

TECHNISCHER HINTERGRUND

Wirkungsgrad, Energieertrag und Wirtschaftlichkeit

Der **Wirkungsgrad** eines Solarmoduls beschreibt, welcher Anteil des Sonnenlichts in elektrischen Strom umgewandelt wird und welche elektrische Leistung auf einer bestimmten Fläche erreicht werden kann. Bezahlt werden Solarmodule nach ihrer Leistung (gemessen in **Watt [W]**), so dass unterschiedlichen Wirkungsgraden stets Rechnung getragen wird. Solaranlagen unterscheiden sich wegen des Wirkungsgrads lediglich in der Fläche, die eine Anlage bestimmter Leistung bedeckt. Module mit geringem Wirkungsgrad sind meist günstiger pro Watt als solche mit hohen Wirkungsgraden, obgleich die Leistung die gleiche ist. Ist genügend Platz vorhanden oder soll das Investitionsvolumen niedrig gehalten werden, sollten daher kostengünstige Solarmodule mit niedrigem Wirkungsgrad eingesetzt werden. Ist der Platz begrenzt und soll die Leistung maximiert werden, ist ein höherer Wirkungsgrad notwendig und ein höherer Preis pro Watt muss in Kauf genommen werden. Ein hoher Wirkungsgrad geht daher oft einher mit geringerer Wirtschaftlichkeit und höherem Finanzierungsaufwand, aber

kompakterem Aufbau. Der Wirkungsgrad ist daher nur ein Qualitätskriterium von vielen, gibt jedoch nicht das **Preis-Leistungs-Verhältnis** wieder.

Sulfurcell hat im Jahr 2008 Solarmodule mit einem Wirkungsgrad von bis zu 7,5 % verkauft, 2009 und 2010 wird mit steigenden Wirkungsgraden gerechnet. Der Platzbedarf einer Sulfurcell-Anlage liegt etwa zwei Drittel höher als der für ein gängiges Solarmodul aus polykristallinem Silizium. Sulfurcells Kunden schätzen es aber, dass Sulfurcell Modultypen anbietet, die pro Watt elektrischer Leistung deutlich günstiger sind als qualitativ vergleichbare Produkte aus kristallinem Silizium. Auf die Fläche eines Dachs bezogen ist der Einspareffekt sogar noch größer als auf die Leistung bezogen: Hier ist die Sulfurcell-Anlage bis zu 50 % günstiger als eine Anlage mit Modulen aus Silizium-Modulen. Soll ein Dach vollständig mit Solarmodulen gedeckt werden, reduzieren Sulfurcell-Module daher den Finanzierungsaufwand und die Höhe notwendiger Kredite beträchtlich.

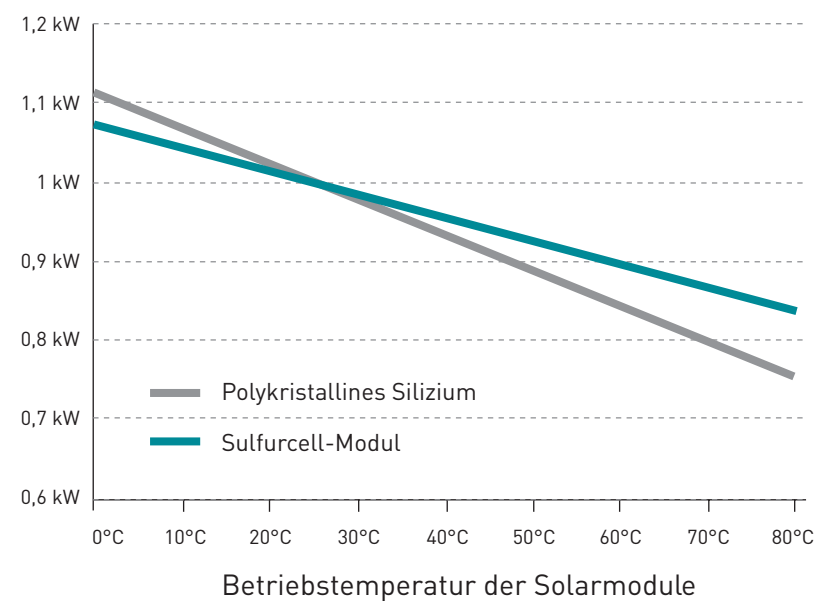
Der jährliche **Energieertrag** – gemessen in Kilowattstunden pro Jahr (kWh/a) – wird nicht allein vom Wirkungsgrad bestimmt, denn dieser hängt von den Beleuchtungsbedingungen und der Betriebstemperatur der Solarmodule ab. Die Solarbranche hat daher **Standardtestbedingungen** definiert, unter denen der Wirkungsgrad bestimmt wird. Auch die auf dem Datenblatt angegebene **Nennleistung** eines Solarmoduls (gemessen in **Wattpeak [Wp]**) leiten die Hersteller von dieser Labormessung ab und bemessen den Modulpreis danach. Standardtestbedingungen – so zum Beispiel 25°C Betriebstemperatur und senkrechter Einfall des Sonnenlichts mit hochsommerlicher Intensität (1 000 W/m²) – kommen beim tatsächlichen Betrieb einer Solaranlage nur selten vor und sind allenfalls an kalten Sommertagen denkbar. Im Sommer arbeiten Solarmodule jedoch typischerweise bei Temperaturen von 50 bis 80°C und der Wirkungsgrad sinkt. Der Leistungsrückgang pro Grad Celsius wird mit dem Temperaturkoeffizienten beschrieben.

Hier zeigt sich eine weitere Stärke der Sulfurcell-Solarmodule: Ihr günstiger **Temperaturkoeffizient** prädestiniert sie für wärmere Gebiete (z. B. in Südeuropa) und schlägt sich in einem höheren Energieertrag pro Wattpeak nieder. Je nach Einsatzort lassen sich im Vergleich zu kristallinen Silizium-Modulen um 4 bis 8 % höhere Jahreserträge erzielen.

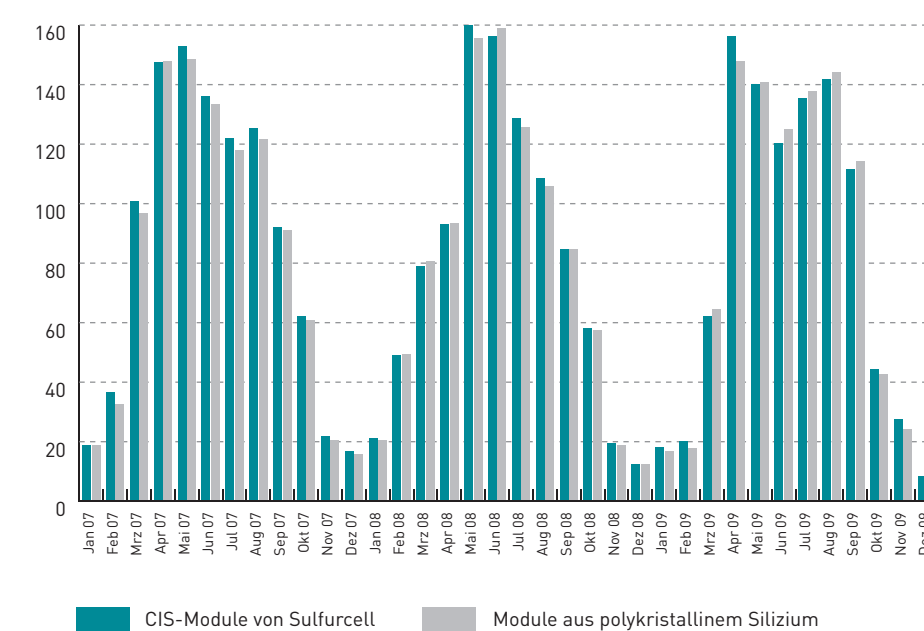
Nicht zuletzt hängen die jährlichen Energieerträge pro Wattpeak von der Systemtechnik und der Sonneneinstrahlung ab. Maximale Erträge können erreicht werden, wenn der Aufstellungsort und -winkel optimal ausgewählt werden, die Wechselrichter zum Modul passen und die Anlage fachgerecht verschaltet und montiert wurde. Sulfurcell arbeitet mit renommierten Fachhändlern zusammen, die diese Expertise mitbringen und Zehntausende von Anlagen installiert haben. Sie beraten vor Ort und unterstützen den Anwender dabei, aus Sulfurcells Modulen das Maximale herauszuholen.

- 1 Sulfurcells Solarmodule verhalten sich »toleranter« gegenüber Hitze als Module aus kristallinem Silizium und eignen sich daher besonders in südlichen Breitengraden.
- 2 Die Monatsauswertung der Energieerträge belegt die gleichbleibende Leistung der Sulfurcell-Module und ihre Stärken in den warmen Sommermonaten.
- 3 Der Energieertrag von Sulfurcell-Modulen ist ebenso stabil und hoch wie der polykristalliner Silizium-Module. Anders als bei amorphem Silizium lässt die Leistungsfähigkeit bei Sulfurcell-Modulen im zweiten Betriebsjahr nicht nach.
- 4 Je wärmer der Standort, umso vorteilhafter ist der Einsatz von Sulfurcell-Modulen. In Griechenland wurden 5 % Mehrertrag gegenüber kristallinen Silizium-Modulen gemessen.

1 Reale Leistung 1 kWp Solaranlagen (bei senkrechtem Lichteinfall, AM 1.5, 1 000 W/m²)



2 Jahresenergieertrag 1 kW-Solaranlagen Berlin (Aufdach)



3 Jahresenergieertrag 1 kW-Solaranlagen Berlin (Aufdach)



4 Jahresenergieertrag 2008 1 kW-Solaranlagen Berlin/Trikala

