

Klassensatz Optik Modelle 1 - 5

Stephan Kallauch, Joerg Torkler

Thema

Wir sind Naturphänomenen auf der Spur und erfahren mit unseren Experimenten an verschiedenen Funktionsmodellen etwas über das Licht und die Optik.

Lernziel

- Eigenschaften des Lichts: Reflexion, Brechung, Ausbreitung, Bündelung
- Licht und Schatten
- Spektrale Zerlegung des Lichts. Licht, Farben und Sehen.

Alle Bildungs- und Rahmenlehrpläne empfehlen, das Thema mit vielen anderen Bildungsbereichen zu vernetzen, so dass die Kinder ein ganzheitliches Verständnis erwerben. Es gibt beispielsweise Querverbindungen zur Technik (Gewinn des Lichts und die Erfindungen künstlicher Lichtquellen, Spiegel aller Art, Fotografie), zur Kunst (mit Farben kreativ gestalten, Farben aus der Natur gewinnen, verschiedene Farben mischen), zur Bewegung (Schattenspiele, Schatten fangen), zur Philosophie (Bedeutung, Emotion und Symbolik von Licht und Farben, unsere Welt ohne Farben), zur sprachlichen Bildung (Beschreibung der Erfahrungen, Benennung von Gegenständen, Reime, Lieder, Geschichten und Märchen) und zur Geschichte (Lichtquellen im Wandel, Kerze, Öllampe etc.) [1].

Zeitaufwand

45 Minuten.

Bezug Curriculum

Land	Stufe/Fächer	Bezüge
BW	GS 1-4	SU-3.1.3.1 Naturphänomene und Technik (4), S. 22; SU-3.2.3.1 Naturphänomene und Technik (2), S. 41; SU-3.2.3.4 Energie (1), S.48
BY	GS 3/4	LehrplanPLUS, HSU-1.1 Die Welt untersuchen und erklären, S. 80ff
BE	GS 1/2	SU-5.2 Themenfelder, S. 34 (optische Phänomene)
BB	GS 1-4	SU-5.2 Themenfelder, S. 34 (optische Phänomene)
HB	GS 3/4	SU-Natur, Licht, Klänge und Geräusche, S. 30; SU-Zeit, Veränderung und Geschichte, S. 27

HH	GS 3/4	SU-2.4 Forschendes Lernen - Phänomene von Natur und Umwelt, S. 16; SU-3.1 d Phänomene von Natur und Umwelt, S. 23
HE	GS 3/4	SU-2.2.8 Naturphänomene, S. 136ff.
MV	GS 1/2	SU-Naturphänomene S. 26/27
NI	GS 1-4	SU-3.2 Unbelebte Natur, S. 21ff
NW	GS 3/4	SU-3.1 Natur und Leben S. 43
RP	GS 3/4	SU-4 Naturphänomene, S. 20; NaWi-4.5 Sachunterricht der Grundschule, S. 64; Naturwissenschaftliche Inhalte im Sachunterricht, S.85
SL	GS 3/4	SU-4 Unbelebte Natur, S.28
SN	GS 3/4	SU-LB 4 Begegnung mit Phänomenen der unbelebten Natur, S.9
ST	GS 3/4	SU- 1 Aufgaben und Konzeption des Faches (Naturphänomene), S. 5ff
SH	GS 3/4	FA SU-4 Themen und Inhalte des Unterrichts,S. 30 ff.
TH	GS 3/4	HSU-1.2 1.2 Fachspezifische Kompetenzen (Naturphänomene), S. 8

Weiterführende Informationen

- [1] LICHT, FARBEN, SEHEN – OPTIK ENTDECKEN. 2015 Stiftung „Haus der kleinen Forscher“, Berlin 1. Auflage, https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/fileadmin/Redaktion/1_Forschen/Themen-Broschueren/Broschuere-LFS_2015_akt.pdf

Optik Modell1 - Totalreflexion

Thema

Optische Gesetze der Reflexion

Konstruktionsaufgabe

Bau des Winkelmessers mit Schlitzblende

*Baue mit Teilen aus dem Klassensatz das Modell „Winkelmesser mit Schlitzblende“-
Verwende für diese Aufgabe den Spiegel*

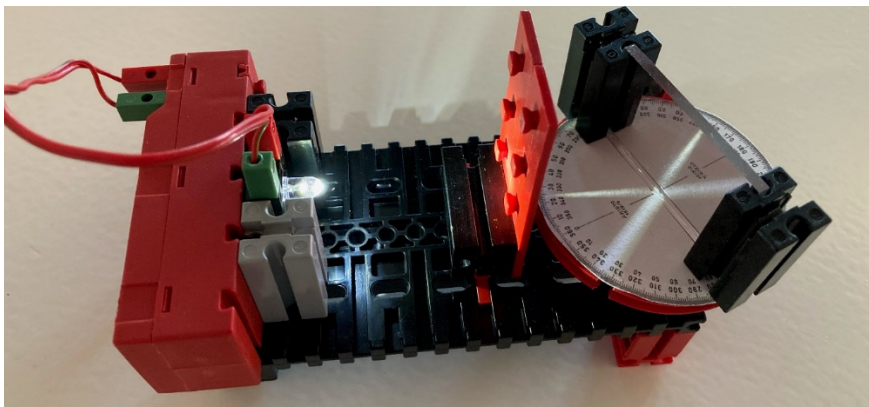


Abbildung 1 – Winkelmesser mit Schlitzblende

Themenaufgabe:

Messung von Ein- und Ausfallswinkel

Schalte die Lichtquelle ein und richte die Schlitzblende so aus, dass der Lichtstrahl genau den Mittelpunkt der Winkelskala trifft. Drehe die Spiegelkonstruktion so, dass der Lichtstrahl schräg abgelenkt wird. Was beobachtest Du?

Teste die folgenden Einfallswinkel:

Einfallswinkel α	Ausfallswinkel α'
45°	
60°	
0°	

Der Einfallswinkel α ist der Winkel zwischen dem eintreffenden Lichtstrahl auf das Lot der reflektierenden Fläche – der Ausfallswinkel α' derjenige des reflektierten Strahles auf das Lot.

Lösungen Optik Modell 1- Totalreflexion

Lösungsbeispiel Konstruktionsaufgabe

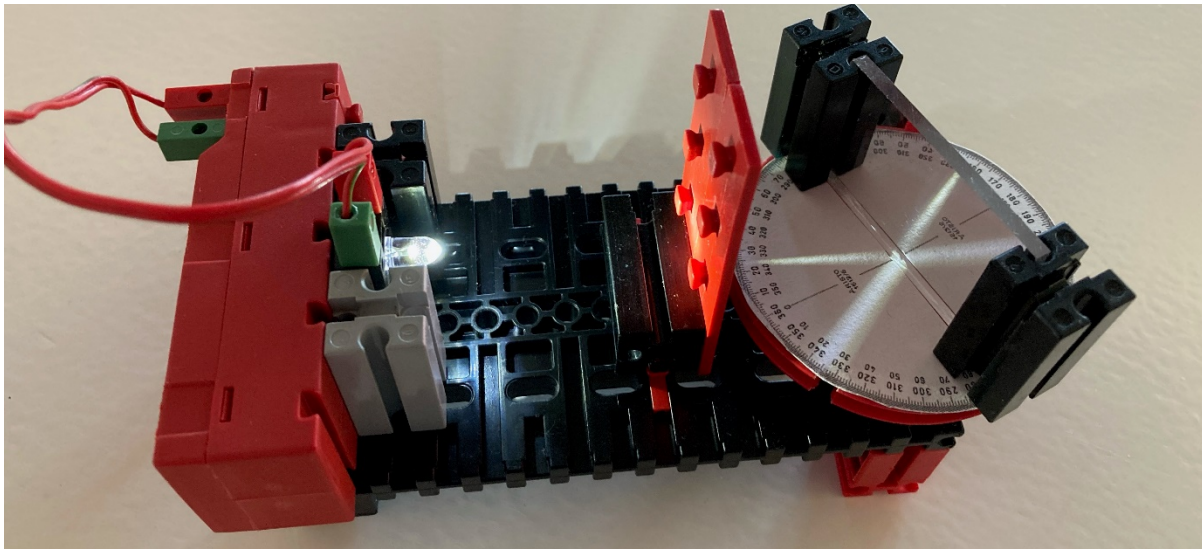


Abbildung 1 – Winkelmesser mit Schlitzblende

Lösung Winkelmessen: „Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel“

Das Reflexionsgesetz besagt, dass das Maß des Winkels α zum Einfallslot gleich dem Maß des Ausfallswinkels α' zum Einfallslot ist. Dies kann man bei diesem Experiment schön sehen.

Weitere Aussage dieses Gesetzes: Der Lichtweg ist umkehrbar. Ist der Lichtweg des einfallenden Strahles gleich dem reflektierten Strahl, wird er in sich selbst reflektiert.

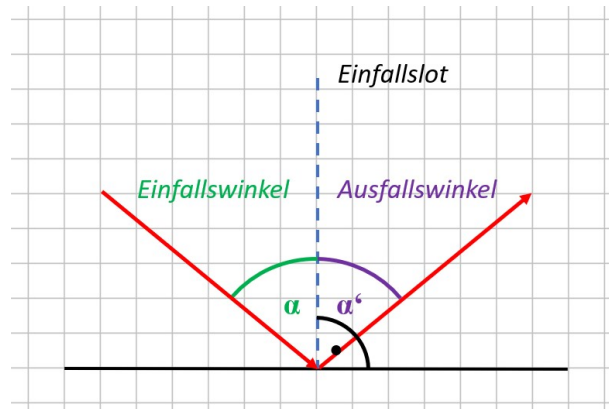


Abbildung 2 - Totalreflexion

Lösungsbeispiel

Lösungen für $\alpha = 45^\circ$, 60° und 0°

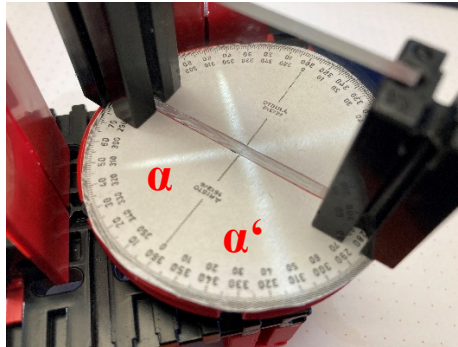


Abbildung 3 – Lösung für $\alpha = \alpha' = 45^\circ$

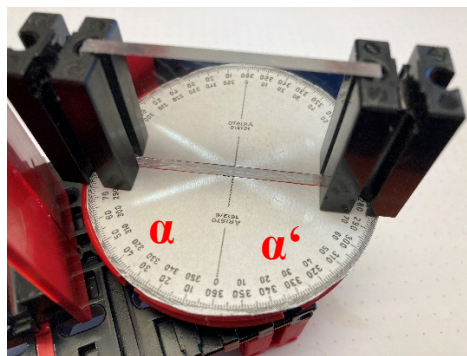


Abbildung 4 – Lösung für $\alpha = \alpha' = 60^\circ$

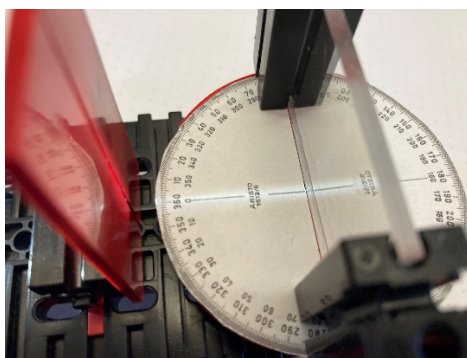


Abbildung 5 – Lösung für $\alpha = \alpha' = 0$

Für den Winkel α auf das Einfallslot sehen wir, dass der Einfallswinkel auf das Einfallslot 0° , wird der Lichtstrahl in sich selbst reflektiert.

Optik Modell 1– diffuse Reflexion

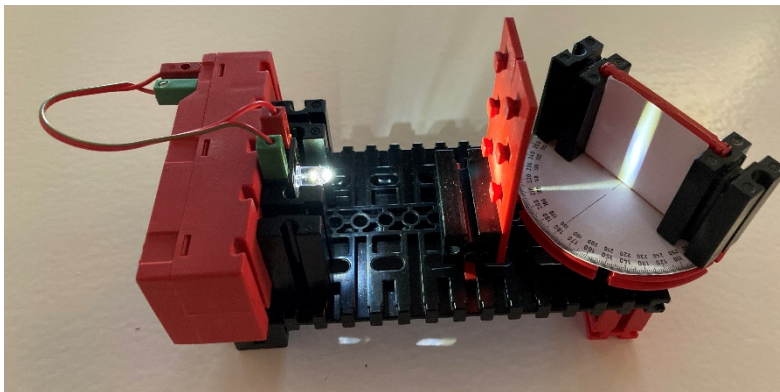
Thema

Optische Gesetze der Reflexion

Konstruktionsaufgabe

Bau des Winkelmessers mit Schlitzblende

Baue mit Teilen aus dem Klassensatz das Modell „Winkelmesser mit Schlitzblende“ - Halte vor den Spiegel ein weißes Blatt Papier



Themenaufgabe:

Messung von Ein- und Ausfallswinkel

Schalte die Lichtquelle ein und richte die Schlitzblende so aus, dass der Lichtstrahl genau den Mittelpunkt der Winkelskala trifft. Drehe den Spiegelhalter so, dass der Lichtstrahl schräg auf die weiße Fläche trifft. Was beobachtest Du? Wie kannst Du Dir diesen Effekt erklären?

Lösungen Optik Modell 1– diffuse Reflexion

Lösungsbeispiel Konstruktionsaufgabe

Bau des Winkelmessers mit Schlitzblende

Baue mit Teilen aus dem Klassensatz das Modell „Winkelmesser“- halte ein weißes Stück Karton oder Papier vor den Spiegel.

Lösung Themenaufgabe: Diffuse Reflexion

Beobachtung:

Der Lichtstrahl wird nicht in einem bestimmten Winkel reflektiert, sondern gleichmäßig in alle Richtungen. Die Stelle, wo er auf dem Projektionsschirm auftrifft, ist hell und die Helligkeit nimmt mit zunehmendem Abstand zum Auftreffpunkt schnell ab.

Der Grund hierfür liegt in der Oberflächenbeschaffenheit des Projektionsschirms ab. Die Oberfläche von Papier besteht aus lauter kleinen Reflektierenden Flächen, welche den Lichtstrahl in unzählig kleine Strahlen unbestimmter Richtung zerlegt. Das Licht wird so ungerichtet und gleichmäßig auf die Umgebung verteilt, ohne dass sich eine bestimmte Richtung der Reflexion erkennen lässt. Diesen Effekt macht man sich bei unterschiedlichen Anwendungsfällen zunutze: zur Entspiegelung von Monitoren, bei Projektionsschirmen oder fotografischen Abzügen z.B.

Optik Modell 2 – Lupe

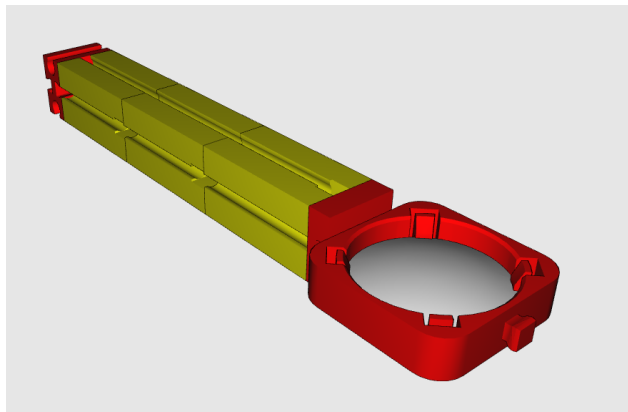
Thema

Optik - Lupe

Konstruktionsaufgabe

Aufbau Lupe

Baue das Modell der Lupe (wenn Du schon ein fischertechnik-Profi bist, gerne mit Beleuchtung)



Themenaufgabe:

Halte die Lupe über ein Lineal.

Wenn Du die Lupe dichter an die Skala hältst, werden die Abstände _____

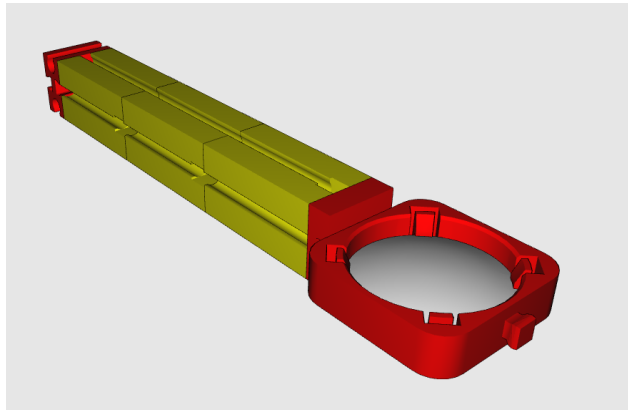
Wenn Du die Lupe vom Lineal entfernst, _____ sich die Abstände.

Das heißt, Du kannst mit Hilfe der Lupe die Größe des betrachteten Bildes verändern. Überlege, wo man sich diese Eigenschaften zu Nutze machen kann. Betrachte nun spannende Oberflächen in Deiner Umgebung: z.B. die Tischoberfläche, den Fußboden oder die Oberfläche eines Computermonitors/ Tablet-Computers. Beschreibe Deine Beobachtungen.

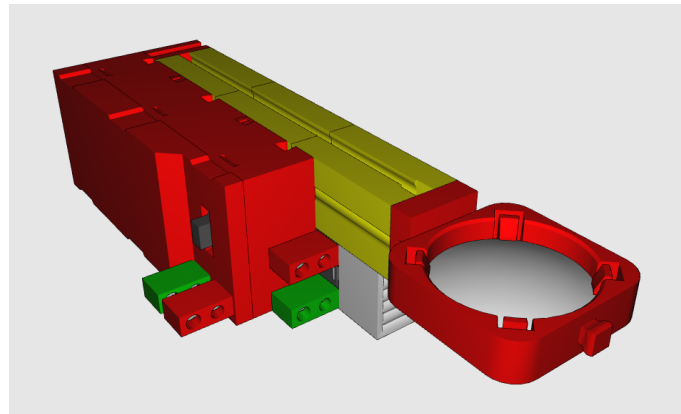
Lösungen Optik Modell 3 – Lupe

Lösungsbeispiel Konstruktionsaufgabe

Bau der Lupe:



Bau der Lupe mit Beleuchtung:



Lösung Themenaufgabe:

Wenn Du die Lupe über ein Lineal hältst, kannst Du beobachten, wie sich das Bild in der Lupe vergrößert. Die Abstände der Millimeterstriche des Lineals erscheinen durch die Lupe größer als in der Realität.

Wenn Du die Lupe dichter an die Skala hältst werden die Abstände **größer**.
Wenn Du die Lupe vom Lineal entfernst, **verkleinern** sich die Abstände.

Das heißt, Du kannst mit Hilfe der Lupe die Größe des betrachteten Bildes verändern. Wie kann man sich diese Eigenschaften der Lupe zu Nutze machen? Einige Menschen können mit ihren Augen kleine Dinge nicht gut erkennen. Oft geht es älteren Menschen so, dass sie kleine Buchstaben in einem Buch oder in der

Zeitung nicht mehr lesen können. Hier kann eine Lupe sehr nützlich sein, um diese Dinge oder Buchstaben zu vergrößern und für diese Menschen wieder lesbar zu machen.

Forscher benutzen diesen Effekt auch in Mikroskopen, um winzige Dinge sichtbar zu machen, die man mit dem bloßen Auge nicht mehr erkennen kann.

Wenn Du mit der Lupe ein Holzbrett anschaust, kannst Du z.B. die einzelnen Fasern erkennen.

Bei einem Computer-Bildschirm kannst Du erkennen, dass jeder Bildpunkt aus 3 farbigen Lämpchen besteht. Ein Lämpchen ist Rot, eines blau und das dritte ist grün. Mit diesen drei Farben lassen sich tatsächlich alle sichtbaren Farben darstellen. Darum nennt man solche Bildschirme auch „RGB-Monitore“. RGB steht hier für „Rot-Grün-Blau“. Wenn alle drei Lämpchen, also Rot, Grün und Blau ganz hell leuchten, entsteht „Weiß“. Je nachdem, wie hell die einzelnen Lämpchen leuchten, ändert sich die Farbe, weil die Grundfarben sich in unterschiedlicher Weise mischen.

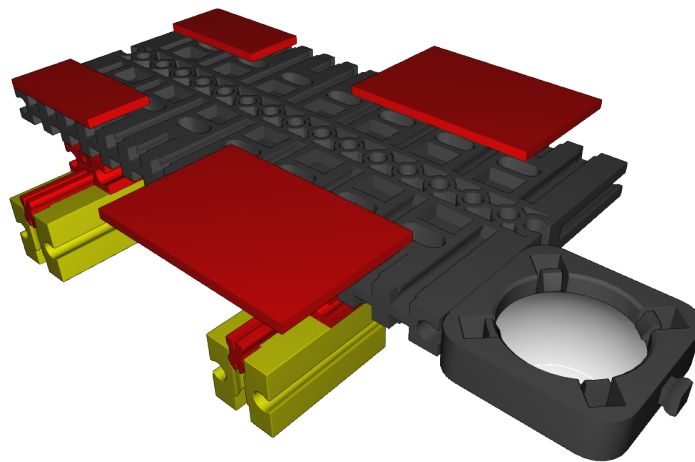
Um mit diesen „Licht-Farben“ selbst zu experimentieren und „eigene Farben“ zu erzeugen, kannst Du z.B. einen Farbkreis bauen und den Farbkreis mit unterschiedlichen Grundfarben bestücken und so die Farbmischung selbst bestimmen. Probier' es aus!

Optik Modell 3 – Smartphone-Lupe

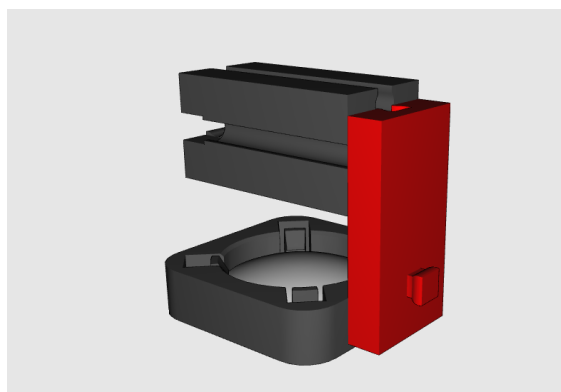
Konstruktionsaufgabe

Aufbau Smartphone-Lupe

Baue das Modell der Smartphone-Lupe.



Falls ein Tablet zum Einsatz kommt: baue die Tablet-Variante für die Linse:



Themenaufgabe:

Bestimme, wie stark deine Smartphone-Lupe das Lineal vergrößern kann. Mache hierzu ein Foto von der Millimeter-Skala. Miss nun auf dem Display den Abstand zwischen zwei Millimeterstrichen. Vergrößere das Bild auf dem Bildschirm. Nun hast Du auch den Vergrößerungsfaktor deiner Lupe vergrößert. Miss nochmal. Wie groß ist der größtmögliche Vergrößerungsfaktor?

Trage Deine Ergebnisse hier ein:

Normale Vergrößerung: _____mm

Maximale Vergrößerung: _____mm

Betrachte mit der maximalen Vergrößerung den Bildschirm eines Computers. Was fällt Dir auf? Kannst Du den Aufbau der kleinsten Bildpunkte skizzieren?



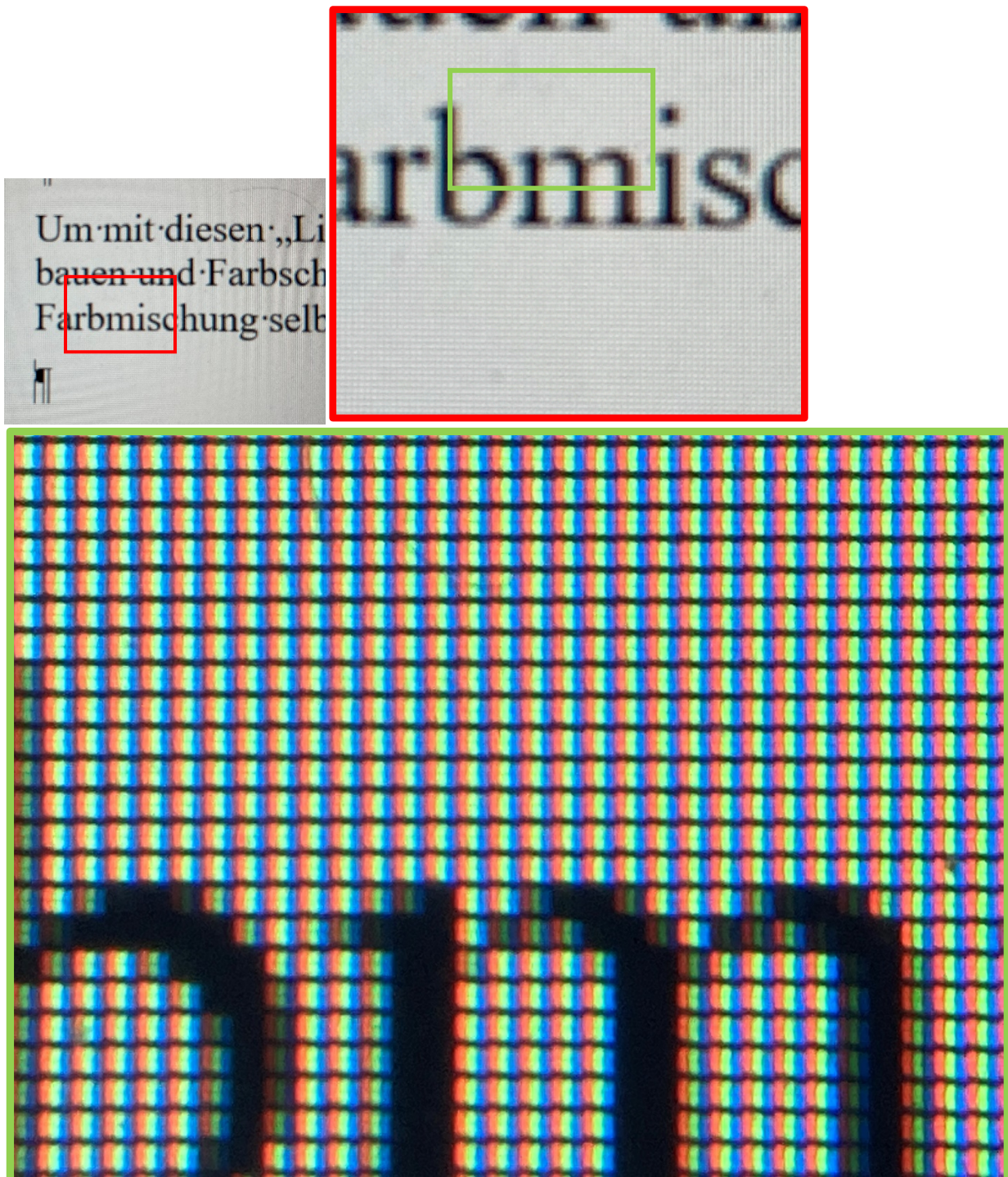
Lösungen Optik Modell 3 – Smartphone-Lupe

Lösung Themenaufgabe:

Da die Displays von Smartphones unterschiedliche Größen haben und die Kameras unterschiedliche technische Daten, kommen in der Regel bei unterschiedlichen Smartphones unterschiedliche Werte heraus. Bei unveränderten Smartphonefotos ist der Vergrößerungsfaktor ca. 5. Das heißt, dass der Abstand zwischen den Millimeterstrichen auf dem Foto ca. 5 mm beträgt.

Wenn Du jetzt noch das Zoom des Smartphones benutzt, sind extreme Vergrößerungen bis ca. 100-fach möglich. Je nach Möglichkeit der Smartphonekamera.

Hiermit kannst Du dann z.B. auch sehen, wie der Bildschirm eines Computers aufgebaut ist. Dazu drei verschiedene Vergrößerungsbeispiele:



Du kannst erkennen, dass jeder Bildpunkt aus drei farbigen Balken besteht: Rot, Grün und Blau. Das sind die Grundfarben des Lichtes. Wenn alle drei Balken mit voller Helligkeit leuchten, bilden sie einen weißen Bildpunkt – auch Pixel genannt. Diese sind auf modernen Bildschirmen so klein, dass man sie mit dem bloßen Auge nicht erkennen kann – mit einer Lupe aber sehr wohl.

Optik Modell 4 – Sonnenuhr

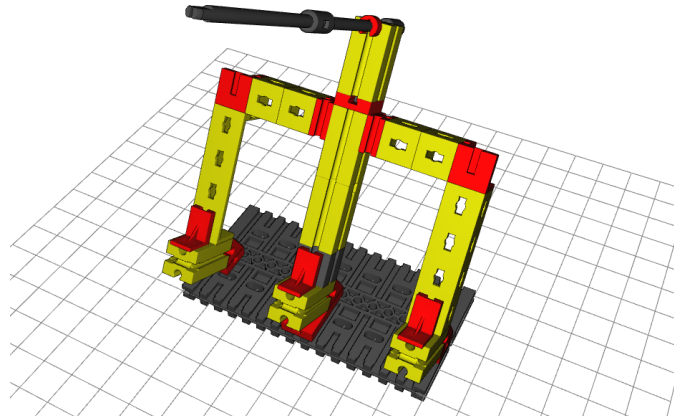
Thema

Optik – Schatten

Konstruktionsaufgabe

Aufbau Sonnenuhr

Baue das Modell der Sonnenuhr



Themenaufgabe:

Dieses Experiment kannst Du über mehrere Wochen verteilt durchführen. Markiere im Abstand von jeweils einer halben Stunde die Positionen des Schattens auf Deinem Ziffernblatt. Beschrifte die Markierungen mit den Zahlen von 1 – 3. und notiere die Uhrzeit. Achte darauf, dass die Sonnenuhr während des Experimentes nicht bewegt wird! Um das zu gewährleisten kannst Du die Position der Uhr auch exakt markieren, falls Dein Modell während der Dauer des Versuchs nicht permanent an der gleichen Stelle stehen bleiben kann. Zum Markieren empfehlen sich selbstklebende Notizzettel, Aufkleber oder Streifen von wiederablösbaren Klebestreifen („Washi“- oder „Masking“-Tape).

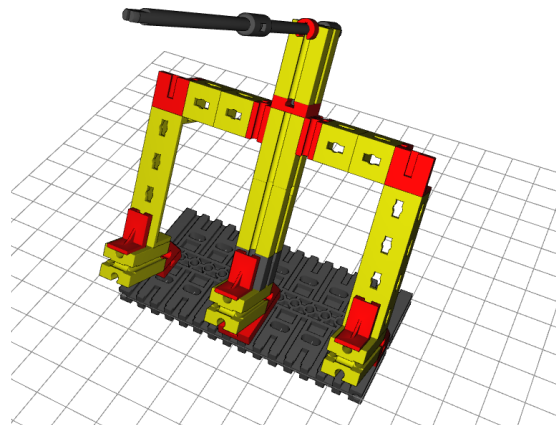
Lösungen Optik Modell 4 – Sonnenuhr

Thema

Optik – Schatten

Lösungsbeispiel Konstruktionsaufgabe

Bau der Sonnenuhr



Lösung Themenaufgabe:

Sonnenuhren gelten in allen Kulturen als die ersten Zeitmessinstrumente. Bei den Ägyptern wurden sie wohl schon 5000 Jahre vor Christus eingesetzt, um die exakte Tageszeit zu bestimmen. Wobei „exakt“ natürlich etwas anderes bedeutet, als Du es von heutigen Zeitmessverfahren kennst. Eine Uhrzeit fast in Minutengenauigkeit darzustellen war für diese Zeit technisch herausragend!

Das besondere an der Sonnenuhr ist, dass der Winkel des Schattens auf der Uhr jeden Tag zur gleichen Uhrzeit ebenfalls immer gleich ist. Einmal auf dem Ziffernblatt korrekt markiert, zeigt der Schatten an jedem Tag immer in genau diese Richtung. Darum haben die Erbauer von Sonnenuhren einmal die vollen Stunden markiert und beschriftet und können so (sofern die Sonne scheint) genau ablesen, wie spät es ist.

Stelle die Sonnenuhr (einen Tag / Woche nach Beginn des Experimentes) genau an dieselbe Stelle, bei der Du das Experiment gestartet hast. Betrachte nun die Markierungen auf Deiner Sonnenuhr: der Schatten sollte nun zu exakt den notierten Zeiten wieder an den gleichen Markierungen sein. Vergleiche die aufgeschriebenen

Zeiten mit der Position des Schattens. Du wirst feststellen, dass er zur gleichen Uhrzeit genau an derselben Stelle ist. Faszinierend, oder?

Vorteil bei der Sonne als Lichtquelle ist, dass der Schatten recht scharf abgebildet ist und die Zeit somit „minutengenau“ abgelesen werden kann. Das ist zwar deutlich schlechter als eine moderne Digitaluhr, die auch hundertstel Sekunden genau anzeigen kann, dafür ist die Sonne nicht von Stromversorgung oder mechanischen Fehlern abhängig. Sonnenuhren wurden in der Regel an Gebäuden oder Felsen angebracht, damit ein „Verschieben“ nicht möglich war – nur so war auch garantiert, dass die immer „richtige“ Zeit angezeigt wurde. Dafür hat die Sonnenuhr aber einen entscheidenden Nachteil: sie funktioniert leider nur dann, wenn tatsächlich die Sonne scheint. Darum hat sich diese Art der Zeitmessung auch nicht durchsetzen können und andere Zeitmessgeräte bestimmen heute unseren Alltag.

Einige Sonnenuhren konnten sogar einen „Kalender“ anzeigen: Im Sommer ist der Schatten-Zeiger kürzer, da die Sonne steiler steht, im Winter länger, weil die Sonne flacher auf die Sonnenuhr scheint.

Optik Modell 5 – Schatten

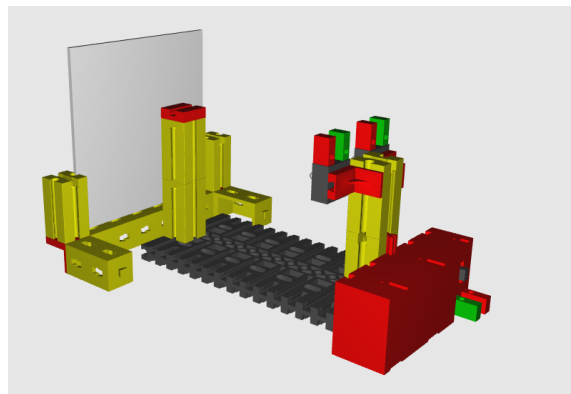
Thema

Optik –Kern- und Halbschatten

Konstruktionsaufgabe

Aufbau Schattenexperiment

Baue das Modell für das Schattenexperiment

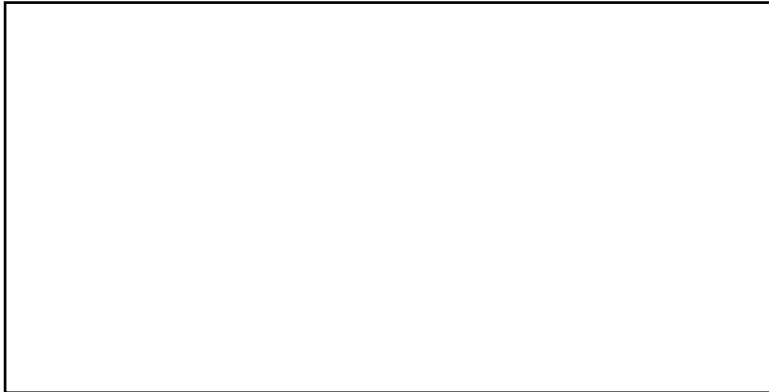


Themenaufgabe:

Schalte **eine** LED an und skizziere den Schatten:



Schalte nun auch **die zweite** LED an und skizziere den Schatten:



Wie viele unterschiedliche Schattenarten kannst Du erkennen? Bewege den Projektionsschirm von der Säule weg und beobachte, wie sich die einzelnen Schattenflächen verändern.

Wähle den Abstand des Schirmes so, dass sich ein deutlicher „Kernschatten“ ausbildet. Trage diesen in Deine Skizze ein und beschrifte die einzelnen Flächen. Wo ist kein Schatten? Wo ist der „Kernschatten“? Und wo liegt der „Halbschatten“? Kannst Du Dir schon erklären, warum es einen Halb- und einen Kernschatten gibt?

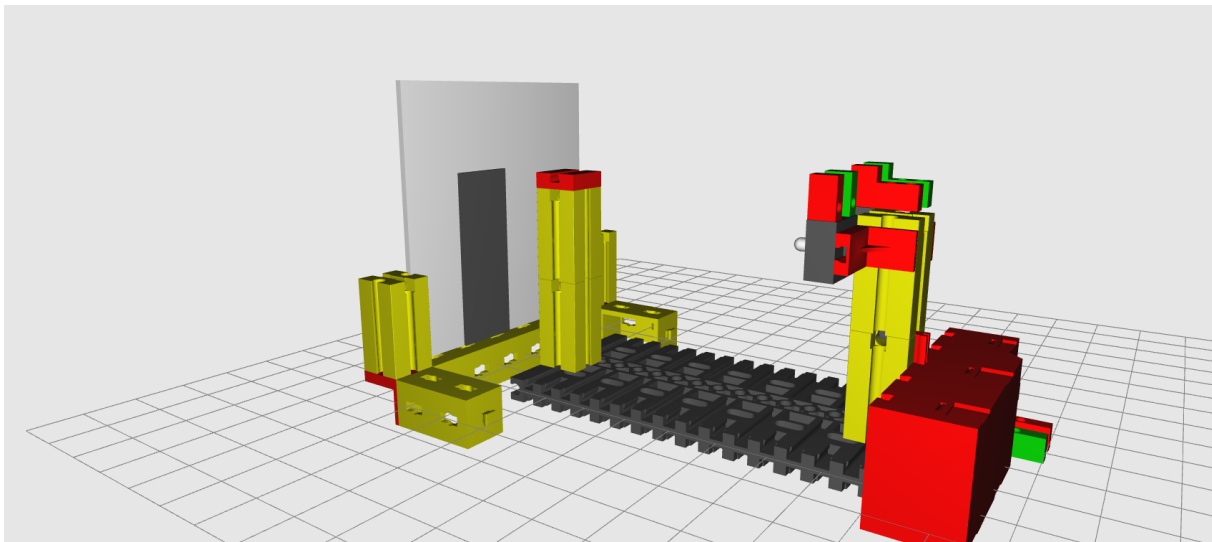
Lösungen Optik Modell 5 – Schatten

Thema

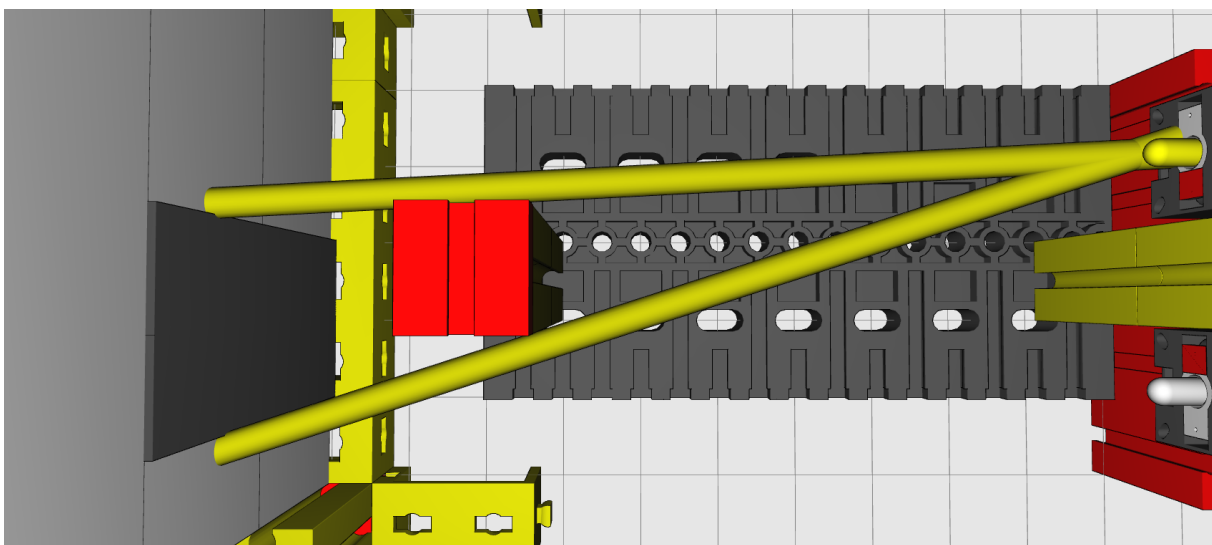
Optik – Kern- und Halbschatten

Lösung Themenaufgabe:

Mit einer eingeschalteten LED bildet sich auf dem Projektionsschirm ein klarer Schatten ab. Die Fläche dieses Schattens ist ein wenig größer als die Säule, welchen den Schatten verursacht.

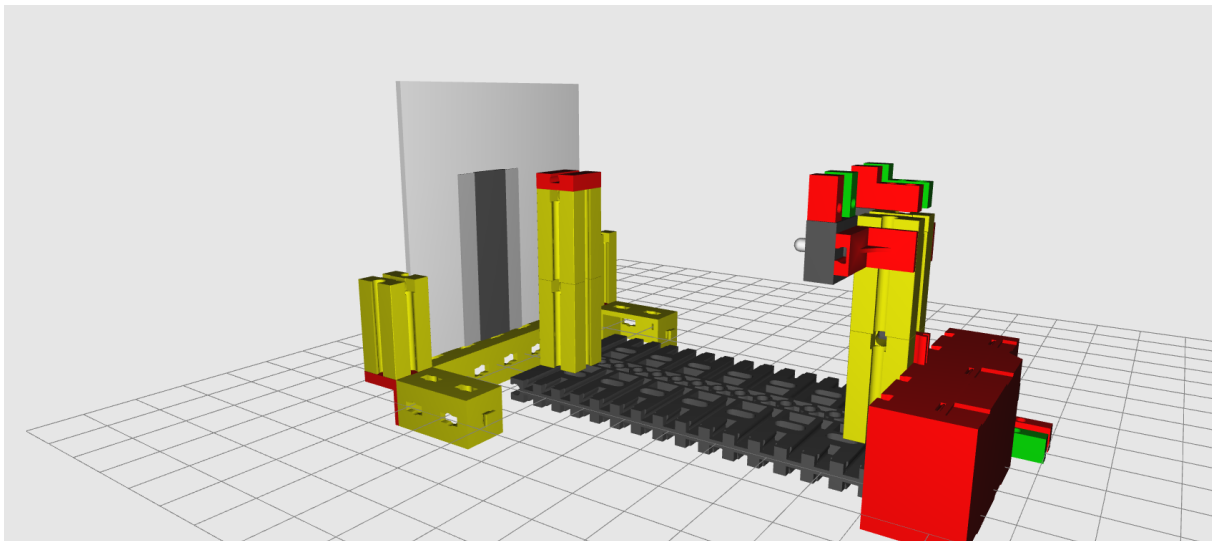


Das liegt daran, dass wir hier eine „punktförmige“ Lichtquelle haben. Wenn wir unser Modell von Oben betrachten wird es klarer. Zeichnet man einige Lichtstrahlen in das Bild ein, kann man erkennen, warum der Schatten größer erscheint als die Säule.

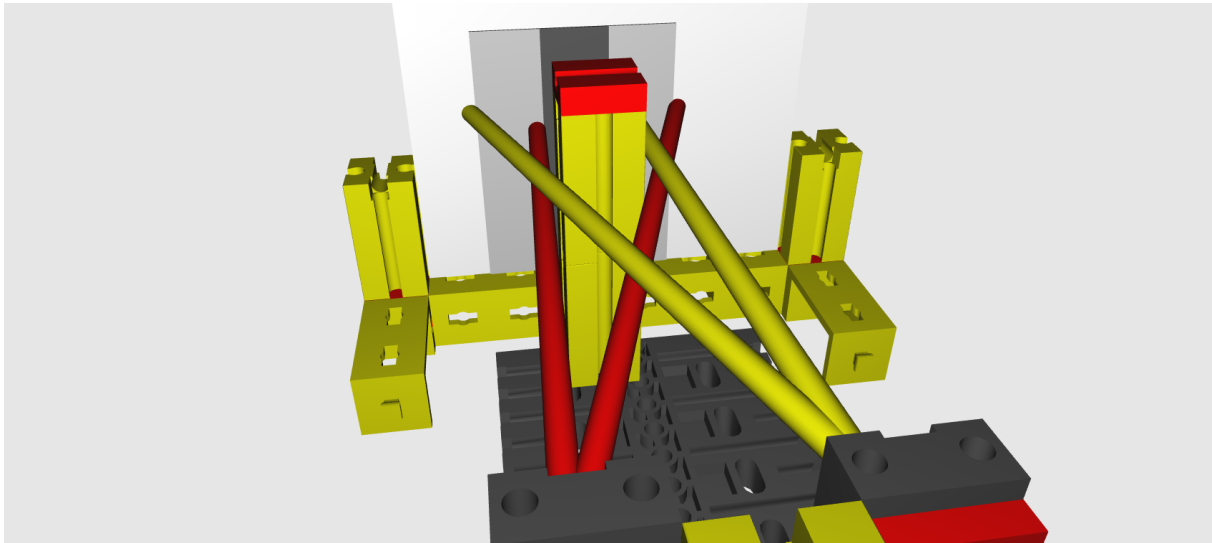


Die Strahlen der punktförmigen Lichtquelle breiten sich nicht parallel aus, sondern kugelförmig. Darum wird der Schatten auch immer größer, je weiter sich der Schirm von der Säule entfernt. Mit einer starken Taschenlampe kannst Du in der Nacht Deinen Schatten so groß wie ein Haus machen. Damit kann man schön andere Menschen erschrecken.

Wenn Du die zweite LED anschließt und den Schirm Richtung Säule bewegst, wirst Du zuerst zwei Schatten sehen. Dann bildet sich der „Kernschatten“ aus und wird immer breiter, bis er so breit wie die Säule ist – nämlich genau dann, wenn der Schirm die Säule berührt.



Wenn wir jetzt wieder unser Modell von oben betrachten und zwei Strahlen der einen LED gelb und zwei Strahlen der anderen LED rot einzeichnen, sehen wir auch, warum das so ist:



Die beiden Schatten, welche die LEDs verursachen, überlagern sich. Es gibt eine Fläche, die sich im **Licht** beider LEDs befindet (Hell). Dann gibt es noch den Bereich, der im **Schatten** beider LEDs liegt: das ist der Kernschatten. Dies ist der dunkelste Bereich des Schattens. Es gibt aber auch Bereiche, die im Schatten der einen LED sind und Licht von der anderen. Diese Bereiche nennt man Halbschatten. In der Realität gibt es auch Lichtquellen, die eine Fläche sind. Das kann z.B. ein Fenster sein. Das kann man sich vorstellen, wie eine Fläche mit unendlich vielen kleinen Lichtquellen. Der Schatten der Säule - verursacht von diesen vielen Lichtquellen - verhält sich ganz ähnlich, wie dein Modell. Nur sind die Übergänge von hell zu Halbschatten und Kernschatten dann fließend. Teste es aus!

Optik Modell 6 – Farbkreisel

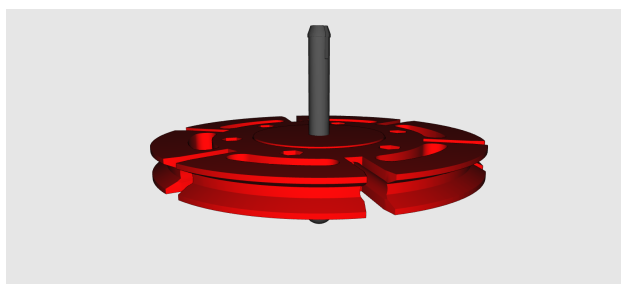
Thema

Optik –Farben

Konstruktionsaufgabe


Aufbau Kreisel


Baue das Modell „Kreisel“

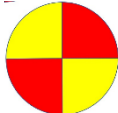



Themenaufgabe:

Schneide die verschiedenen Farbkreise aus der Vorlage und stecke sie von oben auf den Kreisel, so dass die farbigen Flächen oben sind. Was passiert, wenn Du den Kreisel ganz schnell drehen lässt? Notiere, welche Farbe Du siehst.

1. Kreis:  _____

3. Kreis:  _____

2. Kreis:  _____

4. Kreis:  _____

Schneide weitere Kreise aus und bemale Sie mit beliebigen Farben. Versuche vor dem Drehen zu raten, welche Farbe wohl rauskommt!

Lösungen Optik Modell 7 – Farbkreisel

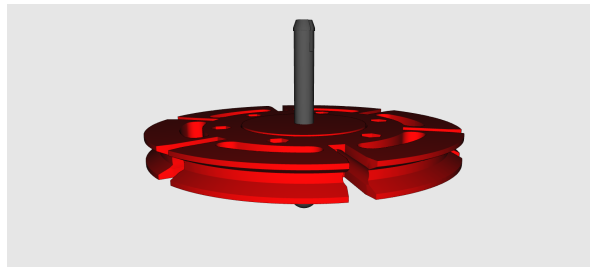
Thema

Optik –Farben

Lösungsbeispiel Konstruktionsaufgabe

Aufbau Kreisel

Baue das Modell „Kreisel“



Lösung Themenaufgabe:

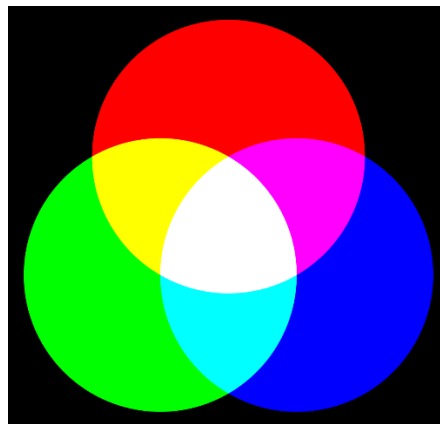


Abbildung 1: Die optischen Grundfarben

Weißes Licht kann man durch Mischen der optischen Grundfarben erreichen. Wenn man drei Scheinwerfer mit den Farben Rot, Grün und Blau auf eine weiße Leinwand richtet, kann man das schön beobachten. Im Bereich, wo alle drei Scheinwerferkegel auftreffen, entsteht ein weißer Farbeindruck. Wenn man alle Scheinwerfer jetzt so ausrichtet, dass Sie deckungsgleich sind, erscheint der komplette Kreis dann weiß. Wenn man jetzt die Helligkeit einzelner Scheinwerfer ändert, ändert sich auch die

Farbe. Je nach Zusammensetzung der einzelnen Farben kann man so alle beliebigen sichtbaren Farben erzeugen. Wenn Du den Bildschirm eines Fernsehers mit einer starken Lupe betrachtest, kannst Du erkennen, dass sich das Bild tatsächlich winzig kleinen Bildpunkten zusammensetzt, die nur aus Rot, Grün und Blau bestehen.

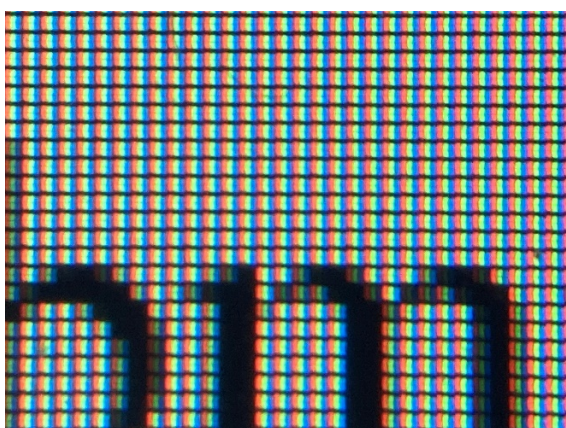
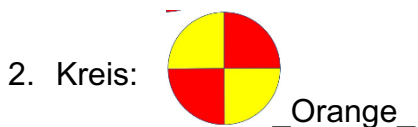


Abbildung 1: Computerbildschirm (stark vergrößert)

In unserem Kreisel-Experiment gibt es die Scheibe mit diesen drei Grundfarben. Wenn Du ihn sehr schnell drehen lässt, kann Dein Gehirn die Farben nicht mehr unterscheiden und es sollte ein Grau herauskommen. Je heller das Umgebungslicht, welches von dem Kreisel reflektiert wird, umso heller erscheint das Grau. Bei diesem Experiment erlebst Du, dass Lichtfarben zu mischen etwas anderes ist als das Mischen im Farbkasten: dort kommt beim Mischen von Blau und Gelb grün heraus. Bei unserem Kreisel musst Du Grün und Rot mischen, um Gelb zu erhalten. Dieses Phänomen nennt man additive Farbmischung. Sie kommt zum Zug, wenn Lichtstrahlen verschiedener Farben sich mischen.

Lösungen zu den Kreiseln:



Klassensatz Optik Modelle 1 - 5

Stephan Kallauch, Joerg Torkler

Thema

Wir sind Naturphänomenen auf der Spur und erfahren mit unseren Experimenten an verschiedenen Funktionsmodellen etwas über das Licht und die Optik.

Lernziel

- Eigenschaften des Lichts: Reflexion, Brechung, Ausbreitung, Bündelung
- Licht und Schatten
- Spektrale Zerlegung des Lichts. Licht, Farben und Sehen.

Alle Bildungs- und Rahmenlehrpläne empfehlen, das Thema mit vielen anderen Bildungsbereichen zu vernetzen, so dass die Kinder ein ganzheitliches Verständnis erwerben. Es gibt beispielsweise Querverbindungen zur Technik (Gewinn des Lichts und die Erfindungen künstlicher Lichtquellen, Spiegel aller Art, Fotografie), zur Kunst (mit Farben kreativ gestalten, Farben aus der Natur gewinnen, verschiedene Farben mischen), zur Bewegung (Schattenspiele, Schatten fangen), zur Philosophie (Bedeutung, Emotion und Symbolik von Licht und Farben, unsere Welt ohne Farben), zur sprachlichen Bildung (Beschreibung der Erfahrungen, Benennung von Gegenständen, Reime, Lieder, Geschichten und Märchen) und zur Geschichte (Lichtquellen im Wandel, Kerze, Öllampe etc.) [1].

Zeitaufwand

45 Minuten.

Bezug Curriculum

Land	Stufe/Fächer	Bezüge
BW	GS 1-4	SU-3.1.3.1 Naturphänomene und Technik (4), S. 22; SU-3.2.3.1 Naturphänomene und Technik (2), S. 41; SU-3.2.3.4 Energie (1), S.48
BY	GS 3/4	LehrplanPLUS, HSU-1.1 Die Welt untersuchen und erklären, S. 80ff
BE	GS 1/2	SU-5.2 Themenfelder, S. 34 (optische Phänomene)
BB	GS 1-4	SU-5.2 Themenfelder, S. 34 (optische Phänomene)
HB	GS 3/4	SU-Natur, Licht, Klänge und Geräusche, S. 30; SU-Zeit, Veränderung und Geschichte, S. 27

HH	GS 3/4	SU-2.4 Forschendes Lernen - Phänomene von Natur und Umwelt, S. 16; SU-3.1 d Phänomene von Natur und Umwelt, S. 23
HE	GS 3/4	SU-2.2.8 Naturphänomene, S. 136ff.
MV	GS 1/2	SU-Naturphänomene S. 26/27
NI	GS 1-4	SU-3.2 Unbelebte Natur, S. 21ff
NW	GS 3/4	SU-3.1 Natur und Leben S. 43
RP	GS 3/4	SU-4 Naturphänomene, S. 20; NaWi-4.5 Sachunterricht der Grundschule, S. 64; Naturwissenschaftliche Inhalte im Sachunterricht, S.85
SL	GS 3/4	SU-4 Unbelebte Natur, S.28
SN	GS 3/4	SU-LB 4 Begegnung mit Phänomenen der unbelebten Natur, S.9
ST	GS 3/4	SU- 1 Aufgaben und Konzeption des Faches (Naturphänomene), S. 5ff
SH	GS 3/4	FA SU-4 Themen und Inhalte des Unterrichts,S. 30 ff.
TH	GS 3/4	HSU-1.2 1.2 Fachspezifische Kompetenzen (Naturphänomene), S. 8

Weiterführende Informationen

- [1] LICHT, FARBEN, SEHEN – OPTIK ENTDECKEN. 2015 Stiftung „Haus der kleinen Forscher“, Berlin 1. Auflage, https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/fileadmin/Redaktion/1_Forschen/Themen-Broschueren/Broschuere-LFS_2015_akt.pdf