

Licht und Farben!

Forscherheft von:

Uni-Forscher-
KLASSE!



Die Freunde wunderten sich, warum Schatten unterschiedlich aussehen



Die Freunde wunderten sich, warum auf der Zeltwand unterschiedliche Bilder entstehen.

Name/Gruppe:

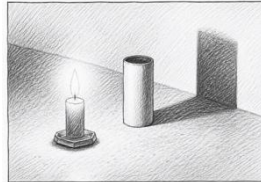
Klasse:

Datum:

Fragen



Wie verändert sich ein Schatten, wenn die Lichtquelle bewegt wird?



Schattenwurf einer Kerze

Vermuten



Kreuze an:

- ☐ Der Schatten wird **größer**, wenn die Lichtquelle dem Gegenstand näher kommt.
- ☐ Der Schatten wird **kleiner**, wenn die Lichtquelle dem Gegenstand näher kommt.
- ☐ Der Schatten bleibt gleich groß.
- ☐ _____

Begründe deine Vermutung:

Planung



Kriterien der Untersuchung:

- Der Gegenstand bleibt immer am gleichen Platz.
- Nur die Position der Lichtquelle wird verändert.

Geräte/Materialien:

- 1 Kerze
- 1 Gegenstand
- Feuerzeug oder Streichhölzer
- Feuerfeste Unterlage
- Papier
- Stift

Sicherheitshinweise:

- Halte ausreichend Abstand zur brennenden Kerze.
- Binde lange Haare zusammen.
- Fasse die Kerze und den Kerzenhalter nicht an, solange sie heiß sind.
- Lasse die Kerze niemals unbeaufsichtigt brennen.
- Bewege die Kerze vorsichtig und nur nach Anweisung der Lehrkraft.
- Halte brennbare Gegenstände von der Kerze fern.

Durchführen und

Beobachten



	Arbeitsschritt	☒
1	Stelle den Gegenstand auf die feuerfeste Unterlage.	
2	Stelle die Lichtquelle weit entfernt.	
3	Zünde die Kerze an.	
4	Schalte das Licht aus.	
5	Beobachte den Schatten.	
	Bewege die Lichtquelle schrittweise näher.	
	Beobachte die Veränderung.	

Auswerten



Beschreibe, was mit dem Schatten passiert ist:

Ich hatte mit meiner Vermutung: ☐ recht. ☐ unrecht

Ergebnis



Ordne zu:

Je näher die Lichtquelle am Gegenstand ist,

☐ desto größer wird der Schatten.

☐ desto kleiner wird der Schatten.

☐ _____

☐ _____



Warum sind Schatten am Abend länger als am Mittag?

Vermuten



Betrachte die Kerze und den Gegenstand.

Was vermutest du?

☐ Kommt das Licht der Sonne von oben, ist der Schatten lang.

☐ Kommt das Licht der Sonne von oben, ist der Schatten kurz.

☐ Der Stand der Sonne hat keinen Einfluss auf den Schatten.

☐ _____

Begründe deine Vermutung:

Planung



Kriterien der Untersuchung:

- Die Kerze stellt die Sonne dar

Geräte/Materialien:

- 1 Kerze
- 1 Gegenstand
- Feuerzeug oder Streichhölzer
- Feuerfeste Unterlage

Sicherheitshinweise:

- Halte ausreichend Abstand zur brennenden Kerze.
- Binde lange Haare zusammen.
- Fasse die Kerze und den Kerzenhalter nicht an, solange sie heiß sind.
- Lasse die Kerze niemals unbeaufsichtigt brennen.
- Bewege die Kerze vorsichtig und nur nach Anweisung der Lehrkraft.
- Halte brennbare Gegenstände von der Kerze fern.

Durchführen und

Beobachten



	Arbeitsschritt	☒
1	Stelle den Gegenstand auf die feuerfeste Unterlage.	
2	Lege ein Papier hinter den Gegenstand.	
2	Hebe die Kerze zunächst hoch.	
3	Beobachte die Länge des Schattens und zeichne ihn nach.	
4	Stelle die Kerze nun tiefer.	
5	Beobachte die Länge des Schattens und zeichne ihn nach.	
6	Vergleiche die beide Schatten.	

Auswerten



Kreuze an:

- ☐ Der Schatten wurde länger, als die Kerze tiefer stand.
- ☐ Der Schatten wurde kürzer, als die Kerze tiefer stand.
- ☐ Die Schattenlänge blieb gleich.

Ich hatte mit meiner Vermutung: ☐ recht. ☐ unrecht

Ergänze den Lückentext:

Die Höhe der Lichtquelle beeinflusst die _____.

Steht die Lichtquelle _____, entsteht ein kurzer Schatten.

Steht die Lichtquelle _____, entsteht ein langer Schatten.

Ergebnis



Zeichne die Sonne und den Schatten des Baumes:

- einmal mittags
- einmal abends

Mittag:	Abend
	

Erkläre den Unterschied:

Merke

Je _____ die Lichtquelle steht, desto länger wird der Schatten.

Deshalb sind die Schatten am Abend oft _____ als zur Mittagszeit.

Fragen



Warum entstehen manchmal mehrere Schatten?

Vermutung:



Ein Gegenstand wird von zwei Taschenlampen beleuchtet.

Wie viele Schatten erwartest du?

☐ Einen Schatten

☐ Zwei Schatten

☐ Drei Schatten

☐ keinen Schatten

☐ _____

Begründe deine Vermutung:

Planung



Kriterien der Untersuchung:

- Der Gegenstand bleibt stehen.
- Beide Lichtquellen leuchten gleichzeitig.
- Die Lichtquellen stehen an unterschiedlichen Stellen.

Geräte/Materialien:

- Zwei Kerzen
- Gegenstand
- Wand

Sicherheitshinweise:

Die kennst du schon! Wenn nicht schau nochmal nach.

Durchführen

und

Beobachten



	Arbeitsschritt	☒
1	Stelle den Gegenstand auf eine feuerfeste Unterlage.	
2	Zünde die Kerzen an.	
3	Mache das Licht aus.	
4	Richte beide Kerzen aus unterschiedlichen Richtungen auf den Gegenstand.	
5	Beobachte.	
6	Puste eine Kerze aus.	
7	Beobachte erneut.	
8	Vergleiche die Schatten.	

Zeichne den Gegenstand und die entstandenen Schatten in das Bild ein.

Verwende verschiedene Farben:

- **dunkle Farbe** = Kernschatten
- **helle Farbe** = Halbschatten

Zeichne und beschrifte die Schattenbereiche.

Bild:



Auswerten



Was hast du beobachtet?

- ☐ Es entstanden mehrere Schatten.
- ☐ Ein Schatten war dunkler.
- ☐ Die Schatten lagen an unterschiedlichen Stellen.
- ☐ Nach dem Ausschalten einer Lampe verschwand ein Schatten.

Ich hatte mit meiner Vermutung: ☐ recht. ☐ unrecht

Verbinde:

Ergebnis



Kernschatten



Dunkelster
Bereich

Halbschatten

Teilweise
beleuchteter Bereich

Zusatzfrage:

Wie sieht der Kernschatten im Vergleich zum Halbschatten aus?

Fragen



Wie entstehen Schattenfiguren?

Vermuten:



Betrachte deine Hand.

Wie könnte ihr Schatten aussehen?

Zeichne deine Vermutung.

Planung



Kriterien der Untersuchung:

- Die Hände befinden sich zwischen Lichtquelle und Wand.
- Die Lichtquelle bleibt eingeschaltet.
- Die Figuren werden verändert.

Geräte/Materialien:

- Overheadprojektor
- Hände
- Wand

Sicherheitshinweise:

- Nicht direkt in die Lichtquelle schauen.

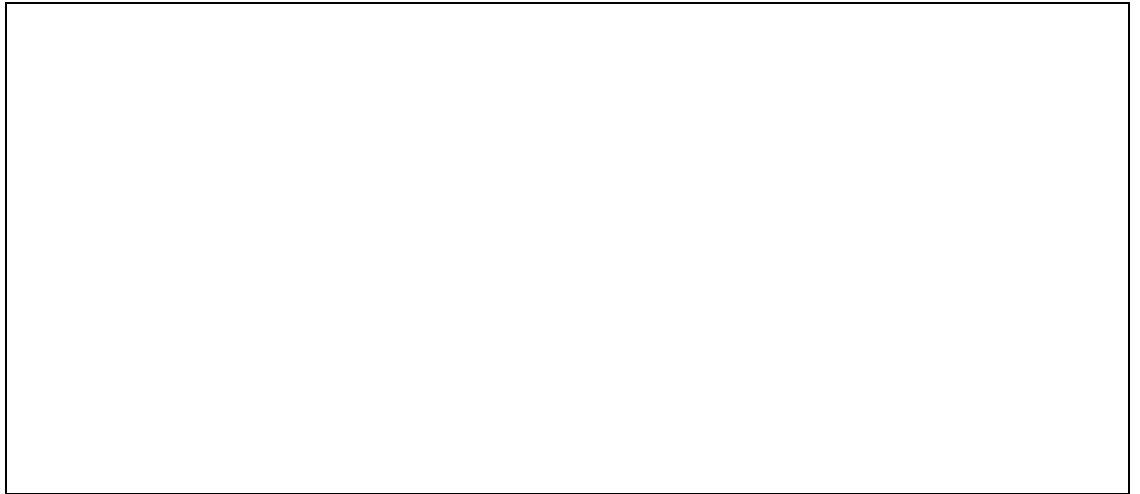
Durchführen**und****Beobachten**

	Arbeitsschritt	☒
1	Schalte den Overheadprojektor ein.	
2	Halte deine Hände zwischen Lichtquelle und Wand.	
3	Erzeuge eine erste Schattenfigur.	
4	Verändere die Stellung deiner Hände.	
5	Erzeuge mindestens zwei weitere Schattenfiguren.	
6	Beobachte, wie sich die Schatten verändern.	
7	Zeichne sie.	

Beschreibe oder Zeichne deine Schattenfiguren:**Figur 1****Figur 2**



Figur 3



Was ist mit dem Schatten passiert, als du deine Hände bewegt hast?

Auswerten

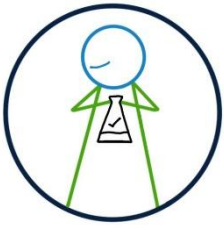


Ich hatte mit meiner Vermutung: ☐ recht. ☐ unrecht

Welche Figur hat dir am besten gefallen? Warum?

Ergebnis

Ergänze den Merksatz.



Schatten entstehen dort, wo ein Gegenstand das _____ verdeckt.

Verändert sich die Form des Gegenstands, verändert sich auch die Form des _____.

Mit Schatten können verschiedene _____ dargestellt werden.



Die Freunde wundern sich, denn beim Fischen hatten sie eine große Schwierigkeit.



Die Freunde wundern sich wegen des Zaubertricks.

Fragen

Wie treffe ich die Mitte des Fisches unter Wasser am besten?

**Vermuten:**

Markiere die Stelle, auf die du zielen würdest mit einem Kreuz!

Nutze unterschiedliche Farben, wenn deine Gruppe aus mehreren Personen besteht.



KI generiert - Gemini

Planung**Kriterien der Untersuchung:**

- Der Fisch bleibt an Ort und Stelle.
- Es ist Wasser im Behälter.

Geräte/Materialien:

- tiefer, transparenter Behälter gefüllt mit Wasser, „Speer“, Blatt mit Fischskizze

Sicherheitshinweise:

- Lass das Wasser im Behälter.
- Halte den Speer immer mit der Spitze Richtung Boden gerichtet.

Durchführen und**Beobachten**

	Arbeitsschritt	☒
1	Nimm den „Speer“ in die Hand.	
2	Stelle dich bei der Linie auf.	
3	Ziele entsprechend, um die Zielscheibe auf dem Fisch zu treffen.	
4	Achte darauf, dass die Spitze außerhalb des Wassers ist!	
5	Probiere nun zügig die Zielscheibe zu treffen..	

Markiere die Stelle, die du getroffen hast mit einem Kreuz!

Nutze wieder deine Farbe!



KI generiert - Gemini

Wohin hast du gezielt? Wo bist du gelandet? Beschreibe, was dir aufgefallen ist.

Auswerten



Ergebnis



Beschreibe, wohin du jetzt zielen würdest, um die Zielscheibe optimal zu treffen.

Markiere die Stelle, auf die du jetzt zielen würdest mit einem Kreuz.

Nutze wieder deine Farbe.



KI generiert - Gemini

Merke:

Beschreibe, wie der Speer aussieht, wenn du ihn direkt von oben betrachtest. Vervollständige dafür den Lückentext!

Der vordere Speerteil mit der Spitze ist im _____. Das Speerende ohne Spitze ist an der _____. Betrachtet man den Speer von _____, sieht dieser einem _____ Ast ähnlich.

Merk dir das als Eselsbrücke, denn man bezeichnet dieses Phänomen als **Brechung**.

_____ entsteht, wenn wir einen Gegenstand durch zwei verschiedene Medien betrachten (z. B. Wasser und Luft.

Stelle dich nun so hin, dass du genau von oben auf die Zielscheibe des Fische schaust.



Vermuten:

Markiere die Stelle, auf die du zielen würdest mit einem Kreuz!

Nutze unterschiedliche Farben, wenn deine Gruppe aus mehreren Personen besteht.



KI generiert - Gemini

Durchführen und

Beobachten



	Arbeitsschritt	☒
1	Nimm den „Speer“ in die Hand.	
2	Schaue genau von oben auf die Zielscheibe	
3	Ziele entsprechend, um die Zielscheibe auf dem Fisch zu treffen.	
4	Achte darauf, dass die Spitze außerhalb des Wassers ist!	
5	Probiere nun zügig die Zielscheibe zu treffen..	

Markiere die Stelle, die du getroffen hast mit einem Kreuz!

Nutze wieder deine Farbe!



KI generiert - Gemini

Wohin hast du gezielt? Wo bist du gelandet? Beschreibe, was dir aufgefallen ist.

Auswerten



Ergebnis



Vervollständige den Lückentext!

Schaue ich genau von oben, also _____ auf mein Ziel, gibt es keine _____. Also ist der Fisch _____ dort, wo er auch wirklich ist.

Fragen



Wie kann ich die Münze am Boden der Tasse sichtbar machen?



Vermuten:

Stelle dich so hin, dass du die Münze am Boden der Tasse nicht sehen kannst!

Beschreibe, wie du die Münze für dich sichtbar machen kannst, ohne dich zu bewegen oder den Behälter bzw. die Münze zu verrücken!

Planung



Kriterien der Untersuchung:

- Bleibe an Ort und Stelle
- Bewege weder Münze noch Tasse

Geräte/Materialien:

- Behälter mit Münze

Sicherheitshinweise:

- Gehe achtsam mit dem Wasser um!

Plane deine Arbeitsschritte und notiere sie in der Tabelle. Führe sie im Anschluss aus.

Durchführen und

Beobachten



	Arbeitsschritt	☒
1		
2		
3		
4		

Beschreibe, was dir aufgefallen ist.

Auswerten



Ergebnis

Erkläre, warum die Münze sichtbar geworden ist. Vervollständige dafür den Lückentext

Tipp: Erinnere dich ans Speerfischen



Am Anfang ist die Münze nur von _____ umgeben. Also geht unser Blick nur durch _____ Medium (nämlich die Luft). Gießt man nun Wasser ein, geht unser Blick zuerst durch die Luft und dann durch Wasser, also durch _____ Medien (Luft und Wasser). Daher erscheint die Münze an einer _____ Stelle, als sie _____ ist und wird _____.



Die Freunde wundern sich, wie rum ein Bild wirklich gehört.



Die Freunde wunderten sich, warum sie entfernte Gegenstände sehen können.

Fragen

Warum steht das Bild der Kerze auf dem Kopf?

**Vermuten:**

Ich vermute, dass das Bild der Kerze auf dem Kopf steht, ...(kreuze an, was du vermutest)

- ☐ ...weil die Kerze ihre Wärme nach unten abgibt und das Bild dadurch gedreht wird.
- ☐ ... weil die Lichtstrahlen in der Linse gekreuzt werden. Dadurch werden oben und unten vertauscht.
- ☐ ... weil das Licht im Schirm gespiegelt wird und sich das Bild dabei umdreht.

Planung

Wir bauen uns eine Lochkamera

Geräte/Materialien:

- ☐ 1x Klopapierrolle
- ☐ 1x Schwarzes Tonpapier
- ☐ 1x Transparentpapier oder Butterbrotpapier
- ☐ 1x Aluminiumfolie oder dünnes Papier
- ☐ 1x Nadel/ Reißzwecke, Schere, Gummis & Büroklammern
- ☐ 1x eine helle Lichtquelle (z. B. eine Kerze, ein gut beleuchtetes Fenster oder eine Lampe)
- ☐ 1x feuerfeste Unterlage

Sicherheitshinweise:

- Vorsicht beim Umgang mit der Schere und beim Durchstechen der Alufolie mit der spitzen Nadel (Verletzungsgefahr an den Fingern).
- Nicht direkt mit der Kamera oder den Augen in die brennende Sonne blicken!
- Achtung beim Umgang mit Feuer: Haare zusammenbinden, nichts Brennbares in die Nähe stellen und eine feuerfeste Unterlage verwenden!

Durchführen und

Beobachten



	Arbeitsschritt	☒
1	Nimm etwas Butterbrotpapier und schneide ein ca. 10x10cm großes Stück aus. Bedecke damit eine Öffnung der Klopapierrolle. Befestige das Butterbrotpapier sorgfältig mit einem Gummi.	
2	Befestige das Butterbrotpapier sorgfältig mit einem Gummi.	
3	Bedecke die andere Seite der Rolle nun mit dem Stück Alufolie und befestigt es mit einem weiteren Gummiring.	
4	Rolle das schwarze Tonpapier um die Klopapierrolle herum, sodass die Seite mit der Alufolie herausguckt und befestige es an beiden Enden mit Büroklammern.	
5	Stich nun mit der Nadel ein kleines Loch in die Mitte der Alufolie.	

Jetzt ist die Lochkamera fertig. Halte sie dir mit der offenen Seite an dein Auge und schließe dein anderes Auge. Wenn du jetzt auf die helle Kerze schaust, siehst du sie durch die Kamera. Achte besonders darauf, wie du die Kerze jetzt durch die Kamera siehst! Jetzt ist die Lochkamera

Skizze:



Schreibe deine Beobachtungen auf

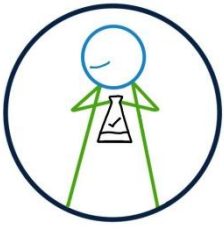
Auswerten



Durch das kleine _____ gelangen nur wenige Lichtstrahlen in die Lochkamera. Diese breiten sich _____ aus und treffen auf das Transparentpapier.

Dieses dient als Leinwand. Diesen Vorgang nennt man Bildentstehung.

Ergebnis



Bei der _____ in der Lochkamera steht das Bild auf dem
_____. Je größer das Loch ist, desto _____ wird das Bild.

Meine Vermutung war:

☒ richtig

☐ falsch.

Fragen

Wie vergrößern Teleskope ferne Gegenstände?

**Vermuten:**

Ich vermute, dass... *(Kreuze an, was du vermutest)*

- Teleskope vergrößern ferne Gegenstände, indem sie das Licht heller machen. Dadurch wirken die Gegenstände größer.
- Teleskope vergrößern ferne Gegenstände, indem sie das Licht schneller zur Erde bringen. Dadurch erscheinen die Gegenstände größer.
- Ein Teleskop hat zwei Linsen. Die erste Linse sammelt das Licht von weit entfernten Gegenständen. Die zweite Linse vergrößert das Bild, damit wir mehr Details erkennen können.

Planung

Wir bauen ein Teleskop und probieren es aus. Ziel ist es ein scharfes, vergrößertes Bild zu bekommen.

Geräte/Materialien:

- 1x Sammellinse (Konvexlinse) mit großer Brennweite (Objektiv)
- 1x Streulinse (Konkavlinse) mit kleiner Brennweite (Okular)
- 2x Halterungen oder eine optische Schiene für die Linsen
- Ein weit entferntes Beobachtungsobjekt an der Wand.

Sicherheitshinweise:

Vorsicht beim Umgang mit den Glaslinsen (Bruch- und Verletzungsgefahr). Niemals, mit dem Teleskop oder den Linsen direkt in die Sonne blicken! Das schädigt das Auge sehr!

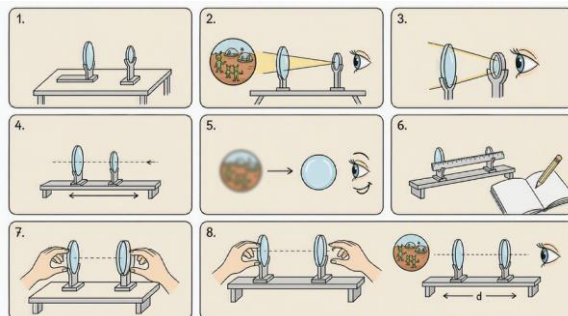
Durchführen und

Beobachten



	Arbeitsschritt	✓
1	Stelle beide Linsen in die Halterungen.	
2	Richte die Linsen auf das Objekt, das du beobachten willst aus. Die grün markierte Linse steht hierbei näher zum Beobachtungsobjekt, die rot markierte Linse ist näher an deinem Auge.	
3	Schaue vorsichtig durch die rot markierte Linse (Okular)	
4	Verändere vorsichtig den Abstand zwischen den beiden Linsen. Schiebe hierfür eine Linse entweder näher zur anderen oder ziehe sie etwas weg und beobachte dabei, wie sich das Bild verändert	
5	Finde die Position, bei der du das Bild am deutlichsten siehst.	
6	Probiere verschiedene Abstände aus und beobachte die Veränderungen.	

Skizze:



Schreibe deine Beobachtungen auf:

Auswerten

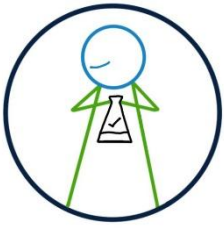


Wenn der Abstand zwischen den beiden _____ verändert wird, verändert sich auch die _____ des Bildes.

Ist der Abstand nicht passend, erscheint das Bild _____.

Durch das Verschieben der Linsen kann das Bild _____ werden.

Ergebnis



Ein Teleskop besteht aus mindestens zwei _____.

Die vordere Linse heißt _____, die hintere Linse heißt _____.

Bei einem passenden _____ zwischen den Linsen vergrößern Teleskope ferne Gegenstände.

Meine Vermutung war:

☐ richtig

☐ falsch.

Du hast nun mit deiner Gruppe gemeinsam den vier Freunden geholfen. So hast du entdeckt, dass hinter vielen Erlebnissen im Wald spannende Naturgesetze und optische Phänomene stecken. Jetzt können die vier Freunde am nächsten Tag mit vielen neuen Erkenntnissen und schönen Erinnerungen ihren Heimweg antreten.

