

Halbleiter: Das Wichtigste

#Schule #Elektrotechnik

Was sind Halbleiter?

- Halbleiter sind Materialien, die elektrische Leitfähigkeit zwischen **Leitern** (wie Metallen) und **Isolatoren** (wie Glas) haben.
- **Beispiele:** Silizium (Si) und Germanium (Ge).
- Kristall Struktur

Si %Ge

- Silizium beginnt schon bei geringen Temperaturen (20°C) zu leiten (KT: 150°C) Ordnungszahl: 14
- Germanium ist empfindlicher als Silizium (KT: 100°C) Ordnungszahl: 32

Eigenschaften von Halbleitern

1. Leitfähigkeit:

- Sie leiten Strom nur unter bestimmten Bedingungen, z. B. bei **höherer Temperatur** oder wenn Licht darauf fällt. Je wärmer ein Halbleiter wird um so besser leitet er. (**Heißleiter**)
- Ohne externe Einflüsse verhalten sie sich wie Isolatoren.????????????????
-

Dotierung

- **Warum?:** Reines Silizium leitet nur schwach. Durch "Dotierung" (gezielte Verunreinigung) wird die Leitfähigkeit erhöht.
- **Arten:**
 1. **n-Dotierung**
 - ◆ Man fügt Elemente wie Phosphor (P) hinzu, die ein Elektron mehr haben.
 - ◆ Ergebnis: Mehr negative Ladungsträger (Elektronen).
 - ◆ 5 Elektronen auf der äußeren Schale
 - ◆ Als Beispiel: Phosphor
 2. **p-Dotierung:**
 - ◆ Elemente wie Bor (B) werden hinzugefügt, die ein Elektron weniger haben.
 - ◆ Ergebnis: Es entstehen "Löcher" (positive Ladungsträger).
 - ◆ 3 Elektronen auf der äußeren Schale
 - ◆ Als Beispiel: Bor

Valenzelektronen bei Halbleitern

1. **Halbleitermaterialien** wie Silizium (Si) und Germanium (Ge) gehören zur 4. Hauptgruppe im Periodensystem.
 - Sie haben **4 Valenzelektronen**.
2. **Warum sind 4 Valenzelektronen wichtig?**
 - In einem Halbleiter bilden diese Elektronen **kovalente Bindungen** mit benachbarten Atomen.
 - Jedes Siliziumatom teilt seine 4 Valenzelektronen mit 4 Nachbarn. Das ergibt ein stabiles Kristallgitter.
3. **Energie und Leitfähigkeit:**
 - Im **reinen Zustand** bleiben die Valenzelektronen gebunden, und der Halbleiter leitet fast keinen Strom.
 - **Energiezufuhr** (z. B. Wärme, Licht):
 - ◆ Einige Valenzelektronen können aus den Bindungen "herausspringen" und ins **Leitungsband** gelangen.
 - ◆ Diese Elektronen können sich dann frei bewegen und Strom leiten.

Zusammenhang mit Dotierung

- Wenn ein Halbleiter dotiert wird, ändern sich die Eigenschaften der Valenzelektronen:
 1. **n-Dotierung:** Zusätzliche Valenzelektronen (z. B. durch Phosphor mit 5 Valenzelektronen) erhöhen die Zahl der freien Elektronen.
 2. **p-Dotierung:** "Löcher" entstehen, weil das dotierende Element (z. B. Bor mit 3 Valenzelektronen) weniger Elektronen für Bindungen bereitstellt.

Kovalente Bindung

- Atome teilen Elektronen
- Bilden eine Stabile Verbindung wie z.B Moleküle

