

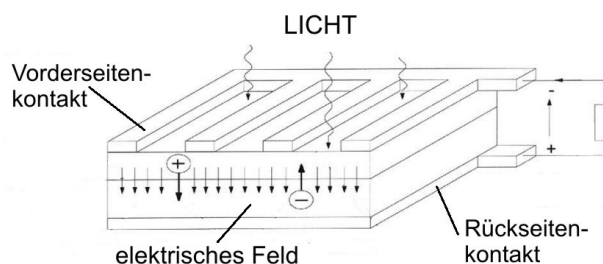
# Ratgeber Photovoltaik

## VON DER SONNE IN DIE STECKDOSE

Photovoltaikanlagen erzeugen den Strom dezentral und ökologisch, außerdem arbeiten Solarmodule geräusch- und geruchlos. Sie lassen sich auf Dächern, Fassaden oder anderen geeigneten Flächen anbringen.

## Funktionsweise

Lichtteilchen, die so genannten Photonen, bewirken in Solarmodulen einen gerichteten Elektronenstrom vom oberen Minuspol (Elektronenüberschuss) zum unteren Pluspol (Elektronenmangel). Der Strom wird über Silberkontakte an der Frontseite und über den ganzflächig aufgetragenen Aluminiumrückseitenkontakt abgenommen. **Strom entsteht bei jedem Tageslicht:** So werden im Verhältnis zu klarem Himmel auch bei stark bewölktem Himmel immerhin noch 10 - 20 % der Leistung erreicht.



© Energie Agentur Steiermark auf Basis  
Zentrum für Energieforschung - ZES

## Photovoltaikzellen und Photovoltaikmodule

Photovoltaikzellen werden zum Großteil aus dünnen Scheiben (Wafer) aus Silizium hergestellt. Aufgrund ihrer Kristallstruktur kann man folgende Siliziumzellen unterscheiden:

### 1. Monokristalline Zellen

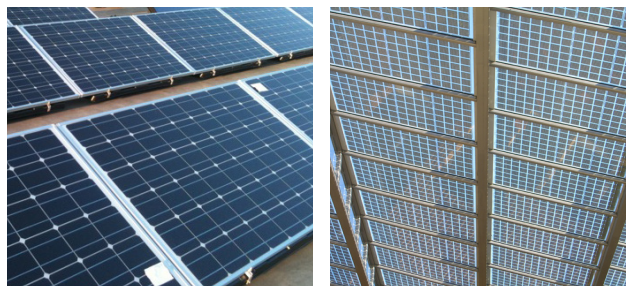
- Hoher Modulwirkungsgrad bis 18-22 %
- Sehr robust – gering stör anfällig
- Gut geeignet für kleine Dachflächen
- Teuer und energieaufwändig in der Herstellung, aber lange Lebensdauer bis zu 30 Jahre
- Mittlerweile am häufigsten im Einsatz

### 2. Polykristalline Zellen

- Modulwirkungsgrad bis 15-20 %
- Billiger in der Herstellung
- Geringerer Leistungsabfall bei hohen Temperaturen
- Lange Lebensdauer (ca. 25-30 Jahre)

### 3. Amorphe Zellen

- Modulwirkungsgrad rund 7-10 %
- Silizium wird auf Trägermaterial aufgedampft (Dünnschichtmodule)
- Sehr kostengünstige Fertigung
- Einsatzgebiet bei Sonderanwendungen bzw. Taschenrechner, Solarladegeräte, etc.



© Energie Agentur Steiermark

Die seriell verbundenen Einzelzellen werden in gerahmten oder ungerahmten Modulen zusammengefasst. Es sollten nur PV-Module verwendet werden, welche festgelegten **Qualitätskriterien** genügen:

- Zertifizierung nach EN IEC 61215
- Leistungstoleranz nur Plus-Selektion
- Mind. 10 Jahre Produktgarantie sowie 80 % Leistungsgarantie auf die Nennleistung nach 25 Betriebsjahren
- Detaillierte Datenblätter vorhanden
- Alle verbauten Komponenten sind TÜV-geprüft

Die **Energierücklaufzeiten** (= PV-Erzeugung übersteigen den Energieaufwand der Herstellung) liegen je nach Zellenart und Anlagenstandort zwischen **1,5 - 4 Jahren**.

## Der optimale Platz für Module

Eine **nach Süden ausgerichtete, unverschattete Dachfläche** mit einer **Neigung** von etwa **30°** sorgt für hohe Erträge von rund **1.100 kWh je kWp Leistung**. Mit einem nachgeführten PV-System lässt sich die Erzeugung um rund **20-40 %** steigern. Durch die neu geschaffene Möglichkeit zur Gründung von Energiegemeinschaften, hohe Strompreise und zur Erreichung der Energiewende verliert die gängige Dimensionierungsfauftregel der letzten Jahre für einen hohen Eigenverbrauch („1 kWp je 1.000 kWh/Jahr Haushaltsstrombedarf“) zunehmend an Bedeutung. Stattdessen sollte bei der Anlagenpla-

nung die **Auslegung auf einen maximalen Autarkiegrad** (eventuell in Kombination mit einem Speichersystem) erfolgen. Auch eine Ost-West-Ausrichtung der Anlage kann in manchen Fällen zur vermehrten Eigenutzung beitragen, da damit **analog zum Verbrauch** vor allem morgens und abends Strom produziert wird. Photovoltaikmodule können in das Dach oder die Fassade integriert werden oder auf einer Tragkonstruktion frei aufgestellt werden. Generell nimmt mit höheren Temperaturen der **Wirkungsgrad der Module** ab. Hinterlüftete Module haben hier einen Vorteil.

## Anlagensysteme / Betriebsweisen

### Netzbetrieb

Der erzeugte Gleichstrom wird mittels Wechselrichter in für den Haushalt nutzbaren Wechselstrom umgewandelt. Der Wechselrichter übernimmt außerdem die Anlagenregelung (MPP-Tracking), Netzüberwachung und Netzeinspeisung sowie das Aufzeichnen von Betriebsdaten.

Der erzeugte Strom kann vorrangig für den Eigenverbrauch verwendet, oder aber auch zur Gänze ins Netz eingespeist werden. Die Anschlussbedingungen des Netzbetreibers für netzparallele Anlagen müssen

erfüllt und bei Netzausfall der Wechselrichter selbsttätig abgeschaltet werden.

### Inselbetrieb

Wenn kein Stromanschluss vorhanden ist, wird der erzeugte Strom über einen Laderegler in einer speziellen **Solarbatterie** gespeichert, welche die Abnehmer mit Gleichstrom versorgt. Moderne Anlagen verfügen über einen zusätzlichen Wechselrichter, der den Gleichstrom aus der Solarbatterie in Wechselstrom für die üblichen Netzgeräte umwandelt.

## Worauf Sie beim Kauf achten sollten

Durch den Aufschwung der PV-Technologie in den letzten Jahren sanken auch die mittleren Anlagenpreise stark. Lagen die mittleren Systemkosten im Jahr 2008 noch bei rund € 5.200 netto je installiertem kWp, sind sie mittlerweile auf **ca. € 1.500 – € 2.000 netto je kWp** gesunken. Damit erscheint eine Investition auch für Privathaushalte zunehmend attraktiv, da **Amortisationszeiten von rund 10 Jahren** durchaus möglich sind.

Beim Anlagenkauf ist es hilfreich, folgende Punkte zu beachten:

- Die Investitionskosten lassen sich mittels **Förderungen** reduzieren.
- Holen Sie Angebote von erfahrenen Firmen ein. Vergleichen Sie immer die **Komplettangebote**, Dachdecker, Installateur, Elektriker, etc.

- Lassen Sie sich bei grundsätzlichen Fragen wie Anlagengröße, Situierung am Gebäude und Standort für Wechselrichter und Leitungsführung beraten.
- Bei netzparallelem Betrieb **Anschlussbedingungen** vorab mit dem zuständigen Netzbetreiber **abklären!**

### Tipp



Die Leistung der Module wird in kWp (Kilowatt Peak) angegeben. Für **1 kWp installierte Leistung** wird **ca. eine Fläche von 5 – 6 m<sup>2</sup>** benötigt. Als wirtschaftliches Kriterium zählt vor allem: Kosten pro Kilowatt Peak (kWp) und Ertrag pro kWp!

## Fazit

**Solarenergie nutzen!** Sonnenenergie ist immer gratis verfügbar und damit über viele Jahre preisstabil. Planen Sie zusätzlich zur Anfangsinvestition auch laufende Kosten (ca. € 100/Jahr) für Wartung, Versicherung sowie einen Wechselrichtertausch nach ca. 10 Jahren ein.

