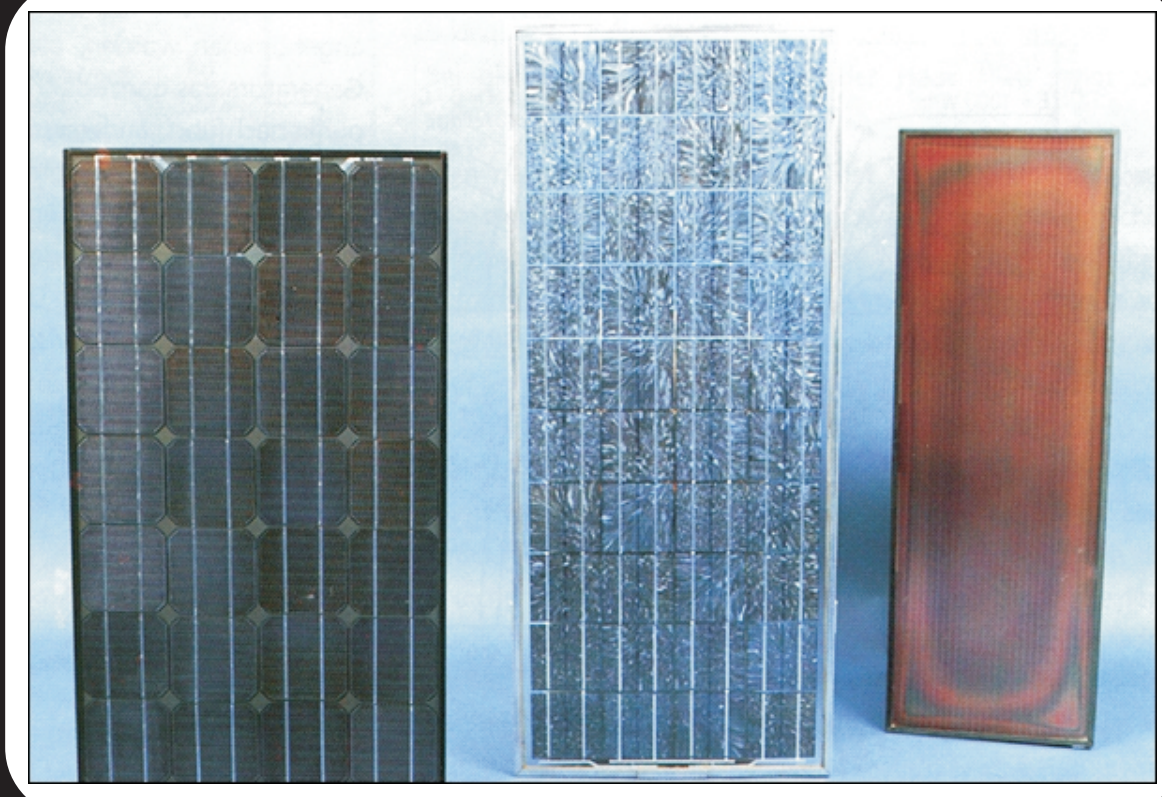


PHOTOVOLTAIK

Umwandlung von Sonnenlicht in elektrischen Strom

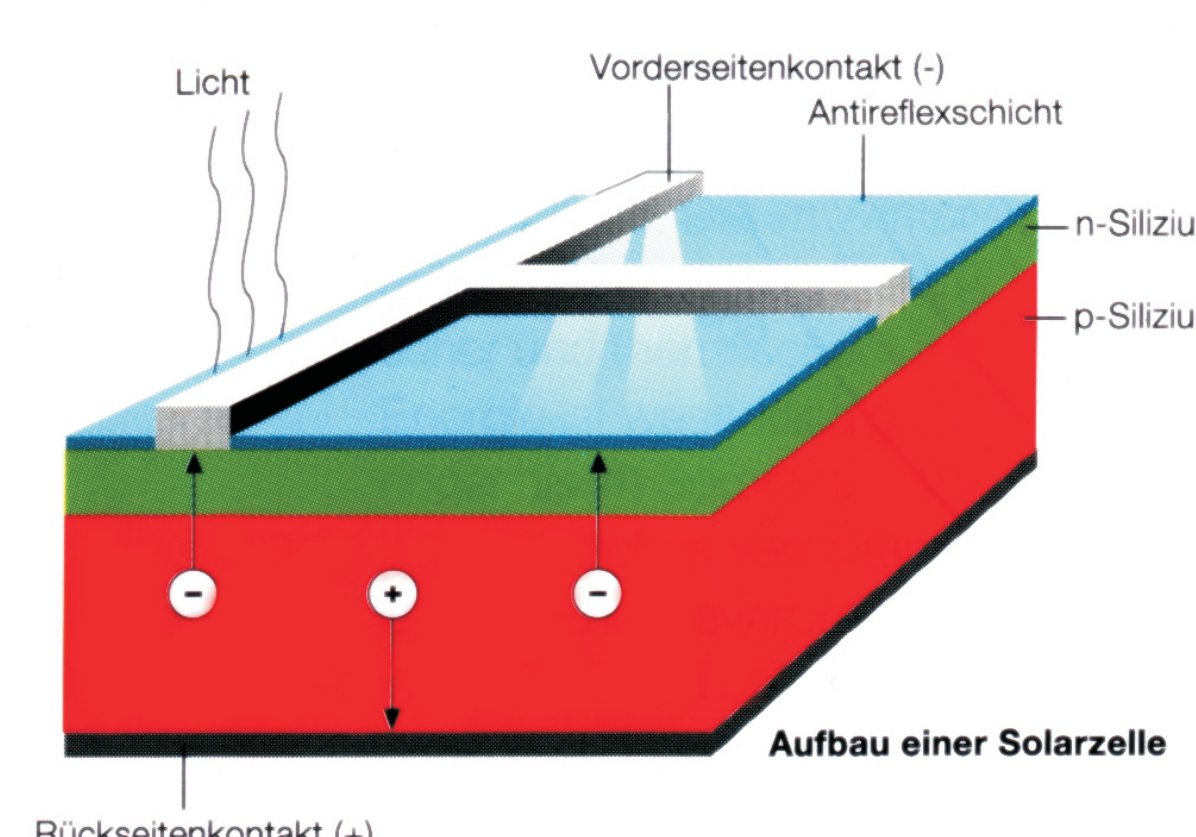
Das Prinzip ist eigentlich ganz einfach: Fällt Sonnenlicht auf einen sogenannten Halbleiter - in der Regel Silizium - werden im Halbleiter Elektronen freigesetzt. Dadurch kommt es zur Bildung von positiven und negativen Ladungsträgern. Man nennt dies den inneren Fotoeffekt. Diesen Effekt hat der französische Physiker Becquerel bereits 1839 beim Experimentieren entdeckt.



Die Solarzelle

Eine etwa $10 \times 10 \text{ cm}^2$ große Siliziumfläche besteht, analog zur Halbleiter-Diode, aus zwei unterschiedlich dotierten Schichten, aus einer n-Schicht und einer p-Schicht. Um die Schichten zu erzeugen, werden auf der oberen und unteren Schicht gezielt verschiedenartige Fremdatome eingebracht. Dies geht zum Beispiel so vor sich, dass man aus einem geeigneten Gas und bei hoher Temperatur Fremdatome (z. B. Bor oder Phosphor) auf einer Seite der Silizium-Scheibe eindringen ("diffundieren") lässt. Durch ein inneres elektrisches Feld werden die Ladungspaare getrennt.

Die Oberfläche einer Solarzelle ist mit einer Antireflexschicht versehen. Diese sorgt dafür, dass so viel Licht wie möglich in den Halbleiter eindringt. Diese verleiht der Solarzelle auch ihre Farbe, das dunkelblaue bis schwarze Aussehen. Dies ist ein Zeichen dafür, dass wenig Licht reflektiert wird. Auf der Zellenvorderseite befindet sich ein fingerförmiger Metallkontakt, auf der Zellenrückseite ein ganzflächiger- oder ein Gitterkontakt. Eine Zelle liefert eine Gleichspannung von ca. 0,5 V. Es gibt drei verschiedene Arten von Solarzellen:



Polykristalline Zellen

Sie werden in Würfeln von 20 cm Kantenlänge gegossen und in Säulen von $10 \times 10 \text{ cm}^2$ eingeteilt und mit Spezialsägen in dünne Scheiben geschnitten. Deutlich kann man auf ihren Oberflächen die Kristallstruktur erkennen. Der Wirkungsgrad (maximale Energieausbeute) von polykristallinen Zellen beträgt zwischen 12 und 14 %.

Monokristalline Zellen

Bei monokristallinen Zellen sind die Ecken abgerundet, weil diese Zellen aus runden Scheiben mit 12,7 cm (5") Durchmesser herausgesägt sind. Die Dicke der Zellen liegt zwischen 400 und 600 μm . Der Wirkungsgrad von monokristallinen Zellen beträgt zwischen 14 und 17 %.

Amorphe Zellen

Sie werden auch als Dünnschichtzellen bezeichnet, weil sie mittels Aufdampfverfahren hergestellt werden. Dadurch sind sie erheblich kostengünstiger als die anderen beiden Zelltypen, allerdings mit Wirkungsgraden deutlich unter 10 % auch weniger leistungsfähig.

Das Solarmodul

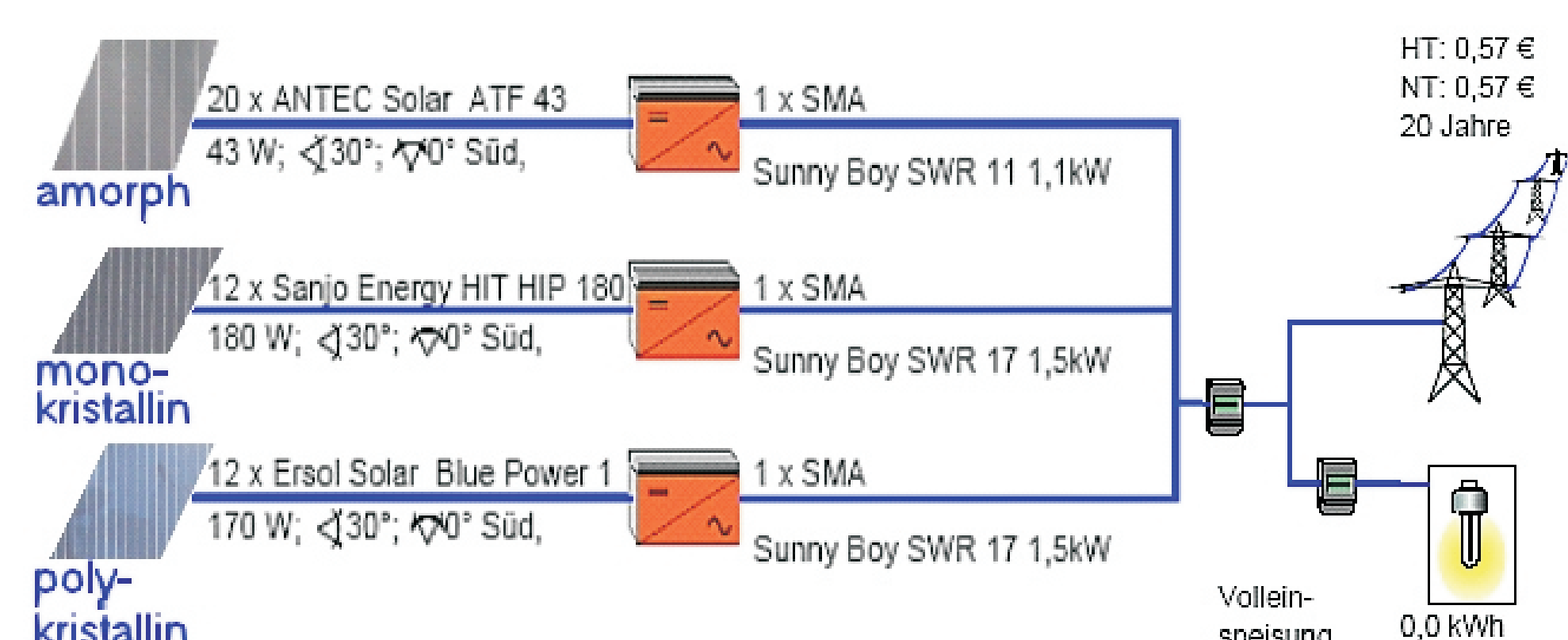
Da eine einzelne Zelle nur eine Leistung von ca. ein Watt hat, verbindet man viele in Reihe oder parallel zu einem Modul. So erreicht man höhere Spannungen (z.B. 40 V) und Stromstärken (z.B. 2,5 A) und somit höhere Leistungen – in unserem Fall 100 Watt.

Solaranlagen-Typen

Für Parkscheinautomaten verwendete Solarmodule werden mit einem Akku gekoppelt und stellen so ganztägig im Inselbetrieb die erforderliche Leistung bereit. Netzparallele Anlagen speisen die Energie über einen Wechselrichter direkt in das öffentliche 230 V – Netz ein.

Unsere Anlage

... besteht aus allen drei Modultypen: Je 14 m^2 jeden Zellentyps speisen in das Netz ein. So können wir die unterschiedlichen Kosten mit den Erträgen vergleichen, um die „beste“ Anlage herauszufinden.



Verfasser dieser Informationstafel: Björn Tschirschwitz

Kooperationspartner und Förderer:

