

Lehrerinformation zu

"Erforschen physikalischer Zusammenhänge mit dem Fotowiderstand"

Voraussetzungen: Der Widerstand als Eigenschaft, Bauelement und physikalische Größe
Grundkenntnisse optischer Strahlengänge
Arbeiten mit Diagrammen
Umgekehrte Proportionalität

Lernziele:

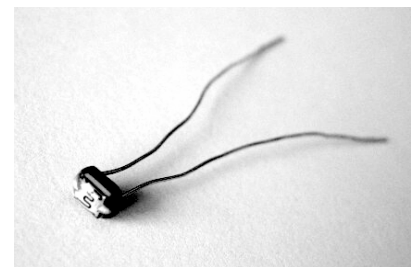
- Untersuchung physikalischer Zusammenhänge mit dem Lichtsensor
 - Arbeiten mit Diagrammen
 - Überprüfen von sowohl zutreffenden als auch nicht zutreffender Hypothesen
 - (Halb-)quantitative Aussagen über Lichtmengen treffen
- Da der Begriff Intensität erst in den Standards der Kursstufe enthalten ist, 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.

Der Raum muss so weit abgedunkelt sein, dass der Widerstand des Sensors bei ausgeschalteter Lampe größer als 20 k Ω ist.

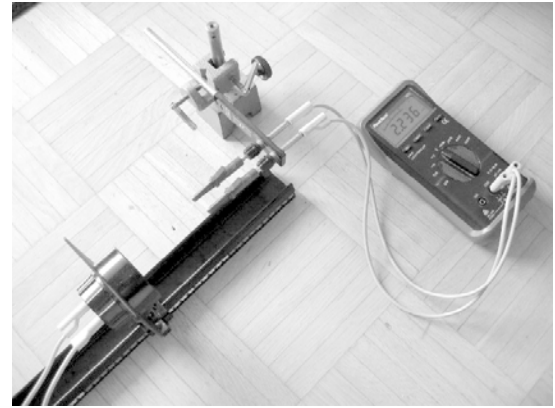
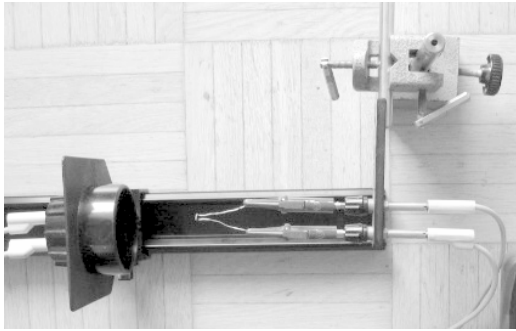
Der Zeitbedarf ist ungefähr 60 Minuten.

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). Hinzu kommen 2 Krokodilklemmen, Stativmaterial, 4 Kabel, Netzgerät und Widerstandmessgerät.

Die Bilder vermitteln einen Eindruck vom Aufbau.



Ergebnisse:

1. Versuch

a), b) und c)

Entfernung in cm	4	6	8	10
Widerstand in kΩ	1	1,6	2,3	3,0
Lichtmenge in willkürlichen Einheiten	100	48	25	18
Lichtmenge · r in Lichteinheiten·cm	400	288	200	180
Lichtmenge · (r) ² in Lichteinheiten·(cm) ²	1600	1728	1600	1800
Lichtmenge · (r) ³ in Lichteinheiten·(cm) ³	6400	10300	12800	18000

Die Hypothese B trifft am ehesten zu.

2. Versuch

	U in V	I in A	P in W	R in kΩ	Lichtmenge in willkürlichen Einheiten
I	10	1,06	11	1	100
II	7,5	0,94	7,05	1,9	35
III	5	0,75	3,75	6,62	6,5

Die elektrische Leistung ist keineswegs proportional zur Lichtmenge am Sensor. Die Lichtmenge nimmt sehr viel stärker ab als die Leistung. Heikos Vermutung trifft nicht zu.

Anke könnte erwidern: Man muss die elektrische Leistung von der optischen Leistung unterscheiden. Es kann möglich sein, dass der Wirkungsgrad der Glühlampe sich mit abnehmender Betriebsspannung verschlechtert. Auch wird die Farbe des Lichts bei kleinerer Spannung rötlicher und der Sensor könnte dafür weniger empfindlich sein.