

VII.11

Erde und Weltraum

Mit dem Licht durch unser Sonnensystem und darüber hinaus: Von der Sonne bis zur Erde

Ein Beitrag von Dr. Alexander Küpper, Prof. Dr. Thomas Hennemann, Prof. Dr. Andreas Schulz
Illustrationen von Dr. Wolfgang Zettlmeier



© eli_asenova/Stock/Getty Images Plus

Diese Unterrichtsreihe, die Inhalte der elementaren Optik in einen motivierenden astronomischen Kontext einbettet, wurde speziell für heterogene Lerngruppen konzipiert, ist wissenschaftlich erprobt und wurde aus den gewonnenen Unterrichtserfahrungen heraus kontinuierlich weiterentwickelt. Neben dem Kompetenzerwerb zum Umgang mit Fachwissen zielt die Lernumgebung auch darauf ab, die Selbstständigkeit und soziale Integration zu fördern.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 5/6

Dauer: 8 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 7 Unterrichtsstunden)

Kompetenzen: Die Lernenden 1. beschreiben den Sehvorgang und unterscheiden dabei selbst leuchtende und beleuchtete Objekte, 2. Erläutern, was mit Licht passiert, wenn es auf weiße Flächen bzw. einen Spiegel trifft, 3. erklären das Entstehen von Schattenräumen.

Thematische Bereiche: Eigenschaften von Licht, Reflexion, Schatten, Sehvorgang sowie Streuung

Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, Bi = Bildimpuls, Sv = Schülerversuch, Vo = Vorlage

1. und 2. Stunde

Thema:	Fragebogen zur Gruppeneinteilung und Regeln in der Lernumgebung
M 1 (Vo)	Fragebogen zur Gruppeneinteilung
M 2 (Vo)	Regelwerk
M 3 (Vo)	Hier ist Platz für meine „Sternensticker“

3. bis 8. Stunde

Thema:	Kleingruppenarbeit in der Lernstraße
M 4 (Bi)	Eine Reise durch unser Sonnensystem
M 5 (Ab)	Ein Blick in den Himmel
M 6 (Ab/Sv)	Unser Stern die Sonne
M 7 (Ab/Sv)	Venus und Merkur
M 8 (Ab/Sv)	Erde und Mond: Schatten auf dem Mond
M 9 (Ab/Sv)	Erde und Mond: Ein Spiegel auf dem Mond?

Experimentiermaterialien für die Experimentier-Box:

Geräte:	☐ Tablet
	☐ 2 Taschenlampen
	☐ 1 Sprühflasche für Wasser (alternativ: Kreidestaub)
	☐ weiße Kugel (Durchmesser ca. 3 cm)
	☐ Astronauten-Figur
	☐ Mini-Papierfahne
	☐ (schwarze) Knete zum Befestigen der Mini-Papierfahne
	☐ heller Tisch oder weißes Blatt Papier

Minimalplan

Je nach Vorkenntnissen der Lerngruppe zur Thematik erfolgt die Erarbeitung in den Kleingruppen schneller, als an dieser Stelle antizipiert. Grundsätzlich kann darüber hinaus die Gruppeneinteilung auch ohne den Fragebogen vorgenommen werden. In der Regel ist man jedoch als Nebenfachlehrkraft nicht ausreichend über das Beziehungsgefüge in der Lerngruppe informiert. Auf die Thematisierung des Regelwerks sollte nicht verzichtet werden, weil dies elementar für die Förderung der Selbstständigkeit und der sozialen Integration ist. Darüber hinaus lassen sich die Materialien selbstverständlich auch außerhalb der Lernform Lernstraße nutzen. In diesem Fall kann man davon ausgehen, dass die Erarbeitung schneller erfolgt. Gleichzeitig verliert sich auf diese Weise der Fokus auf die Förderung von Selbstständigkeit und sozialer Integration.

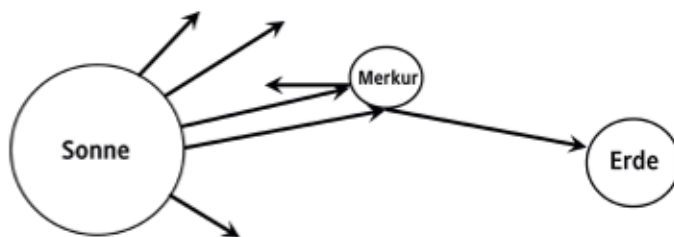


Ihr Unterrichtsassistent – Formeln, Fakten, Fachbegriffe

Hier wird eine Zusammenfassung des Lerninhaltes dieser Einheit dargestellt.

Sehvorgang

Das von einer Lichtquelle ausgesendete Licht kann man nur dann sehen, wenn es in die Augen trifft. Ansonsten sind sogenannte Lichtstrahlen, die sich geradlinig ausbreiten, für das Auge unsichtbar. Nicht von selbst leuchtende Gegenstände kann man sehen, wenn das Licht einer Lichtquelle auf sie trifft und vom Gegenstand in die Augen umgelenkt wird. So kann man den Planeten Merkur sehen, weil das Sonnenlicht auf den Planeten trifft und von ihm in Richtung Erde gestreut wird. Wenn man auf der Erdoberfläche steht und in Richtung Merkur blickt, gelangt ein Teil des gestreuten Lichts in die Augen.



Schatten und Schattenkonstruktion bei einer Lichtquelle

Wenn Licht auf einen nicht transparenten Gegenstand fällt, entsteht hinter dem Gegenstand ein Schatten. In den Schatten kommt kein Licht. Dies liegt darin begründet, dass sich Licht geradlinig ausbreitet. Weil das Licht nicht durch den Gegenstand gelangen kann, ist es hinter ihm dunkel.



Grafik: Wolfgang Zettlmeier

Schatten bei zwei Lichtquellen

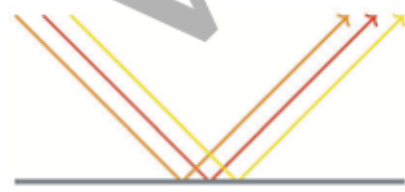
Wenn ein Gegenstand von zwei Lichtquellen beleuchtet wird, entstehen hinter dem Gegenstand drei Schatten. Der mittlere, dunkelste Schatten heißt Kernschatten. Er wird von keiner der Lichtquellen beleuchtet. Die beiden äußeren, helleren Schatten heißen Halbschatten. Sie werden jeweils von einer Lichtquelle beleuchtet.



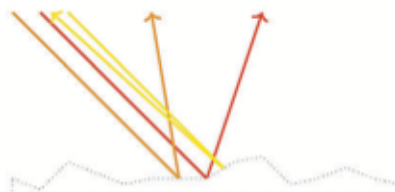
© Alexander Küpper

Reflexion und Streuung:

Wenn parallele Lichtstrahlen auf einen Spiegel treffen, werden sie alle in die gleiche Richtung umgelenkt. Es gilt das sogenannte Reflexionsgesetz: Einfallswinkel = Ausfallswinkel. Wenn parallele Lichtstrahlen auf eine weiße, unebene Fläche treffen, werden sie in unterschiedliche Richtungen umgelenkt. Man sagt: Das Licht wird gestreut.



Spiegel



weiße, unebene Fläche

© Alexander Küpper

M 1**Fragebogen zur Gruppeneinteilung**

Nenne alle Kinder aus deiner Klasse, mit denen du gerne experimentieren möchtest.

Nenne alle Kinder aus deiner Klasse, mit denen du nicht experimentieren möchtest.

M 2**Regelwerk**

Wir halten uns an die folgenden Regeln:

1	Ich arbeite konzentriert und leise.
2	Die Experimentier-Box steht nur während der Experimente auf dem Tisch.
3	Bei Experimenten arbeiten wir immer im Team. Keiner wird ausgeschlossen.
4	Die Experimentier-Materialien benutze ich nur für die Durchführung der Experimente.
5	Bei Fragen benutze ich erst die Tippkarten oder frage die Kinder an meinem Gruppentisch. Erst danach frage ich die Lehrkraft.
6	Ich befolge die Anweisungen meiner Lehrkraft.

M 3**Hier ist Platz für meine „Sternensticker“**
