

Abbildungsfehler am Hohlspiegel (Katakastik)



Physik

Licht & Optik

Reflexion & Brechung



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



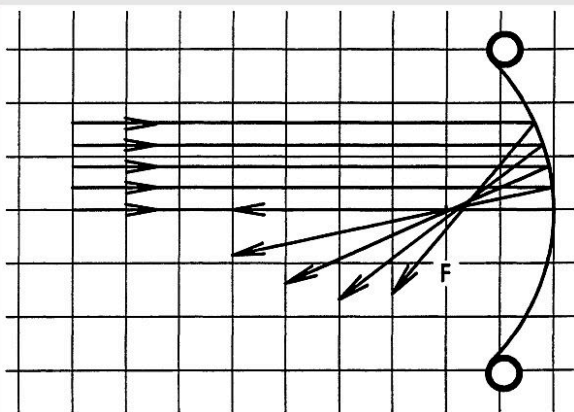
Durchführungszeit

10 Minuten



Lehrerinformationen

Anwendung



Versuchsaufbau:
Hohlspiegel

Licht breitet sich geradlinig aus. Trifft ein Lichtstrahl auf ein reflektierendes Objekt, so breitet sich der Lichtstrahl von dort aus ebenfalls geradlinig aus.

Ein Hohlspiegel kann nur in einem bestimmten Maß die eintreffenden Strahlen scharf wiedergeben. Sind die Strahlen zu weit von der optischen Achse entfernt, können diese nicht mehr wahrgenommen werden.

Der Versuch soll zeigen, dass nur in einem bestimmten Abstand ordentlich mit einem solchen Spiegel gearbeitet werden kann.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

Vorwissen



Die Schüler benötigen theoretische Vorkenntnisse über die geradlinige, strahlenförmige Ausbreitung von Licht und, dass Objekte Lichtstrahlen reflektieren.

Weiterhin sollten die Schüler die Grundlagen über einen Hohlspiegel und sein Reflexionsverhalten kennen.

Prinzip



Es soll gezeigt werden, dass am Hohlspiegel Abbildungsfehler entstehen, wenn die Lichtstrahlen nicht in Achsennähe auf den Spiegel treffen.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

Lernziel



Die Schüler sollen Erkenntnisse über die Prinzipien der Lichtreflexion sammeln. Des Weiteren sollen sie erkennen, dass ein Hohlspiegel nicht aus jeder Lage wie gewünscht funktioniert.

Aufgaben



Die Schülerinnen und Schüler sollen Beobachten, wie ein Hohlspiegel die verschiedenen einfallenden Strahlen reflektiert. Und verstehen, dass Abbildungen am Hohlspiegel unscharf bzw. verzerrt erscheinen wenn er unverhältnismäßig eingesetzt wird.

Zusätzliche Lehrerinformationen

PHYWE
excellence in science

Anmerkung



Soll der Begriff Katakaustik behandelt werden, dann kann man die Hüllkurve für die reflektierten Strahlen skizzieren. Diese Hüllkurve kann man noch eleganter gewinnen, wenn man die Haftleuchte zuletzt ohne Blende verwendet und das breite parallele Lichtbündel parallel zur optischen Achse nach oben und unten verschiebt.

Sicherheitshinweise

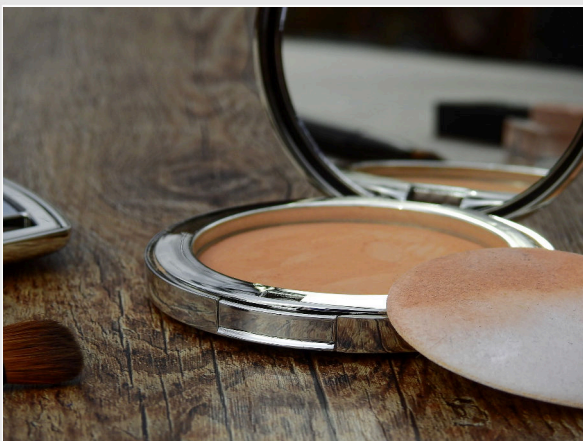
PHYWE
excellence in science

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



Schülerinformationen

Motivation



Kosmetikspiegel

Auf der linken Seite seht ihr ein Bild von einem Kosmetikspiegel. Einige von euch haben einen solchen Spiegel sicherlich schon zuhause bei den Eltern gesehen.

Ist euch dabei aufgefallen, dass der Spiegel nicht nur das Bild spiegelt, sondern es auch deutlich vergrößert wiedergibt?

Wenn man den Spiegel allerdings zu weit vom Gesicht entfernt, kann man nichts mehr erkennen. Woran es liegt, dass der Spiegel nur in einem bestimmten Abstand scharf spiegelt soll dieser Versuch aufzeigen.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	02150-00	1
2	Haftleuchte, Halogen 12 V/50 W	08270-20	1
3	Blende mit Halter, magnethaftend	08270-10	2
4	Spiegel Konkav-Konvex, Haftmagnet	08270-12	1
5	PHYWE Stufentrafo mit Gleichrichter DC: 2/4/6/8/10/12 V, 5 A / AC: 2/4/6/8/10/12/14 V, 5 A	13533-93	1

Aufbau und Durchführung (1/3)

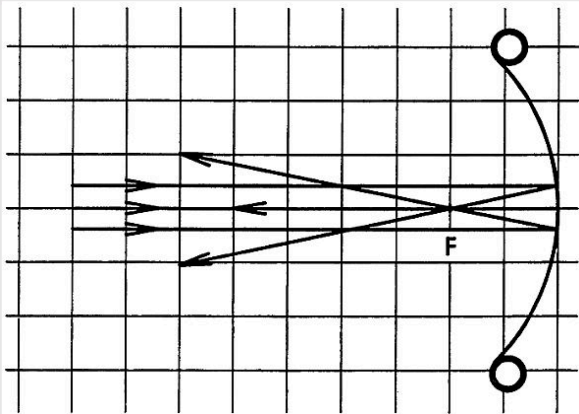


Abb.1:

Hohlspiegel mit 3-Spalt-Blende

- Optische Achse zeichnen
- Mit Hilfe von Schablone oder Zirkel einen Kreisbogen mit Radius $r = 200$ mm auf die Tafel zeichnen
- Spiegel auf Kreisbogen setzen
- Haftleuchte mit 3-Spalt-Blende so aufsetzen, dass der mittlere Lichtstrahl längs der optischen Achse verläuft; ggf. Spiegel nachjustieren; Brennpunkt markieren

Aufbau und Durchführung (2/3)

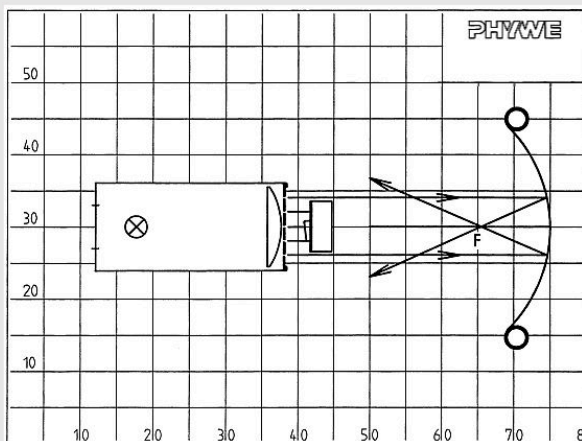


Abb.2:

Hohlspiegel mit 5-Spalt-Blende

- 3-Spalt-Blende durch 5-Spalt-Blende ersetzen
- Durch Blenden mit Halter abwechselnd die beiden achsferneren oder die achsennäheren Parallelstrahlen unterbinden
- Die Abbildung zeigt den Verlauf der achsferneren Lichtstrahlen

Aufbau und Durchführung (3/3)

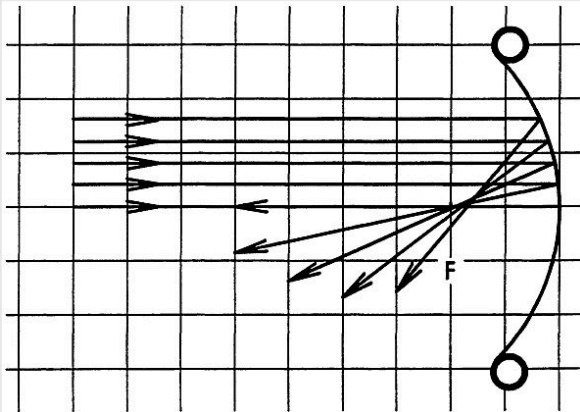
PHYWE
excellence in science

Abb.3:

Hohlspiegel mit 5-Spalt-Blende

- Haftleuchte nach unten und nach oben verschieben, so dass die Parallelstrahlen teilweise sehr achsenfern auftreffen
- reflektierte Strahlen beobachten und ggf. einige soweit wie möglich nachzeichnen
- Spiegel und Leuchte entfernen und Strahlenverläufe komplettieren

PHYWE
excellence in science

Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE
excellence in science

Notiere deine Beobachtungen zu den unterschiedlichen Versuchsaufbauten. Komplettiere die Strahlenverläufe des dritten Aufbaus zeichnerisch.

Aufgabe 2

PHYWE
excellence in science

Fülle den Lückentext!

Nur Parallelstrahlen werden so vom Hohlspiegel reflektiert, dass sie sich nach der Reflexion am Hohlspiegel in einem Punkt auf der Achse, dem , schneiden. Achsenferne Parallelstrahlen verlaufen nach der am Hohlspiegel so, dass sie die optische Achse um so zum Scheitel des Spiegels schneiden, je weiter sie von der optischen Achse entfernt sind.

Aufgabe 3



Fülle den Lückentext!

Abbildungen am Hohlspiegel werden bzw. verzerrt,
wenn der Gegenstand im zum
 des Spiegels relativ ist.
Denn dann sind Strahlen, die von
Gegenstandspunkten ausgehen, z. T. Strahlen.

Folie

Punktzahl/Summe

Folie 15: Brechung am Hohlspiegel

0/5

Folie 16: Abbildung am Hohlspiegel

0/6

Gesamtsumme