

# Sommer, Sonne ... Solarstrom!

MARTIN STEYER – DK7ZB

*Daß in unseren Breiten aus verschiedenen Gründen Stromerzeugung aus Solaranlagen ökonomisch nicht konkurrenzfähig ist, dürfte allgemein bekannt sein. Für Sonderanwendungen, wie Gartenhaus, Camping o.ä., lohnt es sich dennoch, darauf einige Gedanken zu verschwenden.*

Die Standardanlage dazu besteht aus einem Solarpanel, das photovoltaisch Lichtenergie in elektrische umwandelt, und einem Akkumulator als Speichermedium. Darüber hinaus bedarf es üblicherweise eines elektronischen Reglers, um ein Überladen des Akkus zu verhindern. Bei der Anschaffung muß man mit etwa 10 bis 12 DM je Watt Panelleistung rechnen. Dazu kommt der Akkumulator, der einerseits auch Geld kostet, andererseits nur eine begrenzte Lebensdauer hat und während der Einsatzzeit der Solarzellen u.U. mehrfach zu ersetzen ist.

## ■ Energiespeicher

Vom Preis-/Leistungsverhältnis kommen eigentlich nur Bleiakkumulatoren in Frage. Gängige Veröffentlichungen legen die Verwendung spezieller Solarakkus, die für kleine Lade- und Entladeströme konzipiert sind, nahe. Diese sind zudem begrenzt tiefentladefähig, ohne dabei Schaden zu nehmen.

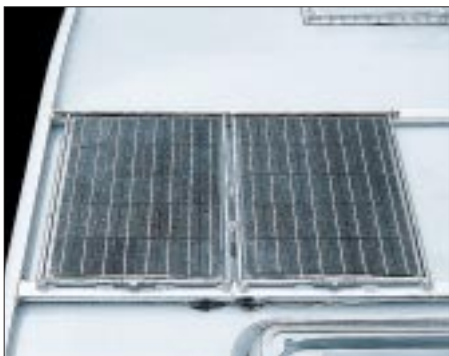


Bild 1: Flache, hochgesetzte Montage auf dem Wohnmobildach

Demgegenüber sind die Elektrodenplatten von handelsüblichen, mitunter sehr preiswerten Starterakkus für PKWs für kurzfristige, sehr hohe Stromentnahme vorgesehen, während Tiefentladung sehr schnell zum völligen Ausfall des Akkus führt. Nun reizt es natürlich, möglichst kostengünstig zu den begehrten Amperestunden zu kommen, die bei 12 V nicht nur zum Funkbetrieb genutzt werden sollen. Vor 15 Jahren erstand ich zwei polykristalline 20-W-Panele (AEG-Telefunken), die im Leerlauf je 10 V Spannung abgeben. In Reihenschaltung läßt sich damit ein 12-V-Akku mit maximal 2,7 A Ladestrom füttern. Ursprünglich für mein Gartenhaus gedacht,

schreckte ich dann doch wegen möglichen Diebstahls vor dem geplanten Einsatz zurück und verwendete sie statt dessen flach montiert auf dem Dach meines Wohnmobils (Bild 1).

Die für meine Panele empfohlene Solarakkukapazität ist 50 bis 70 Ah, regulärer Preis je Akku dabei 250 bis 350 DM. Ich für meinen Teil verwende zwei parallelgeschaltete 88-Ah-Starterbatterien aus dem Baumarkt, die die englische Marke „BIG“ tragen. Vor sechs Jahren für je 89 DM gekauft, sind sie noch heute voll einsatzfähig. Damit steht genug Leistungsreserve zur Verfügung, um auch ohne nachzuladen eine längere Nutzungsdauer zu gewährleisten.

## ■ Schonende Ladung

Moderne Laderegler arbeiten nach dem gleichen Prinzip wie Schaltnetzteile: Ein Leistungs-MOSFET dient als Schalter und wandelt den von den Solarzellen kommenden Gleichstrom in Wechselstrom um. Dieser wird dann wie in Schaltnetzteilen hochtransformiert. Der Vorteil liegt darin, daß bei sinkender Lichtausbeute auch dann noch Ladestrom anfällt, wenn die Panelspannung unter die Akkuspannung abgefallen ist. Auf der anderen Seite ist dabei aber selbst bei einem Wirkungsgrad von über 90 % mit zusätzlichen Verlusten zu rechnen. Diese aufwendige Technik lohnt sich deshalb nur bedingt.

Aufgrund dieser Erfahrungen kann ich eine preiswerte Alternative zu den gängigen Konzepten empfehlen, wenn man einige Regeln strikt beachtet. Die einfache Ladeschaltung geht aus Bild 2 hervor und besteht lediglich aus einem Amperemeter, einer Leistungsschottkydiode sowie einem Schalter.

Die Bauteile habe ich, wie in Bild 3 gezeigt, in einem kleinen Kunststoffgehäuse untergebracht. Der dort noch vorhandene zweite Schalter zum Überbrücken des Amperemeters kann entfallen, wenn ein extrem niederohmig geschuntetes, sehr empfindliches  $\mu\text{A}$ -Meßwerk zum Einsatz gelangt.

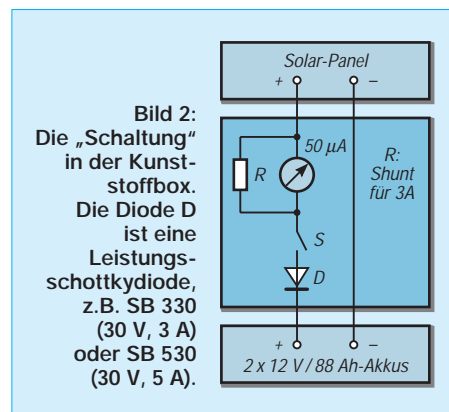
Die Diode hat nur 0,3 V Spannungsabfall und dient dazu, bei Dunkelheit ein Entladen des Akkus über die Solarzellen zu verhindern. Anstelle einer weitere Leistung aufnehmenden Regelschaltung verhindert ein

einfacher Schalter bei vollem Akku bzw. längerem Ruhebetrieb das Laden.

## ■ Betriebserfahrungen

Die Montage des Panels erfolgte mit Hilfe selbstgefertigter Quertraversen, um eine Hinterlüftung zu gewährleisten. Obgleich zur Leistungsbilanz von Solaranlagen inzwischen genug Literatur vorhanden ist und ferner elektronische Module erhältlich sind, die eine Auswertung der Ladeströme über längere Zeiträume mit einem Computerprogramm ermöglichen (Fa. Conrad-Electronic), möchte ich kurz über meine Erfahrungen berichten.

Die Werte beziehen sich auf flache Montage; mit einer Nachführung ließe sich eine wesentlich bessere Energiebilanz erzielen. Bei bedecktem Himmel und hellen Wolken fließt ein Ladestrom von 0,5 bis 1,5 A, bei Sonne im Sommer maximal etwa 2,7 A.



Ein bekannter, paradoxer Effekt wurde bei meinen Urlaubsfahrten deutlich: Unter fast senkrecht stehender südlicher Sonne ist eher weniger zu erwarten, da ein Erhitzen der Zellen trotz Hinterlüftung bis zu 20 % weniger Stromfluß zur Folge hat. Aus diesem Grund dürfte von der naheliegenden Verwendung aufklebbarer, flacher Kunststoffzellen abzuraten sein.

Über einen gesamten Sommertag lassen sich je nach Bedeckung zwischen 15 und 25 Ah zum Laden der 12-V-Akkus erreichen. Die normale Ausrüstung des Wohnmobils mit abendlicher Beleuchtung (Halogenlampen) und täglich zweistündigem Sat-Fernseh-Betrieb ist auf diese Weise voll gewährleistet, auch wenn gelegentliche Regentage kaum Ladestrom bringen.

Während mehrerer „DXpeditionen“ nach EA9, OH0, TK und ISO gelang es mit der beschriebenen Kombination im Standbetrieb des Wohnmobils, bis zu einer Woche täglich mehrstündigen QSO-Betrieb in CW mit einem 100-W-Transceiver (bei eingeschränktem TV-Empfang, HI...) durchzuführen. Zusätzlich wird während der Fahrt durch die Drehstromlichtmaschine über

einen getrennten Regler geladen; im Standbetrieb ist der Akkusatz, wie bei Wohnmobilen üblich, vom Motor- und Starterstromkreis getrennt.

Die erstaunlichste Beobachtung ist, daß die Starterakkus entgegen der Theorie über Jahre hinweg bei diesem Einsatz ihre Kapazität behalten haben. Ein versehentliches Überladen ist bei 176 Ah und 2,5 A Ladestrom kaum möglich. Die Spannung überwache ich mit einem Digitalvoltmeter, bei 14 V Akkuspannung schalte ich manuell ab.

Ein Tiefentladen sollte man unbedingt verhindern – die Grenze liegt bei 11,5 V. Bei QSO-Betrieb ist bereits an der flackernden Instrumentenbeleuchtung des Transceivers rechtzeitig eine Annäherung an den unteren Grenzwert zu erkennen.

Echte Solarakkus lassen sich noch bis 10,8 V entladen, die dadurch nutzbare zusätzliche Kapazität von etwa 15 % steht jedoch nur bei kleinen Strömen zur Verfügung. Funkbetrieb mit 20 A Spitzenstrom beim Senden ist dann allerdings auch nicht mehr möglich. So gesehen ist die „Billiglösung“ mit der nominellen, dreifachen Akkukapazität aus Starter-



Bild 3: Ladebox mit Schaltern und Ampere-meter

akkus die bessere und dabei preiswertere Alternative für den beschriebenen Einsatzzweck.

Nicht alle Transceiver sind übrigens gleichermaßen für Akkubetrieb geeignet. So arbeitet beispielsweise ein FT-890 schon bei 12,0 V nicht mehr zufriedenstellend,

weil der CW-Mithörton aussetzt und Pumpeffekte zu beobachten sind. Anders verhalten sich dagegen typische Mobilgeräte: TS-50, IC-706 und IC-706MKIIG geben sich bei voller Sendeleistung in CW und SSB noch mit Spannungen bis herab zu 11 V zufrieden.

### ■ Fazit und Ausblick

Unter Beachtung einiger Besonderheiten erlauben Solarpaneele im Zusammenwirken mit preisgünstigen Autoakkus eine hinreichende Stromversorgung von Wohnmobilen, Gartenhäusern etc., so daß unter sommerlichen Bedingungen Beleuchtung, TV-Nutzung und Funkbetrieb gewährleistet sind. Eine einfache Ladeschaltung sorgt bei geringen Ansprüchen an den Komfort für schonende Behandlung der Akkumulatoren über Jahre hinweg.

Da ich ein weiteres Solarpanel parallelzuschalten beabsichtige, befindet sich zur Zeit eine zusätzliche Ladeelektronik in Vorbereitung, die bei vollem Akku automatisch abschaltet und bei Unterschreiten von 11 V eine Warnfunktion aktiviert. Nach entsprechenden Betriebserfahrungen soll hier darüber berichtet werden.

## KW-Mobilbetrieb: Antennenmontage einmal anders

HANS WIRNSBERGER – OE8HWK

Wie werde ich auf Kurzwelle mobil QRV, ohne ein Loch in die Karosserie bohren zu müssen? Diese Fragestellung ist wohl für viele von Interesse. Die hier vorgestellte Lösung basiert auf einer Anhängerkupplung.

Ausgangspunkt meiner Überlegungen war, die an meinem PKW befindliche Anhängerkupplung hierfür zu adaptieren. Dies bringt einerseits mehr Stabilität als eine Dachmontage und erlaubt zum anderen längere Antennen, bevor die maximal zulässige Höhe ausgeschöpft ist.

Ein Aluminiumzylinder mit mindestens 60 mm Durchmesser und einer Länge von 100 mm war notwendig, um die Bohrungen für den Kugelkopf der Anhängerkupplung, den Federfuß der Mobilantenne sowie letztlich für die drei Befestigungsschrauben aufzunehmen.

Die drei V2A-Schrauben zur sicheren Arretierung an der Anhängerkupplung sind um 120° versetzt angeordnet und zusätzlich mit einer Kontermutter versehen. Sie ermöglichen eine rasche Montage bzw. Demontage, sollte die Anhängervorrichtung doch einmal ihrem ursprünglichen Verwendungszweck zugeführt werden müssen.

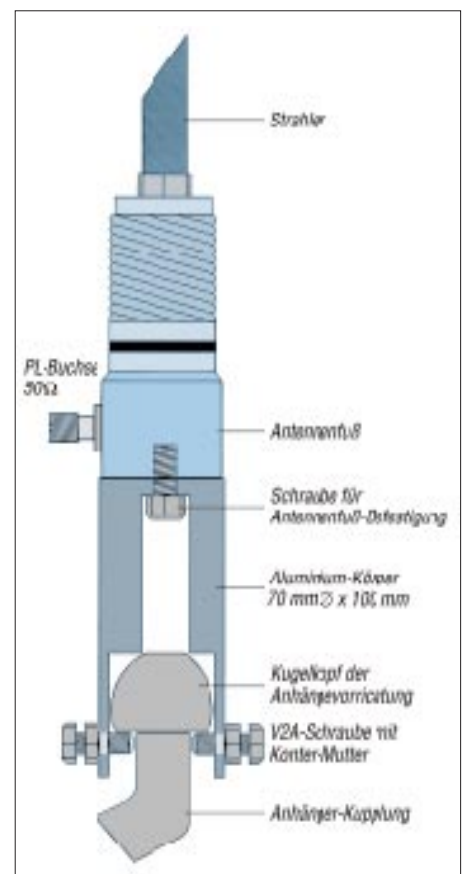
Bei mir kam eine Mobilantenne des Typs *Outbacker Perth* zum Einsatz, der Fuß mit

PL-Anschluß ist vom Fabrikat *Terlin Aerials W.A.* Freilich läßt sich die vorgestellte Konstruktion auch für andere Antennen verwenden, wie z.B. für die verbreiteten Monoband-Mobilstrahler.

Da die gesamte PKW-Karosserie als HF-Gegengewicht fungiert, ist einer gut leitenden Masseverbindung zwischen Aluminiumzylinder und PKW-Chassis besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Dazu kann ein beidseitig mit Kabelschuhen versehenes Masseband dienen, das von einer Befestigungsschraube der Halterung zum Chassis führt. Bei mir erwies sich dies nicht als notwendig, wobei ich sogar eine abnehmbare Anhängervorrichtung habe.

Die vorgestellte Konstruktion mit angeschraubtem Strahler hat sich an meinem Fahrzeug, auch bei Fahrten auf der Autobahn, bestens bewährt und mir schon viele schöne Mobil-QSOs beschert. Auch gab es zu keinem Zeitpunkt Beanstandungen seitens der Behörden (StVZO!).

Gute Fahrt und viel Mobil-DX!



Schematische Darstellung der Mobilantennenhalterung, bestehend aus einem passend aufgebohrten Aluminiumzylinder (dunkelblau schraffiert dargestellt). Auf detailliertere Maßangaben wurde im Hinblick auf individuelle Gegebenheiten verzichtet.