

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Elektrizitätslehre und Magnetismus*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

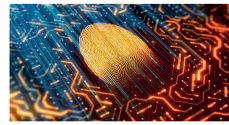


1.D.4.6

Elektrizitätslehre und Magnetismus

Sensoren und Transistoren im Alltag

Ein Beitrag von Benjamin Dietz



Sensoren und Transistoren finden in den verschiedensten elektrischen Geräten unsere Alltagsverwendung. Sie finden sich Sensoren beispielsweise in Bauelementen, Waschmaschinen und Smartphonetastaturen wie in Autos und Flugzeugen. Auch moderne Haushaltsgeräte wie die in unserem Haus kaum mehr vorfindbare Mikrowellenherde sind mit Sensoren ausgestattet. Mit der fortschreitenden Digitalisierung wird moderner Sensorik zur Voraussetzung von Industrieanlagen. Doch wie funktionieren Sensoren und wie werden sie eingesetzt? In dieser Unterrichtseinheit erhalten sich die Schülerinnen und Schüler die physikalischen Grundlagen zu Sensoren und Transistoren. Neben den Experimenten werden und Fertigkeiten in der Faktisierung von technischen Alltagsgeschehnissen.

KOMPETENZPROFIL

Klassische:

1-33

Das:

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben den Zusammenhang von

Sensoren und unterschiedlichen vorkommenden Arten von Sensoren.

Die Schülerinnen und Schüler erklären die Funktionsweise von Sensoren. Sie

analysieren die Funktionsweise von Sensoren. Sie planen eigene Versuche und

erklären die Funktionsweise von Sensoren.

Thematische Bereiche:

Elektrizität, Sensoren, Transistoren, Funktion von elektrischen

Abgabegeräten, digitale Thermometer, Bauelemente

Technik, Signalverarbeitung, Ultraschall, Infrarot, Licht.

# I.D.46

## Elektrizitätslehre und Magnetismus

# Sensoren und Transistoren im Alltag

Ein Beitrag von Benjamin Streit



Foto: dem10/E+

© RAABE 2023

Sensoren und Transistoren finden in den verschiedensten elektronischen Geräten unseres Alltags Verwendung. So finden sich Sensoren beispielsweise in Rauchmeldern, Waschmaschinen und Smartphones ebenso wie in Autos und Flugzeugen. Auch moderne Industrieanlagen sind ohne Sensoren heute kaum mehr vorstellbar. Mit der fortschreitenden Digitalisierung wird moderne Sensorik zur Voraussetzung von Automatisierungsprozessen. Doch wie funktionieren Sensoren und wie werden sie eingesetzt? In dieser Unterrichtseinheit erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler die physikalischen Grundlagen zu Sensoren und Transistoren. Mithilfe von Experimenten vertiefen und hinterfragen sie die Funktionsweise von technischen Alltagsgegenständen.

---

### KOMPETENZPROFIL

<b>Klassenstufe:</b>	7–10
<b>Dauer:</b>	9 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 5 Stunden)
<b>Kompetenzen:</b>	Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Funktionsweise von Sensoren und unterscheiden verschiedene Arten von Sensoren. Sie beschreiben Aufbau und Funktionsweise von Transistoren. Sie zeichnen einfache Schaltpläne, planen eigene Versuche und erstellen Versuchsprotokolle.
<b>Thematische Bereiche:</b>	Elektrotechnik, Sensoren, Transistoren, Funktion von elektronischen Alltagsgegenständen, digitales Thermometer, Rauchmelder
<b>Medien:</b>	Texte, Diagramme, Grafiken, Internet, Videos

---

## Fachliches Hintergrundwissen

Es gibt unzählige Arten von **Sensoren**. Angesichts dieser Vielzahl von Sensoren wird im Folgenden beispielhaft die Funktionsgrundlage von Temperatur- und Lichtsensoren erläutert.

Zum Messen einer **Temperatur** braucht man als Sensor ein Bauteil, das seine Eigenschaften in Abhängigkeit der Temperatur ändert. Hierfür kann man die Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit nutzen. Halbleiter leiten umso besser, je heißer sie sind, Metalle leiten umso schlechter je heißer sie sind.

Zur Messung der **Beleuchtungsstärke** kann man verschiedene Bauteile nutzen, in denen durch Lichtenergie bewegliche Ladungsträger erzeugt werden. Hierzu eignen sich **Photoleiter**, **Photzellen** und **Photodioden**.

**Transistoren** sind neben Dioden die wichtigsten aus Halbleitern zusammengesetzten Bauteile in der Elektronik. Man unterscheidet **bipolare Transistoren** und **Feldeffekt-Transistoren** (vgl. vertiefende Ausführungen in den Hinweisen).

### Digitale Thermometer

Es gibt verschiedene Arten von digitalen Thermometern. **LCD-Fieberthermometer**, Thermometer in Heim-Wetterstationen und Außenthermometer in Autos oder Grillthermometer messen die Temperatur entweder über einen NTC- oder PTC-Leiter. Andere Thermometer, wie das **Infrarot-Fieberthermometer** messen die Temperatur über die Wärmestrahlung, die der Körper abgibt.

### Rauch- und Wärmemelder

Rauchmelder dienen dazu, Brand- bzw. Rauchgas zu detektieren und einen Alarm auszulösen, sobald eine Rauchkonzentration über einem festgelegten Grenzwert registriert wird. Es gibt drei Arten von Rauchmeldern für Privathaushalte, die sich in ihrer Funktionsweise unterscheiden: **foto-optische Rauchwarnmelder**, **thermo-optische Rauchmelder** und **Ionisationsrauchmelder**.

Im öffentlichen Raum, in Büros und Fabriken findet man noch viele andere Arten von Systemen, die Feuer melden und warnen sollen. Dort gibt es z. B. reine Wärmemelder in staub- und dampfreichen Umgebungen, thermomechanisch ausgelöste Sprinkleranlagen, die auf Wärme reagieren und selbsttätig mit der Brandbekämpfung starten und Feuermeldekästen, mit denen man direkt die nächste Feuerwache alarmieren kann, die aber manuell ausgelöst werden müssen.

## Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

### Voraussetzungen der Lerngruppe

Diese Unterrichtsreihe setzt kein spezielles fachliches Vorwissen Ihrer Schülerinnen und Schüler voraus. Für die Schülerversuche ist es von Vorteil, wenn die Lernenden bereits selbstständig Versuche durchgeführt und protokolliert haben. Die entsprechenden Stellen in den Materialien und den dazu gehörigen Erläuterungen sind so ausführlich verfasst, dass sie auch einen ersten Einstieg ohne Vorerfahrung ermöglichen. Grundlagen der Statistik zum Auswerten der Versuchsdaten sollten aus dem Mathematikunterricht bekannt sein, falls nicht, finden Sie in den Erläuterungen eine kurze Einführung, die für die Schülerinnen und Schüler zur Bearbeitung der Aufgaben hilfreich ist.

### Aufbau der Reihe

Ihre Schülerinnen und Schüler sind täglich mit fortschreitender Technisierung und Digitalisierung von einer stetig anwachsenden Zahl von Sensoren umgeben. Um einen Einstieg in das Verständnis der Funktionsweise moderner Technik zu bieten, soll in dieser Unterrichtseinheit anhand von

einfach aufgebauten, aber lebenswichtigen Messgeräten, wie digitalen Thermometern und Rauchmeldern, beispielhaft die Verwendung von Sensoren und Transistoren als Bauteile einer Vielzahl von Geräten erklärt werden.

Zunächst werden die Schülerinnen und Schüler in **M 1** auf die physikalischen Eigenschaften ihrer Umwelt aufmerksam gemacht und so an das Thema Sensoren herangeführt. Es folgt eine allgemeine Einführung zu Sensoren in der Technik. Danach lernen die Schülerinnen und Schüler die Funktion eines digitalen Thermometers am Beispiel des Fieberthermometers kennen und anschließend die Funktionsweise eines Rauchmelders. Im Anschluss erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler die Funktionsweise von Transistoren. Zum Abschluss der Reihe erfolgt eine Lernstandsüberprüfung.

### Tipps zur Differenzierung

Ein Großteil der Unterrichtsreihe ist für den offenen Unterricht geeignet und bietet daher die Möglichkeit, die Schülerinnen und Schüler in ihrem eigenen Lerntempo arbeiten zu lassen. Hinweise auf die möglicherweise nötigen Hilfestellungen finden Sie in den jeweiligen Erläuterungen und Lösungen.

### Mediathek

- ▶ <https://www.elektronik-kompodium.de/>  
Diese Webseite ist für Schülerinnen und Schüler gedacht, die sich allgemein verständlich über Elektronik informieren möchten. Hier findet man Erklärungen zu fast allen elektronischen Bauteilen sowie viele Beispiele für Schaltungen usw.
- ▶ <https://www.grund-wissen.de/elektronik/bauteile/transistor.html>  
Eine sehr ausführliche Seite zum Thema Transistoren, auf der man auch zu anderen Themen aus den Bereichen Elektronik, Physik und Informatik Informationen findet.
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=XQlsvo4qVuo>  
Schulfilm Physik zum Thema Halbleiter-Transistor.
- ▶ <http://rauchmelder-lebensretter.de/feuerwehren-und-kooperationspartner/>  
Die Seite bietet Infos und Hinweise rund um das Thema Rauchmelder und Brandschutzprävention sowie Links zu Videos und Infomaterialien zum Download.
- ▶ <https://phyphox.org/de/home-de/>  
Kostenfreie App der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen zur Untersuchung und praktischen Anwendung der in Smartphones enthaltenen Sensoren.

[Letzter Abruf der Internetadressen: 07.12.2022]

## Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, Fs = Farbseite, Sv = Schülerversuch, Tk = Tippkarte, LEK = Lernerfolgskontrolle

### 1./2. Stunde

<b>Thema:</b>	Was sind Sensoren?
<b>M 1</b> (Ab)	<b>Sensoren in der Natur</b> / Erarbeitung der Sinnesorgane des Menschen und der Rezeptoren von Pflanzen als Beispiele von Sensoren in der Natur
<b>M 1a</b> (Fs)	<b>Unsere Sinnesorgane – menschliche Sensoren</b> / Grafik zu den menschlichen Sinnesorganen
<b>Hausaufgabe:</b>	Beobachtung der Reaktion von Pflanzen auf Lichtverhältnisse
<b>M 2</b> (Ab)	<b>Sensoren in der Technik</b> / Internetrecherche zu Sensoren und deren Funktion in technischen Geräten
<b>M 2a</b> (Fs)	<b>Beispiele für Sensoren in der Technik</b> / Fotos von Sensoren in der Technik
<b>M 3</b> (Fs)	<b>Anwendungsbereiche von Sensoren heute und morgen</b> / Fotos als Grundlage für eine Schülerdiskussion
<b>Hausaufgabe:</b>	Nach Möglichkeit ein (digitales) Fieberthermometer mitbringen.

### 3./4. Stunde

<b>Thema:</b>	Digitale Thermometer
<b>M 4</b> (Ab/Sv)	<b>Das digitale Fieberthermometer</b> / Recherche und praktische Untersuchung eines LCD- und Infrarotthermometers
<b>Benötigt:</b>	Pro Gruppe für den Schülerversuch: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 1 LCD-Fieberthermometer</li> <li><input type="checkbox"/> 1 Infrarotthermometer</li> <li><input type="checkbox"/> ggf. Wasserbad, Heizplatte</li> </ul>
<b>M 4a</b> (Tk)	<b>Tippkarte 1: Erstellung eines Versuchsprotokolls</b>
<b>M 4b</b> (Tk)	<b>Tippkarte 2: Berechnung des Mittelwertes</b>
<b>M 5</b> (Ab/Sv)	<b>Der temperaturabhängige Widerstand – ein Schülerversuch</b> / Schülerversuch in Gruppenarbeit
<b>Benötigt:</b>	Pro Gruppe für den Schülerversuch: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 4,5-Volt-Blockbatterie</li> <li><input type="checkbox"/> Schalter</li> <li><input type="checkbox"/> Amperemeter oder Multimeter</li> <li><input type="checkbox"/> NTC- und/oder PTC-Leiter</li> <li><input type="checkbox"/> Glas</li> <li><input type="checkbox"/> verschieden temperiertes Wasser</li> <li><input type="checkbox"/> Stativmaterial</li> <li><input type="checkbox"/> 4 Verbindungskabel</li> <li><input type="checkbox"/> 4 Klemmen zum Aufstecken auf die Verbindungskabel</li> <li><input type="checkbox"/> Thermometer (analog oder digital)</li> </ul>



## 5./6. Stunde

**Thema:** Rauch- und Wärmemelder

**M 6** (Ab) **Rauchmelder können Leben retten** / Erarbeitung von Rauchmeldern mit Abbildungen, einer Internetrecherche und einem Schülerversuch

## 7./8. Stunde

**Thema:** Transistoren und Transistorgrundsaltung

**M 7** (Ab/Sv) **Der Transistor – ein elektronisches Schaltelement** / Erarbeitung von Transistoren mit Abbildungen, einer Internetrecherche und einem Schülerversuch



**Benötigt:** Pro Gruppe für den Schülerversuch:

- 4,5-Volt-Blockbatterie
- Schalter
- npn-Transistor z. B. BC 547
- Widerstände 1 k $\Omega$  und 10 k $\Omega$
- LED
- 7 Verbindungskabel
- 2 Klemmen zum Aufstecken auf die Verbindungskabel

## 9. Stunde

**Thema:** Lernerfolgskontrolle

**M 8** (LEK) **Sensoren und Transistoren – Teste dein Wissen!** / Lernerfolgskontrolle

## Minimalplan

Ihnen steht wenig Zeit zur Verfügung oder Ihnen fehlen die Materialien für die Versuche aus **M 5** und **M 7**? Diese Einheit kann in 5 Stunden unterrichtet werden. Führen Sie **M 1** und **M 2** in der ersten Stunde mit der gesamten Klasse und nicht in Gruppen durch. Geben Sie nicht bearbeitete Aufgaben als Hausaufgabe auf. Führen Sie **M 4** in der zweiten und **M 6** in der dritten Stunde durch. **M 7** wird in der vierten Stunde bearbeitet und der Versuch wird weggelassen. In der fünften Stunde erfolgt die Lernerfolgskontrolle.

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Elektrizitätslehre und Magnetismus*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



1.D.4.6

Elektrizitätslehre und Magnetismus

Sensoren und Transistoren im Alltag

Ein Beitrag von Benjamin Dietz



Sensoren und Transistoren finden in den verschiedensten elektrischen Geräten unsere Alltagsverwendung. Sie finden sich Sensoren beispielsweise in Bauelementen, Waschmaschinen und Smartphonetastaturen wie in Autos und Flugzeugen. Auch moderne Haushaltsgeräte wie die in unserem Haus kaum mehr vorfindbare, mit der fortschreitenden Digitalisierung und moderner Sensoren zur Steuerung von Industriemaschinen. Doch wie funktionieren Sensoren und wie werden sie eingesetzt? In dieser Unterrichtseinheit erhalten sich die SchülerInnen und Schüler die physikalischen Grundlagen zu Sensoren und Transistoren. Neben den Experimenten werden und Fertigkeiten in der Faktisierung von technischen Alltagsgegenständen.

KOMPETENZPROFIL

Klassische:

1-33

Das:

Die SchülerInnen und Schüler beschreiben den Zusammenhang von

Sensoren und unterschiedlichen vorkommenden Arten von Sensoren.

Die SchülerInnen führen und erläutern ein Transistor. Sie

zeichnen auf Folie Schaltpläne, planen eigene Versuche und erörtern

erwartete Versuchsergebnisse.

Theoretische Bereiche:

Elektrizität, Sensoren, Transistoren, Funktion von elektrischen

Alltagsgegenständen, digitale Thermometer, Bauelemente

Typen, Signalfunktion, Leitern, Leiter, Leiter, Leiter.