

1.4 Weitere elektronische Bauelemente / Die Herstellung von Halbleiterchips

- Erarbeiten Sie sich in Ihrer Gruppe Kenntnisse zu den jeweils angegebenen Schwerpunkten. Nutzen Sie dazu die genannten Materialien.
Gruppe 1: Die Solarzelle
Gruppe 2: Die Leuchtdiode (LED)
Gruppe 3: Die Herstellung von Mikrochips
- Stellen Sie die wichtigsten Informationen kurz und verständlich schriftlich zusammen (maximal 1 A4 – Seite).
- Fotografieren Sie Ihre Notizen mit dem Smartphone ab und laden Sie diese mit der Lernsax – Messenger – App auf Lernsax in die Physik – Klasse hoch.
- Stellen Sie die gesammelten Informationen in einem Vortrag vor.

Gruppe 1: Die SolarzelleMaterial:

LB S. 64 Kapitel „Fotovoltaik“;

<https://www.leifiphysik.de/elektronik/halbleiterdiode/grundwissen/silizium-solarzellen>

- Erläutern Sie die in einer Solarzelle stattfindende Energieumwandlung.
- Beschreiben Sie mit Hilfe einer Grafik Aufbau und Funktionsweise einer Solarzelle (grob!).
- Geben Sie an, welche Spannung in etwa mit einer Solarzelle erzeugt werden kann.
- Geben Sie den technisch realisierbaren Wirkungsgrad an.
- Nennen Sie Anwendungsbeispiele für Solarzellen.
- Diskutieren Sie Vorteile und Nachteile der Nutzung von Solarzellen.

Gruppe 2: Die Leuchtdiode (LED)Material:

LB S. 22; <https://www.leifiphysik.de/elektronik/halbleiterdiode/grundwissen/leuchtdioden-led-einfuehrung>

- Aufbau und Funktionsweise einer LED (Begriff Rekombination)
- Erläutern Sie wie LEDs unterschiedlicher Farbe entstehen.
- Vergleich mit herkömmlichen Glühlampen (d.h. Vor- und Nachteile herausstellen)
- Anwendungsbeispiele

Gruppe 3: Herstellung von MikrochipsMaterial:

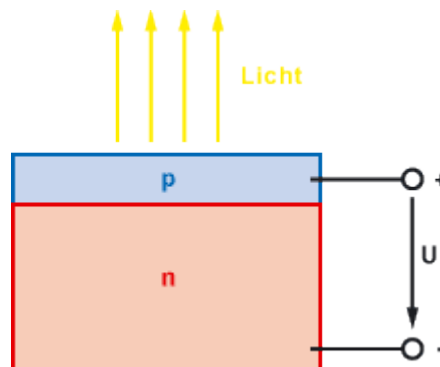
LB S. 23; S. 4 in diesem Dokument; Internetrecherche

- Geben Sie an aus welchem Rohstoff Silizium gewonnen wird.
- Erläutern Sie die Herstellung von Reinstsilizium.
- Erläutern Sie mit eigenen Worten wie aus den Siliziumkristallen nach und nach Mikrochips hergestellt werden (grob!).

Solarzelle

Funktionsweise einer Solarzelle	
	<ol style="list-style-type: none"> 1.) Die obere Siliciumschicht ist mit Phosphoratomen durchsetzt. Hier gibt es zu viele Elektronen. ● 2.) Die untere Siliciumschicht ist mit Boratomen durchsetzt. Hier gibt es zu wenig Elektronen. ○ 3.) In der Übergangsschicht entsteht ein starkes elektrisches Feld. ●○ 4.) Sonnenstrahlen gelangen in die Übergangsschicht. 5.) Die Lichtenergie erzeugt neue Ladungsträger. 6.) Spannung von 0,45 Volt entsteht. 7.) Der Strom wird über die Kontaktfinger entnommen.

Leuchtdiode



Herstellung von Mikrochips

Kurz & knapp: So wird aus Sand ein Mikrochip

Schritt 1: Ausgangspunkt Silizium-Wafer

Die Herstellung eines Halbleiters beginnt mit einem hauchdünnen Silizium-Wafer. Silizium ist ideal, weil es so behandelt werden kann, dass es Strom entweder leitet oder blockiert – eine entscheidende Eigenschaft für Halbleiter.

Schritt 2: Reinigung und Belichtung

Zunächst wird der Wafer gründlich gereinigt und für die spätere Strukturierung vorbereitet. Ein lichtempfindlicher Fotolack wird aufgetragen und mit UV-Licht ausgehärtet. Durch spezielle Masken und Laser wird das gewünschte Design in winzigen Details auf den Fotolack belichtet, und die belichteten Bereiche werden chemisch entfernt. So entstehen die ersten Mikroschaltungen.

Schritt 3: Dotieren für Leitfähigkeit

Nun beginnt das Dotieren: Hierbei werden gezielt Atome von Fremdmaterialien wie Phosphor oder Bor in das Silizium eingebracht. Diese dotierten Bereiche geben dem Silizium eine gezielte Leitfähigkeit, indem sie positive oder negative Ladungsträger hinzufügen, und ermöglichen so die Kontrolle des Stromflusses.

Schritt 4: Schichtweise Komplexität

Der Prozess wird wiederholt, wobei in jedem Durchgang weitere Schichten und Strukturen entstehen, die den Chip leistungsfähiger machen. Mit jedem Schritt wird der Chip komplexer, bis vollständige Schaltkreise auf dem Wafer vorhanden sind.

Schritt 5: Testen und Verpacken

Zum Abschluss wird jeder Wafer getestet, um die Funktionsfähigkeit der Schaltungen sicherzustellen. Die funktionsfähigen Chips werden ausgeschnitten, verpackt und für ihren Einsatz in elektronischen Geräten vorbereitet.