

# Gebrauchsanweisung für verschlossene ventilgeregelte Bleibatterien

Valve regulated lead acid

(VRLA) **Typreihe:** AGM Longlife

Batteriehandel Zelltronik  
Jahnstraße 12  
72336 Balingen  
Tel. +49 7433/9975-181  
Fax: +49 7433/999072

## Nenndaten:

Nennspannung:	$U_N =$	2 V/6 V/12 V
Nennkapazität:	$C_N =$	$C_{10h}$ , oder $C_{20h}$
Nenntemperatur:	$T_N =$	20°C
Nennentladestrom:	$I_N =$	$C_{10h}/10h$ oder $C_{20h}/20h$
$I_{Gas}$ nach DIN EN 50272-2:	$I_{Gas} =$	1 mA/Ah

## Sicherheitshinweise:

	Gebrauchsanweisung beachten und sichtbar in der Nähe der Batterie anbringen! Arbeiten an der Batterie nur nach Unterweisung durch Fachpersonal!
	Rauchen verboten! Keine offene Flamme, Glut oder Funken in der Nähe der Batterie, da Explosions- und Brandgefahr!
	Bei Arbeiten an Batterien Schutzbrille und Schutzkleidung tragen! Die Unfallverhütungsvorschriften sowie DIN VDE 0510, VDE 0105 Teil 1 beachten!
	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!
	Explosions- und Brandgefahr! Kurzschlüsse vermeiden! Achtung! Metallteile der Batterien stehen immer unter Spannung, deshalb keine fremden Gegenstände oder Werkzeug auf der Batterie ablegen! Elektrostatische Auf- bzw. Entladungen /Funken vermeiden.
	Elektrolyt ist stark ätzend! Im normalen Betrieb ist eine Berührung mit dem Elektrolyten praktisch ausgeschlossen. Elektrolyt kann nur durch unsachgemäße Behandlung, z.B. durch Überladung an den Ventilen oder am Gehäuse in Folge mechanischer Beschädigung austreten. Wenn Sie in Kontakt mit Elektrolyt gekommen sind, bitte reichlich mit Wasser spülen und einen Arzt aufsuchen!
	Batterien haben ein hohes Gewicht! Auf sichere Aufstellung und sicheres Handling achten. Batterien niemals an den Polen anheben!
	Die Batteriepole der Batterien stehen immer unter Spannung, deshalb keine fremden Gegenstände oder Werkzeuge auf Batterien ablegen.
	Kinder von Batterien fernhalten!
	Zurück zum Hersteller! Altbatterien mit diesem Zeichen sind wiederverwertbares Wirtschaftsgut und müssen, entsprechend dem Batteriegesetz, dem Recyclingprozess zugeführt werden.

Verschlossene Batterien bestehen aus Zellen, bei denen über die gesamte Brauchbarkeitsdauer kein Nachfüllen von entionisiertem Wasser zulässig ist. Als Verschlussstopfen werden Überdruckventile verwendet, die nicht ohne Zerstörung geöffnet werden können!

### 1. Installation der Batterie

Werden Teilbatterien parallel geschaltet, sind die gleiche thermische Umgebung und die gleichen

Leitungswiderstände der Teilbatterien sicherzustellen. Um eine gleichmäßige und ausreichende Wärmeabfuhr zu gewährleisten sollten zwischen allen Zellen/Blöcken ca. 10 mm Abstand berücksichtigt werden.

### 1.1 Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme sind alle Zellen/Blöcke auf mechanische Beschädigung, polrichtige Verschaltung und festen Sitz der Verbinder zu

prüfen. Folgende Drehmomente gelten für Schraubverbindungen: M5-M8: 5-7 Nm.

Wenn vorhanden sind die Polabdeckungen zu montieren. Die Batterien sind polrichtig bei ausgeschaltetem Ladegerät bzw. geöffneter Trennvorrichtung und abgetrennten Verbrauchern an die Gleichstromversorgung anzuschließen, positiver Batteriepol an positive Anschlussklemme. BAE anschließen, Ladegerät einschalten und Batterie gemäß 2.2 laden. Zur Auswahl der richtigen Inbetriebnahme sind die Ruhespannungen vor Beginn der Ladung zu prüfen:

- Ruhespannung  $\geq 2,14$  V/Z  $\rightarrow$  2.2c
- Ruhespannung  $< 2,14$  V/Z  $\rightarrow$  2.2a oder 2.2b. Wird nach 2.2a geladen ist ein Tag pro Monat Lagerzeit zu laden

Die Inbetriebnahme ist zu überwachen um sicher zu stellen, dass alle Spannungen, Ströme und Temperaturen in den zugelassenen Grenzen bleiben; alle Messwerte sind zu protokollieren. Ist die Inbetriebnahme beendet ist auf die Betriebsladung umzuschalten.

## 2. Betrieb

Für den Aufbau und Betrieb der Batterie gilt DIN EN 50272 bzw. VDE 0510. Die Batterie ist so aufzustellen, dass zwischen den einzelnen Zellen/Blöcken eine umgebungsbedingte Temperaturdifferenz von  $>3$  K nicht auftreten kann.

### 2.1 Entladen

Die dem jeweiligen Entladestrom zugeordnete Entladeschlussspannung der Batterie darf nicht unterschritten werden. Zum Erreichen einer optimalen Brauchbarkeitsdauer sind betriebsmäßige Entladungen von mehr als 80% der Nennkapazität zu vermeiden (Tiefentladungen). Die Batterie ist nach jeder Entladung, auch Teilentladung, sofort zu laden!

### 2.2 Ladung einer neuen Batterie

Anwendbar sind Ladeverfahren mit ihren Grenzwerten nach DIN 41773 (IU-Kennlinie). Je nach Ladegeräteausführung und Ladegerätekenlinie fließen während des Ladevorgangs überlagerte Wechselströme durch die Batterie. Überlagerte Wechselströme und deren Rückwirkung von Verbrauchern führen zu einer Erwärmung und Belastung der Batterien mit möglichen Folgeschäden (siehe Pkt. 2.5). Folgende Lademethoden können verwendet werden:

- a. Ladung mit IU-Kennlinie bei erhöhter Spannung von (2,33-2,4 V) x Zellenzahl mit automatischer Umschaltung auf die Betriebspannung (siehe Bereitschaftsparallelbetrieb)
- b. Ladung mit IUI-Kennlinie bis (2,33-2,4 V) x Zellenzahl, dann Absenkung des

Stromes auf 1,5 A/100 Ah. Die Ladung ist zu überwachen. Es ist vorab zu prüfen, ob die Verbraucher abzuschalten/abzutrennen sind. Steigt die Batterietemperatur über 45°C ist die Ladung zu unterbrechen. Der Vollladezustand ist erreicht, wenn die Zellenspannung innerhalb von 2 h nicht weiter ansteigt.

c. Bei einer IU-Ladung mit der Betriebsspannung (Bereitschaftsparallelbetrieb) werden ca. 95% der Kapazität nach ca. 4-8 Wochen erreicht.

### 2.2.1 Bereitschaftsparallel- und Pufferbetrieb

Hierbei sind Verbraucher, die Gleichstromquelle und die Batterie ständig parallel geschaltet. Die Betriebsspannung ist Anlagen- und gleichzeitig Ladespannung der Batterie.

a. Bei Bereitschaftsparallelbetrieb ist die Gleichstromquelle jederzeit im Stande den maximalen Verbraucherstrom und den Batteriestrom zu liefern. Die Batterie liefert nur dann einen Strom, wenn die Gleichstromquelle ausfällt. Die einzustellende Ladespannung beträgt  $(2,275 \pm 0,005) \text{ V/Z} \times \text{Zellenzahl}$  in Reihenschaltung bei 20°C, gemessen direkt an den Endpolen der Batterie.

b. 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 voll geladen, jedoch ist die Ladeerhaltungsspannung  $(2,275 \pm 0,005) \text{ V/Z} \times \text{Zellenzahl}$  bei 20°C ausreichend um eine Wiederaufladung zu gewährleisten.

### 2.2.2 Wiederaufladung/Umschaltbetrieb

Nach einer Entladung kann die Batterie mit der Betriebsspannung (siehe 2.2.1a) aufgeladen werden. Zur Verkürzung der Ladezeit kann eine Wiederaufladung bei  $(2,33-2,4) \text{ V/Zelle} \times \text{Zellenzahl}$  erfolgen. Die Wiederaufladezeiten sind abhängig vom gewählten Ladefahrer und dem verfügbaren Ladestrom.

### 2.2.3 Batteriebetrieb (Lade-/Entladebetrieb)

Der Verbraucher wird nur aus der Batterie gespeist.

### 2.3 Erhalten des Vollladezustandes (Erhaltungsladung)

Es dürfen nur Geräte konform zur DIN 41773 verwendet werden. Die Geräte sind so einzustellen, dass die Zellenspannung im Mittel  $(2,275 \pm 0,005) \text{ V/Z}$  beträgt.

### 2.4 Ausgleichsladung

Nach Tiefentladungen und nach ungenügenden Wiederaufladungen sind Ausgleichsladungen erforderlich. Sie werden wie folgt durchgeführt:

- Mit einer erhöhten Spannung von  $(2,33-2,4) \text{ V/Z}$  über maximal 72 h
- Mit Strömen entsprechend der I-Kennlinie (siehe 2.6 unter Beachtung von 2.5). Die Ausgleichsladung ist zu beenden wenn die Zellen-/Blockspannungen innerhalb von 2 h nicht mehr ansteigen

Da bei einer Ausgleichsladung die zulässigen Verbraucherspannungen überschritten werden können, sind gegebenenfalls die Verbraucher abzuschalten/abzutrennen. Bei Überschreitung der maximalen Temperatur von 45°C ist die Ausgleichsladung zu unterbrechen, mit vermindertem Strom fortzusetzen oder vorübergehend

auf Erhaltungsladung zu schalten um eine Temperaturabnahme zu gewährleisten.

Um eine optimale Batterielebensdauer zu gewährleisten wird eine Ausgleichsladung bei der Inbetriebnahme von Batterien empfohlen.

Lagerdauer [Monate]	Ladespannung [V/Z] bei 20°C	Ladezeit [h]
<9	2,275	>72
<12	2,35	48-144

Es wird empfohlen, mit Zellen/Blöcke die nachträglich in einen Batterieverbund eingebaut werden, eine Ausgleichsladung durchzuführen.

### 2.5 Überlagerte Wechselströme

Während des Wiederaufladens bis 2,4 V/Z gemäß den Betriebsarten unter 2.2 darf der Effektivwert des Wechselstromes kurzzeitig 10 A/100 Ah betragen. Nach dem Wiederaufladen und dem darauffolgenden Weiterladen (Erhaltungsladung) im Bereitschaftsparallel- oder Pufferbetrieb darf der Effektivwert des Wechselstromes 5 A/100 Ah nicht überschreiten.

### 2.6 Ladeströme

Im Bereitschaftsparallelbetrieb oder Pufferbetrieb ohne Wiederaufladestufe sind die Ladeströme nicht begrenzt. Der Ladestrom sollte 10-20 A/100Ah als Richtwert betragen.

### 2.7 Temperatur

Der empfohlene Betriebstemperaturbereich für Bleibatterien beträgt 10-30°C, der ideale Betriebstemperaturbereich beträgt 15-25°C. Höhere Temperaturen verkürzen die Brauchbarkeitsdauer, niedrigere Temperaturen verringern die verfügbare Kapazität. Das Überschreiten der Grenztemperatur von 50°C ist unzulässig. Sofern nicht anders angegeben beziehen sich alle Daten auf die Nenntemperatur von 20°C.

### 2.8 Temperaturabhängige Ladespannung

Die Erhaltungsladespannung von  $(2,275 \pm 0,005) \text{ V/Z}$  bezieht sich auf die Nenntemperatur. Eine temperaturgeführte Spannungsanpassung der Erhaltungsladespannung wird benötigt um einer Überladung und damit verstärkter Alterung bei höheren Temperaturen entgegen zu wirken. Der empfohlene Kompensationsfaktor liegt bei  $-3 \text{ mV/Zelle/K}$  für den Erhaltungsladezustand. Zur Vermeidung eines „thermal runaway“ muss die Erhaltungsladespannung bei Temperaturen über 40°C auf jeden Fall temperaturgeführt angepasst werden.

Temperatur [°C]	Starkladung [V/Z]	Erhaltungsladung [V/Z]
-10	2,5	2,36
0	2,5	2,33
10	2,4	2,30
20	2,4	2,275
30	2,4	2,24
40	2,3	2,21

### 2.9 Elektrolyt

Der Elektrolyt ist verdünnte Schwefelsäure und in Vlies festgelegt.

### 3. Batteriepflege und Kontrolle

Die Batterie ist stets 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 dürfen nur mit Wasser ohne jegliche Zusätze gereinigt werden. Elektrostatische Aufladungen sind zu vermeiden.

**Mindestens alle 6 Monate sind zu messen und aufzuzeichnen:**

- Die Batteriespannung
- Die Spannung einiger Zellen/Blöcke
- Die Oberflächentemperaturen einiger Zellen/Blöcke
- Die Batterieraumtemperatur

Sollte die Erhaltungsladespannung in einzelnen Zellen um mehr als +0,2 V oder -0,1 V bzw. bei Blöcken um mehr als diese Toleranz multipliziert mit  $\sqrt{n}$  (n= Anzahl der Zellen im Block) vom Mittelwert abweichen oder weicht die Oberflächentemperatur um mehr als 5 K ab, so ist der Kundendienst anzufordern.

**Jährlich sind zu messen und aufzuzeichnen:**

- Die Spannung aller Zellen/Blöcke
- Die Oberflächentemperaturen aller Zellen/Blöcke
- Die Batterieraumtemperatur
- Der Isolationswiderstand nach DIN 43539-1

### Jährliche Sichtkontrolle

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

### 4. Prüfungen

Bei Prüfungen ist nach DIN EN 60896 vorzugehen. Sonderprüfungsanweisungen z.B. nach DIN VDE 0107 und DIN VDE 0108 sind darüber hinaus zu beachten. Zur Sicherstellung einer zuverlässigen Stromversorgung sollte die gesamte Batterie nach der zu erwartenden Gebrauchsdauer unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen und Temperaturen ausgetauscht werden.

### 5. Störungen

Werden Störungen an der Batterie oder der Ladeeinrichtung festgestellt, ist unverzüglich der Kundendienst anzufordern. Messdaten gemäß Pkt. 3 vereinfachen die Fehlersuche und die Störungsbeseitigung.

### 6. Lagern und Außerbetriebnahme

Werden Zellen/Blöcke für längere Zeit gelagert bzw. außer Betrieb genommen, so sind diese vollgeladen in einem trockenen frostfreiem Raum unterzubringen. Alle Zellen/Blöcke müssen min. alle 6 Monate nachgeladen werden um Schäden zu vermeiden (siehe 2.3).

### 7. Transport

Batterien die in keiner Weise Schäden aufweisen werden nach der Gefahrgutverordnung Straße (ADR) bzw. Gefahrgutverordnung Eisenbahn (RID) nicht als Gefahrgut behandelt, wenn diese gegen Kurzschluss, Verrutschen, Umfallen und Beschädigung gesichert sind (Sondervorschrift 598). An den Versandstücken dürfen sich von außen keine gefährlichen Spuren von Säure befinden. Für den Lufttransport gilt: Die Batterien sind auslaufsicher und für den Transport gegen Kurzschluss an den Polen gesichert. Sie entsprechen den IATA-Vorschriften, der Verpackungsvorschrift 872 sowie der Bestimmung A67 der IATA.