

Streuung und Reflexion

Abbildungshinweise

BILD 1: Der Kasten muss innen matt schwarz sein. Die Vorderseite und die Löcher werden mit durchsichtiger Folie oder Glas verschlossen.

BILD 2: Die Streuung wird als Reflexion an vielen kleinen, verschieden geneigten Ebenen erklärt.

Tipps für den Unterricht

Die Sichtbarmachung des Lichtweges ist stets ein Problem. Wegen der Gesundheitsgefahr stellen Kreidestaub und Zigarettenrauch keine geeigneten Mittel dar. An ihre Stelle kann Wasserdampf oder der im Raum vorhandene Staub treten.

Versuche und Aufgaben

1. **≡ A** **BILD 1A:** Licht selbst ist unsichtbar.

BILD 1B: Vor und hinter dem Kasten werden die Lichtbündel durch den Staub im Raum ins Auge gelenkt. Im Kasten befindet sich kein Staub, der diese Aufgabe erfüllen könnte.

2. **≡ V** Die Wassertröpfchen streuen das Licht ins Auge.

3. **≡ V a)** Der weiße Zeichenblock streut das Licht durch seine raue Oberfläche in alle Richtungen.

b) Der Spiegel wirft das auf ihn fallende Licht in eine Richtung zurück.

4. **≡ Q** Die Wolkenschicht wird von der Sonne beschienen. An den Wassertröpfchen der Wolken wird das Licht in alle Richtungen gestreut.

5. **≡ A** Bei der Streuung wird das Licht in alle Richtungen gelenkt, bei der Reflexion in eine bestimmte Richtung.

STREIFZUG Reflektoren erhöhen die Sicherheit

Versuche und Aufgaben

1. **≡ Q a), b)** Reflektor vorne – Farbe Weiß

Reflektoren an Speichen – Farbe Gelb, oder Weißwandreifen

Reflektoren in den Pedalen – Farbe Gelb

Reflektor nach hinten (Katzenauge) – Farbe Rot

2. **≡ Q** Es gibt: • Reflektoren, die an die Kleidung gehängt werden.

- Reflektor Bänder, die aufgenäht oder aufgeklebt werden können.
- einen reflektierenden Faden, der verhäkelt oder verstrickt werden kann.
- Kleidungsstücke, die aus reflektierenden Stoffen bestehen.

Das Reflexionsgesetz

Tipps für den Unterricht

Bei der Konstruktion der Reflexionswinkel sollten die Schülerinnen und Schüler die Konstruktion der Verdoppelung eines Winkels aus dem Geometrieunterricht beherrschen. Ein Schenkel des Einfallswinkels liegt dabei auf dem Einfallslot,

also senkrecht zur Spiegelfläche. Es ist darauf zu achten, dass Einfalls- und Reflexionswinkel zwischen dem Lot und dem jeweiligen Lichtbündel eingetragen werden und nicht zwischen Spiegel und dem jeweiligen Lichtbündel.

Versuche und Aufgaben

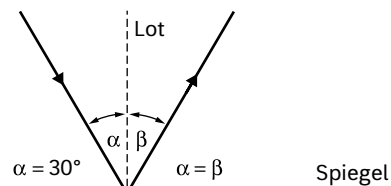
1. **≡ V a)** –

HINWEIS: Die Schülerinnen und Schüler können vermuten, dass die beiden Winkel gleich groß sind.

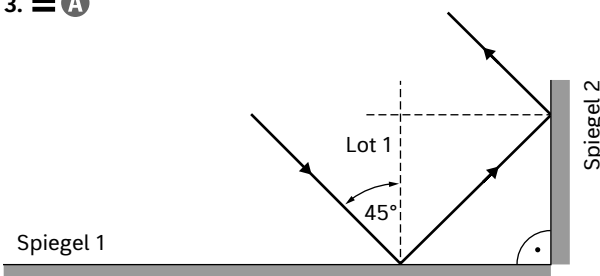
b) –

HINWEIS: Die Schüler erkennen, dass die beiden Winkel gleich groß sind und können das Reflexionsgesetz formulieren.

2. **≡ A**



3. **≡ A**



Eigenschaften der Bilder am ebenen Spiegel

Abbildungshinweise

BILD: Bei dieser Betrachtung vertauscht der Spiegel vorne und hinten. Stellt man z. B. das F senkrecht auf eine Spiegelfläche, vertauscht der Spiegel oben und unten. Verbindet man jedoch in allen Fällen entsprechende Punkte von Gegenstand und Bild, erkennt man eine allgemeingültige Aussage: Ein Spiegel vertauscht immer vorne und hinten, bezogen auf die Spiegelfläche.

Tipps für den Unterricht

Bei den Eigenschaften von Spiegelbildern ist der Begriff „seitenverkehrt“ problematisch. Der Betrachter von außen sieht Original und Bild, die ihren Arm auf der gleichen Seite heben. Die echte Person kann jedoch behaupten: „Ich hebe meinen rechten Arm. Die Person im Spiegel hebt ihren linken Arm.“

Versuche und Aufgaben

1. **≡ V** Das Spiegelbild hebt den Arm, der sich auf der gleichen Seite befindet. Für die Person im Spiegel ist es jedoch der linke Arm. Es kommt also auf den Betrachter an.

2. **≡ V** Nein, die Bilder sind nicht durch Spiegelung entstanden. Die gegenüberliegenden Spielkartenpersonen schauen in unterschiedliche Richtungen.

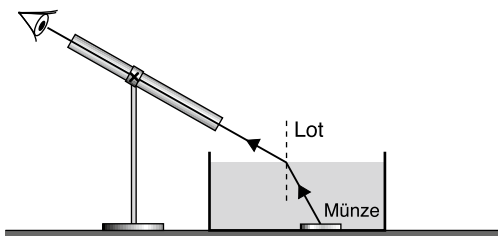
3. **≡ A a)** Vorder- und Rückseite sind vertauscht. Der Buchstabe F ist in beiden Fällen richtig zu lesen.
b) Dann sind beide Buchstaben seitenverkehrt. Vorder- und Hinterseite sind nach wie vor vertauscht.

Brechung des Lichtes

Versuche und Aufgaben

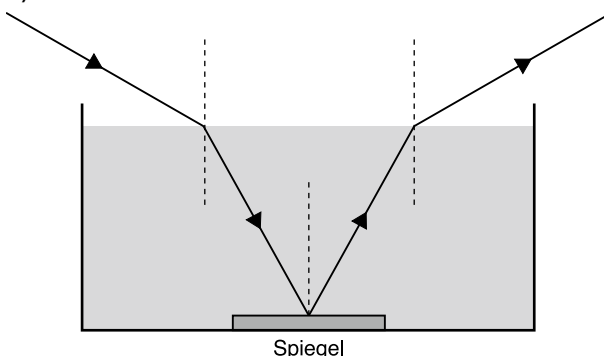
1. **≡ V** Es hat den Anschein, als wäre der Stab an der Wasseroberfläche abgeknickt.
 2. **≡ V a)** Bei einer bestimmten Wassermenge ist die Münze plötzlich zu sehen.
b) Das Ergebnis wird mit jeder klaren, durchsichtigen Flüssigkeit erreicht.
 3. **≡ V a)** Der Stab trifft die Münze nicht.
HINWEIS: Der Stab muss durch ein schräg eingespanntes Rohr geführt werden. Die Schülerinnen und Schüler kommen sonst leicht auf die Idee, die Münze von oben anzupeilen.

b)



- c)** Der obere Teil des Rohres muss ein Stückchen nach oben gedrückt werden.
 4. **≡ A** Das Paddel sieht geknickt aus, weil das Licht an der Wasseroberfläche gebrochen wird.
 5. **≡ V** Das Licht wird an der Wasseroberfläche abgelenkt. Der Lichtverlauf unter Wasser ist steiler. Der Brechungswinkel ist kleiner als der Einfallswinkel.
 6. **≡ V** Bild 3A/B: Je kleiner der Einfallswinkel, desto kleiner der Brechungswinkel. Die beiden Versuche haben dasselbe Ergebnis.
 7. **≡ V a)** Der Austrittswinkel ist genauso groß wie der Einfallswinkel.

b)



Zaubereien mit Wasser und Münzen

Tipps für den Unterricht

Auf diesen Seiten wird versucht, mithilfe einfacher Experimente die Brechung und die Totalreflexion phänomenologisch darzustellen. Die Experimente können von allen Schülerinnen und Schülern auch zu Hause durchgeführt werden. Besonders der Münzzielwurf eignet sich als sehr schönes Vorführ- und Mitmachexperiment beim Tag der offenen Tür oder bei anderen repräsentativen Gelegenheiten.

Zerlegung des weißen Lichtes in Farben

Tipps für den Unterricht

Der Versuch 1 besteht aus einer Lampe, einer Sammellinse und einem Prisma auf einem Objektisch. Der Schirm muss seitlich hinter dem Prisma aufgestellt werden, damit das Spektralband aufgefangen werden kann. Das gebündelte Licht sollte auf eine der Kanten des Prismas fallen.

Versuche und Aufgaben

1. **≡ V** Farbabfolge: Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Violett.
 2. **≡ V** Die Spektralfarben werden wieder zu weißem Licht vereint.
 3. **≡ V** Neben dem violetten Licht leuchtet der Zinksulfidschirm auf. Verantwortlich dafür ist die ultraviolette Strahlung.
HINWEIS: Zunächst sollte die Aufmerksamkeit auf die Stelle des Schirms gelenkt werden, auf die Licht, also Energie fällt. Daraus lässt sich dann schließen, dass neben dem „sichtbaren Spektrum“ auch noch Energie auftritt, die zunächst nicht wahrnehmbar ist.
 4. **≡ V** Das Thermometer zeigt eine leichte Erhöhung der Temperatur an. Verantwortlich dafür ist die infrarote Strahlung.
HINWEIS: Die Temperaturdifferenz ist sehr gering. Deshalb muss der Temperaturfühler geschwärzt werden. Als Begründung dafür kann hier nur die größere Empfindlichkeit genannt werden.
 5. **≡ A** –

Farbaddition und Farbsubtraktion

Versuche und Aufgaben

1. **≡ V a)** Die Farben Rot, Grün und Blau.
HINWEIS: Ein Fernsehbild entsteht durch additive Farbmischung.
b) Die Farben Türkis, Pink, Gelb und Schwarz.
HINWEIS: Ein gedrucktes Bild entsteht durch subtraktive Farbmischung der vier Grundfarben Cyan, Magenta, Yellow und Black (CMYK). Viele Schülerinnen und Schüler werden die Begriffe Cyan und Magenta allerdings nicht kennen.
 2. **≡ V a) BEISPIEL:** Blau und Gelb = Grün
b) Gelb + Blaugrün + Magenta = Schwarz