

Bilder am Planspiegel



Physik

Licht & Optik

Reflexion & Brechung



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



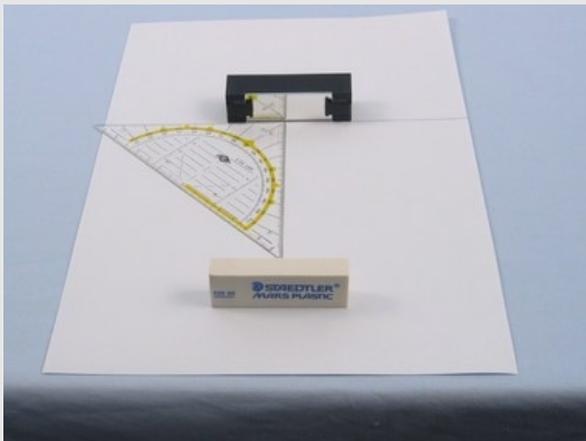
Durchführungszeit

10 Minuten



Lehrerinformationen

Anwendung



Bilder am Planspiegel

Spiegel sind in unserem alltäglichen Leben nicht mehr wegzudenken. Sie begegnen uns überall, sei es beispielsweise in Form einer glatten Wasseroberfläche, einer polierten Metalloberfläche oder ganz klassisch im Badezimmer.

Man geht davon aus, dass die ersten, von Menschen erschaffenen Spiegel bereits in der Kupferzeit oder Bronzezeit entstanden sind. Dabei handelt es sich um Metalle, die zu diesem Zweck poliert worden sind.

Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



Die Schüler sollten zuvor die Grundlagen der geradlinigen Ausbreitung von Licht erlernt haben. Zusätzlich sollten sie Winkel bezeichnen und messen können. Der Begriff des Lots oder der Mittelsenkrechten hat eine wesentliche Bedeutung.

Prinzip



Ein ebener Spiegel reflektiert die einfallenden Lichtstrahlen geordnet. Größen und Abstände bleiben erhalten. Das Bild ist im Vergleich zum Original seitenverkehrt.

Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



Die Schüler sollen mit diesem Versuch zu Erkenntnissen geführt werden, die ihnen bereits in qualitativer Form aber wahrscheinlich unbewusst (tägliche Betrachtung im Spiegel) bekannt sind.

Aufgaben



Im ersten Teilversuch erfolgt die qualitative Untersuchung der Eigenschaften eines Spiegelbildes im Vergleich zum Original. Mit der zweiten Teilaufgabe soll der Zusammenhang zwischen Gegenstandsweite g und Bildweite b am ebenen Spiegel erarbeitet werden. Weiterhin lernt der Schüler dabei eine erste Möglichkeit der Konstruktion von Bildern mit Hilfe von Lichtstrahlen kennen. Der zweite Teilversuch ist damit anspruchsvoller hinsichtlich der Fähigkeiten und experimentellen Fertigkeiten der Schüler. Beide Versuche können als Einheit gesehen werden, eine isolierte Durchführung ist jedoch ebenfalls möglich.

Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

PHYWE
excellence in science

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Beim ersten Teilversuch ist anstelle der Verwendung des Spiegels auf Klotz auch die Verwendung eines Taschenspiegels möglich. In diesem Fall wird die Beobachtung der Spiegelbilder etwas erleichtert. Bei der Durchführung der zweiten Aufgabe ist unbedingt darauf zu achten, dass der Spiegel während der jeweiligen Neueinstellung der Leuchtbox nicht zu weit entfernt aufgestellt wird (ca. 10 cm). Sonst würde die noch vorhandene, geringe Divergenz der Lichtbündel eine exakte Markierung erschweren. Das Verfahren der Markierung des Verlaufs mehrerer Lichtbündel ist für die Schüler ungewohnt. Hier sollten zur Vermeidung von Verwechslungen Hilfestellungen (z. B. unterschiedliche Farben oder unterscheidbare Markierungen verwenden) gegeben werden. Eine geringe Toleranz beim Schnittpunkt der drei verlängerten reflektierten Lichtstrahlen ist möglich, größere Abweichungen sind aber auf Unexaktheit beim Experimentieren zurückzuführen.

Sicherheitshinweise

PHYWE
excellence in science

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



Schülerinformationen

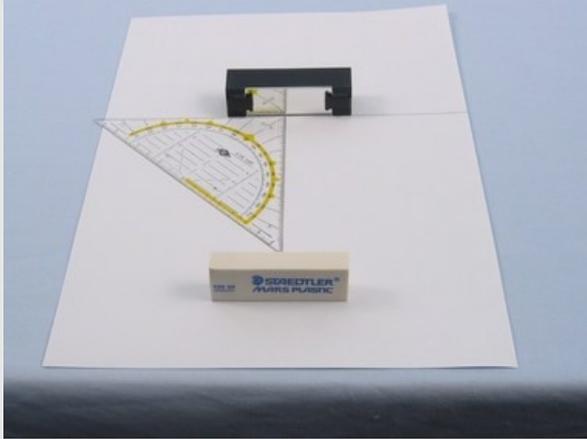
Motivation



Bild und Spiegelbild

Spiegel begegnen uns täglich in ganz verschiedenen Ausführungen, sei es in Form einer Wasseroberfläche, einer glatt polierten Metallfläche oder ganz klassisch im Badezimmer. Da Spiegel in unserem Alltag so präsent sind, hinterfragen wir schon gar nicht mehr deren Funktionsprinzip. Doch wie entstehen eigentlich Spiegelbilder und warum hebt mein Spiegelbild die rechte Hand, obwohl ich selbst doch eigentlich die Linke hebe?

Aufgaben

PHYWE
excellence in science

Versuchsaufbau

Wie entstehen Spiegelbilder?

In diesem Versuch werden Eigenschaften von Spiegelbildern bestimmt. Du wirst lernen, wie das Bild bei einem Spiegel entsteht.

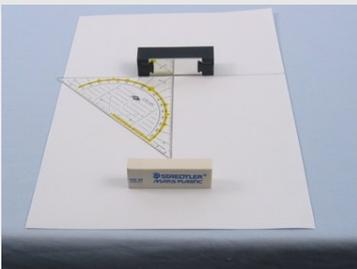
Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Leuchtbbox, Halogen 12 V/20 W	09801-00	1
2	Planspiegel auf Träger, 50 mm x 20 mm	08318-00	1
3	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

Zusätzliches Material

Position	Material	Menge
1	Lineal (ca. 30cm)	1
2	Weißes Papier (DIN A4)	1
3	Radiergummi	1

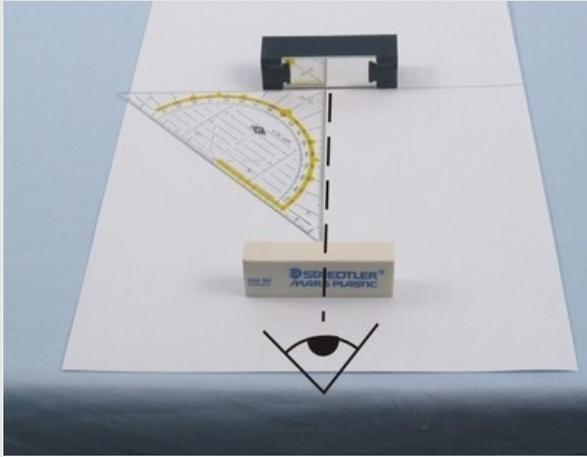
Aufbau



- Schreibe auf die größte Fläche des Radiergummis ein beliebiges Wort.
- Teile das Blatt Papier mit einem Bleistiftstrich in zwei Teile ein. Der Bleistiftstrich sollte dabei parallel zur schmalen Seite des Blattes sein. Die Teile sollen im Verhältnis von 2:1 stehen. Stelle den Spiegel an der Bleistiftlinie auf. Lege das Geodreieck und den Radiergummi so auf das Blatt, wie in der Abbildung links unten dargestellt.

Durchführung (1/6)

PHYWE
excellence in science



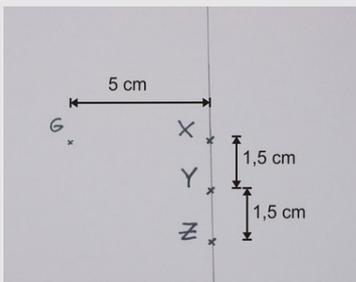
Beobachtung des Spiegelbildes

Versuchsteil 1: Eigenschaften von Spiegelbildern

- Beobachte das Spiegelbild des Geodreiecks und des Radiergummis.
- Vergleiche das Bild mit dem Original. Notiere deine Beobachtungen.

Durchführung (2/6)

PHYWE
excellence in science

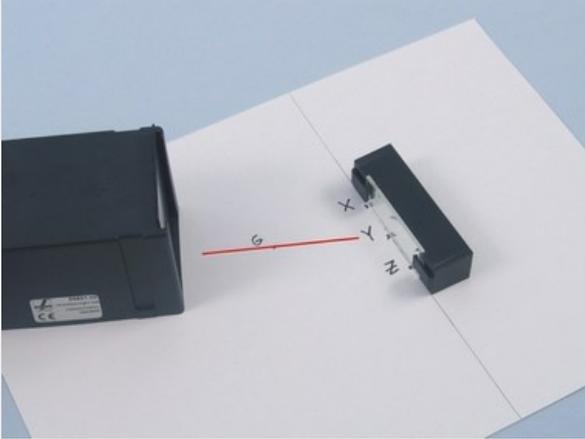


Versuchsteil 2: Bildentstehung am ebenen Spiegel

- Zeichne die Punkte X , Y und Z , wie im Bild links gezeigt, auf den Bleistiftstrich ein. Rechtwinklig zu X markiere zusätzlich den Punkt G im angegebenen Abstand.)
- Schließe die Leuchtbox an das Netzgerät an (12 V ~).

Durchführung (3/6)

PHYWE
excellence in science

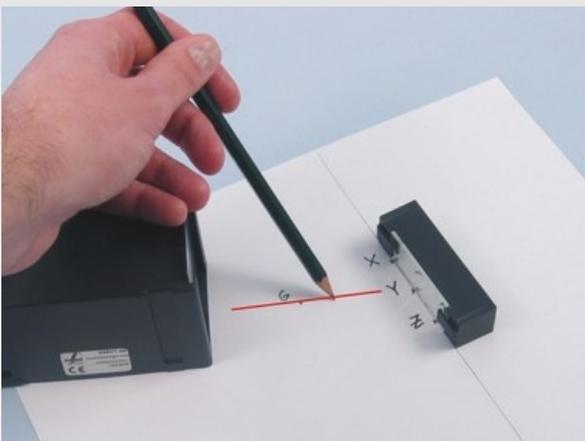


Aufbau Leuchtbox und Spiegel

- Lege den Spiegel an die senkrechte Linie, so dass die Markierungen X , Y , Z innerhalb der Spiegelfläche liegen. Setze die Einspaltblende in die Leuchtbox und lasse das Lichtbündel auf den Spiegel einfallen.

Durchführung (4/6)

PHYWE
excellence in science



Positionierung der Leuchtbox

- Positioniere die Leuchtbox so, dass das Lichtbündel zuerst den Punkt G und dann den Punkt Y trifft. Markiere mit je zwei Kreuzchen das einfallende und das reflektierte Lichtbündel.
- Verschiebe die Leuchtbox (der Spiegel darf seine Lage nicht verändern), bis das Lichtbündel die Punkte G und X trifft. Markiere wieder den Lichtweg von einfallendem und reflektiertem Lichtbündel. Benutze verschiedene Farben.
- Wiederhole dies mit G und Z .

Durchführung (5/6)

- Schalte das Netzgerät aus und entferne die Leuchtbox und den Spiegel vom Papier.
- Verbinde die zusammengehörenden Markierungen miteinander. Achte darauf, dass dabei alle einfallenden Lichtstrahlen durch den Punkt G verlaufen. Verlängere die reflektierten Lichtstrahlen über die senkrechte Linie (Spiegelebene) hinaus durch gestrichelte Bleistiftlinien. Was kannst du feststellen?
- Notiere deine Beobachtungen.

Durchführung (6/6)

- Miss den Abstand g zwischen den Punkten G und X .
- Notiere deinen Messwert.
- Bezeichne den Schnittpunkt der gestrichelten Verlängerungen mit B und miss den Abstand b zwischen den Punkten X und B .
- Notiere deinen Messwert.



Protokoll

Aufgabe 1

Zeichne den Strahlengang aus Versuchsteil 2. auf ein extra Blatt.

Was kannst du feststellen?

Die Verlängerungen der reflektierten Strahlen schneiden sich in einem Punkt (dem Bildpunkt) hinter dem Spiegel.

Die Verlängerung der reflektierten Strahlen folgen keinem bestimmten Schema.

Die Verlängerungen der reflektierten Strahlen verlaufen annähernd parallel zueinander.

Aufgabe 2

Das Spiegelbild von einem Gegenstand, der sich vor einem ebenen Spiegel befindet, hat folgende Eigenschaften:

- Es ist richtig herum. Man kann z. B. eine Schrift im Spiegel lesen.
- Es hat die gleiche Größe wie der Gegenstand
- Es hat die gleiche Entfernung zur Spiegelebene wie der Gegenstand.
- Es hat eine andere Größe als der Gegenstand
- Es ist seitenverkehrt.

✓ Überprüfen

Aufgabe 3

Vergleiche den Abstand g des Punktes G vom Spiegel mit dem Abstand b des Punktes B vom Spiegel und mit deinen Beobachtungen beim ersten Teilversuch.

Der Abstand g des Punktes G vom Spiegel wird auch genannt. Er ist wie der Abstand b des Punkte B vom Spiegel. Dieser Abstand wird genannt. Bild und Original sind dementsprechend von einem ebenen Spiegel entfernt.

Bildweite

Gegenstandsweite

gleichweit

genauso groß

✓ Überprüfen

Aufgabe 4

Warum sieht man sich an einem sonnigen Tag im Schaufenster?

Das Licht der [] wird von jedem Gegenstand der Umgebung mehr oder weniger gut [] (gestreut). So gelangt auch das vom [] reflektierte (gestreute) Licht u.a. auf die Schaufensterscheibe, die eine glatte, [] darstellt. Das Bild setzt sich dann aus der Vielzahl der nach dem experimentell untersuchten Verfahren abgebildeten [] des Fußgängers zusammen.

Sonne

Gegenstandspunkte

reflektiert

spiegelnde Fläche

Fußgänger

 Überprüfen

Aufgabe 5

Was sind Anwendungen von ebenen Spiegeln?

 Fernseher Overhead-Projektor Entfernungsmessung reflektierende Verkehrsschilder Fahrradrückstrahler Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 20: Strahlengang am Spiegel	0/1
Folie 21: Eigenschaften des Spiegelbilds an einem ebenen Spiegel	0/3
Folie 22: Gegenstands- und Bildweite	0/4
Folie 23: Spiegelbild im Schaufenster	0/5
Folie 24: Anwendungen von ebenen Spiegeln	0/4

Gesamtsumme  0/17

 Lösungen

 Wiederholen