

# Lehrerinformation zum Versuch "Fotowiderstand"

**Voraussetzungen:** Der Widerstand als Eigenschaft, Bauelement und physikalische Größe  
Grundkenntnisse optischer Strahlengänge  
Arbeiten mit Diagrammen  
Mathematik: Kreisfläche

## Lernziele:

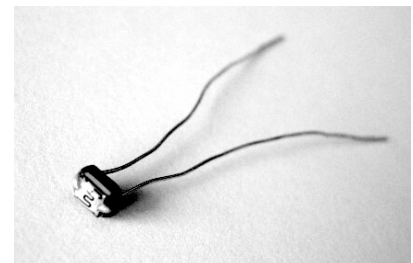
- Zunächst sollen sich die Schüler qualitativ mit einem Lichtsensor vertraut machen.
- Am Beispiel des Fotowiderstands lernen sie, wie ein Sensor geeicht werden kann, d.h. wie die Ausgangsgröße (der elektrische Widerstand) mit der Eingangsgröße (der Lichtmenge, die auf den Sensor trifft), in Zusammenhang gebracht werden kann.
- Die Schüler erstellen ein Diagramm und wenden es an. Ihre Kenntnisse im Umgang mit Diagrammen werden vertieft.
- Der Schüler soll in die Lage versetzt werden, (halb-)quantitative Aussagen über Lichtmengen zu treffen. Da der Begriff Intensität erst in den Standards der Kursstufe enthalten ist, wird hier propädeutisch von der Lichtmenge gesprochen, die auf den Sensor (in einer gewissen Zeit) fällt.

**Durchführung:** Der Versuch wird im Idealfall in Zweiergruppen durchgeführt. Jede Gruppe erhält die notwendigen Kleinteile und ein Netzgerät. Die Gruppen bearbeiten möglichst selbstständig das Arbeitsblatt, der Lehrer hilft bei Fragen oder Problemen.

Für den 2. Versuch, Teil a) muss der Raum so weit abgedunkelt sein, dass der Widerstand des Sensors bei ausgeschalteter Lampe größer als  $20 \text{ k}\Omega$  ist.

Der Zeitbedarf ist ungefähr eine Doppelstunde.

**Geräte:** Der Fotowiderstand wird nicht als Steckbaustein eingesetzt, sondern so wie er im Elektronikhandel als Bauteil erhältlich ist. Er wurde bei der Firma Conrad Electronic, 92241 Hirschau bezogen: Fotowiderstand A 9060, Best.Nr.: 145475, Preis: knapp 1 €. Der Anschluss erfolgt über Krokodilklemmen.



Die optischen Aufbauteile entstammen dem Optik-Praktikum: optische Bank, Halogenleuchte 12 V (bei Leybold Best. Nr.: 459031), Linse 5 cm, Satz mit 5 Lochblenden (Leybold Nr.: 46164 und 46163).

Hinzu kommen 2 Krokodilklemmen, Stativmaterial, 4 Kabel, Netzgerät und Widerstandmessgerät.  
Die Bilder vermitteln einen Eindruck vom Aufbau.



### Lösungen zum Arbeitsblatt:

#### 1. Versuch

Gegen das Fenster:  $600 \Omega$ ; gegen die Wand  $1,5 \text{ k}\Omega$ ; unter dem Tisch  $5,5 \text{ k}\Omega$   
Je weniger Licht auf den Sensor trifft, desto größer ist sein Widerstand.

#### 2. Versuch

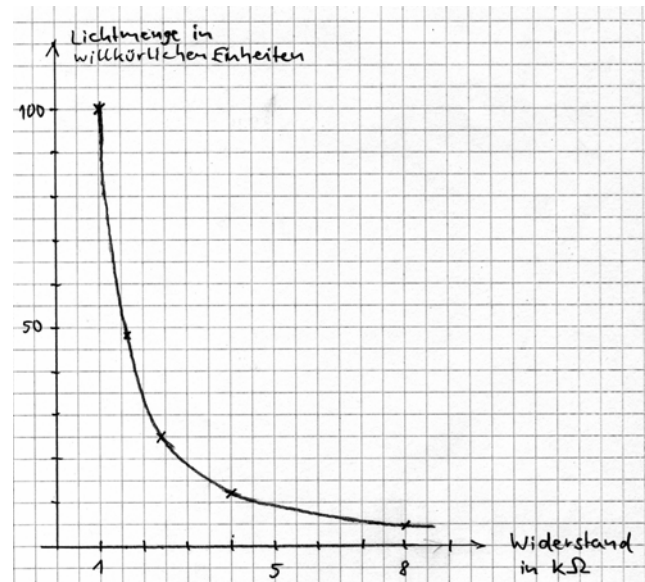
a) Die Angaben sind als Richtwerte zu verstehen.

Blendendurchmesser in mm	18	12,5	9	6,25	4
Widerstand in $\text{k}\Omega$	1	1,6	2,4	4,0	8,0

b)

Blendendurchmesser	relativer Anteil	Anteil der Licht durchlassenden Fläche	Lichtmenge (in willkürlichen Einheiten)
18 mm	1	1	100
9 mm	$\frac{9}{18} = \frac{1}{2} = 0,5$	$0,5^2 = 0,25$	$0,25 \cdot 100 = 25$
12,5 mm	$\frac{12,5}{18} \approx 0,694$	$0,694^2 \approx 0,482$	$0,482 \cdot 100 = 48,2$
6,25 mm	$\frac{6,25}{18} \approx 0,347$	$0,347^2 \approx 0,120$	$0,120 \cdot 100 = 12,0$
4 mm	$\frac{4}{18} \approx 0,222$	$0,222^2 \approx 0,0493$	$0,0493 \cdot 100 = 4,93$

c)



### 3. Versuch

Beispiel:  $R = 2 \text{ k}\Omega \rightarrow$  Lichtmenge 32 Einheiten

halbiert: Lichtmenge 16 Einheiten  $\rightarrow R = 3,4 \text{ k}\Omega$

Sensor gegen Decke:  $R = 1,7 \text{ k}\Omega \rightarrow 46$  Lichteinheiten; gegen Fußboden:  $R = 4,4 \text{ k}\Omega \rightarrow 10$

Lichteinheiten

$10/46 \approx 0,22$  Der Sensor erhält vom Fußboden nur 22% des Lichts, das er von der Zimmerdicke erhält.

Die anderen Beispiele werden analog behandelt.