



Manuel Preuß, Hohlgaß 1, D-78250 Watterdingen, Tel: (0049) (0)7736/921053

## TECHNIK Solar für den Allradler

Bericht: Manuel Preuß



# Solar für den Allradler

**Heutzutage gibt es immer mehr Stromverbraucher im Allradler. Kamera, Handy, Laptop, Navi, Musik, Licht - um nur einige zu nennen. Da liegt der Wunsch nahe, auch bei längeren Standzeiten autark bleiben zu wollen. Manuel Preuß lässt uns an seinen sonnigen Erfahrungen teilhaben:**

Eine Solaranlage im Allradler macht mich unabhängig von anderen Stromquellen, verlängert die Lebensdauer der Batterien, bietet mir fast unbegrenzte Standzeiten in einsamen Buchten oder auf entlegenen Almen - solar macht mich „autark“, solange der Kühlschrank noch was hergibt. Außerdem ist Solarenergie umweltfreundlich und kostenlos!

*Aber wie viel Solarleistung brauche ich in meinem Reisefahrzeug?*

Das ist grundsätzlich abhängig von der Anzahl meiner Stromverbraucher und der Kapazität meiner Batterien. Größte Stromverbraucher im Geländewagen sind in der Regel die Kompressorkühlbox - eine Absorberkühlbox

macht wegen der geringen Kühlleistung und dem hohen Stromverbrauch keinen Sinn - und die Standheizung. Das Typenschild der Kompressorkühlbox verrät uns die Leistung, welche sich zwischen 40 und 60 Watt bewegt. Der Hersteller gibt dann bei einer Umgebungstemperatur von 30°C und 5°C Innentemperatur der Box eine prozentuale Laufzeit von 30 Prozent an. Meine Erfahrung ist, dass wir in unseren Geländewagen sehr schnell über 50°C erreichen und wir die Box zum Beispiel mit warmen Getränken nachfüllen. Deshalb gehe ich grundsätzlich von einer Laufzeit von 50 Prozent aus.

Dazu kommen die weiteren Verbraucher. Es macht Sinn, jeden Verbrau-

cher einem kurzen Check zu unterziehen, um zu sehen, ob Strom gespart werden kann. Habe ich zum Beispiel die Innenbeleuchtung mit Standardglühlampen ausgerüstet, so verbrauchen diese zwischen 5 und 21 Watt pro Stück. Wenn ich hier LED Lampen einsetze, so verbrauchen diese ein Zehntel der Leistung bei gleicher Helligkeit. Des Weiteren stehen auf meiner Liste der Verbraucher die Ladevorgänge der Bordbatterien.

Neben den Verbrauchern an Bord spielt - wie zu Hause auch - die Nutzungsweise eine sehr große Rolle: Hocke ich abends stundenlang mit meinem Laptop im Auto und bearbeite Fotos, plane die Strecke mit meiner Kartensoftware oder schaue mir Filme an - dann ist natürlich dieser erhöhte Verbrauch zu berücksichtigen.

*Das Solarmodul - wie viel Leistung bringt es denn wirklich?*

Grundsätzlich steht das natürlich auf dem Typenschild, also bringt ein 80-Watt-Modul 80 Watt Leistung? Das wäre zu einfach. Dies tut es nur, wenn die Sonnenstrahlen senkrecht darauf fallen und die Oberflächentemperatur 20°C beträgt. Beides ist aber selten der Fall, wir haben also eine geringere Leistungsausbeute.

Man sollte das Modul auf jeden Fall hinterlüftet montieren, um die Oberflächentemperatur zu senken. Ein überhitztes Modul hat eine schlechte Energieausbeute. In diesem Zusammenhang möchte ich grundsätzlich vor den neuen roll- und faltbaren Modulen warnen, die man so schön auf die Motorhaube legen kann, denn hier erreicht die Oberfläche ganz schnell Temperaturen von über 50°C und das Modul hat somit eine wesentlich geringere Leistung.

Wer bereit ist, ein bisschen zu basteln, kann sein Modul auch so montieren, dass er es der wandernden Sonne nach ausrichten kann, oder man montiert es direkt abnehmbar mit einem längeren Kabel und stellt das Auto in den kühleren Schatten (das spart Strom bei der Kühlbox).

*Wie kriege ich nun den Strom vom Modul in die Batterie?*

Das einfachste wäre das Modul mit der Batterie parallel zu schalten. Aber Achtung: Typischerweise bringt so ein Modul 18 Volt Gleichspannung (Ty-

penschild beachten!). Unsere Batterie hat aber nur 12 Volt und ist bei 13,6 Volt voll. Unser Modul würde letztendlich versuchen die Batterie auf 18 Volt zu laden, was die Batterie gar nicht mag und dies durch technisches K.O. bald demonstriert.

Parallelschalten ist also keine dauerhafte Lösung. Es gibt aber einen kleinen Trick für Notsituationen unterwegs:

Angenommen meine Batterie lässt sich nicht mehr richtig aufladen, sie nimmt den Strom nicht richtig auf oder sie speichert ihn nicht. Ich bin den ganzen Tag gefahren und trotzdem ist die Batterie morgens leer. Oder ich habe einen 24V-Allradler, und die eine Batterie hat 10V und die andere 13V, was dazu führt, dass eine eher kaputt geht. Das kennen wir doch alle, oder? In diesem Fall klemme ich das Modul parallel (plus an plus, minus an minus) an die Batterie, parallel dazu ein Voltmeter und lade die Batterie auf 14,4 bis 14,8 Volt auf. Das Voltmeter dient zur Spanningskontrolle. Habe ich eine Blei-Säure-Batterie, öffne ich die Verschlüsse und gieße gegebenenfalls destilliertes Wasser bis zur Markierung nach oder so dass mindestens die Bleiplatten bedeckt sind. Das gezielte Überladen baut Sulfidschichten auf den Platten ab und rettet mit ein wenig Glück die Batterie. Aber bitte bei 14,8V Batteriespannung aufhören zu laden!

Ein Laderegler verhindert unterschiedliche Ladezustände und das Überladen der Batterien automatisch. Die „alten“ Laderegler haben dies gemacht, indem sie einfach die Modulspannung auf 13,6 Volt heruntergedrückt haben. Unser Modul mit 80 Watt und 18 Volt Spannung hat 4,45 Ampere (berechnet sich so:  $80/18 = 4,45$ ). Wenn der alte Laderegler die Spannung auf 13,6 Volt herunterdrückt und wir das mit 4,45 Ampere multiplizieren, haben wir nur noch eine Modulleistung von 60,52 Watt. Also verschenken wir 20 Watt teuer erkaufte Modulleistung!

Die „neuen“ Laderegler transformieren, das heißt, hier wird die Spannung auf 14,4V (gezieltes Überladen) heruntertransformiert und dafür steigt der Strom auf 5,56A und den



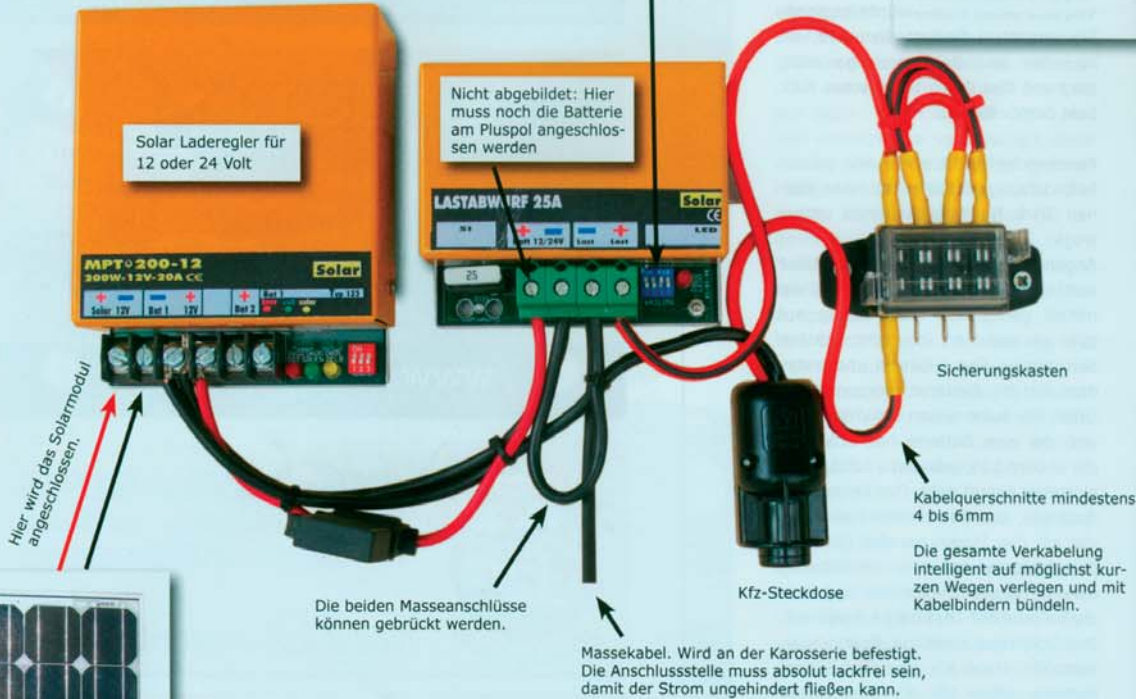
Manuel Preuß, Hohlgaß 1, D-78250 Watterdingen, Tel: (0049) (0)7736/921053

So könnte eine einfache aber effiziente Schaltung aussehen:

Die gesamte Technik am besten im Innenraum des Fahrzeuges montieren. Feuchtigkeit und Schmutz würden den Komponenten zu sehr zusetzen - Ausfälle auf großer Tour wären nicht gut!

Mit diesen kleinen Schaltern wird der Unterspannungsschutz in 0,5-V-Stufen eingestellt.

Komplett-Anlage  
Manuel bietet die abgebildete Anlage fertig vormontiert an, inklusive eingehender, individueller technischer Beratung. Damit dürfte der Einbau auch vom Laien möglich sein.  
PREIS nur 550 €



ins Spiel, der von 10 - 12V in 0,5-Volt-Stufen oder von 20 - 24V in 1-Volt-Stufen einstellbar ist. Dieses Teil schützt meine Batterien zuverlässig, lässt sich auch nicht mit einem Not-einschalter überlisten. So kann ich meine Starterbatterie zum Starten und als Versorgerbatterie nutzen. Wenn ich mal in sicherer Umgebung ausprobieren, bei wie viel Volt mein Allradler noch startet, erspare ich mir hier die Zusatzbatterie, die zusätzliches Gewicht und Kosten bringt. Ich lade also mit meiner Solaranlage und Lichtmaschine die Starterbatterie, mit der ich auch meine Verbraucher betreibe. Oder ich habe zusätzliche große Verbraucher, die eine zusätzliche Batterie erfordern, die ich dann mit der Starterbatterie parallel schließe. So habe ich eine größere Batteriekapazität zum Starten und für meine Verbraucher.

Bei der leider oft noch praktizierten Trennung von Starter und Versorgerbatterie gibt es mehrere Probleme:

1. Ich muss die Versorgerbatterie bis z.B. 10V entladen, um längere Standzeiten zu erreichen.
  2. Ich habe beim Starten des Fahrzeuges, zwei ungleich geladene Batterien.
  3. Die volle Starterbatterie lädt die Versorgerbatterie.
  4. Das oft übliche Trennrelais arbeitet nicht immer zuverlässig.
  5. 24V Bordspannung und 12V Versorgungsspannung - ist das Schlimmste, was man machen kann.
- Wie kriege ich denn die 12V Batterie geladen? Eine 12V Lima? Einen Spannungswandler mit lächerlichen 10 oder 20A? Oder was gibt es da noch?

Es macht Sinn den Allradler zusätzlich mit 230V Wechselstrom auszurüsten, da zahlreiche Verbraucher - z.B. Kamera und Laptop - nicht mit 12V oder 24V zurecht kommen. Bitte achtet aber darauf, dass dieser Spannungswandler (Inverter) wirklich echte Sinusspannung erzeugt.

Weitere Infos und Fragen zum Thema direkt bei Manuel:  
[www.wuestentauglich.de](http://www.wuestentauglich.de)

kann die Batterie problemlos aufnehmen. Sind die 14,4V Batteriespannung erreicht, so regelt er auf 13,6V. Früher brauchte man für 24V Bordspannung zwei Module, heute nur noch eins mit einem entsprechenden Laderegler, der die 18V des Panels auf 28V Ladespannung hochtransformiert. Soweit so gut!

*Tja, und was machen wir bei schlechtem Wetter, Nebel, Regen, wenn das Modul nur magere 3V bringt?*

Ja, auch dann wird wieder auf die erforderliche Ladespannung hochtransformiert. So erreichen die Regler einen Wirkungsgrad von 90-99 %, also laden sie immer mit der aktuellen Modulleistung.

Okay, jetzt sagt ihr: Ich fahre doch nicht bei schlechtem Wetter weg, wo

ich bin, lacht die Sonne, was soll ich mit so viel Technik? Aber steht ihr Mal im Wald oder in den Bergen oder fahrt im Herbst oder Winter, dann habt ihr weniger Sonnenstunden und müsst jeden noch so kleinen Sonnenstrahl nutzen.

Ein weiterer Vorteil moderner Laderegler ist, dass sie auf verschiedene Batterietypen einstellbar sind!

Die Batterien sind grundsätzlich Blei-Säure-Batterien, bei denen die Säure in verschiedener Form gebunden ist, flüssig, Gel, Vlies. Sie unterscheiden sich in ihrer Zyklenfestigkeit, Rüttelfestigkeit und „Tiefentladefestigkeit“. Tja, wo fängt die an? Alles unter 10V sehe ich als kritisch an!

Auch wenn viele Hersteller behaupten, ihre Batterien seien tiefentladefest, so stimmt das nicht ganz: Im Gegensatz zu normalen Blei-Säure-Batterien vertragen diese Batterien eine Tiefentladung eher, aber retten kann man sie nur, wenn sie nach einer Tiefentladung innerhalb kürzester Zeit wieder aufgeladen werden, ansonsten sterben auch sie.

Ich habe gute Erfahrungen mit der Firma Banner gemacht. Ein Außendienstler sagte mir mal: *Eine Tiefentladung wäre mit einem Herzstillstand vergleichbar und deshalb muss ich den Patienten sofort reanimieren, sonst stirbt er!*

Ein paar Worte zum Laden von 24V Anlagen: Leider gibt es keine 24V Batterien für den Allradler, deshalb muss sich die 28V Ladespannung auf zweimal 14V aufteilen und das macht sie nur, wenn beide Batterien den gleichen Innenwiderstand haben und diesen haben sie nur, wenn sie gleich alt, gleichen Typs und Größe sind! Zur Pflege der Batterien macht es Sinn, diese ab und zu mit einem Konstantladestrom Ladegerät auf 14,4V aufzuladen. So habe ich gleich volle Batterien mit möglichst gleichem Innenwiderstand. Also nicht die üblichen Lader verwenden, die über den Innenwiderstand der Batterie gesteuert werden!

Nun kommt der sogenannte Lastabwurf (Unterspannungsabschalter)