

I.E.20

Optik

Licht und Schatten – Differenzierte Trainings- und Expertenaufgaben

Dr. Anna Heidenblut



© Daniel Garrido/Moment

Das Thema „Licht und Schatten“ ist ein motivierender Einstieg in die Strahlenoptik, da die Lernenden auch astronomische Phänomene wie Mondphasen und Sonnen- und Mondfinsternis mit Kenntnissen der Schattenentstehung verstehen können. In dieser Einheit können Lernende mithilfe niveaudifferenzierter Trainings- und Expertenaufgaben individuell ihre Kenntnisse erweitern. Eine Mischung aus analogen Aufgaben und interaktiven LearningApps sorgt dabei für Abwechslung.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 6/7

Dauer: 2–3 Unterrichtsstunden

Kompetenzen: 1. Erklärung optischer Phänomene mithilfe physikalischer Zusammenhänge; 2. Anwendung von Modellen zur Erklärung astronomischer Erscheinungen

Inhalt: Lichtquellen, Lichtstrahlen, Schattenkonstruktion, Mondphasen

Zusatzmaterialien: LearningApps, Grafiken als Präsentationsfolien



Auf einen Blick

1. Stunde

Thema:	Eingangsdiagnose und Selbsteinschätzungsbogen – Erstellung des Kompetenzprofils
M 1	Eingangsdiagnose: Kannst du die Fragen beantworten?
M 2	Selbsteinschätzungsbogen

2./3. Stunde

Thema:	Individuelle Bearbeitung der Übungsaufgaben
M 3	Der Weg des Lichts
M 4	Der Marienkäfer auf dem Schirm
M 5a	Der Marienkäfer und die zwei Lampen
M 5b	Wer sieht was? – Ein interaktives Set
M 5c	Schattenbilder von zwei Lampen
M 6	Mond- und Sonnenkornsternis
M 7a	Die Namen der Mondphasen
M 7b	Die Position des Mondes im Laufe des Monats
M 7c	Die Position des Mondes im Laufe eines Monats – eine interaktive Übung
Benötigt:	Digitales Endgerät (Tablet oder Smartphone)

Minimalplan

Stehen nur zwei Unterrichtsstunden zur Verfügung, kann die Lehrkraft gezielt Übungsmaterialien an die Lernenden ausgeben oder die Lernenden Übungsmaterialien nach Interesse auswählen lassen.

Erklärung der Symbole

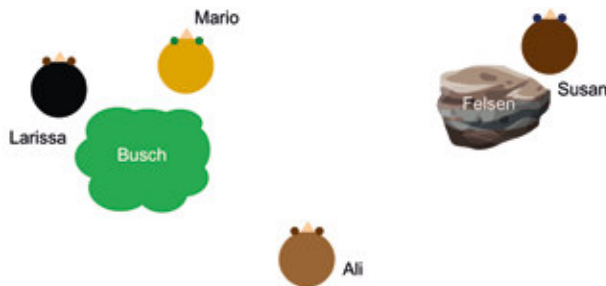
	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.
	einfaches Niveau
	mittleres Niveau
	schwieriges Niveau

Eingangsdiagnose: Kannst du die Fragen beantworten?

M 1

Aufgaben

1. Die Kinder Ali, Larissa, Mario und Susan spielen Verstecken. Ali sucht.

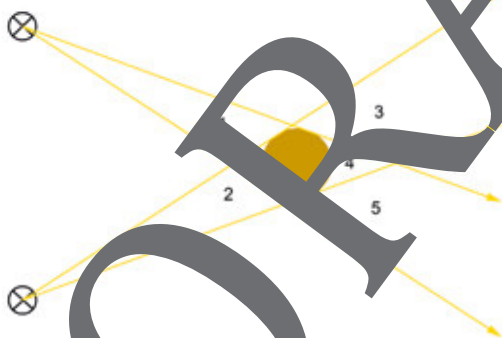


© Anna Heidenblut, ClipArts

- a) **Notiere**, welches Kind oder welche Kinder Ali sehen kann.

- b) **Begründe**, warum Ali nicht alle Kinder sehen kann.

2. Hier siehst du eine Versuchsskizze eines Menschen, der von zwei weißen Lampen angestrahlt wird.



© Anna Heidenblut

- a) **Gib** die Nummer bzw. die Nummern für folgende Bereiche an:

Halbschatten: _____

Kernschatten: _____



- b) **Markiere** die Schattenflächen in der Versuchsskizze! Unterscheide dabei Kern- und Halbschatten.

Selbsteinschätzungsbogen

M 2

Aufgaben

Fülle den Selbsteinschätzungsbogen aus. Wenn du eine Eingangsdiagnose gemacht hast, zeigen dir die Aufgaben im Test, zu welchen Kompetenzen du noch weitere Übungen benötigst.

Kompetenz	Aufgabe im Test	Einschätzung		
				
Ich kann den Weg des Lichts beim Sehvorgang beschreiben.	1	M 5b	M 3, A 2 M 4, A 2	M 3
Ich kann die Kern- und Halbschattenbereiche in einer Versuchsskizze kennzeichnen und benennen.	2a, 2b	M 5b	M 5b	M 5a
Ich kann zuordnen, welche Schattenbilder auf dem Schirm zu sehen sind, wenn der Schirm an verschiedenen Positionen eines Experiments aufgestellt wird.	2c, 2d	M 5b	M 5c	M 5c
Ich kann erklären, wie eine Mondfinsternis entsteht.	3	M 6, A 5	M 6, A 2 bis A 4	M 6
Ich kann erklären, wie eine Sonnenfinsternis entsteht.	4	M 6, A 5	M 6, A 2–A 4	M 6
Ich kann die Mondphasen-Skizzen benennen und zeichnen.	3a, 3b	M 7c	M 7c	M 7a
Ich kann die Reihenfolge der Mondphasen angeben.	3a	M 7c	M 7a, A 4	M 7a
Ich kann die Mondphasen der relativen Position von Sonne, Erde und Mond zuordnen.	3b, 3c	M 7c	M 7b, A 2–A 4	M 7b

(M = Materialübung)

Notiere die Übungsaufgaben, die in den Spalten 2 und 3 stehen.

Meine Übungen:

M 5a



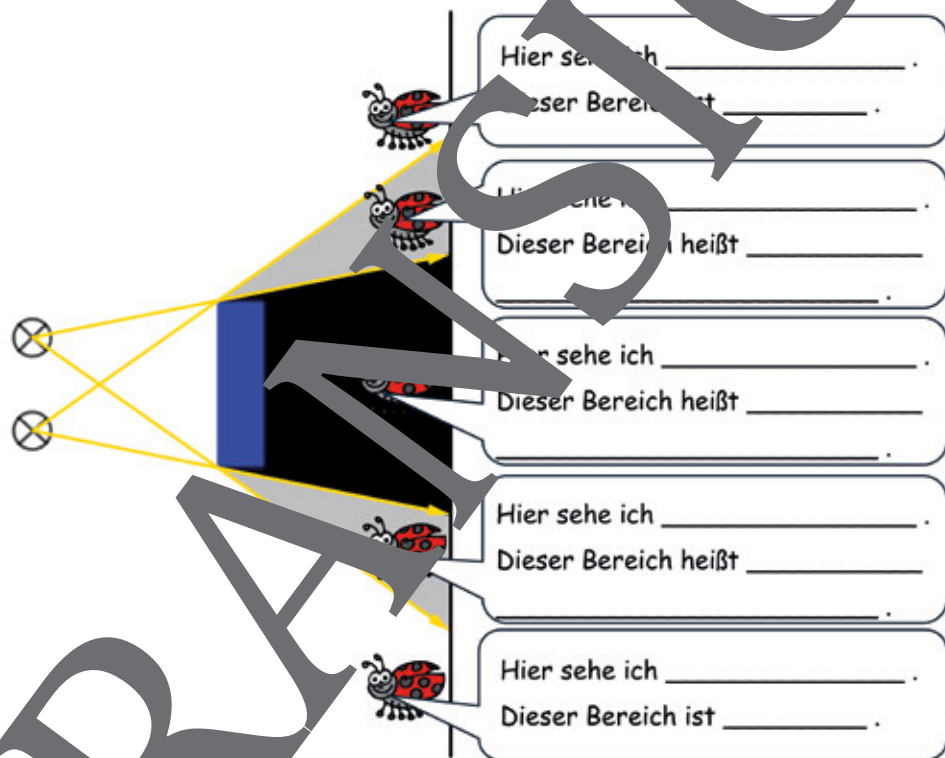
Der Marienkäfer und die zwei Lampen

Aufgaben

1. **Zeichne** Lichtstrahlen von den Lampen zu den Augen der Marienkäfer.
2. **Ergänze** in den Sprechblasen die Sätze des Marienkäfers.

Tipps

Du kannst mithilfe einer Stricknadel oder mithilfe eines Lineals herausfinden, ob das Licht der Lampen beim Marienkäfer ankommt. Dazu verbindest du jeweils die Lampen mit den Augen des Marienkäfers. Ist nichts im Weg, kann der Marienkäfer die Lampe sehen. Ist der Gegenstand im Weg, kann der Marienkäfer die Lampe nicht sehen.



Grafik: Anna Henning, OpenCliparts

M 5b

Wer sieht was? – Ein interaktives Rätsel



Aufgabe

Löse das Rätsel allein oder im Wettbewerb gegen einen oder mehrere Mitspielende in einer interaktiven LearningApp:

<https://learningapps.org/watch?v=p0rcbmdtc24>



Schattenbilder von zwei Lampen

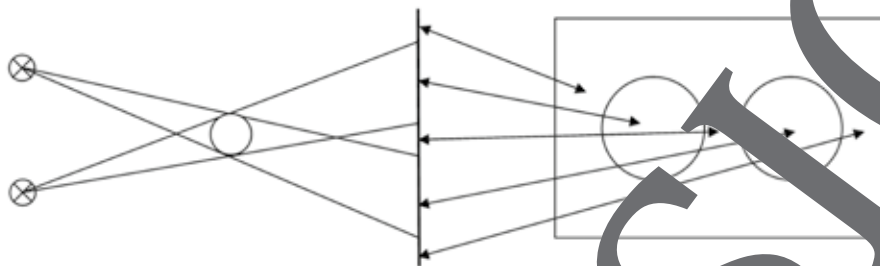
M 5c

Aufgaben

1. Lies den Text und **markiere** wichtige Informationen.
2. **Zeichne** Schattenbilder mit zwei getrennten und mit überlappenden Halbschatten für einen anderen Gegenstand (z. B. Herz, Stern, Blume ...) deiner Wahl.

Beim Schattenbild siehst du den Bereich, der in der Versuchsskizze oben ist, auf dem Schirm links und den Bereich, der in der Versuchsskizze unten ist, auf dem Schirm rechts.

Steht bei einem Schattenbild mit zwei Lampen der Schirm mit deutlichem Abstand zum Gegenstand, sieht man als Schattenbild zwei Halbschatten, die durch einen hellen Bereich voneinander getrennt sind:

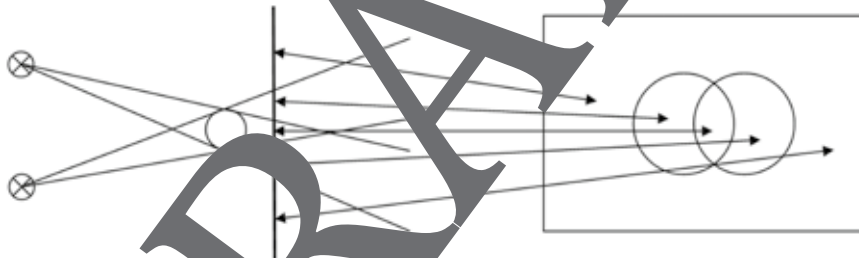


Versuchsskizze: Schirm von oben

Schattenbild: Schirm von vorn

Grafik: Anna Heidenblut

Ist der Schirm näher am Gegenstand oder stehen die Lampen näher aneinander, ist auf dem Schirm auch der Kernschatten zu sehen. Als Schattenbild siehst du zwei Halbschatten, die sich überlappen. Dort, wo sich die Halbschatten überlappen, ist der schwarze Kernschatten.



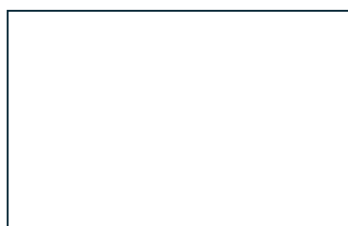
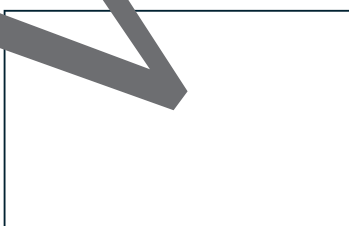
Versuchsskizze: Schirm von oben

Schattenbild: Schirm von vorn

Grafik: Anna Heidenblut

Mit dieser [Geogebra-Animation](#) kannst du den Zusammenhang zwischen Versuchsaufbau und Schattenbild selbst untersuchen, indem du die Lampen verschiebst oder mit dem Regler „Perspektive“ den Blickpunkt auf den Versuchsaufbau veränderst.

Meine Schattenbilder:



Die Namen der Mondphasen

M 7a

Aufgaben

1. Lies den Text und **markiere** wichtige Informationen.
2. **Ordne** in der interaktiven LearningApp die Fotos des Mondes nach abnehmenden und zunehmenden Mondphasen: <https://learningapps.org/watch?v=pk4tgu3h324>
3. **Fülle** die Tabelle mit den Namen der Mondphasen aus.
4. **Bringe** in der interaktiven LearningApp die Fotos der Mondphasen in die richtige Reihenfolge: <https://learningapps.org/watch?v=pvd5y3ofa24>

Im Laufe eines Monats ändert sich das Aussehen des Mondes. Manchmal können wir den Mond auch gar nicht sehen. Man nennt diese unterschiedlichen Formen Mondphasen. Die Mondphasen entstehen, weil der Mond in etwa 29,5 Tagen einmal um die Erde kreist. Das nennt man einen Mondzyklus.

Genau wie die Erde hat auch der Mond eine Tagseite und eine Nachtseite. Die Tagseite ist hell, weil sie zur Sonne zeigt. Die Nachtseite ist dunkel, weil das Sonnenlicht nicht auf diese Seite des Mondes gelangt. Wenn sich der Mond um die Erde dreht, verändert sich, wie viel wir von der Tagseite des Mondes sehen.









Steht die Erde der Tagseite des Mondes gegenüber, sehen wir die gesamte Tagseite des Mondes. Der Mond sieht dann aus wie ein Kreis und wir nennen diese Mondphase Vollmond.

Etwa zwei Wochen nach dem Vollmond ist Neumond. So heißt die Mondphase, in der wir den Mond nicht sehen können. In dieser Phase steht die Erde der Nachtseite des Mondes gegenüber, sodass kein Licht vom Mond auf die Erde gelangen kann.

Auf den Neumond folgen die zunehmenden Mondphasen. Zunächst sehen wir die zunehmende Sichel, dann den zunehmenden Halbmond, dann den zunehmenden Dreiviertelmond. Etwa zwei Wochen nach dem Neumond ist wieder Vollmond.

Danach folgen etwa zwei Wochen mit abnehmenden Mondphasen (Dreiviertelmond, Halbmond und Sichel) bis zum nächsten Neumond.

Um zu erkennen, ob der Mond zunimmt oder abnimmt, schau dir an, ob der sichtbare Teil der Tagseite des Mondes links oder rechts ist. Bei abnehmenden Mondphasen ist sie links wie bei einem kleinen „a“, bei zunehmenden Mondphasen rechts wie bei einem kleinen „z“.

Foto	Name	Foto	Name
			
			
			
			

Quelle: Mondphasensimulation der NASA: https://svs.gsfc.nasa.gov/5187#media_group_372722