

# Klassenarbeit: Leitungsvorgänge in Halbleitern

Vorname, Name:

Klasse:

Datum:

Gruppe: A

Note:

Kenntnisnahme:

1. Nenne das Formelzeichen und die Einheit des elektrischen Widerstandes!

Formelzeichen:

Einheit:

2. Entscheide ob die folgenden Aussagen Richtig oder Falsch sind.

a) Wird ein Halbleiter erwärmt, so verringert sich sein elektrischer Widerstand.

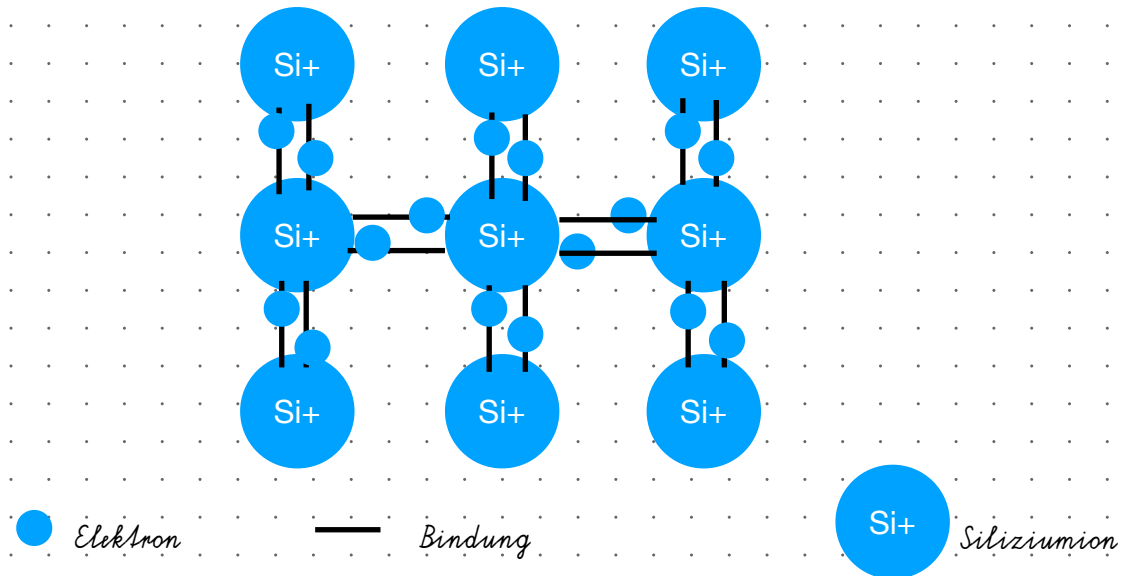
richtig,  falsch

b) Wird ein Metall erwärmt, so verringert sich sein elektrischer Widerstand.

richtig,  falsch

3. Eigenleitung von Halbleitern

a) Skizziere den Aufbau eines Silizium-Kristalls.



b) Erkläre, was bei Zuführung von Energie (z.B. Wärme) mit den Elektronen in den Atomen passiert.

*Die Elektronen verlassen ihre Bindung und stehen als freie Ladungsträger (im Leitungsband zur Verfügung).*

LB 1

2

2

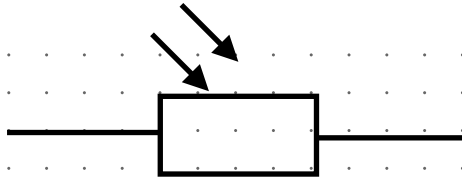
3

ii

# Klassenarbeit: Leitungsvorgänge in Halbleitern

## 4. Anwendung von Halbleitern

a) Zeichne das Schaltzeichen eines Fotowiderstandes



b) Nenne zwei Anwendungen von Fotowiderständen.

• Automatische Beleuchtungssteuerung

• Lichtschranken, z.B. bei einer Fahrstuhltür

## 5. Beschreibe das **Verfahren** und den **Zweck** der Dotierung von Halbleitern

*Dotierung ist das Einbringen von Fremdatomen in ein Halbleiter-Material, z.B. Silizium*

*Zweck der Dotierung ist es (dauerhaft verfügbare) freie Ladungsträger zu erzeugen.*

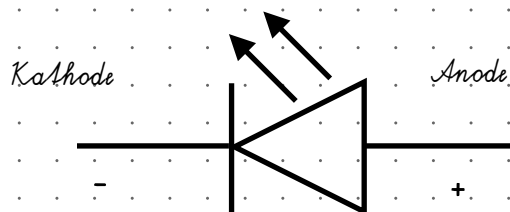
*Es kann dazu ein Elektronenmangel oder -überschuss im Material erzeugt werden.*

6. Welche Ladungsträger stehen in einem p-dotierten Halbleiter zur Verfügung?  
Markiere die richtige Lösung.

Elektronen,  Protonen,  freie Stellen (Löcher),  Neutronen

7. Eine Diode besteht aus der Verbindung eines n- und eines p-dotierten Halbleiters.

a) Zeichne das Schaltsymbol einer Halbleiterdiode.



b) Kennzeichne im Symbol die Anode und die Kathode.

c) Kennzeichne mit „+“ und „-“ die Polarität für die Durchlassrichtung.

## Klassenarbeit: Leitungsvorgänge in Halbleitern

8. Nenne zwei Vorteile von lichtemittierenden Dioden (LED) als Leuchtmittel.

• *geringer Stromfluss (geringer Bedarf an elektrischer Energie)*

• *lange Lebensdauer, einstellbarer Farbtemperatur, ...*

9. In einer Versuchsschaltung zur Untersuchung der Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von der Temperatur, wurden folgende Messwerte aufgenommen:

Messung	$\vartheta$ in °C	I in mA	U in V	R in $\Omega$
1	0	12	1	83
2	20	25	1	40
3	40	50	1	20
4	60	91	1	11
5	80	167	1	6

a) Berechne die elektrischen Widerstände in Ohm und ergänze das Ergebnis in der Wertetabelle. **Notiere die Formel und die Berechnung des ersten Wertes!**

$$R = \frac{U}{I} = \frac{1 \text{ V}}{0,012 \text{ A}} = 83 \Omega$$

b) Zeichne ein Widerstands-Temperatur-Diagramm  $R(\vartheta)$ . Verwende das ausgegebene Millimeterpapier.

c) Bewerte die Messergebnisse und treffe eine Aussage darüber, ob es sich um einen Halbleiter (NTC) oder um einen metallischen Leiter (PTC) handelt.

*Da der Widerstand mit zunehmender Temperatur sinkt, handelt es sich um einen Halbleiter. Bei steigenden Temperaturen stehen immer mehr freie Ladungsträger zur Verfügung und dadurch sinkt der Widerstand.*

Punkte :  $\frac{\quad}{32}$

# Klassenarbeit: Leitungsvorgänge in Halbleitern

zu 9. Widerstands-Temperatur-Diagramm  $R(\vartheta)$

