

Schatten-Experimente

Christoph Michel, 17. Juni 2021



Schatten sind ein faszinierendes Phänomen, das auch schon die ganz Kleinen interessant finden. In der Kita finden sich dazu einige Anknüpfungsbeispiele aus Alltagserfahrungen. In dieser kleinen Experimentierreihe gehe ich dem Phänomen Schatten auf den Grund.

- Was ihr dazu braucht: einen möglichst dunklen Raum, eine möglichst helle Tischplatte und eine helle Rückwand, Spielfiguren, zwei Taschenlampen oder zwei Kerzen
- Schwierigkeitsgrad: einfach und ungefährlich
- Altersempfehlung: ab vier Jahren

Schatten-Experimente – so wird's gemacht:

Für diese Experimente braucht ihr einen möglichst abgedunkelten Raum, eine helle Tischplatte (ich benutze meistens ein großes weißes Blatt Papier) und eine helle Rückwand als Projektionsfläche. Dazu eignet sich zum Beispiel ein Zeichenblock, den ihr senkrecht aufstellt. Als Lichtquellen verwende ich kleine LED-Taschenlampen mit nur einer LED in der Mitte. Die eignen sich am besten, da sie sehr hell sind und eine fast punktförmige Lichtquelle sind. Es funktioniert aber sogar mit Kerzen oder Teelichten. Dann muss es aber wirklich sehr dunkel sein. Als Testobjekte nehme ich kleine Spielfiguren. Es geht natürlich alles, was einen Schatten wirft und nicht allzu groß ist.

Jetzt könnt ihr dem Schatten nach und nach auf den Grund gehen. Wie immer gehen wir vom Einfachen zum Komplizierteren. Mit unserem Experimentieraufbau könnt ihr alle Fragen beantworten.

- Wo ist der Schatten? Wovon hängt es ab, in welche Richtung der Schatten zeigt?
- Wie lang ist der Schatten? Welche Form hat der Schatten? Wovon hängt das ab?
- Ist der Schatten größer oder kleiner als die Figur? Wovon hängt das ab?
- Wann bewegt sich der Schatten?
- Kann eine Figur auch mehr als einen Schatten werfen? Wie könnte das gehen?
- Beleuchtet eine Figur mit zwei Lampen und verändert den Abstand der Lampen oder den Abstand der Spielfiguren. Was passiert dann?
- Wie viele Schatten werfen zwei Spielfiguren? Was beobachtet ihr mit zwei Figuren und zwei Lampen?

Beobachtet bei all den Experimenten immer den Schatten auf dem Boden, also an den Füßen der Spielfigur und den Schatten an der senkrecht aufgestellten Rückwand. Welchen Unterschied könnt ihr dabei erkennen?

Ihr könnt auch einen anderen Aufbau wählen, so wie in einem Schattentheater. Statt der senkrecht aufgestellten Projektionsfläche, könnt ihr eine halbdurchlässige Schattenleinwand aus Pergamentpapier basteln. Dann könnt ihr die Figuren von der einen Seite beleuchten und von der anderen Seite betrachten. So könnt ihr ein richtiges Schattentheater spielen. Hier sind der Fantasie wirklich keine Grenzen gesetzt.

Was passiert bei diesem Experiment und warum ist das so?

Bei dieser Experimentierreihe kommt es aufs Beobachten an, auf Ursache und Wirkung. Auf das "was passiert, wenn".

Physikalisch gesehen, ist der Schatten etwas abstrakt. Einfach erklärt: wenn Licht auf ein Objekt (in diesem Fall unsere Spielfigur) fällt, wird es von diesem verschluckt (absorbiert) und zum Teil zurückgeworfen (reflektiert). Hinter dem Objekt fehlt das Licht also. Das erkennen wir an der dunklen Stelle, die wir Schatten nennen.

Am Schatten lässt sich die Form des Objekts erkennen. Aber nicht die Farben, sondern nur die Umrisse. Interessant, wenn man mal darüber nachdenkt, oder?

Wichtig bei dieser Experimentierreihe ist, dass man sich und den Kindern Zeit lässt. Und immer wieder Fragen stellt - so wie ich oben. Ganz wichtig ist die Frage: "wie finden wir das heraus?"

Aber der Reihe nach. Ich erkläre mal, was hier passiert:

Der Schatten klebt immer am Objekt. Das könnt ihr draußen an einem sonnigen Tag beobachten. Versucht mal, euren Schatten loszuwerden, ihm sozusagen wegzulaufen. Das klappt natürlich nicht. Der Schatten hängt immer an uns dran.

Die Richtung, in die der Schatten zeigt, hängt ab von der Richtung aus der das Licht kommt. Der Schatten zeigt immer genau in die Gegenrichtung.

Der Schatten ist umso länger, je flacher das Licht einfällt. Auch das kennt ihr natürlich von draußen, wenn die Sonne scheint. Morgens oder abends, wenn die Sonne tief am Himmel steht, sind die Schatten länger als mittags, wenn die Sonne hoch am Himmel steht.



Bei der Gelegenheit, kann man auch über die Jahreszeiten nachdenken. Im Sommer steht die Sonne natürlich viel höher am Himmel als im Winter. Der Winter ist die Jahreszeit der langen Schatten.

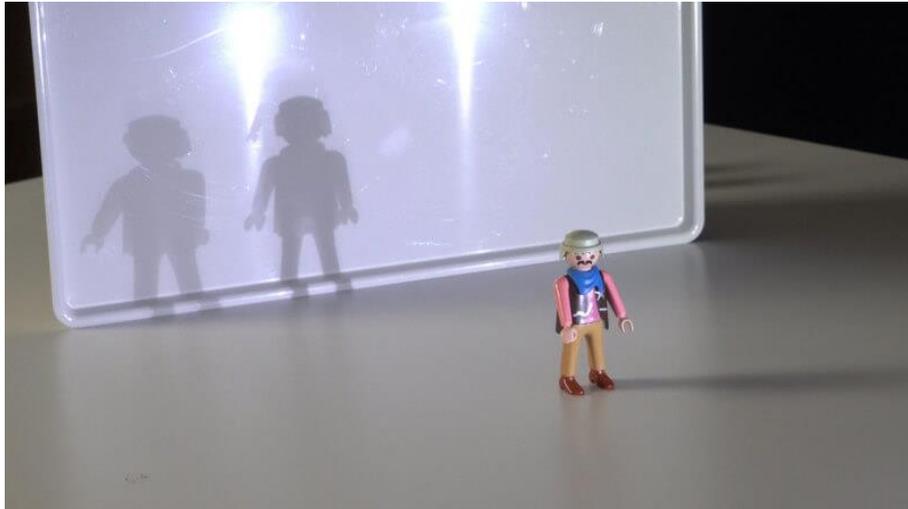
Normalerweise kann man das Objekt sehr gut am Schatten erkennen. Aber wenn die Lichtquelle sehr tief steht, werden die Schatten sehr stark verzerrt. Ihr könnt mal versuchen die Schatten von Tierfiguren abzuzeichnen und dann zu raten, welches Tier es ist.



An der senkrechten Projektionsfläche könnt ihr sehr schön ausprobieren, welchen Einfluss die Abstände von der Figur, der Lichtquelle und der Projektionsfläche haben. Der Schatten wird größer, wenn ihr die Lichtquelle näher zum Objekt bringt und kleiner, wenn ihr sie wieder entfernt. Halten wir den Abstand der Lichtquelle zu Projektionsfläche gleich und ändern nur den Abstand der Figur, ist es genauso. Hier könnt ihr also eine Menge Sachen ausprobieren. An der senkrechten Projektionsfläche ist der Schatten nicht verzerrt. Er wird nur größer oder kleiner, je nach Abstand von Lichtquelle und Objekt.



Wenn ich die Kinder frage - wie bekomme ich denn zwei Schatten? - antworten sie meistens: "wenn du zwei Figuren nimmst". Das ist eine sehr pragmatische Kinderantwort und sie ist natürlich richtig. Aber ich will hier auf etwas anderes hinaus und zwar auf den Schatten von einem Objekt mit zwei Lichtquellen. Wenn wir zwei Taschenlampen nehmen, sehen wir auch zwei Schatten. Diese zwei Schatten können sich bewegen, wenn wir die Lampen bewegen. Das überrascht die Kinder manchmal, denn die Figur steht still und trotzdem bewegen sich die Schatten. Der Schatten bewegt sich immer mit der Lichtquelle.



Wenn sich die Schatten aufeinander zu bewegen, bekommen wir irgendwann das Phänomen, dass sich die beiden Schatten überlappen. An der Stelle, wo das passiert, ist der Schatten besonders dunkel. Das nennt man Kernschatten.



Kennt ihr das Phänomen aus dem Alltag? Denkt mal an die Stadionscheinwerfer bei einem Fußballspiel. Wie viele Schatten sieht man da bei den Spielern?

Diese ganzen Entdeckungen kann man fast alle im Alltag wiederfinden. Dazu braucht es nur ein wenig Achtsamkeit.

Quellen:

- Das Experiment auf [entdecker-lab.de](https://www.entdeckerlab.de):
<https://www.entdeckerlab.de/blog/schattenexperimente-kita/>
- Das Experiment auf dem YouTube-Kanal „Entdecker-Lab Experimente zum Nachmachen“:
<https://www.youtube.com/watch?v=5NuHMsmVD8Q>
- Das Experiment in der Mediothek des Thüringer Schulportals:
<https://www.schulportal-thueringen.de/media/detail?tspi=17528>