

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Mit dem Licht durch unser Sonnensystem und darüber hinaus

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



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_asenovati/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

Rund um die Reihe

Warum wir das Thema behandeln

In dieser Unterrichtsreihe wird durch eine methodische Verknüpfung im Sinne des Modells dualer Unterrichtsplanung eine gemeinsame Förderung von Fachanliegen (Kompetenzen zum Umgang mit Fachwissen in der elementaren Optik) und Entwicklungsanliegen (Selbstständigkeit und soziale Integration) realisiert. Dabei erscheint die explizite Berücksichtigung eines Entwicklungsanliegens in stark heterogenen bzw. inklusiven Lerngruppen von entscheidender Bedeutung, um dem Erziehungsauftrag der Schule gerecht zu werden. Dies trifft gerade auf die Kompetenz der Selbstständigkeit, aber auch auf die Förderung der sozialen Integration zu.

Was Sie über das Modell dualer Unterrichtsplanung wissen müssen

Der Erziehungsauftrag der Schule beinhaltet, dass Lernende neben auf die Unterrichtsfächer bezogene Kompetenzen auch überfachliche Kompetenzen (Entwicklungsanliegen, z. B. soziale Kompetenzen) erwerben sollen. Eine Möglichkeit, sowohl dieses Fachanliegen als auch das Entwicklungsanliegen zu fördern, stellt das Modell dualer Unterrichtsplanung dar. Bei diesem Modell werden Fach- und Entwicklungsanliegen als gleichwertig betrachtet und sinnvoll miteinander verknüpft, wobei sowohl eine thematische bzw. inhaltliche als auch eine methodische Überschneidung genutzt werden kann. Beispielsweise ist das Experimentieren in Kleingruppen eine methodische Überschneidung zwischen dem Fachanliegen der Förderung von Kompetenzen der Erkenntnisgewinnung und dem Entwicklungsanliegen der Förderung sozialer Kompetenzen.

Was Sie über die soziale Integration in (inklusive) Lerngruppen wissen müssen

Auch wenn man es als Lehrkraft gar nicht wahrnimmt bzw. wahrnehmen will: Lernende mit Förderbedarf sind häufig von sozialer Ausgrenzung im Klassenzimmer betroffen. Dies trifft insbesondere auf solche mit externalisierenden, d. h. nach außen gerichteten, Verhaltensweisen zu, von denen der KiGGS-Studie zufolge etwa 20 % aller Lernenden in Deutschland betroffen sind. Häufig werden diese auch von den anderen Mitlernenden vom Schülerexperiment, einem Charakteristikum des naturwissenschaftlichen Unterrichts, ausgeschlossen. Dies wiederum widerspricht dem Inklusionsgedanken, sodass eine explizite Förderung der sozialen Integration – auch in den einzelnen Fächern – unabdingbar erscheint.

Zur Förderung der sozialen Integration bietet sich u. a. die Kontakttheorie an (Huber, 2019), die eine Verbesserung der sozialen Integration unter Berücksichtigung der Kontaktbedingungen (u. a. gleicher Status in der Gruppe; gemeinsame Ziele; positive Interdependenz; Verdeutlichen, dass Kontakt explizit erwünscht bzw. gefordert wird; möglichst langer und intensiver Kontakt) verspricht. Dabei ist die positive Interdependenz im Sinne des kooperativen Lernens von entscheidender Bedeutung (Huber, 2019) und sollte explizit bei der Unterrichtsplanung berücksichtigt werden. Die Forschung hat gezeigt, dass neben dem Kontakt, der die Kontaktbedingungen erfüllt, auch die sozialen Kompetenzen der Lernenden, aber auch das Verhalten der Lehrkraft eine entscheidende Rolle für die soziale Integration spielen. Folglich gilt es, mit der Klasse systematisch soziale Kompetenzen zu erwerben und einzufordern. Gleichzeitig gilt es jedoch auch, das eigene Verhalten als Lehrkraft zu reflektieren. Forschungsergebnisse legen dabei nahe, dass positives Feedback öffentlich gegeben werden sollte. Negatives Feedback an einzelne Lernende sollte eher im Vier-Augen-Gespräch thematisiert werden.

Was Sie über das Experimentieren in (inklusive) Lerngruppen wissen müssen

Schülerexperimente sind ein motivierendes Charakteristikum des naturwissenschaftlichen Unterrichts und sollten einen großen Teil der Erarbeitungsphasen eines (inklusive) Naturwissenschaftsunterrichts ausmachen. Dabei gilt es jedoch, sich vorab Gedanken über mögliche Experimentiermaterialien zu machen. Die folgenden Kriterien für Experimentiermaterialien haben sich als sinnvoll für Schülerexperimente in der Orientierungsstufe erwiesen.

<input type="checkbox"/> Das Material soll Rätsel aufgeben. <input type="checkbox"/> Überschaubares Material. <input type="checkbox"/> Das Material sollte nicht zu komplex sein.	<input type="checkbox"/> Vertraute Gegenstände aus dem (außer-)schulischen Umfeld. <input type="checkbox"/> Gefahrlose Materialien. <input type="checkbox"/> Möglichkeit eines spielerischen Zugangs.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Kriterien für Experimentiermaterialien im inklusiven Unterricht (vgl. Küpper et al., 2020)

Insbesondere bietet es sich an (insofern möglich), Alltagsmaterialien zu verwenden und auch auf Materialien zurückzugreifen, die aus Sicht der Lernenden für den naturwissenschaftlichen Unterricht nicht typisch sind. Für diese Unterrichtsmaterialien bieten sich beispielsweise Mini-Papierfliegen, Astronauten-Figuren oder Knete an.

	tradi- tional hands-on inquiry	structured inquiry	guided inquiry	student directed inquiry	student research inquiry
Thema	LK	LK	LK	LK	LK / SuS
Fragestellung	LK	LK	LK	LK / SuS	SuS
Materialien	LK	LK	LK	SuS	SuS
Durchführung	LK	LK	LK / SuS	SuS	SuS
Beobachtung	LK	LK / SuS	SuS	SuS	SuS
Beantwortung	LK	SuS	SuS	SuS	SuS

Stufenweises Forschendes Lernen nach Bonnstetter (1998) – LK: Lehrkraft, SuS: Schülerinnen und Schüler

Für den (inklusive) naturwissenschaftlichen Unterricht hat sich insbesondere das Forschende Lernen als gewinnbringend für die Lernenden erwiesen. Dies bedeutet jedoch keineswegs, dass die Lernenden die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse vollkommen selbstständig erarbeiten sollen. Vielmehr unterscheidet Bonnstetter (1998) fünf Level des Forschenden Lernens von „traditional hands-on inquiry“ bis „student research inquiry“, wobei „student research inquiry“ nicht notwendigerweise das richtige Level für alle Lernenden ist (vgl. Tabelle oben). In der Literatur wird für inklusive Lerngruppen das „student directed inquiry“ favorisiert. Hierbei werden Thema und Fragestellung durch die Lehrkraft vorgegeben. Für die übrigen Phasen im Erkenntnisprozess erhalten die Lernenden die Verantwortung. Dies bedeutet nicht, dass einzelne Lernende bzw. Kleingruppen auch

mehr Unterstützung benötigen. Daher ist es notwendig, geeignete Hilfen zu erstellen, welche den Lernenden einen Wechsel zwischen den Levels erlauben und es ermöglichen, Verantwortung für den Forschungsprozess wieder an das Material abzugeben.

Neben geeigneten Experimentiermaterialien spielt beim Experimentieren auch das Classroom-Management (CM) der Lehrkraft eine wichtige Rolle. CM bildet einen Rahmen, der einen lernförderlichen Unterricht für alle Lernenden unterstützt. Unter CM werden „all diejenigen Aktivitäten, die von der Lehrkraft unternommen werden, um eine Lernumgebung zu schaffen, die sowohl akademisches Lernen als auch sozial-emotionales Lernen ermöglicht“ (Evertson & Weinstein, 2006, S. 4), verstanden. Für das erfolgreiche Experimentieren sollten von der Lehrkraft insbesondere die folgenden CM-Strategien vorausschauend geplant werden:

(1) Regeln und Verfahrensweisen planen und unterrichten: Die Lernenden sollten wissen und verstehen, welche Regeln beim Experimentieren gelten und welche Verhaltensweisen von ihnen unter welchen Bedingungen erwartet werden. Regeln und Verfahrensweisen können gemeinsam mit den Lernenden erarbeitet und vereinbart werden.

(2) Konsequenzen festlegen: Die Lehrkraft legt Konsequenzen für Situationen fest, in denen Regeln beim Experimentieren missachtet werden. Es sollten auch positive Konsequenzen berücksichtigt werden. Hilfreich sind Token-Systeme, Verstärkerpläne und Kontingenzverträge – insbesondere bei externalisierenden Verhaltensproblemen.

(3) Beaufsichtigen/Allgegenwärtigkeit der Lehrkraft: Die Lehrkraft hat ihre Lerngruppe immer so im Blick, dass alle Klassenmitglieder sich in den Unterricht involviert fühlen.

(4) Unterricht angemessen vorbereiten: Eine adäquate Vorbereitung ermöglicht eine kontinuierliche Aufrechterhaltung des Lernflusses und kann dem Aufkommen von Störungen entgegenwirken. Dies beinhaltet, auch Leistungsunterschiede der Lernenden zu identifizieren und durch Binnendifferenzierung zu berücksichtigen.

(5) Verantwortlichkeit der Lernenden: Die Lernenden werden als aktiver Part in das Unterrichtsgeschehen eingebunden und übernehmen Verantwortung (u. a. für ihren Lernprozess). Dies kann unter anderem das Selbstwirksamkeitserleben der Lernenden verbessern.

(6) Unterrichtliche Klarheit: Die Lehrkraft achtet darauf, dass Ziele und Aufträge klar formuliert sind und die Lernenden wissen, welche Anforderungen in der Experimentierphase an sie gestellt werden. Arbeitsmaterialien sind auf die Lernausgangslagen abgestimmt.

(7) Kooperative Lernformen: Kooperative Arbeitsphasen, wie beim Experimentieren, ermöglichen sowohl die Förderung akademischen Lernens als auch die Förderung sozialer und emotionaler Kompetenzen.

(8) Unangemessenes Verhalten unterbinden: Die Lehrkraft kann auf verschiedene Strategien zur Intervention zurückgreifen, wenn die proaktiven Strategien allein nicht wirken. Interventionen sollten der Situation entsprechend ausgewählt werden.

Vorschläge für die Unterrichtsgestaltung

Voraussetzungen der Lerngruppe

Die Lernenden sollten bereits vorab angeleitete Experimente („structured inquiry“ bzw. „guided inquiry“; vgl. Tabelle oben) durchgeführt haben. Die Kenntnis des Aufbaus und Ausfüllens eines Versuchsprotokolls sollte ebenfalls grundsätzlich bekannt sein. Alternativ muss vor Beginn der Reihe mit der Klasse der Aufbau des in dieser Lernumgebung genutzten Versuchsprotokolls explizit besprochen und gemeinsam für ein Beispielexperiment ausgefüllt werden. Inhaltlich wird kein Vorwissen vorausgesetzt, auch wenn selbstverständlich bei den Lernenden bereits eine Vielzahl an Präkonzepten zur Thematik vorliegt.

Aufbau der Reihe

In der Lernumgebung begeben sich die Lernenden auf eine fiktive Reise durch unser Sonnensystem und beschäftigen sich an den einzelnen Himmelskörpern, ausgehend von Experimenten im Sinne des Forschenden Lernens, mit physikalischen Inhalten der elementaren Optik. Dabei lernen sie in diesem ersten Teil auf ihrer Reise von der Sonne bis zur Erde, dass es selbst leuchtende und beleuchtete Lichtquellen gibt, warum wir sehen können und wie Schatten entstehen. Darüber hinaus beschäftigen sich die Lernenden mit den Eigenschaften von Licht.

Zur Förderung der sozialen Integration im Sinne der Kontakttheorie sieht die Lernumgebung im Sinne einer methodischen Verknüpfung zwischen Fach- und Entwicklungsanliegen grundsätzlich vor, dass die Klasse über den gesamten Zeitraum der Unterrichtsreihe in gleichbleibenden Kleingruppen à 4 Lernenden im Sinne einer Lernstraße arbeitet. Es bietet sich an, der Klasse vor Beginn die Materialien **M 4** bis **M 9** zusammengeheftet auszuteilen. Die Gruppeneinteilung erfolgt dabei bestenfalls ausgehend von den Ergebnissen einer durchgeführten soziometrischen Befragung (vgl. **M 1**). Als Fragen bieten sich dabei beispielsweise „Nenne alle Kinder aus deiner Klasse, mit denen du gerne experimentieren möchtest“ und „Nenne alle Kinder aus deiner Klasse, mit denen du nicht experimentieren möchtest“ (siehe **M 2**) an. Wenn es den Lernenden bei einzelnen Klassenmitgliedern egal ist, ob mit ihnen zusammengearbeitet wird oder nicht, muss der Name nicht notiert werden. Bei der Einteilung sollte möglichst darauf geachtet werden, dass die Lernenden mit Personen zusammenarbeiten, mit denen sie experimentieren, aber auch nicht experimentieren wollen. Bei Streitereien in der Kleingruppe ist es die Aufgabe der Lehrkräfte, zu vermitteln. Ein Gruppenwechsel ist im Konzept der Lernumgebung nicht vorgesehen.

Zu Beginn der Unterrichtsreihe sollten mit der Klasse die Regeln (vgl. **M 2**) erarbeitet werden. Im Sinne der Verbesserung der sozialen Integration ist vor allem die Regel „Wir arbeiten im Team. Niemand wird ausgeschlossen“ relevant. Bezogen auf die Förderung der Selbstständigkeit kommt der Regel „Ich frage erst meine Gruppenmitglieder und nutze die Tippkarten. Erst danach frage ich meine Lehrkraft“ eine entscheidende Bedeutung zu. Es bietet sich an, zu Beginn von jeder Stunde die Regeln noch einmal kurz zu wiederholen und gegebenenfalls ausgehend von den bisherigen Erfahrungen zwei Schwerpunkt-Regeln für die aktuelle Stunde festzulegen. Darüber hinaus bietet es sich an, über eine Belohnungsinterdependenz die Einhaltung der Regeln zu reflektieren. Beispielsweise können die Lernenden am Ende von jeder Stunde Sternensticker erhalten. Die Kleingruppe mit den meisten Sternen erhält am Ende einen Preis. Diese Vorgehensweise wirkt sich positiv auf die gegenseitige Unterstützung in den Kleingruppen aus. An dieser Stelle sollte erwähnt werden, dass diese Regeln auch für die Lehrkraft gelten. Als negative Konsequenz auf Fehlverhalten sollen einzelne Lernende insbesondere nicht aus der Gruppe ausgeschlossen werden, da dies der Regel „Wir arbeiten im Team. Niemand wird ausgeschlossen“ widerspricht.

Die Unterrichtsmaterialien beinhalten sowohl Experimente im Sinne des Forschenden Lernens als auch Aufgaben zur Sicherung und Anwendung. Die Experimente müssen verpflichtend von der Kleingruppe gemeinsam bearbeitet werden. Die übrigen Aufgaben können auch allein oder in Partnerarbeit gelöst werden. Die Erfahrung zeigt jedoch, dass die Aufgaben häufig von der gesamten Kleingruppe bearbeitet werden. Dies wurde bei der Entwicklung der Unterrichtsmaterialien bewusst antizipiert, damit alle ihre individuellen Stärken einbringen können. Unabhängig davon, ob die übrigen Aufgaben in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit bearbeitet werden, verbleiben die Lernenden die gesamte Zeit am Gruppentisch.

Bei den Experimenten hat es sich als hilfreich erwiesen, alle Experimentiermaterialien in einer Experimentier-Box abzulegen. Dabei gilt ferner, dass diese Experimentier-Box nur während der Experimente auf dem Tisch sein sollte, sodass während der Bearbeitung der Aufgaben zur Sicherung, Übung und Anwendung keine Ablenkung durch die (spannenderen) Experimentiermaterialien erfolgt.

Aufgrund der unterschiedlichen Arbeitsgeschwindigkeit in der Kleingruppe ist eine gemeinsame inhaltliche Sicherung am Ende jeder Stunde nur ungenügend zu realisieren. Durch die weitreichenden Differenzierungsmaßnahmen (siehe „Tipps zur Differenzierung“) erhält die Lehrkraft jedoch die Zeit, mit den Kleingruppen über die Inhalte zu sprechen. Ferner erfolgt auf Materialebene die Sicherung durch die Lernenden individuell über kurze Lückentexte.

Und wenn Lernende einmal krank sind? Die Erfahrung zeigt, dass ein Nacharbeiten der Inhalte allein während der Folgestunde durch die betroffene Person kaum möglich ist. Vielmehr werden gewonnene Erkenntnisse einfach unhinterfragt abgeschrieben. Daher bietet sich die folgende Regelung an: Die anderen Gruppenmitglieder erklären der vorher kranken Person, was sie in der letzten Stunde gemacht haben. Experimente werden noch einmal gezeigt. Es müssen nur die Lückentexte ausgefüllt werden. Hierbei soll die Lösung nicht einfach abgeschrieben werden, sondern die anderen Gruppenmitglieder sollen gemeinsam mit dem wissensaufholenden Mitglied erneut den Lückentext lösen. Die übrigen Aufgaben/Experimente müssen nicht schriftlich fixiert werden. Selbstverständlich ist es möglich, von diesem Vorgehen abzuweichen.



Tipps zur Differenzierung

Binnendifferenzierung erscheint gerade in stark heterogenen Lerngruppen unabdingbar, sodass alle Lernenden partizipieren können. In dieser Lernumgebung werden gestufte Lernhilfen (Tippkarten) verwendet, wobei diese Lernhilfen den Lernenden über QR-Codes zur Verfügung gestellt werden. Um verschiedene Wahrnehmungskanäle anzusprechen, werden Texte und Fotos zur Unterstützung der Lernenden genutzt. Ferner werden sowohl lernstrategische als auch inhaltliche Hilfen gegeben. Gerade zu Beginn müssen die Individuen in der Regel erst lernen, dass sie weitreichende Unterstützung durch ihre Gruppenmitglieder sowie das digitale Hilfesystem (QR-Codes) erhalten. Erinnern Sie die Lernenden daher daran, sich zunächst dort Hilfe zu holen und erst dann auf die Lehrkraft zurückzugreifen. Ferner finden sich in den Materialien Tempoaufgaben. Für die Tempoaufgaben gibt es keine Hilfen über QR-Codes. In der Regel wurden diese Aufgaben direkt vor den Experimenten platziert. Sie verfolgen das Ziel, die Geschwindigkeitsunterschiede innerhalb der Kleingruppe vor dem Experiment wieder einander anzupassen. Die Tempoaufgaben müssen nur von schnelleren Mitgliedern in der Kleingruppe bearbeitet werden. Wenn alle Mitglieder der Kleingruppe vor einer Tempoaufgabe gleich weit sind, kann diese übersprungen werden. Falls einzelne Gruppen früher als andere fertig sind, können diese z. B. mit ihrer neu gewonnenen Expertise die anderen Gruppen unterstützen.

Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert Experimente.
	Dieses Symbol markiert Zusatzaufgaben.

Mediathek

- ▶ **Bonnstetter, Ronald:** Inquiry – Learning from the Past with an Eye on the Future 1998 Verfügbar unter <http://ejse.southwestern.edu/article/view/7595/5362> (zuletzt abgerufen: 10.01.2022)
- ▶ **Evertson, Carolyn M.;** Weinstein, C. S.: Classroom-Management as a Field of Inquiry. Handbook of Classroom-Management 2006, 3–15. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- ▶ **Ewald, Tanja-Maria;** Huber, C.: Kooperatives Lernen und soziale Akzeptanz?! Wie das Konzept des kooperativen Lernens durch die Kontakthypothese geschärft werden könnte. Inklusiver Unterricht in der Grundschule 2017, 66–81.
- ▶ **Hennemann, Thomas;** Hövel, D.: Effektives Classroom-Management. Die zentrale Wirkvariable für die erfolgreiche Prävention. VBE-E[LAA]N 2014 (55), 8–13.
- ▶ **Huber, Christian:** Ein integriertes Rahmenmodell zur Förderung sozialer Integration im Inklusions-Unterricht – Sozialpsychologische Grundlagen, empirische Befunde und schulpraktische Ableitungen. VHN 2019 (88), 27–43.
- ▶ **Kulawiak, Pawel:** Soziometrie und Netzwerkanalyse – Eine Methode zur Erfassung der Gruppendynamik in inklusiven Schulklassen 2015 (1), 1–9. Verfügbar unter https://www.uni-potsdam.de/fileadmin/projects/inklusion/PDFs/ZEIF-Blog/Kulawiak_2015_Soziometrie_und_Netzwerkanalyse.pdf (zuletzt abgerufen: 10.01.2022)
- ▶ **Küpper, Alexander** u. a.: Mit dem Licht durch unser Sonnensystem und darüber hinaus – Ein Rahmenkontext für den (inklusive) Physikunterricht. Astronomie + Raumfahrt im Unterricht 2018 (6), 42–47.
- ▶ **Küpper, Alexander** u. a.: Kontext „Star Wars“ – Inklusiven Physikunterricht zu den Grundlagen der Optik mit dem „Modell dualer Unterrichtsplanung“ gestalten. Naturwissenschaften im Unterricht Physik 2020 (170), 26–31.
- ▶ **Küpper, Alexander** u. a.: Digitale Lernhilfen entwickeln und nutzen – Beispiel eines Hilfesystems für den inklusiven (Physik-)Unterricht. Computer + Unterricht 2020 (117), 23–25.
- ▶ **Küpper, Alexander** u. a.: Entwicklung einer Experimentierbox zum Lösen astronomischer Problemstellungen für Lernende mit und ohne Förderbedarf. Transfer Forschung Schule 2020 (6), 150–157.
- ▶ **Leidig, Tatjana** u. a.: Integration sozial-emotionalen Lernens im (Fach-)Unterricht. Zeitschrift für Heilpädagogik 2020 (71), 148–159.
- ▶ **Slavin, R. E.:** Cooperative Learning. Allyn & Bacon. Boston.
- ▶ **Urban, Mareike;** Leidig, T.: Die duale Unterrichtsplanung am Beispiel der sozialen und emotionalen Entwicklungsförderung – didaktische Gestaltungsmöglichkeiten für den inklusiven Unterricht 2017 (5), 1–12. Verfügbar unter http://www.uni-potsdam.de/fileadmin01/projects/inklusion/PDFs/ZEIF-Blog/Urban_Leidig_2017_Die_duale_Unterrichtsplanung.pdf (zuletzt abgerufen: 10.01.2022)
- ▶ **Wodzinski, R.:** Lernen mit gestuften Hilfen. Physik Journal 2013 (12), 45–49.

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

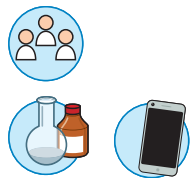
- M 4** (Bi) **Eine Reise durch unser Sonnensystem**
M 5 (Ab) **Ein Blick in den Himmel**
M 6 (Ab/Sv) **Unser Stern die Sonne**
M 7 (Ab/Sv) **Venus und Merkur**
M 8 (Ab/Sv) **Erde und Mond: Schatten auf dem Mond**
M 9 (Ab/Sv) **Erde und Mond: Ein Spiegel auf dem Mond?**

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.

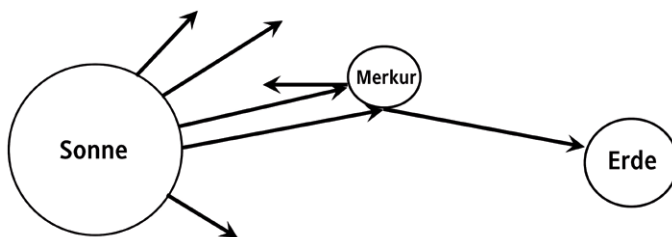


Ihr Unterrichtsassistent – Formeln, Fakten, Fachbegriffe

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

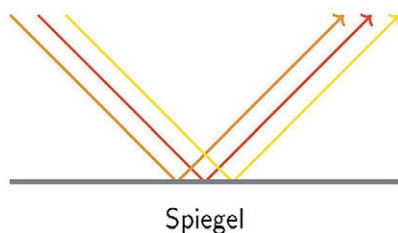
Wenn ein Gegenstand von zwei Lichtquellen beleuchtet wird, entstehen hinter dem Gegenstand drei Schatten. Der mittlere, dunkelste Schatten heißt Kernschatten. Er wird von keiner der Lichtquellen beleuchtet. Die beiden äußeren, helleren Schatten heißen Halbschatten. Sie werden jeweils von einer Lichtquelle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



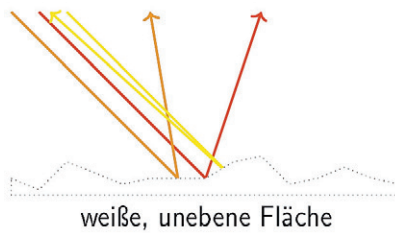
© Alexander Küpper

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“

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Mit dem Licht durch unser Sonnensystem und darüber hinaus

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)

