

# POWER PS SONIC®

Akkuleitfaden



## Power-Sonic Akkuleitfaden

### Inhaltsverzeichnis:

	Seite
Zellen-/Akkubeschreibung	3
Verschlossene Bleiakkus im Vergleich zu Akkus mit Flüssigelektrolyt (offen entlüftet)	4
Akkulebensdauer	5
Selbstentladung / Überladung	6
Unterladung / Temperatureffekt	6-7
Anwendungsleitfaden	7
Grundlagen zur Chemie eines Bleiakkus	8
Reihenschaltung / Parallelschaltung	9
Grundlagen zur Dimensionierung des Akkus	10
Anschlussdetails	11
Akkubauform	12
Anwendungsbeispiele / Nicht-SLA-Akkutypen	13
Was bei Akkus zu beachten ist	14
Glossar	15
Akkusicherheit / Europäische Richtlinien WEEE 2002/96/EG und RoHS 2002/95/EG	16
The Battery and Accumulators (placing on the market) Regulations 2008 (Britisches Batteriegesetz, 2008)	17
Die europäische Richtlinie 2006/66/EG über Batterien, Akkumulatoren, Altbatterien und Alttakkumulatoren	18
REACH-Verordnung (Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals; swv. Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien)	19





## Zellen-/Akkubeschreibung

**Zelle** – Eine Zelle ist die einfachste Betriebseinheit in einem Akku. Sie besteht aus einer oder mehreren positiven Platten, einem Elektrolyten, einer oder mehreren negativen Platten, Separatoren zwischen Platten entgegengesetzter Polarität und einem Behälter. Die Nennspannung einer Bleisäure-Zelle beträgt 2 V.

Üblicherweise wird der Begriff „Batterie“ oder „Akku“ auch für eine einzelne Zelle verwendet, wenn diese das gesamte elektrochemische Speichersystem bildet.



Beispiel für eine VRLA-Zelle

**Akku** – Zwei oder mehr Zellen, die in einem Gehäuse eingeschlossen und in einer entsprechenden Reihen- oder Parallelschaltung elektrisch miteinander verbunden sind und deren Aufgabe es ist, die geforderte Betriebsspannung und Kapazität bereitzustellen.

Bleiakkumulatoren umfassen je nach Akkukonstruktion und Fertigungsprozess die folgenden Teiltechnologien:

- Akkus mit Flüssigelektrolyt (offen/entlüftet)
- Verschlussene Bleiakkus (SLA), üblicherweise mit Druckbegrenzungsventil (engl. Abk. VRLA).

Der wichtigste physikalische Unterschied zwischen den beiden Technologien besteht darin, dass bei Akkus mit Flüssigelektrolyt der Elektrolyt frei strömen kann, wohingegen der Elektrolyt bei verschlossenen Akkus immobilisiert ist.



Typischer 12-V-Akku  
(6 intern in Reihe zusammengeschaltete Zellen)

## Technologie mit Flüssigelektrolyt

- Verwendet Legierungen mit hohem Antimongehalt, niedrigem Antimongehalt, Kalzium/Blei-Legierungen oder eine Kombination aus Kalzium und Bleilegierungen mit niedrigem Antimongehalt (hybrid)
- Wartung erforderlich
- Das gesamte Elektrolytvolumen kann sich frei im Inneren der Zelle bewegen, und es gibt nichts, was ein Entweichen der normalerweise beim Laden freigesetzten Wasserstoff- und Sauerstoffgase verhindert
- Dieser Akkutyp kann überlaufen und darf daher nur in aufrechter Position betrieben werden.
- Benötigt normalerweise einen speziellen Akkuraum
- Ältere Technologie

## Technologie mit festgelegtem Elektrolyt

- Die Zellen sind versiegelt und mit speziellen Druckbegrenzungsventilen versehen und dürfen niemals geöffnet werden.
- Typischerweise werden hier Kalzium/Blei-Legierungen verwendet
- Geringer Wartungsaufwand – „Wartungsfrei“
- Verwendet eine chemische Rekombinationsreaktion zur Verhinderung eines Entweichens der Wasserstoff- und Sauerstoffgase, die bei einem Akku mit Flüssigelektrolyt normalerweise verloren gehen (insbesondere bei zyklischen Anwendungen mit Tiefentladung)
- Ist überlaufsicher und kann daher in praktisch jeder beliebigen Position betrieben werden.
- Sicher

**Verschlossene Bleiakkus können noch weiter kategorisiert werden, wobei es im Wesentlichen zwei Typen gibt:**

- Akkus, in denen der Elektrolyt in einem speziellen Glasfaservlies festgelegt wird; diese sind als VRLA-AGM-Akkus (von engl. *Absorbent Glass Mat*) bekannt
- Akkus, in denen der Elektrolyt durch ein Gel festgelegt wird; diese werden typischerweise Gelakkus genannt

### **Ein verschlossener Bleiakku hat zwei Hauptmerkmale**

Erstens ist er versiegelt und verwendet spezielle Gummiventile, über die in unnormalen Überladungssituationen Druck entspannt wird.

Zweitens verwendet er ein chemisches Rekombinationssystem, um das Entweichen der internen Gase zu verhindern.

## Betriebspositionen

Kann, mit Ausnahme der umgekehrten Position, in einer beliebigen Position betrieben werden.

# Lebensdauer

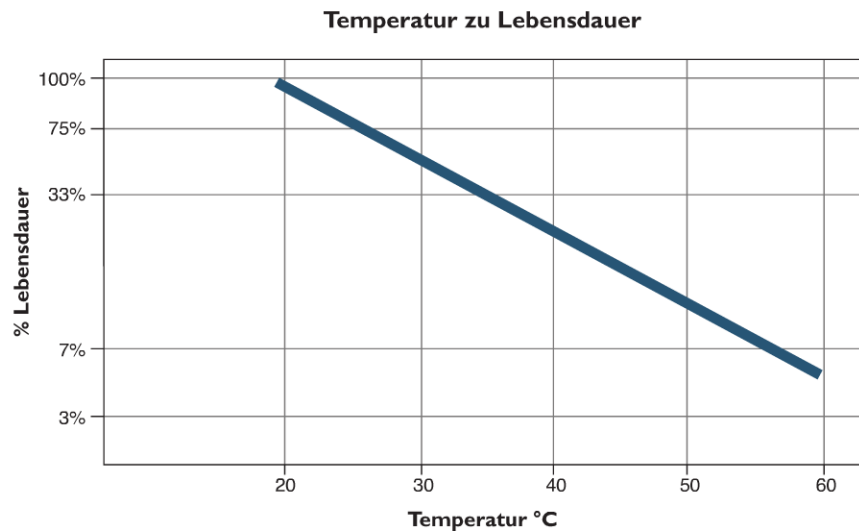
## Erhaltungsbetrieb

Die Lebensdauer eines Akkus ist die Betriebslebensdauer, in Jahren, bevor die Kapazität des Akkus unter 80 % seiner ursprünglichen Kapazität fällt.

So hat beispielsweise ein 100-Ah-Akku das Ende seiner Lebensdauer erreicht, wenn sich die Kapazität des Akkus auf 80 Ah reduziert hat.

## Auswirkungen der Temperatur auf die Akkulebensdauer

Wärme wirkt sich sehr stark auf die Lebensdauer eines Akkus aus. Als Faustregel gilt, dass die Lebensdauer eines Akkus bei jeder Temperaturerhöhung um 10 °C (ausgehend von einer Basistemperatur von 20 °C) um 50 % reduziert wird.



## Zyklischer Betrieb

Bei zyklischen Anwendungen erreicht der Akku das Ende seiner Lebensdauer nach einer definierten Anzahl von Zyklen. Diese Anzahl ist abhängig von der Tiefe der Entladung bei den einzelnen Zyklen. Je tiefer die Entladung, desto kleiner ist die Anzahl der Zyklen. Umgekehrt gilt, je geringer die Entladungstiefe ist, desto mehr Zyklen leistet ein Akku bis zum Ende seiner Lebensdauer.

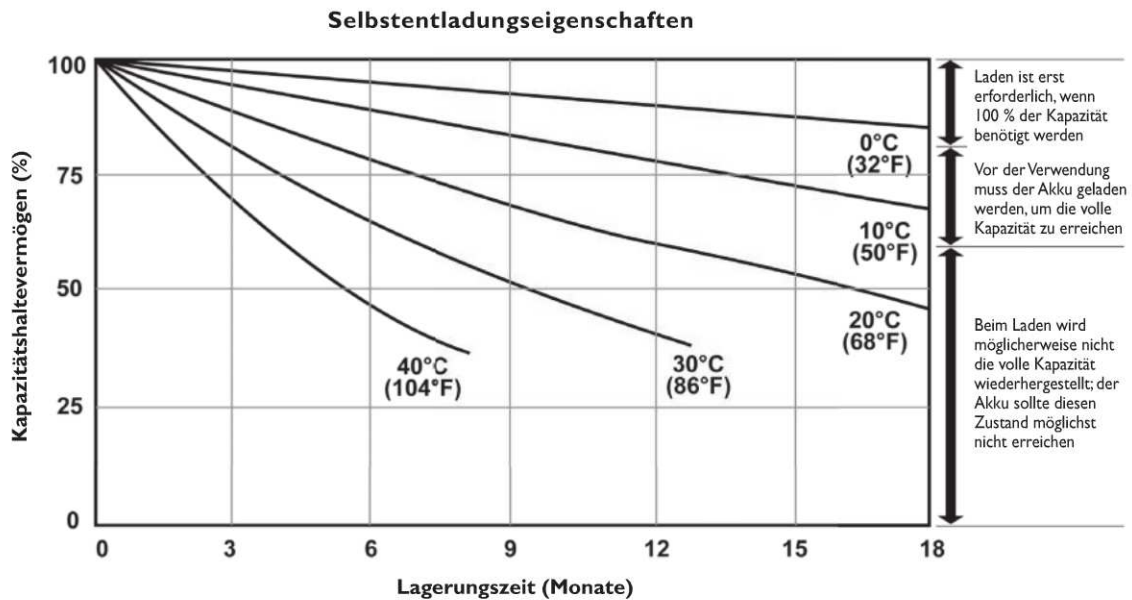
Die Entladungstiefe wird ausgedrückt als prozentualer Anteil der Akkukapazität, der pro Lastzyklus benötigt wird.

## Einige Faktoren, die sich auf die Akkulebensdauer auswirken

- |  |                               |                               |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>1</b> Konstruktion<br>(variiert je nach Hersteller)       | <b>3</b> Produktionsverfahren | <b>6</b> Umgebungsbedingungen |
| <b>2</b> Qualität der Materialien<br>(Unreinheiten / Mängel) | <b>4</b> Qualitätskontrolle   | <b>7</b> Laderegime           |
|  | <b>5</b> Zyklenprofil         |                               |

## Selbstentladung

Jeder geladene Akku verliert mit der Zeit seine Kapazität. Dieser Kapazitätsverlust wird auch Selbstentladung genannt und tritt bei Bleiakkumulatoren aufgrund der natürlichen Instabilität von Blei und Bleidioxid in Anwesenheit von Schwefelsäure auf. Diese führt dazu, dass die aktiven Materialien der Zelle in Bleisulfat umgewandelt werden, wodurch die Zelle dann entladen wird. Die Umwandlungsrate steigt mit der Temperatur.



## Überladung

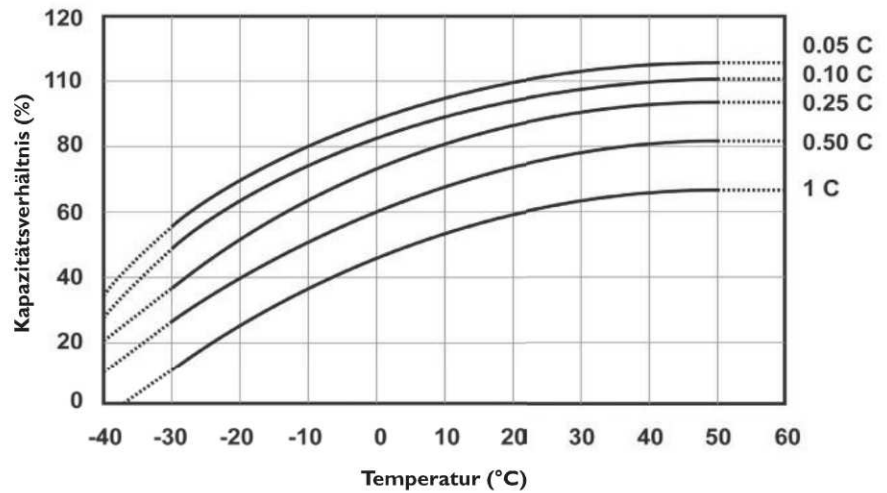
Bei einer zu hohen Ladespannung gelangt überschüssiger Strom in den Akku, auch nachdem er seine volle Ladung erreicht hat. Dies führt zu einer Zersetzung des Wassers im Elektrolyten und infolgedessen zu einer frühzeitigen Alterung. Bei einer sehr starken Überladung heizt sich der Akku progressiv auf. Je heißer er wird, desto mehr Strom nimmt er auf, wodurch er dann noch stärker aufgeheizt wird. Dies wird thermisches Durchgehen genannt und kann den Akku innerhalb weniger Stunden zerstören.

## Unterladung

Wenn die angelegte Ladespannung zu gering ist, stoppt der Stromfluss, bevor der Akku vollständig geladen ist. Infolgedessen verbleibt etwas von dem Bleisulfat auf den Elektroden, wodurch sich letztlich die Kapazität des Akkus verringert. Akkus, die in entladene Zustand gelagert oder längere Zeit unbenutzt gelassen werden, nehmen deutlich weniger Strom auf als normal. Dies wird durch ein Phänomen verursacht, das „Sulfatierung“ genannt wird. Normalerweise nimmt der Akku dann im Laufe der Zeit wieder größere Ströme auf, bis das normale Stromniveau erreicht ist. Wenn der Akku selbst auf Ladespannungen nicht mehr anspricht, die deutlich über den empfohlenen Niveaus liegen, befand sich der Akku möglicherweise zu lang in einem entladenen Zustand, um wieder aufgeladen werden zu können.

### Auswirkungen der Temperatur auf die Kapazität

Die tatsächliche Kapazität hängt von der Umgebungstemperatur und der Entladungsrate ab. Bei 20 °C beträgt die Nennkapazität 100 %. Die Kapazität steigt langsam über dieser Temperatur und sinkt, wenn die Temperatur fällt. Für eine beliebige Umgebungstemperatur gilt: je höher die Entladungsrate, desto geringer ist die verfügbare Kapazität.



Diese Beziehung wird in dem oben angezeigten Diagramm veranschaulicht.

## Anwendungen

Die Anwendungen können in zwei grundlegende Kategorien aufgeteilt werden:

- Standby-Anwendungen (Erhaltungsladung)
- Zyklische Anwendungen

Bei einer Erhaltungsanwendung muss der Akku konstant geladen werden, wobei es zu gelegentlichen Entladungen kommen kann, wohingegen der Akku bei zyklischen Anwendungen regelmäßig aufgeladen und wieder entladen wird.

### Typische Anwendungen für Power-Sonic-Produkte

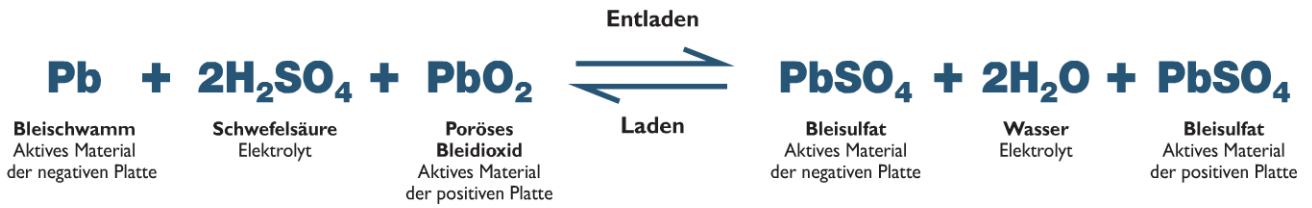
ANWENDUNG	AKKU-SERIE	PS 5 Jahre Lebensdauer (VRLA)	PS 10 Jahre Lebensdauer	PG 6-12 Jahre Lebensdauer (VRLA)	PG2v 15 Jahre Lebensdauer (VRLA)	PG FT 12 Jahre Lebensdauer (VRLA)	PSG (Gel) 10 Jahre Lebensdauer (VRLA)
Telekommunikation		●	●	✓	✓	✓	●
USV/Standby-Stromversorgung		●	●	✓	✓	✓	●
Notbeleuchtung		●	●	✓	✓	✓	●
Feuermelde- und Sicherheitssysteme		✓	✓	✓	●	✓	●
Erneuerbare Energien		●	●	✓	✓	●	✓
Mobilität		✓	✓	✓	●	●	✓
Allgemeine Elektronik		✓	✓	●	●	●	●
Versorger		●	●	✓	✓	●	●

● Weitere Anwendungsinformationen erhalten Sie direkt bei Power-Sonic



# Grundlagen zur Chemie eines Bleiakkus

Die grundlegende elektrochemische Reaktionsgleichung in einem Bleiakkumulator kann wie folgt geschrieben werden:



## Entladen

Bei dem Teil der Reaktion, der mit der Entladung verbunden ist, wird Bleiodioxid (PbO<sub>2</sub>) an der positiven Platte in Bleisulfat (PbSO<sub>4</sub>) umgewandelt. An der negativen Platte wird Bleischwamm (Pb) in Bleisulfat (PbSO<sub>4</sub>) umgewandelt. Auf diese Weise wird die Schwefelsäure (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) im Elektrolyten verbraucht.

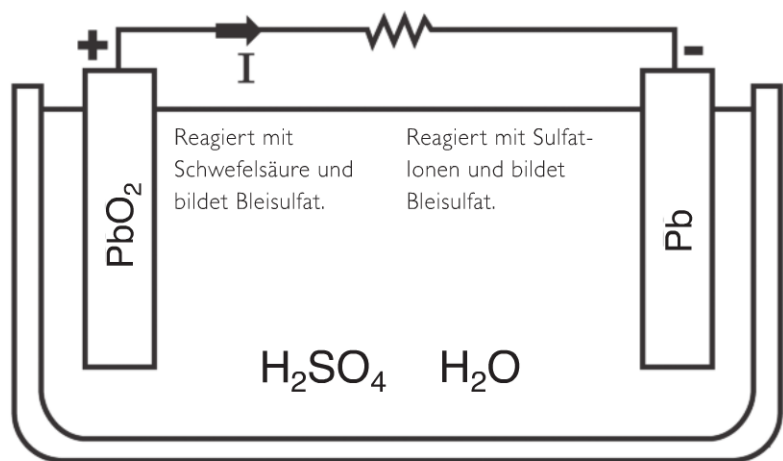


Abbildung 1: Chemische Reaktion beim Entladen eines Akkus

## Laden

Bei dem Teil der Reaktion, der mit dem Laden verbunden ist, wird der Zyklus umgekehrt. Bleisulfat (PbSO<sub>4</sub>) und Wasser werden unter Einsatz einer externen elektrischen Ladequelle elektrochemisch in Blei (Pb), Bleiodioxid (PbO<sub>2</sub>) und Schwefelsäure (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) umgewandelt.

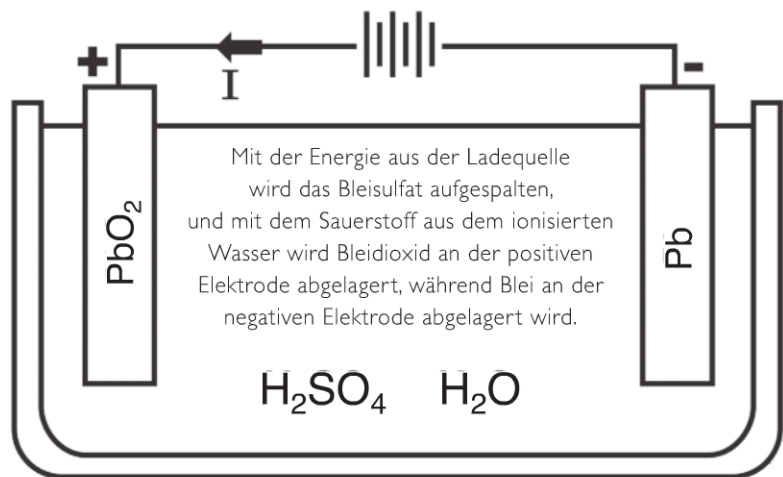


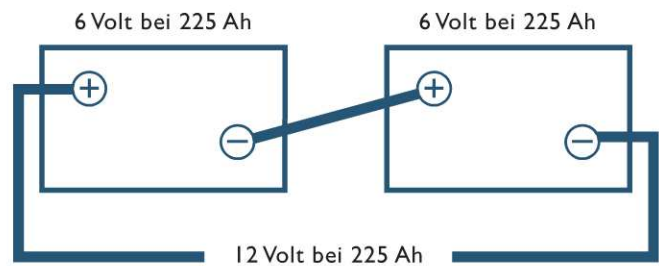
Abbildung 2: Chemische Reaktion beim Laden eines Akkus



## Reihenschaltung von Akkus

Wenn Akkus in Reihe zusammengeschaltet werden, wird der positive Anschluss der ersten Batterie mit dem negativen Anschluss der zweiten Batterie verbunden usw., bis der letzte Akku erreicht ist.

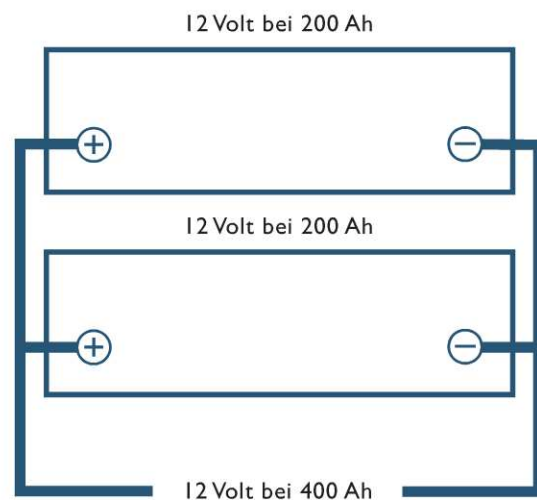
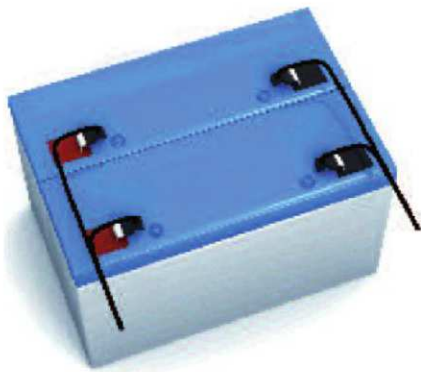
### Reihenschaltung



## Parallelschaltung von Akkus

Wenn Akkus parallel zusammengeschaltet werden (positive Anschlüsse werden mit dem positiven Anschluss und negative Anschlüsse mit dem negativen Anschluss verbunden), erhalten alle Akkus in der Reihe dieselbe Ladespannung, aber der Ladestrom, der bei jedem Akku ankommt, verändert sich, bis es zu einem Ausgleich gekommen ist.

### Parallelschaltung



**Anmerkung:** Bei einer Reihenschaltung vergrößert sich die Gesamtspannung einer Akkureihe, und bei einer Parallelschaltung vergrößert sich deren Kapazität.

## Grundlagen zur Dimensionierung des Akkus

Das folgende Diagramm kann zur Bestimmung der geeigneten Akkugröße bzw. Kapazität (ausgedrückt in Amperestunden) für eine bestimmte Anwendung herangezogen werden.

Suchen Sie zunächst nach dem erforderlichen Entladestrom (auf der horizontalen x-Achse aufgetragen) und nach der erforderlichen Entladezeit (auf der vertikalen y-Achse aufgetragen). An dem Punkt, an dem sich die Strom- und Zeitlinie schneiden, zeigt die diagonale Ah-Kurve die Kapazität, die für die Anwendung mindestens benötigt wird. Es ist anzumerken, dass dies nur einen Richtwert darstellt und dass in der Praxis, wenn der Schnittpunkt zwischen der Strom- und Zeitlinie nicht exakt auf eine bestimmte Ah-Kurve fällt, die nächsthöhere Ah-Kurve zur Bestimmung der minimalen Kapazität/Größe des Akkus verwendet werden soll.

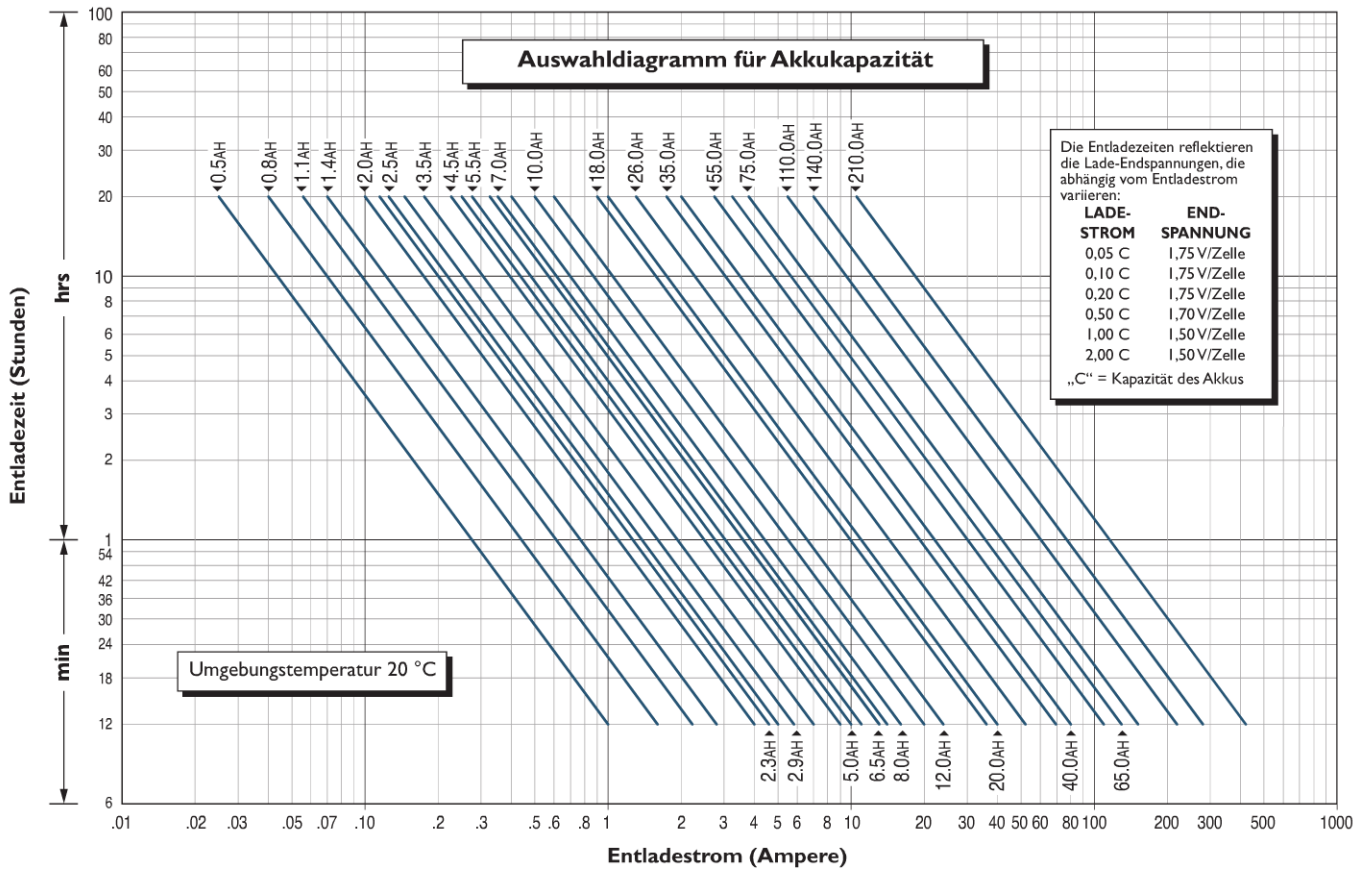
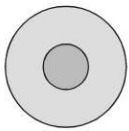
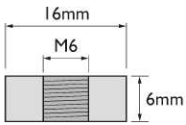


Abbildung 3: Kapazitätlinien für Power-Sonic-Akkus

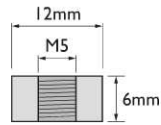
Abbildung 3 zeigt die Kapazitätlinien für die wichtigsten Power-Sonic-Akkumodelle mit unterschiedlichen Nennkapazitäten. Die Stromstärke wird auf der horizontalen Skala und die abgelaufene Zeit auf der vertikalen Skala aufgetragen. Das Produkt dieser beiden Werte ist die Kapazität.

## Anschlussdetails

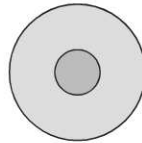
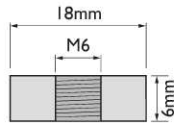
**T6-Anschluss**



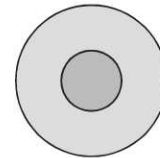
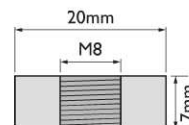
**T12-Anschluss**



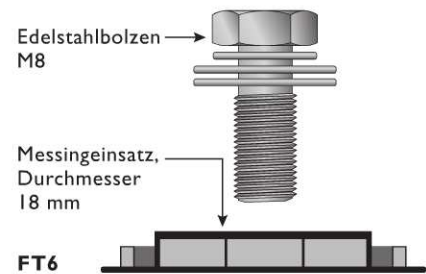
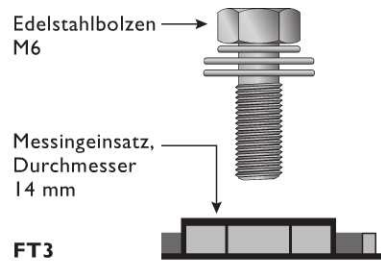
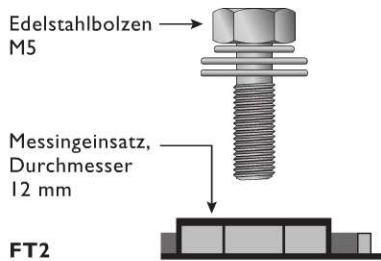
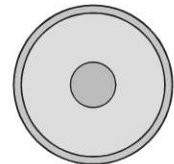
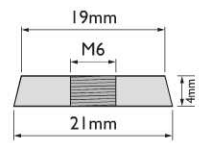
**T7-Anschluss**



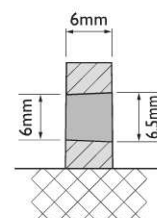
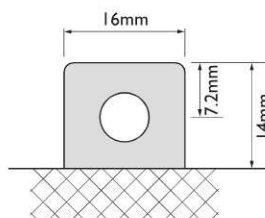
**T11-Anschluss**



**T13-Anschluss**



**T5-Anschluss**



## Akkubauform

### Anschlüsse

Je nach Modell haben die Akkus entweder Faston-Anschlüsse aus verzinnemtem Messing, Anschlüsse mit Gewindeeinsatz derselben Zusammensetzung oder für hohe Belastungen geeignete Fahnenanschlüsse aus einer Bleilegierung. Als Dichtmaterial rund um die Anschlüsse wird ein spezielles Epoxid verwendet.

### Platten (Elektroden)

Power-Sonic nutzt moderne Technologien und Ausrüstungen zum Gießen der Gitter aus einer antimonfreien Blei/Kalzium-Legierung. Die geringe Menge an Kalzium und Zinn in der Gitterlegierung sorgt für die Festigkeit der Platte und garantiert eine exzellente Haltbarkeit selbst bei intensivem zyklischem Einsatz. Im geladenen Zustand ist das aktive Material der negativen Platte reines Blei, und das aktive Material der positiven Platte ist Bleidioxid. Beide Materialien sind porös und liegen in schwammartiger Form vor, um die Oberfläche zu optimieren und dadurch die Kapazität zu maximieren.

Die hochbelastbaren Gitter aus einer Blei/Kalzium-Legierung ermöglichen eine zusätzliche Leistungssteigerung und eine längere Lebensdauer sowohl in zyklischen, als auch in Erhaltungsanwendungen und sorgen für eine gute Wiederherstellung aus einem tiefentladenen Zustand.

### Elektrolyt

Immobilisierte verdünnte Schwefelsäure:  $H_2SO_4$

### Sicherheitsventil

Wenn sich im Inneren des Akkus ein übermäßiger Gasdruck aufbaut, öffnet sich das Sicherheitsventil und entspannt den Druck. Das Einweg-Ventil stellt nicht nur sicher, dass keine Luft in den Akku gelangt, wodurch Sauerstoff mit den Platten reagieren und Schaden im Inneren des Akkus verursachen könnte, sondern ist auch für den Fall einer deutlichen Überladung eine wichtige Sicherheitseinrichtung. Der Abluftdruck beträgt zwischen 2 und 6 psi, und die Dichtungsringe bestehen aus Neoprenkautschuk.

### Separatoren

Separatoren von Power-Sonic werden aus einem Glasfaservlies mit hoher Wärme- und Oxidationsbeständigkeit gefertigt. Das Material bietet zudem nicht nur eine überlegene Elektrolyt-Absorption und Rückhaltefähigkeit, sondern auch eine ausgezeichnete Ionenleitfähigkeit.

### Abdichtung von Behälter und Gehäuse

Gehäuse und Abdeckung bestehen aus nicht leitfähigem ABS-Kunststoff mit einer Entflammbarkeit gemäß UL94-HB oder UL94 V-O. Je nach Modell ist die Gehäusedichtung eine Ultrasonicdichtung, Epoxidichtung oder Heißversiegelung.



## Anwendungsbeispiele

### Stromquellen

- Reserve-Stromversorgungen
- Computer
- USV

### Kommunikation

- GPS-Geräte
- Kommunikation zur See
- Telekommunikationssysteme

### Beleuchtung

- Notbeleuchtung
- Ausgangsbeleuchtung
- Handbeleuchtung

### Sicherheitssysteme

- Einbruch-/Feuermelder
- Überwachungsalarme
- Metalldetektoren

### Kfz-Technik

- Elektronisches Speicherzubehör
- Brems-/Kraftstoffsysteme

### Erholung

- Fischnachgeräte
- Aufsitzspielzeug
- Elektrofahrräder/Roller

### Mobile Geräte

- Audio-visuelle Geräte
- Prüf- und Messgeräte
- Haushaltelektronik

### Überwachungsgeräte

- Glasfaser-Prüfgeräte
- Wissenschaftliche Messinstrumente
- Wetterbeobachtungsgeräte

### Landwirtschaft

- Füttereinrichtungen für Nutzvieh und Wild
- Einzäunungen

### Militär

- Luft- und Raumfahrt
- Messinstrumente für Flugzeuge
- Brandschutzsysteme

### Weitere

- Unsichtbare Zäune
- Gleichstromarbeitsbühnen
- Bodenreinigungsmaschinen
- Laserprodukte
- Robotertechnik
- Werbemittel

### Nicht verschlossene Akkutypen

Power-Sonic bietet auch Primärzellen auf Alkali-Mangan-Basis und wiederaufladbare Nickel-Metallhydrid- und Nickel-Cadmium-Zellen/Akkus an – weitere Informationen erhalten Sie auf Anfrage.

## Wichtige Hinweise

Wiederaufladbare, verschlossene Bleiakkumulatoren von Power-Sonic sind so konstruiert, dass sie über mehrere Jahre hinweg einen zuverlässigen Betrieb ermöglichen. Durch die Beachtung der folgenden Richtlinien wird sichergestellt, dass die Lebensdauer des Akkus maximiert wird und dass der Akku ohne Probleme betrieben werden kann.

### Sicherheitsdatenblätter (SDB)

- Es ist wichtig, dass Sie sich vor dem Umgang mit oder der Installation bzw. Entsorgung von jeder Art von Akku mit den entsprechenden SDB vertraut machen. Wenn Sie dazu Fragen haben, wenden Sie sich bitte an die technische Abteilung bei Power-Sonic.

### Umgang

- Tragen Sie beim Umgang mit Akkus stets Isolierhandschuhe, insbesondere dann, wenn Sie mehrere Akkus in Reihe oder parallel miteinander verbinden.
- Beachten Sie alle Vorsichtsmaßnahmen, die in unseren Sicherheitsdatenblättern (SDB) beschrieben werden. Diese Informationen können entsprechend der jeweils geltenden Gesetzgebung geändert werden. Auf unserer Website – [www.power-sonic.co.uk](http://www.power-sonic.co.uk) – finden Sie die aktuellen Versionen dieser SDB.
- Wenn Geräte längere Zeit eingelagert werden, sollten die Akkus aus diesen entfernt werden, um ein unangemessenes Entleeren der Akkus und, damit verbunden, eine potenzielle Beschädigung des Geräts zu verhindern.

### Installation

- Befestigen Sie die Akkus sicher, und sorgen Sie für eine entsprechende Stoßdämpfung, falls der Akku mit großer Wahrscheinlichkeit Stößen oder Vibrationen ausgesetzt ist.
- Wenn Sie den Akku in einem Gerät bzw. Ausrüstungsteil einsetzen, befestigen Sie ihn sicher an dem niedrigsten praktisch möglichen Punkt.
- Bei Burn-in-Tests darf der Akku nicht an Geräten bzw. Ausrüstungsteilen befestigt werden.
- Wenden Sie keine unangemessene Kraft auf die Anschlüsse aus, und verbiegen Sie sie nicht. Verhindern Sie bei Prozessen wie z. B. Löten den direkten Kontakt der Anschlüsse mit der Wärmequelle.

- Wenn ein Löten der Akkuanschlüsse unvermeidlich ist, muss der Vorgang innerhalb von 3 Sekunden abgeschlossen sein, und die Leistung des Lötkolbens darf 100 W nicht übersteigen.
- Stellen Sie Akkus nicht in der Nähe von Objekten auf, die Funken oder Flammen produzieren können, und laden Sie Akkus nicht in der umgekehrten Position auf.
- Setzen Sie Akkus nicht Wärme aus! Achten Sie darauf, dass die Akkus entfernt von Wärme abstrahlenden Komponenten aufgestellt werden. Wenn sich große Nähe nicht vermeiden lässt, sorgen Sie für entsprechende Belüftung. Die Lebensdauer ist bei einer Umgebungstemperatur von mehr als 30 °C deutlich verkürzt.
- Um Probleme zu verhindern, die sich aus dem Wärmeaustausch von Akkus ergeben, die in Reihe oder parallel miteinander verbunden sind, ist es empfehlenswert, einen Abstand von mindestens 10 mm zwischen den einzelnen Akkus vorzusehen.
- Mischen Sie nicht Akkus mit unterschiedlichen Kapazitäten, unterschiedlichem Alterungsgrad oder von verschiedenen Herstellern. Die Unterschiede in den Leistungseigenschaften führen zu einer Beschädigung der Akkus und infolgedessen zu einer möglichen Beschädigung des angeschlossenen Geräts.
- Akkugehäuse und -deckel aus ABS-Kunststoff sind widerstandsfähig gegen Schäden durch Kontakt mit organischen Lösungsmitteln oder Klebstoffen.
- Es ist eine empfohlene Vorgehensweise, regelmäßig die Akkuanschlüsse nachzuziehen und die Akkus zu reinigen.
- Versuchen Sie nicht, Akkus zu öffnen. Der Kontakt mit Schwefelsäure kann Verletzungen nach sich ziehen. Sollte es zu einem solchen Kontakt kommen, waschen Sie Haut oder Kleidung gründlich mit Wasser. Werfen Sie Akkus nicht ins Feuer! Auf diese Weise entsorgte Akkus können bersten oder explodieren. Auseinandergebaute Akkus sind Sonderabfall und müssen entsprechend behandelt werden.

## Glossar

### Gasrekombination

Der Prozess, bei dem das Sauerstoffgas, das während der letzten Phase des Ladevorgangs an der positiven Platte entsteht, von der negativen Platte absorbiert wird, wodurch ein Verlust von Wasser verhindert wird.

### Schnellentladung

Eine sehr schnelle Entladung des Akkus. Beträgt normalerweise ein Vielfaches von C (dem Nennwert des Akkus, ausgedrückt in Ampere).

### Impedanz

Der Widerstand, den ein Akku einer Wechselstromquelle entgegenbringt, ausgedrückt in Ohm ( $\Omega$ ). Wird in der Regel bei 1000 Hz und voller Ladung gemessen.

### Eigenwiderstand

Der Widerstand im Inneren eines Akkus, der einen Spannungsabfall proportional zur Stromentnahme bewirkt.

### Minuspol

Der Akkuanschluss, von dem aus die Elektronen bei einer Entladung des Akkus in den externen Stromkreis fließen. Siehe „Pluspol“.

### Nennspannung

Die normale Spannung eines Bleiakкумуляtors beträgt 2 Volt pro Zelle.

### Leerlaufspannung

Die Spannung eines Akkus oder einer Zelle, die ohne Last gemessen wird.

### Überladung

Die fortgesetzte Aufladung einer Zelle, nachdem diese 100 % ihrer Kapazität erreicht hat. Durch längere Überladung wird die Lebensdauer eines Akkus verkürzt.

### Parallelschaltung

Die Verbindung einer Gruppe von Akkus oder Zellen, wobei alle Anschlüsse derselben Polung miteinander verbunden werden. Dadurch steigt die Kapazität der Akkugruppe.

### Polung

Die Ladungen an den Akkuanschlüssen.

### Pluspol

Der Akkuanschluss, zu dem die Elektronen bei einer Entladung der Zelle durch den externen Stromkreis fließen. Siehe „Minuspol“.

### Nennkapazität

Die Kapazität einer Zelle, ausgedrückt in Amperestunden (Ah). Üblicherweise eine konstante Stromstärke für eine bestimmte Anzahl von Stunden bis zu einer spezifischen Entladungstiefe bei Raumtemperatur.

### Rekombination

Die Phase, bei der die Gase, die normalerweise während des Betriebs in der Akkuzelle gebildet werden, rekombiniert werden und Wasser bilden.

### Reihenschaltung

Die Verbindung einer Gruppe von Zellen oder Akkus, bei der Anschlüsse entgegengesetzter Polung miteinander verbunden werden. Dadurch erhöht sich die Spannung der Akkugruppe.

### Selbstentladung

Der Kapazitätsverlust eines gelagerten Akkus, der nicht in Verwendung ist, ohne externe Stromabnahme.

### Separator

Das Material, durch das die positiven von den negativen Platten isoliert werden. In verschlossenen Bleiakкумуляtoren wird normalerweise ein Glasfaservlies verwendet, das den Elektrolyten in Suspension hält.

### SLA-Akku

Verschlossener Bleiakкумуляtor mit, normalerweise, den folgenden Eigenschaften: Wartungsfrei, leckdicht, positionsunempfindlich. Akkus dieses Typs haben eine Sicherheitsentlüftung, über die im Falle eines übermäßigen Druckaufbaus im Inneren des Akkus Gas freigesetzt werden kann. Daher kommt dann auch der englische Begriff: Valve regulated battery (svw. Akku mit Ventilregulierung).

Gelzellen sind SLA-Akkus, bei denen der Elektrolyt aus verdünnter Schwefelsäure durch die Hinzufügung von Additiven immobilisiert wird, die den Elektrolyten in ein Gel umwandeln.

### Lebensdauer

Die erwartete Lebensdauer eines Akkus, ausgedrückt in der Gesamtanzahl der Zyklen oder in Jahren für Standby-Betrieb; gerechnet wird hierbei bis zu einem bestimmten verbliebenen Prozentsatz von der ursprünglichen Kapazität.

### Haltbarkeit

Die Zeit, die ein Akku maximal gelagert werden kann, ohne dass er von außen aufgeladen werden muss.

### Standby-Betrieb

Eine Anwendung, bei der der Akku durch Erhaltungsladung in einem vollständig geladenen Zustand gehalten wird.

### Ladestand

Die verfügbare Kapazität eines Akkus zu einer gegebenen Zeit, ausgedrückt in Prozent der Nennkapazität.

### Sulfatierung

Die Ablagerung von Bleisulfat an der Oberfläche und in den Poren des aktiven Materials der Bleiplatten im Akkumulator. Wenn die Sulfatierung exzessiv wird und sich große Kristalle auf den Platten bilden, kann der Akku nicht effizient betrieben werden. Es kann sogar sein, dass er überhaupt nicht arbeitet.

### Thermisches Durchgehen

Eine Situation, bei der sich eine Zelle oder ein Akku beim Aufladen mit einem konstanten Potential aufgrund der Wärmeerzeugung im Inneren selbst zerstören kann.

### Verschlossene Bleiakкумуляtoren mit Überdruckventil (engl. VRLA)

Siehe „SLA-Akku“ weiter oben.

## Akkusicherheit

### Gewicht

Bleiakkumulatoren sind sehr SCHWER! Gehen Sie beim Transport, beim Anheben oder beim Einsetzen der Akkus mit der entsprechenden Vorsicht vor. Beachten Sie außerdem die Fußbodenbelastungen der jeweiligen Installation.

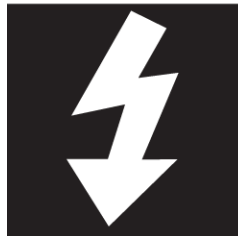
### Schwefelsäure



Der Elektrolyt ist sehr korrosiv. Spülen Sie Säurespritzer von den Augen und von der Haut gründlich mit klarem Wasser ab. Suchen Sie unverzüglich einen Arzt auf. Tragen Sie beim Umgang mit Flüssigelektrolyt-Akkus stets eine Schutzbrille und Schutzkleidung

### Elektrische Gefahren

Akkus sind immer aktiv! Verwenden Sie nur vollständig isolierte Werkzeuge. Legen Sie alle Ringe, Uhren und Ketten ab, und tragen Sie eine Schutzbrille.



### Explosive Gase

Obwohl bei verschlossenen Zellen und Akkus deutlich weniger Gase entweichen als bei anderen Bleiakkutypen, enthalten die entweichenden Gase in jedem Fall Wasserstoff und Sauerstoff.

Diese Gase verteilen sich in der Regel schnell in der Atmosphäre. Wenn allerdings das Ladegerät eine Fehlfunktion hat und mit einer höheren als der empfohlenen Rate lädt, entweichen erhebliche Volumen an explosiven Gasen aus dem Akku.

Wenn die Wasserstoffkonzentration 4 % übersteigt, wird die Atmosphäre explosiv. Anmerkung: Gas wird nur beim Laden der Zellen erzeugt, kann aber auch während der Entladung vorhanden sein.

### Recycling

Glücklicherweise können verbrauchte Bleiakkus sicher recycelt werden. Tatsächlich erfolgt ein solches Recycling bereits seit den 1920er Jahren, und auch heute haben Bleiakkus eine höhere Recyclingquote als andere Abfallprodukte, wie Aluminium, Papier oder Getränkekartons aus Glas oder Kunststoff.

Weitere Informationen finden Sie in folgenden Dokumenten:

- Europäische Richtlinie 2006/66/EG über Batterien, Akkumulatoren, Altbatterien und Altalkumulatoren
- The Batteries and Accumulators (Placing on the Market) Regulations 2008 (Britisches Batteriegesetz, 2008)
- REACH-Verordnung (Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals; svw. Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien)

## Europäische Richtlinien WEEE 2002/96/EG und ROHS 2002/95/EG

Die ROHS-Richtlinie hat den gleichen Geltungsbereich wie die WEEE-Richtlinie. Da Batterien und Akkumulatoren in keine der zehn Kategorien fallen, die in der WEEE-Richtlinie aufgeführt werden, ist davon auszugehen, dass unsere Produkte außerhalb des Geltungsbereichs dieser Richtlinien liegen.

Verschlossene Bleiakkumulatoren und Nickel-Cadmium-Akkus von Power-Sonic entsprechen der Richtlinie 2006/66/EG der Europäischen Gemeinschaft, in der festgelegt wird, dass verbrauchte Batterien, die Quecksilber, Blei oder Cadmium enthalten, getrennt zu sammeln und mit dem WEEE-Symbol (einer durchkreuzten Abfalltonne) sowie dem entsprechenden Chemikaliensymbol zu kennzeichnen sind. Diese Kennzeichnungen sollen den Endbenutzer darauf hinweisen, dass Batterien und Akkus von anderen Abfällen zu trennen sind.

Die Richtlinie von Power-Sonic Europe ist, Rückgaben unserer Produkte auf Kosten des Kunden anzunehmen und für ein entsprechendes Recycling zu sorgen. Die Akkus durchlaufen danach die von den Umweltbehörden vorgeschriebenen Verfahren, und es werden entsprechende Abfalltransporteure und lizenzierte Standorte eingesetzt.



## The Batteries and Accumulators (Placing on the market) Regulations 2008 (Britisches Batteriegesetz, 2008)

Die genannten Vorschriften sind seit dem 26. September 2008 in Kraft und stellen die Umsetzung der Richtlinie 2006/66/EG in nationales britisches Recht dar.

Nachfolgend fassen wir die Verpflichtungen von Power-Sonic Europe Limited als Akkuhersteller im Zusammenhang mit der Bereitstellung von Akkus in Großbritannien zusammen.

### Materialverbote

Das einzige Material in den Technologien, die wir in Verkehr bringen, das potenziell einem Verbot unterliegt, ist das Cadmium in unseren Nickel-Cadmium-Akkus. Es gibt potenziell ein Verbot für diese Akkus, die mehr als 0,002 % Cadmium enthalten. Das Verbot gilt jedoch nicht für mobile Akkus, die für einen Einsatz in folgenden Anwendungsgebieten vorgesehen sind (wie es bei unseren Akkus der Fall ist):

- (a) Notsysteme und Alarmsysteme, einschließlich Notbeleuchtung
- (b) Medizinische Geräte
- (c) Schnurlose Elektrowerkzeuge

### Recycling-Kennzeichnung

Alle Produkte von Power-Sonic sind entsprechend den momentan gültigen gesetzlichen Anforderungen gekennzeichnet. Dies betrifft die Anforderungen zur Kennzeichnung eines entsprechenden Artikels mit dem WEEE-Symbol (durchkreuzte Abfalltonne) zusammen mit dem jeweiligen Chemikaliensymbol. Diese Symbole haben die erforderliche Größe, sind gut sichtbar, lesbar und nicht entfernbar. Die relevanten Symbole für unsere Akkus sind:

- Pb – Verschlussene Bleiakkus (VRLA und SLA)
- Cd – Nickel-Cadmium-Akkus
- Ni – Nickel-Cadmium-Akkus

Für Alkali-Mangan-Akkus ist momentan kein Symbol vorgesehen.

Zusätzlich zu den genannten Symbolen ist es seit dem 26. September 2009 vorgeschrieben, die Akkukapazität zu kennzeichnen. Diese werden bereits auf den Akkus von Power-Sonic gezeigt.

Diese Vorschriften dienen letztlich dazu, den Hersteller in die Verantwortung für das ordnungsgemäße Recycling von Akkus zu nehmen, die das Ende ihrer Lebensdauer erreicht haben – weitere Konsultationen zu den genauen Strategien, die im Hinblick auf dieses Ziel umgesetzt werden sollen, werden zu einem späteren Zeitpunkt erwartet. Power-Sonic Europe Ltd hat bereits seit einigen Jahren freiwillig Vereinbarungen zur Sammlung der meisten von uns produzierten Altkkus getroffen. Dies konnte erreicht werden durch die Bereitstellung von Abfallbehältern für unser Hauptprodukt (verschlossene Bleiakkus) an den Einrichtungen von Kunden, bei denen ausreichende Mengen anfallen, oder durch die Koordinierung der Einsammlung bei Kunden und der anschließenden Übersendung an unsere Einrichtungen in Großbritannien, wenn die anfallenden Mengen nicht sehr groß sind.

## Europäische Richtlinie 2006/66/EG über Batterien, Akkumulatoren, Altbatterien und Altalkumulatoren

„Das Hauptziel dieser Richtlinie besteht darin, die Umweltbelastung durch Batterien und Akkumulatoren sowie Altbatterien und -akkumulatoren auf ein Mindestmaß zu beschränken und so zu Schutz, Erhaltung und Erhöhung der Qualität der Umwelt beizutragen.“ Mit dieser Aussage, die aus Punkt (1) der Richtlinie zitiert wird, lässt sich das Hauptziel zusammenfassen.

Die Mitgliedsstaaten sind zur Umwandlung der Richtlinie in nationales Recht bis zum 26. September 2008 verpflichtet. Die britische Regierung hat „**The Batteries and Accumulators (Placing on the Market) Regulations 2008**“ formuliert, um die Richtlinie für Großbritannien in Gesetzesform zu bringen.

Der Kernpunkt der Gesetzgebung ist das Verbot bestimmter Materialien und die Absicherung einer korrekten Kennzeichnung der verschiedenen Technologien, die in Verkehr gebracht werden. Die Vorschriften dienen dazu, die korrekte Entfernung von Altbatterien und Altalkumulatoren aus Geräten zur anschließenden Entsorgung bzw. zum Recycling zu unterstützen und durchzusetzen. Weitere Konsultationen hierzu werden zu einem späteren Zeitpunkt erwartet.

Die Kennzeichnung der Power-Sonic-Produkte entspricht den Anforderungen der genannten Gesetzgebung. Bei Power-Sonic Europe Ltd waren bereits im Vorfeld dieser Richtlinie und ihrer Umsetzung in britisches Recht Vorgehensweisen für die Koordinierung der Sammlung und das Recycling von Produkten in Kraft, die von Power-Sonic in Verkehr gebracht werden.

### **Verschlossene Bleiakkumulatoren (VRLA [Valve Regulated Lead Acid], auch mit SLA [Sealed Lead Acid] bezeichnet)**

Dies ist unsere wichtigste Produktlinie. Zusätzlich zu dem Recycling-Symbol sind diese Akkus, wie gefordert, mit dem WEEE-Symbol (durchkreuzte Abfalltonne) und dem chemischen Symbol „Pb“ gekennzeichnet. Diese Kennzeichnungen haben die erforderliche Größe, sind gut lesbar und nicht entfernbar.

Seit 2003 haben wir einen Vertrag mit einem zugelassenen Abfallserviceunternehmen im Hinblick auf die geforderte Sammlung und das Recycling dieser Akkus, der Sammelbehälter an den Einrichtungen unserer Kunden aufstellt, wenn diese einen solchen Service wünschen. Diese Abfallbehälter sind etwa 1,2 m (L) x 1,0 m (B) x 0,8 m (H) groß und können bis zu 1000 kg aufnehmen, ohne dass dabei eine Gebühr für unsere Kunden anfällt. Idealerweise möchten wir die Abfallbehälter an solchen Orten aufstellen, wo sie zweimal pro Jahr gefüllt und abgeholt werden können.

Für Kunden, bei denen keine ausreichende Abfallmenge anfällt oder die nicht genügend Platz zur Aufstellung eines Abfallbehälters haben, kann eine Sammlung arrangiert werden. Sobald der Abfall in unseren Einrichtungen eingeht, werden wir für eine korrekte Entsorgung sorgen.

### **Nickel-Cadmium-, Nickel-Metallhydrid- und Alkali-Mangan-(Primär-)Zellen und Sätze.**

Akkus und Zellen, die auf diesen Technologien basieren, können nicht in den Abfallbehältern entsorgt werden, die für Bleiakkumulatoren bestimmt sind. Momentan bitten wir unsere Kunden, diese sorgfältig zu verpacken und an unsere Einrichtungen zu schicken, wo sie dann dem korrekten Recycling-System zugeführt werden. Die einzelnen Technologien müssen getrennt voneinander versorgt werden. Auf dem Etikett des Akkus wird über das Chemikaliensymbol unter dem WEEE-Symbol der durchkreuzten Abfalltonne dessen Typ identifiziert: „Cd“ für Nickel-Cadmium-Akkus und „Ni“ für Nickel-Metallhydrid-Akkus. Alkali-Mangan-Akkus tragen noch kein Symbol.

Es gibt Verbote für das Inverkehrbringen von Batterien und Akkumulatoren (unabhängig von deren Integration in Geräte), die Quecksilber und Cadmium enthalten, wie in der EG-Richtlinie (Artikel 4) ausgeführt ist. Keines unserer aktuellen Produkte enthält Quecksilber:

Das zweite Verbot betrifft Batterien und Akkumulatoren, die mehr als 0,002 % Cadmium enthalten (4:1b). Unsere Nickel-Cadmium-Zellen und -Akkusätze fallen in diese Kategorie. Es gibt jedoch eine Klausel (4:3), nach der das Verbot für unsere Zellen und Akkus in den Bereichen, für die sie vermarktet werden, nicht gilt:

- (a) Notsysteme und Alarmsysteme, einschließlich Notbeleuchtung
- (b) Medizinische Geräte
- (c) Schnurlose Elektrowerkzeuge

Die Ausnahmeregelung (C) wird im September 2010 überprüft (4:4).

August 2008

## REACH-Verordnung (Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals; svw. Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien)

Dies ist eine neue europäische Verordnung, die am 1. Juni 2007 in Kraft getreten ist. Ein Hauptziel dieser Verordnung ist es, bei der Verwendung von Chemikalien „ein hohes Schutzniveau für die menschliche Gesundheit und für die Umwelt bereitzustellen“.<sup>1</sup>

Obwohl diese Verordnung vor allem auf die Chemieindustrie und den Vertrieb von einzelnen Chemikalien abzielt, umfasst ihr Geltungsbereich auch das, was in der Verordnung mit „Zubereitungen“ und „Erzeugnissen“ bezeichnet wird. Der letztere Begriff ist weitreichend und kann beispielsweise Fahrzeuge, Telefone – und Akkus umfassen<sup>2</sup>. Im Abschnitt zu „Stoffen in Erzeugnissen“<sup>3</sup> wird jedoch durch folgende Aussage die Verpflichtung von Power-Sonic zur Registrierung seiner Produkte bei der Europäischen Agentur für chemische Stoffe (ECHA) aufgehoben: Die Unterrichtung entfällt, „wenn ... bei normalen ...Verwendungsbedingungen einschließlich der Entsorgung eine Exposition von Mensch oder Umwelt [ausgeschlossen werden] kann.“

Zudem liegt durch die Richtlinien der „EUROBAT“, einer Vertretung der europäischen Hersteller von Fahrzeugen und industriellen Akkus, eine umfassende Sammlung vor, in der erklärt wird, dass die Batterieindustrie als „nachgeschalteter Anwender“ nicht an Registrierungsverpflichtungen gebunden ist<sup>4</sup>.

Die Richtlinie führt bestimmte Verpflichtungen auf, die durch REACH für nachgeschaltete Anwender zur Weiterleitung entlang der gesamten Lieferkette definiert werden<sup>5</sup>. Diese betreffen die Vorbereitung und Verfügbarkeit von EG-Sicherheitsdatenblättern. Power-Sonic Europe Ltd macht seine Sicherheitsdatenblätter über seine Website ([www.power-sonic.co.uk](http://www.power-sonic.co.uk) unter „Downloads“) oder auf Anfrage in seinen Niederlassungen verfügbar.

### **Besonders besorgniserregende Stoffe**

Akkus von Power-Sonic enthaltenen keinen der 16 besonders besorgniserregenden Stoffe, die in der Pressemitteilung der ECHA (Helsinki, 9. Oktober 2008) aufgeführt sind.

Januar 2009

1. Website für Arbeitsschutzbeauftragte <http://www.hse.gov.uk/reach/about.htm>
2. ebd.S.2
3. [http://guidance.echa.europa.eu/substances\\_articles\\_en.htm](http://guidance.echa.europa.eu/substances_articles_en.htm)
4. „Guidelines of EUROBAT for the Implementation of the European REACH Regulation Covering the Manufacture and Marketing of Batteries in the European Union“, (Richtlinien der EUROBAT im Hinblick auf die europäische REACH-Verordnung zur Herstellung und Vermarktung von Batterien und Akkus in der Europäischen Union), – Oktober 2008, Abschnitt 3; kann – unter [www.eurobat.org](http://www.eurobat.org) heruntergeladen oder bei Power-Sonic Europe Ltd angefordert werden.
5. ebd. Abschnitt 4.1.
6. [http://echa.europa.eu/doc/press/pr\\_08\\_34\\_msc\\_identification\\_svhc\\_20081009.pdf](http://echa.europa.eu/doc/press/pr_08_34_msc_identification_svhc_20081009.pdf)



POWER-SONIC EUROPE LIMITED  
(GB)  
(Europäische Zentrale)  
3 Buckingham Square  
Hurricane Way  
Wickford, Essex SS11 8YQ

Tel.: Hauptbüro: +44 (0)1268 560686  
Kundendienst: +44 (0)1268 568571  
Vertrieb & Marketing: +44 (0)1268 568572  
Fax: +44 (0)1268 560902  
E-Mail: [Sales@power-sonic.co.uk](mailto:Sales@power-sonic.co.uk)  
Website: [www.power-sonic.co.uk](http://www.power-sonic.co.uk)

POWER-SONIC EUROPE LIMITED  
(Frankreich)  
5-7 Avenue du Général De Gaulle  
60300 SENLIS

Tel.: +33 (0)3 44 32 18 17  
Fax: +33 (0)3 44 32 18 18  
E-Mail: [contact@power-sonic-fr.com](mailto:contact@power-sonic-fr.com)  
Website: [www.power-sonic-fr.com](http://www.power-sonic-fr.com)

POWER-SONIC CORPORATION (Zentrale)  
(USA)  
Power-Sonic Corporation  
7550 Panasonic Way  
San Diego, California 92154  
USA

Tel.: 1 (619) 661 2020  
Fax: 1 (619) 661 3650  
Website: [www.power-sonic.com](http://www.power-sonic.com)



Für den Fall einer technischen Weiterentwicklung behalten wir uns das Recht vor, unsere Konstruktionen, Spezifikationen und Preise ohne vorherige Ankündigung zu ändern. E&O.E