

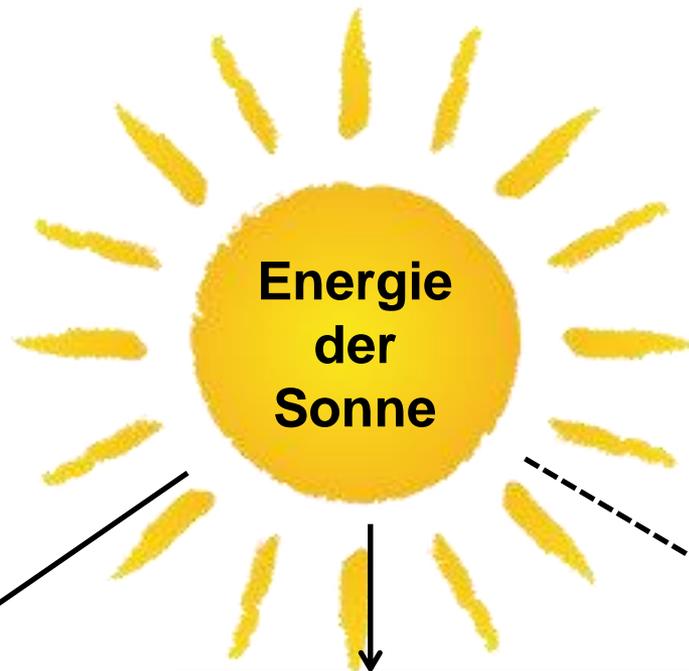


Fotovoltaik

Energienutzung der Sonne



Die Freisetzung der Energie der Sonne erfolgt durch kernphysikalische Prozesse



Die Strahlungsleistung auf die Erdatmosphäre beträgt ca. $1,4\text{kW/m}^2$
(Solarkonstante)

Auf der Erdoberfläche beträgt sie im Mittel etwa 165W/m^2 ,

Wärme

Licht

Teichen



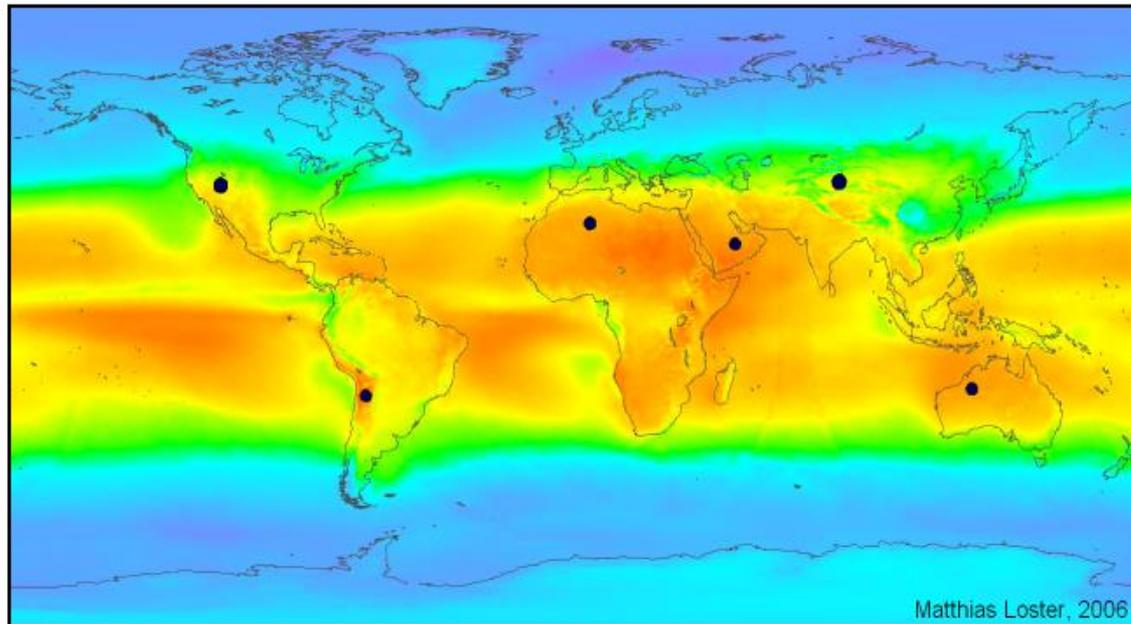
Sonnenkollektoren
(Solarthermie)



Solarzellen



Fotovoltaik



[Wikipedia](#)

0 50 100 150 200 250 300 350 W/m²

Σ ● = 18 TWe

Die Nutzung der Sonnenenergie ist u.a. von der Strahlungsart, dem Einfallswinkel und Sonnenscheindauer (Region) abhängig.

Die direkte Umwandlung der Strahlungsenergie der Sonne (Licht) in Elektroenergie mittels Solarzellen bezeichnet man als **Photovoltaik**.

Die erstmalige Nutzung erfolgte seit 1958 zur Energieversorgung in Raumflugkörpern.

Einsatz von Solarzellen:



Stromversorgung
auf Raumstationen

(zusätzliche)
Stromversorgung
auf Wohnhäusern



Park- und Ticketautomaten



Solarladegeräte und -akkus



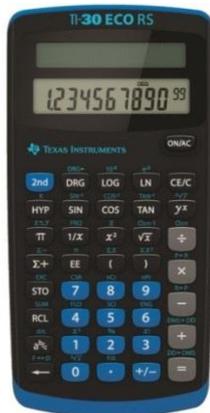
Solarauto



Photovoltaikanlage

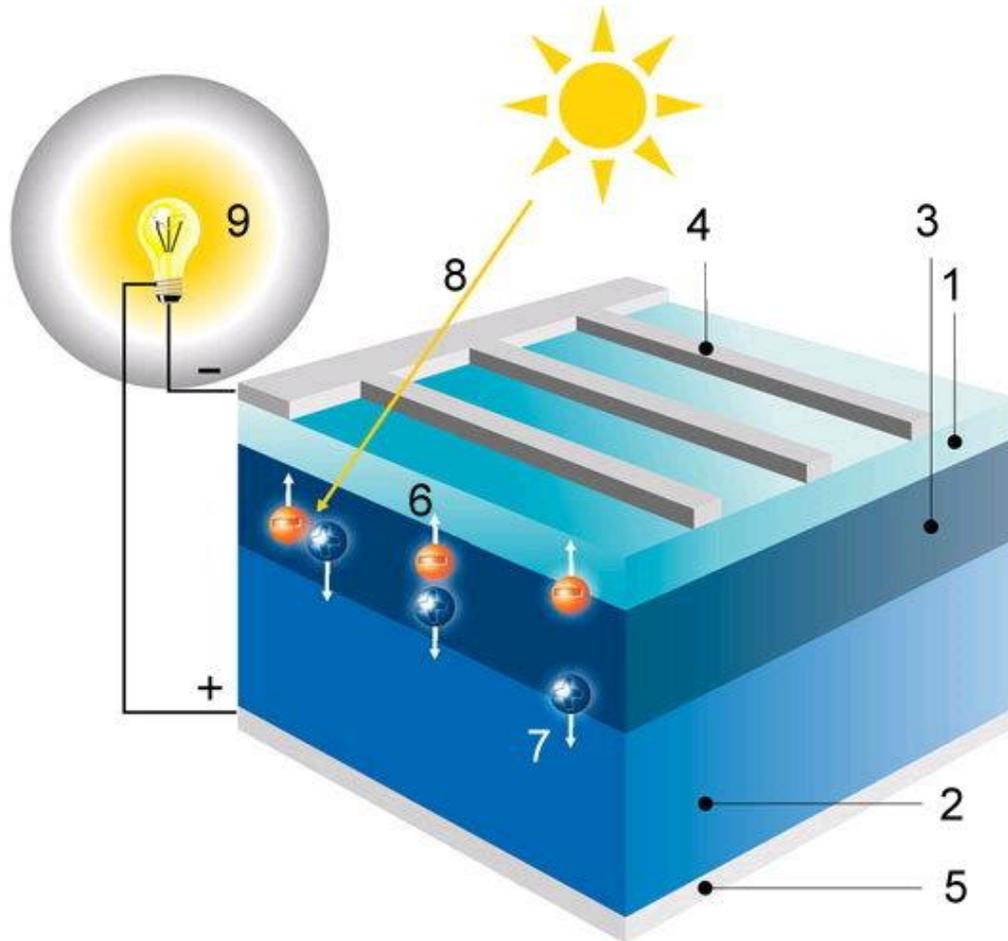


Solarrechner



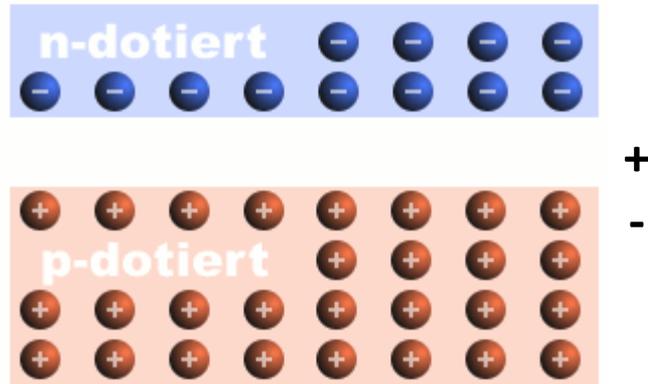
Aufbau einer Solarzelle:

Grundlegend ist eine Solarzelle ein Halbleiterbauelement.



1. n-dotiertes Silizium
(Dicke: ca. $1\mu\text{m}$)
2. p-dotiertes Silizium
(ca. $0,6\text{mm}$)
3. Grenzschicht
4. negative Elektrode
5. positive Elektrode
6. Elektronen
7. Defektelektronen
8. Sonneneinstrahlung
9. Verbrauchen (z.B. Lampe)

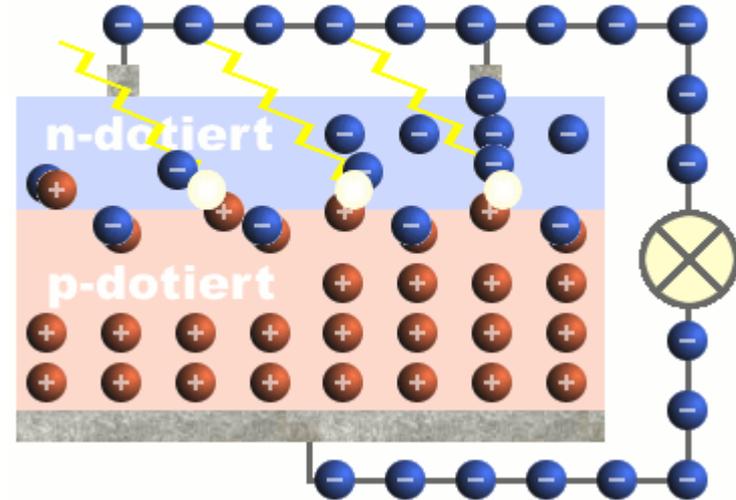
Funktionsweise einer Solarzelle:



Bei der Herstellung werden eine n- und eine p-dotierte Halbleiterschicht zusammengebracht.

An der Berührungsstelle bildet sich durch Rekombination eine neutrale Grenzschicht (Raumladungszone) aus.

→ Diode



Trifft Licht auf die Raumladungszone, so trennen sich ein Elektron (-) und ein Defektelektron (+)

Elektronen wandern zur positiven Raumladung (oben), Defektelektronen zur negativen Raumladung (unten).

An beiden Halbleiterschichten entsteht eine elektrische Spannung.

Eine einzelne Si-Solarzelle liefert eine Spannung von ca. 0,5V.
Die Solarspannung ist von der Beleuchtung relativ unabhängig.
Mit zunehmender Beleuchtungsstärke steigt die gelieferte
Stromstärke an.

► **Solarzellen sind Stromlieferanten.**

Für leistungsfähige Solaranlagen müssen einzelne Solarzellen zu
Solarpanelen zusammengeschaltet werden.



Arten von Solarzellen:

(1) Monokristalline Solarzellen

Herstellung aus HL-Einkristallen

→ teuer

→ Wirkungsgrad: 14% - 18%.

(2) Polykristalline Solarzellen

Herstellung aus Siliziumblöcken

→ preisgünstiger

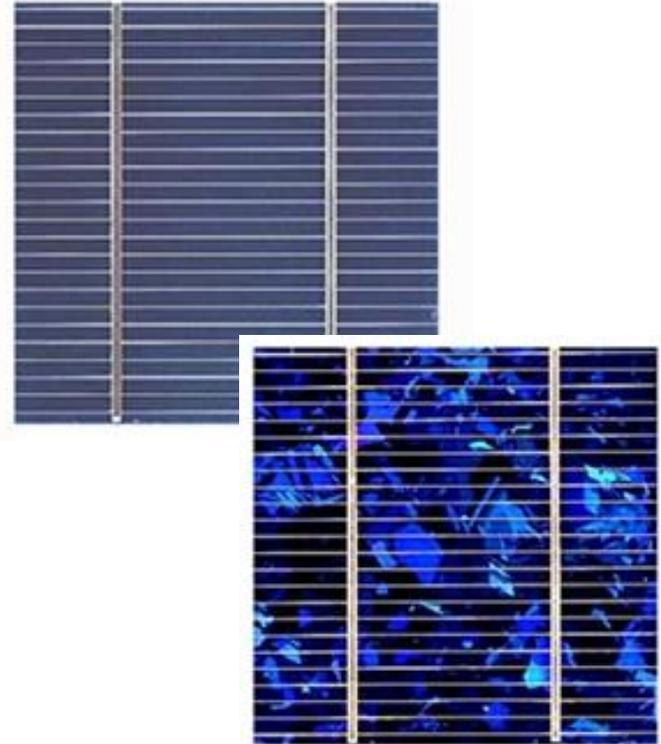
→ Wirkungsgrad: 12% - 16%.

(3) Dünnschichtzellen (Dünnschichtsolarzellen)

Aufdampfung einer dünnen Schicht von photoaktive Halbleitern auf ein Trägermaterial

→ einfache Herstellung

→ Wirkungsgrad: 8% - 12%



Neueste, moderne Solarzellen erreichen einen Wirkungsgrad bis 40%.