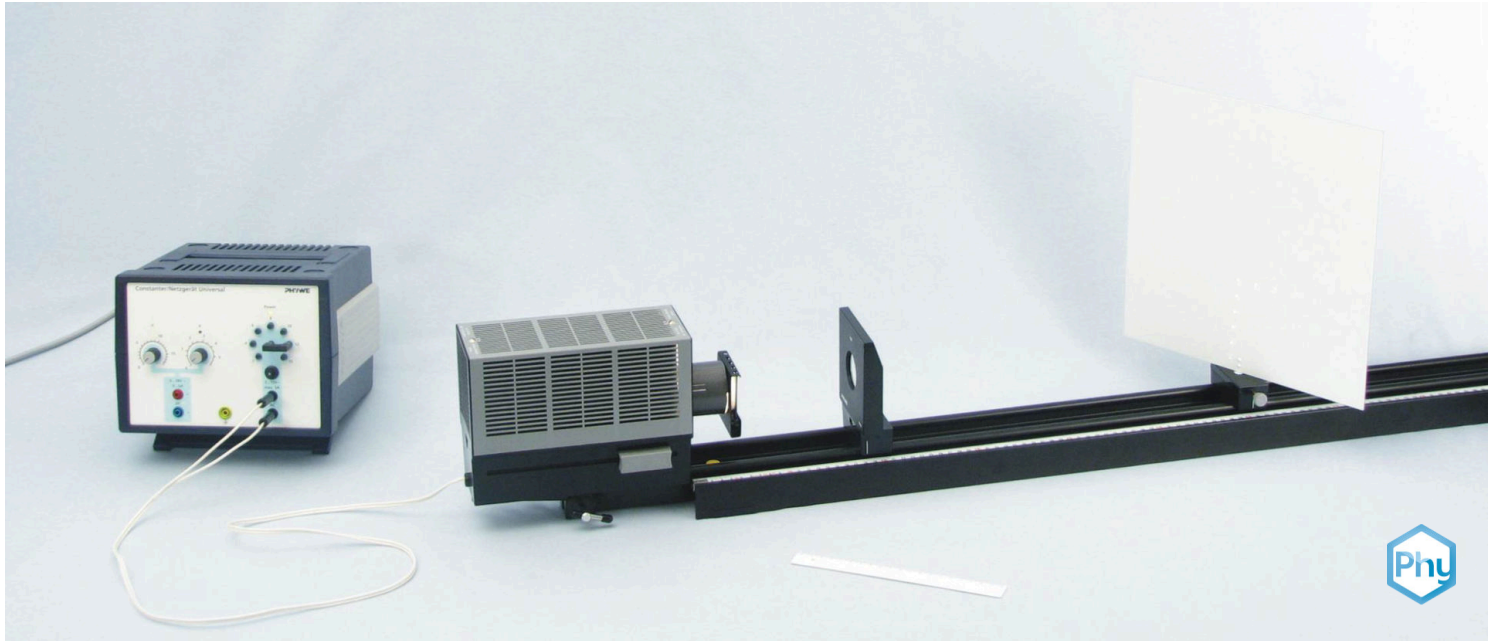


Reelle Bilder an einer Sammellinse



In diesem Versuch werden mit einer Linse reelle Bilder erzeugt, deren Größe in Abhängigkeit der Linsenbrennweite f untersucht wird.

Physik

Licht & Optik

Optische Geräte & Linsen



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

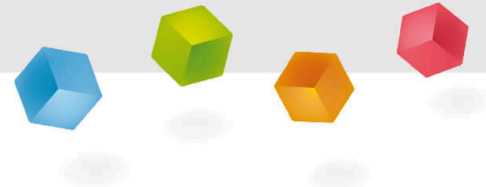
This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5fc54096e5fcce00035a049d>

PHYWE

Allgemeine Informationen



Anwendung

PHYWE

In diesem Versuch geht es um die Untersuchung reeller Bilder an einer Sammellinse. Unter einer Sammellinse versteht man eine Linse mit positiver Brechkraft. Parallel zur optischen Achse einfallendes Licht wird in ihrer Brennebene gebündelt. Solche Linsen sind wichtige Bestandteile in optischen Systemen. Sie werden beispielsweise in Lupen zur Vergrößerung genutzt oder zur Korrektur der Weitsichtigkeit.

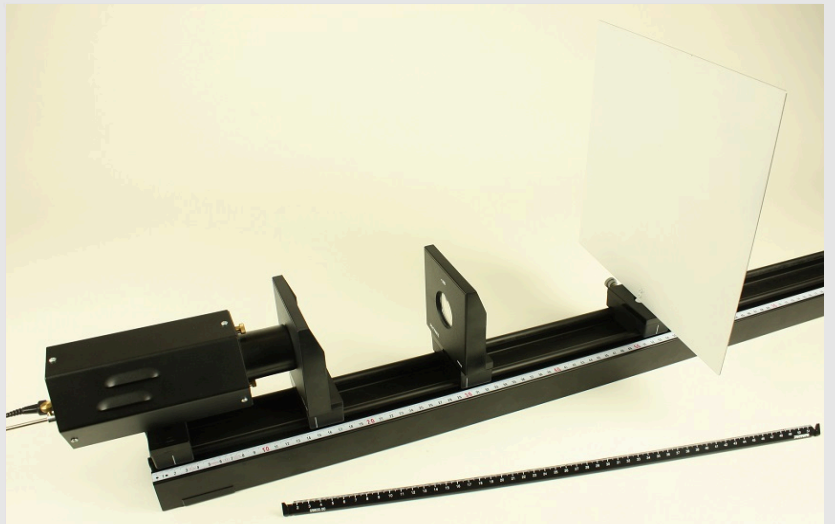


Abbildung 1: Versuchsaufbau

Sonstige Informationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten Kenntnisse über die geradlinige Ausbreitung von Licht sowie die Brechung an Sammellinsen haben.

Prinzip



Mit einer Sammellinse kann ein Gegenstand auf einem Schirm abgebildet werden. Die Größe des Bildes hängt vom Abstand des Gegenstands von der Linse in Bezug auf die Brennweite ab.

Sonstige Informationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler werden den Zusammenhang zwischen der Brennweite f und der Größe der reellen Bildes erlernen.

Aufgaben



In diesem Versuch werden mit einer Linse reelle Bilder erzeugt, deren Größe in Abhängigkeit der Linsenbrennweite f untersucht wird.

Sicherheitshinweise

PHYWE

Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Theorie (1/2)

PHYWE

Mit einer Sammellinse kann ein Gegenstand auf einem Schirm abgebildet werden. Das Bild ist reell und steht auf dem Kopf.

Der Abstand und die Größe des Bildes hängen nicht nur von der Gegenstandsgröße sondern hauptsächlich vom Abstand des Gegenstandes zur Linse ab. Wird der Gegenstand aus großem Abstand näher an die Linse herangerückt, so rückt das Bild weiter weg von der Linse und es wird größer.









Theorie (2/2)

PHYWE

Befindet sich der Gegenstand in einer Entfernung, die größer als die doppelte Brennweite ist ($g > 2f$), so ist das Bild kleiner als der Gegenstand.

Wenn der Gegenstand genau in der doppelten Brennweite steht ($g = 2f$), so hat das Bild die gleiche Größe wie der Gegenstand.

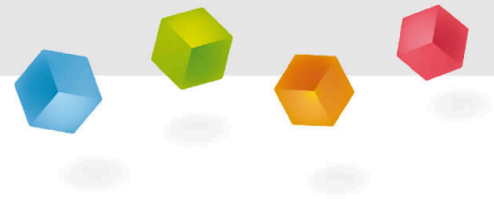
Ein Bild, das sich zwischen der einfachen und der doppelten Brennweite befindet ($f < g < 2f$), wird größer als der Gegenstand selbst abgebildet. In Tabelle rechts sind die Effekte noch einmal zusammengefasst.

Gegenstand	Gegenstandsweite g	Bild
	$g > 2f$	
	$g = 2f$	
	$f < g < 2f$	

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Optische Profilbank, l = 1000 mm	08370-00	1
2	Linse auf Reiter, f = +100 mm	09820-02	1
3	Reiter für optische Profilbank	09822-00	3
4	Schirm, Metall, 300 mm x 300 mm	08062-00	1
5	Lineal, l = 200 mm, Kunststoff	09937-01	1
6	Blendenhalter, aufsteckbar	11604-09	1
7	Perl L	11609-00	1
8	Fassung mit Skale auf Reiter	09823-00	2
9	Experimentierleuchte LED HEX1	08130-99	1

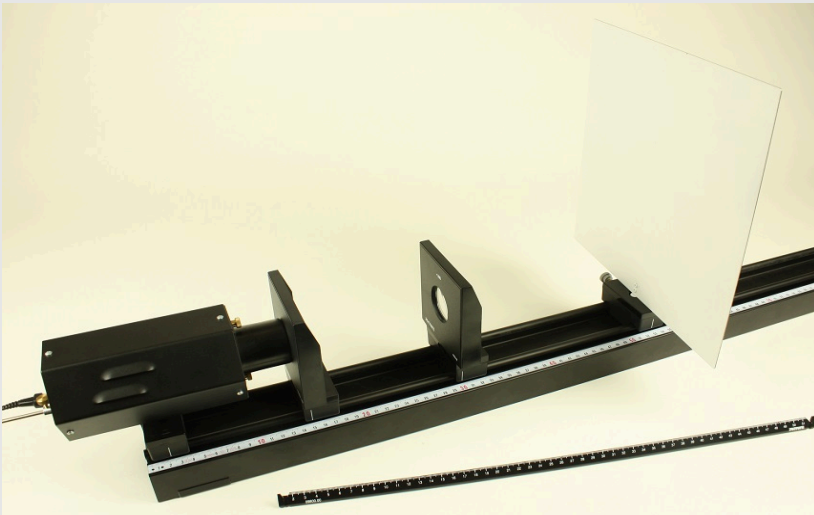
PHYWE



Aufbau und Durchführung

Aufbau (1/2)

PHYWE



Versuchsaufbau

- Zunächst ist die Experimentierleuchte mit senkrechtem Stiel in die Bohrung des Reiters zu stecken und zur Stabilisierung festzuschrauben. Sie wird am Beginn der optischen Bank aufgesetzt, sodass die Markierung des Reiters bei 2 cm steht.
- Die Leuchte wird mit dem Netzstecker an den Strom angeschlossen und angeschaltet.

Aufbau (2/2)

PHYWE

- Der horizontale Schieber am Ende der Leuchte ist zur Positionierung der LED. Er wird ganz in das Gehäuse hineingeschoben, sodass die Leuchte am Anfang des Gehäuses sitzt.
- Als betrachteter Gegenstand dient in diesem Versuch das Perl L. Es wird in den Blendenhalter gesteckt, der auf den Reiter ohne Winkelskala aufgesetzt wird. Um Reflektionen zu vermeiden, erfolgt die Positionierung des Reiters mit dem Perl L in Richtung Strahlengang weg von und direkt hinter der Leuchte. Dabei ist die weiße Markierung des Reiters bei 15,0 cm auf der optischen Bank.
- Bei der Messung ist zu beachten, dass sich das Perl L 0,5 cm von der Strichmarke verschiebt.
- Die Linse ($f = 100\text{mm}$) und der Schirm können zunächst beliebig auf die optischen Bank gesetzt werden. Der Schirm muss dazu noch mit dem Stiel in den Reiter gesteckt und festgeschraubt werden.

Durchführung (1/2)

PHYWE

- Die Linse ($f = 100\text{mm}$) wird in verschiedenen Gegenstandsweiten g (Abstand Linse - Perl L) auf die optische Bank gesetzt (Ergebnisse, Tabelle 1). Dabei sollte auf die Verschiebung des Perl L zur Strichmarke des Reiters beachtet werden.
- Der Schirm wird solange verschoben, bis ein scharfes Bild des Perl L zu sehen ist. Dabei sind die einzelnen Punkte möglichst klein und werden durch weitere Verschiebung in beide Richtungen wieder größer (unscharf).

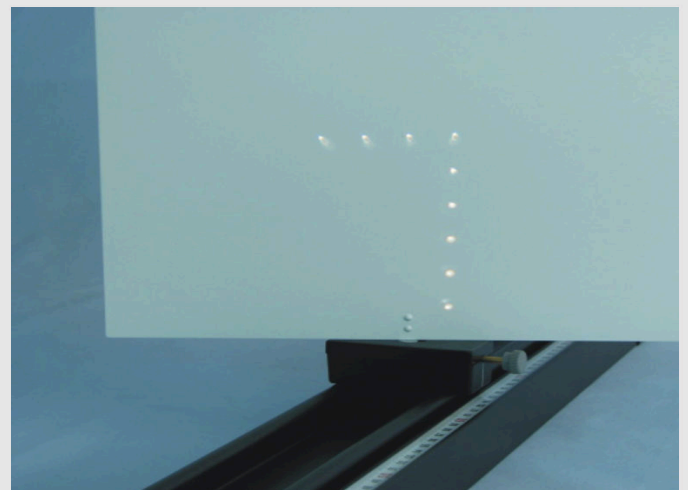


Abbildung 2

Durchführung (2/2)

PHYWE

- Um die Abhängigkeit der Bildgröße b des reellen Bildes von der Linsenbrennweite zu untersuchen, wird für jede gewählte Linsenposition die Gegenstandsgröße G (Größe des Perl L), die Bildgröße B , die Gegenstandsweite g und die Bildweite (Abstand Linse - Schirm) ausgemessen.
- Eine Beispielmessung ist in Tabelle 1 der Auswertung zu finden.

Auswertung

PHYWE

In der Tabelle rechts befindet sich ein Messbeispiel verschiedener Gegenstandsweiten und der zugehörigen Bildweiten und -größen.

Die Gegenstandsgröße beträgt: $G = 3,0\text{cm}$.

Die Brennweite der Linse beträgt: $f = 100\text{mm}$.

$\frac{g}{\text{cm}}$	$\frac{b}{\text{cm}}$	$\frac{B}{\text{cm}}$
30	15,2	1,6
20	21	3,0
15	32,5	6,5

Tabelle 1: Messbeispiel verschiedener Gegenstandsweiten und der zugehörigen Bildweiten und -größen