

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



Experimentieren mit Licht und Schatten macht Freude und ist sehr vielseitig: Bei Regenwetter oder in der Adventszeit können Kinder gut im verdunkelten Klassenzimmer experimentieren. Scheint die Sonne, gibt es draussen unzählige Möglichkeiten, mit Licht und Schatten zu spielen und auszuprobieren. Und das Beste: Die Experimente sind einfach und sicher können schon ab dem Kindergarten eingesetzt werden.

Text: Petra Adamaszek, Fotos und Abbildungen: Petra Adamaszek, Bernd Gärtner

Ein paar allgemeine Tipps zum Experimentieren im Kindergarten...

Mit «Naturwissenschaften» spielen und experimentieren – das ist bereits ab dem Kindergarten möglich. Wichtig ist, dass die Experimente dem Alter des Kindes angepasst sind und fachliche Begriffe aus der Physik oder Chemie möglichst vermieden werden. Im Vordergrund steht vielmehr das angeleitete, spielerische Erfahren-Dürfen eines Experiments.

- Achten Sie darauf, dass die Versuche aus der Umgebung und dem Alltag des Kindes stammen, wie zum Beispiel Licht, Wasser oder Luft.
- Die Materialien sollten ungefährlich und leicht erhältlich sein.
- Weiterhin sollten die Experimente «zuverlässig» gelingen: Wenn Sie einen Versuch mit den Kindern ausprobieren wollen, sollten Sie ihn vorher gut testen. Denn viele Experimentier-Anleitungen klappen nicht auf Anhieb oder gar nicht – insbesondere, wenn sie aus dem Internet stammen oder über Künstliche Intelligenz (KI) generiert wurden.

Das Experiment (Teil 1) «Schatten werfen»

Wir brauchen für das Experiment folgende Zutaten:

- Pro 1 – 2 Kinder eine Taschenlampe
- Gegenstände, wie zum Beispiel kleine Spielzeuge, Stofftiere, ein Glas, etwas Klarsichtfolie, kleine Gegenstände aus Karton (zum Beispiel ein Zündhölzer-Päckchen)
- Eventuell ein Blatt weissen Karton oder weisses Papier
- Einen verdunkelten Raum

Und so geht es:

Der Raum wird verdunkelt. Alternativ können die Kinder sich auch eine Höhle bauen, zum Beispiel unter einem Tisch. Die Kinder können gut zu zweit oder auch allein arbeiten. Dann geht es los: Die Kinder nehmen die einzelnen Gegenstände der Reihe nach und legen sie vor eine Wand oder einen weissen Karton. Dann leuchten sie sie mit der Taschenlampe an.

Und das kann beobachtet werden:

Die meisten Spielzeuge / Gegenstände werfen einen dunklen Schatten. Es gibt aber Gegenstände, die nur einen schwachen Schatten (z.B. Trinkglas) oder sogar fast keinen Schatten (z.B. ein Stück Klarsicht-Folie) werfen.



Foto 2 und 3

Die Lehrperson kann die Kinder fragen:

Was kannst du sehen? Sieht das 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 Gespräch und im Experiment:

Gegenstände, die keine oder nur sehr schwache Schatten werfen, haben keine Farbe und sind durchsichtig. (Andere Ausdrücke für «durchsichtig» sind «transparent» oder auch «klar».) Solche Gegenstände sind zum Beispiel aus Glas oder aus farblosem Plastik.

Undurchsichtige Gegenstände, wie zum Beispiel eine Spielfigur oder eine Pappschachtel werfen einen Schatten.

Noch ein Hinweis: Lassen Sie die Klasse mit den Taschenlampen und den Gegenständen nach Herzenslust spielen und experimentieren. Dabei werden sie schnell beobachten, dass gleich mehrere, sich überlappende Schatten entstehen, sobald nicht mehr eine, sondern mehrere Lampen auf dieselbe Figur gerichtet sind.

Info-Box:

Die naturwissenschaftliche Erklärung hinter dem Experiment

Wie entsteht ein Schatten?

In der Physik wird als Schatten die Dunkelheit bezeichnet, die entsteht, wenn ein undurchsichtiger Körper beleuchtet wird. Der Schattenraum und das Schattenbild sind abhängig von der Form des licht-undurchlässigen Körpers und der Art der Lichtquelle.

Eine punktförmige Lichtquelle (wie sie in den meisten Taschenlampen vorhanden ist) erzeugt 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 **absorbiert** («verschluckt»), **reflektiert** («zurückgestrahlt») oder durchgelassen. Licht wird nur von transparenten Gegenständen wie zum Beispiel einem Glas zu grossen Teilen durchgelassen.

Wird das Licht reflektiert oder absorbiert, ergibt sich hinter dem Gegenstand ein genaues Abbild der Gegenstandssumrisse, eben der Schatten.

Das Experiment (Teil 2) «Schatten wachsen lassen»

Und weiter geht es...Jetzt probieren die Kinder aus, wie sie Schatten grösser und wieder kleiner werden lassen. Dazu können die Kinder wieder gut zu zweit oder alleine arbeiten. Sie nehmen einen undurchsichtigen Gegenstand, wie zum Beispiel eine Spielfigur oder auch ein Stofftier.

Dann fragt die Lehrperson: «Kann der Schatten, den ihr mit dem Gegenstand an die Wand werft, auch grösser und wieder kleiner werden? Wie geht das?»

Die Kinder probieren aus und experimentieren mit der Taschenlampe und dem Gegenstand und erzeugen dabei verschiedenen Schatten.

Das kann beobachtet werden

Wenn die Kinder den Gegenstand nahe an die Taschenlampe halten / die Taschenlampe näher zum Gegenstand bringen, wird der Schatten sehr gross. Wenn sie die Taschenlampe wieder vom Gegenstand weiter weghalten, wird der Schatten immer kleiner.

Als schöne Alternative können die Kinder auch Figuren aus Karton ausschneiden und diese an einem Holzstäbchen befestigen. Damit können sie besonders genau den Effekt sehen, wenn sie das Licht auf die Figur richten und deren Schatten je nach Entfernung zur Lampe grösser und wieder kleiner wird.

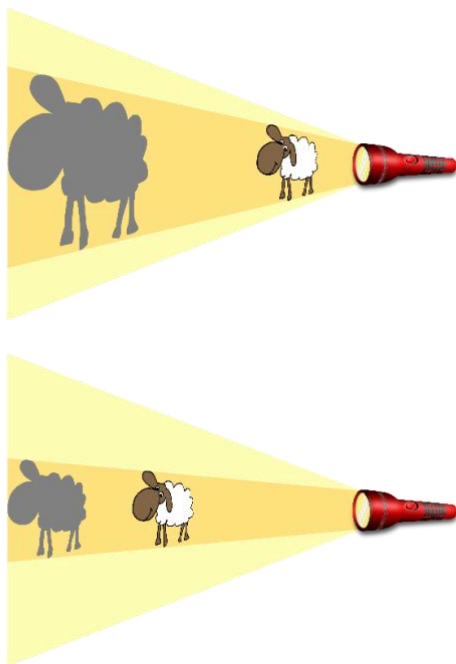
Noch ein Hinweis: Im Zyklus 1 und insbesondere im Kindergarten brauchen Sie noch keine naturwissenschaftlichen Erklärungen zu geben. Hier lernen die Kinder ganz spielerisch einen Grundsatz des naturwissenschaftlichen Denkens kennen: Wenn ich eine Grösse (wie hier der Abstand zwischen Lichtquelle und Gegenstand) ändere, hat das einen Einfluss auf eine andere Grösse (wie hier die Länge des Schattens).

Info-Box: Wie lässt sich das Wachsen / Schrumpfen der Schatten erklären?

Wie in der Grafik unten zu sehen ist, breitet sich das Licht einer Taschenlampe im Allgemeinen kegelförmig aus.

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

Umgekehrt gilt: Je näher ich die Lampe an das Objekt halte, desto mehr Licht wird abgedeckt und desto grösser ist der Schatten.



Das ist auch im Bild unten (Foto 4) zu sehen: Hier wirft die Spielfigur (Schaf aus Kunststoff) einen kleinen Schatten, denn die Lichtquelle wird aus weiterer Entfernung gehalten.



Foto 4

Je näher ich hingehen die Lampe auf die Spielfigur halte, desto mehr Licht verdeckt die Figur und umso grösser wird der Schatten. Das ist gut im Bild unten (Foto 5) zu sehen: Hier richtet das Kind die Taschenlampe aus grosser Nähe auf das Spiel-Schaf und erzeugt einen entsprechend grösseren Schatten.



Foto 5

Weitere Experimente und Spiele zum Thema «Licht und Schatten»

Experimente, die mit Taschenlampe und im verdunkelten Raum durchgeführt werden, eignen sich zu jeder Jahreszeit und bei jedem Wetter.

Das Thema «Licht und Schatten» bietet insbesondere bei Sonnenschein unzählige Möglichkeiten an. Das Schöne daran ist, dass die Kinder sich draussen bewegen und gleichzeitig spannend experimentieren können. Hier kommen ein paar Anregungen:

Das Spiel «Schatten fangen»

Das Spiel eignet sich gut dazu, wenn die Kinder draussen sind, zum Beispiel auf dem Schulhof oder im Park. Und so geht es: Ein Fänger-Kind fängt die anderen Kinder, indem es auf den Schatten eines anderen Kindes springt. Das Kind ist dann gefangen und wird ebenfalls zum Fänger / zur Fängerin.

«Schatten-Tiere» und «Schattentheater» spielen

Die Kinder versuchen – sei es im verdunkelten Zimmer oder draussen bei Sonnenschein an einer Wand- den Schatten ihrer Hand zu finden. Wenn sie ihn gefunden haben, können sie mit der Hand verschiedene Tiere erfinden: einen Wolf, einen Hasen oder eine Katze

Jetzt können die Kinder mit ihren Schattentiere untereinander spielen und gegenseitig Geschichten erfinden. Das macht besonders im Kindergarten viel Freude.



Foto 6

Info-Box

«Licht und Schatten» - nicht nur in der Physik ein Thema...

Das Thema «Licht und Schatten» ist sehr vielfältig und lädt dazu ein, kreativ zu werden.

So gibt es in der deutschen Sprache viele Redewendungen rund um das Thema «Licht und Schatten»

Beispiele:

«...über seinen Schatten springen» - es ist ein Synonym für sich «sich überwinden» oder «etwas wagen». Die Redewendung bedeutet, etwas zu tun, was man normalerweise nicht tun würde, oft um eine Angst zu überwinden oder um eine Herausforderung anzunehmen.

«...wo viel Licht ist, ist auch viel Schatten»- dieses Sprichwort drückt aus, dass Erfolg oft mit Schwierigkeiten oder Risiken einhergehen kann. Zum Beispiel kann ein neuer Job mehr Geld bringen, aber auch mehr Stress. Die Redewendung hilft dabei, nicht zu idealisieren, sondern auch die Nachteile mit einzubeziehen.

«...in Schatten einer anderen Person stehen» diese Redewendung beschreibt, dass man wenig Beachtung findet und im Schatten einer anderen, oft dominierenden Person steht, die mehr Aufmerksamkeit auf sich zieht.

Weiterhin gibt es in der Literatur Beispiele, die von Licht und Schatten handeln. Sehr hübsch ist das Märchen vom verlorenen Schatten, wie es einst Albert von Chamisso erzählt hat in seiner «Wundersamen Geschichte von Peter Schlemihl».

Auf der letzten Seite finden Sie eine ähnliche Geschichte zum Vorlesen in der Klasse. So lassen sich die Experimente zu Licht und Schatten noch durch eine Geschichte vertiefen und regen zum Nachdenken an.

Weitere naturwissenschaftliche Experimente, die schon im Kindergarten durchgeführt werden können:

Experimente mit Filzstiften: https://kinderlabor.ch/wp-content/uploads/2022/01/Kunterbunte-Muster.red_.pdf

Experimente mit Rotkraut-Saft: https://kinderlabor.ch/wp-content/uploads/2022/01/Kinderlabor_Experimentieren-Rotkohl.pdf

Zur Autorin:

Petra Adamaszek ist Chemikerin und 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 finden Sie unter www.kinderlabor.ch.

Arbeitsblatt / 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.

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.“



Bild 7