

## Herstellung des Siliziums

- Ausgangsmaterial: Quarzsand ( $\text{SiO}_2$ )
- Reduktion mit Kohlenstoff ( $\text{SiO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{Si} + \text{CO}_2$ ), Reinheitsgrad 98%
- Umsetzung mit Chlorwasserstoff zu Trichlorsilan ( $\text{Si} + 3 \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{HSiCl}_3$ )  
Alle vorhandenen Stoffe werden in die Gasphase überführt
- Abtrennung von Verunreinigungen durch Destillation der Gase
- anschließend Rückreaktion

### 1. Monokristallin

- Einschmelzen
- Eintauchen eines Impfkristalls
- Ziehen eines Einkristalls

- Schneiden in dünne Scheiben (= Wafer)

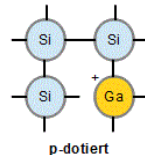
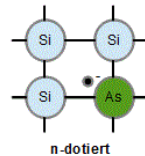
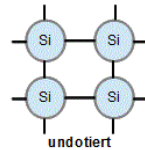
### 2. Polykristallin

- Einschmelzen
- in Form gießen

- Schneiden in Wafer

## Dotierung

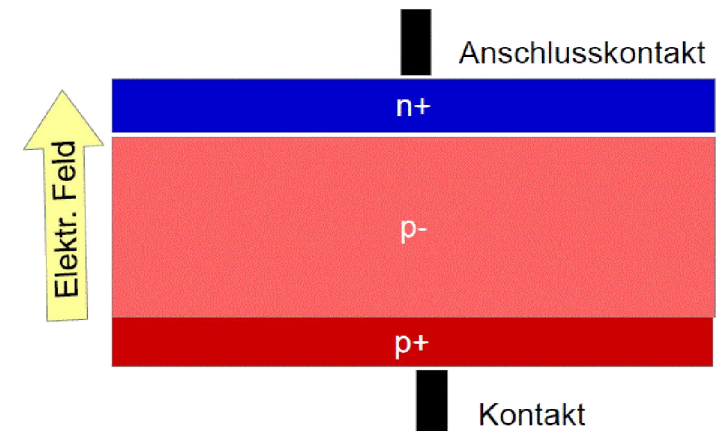
gezielte Einbringung von Fremdatomen



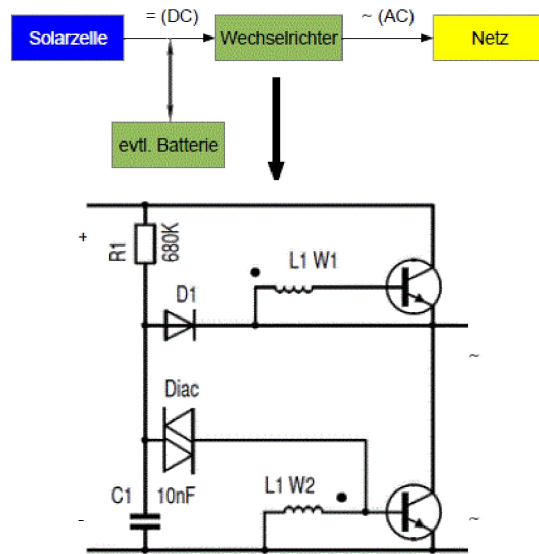
- Halbleiter: Elektronen zeitweise außerhalb der Bindungen als freie Ladungsträger verfügbar.
- Leitfähigkeit steigt mit Temperatur im Gegensatz zu Metallen: Leichteres „Entkommen“ der Elektronen aus den Bindungen
- einige fünfbindige Atome im Kristallgitter
- fünftes Elektron als freies Elektron → höhere Leitfähigkeit als undotiert
- einige dreibindige Atome im Kristallgitter
- „freier Platz“ (Loch/ Defektelektron) für ein Elektron am dreibindigen Atom
- durch Sprung von Elektronen aus benachbarten Bindungen → Wanderung des Loches → höhere Leitfähigkeit als undotiert

## Funktionsweise der Stromerzeugung

- +/- nach der Bezeichnung n/p beschreibt die Stärke der Dotierung
- Aufbau der Solarzellen aus drei Schichten
- elektrisches Feld zwischen den stark dotierten äußeren Schichten
- Erzeugung von Elektron/Loch-Paaren (Ladungsträger) in der mittleren Schicht durch einfallendes Licht
- Wanderung der Ladungsträger zu den Kontakten, hervorgerufen durch das elektrische Feld



## Schaltschema der Solaranlage



## Nachteile / Mögliche Probleme

- Begrenzte mechanische Belastbarkeit (550 kg/m<sup>2</sup>), Gefährdung z.B. durch Schnee oder Hagel
- Einschränkung der Leistung durch nicht optimalen Aufstellwinkel, Bewölkung, Bedeckung mit Schnee
- hoher Energieaufwand bei der Herstellung → hoher Preis
- Kosten und Ladezyklen der Batterien
- Tagsüber ist Laden möglich, aber der am Tag erzeugte Strom wird verbraucht. Nachts wird zwar kein Strom verbraucht, aber es ist auch kein Laden möglich, da kein Strom erzeugt wird.
- Hauptsonneneinstrahlung ist im Sommer, hier sind aber Sommerferien. Dadurch wird zwar genug Strom zum Laden erzeugt, aber da kein Schulbetrieb ist, werden die Batterien nicht entladen.

→ Einspeisung ins Stromnetz scheint sinnvoller

## Anordnung der Solarmodule auf dem neuen Schulgebäude/ Leistung

	Einzelnes Modul	Schulgebäude	Turnhalle	gesamt
<b>Modulanzahl</b>	1	1368	525	1893
<b>Spitzenleistung in kW</b>	0,333	456	174	630

jährliche Energieerzeugung je nach Sonneneinstrahlung ca. 600 – 700 MWh

Übersicht:

