

kinder  
museum  
*frankfurt*

# Schatten & Licht

Begleitheft zur Ausstellung für  
Kinder ab 7 Jahren



# Inhalt

- **Willkommen**
- **Der Schatten ist die dunkle Seite des Lichts**
- **Schattenwesen**
- **Die Stadt – Schatten am Tag und Licht in der Nacht**
- **Licht und Schatten festhalten**
- **Mit dem Schatten spielen**
- **Form und Farbe durch Schatten und Licht**

## **Danksagung:**

Herstellung und Druck dieser Publikation wurden ermöglicht durch die Unterstützung der Adolf und Luisa Haeuser-Stiftung

Wir danken Daniela Dietrich und Christian Appelt vom Deutschen Filmmuseum in Frankfurt am Main für die fachliche Beratung, Unterstützung und Mitarbeit an Ausstellung und Publikation.



# Schatten & Licht

**Begleitheft zur Ausstellung**

# Willkommen bei Schatten & Licht

Im heißen Sommer suchen wir ihn dankbar auf, und nachts fürchten wir uns manchmal vor ihm: Der Schatten – eine Erscheinung, die es ohne Licht nicht gäbe.

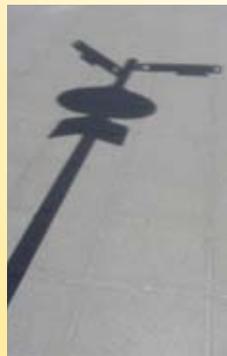
Beim Eintauchen in die Ausstellung begegnet man Schatten und Licht auf vielfältige Weise. In Experimenten kann man erforschen wie Schatten entstehen und erfahren warum die Nacht ein riesiger Schatten ist. Ein anderer Raum lädt dazu ein, Geschichten aus unterschiedlichen Kulturen und deren Vorstellungen vom Schattenreich anzuhören. Was Schatten und Licht mit dem Fotografieren und Filmen zu tun haben, kann man im Studio ausprobieren. Auf einer Theaterbühne haben Schattenfiguren oder Handschatten ihren Auftritt. Im Atelier wird die Wichtigkeit des Schattens für die räumliche und plastische Darstellung von Körpern sichtbar und kann zeichnerisch umgesetzt werden. Der Bedeutung von Licht und Schatten in der nächtlichen Stadt widmet sich ein weiterer Bereich in dem Geschichte und Funktionsweise der Straßenbeleuchtung ebenso thematisiert werden wie die Lichtverschmutzung – die Kehrseite der nächtlichen Lichtermeere. Auf dem Weg durch die Ausstellung gibt es also unterschiedliche Bereiche, Stationen, Spiel- und Experimentiermöglichkeiten. Überall kannst du dich mit Schatten und Licht beschäftigen und jedes Mal ist es anders. Denn in der Naturwissenschaft, in der Kunst und in unserem Alltag begegnen wir dieser Erscheinung immer wieder.

In diesem Heft haben wir eine Auswahl wissenschaftlicher Informationen, Ratespiele und Experimente zusammengestellt. Außerdem gibt es Seiten zum Zeichnen. Das Heft ist für dich und deine Familie gedacht. Die Texte können gemeinsam gelesen und die Aufgaben zusammen gelöst werden.

Auf den ersten Seiten findest du Fotos von Schatten. Schau sie dir genau an und finde heraus, von welchen Gegenständen diese Schatten stammen!

Viel Vergnügen mit diesem Heft und der Ausstellung!

# Schattenbilder



# Der Schatten ist die dunkle Seite des Lichts



Werden undurchsichtige Gegenstände beleuchtet, entsteht hinter ihnen ein dunkler Raum – der Schatten. Oft verraten die Schatten das Aussehen der Gegenstände, manchmal erscheinen sie auch nur als unscharfe Umrisse. Schatten sind unsere ständigen Begleiter und überall zu beobachten. Sie verändern sich, werden kleiner oder größer, je nach Höhe und Entfernung der Lichtquelle.

Die Sonne ist die größte Lichtquelle, die wir kennen. Auf der Erde verursacht sie nicht nur die wandernden Schatten am Tag, sondern auch die Nacht, die nichts anderes als die Schattenseite der Erde ist. Auch die Mondphasen, Sonnen- und Mondfinsternisse sind Schatten-Erscheinungen.

Viele Erkenntnisse in Astronomie und Geometrie gehen auf die genaue Beobachtung der Schatten zurück. Schon vor ungefähr 3000 Jahren begannen sich Philosophen in Babylonien (dem heutigen Irak), in Ägypten und im antiken Griechenland mit den Himmelskörpern zu beschäftigen. Mit Hilfe des Schattens fanden sie viel heraus über die Form und die Bewegungen von Mond, Erde und Sonne, über Entfernungen zwischen ihnen und über ihre Stellungen zueinander. Auch für geometrische Berechnungen spielten die Schatten bereits vor Jahrtausenden eine wichtige Rolle. Man hatte beobachtet, dass Körper wie Pyramiden, Türme oder auch Kugeln, die von der Sonne beschienen werden, exakte Schatten werfen. Diese konnte man nutzen, um Entfernungen zu berechnen, die wegen ihrer Größe nicht einfach oder gar nicht zu messen waren. So ermittelte man zum Beispiel die Höhe von Pyramiden und Türmen.

Seine Bedeutung für neue wissenschaftliche Einsichten hat der Schatten heute verloren. Aber wenn man sich mit ihm beschäftigt, kann man noch immer viel lernen über die Eigenschaften des Lichtes, über Körper und ihre geometrischen Formen.



## Wusstest du, dass...

... Schatten eine Eigenschaft des Lichtes zeigen, nämlich dass es sich nur geradlinig ausbreiten kann?

... die Schatten im Weltraum eine wichtige Rolle spielen? Da die Erde sich um sich selbst dreht, wird immer nur eine Hälfte der Kugel von der Sonne beschienen. Die Lichtstrahlen der Sonne erreichen nicht die Seite der Erde, die von ihr weggedreht ist. Dieser Teil der Erdkugel liegt also im Schatten, dort ist es Nacht. Eine Erdumdrehung dauert 24 Stunden.

... die Mondphasen ein Licht- und Schattenspiel sind? Der Mond dreht sich um die Erde und wird von der Sonne beleuchtet. Von der Erde aus gesehen verändert sich die Größe des verschatteten und beleuchteten Teils der Mondkugel während eines Monats.

... bei einer Sonnenfinsternis der Mond zwischen Sonne und Erde steht und die Sonne verdeckt? Die Spitze des kegelförmigen Mondschattens fällt auf die Erde.

... schon die alten Ägypter vor 3500 Jahren Sonne und Schatten zur Messung der Zeit benutzten? Sie kannten die Sonnenuhr und teilten mit ihrer Hilfe den Tag in zwölf Stunden ein.

... bereits Aristoteles – ein Philosoph und Wissenschaftler, der vor 2400 Jahren in Griechenland lebte – mit Hilfe der Beobachtung des Schattens, den die Erde bei einer Mondfinsternis auf den Mond wirft, erkannte, dass die Erde eine Kugel sein muss?

... der griechische Gelehrte Eratosthenes vor 2250 Jahren durch Messungen mit Hilfe von Sonne und Schatten den Erdumfang bestimmt hat?

# Schatten als Uhrzeiger

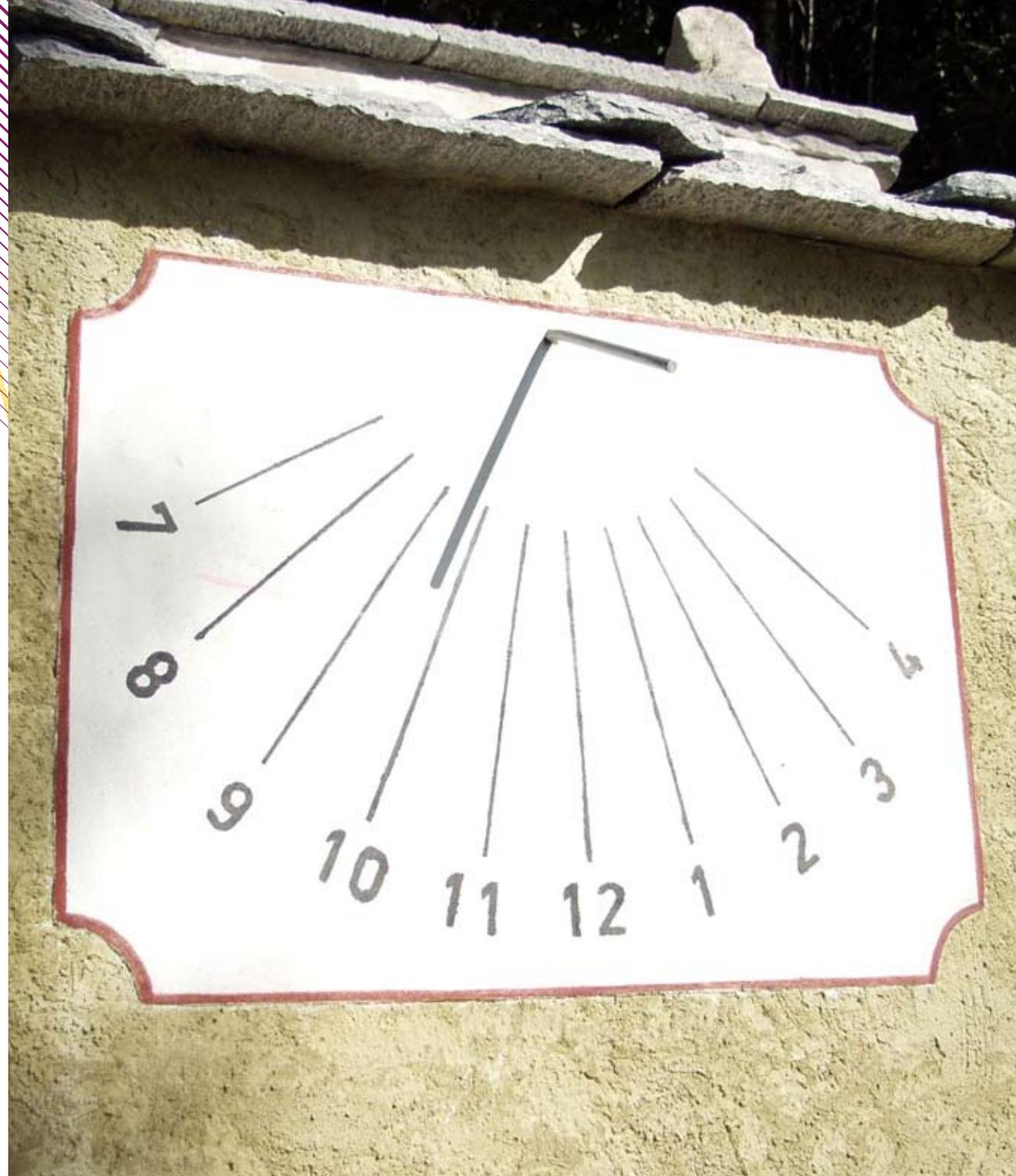


Mit Hilfe von Sonne und Schatten kannst du, wie die alten Ägypter es schon vor 3500 Jahren gemacht haben, die Zeit messen und den Tag in Stunden einteilen.

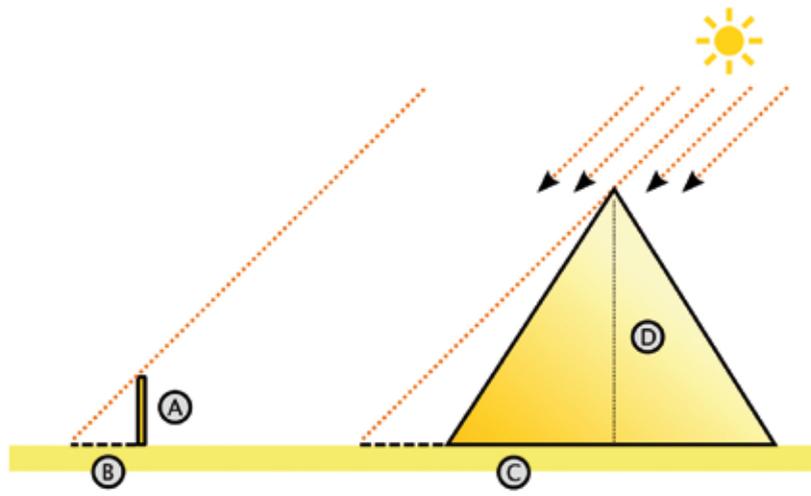
Durch die Bewegung der Erde verändert sich im Laufe des Tages die Richtung und Lage des Schattens. Stecke einen Stab in den Boden. Wenn du Markierungen anbringst, kann er zur Bestimmung der Tageszeit benutzt werden. Beginne dort, wo der Schatten des Stabes hinzeigt, wenn die Sonne am höchsten steht (um 12 Uhr mittags) und mache die erste Markierung, vielleicht mit einem Stein. Von dort aus werden die weiteren Stundeneinteilungen markiert – zum Beispiel nach der einen Seite von eins (13 Uhr) bis acht (20 Uhr), nach der anderen Seite von elf (11 Uhr) bis vier (4 Uhr). Wenn sich der Schatten im Laufe eines Tages über die Einteilungen (Ziffern oder Striche) bewegt, kannst du die Zeit ablesen. Der Schatten ist zum Zeiger der Sonnenuhr geworden.

Jedoch ist diese Sonnenuhr nicht genau. Die Sonne erreicht nicht exakt nach 24 Stunden den Höchststand. Um eine möglichst genaue Zeitangabe zu erhalten, muss der schattenwerfende Stab (Gnomon genannt) parallel zur Erdachse ausgerichtet sein. Das bedeutet, der Stab muss in eine genaue Nord-Südausrichtung gebracht werden, wobei der Fuß des Schattenwerfers nach Süden und dessen Spitze nach Norden zeigen muss. Das kannst du mit Hilfe eines Kompasses machen.

Der Schatten, den die Sonnenuhr wirft, zeigt die „wahre Ortszeit“ an. Sie stimmt allerdings nicht mit unserer heutigen normalen Uhrzeit überein.



# Die Pyramiden und ihre Schatten



Es ist überliefert, wie Thales von Milet, ein griechischer Philosoph und Mathematiker vor etwa 2600 Jahren in Ägypten die Höhe der Cheopspyramide gemessen haben soll. Er hat sie mit Hilfe eines Stabes und der Länge des Pyramidenschattens berechnet. Dafür hat er die Länge des Stabes, den Schatten der Pyramide und den Schatten des Stabs gemessen. Mit Hilfe dieser drei Messwerte konnte er die Höhe der Pyramide ausrechnen.

Du kannst es auch versuchen und die Höhe eines besonders hohen Baumes, Hauses oder Turmes ausrechnen:

Als erstes misst du den Schatten des großen Gegenstandes (zum Beispiel des Baumes). Dann stellst du einen kleinen Gegenstand (einen Stab oder ein gerades, rundes Holz) an das Schattende des Baumes und misst den Schatten des kleinen Gegenstandes.

Nun musst du nur noch die Länge des kleinen Gegenstandes messen. Die Höhe des großen Gegenstandes (D) ist gleich der Höhe des kleinen Gegenstandes (A) mal der Schattenlänge des großen Gegenstandes (C) geteilt durch die Schattenlänge des kleinen Gegenstandes (B).

Als Gleichung geschrieben sieht das Ganze so aus:

Hier kannst du nun deine Messwerte einsetzen und die Höhe des großen Gegenstandes ausrechnen.

$$D = A \times C : B$$



*umbra baculi ad ipsū baculū, ita se habet  
ra turris ad ipsam turrim.*

# Schattenwesen



Schatten sind flüchtig und wechselhaft, sie erscheinen und verschwinden wieder. Sie können Angst machen, obwohl sie nicht zur greifbaren Welt gehören. Man kann sie nicht anfassen oder festhalten. Schattenwesen kommen oft in der Nacht und bringen ihre eigenen Erzählungen mit.

So findet man zu allen Zeiten und in sehr unterschiedlichen Kulturen Mythen und Geschichten rund um den Schatten. Oft hat er magische Kräfte, ist eigenständig oder wird als Abbild der Seele betrachtet. Er kann der Geist eines Verstorbenen sein oder der Vorbote für Zukünftiges. Bei den Vorstellungen vom Schatten überwiegen Zwielfichtiges und Unheimliches, immer hat er mit Dunkelheit zu tun. Kämpfe zwischen Licht und Schatten werden als Kämpfe zwischen Gut und Böse dargestellt – wer gewinnt, hat die Herrschaft über die Welt. Die zum Teil merkwürdigen Deutungen von Schatten wurden wahrscheinlich nicht alle wirklich geglaubt. Sie waren eher Bilder für Vorstellungen, Gedanken und Gefühle, die anders schwer zu beschreiben waren.

Schon seit langer Zeit kann man wissenschaftlich genau erklären, wie der Schatten entsteht. Trotzdem hat er von seiner Faszination nichts verloren. Immer wieder werden Geschichten und Gedichte geschrieben, in denen der Schatten eine Rolle spielt. Sie beschäftigen sich mit Menschen, die ihren Schatten verlieren, sich auf die Suche nach ihm machen, ihn gar verkaufen wollen oder denen der eigene Schatten als fremde Gestalt erscheint. Auch in der Alltagssprache erinnern heute noch Sprichwörter und Redewendungen an die besonderen Eigenschaften, die dem Schatten zugesprochen wurden und immer noch werden.

**„Ich habe geweint, weil mein Schatten nicht hält. Außerdem habe ich gar nicht geweint.“**

**„Ist er abgegangen?“**

**„Ja.“**

**Da sah Wendy den Schatten auf dem Boden, er sah so schmutzig aus, und Peter tat ihr schrecklich leid. „Wie furchtbar!“, sagte sie, aber sie musste lächeln, als sie sah, dass er versucht hatte, ihn mit Seife anzukleben.**

**Zum Glück wusste sie sofort, was zu tun war. „Er muss angenäht werden“, sagte sie ein bisschen gönnerhaft. Und dann holte sie den Nähkasten und nähte den Schatten an Peters Fuß.**

**„Wahrscheinlich tut es ein bisschen weh“, sagte sie.**

**Peter biss die Zähne zusammen und weinte nicht und bald war der Schatten wieder da, wo er hingehörte. Er war bloß ein bisschen zerknittert.**

**„Vielleicht hätte ich ihn bügeln sollen“, sagte Wendy nachdenklich.**

**Aber Peter kümmerte sich nicht um sein Äußeres, er sprang schon wieder fröhlich im Zimmer herum.**

Text aus James M. Barrie: Peter Pan. Dressler Verlag, Hamburg, 2001

## Wusstest du, dass...

... dein Schatten ein Eigenleben führt und zucken, tanzen, sich verlängern oder verkürzen kann? Wenn die Lichtquelle (zum Beispiel ein Lagerfeuer oder ein Kaminfeuer) oder die Fläche, auf die dein Schatten fällt (zum Beispiel eine weiße Gardine im Wind) sich verändert, dann bewegt sich auch dein Schatten.

... in Griechenland vor ca. 2800 Jahren die Menschen glaubten, dass diejenigen, die sterben in das Schattenreich gehen? Dort halten sich die toten Seelen als kraftlose, bewusstlose Schatten auf und schwirren umher. Das Schattenreich ist vom Leben getrennt, weshalb man keine Angst vor den Toten hatte.

... sich die alten Ägypter vorstellten, dass der „Schut“, der Schatten des Menschen, das Spiegelbild seines Geistes ist? Damit ist der Schatten ein Teil des menschlichen Wesens. Nach dem Tod – so glaubten die Ägypter – konnte er sich vom Körper lösen und frei umherwandeln.

... die Mythen der australischen Ureinwohner den Schatten als Beschützer sehen? Sie leben in Regionen mit großer Hitze, dort kann ein Schatten lebenserhaltend sein.

... der Stamm der Yoruba in Afrika glaubt, dass das, was man einem Schatten antut sich auch auf den Körper auswirkt? Sie glauben, dass ein Schlag auf seinen Schatten einen Menschen krank machen kann.

... die Menschen in China glauben, dass der Schatten eines Menschen nicht auf den Sarg oder in ein offenes Grab fallen darf? Deshalb binden die Totengräber ihren Schatten mit einer Schnur an ihrer Taille fest.

# Schattensprüche und ihre Bedeutung

Welche Bedeutung hat das Sprichwort?  
Ordne das Bild und die richtige Erklärung dem Spruch zu.

„Er kann nicht über seinen Schatten springen.“

Sie übertrifft seine Leistung und rückt ihn in ein „schlechtes Licht“.

Sie ist nur noch ein blasses Abbild ihrer früheren Persönlichkeit.

„Sie ist ein Schatten ihrer selbst.“

Er ist geistig nicht ganz auf der Höhe.



„Wo viel Licht ist, ist auch viel Schatten.“

Obwohl er sich viel Mühe gibt, kann er etwas nicht, weil es nicht zu seinem Charakter passt.



„Sie stellt ihn in den Schatten.“

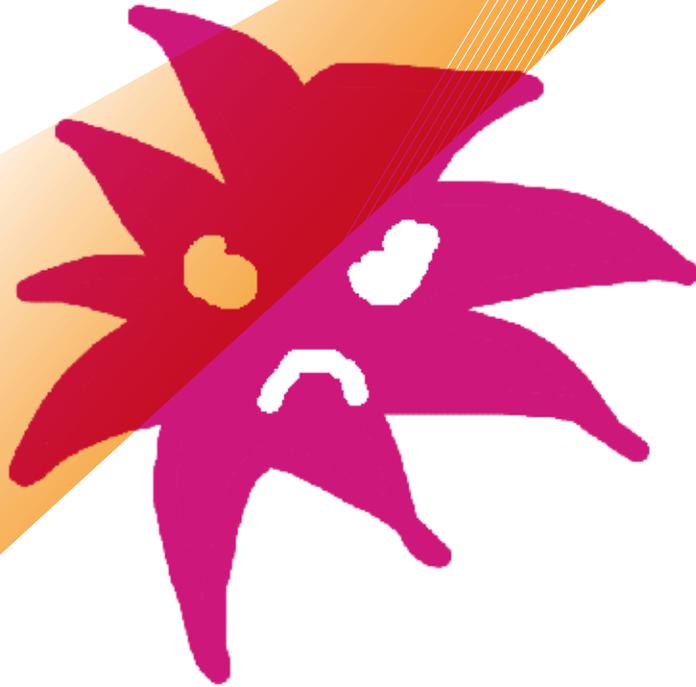


Was Vorteile hat, hat auch Nachteile.

„Er hat einen Schatten.“



# Schattenmobile basteln



Mit einem Schattenmobile kannst du dir Schatten in dein Zimmer holen und ihre Eigenheiten beobachten.

Du brauchst:

- einen Drahtkleiderbügel
- dünnen Faden oder Nylonschnur
- feste Pappe
- eine Schere
- Klebeband oder Klammern zum Befestigen

Schneide zuerst einige witzige, gruselige oder ungeheuerliche Figuren aus der Pappe aus. Schneide auch vorsichtig Augen und Münder mit der Schere aus, damit sehen die Schatten der Figuren interessanter aus. Klebe oben an den Figuren ein längeres Stück Faden oder Schnur an. Knote das andere Ende der Schnur an den Drahtbügel. Knote die Figuren in unterschiedlichen Längen an. Suche dir eine Aufhängung für dein Schattenmobile, es muss so hängen, dass eine Lampe in deinem Zimmer es anstrahlt und seinen Schatten auf eine freie Wandfläche werfen kann. Probiere verschieden Positionen aus, bis du mit dem Ergebnis zufrieden bist. Wenn es ein bisschen Wind gibt, bewegen sich die Schattenfiguren und werfen die unterschiedlichsten Schatten an die Wand.



# Die Stadt – Schatten am Tag und Licht in der Nacht



An sonnigen Tagen werfen die Gebäude Schatten. Manchmal ist es angenehm, sich darin aufzuhalten. Manchmal nehmen sie aber auch zu viel Licht weg. Deshalb muss besonders beim Bau von hohen Häusern darauf geachtet werden, dass sie Straßen, Plätze und andere Gebäude nicht zu stark verschatten.

Abends werden alle Schatten länger, weil die Sonne untergeht. Der Tag geht in die Nacht über. Es ist schwer, sich in der Dunkelheit zurechtzufinden. Die künstliche Straßenbeleuchtung soll bei der Orientierung helfen und ein Gefühl der Sicherheit geben. In Frankfurt wurden die ersten Straßenlaternen vor ungefähr 250 Jahren aufgehängt. Ganze 1.604 Öllaternen waren es damals. Sie brannten mit unruhiger Flamme und verbreiteten ein schummriges Licht. Genauso wie die Flammen, so zuckten auch die Schatten der Menschen und Häuser. Heute stehen in Frankfurt 56.000 Stromleuchten und 6.000 Gasleuchten. Für ganz Europa ist einheitlich festgelegt, wie hell die Straßen und Plätze sein müssen. Denn die Beleuchtung hat auch die Aufgabe, dass im Straßenverkehr Unfälle vermieden werden, die durch schlechte Sicht entstehen könnten. Das künstliche Licht in der Nacht soll aber nicht nur für gute Sicht und Sicherheit sorgen, sondern auch die Stadt verschönern und gestalten. Deshalb werden spezielle Leuchten aufgestellt. Sie sollen besonderen Orten eine eigene Stimmung geben und sie gut zur Geltung bringen. Zusätzlich werden einzelne Gebäude angestrahlt oder sie leuchten in intensiven Farben von innen nach außen. Die Gestaltung mit Licht nennt man Lichtdesign. Die zunehmende Helligkeit in der Nacht schafft aber auch ein neues Problem. Zu viel künstliches Licht „verschmutzt“ die Umwelt und kann zur Gefahr für Tiere und Menschen werden.



## Wusstest du, dass...

... es vor 700 Jahren in der Stadt keine Straßenlaternen gab? Man trug eine Laterne mit Kerze mit sich, wenn man im Dunkeln durch die Stadt ging. Es war festgelegt, wer wie viele Kerzen in seiner Laterne haben durfte. In Frankfurt waren Armen eine Kerze, Bürgern zwei Kerzen und Ratsherren drei Kerzen erlaubt.

... 1835 in Frankfurt am Bockenheimer Tor die erste Straßenlaterne mit Gas beleuchtet wurde? Vorher wurden die Straßenlaternen mit Öl aus Rüben betrieben. 1899 wurden dann erste elektrische Leuchten in Frankfurt aufgestellt.

... zuviel künstliches Licht als Lichtverschmutzung bezeichnet wird? Durch zu hell erleuchtete Städte sind zum Beispiel in Österreich 80 bis 90 Prozent der normalerweise sichtbaren Sterne nicht mehr am Nachthimmel zu bewundern.

... Vögel durch Lichtverschmutzung der Großstädte betroffen sind? Sie werden durch die künstliche Beleuchtung angezogen und können sich nicht mehr orientieren. Häufig sterben sie durch den Aufprall auf ein hell erleuchtetes (Hoch-) Haus oder umrunden Lichtquellen, bis sie erschöpft zu Boden gehen.

... in den Regeln für die Stadtplanung der Stadt Rotterdam in den Niederlanden so genannte Sonnenplätze vorgesehen sind? Es dürfen keine (Hoch-) Häuser gebaut werden, die auf diese Plätze Schatten werfen könnten.

# Lichtquiz

Lichtquellen strahlen Licht aus. Diejenigen, die in der Natur vorkommen heißen natürliche Lichtquellen. Vom Menschen geschaffene bezeichnet man als künstliche Lichtquellen.

Für die Straßenbeleuchtung haben künstliche Lichtquellen eine große Bedeutung. Erst durch ihre Entwicklung und Verbesserung wurde es möglich, die natürliche Dunkelheit in der Nacht zu verringern.

**Aufgabe:**  
Hier siehst du Fotos von natürlichen und künstlichen Lichtquellen. Trage in die Tabelle die Namen der Lichtquellen zur richtigen Überschrift ein.

Künstliche Lichtquelle	Natürliche Lichtquelle

Die Menge des Lichtes, das auf eine Fläche fällt, bezeichnet man als Beleuchtungsstärke (Helligkeit). Sie wird in „Lux“ (lx) gemessen. Eine Kerze, die sich in einem Meter Abstand von einer Fläche befindet, erhellt diese mit einer Beleuchtungsstärke von einem Lux.

**Aufgabe:**  
Ordne den Lichtquellen ihre Helligkeit zu und schreibe sie unter das Bild. Zuerst das am hellsten scheinende Licht und zum Schluss das dunkelste. Hast du die richtige Reihenfolge herausgefunden, schreibe die Buchstaben in den Fotos in dieser Reihenfolge in die Kästchen für das Lösungswort.

1.000.000 lx	100.000 lx	500 lx	65 lx	50 lx	10 lx	6 lx
5 lx	2 lx	1,5 lx	1 lx	0,5 lx	0,01 lx	0,001 lx



lx



lx



lx



lx



lx



lx



lx



lx



lx



lx



lx



lx



lx



lx

Lösungswort:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

# Straßenleuchte der Zukunft

Auf den folgenden drei Fotos siehst du Straßenleuchten aus verschiedenen Zeiten. Eine Rüböllaterne (2), wie sie vor 170 Jahren über einer Frankfurter Straße hing, elektrische Kohle-Bogenlampen (1) an der Hauptwache (um 1905) und elektrische Kelch-Leuchten (3) vor dem Frankfurter Hauptbahnhof (um 1950). Das vierte Foto zeigt das *historische museum* am Römerberg, so wie es im Jahr 2014 aussehen soll. Für das neue Gebäude fehlen noch die passenden Leuchten. Die weiße Fläche ist für deinen Entwurf. Denke daran, wenn du deine Leuchte planst und zeichnest, dass sie folgende Funktionen erfüllen muss:

Wichtig ist, dass...

- 1) ... die Lampe in die Stadtumgebung passt.
- 2) ... es so hell ist, dass man im Dunkeln keine Angst hat.
- 3) ... das Licht so strahlt, dass Vögel und Insekten nicht sterben.
- 4) ... niemand geblendet wird.



1



2



3



# Licht und Schatten festhalten



Licht- und Schattenbilder sind unbeständig, aber auch sehr eindrucksvoll. Deshalb wurden Wege gesucht, sie festzuhalten und wiederzugeben oder sogar „zum Leben“ zu erwecken. Schon ab 1680 erzählte man mit der Laterna magica, oder auch „Zauberlaterne“, Geschichten mit farbigen Bildern. Dafür wurden bemalte Glasbilder vor eine Laterne gehalten und durch eine Linse auf eine helle Fläche projiziert. So konnte man mit Licht beeindruckende Bildergeschichten zaubern. Sehr schnell wurden Laterna magica-Vorführungen ein beliebtes Vergnügen für die ganze Familie.

Die Erfindung der Fotografie machte es möglich, die Lichtbilder auf Glas oder Papier aufzunehmen und mit chemischen Mitteln festzuhalten. Das älteste bekannte Foto stammt aus Frankreich und wurde im Jahr 1826 belichtet. Schon um 1880 herum konnte man mehrere Aufnahmen in einer Sekunde anfertigen. Dadurch war es möglich, eine Bewegung in einzelnen Momenten zu fotografieren. Dies bildete die Grundlage für die Erfindung der Filmkamera. Bei der raschen Vorführung des Films erscheinen diese einzelnen Bilder als eine flüssige Bewegung.

Bei der Herstellung eines Trickfilms fotografiert man auch einzelne Bilder. Dabei wird das Aufnahmeobjekt, z.B. Figuren, für jedes Bild minimal verändert. Dies ergibt dann beim Abspielen des Films die Bewegung, wodurch Zeichnungen und Figuren scheinbar zum Leben erwachen. Daher nennt man diese Technik auch Animation, das ist lateinisch (animare) und bedeutet „zum Leben erwecken“. Lotte Reiniger (1899 - 1981) war eine Meisterin des Silhouettenfilms. Für ihre Filme animierte sie ausgeschnittene Schattenfiguren (Silhouetten) aus Papier.

## Wusstest du, dass...

... es schon vor der Erfindung der Fotografie Kameras gab? Die einzige Möglichkeit, das Lichtbild in einer solchen Camera Obscura festzuhalten, war, das Bild nachzuzeichnen. Erst die chemische Methode der Fotografie ermöglichte es, das Abbild auf Glas, Metall oder Papier zu fixieren.

... man mit Hilfe der „Zauberlaterne“, der Laterna magica, den Teufel an die Wand malen konnte? Im 18. Jahrhundert projizierte man Geister- oder auch Teufelsdarstellungen zum Beispiel in Kirchen, um das Publikum zu erschrecken.

... die erste öffentliche Filmvorführung 1895 in Paris stattfand?

... der Filmstreifen im Kino nicht gleichmäßig durch den Projektor gezogen wird, sondern schrittweise? Um auf der Leinwand ein bewegtes Bild sehen zu können, muss man den Film 24 Mal in der Sekunde zur Projektion anhalten und danach weiter transportieren.

... ein Kinofilm ungefähr zehnmal so lang ist wie der Frankfurter Messeturm hoch? Der Messeturm ist 257 Meter hoch, und ein Spielfilm von 90 Minuten ist 2.600 Meter lang!

... der erste lange Silhouettenfilm bereits 1926 in Deutschland entstand? Die Trickfilmerin Lotte Reiniger animierte für den Film „Die Abenteuer des Prinzen Achmed“ Schattenfiguren in mehr als 96.000 Einzelbildern.

# Daumenkino

Bei diesem Daumenkino sind einige Bilder durcheinander geraten. Versuche, sie wieder in die richtige Reihenfolge zu bringen, damit die einzelnen Bewegungsphasen logisch aufeinander folgen. In der richtigen Folge ergeben die Buchstaben rechts unten auf den Bildern ein Lösungswort.

So kannst du das Daumenkino herstellen:

Kopiere diese Seite auf 160 Gramm starkes Papier. Damit das Daumenkino sich gut ablättern lässt, muss jede Seite sorgfältig und gerade am gedruckten Rahmen entlang ausgeschnitten werden. Bringe nun die Bilder in die richtige Reihenfolge. Dabei hilft dir noch das Lösungswort. Tipp: L1 ist das erste Bild und S2 das letzte.

Nummeriere sie am linken weißen Rand von 1 bis 14 durch. Lege jetzt die Blätter aufeinander und hefte sie auf der linken Seite zusammen. Die Kante, an der die Bilder mit dem Daumen abgeblättert werden, muss gerade sein, sonst entsteht kein flüssiger Bewegungsablauf.

Lösungswort:

L               S



# Mit dem Schatten spielen



Jeder Mensch hat sicher schon einmal mit seinem Schatten gespielt. Die eigene Hand zwischen Licht und Wand gehalten, wird so zur Schattengestalt. Man kann sie bewegen und sie viele verschiedene Formen annehmen lassen. Eine Hand wird zum Schattenhund, zwei Hände können einen Vogel formen. Aus einem Stück Pappe können Requisiten oder Kostüme für diese Handschatten entstehen. Nimmt man zur Pappe einen Stab dazu, entsteht eine Figur, die sich hinter einer Leinwand wie von selbst bewegt. Als Schattenspieler kann man sich Geschichten ausdenken und mit einfachen Figuren hinter der Leinwand spielen. Die Figuren werden beweglicher, wenn sie aus Einzelteilen hergestellt werden, die mit Nieten oder Musterbeutelklammern miteinander verbunden werden.

Nicht nur mit Figuren, sondern auch mit dem ganzen Körper werden Geschichten auf die Leinwand übertragen. Der Körper, sonst plastisch und dreidimensional, erscheint nur als Fläche auf der Leinwand. Die besonderen Eigenheiten des Körpers werden dabei hervorgehoben und mit wenigen Zutaten können sich Menschen in Tiere verwandeln, jünger oder älter erscheinen und durch Bewegung hinter der Leinwand mal große, mal kleine Schatten erzeugen. Im modernen Schattentheater wird eine Vorstellung auch mit farbigem Licht, Projektionen, Sprache und Musik begleitet. Dabei werden Illusionen und fantastische Welten erzeugt – die Zuschauer vor der Leinwand können nur rätseln, was sich im Geheimen hinter dem Vorhang verbirgt.

## Wusstest du, dass...

... das Schattentheater eine der ältesten Theaterformen ist und in vielen Ländern Asiens eine über 1000 Jahre alte Tradition hat? In Ländern wie China, Indonesien, Indien und der Türkei ist es bis heute ein fester Teil der Kultur.

... das chinesische Schattentheater der Legende nach im Jahre 121 v.Chr. entstanden sein soll? Der chinesische Kaiser Wu war sehr traurig, da seine geliebte Frau gestorben war. Er wollte, dass sein Zauberer die verstorbene Kaiserin wieder zum Leben erweckt. Der Zauberer spannte in einem dunklen Saal des Palastes ein Tuch. Dahinter platzierte er eine leuchtende Lampe und ließ den Schatten der verstorbenen Kaiserin auf der Leinwand erscheinen.

... man im indonesischen Wayang Kulit Schattentheater den Charakter der Figuren an ihrem Aussehen erkennt? Die edlen, guten Charaktere haben eine gerade Linie von der Stirn zur Nase, mandelförmige Augen und einen feinen Mund. Dämonen haben eine runde Nase, eine eckige Stirn, Glotzaugen, hervorstehende Zähne und einen behaarten Körper. Ein rotes Gesicht bedeutet, dass die Figur gewalttätig ist, ein schwarzes Gesicht, dass sie selbstbewusst ist.

... das Schattentheater in der Türkei nach seiner Hauptfigur Karagöz benannt ist? Karagöz ist ein lebensfroher, einfacher Mann aus dem Volk. Oft übernimmt er Aufgaben, denen er nicht gewachsen ist und bezieht Prügel. Meist ist es sein Gegenspieler und Nachbar, der höfliche und gebildete Hacivat, der ihn in abenteuerliche Situationen hineinzieht, sich aber aus dem Staub macht, wenn mal wieder alles schief geht.

... das Schattentheater erst vor 350 Jahren auch in Deutschland sehr populär wurde und sogar der Dichter Johann Wolfgang von Goethe (1749 – 1832) Stücke für Schattentheater schrieb?

... Karikaturen mit Körperschatten im 18. Jahrhundert sehr beliebt waren? Dabei nahm der Schatten einer Person an der Wand die Form eines Tieres an. Tieren wurden schon immer bestimmte Eigenschaften zugeschrieben, der Gans z. B. die Dummheit oder dem Fuchs die Schlaueit. Der wahre Charakter der abgebildeten Person zeigte sich so im Tierschatten an der Wand.

# Handschatten

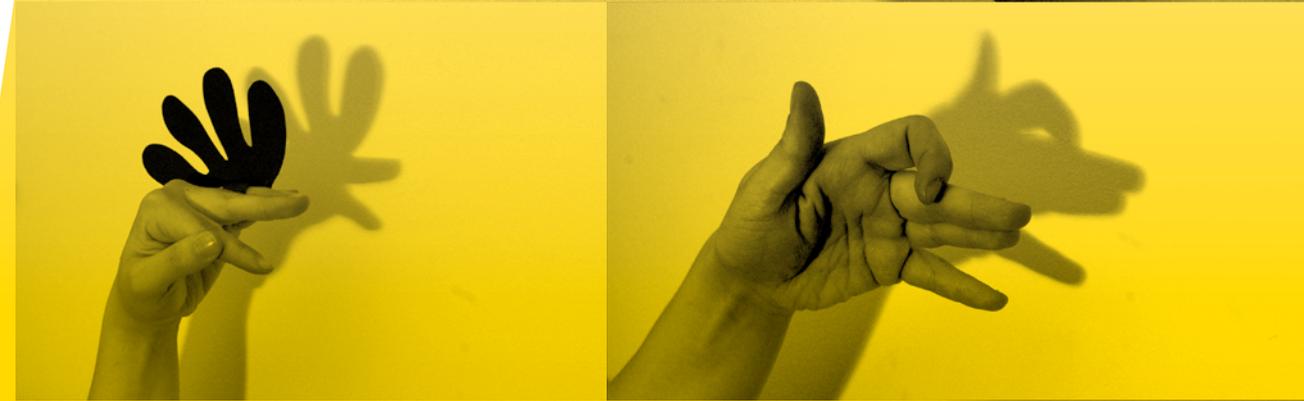
Ob Hund, Schmetterling oder Vogel – mit deinen Händen kannst du diese und andere Schattentiere an die Wand zaubern.

Und das brauchst du:

- eine weiße Wand oder ein aufgehängtes Bettlaken vor dir
- eine Lichtquelle hinter dir (z. B. eine Leselampe, eine Taschenlampe, die du an einem Stuhl befestigst, wenn du Glück hast sogar nur starkes Sonnenlicht)
- und natürlich deine Hände!

Wenn du etwas übst, kannst du diese Schattenfiguren leicht nachmachen. Es gibt Schattenformen, die mit einer oder mit zwei Händen erzeugt werden.

Mit Pappe kannst du dir ganz einfach Kostüme oder Requisiten für die Handschatten herstellen. Wenn du deine Finger bewegst, können die Figuren zum Beispiel ihr Maul schließen und öffnen. Übrigens, die Größe der Tiere ändert sich, wenn du den Abstand der Hand zur Wand veränderst.



# Recycling Märchen

Diese Geschichte kannst du mit ein paar Gegenständen aus dem Haushalt ganz einfach als Schattentheater aufführen. Dazu musst du nur ein weißes Laken aufhängen und von hinten mit einer starken Lampe beleuchten. Die Figuren kannst du auch mit Klebeband an einem Stab befestigen, dann kannst du sie besser bewegen.

Es war einmal eine traurige Ketchupflasche:  
,Ich fühle mich so leer', seufzte sie.

Da kamen zwei freche Pommes Fritten auf sie zu und fragten:  
,Hast du mal eine Spende für uns?!' ,Ja, her mit der Soße!'

Doch sie drehte sich nur weg:  
,Es tut mir leid, liebe Fritten, ich kann euch nichts mehr geben.'

,Falsche Flasche!', sagten die Fritten, und dampften ab zur Mayonnaise.

Ein dicker Saftkarton schaute zu und lachte nur:  
,Ha, ha - ich werf' mich einfach weg!'

,Wie kannst du nur so lachen!', sagte die traurige Flasche.  
,Ohne Ketchup in mir, bin ich ganz nutzlos.'

,Ha, ha - Hauptsache, ich bin noch voll im Saft.  
Was morgen wird, ist mir egal.'  
Der Saftkarton lachte wieder und ging.

Die leere Ketchupflasche war verzweifelt:  
,Mein Leben hat keine Bedeutung mehr. Ich glaube,  
ich springe einfach in den Mülleimer!'

Aus dem Mülleimer schaute gierig ein großes Müllmonster heraus:  
,Ja, ja. Komm zu mir kleine Flasche. Ich werde mich um dich kümmern.'

Aber bevor sie sich in die Tiefe stürzen konnte, kam ein Yoghurtbecher und schrie:  
,Tu es nicht!'

,Wer bist du?', fragte die traurige Flasche.

,Erkennst du mich nicht?', fragte der Yoghurtbecher.  
,Wir haben uns letzte Woche im Kühlschrank getroffen.'

,Auf so eine billige Anmache falle ich nicht rein.',  
sagte die Flasche.

Das Müllmonster leckte seine Lippen und rief wieder:  
,Ja, ja. Komm zu mir, kleine Flasche. Ich werde mich um dich kümmern.'

,Schmeiß dich nicht einfach weg!', flehte der Yoghurtbecher.  
,Du kannst so viel aus dir machen!'

,Was soll aus mir werden?'

,Du brauchst nur etwas Phantasie. Du bist so hell – warum wirst du nicht eine Lampe?'

,Eine Lampe?', fragte die Ketchupflasche.

,Ja, und damit ich dich besser beschützen kann,  
werde ich dein Lampenschirm.'

Kaum hat der Becher dies gesagt, machte er einen großen Salto und landete auf dem Kopf der Ketchupflasche.

,Siehst du, zusammen können wir uns richtig sehen lassen.'  
Und er knipste das Licht an.  
,Ich glaube wir haben eine glänzende Zukunft zusammen!'

Die Ketchupflasche war wieder glücklich:  
,Ich fühle mich wie verwandelt!'

ENDE

# Form und Farbe durch Schatten und Licht



Lichteinfall und Schattenwurf spielen eine wichtige Rolle in der Kunst. Die Dinge sehen aus, als würden sie über dem Untergrund schweben und wirken nicht räumlich, wenn Künstlerinnen und Künstler den Einfluss von Licht, Schatten und Schattierung in ihrem Bildmotiv nicht genau beobachten und beim Malen oder Zeichnen umsetzen.

Auch der Schatten auf den Dingen (ihr Körperschatten) und die Schatten, die die Dinge auf den Unter- und Hintergrund werfen (die Schlagschatten) muss man im Bild darstellen. Erst die Körper- und Schlagschatten lassen die Gegenstände im Bild plastisch und „wie echt“ erscheinen. Anhand der Glanzlichter, das sind die hellsten Stellen im Bild, und der Richtung der Schlagschatten kann man erkennen, von wo das Licht auf die Szene fällt. So kann man zum Beispiel die Position der Lichtquelle bestimmen, auch wenn diese auf dem Bild gar nicht zu sehen ist.

Die Bedeutung von Schatten und Licht kann man studieren, indem man Gegenstände stark anleuchtet und versucht, sie zeichnerisch festzuhalten. Man beginnt mit einer Skizze des Umrisses der Gegenstände, lässt die hellste Stelle frei und schattiert dann den Körper, damit er plastisch wirkt. Den Schlagschatten der Gegenstände zeichnet man dunkler als den Körperschatten.

Schatten und Licht modellieren nicht nur die Gegenstände. Licht verleiht den Dingen auch ihre Farbe. Ohne Licht gibt es keine Farben. Wenn wir im Halbdunkel stehen, sehen wir alles nur in Grautönen. Farbe ist, wie auch Geschmack, ein Sinneseindruck, eine Empfindung. Die Wahrnehmung von Farbe passiert bei jedem Menschen gleich, auf der Netzhaut des Auges. Wie die Farbe empfunden wird, kann aber sehr unterschiedlich sein: Für einen ist ein Gegenstand hellbraun, für den anderen ockergelb. Einer findet eine orange Wand warm und freundlich, auf einen anderen wirkt sie grell und aufdringlich.

## Wusstest du, dass...

... es keinen Schatten ohne einen Gegenstand gibt, der den Schatten erzeugt? Der Schatten und sein Gegenstand berührt sich immer. Vögel oder Flugzeuge haben keinen Kontakt mit ihrem Schatten, weil sie über der Projektionsfläche fliegen und diese nicht berühren.

... der Schatten immer von der Lichtquelle weg fällt? Deshalb kann man anhand des Schattenwurfs gemalter Gegenstände, Figuren oder Landschaftselemente in einem Bild durch genaues Beobachten herausbekommen, aus welcher Richtung das Licht kommt.

... in der Landschaftsmalerei die Sonne die Lichtquelle ist, welche den Dingen ihren Schatten verleiht? Der Stand der Sonne ist abhängig von Jahres- und Tageszeit und dadurch werfen die Bäume einen kürzeren oder einen längeren Schatten. Je näher an der Mittagszeit (12 Uhr) die Bäume gemalt wurden, umso kürzer ist ihr Schatten. Später am Abend werfen die Bäume einen ganz langen Schatten.

... der berühmte Maler Leonardo da Vinci kein Freund extremer Schatten war? Obwohl er den Schatten ausführlich studiert hatte, war er der Meinung, dass starke Schatten im Bild stören. Er fand, dass in der Malerei nur weiche Schatten und sanfte Schattierungen benutzt werden sollten, um den Objekten im Bild ihre Position und Körperlichkeit zu geben.

... Schatten im Bild nicht grau oder schwarz gemalt werden müssen? (Eine durchsichtige grüne Flasche wirft auf einen weißen Untergrund auch keinen schwarzen Schatten.) Die Künstlergruppe der Impressionisten studierte die Wirkung des Lichts auf ihre Objekte und malte die Schatten im Bild als erste farbig. Die Künstler und Künstlerinnen malten besonders gerne im Freien, um die Lichtwirkung des Sonnenlichtes zu beobachten und zu malen. Gegenstände, Licht und Schatten im Bild stellten sie durch das Spiel von Licht und Farben auf der Oberfläche dar.

... Schattenrisse vor der Erfindung der Fotografie, eine gute und billige Möglichkeit waren, ein Bild von seinen Liebsten herzustellen? Dafür wurde der Schatten einer Person im Profil auf ein an der Wand befestigtes Papier projiziert. Mit einem Stift wurde der Umriss des Schattens nachgezogen und schwarz ausgemalt. Wird die Silhouette aus einem schwarzen Karton ausgeschnitten, spricht man von einem Scherenschnitt.



L. Mommsen: Stilleben mit Zitronen



Anton Zwengauer: Bayrische Alpenlandschaft



Häusliche Teestunde 1790

## Schattenriss

Um einen Schattenriss von dir anzufertigen brauchst du:

- eine Partnerin oder einen Partner
- eine starke Lampe
- eine weiße Wand, an die du etwas pinnen kannst
- großes weißes Zeichenpapier und einen Stift
- einen bequemen Stuhl

Setze dich auf dem Stuhl nah an die Wand, pinne das Zeichenpapier so an die Wand, dass der Schatten deines Kopfes in der Mitte ist. Positioniere die Lampe auf Kopfhöhe in einiger Entfernung von deinem Stuhl und schalte sie an. Setze dich seitlich zur Wand, so dass man dein Profil gut auf dem Zeichenpapier sehen kann. Probiere aus, wo du sitzen musst, damit der Schatten schön scharf ist. Halte deinen Kopf ganz still! Nun kann dein Partner/deine Partnerin mit einem Stift den Umriss deines Schattens auf dem Papier nachzeichnen. Bist du zufrieden, könnt ihr tauschen.

## Schattenstudium

Auf der linken Seite sind zwei Gemälde aus der Sammlung des *historischen museums frankfurt* abgebildet, in denen man Lichteinfall und Schattenwurf gut beobachten kann. Betrachte die beiden Bilder genau und lege dann das Transparentpapier darüber.

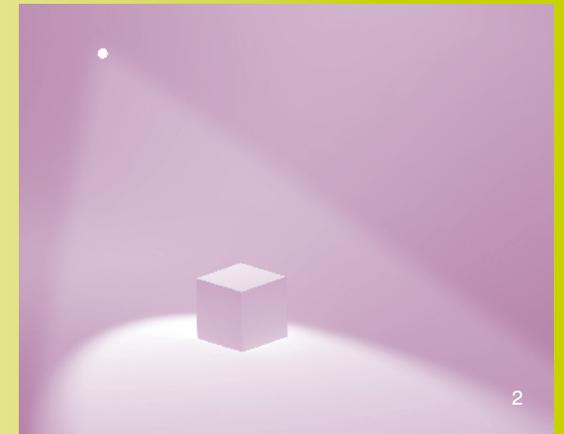
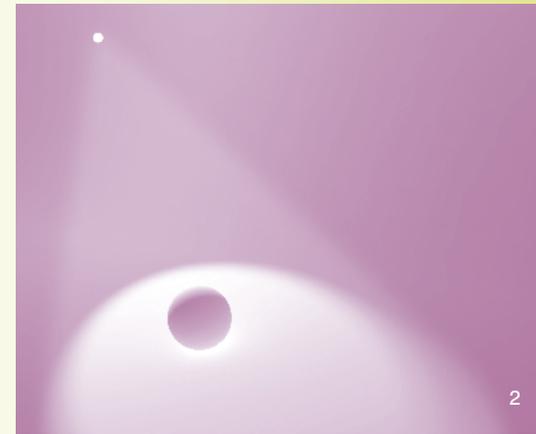
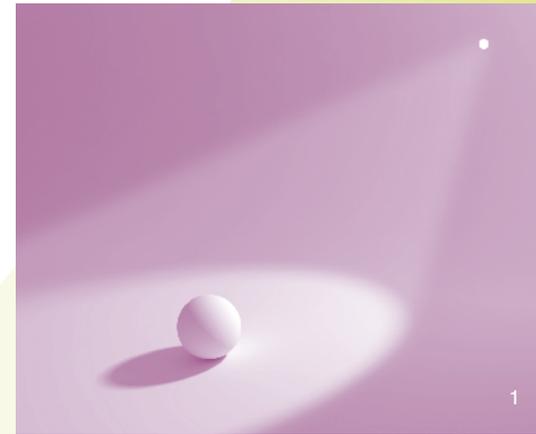
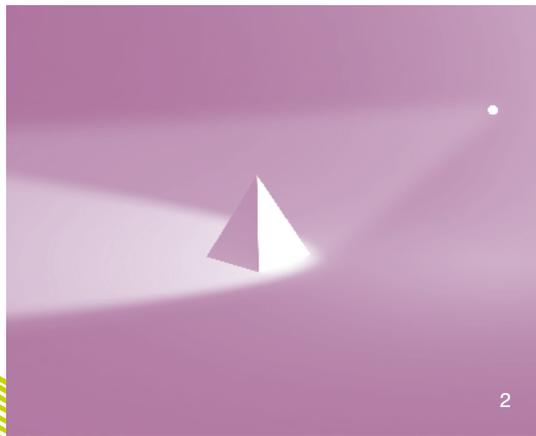
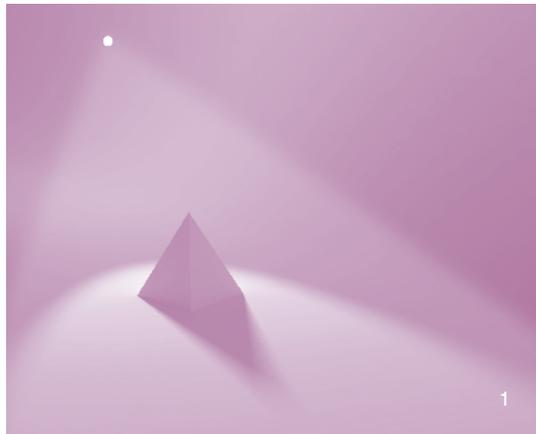
Zeichne die Umrisslinien der Gegenstände im Bild auf dem Transparentpapier nach. Lass die hellsten Stellen im Bild frei und zeichne die Körperschatten als Schattierung ein, zeichne dann die Schlagschatten.



# Geometrische Körper

Mit einfachen geometrischen Körpern kann man das Zeichnen von Licht und Schatten sehr gut üben. Beobachte genau, von wo das Licht auf die Kugel, den Würfel und die Pyramide fällt und wie die Körperschatten und Schlagschatten diese Körper aussehen. Versuche nun, diese Schatten immer in das Bild mit der Nummer zwei einzzeichnen. Beachte dabei, von wo das Licht auf den Körper fällt.

Nachdem du anhand der geometrischen Körper das Zeichnen von Schatten und Licht geübt hast, kannst du dir ein eigenes Stillleben aufbauen und abzeichnen. Denke daran, dass eigentlich alle Gegenstände in geometrische Körper zerlegt werden können. Das hilft dir beim Zeichnen von Licht und Schatten: Ein Apfel hat eine Kugelform, eine Tanne ist ein Kegel, ein Stuhl ist ein Würfel mit einer Lehne...



# Auflösungen

## Lichtquiz

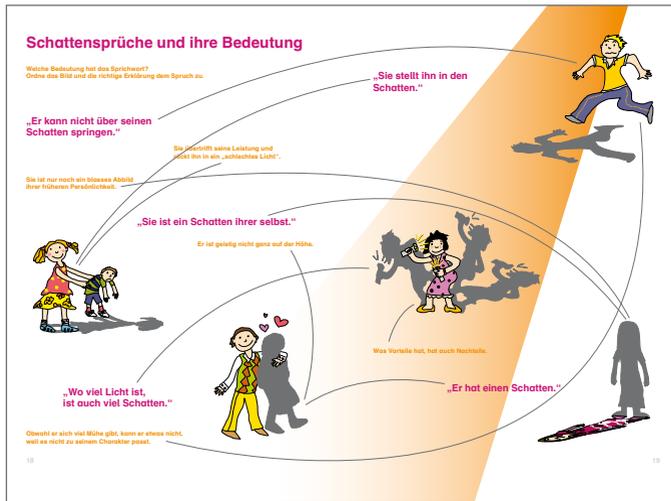
Lösungswort: Straßenlaterne

Blitz (1.000.000 lx), Sonne (100.000 lx), Laserstrahl (500 lx), Glühbirne (40 Watt) (65 lx), Nordlicht (50 lx), Gaslaterne (10 lx), Fußgängerampel (6 lx), Lava (5 lx), Sternschnuppe (2 lx), Öllampe (1,5 lx), Kerze (1 lx), Notleuchte (0,5 lx), Fixstern (0,01 lx), Glühwürmchen (0,001 lx)

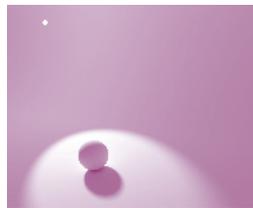
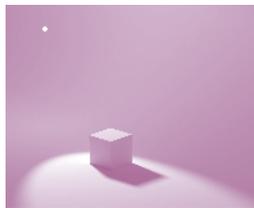
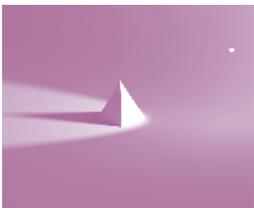
## Daumenkino

Lösungswort: Lichtspielhaus

## Schattensprüche und ihre Bedeutung



## Geometrische Körper



# Impressum

Begleitheft zur Ausstellung „Schatten & Licht“  
vom 8. Juni 2010 – 29. Mai 2011  
*kinder museum frankfurt*,  
Stadt Frankfurt am Main, 2010  
[www.kindermuseum.frankfurt.de](http://www.kindermuseum.frankfurt.de)

**Leitung:** Susanne Gesser

**Idee, Konzeption und Texte:** Susanne Gesser,  
Martina Dehlinger, Marie-Luise Schultz, Daniela Dietrich

**Gestaltung:** [www.surface.de](http://www.surface.de), Anina Beuchert

## Ausstellung

**Projektleitung:** Susanne Gesser

**Idee, Konzeption und Texte:** Susanne Gesser,  
Martina Dehlinger, Marie-Luise Schultz, Daniela Dietrich

**Ausstellungsgestaltung:** mpg ErlebnisRaumDesign, Hamburg,  
Oliver Gies, Franziska Wand

## Danksagung

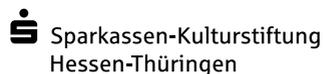
**Kooperationspartner:**



**Hauptsponsor:**



**Förderer:**



## Abbildungsnachweis

**Darmstadt:** ESA (european space agency): S. 6

**Frankfurt am Main:** bm3d, Michael Behrendt S. 38 + 39; Daniela Dietrich: S. 4, 5 + 12; Martina Dehlinger: S. 5 re u; Deutsches Filmmuseum: S. 24, 26, 27 + 30; *historisches museum*, Horst Ziegenfusz: S. 11, 22 li, *historisches museum*: S. 23, 34, 36 + 37; *kinder museum*: S. 17, 28, 31; Presse- und Informationsamt, Tanja Schäfer: S. 18; Hanno Trurnit, aus der Publikation „Und man sieht nur die im Lichte“, 2004: S. 22 re o + u; Nicole Wächtler: S. 14 + 15

