

Schüler-Set

Licht und Schatten



zu beziehen bei CONATEX DIDACTIC Lehrmittel GmbH

Inhaltsverzeichnis

Experimentierkoffer „Licht und Schatten“

Der Experimentierkoffer wird für das 1.–3. Schuljahr empfohlen.

Inhalt

Die markierten Kapitel sind in dieser Leseprobe enthalten.

So nutzen Sie diese Lehrerhandreichung	3	Station 12: Spiegel, die gewölbt sind	21
Experimentieren an Stationen	4	Station 13: Biegsame Spiegel	22
Experimentieren an Stationen und andere Unterrichtsformen.....	6	Station 14: Schatten	22
Einräumplan	8	Station 15: Schatten, lang und kurz	23
Materialliste	9	Station 16: Schattenfiguren	23
Das didaktische Konzept.....	10	Station 17: Schattentheater	25
Station 1: Das Auge	14	Station 18: Farbige Schatten	26
Station 2: Lupen testen	14	Station 19: Unterschiedliche Schatten	27
Station 3: Das Gesichtsfeld.....	15	Station 20: Licht und Schatten – Tag und Nacht	28
Station 4: Sehen im Dunkeln	16	Station 21: Die Farben im Licht.....	29
Station 5: Der unsichtbare Weg	16	Station 22: Die Farben im Licht	30
Station 6: Optische Täuschungen	17	Übersicht über die Experimentierkoffer	33
Station 7: Täuschendes Wasser.....	17	Bestellschein Boxenersatzteile.....	34 – 35
Station 8: Seltsame Vermehrung	18		
Station 9: Kann Licht „um die Ecke gehen“?	18		
Station 10: Blick ins Unendliche	20		
Station 11: Flamme im Wasser	20		

Autoren:

Hilde Köster, Christian Hoenecke, Volkhard Nordmeier

Fotos: Christian Hoenecke

Illustrationen: Hans Wunderlich

Wir danken Nadia Madany Mamlouk für ihre Mitarbeit.

Dieses Werk enthält Vorschläge und Anleitungen für Untersuchungen und Experimente. Vor jedem Experiment sind mögliche Gefahrenquellen zu besprechen. Beim Experimentieren sind die Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht einzuhalten.

Die Webseiten Dritter, deren Internetadressen in diesem Lehrwerk angegeben sind, wurden vor Drucklegung sorgfältig geprüft.

Cornelsen Experimenta übernimmt keine Gewähr für die Aktualität und den Inhalt dieser Seiten oder solcher, die mit ihnen verlinkt sind.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis zu §§ 60 a, 60 b UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung an Schulen oder in Unterrichts- und Lehrmedien (§ 60 b Abs. 3 UrhG) vervielfältigt, insbesondere kopiert oder eingescannt, verbreitet oder in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht oder wiedergegeben werden.

Dies gilt auch für Intranets von Schulen.

So nutzen Sie diese Handreichung

Der Medienverbund zum Thema „Licht und Schatten“ besteht aus

- dem Experimentierkoffer,



- dem Heft aus der Reihe *Experimentieren an Stationen* „Licht und Schatten“



- und der vorliegenden Handreichung.



Die Kopiervorlagen für die **Stationsblätter**, die die Kinder beim Experimentieren begleiten, finden Sie im Heft aus der Reihe *Experimentieren an Stationen* „Licht und Schatten“. In der Box sind **alle Versuchsmaterialien für bis zu 15 gleichzeitig arbeitende Schülerpaare** enthalten.

Grundlegende Informationen zur Sache, zur Organisation des Stationsbetriebs und zu den Versuchen können Sie ebenfalls dem Heft „Licht und Schatten“ entnehmen, **Ergänzungen** dazu finden Sie in dieser **Handreichung**.

Die Darstellung der Versuche in der vorliegenden Anleitung ist für Lehrerinnen und Lehrer aufbereitet und enthält viele didaktische, technische und organisatorische Hinweise und Erklärungen. Die Reihenfolge der Darstellungen und die Namen entsprechen denen der Schülerstationen.

Nicht selten „erfinden“ Kinder in freier Arbeit eigene Ergänzungen und Versuchsanordnungen. Ihre Kreativität sollte dabei unterstützt werden¹.

Sie finden in dieser Handreichung auch **Hinweise auf verschiedene Unterrichtsformen, Seite 6**, die mit diesem Medienverbund möglich sind. Alle **Versuchsgeräte und ihr Platz in der Box sind auf Seite 8** unter Angabe ihrer Bezeichnungen und Stückzahlen abgebildet.

Zur Erleichterung der Versuchsvorbereitung dienen folgende Angaben:

Stationsblatt, Name des Versuchs und Seite im Heft „Licht und Schatten“ →

Station 9
Kann Licht „um die Ecke gehen“?Seite 25

In Klammern: Nummer der Abbildung der benötigten Teile in der Box auf Seite 8 →

Material

- Periskop (34) mit den zwei kleinen Spiegeln (35)
- Spielfigur (38 oder 39)
- 1 Taschenlampe (27)
- 1 Lampenrohr (29)

Parallel zum Heft aus der Reihe *Experimentieren an Stationen* „Licht und Schatten“ aus dem Cornelsen Verlag, soll dieses Heft die Unterrichtsvorbereitung und Durchführung entlasten und so dem pädagogischen Handeln den größtmöglichen Raum eröffnen.

¹ Man sollte sich auch nicht scheuen, einmal Teile aus der Box für eine Vorführung daheim auszuleihen. Nach unserer Erfahrung enttäuschen die Kinder das dabei in sie gesetzte Vertrauen nicht. Eine besondere Würdigung verdienen Transferversuche, die sie am nächsten Tag mitbringen.

Als vorherrschende Sozialform ist Partnerarbeit vorgesehen. Sie führt zwischen den Schülerinnen und Schülern zu den so wichtigen Gesprächen über den erwarteten Versuchsausgang, über ihre Beobachtungen und über denkbare Erklärungen.

1. Die Schülerinnen und Schüler wählen – am besten zu zweit – unter den ausgelegten kopierten Stationsblättern frei.



2. Sie bauen den vorgeschlagenen Versuch aus den in der Box angebotenen Geräten und Materialien auf und führen ihn durch.



3. Die Kinder stellen ihre Ergebnisse dar. Dabei folgen sie den Anregungen auf den Stationsblättern, den Verabredungen mit Ihnen oder eigenen Wegen. Danach räumen sie das Experimentiermaterial in die Box zurück und wählen ihr nächstes Stationsblatt.



4. In Gesprächskreisen, Gruppen und „Workshops“ stellen die Schülerinnen und Schüler dann nicht nur ihre Ergebnisse, sondern auch ihre Versuche vor.

Die Lehrerinnen und Lehrer helfen behutsam bei der Begriffsfindung, bei der Sicherung und beim Verknüpfen der Beobachtungen und Erkenntnisse untereinander und mit der Umwelt.



Experimentieren an Stationen und andere Unterrichtsformen

Der Lernertrag

Beim Experimentieren an Stationen kommen die Schülerinnen und Schüler zu altersstufengerechtem Wissen im naturwissenschaftlichen und technischen Bereich. Sie erwerben Fertigkeiten im Experimentieren. Darüber hinaus üben und erweitern sie eine Reihe basaler Kompetenzen: Sie lesen, entnehmen Informationen aus Abbildungen und lesen auch einmal „nach“.



Sie treffen Entscheidungen, besprechen die Vorgehensweise, äußern Vermutungen und Beobachtungen, ziehen Mitschüler ins Gespräch und zu Rate, suchen nach Begriffen und bilden sie. Sie arbeiten zusammen, üben ihre manuelle Geschicklichkeit und stellen ihre Ergebnisse dar.

Eine reizvolle Variante: Der Versuchs-Parcours

Diese Variante lehnt sich an Angebote an, wie wir sie mit den Kindern beim Besuch in technischen Museen, naturwissenschaftlichen Zentren, Exploratorien usw. finden: Hier sind die Versuchsanordnungen bereits aufgebaut, wenn die Besucher eintreten. Schriftliche Anleitungen machen sie nutzbar.

Wer dieser Form Raum gibt – etwa in seinem Klassenzimmer in Form eines internen oder auch Schul-Projekttags – schafft mit der Planung, dem Aufbau und ggf. dem Erstellen eigener Anleitungen vielfältige Lernanlässe. Die einfachste Form besteht darin, dass z. B. je ein Schülerpaar einen Versuch gemäß unserem Stationsblatt vorbereitet, indem es die nötigen Geräte und Materialien gebrauchsfertig neben das Stationsblatt stellt. Da der Aufbau der Experimente nicht mehr erklärt werden muss, können die Schülerinnen und Schüler auch vereinfachte „Stationsblätter“ und „Laufzettel“ selbst erstellen.



Der Versuchs-Parcours bietet sich auch als eine Form der Präsentation der Ergebnisse einer Stationsarbeit an – als „Mitmach-Ausstellung“, zu der man die Parallelklasse einlädt.

Experimentieren an Stationen und andere Unterrichtsformen

Gruppenarbeit und Demonstrationsversuche

Die hier vorliegenden Materialien lassen sich gut für Gruppenarbeit nutzen. So kann man die verschiedenen Themenschwerpunkte, in die die Stationsblätter eingeordnet sind, komplett oder auszugsweise Tischgruppen zuordnen. Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten sie, ggf. nach einer verabredeten Reihenfolge. Schließlich stellen sich alle Gruppen ihre Versuche und Ergebnisse



gegenseitig vor. Auf diese Weise kann man in wenigen (möglichst Doppel-) Stunden arbeitsteilig den gesamten Themenkomplex bearbeiten.

Hierbei und auch sonst lohnt es, Versuche in Form des „Demonstrationsversuchs“ durchzuführen, als Schüler- oder auch Lehrereperiment. Die Stationsblätter helfen bei der Vorbereitung.

Wochenplanarbeit und Unterricht in altersgemischten Gruppen

Macht man Kopien der Stationsblätter, in einem Ordner gesammelt, zusammen mit der Box zugänglich, so können die Kinder leicht einen Versuch auswählen und in ihrer Wochenplanung vormerken. Das gewohnte Vorgehen bei der Ausführung des Plans ist dann durch das Stationsblatt ebenso begünstigt wie die Kontrolle, da es zu den meisten Stationen „Lösungsverstecke“ gibt. In altersgemischten Gruppen wird man wie üblich Kinderpaare bilden, die die nötigen Kompetenzen gemeinsam erbringen. Dabei kann es durchaus sein, dass das Lesen des Stationsblatts als Vorlesen von dem einen Kind, die Versuchsdurchführung aber schwerpunktmäßig zunächst von dem anderen praktiziert wird. Dabei erleben beide, wie Geschriebenes in Handlungen umgesetzt wird.

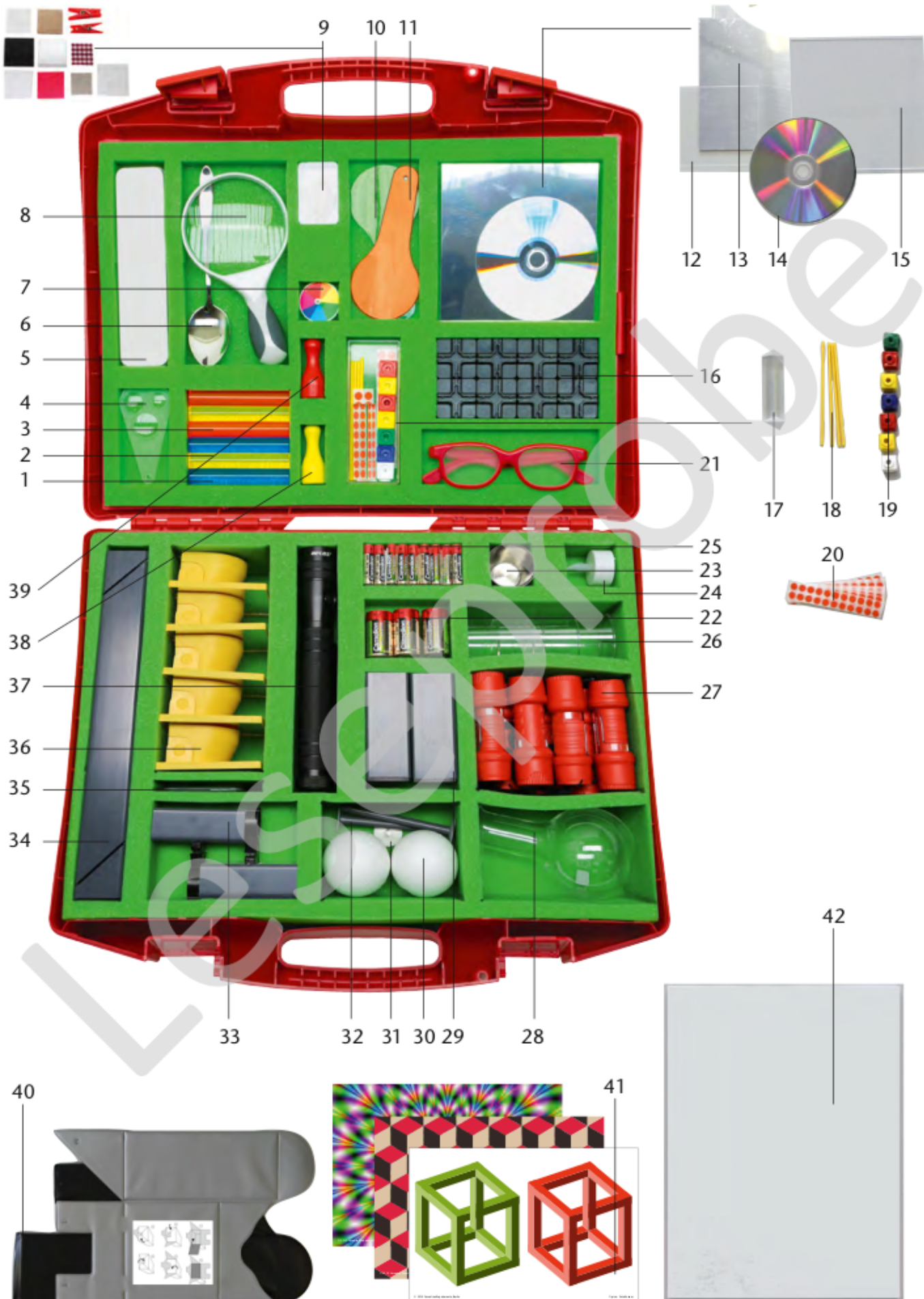


Differenzierung

Wer Angebote an naturwissenschaftlich besonders interessierte Kinder machen will, wird eine Auswahl an Stationsblättern treffen und diese ggf. noch durch Anregungen zu weiteren Versuchen ergänzen. Wer Schülerinnen und Schüler mit erhöhtem Förderbedarf unterrichtet, kann leicht aus den Stationskarten eine Auswahl treffen und nur diese anbieten. Hilfreich ist dabei zu wissen, dass es genügt, zwei Blätter aus jedem Themenschwerpunkt zu wählen, in die die Übersicht über die Stationen in den Heften *Experimentieren an Stationen* eingeteilt ist.



Einräumplan



Materialliste

Der Experimentierkoffer „Licht und Schatten“ (Bestellnummer 31749) enthält die folgenden Materialien zur Ausstattung von 15 Schülergruppen:

Abb.-Nr.	Anz.	Artikelbezeichnung	Best.-Nr.	Abb.-Nr.	Anz.	Artikelbezeichnung	Best.-Nr.
1–3	1	Satz Farbstäbe (6 Stück)	13850	30	2	Styroporkugel, 60 mm, mit Bohrung	85116
4	1	Dreilinsenlupe	17613	31	1	Schattenstab (Fixierstab)	13812
5	1	Buntstifte (7 Stück) in Metallbox	13830	32	2	Schattenstab, 100 mm	13813
6	1	Löffel, Metall, blank, 205 mm	13199	33	2	Taschenlampenständer	13780
7	1	Newtonkreisel	13744	34	1	Periskop	13750
8	1	Große Lupe	89240	35	2	Steckspiegel, 60/49 mm	13845
9	1	Satz Materialproben in Schachtel	13815	36	5	Kippspiegel, 90/90 mm	13693
10	1	Farbpaddel, grün	851073	37	1	Taschenlampe, groß	13778
11	1	Farbpaddel, rot	851076	38	1	Spielfigur, groß, gelb	13822
12	1	Kunstglasscheibe, transparent, 90/90 mm	13723	39	1	Spielfigur, groß, rot	13823
13	2	Kunststoffspiegel, biegsam, 150/150 mm	85105	40	1	Dunkelraumbox	13820
14	1	CD-Rohling	85119	41	3	Satz Optische Täuschungen, DIN A4	13860
15	1	Kunststoffplatte, transparent, 150/150 mm	85109	42	7	Projektionsschirm	26876
16	16	Kreuzständer, schwarz	13707	Schriftliches Material:			
17	1	Prisma, rechtwinklig	47250	Abb.-Nr.	Anz.	Artikelbezeichnung	Best.-Nr.
18	4	Stützstab, 120 mm	17761	–	1	Einräumplan	
19	7	Kleine Würfel	85114	–	1	„Licht und Schatten“,	317493
20	1	Satz Markierungspunkte, rot, selbstklebend	43274	–	1	Lehrerhandreichung	
21	1	Multispektralbrille	13816	–	1	„Licht und Schatten“,	3174951
22	3	Babyzelle, 1,5 V	39218	–	1	Experimentieren an Stationen in der Grundschule	
23	1	Tiegel, Metall, 50 mm Ø	14030	–	1	„Experimentieren mit Licht und Schatten“,	162079
24	1	Teelicht, elektrisch	12818				
25	36	Mikrozellen 1,5 V	51912				
26	3	Kunststoffbecher, 100 ml, graduiert	12794				
27	11	LED-Taschenlampe	13777				
28	1	Stehkolben, DURAN®, EH, 250 ml	62340				
29	2	Lampenrohr	13779				

Alle Artikel können einzeln oder in Kleinmengen abgepackt nachbestellt werden.
Die Bestellscheine hierfür finden Sie auf den Seiten 34 und 35.

Das didaktische Konzept

Macht man das Thema „Licht und Schatten“ im Sachunterricht der Grundschule zum Gegenstand, so fällt zunächst sein Fassettenreichtum und damit die Vielfalt der Zugangsmöglichkeiten auf. Man kann an vielfältige Erfahrungen der Kinder anknüpfen, die sie mit dem Sehen und mit Licht- und Schattenphänomenen gesammelt haben. Sie kennen unterschiedliche Lichtquellen und die Dunkelheit in der Nacht, haben sich im spielerischen Umgang mit dem Schatten beschäftigt und können auf eigene Beobachtungen im Umgang mit Spiegeln und Farben zurückgreifen. Immer geht es dabei um „Licht“. Es gilt, diese Erfahrungen in Erinnerung zu rufen, zu wiederholen, zu beschreiben, zu klären und zu ordnen und natürlich in vielen Experimenten neue Erkenntnisse zu gewinnen.

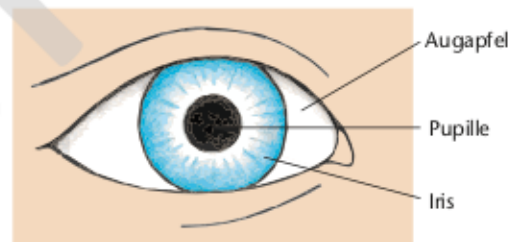
Für diese Vielfalt bietet sich methodisch in idealer Weise das Experimentieren an Stationen an. Es stehen 22 Stationskarten zur Verfügung, aus denen die Kinder jeweils zu zweit eine nach der anderen frei wählen. Mit den Materialien aus dem Experimentierkoffer erarbeiten sie sich ihren Inhalt und verknüpfen ihn in Klassengesprächen mit den Erkenntnissen der anderen.

Etwa zwölf Unterrichtsstunden geben Ihnen als Lehrerinnen und Lehrer phasenweise Gelegenheit, in den gemeinsamen Auswertungen die Erkenntnisse so zu vernetzen, dass den Kindern Zusammenhänge deutlich werden, sie Phänomene besser verstehen und ihren Wortschatz und ihr Wissen zum Thema Licht und Schatten erweitern und präzisieren. Worum es dabei inhaltlich geht, zeigt dieser Überblick. Er ermöglicht auch eine rasche Orientierung für die Verknüpfung der Ergebnisse.

Licht und Sehen

Ohne Licht können wir nichts sehen, und das Auge nimmt nur Licht wahr, das auf die Netzhaut fällt. Das Sehen ist auf ein Sehfeld begrenzt und von vielen Faktoren abhängig.

So nimmt man bestimmte Farben noch an den Rändern des Sehfelds wahr oder kann sie bei wenig Licht noch erkennen. Diese in den Versuchen gemachten Erfahrungen finden eine praktische Anwendung in der Umwelt, z. B. im Straßenverkehr. Wichtig ist auch die Information, dass das Auge allein nicht „sieht“, sondern nur Reize liefert, die „der Kopf als Bilder deuten“ muss – und sich dabei manchmal auch täuschen lässt.



Licht und Schatten Anleitung zu den Stationen

Vorbemerkungen:

1. Zur Reihenfolge der Darstellung

In dieser Lehrerhandreichung stehen die Stationen in einer Reihenfolge, die beim Experimentieren an Stationen jedoch nicht verbindlich sein muss.

Wenn Sie trotzdem eine Reihenfolge zum Tragen kommen lassen wollen, können Sie die Schwerpunkte der Auswertungsgespräche entsprechend wählen und immer diejenigen Kinder ihre Erkenntnisse vorstellen lassen, die nach Ihrer Auffassung an der Reihe sind.

2. Zur Darstellung der „Lichtstrahlen“

Kinder fragen gern nach dem „Warum“? Diese Lehrerhandreichung enthält deshalb zur Information für Lehrerinnen und Lehrer zu manchen Versuchen Skizzen des Lichtstrahlengangs. Solche Darstellungen unterliegen jedoch Vorbehalten, wie sie aus dem Kapitel „Sachliche Grundlagen“ (im Stationenheft) hervorgehen – insbesondere aus dem „Exkurs: Modellbildung“.

Stationen:
Einführung Seite 10, 11 und 12

Im Stationenheft zur Verfügung stehende Kopiervorlagen:

- „Experimentieren an Stationen“ (S.10), hier (S.10)
- „Übersicht über die Stationen“ (S.11)
- „Liebe Kinder“ und „Entdeckungstisch“ (S.12)

Die Einführung soll Kindern eine Orientierung, mit welchem Thema sie sich auseinandersetzen werden und in welcher Reihenfolge der Unterricht verläuft, so erhalten sie einen Überblick über die Stationen und die Zusammenhänge zwischen den Stationen.

Ein wichtiger Schritt bei der Einführung ist auch eine Übereinkunft darüber, wie die Kinder die Ergebnisse festhalten sollen.

Es bieten sich viele Formen an, z. B. ein „Buch über Licht und Schatten“. Meist entsteht es in Einzel- oder in Partnerarbeit. Es kann aber auch von der Klasse gemeinsam zusammengetragen werden, indem jeder einen Beitrag leistet.

Damit die richtige Schreibweise gewährleistet ist, bleibt das Stationsblatt beim Verfassen der Texte auf dem Tisch.

Beachten Sie dabei bitte immer, dass der Schwerpunkt der Stunden auf dem Experimentieren an Stationen mit seinen sachunterrichtlichen Zielen liegen und nicht auf das Schreiben verlagert werden sollte. Schreiben die Kinder länger als der Versuch und die Gespräche darüber dauern, kann das Interesse an der Sache ermüden.

Der „Brief“ im Stationenheft endet mit dem Vorschlag, einen „Entdeckungstisch“ für die Zeit der Stationenarbeit einzurichten und dafür von zu Hause Objekte zum Ausprobieren mitzubringen, die etwas mit dem Thema Licht zu tun haben. Hier finden sich weniger Lichtquellen als Dinge, die das Sehen unterstützen oder verändern, wie zum Beispiel Fernglas, Lupe, Sonnenbrille, Fahrradreflektor.

Haben genügend Kinder damit Erfahrungen gemacht, kann man sie in den Mittelpunkt eines Gesprächs stellen:

Was haben sie mit dem Licht zu tun?

Der Reflektor wirft das Licht, das aus dem Autoscheinwerfer auf ihn fällt, aus vielen kleinen spiegelnden Flächen zurück, die Sonnenbrille lässt nur einen Teil des hellen Lichts hindurch, das Fernglas sammelt das Licht, das ein entfernter Gegenstand aussendet und lässt ihn näher erscheinen usw.

Somit werden mit dem „Entdeckungstisch“ Brücken ins Alltagsleben der Kinder geschlagen und Phänomene, die mit Licht im Zusammenhang stehen, diskutiert.

Licht und Schatten Anleitung zu den Stationen

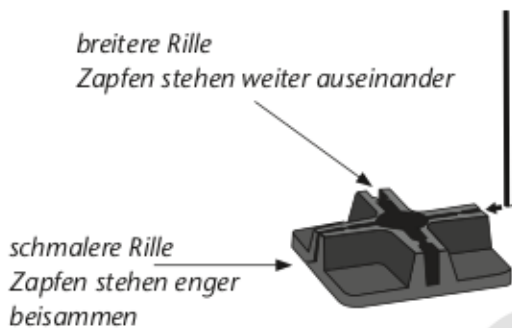
Stationsblock „Licht und Sehen“

Station 1 Das Auge Seite 13

Material

- Text und Abbildungen zum Thema „Auge“ (Station 1, Blatt 1)
- 1 Projektionsschirm (42)
- 2 Kreuzständer (16)
- 1 Stehkolben voll Wasser (28)

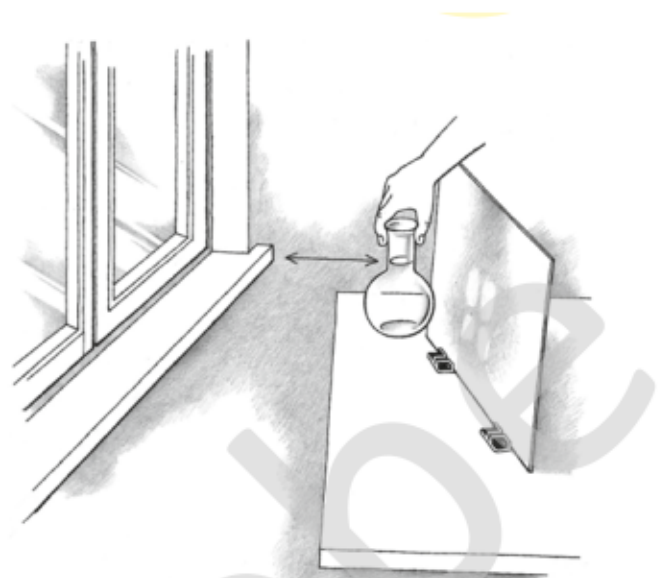
Die Kreuzständer haben zwei Rillen. Nur eine davon ist für die sichere Aufstellung von Projektionsschirm, Plexiglasscheibe oder Spiegel geeignet. In ihr stehen die Zapfen enger als in der anderen.



An Hand des Textes und mithilfe des Versuchs erarbeiten sich die Kinder zu zweit eine grobe Vorstellung vom Aufbau und von den Vorgängen im Auge.

Der Versuch muss in der Nähe eines Fensters gemacht werden. Ob erkannt wird, dass das Bild Kopf steht, hängt von den Objekten vor dem Fenster ab. Bäume oder Laternen erkennt man z. B. leicht. Wo die Orientierung schwer fällt, kann man einen Gegenstand auf das Fensterbrett stellen, mit dem das Phänomen deutlich zu erkennen ist. Manchmal reicht schon die Kugel auf dem Ständer aus Station 20.

Die Erkenntnisse aus dieser Station bleiben der Altersstufe entsprechend elementar. Es reicht aus, wenn die Kinder erkennen, dass das Licht ins Auge fallen muss, um einen Reiz zu erzeugen, der als Bild gedeutet wird. Besonders interessierte Kinder können sich darüber hinausgehende Informationen verschaffen und als Experten in einem Kreisgespräch davon berichten.



Bei der Durchführung des Versuchs muss man den Kolben fast vor den Projektionsschirm halten und vorsichtig in Richtung Fenster bewegen. In einer bestimmten Position zeigt sich das Bild mehr oder minder klar. Beim Einräumen des Kolbens in die Box sollte er möglichst trocken sein. Es empfiehlt sich deshalb, ihn eine kurze Zeit verkehrt herum aufzustellen und dann zumindest den Hals mit einem Papiertuch auszuwischen.

Station 2 Lupe(n) testen Seite 15

Material

- 1 Plexiglasscheibe (12)
- 1 Kunststoffbecher mit ein wenig Wasser (20)
- 1 Lupe(n)sammlung:

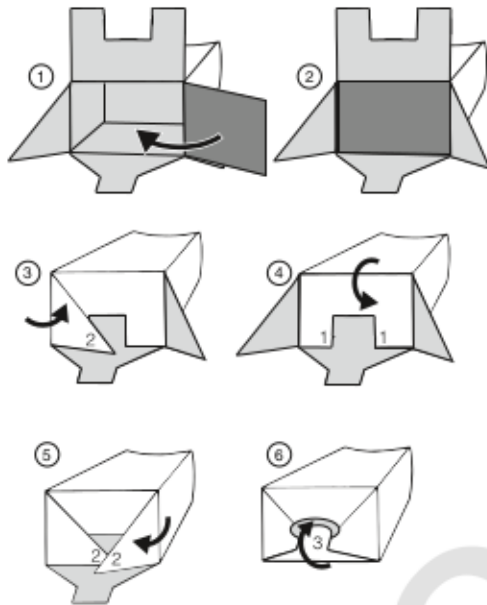
Licht und Schatten Anleitung zu den Stationen

Station 4 Sehen im Dunkeln.....Seite 19

Material

- 1 Dunkelraumbox (40)
- 5 verschieden farbige Würfel (rot, gelb, grün, blau, weiß) (19)

Die „Dunkelraumbox“ wird wie folgt funktionstüchtig gemacht:



Legt man die farbigen Würfel hinten in die Box und hält die Box formschlüssig vor das Gesicht, sind die Würfel in der Dunkelheit nicht zu sehen. Die Klappe am Ohr erlaubt nun eine langsame, vorsichtige Öffnung. Die hellen Würfel werden zuerst erkannt, weil die für das Hell-Dunkel-Sehen zuständigen Stäbchen auf der Netzhaut auch auf sehr wenig Licht reagieren. Für das Erkennen der Farben brauchen die zuständigen Zäpfchen mehr Licht. Naturwissenschaftlich besonders interessierte Kinder können aus diesem Versuch die Erkenntnis gewinnen, dass Farben erst später erkannt werden. Das wird im Stationsblatt aber nicht angesprochen.



Station 5 Der unsichtbare Weg.....Seite 20

Material

- 1 Projektionsschirm (42)
- 2 Kreuzständer (16)
- 1 gelber Stab (18)
- 1 Lampenrohr (29)
- 1 Taschenlampe (27)

Vorbereitung:

Die Taschenlampe wird so weit möglich in das Lampenrohr gesteckt. Nur so erhält man den gewünschten feinen Lichtkegel.

Licht und Schatten Anleitung zu den Stationen

Station 13 Biegsame SpiegelSeite 30

Material

- 2 große biegbare Spiegel (13)

Vorbereitung:

Bei Auslieferung sind diese Spiegel mit einer Folie überzogen, die sich leicht abziehen lässt.

Das Stationsblatt sieht zwei biegbare Spiegel vor; somit kann jeder Partner seine eigenen Versuche machen und sie dann dem anderen zeigen.

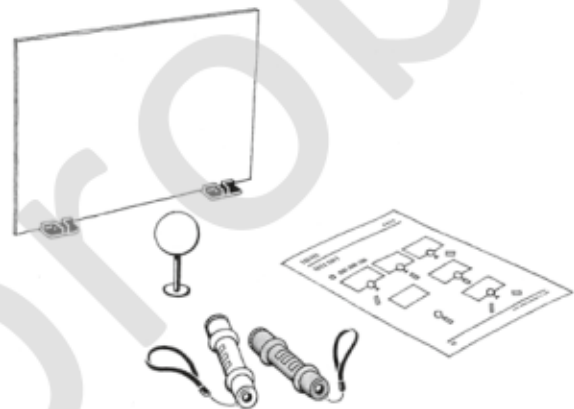
Es ist aber auch möglich, sich vor seinen Partner zu stellen und ihn gleichzeitig in zwei unterschiedlich gebogene Spiegel schauen zu lassen. Dazu muss das eine Kind seinen Spiegel konkav, das andere den seinen konvex verformen. Auf diese Weise ist die folgende Aufgabe auf dem Stationsblatt leicht lösbar:

Stationsblock „Schatten“

Station 14 SchattenSeite 31

Material

- 2 Kreuzständer (16)
- 1 Projektionsschirm (42)
- 1 Styroporkugel (30)
- 1 Ständer dazu („Schattenstab, lang“) (32)
- 2 Taschenlampen (27)
- Kopie des Arbeitsbogens



Durch den Arbeitsbogen werden die Kinder zu einer Versuchsreihe angeleitet. Indem sie ihre Beobachtungen in den Bogen einzeichnen, lernen sie ein einfaches systematisches Vorgehen kennen. Es lässt am Ende Aussagen darüber zu, worin sich Schatten unterscheiden und welche Voraussetzungen dazu gegeben sein müssen.

Die Versuche sind in 3 Gruppen aufgeteilt:

Im „Versuch 1“ kommt das Licht jeweils von einer anderen Seite. Im „Versuch 2“ bleibt die Position der Taschenlampe zur Kugel gleich, Kugel und Lampe stehen aber in unterschiedlicher Entfernung zur Projektionsfläche.

„Versuch 3“ regt zum Gebrauch zweier Lampen an. Selbstverständlich ist ein spielerisches Erproben über den Arbeitsbogen hinaus höchst erwünscht.

Licht und Schatten Anleitung zu den Stationen

Station 15 Schatten, lang und kurzSeite 33

Material

- 1 (kleiner, weißer) Schattenstab (31)
- 1 Taschenlampe (27)
- 1 Kopie des Arbeitsbogens
- *zusätzlich:*
- 1 DIN-A4-Bogen Papier, 1 Bleistift

Zur Versuchsanordnung:

Bei der Erprobung des Materials haben zwei Kinder den Schattenstab auf einen Bogen gestellt und mit einer Taschenlampe verschiedene Schatten erzeugt. Diese haben sie mit einem Stift aufgemalt und den Fuß des Schattenstabs umrandet. So entstand der Arbeitsbogen.

Die Aufgabe ist nun eine doppelte:

1. Du suchst dort, wo der Schatten schon dargestellt ist, die Hand, die den Schatten erzeugt hat.

Station 16 SchattenfigurenSeite 35

Material

- 1 Projektionsschirm (42)
- 2 Kreuzständer (16)
- die große Taschenlampe aus der Box (37)

Die beliebten Schattenfiguren fehlen in keinem Unterrichtsvorhaben über Licht und Schatten: Die Kinder kommen selbst darauf. Wenn wir sie hier nun als Station mit einer besonders starken Lichtquelle anbieten und mit Anregungen für Figuren auf dem Stationsblatt verbinden, so liegen die Ziele zunächst auf der spielerischen, explorativen Seite. Es lassen sich aber auch einige sehr interessante Erkenntnisse gewinnen, die im Spiel entdeckt werden können (s. u.).

Die große Taschenlampe erlaubt, dass beide Partner Schatten formen, die miteinander agieren. Hierzu legt man die Lampe auf einen kleinen Bücherstapel und sichert sie vor dem Herunterrollen.

Die große Lampe ermöglicht auch Vorführungen an einer Wand des Klassenzimmers.



Licht und Schatten Anleitung zu den Stationen

Station 20
Licht und Schatten –
Tag und NachtSeite 42

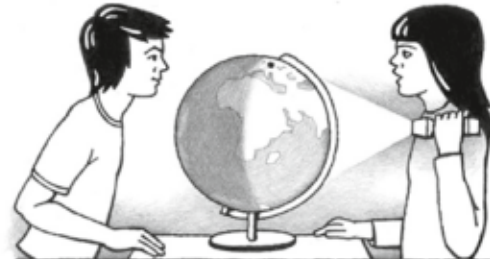
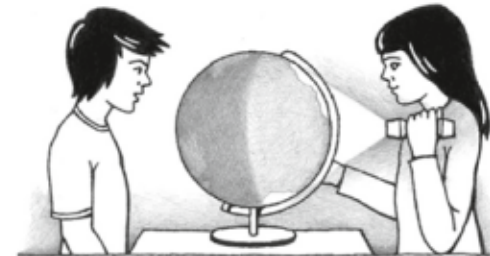
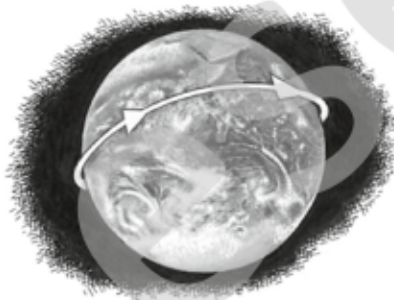
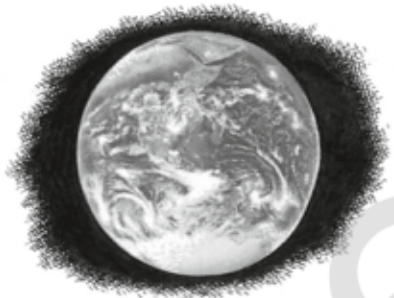
Material

- 1 Styroporkugel (30)
- 1 Ständer (32)
- 1 roter Klebepunkt (20)
- 1 Taschenlampe (27)
- Stations-Text
falls vorhanden, zusätzlich: 1 Globus

Der wohl für uns bedeutsamste Wechsel von Licht und Schatten darf bei diesem Unterrichtsvorhaben nicht fehlen: Tag und Nacht.

Der Lesetext führt die Kinder absichtlich in die Klassenstufe 2, in der dieses Thema in der Regel besprochen wird und wiederholt das dort Gelernte in einfacher Weise.

So vorbereitet wird der Modellversuch mit der drehbaren Kugel auf dem Ständer zu einer Bestätigung des Bekannten und zu einer erneuten Auseinandersetzung mit dem Phänomen. Wenn man einen Globus zur Verfügung stellen kann, ist der Lernerfolg noch größer. In einer Auswertung kann man auf die Details eingehen: Was macht der Versuch anschaulich, in welcher Hinsicht ähnelt er der Realität, in welcher überhaupt nicht? Wozu dienen solche Versuche? Auch kann man verschiedene Modelle vergleichen: auch der Globus ist eins.



Stationsblock „Farben“

Station 21 Die Farben im Licht.....Seite 45

Material

- Buntstifte-Set aus der Box (5)
- 1 Prisma (17)
- CD (14)
- Je eine Kopie beider Stationsblätter für die Partnerarbeit

Spektralfarben hat jedes Kind schon gesehen, meist als Reflex auf CDs u. Ä. Dabei halten Kinder diese Farberscheinungen für eine Eigenschaft des Objekts, von dem sie ausgehen. Ähnlich interpretieren sie den Regenbogen, auf den sie von Erwachsenen schon früh aufmerksam gemacht werden.

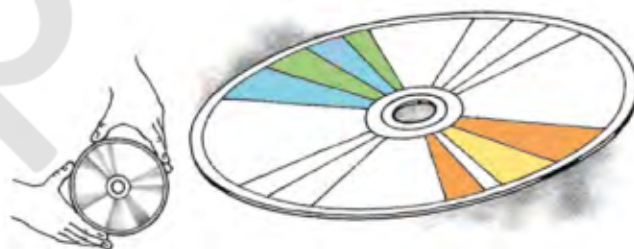
Bei der Bearbeitung dieser Station erfahren sie nun, dass das weiße Licht Spektralfarben enthält und welches die sieben wichtigsten sind:



Die Kinder bearbeiten einen zwei Blätter umfassenden Arbeitsbogen. Sie werden zu Gesprächen über die Farben im Regenbogen und zur Kontrolle ihres bisherigen Wissens motiviert: Wie viele Farben können in einem Regenbogen bei günstigen Voraussetzungen unterschieden werden, und welche sind es?

Sie setzen sich mit der Sache aktiv auseinander, indem sie ein kleines Bild mit den passenden Stiften aus der Box ausmalen, und suchen diese Farben dann mithilfe der CD und des Prismas im Licht des Klassenzimmers. Dabei stellen sie fest, dass nicht alle sieben Farben darin vorkommen, vor allem nicht bei elektrischer Beleuchtung.

Die Abbildungen auf den Kopien der beiden Stationsblätter sollen mit den passenden Stiften aus der Box ausgemalt werden und somit zu einer intensiveren Auseinandersetzung mit dem informierenden wie auch experimentellen Teil der Station beitragen.



Information für die Unterrichtenden:

Obwohl das Lichtspektrum wesentlich vielfältiger ist und mehr Farben aufweist, werden als Regenbogenfarben meist die oben genannten sieben aufgezählt. Diese Praxis geht u. a. auf Newton zurück, der das Licht mithilfe eines Prismas untersuchte, wie es auch für diese Station vorgesehen ist.

Bei der Auswertung werden noch andere Beispiele dafür gefunden, unter welchen Bedingungen das Licht in seine Farben zerlegt wird: Sprühnebel (Wassersprenger), Seifenblasen und Ölfilm auf einer Pfütze.