KFZ-AUFBEREITUNG
CARAVAN & REISEMOBIL SERVICE
WWW.NICO-LESCHHORN.DE

Auslegung einer Solaranlage

für Wohnmobil und Caravan – wir gehen von einer Bordnetzspannung von 12 V aus.

Gerne geben wir Ihnen ein paar Empfehlungen, wie Sie eine Solaranlage für Ihr Wohnmobil oder Ihren Caravan auslegen können. Dabei gibt es im Grunde nur wenige, aber wichtige Punkte zu beachten:

1. Ihr Stromverbrauch
2. Die Sonneneinstrahlung vor Ort

Wenn Sie diese Punkte für sich geklärt haben, können Sie anfangen, nach einem passenden Solarmodul zu suchen.

1. Ihr Stromverbrauch

Diesen zu ermitteln ist meistens einfacher gesagt als getan, weil es nicht nur wichtig ist zu wissen, welche Leistung die einzelnen Geräte haben, sondern auch, wie lange sie betrieben werden. Eine Kaffeemaschine hat zum Beispiel eine Leistung zwischen 700 und 1.500 Watt – kein Solarmodul der Welt kann eine vergleichbare Leistung liefern. Dafür läuft sie aber vielleicht nur 10 Minuten am Tag.

Rechnen wir den Energiebedarf der Kaffeemaschine aus, kommt man auf:

1.500 W × 10 min ÷ 60 min/h = 250 Wh

Auf die gleiche Weise lässt sich der Bedarf für alle Geräte ermitteln. Ein Beispiel:

Stromverbraucher	Betriebsdauer / Tag	Leistung	Verbrauch / Tag
Kühlschrank	8 h	80 W	640 Wh
Laptop	1–2 h	45 W	45–90 Wh
Kaffeemaschine	10 min	1.500 W	250 Wh
Handy	1–2 h	5 W	5–10 Wh
TV	2–3 h	30–40 W	60–120 Wh
Summe			**ca. 1.000–1.110 Wh**

Gerne erweitern wir diese Tabelle für Sie – auf der letzten Seite können Sie Ihre eigenen Geräte eintragen.

Die Energiemenge von 250 Wh kann durchaus von einem Solarmodul bereitgestellt werden. Ein 110-Wp-Solarmodul liefert bei guter Sonne in rund drei Stunden genug Energie, um den Verbrauch der Kaffeemaschine wieder auszugleichen. Das heißt nicht, dass Sie drei Stunden auf Ihren Kaffee warten müssen – sondern dass Ihre Batterie nach etwa drei Stunden wieder geladen ist.

Ein Kühlschrank arbeitet nur etwa ein Drittel des Tages, deshalb setzen wir ihn mit 8 statt 24 Stunden an.

Wenn Sie eine Solaranlage auslegen möchten, sollten Sie diese Rechnung für Ihre größten Stromverbraucher immer auf der sicheren Seite durchführen – also mit dem größten Verbrauch und der längsten Betriebsdauer.

Nachdem Sie Ihren Bedarf ermittelt haben, geht es um die Sonneneinstrahlung vor Ort. Sie gibt an, wie viel Leistung Sie von Ihrem Modul erwarten können.

2. Sonneneinstrahlung vor Ort

Die Sonne liefert eine Strahlungsleistung von 1.367 W/m^2. Ein Teil dieser Strahlung wird jedoch von Stoffen (Aerosolen) in der Atmosphäre absorbiert. Wie viel davon an Ihrem Solarmodul ankommt, hängt außerdem vom Einstrahlwinkel und von der Jahreszeit ab: In Deutschland sind es im Sommer durchschnittlich etwa 800 W/m^2, gelegentlich auch 1.000 W/m^2, im Winter nur rund 400 W/m^2.

Was bedeutet das für Ihr Solarmodul? Jeder Hersteller gibt die Leistung eines Solarmoduls bei einer Einstrahlung von 1.000 W/m^2 an, weil die Normen das so vorgeben. Bei geringerer Einstrahlung liefert das Modul entsprechend weniger:

Einstrahlung vor Ort ÷ 1.000 W/m^2 × Modulleistung = zu erwartende Leistung

Bei 850 W/m^2 liefert ein Modul also 85 % seiner angegebenen Leistung. Für ein 100-W-Modul bedeutet das:

Situation	Einstrahlung	Leistung 100-W-Modul
Durchschnittlicher Sommertag	ca. 800 W/m^2	ca. 80 W
Sehr sonniger Sommertag	ca. 1.000 W/m^2	ca. 100 W
Wintertag	ca. 400 W/m^2	ca. 40 W

In südlicheren Regionen wie Spanien kann die Einstrahlung über 1.000 W/m^2 liegen – dann liefert dasselbe Modul sogar mehr als die vom Hersteller angegebene Leistung. Unter optimalen Bedingungen können Sie so komplett autark stehen.

Aber Achtung im Winter: Auch in Spanien oder Portugal steht die Sonne in den Wintermonaten deutlich tiefer als im Sommer. Die Strahlen treffen dann flacher auf das Modul und legen einen längeren Weg durch die Atmosphäre zurück. Selbst bei wolkenlosem Himmel erreicht das Solarmodul deshalb im Winter oft nicht seine volle Leistung – und die Tage sind zudem kürzer. Wer die Wintermonate im Süden verbringen möchte, sollte die Anlage daher lieber etwas größer auslegen.

3. Batteriekapazität – wie lange können Sie autark stehen?

Die Solaranlage lädt tagsüber, die Batterie versorgt Sie nachts und an Tagen mit wenig Sonne. Wie lange Sie ohne Landstrom auskommen, hängt also vom Zusammenspiel aus Verbrauch, Solarertrag und Batteriegröße ab.

Schritt 1: Nutzbare Batteriekapazität. Die Kapazität einer Batterie wird in Amperestunden (Ah) angegeben. Um sie mit Ihrem Verbrauch in Wattstunden vergleichen zu können, rechnen Sie:

Kapazität (Ah) × 12 V = Energieinhalt (Wh)

Nicht die gesamte Kapazität ist nutzbar: Eine Blei-, AGM- oder Gelbatterie sollte nur bis etwa zur Hälfte entladen werden, sonst altert sie schnell. Eine Lithiumbatterie (LiFePO4) können Sie dagegen zu rund 90 % nutzen.

Batterie	Energieinhalt	Davon nutzbar
100 Ah AGM / Gel	1.200 Wh	ca. 600 Wh (50 %)
200 Ah AGM / Gel	2.400 Wh	ca. 1.200 Wh (50 %)
100 Ah Lithium	1.200 Wh	ca. 1.080 Wh (90 %)
200 Ah Lithium	2.400 Wh	ca. 2.160 Wh (90 %)

Schritt 2: Solarertrag pro Tag. Die zu erwartende Leistung aus Abschnitt 2 multiplizieren Sie mit den Stunden, in denen die Sonne kräftig auf das Modul scheint:

Zu erwartende Leistung × Sonnenstunden = Solarertrag (Wh)

Ein 200-W-Modul liefert an einem Sommertag in Deutschland also etwa 160 W × 4 h = 640 Wh, an einem Wintertag nur etwa 80 W × 3 h = 240 Wh.

Schritt 3: Autarkietage. Was die Solaranlage nicht abdeckt, muss die Batterie liefern:

Nutzbare Batteriekapazität ÷ (Tagesverbrauch – Solarertrag) = Autarkietage

Liefert die Solaranlage mehr, als Sie verbrauchen, ist die Batterie abends wieder voll – dann können Sie bei diesem Wetter theoretisch unbegrenzt stehen. Ein Beispiel mit einem Verbrauch von 1.000 Wh pro Tag und 200 W Solar:

Batterie	Sommer	Winter	Ohne Sonne
200 Ah Lithium	ca. 6 Tage	ca. 3 Tage	ca. 2 Tage
200 Ah AGM / Gel	ca. 3 Tage	ca. 1,5 Tage	ca. 1 Tag
100 Ah Lithium	ca. 3 Tage	ca. 1,5 Tage	ca. 1 Tag

Das sind Richtwerte unter guten Bedingungen. Leitungs- und Ladeverluste, ein Wechselrichter für 230-V-Geräte (ca. 10 % Verlust) und Kälte, bei der Batterien Kapazität verlieren, verringern die Werte etwas.

Gerne übernehmen wir die Planung für Sie: In unserer **Autarkie-Beratung** legen wir Solarmodule, Lithiumbatterie, Ladebooster und auf Wunsch einen Wechselrichter passend zu Ihrem Bedarf aus – so, dass Sie so lange autark stehen können, wie Sie möchten.

KFZ-AUFBEREITUNG
CARAVAN & REISEMOBIL SERVICE
WWW.NICO-LESCHHORN.DE

Ihr Energiebedarf – zum Ausfüllen

Tragen Sie Ihre Geräte ein und schicken Sie uns die Seite einfach als Foto per WhatsApp oder E-Mail zurück. Die Leistung finden Sie meist auf dem Typenschild des Geräts. Wenn Sie unsicher sind, lassen Sie das Feld einfach frei.

Name: _____

Fahrzeug (Hersteller, Modell, Baujahr): _____

Gerät	Betriebsdauer / Tag	Leistung (W)	Verbrauch (Wh)
Summe			

Wie viele Tage möchten Sie ohne Landstrom stehen? _____

Reisen Sie auch im Winter? _____

Vorhandene Batterie / Solaranlage (falls bekannt): _____