



Arbeitsblatt

Thema: Halbleitertechnik - Seite 1

1. Halbleiterwerkstoffe

- Benennen Sie die Halbleiterwerkstoffe.

Ge = _____	GaAs = _____
Si = _____	In = _____
Se = _____	

2. Eigenschaften von Halbleiterkristallen

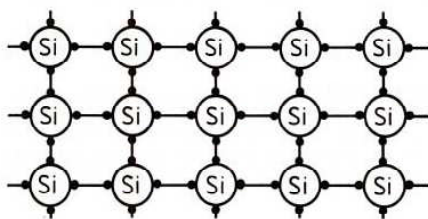
Halbleiter bestehen aus festen Stoffen, deren Atome oder Moleküle regelmäßig angeordnet sind. Sie haben einen kristallinen Aufbau.

- a) Unter welcher Bedingung werden reine Halbleiter zu elektrischen Isolatoren?

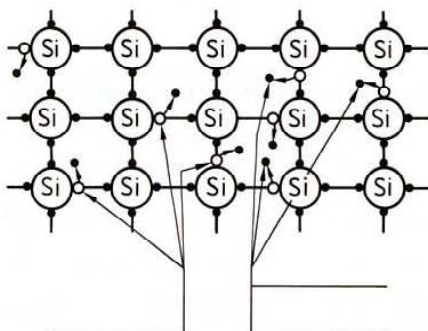
Bei Zimmertemperatur besitzen Halbleiter eine geringe elektrische Leitfähigkeit.

- b) Welchen Einfluß haben eine erhöhte Erwärmung oder eine verstärkte Lichtwirkung auf ihre Leitfähigkeit?

3. Aufbau eines Si-Kristalles



- a) Weshalb sind Si-Kristalle bei -273°C elektrisch nicht leitend?



- b) Was passiert im Si-Kristall, wenn er erwärmt wird?

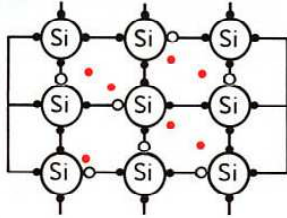
- c) Benennen Sie in der Zeichnung „Löcher“ und „Freie Elektronen.“



Arbeitsblatt

Thema: Halbleitertechnik - Seite 2

4. Der Si-Kristall im Stromkreis



a) Wie verhalten sich „Löcher“ und „freie Elektronen“, wenn an dem Si-Kristall eine Spannung angelegt wird?

b) Geben Sie die Wanderrichtung der „Löcher“ mit kleinen roten Pfeilen und die Wanderrichtung der „freien Elektronen“ mit kleinen grünen Pfeilen an.

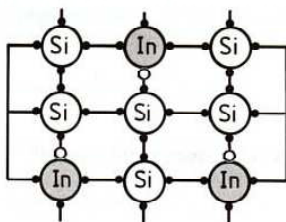
5. Dotieren

Was bei einem Si-Kristall eher zufällig passiert, kann durch „**gewünschtes Einbauen**“ von bestimmten **Fremdatomen** ganz gezielt gesteuert werden.

- Nennen Sie den Fachbegriff für das „gewünschte Einbauen“, und erklären Sie die Folge.

6. P-Leiter: Silizium (Si) mit Indium (In) dotiert

Indium-Atome (aber auch Gallium-, Aluminium- und Boratome) besitzen **3 Valenzelektronen**. Im Si-Kristall entstehen so **überschüssige Löcher**.

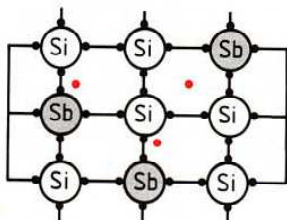


a) Wie werden Halbleiter mit überschüssigen positiven Löchern bezeichnet?

b) Kennzeichnen Sie die Pole, und geben Sie die Wanderrichtung der Löcher mit kleinen Pfeilen an.

7. N-Leiter: Silizium (Si) mit Antimon (Sb) dotiert

Antimon-Atome besitzen **5 Valenzelektronen**. Im Si-Kristall entstehen so überschüssige **freie Elektronen**.



a) Wie werden Halbleiter mit überschüssigen negativen Elektronen bezeichnet?

b) Kennzeichnen Sie die Pole, und geben Sie die Wanderrichtung der freien Elektronen mit kleinen Pfeilen an.



Arbeitsblatt

Thema: Halbleitertechnik - Seite 3

- 1 Ergänzen Sie in dem Diagramm (Bild 1) für den spezifischen Widerstand bei Zimmer-temperatur die Stoffarten und die Einheit der Achse.

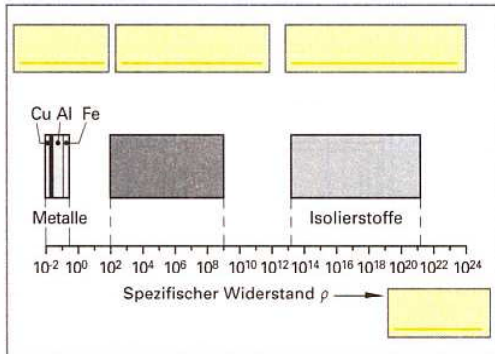


Bild 1: Spezifischer Widerstand von Stoffen

- 2 Ergänzen Sie folgende Tabelle 1.

Tabelle 1: Halbleiter-Werkstoffe und ihre Verwendung		
Werkstoff-Benennung	Chem. Zeichen bzw. chem. Formel	Verwendung
	Ge	
		Dioden, Transistoren, Thyristoren, Fotoelemente
Selen		
Galliumarsenid		
	CdS	

- 3 Ergänzen Sie in Bild 2 bis 4 die Worte „P-Leiter“ und „N-Leiter“ sowie die Ziffern 1 bis 5 für 1 Leitungselektron, 2 positives Ion, 3 Valenzelektron, 4 negatives Ion, 5 Loch (Defektelektron).

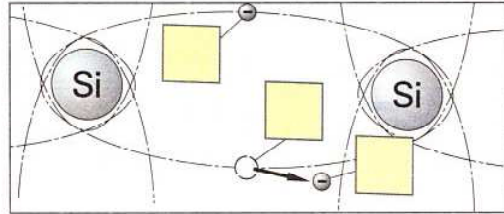


Bild 2: Chemische Bindung bei Si-Atomen

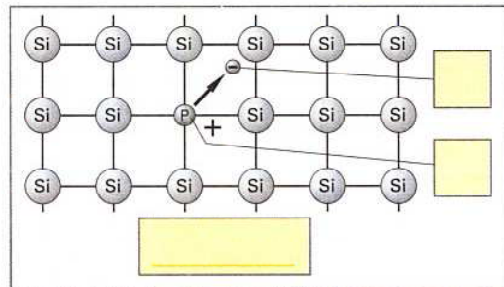


Bild 3: Mit Phosphor dotierter Halbleiter

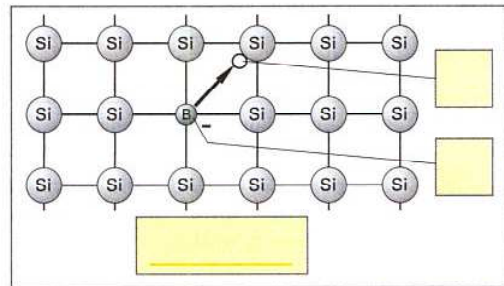


Bild 4: Mit Bor dotierter Halbleiter

- 4 In welche Richtung bewegen sich in einem Halbleiterkristall a) die Leitungselektronen und b) die Löcher beim Anlegen einer Gleichspannung?

a) _____

b) _____

- 5 Tragen Sie in Bild 5 die Richtungen des Elektronenstroms und des Löcherstroms sowie die technische Stromrichtung ein.

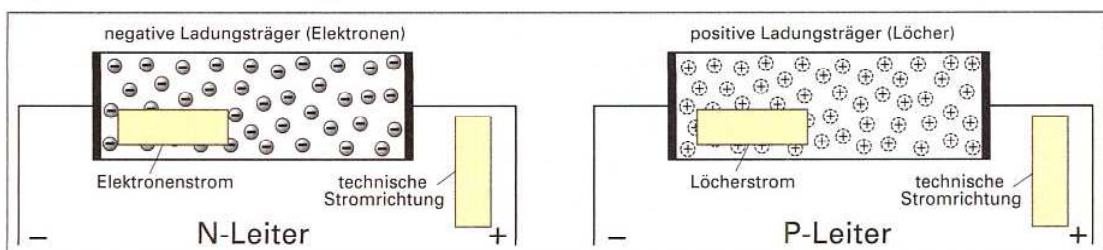


Bild 5: Stromfluss durch einen N- und durch einen P-Leiter