

SONNENFÄNGER

LICHT EINFANGEN UND BÜNDELN

DAS KÖNNEN KINDER ENTDECKEN

Kann man Licht spürbar machen? Wie kann ich das Licht der Sonne sammeln? Was hat Wärme damit zu tun? In dieser Lernumgebung können Kinder durch eigenes **Ausprobieren**, genaues **Beobachten** und **Vergleichen** die Kraft der Sonne kennenlernen und Ideen für eine Nutzung dieser entwickeln.

MATERIALIEN

- Alufolie
- Schere
- Flüssigklebstoff
- Klebestreifen
- Permanentmarker
- Vorlage ausgedruckt
- Wärmelampe
- Feuerfeste Unterlage, z.B. Fliese
- Wenn möglich einen Platz an der Sonne

WORTSPEICHER

Sonnenstrahlen · Lichtstrahlen · Kraft · Energie · Wärmespeicher · bündeln · reflektieren



Bild 1: Sonnenstrahlen (Forscherstation)

ANKNÜPFUNGSPUNKTE AN DIE KINDLICHE LEBENSWELT

Je nach Entwicklungsstand und Alter, haben Kinder in ihrem Alltag viele Möglichkeiten, die Wirkung von Sonnen- und Lichtstrahlen sowie ihre Eigenschaften zu erkunden. Sie ...

- spüren Wärme, wenn sie in der Sonne stehen.
- fühlen, dass sich Gegenstände und Materialien durch Sonnenstrahlen erwärmen.
- beobachten, dass Licht- und Sonnenstrahlen gebündelt werden können. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn Sonnenstrahlen durch die Wolken hindurchscheinen oder wenn direktes Licht auf das Uhrglas einer Armbanduhr scheint.

VORSTELLUNGEN DER KINDER

Die Vorstellungen von Kindern sind stark durch Alltagserfahrungen sowie die Alltagssprache geprägt, was sich in ihren Vorstellungen über Sonnen- und Lichtstrahlen widerspiegelt:

- Kinder zeichnen die Sonne mit einem Strahlenkranz.
- Kinder beobachten Lichtpunkte in ihrer Umgebung. „Schau mal, da tanzt ein Punkt!“; „Da leuchtet was!“ Sie vermuten, wo diese Lichtpunkte herkommen – beispielsweise von einer Armbanduhr, einem Trinkglas, einer Diskokugel, einer CD, einem Spiegel, einer nassen Fahrbahn, Fensterscheiben, Licht auf einer Pfütze/einem See, etc.
- Kinder machen die Erfahrung, dass sie mit dem Uhrglas einer Armbanduhr Sonnenstrahlen oder das Licht einer Lampe einfangen und damit einen Lichtpunkt an einem anderen Ort erzeugen können.
- Kinder sammeln Erfahrungen mit wärmenden Lichtquellen wie Kerzenlicht oder Lagerfeuer oder erleben, dass Schokolade schmilzt, wenn die Sonne darauf scheint. Infrarotstrahler wärmen kleine Kinder am Wickeltisch.

ANREGENDE IMPULSE FÜR KINDER

- Was spürst du, wenn du in der Sonne/im Schatten stehst?
- Wo ist es im Sommer angenehmer? Im Schatten oder in der Sonne?
- Wo ist es im Winter angenehmer? Im Schatten oder in der Sonne?
- Kannst du das Licht der Sonne bzw. der Lampe einfangen?
- Wahrscheinlich hast du schon mal beobachtet, wie die Sonne zwischen den Wolken oder durch ein Blätterdach durchscheint.
 - Kannst du das Licht beschreiben?
 - Wenn ein Sonnenstrahl auf dich fällt, wie fühlt es sich an?
 - Was passiert mit Schokolade oder Eis, wenn Sonnenstrahlen darauf scheinen?
- Kannst du vermuten, weshalb Gegenstände und Lebewesen sich erwärmen, wenn die Sonne auf sie scheint?
- Probiere den Sonnenfänger aus. Was spürst du an deinem Finger?
- Macht es einen Unterschied, wie du den Sonnenfänger zum Licht hältst? Z. B. Fingerspitze zeigt direkt ins Licht oder seitlich vorbei
- Funktioniert der Sonnenfänger nur mit Alufolie? Was kannst du bei anderen Materialien beobachten?
- Welche anderen Gegenstände kennst du, welche die Form des Sonnenfängers haben?
- Hast du noch eine andere Idee, wie du die Wärme der Sonne oder einer Lampe einfangen kannst?
- Welche Form und Größe wärmt am besten?
- Macht es einen Unterschied, wenn du eine andere Lampe verwendest? Welche Lampen wärmen deinen Finger im Sonnenfänger besonders gut?
- Wie fühlt es sich an, wenn du deinen Finger nass machst und dann in den Sonnenfänger steckst? Trocknet er schneller?
- Fühlen sich alle Finger gleich an?
 - Macht es einen Unterschied, wenn du einen anderen Finger verwendest?
 - Merkst du einen Unterschied zwischen dem Finger im Sonnenfänger und den anderen?
- Erwärmen auch andere Lichtquellen, wie z. B. eine Kerze, eine Lese- oder Taschenlampe, den Finger im Sonnenfänger? Tipp: LED-Lampen sind nicht geeignet.



Bild 2: Sonne und Schatten
(Forscherstation)



Bild 3: Sonnenfänger aus Knabbertüte und
Getränkkarton (Forscherstation)



Bild 4: Sonnenfänger aus Rettungsdecke
silberfarbene Seite und goldfarbene Seite
(Forscherstation)

SO GELINGT'S FAST IMMER

- Aus Alufolie und Papier werden Trichter gebaut, die das Sonnenlicht einfangen.
- Papier nach der Vorlage (s. Anhang) ausschneiden, danach mit dem Permanentmarker die Form auf der Alufolie umfahren. Alufolie ausschneiden.
- Aus dem Papier einen Trichter formen und die Enden mit einem Klebestreifen verbinden. Alufolie auf die Innenseite des Trichters kleben, dazu eignet sich am besten Flüssigklebstoff.
- Den Klebstoff trocknen lassen.
- Den Sonnenfänger über den Finger stülpen und in die Sonne halten. Falls gerade keine Sonne scheint, kann man eine Wärmelampe als Lichtquelle benutzen. Vorsicht: Der Strahler wird sehr heiß, ggf. feuerfeste Unterlage benutzen. Zudem nicht direkt in den Strahler schauen. Der Finger kann sich stark erwärmen, bevor es unangenehm wird, den Abstand zwischen Finger und Lichtquelle vergrößern oder den Finger von der Lichtquelle entfernen.

Beispiele

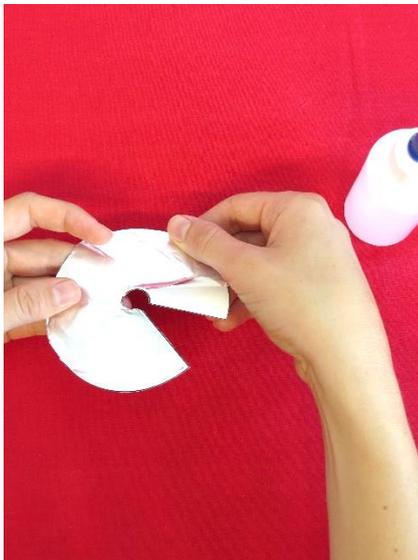


Bild 5: Alufolie aufkleben (Forscherstation)



Bild 6: Trichter formen (Forscherstation)

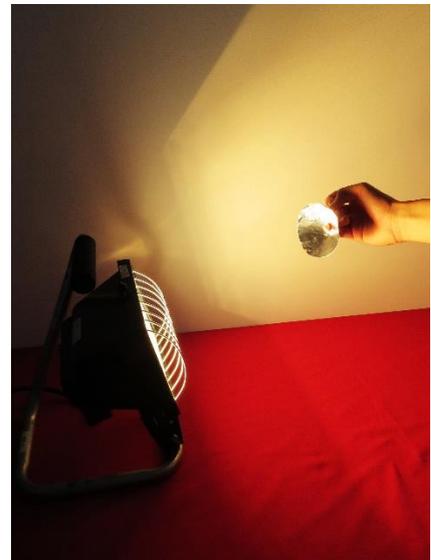


Bild 7: Sonnenfänger vor Lichtquelle halten (Forscherstation)

METHODISCHE UND DIDAKTISCHE HINWEISE

Vorsicht: Bei der Verwendung der Lichtquellen darauf hinweisen, dass sich die Finger stark erhitzen können sowie direkten Blick in die Lichtquellen meiden (Blendung). Kontakt mit der Birne der Lichtquelle unbedingt vermeiden.

Die Kinder erfahren, dass es Lichtquellen gibt, die wärmende Strahlen abgeben. Sie erfahren, dass je nach Beschaffenheit von Oberflächen Licht gebündelt werden kann und sich der Effekt der wärmenden Strahlung dadurch verstärken kann. Je nach Vorwissen und Alter der Kinder kann weiterführend thematisiert werden, dass es Bestandteile des Lichtes gibt, die sichtbar sind, andere, wie beispielsweise das Infrarotlicht, die nicht sichtbar sind. Das Prinzip der Streuung und Bündelung von Lichtbestandteilen kann exemplarisch mit sichtbarem Licht beobachtet werden (beispielsweise Diskokugel, CD, Spiegel, etc.).

Die Kinder benötigen gegebenenfalls Unterstützung beim Zusammenkleben des Trichters, eventuell funktioniert es in Teamarbeit gut.

Erfahrungsgemäß stellt das Schneiden von Alufolie in Form von Kreisen Kinder vor eine motorische Herausforderung. Hier kann es hilfreich sein, mit vorgeschrittenen Alufolien oder Schablonen zu arbeiten.

Anknüpfungspunkte an das Themenfeld „Nachhaltigkeit“: Nach dem Erproben der Sonnenfänger können die Kinder überlegen, wo die Eigenschaften von Licht genutzt werden können, um Strom, Gas oder andere Energieträger zu sparen:

- Im Gewächshaus oder Frühbeet können Sonnenstrahlen „eingefangen“ werden, und so durch die Wärme und das Licht für ein stärkeres Wachstum der Pflanzen sorgen.
- Bei solarbetriebenen Geräten wie Taschenrechner, Waagen. Solarzellen, Solarthermie – hier kann die Kraft der Sonne in Strom umgewandelt werden.

WEITERE IDEEN

Als Einstiegsimpulse oder um die Erfahrungen der Kinder mit Licht- und Sonnenstrahlen zu stärken, kann es auch hilfreich sein:

- Sonnenfänger aus verschiedenen Materialien anzufertigen:
 - Vergleich von silberfarbenen Oberflächen wie beispielsweise Innenseite Getränkepackung, Innenseite einer Tüte für Knabberien (Kartoffelchips, Erdnussflips) und Sonnenfänger mit Alufolie nach Anleitung – bei welchem Material erwärmt sich der Finger am stärksten? Was könnte der Grund dafür sein?
 - Vergleich der Erwärmung verschiedenfarbiger Oberflächen wie beispielsweise weißem und schwarzem Karton durch Lichtstrahlen.
 - Vergleich glänzender Oberflächen mit verschiedenen Farben wie beispielsweise Folienmaterial einer Rettungsdecke, einmal silberne und einmal goldene Seite auf der Innenseite des Trichters (wärmende/kühlende Seite je nach Bedarf).
- Weitere Beobachtungen zu Lichtreflektion durch Basteln einer Diskokugel, Kaleidoskop. Hier können die Formen der Spiegelfläche verglichen werden.
- Wege des Lichtes erkunden: verschiedene Spiegel verwenden (siehe fachlicher Hintergrund), Spektroskop basteln/ansetzen.
- Die Kinder können eine Lupe bei Sonneneinstrahlung auf ein dünnes Papier oder auf ein Holzstück halten. Was können sie feststellen? VORSICHT: Die Kinder und das Material nicht unbeaufsichtigt lassen. Das Material kann sich leicht entzünden, bitte Vorkehrungen treffen (Feuerabweisende Handschuhe, Löschmittel (z. B. Sand oder Wasser) bereitstellen).
- Versuch zur Nutzung von Lichtenergie anbieten: Pflanzenwachstum durch Licht in der Lernumgebung Grastrolle thematisieren.

FACHLICHER HINTERGRUND

Eigenschaften von Licht

Sichtbarkeit und Wärme

Licht besteht aus elektromagnetischen Wellen und nur ein Teil davon ist mit dem Auge sichtbar. Im unsichtbaren Bereich liegen beispielsweise Infrarot-, Radio- oder Röntgenstrahlung. Die Einteilung kann über Wellenlängen, Frequenz oder Energie vorgenommen werden. Das Sonnenlicht und ein Teil der Lichtquellen im Alltag enthalten unter anderem Infrarotstrahlung. Trifft Lichtenergie auf ein Lebewesen oder einen Gegenstand (eine Masse), wird diese zu einem Teil in Wärmeenergie umgewandelt. Auf dieser Grundlage erwärmt sich beispielsweise eine Oberfläche. Für den Menschen sind diese Strahlen nicht sichtbar, er spürt jedoch die Wärme auf seiner Haut. Die Wärmestrahlung dringt in die Hautschichten ein und wird dort von speziellen Wärmefühlern (Wärmerezeptoren) wahrgenommen. LED Lampen erzeugen kein Infrarotlicht und haben daher keine wärmende Wirkung.

Eigenschaften von Oberflächen in Zusammenhang mit elektromagnetischen Wellen

Form der Oberflächen

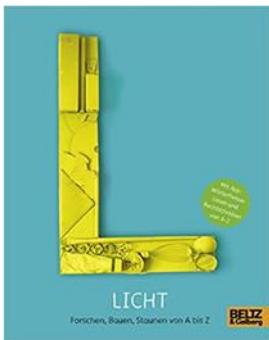
Lichtquellen strahlen meist auseinanderlaufende Lichtstrahlen aus. Trifft ein Lichtstrahl auf ein Lebewesen oder einen Gegenstand, kann er abgelenkt (reflektiert) oder vom Material aufgenommen (absorbiert) werden.

- Reflektion: Wird ein Lichtstrahl abgelenkt, bewegt er sich geradlinig weiter. Dabei entspricht der Einfallswinkel dem Ausfallswinkel.
 - Sonnenfänger-Innenseite mit Knabbertüte oder Getränkeverpackung versehen: Das Material ist im Vergleich zu reiner Alufolie von mehreren Plastiksichten überzogene Alufolienschicht, was die Absorption erhöht. Bei der Getränkeverpackung ist die silberne Schicht matt, was zusätzlich die reflektierende Eigenschaft verringert
- Um den Weg von Lichtstrahlen sichtbar zu machen, eignen sich besonders Spiegel als Oberflächen. Je nach Form der Oberfläche ergeben sich verschiedene Ablenkungen (Reflexionsmuster). Beim Sonnenfänger findet eine Bündelung der wärmenden Strahlen in Richtung des Fingers statt.
- Im Alltag begegnet man einigen Beispielen:
 - Autoscheinwerfer, Taschenlampen, Fahrradlampen, Sonnenfänger (parabolische Hohlspiegel).
 - Kosmetikspiegel (kugelförmiger Hohlspiegel).
 - Weihnachtsbaumkugel, Diskokugel, Verkehrsspiegel (kugelförmiger Hohlspiegel).
- Farbe und Material der Oberflächen
 - Absorption: Wird ein Lichtstrahl von der Masse absorbiert, erwärmt sich das Material. Die Absorption und Erwärmung bei dunklen Farben ist höher als bei hellen Farben.
 - Wärmeleitfähigkeit: Je nach Material wird die Temperatur unterschiedlich schnell aufgenommen und weitergeleitet. Ein Beispiel ist der Vergleich der Temperatur beim Anfassen eines Metall- und Holzlöffels unter Lichteinstrahlung oder in einer warmen oder kalten Umgebung.

DIE LERNUMGEBUNG LÄSST SICH ERGÄNZEN MIT

- Der Temperatur auf der Spur – Welches Material hält am längsten warm?
- Gastrolle – Selbst herstellen und wachsen lassen

PASSENDE BÜCHERTIPPS



Licht. Forschen, Bauen, Staunen von A bis Z

Verfasst und illustriert von Anke M. Leitzgen

Erschienen 2014/2018 bei Beltz & Gelberg

Altersgruppe: 5 – 7 Jahre

