

## LS 05 Lernstationen zu optischen Geräten als „Praktikum“ durchführen

		Zeit	Lernaktivitäten	Material	Kompetenzen
1	PL	5'	L erklärt den methodischen und inhaltlichen Verlauf der Lernspirale.	M1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundkenntnisse zur Optik nutzen</li> <li>- mit physikalischen Experimentiergeräten umgehen</li> <li>- einfache Experimente planen und durchführen</li> <li>- mit einem Partner arbeiten, planen, sich einigen</li> <li>- Modelle zur Wissensgenerierung verwenden</li> <li>- den Aufbau und die Wirkungsweise einfacher technischer Geräte beschreiben</li> </ul>
2	GA	15'	S sichten die Stationen.		
3	PA	30'	Die ersten Stationen werden bearbeitet.	M2, M3, M4	
4	PL	15'	S äußern sich zu einer der bearbeiteten Stationen und können Fragen stellen.		
5	PA	30'	Weitere Stationen werden bearbeitet.	M3, M4	
6	GA	15'	S bereiten die Präsentation einer Station vor.		
7	PL	25'	Per Los präsentiert je ein S die Stationsergebnisse.		

### ✓ Merkposten

Für die Bearbeitung stehen sechs Stationen zur Verfügung:

- 1 - Lupe
- 2 - Fotoapparat
- 3 - Overheadprojektor
- 4 - Fernrohr
- 5 - Mikroskop.

#### Bonusstationen:

- 6a - „Der sonderbare Kreisel“
- 6b - „Die Farben des weißen Lichts“
- 6c - Die Lochkamera

\* Das notwendige Material ist den Stationskarten zu entnehmen.

#### Tipp:

Es ist ratsam für alle Stationen mindestens zwei Anlaufpunkte zur Verfügung zu stellen.

### Erläuterungen zur Lernspirale

**Ziel der Stunden** ist die reflektierte Arbeit an freien Stationen zu optischen Geräten. Die Schüler entscheiden, mit welcher Station sie beginnen. Es gibt keine vorgeschriebene Reihenfolge.

#### Zum Ablauf im Einzelnen:

Im **1. Arbeitsschritt** erklärt der Lehrer den methodischen Ablauf der Lernspirale. Die Schüler erhalten einen Laufzettel, der ihnen einen ersten Einblick in das bevorstehende Praktikum gibt. Die Schüler sollten mindestens vier Stationen erarbeiten. Um einen Stau zu vermeiden, können weitere Bonusstationen zur Verfügung gestellt werden.

Im **2. Arbeitsschritt** sichten die Schüler die vorliegenden Stationen. Dazu werden Gruppen mit je vier Schülern gebildet. Dies kann zum Beispiel mittels Spielkarten geschehen. Im Rhythmus von jeweils zwei Minuten sichten die Gruppen die Stationen, um die Aufgaben zu überfliegen.

Im **3. Arbeitsschritt** wird immer zwei Schülern einer Gruppe die Startstation zugewiesen (M2). Das Tandem bleibt für die Bearbeitung der Lernstationen zusammen.

In dieser ersten Bearbeitungsphase sollten zwei Stationen (M3) erarbeitet werden. Hierbei gilt, dass eine begonnene Station beendet werden muss, bevor zur nächsten gewechselt wird. Sollten bei einem Stationenwechsel alle fünf Stationen besetzt sein, weicht das Tandem auf eine der drei Bonusstationen aus.

Im **4. Arbeitsschritt** wird eine Zwischenbilanz gezogen. Dazu ordnen sich die Schüler einer bearbeiteten Station zu. Pro Station entstehen neue Gruppen, die nicht größer als fünf Schüler sein sollten. Jetzt können Lernstände verglichen und Fragen geklärt werden.

Im **5. Arbeitsschritt** werden weitere Stationen bearbeitet.

Im **6. Arbeitsschritt** wird jeder Schüler einer Station zugewiesen (M2). In diesen neu entstandenen Gruppen werden die Lernerträge verglichen und eine Präsentation der Station vorbereitet.

Einer der Schüler wird für den **7. Arbeitsschritt** ausgelost, um das optische Gerät vor dem Plenum vorzustellen.

#### Notizen:

---



---



---

# 05 Lernstationen zu optischen Geräten als „Praktikum“ durchführen

## LS 05.M1 Laufzettel zum Praktikum

<b>Laufzettel</b>			
<p>Du sollst mit einem Partner ein Praktikum durchführen. Während der nächsten Physikstunden werdet ihr selbstständig optische Geräte untersuchen, Versuche aufbauen, Informationen sammeln und jede Menge Aufgaben lösen.</p> <p>Es gibt 5 Praktikumsstationen:                      1 – Wenn die Augen zu schwach sind – die Lupe                      2 – Das technische Auge – der Fotoapparat                      3 – Für Folien der Richtige – der Overheadprojektor                      4 – Ferne Dinge ganz nah – das Fernrohr                      5 – Kleine Dinge ganz groß – das Mikroskop</p> <p>Wenn ihr euch für eine Station entschieden habt, beendet diese, bevor ihr mit einer neuen Station beginnt. Die Reihenfolge, in der ihr arbeitet, ist euch überlassen. Lest die Aufgaben genau und tragt eure Ergebnisse in die Laufzettel an der richtigen Stelle ein. Einige Stationen sind mehrfach vorhanden. Dennoch kann es sein, dass ihr nach Beendigung einer Station nicht sofort zu einer nächsten wechseln könnt, weil alle Stationen besetzt sind.</p> <p>Für diesen Fall gibt es drei Bonusstationen, an denen ihr etwas bauen oder untersuchen könnt:                      6a – Der sonderbare Kreisel                      6b – Das Prisma                      6c – Die Lochkamera</p> <p>Für die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum erhaltet ihr Punkte. Wie viele das sind, könnt ihr in der nebenstehenden Tabelle ablesen. Arbeitet ihr auch an den Bonusstationen, erhaltet ihr Bonuspunkte, um euren Kontostand aufzubessern.</p> <p>Viel Erfolg!</p>	Nr.	Punkte max.	Punkte erreicht
	1	7	
	2	10	
	3	6	
	4	6	
	5	6	
	6a	3	
	6b	3	
	6c	3	
	<b>Gesamt</b>	<b>35 + 9</b>	

## LS 05.M2 Kärtchen zum Auslosen

Station 1	Station 2	Station 3	Station 4
Station	Bonusstation 6a	Bonusstation	Bonusstation



## Station 1: Wenn die Augen zu schwach sind – die Lupe

### Material:

- verschiedene Sammellinsen
- Teelicht
- Schiene und Halterungen für Sammellinse und Schirm
- Blatt Papier
- Schirm

### A1

- a) Stelle dich mit dem Rücken zu einem Fenster und versuche nun, mit der Sammellinse auf dem Blatt Papier ein Bild des Fensters abzubilden. Beschreibe das Bild.
- b) Verwende für den gleichen Versuch noch eine andere Sammellinse. Wie verändert sich das Bild?

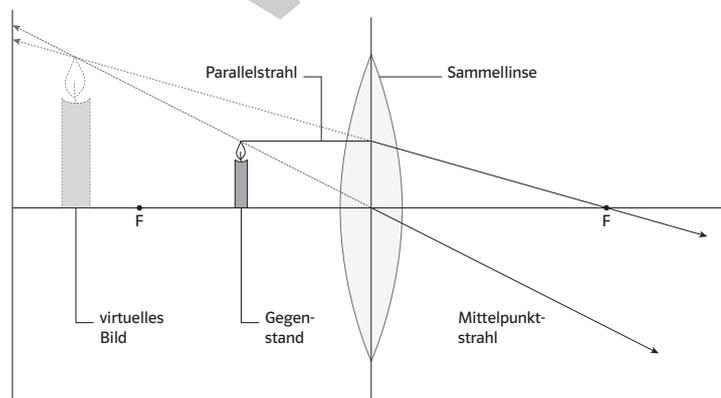
### A2

- a) Setze die Sammellinse und den Schirm auf die Experimentierschiene. Entzünde nun das Teelicht und stelle es vor die Sammellinse. Verschiebe den Schirm auf der anderen Seite der Sammellinse so, dass ein scharfes Bild der Kerze zu sehen ist.
- b) Verkürze die Entfernung zwischen Kerze und Sammellinse (Gegenstandsweite) – wohin musst du den Schirm schieben, um ein scharfes Bild zu erhalten?
- c) Vergrößere die Entfernung zwischen Kerze und Sammellinse – wohin musst du den Schirm schieben, um ein scharfes Bild zu erhalten?
- d) Wie verändert sich jeweils das Bild?

### A3

Betrachte die folgende Abbildung ganz genau. Sie zeigt, wo das Bild an einer Sammellinse entsteht, wenn der Gegenstand sehr nah an der Linse steht.

*In diesem Fall entsteht kein reelles Bild, das mit dem Schirm aufgefangen werden kann. Unser Gehirn spielt uns einen Streich, denn es geht davon aus, dass sich Lichtstrahlen geradlinig ausbreiten. Die Brechung des Lichts beim Durchdringen der Glasoberflächen der Linse nimmt es nicht wahr. Gedanklich verlängern wir die Lichtstrahlen, die in unser Auge fallen, rückwärts bis sie sich schneiden würden. Der so entstandene scheinbare Schnittpunkt ist für unser Gehirn der Ursprung des Lichtstrahls. Deshalb sehen wir dort einen vergrößerten Gegenstand. Dieses Bild ist aber nicht reell, sondern ein virtuelles Bild.*



Versuche nun, das virtuelle Bild des Gegenstandes auf deinem Arbeitsblatt zu konstruieren.

Bedenke dabei:

- Parallelstrahlen werden so gebrochen, dass sie durch den Brennpunkt verlaufen.
- Der Mittelpunktstrahl wird nicht gebrochen.
- Der Brennpunktstrahl wird so gebrochen, dass er hinter der



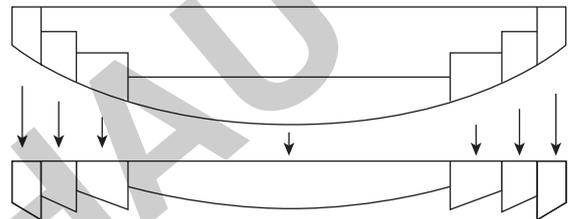
### Station 3: Für Folien der Richtige – der Overheadprojektor

**Material:**

- Overheadprojektor
- beschriftete Karten

- A1** Untersuche einen Overheadprojektor und beschrifte die Teile auf dem Arbeitsblatt. Nutze dazu die Karten und frage deinen Lehrer, wie du das Gerät öffnen kannst, um in das Innere zu sehen.
- A2** Verfolge den Strahlenverlauf in der Abbildung auf dem Arbeitsblatt und male ihn gelb aus.
- A3** Beschreibe die Wirkungsweise, indem du die Textstreifen richtig anordnest. Übernimm ihn auf das Arbeitsblatt.
- A4** Welche Eigenschaften hat das Bild an der Wand?
- A5** Wozu ist die Fresnellinse da?

Beim Overheadprojektor muss eine sehr große Arbeitsfläche ausgeleuchtet werden. Würde man dazu eine normale Linse benutzen, wäre diese sehr schwer und dick. Die gleiche Wirkung erreicht man mit einer flachen Kunststoffscheibe besonderer Art. Sie heißt nach ihrem Erfinder: FRESNEL-Linse.



**✓ Merkposten**

Für die Station sind die Karten und Satzstreifen zu kopieren, auszuscheiden und an der Station bereitzustellen.

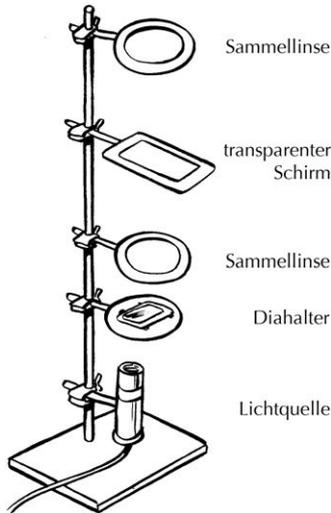
<b>HOHLSPIEGEL</b>	<b>OBJEKTIV (LINSE)</b>	<b>FRESNELLINSE (KONDENSOR)</b>
<b>UMLENKSPIEGEL</b>	<b>LAMPE</b>	<b>GEGENSTAND (FOLIE)</b>
<b>Das Licht trifft auf die</b>		
<b>Fresnellinse und leuchtet dadurch die</b>		
<b>Folie gut aus. Die Objektivlinse</b>		
<b>bricht das Licht. Es trifft</b>		
<b>auf einen Umlenkspiegel und</b>		
<b>wird an die „weisse Wand“</b>		



## Station 5: Kleine Dinge ganz groß – das Mikroskop

**Material:**

- Stativ mit Stativstab
- Objektträger
- Schirm
- ein Mikroskop aus der Schulsammlung
- Sammellinsen
- Experimentierleuchte
- Präparat

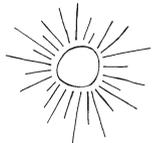


**A1** Baue mit den Experimentiergeräten ein Mikroskop ähnlich wie in der Abbildung nach. Beschreibe den Weg des Lichts mit deinen eigenen Worten.

**A2** Betrachte anschließend ein Mikroskop, das dir vom Lehrer zur Verfügung gestellt wird und zeichne es ab.



## Station 6a: Der sonderbare Kreisel



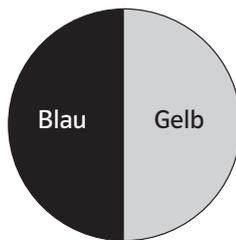
**Material:**

- Pappe
- Geodreieck
- Bleistift
- Schere
- Farbstifte oder Wasserfarben

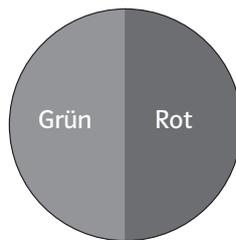
**A1** Stelle aus Pappe vier Kreise mit einem Durchmesser von 11 cm her. Male sie wie im Beispiel unten an.



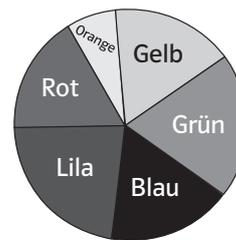
Blau, Rot = 180°



Blau, Gelb = 180°



Grün, Rot = 180°



Rot, Blau, Gelb = 60° Lila = 80°  
Grün = 70° Orange = 30°

**A2** Bohre nun ein kleines Loch genau in die Mitte des Kreises und schiebe dort einen Zahnstocher hindurch, sodass der Kreisel gedreht werden kann.

3 Welche Farben wirst du wohl sehen, wenn sich die Kreise drehen?



zur Vollversion

## Wenn die Augen zu schwach sind – die Lupe (AB zu Station 1)



**A1**

a) Beschreibe das Bild von Station 1!

---



---



---

b) Wie verändert sich das Bild bei Verwendung einer anderen Sammellinse?

---



---



---

**A2**

d) Wie verändert sich das Bild beim Ändern der Entfernung zwischen Kerze und Sammellinse?

---



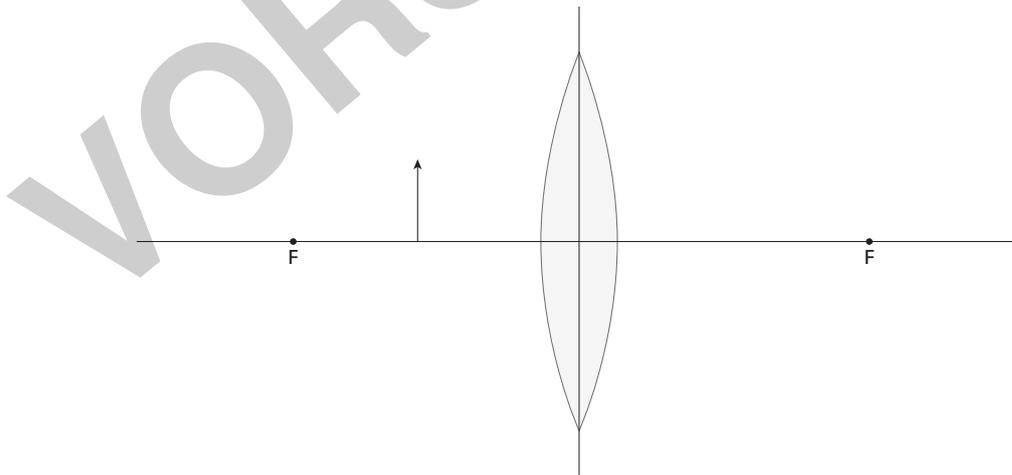
---



---

**A3**

Konstruiere das virtuelle Bild!



a) Streiche die falschen Aussagen durch:  
 verkleinert – vergrößert  
 reelles Bild – virtuelles Bild  
 seitenverkehrt – seitenrichtig

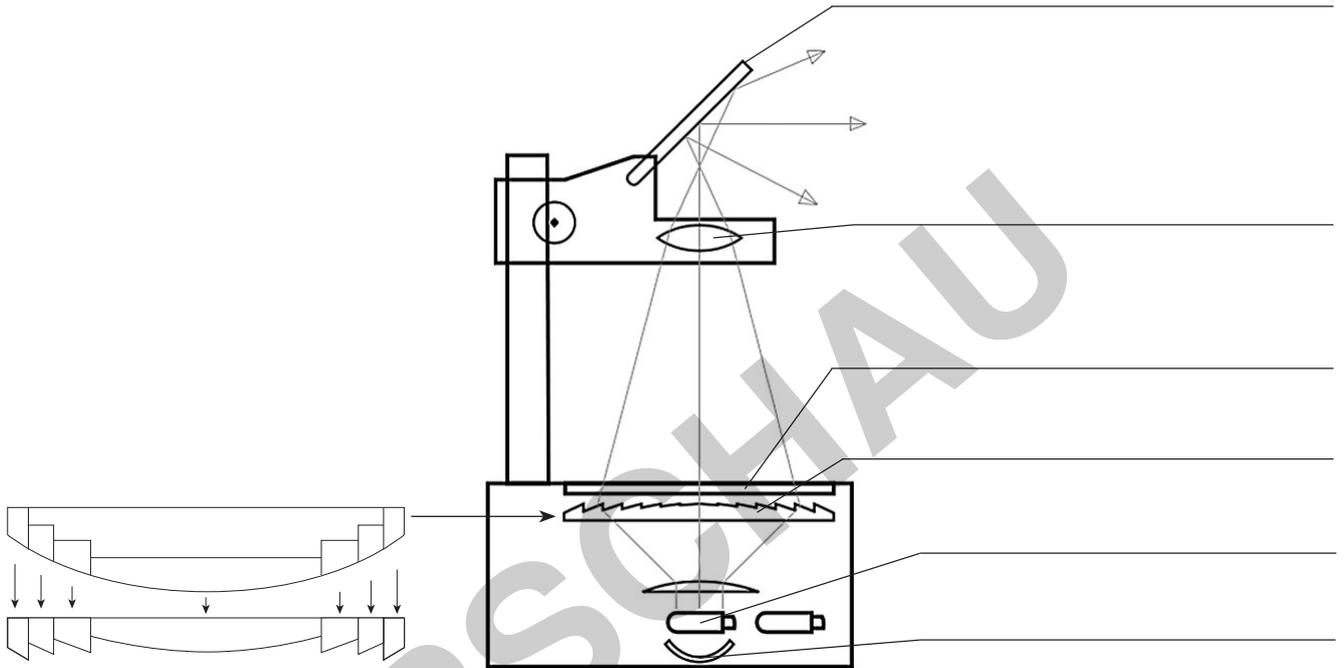
b) Wo/von wem werden Lupen genutzt?

---

## Für Folien der Richtige – der Overheadprojektor (AB zu Station 3)



- A1** Beschrifte die Teile des Overheadprojektors.
- A2** Male den Strahlenverlauf gelb aus.



- A3** Beschreibe den Strahlenverlauf am Overheadprojektor!

---

---

---

---

---

---

- A4** Welche Eigenschaften hat das Bild an der Wand? Streiche die falschen Aussagen durch!  
 verkleinert – vergrößert  
 reelles Bild – virtuelles Bild  
 seitenverkehrt – seitenrichtig

- A5** Wozu ist die Fresnellinse da?

---

---

---

**LS 05.M3-4**

**Station 1: Lupe**

<p><b>A1</b></p> <p>a) verkleinertes, reelles, seitenverkehrtes Bild</p> <p style="text-align: right;"><i>1 Punkt</i></p>	<p><b>A2</b></p> <p>b) Der Schirm muss von der Linse weg geschoben werden, das Bild wird größer. c) Der Schirm muss zur Linse hin geschoben werden, das Bild wird kleiner.</p> <p style="text-align: right;"><i>2 Punkte</i></p>	<p><b>A3</b></p> <p>b) Lupennutzung: ältere Leute beim Lesen, Insekten- oder Briefmarkensammler</p> <p style="text-align: right;"><i>1 Punkt</i></p>
---	--	--

*Konstruktion: 3 Punkte*

**Station 2: Fotoapparat**

<p><b>A2</b></p>	Nr.	Auge	Fotoapparat	Funktion
	1	Netzhaut	Film	bildet das Bild ab
	2	Pupille	Blendöffnung	lässt Licht ins Innere
	3	Linse	Objektiv	bricht das einfallende Licht
	4	Iris	Blende	Steuert die Menge des einfallenden Lichts

*4 Punkte*

<p><b>A4</b> Bei zu großer Belichtungszeit trifft über einen zu langen Zeitraum Licht auf den Film. Das Bild ist überbelichtet.</p>	<i>2 Punkte</i>
---	-----------------

**Station 3: Overheadprojektor**

<p><b>A1 / A2</b></p>	<p><b>A3</b> Das Licht trifft auf die Fresnellinse und leuchtet dadurch die Folie gut aus. Die Objektivlinse bricht das Licht. Es trifft auf einen Umlenkspiegel und wird an die „weiße Wand“ projiziert. <span style="float: right;"><i>1 Punkt</i></span></p> <p><b>A4</b> vergrößertes, reelles, seitenrichtiges Bild <span style="float: right;"><i>1 Punkt</i></span></p> <p><b>A5</b> Die Fresnellinse ist dazu da, dass die Auflagefläche gut ausgeleuchtet wird. <span style="float: right;"><i>1 Punkt</i></span></p>
-----------------------	--