



Schatten im Kerzenlicht



Zünde in einem dunklen Raum ein Teelicht an und stelle es vor dir auf den Tisch. Stelle den Karton als „Schirm“ auf, also so, dass der Schatten auf ihn fällt. Die Spielfiguren stellst du zwischen Schirm und Kerze. Verschiebe einzelne Spielfiguren und beobachte deren Schatten.

- Wie verändern sich Grösse und Form der Schatten?
- Wie verändern sich Richtung und Länge der Schatten?

Kannst du den Schattenwurf voraussagen, bevor du die Figur bewegst?

Denke dir weitere Experimente mit Kerze, Schirm und Spielfiguren aus.

Material

- 1 Teelicht
- 3 hölzerne Spielfiguren
- Karton A5 (Schirm)

Fachbegriffe: Lichtstrahl, Schattenwurf, Winkel, geradlinig



Schatten von mehreren Lichtern



Zünde in einem dunklen Raum zwei Teelichter an und stelle sie vor dir auf den Tisch. Stelle den Karton als „Schirm“ auf, also so, dass die Schatten auf ihn fallen. Die Spielfiguren stellst du zwischen Schirm und Kerzen. Verschiebe einzelne Spielfiguren und beobachte deren Schatten.

Wie viele Schattenarten kannst du beobachten?

Was bedeuten die Begriffe „Halbschatten“ und „Kernschatten“?

Material

- 2 Teelichter
- 3 hölzerne Spielfiguren
- Karton A5 (Schirm)
- verschiedene Gegenstände

Stelle andere Gegenstände auf den Tisch. Beobachte ihre Schatten.

Fachbegriffe: Lichtstrahl, Schattenwurf, Winkel, Kernschatten, Halbschatten, geradlinig



Spiegellichter

Stelle ein brennendes Teelicht und einen Spiegel auf den Tisch. Beobachte das gespiegelte Licht und den Schatten des Spiegels. Was fällt dir auf?

Verschiebe das Teelicht langsam vor und zurück, nach links und nach rechts. Beobachte das gespiegelte Licht und den Schatten des Spiegels. Was stellst du fest?

Drehe den Spiegel langsam in eine Richtung. Wie verändern sich Schatten und Lichtspiegelung? Wiederhole das Ganze in anderer Richtung.

Material

- 1 Teelicht
- 1 Spiegel
- 1 Spielfigur
- Papier, Bleistift, Lineal



Lege ein Blatt Papier auf den Tisch und stelle den Spiegel in Mitte des Blattes. Das Teelicht stellst du auf den Rand des Papiers.

Zeichne nun die Position des Spiegels und des Teelichtes ein. Beim Teelicht markierst du die Stelle des Dochtes mit einem Kreuz. Jetzt kannst du Spiegel und Teelicht beiseite legen.

Verbinde das Kreuz mit den beiden äusseren Rändern des Spiegelgrundrisses mit geraden Linien. Schneide den „Schatten“ des Spiegels aus und klappe ihn entlang des „Spiegels“ um.

Halte das Teelicht und den Spiegel wieder auf die markierten Stellen. Was stellst du fest?

Fachbegriffe: *Lichtstrahl, Schattenwurf, Einfallswinkel, Ausfallswinkel, geradlinig*



Der Trick mit der Glasplatte



Stelle die Glasplatte auf den Tisch und je eine Spielfigur vor und hinter die Glasplatte. Was kannst du durch die Glasplatte beobachten?

Bewege die Glasplatte und beobachte weiter. Was stellst du fest?

Stelle die Glasplatte auf den Tisch und ein brennendes Teelicht davor. Im absolut genau gleichen Abstand stellst du ein nicht brennendes Teelicht hinter die Glasplatte. Das hintere Teelicht scheint nun ebenfalls zu brennen. Falls die Flamme „neben“ dem Teelicht brennt, kannst du die Teelichter leicht verschieben.

Halte deinen Finger in die gespiegelte Flamme hinter dem Glas und beobachte. Der Effekt ist verblüffend! Denke dir weitere unglaubliche Tricks mit der „Geisterflamme“ aus!

Material

- 1 Glasplatte
- 2 Spielfiguren
- 2 Teelichter



Fachbegriffe: *Lichtstrahl, Glasplatte, Lichtquelle, spiegeln, geradlinig, reflektieren, durchsichtig*



Das Fettfleck-Fotometer



Nimm ein Stück Papier und mache mit einem Tropfen Öl einen kleinen Fettfleck darauf. Der Fleck erscheint dunkler als das Papier. Gegen das Licht betrachtet erscheint der Fettfleck heller.

Stelle das Papier mit dem Spiegelhalter zwischen der Lampe und dem Teelicht auf. Die beiden Lichtquellen beleuchten das Papier nun von beiden Seiten.

Schiebe das Papier so lange hin und her, bis du den Fettfleck kaum noch sehen kannst, weder hell, noch dunkel. Miss dann die beiden Abstände zwischen den Lichtquellen und dem Blatt.

Material

- 1 Lampe
- 1 Teelicht
- Papier
- Spiegelhalter
- Öl
- Messband
- Taschenrechner, Notizpapier, Bleistift



Rechne aus, um wie viel die Lampe heller ist, als das Teelicht. Und so geht das:

Multipliziere jeden Abstand mit sich selbst. Teile dann die grössere Zahl durch die kleinere.



Bsp. $100 \times 100 = 10'000$ und $5 \times 5 = 25$

$10'000 : 25 = 400 \rightarrow$ Die Lampe leuchtet 400 Mal stärker!

Fachbegriffe: Lichtstrahl, geradlinig, schwächer, heller, Lichtquelle, Verhältnis,



Schatten im Sonnenlicht



Berühre mit deiner Hand eine Wand, die von der Sonne beschienen wird. Entferne dich langsam von der Wand weg. Beobachte den Schatten deiner Hand im Sonnenlicht.

Was stellst du fest? Wird der Schatten grösser oder kleiner, wenn du dich von der Wand entfernst? Warum? Wird der Schatten schärfer (deutlicher) oder unschärfer (undeutlicher)? Warum?

Beobachte die Schatten draussen in der Natur. Wie verändern sie sich im Laufe des Tages?

Material

- Wand (Schirm)
- Sonnenlicht



Fachbegriffe: Schattenwurf, geradlinig, Lichtquelle, Distanz, grösser, kleiner, parallel



Schatten von Gegenständen



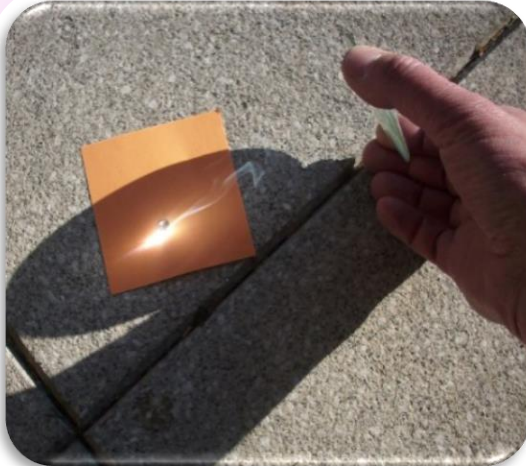
Beobachte die Schatten von verschiedenen Gegenständen aus dem Experimentierkasten. Am besten siehst du die Schatten auf einem hellen Untergrund, z.B. einem weissen Papier.

Probiere aus, wie sich die Schatten verändern, wenn du den Gegenstand zur Lichtquelle verschiebst. Probiere aus und vergleiche.

Material

- evtl. 1 Teelicht
- evtl. 1 Taschenlampe
- Spiegel
- Spiegelkugel
- Glasscheibe
- hohle Glaskugel
- Wattekugel
- Vollglaskugel
- Kästchen
- Lichtleiter
- Linse

Fachbegriffe: Schattenwurf, geradlinig, Lichtquelle, Distanz, grösser, kleiner, parallel



Das Brennglas



Halte die Linse so ins Sonnenlicht, dass sich die Sonnenstrahlen auf einem möglichst kleinen Punkt bündeln. Dazu musst du versuchen, den richtigen Abstand zwischen Papier und Linse zu finden. Diesen Abstand nennt man „Brennweite“. Im „Brennpunkt“ ist das Licht so hell, dass du kaum hinsehen kannst!

Versuche, mit trockenem Material (Gräser, Blätter, etc.) ein Feuer zu machen. Lösche es aber sofort wieder!

Material

- 1 Linse (Brennglas)
- Papierschnipsel
- trockene Gräser und Blätter



Fachbegriffe: Lichtstrahl, konvex, Linse, geradlinig, Energie, Distanz, bündeln, Brennpunkt



Signalspiegel



Spiegle Sonnenlicht in dunkle Bereiche des Raumes. Versuche ausgewählte Gegenstände allein durch gespiegeltes Licht zu beleuchten. Was geschieht, wenn mehrere Spiegel das Licht an denselben Ort spiegeln?

Kannst du Sonnenlicht mehrmals spiegeln? Versuche mit deinem Partner, Sonnenlicht um eine oder sogar zwei Ecken zu spiegeln!

Material

- mehrere Spiegel

Betrachte den gespiegelten Lichtfleck genauer. Das geht am besten an einer ebenen Fläche, wie z.B. einer Wand oder einem Tisch als Schirm. Welche Form hat dieser Lichtfleck eigentlich? Verändere auch den Abstand zwischen Spiegel und Schirm.

Probiere mit deinem Partner zusammen aus, wie weit du deinen Lichtfleck aussenden kannst. Geht dazu nach draussen und versucht es über verschiedene Distanzen (10, 20, 30, 50 Schritte)

Fachbegriffe: Lichtstrahl, geradlinig, Lichtquelle, Distanz, Winkel, reflektieren



Bilder durch die Glaskugel

Lege die Glaskugel auf die Zeitung. Was kannst du beobachten, wenn du nun durch die Kugel auf die Zeitung schaust?

Lege die Glaskugel auf einen Spiegel und betrachte dich selbst durch die Kugel. Was fällt dir auf?

Schliesse ein Auge und beobachte deine Umgebung durch die Glaskugel. Findest du dich zurecht?

Material

- Glaskugel
- Zeitung
- Spiegel

Fachbegriffe: Lichtstrahl, konvex, konkav, Linse, geradlinig, streuen, sammeln, bündeln, verzerren



Lichtfiguren am biegsamen Spiegel



Nimm den biegsamen Spiegel in die Hand und biege ihn vorsichtig nach innen und aussen. Schau dich dabei selber an. Was geschieht mit deinem Spiegelbild?

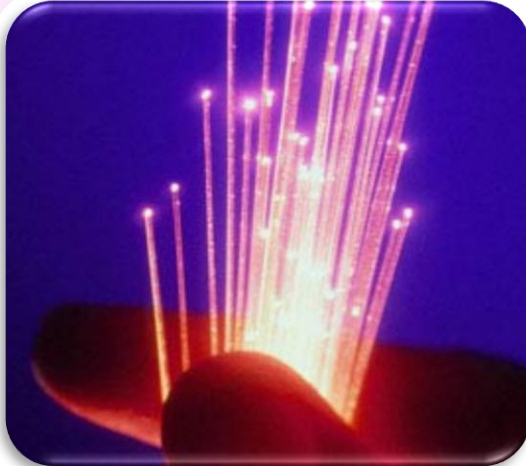
Spiegle das Licht eines Teelichtes auf den Tisch und verbiege den Spiegel dabei immer stärker. Welche Form nimmt die Lichtfigur an? Weshalb?

Probiere dasselbe mit 2 Teelichtern aus.

Material

- 2 Teelichter
- biegsamer Spiegel

Fachbegriffe: Lichtstrahl, konvex, konkav, Spiegel, geradlinig, streuen, bündeln, verzerren



Lichtleiter

Halte ein Ende des Lichtleiters an die Taschenlampe. Was kannst du am anderen Ende des Lichtleiters feststellen? Siehst du es dem Lichtleiter von der Seite an, ob er Licht leitet?

Leite das Licht der Taschenlampe mit dem Lichtleiter auf den Schirm und beobachte den Lichtfleck. Bewege den Schirm vom Lichtleiter weg und wieder auf ihn zu. Was stellst du fest?

Versuche, mit Hilfe des Lichtleiters Licht „um eine Ecke zu biegen“. Gelingt es dir?

Material

- 1 Taschenlampe
- Lichtleiter
- Karton A5



Fachbegriffe: Lichtstrahl, reflektieren, Oberfläche, Innenseite, geradlinig, biegen



Bilder durch die Linse

Lege die Linse auf die Zeitung. Hebe die Linse nun langsam an und vergrössere den Abstand zur Zeitung. Was beobachtest du? Halte die Linse mit ausgestrecktem Arm vor dich und betrachte deine Umgebung durch die Linse. Was fällt dir auf?

Betrachte dich selbst durch die Linse in einem normalen Spiegel. Wiederhole den Versuch mit der versilberten Kugel. Vergleiche!

Für den nächsten Versuch benötigst du einen abgedunkelten Raum. Stelle ein brennendes Teelicht, die Linse und ein Stück Pergamentpapier in Abständen von ca. 20cm hintereinander auf. Verändere nun die Abstände zwischen Pergamentpapier, Teelicht und Linse. Auf dem Pergamentpapier sollte nun ein schwaches Abbild des Teelichts sichtbar werden. Was beobachtest du?

Stelle nun das Pergamentpapier genau 10cm vor der Linse auf. Verändere den Abstand zwischen Linse und Teelicht. Was fällt dir auf?

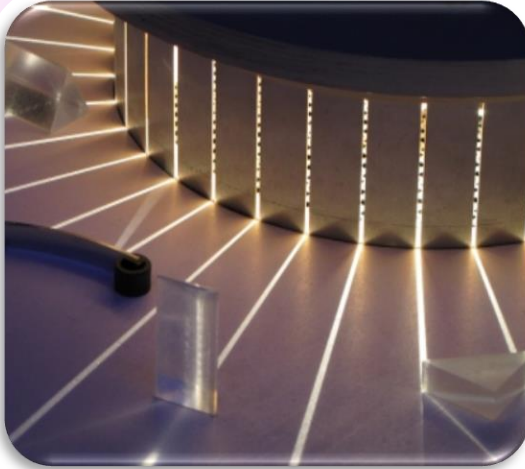
Material

- 1 Linse
- 1 Teelicht
- Zeitung
- Spiegel
- versilberte Kugel
- Pergamentpapier
- Massstab

Fachbegriffe: *Lichtstrahl, konvex, konkav, Linse, geradlinig, streuen, sammeln, bündeln, verzerren*



Licht durch einen Spalt



Halte den Diarahmen vor ein brennendes Teelicht. Achte darauf, dass du der Flamme nicht zu Nahe kommst!

Beobachte die Flamme durch den Spalt. Was fällt dir auf?

Halte das Dia ganz nahe an dein Auge und beobachte weiter die Flamme. Was stellst du fest?

Material

- 1 Teelicht
- Dia mit Spalt



Fachbegriffe: Lichtstrahl, Spalt, Lichtquelle, projizieren, Form



Licht durch ein Loch

Nimm ein Stück Papier und mache ein rundes Loch hinein. Das Loch sollte ca. 5mm Durchmesser haben. Halte das Papier im Sonnenlicht nahe an den Schirm. Was beobachtest du? Vergrössere den Abstand zwischen Papier und Schirm langsam und beobachte weiter. Was stellst du fest?

Schneide jetzt ein Viereck gleicher Grösse neben das runde Loch ins Papier. Wiederhole nun den Versuch von vorhin und vergleiche die beiden Lichtflecke.

Woher kommt die Form der Lichtflecke? Suche dir eine längliche Lichtquelle (z.B. eine Leuchtstoffröhre) und wiederhole abermals den Versuch.

Material

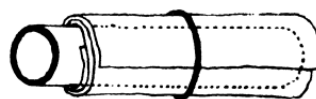
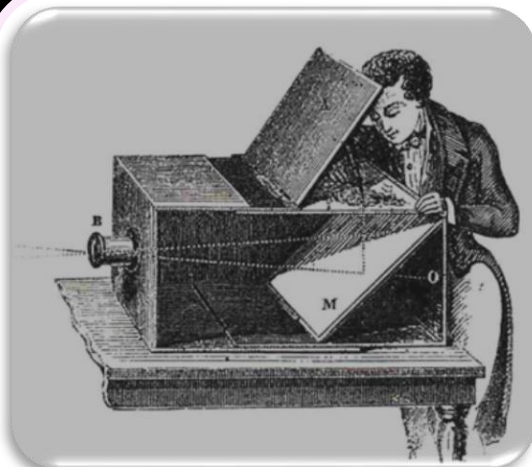
- künstliche Lichtquelle
- Papier
- Locher, Schere



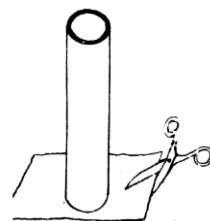
Fachbegriffe: Lichtstrahl, Loch, Lichtquelle, projizieren, Form



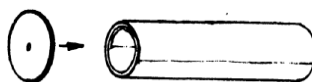
Camera Obscura



Umwickle die Kartonröhre mit dünnem Karton. Verklebe die einzelnen Lagen fortwährend und fixiere das Ganze mit Klebeband.

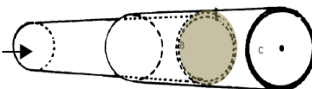


Klebe ein viereckiges Stück Pergamentpapier auf die dünnere Röhre. Sobald der Leim getrocknet ist, schneidest du das überstehende Papier ab.



Schleife in die Mitte eines Aluminiumbleches eine dünne Stelle. Stich mit einer Nadel ein ca. 1mm grosses Loch ins Blech. Das Loch muss möglichst rund sein.

Die runde Blechscheibe soll ungefähr den gleichen Durchmesser wie die dicke Kartonröhre haben. Klebe sie auf.



Stecke nun die dünnere Röhre mit der Pergament-Mattscheibe voran in die dickere Kartonröhre. Fertig ist die „Camera Obscura“!

Du kannst die Grösse und Helligkeit des Bildes verändern, indem du die Röhren zusammenschiebst, bzw. auseinanderziehst.

Material

- 1 Kartonröhre, 15cm
- Graukarton, 0.5mm
- Pergamentpapier
- Alublech (Dose)
- Schleifpapier
- Stecknadel
- Schere
- Leim
- Klebeband



Farben und Komplementärfarben



Lege eine Farbfolie auf eine weisse Unterlage. Dadurch erscheint die Farbe besonders intensiv und leuchtend. Sieh nun eine Minute lang wie verträumt auf die Mitte der Farbfolie, möglichst ohne die Augen zu bewegen. Was stellst du fest?

Ziehe die Folie schnell beiseite und starre weiter auf dieselbe Stelle. Was beobachtest du?

Wiederhole das Experiment mit anderen Farbfolien.

Sieh dir die Umgebung eine Minute lang durch eine Farbfolie an. Nimm dann plötzlich die Folie vor deinen Augen weg. Was geschieht?

Material

- Farbfolien
- weisses Papier

Jede Farbe besitzt auch eine „Komplementärfarbe“. In der Farbenlehre ist sie sozusagen das „Gegenstück“ zu ihrer Ursprungsfarbe.

Fachbegriffe: Licht, Farbspektrum, Filter, filtern, absorbieren, subtrahieren, Wellenlänge, Komplementärfarbe, Sinneszellen im Auge, ermüden



Farbiger und gefärbter Schatten



Stelle eine Taschenlampe hinter einer Farbfolie auf den Tisch. Ein gefärbter Schatten entsteht. Stelle nun einen Gegenstand in den gefärbten Schatten. Was kannst du beobachten? Welcher Schatten hat welche Farbe?

Stelle eine zweite Taschenlampe auf. Es soll den Gegenstand seitlich beleuchten und den gefärbten Schatten aufhellen. Was stellst du fest? Welcher Schatten hat welche Farbe?

Stelle vor die zweite Taschenlampe nun ebenfalls eine Farbfolie. Wie verändern sich die Farben der Schatten?

Material

- 2 Taschenlampen
- Farbfolien
- weisses Papier
- Gegenstand



Fachbegriffe: Licht, Farbspektrum, Folie, Filter, mischen, addieren, Wellenlänge, Halbschatten, Kernschatten



Subtraktives Farbmischen

Halte zwei verschiedene Folien gegen eine Lichtquelle. Schiebe die Folien leicht übereinander und beobachte. Was verändert sich?

Nimm drei oder vier Farbfolien gleichzeitig in die Hand? Was sind die Ergebnisse?

Schaffst du jede Farbe deiner Buntstifte?

Material

- Teelicht
- Farbfolien
- weisses Papier

Die gemischte Farbe ist etwas dunkler als die Ausgangsfarben. Diese Art der Farbmischung nennt man „subtraktiv“, weil die Folien Licht wegnehmen. Die Farben im Malkasten mischen sich auf diese Weise.

Fachbegriffe: Licht, Farbspektrum, Folie, Filter, filtern, absorbieren, subtrahieren, Wellenlänge



Additives Farbmischen

Lege eine Farbfolie auf einen Spiegel und spiegle damit buntes Licht auf einen Schirm (Wand, Tischplatte, weisses Papier).

Lege eine andere Folie auf einen zweiten Spiegel und spiegle den bunten Lichtfleck neben den ersten auf den Schirm. Führe nun beide Lichtflecke langsam übereinander. Was geschieht?

Und jetzt die grosse Frage: Schaffst du es, aus buntem Licht die Farbe Weiss zu mischen?
Probiere es aus!

Material

- 3 Taschenlampen
- rote, grüne und blaue Farbfolien
- Spiegel

Die gemischte Farbe ist heller als die Ausgangsfarben. Diese Art der Farbmischung nennt man „*additiv*“, weil Licht mit unterschiedlicher Farbe zusammenkommt. Diese Art der Farbmischung wird z.B. bei Fernsehgeräten verwendet.

Fachbegriffe: Licht, Farbspektrum, Folie, Filter, mischen, addieren, Wellenlänge



Das Farbspektrum aus dem Prisma



Halte das Prisma waagerecht vor ein Auge und betrachte ein helles Fenster oder eine Lampe. Was siehst du?

Lege das schwarze Stück Papier auf das weisse vor dich auf den Tisch. Betrachte das schwarze Papier durch das Prisma. Was erkennst du?

Lege ein zweites Stück schwarzes Papier dicht neben das erste, so dass ein weisser Streifen entsteht. Betrachte diesen Streifen wieder durch das Prisma. Wenn du die beiden schwarzen Papierstücke näher zusammenschiebst, erscheinen alle Regenbogenfarben. Welche Farbe erscheint in der Mitte?

Betrachte durch das Prisma auch mit bunten Kartons gelegte Streifenmuster. Was stellst du fest?

Material

- Prisma mit Halterung
- weisses Papier
- schwarzes Papier



Fachbegriffe: Licht, Farbspektrum, Filter, mischen, Wellenlänge



Der Regenbogen an der Wand



Stelle das Prisma so ins Sonnenlicht, dass an einer Wand oder an der Decke ein Stück Regenbogen entsteht. Untersuche die Regenbogenfarben. Halte verschiedene Farbfolien vor oder hinter das Prisma. Was kannst du beobachten?

Mit einem weissen Papier als Schirm kannst du die Regenbogenfarben aus der Nähe betrachten. Verringere oder vergrössere den Abstand zum Prisma. Was geschieht?

Halte verschiedene bunte Farbfolien zwischen das Prisma und den Schirm. Versuche, den „Regenbogen“ nicht ganz abzudecken. Was kannst du beobachten?

Material

- Prisma mit Halterung
- weisses Papier
- bunte Farbfolien
- Spiegel



Fachbegriffe: Licht, Farbspektrum, Folie, Filter, subtrahieren, Wellenlänge



Der Polarisationsfilter

Schau durch die beiden Polarisationsfilter. Was siehst du?

Lege die beiden Filter über einander und drehe sie leicht gegeneinander. Was stellst du fest?

Betrachte die verschiedenen zerknüllten Folien durch die Filter. Was beobachtest du?

Erkunde nun deine Umgebung mit dem Polarisationsfilter.

Falls auf in der Umgebung Autos mit getönten Scheiben stehen, kannst du mit diesen Filtern möglicherweise plötzlich durchsehen!

Material

- 2 Polarisationsfilter
- zerknüllte Folien

Den Effekt des Polarisationsfilters triffst du bei Sonnenbrillen und getönten Scheiben an. Auch beim Fotografieren kann man solche Filter verwenden, um Farben kräftiger und satter erscheinen zu lassen.

Fachbegriffe: Licht, Wellenlänge, Filter, Richtung, Spalt



Ein Quäntchen Physik

Stelle die beiden Polarisationsfilter hintereinander auf. Blicke durch beide Filter hindurch. Was siehst du?

Drehe einen der beiden Polarisationsfilter so, dass die beiden Filter schwarz erscheinen. Lass diese beiden Filter für die weiteren Versuche so stehen.

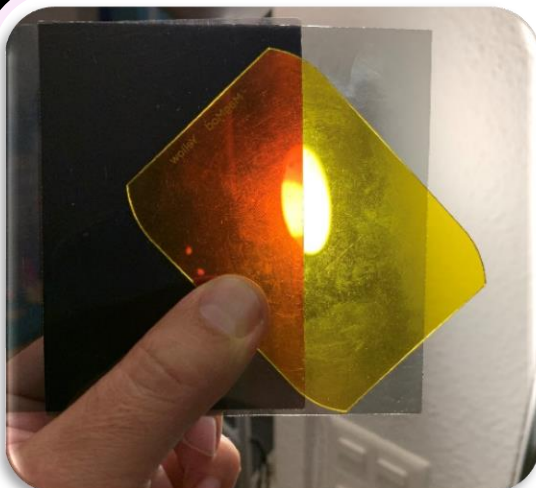
Halte nun den dritten Polarisationsfilter zwischen die beiden anderen Polarisationsfilter. Drehe den dritten ein wenig hin und her. Verändere die Reihenfolge der Filter. Was beobachtest du?

Halte farbige Filter zwischen die beiden Polarisationsfilter. Drehe sie hin und her. Verändere die Reihenfolge der Filter. Was beobachtest du?

Wiederhole das Experiment mit verschiedenen transparenten Gegenständen.

Wir befinden uns mit diesem Experiment mitten in der Welt der Quantenphysik!

Fachbegriffe: Licht, Welle, Teilchen, Filter, Position



Material

- 3 Polarisationsfilter
- farbige Filter
- diverse transparente Gegenstände

