



## S-Serie

12 Wp ■ 27 Wp ■ 55 Wp ■ 60 Wp ■ 90 Wp ■ 130 Wp

### Spitzenqualität – für den professionellen Einsatz

- Solarmodul mit 36 Hochleistungs-Solarzellen
- Hohe Leistungen auch bei diffusem Licht und in lichtarmen Monaten
- Salznebelsprühtest nach DIN EN ISO 9227-NSS bestanden
- Robuster, seewasserbeständiger Aluminium-Profilrahmen
- Große, wasserdichte Anschlussdose mit Klemmverbinder
- Wetterfeste und wasserdichte Schutzfolie - höchste Lebenserwartung auch unter extremen Klimabedingungen
- Fertigung in der CENTROSOLAR Sonnenstromfabrik, nach DIN EN ISO 9001:2008 und ISO 14001:2009 zertifiziert
- Produktgarantie 5 Jahre\*, Leistungsgarantie bis zu 26 Jahre\*



\* Ausführliche Informationen entnehmen Sie bitte den Garantiebedingungen der Centrosolar AG.



- Qualified, IEC 61215
- Safety tested, IEC 61730
- Periodic Inspection



Salznebelsprühtest  
nach DIN EN ISO  
9227-NSS



## SOLARA S-Serie

### Leistung bei STC\*

Modultyp	S50M36 Ultra SM50S	S100M36 Ultra SM100S	S220M36 Ultra SM220S/M55	S240P36 Ultra SM240S	S365P36 Ultra SM365S	S520P36 Ultra SM520S	
Durchschnittlicher Tagesertrag im Sommer	48	108	220	240	365	520	Wh/d
Nennleistung (Pmpp)	12	27	55	60	90	130	Wp
Kurzschlussstrom (Isc)	0,63	1,75	3,40	4,00	5,7	8,20	A
Leerlaufspannung (Uoc)	22,4	21,8	21,3	21,9	21,9	21,9	V
Spannung (Umpp)	18,4	17,4	17,6	17,4	17,4	17,4	V
Strom (Impp)	0,55	1,55	3,10	3,70	5,20	7,50	A
Modulwirkungsgrad $\eta$	10,2	10,9	11,8	12,4	12,4	12,7	%

\* Unter Standardtestbedingungen STC (1000 W/m<sup>2</sup>, Spektrum AM 1.5, Zelltemperatur 25 °C)

### Leistung bei 800 W/m<sup>2</sup>, NOCT, AM 1.5

Nennleistung (Pmpp)	8,65	22,4	44,9	51,5	72,0	102,9	Wp
Kurzschlussstrom (Isc)	0,55	1,42	2,84	3,30	4,60	6,50	A
Leerlaufspannung (Uoc)	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	V
Spannung (Umpp)	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	V
Strom (Impp)	0,51	1,32	4,20	3,00	4,20	6,00	A

### Maße und Gewichte

Maße (LxBxH)	475x257x40	540x457x40	1330x350x40	710x680x40	1070x680x40	1500x680x40	mm
Gewicht	1,3	3,0	5,4	5,7	8,6	12,1	kg
Zellabmessung	103 x 21	103 x 51,5	103 x 103	156 x 78	156 x 109	156 x 156	mm

### Thermische Eigenschaften

TK Pmpp	-0,45	%/K
TK Uoc	-0,36	%/K
TK Isc	0,028	%/K
NOCT	46	°C

### Weitere Angaben

Systemspannung	12	V
Rückstrombelastbarkeit IR	12	A
Messgenauigkeit Pmpp bei STC	± 5	%

### Verwendete Materialien

Zellanzahl	36
Vorderseite	gehärtetes Solarglas
Anschlussdose	IP65 mit Klemmverbinder

Stand 08/2011. Alle Angaben ohne Gewähr. Technische Änderungen vorbehalten.

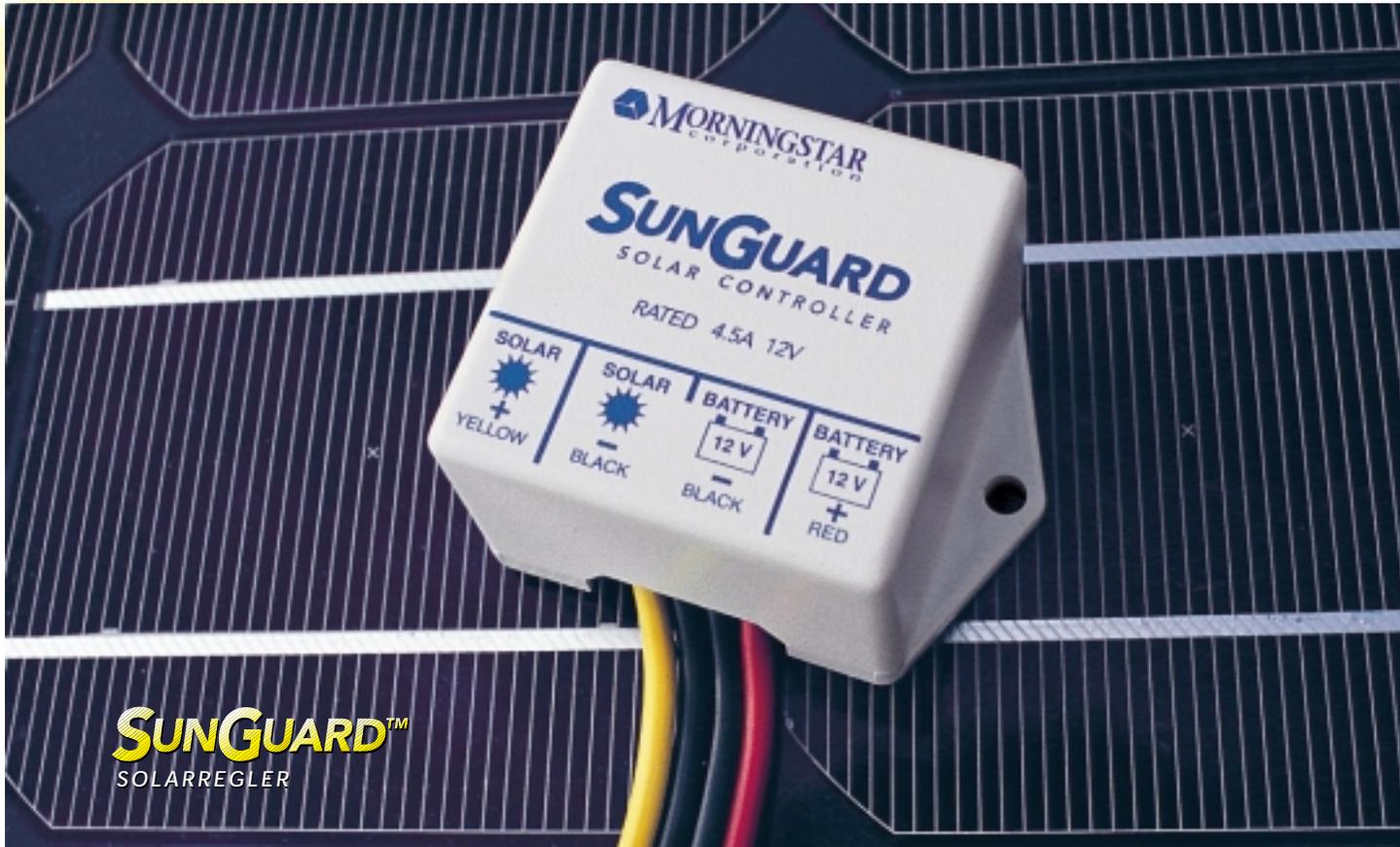


Ihr CENTROSOLAR Partner:

**C+R Automations- GmbH**  
Nürnberger Straße 45  
90513 Zirndorf

Tel. +49 (0)911 656587-0  
E-Mail: info@crautomation.de  
www.crautomation.com

CENTROSOLAR AG  
Stresemannstraße 163  
22769 Hamburg  
GERMANY  
Tel.: +49 40 391065-0  
hamburg@centrosolar.com



Der **SunGuard** von Morningstar ist der modernste, kleine und wirtschaftliche solare Laderegler auf dem heutigen Markt.

**Die SunGuard Technologie bietet:**

- Hervorragende Zuverlässigkeit
- Pulsbreitenmodulierte Batterieladung (PWM)
- Gleichbleibend hohe Qualität
- Geringe Kosten

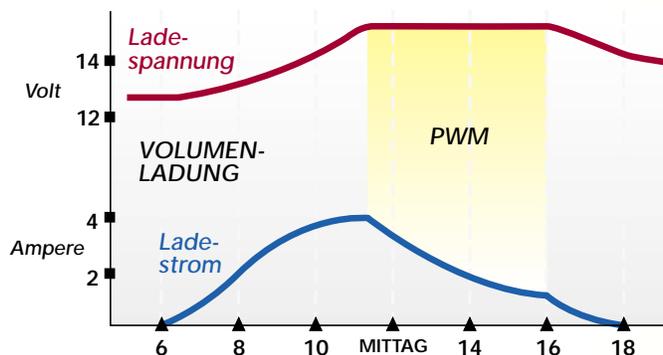
Der SunGuard entspricht in Qualität und Leistungsfähigkeit den weltweit führenden SunSaver Reglern aus den folgenden Gründen:

- Die SunGuard Regler werden auf denselben automatischen Hochleistungs-Fertigungsstraßen hergestellt
- Die SunGuard Regler verwenden die gleiche Ladeschaltung
- Die SunGuard Regler werden aus den gleichen qualitativ hochwertigen Komponenten hergestellt

**Merkmale:**

- ISO 9002 Qualitätsprogramme
- Serienschaltung (keine Parallelschaltung)
- 100% elektronische Schaltung
- Wahre Pulsbreitenmodulation von 0 bis 100%
- Sollwertgenauigkeit bis 60 mV
- Temperaturkompensation
- 25% Bemessungsüberlast
- Lastminderung nicht erforderlich
- Blitzschutz mit 1500 W Transientenabsorbern
- Eigenverbrauch von 6 mA
- Vollständige Kapselung mit Epoxidharzvergußmasse
- Stoßsicheres ABS-Kunststoffgehäuse
- Wetterfest, Hypalon Anschlußleitungen

### Moderne pulsbreitenmodulierte Batterieaufladung (PWM)

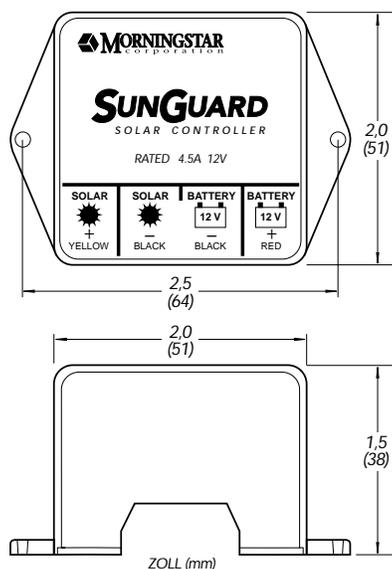


### Vorteile

Vergleich der pulsbreitenmodulierten SunGuard Aufladung mit Ein-Aus-Solarreglern:

- Allgemein wird 30% mehr Sonnenenergie pro Tag in die Batterie geladen
- Der durchschnittliche Ladezustand der Batterie beträgt 90 – 95% im Vergleich zu 55 – 60% bei Ein-Aus-Reglern

• • • • •



### Mechanische Daten

Drahtstärke 1,3 – 1,8 mm<sup>2</sup> (#16 AWG)

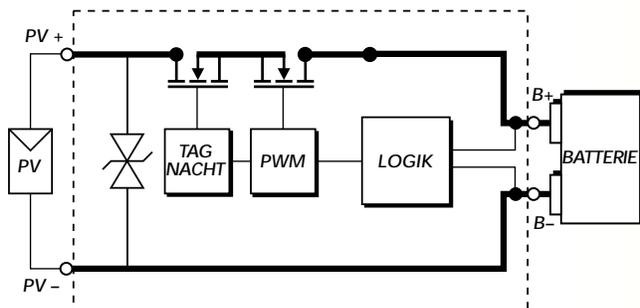
ABS-Kunststoffgehäuse

Epoxidharzkapselung

Gewicht 0,09 Kg (3 oz)

### Elektrische Daten

Solarer Nenneingangsstrom	4,5	Ampere
Max. Eingang (5 min.)	5,5	Ampere
Systemspannung	12	Volt
Max. Generatorspannung	30	Volt
Regelspannung	14,1	Volt
Genauigkeit	60	mV
Eigenverbrauch	6	mA
Temperaturkompensation	-28	mV/°C
Sperrleckstrom	<10	µA
Betriebstemperatur	-40 bis +85°C	



**GARANTIE:** Fünf Jahre. Die genauen Bedingungen sind von Morningstar oder der autorisierten Vertretung erhältlich.

**AUTORISIERTE MORNINGSTAR VERTRETUNG:**



1098 Washington Crossing Road  
 Washington Crossing, PA 18977 USA  
 Tel: 215-321-4457 Fax: 215-321-4458  
 E-mail: info@morningstarcorp.com  
 Website: www.morningstarcorp.com

# SUNSAVER™

## SOLARREGLER

Morningstar bietet jetzt die dritte Generation seiner fortschrittlichen **SunSaver**-Produkte an. Seit der Markteinführung im Jahre 1996 wurden über 1 Million SunSaver-Regler in 73 Ländern verkauft. Diese Regler werden in Photovoltaikanlagen z. B. für Öl-/Gasförderanlagen, Telekommunikations- und Messsysteme, Schiffsausrüstungen und abgelegene Wohnhäuser eingesetzt. Viele der Leistungsmerkmale der bewährten alten Modelle, wie z. B. Nennwerte, Abmessungen und die praktische Benutzerschnittstelle, sind erhalten geblieben, aber zusätzlich folgende fortschrittlichen Funktionen hinzugefügt worden:

- vollständiger Elektroschutz
- 4-Stufen-Batterieaufladung
- Selbstdiagnose zum Erkennen kritischer Fehler
- Mehrfarben-Status-LED
- 3 LEDs, um den Batterieladezustand anzuzeigen
- Recovery-Funktion für erschöpfte Batterie
- Telekommunikationsmodus für sensitive Lasten
- Begrenzung der maximalen Aufladung bei sensitiven Lasten
- Schutzabdeckung für Anschlussklemmen
- Weitere Zertifizierungen



### Leistungsmerkmale und Vorteile

#### ■ Sehr hohe Zuverlässigkeit

- Die Ausfallrate ist geringer als 1 Ausfall pro 1000 gelieferten Einheiten (< 0,1 %)
- Hundertprozentige Festkörperkonstruktion. Power-MOSFET-Design
- Hergestellt in einem ISO 9000-zertifizierten Werk
- Gründliche Funktionstests vor Auslieferung

#### ■ Längere Lebensdauer der Batterie

- Fortschrittliche PWM-Aufladung
- Reihenschaltung (nicht Shunt), um kühlen Betrieb zu ermöglichen
- 4-Stufen-Aufladung: Haupt-, Absorptions-, Erhaltungs- und Ausgleichsladung
- Optimal gasdicht oder Nassbatterie-Sollwerte
- Aufladung mit Temperatenausgleich
- Mehrere Modelle mit LVD (Lasttrennung bei Unterspannung)

#### ■ Für extreme Umgebungsbedingungen konzipiert

- Temperaturbereich von -40 bis +60 °C
- Epoxydharz-Kapselung verhindert das Eindringen von Feuchtigkeit und Staub
- Korrosionsschutz: marinetaugliche Anschlüsse und eloxiertes Aluminiumgehäuse
- Für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen

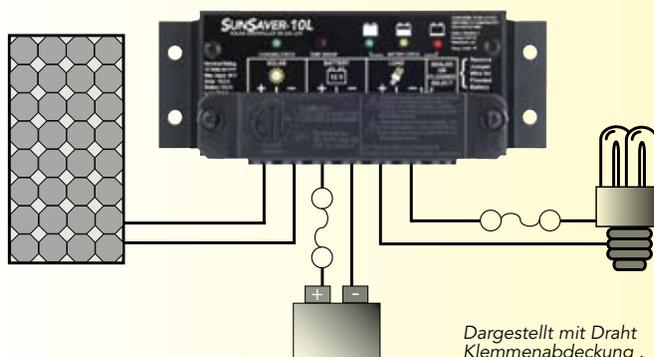
#### ■ Einfach zu installieren und zu betreiben

- Bei Installation sind keine Einstellungen mehr vorzunehmen
- Falscher Kabelanschluss verursacht keine Systembeschädigungen (Elektroschutz)
- Vollautomatischer Betrieb und automatische Fehlerbehebung
- LEDs zur Anzeige von Status, Fehlern und Batterieladezustand

# SUNSAVER™ SOLARREGLER

## SunSaver-Modelle

	Solarstrom	Laststrom	Systemspannung	LVD
• SS-6-12V	6 A	6 A	12 V	nein
• SS-6L-12V	6 A	6 A	12 V	ja
• SS-10-12V	10 A	10 A	12 V	nein
• SS-10L-12V	10 A	10 A	12 V	ja
• SS-10L-24V	10 A	10 A	24 V	ja
• SS-20L-12V	20 A	20 A	12 V	ja
• SS-20L-24V	20 A	20 A	24 V	ja



Dargestellt mit Draht Klemmenabdeckung.

## TECHNISCHE DATEN

### Elektrowerte

- **Max. PV- und Lastwerte** (siehe Tabelle oben)
- **Systemspannung** 12 oder 24 V
- **Min. Batteriespannung** 1 V
- **Regelungsspannung** **12 V** **24 V**  
Gasdichte Batterie 14,1 V 28,2 V  
Nassbatterie 14,4 V 28,8 V
- **Lasttrennung** 11,5 V 23,0 V
- **LVD-Wiedereinschaltung** 12,6 V 25,2 V
- **Max. Solarspannung**  
12-V-Batterie 30 V  
24-V-Batterie 60 V
- **Zulässige Last-Einschaltströme**  
SunSaver-6 45 A  
SunSaver-10 65 A  
SunSaver-20 140 A
- **Eigenverbrauch** < 8 mA
- **Spannungsgenauigkeit** 12 V: +/- 25 mV (typisch)  
24 V: +/- 48 mV (typisch)
- **Überspannungsschutz** 1500 W pro Verbindung

### Gehäuse

- **Drahtdurchmesser** 5 mm<sup>2</sup> / 10 AWG
- **Gewicht (ohne Verpackung)** 0,23 kg
- **Abmessungen** 15,2 x 5,5 x 3,4 cm

### Umgebungsbedingungen

- **Umgebungstemperatur** -40 °C bis +60 °C
- **Lagerungstemperatur** -55°C bis +80 °C
- **Luftfeuchtigkeit** 100 %, nicht kondensierend
- **Tropenfestigkeit** Epoxydharz-Kapselung  
Marinetaugliche Anschlüsse  
Eloxiertes Aluminiumgehäuse

### Elektronische Schutzfunktionen

- **Solar:** Überlast, Kurzschluss, Überspannung
- **Last:** Überlast, Kurzschluss, Überspannung
- **Batterie:** Überspannung
- **Alle Schaltkreise:** Verpolung, Übertemperatur, Blitz- und transiente Überspannungen

### Rückstromschutz bei Nacht

### Batterieaufladung

- **Aufladungsmethode** Serien-PWM (4 Stufen)
- **Aufladungsstufen** Haupt-, Absorptions-, Erhaltungs-, Ausgleichsaufladung
- **Temperatenausgleich**  
Koeffizient 12 V: -30 mV/°C  
24 V: -60mV/°C  
Bereich -30°C bis +60 °C  
Sollwerte Absorption, Erhaltung, Ausgleich

### LED-Anzeigen

- **Status-LED (1)** Aufladung bzw. keine Aufladung  
Solar-Fehlerbedingungen
- **Batterie-LEDs (3)** Batterieladezustand  
Aufladungsstufe

### Zertifizierungen

- **ETL-Kennzeichnung gemäß UL 1741 und CSA C22.2 No. 107.1-01**
- **Explosionsgefährdete Räume** Klasse 1, Kategorie 2, Gruppen A, B, C, D  
CSA C22.2#213
- **EMC-Direktiven** Störfestigkeit, Emissionen, Sicherheit
- **FCC** Klasse B, Teil 15
- **CE**
- **RoHS**
- **ISO 9000**

**GEWÄHRLEISTUNG: 5 Jahre.** Kontaktieren Sie bitte Morningstar oder Ihren Vertragshändler, um die Gewährleistungsbedingungen zu erfahren.

**MORNINGSTAR-VERTRAGSHÄNDLER:**

**MORNINGSTAR**  
corporation

8 Pheasant Run  
Newtown, PA 18940 USA  
Tel.: +1 215-321-4457 Fax: +1 215-321-4458  
E-Mail: info@morningstarcorp.com  
Website: www.morningstarcorp.com



# Einen neue AGM Batterie: die AGM Super Cycle Batterie

[www.victronenergy.com](http://www.victronenergy.com)

## Ein wahrhaft innovative Batterie

Die AGM Super Cycle Batterien sind das Ergebnis der neusten Entwicklungen auf dem Gebiet der Elektrochemie von Batterien. Die Paste an den positiven Platten wird nicht so schnell weich, selbst wenn die Batterie mehrmals zu 100 % entladen wird. Außerdem reduzieren die neuen Zusätze im Elektrolyt die Sulfatierung im Falle einer Tiefentladung.

## Außergewöhnliche Leistung trotz wiederholter Tiefentladung

Test haben ergeben, dass die Super Cycle Batterie selbst nach mindestens dreihundert 100 %-tigen Tiefentladungen noch leistungsfähig ist.

Bei den Test wurde die Batterien täglich bis auf 10,8 V mit  $I = 0,2 C_{20}$  entladen. Daraufhin wurden sie für zwei Stunden im entladenen Zustand belassen und dann wieder mit  $I = 0,2 C_{20}$  aufgeladen.

Die meisten Batterien werden beschädigt, wenn sie 100 Mal für zwei Stunden im entladenen Zustand belassen werden, nicht jedoch die Super Cycle Batterie.

Wir empfehlen den Einsatz der Super Cycle Batterie in Fällen, in denen eine gelegentliche Entladung zu 100 % (Tiefentladung) oder eine häufigere Entladung bis auf 60-80 % zu erwarten ist.

## Kleiner und leichter

Ein weiterer Vorteil der neuen chemischen Zusammensetzung ist, dass die Batterien im Vergleich zu unseren bisherigen Tiefenzyklus AGM-Batterien kleiner sind und weniger wiegen.

## Geringer Innenwiderstand

Der Innenwiderstand ist außerdem auch leicht geringer als bei unseren üblichen Tiefenzyklus-AGM-Batterien.

## Empfohlene Ladespannung:

	Float Service	Cycle service Normal	Cycle service Fast recharge
Konstant-spannung		14,2 - 14,6 V	14,6 - 14,9 V
Ladeerh.-spannung	13,5 - 13,8 V	13,5 - 13,8 V	13,5 - 13,8 V
Lagermodus	13,2 - 13,5 V	13,2 - 13,5 V	13,2 - 13,5 V

## Technische Daten

Artikelnummer	V	Ah C5 (10,8V)	Ah C10 (10,8V)	Ah C20 (10,8V)	LxBxH mm	Gewicht kg	CCA bei 0°F	RES KAP bei 80°F	Anschlüsse
BAT412012080	12	10	11,5	12,5	151 x 100 x 103	4			Faston 6,3x0,83
BAT412015080	12	13	14	15	151 x 100 x 103	4			Faston 6,3x0,83
BAT412025081	12	22	24	25	181 x 77 x 175	7			M5 Einsatz
BAT412038081	12	34	36	38	267 x 77 x 175	10			M5 Einsatz
BAT412060081	12	52	56	60	224 x 135 x 178	15	300	90	M5 Einsatz
BAT412110081	12	82	90	100	260 x 168 x 215	25	500	170	M6 Einsatz
BAT412112081	12	105	114	125	330 x 171 x 214	34	550	220	M8 Einsatz
BAT412117081	12	145	153	170	336 x 172 x 280	45	600	290	M8 Einsatz
BAT412123081	12	200	210	230	532 x 207 x 218	61	700	400	M8 Einsatz

## Lebenszyklus

≥ 300 Zyklen bei 100 % Tiefentladung (Entladung auf 10,8 V mit  $I = 0,2C_{20}$ , danach für ca. 2 Stunden im entladenen Zustand belassen und dann wieder mit  $I = 0,2 C_{20}$  aufgeladen.)

≥ 700 Zyklen bei 60 % Tiefentladung (drei Stunden lang Entladung mit  $I = 0,2C_{20}$ , sofortiges Wiederaufladen mit  $I = 0,2C_{20}$ )

≥ 1000 Zyklen mit 40 % Tiefentladung (zwei Stnden lang Entladung mit  $I = 0,2 C_{20}$ , sofortiges Wiederaufladen mit  $I = 0,2C_{20}$ )



Super Cycle Batterie 12 V 230 Ah

# Gel und AGM Batterien

Immer Strom

www.victronenergy.com



**AGM Batterie**  
12V 90Ah



**GEL OPzV 2V Cells Batterie**

## 1. VRLA Technologie

VRLA ist die englische Abkürzung für Valve Regulated Lead Acid, d.h. die Batteriezellen sind ventilgesteuert, und durch Überladung oder einen Zellfehler entstehendes Gas kann durch ein Sicherheitsventil entweichen. VRLA Batterien haben eine ausgezeichnete Leck Sicherheit und können in beliebiger Lage benutzt werden. Sie sind absolut wartungsfrei.

## 2. Verschlussene (VRLA) AGM Batterien

AGM steht für Absorbent Glass Mat. Bei diesem Batterietyp wird der Elektrolyt durch Kapillarwirkung in einem Vlies aus feinen Glasfasern absorbiert. In unserem Buch „Immer Strom“ haben wir darauf verwiesen, dass AGM Batterien vorzugsweise für hohen Strombedarf geeignet sind.

## 3. Verschlussene (VRLA) Gel Batterien

Hier wird der Elektrolyt in einem Gel aus Silikaten gebunden. Gel Batterien haben im Allgemeinen eine längere Lebensdauer und sind besser für zyklische Belastungen geeignet.

## 4. Niedrige Selbstentladung

Victron VRLA Batterien können wegen des Einsatzes von Blei-Kalzium Gittern und hochreinen Materialien über lange Zeiträume ohne Zwischenaufladung gelagert werden. Die Selbstentladungsrate liegt unter 2% je Monat bei 20°C. Sie verdoppelt sich jeweils bei einem Temperaturanstieg um 10°C. Bei kühler Lagerung können Victron VRLA Batterien bis zu einem Jahr ohne Zwischenaufladung gelagert werden.

## 5. Hervorragendes Verhalten nach Tiefentladung

Victron VRLA Batterien haben ein hervorragendes Erholungsverhalten auch bei längerer Tiefentladung. Es muss jedoch darauf verwiesen werden, dass häufige und verlängerte Tiefentladungen auch bei Victron Batterien zu irreversiblen Schädigungen führen können.

## 6. Entladeverhalten der Batterie

Die Nennkapazität der Victron Batterien bezieht sich auf eine Entladungszeit von 20 Stunden d. h. auf einen Entladestrom von 0,1 C.

Die Nennkapazität der Victron Tubular Plate Long Life Batterien bezieht sich auf eine Entladungszeit von 10 Stunden.

Ein niedrigerer Entladestrom erhöht die effektive Kapazität, und umgekehrt verringert sie sich bei höherem Entladestrom (Siehe Tabelle 1).

Entladezeit	Endspannung V	AGM Deep Cycle %	Gel xxDeep Cycle %	Gel 'Long Life' %
20 uur	10,8	100	100	112
10 uur	10,8	92	87	100
5 uur	10,8	85	80	94
3 uur	10,8	78	73	79
1 uur	9,6	65	61	63
30 min.	9,6	55	51	45
15 min.	9,6	42	38	29
10 min.	9,6	38	34	21
5 min.	9,6	27	24	
5 sec.		8 C	7 C	

**Tabelle 1: Effektive Kapazität als Funktion der Entladezeit. (in der untersten Zeile ist der maximale Entladestrom bei 5 Sek. angegeben)**

hervorragendes Verhalten bei hohen Entladeströmen aus und sind deshalb speziell für Hochstromanwendungen wie z.B. Starterbatterien zu empfehlen. Auf Grund ihres inneren Aufbaus haben Gel Batterien bei hohen Entladeströmen eine geringere effektive Kapazität. Andererseits zeigen sie eine längere Lebensdauer sowohl im Erhaltungszustand als auch bei zyklischer Belastung.

## 7. Einfluß der Temperatur auf die Lebensdauer

Höhere Temperatur hat einen sehr negativen Einfluß auf die Lebensdauer, wie Tabelle 2 verdeutlicht.

Durchschnittliche Temperatur	AGM Deep Cycle Jahre	Gel Deep Cycle Jahre	Gel Long Life Jahre
20°C / 68°F	7 - 10	12	20
30°C / 86°F	4	6	10
40°C / 104°F	2	3	5

**Tabelle 2: Entwurfs-Lebensdauer von Victron Batterien unter Normalbedingungen**

### 8. Einfluß der Temperatur auf die Kapazität

Das folgende Diagramm zeigt den Kapazitätsverlust bei tiefen Temperaturen.

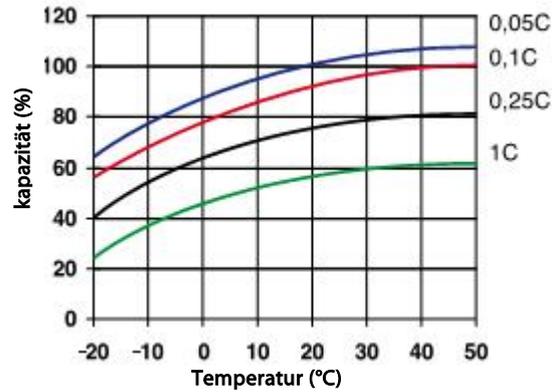


Bild 1: Temperatureinfluß auf die Kapazität

### 9. Lebensdauer Zyklen der Victron Batterien

Batterien altern durch Ladung und Entladung. Die Zahl der möglichen Zyklen hängt von der Entladungstiefe ab.

■ AGM Deep Cycle ■ Gel Deep Cycle ■ Gel Long Life

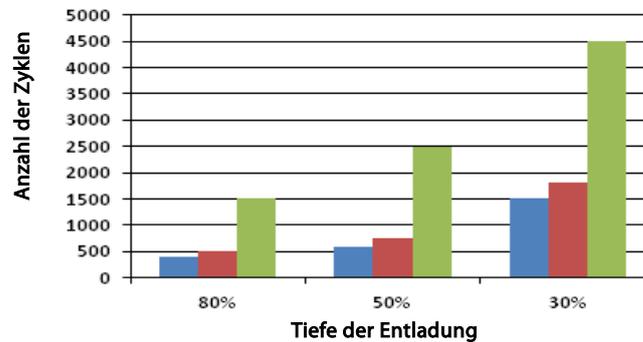


Bild 2: Zyklen Anzahl und Entladungstiefe

### 10. Batterie-Ladung bei zyklischem Einsatz: Die 3-Stufen Lade-Charakteristik

Es ist üblich, VLRA Batterien bei zyklischer Nutzung entsprechend einer dreistufigen Lade-Charakteristik zu laden, wobei entsprechend Bild 3 einer anfänglichen Konstant Stromphase (Bulk) zwei Konstant Spannungs-Phasen (Absorption und Float) folgen.

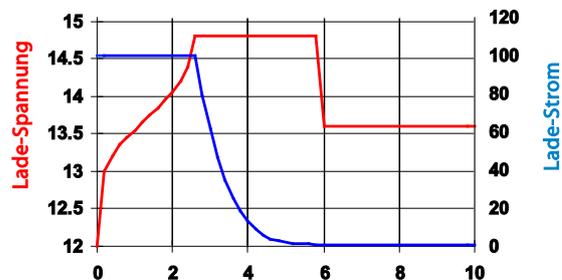


Bild 3: Dreistufen-Ladekennlinie

Im ersten Zweig der Konstant-Stromphase wird eine relativ hohe Spannung eingestellt, um so eine vollständige Aufladung in vertretbarer Zeit zu erreichen. Im dritten und letzten Zweig wird die Spannung soweit zurückgenommen, wie es zur Kompensation der Selbstentladung notwendig ist.

#### Nachteile der üblichen Dreistufen-Ladung:

- Während der Konstant Strom-Phase wird der Strom häufig auf einem hohen Wert gehalten, auch wenn die Gasungsspannung (14,34 V für eine 12 V Batterie) überschritten ist. Dies führt zu überhöhtem Gasdruck in der Batterie. Über das Sicherheitsventil wird Gas entweichen, was jedoch zur Verkürzung der Lebensdauer beiträgt.
- Die anschließende Konstant-Spannungsphase wird über eine feste Zeitdauer gehalten, unabhängig davon, wie tief die vorangegangene Entladung war. Eine lange Konstant-Spannungs-phase auch nach nur geringer Entladung führt zur Überladung, was dann -Ufa. durch beschleunigte Korrosion an den Plus- Platten- gleichfalls eine Lebensdauer-Verkürzung zur Folge hat.
- Untersuchungen haben gezeigt, daß eine Reduktion der Float'- Spannung auf einen niedrigeren Wert bei Nichtgebrauch der Batterie zur Lebensdauer-Verlängerung beiträgt.

#### 11. Batterie-Ladung: verlängerte Lebensdauer mit adaptiver Victron Vier-Stufen Ladung

Victron entwickelte die adaptive Ladetechnik. Die adaptive Vierstufen-Ladekennlinie ist das Ergebnis jahrelanger Entwicklung und Versuche.

#### Mit der adaptiven Victron Ladekennlinie werden die drei Hauptprobleme der Dreistufen-Ladekennlinie gelöst:

- **Batterie Sicherheits-Modus ('Battery Safe Mode')**  
Zur Verhinderung übermäßigen Gasens entwickelte Victron den Batterie-Sicherheits-Modus. Hiermit wird der Spannungsanstieg begrenzt, sobald die Gasungsspannung erreicht ist. Die Untersuchungen haben gezeigt, daß so die innere Gasentwicklung auf ein sicheres Maß reduziert wird.
- **Variable Konstant Spannungs-Phase**  
In Abhängigkeit von der Dauer der ersten Ladestufe (Bulk-Stufe) wird die Dauer der zweiten Stufe (Absorption) berechnet. Eine kurze Dauer der ersten Stufe deutet darauf hin, daß die Batterie schon geladen war und entsprechend kurz wird die Dauer der zweiten Stufe. Entsprechend führt eine längere erste Stufe auch zur Verlängerung der zweiten.
- **Einlagerungs-Modus**  
Nach Beendigung der Konstant Spannungs-Phase ist die Batterie vollgeladen, so daß die Ladespannung auf den 'Float'- oder 'Stand-by'-Wert zurückgenommen werden kann. Wenn innerhalb der nächsten 24 Stunden keine Entnahme erfolgt, wird die Spannung noch weiter reduziert, und die Batterie wird in den Einlagerungs-Modus gefahren. Die niedrige Lagerungsspannung reduziert die Korrosion an den positiven Platten.

Einmal wöchentlich wird die Ladespannung kurzfristig auf die Erhaltungsspannung erhöht, um die Selbstentladungs- Verluste zu kompensieren (Auffrischungs-Modus).

#### 12. Batterie-Ladung für den Bereitschafts-Einsatz: konstante Erhaltungsspannung

Wenn eine Batterie nur selten tief entladen wird, ist eine Zwei-Stufen Kennlinie zu empfehlen: In der ersten Stufe wird die Batterie mit begrenztem Strom geladen (Bulk). Sobald ein voreingestellter Spannungswert erreicht ist, wird die entsprechende Spannung beibehalten (Float).

Dieses Ladeverfahren wird für Starterbatterien in Fahrzeugen und für unterbrechungsfreie (UPS) Stromversorgungen angewandt.

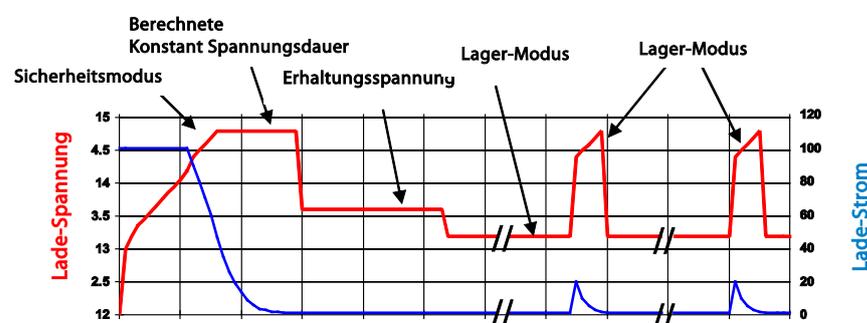


Bild 4: Adaptive Vierstufen Ladekennlinie

#### 13. Optimale Ladespannungen für Victron VRLA Batterien

Die empfohlenen Ladespannungseinstellungen für 12 V Batterien sind in der folgenden Tabelle angegeben.

#### 14. Temperatur Einfluß auf die Ladespannung

Die Ladespannung sollte mit steigender Temperatur zurückgenommen werden. Eine Temperatur-Kompensation wird bei länger anhaltenden Temperaturen unter 10°C / 50°F oder über 30°C / 85°F erforderlich. Die empfohlene Temperatur- Kompensation für Victron VRLA Batterien beträgt -4 mV / Zelle d.h. -24 mV / °C bei einer 12 V Batterie. Der Bezugspunkt für die Temperaturkompensation liegt bei 25°C / 70°F.

## 15. Ladestrom

Der Ladestrom sollte vorzugsweise nicht über 0,2 C liegen d.h. 20 A bei einer 100 Ah Batterie. Die Batterietemperatur steigt um mehr als 10°C wenn der Ladestrom 0,2 C übersteigt. Dann ist eine Temperaturkompensation unerlässlich.

	Stand-by Einsatz	Zyklischer Betrieb Normal	Zyklischer Betrieb Schnell-Ladung
<b>Victron AGM "Deep Cycle"</b>			
I = const.		14,2 - 14,6	14,6 - 14,9
U = const.	13,5 - 13,8	13,5 - 13,8	13,5 - 13,8
Lagerung	13,2 - 13,5	13,2 - 13,5	13,2 - 13,5
<b>Victron Gel "Deep Cycle"</b>			
I = const.		14,1 - 14,4	
U = const.	13,5 - 13,8	13,5 - 13,8	
Lagerung	13,2 - 13,5	13,2 - 13,5	
<b>Victron Gel "OPzV Tubular"</b>			
I = const.		14,0 - 14,2	
U = const.	13,5 - 13,8	13,5 - 13,8	
Lagerung	13,2 - 13,5	13,2 - 13,5	

Tabelle 3: Empfohlene Ladespannungen

12 Volt Deep Cycle AGM							Allgemeine Spezifikation
Artikelnummer	Ah	V	LxBxH mm	Gewicht kg	CCA @0°F	RES CAP @80°F	Technologie: Platten, AGM Polmaterial: Kupfer
BAT406225084	240	6	320x176x247	31	700	270	Nennkapazität: 20 Std. Entladung bei 25°C Lebensdauer (Float): 7-10 Jahre bei 20°C Zyklen Zahl: 400 Zyklen bei 80% Entladung 600 Zyklen bei 50% Entladung 1500 Zyklen bei 30% Entladung
BAT212070084	8	12	151x65x101	2,5			
BAT212120084	14	12	151x98x101	4,1			
BAT212200084	22	12	181x77x167	5,8			
BAT412350084	38	12	197x165x170	12,5			
BAT412550084	60	12	229x138x227	20	280	80	
BAT412600084	66	12	258x166x235	24	300	90	
BAT412800084	90	12	350x167x183	27	400	130	
BAT412101084	110	12	330x171x220	32	500	170	
BAT412121084	130	12	410x176x227	38	550	200	
BAT412151084	165	12	485x172x240	47	600	220	
BAT412201084	220	12	522x238x240	65	650	250	
BAT412124081	240	12	522 x 240 x 224	67	650	250	

12 Volt Deep Cycle GEL							Allgemeine Spezifikation
Artikelnummer	Ah	V	LxBxH mm	Gewicht kg	CCA @0°F	RES CAP @80°F	Technologie: Platten, GEL Polmaterial: Kupfer
BAT412550104	60	12	229x138x227	20	250	70	Nennkapazität: 20 Std. Entladung bei 25°C Lebensdauer (Float): 7-10 Jahre bei 20°C Zyklen Zahl: 500 Zyklen bei 80% Entladung 750 Zyklen bei 50% Entladung 1800 Zyklen bei 30% Entladung
BAT412600100	66	12	258x166x235	24	270	80	
BAT412800104	90	12	350x167x183	26	360	120	
BAT412101104	110	12	330x171x220	33	450	150	
BAT412121104	130	12	410x176x227	38	500	180	
BAT412151104	165	12	485x172x240	48	550	200	
BAT412201104	220	12	522x238x240	66	600	220	
BAT412126101	265	12	520x268x223	75	650	250	

2 Volt Long Life GEL					Allgemeine Spezifikation
Artikelnummer	Ah	V	LxBxH mm	Gewicht kg	Technologie: Panzerplatten, GEL Polmaterial: Kupfer
BAT702601260	600	2	145x206x688	49	Nennkapazität: 10 Std. Entladung bei 25°C Lebensdauer (Float): 20 Jahre bei 20°C Zyklen Zahl: 1500 Zyklen bei 80% Entladung 2500 Zyklen bei 50% Entladung 4500 Zyklen bei 30% Entladung
BAT702801260	800	2	210x191x688	65	
BAT702102260	1000	2	210x233x690	80	
BAT702122260	1200	2	210x275x690	93	
BAT702152260	1500	2	210x275x840	115	
BAT702202260	2000	2	215x400x815	155	
BAT702252260	2500	2	215x490x815	200	
BAT702302260	3000	2	215x580x815	235	

Weiter Kapazitäten und Polarten auf Anfrage