

# ANZEIGE DES AKKUSTATUSES AM LADEREGLER

## GRUNDLEGENDE FUNKTIONSWEISE

Laderegler, die dem Benutzer Informationen über den Ladezustand der Batterie liefern (mithilfe einer LED-Anzeige oder eines Displays), verwenden in der Regel die Spannung der angeschlossenen Batterie zur Berechnung dieses Wertes. Bei den üblicherweise verwendeten Bleibatterietechnologien<sup>1</sup> ist die Spannung des Akkus nämlich direkt proportional zu seinem Ladezustand (innerhalb der Grenzen der Betriebsspannung des jeweiligen Akkus), wodurch sie sich als geeignete Grundlage für eine orientierende Information über den Batteriestatus eignet.

## WARUM ZEIGT DER REGLER BEIM LADEN EINEN BATTERIESTAND VON 100 % AN, OBWOHL DER WERT DEUTLICH NIEDRIGER, WENN DER SOLARPANEL KEINE ENERGIE LIEFERT?

Dieses Phänomen hängt mit der Art und Weise zusammen, wie Regler den Ladezustand der Batterie anzeigen – anhand der Spannung. Beim Laden wird die Batterie einer Spannung vom Laderegler ausgesetzt, die über der Obergrenze ihrer Betriebsspannung liegt, wodurch die Statusanzeige die Batterie als voll geladen bewertet.

Wenn das Photovoltaikmodul keine Energie mehr liefert, fällt die Spannung an den Batterieklemmen plötzlich ab, was vom Regler als Entladung ausgewertet wird. Auch wenn die Batterie nicht mehr geladen wird, wird ihre Spannung weiterhin durch die angeschlossene Last beeinflusst – nach dem Anschließen von Verbrauchern an die Batterie fällt ihre Spannung leicht ab.

## BATTERIESPANNUNG IN VERSCHIEDENEN SITUATIONEN

Batteriezustand	Batteriespannung	
	12 V (Nennspannung)	24 V (Nennspannung)
<b>Ausgleichsphase des Ladevorgangs</b>	> 15 V	> 30 V
<b>Fast vollständig geladen während des Ladevorgangs</b>	14,4 – 15,0 V	28,8 – 30,0 V
<b>Fast leer während des Ladevorgangs</b>	12,3 – 13,2 V	24,6 – 26,4 V
<b>Fast leer während des Entladens</b>	10,2 – 11,2 V	20,4 – 22,4 V
<b>Vollständig geladen + geringe Belastung</b>	12,4 – 12,7 V	24,8 – 25,4 V
<b>Voll aufgeladen + hohe Belastung</b>	11,5 – 12,5 V	23,0 – 25,0 V
<b>100 % – im Ruhezustand<sup>2</sup></b>	12,7 V	25,4 V
<b>80 % – im Ruhezustand</b>	12,5 V	25 V
<b>60 % – im Ruhezustand</b>	12,2 V	24,4 V
<b>40 % – im Ruhezustand</b>	11,9 V	23,8 V
<b>20 % – im Ruhezustand</b>	11,6 V	23,2 V
<b>Vollständig entladen – im Ruhezustand</b>	11,4 V	22,8

<sup>1</sup> Die Spannung von Lithium-Akkus ist in der Regel weniger stabil – weniger zuverlässig

<sup>2</sup> Der Akku wird weder geladen noch entladen (mindestens 3 Stunden, idealerweise 6 Stunden)

### WIE ERHALTEN SIE MIT HILFE DER EINGEBAUTEN ANZEIGE EINE ZUVERLÄSSIGE ANGABE ZUM LADESTAND DER BATTERIE?

Angesichts der oben genannten Fakten ist es am besten, den tatsächlichen Wert der Batteriespannung (in diesem Fall den Ladezustand) zu messen, wenn die Batterie weder geladen noch entladen wird (im Ruhezustand ist).

### WIE KANN MAN DEN TATSÄCHLICHEN LADESTAND (DIE VERBLEIBENDE KAPAZITÄT) DER BATTERIE ERMITTELN?

Zur genauen Überwachung des Ladezustands der Batterie wird die Methode des „Coulomb Counting“ verwendet, die auf dem Prinzip der Messung des Entlade- (Lade-) Stroms (A) im Laufe der Zeit (s) basiert. Anhand der eingegebenen Anfangskapazität der Batterie (Ah) lässt sich auf diese Weise der Ladezustand und damit die verbleibende Kapazität genau bestimmen. Diese Methode ist jedoch viel schwieriger zu implementieren, was der Hauptgrund dafür ist, dass sie von herkömmlichen (weniger fortschrittlichen) Laderegler in der Regel nicht verwendet wird.