



Sprache auswählen ▼  
 Powered by Google Übersetzer

Anlagenbeispiele Autarkie Energieberatung Produkte Solare Fakten Solar-Nonsense Sonderangebote Alles über uns  
 Bestellabwicklung Shop

Empfehlen 5

### Netzgekoppelte Anlagen

Die einfachste und wirtschaftlichste Art den Strom einer PV (Photovoltaik) - Anlage zu nutzen, bietet das netzgekoppelte System.

### Inselanlagen

Wir planen, liefern und installieren seit 1997 weltweit die unterschiedlichsten Photovoltaik - Anlagen zur Eigenversorgung und betreiben damit auch unsere eigene Zweigstelle auf Sardinien seit 2003...

### Planung Netz-Anlagen

ÖKO-Energie plant kompetent Ihre kleinen und großen Solarstrom-Anlagen zur Netzeinspeisung seit 1997

### Planung Insel-Anlagen

Seit 15 Jahren plant, liefert und installiert ÖKO-Energie Anlagen zur autarken Versorgung weltweit!

### Bestellabwicklung

Alles über die schnelle und sichere Bestell-Abwicklung bei ÖKO-Energie. Bestellformular, Lieferzeiten, Versand, Zahlungsbedingungen, AGB, Reklamationsabwicklung, Widerrufsbelehrung,...

### Anlagenbeispiele

Überblick über verschiedene Projekte seit 1997 in den Bereichen Solarstrom, Solarwärme, Regenwassernutzung, Windkraft, Pelletsanlagen, Autarkie, Inselanlagen.

### Autarkie

Der Wunsch nach unabhängiger Versorgung (Autarkie) ist uralt und im Falle von Objekten, die abseits gelegen sind, oft auch notwendig. Strom, Wasser, Wärme, u.s.w. kilometerweit heranzuschaffen, wir...

### Energieberatung

Sammelstelle Ökologie  
 Altmodische Energieerzeugung im

## Solar-Batterien für unabhängige Stromversorgung ©

### Kapitel-Übersicht:

[Grundsätzliches](#)

[Eigenstrom-Zwischenspeicherung](#)

[Dimensionierung](#)

[Aufbau einer Batterie-Bank](#)

[Betrieb](#)

[Lebensdauer](#)

[Batterie-Typen](#)

[Zubehör](#)

[Preisliste](#)

[Batteriepfand](#)

[Akku-Solar/ Bayern-Batterien/ BYD/ DETA/ EXIDE \(GNB\)/ Haze/ Hoppecke/ Moll/ Sonnenschein \(GNB\)/ Varta](#)



### Grundsätzliches

Bei **Insel-Solarstromanlagen** für Wohnwagen, Wohnmobil, Gartenhütte, Wochenendhäusschen, Ferienhaus, Hotel, Boot, Segelboot, Schiff, Yacht, Bauwagen, Aussteller-Fahrzeug, Messestand, Mess-Einrichtungen, Außenbeleuchtung, Automaten, u.s.w. **geht nichts ohne Solarbatterie** (muss eigentlich Akku, bzw. Akkumulator heißen - da ja wieder aufladbar).

**Für den Dauerbetrieb von Kleinst-Verbrauchern sind normale Auto-Starterbatterien nicht geeignet.** Diese sollen gelegentlich kurzzeitig hohe Ströme liefern und werden danach von der Lichtmaschine sofort wieder geladen. Sie haben daher recht dünne Bleiplatten (um 1 mm). Sogenannte Solarbatterien mit verstärkten Gitterplatten (um 3 mm) dagegen, sind darauf ausgelegt, dauerhaft kleine Ströme zu liefern und vertragen gelegentlich auch eine tiefere Entladung ohne Schäden zu nehmen. Sie speichern die geladene Energie ohne größere Verluste - bei Startern können diese bei 20% im Monat liegen. Am schlimmsten sind alte Gabelstaplerbatterien, die im Normalgebrauch täglich fast leer gefahren werden. Setzt man diese, evtl. billig bekommenen, Typen in seiner Solarstromanlage ein, torpediert man häufig sein gesamtes System, denn die Selbstentladung über Nacht oder mehrere Tage ist extrem!

**Wer glaubt, keine Solarstrom-Module zu benötigen, weil er in seinem WoMo oder Boot ja eine gute Lichtmaschine hat, der täuscht sich.** Je stärker die Batterien entladen sind, desto schwerer "drückt" der Dynamo auf den Motor und somit nimmt der Spritverbrauch stark zu. Fährt man dann mit Licht oder hat weitere Verbraucher, wie Gebläse, CD-Wechsler, Klimaanlage, Scheibenheizung an, kann keine Ladung stattfinden. Mit der Zeit wird die Batterie immer mehr geschädigt. Weiterhin geht eine Lichtmaschine meist nicht auf die Bedürfnisse einer Batterie ein, d.h. sie lädt zu stark oder eher zu schwach (also nur bis 13,8 V, o.ä.). Ein **Solarmodul** kann eine Anschaffung für das ganze Leben sein (30 Jahre und länger arbeiten) und überlebt in dieser Zeit viele Bordbatterien.

**Auch wer auf eine Solarstromanlage verzichtet und mit einem (umweltbelastenden) Diesel- oder Benzingenerator sein Haus versorgt, kommt um eine Batteriebank nicht**

21. Jahrhundert! Energiesparen  
Ammenmärchen Ökobilanz Tipps  
für Hausbauer und Renovierer  
Energiespartipps für Jeden Tipps  
für Autofahrer

## Förderungen

Ausführliche Informationen zu  
Förder-Zuschüssen bei der  
Errichtung von Solarstromanlagen,  
Solarwärmeanlagen,  
Pelletsanlagen,  
Dämmmaßnahmen, u.s.w.

## Gästebuch

Die Realisierung unserer Internet-  
Seiten hat uns seit 1999 viele  
tausend eigene Arbeitsstunden  
verursacht. Die allermeisten  
Besucher respektieren dies und  
Manche hinterlassen dazu hier  
einen Kommentar...

## Presse - Medien

Wer solange und so engagiert  
dabei ist, wie ÖKO-Energie kann  
seinen Namen auch mal in den  
Medien lesen. Sei es aufgrund  
(früherer) Werbung, wegen  
realisierten Projekten, innerhalb  
von Produktübersichten, u.s.w....

## Produkte

Solarstrom - Solarwärme -  
Windkraft - Energiespargeräte -  
Regenwassernutzung -  
Komposttoiletten - Badeteiche -  
Öko-Heiztechnik - Öko-Baustoffe

## Shop

Obwohl man bei uns ja schon  
immer alle Produkte über unser  
Bestellformular beziehen kann,  
haben wir mittlerweile auch einen  
kleinen Shop, mit den gängigsten  
Klein-Artikeln.

## Solar-Nonsens

Ammenmärchen, Schwindel,  
Unsinn, Halbwahrheiten,  
Betrügerische Werbung rund um  
die Solartechnik.

## Solare Fakten

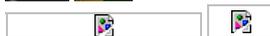
Als Ausgleich zu den vielen  
negativen Berichten unter Solar-  
Nonsens listen wir hier nach und  
nach die tatsächlichen (positiven)  
Fakten zur Solarenergie ...

## Sonderangebote

Angebote aus unserem Programm  
zu Solartechnik, Öko-Heiztechnik,  
Baustoffen, Freizeitzubehör,  
u.s.w.

## Alles über uns

Ehrliche, ausführliche  
Informationen zur Geschichte,  
Philosophie und Arbeitsweise bei  
ÖKO-Energie von 1997 bis heute!



herum. Da der Generator in der Regel nur auf einer Stufe läuft und somit in den meisten Situationen viel Energie verschwendet, kann durch das gleichzeitige Laden einer Batteriebank, der Generator zu Schwachlast-Zeiten aus bleiben!

**Seit Jahren steigen Batteriepreise (Rohstoffbedingt), während die sonstigen Komponenten (vor allem Solarmodule) immer günstiger werden (heute bis zu 80% preiswerter)!**

Dennoch sollte man nicht immer nur nach dem billigsten Preis schauen oder die Batterie zu klein kaufen - das rächt sich bald! Die meist überbeuerten Import-Billigbatterien halten oft nur kurze Zeit. Eine ständig tiefentladene Batterie erlebt nicht mal ihre halbe Gebrauchsdauer. Das ist dann weder ökonomisch, noch ökologisch!

## Batterien zur Zwischenspeicherung (Eigenstrom)

**15 Jahre lang wurden unsere Solar-Batterien ausschließlich für echte autarke Insel-System eingesetzt.** Aufgrund der unsäglichen Boykott-Maßnahmen der Bunderegierung, wächst nun das Interesse, den tagsüber mit netzgekoppelten Solarstromanlagen erzeugten Strom in den Batterien zu speichern, um ihn nachts selbst verbrauchen zu können - um damit eine größere Wirtschaftlichkeit zu erreichen.



**Vielen geht es dabei darum, aufgrund älterer Einspeise-Verträge (2009 - 2011), einen höheren Vergütungspreis für den Eigenstrom zu erreichen.** Dies macht ökonomisch (wie auch ökologisch) keinen Sinn, da der Batteriestrom sehr viel teurer ausfällt. Zusätzlich bedarf es eines Inselwechselrichters und u.U. aufwendiger Umschalttechnik. Nebenbei entsteht durch die nur begrenzt haltbaren Batterien viel Schadstoff-Müll.

Siehe auch [Solarstrom für bessere Vergütung zwischenspeichern](#)

Nur bei neueren, mittelgroßen PV-Anlagen (2013), die zukünftig nur noch teilweise den Strom vergütet bekommen sollen, könnte bei passendem Verhältnis, der zusätzliche Batterie-Einsatz am Ende eine schwarze Null ermöglichen. Zu große Batterie-Banken werden dann aber wieder unwirtschaftlich, zu Kleine können nicht genug speichern. Will man sich aber sowieso gegen Stromausfälle absichern, kann diese Maßnahme Sinn machen.

**Das große Problem stellt dabei die Inkompetenz vieler Solar-Anbieter dar.**

Nur die Allerwenigsten beschäftigen sich, wie wir bereits seit 2 Jahrzehnten, mit autarken Anlagen und kennen daher nicht die Feinheiten bei der Nutzung von Batterien. Alle bieten diese Techniken aber jetzt an. Und anfangs funktioniert es auch... Bis dahin rufen oder schreiben diese angeblichen Solarfirmen uns tagtäglich an, um "mal schnell am Telefon zu dimensionieren" - NO!

**Auch wenn in der Presse von "neuen Batterie-Technologien" gesprochen wird:**

Anfang 2012 werden Solarstrom-Speicher in der Regel immer noch genauso aufgebaut wie vor 20 Jahren - nämlich vorrangig mit Blei-Platten. Die meisten unserer Produkte haben sich seit den Neunzigern nicht verändert. Einziger Unterschied ist der Preisanstieg um ca. 50%, wegen der Rohstoff-Verteuerungen. Neue Typen gibt es bisher nur im Labor, sind noch nicht eigensicher (= gefährlich) oder schlichtweg unbezahlbar. Das Entscheidende beim Preisvergleich sind dabei nicht die Anschaffungskosten oder die angebliche Lebensdauer, sondern der Ah-Preis.

**Vermeintlich Clevere bauen nun tolle Schaltschrank-Einheiten ein, inkl. Wechselrichter.**

Blickt man aber in das Innenleben, findet man dieselben Akkus, wie bei uns - nur verkleidet, geregelt und nochmals teurer. Erste Li-Ionen-Modelle sind nun auch verfügbar, doch fehlen Erfahrungswerte im Langzeit-Einsatz und winterlichen Betrieb im nicht energieoptimierten Haushalt. Die Ah-Stunden-Preise fallen natürlich nochmals höher aus.

**Das genauso unvernünftige Gegenteil dazu bilden die Akku-Bänke, die aus Alt-, Billig- oder Starter-Batterien realisiert werden.** Da die Haltbarkeit sehr viel geringer ist und die Verluste bei Ladung, Entladung und Speicherung höher ausfallen, geht die End-Abrechnung nicht nur auf Kosten der Umwelt, sondern auch des Betreibers.

**Wer dennoch mehr Strom aus seiner Solarstrom-Anlage heraus holen will,**



beachtet bitte unsere Hinweise zur Dimensionierung und stellt sich eine bedarfsgerechte Anlage, mit unseren bewährten Typen, für die Sommermonate, zusammen. Wer im Winter tagelang aus der Batteriebank "leben" will, muss dafür ein Vielfaches bezahlen, das sich nicht rechnen kann. Sollen wir dies genau planen, benötigen wir *genaue* Daten - am besten über unsere [Planungsliste](#).

### Hoffen wir, dass diese peinliche Regierung bald abgewählt wird.

Dann kehren wir wieder zu normalen, wirtschaftlich und ökologisch vertretbaren Rahmen-Bedingungen für normale netzgekoppelte Systeme zurück. Spätestens wenn es tatsächlich eine elektrische Mobilität gibt (evtl. ab 2020), werden wirklich innovative, verlässliche Speicher-Systeme ohne zusätzliche Umwelt-Belastung Realität geworden sein.

Bis dahin bleiben wir vorerst bei unseren, einfacheren, aber bezahlbaren Typen, die wir weiter unten aufführen. Sollte in 2013 unsere Akku-Bank an der [sardischen Zweigstelle](#) (nach 9 Jahren Betriebszeit) ausgetauscht werden müssen, werden wir dasselbe Produkt, das wir auch schon 1997 im Programm hatten, wieder wählen...

Siehe auch [Notstrom-Versorgung bei Netzausfall](#)

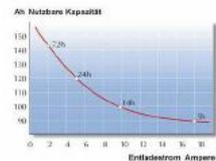
und [Das Back-Up-System von SMA](#)

oder [Unterbrechungsfreie Stromversorgung \(USV\) Notstromanlagen](#)

## Dimensionierung

### Die Akku-Kapazität wird in Amperestunden (meistens C100 oder K100) angegeben.

D.h., dass z.B. eine 100Ah Batterie mit 12 V innerhalb von 100 Stunden theoretisch eine Gesamt-Energiemenge von 1200 Wattstunden (1,2 kWh) abgeben kann. Da jedoch eine Batterie niemals (!) tiefer als 50% entladen werden sollte, ist die tatsächlich verfügbare Menge entsprechend niedriger, also nur etwa 150 Wh/Tag. Wer mehr oder schneller Strom entnehmen will, braucht entsprechend größere Batteriekapazität oder muss sie zwischendurch mit Solar- oder Windenergie nachladen!



**Wer immer wieder in kurzen Zeiträumen eine hohe Leistung benötigt, (z.B. Solarmobil), muss dies bei der Kapazitätsangabe (Stromentnahmezeit) beachten.** Durch diese unterschiedlichen Entladezeiten, bzw. Entladeströme kann die Kapazität einer normal gelagerten Batterie zwischen 110% und nur 60% liegen. In unserer Preisliste sind alle Modelle auf C 100, zum besseren Vergleich, umgerechnet. Weiteren Einfluss darauf nimmt auch die Temperatur (optimal 20°C). Wenn die Kapazität auf einem Akku mit K5, K10 oder K20 angegeben ist, muss man diesen Wert mit ca. 1,4, 1,2 oder 1,1 multiplizieren, um den K100-Wert zu ermitteln.

**Eine Batterie muss den abends und nachts entnommenen Bedarf täglich wieder zugeführt bekommen.** Daher ist eine richtige Dimensionierung wichtig! Für eine lange Lebensdauer darf die Batterie niemals tiefer als um 40% entladen werden, wir favorisieren Werte um 10 - 20%. Je geringer die Entladung, desto besser!

### Aufpassen sollte man bei der Entladetiefe.

Je nach Anbieter wird diese Zahl anders ausgedrückt. In der Regel sprechen wir von der entnommenen Menge, also bei angegebenen 20% Entladetiefe, dass die Batterie noch zu 80% gefüllt ist. Andere meinen damit aber, dass die Batterie bis auf 20% entladen ist, also 80% entnommen wurden. Dies sorgt für Missverständnisse beim Leistungsvergleich und bei Anwendern, die sich wundern, dass ihre immer wieder tief entladene Batterie ganz schnell nicht mehr will...

**Bei der Nutzung von Strom aus Batterien muss auch der Energie-Wirkungsgrad Berücksichtigung finden.** Bei Ladung, Lagerung und Entladung entstehen Verluste. Diese liegen je nach Typ bei insgesamt ca. 10 - 30%. D.h. der Wirkungsgrad (Nutzungsverhältnis der zugeführten Energie) liegt bei 70 - 90%. Dieser Batteriefaktor sollte bei einer Dimensionierung immer Berücksichtigung finden.

### Für Extremsituationen sollte die errechnete Batteriegröße verdreifacht werden!

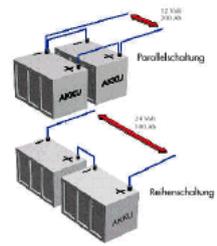
Eine große Batterie ist dabei immer besser und auch günstiger als zwei Kleine! Mehrere Batterien sollten unbedingt vom gleichen Hersteller, Typ, Größe und Alter sein! Die Erweiterung einer alten, bestehenden Batteriebank um neue Aggregate bringt in den allermeisten Fällen nichts!

**Mit den heute um 80% günstigeren Solarmodulen kann man zwar die Batterie ein bisschen kleiner halten.** Kommt es aber auch auf Winternutzung oder zuverlässigen Betrieb an, nutzt auch der größte Solar-Generator nichts - denn auch 1000 x Null bleibt Null! Somit müssen dunkle Zeiten durch eine entsprechend große Batterie überbrückt werden.

Beachten Sie hierzu auch die Dimensionierungshinweise unter [Inselanlagen](#).

## Aufbau großer Akku-Banken

**Eine Parallelverschaltung (also mehrere Batterien nebeneinander zu 12 V-Spannung) ist dabei "ungesünder"** als eine Reihenschaltung (also 2 Batterien hintereinander zu 24 V), da durch Ausgleichsströme die schlechte Batterie, auf Dauer, die Gute "ansteckt", weil sie von der Anderen immer wieder nachgeladen wird. Doch hier streiten sich die Gelehrten, denn selbst bei einer defekten Batterie bleibt eine parallel geschaltete Batteriebank (noch) bedingt nutzbar, während bei Reihenschaltung, durch einen Defekt die Spannung evtl. zu weit absinkt, um einen Betrieb zu ermöglichen.



Im Internet kann man gar lesen, dass es so etwas wie Ausgleichströme gar nicht gäbe. Wie eine Batterie dann beladen werden kann oder gar ein Auto dem anderen Starthilfe geben kann, bleibt das Geheimnis dieser Leute...

**Bei großen Leistungen ist eine Reihen/Parallel-Schaltung meist unumgänglich.** Hier werden dann z.B. jeweils 2 Batterien über +, bzw. die anderen über - verbunden und diese beiden Gruppen über + mit -. Wo eine größere Leistung erforderlich ist, aber keine 2V-Typen verwendet werden sollen, empfehlen sich die 6 V-Typen. Mit z.B. 4 Stück in Reihe kann man dann hohe 24 V-Werte realisieren.

### Nur gleiche Typen miteinander verschalten!

Wenn Batterien DIREKT parallel oder seriell miteinander verbunden werden, sollten diese möglichst identisch sein (gleicher Typ, gleiche Größe, gleiches Alter). Dies bezieht sich nicht auf Fahrzeuge, bei denen unterschiedliche Stromkreise (Boardnetz und Starter) mit unterschiedlichen Batterien betrieben werden. Diese Batterien sind nur zeitweise (während der Ladung) miteinander verbunden und werden bei Entladung getrennt.

### Kein Platz für eine größere Batterie?

Dies hören wir immer als Begründung für unsägliche Parallelschaltungen mit 3 oder mehr Stück, die sich in einem WoMo unter den Sitzen befinden oder ähnliches. Daher empfehlen wir immer, auch bei vorhandenen Fahrzeugen oder Gegebenheiten, den Aufbauort der Batterie neu zu überdenken. Häufig findet sich ein Platz für eine größere Type, die fdann insgesamt günstiger ausfällt. Dafür wandert dann irgend ein Einbauteil an den bisherigen Batterieplatz. Wir selbst haben das schon dreimal in einem Bus getan und aus 1 oder 2 kleinen 80 em, dann Platz für eine 240 er geschaffen. Heute kann man das aber u.U, auch durch die erheblich günstiger gewordenen [Solarmodule](#) ausgleichen. Das ist aber kein grund nach Billig-Schrott zu schauen...

## Betrieb Ladung/ Entladung

**Eine neue Blei/ Säure-Batterie wird vor der ersten Nutzung mit Schwefelsäure bis zur Markierung gefüllt** (bei MOLL bereits im Werk vorgenommen). Verliert sie später aufgrund von Gasungsladung und hohen Temperaturen Flüssigkeit, so wird dann nur noch mit destilliertem Wasser bis zur (hoffentlich) erkennbaren Markierung aufgefüllt. Auf alle Fälle sollten die Gitterzellen immer überdeckt sein und die Kammern nicht überlaufen. Je nach Nutzung sollte man diese Kontrolle 1 - 3 x im Jahr vornehmen.

### Geladen werden Solarbatterien (je nach Typ) auf ca. 14,2 V Spannung.

Nach einer sehr tiefen Entladung ist bei einigen offenen Typen (z.B. MOLL-Solar) eine Gasungsladung bis zu 15 V möglich und vorteilhaft. Verschlussene Gelbatterien dürfen auf keinen Fall über 14,4 V geladen werden (Herstellerangaben beachten)! Nach einigen Stunden Wartezeit ohne Ladung oder Entladung kann die Leerlaufspannung an der Anzeige, bzw. mit einem Voltmeter, festgestellt werden. Diese Meßmethode ist jedoch relativ ungenau und nur bei kleinen Anlagen als Anhaltspunkt empfehlenswert. Von einer "vollen" Batterie sprechen wir bei einem angezeigten Zustand von 12,80 V. "Leer" ist sie unter 11,98 V. "Halbvol!" bei 12,40 V. Nach einer starken Ladung können über 14 V und nach einer starken Entladung unter 11 V kurzzeitig angezeigt werden. Das entspricht aber nicht dem tatsächlichen Ladezustand.

**Genauer ist die Messung der Säuredichte mittels Säureheber bei flüssigen Batterien.** Bei 1,28 g/ qcm ist sie "voll", bei 1,21 g/ qcm "halbvoll" und bei 1,14 g/ qcm "leer". Andere Hersteller verwenden Säure mit geringerer Dichte (1,22 kg/l), die für eine längere Lebensdauer sorgen kann. Vor Messung sollte der Akku aber durchgeschüttelt werden.

**Es gibt auch hochwertige Anzeigen, die mittels Meßshunt genaue Ladezustandsangaben machen können.** Die Preise hierfür liegen jedoch bei mehreren hundert Euro. Gute **Solar-Laderegler** oder **Netz-Ladegeräte** gehen auf die Batterieart und den Batteriezustand ein und man muss sich um nichts kümmern.

## Anzeigen

**Beachten muss man dabei, dass normalerweise eine Batterie erst einmal "eingeszyklet" werden sollte,** also erst ein paar mal geladen/ entladen wird, bis sie ihre vollständige Kapazität erreicht. Während mobil eingesetzte Batterien beim Fahren meist gut durchmischt werden, setzt bei ortsfesten Typen mit der Zeit eine ungesunde Schichtung ein. Daher sollten diese alle paar Monate möglichst manuell durchgeschüttelt werden.

**Nach einer Tiefentladung sollte eine Batterie immer umgehend voll geladen werden.** Aufgrund des angestiegenen Innenwiderstandes, ist die Ladestromaufnahme anfangs nur gering, weshalb der ganze Ladeprozess länger als sonst dauert. Passiert die Tiefentladung häufiger oder wird nicht sofort nachgeladen (lange Ruhezeiten), kann sich Sulfat an den Gitterplatten bilden. Dadurch erhöht sich der Widerstand immer mehr und irgendwann nimmt die Batterie keine Ladung mehr an. Ein Ladegerät zeigt dann zwar das Ladeende (voll) an, aber schon nach kurzer Zeit unter Last bricht die Batterie wieder zusammen.

**Egal ob mit Solar-Strom oder "Egal-Strom" - der Solarladeregler oder das Netz-Ladegerät sollten zur Batterie passen,** in der Ladefunktion auf deren Bauart eingehen und nicht gerade China-Ware vom Baumarkt sein. Die superbilligen Angebote mögen verlocken, doch die Batterien werden in der Regel es bald büßen...

Der **Solarladeregler** wird in der Regel passend zum max. Ladestrom der Module und zum max. Entladestrom der angeschlossenen DC-Verbraucher ausgewählt. Das **Netz-Ladegerät** sollte mind. 10% der Akku-Kapazität als Ladestrom bringen (also 180 Ah-Akku = mind. 18 A Ladestrom) - außer man hat viel Zeit und immer nur geringe Entladungsraten.

## Lebensdauer

**Die Lebensdauer der Batterien ist sehr stark vom Gebrauch (Laden/ Entladen/ Lagerung/ Wartung/ Umgebung) abhängig.** Je nach Modell und Nutzung hält eine "normale" flüssige Solarbatterie 1 - 5 Jahre. Im Gebrauchs-Durchschnitt ist meist nach 3 Jahren Schluss. Die Gel-Typen erreichen bei richtiger Behandlung manchmal ein höheres Alter. Ortsfeste Typen (mit Panzerplatten) können durchaus 10 - 25 Jahre halten. Je tiefer die Entladung, desto geringer die mögliche Zyklenzahl (Volle Ladung - Entladung). Bei den Herstellerangaben muss man daher die Entladetiefe beachten. Wir bevorzugen eine Dimensionierung, die im Normalbetrieb eine Entladung von nur 20% vorsieht. Daher nehmen wir die Batterie lieber eine Nummer größer. Bei einem kleinen PV-Generator oder Ladegerät darf der Akku aber auch nicht zu groß sein (also z.B. 2 A für 140 Ah-Batterie...), weil zu geringe Ladeströme das Aggregat nicht "voll" bekommen - darunter leidet auch die Lebensdauer.

### Keine Angst vor dem Winter!

Man kennt es vom Auto, wenn jedes Jahr Tausende nach dem ersten richtigen Frost Start-Probleme haben und vom fleissigen Verkäufer gleich eine Neue verkauft bekommen. Dabei ist es völlig natürlich dass die Leistung bei Kälte abnimmt. War die Batterie zuvor stark entladen, kann sie dann sogar auffrieren, weil sich ja Schwefelsäure und destilliertes Wasser voneinander getrennt haben. Einer vollgeladenen Batterie kann dagegen praktisch nichts passieren, denn sie ist bis unter -50°C! frostgeschützt. Sonst gäbe es ja auch keine Autos im hohen Norden. Die Unterschiede von Gel, AGM oder normalen Flüssig-Batterien sind hierbei gering.

**Die Selbstentladung von Solarbatterien beträgt je nach Typ ca. 1 - 10% im Monat,** der zulässige Temperaturbereich für geladene Batterien liegt bei ca. -20° bis + 45°C! Am wohlsten fühlt sich ein Akku bei Zimmertemperatur. Friert er nimmt die mögliche Leistung ab, wird es ihm zu warm, kommt es u.U. sogar zu Flüssigkeitsverlusten.

### Einfluss auf die Lebensdauer kann auch die Säuredichte nehmen.

Je nach Anbieter liegt diese bei 1,22 bis 1,29 kg/ l. Grundsätzlich sagt man, dass die geringere Dichte für ein längeres Leben sorgt. Daher bestehen manche Kunden auf leere Batterien und füllen ein eigenes Gemisch ein.

Wir haben immer wieder Kunden, die behaupten ihre Batterien (z.B. von Moll) hätten 7 oder gar 9 Jahre gehalten. Wir denken eher, dass dort regelmäßig nachgeladen und nur wenig entnommen wurde. Wird vorrangig tagsüber (während der Solarladung) Energie entnommen, bleibt auch eine halbddefekte Batterie "verwendbar". Erst nach Dunkelheit bricht sie unter Last zusammen. Somit merken vor allem WoMo-Besitzer oft gar nicht, dass ihre Batterie die Energie gar nicht mehr hält...

Unsere eigenen Typen im WoMo oder dem Solarmobil haben auch immer nur ca. 3 Jahre "gehalten", unsere Batteriebank auf Sardinien (230 Ah Dryift Solar 48 V) ist aber nun schon im achten Jahr - und schafft immer noch jede Nacht...

**Die Lebensdauer gibt daher nicht unbedingt den Zeitpunkt an, wann die Batterie völlig defekt (also nutzlos ist), sondern wann das Verhältnis von aufgenommen (geladener) Energie zu Abgebener zu ungünstig wird.** Mit der insgesamt nutzbaren Kapazität (in Ah) hat das aber wiederum nichts zu tun. U.U. hat man bei häufigen Tiefentladungen am Lebensende der Batterie mehr Energie entnehmen können, als wenn dies 10 Jahre lang immer schwach entladen wurde.

Je nach Einsatzbereich sind viele Batterien nach einer bestimmten Zeit zwar für die ursprünglich vorgesehene Nutzung nicht mehr geeignet, können aber in Systemen mit geringeren Bedürfnissen durchaus weiter ihren Dienst tun. Dies gilt z.B. für Drive-Typen in Solarmobilen, die nicht mehr eine so große Reichweite erreichen, aber problemlos noch Fahrzeuge starten können. In der Regel hat ein Akku seine offiziellen Nutzbarkeit beendet, wenn er nur noch 75 % seiner ursprünglichen Kapazität erreicht.

Steht der Strom sowieso (z.B. in einer Inselanlage im Sommer) an, ist das nicht unbedingt ein Verlust, kommt er dagegen aus dem Netz und musste erst mit Primärenergie hergestellt werden, ist das eine Verschwendung.

*Im Rahmen eines Batteriebank-Austausches erhalten wir immer wieder, für untergeordnete Anwendungsbereiche, noch gebrauchsfähige Typen. **Diese verschenken wir gerne an Selbstabholer.***

*Z. Zt. haben wir z.B. ...KEINE.....*

*Bitte hierzu jedoch keine telefonischen Anfragen, sondern nur Abholankündigung per Email!*

**Die nachfolgende Zahlen weichen bei den einzelnen Modellen stark ab, sind aber als Anhaltswert für die Leistungsverhältnisse hilfreich:**

Batterie-Typen	Säure	Gel	Vlies	Säure-Panzerplatten		Gel-Panzerplatten		
Durchschnittliche Zyklenzahl	500	700	800	2500		3500		
Lager-Dauer o. Zyklus in Jahren	1-5	1-7	1-7	bis 3 - 15		bis 3 - 15		
Entladetiefe (um)	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%
Zyklusanzahl OPzS	550	650	770	1000	1300	2000	3000	6000
Temperatur in °C	20	15	10	5	0	-5	-10	-20
Ah bei C 100 in %	100	98	96,5	95	92	88	82	72
Kapazität im Verhältnis zu Zeit/ Entladestrom	5 h/ 18 A	10 h/ 10 A	20 h/ 6 A	100 h/ 1,8 A	150 h/ 1,0 A	240 h/ 0,8 A		
bei Akku 150 Ah/ C 100	61%	67%	77%	95%	100%	106%		

## Batterie-Typen

**Es gibt eine fast unüberschaubare Anzahl von Batterieherstellern mit jeweils mehreren unterschiedlichen Modellen.** Manche bauartgleichen Typen unterscheiden sich nur im Namen, andere haben völlig verschiedene Eigenschaften. Z.B. sind die einstmaligen unterschiedlichen Hersteller Sonnenschein und Deta heute unter EXIDE, bzw. GNB zusammen gefasst. Es werden zwar immer noch die meisten Serien unter eigenen, geänderten Namen angeboten, drin steckt aber manchmal das Gleiche: z.B. bei Exide Gel (früher sportline) und Deta Gel (früher Funline). Wieder Andere lassen nur noch irgendwo fertigen und kleben ihr altbekanntes Markenlogo drauf. Die Herstellung erfolgt aber längst nicht mehr in den deutschen

Werken...

**Welche Batterie die Beste ist, kann man pauschal nicht sagen.**

Dies ist abhängig vom Einsatzbereich. Je nach Bauart (Stärke der Gitter- oder Panzerplatten, Elektrodenmaterialien, Elektrolyten) gibt es unterschiedliche Leistungsmerkmale. Die einen Typen sind für gelegentliche Starkströme ausgelegt, andere können sehr tief entladen werden und wieder andere sind sehr lagerungsbeständig. Ein Allround-Modell, das alles kann, gibt es nicht, bzw. die Multimodelle sind sehr teuer!

**Entgegen der vielfachen Meinung sind Gel(AGM-Vlies)batterien und Blei/Säurebatterien sehr ähnlich!** In allen Typen befinden sich Bleizellen/ Platten die von Schwefelsäure umgeben sind. Während bei den normalen Typen, die flüssige Säure bei Vollladung gasen kann, wird dies bei den dicht verschlossenen VRLA-Typen unmöglich gemacht und der Elektrolyt ist in einem Gel oder Vlies gebunden. Der chemische Ablauf in den Batterien bei Ladung/ Entladung ist aber ähnlich. Trotzdem haben beide unterschiedliche Ansprüche an die Ladung und dementsprechend ein anderes Leistungsniveau.

**Wer in einem integrierten Wohnmobil die Batterien ohne Außenbelüftung aufstellen muss, ist mit einer verschlossenen Gel- oder Vliesbatterie auf der sicheren Seite,** da die Ausgasung beim Vollladen nicht unterschätzt werden darf! Sie ist auch die richtige Wahl, wenn man, wie in manchen Mobilien, nur schwer an sie herankommt und dadurch eine Wartung (Nachfüllen von destilliertem Wasser) unmöglich ist. Weiterhin werden sie in Fahrzeugen eingesetzt, die starke Schräglagen erleben (Boote, Off-Roadfahrzeuge,...). Auf dem Wasser sind offene Batterien verboten!

**Grundsätzlich kann man bei Gel-Typen aber nicht von einem unbedingten Vorteil sprechen,**

denn die Wartung einer Flüssig-Batterie (Flüssigkeitskontrolle, unterschiedliches Laden bis zur Gasung) kann durchaus für eine ebenso lange Nutzungsdauer sorgen - zum günstigeren Preis. Gel-Batterien sind absolut wartungsfrei, lageunabhängig und benötigen keinen belüfteten Raum, da gasungsfrei. Sie halten u.U. länger (bei richtiger Handhabung = nur geringe Entladetiefen bis 20%), sind aber auch teurer! Beachten muss man auch, dass bei gleichgroßen Gehäusen, die Gellypen etwas weniger Kapazität haben. Im Falle eines Batterietypenwechsels müssen Ladegerät und Solarregler geprüft werden, ob sie für diese Type geeignet sind, da verschlossene Batterien nicht so eine hohe Ladeschlussspannung haben dürfen.

**AGM-Typen sind den Gelbatterien ähnlich, meist aber etwas "günstiger" ausgeführt**

- so dass die tatsächliche Belastbarkeit oder Lebensdauer geringer liegen kann. ANStelle eines Gels wird mit einem Vlies gearbeitet.

**In Wasserfahrzeugen dürfen aus Sicherheitsgründen nur verschlossene Typen (z.B. Dryfit, Exide Gel, Deta Gel oder Moll Dry oder Moll Fun) eingesetzt werden.**

**Flüssige (nasse) Säurebatterien sollten möglichst eine Gasableitung (z.B. MOLL) besitzen oder belüftet aufgestellt werden.**

**Bei der Erstausrüstung von Wohnmobilen stellen wir zwei unterschiedliche, nicht richtige, Vorgehensweisen fest:** Bei den Billiganbietern kommt eine "normale" Starterbatterie aus dem Baumarkt (für 50 Euro), meist nur mit 80 Ah rein, bei den teureren Bussen bezahlt der Kunde viel für eine spezielle Kombibatterie für Starten UND Boardversorgung, obwohl auch noch eine normale Starterbatterie vorhanden ist. Meist sind dies dann auch noch Gellypen, die teuer bezahlt werden müssen (ab 400 Euro). Bei Solaranlagen vom WoMo-Handel ist es nicht anders...

**Für den normalen WoMo-Einsatzbereich setzen wir selbst sehr häufig MOLL-Solar-Typen ein,**

da wir hier bisher kaum Reklamationen hatten und ein leistungsstarkes Spektrum angeboten wird. Hier werden die Batterien vorgeladen und befüllt, sicher angeliefert und bieten ein gutes Preis/Leistungs-Verhältnis! Weiterhin kann hier zusätzlich eine Entgasungsleitung angeschlossen werden und somit die Batterie problemlos im Innenraum aufgestellt werden.

**Wer weder sich um eine regelmäßige Wartung kümmern kann,**

noch eine Gasung im Austellraum wünscht, ist mit den verschlossenen Typen von Sonnenschein (Exide) oder Moll auf der sicheren Seite.

**Wo aus Platzgründen die Solarbatterie auch zusätzlich das Starten übernehmen muss (kleine VW-Busse), ist die Moll Fun Kamina (Blei/Säure) oder Sonnenschein Dryfit sportline**

(heißt jetzt Exide Gel) eine gute Wahl. Ansonsten setzen wir aus Preis/Leistungsgründen meist Dryfit Solar (Gel) oder Moll Solar (Blei/Säure) ein.

**Für ganzjährig genutzte Ferienhäuser, Profi-Bereiche und größere Anwendungen sollten möglichst ortsfeste Typen (OpzS) mit 2 V-Zellen gewählt werden,** die bei richtiger Dimensionierung u.U. sogar bis zu 25 Jahren halten können.

**Die von anderen Anwendungsbereichen her bekannten NiCd oder Metallhydridakkus werden bei Inselanlagen kaum eingesetzt,** da sie entweder den bekannten "Memory"-Effekt besitzen oder einfach zu teuer sind. In ferner Zukunft sollten Letztere öfters Anwendung finden, doch mittlerweile geht der Trend eher zu Li-Ionen-Akkus, wie sie schon verstärkt für Werkzeuge eingesetzt werden.

**Für Elektrofahrzeuge werden häufig Gabelstaplerbatterien oder Solarbatterien eingesetzt.**

Hier muss man entscheiden, ob einem hohe Leistungen oder lange Speicherung wichtig sind. Li-Ionen-Akkus sind aber dort auch im Kommen.

**Wichtig sind natürlich auch Abmessungen und Gewicht.**

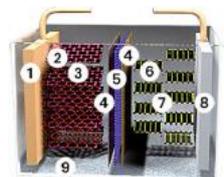
Die beste Batterie nutzt nichts, wenn Sie nicht passt oder zu schwer ist. Daher bieten wir ein sehr umfangreiches Programm an, um immer das passendste Modell einsetzen zu können.

**Batterie-Anschlüsse (Pole) können unterschiedlich ausfallen.**

Gängig sind die bekannten runden Bleipole, mit leicht unterschiedlicher Größe, damit die dazu passenden Polklemmen nicht vertauscht werden können. Manche Typen haben auch Schrauben mit Deckel, die am besten für Kabelschuh-Ringe geeignet sind. Vor allem bei asiatischen Modellen kann man auch "Laschen" finden. Egal welche Ausführung: wichtig ist, dass ein Kabel dicht und sicher verklemmt wird und am besten mit Polfett geschützt ist und eine Abdeckung erfolgt, damit keine "herumfliegenden" Metallteile für eine ungewollte Verbindung (Kurzschluss) sorgen können.

## Lithium-Ionen-Batterien

**Die Technik ist nicht völlig neu, im Klein-Akku-Bereich kennt man diese hochwertige, leistungsstarke Alternative schon länger.** Doch bisher konnte man diese Leistungen nicht sicher "bändigen", weshalb größere Akku's auf dem Markt nicht erhältlich waren.



Seit 2008 soll sich das jedoch ändern. Wir werden dann fertig **Lithium-Ionen-Batterie** konfigurierte Akku-Blöcke anbieten, die in 40 Ah-Schritten, nach Kundenwunsch in 12, 24 und 48 V (bis 240 Ah) hergestellt werden. Aber bis heute ist nicht wirklich verwendbares in die Läden gekommen. Daher bieten wir weiter unten Li-Fe-Akkus an

**Lithium-Ionen-Batterien als umweltfreundliche Energiespeicher mit besonders hoher Leistungsfähigkeit werden in Zukunft immer größere Bedeutung gewinnen.** Die Li-Tec Battery Zellen werden in enger Zusammenarbeit mit dem Weltmarktführer im Bereich der Spezialchemie, der Evonik Degussa GmbH, entwickelt. Durch diese Partnerschaft können qualitativ hochwertige Zellen hergestellt werden, die die Anwendung der Lithium-Ionen-Technologie sicherer und zuverlässiger macht.

Damit Lithium-Ionen-Batterien künftig vermehrt auch als Großbatterie in modernen Elektro- und Hybridfahrzeugen eingesetzt werden können, müssen die Batteriematerialien thermisch und mechanisch besonders belastbar und vor allem sicher sein. Speziell dafür wurde durch die Evonik Degussa der neuartige, keramische Separator SEPARION® entwickelt, der in den Li-Tec Battery Zellen zum Einsatz kommt. Der Separator trennt Anode und Kathode im System der Zelle von einander. Herkömmliche Separatoren können bei Hitze schrumpfen. Der keramische Separator, der in den Li-Tec Battery Zellen verwendet wird, ist hitzebeständig und bleibt immer elektrisch und mechanisch stabil. So bietet er auch in Extremsituationen ein bisher ungekanntes Maß an Sicherheit.

SEPARION® ist physikalisch und chemisch stabiler als die bislang als Separatoren verwendeten Polyolefinfolien. Dadurch wird die Sicherheit und Leistungsfähigkeit der Lithium-Ionen-Batterie deutlich erhöht.

**Der Vorteil gegenüber den "normalen" Blei-Säure-Batterien liegt in der höheren Energiedichte** (halbes Gewicht, geringeres Volumen), der geringeren Selbstentladung, der

längeren Haltbarkeit (man geht heute von mind. 8 Jahren aus) und der höheren Zyklenfestigkeit (bis über 2000). Weiterhin kann mit höheren Strömen geladen und entladen werden. Es sind tiefere Entladungen möglich. Da eine Zelle 3,6 V hat, sind die typischen 12 V-Blöcke (= 14,4 V) etwas spannungsstärker. Diese Typen haben mit höheren oder tieferen Temperaturen nicht so große Kapazitäts-Probleme.

**Preislich liegen wir damit aber natürlich auch in einem völlig anderen Segment.** Der Preis liegt je nach Größe und Ausführung eher beim drei - bis vierfachen von hochwertigen OPzS-Typen. Dennoch kann dies unterm Strich aufgrund der Langlebigkeit, der hohen Zyklenzahl, des geringen Gewichtes und des Platzbedarfs am Ende sogar preisgünstiger sein.

#### **Wie funktioniert eine Lithium-Ionen-Batterie?**

Li-Ionen-Batterien bestehen aus vier Hauptkomponenten:

Die Kathode besteht im Wesentlichen aus einem Lithium-Metalloxid auf einem Aluminiumableiter. Die Anode besteht hauptsächlich aus Graphit auf einem Kupferableiter. Der Separator trennt Anode und Kathode voneinander und verhindert somit den inneren Kurzschluss. Dank seiner porösen Struktur lässt er die Lithium-Ionen passieren. Beim Laden der Zellen wandern die Lithium-Ionen von der Kathode durch den Elektrolyten und den Separator zur Anode. Beim Entladen wandern die Lithium-Ionen zurück zur Kathode und setzen dabei elektrische Energie frei.

### **Li-Fe-Akkus**

#### **Die Li-Fe Akkus sind die neuesten Akku Innovation auf den Markt.**

Entwickelt für Elektrofahrzeuge können sie auch in Solarstromanlagen Verwendung finden, wenn nach hoher Qualität und maximaler Verfügbarkeit gefragt wird.

Lithium-Eisen-Batterien sind um ein Vielfaches leichter als Gel-Batterien, während sie die gleiche Kapazität bieten. Außerdem ist ihre Energiedichte bei weitem höher. Dies sind nur einige der Vorteile der innovativen Batterie-Technologie. Zum Vergleich: Ein Gel-Akku mit einer Kapazität von 150 Amperestunden wiegt ca. 50 kg je nach Hersteller, während einer Lithium-Eisen-Akku wiegt nur 28 Kilogramm. Darüber hinaus ist die Anzahl der Zyklen von einer Lithium-Eisen-Akku bis zu vier Mal höher als die Anzahl der Zyklen einer Lithium-Ionen-Batterie und bis zu sechs Mal höher als jene einer Gel-Batterie. Mehr als 2.000 Zyklen (100% DOD) sind möglich.

Leider findet man bisher keinen deutschen oder europäischen Hersteller dafür. Deshalb bieten wir hier ausnahmsweise aus China importierte Ware an.

Siehe unter [BYD](#)

### **Batteriefand**

**Wir sind gesetzlich verpflichtet (Batterieverordnung – BattV vom 27. März 1998), auf alle Batterien ein Pfand von EURO 7,50 zu erheben.** Dadurch sollen Bilder wie dieses vermieden werden... Bei gleichzeitiger Rückgabe einer Batterie direkt an uns, entfällt dies. Die Verordnung über die Rücknahme und Entsorgung gebrauchter Batterien und Akkumulatoren (Batterieverordnung – BattV vom 27. März 1998) ist seit 1. Oktober 1998 in Kraft.



**Handel und Hersteller sind demnach zur Rücknahme gebrauchter Starterbatterien verpflichtet.** Andererseits ist der private Endverbraucher ebenfalls gesetzlich verpflichtet, gebrauchte Starterbatterien zurückzugeben. Am einfachsten ist es, beim Kauf einer neuen Starterbatterie die gebrauchte gleichzeitig zurückzugeben. Bei Anlieferung bei Ihnen können die Spediteure z.T. Altbatterien (Gefahrgut) jedoch nur gegen Berechnung mitnehmen (ab Euro 30,00), was sich kaum lohnen dürfte und vorher angesprochen (beauftragt) sein muss...

**Beim Kauf der Starterbatterie ohne Rückgabe einer Gebrauchten ist ein Pfand von EUR 7,50 (incl. MwSt.) zu hinterlegen,** welches bei Rückgabe einer gebrauchten Starterbatterie wieder erstattet wird. Auch ohne Neukauf können Starterbatterien nach Gebrauch in der Verkaufsstelle unentgeltlich zurückgegeben werden. Aufgrund der hohen Metall-Rohstoffpreise dürfte es aber mittlerweile kein Problem sein, eine Batterie vor Ort kostenlos abgegeben zu können (Bauhof, Schrotthändler, Tankstelle, Reifenhändler,...)

Wenn nicht jeder Anbieter dieses Pfand verlangt, können wir dies nicht ändern - wir halten uns aber an diese gesetzliche Vorgabe.

Starterbatterien sind mit dem durchgestrichenen Rollcontainer und dem Symbol "Pb" (enthält Blei) gekennzeichnet und dürfen nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.

**Auch wenn der Gesetzgeber nur den Begriff Starter-Batterien verwendet, gilt dies selbstverständlich auch für alle Anderen - also auch unsere Solarbatterien!**

#### **NEU:**

#### **Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Batterien und Akkumulatoren (Batteriegesetz - BattG)**

Artikel 1 G. v. 25.06.2009 BGBl. I S. 1582 (Nr. 36); zuletzt geändert durch Artikel 2 G. v. 11.08.2010 BGBl. I S. 1163; Geltung ab 01.12.2009; abweichend siehe Artikel 3 G. v. 25.06.2009 BGBl. I S. 1582

FNA: 2129-53; 2 Verwaltung 21 Besondere Verwaltungszweige der inneren Verwaltung 212 Gesundheitswesen 2129 Umweltschutz

Änderungen / Synopse | Entwurf / Begründung | 3 Gesetze verweisen auf 8 Artikeln auf Batteriegesetz

Abschnitt 2 Vertrieb und Rücknahme von Batterien

#### **§ 10 Pfandpflicht für Fahrzeugbatterien**

1 Gesetz verweist auf 2 Artikeln auf § 10

(1) Vertreiber, die Fahrzeugbatterien an Endnutzer abgeben, sind verpflichtet, je Fahrzeugbatterie ein Pfand in Höhe von 7,50 Euro einschließlich Umsatzsteuer zu erheben, wenn der Endnutzer zum Zeitpunkt des Kaufs einer neuen Fahrzeugbatterie keine Fahrzeug-Altbatterie zurückgibt. Das Pfand ist bei Rückgabe einer Fahrzeug-Altbatterie zu erstatten. Der Vertreiber kann bei der Pfanderhebung eine Pfandmarke ausgeben und die Pfanderstattung von der Rückgabe der Pfandmarke abhängig machen.

(2) Werden in Fahrzeuge eingebaute Fahrzeugbatterien an den Endnutzer ab- oder weitergegeben, so entfällt die Pfandpflicht.

#### **Batteriesäure**

**Viele unverschlossenen Batterie werden aus Sicherheitsgründen trocken geliefert.** Säure erhalten Sie bei Tankstellen, Drogerien, u.ä. Geschäften oder wir liefern Ihnen Säurepacks z.T. mit ca. 5% Aufpreis, bzw. ca. EURO 3,-/kg.



**Moll- und Gelbatterien sind bereits gefüllt. Bei Akku-Solar und Deta ist der Säurepack dabei.**

#### **Batterie-Polklemmen**

**Wenn Sie keine Batterie austauschen, sondern neu anschaffen, benötigen Sie noch Polklemmen.** Ein einfacher Satz mit Markierung +/- kostet nur EURO 5,00.



Hochwertige Schnellverbinder (Batteriepolklemmen mit Schnellverschluss von Quick-Power -Bild) gibt es bei uns für **15,00** (Paar).

Spezial-Batterien (z.B. manche OpzS) haben Systemverbinder mit Schraubgewinde. Hierfür nimmt man dann besser **Ring-Kabelschuhe** für das Anschlusskabel.

**Wenn Sie eine offene Batterie wählen, die über einen Entgasungsanschluss verfügt,** können Sie den Entgasungsschlauch bei uns für 1,50/ Meter bestellen oder (günstiger) im Handel (Medizin, Aquarium, Baumarkt) erwerben.

Weiteres Solarstrom-Zubehör finden Sie [hier](#).

## Megapulser

**Die beste Solarstromanlage nutzt nichts, wenn die Batterie nicht mehr will.**



Oft liegt dies an einer Sulfatierung, die ihren Grund in Tiefentladungen oder zu langen Ladepausen hat. Dadurch kann die Batterie nicht mehr ihre ursprüngliche Energieleistung aufnehmen, bzw. halten und abgeben. Dagegen wirkt ein sogenannter Pulser, der durch Spannungsimpulse beim Laden, diese Oberflächenschicht zersprengt (ähnlich wie bei Gallensteinen, u.s.w.) oder erst gar nicht entstehen lässt.

Je nach Batterietyp, Größe und Schädigung wird hierfür nur ein einmaliger Zyklenvorgang, manchmal aber auch monatelanges Laden und Entladen benötigt. Hat der Kapazitätsverlust der Batterie eine andere Ursache (Zell-Schädigung, Austrocknung, Verschlammung) kann ein Pulser natürlich auch nicht mehr helfen, doch häufiger Grund für vorzeitigen Batterietod ist die Sulfatierung. Beachten sollte man, dass es auf dem Markt mittlerweile mehrere Anbieter gibt. Dabei sind einige, die jedoch nicht die hohen Frequenzen erreichen, um alle Sulfat-Kristalle zu sprengen.

**Wir nehmen den Megapulser von Novitec, der seinen Ursprung in Australien hat.**

Es gibt ihn für verschiedene Spannungsbereiche, hauptsächlich wird für unsere Zwecke jedoch das 12V-Modell verwendet. Mehrere Batterien benötigen auch mehrere Pulser. Zu empfehlen ist er bei allen Anwendungen, die nicht regelmäßig sind (Solarstromanlagen für das Sommerhalbjahr, Wohnmobile, u.s.w.) oder immer wieder zu Tiefentladungen (Solarmobile) führen. Ruht die Solarbatterie über mehrere Monate, kann sich sehr schnell Sulfat bilden. Wenn Sie mit Ihrer noch relativ neuen Batterie nicht ganz zufrieden sind, schauen Sie einmal auf die Gitterplatten, ob Sie hier einen weiß/ gräulichen Belag finden. Beim März- ZDF-Umweltmagazin verwies man auf die evtl. die Boardelektronik störenden Impulse. Dies bezog sich aber auf Starterbatterien, die das empfindliche System im Kfz versorgen - wir wollen aber eine Solarbatterie "heilen" ...

Hierzu gibt es vielfältige Tests, die ein Funktionieren bestätigen und dieses Modell empfehlen. Viele Solarmobil-Nutzer äußern sich positiv im Forum bei [www.elweb.de](http://www.elweb.de).

(Preise sollen steigen!)

12 V **60,00 €**

24 V **150,00 €**

inkl. MWSt., zzgl. Fracht **7,00 €**

## Batterie-Preisliste

**Beim Preisvergleich beachten Sie die Bezeichnungen und Konditionen genau!**

Bitte vergleichen Sie die hier angebotenen Waren nicht mit billigen Ebay-Artikeln!

Alle Angaben ohne Garantie - Daten/ Abmessungen/ Technik können von den Herstellern evtl. geändert werden. Die angegebenen, unterschiedlichen Leistungsbeschreibungen sind Angaben der Hersteller, ohne Gewähr.

**Seit einigen Jahren klettern die Rohstoffpreise immer wieder extrem!**

Blei ist heute dreimal teurer, als Anfang des Jahrtausends. Dadurch kommen jetzt immer mehr Billig-Typen aus dem Osten - Vorsicht...

**Bei einigen Typen ist daher der monatliche MTZ (MetallTeuerungsZuschlag) angegeben,**

der zum Stückpreis hinzugerechnet werden muss, genauso wie Pfand und Fracht.

**Bevor Sie eine Batterie bestellen, beachten Sie bitte alle Hinweise und Ihren verfügbaren Platz!** Rückfragen bitte möglichst per Email! Einfache(r) Umtausch/ Rückgabe (wie sonst ges. geregelt), ist nur in den seltensten Fällen möglich - da extra für Sie befüllt!

Einige Batterien, bzw. Hersteller haben wir aus Qualitäts/Preis/Service-Gründen aus dem Programm genommen.

**Die meisten Batterien sind normalerweise am Werkslager und sind somit nach ca. 1 Woche Lieferzeit direkt bei Ihnen.** Da wir "frische" Batterien verkaufen wollen, bringt ein eigenes Lager mit gefüllten Typen nichts. Vor allem zur Urlaubszeit stellen wir immer wieder das Phänomen fest, dass tagelang angefragt und der Preis verglichen wird und dann wird Montags

bestellt, mit der Vorgabe bis Donnerstag muss die Batterie da sein - wegen Urlaub. Gerade beim Moll-Spediteur klappt dies zwar häufig, kann aber nicht mit Rückgaberecht garantiert werden, denn die Frachtkosten sind viel zu hoch!

Spezialbatterien (z.B. ortsfeste oder größere Typen) werden meist auf Bestellung gefertigt, daher z.T. mehrere Wochen/ Monate Lieferzeit.

**Wenn Sie uns schriftlich Ihren Bedarf, Einsatzbereich und nutzbaren Platz in cm (!) nennen, suchen wir die optimal passende Batterie heraus.** Ihr Fahrzeugtyp ist dabei ziemlich egal. Wenn Sie selbst aussuchen möchten, messen Sie **vorher** den Platz (nicht die vorhandene Batterie) aus - nachher ist es zu spät!!!!

**Alle Preise sind in Euro inkl. MWSt., bei Einzelstückabnahme, zzgl. Pfand und Fracht** (immer angegeben), z.T. auch zzgl. MTZ (angegeben).

Irrtümer und Änderungen sind vorbehalten - werden aber in Auftragsbestätigung auch mitgeteilt.

**Die Lieferbedingungen sind sehr unterschiedlich, da wir sehr viele unterschiedliche Modelle, von verschiedenen Werkslagern ausgeliefert bekommen** (je nach Menge, Ort, Typ). Bitte beachten Sie daher die z.T. schon vorhandenen Bemerkungen bei den einzelnen Marken. Eine pauschale Angabe ist leider nicht möglich.

**Die Frachtkosten sind bei vielen Modellen enthalten und vermerkt und fallen immer an, auch bei Abholung bei uns.** Diese liegen je nach Größe, Art und Entfernung zwischen EURO 5,00 und 40,00 (= ca. 0,60 Cents je Kg).

**Der Auslandsversand von einzelnen Batterien lohnt oft nicht,** die Frachtkosten sind in der Regel zu hoch.

**Bitte beachten Sie im Falle einer beschädigten Verpackung,** dass Sie entweder die Annahme verweigern müssen oder dies auf dem Lieferschein vermerken und sich vom Fahrer unbedingt bestätigen lassen - sonst zahlt die Transportversicherung nicht!

Das einfache, gesetzliche Rückgaberecht von 14 Tagen für Fernabsatzgeschäfte und die 2 jährige Gewährleistung gilt bei Batterien **nicht**, da ein Produkt mit Abnutzung und extra für Sie befüllt (aktiviert)!

**Auch wenn immer wieder angefragt: Effekta-Batterien haben wir nicht im Programm.** Diese werden vorrangig für USV-Anlagen produziert = ständige Beladung und nur kurzzeitige Entladung, wenn der Strom tatsächlich mal ausfällt! In einer Solarstromanlage muss eine Batterie aber anderes leisten...

## **Akku-Solar, Ostdeutschland**

400 - 500 Zyklen (bei 50% Entladung), ca. 5 Jahre Leistungsdauer

**Bei den kleineren Typen erfolgt der Versand trocken, inkl. separatem Säurepack zum Selbstbefüllen.**



**Die 260 er Type wird per Spedition gefüllt und vorgeladen ausgeliefert.**

Ca. 3 - 5 Tage Lieferzeit

[Ausführliches Datenblatt \[278 KB\]](#)

Abmessung L x B x H mm	Kapazität Ah/ 100 Std!	Typ-Nr	Gewicht in Kg	Üblicher Listenpreis	STÜCK-Preis zzgl. Pfand 7,50	Euro/ Ah	Fracht
210 x 175 x 190	50	akku solar 50	9,8	125,00	75,00	1,50	10,00
278 x 175 x 190	80	akku solar 80	16,0	145,00	120,00	1,50	15,00
353 x 175 x 175	100	akku solar 100	23,0	160,00	130,00	1,30	20,00
405 x 175 x 203	140	akku solar 140	30,0	205,00	165,00	1,08	25,00
518 x 265 x 243	260	akku solar 260	61,0	380,00	320,00	1,23	35,00



**Bayern Solar Spezialbatterien für Langzeitentladung  
12V Batterien in Sonderisolation-Gitterplatten mit verstärkten  
Elektroden.**

- zyklentfest
- reduzierter Innenwiderstand
- erhöhte elektrische und mechanische Widerstandsfähigkeit
- hohe Leistungsdichte und lange Lebensdauer
- Calcium Bleilegierung für stabile Erhaltungsladung und geringen Flüssigkeitsverbrauch
- Hochstrombelastbar und schnellladefähig
- auch für mobile Anwendungen

Versand erfolgt **ohne** Säure per Paketdienst.

Auslandslieferungen sind hierbei nicht möglich - nur Abholungen.

ca. 1 Woche Lieferzeit

[Prospekt](#) [643 KB]

Abmessung L x B x H mm	Kapazität Ah/ 100 Std!	Typ-Nr	Stück-Preis zzgl. Pfand 7,50	Fracht
278/175/190	100Ah	95602	149,00	15,00
354/175/190	120Ah	95752	150,00	18,00
513/189/223	150Ah	96051	230,00	20,00
513/223/223	190Ah	96351	260,00	22,00
518/276/242	250Ah	96801	350,00	25,00

## Bayern Blockbatterie

### Hochwertige, stationäre Blockbatterien in 6 oder 12 V

Mehr Leistung, mehr Zyklen, mehr Lebensdauer als viele vergleichbare Typen!



#### Einsatzgebiete

Notstromversorgung in Krankenhäusern, Schulen, Öffentlichen Einrichtungen, Theaterhäusern, Veranstaltungsgebäuden  
Berghütten  
Solaranlagen und Alternativ-Energieanlagen  
U- und S-Bahnen  
Elektrizitätswerken,  
Schalt- und Regelanlagen  
Steuereinrichtungen  
Informationstechnologie

#### Besondere Merkmale

Sehr niedrige Selbstentladung (2 Jahre)  
Tiefentladungsresistent  
Keine Kurzschlußneigung im Inneren der Zelle  
Keine Abschlämmung  
Keine Sinterung  
Hohe Spannungsstabilität während der Entladung  
Hoher Leistungsgrad (bis 30 % über der Norm)  
Niedriger Innenwiderstand  
Hochstrombelastbar  
Kurze effektive Erholungseigenschaft  
Stark reduzierter Spannungssack  
Reduzierte stabile Erhaltungsspannung  
Einfache Kontrolle des Betriebsverhaltens und des Betriebszustandes Rückzündungsfester Verschluß  
Einfache Selbstmontage

**Preise inkl. MWST. - ohne Säure, zzgl. günstigster Fracht - je nach Standort und Menge**

Auslandslieferungen sind hierbei nicht möglich - nur Abholungen.

Abmessung L x B x H mm	Kapazität Ah/ 100 Std!	Typ-Nr	Gewicht in Kg	STÜCK-Preis zzgl. Pfand 7,50 + Fracht
233 x 224 x 345	216	6 V 3 OPzS 150	38	404,40
	240	6 V 4 OPzS 240		491,06
200 x 175 x 225	24	12 V 1 OPzS 20	12	142,28
327 x 175 x 220	48	12 V 2 OPzS 40	26	220,66
413 x 175 x 220	72	12 V 3 OPzS 60	38	320,96
513 x 189 x 223	96	12 V 4 OPzS 80	51	410,82
513 x 223 x 223	120	12 V 5 OPzS 100	65	483,79
513 x 223 x 223	126	12 V 3 OPzS 105		533,22
513 x 223 x 223	144	12 V 6 OPzS 120	75	548,19

## Bayern Batterien 2 V OPzS-Einzelzellen

Panzerplatten - Batterie, extrem Zyklentest (ca. 1500 Zyklen), wartungsarm, hochstrombelastbar, mit Schraubpolen, Verbindern, Porostopfen. Gehäuse glasklar.



### Anwendung:

Versorgungsbatterie für Notstromanlagen, Notlichtanlagen, Telekommunikation, Solaranlagen, Steueranlagen.

### Vorteile:

- Sehr niedrige Selbstentladung über 2 Jahre
- Tiefentladungsresistent
- Keine Kurzschlußneigung im Inneren der Zelle
- Keine Abschlämmung
- Keine Sinterung
- Hohe Spannungsstabilität während der Entladung
- Hoher Leistungsgrad (bis 30 % über der Norm)
- Niedriger Innenwiderstand
- Hochstrombelastbar
- Kurze effektive Erholungseigenschaft
- Stark reduzierter Spannungssack
- Reduzierte stabile Erhaltungsspannung
- Einfache Kontrolle des Betriebsverhaltens und des Betriebszustandes Rückzündungsfester Verschluss
- Einfache Selbstmontage

Je größer die Bank wird (Stückzahl), umso niedriger wird der Stückpreis...

Diese 2V-Zellen benötigen 6, 12, oder 24 Stück um eine Batteriebank von 12, 24 oder 48 V zu realisieren.

Versand erfolgt entweder gefüllt oder mit separater Säure im Kanister.

Auslandslieferungen sind hierbei nicht möglich - nur Abholungen.

### Batteriestell auf Anfrage

[Daten](#) [183 KB]

[Prospekt](#) [334 KB]

Abmessung L x B x H mm	Kapazität Ah/ 100 Std!	Typ-Nr	Gewicht in Kg	STÜCK-Preis zzgl. Pfand 7,50	Euro/ Ah
105x208x390	240	4 OPzS 200	18	178,94	0,75
126x208x390	300	5 OPzS 250	22	219,08	0,73
147x208x390	360	6 OPzS 300	26	257,74	0,72
126x208x505	400	5 OPzS 350	29	245,46	0,61
147x208x505	500	6 OPzS 420	34	293,93	0,59
168x208x505	600	7 OPzS 490	40	339,93	0,57
147x208x680	720	6 OPzS 600	50	416,39	0,58

193x212x680	960	8 OPzS 800	65	560,17	0,58
235x212x680	1200	10 OPzS 1000	80	649,44	0,54
277x212x680	1400	12 OPzS 1200	93	775,11	0,55
275x210x820	1700	12 OPzS 1500	141	1009,06	0,59
399x212x820	2300	16 OPzS 2000	188	1178,20	0,51
487x212x820	2900	20 OPzS 2500	227	1574,02	0,54
576x212x820	3500	24 OPzS 3000	266	1880,30	0,54

## BYD Li-Fe-Akkus aus China

**Die Li-Fe Akkus sind die neueste Akku Innovation auf den Markt.**

Entwickelt für Elektrofahrzeuge können sie auch in Solarstromanlagen Verwendung finden, wenn nach hoher Qualität und maximaler Verfügbarkeit gefordert wird.



Lithium-Eisen-Batterien sind um ein Vielfaches leichter als Gel-Batterien, während sie die gleiche Kapazität bieten. Außerdem ist ihre Energiedichte bei weitem höher. Dies sind nur einige der Vorteile der innovativen Batterie-Technologie. Zum Vergleich: Ein Gel-Akku mit einer Kapazität von 150 Amperestunden wiegt ca. 50 kg je nach Hersteller, während einer Lithium-Eisen-Akku wiegt nur 28 Kilogramm. Darüber hinaus ist die Anzahl der Zyklen von einer Lithium-Eisen-Akku bis zu vier Mal höher als die Anzahl der Zyklen einer Lithium-Ionen-Batterie und bis zu sechs Mal höher als jene einer Gel-Batterie. Mehr als 2.000 Zyklen (100% DOD) sind möglich.

Leider findet man bisher keinen deutschen oder europäischen Hersteller dafür. Deshalb bieten wir hier ausnahmsweise aus China importierte Ware an. Dieser große Hersteller hat langjährige Erfahrung mit Akkus und Solarmodulen.

BYD R1210A-C 340,062 **160,00 €**

Beschreibung: Li-Fe-Batterie, 12 VDC, 10 Ah (C5) = 14 Ah  
Dimension: 115 x 109 x 89 mm  
Gewicht: 1,5 kg

Batterie BYD R1220A-C 340,063 **272,00 €**

Beschreibung: Li-Fe-Batterie, 12 VDC, 20 Ah (C5) = 28 Ah  
Dimension: 168 x 85 x 135 mm  
Gewicht: 2,6 kg

Batterie BYD R1250A-C 340,064 **610,00 €**

Beschreibung: Li-Fe-Batterie, 12 VDC, 50 Ah (C5) = 70 Ah  
Dimension: 140 x 420 x 111 mm  
Gewicht: 9,1 kg

## DETA Solar, Blockbatterien mit Gitterplatten

**mit separatem Säurepack!**

sehr hohe Zyklenfestigkeit, lange Lebensdauer, geringe Selbstentladung,



### Konstruktionsmerkmale:

- \* Kunststoffgehäuse (PP),
- \* verstärkte Gitterelektroden mit Selen-Feinkornlegierung
- \* Separatoren mit Glasvliesauflage
- \* elektrodydichte Poldurchführung

### Allgemeine technische Angaben:

Elektrolyt: Schwefelsäure 1,28 +/- 0,01kg/l bei 27°C  
Temperaturbereich: -20°C bis 45°C zulässig +5°C bis 30°C empfohlen  
Ladespannung max. 14,4V bei 25°C  
Selbstentladung: ca. 0,3% pro Tag, 10% pro Monat bei 25°C

**Anlieferung durch den Spediteur des Werkslagers erfolgt auf kleiner Holz-Palette, die nicht zurück genommen werden kann!**

[Prospekt](#) [946 KB]

Abmessung	Kapazität	Typ-Nr	Gewicht	Üblicher	Stück-Preis	Euro/ Ah	Fracht
L x B x H mm	Ah/ 100 Std!		in Kg	Listenpreis	zzgl. Pfand 7,50		
246 x 175 x 190	70	195500238	16	166,66	103,00	1,47	20,00
274 x 170 x 226	77	195005438	20	208,00	124,00	1,62	20,00
278 x 175 x 190	85	195600238	20	208,00	128,00	1,51	20,00
353 x 175 x 190	105	195705138	24	234,00	152,00	1,45	20,00
348 x 175 x 239	115	195800438	32	308,41	195,00	1,69	20,00
348 x 175 x 290	140	196000238	35	517,19	260,00	1,87	20,00
513 x 223 x 223	190	196305138	48	480,41	285,00	1,50	30,00
518 x 276 x 242	250	196800138	64	580,00	330,00	1,32	35,00

## DETA - Funline

siehe auch [Exide-Gel](#)



## EXIDE großer Batterie-Konzern (Deta, Sonnenschein)

(heute GNB) listen wir hier unter den alten Namen weiter oben und weiter unten...

## EXIDE Gel (hieß bis 2001 SONNENSCHNIN Sportsline)

wartungsfreie Gel-Batterie, gasungsarm, rttel- und schlagfest, lageunabhängig,

**optimal, wenn Starter- und Bordbatterie in einem sein müssen!**



**Fracht 10 - 30 Euro**

[Prospekt](#) [122 KB]

Abmessung	Kapazität	Typ-Nr	Gewicht	üblicher	Stück-Preis	Euro/ Ah
L x B x H mm	Ah/ 100 Std!		in Kg	Listenpreis	zzgl. Pfand 7,50	
293x175x175 G55	63	SL 55	19,5	219,00	208,25	3,31
293x175x190 G60	66	SL 57	21,0	248,00	212,00	3,21
306x175x190 G60	67	SL 57	21,2	239,00	222,98	3,33
381x175x190 G80	90	SL 75	26,8	261,00	242,02	2,69
330x171x236 G85	95	SL 80	30	325,00	302,33	3,18
513x189x223 G120	130	SL 115	40,7	439,00	416,13	3,20
345x175x290 120S	130	SL 115	40,7	422,00	385,63	2,97
513x223x225 G140	155	SL 135	47,8	517,00	488,50	3,15
518x291x242 G210	230	SL 200	70	691,00	647,06	2,75

## EXIDE EPZS-Batterien aus dem Gabelstapler-Bereich

**Diese PzSL-2V-Typen sind für extreme Zyklen-Einsätze (bis 2000) gemacht -**

also optimal für tägliche Tiefentladungen, wie z.B. bei Solarmobilen, sonstigen Elektrofahrzeugen, Verkaufsfahrzeugen, professionellen Beleuchtungseinrichtungen und knapp dimensionierten Solarstrom-Anlagen mit täglicher Batterieentladung um 40% und mehr .



Die Selbstentladung ist höher als normal (ca. 4%), aber der Preis sehr attraktiv!

Preise gefüllt und geladen mit Verbindern, zzgl. Pfand und Fracht

Automatische Wassernachfllstopfen **18,00 € /Zelle**

Wasservorratsgef 30 l mit Schlauchleitung **110,00 €**

Wasservorratsgef 50 l mit Schlauchleitung **130,00 €**

Wandhalterung für Wasserbehälter **80,00 €**

Suremischsystem gegen Schichtung **15,00 € / Zelle**

Frachtkosten für Zubehör ab 12,00 Euro

**Technische Unterlagen** [627 KB]

Abmessung L x B x H1 x H2 mm	Kapazität Ah/ 100 Std!	Typ-Nr	Gewicht in Kg	Stück-Preis zzgl. Pfand 7,50
47x198x405x430	210Ah	2PzSL160	11	80,00
65x198x360x390	260Ah	3EPzS180	12	81,00
65x198x428x438	340Ah	3EPzS240	14,2	107,00
83x198x428x438	460Ah	4EPzS320	18,4	139,00
83x198x570x602	620Ah	4RM455	28	194,00
83x198x535x568	660Ah	4RM427	25,7	187,00
137x198x440x470	750Ah	7EPzS560	31,1	216,00
101x198x695x725	1100Ah	5EPzS 775	41	281,00
155x198x605x635	1300Ah	8EPzS 920	49,8	339,00
155x198x720x750	1500Ah	8EPzS 1240	62,3	430,00
173x198x720x750	2000Ah	9EPzS 1395	70	480,00

**Haze****Langlebige und wartungsfreie Vlies-Batterien mit hoher Zyklus-Festigkeit**

Die amerikanische Haze Battery Co. setzt auf westliche Technologie- und Qualitätskonzepte für ihre Produktpalette, die sich auf VRLA (Valve Regulated Lead Acid)-Batterien in AGM- und Gel-Ausführung im Leistungsbereich von 2 bis 12 Volt konzentriert.



Produziert werden alle Batterien, die für einen professionellen Einsatz ebenso wie für Hobby- und Freizeitanwendungen geeignet sind, kostengünstig in China, im eigenen, ISO 9001-zertifizierten Werk.

Haze-Batterien bieten deshalb ein hervorragendes Preis-Leistungsverhältnis und sind im täglichen Einsatz seit vielen Jahren weltweit bewährt, was sich auch in der bemerkenswert geringen Rücklaufquote zeigt.

Alle Batterien von Haze sind gemäß CE, ETS, EMC usw. zertifiziert. Außerdem setzt sich das amerikanisch-chinesische Unternehmen nachhaltig für Recycling ein.

Als Separatoren für ihre langlebigen, leistungstarken und wartungsfreien Batterien verwendet Haze ausschließlich Spitzentechnologie „Made in Germany“ aus der Produktion eines führenden deutschen Herstellers.

**Haze Block-Batterien in AGM-Technik**

Langlebige und wartungsfreie Batterien mit hoher Zyklusfestigkeit, die sich sowohl für den professionellen Einsatz als auch für den Gebrauch im Hobby- und Freizeitbereich eignen.

**Type - Kapazität 100 h - Preis + Batterpfand 7,50 und Fracht 15 - 60,00 (je nach Größe)**HZZB 12-26 30 Ah **90,00**HZZB 12-33 36 Ah **105,00**HZZB 12-44 48 Ah **110,00**HZZB 12-100 108 Ah **210,00**HZZB 12-135 145 Ah **320,00**HZZB 12-150 164 Ah **325,00**HZZB 12-160 176 Ah **370,00**HZZB 12-200 220 Ah **430,00**HZZB 12-230 253 Ah **530,00****Diese Preise sind aktuell am steigen...**

Leider gibt es vom Werkslager einen neuen **Mindest-Rechnungsbetrag**, so dass wir hier unter 450,00 Warenwert einen Aufpreis von 50,00 Euro verlangen müssen .

[haze-katalog.pdf](#) [668 KB]

## HOPPECKE Solar Applikationen:

Akkumulatoren im Einsatz als Speicherbatterien für regenerative Energien und Stromversorgung in Inselanlagen (Finkas, Almhütten usw.) und Gebieten mit nicht ausreichend vorhandener Netzversorgung. Vielfältige Varianten bietet Hoppecke:



### FNC®

FNC® Batterien werden in Nickel-Cadmium-Technologie hergestellt und kommen in verschiedensten Anwendungsbereichen zum Einsatz.

### OPzS

Die OPzS Batterien ist eine geschlossene stationäre Bleibatterie mit flüssigem Elektrolyt (verdünnte Schwefelsäure).

### OPzV

Das Konstruktionsprinzip der HOPPECKE OPzV Batterien basiert auf der Verwendung von positiven Panzerplatten und auf einer Fixierung des Elektrolyt.

### power.bloc OPzS

Die power.bloc OPzS Batterien sind geschlossene stationäre Bleibatterien mit flüssigem Elektrolyt (verdünnte Schwefelsäure).

### power.bloc OPzV

Das Konstruktionsprinzip der HOPPECKE power.bloc OPzV Batterien basiert auf der Verwendung von positiven Panzerplatten und auf einer Fixierung des Elektrolyts durch Gelieren.

### solar.bloc

Das Konstruktionsprinzip der HOPPECKE solar.bloc Batterien basiert auf der Verwendung von Gitterplatten und einem Glasfaservlies als Separator in dem der Elektrolyt fixiert ist. Solar.bloc Batterien sind wartungsfrei im Bezug auf das Nachfüllen von Wasser und bieten dem Anwender neben einer sehr guten Zyklenlebensdauer eine effiziente Ladestromaufnahme. Durch die Optimierung des internen Aufbaus (z.B. Masse und Elektrolytangebot) sind Batterien der solar.bloc Produktreihe optimal für Solareinsatz geeignet.

### solar.power

Die solar.power Einzelzellen sind geschlossene stationäre Bleibatterien mit flüssigem Elektrolyt (verdünnte Schwefelsäure). Solar.power Batterien wurden speziell für den zyklischen Einsatz im Solarbetrieb entwickelt. Durch den Aufbau als Zelle mit positiven Röhrenplatten haben solar.power Batterien eine extrem hohe Zyklenlebensdauer. Dieses wird durch den Rundumschutz der aktiven Masse durch die gewobenen Polyester Taschen erreicht.

Alle Zellen sind serienmäßig auf den Einsatz einer Elektrolytumwälzung vorbereitet. Die Elektrolytumwälzung ermöglicht bei ständigem Lade – Entladebetrieb die Reduzierung von Säureschichtung und den damit verbundenen Effekten der Lebensdauerverkürzung und Kapazitätsreduzierung.

### Neue Batterie-Baureihe OPzV solar.power von Hoppecke:

Mit verbesserter Performance

Die Vorteile auf einen Blick

- Höchste Zyklenfestigkeit und Langlebigkeit
- Minimaler Wartungsaufwand bei höchster Sicherheit
- Absolute Zuverlässigkeit
- Bestmögliche Projektflexibilität
- Optimale Umweltverträglichkeit
- Exzellentes Preis-Leistungs-Verhältnis
- Premium Qualität

Die OPzV solar.power Baureihe ist eine verschlossene Bleibatterie des deutschen Qualitätsherstellers HOPPECKE und maßgeschneidert für den professionellen Einsatz in autarken Solarstromsystemen. Als innovative Weiterentwicklung der bewährten OPzV Gel-Batterie im DIN-Gehäuse bietet sie durch ihre optimierte Gelstruktur eine verbesserte

Performance bei zyklischer Belastung im teilentladenen Bereich. Damit wurde die Lebensdauer der Batterie erhöht. In Kombination mit dem optimierten Selbstentlade-Verhalten ist sie lagerfähiger und leichter zu handhaben.

## HOPPECKE OPzS bloc solar.power

Die OPzS bloc solar.power Batterie bietet die gleichen Vorteile wie die OPzS solar.power Batterie.

Für kleine Leistungsbereiche bieten diese kompakten 6 V bzw. 12 V Blöcke ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis bei gewohnter Premiumqualität. Die im Batteriedeckel integrierte Griffleiste garantiert eine einfache Handhabung bei der Montage.



**Spannung - Typ - Kapazität in 10 und 100 Stunden - Preis + Pfand + Fracht**

12 V 1 OPzS bloc solar.power . 70 .50 Ah . 70 Ah **274,00**  
 12 V 2 OPzS bloc solar.power 130 101 Ah 130 Ah **389,00**  
 12 V 3 OPzS bloc solar.power 200 151 Ah 200 Ah **520,00**  
 6 V 4 OPzS bloc solar.power . 270 202 Ah 270 Ah **355,00**  
 6 V 5 OPzS bloc solar.power . 330 252 Ah 330 Ah **421,00**  
 6 V 6 OPzS bloc solar.power . 400 302 Ah 400 Ah **485,00**

## HOPPECKE Zubehör für OPzS solar.power

Durch das HOPPECKE AquaGen® Rekombinationssystem für stationäre Batterien wird der Austritt von Gas und Aerosolen verhindert, bzw. minimiert und das Kondensat zurückgeführt. Dadurch wird eine extreme Verlängerung der Wassernachfüllintervalle erzielt bei gleichzeitiger Reduzierung der Lüftungsanforderungen. Somit ist das Batteriesystem nahezu wartungsfrei, ähnlich einer verschlossenen Batterie.

AquaGen® premium.top H bis 340 Ah Kapazität **25,00**

AquaGen® premium.top V ab 340 Ah Kapazität **45,00**

Batteriesäure in separaten Kanistern, 30 l, Dichte 1.23 **35,00**

Lieferzeit 2 - 6 Wochen, je nach Bestellzeitpunkt

## HOPPECKE Akku power.bloc OPzS

Geschlossene Bleibatterie mit bis zu 18 Jahren (fachgerechter) Gebrauchsdauer. 1400 Zyklen bei 80% Entladetiefe. **12V** Blockbatterie, gefüllt mit Schraubgewinde für Systemverbinder. Auch mobil anwendbar!



Rekombinationsstopfen H **25,00 je Zelle**

Abmessung L x B x H mm	Kapazität Ah/ 100 Std!	Typ-Nr	Gewicht in Kg	Üblicher Listenpreis	Stück-Preis zzgl. Pfand 7,50	Euro/ Ah	Fracht
272 x 205 x 383	69	10PzS50	37	340,00	305,00	4,42	20,00
272 x 205 x 383	138	20PzS100	48	470,00	439,00	3,18	25,00
380 x 205 x 383	207	30PzS150	67	650,00	599,00	2,89	30,00

## MOLL - Familienunternehmen in Bad Staffelstein

### MOLL Solar - MOLL Dry Solar- MOLL Fun

Regelmäßig wird der fränkische Familienbetrieb Moll bei den Starterbatterien Sieger in zahlreichen Tests ADAC, u.s.w.)!  
<http://www.moll-batterien.de/qualitaetsauszeichnungen/uebersicht.html>



Wir bieten deren Solar-Batterien bereits seit 15 Jahren an!

[Gesamtpreisliste zur Info](#) [2.858 KB] zzgl. MWST, abzgl. Rabatt!

**MOLL-Solarbatterien** - betriebssicher, zuverlässig, wirtschaftlich für Wochenend- und Ferienhäuser, Berghütten, Wohnmobile, Caravans, Boote und Yachten

**MOLL-Lösung = Kunden-Vorteil**

- Sonderlegierung und Spezialmasse = hohe Zyklusfestigkeit
- Taschenseparatoren mit Glasvliesauflage = lange Lebensdauer
- hohe Energiedichte = geringer Platzbedarf, weniger Gewicht
- optimale Stromaufnahme = gute Ladungsaufnahme auch bei kleinen Strömen
- geringe Selbstentladung < 1% = minimale Wartung
- Standfestigkeit in teilgeladenem Zustand = Robustheit
- Temperaturbeständigkeit = längere Gebrauchsdauer
- zentrale Gasableitung mit Rückzündschutz (MOLL-Patente) = hohe Betriebssicherheit
- patentierte Mittelwandverbindung = besondere Zuverlässigkeit
- Tragegriffe = sicheres Handling

Batterien werden auf Palette, **gefüllt und vorgeladen**, durch den Spediteur angeliefert. Auslandslieferungen sind hierbei nicht möglich - nur Abholungen. Sonder-Lieferungen, "Trocken mit Extra-Säurepack", gegen 30,00 Euro Aufpreis möglich.

**Entgasungsleitung** möglich Euro 1,50/ m (Länge angeben! - Lieferung erfolgt extra von uns oder Sie besorgen sich den Schlauch im Baumarkt, Aquarienhandel,... )

[Prospekt \[276 KB\]](#)

**MOLL Solar**

Abmessung	Kapazität	Typ-Nr	Gewicht	Üblicher	Stück-Preis	Euro/ Ah	Fracht
L x B x H mm	Ah/ 100 Std!		in Kg	Listenpreis	zzgl. Pfand 7,50/ inkl. MTZ		
211 x 175 x 190	60	80060	14,0	197,00	131,00	2,18	15,00
353 x 175 x 190	100	80100	26,0	249,00	170,00	1,70	17,00
352 x 175 x 232	130	80130	30,0	327,00	230,00	1,77	22,00
513 x 189 x 223	140	80140	40,0	399,00	266,20	1,90	25,00
513 x 223 x 223	180	80180	47,0	459,00	317,00	1,75	25,00
518 x 275 x 242	240	80240	65,0	590,00	410,00	1,70	30,00

**MOLL dry solar, VRLA verschlossen, wartungsfrei**

**MOLL-Spezialbatterien in Vlies-Technologie**

leistungsstark, langlebig, absolut wartungsfrei, verschlossen, lageunabhängig

Moll dry solar für Solaranlagen, Hobby und Freizeit



**MOLL Lösung**

- \*verschlossene, ventilgesteuerte Batterie
- \*Festlegung des Elektrolyten im Vlies-Spezialseparator
- \*spezielle Gitterplattentechnik
- \*Sonderlegierung und zyklusfeste Massepatentierte Mittelwandverbindung
- \*minimale Selbstentladung
- \*Tragegriffe

**Kunden-Vorteil**

- \*absolut wartungsfrei
- \*Auslaufsicherheit, keine Korrosion durch Säurenebel,
- \*besonders geeignet für den Einsatz in geschlossenen Räumen
- \*flexibler Einsatz zum Antrieb, zur Stromversorgung und auch zum Starten
- \*hohe Belastbarkeit und lange Lebensdauer
- \*besondere Zuverlässigkeit
- \*ideal für den saisonalen Betrieb
- \*sicheres Handling

[Prospekt \[178 KB\]](#)

**Entgegen den Angaben einiger uninformatierter Anbieter gibt es von Moll keine größeren verschlossenen Dry-Typen! Die angebliche MOLL Dry 110 Type ist ein Märchen!**

L x B x H mm	Ah/ 100 Std!		in Kg	Listenpreis	zzgl. Pfand 7,50/ inkl. MTZ		
211 x 175 x 175	45	81045	12	213,00	130,00	2,88	12,00
246 x 175 x 190	60	81060	14,6	275,00	162,00	2,70	12,00
278 x 175 x 190	70	81070	17	310,00	188,65	2,65	12,00
353 x 175 x 190	90 (jetzt 95 Ah!)	81090/95	24	380,00	249,00	2,62	16,00

## MOLL FUN (früher Kamina) Spezialbatterie

für Hobby, Freizeit und Antrieb!



inkl. patentierte KAMINA-Gasungsleitung mit Rückzündungsschutz. **Gefüllt und vorgeladen.** Optimal, wenn Starter- und Bordbatterie in einem sein müssen, auch für Schräglagen,

### MOLL-Lösung = Kunden-Vorteil

- Sonderlegierung und Spezialmasse = hohe Zyklenfestigkeit
  - Taschenseparatoren mit Glasvliesauflage = lange Lebensdauer
  - hohe Energiedichte = geringer Platzbedarf, weniger Gewicht
  - optimale Stromaufnahme = gute Ladungsaufnahme auch bei kleinen Strömen
  - geringe Selbstentladung < 1% = minimale Wartung
  - Standfestigkeit in teilgeladenem Zustand = Robustheit
  - Temperaturbeständigkeit = längere Gebrauchsdauer
  - zentrale Gasableitung mit Rückzündschutz (MOLL-Patente) = hohe Betriebssicherheit
  - patentierte Mittelwandverbindung = besondere Zuverlässigkeit
  - Tragegriffe = sicheres Handling
- hoch belastbar bei guter Zyklierbarkeit = flexibler Einsatz zur Stromversorgung, auch zum Starten

Batterien werden auf Palette, **gefüllt und vorgeladen**, durch den Spediteur angeliefert. Auslandslieferungen sind hierbei nicht möglich - nur Abholungen. Sonder-Lieferungen, "Trocken mit Extra-Säurepack", gegen 30,00 Euro Aufpreis möglich.

**Entgasungsleitung** möglich Euro 1,50/ m (Länge angeben! - Lieferung erfolgt extra von uns oder Sie besorgen sich den Schlauch im Baumarkt, Aquarienhandel,... )

[Prospekt \[107 KB\]](#)

Abmessung	Kapazität	Typ-Nr	Gewicht	Üblicher	Stück-Preis	Euro/ Ah	Fracht
L x B x H mm	Ah/ 100 Std!		in Kg	Listenpreis	zzgl. Pfand 7,50/ inkl. MTZ		
210x175x175	48	95351	12,2	189,21	131,06	2,73	12,00
246x175x190	72	95501	16,8	214,20	155,65	2,16	12,00
278x175x190	96	95601	19,8	265,37	183,41	1,91	12,00
353x175x190	108	95751	26,0	302,26	208,39	1,93	12,00
513x223x223	206	96353	48,0	612,85	392,95	1,91	18,00
518x276x242	276	96803	62,5	740,18	484,49	1,76	18,00

## SONNENSCHNITT DRYFIT-SOLAR VRLA, von EXIDE (GNB)

ca. 2000 Zyklen (30% Entladung), absolut wartungsfreie, extrem gasungsarm Gitterplattenbatterie, Lebensdauer: 800 Zyklen nach IEC 896-2, Kap. Bereich: 6,6 - 230 Ah, Applikationen: Solaranwendungen für privaten Einsatz, Versorgungsbatterie für Wohnmobile ...



[Prospekt \[656 KB\]](#)

Abmessung	Kapazität	Typ-Nr	Gewicht	Üblicher	Stück-Preis	MTZ	Fracht
L x B x H mm	Ah/ 100 Std!		in Kg	Listenpreis	zzgl. Pfand 7,50	Dez.	
210 x 175 x 175	41	S12/41A	12,3	154,70	136,41	11,64	12,00
261 x 135 x 230	60	S12/60A	19,0	222,53	158,27	17,03	15,00

381 x 175 x 190	85	S12/80A -jetzt 85A	23,1	305,83	190,80	24,13	20,00
330 x 171 x 214	90	S12/90A	33,0	328,44	204,83	56,42	22,00
284 x 267 x 230	130	S12/130A	37,0	418,88	261,35	36,90	25,00
518 x 274 x 242	230	S12/230A	69,0	706,86	440,75	65,28	30,00

## SONNENSCHEN DRYFIT-SOLAR BLOCK VRLA, von EXIDE

(GNB) bis ca. 6000 Zyklen (bei 20% Entladung), absolut wartungsfreie Gitterplattenbatterie, extrem gasungsarm. Lebensdauer: 1200 Zyklen nach IEC 896-2, Kap. Bereich: 60 - 330A in 12 und z.T. auch 6 V, Applikationen: Solaranwendungen für industriellen Einsatz, ...



[Prospekt \[656 KB\]](#)

Abmessung L x B x H mm	Kapazität Ah/ 100 Std!	Typ-Nr	Gewicht in Kg	Üblicher Listenpreis	Stück-Preis zzgl. Pfand 7,50	MTZ Dez.	Euro/ Ah	Fracht
306 x 175 x 190	60	SB12/60A	20	309,40	193,08	17,03	4,40	12,00
330 x 171 x 236	75	SB12/75A	30	377,23	235,20	21,29	4,22	15,00
513 x 189 x 223	100	SB12/100A	39	506,94	314,19	28,38	4,05	15,00
513 x 223 x 223	130	SB12/130A	48	622,37	388,09	36,90	3,85	30,00
518 x 291 x 242	185	SB12/185A	64	805,63	501,82	52,51	3,38	30,00
244 x 190 x 275	200	SB 6/200A	31	434,35	269,54	28,38	1,62	30,00
312 x 182 x 359	330	SB6/330A	48	665,21	414,58	46,83	1,46	30,00

## Varta - by Johnson Controls

### Das neue Produktprogramm für Marine und Caravan: VARTA PROFESSIONAL

Wer mit einem Boot oder Caravan unterwegs ist, der weiß, dass fernab von Küste oder Zivilisation nur noch eines zählt: Zuverlässigkeit.



VARTA-Batterien für Marine und Caravan sind der hoch technologische Sicherheitspol mitten im Abenteuer! Seit langem verlassen sich zufriedene Kunden auf die VARTA Blue Dynamic, die Batterie mit überzeugender Erstausrüsterkompetenz. Diese zeichnet sich durch hohe Kapazität, außergewöhnliche Kaltstartkraft, exzellente Sicherheit und unschlagbare Zuverlässigkeit aus. Mit VARTA Professional Deep Cycle und VARTA Professional Deep Cycle AGM bietet VARTA Ihnen jetzt die gewohnte Kompetenz speziell im Versorgerbereich für Marine und Caravan an. Dank der neuen VARTA Professional-Batterien funktioniert neben der Basisausstattung auch die Komfortausstattung immer präzise und perfekt.

### VARTA PROFESSIONAL DEEP CYCLE – LANGLEBIG UND ROBUST

Die Eigenschaften, die VARTA Professional Deep Cycle besitzt, sind das Ergebnis modernster technologischer Entwicklungen und die Antwort auf gestiegene Ansprüche.

#### Die Vorteile im Überblick:

- Doppelte Zyklenfestigkeit
- Geeignet für Dual Power zum Starten und Versorgen
- Wartungsfrei
- Sicherer in der Benutzung
- Leicht zu transportieren
- Langlebig und robust

Innovative Plattentechnologie - für bis zu zweimal so hohe Zyklenfestigkeit, vergl. mit Standard-Nassbatterien

Minimale Selbstentladung - perfekt für die saisonale Nutzung

Ergonomische Griffe - um leicht zu transportieren

Rückzündschutz - für mehr Sicherheit

Hohe Energieleistung - damit auch geeignet für Dual Power-Anwendungen (auch als Kombi-Batterie zum Starten und Versorgen zu verwenden)

Labyrinthdeckel - dadurch wartungsfrei

Verschlossen - auslaufsicher (kurzfristig auch bei Neigungen bis 90 Grad)

DEEP CYCLE, 12 Volt, **DC 90 Ah 20h** (ca. 100 AH - K 100) , 75 Ah 5h, (800A) L/B/H  
353/175/190

**170,00 + 15,00 Fracht** + Pfand

DEEP CYCLE, 12 Volt, **DC 140 Ah 20h** (ca. 155 AH - K 100) , 119 Ah 5h, (800A) L/B/H  
513/189/223

**261,00 + 20,00 Fracht** + Pfand

DEEP CYCLE, 12 Volt, **DC 180 Ah 20h** (ca. 200 AH - K 100) , 153 Ah 5h, (1000A) L/B/H  
513/223/223

**325,00 + 25,00 Fracht** + Pfand

DEEP CYCLE, 12 Volt, **DC 230 Ah 20h** (ca. 250 AH - K 100) , 190 Ah 5h, (1150A) L/B/H  
513/276/242

**395,00 + 30,00 Fracht** + Pfand

**Demnächst bieten wir auch die Deep Cycle AGM an!**

[varta-caravan\\_de.pdf](#) [3.955 KB]

## **Phaesun (Newmax) Gel-Batterien ALLES AUSVERKAUFT!**

**PNGB 12900 Solar 90 Ah** 168,00 Euro

**PNGB 121800 Solar 180 Ah** 245,00 Euro

**PNGB 1222300 Solar 230 Ah** 325,00 Euro

[Prospekt](#) [73 KB]

## **Preisstellung**

Alle von uns DIREKT angegebenen Preise verstehen sich selbstverständlich in Euro, inkl. 19% MWST., zzgl. jeweiliger Fracht oder evtl. angegebene Zuschläge.

Lieferungen ins EU-Ausland (+ höhere Auslandsfracht) oder an ausländische Firmen mit Ust-Ident-Nr. werden natürlich abschließend OHNE MWST. abgerechnet.

Beachten Sie bei einem Preisvergleich mit einem sogenannten Shop, Ebay, u.s.w. bitte nicht nur den Preis, sondern auch Liefer- bzw. Leistungsumfang, Beratung, u.s.w. ! Nicht jedes Schnäppchen, jeder Rabatt oder Discount führt auch zu einem günstigen Einkauf! Ein Preis-Duell klingt sicher verlockend, ob es sich auch lohnt, ist eine andere Sache!

Nicht aufgeführte Modelle sind selbstverständlich ähnlich günstig lieferbar!

Letzte Änderung am Donnerstag, 16. August 2012 um 18:07:05 Uhr.



## **Mengen-Rabatte, Sonder-Preise, Nachlässe,...**

Schon immer (seit 1997) war es unser Ziel, unter den üblichen, oft überhöhten Listenpreisen verkaufen zu können, um ökologische Techniken wirtschaftlich zu machen. Aufgrund unserer langjährigen, guten Geschäftsbeziehungen und entsprechend großer Abnahme-Mengen erreichen wir gute Einkaufspreise. Dies, kombiniert mit knapper Kalkulation, sorgt für **bestmögliche, günstige Verkaufspreise**.

Diese liegen somit häufig niedriger als der Wettbewerb, der manchmal nur **Billig-Ware** anbietet oder aus Not sogar ohne Gewinn verkaufen muss. So etwas (Verramschen) machen wir nicht. Dadurch können Kunden sicher sein, auch in 10 Jahren bei uns noch Beratung, Hilfe, o.ä. zu einem gekauften Produkt zu erhalten.

Dennoch kann man viele unserer Waren beständig zu **Sonderpreisen** erwerben. Gelegentlich haben wir auch (herstellerbedingte) **Sonderangebote** oder **Sonderaktionen**. Diese werden dann meist unter **Sonderangebote** gelistet und nach Möglichkeit im Shop oder auf den

jeweiligen Preislisten mit angegeben. Weitere Nachlässe erhalten, wenn kalkulatorisch möglich, Stamm-Kunden, Anlagen-Kunden oder "besondere, sozial-ökologische Projekte". Weiterhin gewähren wir natürlich auch **Mengen-Rabatte**.

Außerdem haben wir gelegentlich Zugriff auf **Einzelstücke, C-Ware, Gebrauchtes, Hersteller-Aktionen**, u.s.w. Dies betrifft vor allem Elektro-Hausgeräte und Bodenbeläge. Gebrauchte Solarbatterien können wir manchmal sogar verschenken.

Obwohl ÖKO-Energie grundsätzlich ein **Einzelhandel** und *kein Großhandel* ist, kaufen auch häufig Firmen, bzw. Wiederverkäufer bei uns ein. Pauschal können wir diesen keinen festen Zusatz-Rabatt einräumen, da es diesen auch für uns nicht gibt, bzw. "keine Luft vorhanden". Bei einigen Produkten, bzw. abhängig von der Abnahme-Menge, lohnt es sich aber auch ohne spezielle **Wiederverkaufs-Rabatte**, denn unsere End-Kundenpreise sind häufig weit unter den Handelspreisen branchenfremder Anbieter.

Dies gilt beispielsweise für unsere Windräder, aber auch Solarstrom-Artikel die im Caravan- oder vor allem Boots-Handel bis zu 30% teurer angeboten werden. Für Händler im Ausland lohnt sich der Einkauf bei uns, gegenüber ausländischen Großhändlern, trotz Auslands-Frachtkosten, fast immer. Gerade im Bereich Photovoltaik oder Solarthermie liegen wir oft 10 - 50% günstiger.

**Für, von unserer Homepage abweichende, Preis-Angebote erwarten wir seriöse Anfragen per EMail, mit Nennung von Adresse, Produkt, Stückzahl, Zeitpunkt und Lieferanschrift!**

Alle Angebote nur solange Vorrat, bzw. im genannten Zeitraum.

Irrtümer und Änderungen vorbehalten.

[Druckbare Version](#)

Bitte beachten Sie auch die zu diesem Thema erhältlichen Bücher unter [Literatur & Videos](#)

[Startseite](#) - [Impressum](#) - [Kontakt](#) - [Bestellabwicklung](#) - [Produkte](#)

Nach oben © Thomas Oberholz 2007