

Natur und Technik

Sensoren und Transistoren praxisnah – Fieberthermometer, Rauchmelder & Co.

Benjamin Streit

Illustrationen von Benjamin Streit und Sylvana Timmer



© RAABE 2020

© audiowerbung/Stock/Getty Images

Sensoren und Transistoren sind in allen elektronischen Geräten unseres Alltags in großer Zahl verbaut. Sie befinden sich oft kaum sichtbar an Geräteoberflächen oder unsichtbar im Inneren von Wetterstationen, Smartphones etc. und nehmen Veränderungen der Umwelt auf. Diese werden wie bei einem Thermometer unmittelbar auf einem Display dargestellt oder wie bei Helligkeitssensoren in Smartphones automatisch verarbeitet. In dieser Unterrichtseinheit werden die physikalischen und methodischen Grundlagen zu Sensoren und Transistoren vermittelt, mithilfe von Experimenten vertieft und ein Hinterfragen der Funktionsweise von technischen Alltagsgegenständen angeregt.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	7-10
Dauer:	9 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	Die Schüler 1. beschreiben die Funktionsweise von Sensoren; 2. identifizieren und unterscheiden verschiedene Arten von Sensoren; 3. beschreiben Aufbau und Funktionsweise von Transistoren; 4. zeichnen einfacher Schaltpläne; 5. planen einfache Versuche und erstellen Versuchsprotokolle.
Thematische Bereiche:	Elektrotechnik, Sensoren und Transistoren, Funktion von elektronischen Alltagsgegenständen, digitales Thermometer, Rauchmelder

Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, Fo = Folie, SV = Schülerversuch, TK = Tippkarte, LEK = Lernerfolgskontrolle

1./2. Stunde

Thema: Was sind Sensoren?

M 1 (Ab) **Sensoren in der Natur** / Erarbeitung der Sinnesorgane von Mensch und Tier und der Rezeptoren von Pflanzen als natürliche Beispiele von Sensoren

M 1a (Fo) **Unsere Sinnesorgane – menschliche Sensoren** / Folie mit Grafiken der menschlichen Sinnesorgane

Hausaufgabe: Beobachtung der Reaktion von Pflanzen auf Lichtverhältnisse

M 2 (Ab) **Sensoren in der Technik** / Internetrecherche zu Sensoren und deren Funktion in technischen Geräten

M 2a (Fo) **Beispiele für Sensoren in der Technik** / Folie mit einem Foto von Sensoren in der Technik

Hausaufgabe: Nach Möglichkeit ein (digitales) Fieberthermometer mitbringen.

3./4. Stunde

Thema: Digitale Thermometer

M 3 (Ab/SV) **Das digitale Fieberthermometer** / Recherche und praktische Untersuchung eines LCD- und Infrarotthermometers

Benötigt: Pro Gruppe für den Schülerversuch:

- ☐ 1 LCD-Fieberthermometer
- ☐ 1 Infrarotthermometer
- ☐ ggf. Wasserbad, Heizplatte

M 3a (TK) **Tippkarte 1: Erstellung eines Versuchsprotokolls** / Hilfestellung zur Erstellung eines Versuchsprotokolls

M 3b (TK) **Tippkarte 2: Berechnung des Mittelwertes** / Hilfestellung zum Mittelwert

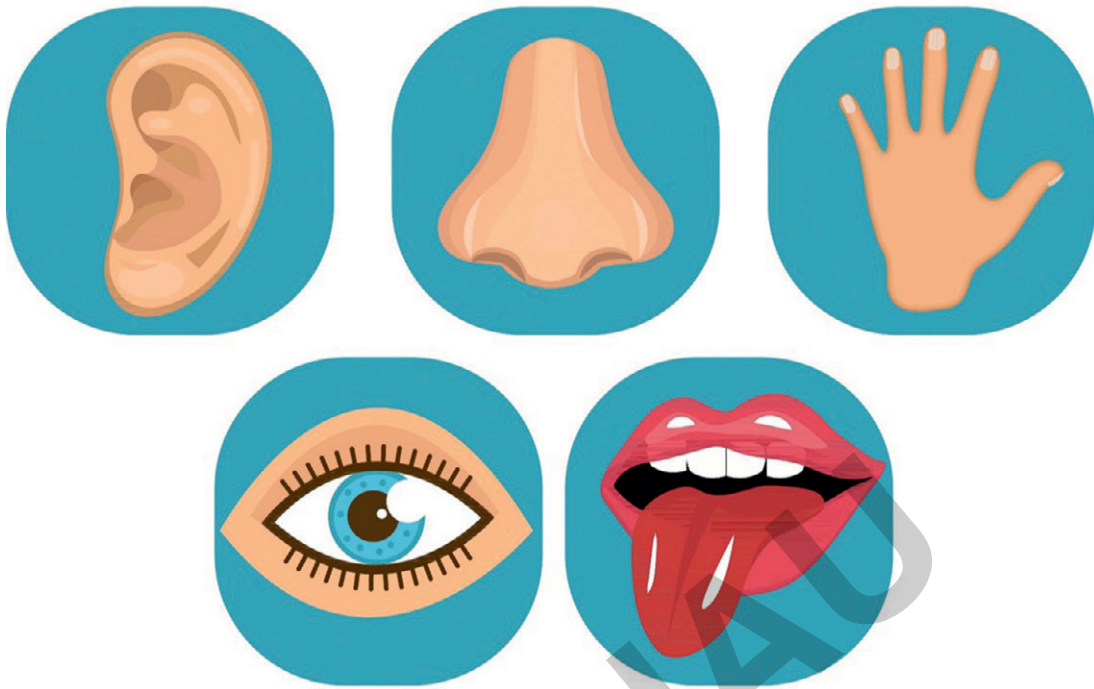
M 4 (Ab/SV) **Temperatur messen mit einem temperaturabhängigen Widerstand** / Schülerversuch in Gruppenarbeit

Benötigt: Pro Gruppe für den Schülerversuch:

- ☐ 4,5-Volt-Blockbatterie
- ☐ Schalter
- ☐ Amperemeter oder Multimeter
- ☐ NTC- und/oder PTC-Leiter
- ☐ Glas
- ☐ verschieden temperiertes Wasser
- ☐ Stativmaterial
- ☐ 4 Verbindungskabel

M 1a

Unsere Sinnesorgane – menschliche Sensoren



© colourbox.com

© RAABE 2020

M 2a

Beispiele für Sensoren in der Technik

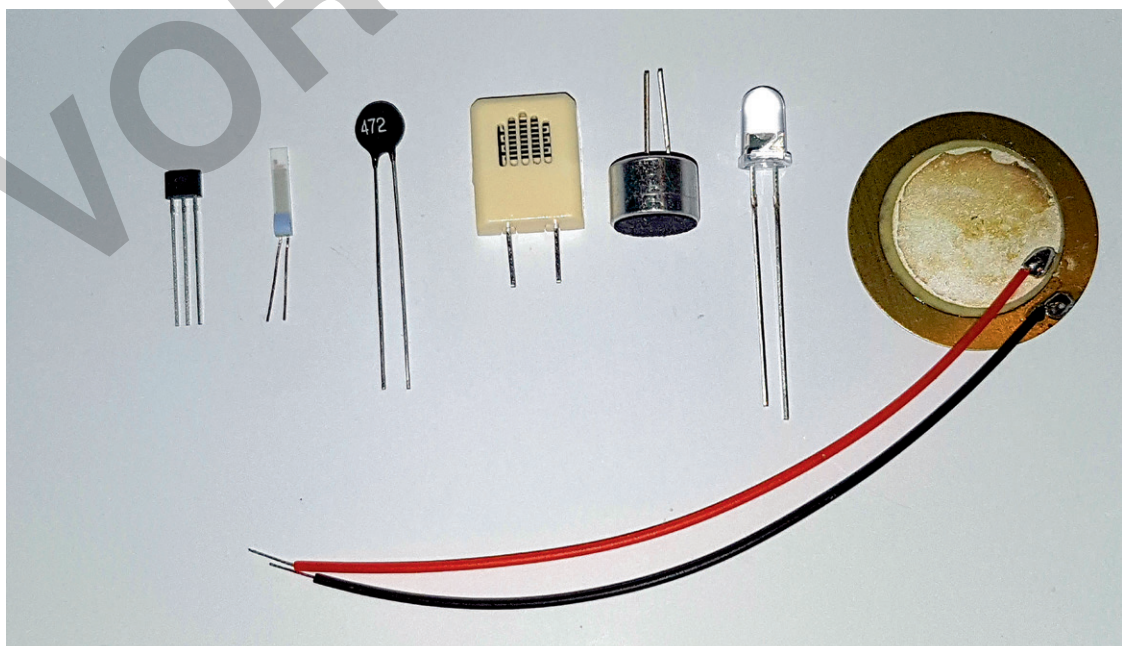
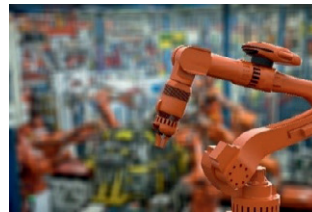


Foto: Benjamin Streit

Sensoren in der Technik

Damit uns technische Geräte genaue Informationen über die Natur oder uns selbst, wie z. B. die Temperatur, angeben können, brauchen sie Sensoren. Diese imitieren unsere Sinnesorgane oder ergänzen diese, indem sie Eigenschaften registrieren, die unsere Sinnesorgane nicht oder nicht genau wahrnehmen können.



© baranozdemir/E+

M 2



Aufgaben

1. erinnert euch an die menschlichen Sinne und daran, welche physikalischen Signale sie detektieren. Überlegt euch zu jedem der Sinne, welche Sensoren in und an technischen Geräten diese menschlichen Sinne imitieren können.
2. Findet heraus, welche Sensoren typischerweise in einem Smartphone enthalten sind.
Tipp: Bei Bedarf könnt ihr hierfür nach einer kostenlosen, werbefreien App recherchieren, die die Daten der Sensoren eures Smartphones auslesen kann.
3. Schaut euch das folgende Foto mit Beispielen für Sensoren in der Technik an und versucht mithilfe des Internets herauszufinden, um welche Sensoren es sich bei diesen elektronischen Bauteilen handelt. Beschriftet diese in der Abbildung und beschreibt deren Funktion.

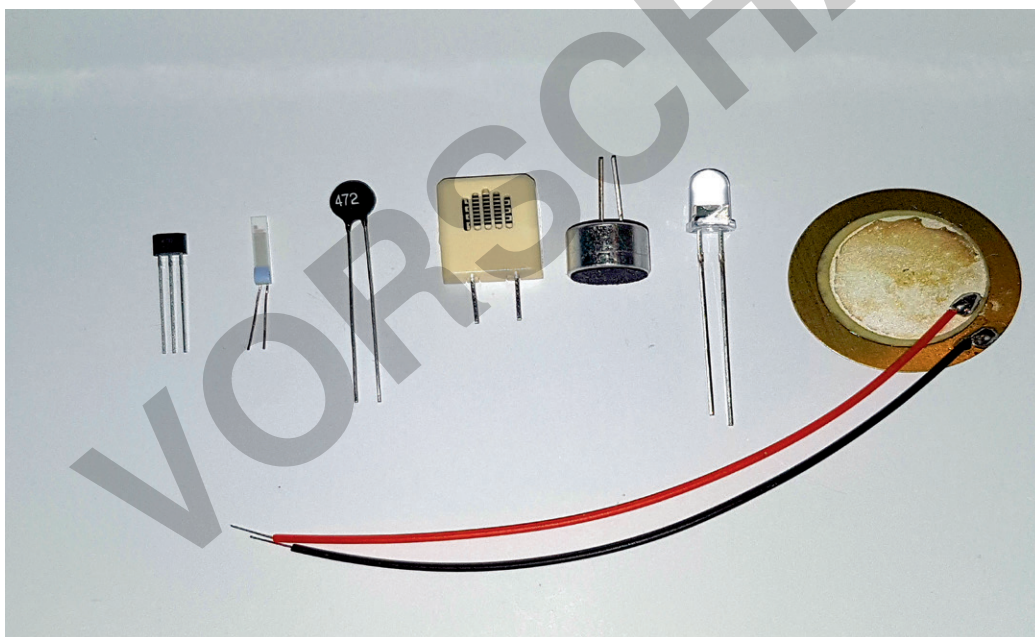


Foto: Benjamin Streit

4. Rechercheauftrag:
 - a) Person A recherchiert im Internet, welche Sensoren geeignet sind, um Temperaturen zu messen, und wie sie funktionieren.
 - b) Person B recherchiert im Internet, mit welchen Sensoren man die Lichtstärke bzw. Beleuchtung messen kann und wie sie funktionieren.
 - c) Tauscht euch nach der Recherchephase über eure Erkenntnisse aus und haltet diese fest.



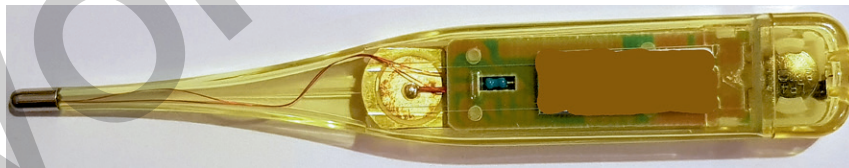
M 3

Das digitale Fieberthermometer

Wenn man krank ist, ist es sehr wichtig zu wissen, ob man Fieber hat und wie hoch dieses ist. Denn während leichtes Fieber die Heilung der Krankheit beschleunigen kann, kann sehr hohes Fieber lebensbedrohlich werden. Neben den analogen Thermometern mit Quecksilber oder gefärbtem Alkohol als Temperaturanzeige gibt es zwei unterschiedliche Arten digitaler Fieberthermometer, die sich nicht nur technisch, sondern auch in der Anwendung unterscheiden.

Aufgaben

1. Beschreibt die folgenden Fotos und beschriftet die erkennbaren elektronischen Bauteile.



Fotos: Benjamin Streit



2. Recherchiert im Internet, wie diese beiden Typen von Fieberthermometer funktionieren.
3. Formuliert zu der Forschungsfrage „Können Thermometer mit unterschiedlichen Sensoren und Messverfahren dasselbe genaue Ergebnis liefern?“ eine Vermutung. Erstellt einen Versuchsaufbau, um die Vermutung zu überprüfen, und führt den entsprechenden Versuch durch.
4. Protokolliert die Messergebnisse des Versuches. Bildet anschließend Mittelwerte zu den gemessenen Temperaturen.



Tipp: Nutzt bei Bedarf die am Pult ausliegenden Tippkarte 1 zur Erstellung eines Versuchsprotokolls und Tippkarte 2 zur Berechnung des Mittelwerts.

5. Fasst die Vor- und Nachteile der beiden Thermometertypen tabellarisch zusammen.

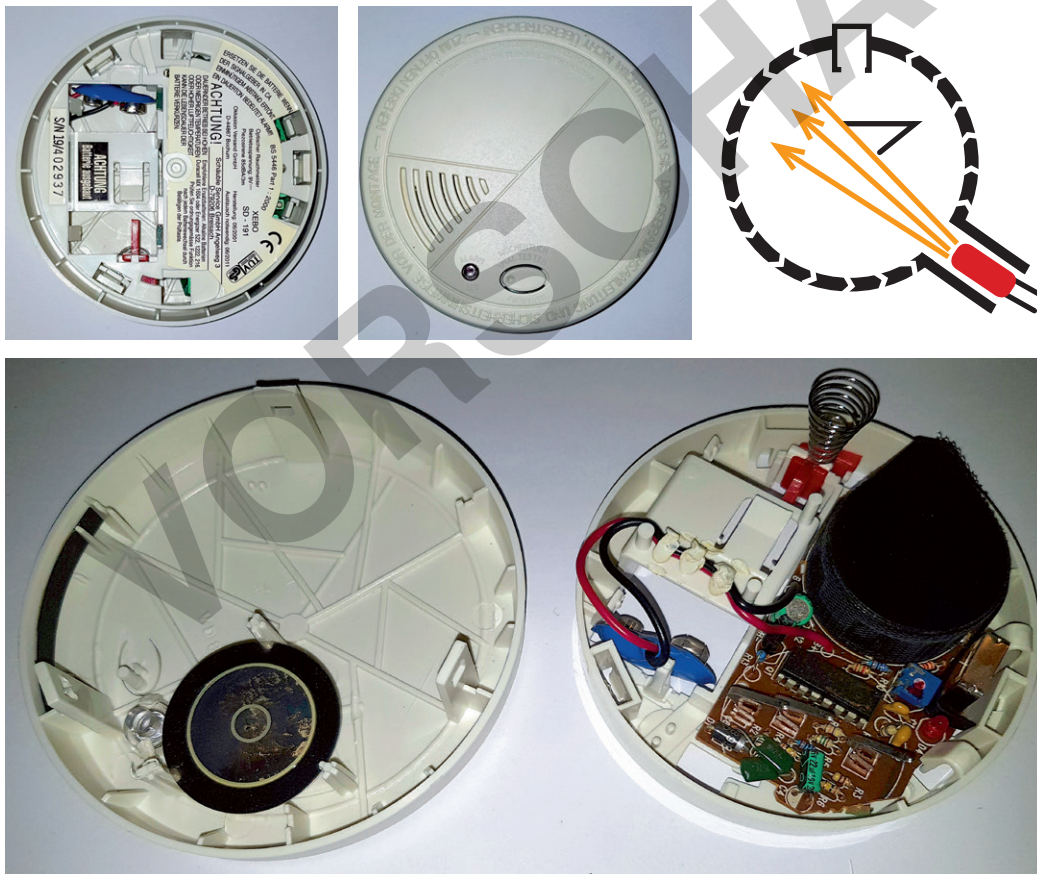
Rauchmelder

M 5

Wenn es irgendwo in einem Haus brennt, ist das nicht nur aufgrund der entstehenden Hitze und Zerstörung gefährlich, sondern auch, weil bei einem Brand Gase entstehen, die für Menschen und Tiere gesundheitsschädlich und im schlimmsten Fall sogar tödlich sind. Damit man diesen Gasen auch nachts, wo man sie im Schlaf nicht bemerken würde, nicht schutzlos ausgeliefert ist, ist es seit einiger Zeit Pflicht, in jedem Haus und jeder Wohnung Rauchmelder zu installieren. Sie registrieren, wenn im Haus Rauch entsteht, und warnen mit einem sehr lauten Signalton vor der Gefahr.

Aufgaben

1. Lest den Text und überlegt, wo Rauchmelder überall zu finden sind.
2. Recherchiert im Internet, welche Arten von Rauchmeldern es für Privathaushalte gibt und wie sie funktionieren.
3. Vergleicht die unterschiedlichen Typen von Rauchmeldern.
4. Erklärt anhand der folgenden Abbildungen, wie ein foto-optischer Rauchmelder funktioniert und welche Komponenten wo zu sehen sind.



Fotos und Skizze: Benjamin Streit

5. Recherchiert im Internet, wo und wie viele Rauchmelder in einem Haus bzw. einer Wohnung angebracht sein müssen.
6. Sucht in der Schule alle Rauchmelder und feuertechnischen Schutzmechanismen.

M 7

Teste dich selbst! -Was weißt Du über Sensoren, Transistoren und deren Anwendungsfelder?

Aufgabe 1

Erkläre, was Sensoren sind. **Gib** drei Beispiele für Sensoren **an** und **beschreibe**, in welchen Geräten und für welche physikalische Messgröße sie Einsatz finden.

Aufgabe 2

Erkläre, was Sensoren sind. **Gib** drei Beispiele für Sensoren **an** und **beschreibe**, in welchen Geräten und für welche physikalische Messgröße sie Einsatz finden.

[illegible]

Aufgabe 3

Berechne den Mittelwert für folgende Temperaturmessergebnisse:

$$T_1 = 37,4^{\circ}\text{C}, T_2 = 37,5^{\circ}\text{C}, T_3 = 37,2^{\circ}\text{C}, T_4 = 37,6^{\circ}\text{C}, T_5 = 37,1^{\circ}\text{C}$$

[illegible]