

Photovoltaik

Es kommen sonnige Zeiten



Wie groß muss meine Solaranlage sein?

Bei einer Inselanlage hängt die optimale Größe von Solarmodul und Akku vor allem von zwei Faktoren ab: dem eigenen Energieverbrauch und dem Energieangebot der Sonne, das je nach geographischem Standort variiert. Die passende Anlagengröße lässt sich in wenigen Schritten abschätzen:

1. Man ermittelt den täglichen Strombedarf der elektrischen Geräte. Im Kleingarten ist der Verbrauch im Sommerhalbjahr von April bis September maßgebend, da der Garten in der Regel nur zu dieser Jahreszeit genutzt wird. Zunächst berechnet man überschlägig, wie viele Stunden pro Tag die Geräte eingeschaltet sein werden. Die geschätzten Betriebszeiten multipliziert man dann mit der jeweiligen Leistungsaufnahme der Geräte in Watt, die auf dem Typenschild abzulesen ist. Die Summe aller Werte ergibt den Tagesstrombedarf in Wattstunden, in unserem Beispiel sind es 285. Anbieter von Gleichstromkühlschränken beziffern den Energieverbrauch bereits in Wattstunden pro Tag.
2. Die Energiemenge der Sonneneinstrahlung lässt sich aus dem Solarstrahlungsatlas entnehmen. Zu Grunde legen sollte man den schwächsten Monat innerhalb der Nutzungszeit; im Sommerhalbjahr ist das der September. In Köln zum Beispiel die Sonneneinstrahlung auf die Horizontale im vergangenen September 86 Kilowattstunden (kWh) pro Quadratmeter. Dividiert durch dreißig Tage, ergibt das eine durchschnittliche Strahlungsmenge von 2,87kWh pro Tag.
3. Jetzt ist der Weg nicht mehr weit bis zur passenden Modulgröße. Die 2,87 kWh werden an einem durchschnittlichen Septembertag im Laufe mehrerer Stunden eingestrahlt; die gleiche Energiemenge würde man auch erhalten, wenn die Sonne 2,87 Stunden lang mit einer Stärke von 1 Kilowatt pro Quadratmeter einstrahlen würde. Das ist die Normalstrahlungsstärke, anhand der die Leistung von Solarmodulen angegeben wird. Um die richtige Modulgröße für die Inselanlage zu ermitteln, muss man nur noch die Übertragungs-, Umwandlungs- und Anpassungsverluste in den Kabeln und im Akku in Höhe von rund 25 Prozent berücksichtigen. Korrekturfaktoren für die Ausrichtung und Neigung des Moduls sowie die Zelltemperatur kann man in den Sommermonaten vernachlässigen. Die benötigte Modulleistung ergibt sich dann aus dem Tagesstrombedarf von 285 Wattstunden, geteilt durch das Produkt aus 2,87 Stunden Einstrahlung in der Normstärke und dem Verlustfaktor 0,75:

$$P = 285 \text{ Wh} : (2,87\text{h} \times 0,75) \approx 133 \text{ W}$$

Ein 150 Watt Modul oder zwei 70 Watt Module würden in diesem Fall also reichen, um den Tagesstrombedarf von 285 Wattstunden zu decken. Wenn man den Garten jedoch nicht täglich, sondern nur am Wochenende nutzt, kann das

Solarmodul kleiner ausfallen; denn es hat fünf Tage Zeit, den Akku aufzuladen für den Strombedarf von zwei Tagen. Somit sind zwei Fünftel der errechneten Modulleistung ausreichend:

$$P_{\text{wochenende}} = 2/5 \times P_{\text{täglich}}$$

Wir bräuchten in diesem Fall nur ein 55- oder 60 Watt Modul.

- Die richtige Akkukapazität sorgt dafür, dass die Inselanlage Schlechtwettertage überbrücken kann. Wenn man den täglichen Energiebedarf in Wattstunden durch die Systemspannung von zwölf Volt teilt, erhält man den Stromverbrauch in Amperestunden – der Einheit, in der auch die Ladekapazität von Akkus angegeben wird:

$$285 \text{ Wh} : 12 \text{ V} = 23,75 \text{ Ah}$$

Für die Nutzung am Wochenende sollte man einen Energiepuffer von zwei Tagen vorsehen, ansonsten 2,5 Tage. Daraus ergibt sich folgende Ladekapazität:

$$23,75 \text{ Ah} \times 2 = 47,5 \text{ Ah}$$

Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie rät, nur 50 % der vollen Ladekapazität einzuplanen, um eine lange Lebensdauer des Akkus zu gewährleisten. Die bisher errechnete Ladekapazität muss man demnach verdoppeln:

$$47,5 \text{ Ah} \times 2 = 95 \text{ Ah}$$

Ergebnis: Mit einem 55 Watt Modul und einer Akkukapazität von 95 Amperestunden kommt man in unserem Beispiel gut über den Sommer.

Wer seine Inselanlage genauer durchrechnen will, findet dazu im Internet eine Tabellenkalkulation unter folgender URL: www.tu-berlin.de/umweltbildung/service

Beispiel für Stromverbrauch			
Verbraucher	Leistung	Betriebszeit	Tagesbedarf
Leuchtstofflampe 1	5 W	1 h	5 Wh
Leuchtstofflampe 2	10 W	2 h	20 Wh
Radio	10 W	4 h	40 Wh
TV – Gerät	35 W	2 h	70 Wh
Kühlschrank			150 Wh
Summe			285 Wh

Quelle: Photon Juni 2001

Andrä GmbH Aluminiumbau und Grafitechnik

98693 Ilmenau/Thür. Auf dem Steine 3

Tel 03677-202431 Fax 03677-62723

e-Mail: info@andrae-gmbh.com

www.andrae-gmbh.com