



# Widerstand

Unterrichtsfach/ Lehrplanbezug	<ul style="list-style-type: none"><li>• Physik</li></ul>
Schulstufe	<ul style="list-style-type: none"><li>• 7</li></ul>
Thema	<ul style="list-style-type: none"><li>• Widerstand</li></ul>
Fachliche Vorkenntnisse	<p>Kompetenzen mit Verweis zum Kompetenzmodell Naturwissenschaften 8. Schulstufe.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Inhaltsdimension:<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlegende physikalische Begriffe und Größen</li></ul></li><li>• Handlungsdimension:<ul style="list-style-type: none"><li>- Daten und Ergebnisse von Untersuchungen analysieren und interpretieren. (E4)</li><li>- Zu Vorgängen Fragen stellen und Vermutungen äußern. (E2)</li><li>- Vorgänge in verschiedenen Formen darstellen, erklären und adressatengerecht kommunizieren. (W3)</li></ul></li></ul>
Fachliche Kompetenzen	–
Sprachliche Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Strategien zur Erschließung unbekannter fachsprachlicher Mittel anwenden.</li><li>• Zu Vorgängen Fragen stellen und Vermutungen äußern.</li><li>• Vorgänge in verschiedenen Formen darstellen, erklären und adressatengerecht kommunizieren.</li><li>• Informationen wiedergeben und zusammenfassen.</li><li>• Neu gelernten Wortschatz anwenden.</li><li>• Symbolische Darstellungsformen lesen und deuten</li><li>• Versuche protokollieren.</li></ul>
Zeitbedarf	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2–3 Unterrichtseinheiten à 50 Minuten</li></ul>
Material- & Medienbedarf	<ul style="list-style-type: none"><li>• Papier und Stifte für Aufgabe 3</li><li>• Aufgabe 5: Spannungsquelle (z. B. Batterien), Leuchtdiode, Kabel, drei (oder mehr) verschiedene Festwiderstände, eine Tabelle mit Widerstandswerten</li></ul>



# Widerstand

---

## Methodisch- didaktische Hinweise

- Sozialformen: Partner/innenarbeit (Aufgaben 1, 4) , Gruppenarbeit Aufgaben 3, 6) Einzelarbeit (Aufgaben 5, 7, 8)
- Atombau mit Atommodell von Bohr; Begriffe Spannung und Stromstärke werden vorausgesetzt.
- Aufgabe 2 wird nach dem Hindernislauf (siehe Anhang 1) durchgeführt.
- Der kleine Fachtext zu Aufgabe 3 sollte mit den Schüler/innen gemeinsam besprochen werden, um das Verständnis zu gewährleisten. Eventuell können die Schüler/innen versuchen, den Widerstand in eigenen Worten zu erklären bevor sie an Aufgabe 4 weiterarbeiten.
- Aufgabe 5 wegen der Farbcodes ist es sinnvoll die Aufgaben bunt auszudrucken bzw. mit OH-Projektor oder Beamer zu arbeiten.
- Aufgabe 5: Schüler/innen notieren Farbcodes ihrer Festwiderstände; die Werte werden von der Lehrperson angegeben.
- Informationen zu den Festwiderständen finden Sie im Anhang 2.

---

## Quellen

- Fotos: © Birgitt Heini
- Meister, Heinz: Elektrotechnische Grundlagen. Elektronik 1. Würzburg: Vogel Verlag 2012 (15.Auflage).
- Kainka, Burkhard: Das Franzis Lernpaket. Einstieg in die Elektronik. München: Franzis Verlag. 2013.
- Fachtext zum Widerstand – Informationen von: <http://www.elektronikinfo.de/strom/widerstand.htm>, [http://www.calculino.com/de/elektronik/ohmscher-widerstand\\_rechner.html](http://www.calculino.com/de/elektronik/ohmscher-widerstand_rechner.html)

---

## Erstellerin

- Birgitt Heini



# Widerstand

---

## Aufgabe 1: Widerstand – was ist das?

„Widerstand“ hat unterschiedliche Bedeutungen. Welche kennt ihr schon (vielleicht aus anderen Unterrichtsgegenständen)?

- Berate dich mit deiner Nachbarin oder deinem Nachbarn.
- Schlagt auch im Wörterbuch nach oder benutzt euer Handy.
- Notiert eure Ergebnisse in den Rahmen.

Widerstand, das heißt ...



# Widerstand

---

## Aufgabe 2: Auf die Plätze, fertig, los ...

### ▣ Anhang 1: Der Hindernislauf

Beobachte den Hindernislauf und beantworte folgende Fragen.

- Wann waren die Läufer/innen schneller?
- Warum mussten sie langsamer werden?

Strecke 1: Die Läuferin/Der Läufer lief schnell, weil ...

Strecke 2: Die Läuferin/Der Läufer lief etwas langsamer, weil ....

Strecke 3: ...

## Aufgabe 3: Zeichne eine Skizze

Besprecht in eurer Gruppe nochmals, wie sich eure Mitschüler/innen bewegt haben.

- Zeichnet dann zu jeder Szene eine passende Skizze auf euer Zeichenblatt.
- Überlegt, bei welcher Strecke der WIDERSTAND am höchsten war und wieso.

Der Widerstand ist hoch, wenn ...

Der Widerstand ist gering, wenn ...



# Widerstand

---

## Aufgabe 4a: Texte verstehen

Lies den Text.

Der Physik-Profi erklärt: Auch in der Physik gibt es einen Widerstand. In diesem Fall sind die Elektronen die Läufer und ihre Strecke ist der Leiter. Viele Leiter bestehen aus einem Metall, zum Beispiel Kupfer. In einem Metall sind die Atome zu einem Gitter angeordnet, in dem die Elektronen gut fließen können.

Auf diesem Bild erkennst du die großen, positiv geladenen Atome – sie werden auch Ionen genannt. Die kleinen Elektronen haben viel Platz und schwirren frei herum.

Was passiert, wenn Strom durch dieses Metallgitter fließt? Es schwirren dann die Elektronen nicht mehr herum, sondern fließen in eine bestimmte Richtung. Dabei sind ihnen die Ionen im Weg und die Elektronen müssen ausweichen.

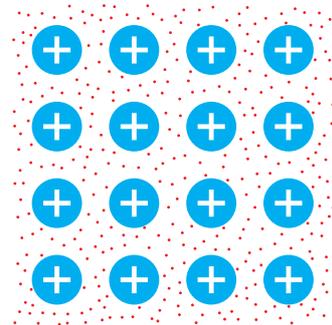


Abb. 1: Atomgitter

Denke an den Hindernislauf! Der Läuferin oder dem Läufer ging es wie einem Elektron. Wenn eine Mitschülerin oder ein Mitschüler – ein Ion – im Weg steht, dann muss die Läuferin oder der Läufer – das Elektron – ausweichen und wird langsamer.

### Merke dir daher:

Die Bewegung der Elektronen in eine bestimmte Richtung im Inneren eines Leiters wird durch ständige Zusammenstöße mit den Ionen des Leitermaterials gebremst. Der Strom kann daher nicht mehr so gut fließen. Das nennt man den Widerstand. Das Symbol (Formelzeichen) für Widerstand ist  $R$ , die Einheit ist Ohm, das Zeichen für Ohm ist der griechische Buchstabe  $\Omega$  (= Omega).

Der Physik-Profi kennt den Widerstand auch als elektronisches Bauteil, das du in einen Stromkreis einbauen kannst. So sieht ein Festwiderstand aus (Abb. 2) und so sieht das passende Schaltsymbol aus (Abb. 3).



Abb. 2: Festwiderstand



Abb. 3: Schaltsymbol

Informationen von: [www.elektronikinfo.de/strom/widerstand.htm](http://www.elektronikinfo.de/strom/widerstand.htm) (letzter Zugriff: 26.11.2017)





# Widerstand

## Aufgabe 5: Erkenne den Wert

★ **Beachte:** Festwiderstände sind mit unterschiedlichen Farbcodes versehen. Diese sagen dir, wie groß der Festwiderstand ist.

**5a)** Sie dir das Bild (Abb. 4) an und beantworte die Frage. Die Tabelle hilft dir.



Foto: Birgit Heinl

Abb. 4: Widerstand

Wie viel Ohm hat dieser Widerstand?  
Er hat ..... Ohm ( $\Omega$ ).

Farbe	Wert
Gelb – Rot – Gelb	100 $\Omega$
Gelb – Violett – Schwarz	47 $\Omega$
Schwarz – Gelb – Grün	300 $\Omega$

**5b)** Trage die Farbcodes der Festwiderstände, die du von der Lehrperson erhalten hast, in die Tabelle ein.

Farbe	Wert



# Widerstand

---

## Aufgabe 6: Wir experimentieren

**6a)** Baue mit Hilfe deiner Bauteile einen Stromkreis mit Festwiderstand.

- Beginne mit deinem kleinsten Festwiderstand und wechsele dann die Festwiderstände aus.
- Beobachte die Leuchtdiode.

Für einen einfachen Stromkreis benötigst du:



Fotos: Birgit Heinl

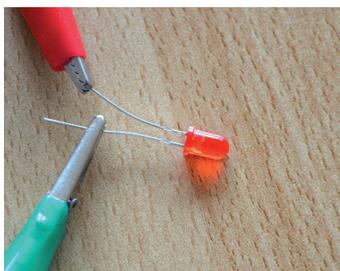
eine Spannungsquelle

Abb. 5



mehrere Leiter

Abb. 6



eine Leuchtdiode

Abb. 7



mehrere Festwiderstände

Abb. 8



# Widerstand

---

## Aufgabe 6: Wir experimentieren

**6b)** Notiere dir im Rahmen Stichwörter, was du bei den einzelnen Festwiderständen beobachten konntest.



# Widerstand

---

## Aufgabe 7: Das Versuchsprotokoll

Schreibe in ganzen Sätzen ein Versuchsprotokoll. Deine Stichörter und die vorgegebenen Satzanfänge helfen dir.

**7a) Vorbereitung** – Welche Materialien benutze ich? Was könnte passieren?

Für diesen Versuch benötige ich – Ich glaube, ... – die Leuchtdiode könnte –  
Die Leuchtdiode (Sie) wird ..., – weil ...

**7b) Durchführung** – Was habe ich getan?

Zuerst habe ich den Stromkreis gebaut, indem ich ... – Ich habe ... mit ... verbunden.  
– Danach habe ich ... an ... angeschlossen.



# Widerstand

---

## Aufgabe 7: Das Versuchsprotokoll

7c) Beobachtung – Was habe ich beobachtet?

Der kleinste Widerstand hat einen Wert von ... – Beim kleinsten Widerstand konnte ich beobachten, dass ... – Beim Widerstand mit ... Ohm habe ich bemerkt, dass ...

7d) Schlussfolgerung – Was habe ich gelernt?

Je ... der Wert des Festwiderstandes, desto ...



# Widerstand

## Aufgabe 8: Kennst du dich aus?

Lies dir den Text aufmerksam durch und kreuze dann die korrekte Antwort an. Ist die Behauptung richtig (r) oder falsch (f)?

	richtig	falsch
Je höher der Wert des Festwiderstandes ist, desto weniger hell leuchtet die Lampe.		
Je geringer der Wert des Festwiderstandes ist, desto mehr Elektronen können fließen.		
Den Widerstand misst man in der Einheit Ampere.		
Je geringer der Wert des Festwiderstandes ist, desto heller leuchtet die Lampe.		
Ein großer Widerstand bremst die Elektronen.		
Den Wert des Festwiderstandes erkenne ich mit Hilfe des Farb-codes und einer passenden Tabelle.		
Widerstand hat das Einheitenzeichen $\Omega$ .		



# Widerstand

---

## Anhang 1 zu Aufgabe 2: Der Hindernislauf

Um die „Probleme“ der Elektronen mit den Atomen/Ionen des Leiters zu verdeutlichen, bietet sich ein Hindernislauf mit drei Runden an. Die „Bahn“ ist ein von Ihnen bestimmter Weg durch die Klasse oder am Gang.

Eine Schülerin/ein Schüler oder mehrere Schüler/innen sind die Läufer/innen. Eine Schülerin/ein Schüler oder mehrere Schüler/innen (siehe Abb. 9–11) verstellen den Läufer/innen den Weg. Die Klasse soll erkennen, dass die Läufer/innen langsamer werden, je mehr Schüler/innen im Weg stehen.

Runde 1: Eine Schülerin/Ein Schüler steht in der Bahn, der Widerstand ist gering.



Abb. 9

Runde 2: Mehrere Schüler/innen stehen in der Bahn, die Läufer/innen müssen langsamer werden, der Widerstand ist höher.



Abb. 10

Runde 3: Nun ist die Bahn voll mit Schüler/innen, die dicht beieinanderstehen, die Läufer/innen müssen sich langsam durchschlängeln. Der Widerstand ist hoch.



Abb. 11



# Widerstand

---

## **Anhang 2 zu Aufgabe 5: Widerstände**

Widerstandstabellen finden Sie im Internet. Ich benutze „Das Franzis Lernpaket. Einstieg in die Elektronik“ mit den folgenden Werten:

47  $\Omega$  gelb, violett, schwarz

470  $\Omega$  gelb, violett, braun

1 k $\Omega$  braun, schwarz, rot,

100 k $\Omega$  braun, schwarz, gelb

Informationen von: Kainka, Burkhard: Das Franzis Lernpaket. Einstieg in die Elektronik. München: Franzis Verlag. 2013.

Es ist auch möglich, im Internet nachzusehen bzw. die Schüler/innen selbst die Werte per Smartphone überprüfen zu lassen, z. B. auf: [www.calculino.com/de/elektronik/ohmscher-widerstand\\_rechner.html](http://www.calculino.com/de/elektronik/ohmscher-widerstand_rechner.html).



# Widerstand

---

## Beispiellösung – Aufgabe 7

**7a) Vorbereitung – Welche Materialien benutze ich? Was könnte passieren?**

Für diesen Versuch benötige ich eine Batterie, mehrere Leiter, eine LED und die verschiedenen Festwiderstände. Aus diesen Teilen baue ich einen Stromkreis. Ich glaube, die Leuchtdiode wird leuchten. Sie (Die Leuchtdiode) wird nicht immer gleich stark leuchten, weil manche Festwiderstände größer sind.

**7b) Durchführung – Was habe ich getan?**

Zuerst habe ich einen Stromkreis gebaut, indem ich alle Teile verbunden habe. Ich habe den Leiter mit der Batterie verbunden. Dann habe ich die Leuchtdiode an den Stromkreis angeschlossen. Danach habe ich den Festwiderstand in den Stromkreis eingebaut. Ich habe alle meine Festwiderstände ausprobiert.

**7c) Beobachtung – Was habe ich beobachtet?**

Der kleinste Widerstand hat einen Wert von X Ohm. Beim kleinsten Widerstand konnte ich beobachten, dass die Leuchtdiode hell leuchtet. Beim Widerstand mit X Ohm habe ich bemerkt, dass die Leuchtdiode schwächer leuchtet. Bei meinem dritten Widerstand mit X Ohm hat die Leuchtdiode noch weniger geleuchtet.

**7d) Schlussfolgerung – Was habe ich gelernt?**

Je größer der Wert des Festwiderstandes, desto schwächer leuchtet die Leuchtdiode. Bei einem hohen Festwiderstand können die Elektronen nicht so gut fließen, darum bekommt die Leuchtdiode weniger Strom.

	richtig	falsch
Je höher der Wert des Festwiderstandes ist, desto weniger hell leuchtet die Lampe.	X	
Je geringer der Wert des Festwiderstandes ist, desto mehr Elektronen können fließen.	X	
Den Widerstand misst man in der Einheit Ampere.		X
Je geringer der Wert des Festwiderstandes ist, desto heller leuchtet die Lampe.	X	
Ein großer Widerstand bremst die Elektronen.	X	
Den Wert des Festwiderstandes erkenne ich mit Hilfe des Farbcodes und einer passenden Tabelle.	X	
Widerstand hat das Einheitenzeichen $\Omega$ .	X	