

Berechnungs-Beispiel für 100 Ah Akku (bei Nutzung der Reflektions-Plane)

Ein 120W Solarpanel mit 18 V Ausgangsspannung verfügt zusätzlich über eine Reflektionsfläche in der Größe des Solarmoduls, darüber werden 30% der Sonnenstrahlen zusätzlich auf das Solarmodul reflektiert. Es wird im August in Südfrankreich über einen Laderegler mit 95% Wirkungsgrad ein bis auf 30% geleerter 12,8v LiFePo4 100 Ah Akku angeschlossen.

Wie viele Stunden Sonnenschein werden benötigt um den Akku voll zu laden?

Antwort: Wenn eine Reflektionsfläche die Sonnenstrahlen um **30 %** verstärkt, erhöht sich die tatsächliche Eingangsleistung des Solarpanels entsprechend. Die Ladezeit berechnet sich wie folgt:

Gegebene Werte:

1. Kapazität des Akkus: 100 Ah
2. Nennspannung des Akkus: 12,8 V
3. Energiebedarf des Akkus (70 % der Gesamtkapazität, da der Akku zu 30 % entladen ist):

$$E_{\text{bedarf}} = 100 \text{ Ah} \times 12,8 \text{ V} \times 0,7 = 896 \text{ Wh}$$

4. Leistung des Solarpanels ohne Reflektion: 120 W
5. Zusätzliche Leistung durch Reflektion: 30% von 120 W, also:

$$P_{\text{zusatz}} = 120 \text{ W} \times 0,3 = 36 \text{ W}$$

6. Gesamtleistung des Solarpanels mit Reflektion:

$$P_{\text{gesamt}} = 120 \text{ W} + 36 \text{ W} = 156 \text{ W}$$

7. Effektive Leistung mit 95 % Wirkungsgrad des Ladereglers:

$$P_{\text{effektiv}} = 156 \text{ W} \times 0,95 = 148,2 \text{ W}$$

Die Ladezeit ist die Energie, die benötigt wird, geteilt durch die effektive Leistung:

$$t_{\text{Ladezeit}} = \frac{E_{\text{bedarf}}}{P_{\text{effektiv}}}$$
$$t_{\text{Ladezeit}} = \frac{896 \text{ Wh}}{148,2 \text{ W}} \approx 6,05 \text{ Stunden}$$

Benötigte Sonnenstunden:

In Südfrankreich im August gibt es durchschnittlich **6 Stunden volle Sonneneinstrahlung pro Tag**.

Daher:

$$\text{Benötigte Sonnentage} = \frac{t_{\text{Ladezeit}}}{\text{Sonnenstunden pro Tag}}$$

$$\text{Benötigte Sonnentage} = \frac{6,05 \text{ Stunden}}{6 \text{ Stunden/Tag}} \approx 1,01 \text{ Tage}$$

Ergebnis: Unter Berücksichtigung der zusätzlichen Reflektion benötigt das Solarpanel etwa **6 Stunden Sonneneinstrahlung**, was in Südfrankreich im August etwa **1 Tag** entspricht, um den Akku vollständig aufzuladen.

Berechnungs -Beispiel für 150 Ah Akku (ohne Reflektionsfläche)

Zwei je 120W Solarpanele mit 18 V Ausgangsspannung werden im August in Südfrankreich über einen Laderegler mit 95% Wirkungsgrad an einen bis auf 30% geleerten 12,8v LiFePo4 150 Ah Akku angeschlossen, wie viele Stunden Sonnenschein werden benötigt um den Akku voll zu laden?

Gegebene Werte:

1. Kapazität des Akkus: 150 Ah
2. Nennspannung des Akkus: 12,8 V
3. Entladungsgrad: 30% (Der Akku ist zu 70% aufzuladen.)
4. Energiebedarf des Akkus:

$$E_{\text{bedarf}} = 150 \text{ Ah} \times 12,8 \text{ V} \times 0,7 = 1344 \text{ Wh}$$

5. Leistung eines Solarpanels: 120 W
6. Gesamtleistung der beiden Solarpanele:

$$P_{\text{gesamt}} = 2 \times 120 \text{ W} = 240 \text{ W}$$

7. Effektive Leistung mit 95 % Wirkungsgrad des Ladereglers:

$$P_{\text{effektiv}} = 240 \text{ W} \times 0,95 = 228 \text{ W}$$

Die Ladezeit ergibt sich aus dem Verhältnis der benötigten Energie zur effektiven Leistung:

$$t_{\text{Ladezeit}} = \frac{E_{\text{bedarf}}}{P_{\text{effektiv}}}$$
$$t_{\text{Ladezeit}} = \frac{1344 \text{ Wh}}{228 \text{ W}} \approx 5,89 \text{ Stunden}$$

Benötigte Sonnenstunden:

In Südfrankreich im August gibt es etwa **6 Stunden volle Sonneneinstrahlung pro Tag**. Daher:

$$\text{Benötigte Sonnentage} = \frac{t_{\text{Ladezeit}}}{\text{Sonnenstunden pro Tag}}$$
$$\text{Benötigte Sonnentage} = \frac{5,89 \text{ Stunden}}{6 \text{ Stunden/Tag}} \approx 0,98 \text{ Tage}$$

Ergebnis: Mit zwei 120-Watt-Solarmodulen benötigt der Akku etwa **5,9 Stunden direkte Sonneneinstrahlung**, was in Südfrankreich im August ungefähr **1 Tag** entspricht, um vollständig aufgeladen zu werden.