

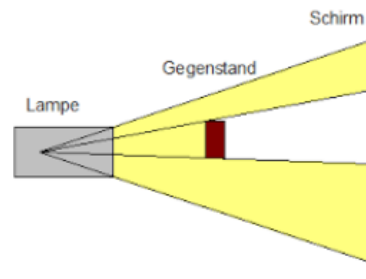
Der Versuch oder das wissenschaftliche Experiment

Um etwas über die Welt des Lichts herauszufinden und sie zu verstehen, kann man Experimente oder Versuche durchführen, die einem bei guter Beobachtung und gutem Nachdenken darüber etwas über die Zusammenhänge der Phänomene (Ereignisse) verraten. Dazu muss man

- 1. einen geeigneten Versuch, bzw. ein geeignetes Experiment durchführen und gut beobachten
- 2. anschließend diesen Versuch möglichst gut beschreiben und eventuell auch noch eine genaue Versuchsskizze dazu zeichnen. Dies dient dazu, damit man sich klar darüber wird, WELCHE Materialien man verwendet hat, WIE man den Versuch durchgeführt hat und WAS man dabei beobachtet hat.
- 3. allein oder gemeinsam mit anderen, die den Versuch auch beobachtet haben, darüber nachdenken, was einem der Versuch gezeigt hat und was er erklärt. Man sollte verstehen, WARUM der Versuch so abgelaufen ist und eine Allgemeingültigkeit daraus ziehen können, manchmal sogar ein naturwissenschaftliches Gesetz.

Auf der nächsten Seite starten wir mit dem ersten Versuch. Lies Dir dazu gut durch, welches Material Du benötigst, suche es zusammen und führe den Versuch dann durch.

Damit Du lernst, wie die Durchführung eines Versuchs und die anschließende Versuchsbeschreibung funktioniert, machen wir dies beim ersten Versuch gemeinsam.



Immer, wenn Du dieses Symbol mit dem Glas (man nennt dies ein Reagenzglas) und der Lupe siehst, wird auf den folgenden Seiten ein Versuch durchgeführt.

Entweder Du kannst ihn dann zuhause mit einfachen Materialien selbst durchführen und/oder, wenn Du die Materialien nicht hast oder der Versuch sehr kompliziert ist, dann kannst Du den Versuch in einem kurzen Video beobachten!

7 / 154



1: Es werde Licht



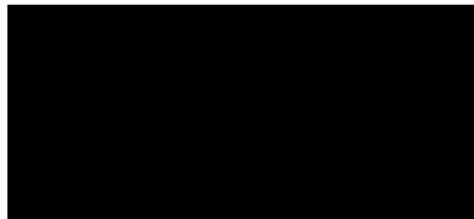
Und nun machst Du deinen eigenen Versuch: Du benötigst einen möglichst völlig dunklen Raum. Vielleicht habe Ihr einen Kellerraum zuhause oder einen Raum ohne Fenster (z.B. Vorratskammer). Oder Du wartest, bis es draußen dunkel geworden ist und/oder lässt den Rolladen herunter und/oder ziehst Vorhänge zu. Solltest Du eine Lampe mit Lichtregler (Dimmer) zur Verfügung haben, so nimmst Du diese. Ansonsten nimmst Du eine Lampe (z.B. eine Schreibtischlampe oder eine Taschenlampe und ein Stück schwarzen Stoff oder ein schwarzes Kleidungsstück. Zu Beginn hältst Du dieses über die Lampe, so dass möglichst kein Licht heraus scheint. Dann ziehst Du den schwarzen Stoff Stück für Stück von der Lampe weg, bis die Lampe zum Schluss völlig ungehindert in der Dunkelheit leuchtet.

Am besten, Du wiederholst den Vorgang einige Male. Beobachte währenddessen die ganze Zeit den Raum, in dem Du bist. Was ist dort zu sehen? Was sieht man am Anfang, was in der Mitte des Versuchs, was zum Schluss? Achte auf die Wände, die Decke, die Gegenstände im Raum, auf Schärfen und Unschärfen, auf die Farben, usw. Was siehst Du wann? Wie ist es? Dunkel, hell, schwarz, grau, weiß, farbig, scharf, unscharf, ...

Sollte Dir die Durchführung des Versuchs nicht möglich sein, dann schau Dir auf der nächsten Folie den Versuchsfilm an.

8 / 154

Erkenntnisse aus Versuch 1 und dem Erklärvideo



Befindet sich in einem Raum keine Lichtquelle, so ist dieser komplett dunkel.



Die Lichtquelle sendet Licht in alle Richtungen aus. Das Auge empfängt nur das Licht, welches durch die Pupille fällt.



Befindet sich in einem Raum keine Lichtquelle, so ist dieser komplett dunkel. Erst eine Lichtquelle ermöglicht dem Auge, Gegenstände zu sehen.



Solange kein Gegenstand im Weg steht, breitet sich Licht geradlinig aus.



Die Lichtquelle sendet Licht in alle Richtungen aus.



Solange kein Gegenstand im Weg steht, breitet sich Licht geradlinig aus. Objekte, die selbst kein Licht aussenden, können gesehen werden, da sie das Licht reflektieren.

Die „Lichtstrahlen“ auf den drei rechten Bildern sieht man in Wirklichkeit nicht, sie dienen nur der Veranschaulichung (siehe übernächste Folie)

12 / 154

Erkenntnisse aus Versuch 1 und 2:

Licht breitet sich in der Dunkelheit allseitig aus.

Sichtbare Farben können erst ab einer gewissen Helligkeit gesehen werden.

Licht tritt an Flächen (Landschaften, Körpern und Gegenständen) auf, die der Lichtquelle (Sonne, Feuer, elektrisches Licht) zugewandt sind.

Die der Lichtquelle abgewandten Flächen bleiben dunkel, wir nennen sie **Schatten**.



18 / 154



3b: „Unsichtbares“ Licht 2

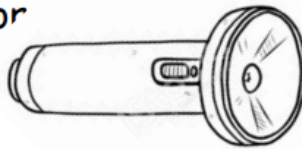
Du benötigst einen abgedunkelten Raum, eine Taschenlampe, einen Spiegel und etwas Staub, Asche oder Kreidestaub.

Du stellst den Spiegel im Abstand von ca. 2m schräg vor eine Wand. Mit der Taschenlampe leuchtest Du nun von vorne waagrecht auf den Spiegel.

Was ist zu sehen?

Nun lässt Du von oben den Staub zwischen Taschenlampe und Spiegel fallen.

Was ist zu beobachten?



Versuch ...	Versuchsname
Versuchsaufbau	
Versuchsdurchführung	
Versuchsbeobachtung	
Fazit-Erkenntnis	



20 / 154

Erkenntnisse aus 3a und 3b

Das Licht selbst ist unsichtbar. Man kann nur die Lichtquelle selbst sehen und die Fläche oder den Stoff, auf den das Licht fällt.

Im Weltraum, in dem es keine Flächen oder keinen Stoff (nicht einmal Luft) gibt, ist es deshalb schwarz, bzw. finster.

Nur die Sonne selbst und die von ihr angeleuchteten Himmelskörper wie z.B. den Mond oder menschengemachte Objekte wie Satelliten, Raketen oder Raumstationen kann man sehen.



Bild vom Mond aus aufgenommen auf die Erde. Beide werden von der Sonne erleuchtet, dazwischen ist es im Weltall finster, weil es keinen Stoff, bzw. keine Körper hat.

23 / 154



4a: Kerzenflamme im Raum

Du nimmst drei Kerzen, ein Zündholz in einem halbdunklen Raum mit Fenster.

Zunächst stellst Du eine angezündete Kerze in eine dunkle Ecke des Raumes, bzw. vor einen dunklen Hintergrund. Die zweite Kerze stellst Du in eine hellere Ecke des Raumes, bzw. vor einen halbdunklen Hintergrund. Die dritte Kerze stellst Du vor ein Fenster, durch das Licht scheint. (Oder Du nimmst immer dieselbe Kerze und stellst sie jeweils vor die drei anderen Hintergründe.)

Nun gehst Du von einer zur anderen Kerze und betrachtest jeweils die Kerze selbst, die Flamme und den Hintergrund, bzw. den Umraum der Kerzen.



Was kannst Du beobachten?

Versuch	Versuchsname
Versuchsaufbau	
Versuchsdurchführung	
Versuchsbeobachtung	
Fazit-Erkenntnis	



24 / 154

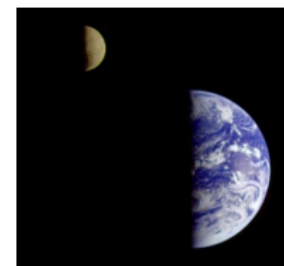
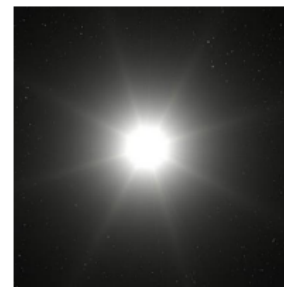
Erkenntnisse aus 4a-4c

Kerzenflamme, weiße Kugel und schwarzer Karton haben jeweils unterschiedliche Eigenschaften im Raum:

Die Kerzenflamme ist unabhängig vom äußeren Hintergrund, bzw. Raum immer hell. Vor dunklem Hintergrund erscheint sie zwar heller, vor hellem Hintergrund dunkler, aber sie ist - wie die Sonne im Weltall - immer **EIGENHELL**.

Die weiße Kugel ist abhängig von der Helligkeit, bzw. Dunkelheit ihrer Umgebung, bzw. des Raumes. Wendet sie sich dem Hellen zu, dann wird sie **MITHELL**, wendet sie sich dem Dunkeln zu, dann wird sie **MITDUNKEL**. Unsere Erdoberfläche ist - je nach Sonnenstand - entweder mithell oder mitdunkel, ebenso der Mond.

Im Innern der schwarzen Box ist es immer **EIGENDUNKEL**, egal ob man das Loch nun der Dunkelheit, der Lampe oder dem Tageslicht zuwendet. Im Innern unserer Erde ist es immer eigendunkel, kein Licht erscheint dort.



27 / 154

Versuchsvideo 6a Schatten



33 / 154



7d: Farbige Schatten

Du brauchst 2 Taschenlampen, etwas Transparentpapier in zwei verschiedenen Farben, einen Bauklotz oder ähnliches und einen verdunkelten Raum.

Du klebst vor die erste Taschenlampe ein Transparentpapierstück und vor die andere Taschenlampe das andersfarbige Transparentpapierstück.

Dann legst Du beide Taschenlampen in ca. 40cm Entfernung vor eine Wandfläche. In die Mitte zwischen Taschenlampe und Wand stellst Du nun einen Bauklotz oder einen anderen undurchsichtigen Gegenstand.

Nun schiebst Du den Bauklotz langsam einmal in Richtung der Taschenlampen, dann wieder zurück in die Mitte und dann noch in Richtung der Wand.

Was passiert mit den Schatten, Kernschatten und Halbschatten?

Was passiert mit dem farbigen Licht der beiden Taschenlampen?



Vorname	Nachname
Vorname	Nachname
Vorname	Nachname
Vorname	Nachname
Vorname	Nachname
Vorname	Nachname
Vorname	Nachname
Vorname	Nachname
Vorname	Nachname
Vorname	Nachname



38 / 154

Erklärvideo 2: Entstehung von Schatten

Auf diesem Video wird die Entstehung von Schatten noch einmal gezeigt und erklärt.

Und es wird sogar noch die Perspektive vom Schatten auf die Lichtquelle gezeigt.



40 / 154

Erkenntnisse aus 6a - 6c und 7

1. Bewegt man einen Gegenstand zwischen Licht und Schirm, so entsteht ein Schatten.
2. Das Licht kann einen undurchsichtigen Schatten nicht durchdringen.
3. Eine punktförmige Lichtquelle erzeugt einen scharfen Schatten. Eine größere Lichtquelle erzeugt einen unscharfen Schatten.
4. Zwei Lichtquellen erzeugen einen Kernschatten und (mehrere) Halbschatten.
5. Verschiedenfarbige Lichtquellen ergeben farbige Schatten.
6. Zwei farbige Lichtquellen ergeben einen schwarzen Kernschatten und zwei verschiedenfarbige Halbschatten.
7. Man sieht Gegenstände nur deshalb, weil sie Schatten werfen. Würde das Licht völlig ungestört (ohne Schatten und Reflexion) durch sie hindurchfallen, wären sie unsichtbar (Glas ist fast unsichtbar).

42 / 154

Versuchsvideo zu 8a Magisches Wasserglas



44 / 154

8d: Laserstrahl

Vielleicht hast Du einen Laserpointer zuhause. Wenn nicht, sieh Dir das Video auf der nächsten Folie an.

Für diesen Versuch sollte man zu zweit sein. Neben dem Laserpointer braucht man eine Schüssel Wasser und etwas Milch.

Schütte etwas Milch in die Schüssel und verrühre sie. Einer hält den Laserpointer schräg in der Luft über der Schüssel und leuchtet von oben in das Wasser hinein.

Was kannst Du sehen?

Verändere die Neigung des Laserpointers und versuche herauszufinden, welche Veränderungen man dadurch im Wasser sehen kann?

Wenn Du statt kaltem kochendes Wasser einfüllst, kannst Du sogar wie in Versuch 3b (mit dem Wasserkocher) den Lichtstrahl über dem Wasser in der Luft sehen.

Der oder die andere beobachtet von vorne. Was ist zu sehen? Was passiert mit dem Lichtstrahl in der Luft und im Wasser?



Achtung! Auf keinen Fall in das Licht des Laserpointers hineinschauen! Es besteht eine ernsthafte Verletzungsgefahr!



Versuch	Versuchsname
Versuchsaufbau	
Versuchsdurchführung	
Versuchsbeobachtung	
Fazit-Erkenntnis	



49 / 154

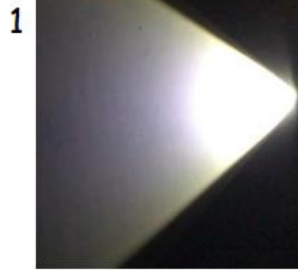


9b: Lochblende

Versuch	Versuchsanleitung
Versuchsaufbau	
Versuchsdurchführung	
Versuchsbeobachtung	
Fazit-Erkenntnis	

Du brauchst wieder einen verdunkelten Raum (je dunkler desto besser), eine Taschenlampe, 6 Bauklötze (oder Gegenstände, die gut stehen können, z.B. dicke Bücher) und einen weißen Untergrund (großes Papier, Tischdecke oder heller Boden).

1. Leg die angeschaltete Taschenlampe flach auf den weißen Untergrund. Sie wirft einen breiten Lichtkegel auf ihn.



2. Nimm nun zwei Bauklötze und stelle sie so vor die Taschenlampe, dass der Lichtkegel auf dem Untergrund schmaler wird.



3. Nun nimmst Du zwei weitere Bauklötze und stellst sie (von der Taschenlampe aus gesehen) so hinter die beiden ersten Bauklötze, dass der Lichtkegel noch schmaler wird.



4. Und zuletzt nimmst Du die beiden letzten Bauklötze und stellst sie (auch von der Taschenlampe aus gesehen) hinter die mittleren Bauklötze so schmal zusammen, dass der Lichtkegel nur noch ... ?

4 ?



Was kannst Du erkennen?

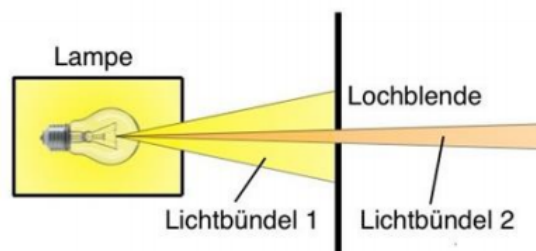
Erkenntnisse aus Versuch 9a und 9b:

Aus einer runden Lichtquelle breitet sich das Licht nach allen Seiten aus.

Richtet man die Lichtquelle nach einer Seite aus und beschränkt man den Austritt des Lichts durch ein größeres „Loch“ oder eine Blende, dann breitet sich das Licht nicht mehr allseitig aus, sondern fällt als breiteres „Lichtbündel“ auf den gegenüberliegenden Gegenstand.

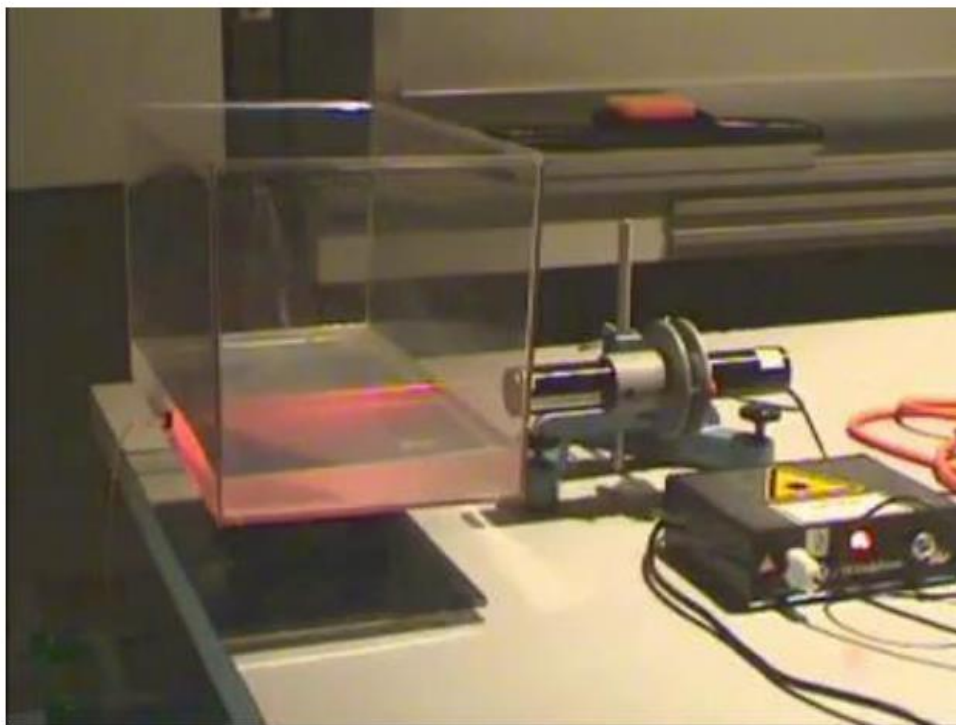
Verengt man das Austrittsloch, bzw. die Blende immer mehr, so verkleinert sich das Lichtbündel zu einem Lichtstrahl (siehe Zeichnung).

Mit der Modellvorstellung von Lichtstrahlen kann man sich viele weitere Phänomene (Erscheinungen) der Optik erklären.



Demonstrationsvideo 1 Totalreflexion am Wasserstrahl

Bei diesem Versuch kannst Du sehen, dass ein Lichtstrahl (hier Laserstrahl) im austretenden Wasserstrahl (nach der Wasserwanne) vollständig reflektiert wird.



68 / 154

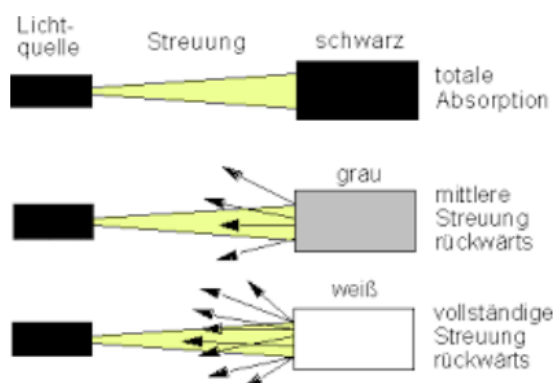
Erkenntnisse aus 10a, 10b und Erklärvideos Absorption, Streuung und Reflexion

Wenn Licht auf ein undurchsichtiges Hindernis trifft, können drei verschiedene Erscheinungen auftreten: **Absorption, Streuung und Reflexion.**

Absorption: Wenn das Licht auf eine raue, schwarze und undurchsichtige Oberfläche trifft, so wird es absorbiert. Nur ein sehr geringer Teil des Lichts wird reflektiert. Je dunkler ein Körper ist, umso mehr Licht absorbiert er.

Streuung: Bei der Streuung treffen die Lichtstrahlen auf eine raue, helle Oberfläche. Man kann sich dazu beispielsweise eine zerknitterte Alufolie vorstellen. Auch hier gelten die Reflexionsgesetze. Allerdings wird das Licht in ganz verschiedene Richtungen reflektiert. Es wird gestreut oder diffus zurückgeworfen.

Reflexion: Das Licht trifft auf eine glatte, helle und nicht gewölbte Oberfläche. Ein Spiegel wäre hier das idealste Beispiel. Das einfallende Licht wird gezielt entsprechend den Reflexionsgesetzen der Optik zurückgeworfen.



70 / 154

Mondfinsternis

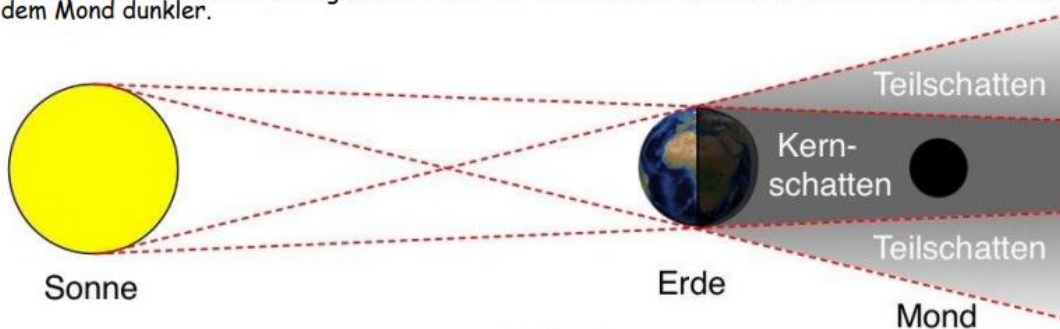


Bei einer Mondfinsternis wird der Vollmond so dunkel, dass man ihn kaum noch oder gar nicht mehr sehen kann. Das kommt daher, dass die Erde ihren Schatten auf den Mond wirft. Dazu müssen die Sonne, die Erde und der Mond auf einer Linie liegen. Dann ist der kreisförmige Schatten der Erde auf der Mondscheibe deutlich zu sehen.

Auf der ganzen Welt kommt eine Mondfinsternis nur etwa 150 Mal im Jahrhundert vor. Es ist also etwas Besonderes, wenn man so eine Mondfinsternis beobachten kann. Im Gegensatz zur Sonnenfinsternis kann man eine Mondfinsternis gefahrlos mit bloßem Auge betrachten und braucht keine besondere Brille. Wird der Mond komplett vom Erdschatten verdunkelt, so spricht man von einer totalen Mondfinsternis. Wird aber nur ein Teil des Mondes vom Erdschatten bedeckt, so nennt man die Finsternis teilweise oder „partiell“.

Wenn der Vollmond im Schatten der Erde liegt, wird es dort zwar dunkler, die Mondoberfläche ist aber immer noch gut zu sehen. Das ist anders als bei zunehmendem oder abnehmendem Mond. Dann sind die dunklen Stellen nämlich gar nicht beleuchtet und völlig dunkel, wir sehen sie also nicht am Nachthimmel.

Wäre ein Astronaut während einer Mondfinsternis auf der Mondoberfläche, dann würde er sehen, wie die Sonne vorübergehend hinter der Erde verschwindet. Dann wird es natürlich auf dem Mond dunkler.



73 / 154



11a: Spiegelversuch

Stelle Dich mit Deinem ganzen Körper, Gesicht zum Spiegel, 3 Schritte vor den größten Spiegel in Deiner Wohnung.

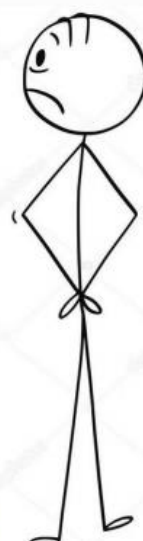
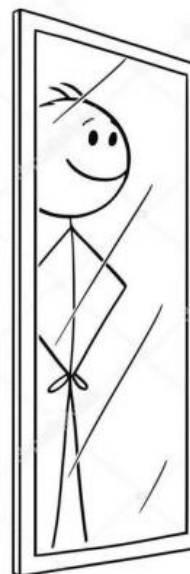
Mache folgende Versuche:

1. Gehe langsam auf den Spiegel zu, bis Du direkt vor dem Spiegel stehst. Was kannst Du beobachten?

2. Gehe langsam rückwärts vom Spiegel weg, so weit es geht. Was kannst Du beobachten?

Dreh dich nach links und dann nach rechts. Was kannst Du beobachten?

Dreh dich mit dem Rücken zum Spiegel. Schau über die Schulter zum Spiegel zurück und beobachte, was Du siehst?



Versuch	Versuchsname
Versuchsaufbau	
Versuchsdurchführung	
Versuchsbeobachtung	
Fazit-Erkenntnis	

76 / 154



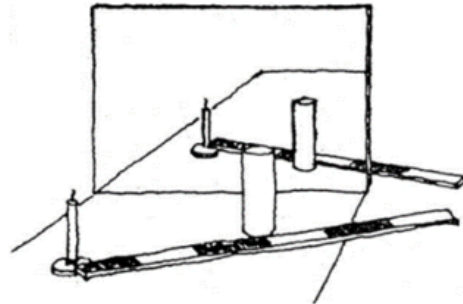
12b: Kerze und Gegenstand 1

Du benötigst wieder einen Spiegel, eine Kerze, ein Lineal oder Meterstab und einen zweiten schmalen Gegenstand (z.B. eine Papprolle).

Stelle die Kerze wieder 20cm vor den Spiegel, den zweiten Gegenstand ungefähr um 10cm seitlich nach rechts versetzt auf 10cm vor den Spiegel. Lege nun das Lineal von der Kerze zum zweiten Gegenstand.

Was kannst Du beobachten?

Gilt das 1.Spiegelgesetz auch hier, wenn ja, was kommt nun aber noch dazu?



Versuch ...	Versuchsname
Versuchsaufbau	
Versuchsdurchführung	
Versuchsbeobachtung	
Fazit-Erkenntnis	



81 / 154

Erklärvideo 7 Spiegel



87 / 154

Aufgabe 1: Spiegelgröße

Wie groß muss ein Spiegel im Vergleich zu sich selbst mindestens sein, damit man sich in voller Größe erkennen kann?

Genauso groß?

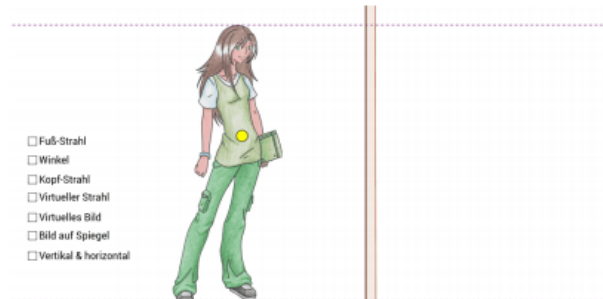
Halb so groß?

Doppelt so groß?

Es hängt vom Abstand zum Spiegel ab?

Finde es heraus, indem Du eine Skizze machst, auf die Du die Lichtstrahlen im Diesseits und Jenseits einzeichnest. Überlege, welche Lichtstrahlen Du unbedingt einzeichnen musst, um zu einem Ergebnis zu kommen. Denke auch an die beiden ersten Spiegelgesetze: 1. Lotrecht, 2. Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel.

Selbstverständlich kannst Du es erst auch einmal vor einem richtigen Spiegel zuhause ausprobieren. Dazu brauchst Du ein größeres Stück Karton, das Du vor den Spiegel stellen kannst oder ein größeres Stück Papier, das Du vor den Spiegel kleben kannst (und gut umknicken kannst).



89 / 154

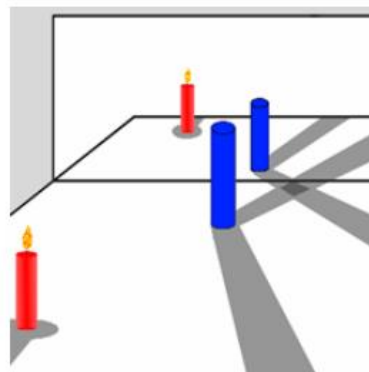
Erkenntnisse aus 12e

Bei diesem Versuch kann man unter guten Bedingungen sechs Schatten von Schattengeber und Lichtquelle beobachten.

Die echte Kerze erzeugt einen Schatten des rechten Gegenstandes (blaue Dose). Dasselbe gilt für die gespiegelte Kerze bezüglich der gespiegelten Dose.

Daneben sind zwei Schatten zu beobachten, die durch die echte Kerze an der gespiegelten Dose und die gespiegelte Kerze an der echten Dose hervorgerufen wird.

Außer diesen vier Schatten wirft jede der beiden Kerzen ebenfalls einen Schatten, da sie durch die jeweils andere Kerze beleuchtet wird.



94 / 154



13a: Lochkamera



Um eine Lochkamera zu bauen, schau Dir folgende Bauanleitung im Video an.

Du benötigst:

1 längliche Dose (z.B. Chipsdose)

1 schwarzes dickeres Papier

1 Transparentpapier (oder Butterbrotpapier)

1 Klebeband (Paketband)

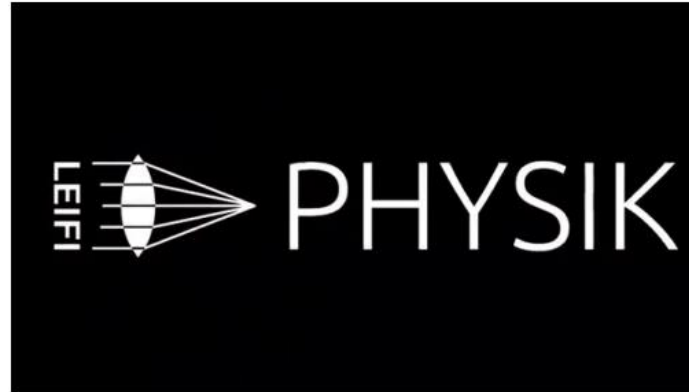
1 Schere

1 Nagel/Schraube

Wenn Du dir deine Lochkamera gebaut hast, dann geh auf Entdeckungstour und sieh Dir draußen im Hellen bei Sonnenlicht eine Landschaft, einen Baum, und einen Menschen mit Deiner Kamera an.

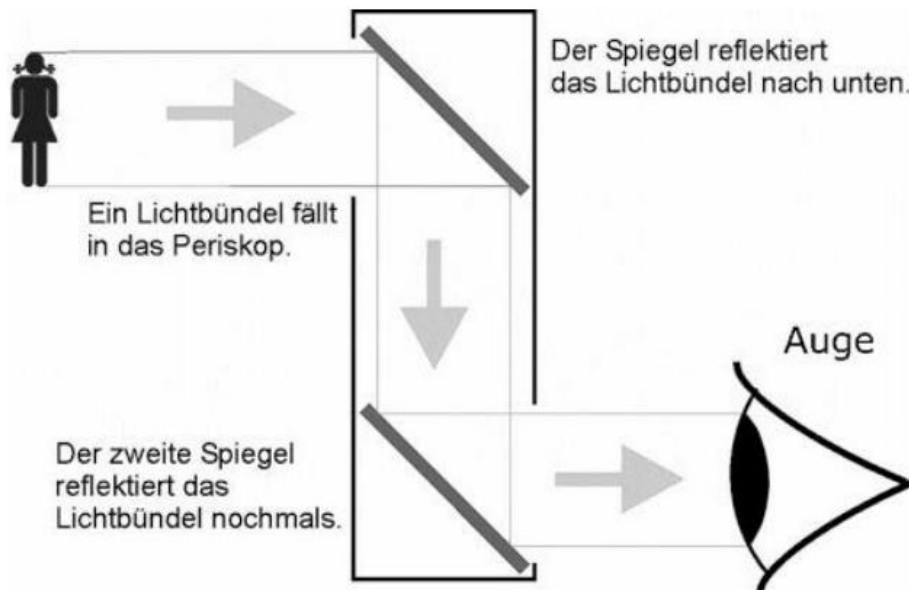
Was kannst Du beobachten?

Statt einer Versuchsbeschreibung zeichnest Du eine Skizze der Lochkamera in Dein Heft (Vorlage siehe nächste Folie).



95 / 154

Funktionsweise Periskop



99 / 154



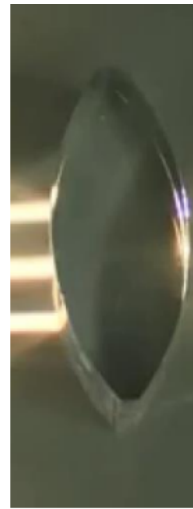
14b: Konvexe Linse



15c: Konkave Linse

Die folgenden 2 Versuche
musst Du dir auf den beiden
nächsten Videos anschauen, da
Du zuhause
höchstwahrscheinlich kein
entsprechendes
Experimentiermaterial haben
wirst.

Mache anschließend zu jedem
Versuch eine
Versuchsbeschreibung und
eine genaue Versuchsskizze.



Versuch ...	Versuchsname
Versuchsaufbau	
Versuchsdurchführung	
Versuchsbeobachtung	
Fazit-Erkenntnis	

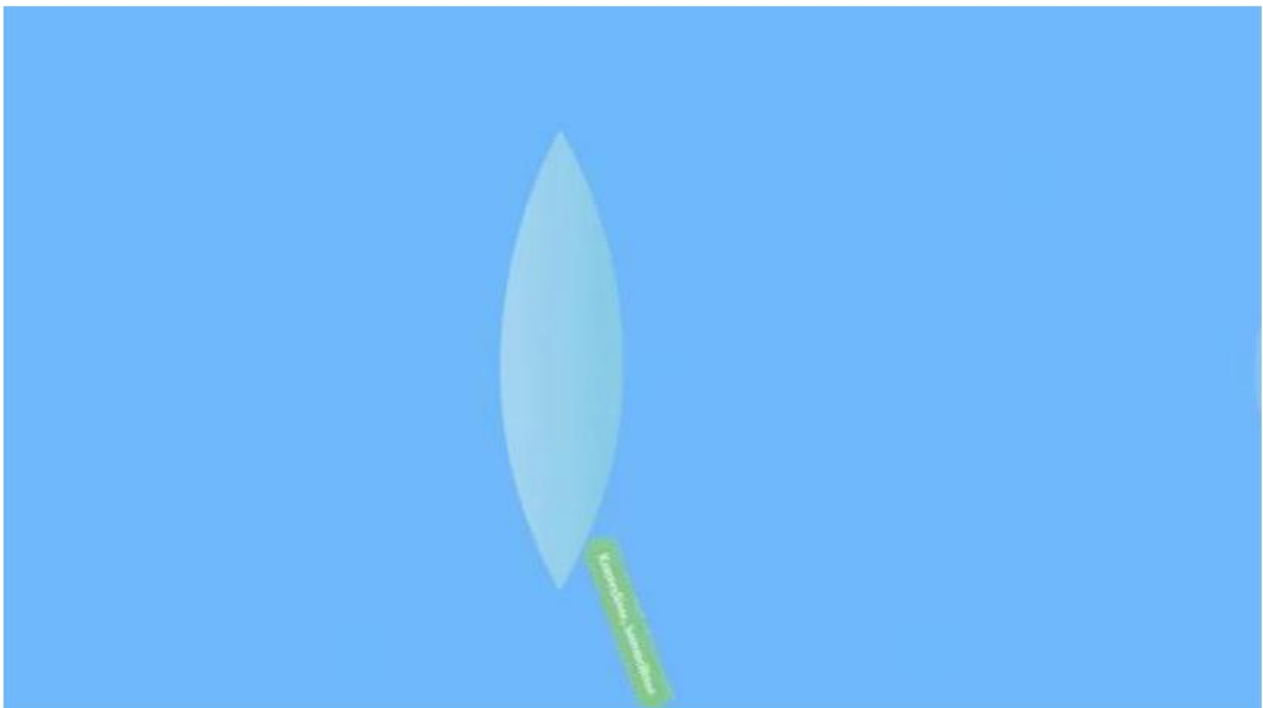


Versuch ...	Versuchsname
Versuchsaufbau	
Versuchsdurchführung	
Versuchsbeobachtung	
Fazit-Erkenntnis	



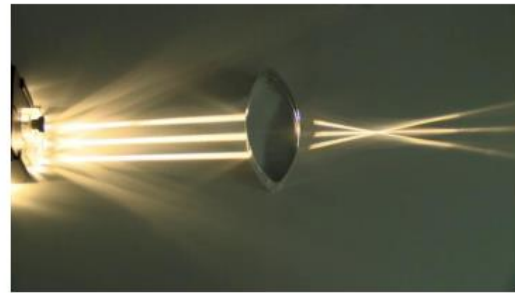
103 / 154

Erklärvideo 8 Lupe und Linse



106 / 154

Erkenntnisse aus 14b



Optische Linsen sind durchsichtige Körper aus Glas oder Kunststoff, die sehr unterschiedliche Formen haben können.

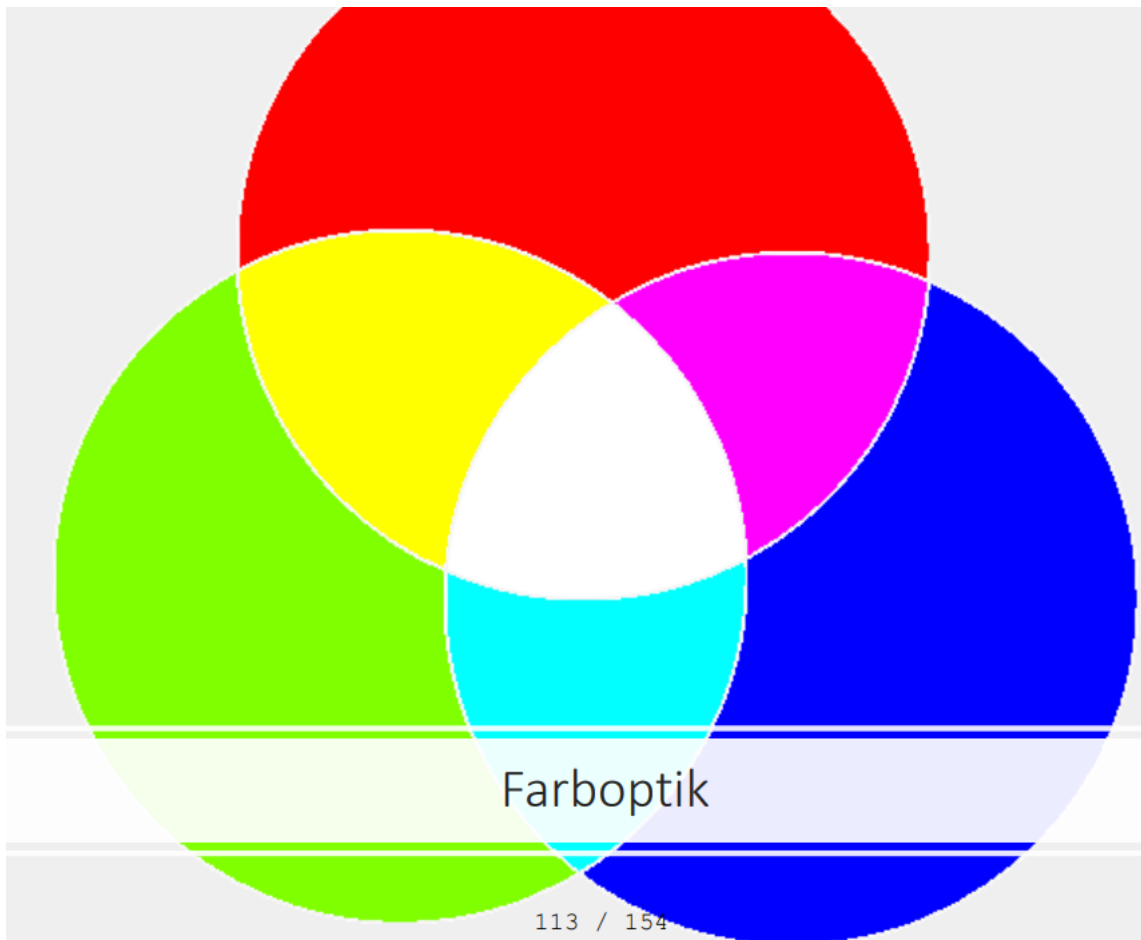
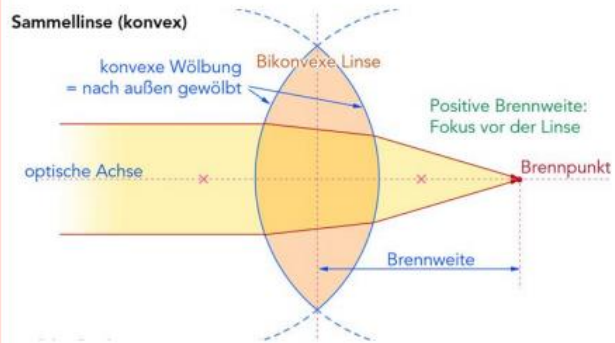
Wenn Licht auf sie trifft, wird es nach dem Brechungsgesetz gebrochen.

Eine Sammellinse, die nach außen gewölbt ist, nennt man konvex. Eine Sammellinse, die auf beiden Seiten gewölbt ist, nennt man doppelt konvex oder bi-konvex. Sammellinsen sind dadurch charakterisiert, dass auf sie fallendes paralleles Licht hinter der Linse zunächst in einem Punkt, dem Brennpunkt, konzentriert wird. Der Brennpunkt sammelt also das Licht. Die Brennweite misst den Abstand zwischen Linsenachse und Brennpunkt.

Sammellinsen brechen parallel einfallende Lichtstrahlen so, dass sich die Lichtstrahlen im Brennpunkt kreuzen.

Je breiter die doppelt konvexe Linse ist, desto kleiner wird die Brennweite. Je schmaler die doppelt konvexe Linse ist, desto größer ist die Brennweite.

Je kleiner die Brennweite einer Linse ist, desto stärker wird das Licht durch die Linse gebrochen. Eine Linse mit kleiner Brennweite hat also eine größere Brechkraft als eine Linse großer Brennweite.





16a: Warum ist der Himmel blau?

Für diesen Versuch solltest Du eine:n Partner:in haben. Du benötigst Du eine etwas größere Glasschüssel oder Glaswanne* (oder aus durchsichtigem Plexiglas), Wasser, etwas Milch, einen Rührbesen oder einen Kochlöffel, eine kräftige Taschenlampe oder eine bewegliche Lampe und einen etwas abgedunkelten Hintergrund (oder eine schwarze Pappe, die an die Rückseite der Wanne angebracht ist).

Füllt die Schüssel mit Wasser. Dann gebt einen Schuss Milch hinzu und verrührt die Milch im Wasser. Es sollte eine leichte helle Trübung entstehen (nicht zu viel Milch!).

Dann leuchtet eine:r von oben mit der Lampe auf die Wasseroberfläche. Der oder die andere schaut von vorne in das Wasser in der Schüssel. Was ist zu sehen? Welchen Farbton nimmt das Wasser an?

*am besten wäre ein eckige Form, z.B. ein Aquarium oder eine Auflaufform aus Glas für den Ofen



Vorbereitung	Versuchsname
Vorbereitung	
Vorbereitung	
Vorbereitung	
Vorbereitung	
Vorbereitung	
Vorbereitung	

128 / 154

Versuchsvideo zu 16a Warum ist der Himmel blau



129 / 154

Zusammenfassung Himmels- und Sonnenfarbe

V5: Warum ist der Himmel blau

Was ist zu beobachten:

Die Dunkelheit (dunkler Zimmerhintergrund oder schwarzes Papier) wird durch die beleuchtete Trübe (Milchwasser) aufgehellte und leicht bläulich.

Für den Dichter Johann Wolfgang von Goethe, der gleichzeitig ein Naturbeobachter und -forscher war, sind die Farben Gelb und Blau die Urfarben des Lichts. Farben seien - so sagt er - die Taten und Leiden des Lichts.

V6: Warum ist die Sonne gelb?

Was ist zu beobachten:

Die Trübe (Milchwasser) wirkt vor dem Licht als Dunkelheit und dämpft das Licht (der Taschenlampe) zu Gelb.

(Je mehr Trübe vor das Licht kommt, desto dunkler färbt sich das Licht zu orange oder sogar rot.)

Am Morgen und Abend fällt das Licht der Sonne durch ihre schräge Stellung zur Erde durch mehr Trübe (Lufthülle der Erde). Deshalb erscheint das Licht der Morgen- und Abendsonne dunkler, bzw. rötlich. Mittags, wenn die Sonne direkt über uns steht (am Zenit), fällt das Licht durch weniger Trübe und wird deshalb weniger abgedämpft. Das Licht wird heller, bzw. gelblicher.

Später in dieser Präsentation wird es für die Entstehung des Himmelsblaus und des Sonnengelb noch eine weitere Erklärung geben. Vorher benötigen wir aber noch weitere Versuche, um diese zu verstehen.

132 / 154

Versuchsvideo zu 17c Prisma



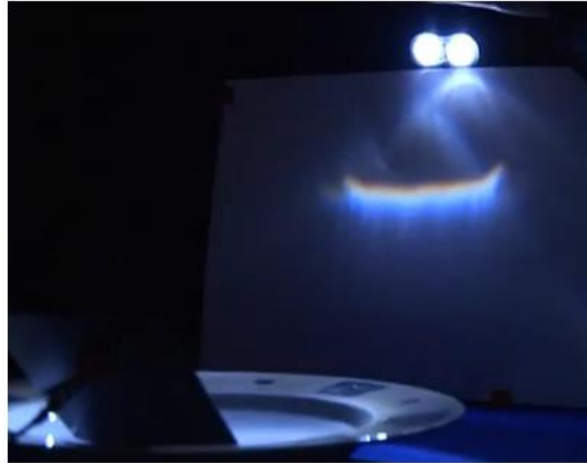
138 / 154



17d: Regenbogen

Dieser Versuch ist ähnlich wie 8c. Diesmal benötigst Du aber wieder einen abgedunkelten Raum, ein Wasserglas (oder einen Suppenteller mit Wasser), einen kleinen Spiegel, eine Taschenlampe und eine weißen Schirm (weißes Blatt Papier vor Buch kleben).

Du hältst den Spiegel schräg in das Glas (oder den Suppenteller) und leuchtest von schräg oben über dem Schirm auf den Spiegel im Wasser.



Was ist zu beobachten?

Versuch	Vorbereitung
Versuchsziel	
Versuchsablauf	
Versuchsdurchführung	
Versuchsbeobachtung	
Fazit	
Erkenntnis	



140 / 154

Erkenntnisse aus 17d

Wenn das gebündelte „weiße“ Sonnenlicht (Taschenlampenlicht) auf einen Wassertropfen trifft, wird es an der Wassertropfenwand gebrochen. Das bedeutet, dass das Sonnenlicht nicht in einer geraden Linie weitergeleitet, sondern schräg abgelenkt wird. An der inneren Rückseite des Wassertropfens wird dieses Licht dann reflektiert - so als wäre dort ein Spiegel - und wieder nach vorne geleitet. Das nennt man Reflexion. Die Farben werden dadurch in die Richtung des Auges gelenkt. Tritt das Licht dann aus dem Wassertropfen aus, wird es ein zweites Mal an der Wassertropfenwand gebrochen.

Der Winkel vom Sonnenlicht hin zum Beobachter muss etwa 42° betragen, damit man den Regenbogen auch sehen kann.



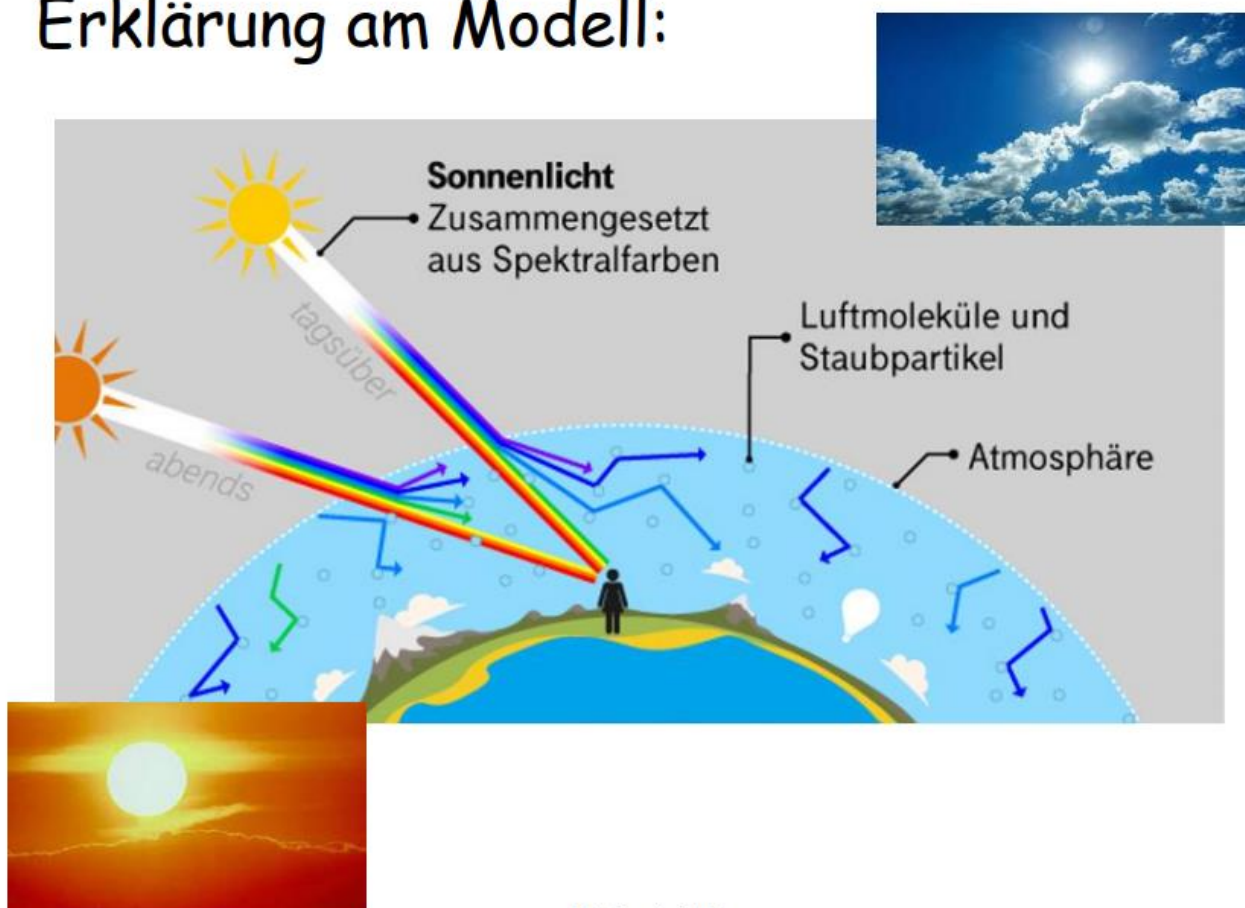
142 / 154

Erklärvideo 12: Warum ist der Himmel blau



148 / 154

Erklärung am Modell:



149 / 154