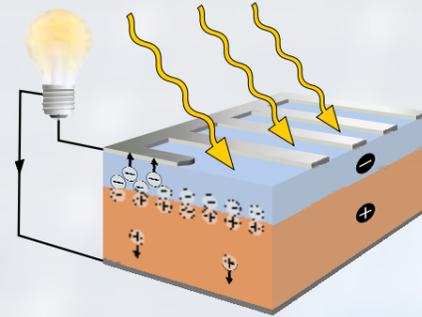


Basiswissen

Photovoltaik

Erfolgreiche Technologieentwicklung und wirtschaftliche Anreize haben in den letzten Jahren zu einem deutlichen Zuwachs an installierter Photovoltaik-Leistung geführt.

Die Vorteile der direkten Umwandlung von Licht in Strom sind bekannt: Solarstrom trägt zur Entlastung der Umwelt bei, reduziert den Aufwand für den Stromtransport und sichert eine unabhängige und kostengünstige Energieversorgung.

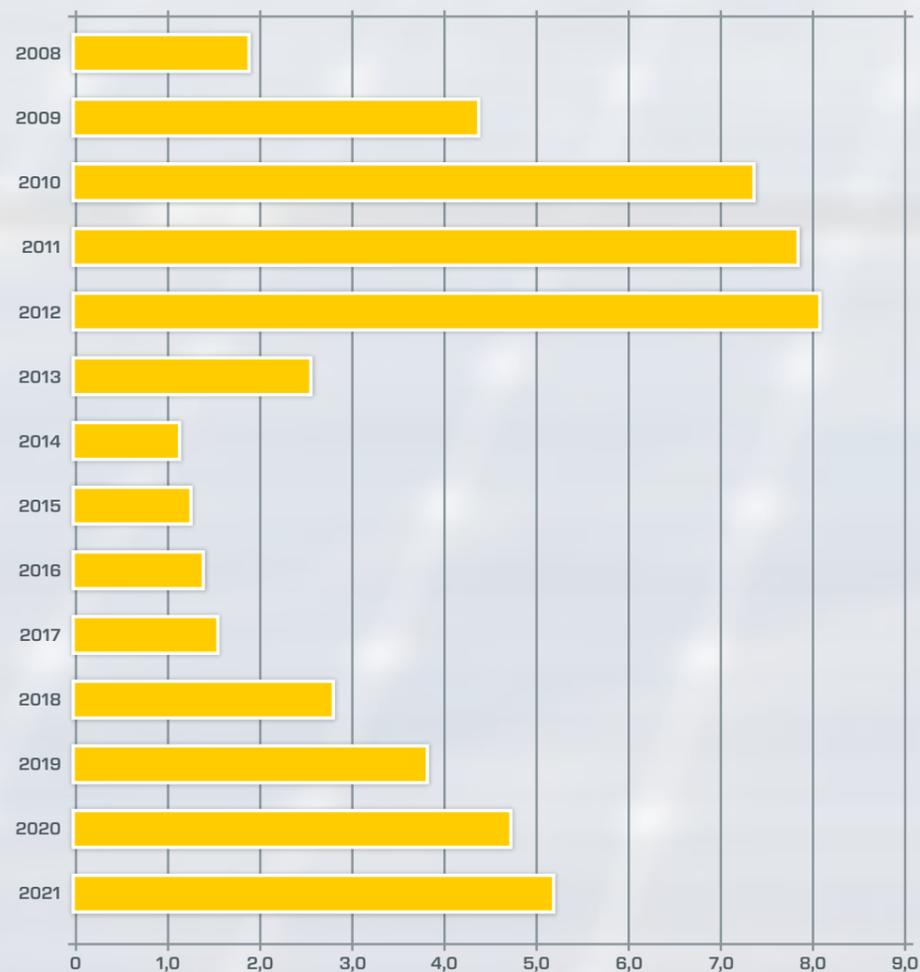


Funktionsweise von Halbleitersolarzellen

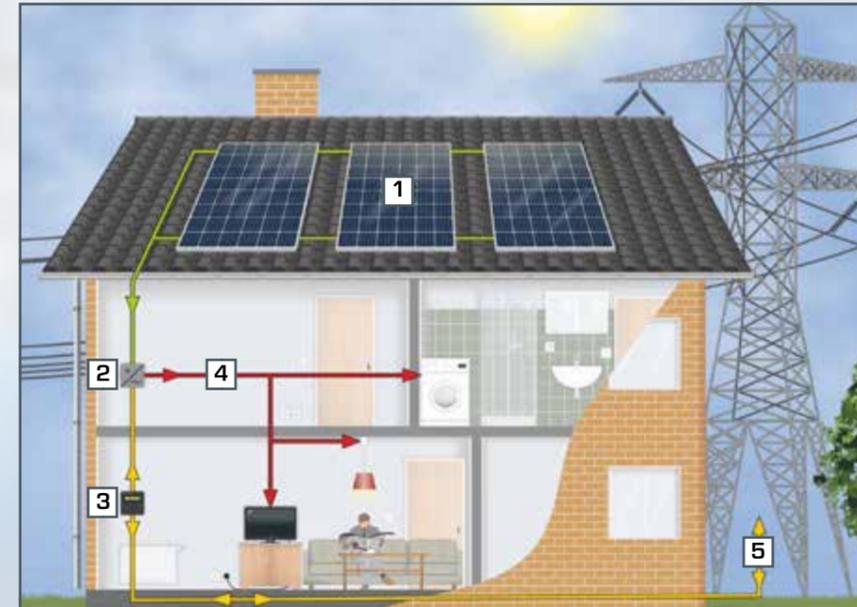
Eine Halbleitersolarzelle wandelt die Strahlungsenergie des Lichts in elektrische Energie um. Die Bedingung dafür ist eine ausreichende Energie bzw. Wellenlänge der absorbierten Lichtquanten (Photonen). Nur wenn die absorbierte Energie im Halbleiter ausreicht, kann ein Elektron aus der Bindung des atomaren Kristallgitters befreit werden. Das nun bewegliche Elektron hinterlässt einen freien Platz im Kristallgitter. Dieses sogenannte Loch trägt eine positive elektrische Ladung und ist ebenfalls frei im Halbleiter beweglich.

Um diese beweglichen elektrischen Ladungsträger nutzen zu können, wird in den Halbleiter ein elektrisches Feld eingebaut, indem er durch geeignete Fremdatome dotiert wird.

Unter dem Einfluss dieses internen elektrischen Feldes können erzeugte positive und negative Ladungsträger in der Solarzelle getrennt werden. Damit wird es möglich, die Solarzelle als Quelle in einem Stromkreis zu nutzen.



Jährlich installierte Photovoltaikleistung in Deutschland in MW_{pv}
(Quelle: BSW-Solar)



Solarstrom effizient nutzen

Um den photovoltaischen Solarstrom zu sammeln, werden z. B. 36 einzelne Solarzellen zu einem Modul zusammengesetzt. Bei der nachfolgenden Nutzung des Solarstroms können verschiedene Konzepte unterschieden werden:

- Inselbetrieb
- Netzbetrieb
- Netzbetrieb mit Speicher

Ein Inselbetrieb ist z. B. für Anwendungen an entlegenen Standorten ohne Anbindung an ein öffentliches Stromnetz passend. Wichtig für eine Stromversorgung ohne Unterbrechungen ist hier ein Speicher, um die elektrische Energie z. B. auch bei Nacht nutzen zu können.

Netzgekoppelte Photovoltaik-Anlagen speisen den Solarstrom direkt in ein öffentliches Netz ein. Hier wird ein Wechselrichter benötigt, der den Gleichstrom der Photovoltaik-Module in Wechselstrom passender Frequenz und Spannung umwandelt.

- 1 Photovoltaik-Module
- 2 Wechselrichter
- 3 Stromzähler
- 4 Anschluss an Verbraucher
- 5 Einspeisung in das Netz

Bei einem Überangebot von eingespeistem Strom kann das öffentliche Stromnetz instabil werden. Um diesen Effekt zu vermeiden, wird der Eigenverbrauch von Solarstrom in Deutschland finanziell gefördert. Die erforderlichen netzgekoppelten Photovoltaik-Anlagen werden durch Speicher erweitert. Durch geschickte Steuerung von Verbrauch und Speicherbeladung kann der Anteil an selbst genutztem Solarstrom deutlich erhöht werden.