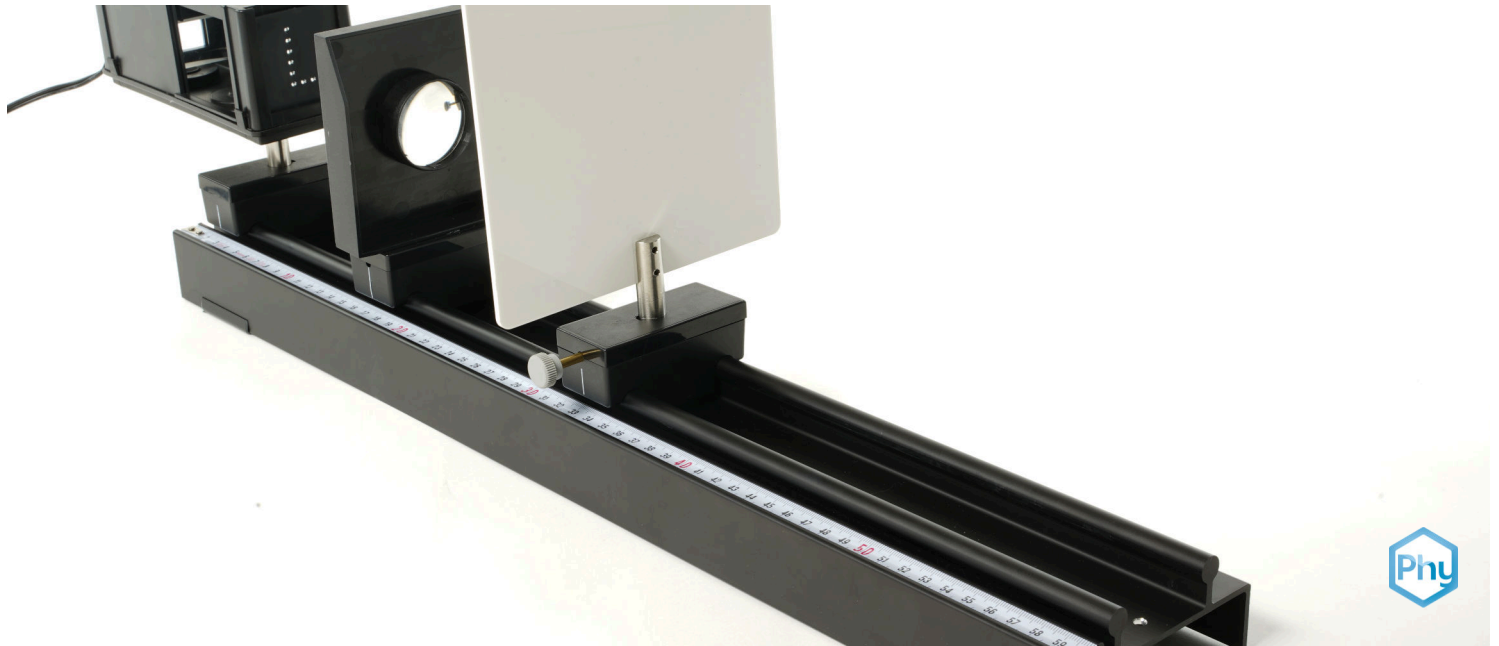


# Der Abbildungsmaßstab an einer Konvexlinse



Physik

Licht &amp; Optik

Optische Geräte &amp; Linsen



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



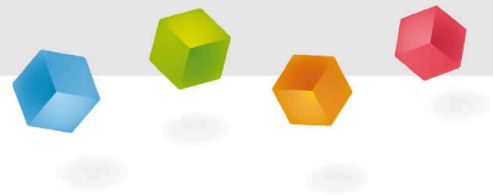
Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/64f176f93750fc0002653878>

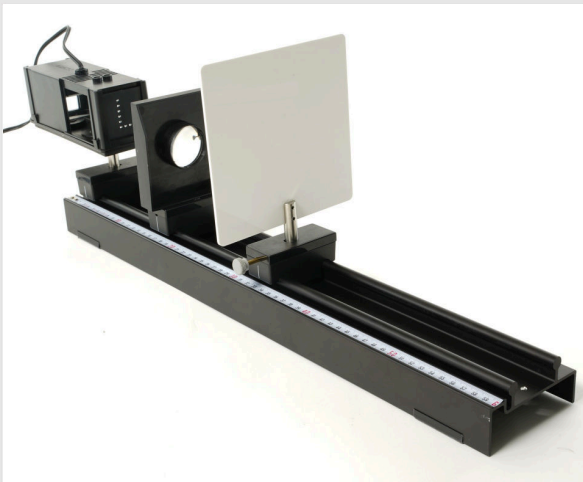
PHYWE



# Lehrerinformationen

## Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Konvexlinsen, auch Sammellinsen genannt, können ein vergrößertes Bild erzeugen. Sie sind ein wichtiges Element der Strahlenoptik und finden daher eine breite Anwendung bei optischen Instrumenten und bei Kameraobjektiven.

## Sonstige Lehrerinformationen (1/4)

PHYWE

## Prinzip



Einfallendes Licht, was parallel zur optischen Achse liegt, wird durch die Konvexlinse im Brennpunkt fokussiert. Dabei kann ein vergrößertes, reelles Bild entstehen.

## Lernziel



Die Schüler sollen den optischen Effekt einer Konvexlinse beobachten und den Abbildungsmaßstab  $b/g = B/G$  kennenlernen.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/4)

PHYWE

## Aufgabe



- Die Schüler sollen untersuchen, welcher Zusammenhang zwischen der Gegenstandsweite  $g$ , der Bildweite  $b$ , der Gegenstandsgröße  $G$  und der Bildgröße  $B$  bei Abbildungen durch Konvexlinsen besteht.
- Dafür sollen für verschiedene Gegenstandsweiten  $g$  die anderen Größen gemessen und in der Tabelle im Protokoll notiert werden.

## Sonstige Lehrerinformationen (3/4)

PHYWE



Die Gewinnung der Gleichung für den Abbildungsmaßstab auf theoretischem Wege bereitet im Allgemeinen kaum Schwierigkeiten. Es empfiehlt sich daher, das Experiment als Bestätigungsexperiment einzusetzen. Damit haben die Schüler eine ausreichende Zielorientierung und wissen von vornherein, dass es darauf ankommt, die beiden Quotienten  $B/G$  und  $b/g$  durch Rechnung zu gewinnen und zu vergleichen nachdem die vier auftretenden Größen experimentell ermittelt worden sind.

## Sonstige Lehrerinformationen (4/4)

PHYWE

### Hinweise zum Aufbau und zur Durchführung

- Mit der Wahl der Konvexlinse  $f = +100 \text{ mm}$  wird gewährleistet, dass die gesamte Länge der optischen Bank für die Bilderzeugung genutzt werden kann, ohne dass zu große oder zu kleine Bilder entstehen. Außerdem erhält man mit dieser Linse auch vergrößerte Bilder, die noch sehr scharf sind, sodass recht genaue Messungen möglich werden. Das ist bei der Verwendung der Linse  $f = 5 \text{ mm}$  nicht der Fall, da sich die Linsenfehler sehr stark auswirken.

## Sicherheitshinweise

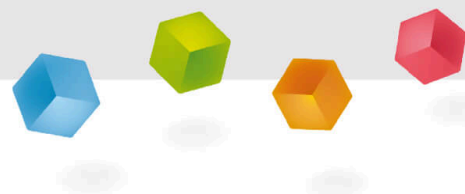
PHYWE



- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE

## Schülerinformationen



## Motivation

PHYWE

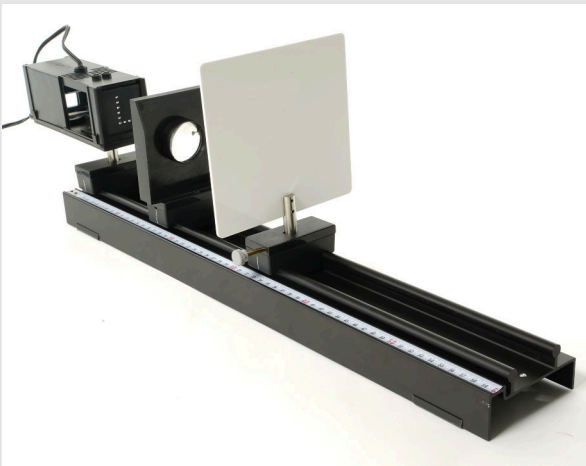


Brillengläser als Beispiel einer Konvexlinse

Konvexlinsen, auch Sammellinsen genannt, können ein vergrößertes Bild erzeugen. Sie sind ein zentrales Bauelement der Optik und daher findet man sie oft in alltäglichen Geräten, wie z.B. in Fernrohren, in Kameraobjektiven oder auch in Brillen.

## Aufgaben

PHYWE



Versuchsaufbau

- Untersuche, welcher Zusammenhang zwischen der Gegenstandsweite  $g$ , der Bildweite  $b$ , der Gegenstandsgröße  $G$  und der Bildgröße  $B$  bei Abbildungen durch Konvexlinsen besteht.
- Dafür sollst du für verschiedene Gegenstandsweiten  $g$  die anderen Größen messen und in der Tabelle im Protokoll notieren.

## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Optische Profilbank für Schülerversuche, l = 600 mm	08376-00	1
2	Leuchtbox, Halogen 12 V/20 W	09801-00	1
3	Boden mit Stiel für Leuchtbox für optische Profilbank	09802-20	1
4	Linse auf Reiter, f = +100 mm	09820-02	1
5	Reiter für optische Profilbank	09822-00	1
6	Schirm, weiß, 150 mm x 150 mm	09826-00	1
7	Perl L	11609-00	1
8	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

## Aufbau (1/3)

PHYWE



Verwendung der Leuchtbox mit Boden und Stiel

- Setze den Boden mit Stiel unter die Leuchtbox.

## Aufbau (2/3)

PHYWE



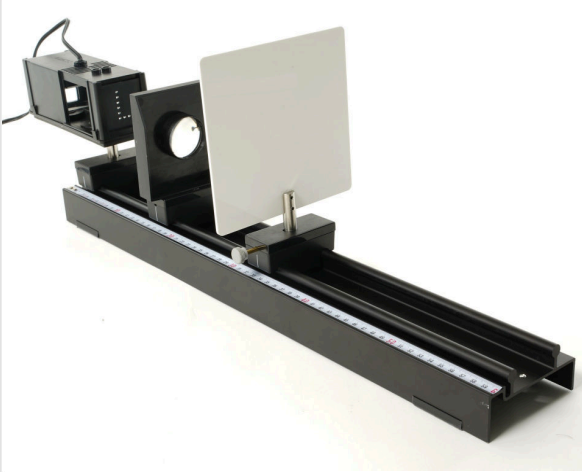
Positionierung der Leuchtbox

- Platziere die Leuchtbox am Ende der optischen Bank.
- Schiebe eine lichtundurchlässige Blende vor die Linse und das Perl-L in den Schacht am anderen Ende der Leuchte.



## Aufbau (3/3)

PHYWE



Versuchsaufbau

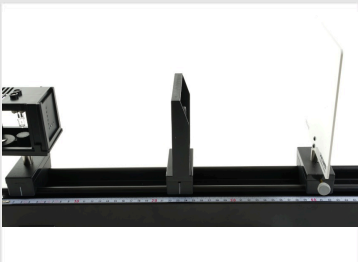
- Setze die Linse sowie den Schirm mit Hilfe des Reiters auf die optische Bank.

## Durchführung (1/3)

PHYWE

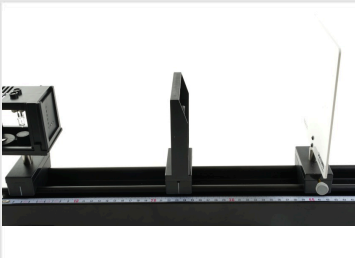


- Schließe die Leuchte an das Netzgerät an (12 V~) und schalte es ein.
- Stelle die Linse im Abstand von 150 mm vom Perl-L auf und verschiebe den Schirm so lange bis das Bild des Perl-L scharf ist.



## Durchführung (2/3)

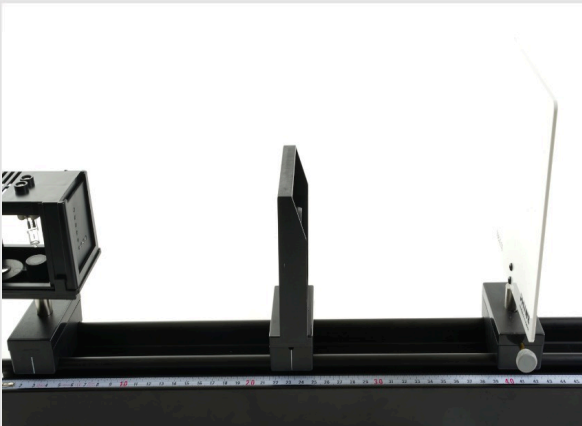
PHYWE



- Miss den Abstand der Linse vom Schirm, die Bildweite  $b$  und trage für die Gegenstandsweite  $g = 150 \text{ mm}$  in Tabelle 1 im Protokoll ein.
- Miss die Gegenstandsgröße  $G$  und die Bildgröße  $B$ .  $G$  und  $B$  sollten die Abstände zwischen den Mittelpunkten der obersten und untersten Perle bzw. deren Bildern sein.

## Durchführung (3/3)

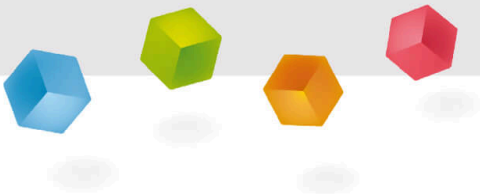
PHYWE



Verschiebung der Linse

- Erzeuge durch Verschieben der Linse nach rechts noch ein weiteres vergrößertes und zwei verkleinerte scharfe Bilder des Perl-L.
- Miss für jedes dieser Bilder die Gegenstandsweite  $g$ , die Bildweite  $b$ , die Objektgröße  $G$  und die Bildgröße  $B$ . Trage die Messwerte in die Tabelle 1 ein.
- Schalte das Netzgerät aus.

PHYWE



Protokoll

Tabelle 1

PHYWE

Trage deine Messwerte in die Tabelle ein.

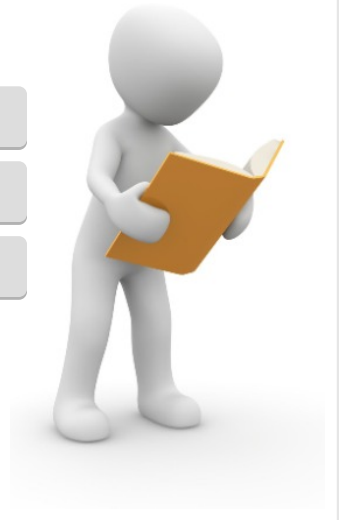
<u><i>g</i> in mm</u>	<u><i>b</i> in mm</u>	<u><i>G</i> in mm</u>	<u><i>B</i> in mm</u>	<u><i>g/b</i></u>	<u><i>G/B</i></u>

## Aufgabe 1

PHYWE

Vergleiche die Quotienten in den einzelnen Zeilen der Tabelle 1. Was stellst du fest?

- ☐ Die Quotienten  $b/g$  sind in jeder Zeile größer als die Quotienten  $B/G$ .
- ☐ Die Quotienten  $b/g$  und  $B/G$  sind in den einzelnen Zeilen (fast) gleich.
- ☐ Die Quotienten  $b/g$  sind in jeder Zeile kleiner als die Quotienten  $B/G$ .

☒ Überprüfen

## Aufgabe 2

PHYWE

Wie lautet das Ergebnis Deiner Überlegungen in mathematischer Form?

- ☐  $g/b > G/B$
- ☐  $g/b < G/B$
- ☐  $g/b = G/B$

☒ Überprüfen

## Aufgabe 3

PHYWE

Bei welchen Geräten, die Dir bekannt sind, ist wohl der Abbildungsmaßstab von Bedeutung?

☐ Schreibprojektoren☐ Diaprojektoren☐ Fotoapparat☐ Fernsehbildschirm☐ Fenster☒ Überprüfen

Folie

Punktzahl/Summe

Folie 20: Vergleich der Quotienten

0/1



Folie 21: mathematische Relation

0/1

Folie 22: Anwendungen

0/3

Gesamtsumme

 0/5 Lösungen Wiederholen Text exportieren