

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Halbleiterbauelemente - Elektrizitätslehre und Magnetismus

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



I.D.49

Elektrizitätslehre und Magnetismus

Halbleiterbauelemente – Modelle und Experimente

Alexander Friedrich



In modernen Informationsverarbeitungsanlagen kommt dem Halbleiter eine wichtige Bedeutung zu. Egal ob in Smartphones, Tablets oder Notebooks, sind diese kleinen Bausteine ein unverzichtbares Bauelement. Auch in Photovoltaikanlagen sind sie notwendig zur Erzeugung von elektrischer Energie aus Sonnenlicht. Um dieses kleine Spielzeug an der Bauelementfront zu entdecken, gibt es verschiedene Halbleiterbauelemente. Neben diesen stellen auch Transistoren ein wichtiges Halbleiterbauelement dar.

KOMPETENZPROFIL

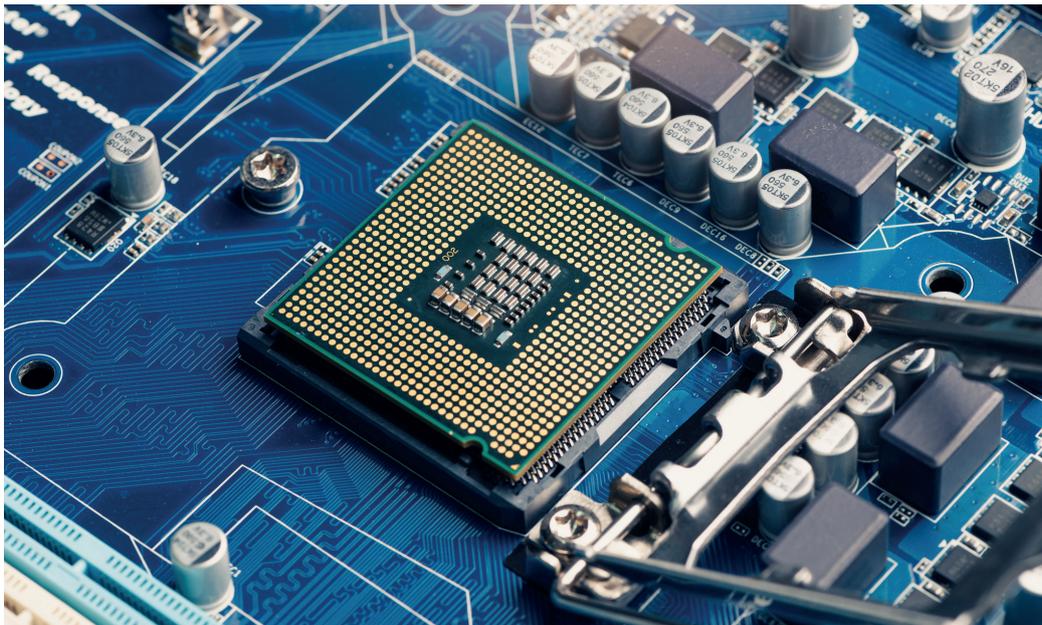
Klassenstufe: 10
Thema: Halbleiterbauelemente (Halbleiter) (1)
Kompetenzen: 1. Die Lernenden erklären Phänomene unter Nutzung bekannter physikalischer Modelle und Theorien. 2. Sie planen, beschreiben, durchführen und analysieren Experimente. 3. Sie erklären die Funktionsweise von Halbleiterbauelementen und bewerten sie auf Messtechnologien hin.
Thematische Bezüge: Grundrhythmus Eigenschaften von Halbleiterbauelementen. Dielektrische Leitfähigkeit von Halbleiterbauelementen. Halbleiterbauelemente in der Halbleitertechnik.
Medien: Buch, Computer, Beamer/Projektor

I.D.49

Elektrizitätslehre und Magnetismus

Halbleiterbauelemente – Modelle und Experimente

Alexander Friedrich



© RAABE 2024

© Narumon Bowonkitwanchai/Moment/Getty Images

Im modernen Informationszeitalter kommt den Halbleitern eine wichtige Bedeutung zu. Egal ob in Smartphones, Tablets oder Monitoren, in all diesen Geräten findet man diese elektronischen Bauteile. Auch in Photovoltaikanlagen sind sie notwendig zur Erzeugung von elektrischer Energie aus Sonnenlicht. Um dieses breite Spektrum an Einsatzmöglichkeiten abzudecken, gibt es unzählige verschiedene Halbleiterbauelemente. Neben Dioden stellen auch Transistoren ein wichtiges Halbleiterbauelement dar.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	10
Dauer:	9 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 5)
Kompetenzen:	1. Die Lernenden erklären Phänomene unter Nutzung bekannter physikalischer Modelle und Theorien, 2. Sie bauen Versuchsanordnungen auf, führen Experimente durch und protokollieren ihre Beobachtungen, 3. Sie erklären bekannte Auswerteverfahren und wenden sie auf Messwtergebnisse an.
Thematische Bereiche:	Grundlegende Eigenschaften von Halbleiterbauelementen, Dioden-Kennlinien, Aufbau von einfachen elektronischen Schaltungen aus Halbleiterbauelementen
Medien:	Taschenrechner, Tablet, Computer, PowerPoint

Didaktisch-methodische Hinweise

Wichtige Halbleiterbauelemente

In vielen alltäglichen technischen Geräten sind unzählig viele verschiedene Halbleiterbauelemente vorhanden. Dabei erfüllen diese aufgrund ihrer Beschaffenheit unterschiedliche Funktionen. Doch welche Bauelemente findet man sehr häufig im alltäglichen Gebrauch und wie sind diese aufgebaut? Durch ein Gruppenpuzzle und dazugehörige Experimente können die verschiedenen Eigenschaften von Halbleiterbauelementen erkundet werden.

Ohne Chip nix los

Computerchips stellen eine der wichtigsten Komponenten für das Funktionieren eines Computers dar. Das Rohmaterial für einen solchen Chip ist das Halbleiterelement Silicium. Aber warum ist gerade dieses Element so gut als Halbleiter geeignet und wie wird aus unreinem Silicium schließlich ein Computerchip, welchen man in jeglichen modernen technischen Geräten wie Handys, Tablets oder Fernseher einbaut?

Der Chipmangel

Der Großteil der Chipherstellung findet außerhalb von Europa, insbesondere in Asien, statt. Jedoch steigt gleichzeitig der Bedarf an den Halbleitern. Dadurch entsteht ein Problem – der Chipmangel. Viele Produktionen, besonders in der Autoindustrie, mussten daher schon zurückgefahren werden. Zudem entsteht für Europa eine größere Abhängigkeit. Durch eine Gruppendiskussion sollen mögliche Vorschläge der EU diskutiert werden und die Frage, wie stark der Chipmangel die deutsche Wirtschaft beeinflusst.

Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

Das Material **M 1** stellt eine interaktive PowerPoint-Datei zum Themengebiet der Halbleiterbauelemente dar und dient insbesondere als Einstieg. In der Präsentation werden wichtige Grundlagen wie Eigenschaften von Halbleiterelementen, Dotierung und wichtige Halbleiterbauelemente angesprochen. Zudem ist der Präsentation ein Arbeitsblatt zugefügt, welches in erster Linie dazu dient, die wesentlichen inhaltlichen Punkte der Präsentation zu wiederholen und zusammenzufassen. Gerade durch den interaktiven Charakter der Präsentation kann dieses Material auch gut als Hausaufgabe oder im Homeschooling verwendet werden.

In Material **M 2** wird vermittelt, wie Halbleiterelemente brauchbar für den Einsatz hergestellt werden. Dies gelingt vorwiegend durch Dotierung. Daher beschäftigt sich M 2 mit dem Verfahren der Dotierung und der Frage, weshalb ein Element als „Halbleiter“ bezeichnet wird. Dabei werden besonders die Vorgänge bei der Schaltung in Durchlassrichtung und Sperrrichtung angesprochen.

Innerhalb von Material **M 3** findet sich zunächst ein Gruppenpuzzle, welches hauptsächlich dazu dient, einen Überblick über wichtige Halbleiterbauelemente zu erhalten. Hierbei werden besonders Bipolartransistoren, LEDs und weitere wichtige Dioden angesprochen. Darüber hinaus findet sich nochmals ein Teilmaterial (**M 4**) zu weiteren Transistorentypen wie MOSFET und JFET. Auch zu den wichtigen Halbleiterwiderständen wie LDR, NTC und PTC steht ein Material zu Verfügung (**M 5**).

Das Material **M 6** dient insbesondere der Planung und Durchführung von Experimenten. Dabei werden die verschiedenen Eigenschaften von Halbleiterbauelementen in experimenteller Umgebung erforscht. Hier ist zu beachten, dass eine wichtige Voraussetzung für die erfolgreiche Durchführung der Experimente die Kenntnis der Eigenschaften der Halbleiterelemente ist. Dieses Wissen wird auf

einen neuen Kontext bezogen, wodurch hier auf das entsprechende Vorwissen zurückgegriffen werden muss.

Zur Wiederholung und Sicherung des Gelernten stehen den Schülerinnen und Schülern drei Materialien zur Verfügung. In Material **M 7** sollen wichtige Halbleiterbauelemente beschrieben werden. Dabei dürfen jedoch bestimmte Begriffe nicht genutzt werden. Gerade bei noch vorhandener Zeit am Stundenende oder als Vertretungsstunde bietet sich dieses Material zur Wiederholung gut an. Darüber hinaus stellt Material **M 8** ein Worträtsel dar, in welchem verschiedene Begriffe zu Halbleitern gefunden werden sollen. Auch dieses Material eignet sich gut für das Stundenende oder als Hausaufgabe. Abschließend steht noch in Material **M 11** ein Single-Choice-Quiz zur Verfügung, in welchem zu allen Themengebieten der Halbleiter Fragen zur Verfügung stehen. Diese können nach erfolgreicher Bearbeitung im Plenum besprochen werden.

Die Materialien **M 9** und **M 10** stellen eine Diskussionsaufgabe dar. Hauptthemengebiet ist der Chipmangel. Dabei sollen die Lernenden zunächst in Kleingruppen über dieses Thema diskutieren und anschließend soll eine Plenumsdiskussion durchgeführt werden. Dadurch werden insbesondere die Bewertungskompetenz und das kriteriengeleitete Bilden einer Meinung gefördert.

Mediathek

M 3 Gruppenpuzzle zu Halbleiterbauelementen

- <https://www.elektronik-kompodium.de/sites/bau/0201291.htm>
Wichtige Informationen zu Bipolartransistoren
- <https://www.elektronik-kompodium.de/sites/bau/0201102.htm>
Detaillierte Beschreibung von Schottky-Dioden

M 4 MOSFET und JFET

- <https://de.rs-online.com/web/generalDisplay.html?id=ideen-und-tipps/mosfet-leitfaden>
- <https://www.elektronik-kompodium.de/sites/bau/0510161.htm>
Beide Seiten erläutern den MOSFET.
- <https://www.elektronik-kompodium.de/sites/bau/1101211.htm>
Die physikalische Funktionsweise des JFET wird erklärt.

[Letzter Abruf der Internetadressen: 21.11.2023]

Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, Sv = Schülerversuch

1./2. Stunde

- Thema:** Einstieg: Halbleiterbauelemente
M 1 (Ab) Nichts Halbes, nichts Ganzes? – Halbleiter
Benötigt: Computer, Smartphone, Tablet
M 2 (Ab) Halbleiterdiode – Dotierung im Detail

3./4. Stunde

- Thema:** Spezielle Halbleiterbauelemente
M 3 (Ab) Halbleiterbauelemente – ein Gruppenpuzzle
M 3a (Ab) Gruppe 1 – Die Halbleiterdioden
M 3b (Ab) Gruppe 2 – Transistoren
M 3c (Ab) Gruppe 3 – Zenerdioden, Photodioden und Schottky-Dioden
M 4 (Ab) MOSFET- und JFET-Transistoren
M 5 (Ab) LDR, NTC und PTC – Kennst du die Unterschiede?

5./6. Stunde

- Thema:** Experimentelle Überprüfung der bisher gelernten Theorie
M 6a (Sv) Die U-I-Kennlinie einer LED
M 6b (Sv) Bau eines Schalters
M 6c (Sv) Die Zauberlampe
Benötigt: Bipolartransistoren
 LEDs
 Multimeter
 LDR
 470- Ω -Widerstand
 100-k Ω -Widerstand
 Experimentierkabel
 „Zauberlampe“
 Taschenlampe o. Ä.

7. Stunde

- Thema:** Wiederholungsübungen zu Halbleitern
M 7 (Ab) Halbleiterbauelemente – Begriffe erraten mit Tabuwörtern
M 8 (Ab) Worträtsel zu Halbleiterbauelementen

8. Stunde

Thema: Gruppendiskussion zum Chipmangel

M 9 (Ab) Die Chipherstellung

M 10 (Ab) Der Chipmangel – ein Problem der Zukunft?

9. Stunde

Thema: Abschlussquiz

M 11 (Ab) Single-Choice-Quiz zu Halbleiterbauelementen

Minimalplan

Als Minimalplan kann der Beitrag auf 5 Stunden reduziert werden. Für ein grundlegendes Verständnis sollten jedoch die Materialien **M 1** bis **M 5** behandelt werden, damit es den Schülerinnen und Schülern ermöglicht wird, einen Einblick in das Themengebiet der Halbleiterbauelemente zu erhalten. Für die Erfüllung des Lehrplans sollten die Lernenden auch die U-I-Kennlinie einer Diode aufnehmen und das dazugehörige Experiment planen. Zudem sollten die Messdaten entsprechend interpretiert werden können und ein Zusammenhang mit der Schaltung einer Diode geschaffen werden.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Halbleiterbauelemente - Elektrizitätslehre und Magnetismus

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



1.D.49

Elektrizitätslehre und Magnetismus

Halbleiterbauelemente – Modelle und Experimente

Alexander Friedrich



In modernen Informationsverarbeitungsanlagen kommt dem Halbleiter eine wichtige Bedeutung zu. Egal ob in Smartphones, Tablets oder Monitoren, sind diese kleinen Bausteine ein unverzichtbares Bauelement. Auch in Photovoltaikanlagen sind sie notwendig zur Erzeugung von elektrischer Energie aus Sonnenlicht. Um dieses kleine Spielzeug an der Bauelementebene zu verstehen, gibt es verschiedene Halbleiterbauelemente. Neben Dioden stellen auch Transistoren ein wichtiges Halbleiterbauelement dar.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 10
Thema: Halbleiterbauelemente (Diode, Transistor)
Kompetenzen: 1. Die Lernenden erklären Phänomene unter Nutzung bekannter physikalischer Modelle und Theorien. 2. Sie planen, beschreiben, durchführen und analysieren Experimente. 3. Sie erklären die Funktionsweise von Halbleiterbauelementen und bewerten sie auf Messwertprotokollen.
Thematische Bezüge: Grundrhythmus Eigenschaften von Halbleiterbauelementen. Diode, Transistor, Aufbau von Halbleiterbauelementen. Anwendungen von Halbleiterbauelementen: Solarzellen, LED, Computer, Smartphone.
Medien: Text, Computer, Smartphone