

## Das Mikrokraftwerk Solarzelle

Aus Licht elektrische Energie zu erzeugen - die Basis für diesen photovoltaischen Effekt sind Halbleitermaterialien wie Silizium, Cadmium-Tellurid oder Kupfer-Indium-Selenid. Die kristalline Silizium-Solarzelle ist am weitesten verbreitet. 95 % aller Solarzellen werden aus diesem Element hergestellt.

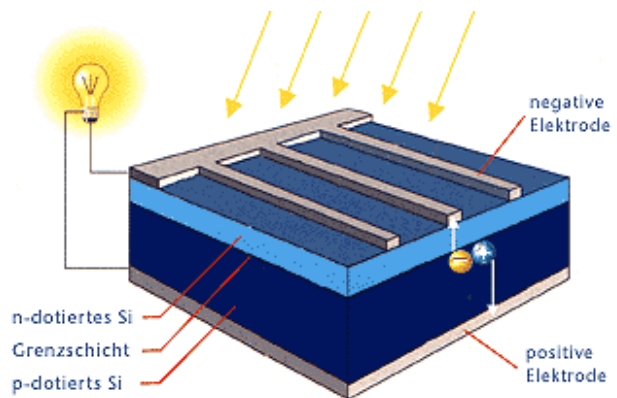


Silizium ist zwar das zweithäufigste chemische Element auf der Erde und somit in unerschöpflicher Menge vorhanden, kommt aber nur als Verbindung mit Sauerstoff (in Form von Quarzsand) vor. Zur Herstellung von Solarzellen wird jedoch hochreines Silizium benötigt. Dazu ist ein komplizierter chemischer Produktionsprozess erforderlich.



### Wie funktioniert eine Solarzelle?

Die Siliziumatome bilden ein stabiles Kristallgitter. Durch Licht oder Wärme (Energiezufuhr von außen) kann die stabile Elektronenbindung aufgebrochen werden und einzelne Elektronen beginnen, sich frei im Kristallgitter zu bewegen. Damit diese auch genutzt werden können, wird die Zelle auf der Vorder- und Rückseite mit unterschiedlichen Fremdatomen, z. B. Bor und Phosphor, gezielt verunreinigt. Erst dadurch entsteht ein Plus- und Minuspol, der die Elektronen gerichtet fließen lässt. Wird ein Verbraucher angeschlossen, ergibt sich ein geschlossener Stromkreis.



Damit eine Solarzelle funktioniert, ist, wie oft angenommen, noch nicht einmal pralle Sonne notwendig. Die Lichtverhältnisse bei bewölktem Himmel reichen schon aus, um in der Solarzelle den Stromfluss anzuregen. Allerdings: je mehr Sonnenschein, umso mehr Strom wird produziert.

Eine gewöhnliche Solarzelle erzeugt eine Spannung von ca. 0,6 Volt und bei einer typischen Größe von 10x10 cm eine Stromstärke von ca. 3 Ampere, bei einer Leistung von 1,4 Watt.

### Welche Arten von Solarzellen werden unterschieden?

Zur Herstellung von Solarzellen werden 0,3 mm dünne Scheiben aus einem Siliziumblock herausgesägt. Je nach angewandtem Verfahren besteht dieser Block aus einem einzigen Kristall (aus flüssigem Silizium gezogen). Daraus gefertigte Solarzellen werden daher **monokristalline Solarzellen** genannt. Der Wirkungsgrad zur Umwandlung der Sonnenenergie ist bei diesem Zelltyp mit über 15 % am höchsten (Wirkungsgrad des gesamten Solarmoduls).

Bei einem anderen Verfahren ergibt sich bei der Erstarrung des flüssigen Siliziums eine Eisblumenstruktur aus vielen kleineren Kristallen. Daraus gefertigte Zellen werden als **polykristallin** bezeichnet. Ihr Wirkungsgrad beträgt ca. 14 %.

Eine kostengünstige Alternative sind sogenannte **Dünnschichtzellen**, da sie nur extrem wenig Halbleitermaterial benötigen. Die photoaktive Halbleiterschicht wird hierbei auf eine Glasscheibe aufgedampft und mit einer zweiten Glasscheibe abgedichtet. Dieser Zellentyp wird heutzutage noch vor allem bei Kleingeräten (Taschenrechner o. ä.) angewendet. CIS-Solarmodule (Kupfer-Indium-Diselenid) erreichen inzwischen einen Wirkungsgrad von ca. 10 %.

Damit möglichst viel Licht in die Solarzelle eindringen kann, wird auf die Zelle eine **Antireflexbeschichtung** aufgebracht. Diese verhindert weitestgehend die Reflexion des Lichts an der Zelloberfläche. Die ursprünglich grauen Siliziumzellen erhalten somit eine blaue bzw. dunkelblaue bis schwarze Einfärbung. Andere Farbtöne lassen sich auch durch die Variation der Schichtdicke erzielen. So sind z. B. grün, golden, braun oder violett schimmernde Zellen erhältlich. Jedoch wird dieser optisch reizvolle Effekt mit einem geringeren Wirkungsgrad erkauft.