 – 2,75
W-Kennlinie	7,0A	9,0A	bei 2,4V
	3,5A	4,5A	bei 2,65V

2.7 Temperatur

Der empfohlene Betriebstemperaturbereich bei Bleibatterien beträgt 10°C bis 30°C . Die technischen Daten gelten für die Nenntemperatur 20°C . Der ideale Betriebstemperaturbereich beträgt $20^\circ\text{C} \pm 5\text{K}$. Höhere Temperaturen verkürzen die Brauchbarkeitsdauer. Niedrigere Temperaturen verringern die verfügbare Kapazität. Das Überschreiten der Grenztemperatur von 55°C ist unzulässig.

2.8 Temperaturabhängige Ladespannung

Innerhalb der Betriebstemperatur von 10°C bis 30°C ist eine temperaturabhängige Anpassung der Ladespannung nicht erforderlich. Bei einem Temperaturbereich kleiner 10°C oder größer 30°C sollte eine temperaturabhängige Anpassung der Ladespannung erfolgen. Der Temperaturkorrekturfaktor beträgt **$-0,004 \text{ V pro Zelle je Kelvin}$** . Beträgt die Temperatur ständig mehr als 40°C ist der Faktor **$-0,003 \text{ V pro Zelle je Kelvin}$** .

2.9 Elektrolyt

Der Elektrolyt ist verdünnte Schwefelsäure. Die Nennichte des Elektrolyten beziehen sich auf 20°C und Nennelektrolytstand in voll geladenem Zustand, maximale Abweichung $\pm 0,01 \text{ kg/l}$. Höhere Temperaturen verringern die Elektrolytdichte. Der zugehörige Korrekturfaktor beträgt **$0,0007 \text{ kg/l je Kelvin}$** .

Beispiel: Elektrolytdichte $1,23 \text{ kg/l}$ bei 35°C entspricht einer Dichte von $1,24 \text{ kg/l}$ bei 20°C bzw. Elektrolytdichte $1,25 \text{ kg/l}$ bei 5°C entspricht einer Dichte von $1,24 \text{ kg/l}$ bei 20°C .

3. Batteriepflege und -kontrolle

Der Elektrolytstand ist regelmäßig zu prüfen. Ist dieser auf die untere Elektrolytstandsmarke abgesunken, muss gereinigtes Wasser gemäß DIN 43 530 Teil 4, max. Leitfähigkeit $30 \mu\text{S/cm}$, nachgefüllt werden.

Die Batterie ist sauber und trocken zu halten, um Kriechströme zu vermeiden. Die Reinigung der Batterie sollte gemäß ZVEI-Merkblatt „Reinigung von Batterien“ durchgeführt werden. Kunststoffteile der Batterie, insbesondere Zellengefäße, dürfen nur mit Wasser ohne Zusätze gereinigt werden.

Mindestens alle 6 Monate sind zu messen und aufzuzeichnen:

- Batteriespannung
- Spannung einiger Zellen oder Blöcke
- Elektrolytdichte einiger Zellen oder Blöcke
- Elektrolyttemperatur einiger Zellen oder Blöcke

Jährlich sind zu messen und aufzuzeichnen:

- Spannung aller Zellen oder Blöcke
- Elektrolytdichte aller Zellen oder Blöcke
- Elektrolyttemperatur aller Zellen oder Blöcke

Weicht die mittlere Erhaltungsladespannung um $+0,1\text{V}$ bzw. $-0,05 \text{ V}$ an einer Zelle ab, so ist der Kundendienst anzufordern.

Jährliche Sichtkontrolle:

- Schraubverbindungen: ungesicherte Schraubverbindungen sind auf festen Sitz zu prüfen
- Batterieaufstellung, bzw. Unterbringung
- Be- und Entlüftung

4. Prüfungen

Bei Prüfungen ist nach EN 60896-11 vorzugehen. Sonder-Prüfanweisungen z.B. nach DIN VDE 0107 und DIN VDE 0108 sind darüber hinaus zu beachten.

5. Störungen

Werden Störungen an der Batterie oder der Ladeeinrichtung festgestellt, ist unverzüglich der Kundendienst anzufordern. Messdaten gemäß Punkt 3 vereinfachen die Fehlersuche und die Störungsbeseitigung. Ein Service-Vertrag mit dem Hersteller erleichtert das rechtzeitige Erkennen von Fehlern.

6. Lagern und Außerbetriebnahme

Werden Zellen oder Batterien für längere Zeit gelagert bzw. außer Betrieb genommen, so sind diese vollgeladen in einem trockenen, frostfreien Raum unterzubringen. Um Schäden zu vermeiden müssen folgende Ladebehandlungen gewählt werden:

- a) Vierteljährliche Ausgleichsladung nach 2.4. Bei mittleren Raumtemperaturen von mehr als 20°C können monatliche Ausgleichsladungen erforderlich sein.
- b) Erhaltungsladen nach Punkt 2.3.

7. Transport

Zellen und Batterien sind aufrecht stehend zu transportieren, damit kein Elektrolyt austreten kann. Die Pole sind so zu sichern, dass Kurzschlüsse vermieden werden. Der Transport unterliegt der Gefahrgutverordnung Straße (GGVS) bzw. der Gefahrgutverordnung Eisenbahn (GGVE).

8. Technische Daten

Die Nennspannung, die Anzahl der Zellen / Blöcke, die Nennkapazität ($C_{10} = C_N$) und der Typ der Batterie sind dem Typenschild zu entnehmen.

8.1 Beispiel

Angabe des Typenschildes: 4 OpzS 200
4 = Anzahl der positiven Platten
OpzS = Bauart
200 = Nennkapazität C_{10}
(Kapazität bei Entladung mit zehnstündigem Strom (I_{10}) über eine Zeit von 10 h (t_{10}))

8.2 Nenndaten

Nennspannung: $U_N = 2,0\text{V} \cdot \text{Zellenzahl}$
Nennkapazität $C_N = C_{10}$: 10 stündige Entladung (siehe Typenschild)
Nennentladestrom: $I_N = I_{10} = C_N / 10\text{h}$
Entladeschlussspannung U_S : $1,80\text{V} / \text{Zelle}$
Nenntemperatur T_N : 20°C