

# Wo Licht ist, ist auch Schatten – erleuchtende Experimente für den 1. Zyklus

Licht und Schatten bilden ein Phänomen, mit dem sich vielseitig spielen lässt. Das implizite Wissen bildet die Grundlage für naturwissenschaftliches Lernen.

■ Text: Petra Adamaszek Fotos und Abbildungen: Petra Adamaszek, Bernd Gärtner, Karolin Weber

Experimentieren mit Licht und Schatten macht Freude und ist sehr vielseitig. Bei Regenwetter oder in der Adventszeit können Kinder gut im abgedunkelten Klassenzimmer experimentieren. Scheint die Sonne, gibt es draussen unzählige Möglichkeiten, mit Licht und Schatten zu spielen und dabei spannende Erfahrungen zu machen. Und das Beste: Die Experimente sind so einfach und sicher, dass sich auch Kinder im 1. Zyklus selbständig damit beschäftigen können.

## Ein paar allgemeine Tipps zum Experimentieren im 1. Zyklus

Mit «Naturwissenschaften» spielen und experimentieren – das ist bereits mit den Jüngsten möglich. Wichtig ist, dass die Experimente dem Alter der Kinder angepasst sind und fachliche Begriffe aus der Physik oder Chemie nicht im Vordergrund stehen. Es geht vielmehr um Impulse, die zu angeleitetem, spielerischem Erfahren-Dürfen führen.

- Es ist wichtig, dass die Versuche aus der Umgebung und dem Alltag der Kinder stammen, wie zum Beispiel aus den Themenbereichen Licht, Wasser oder Luft.
- Benötigte Materialien müssen ungefährlich und leicht erhältlich sein. Beim Experimentieren mit Licht müssen die Kinder jedoch wissen, dass sie nicht direkt in die sehr starken, hellen LED-Taschenlampen schauen dürfen.

- Die ausgewählten Experimente sollen «zuverlässige» Wirkungen erzeugen. Versuche für den Unterricht muss man vorgängig durchspielen, damit sie sicher gelingen. Viele Experimentier-Anleitungen klappen nicht auf Anhieb oder gar nicht – insbesondere, wenn sie aus dem Internet stammen oder über Künstliche Intelligenz (KI) generiert wurden.
- Bereits beim Vorbereiten der Experimente und des Unterrichts lohnt es sich, konkrete Fragen zu formulieren, welche die Kinder mithilfe ihrer Beobachtungen und Erfahrungen beantworten können. So gelingen die besten Lerngespräche.

## Schatten werfen

### Das braucht es dazu:

- Pro 1–2 Kinder eine Taschenlampe
- Gegenstände aus verschiedenem Material wie zum Beispiel kleine Spielzeuge, Stofftiere, ein Glas, etwas Klarsichtfolie, Gegenstände aus Karton, beispielsweise eine Streichholzschachtel
- Eine weisse Wand, weissen Karton oder Papier, alternativ wenn vorhanden eine Leinwand als Projektionsfläche
- Einen Raum, der sich verdunkeln lässt



**So geht es:** Den Raum verdunkeln; alternativ können sich die Kinder auch eine Höhle bauen, zum Beispiel unter einem Tisch. Die Kinder arbeiten allein oder auch zu zweit. Jede Gruppe benötigt eine Auswahl an kleinen Gegenständen, die sie anschliessend der Reihe nach vor einem weissen Hintergrund platzieren und mit der Taschenlampe anstrahlen kann.

**Das lässt sich beobachten:** Die meisten Spielzeuge oder Gegenstände werfen einen dunklen Schatten. Es gibt aber Objekte, die nur einen schwachen Schatten bewirken, wie beispielsweise ein Trinkglas, oder praktisch keinen Schatten wie ein Stück Klarsicht-Folie.

### Fragen für Lerngespräche

Was kannst du sehen? Sieht der Schatten bei allen Gegenständen gleich aus? Wie sehen die Dinge aus, die keinen Schatten haben? Was haben sie gemeinsam? Haben sie eine Farbe?

Die Kinder erkennen im Experiment und im nachfolgenden Gespräch,

- dass Gegenstände, die keine oder nur sehr schwache Schatten werfen, keine Farbe haben und durchsichtig sind. Sie sind zum Beispiel aus Glas oder aus farblosem Plastik. Andere Begriffe für «durchsichtig» sind «transparent» oder auch «klar».
- dass undurchsichtige Gegenstände, wie zum Beispiel eine Spielfigur oder eine Pappschachtel, keinen Schatten werfen.

Dürfen die Kinder mit den Taschenlampen und den Gegenständen nach Herzenslust spielen und experimentieren, werden sie schnell bemerken, dass gleich mehrere, sich überlappende Schatten entstehen, sobald nicht nur eine, sondern mehrere Lampen auf dieselbe Figur gerichtet sind.

### «Schatten wachsen lassen»

**So geht es:** Die Kinder wählen einen undurchsichtigen Gegenstand wie zum Beispiel eine Spielfigur oder ein Stofftier. Sie probieren aus, experimentieren mit der Taschenlampe und dem Gegenstand und erzeugen dabei verschiedene Schatten. Wie lässt sich die Grösse eines Schattens verändern? Sie versuchen herauszufinden, was sie tun müssen, damit der Schatten grösser wird und wiederholen ihre Vermutung mit einem weiteren Gegenstand.

### Die naturwissenschaftliche Erklärung hinter dem Experiment: Wie entsteht ein Schatten?

Die Physik bezeichnet Schatten als Dunkelheit, die entsteht, wenn ein undurchsichtiger Körper beleuchtet wird. Der Schattenraum und das Schattenbild sind abhängig von der Form des licht-undurchlässigen Körpers, der Art der Lichtquelle und dem Winkel, in dem die Lichtstrahlen auf den Körper treffen.

Eine punktförmige Lichtquelle, wie sie die meisten Taschenlampen erzeugen, bewirkt einen scharf begrenzten Schatten. Zwei punktförmige Lichtquellen werfen im Allgemeinen zwei Schatten, die sich jedoch überlappen können.

Wieso haben durchsichtige Körper keinen oder nur einen schwachen Schatten?

Wenn Licht auf einen Gegenstand trifft, wird es verschluckt (absorbiert), zurückgestrahlt (reflektiert) oder durchgelassen. Licht wird nur von transparenten Gegenständen, wie zum Beispiel einem Glas oder einem Wassertropfen, zu grossen Teilen durchgelassen.

Wird das Licht reflektiert oder absorbiert, ergibt sich hinter dem Gegenstand ein genaues Schattenbild des Gegenstands umrisses.

Bildlegende:

Mit transparenter Klarsichtfolie lassen sich kaum Schatten erzeugen.

Auch das Glas wirft nur einen schwachen Schatten.

Die Taschenlampe leuchtet mit einigem Abstand gegen das Objekt, der Schatten ist klein und das Licht streut auf eine grosse Fläche der Projektionsfläche.

Die Taschenlampe beleuchtet den Gegenstand aus geringer Entfernung, der Schattenwurf ist gross, weil die Figur einen grossen Teil der Lampe abdeckt. Nur eine geringe Fläche der Projektionsfläche wird beleuchtet.



**Das lässt sich beobachten:** Wenn die Kinder die Taschenlampe näher zum Gegenstand bringen, wird der Schatten sehr gross. Bewegen sie die Taschenlampe wieder vom Gegenstand weg, wird er kleiner. Damit die Beobachtung für die Kinder klar ersichtlich wird, ist es wichtig, dass der Abstand zwischen dem Gegenstand und der Projektionsfläche immer gleich gross bleibt. Bewegen sie den Gegenstand nämlich von der Projektionsfläche weg, wird der Schatten unabhängig vom Abstand zur Lichtquelle auch grösser, verliert aber an Tiefe.

Die Kinder erkennen im Experiment und im nachfolgenden Gespräch,

- dass der Schatten dann am grössten ist, wenn der Gegenstand die Taschenlampe fast ganz verdeckt.
- dass die Grösse eines Schattens vom Abstand zwischen dem Gegenstand und der Lichtquelle abhängig ist.
- dass die Dunkelheit (Tiefe) des Schattens im Zusammenhang steht mit dem Abstand zwischen Gegenstand und Projektionsfläche.

### Gestalten mit Schatten

Als gestalterische Erweiterung lassen sich aus Halbkarton Figuren ausschneiden und an Holzstäbchen befestigen. Als Projektionsfläche reicht eine aufgeklappte, transparente Gummizugmappe als Schattentheater. Mit einfachen Figuren – meist reichen ein aufgesperrtes Maul und gestanzte Löcher als Augen – entstehen Geschichten von wachsenden und schrumpfenden Monstern. Hier erkennen die Kinder gut, wie sie die Schatten nicht nur gross und klein, sondern durch den Abstand der Lampe zur Projektionsfläche auch in tiefem Schwarz oder in Grautönen zaubern können.

### Weitere Experimente und Spiele zum Thema «Licht und Schatten» im Freien

**Schatten fangen:** Das Fänger-Kind versucht, auf den Schatten eines anderen Kindes zu springen. Wenn dies gelingt, ist das Kind «gefangen» und wird ebenfalls zum Fänger oder zur Fängerin. Da die Schatten immer in Bewegung sind, gibt es leicht Unstimmigkeiten, ob ein Kind gefangen ist. Da ist gutes Beobachten durch die Lehrperson gefragt. Hinweis: Den Sonnenstand beachten, steht die Sonne hoch, sind die Schatten klein und die Gefahr von Zusammenstössen ist gross.



Die Kartonfigur wird von hinten mit einer Taschenlampe angestrahlt.

Schattenmonster und niedliche Hasen entstehen bei Sonnenschein oder mit Hilfe der Taschenlampe in abgedunkelten Räumen. Die Bewegung der Hände hat eine unmittelbare Wirkung auf die Schattenformen.

### Wie lässt sich das Wachsen oder Schrumpfen der Schatten erklären?

Das Licht einer Taschenlampe breitet sich im Allgemeinen kegelförmig aus.

Je weiter die Lampe von der Figur entfernt ist, desto weniger Licht «blockiert» die Figur und desto kleiner ist ihr Schatten.

Umgekehrt gilt: Je kleiner der Abstand zwischen Lampe und Objekt ist, desto mehr Licht wird abgedeckt und desto grösser ist der Schatten.

Im 1. Zyklus sind naturwissenschaftliche Erklärungen noch nicht sinnvoll. Wesentlich ist, dass die Kinder spielerisch den Grundsatz des naturwissenschaftlichen Denkens kennen lernen: Wenn ich eine Grösse – wie hier der Abstand zwischen Lichtquelle und Gegenstand – ändere, hat dies einen Einfluss auf eine andere Grösse – wie hier die Länge des Schattens.

**Schattenfiguren malen:** Die Kinder stellen sich so ins Sonnenlicht, dass ihr Schatten eine besonders lustige Form auf dem Boden wirft. Ein zweites Kind malt den Umriss des Schattens mit Strassenkreiden nach.

**Traumschlösser:** Aus Bauklötzen konstruieren die Kinder fantastische Schlösser oder Türme. Dabei achten sie auf den Schattenwurf, der dabei entsteht. Anschliessend malen sie diesen mit Strassenkreiden nach.

### Die Autorin

Petra Adamaszek ist Chemikerin und Lehrerin sowie die Gründerin und Leiterin der Organisation Kinderlabor. Das Kinderlabor fördert seit 2009 Kindergärten und Primarschulen in den Bereichen «Naturwissenschaften / Experimentieren» und «Informatik / Programmieren für Kinder». Weitere Informationen findest du unter [www.kinderlabor.ch](http://www.kinderlabor.ch).

Zum Vorlesen:

# Die Geschichte vom verlorenen Schatten

■ Frei nach «Peter Schlemihls wundersame Geschichte» von Adelbert von Chamisso

Es war einmal ein armer, aber freundlicher Mann namens Paul. Paul lebte in einer kleinen Stadt und liebte es, spazieren zu gehen und mit den Vögeln zu pfeifen.

«Alles? Auch einen Beutel, aus dem nie das Geld ausgeht?»

Eines Tages, als Paul durch den Park schlenderte, begegnete er einem seltsamen Mann mit einem glänzenden Hut und einem langen, schwarzen Mantel. «Guten Tag», sagte der Mann freundlich. «Ich habe etwas ganz Besonderes für dich. Einen Wunsch! Du darfst dir alles wünschen, was du möchtest – nur gegen etwas Kleines.» Paul staunte. «Alles? Auch einen Beutel, aus dem nie das Geld ausgeht?» «Natürlich», lächelte der Mann. «Aber dafür hätte ich gern... deinen Schatten.» Paul runzelte die Stirn. «Meinen Schatten? Der ist doch nur ein bisschen dunkel auf dem Boden. Den brauche ich doch nicht wirklich.» Der Mann nickte. Und so schüttelten sie die Hände. Paul bekam einen Zauberbeutel voller Gold – und der seltsame Mann nahm Pauls Schatten mit.

Zuerst war Paul überglücklich. Er kaufte sich einen roten Roller, einen sprechenden Papagei und viele Kekse. Doch schon bald bemerkten die Leute etwas Komisches. «Warum hat dieser Mann keinen Schatten?» flüsterten sie. «Das ist unheimlich!» sagten andere und gingen ihm aus dem Weg. Kinder wollten nicht mehr mit ihm spielen, und sogar der Hund vom Bäcker knurrte ihn an. Paul versuchte, sich einen Schatten zu malen. Doch der wischte sich im Regen einfach weg. Er klebte sich einen aus Papier, aber der flatterte im Wind davon.

Traurig machte sich Paul auf die Reise, um seinen Schatten zurückzuholen. Er wanderte durch Wälder, Berge und dunkle Höhlen. Schliesslich fand er den Mann mit dem glänzenden Hut wieder. «Ich hätte meinen Schatten gerne zurück», sagte Paul leise. «Aber ich habe dir doch schon gegeben, was du wolltest», lachte der Mann. «Der Handel ist vorbei.» «Aber ich bin nicht glücklich ohne meinen Schatten», sagte Paul. «Ich brauche ihn, auch wenn er still ist und auf dem Boden liegt. Er gehört zu mir.» Der Mann kratzte sich am Kinn. «Nun gut», sagte er schliesslich. «Du bekommst deinen Schatten zurück – aber nur, wenn du mir deinen Zauberbeutel wieder gibst.» Paul dachte nach. Das Gold hatte ihn nicht glücklich gemacht. Er seufzte – und gab dem Mann den Beutel zurück.

Plötzlich spürte er etwas Warmes hinter sich. Er drehte sich um – und da war er wieder: sein Schatten! Er folgte ihm brav auf Schritt und Tritt. Paul lächelte und war wieder glücklich. Die Leute grüssten ihn wieder, und Kinder winkten ihm zu. Der Bäckerhund sprang an ihm hoch und bellte fröhlich. Von da an sagte Paul oft: «Ein Schatten ist etwas ganz Besonderes. Auch wenn man ihn manchmal vergisst – er gehört zu dir. Immer.»

Wie glücklich war er, als er seinen verlorenen Schatten zurück bekam!

