

## LICHTFIGUREN

### Lichtwege erkunden und sichtbar machen

#### DAS KÖNNEN KINDER ENTDECKEN

Licht ist nicht sichtbar und deshalb schwer zu beobachten. Diese Lernumgebung macht es möglich, den Zusammenhang von Lichtquellen und beleuchteten Flächen zu **erkunden** und sogar die geradlinige Ausbreitung des Lichts sichtbar zu machen.

Kinder **beobachten** die Lichtquelle, die sichtbaren Effekte des Lichts und die Grenzen: Wo hört das Licht auf, wo beginnt die Dunkelheit? Dazu stellen sie **Vermutungen** auf und **diskutieren** diese.

Und sie formulieren eigene **Fragen**: Kann man Licht sehen? Von wo kommt das Licht, wo geht es hin?

#### WORTSPEICHER

Licht – Lichtquelle – Ausbreitung – Lichtkegel – Lichtstrahlen – Dunkelheit



Bild 1: Forscherstation



Bild 2: Forscherstation

#### MATERIALIEN

- Leerer Karton
- Schere
- Taschenlampe
- Mehl
- Ein Stück Schnur (ca. 1 m lang)

#### ANKNÜPFUNGSPUNKTE AN DIE KINDLICHE LEBENSWELT

- Ein häufig zu beobachtendes Kinderspiel ist es, das Kinderzimmer abzudunkeln oder dunkle Höhlen zu bauen und mit Taschenlampen und anderen Lichtquellen Erfahrungen zu sammeln.
- Beim Autofahren im Dunkeln sieht man die Bereiche, die vom Licht beleuchtet werden, klar abgegrenzt von der Dunkelheit. Manchmal wird das Licht auch reflektiert, z. B. von Fensterscheiben.
- Wenn draußen die Sonne scheint und die Rollläden noch unten sind, kommen durch die Ritzen einzelne Lichtstrahlen oder Lichtbündel hinein, die beleuchtete Flächen auf der Wand erzeugen.
- Im Sommer ziehen Kinder sich eine Schirmmütze auf, die die Augen vor den Sonnenstrahlen schützt.
- Beim Laternenbasteln im Herbst wird häufig Transparentpapier benutzt, das das Licht hindurch lässt.
- Die Sonne scheint in ein Zimmer und man sieht durch den Staub, der sich in der Luft befindet, einzelne Lichtstrahlen.

## VORSTELLUNGEN DER KINDER ÜBER LICHT

Das Verständnis von Licht ist bei Kindern stark durch die Alltagssprache geprägt. Hier wird das Wort „Licht“ allerdings für Verschiedenes verwendet:

- Beleuchtete Flächen („Du stehst im Licht“)
- Helligkeit allgemein („Vom Schatten ins Licht gehen“)
- Lichtquellen („Mach mal das Licht an“)

Ursache und Wirkung werden hier miteinander vermischt. Physikalisch gesehen sind dies nur die sichtbaren Effekte des Lichts, diese sind viel offensichtlicher und daher auch leichter zugänglich.

Licht als physikalische Größe, als elektromagnetische Strahlung, ist aber nicht sichtbar. Eine sehr weit verbreitete Vorstellung ist, dass Licht, das von einer Lichtquelle ausgeht, in einem Lichtkegel sichtbar wird. Diese Vorstellung wird unterstützt von zahlreichen Darstellungen in Comics und Bildern. Die Lernumgebung kann hier zur Konzeptentwicklung beitragen, indem sie die Möglichkeit gibt, „Licht“ als etwas Unsichtbares, Strömendes und „Licht“ als sichtbare Effekte zu unterscheiden.



Bild 3: Disney Enterprises (Hrsg.) (2019): Lustiges Taschenbuch: Ultimate Phantomias. Berlin: Egmont Ehapa Media GmbH

Die Vorstellung von Licht als etwas Strömendes, das sich in Bewegung befindet, ist schon bei kleinen Kindern vorhanden. Sie malen die Sonne als runde Scheibe, die gerade Lichtstrahlen aussendet. Genau diese kindliche Vorstellung entspricht bereits weitgehend dem physikalischen Konzept von Licht. Befragt man Schülerinnen und Schüler genauer dazu, ergibt sich ein widersprüchliches Bild. Viele haben gleichzeitig die Vorstellung eines sogenannten Lichtsees oder Lichtbads: Licht geht von einer Lichtquelle aus und erfüllt den ganzen Raum mit allen Ecken, so als würde der Raum mit Wasser geflutet werden. Aus der Alltagserfahrung der Kinder kann man diese Vorstellung leicht herleiten: Macht ein Kind in seinem Zimmer das Licht an, so wird das ganze Zimmer hell erleuchtet.

Die Vorstellung der geradlinigen Ausbreitung des Lichts ist also vorhanden, bei vielen aber gleichzeitig mit der Vorstellung des Lichtsees. Dies ist ein Beispiel dafür, dass sich Schülervorstellungen durchaus widersprechen, aber nebeneinander existieren können. Denn hat man die Vorstellung, dass Licht einen Raum ausfüllt wie Wasser, muss man auch gleichzeitig davon ausgehen, dass es auch um die Kurve gehen kann, um jeden Winkel des Raums zu erreichen.

## ANREGENDE IMPULSE FÜR KINDER

- Welche Lichtquellen kennst du? Was haben sie gemeinsam, was sind Unterschiede?
- Kannst Du einen Unterschied erkennen, wenn du als Lichtquelle eine Lampe oder Kerze benutzt?
- Vergleiche die Form des Lochs im Karton und die Form der beleuchteten Fläche an der Wand. Was kannst du feststellen?
- Wo kommt das Licht her? Wo geht es überall hin?
- Wo ist die Grenze zwischen Licht und Dunkelheit? Kannst du diese Grenze sehen oder sichtbar machen?
- Schau Dir den Bereich zwischen dem Karton und der Wand genauer an. Siehst du dort überall Licht (s. Bild 5)?
- Womit kannst du Licht aufhalten?

- Kann das Licht seine Richtung ändern?
- Spanne die Schnur ganz gerade auf. Leuchte mit der Taschenlampe an der Schnur entlang. Ist die ganze Schnur beleuchtet? Funktioniert das auch, wenn du die Schnur um die Ecke spannst?
- Durch was kann Licht hindurchgehen?
- Kannst du Licht auch umlenken (s. Bild 4)?
- Kannst du Licht sehen?
- Kannst du Licht sichtbar machen?
- Was ist da, wo kein Licht ist?
- Was denkst du, woraus besteht Licht?
- Was kann...  
funkeln, glitzern, scheinen, strahlen, leuchten, glänzen, schimmern, blinken, blitzten, glimmen, glimmern, gleißen, flimmern, schillern, flirren, spiegeln?
- Gibt es vielleicht verschiedene Dinge, zu denen man „Licht“ sagt? Kann man auch andere Wörter dafür benutzen?

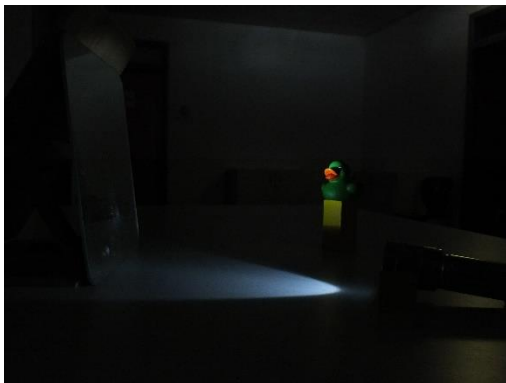


Bild 4: Forscherstation



Bild 5: Forscherstation

## SO GELINGT'S FAST IMMER

- In den Karton ein Loch mit einem beliebigen Motiv schneiden.
- Die Taschenlampe im Karton anbringen.
- Nun braucht man noch eine Fläche, die sich als Leinwand eignet und einen Raum, der abgedunkelt werden kann.
- Zuerst können sich die Kinder nun mit der Lichtquelle beschäftigen, von der das Licht ausgeht. Wo kann man nun überall beleuchtete Flächen finden, im Karton und außerhalb? Wo bleibt es dunkel und wodurch wurde das Licht da aufgehalten? Hier kann die Lehrkraft die Aufmerksamkeit darauf lenken, dass zwischen dem Karton und der beleuchteten Wand (s. Bild 5) kein sichtbares Licht ist. Um zu zeigen, wo überall Licht ist, eignen sich Mehl, Speisestärke, Dampf, Rauch oder kleine Wassertropfen aus einer Sprühflasche.

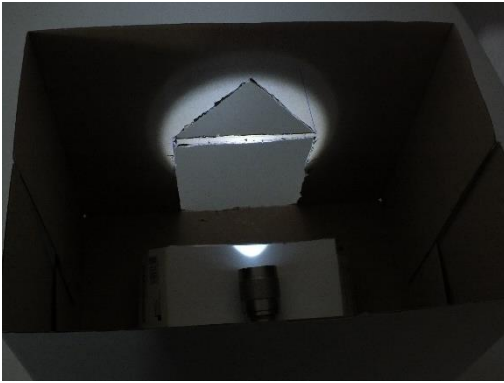


Bild 6: Forscherstation



Bild 7: Forscherstation

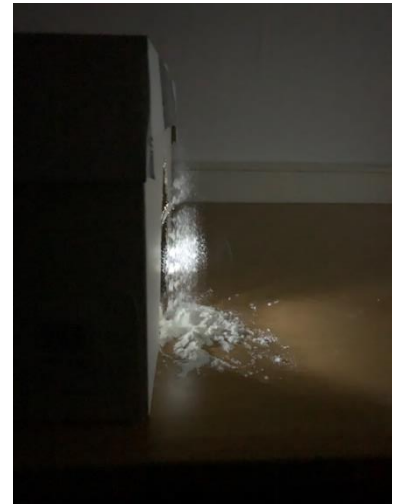


Bild 8: Forscherstation

## METHODISCHE UND DIDAKTISCHE HINWEISE

- Das Loch im Karton kann jede beliebige Form haben. Wählt man als Form ein bestimmtes Motiv, wird sehr schnell deutlich, dass die Form des Lochs und die Form der beleuchteten Fläche übereinstimmen, womit die Aufmerksamkeit unmittelbar bei der Ausbreitung des Lichts ist.
- In der sprachlichen Begleitung kann der Austausch über die verschiedenen Verwendungen des Begriffs „Licht“ zur Konzeptentwicklung beitragen. Für Grundschul Kinder ist hier die Erkenntnis interessant, dass es unsichtbares, strömendes „Licht“ gibt und beleuchtete Flächen oder helle Bereiche die Auswirkungen davon sind.
- In dieser Lernumgebung liegt der Fokus auf Lichtphänomenen. Das Verständnis für die geradlinige Ausbreitung des Lichts ist eine wichtige Voraussetzung, um die Entstehung von Schatten zu verstehen. Im Anschluss an die Beschäftigung mit Licht erfolgt also sehr wahrscheinlich eine Beschäftigung mit Schatten. Da Schatten aber die Aufmerksamkeit auf sich ziehen, ist es deutlich einfacher, sich zunächst nur mit Lichtphänomenen zu beschäftigen und anschließend mit der Entstehung von Schatten durch das Aufhalten des Lichts (vgl. Murmann, Lydia (2004): Phänomene erschließen kann Physiklernen bedeuten. In: Widerstreit Sachunterricht Nr. 3).

## WEITERE IDEEN

- Eine weitere Möglichkeit, die Geradlinigkeit der Lichtausbreitung zu verdeutlichen ist, von der Lichtquelle ausgehend jeweils zu den Eckpunkten der Löcher im Karton bis zu den Eckpunkten der beleuchteten Fläche Fäden zu spannen.
- Den Zusammenhang zwischen beleuchteten Flächen, einer Lichtquelle und dem ausgesendeten Licht können Kinder in einem abgedunkelten Raum erkunden, in dem Gegenstände versteckt werden, die sie mit dem Lichtschein suchen.
- Das Umleiten von Licht können Kinder in einem abgedunkelten Raum sehr einfach mit einem Spiegel, einer Taschenlampe und einem zu beleuchtenden Gegenstand / Bild erkunden (s. Bild 4).
- Anschließend könnte man außerdem eine Lernumgebung zum Erkunden von Materialien, die Licht absorbieren (z. B. Figuren, die Schatten, an die Wand werfen), Licht durchlassen (z. B. Fensterbilder mit Transparentpapier) oder Licht reflektieren (z. B. mit Reflektoren).

## FACHLICHER HINTERGRUND

Licht breitet sich geradlinig aus und ändert nicht selbstständig die Richtung. Hält man zwischen sein Auge und eine Lichtquelle einen lichtdurchlässigen Gegenstand, kann man die Lichtquelle nicht mehr erkennen. Das bedeutet, das Lichtstrahlen sich nicht in einem Bogen um den Gegenstand herumbewegen können, sondern sich geradlinig bewegen. Dort, wo das Licht durch Hindernisse aufgehalten wird, entstehen hinter dem Hindernis dunkle Räume - Schatten.

Für die Lernumgebung bedeutet das: Nur die Lichtstrahlen, die nicht durch den Gegenstand blockiert werden, kommen weiter bis zur Projektionsfläche. Genau diese Lichtstrahlen werden an der Projektionsfläche reflektiert und fallen in unser Auge. Dadurch können wir den beleuchteten Teil der Projektionsfläche sehen, der dem Ausschnitt des Kartons entspricht.

Sichtbar machen kann man das, wenn man kleine Partikel (Mehl/Staub) in der Luft über dem Lichtstrahl ausschüttet (vgl. <http://www.supra-lernplattform.de/index.php/lernfeld-natur-und-technik/licht-und-schatten/sachinformationen-fuer-die-lehrkraft>).

## BÜCHERTIPP

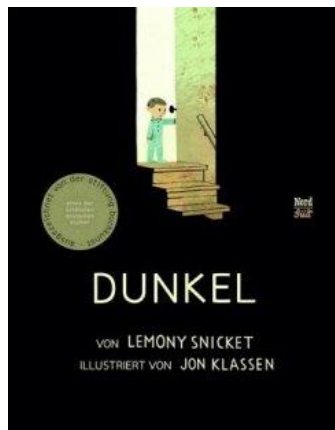


Bild 9: NordSüd Verlag

### DUNKEL

Lemony Snicket; Illustration Jon Klassen

Erschienen 2014 bei NordSüd

Altersgruppe: ab 4 Jahren

Leo, ein kleiner Junge, spielt gern zu Hause. Auch das Dunkel ist zu Hause. Tagsüber hält es sich zurück, aber nachts kommt es hervor. Leo fürchtet, dass das Dunkel eines Tages auch in sein Zimmer kommt. Und es kommt tatsächlich. Und es lädt Leo ein, mit ihm in den Keller zu kommen. Dort wohnt es. Und dort erfährt Leo auch, dass das Dunkel eigentlich ganz nett ist. Das Dunkel schenkt Leo sogar eine Glühbirne.

Die Illustrationen im Buch laden Kinder dazu ein, sich mit dem Lichtschein näher zu beschäftigen. Auch hier gibt es Abbildungen von Lichtkegeln, die man in der Realität so gar nicht sehen könnte. Andere Abbildungen zeigen die Dunkelheit in Abgrenzung zu angeleuchteten Flächen. Welche davon könnten wir in der Realität nachstellen, welche nicht? Das kann zu spannenden Untersuchungen von Lichtstrahlen, beleuchteten Flächen und unbeleuchteten Räumen führen.