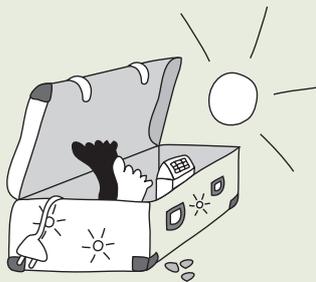


Meike Rathgeber

Sonnenkinder

Sonnenenergie
für Kinder zwischen vier und sechs Jahren

Praxisleitfaden für Erzieher/innen



UfU e.V.

Unabhängiges Institut für Umweltfragen



Impressum

Meike Rathgeber
Sonnenkinder
Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V., Berlin
ISBN: 978-3-935563-16-1

Herausgeber: Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V., Berlin
Layout und Illustration: Enrica Hölzinger und Christoph Morlok

Druck: agit-druck GmbH
2. Auflage, Berlin 2007
Alle Rechte vorbehalten.
© Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V. · Greifswalder Str. 4 · 10405 Berlin
www.ufu.de · mail@ufu.de

Gefördert von

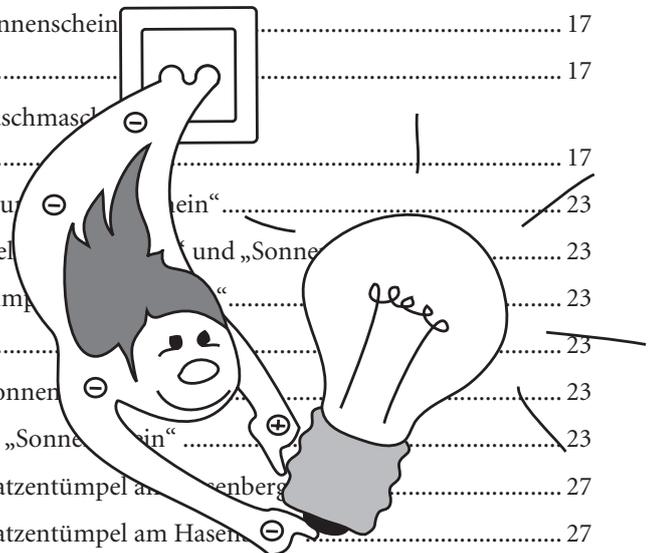


Inhaltsverzeichnis

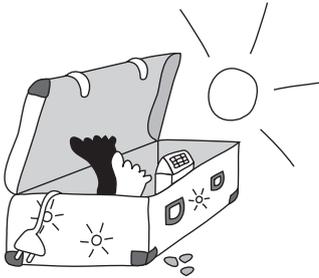
Abbildungsverzeichnis	4
Einleitung	5
Erläuterungen zum Leitfaden	6
Sonne und Licht	7
Aus Licht wird elektrischer Strom	13
Aus Licht wird Wärme	18
Aus Wärme wird Bewegung	24
Hintergründe	28
Anhang	33
Literatur	33
Materialliste	34
Lieder	35
Bilder	36
Basteleien	43

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lisa Licht geht durch Folien, Kindertagesstätte „Kleine Füße“	12
Abb. 2: Lisa Licht lässt einen Schatten entstehen, Kindertagesstätte „Spatzentümpel am Hasenberg“	12
Abb. 3: Das Spiel von der Schattenkönigin, Kindertagesstätte „Sonnenschein“	12
Abb. 4: Lisa Licht stößt sich an einem Spiegel und saust in eine andere Richtung davon, Kindertagesstätte „Kleine Füße“	12
Abb. 5: Lisa Licht lässt sich in viele Farben teilen, Kindertagesstätte „Sonnenschein“	12
Abb. 6: Lisa Licht lässt sich in viele Farben teilen, Kindertagesstätte „Spatzentümpel am Hasenberg“	12
Abb. 7: Steffi Strom dreht eine Scheibe, Kindertagesstätte „Kleine Füße“	17
Abb. 8: Steffi Strom dreht eine Scheibe, Kindertagesstätte „Spatzentümpel am Hasenberg“	17
Abb. 9: Steffi Strom dreht eine Scheibe, Kindertagesstätte „Sonnenschein“	17
Abb. 10: Steffi Strom betreibt eine Milchschaumer, Kindertagesstätte „Spatzentümpel am Hasenberg“	17
Abb. 11: Steffi Strom betreibt eine Milchschaumer, Kindertagesstätte „Sonnenschein“	17
Abb. 12: Radijojo in der Kindertagesstätte „Sonnenschein“	17
Abb. 13: Steffi Strom macht Licht, Bewegung, Lärm und betreibt eine Waschmaschine Kindertagesstätte „Sonnenschein“	17
Abb. 14: Lisa Licht wird Wilma Wärme, Kindertagesstätte „Kleine Füße“ und „Sonnenschein“	23
Abb. 15: Lisa Licht wird Wilma Wärme, Kindertagesstätte „Spatzentümpel am Hasenberg“ und „Sonnenschein“	23
Abb. 16: Wilma Wärme durchdringt Steine, Kindertagesstätte „Spatzentümpel am Hasenberg“	23
Abb. 17: Eine Fingerbratpfanne, Kindertagesstätte „Sonnenschein“	23
Abb. 18: Der Speicher der thermischen Solaranlage, Kindertagesstätte „Sonnenschein“	23
Abb. 19: Die thermische Solaranlage auf dem Dach der Kindertagesstätte „Sonnenschein“	23
Abb. 20: Wilma Wärme wird zu Bärbel Bewegung, Kindertagesstätte „Spatzentümpel am Hasenberg“	27
Abb. 21: Wilma Wärme wird zu Bärbel Bewegung, Kindertagesstätte „Spatzentümpel am Hasenberg“	27
Abb. 22: Bärbel Bewegung treibt ein Windrad an, Kindertagesstätte „Spatzentümpel am Hasenberg“ und „Sonnenschein“	27
Abb. 23: Wilma Wärme wird zu Bärbel Bewegung, Kindertagesstätte „Sonnenschein“	27
Abb. 24: „Memory“ zum Abschluss, Kindertagesstätte „Kleine Füße“	27
Abb. 25: „Memory“ zum Abschluss, Kindertagesstätte „Spatzentümpel am Hasenberg“	27
Abb. 26: Zerlegung des Weißen Lichts	29
Abb. 27: Gezeichnete Bilder von den Sonnenkindern.....	36
Abb. 28: Funktionsschema einer Solarzelle	38
Abb. 29: Bilder zum Sortierspiel Temperatur	39
Abb. 30: Solarkocher	40
Abb. 31: Sonnenhaus.....	41
Abb. 32: Windkraftanlage	42



Sonnenkinder

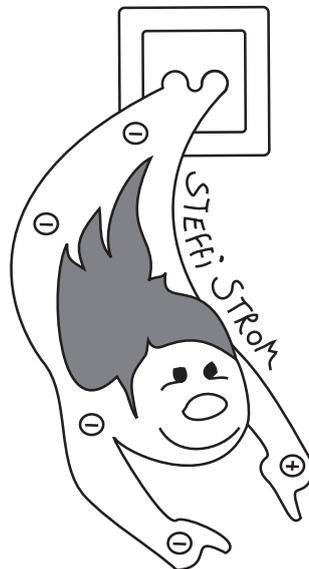


Einleitung

Die Sonnenkinder gehen nun erfolgreich in ihr viertes Jahr. Sie bestehen aus einem Sonnenkinderkoffer, dem Praxisleitfaden sowie Projekttagen und Fortbildungen. Der Praxisleitfaden unterstützt Erzieher/innen bei der Projektdurchführung. Auch ohne den Koffer, kann somit vieles umgesetzt werden und jede/r kann sich eigenständig seinen Sonnenkoffer zusammenstellen. Das Projekt verfolgt verschiedene Ziele: Zum einen wird damit der aktuellen Debatte um die notwendige Vermittlung von Basiskompetenzen und -fertigkeiten bereits in Kindertagesstätten bis zum Schuleintritt Rechnung getragen. In die Entwicklung des Koffers flossen Konzepte der verschiedenen Bildungsprogramme der Bundesländer Berlin, Brandenburg und Bayern ein. Zum anderen werden den Kindern erneuerbare Energien als wichtige Säule einer zukünftigen Energieversorgung vorgestellt. Das ist besonders wichtig, da sich der Schulunterricht erst langsam für dieses Thema öffnet. Nicht zuletzt wird mit „Lisa Licht“, ihren „Sonnenschwestern“ und dem Puppenhaus darauf geachtet, dass besonders Mädchen sich gut von dem Projekt angesprochen fühlen, um zu verhindern, dass sich schon früh Hemmungen gegenüber technischen Fragestellungen aufbauen.

Während eines Projektdurchlaufs werden in jeder Einrichtung vier Projektstage für bis zu 20 Kinder angeboten. Eine Fortbildung für Erzieher/innen sichert die selbstständige Umsetzung innerhalb der Einrichtungen. Auch ohne den Koffer ermöglicht die Broschüre, viele Spiele und Experimente zum Thema Sonnenenergie umzusetzen.

Die Sonnenkinder haben seit ihrer Entwicklung 2004 bereits viele Bundesländer, Städte und Dörfer besucht. Den weitesten Weg traten sie nach China an, wo sie bereits einige Regionen besuchten und nun weiter verbreitet werden sollen.



Erläuterungen zum Leitfaden

Die Anleitung enthält sehr viele Aspekte der Sonnenenergie und dazugehörigen Randthemen. Es ist nicht möglich, alle Themen in ein paar Tagen zu behandeln. Sinnvoll ist es, sich das Passende heraus zu suchen und es öfters zu wiederholen, bzw. sich später darauf zu beziehen. Im Anhang befinden sich neben den Kopiervorlagen für die Malhefte auch Bastelanleitungen, technische Hintergründe, Lieder und die Listen der notwendigen Materialien zu jedem Themenblock sowie deren Bezugsquelle. Das Projekt ist auch ohne den Koffer durchführbar. Die ErzieherIn muss sich die Materialien dann selbst zusammenstellen. Als Spezialmaterial sind Solarstromkomponenten (Fotovoltaik) jedoch dringend erforderlich, um dieses Thema plausibel vermitteln zu können.

Die Anleitung ist in Tabellenform aufgebaut. Jeder Themenblock beginnt mit einer kurzen Zusammenfassung der behandelten Inhalte. Es ist möglich, jeden Tag ein Thema zu behandeln oder sich länger mit jedem einzelnen Thema aufzuhalten („zusätzlich“) und somit die Projektlaufzeit zu verlängern. In der linken Spalte der Tabellen sind die für den Abschnitt notwendigen Materialien aufgelistet. In der mittleren Spalte finden sich die Geschichten und Anleitungen für das Projekt. Hier wird mit verschiedenen Schrifttypen gearbeitet. *Kursiv gedruckt* sind die Hinweise für die Erzieher/innen. **Fett** finden sich die Überschriften der Abschnitte. Eingerückt und mit einem Kästchen versehen sind die Themen, in die das Projekt integrierbar ist, bzw. die auch zu dem Komplex passen. Dabei gibt es die Rubrik „alternativ“ zu dem gewählten Vorgehen oder „zusätzlich“. Die rechte Spalte beschreibt zu dem Abschnitt passenden, meist aus dem Berliner Bildungsprogramm entlehnten Bildungsziele für Kinder in Tageseinrichtungen bis zum Schuleintritt. Informationen zu den physikalischen Phänomenen werden im Kapitel „Hintergrundinformation“ (siehe Seite 26) gegeben.



Viele Ideen und Spiele sind stark von der Sonne – also von schönem Wetter - abhängig. Es ist auch möglich, mit Baustrahlern oder starken Lampen drinnen zu arbeiten. Allerdings erschwert das z.B. die Schattenspiele und den Spiegeleinsatz. Falls die Möglichkeit besteht, sollte auf sonniges Wetter gewartet werden. Das kann das Projekt auch zu etwas „Besonderem“ machen („Hurra, heute scheint die Sonne, wir haben Besuch von Lisa Licht und können mit dem Koffer spielen!“).

Außerdem wurde durch eine Studie (Meyer 2004) belegt, dass Kinder oft denken, dass sie eine Lampe brauchen, um Sonnenenergie zu nutzen. Um dem vorzubeugen, sollte das Projekt im Sommer, bzw. bei Sonnenschein durchgeführt werden.



Fett gedruckt sind Unterüberschriften.

Kursiv gedruckt sind Hinweise für Erzieher/innen.

Mit ■ Kästchen versehen und eingerückt sind zusätzliche oder alternative Themen. Sie geben Hinweise auf Anknüpfungspunkte zum Kindergartenalltag.

Mit Absatz herausgestellt sind Hinweise zu Bildern, die an den jeweiligen Stellen gezeigt werden können und Hintergrundinformationen zu den behandelten Themen.

Sonne und Licht

Überblick

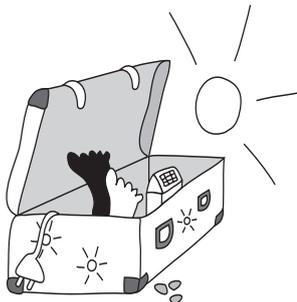
Das folgende Kapitel enthält die Inhalte:

- Was sind die Sonnenkinder?
- Geschichte über Lisa Licht, die auf die Erde kommt.
- Welche Gegenstände kann das Licht durchdringen? (Papier, Metall,...) Und was geschieht mit Spiegeln?
- Spiele mit Licht und Schatten, z.B.: Fang die Schatten (Schattenkönigin)
- Lichtbrechung durch Seifenblasen, Wassertropfen (Regebogen)
- Die einfache Sonnenuhr
- Zusatzthema: Verhältnis zwischen Sonnen-Licht und Zeit: Jahreszeiten und Sonnenstand, Zeitmessung: Kalender/ Jahr/ Monat/ Tag

Vorgehen bei Lisa Licht

Die folgende Tabelle bietet einen Vorschlag, wie das Thema „Licht von der Sonne“ behandelt und eingebunden werden kann.

Material	Inhalt und Texte	Ziele
Papier und Stifte	<p>Die Sonne</p> <p>Vorstellungsrunde. Vorstellen des (noch leeren) Koffers. Jeden (Projekt-)Tag wird sich der Koffer mehr und mehr füllen. Bis er zum Schluss voll und das Projekt zu Ende ist.</p> <p>Wir alle sind die Sonnenkinder. Wir wollen euch in dieser Woche etwas über Sonne, Licht, Strom und Wärme erzählen und mit euch experimentieren und spielen. Das Projekt nennen wir „Sonnenkinder“.</p> <p>Einstieg: Wir wollen heute etwas über die Sonne, die Sonnenkinder und das Licht erzählen. Wie stellt ihr euch die Sonnenkinder vor? Wie sieht die Sonne aus?</p> <p>Malen: Bitte malt ein Bild mit der Sonne oder den Sonnenkindern. Was wisst Ihr über die Sonne? Kennt ihr ein Sonnenlied? (Singen)</p> <p>Die Sonne ist gaaanz weit weg von uns. Was glaubt ihr, wie weit sie weg ist (über 150.000.000 km (150 Mio.km))? Viel weiter als von hier zur U-Bahn und zurück. Stellt euch einmal vor, ihr würdet euch in die schnellste Rakete der Welt setzen (7700 km/h). Wie lange braucht ihr, um bei der Sonne anzukommen, wenn ihr jetzt von hier aus startet? Wir können das ja mal ausprobieren und lassen eine Rakete starten. Wisst ihr, wie das geht? Wir müssen von 10 nach unten zählen, dann startet die Rakete (von zehn rückwärts zählen, dann mit den Händen von unten nach oben durch die Luft streichen und dabei aufstehen). Wir fliegen und fliegen. Was können wir sehen? Wie lange brauchen wir? Wir brauchen mehr als 2 Jahre. Dann seid ihr in der zweiten Klasse (oder)? Aber das geht nicht, weil dazwischen keine Tankstelle ist, bei der wir unsere Rakete wieder auftanken können. Außerdem reichen unsere Pausenbrote nicht so lange.“</p> <p>■ Alternativ: Die Sonne ist so weit weg, dass ihr sie mit dem schnellsten Zug (Transrapid 500 km/h) erreichen könntet,</p>	<p><i>Kennenlernen der Kinder, herausfinden, was die Kinder bereits mitbringen, auflockern.</i></p> <p><i>Die Begriffe Entfernung und Zeit kennen lernen und miteinander in Verbindung bringen.</i></p>



wenn ihr jetzt einsteigt und wieder aussteigt, wenn ihr so alt oder älter als Eure Papas oder Mamas seid (300.000 h ca. 34 Jahre). Und das auch, wenn ihr Tag und Nacht durchfahren würdet. Wenn ihr mit einer schnellen U-Bahn (oder S-Bahn) fahren würdet, wärt ihr schon viel älter als eure Omas und Opas, wenn ihr ankommt (älter als Methusalem...).



„Lisa Licht“ kennenlernen

Trotzdem schafft es die Sonne, uns jeden Tag etwas vorbei zu schicken. Was schickt uns die Sonne? Sie schickt uns Licht und Wärme. Wir wollen diese Woche ein bisschen von dem Licht verfolgen. Wir nennen es „Lisa-Licht“. Lisa Licht ist also ein Sonnenkind.

Bild: Lisa Licht

Hintergrundinformationen zu **Licht** auf Seite 28

Erfahrungen: Lisa Licht kommt also aus der Sonne. Sie ist eine von gaaanz vielen Lichtstrahlen. Und Lisa ist sehr schnell. Sie ist (mit 299.792 km/s) viel schneller als die olle Rakete der Nasa (s.o.). Sie und ihre Freunde und Freund/innen brauchen keine 10 Minuten (durchschnittlich 8 Minuten) von der Sonne zu uns. Wie lange braucht ihr zur U-Bahn/S-Bahn/zum Bus/nach Hause (je nach Gegebenheit)?

Stoppuhr

■ **Zusätzlich:** Die Geschwindigkeit ist also etwas, das aussagt, in welcher Zeit eine bestimmte Entfernung zurückgelegt werden kann. Wenn ihr schnell seid, kommt ihr in kurzer Zeit von hier zur Wand (vom Klettergerüst zu...), wenn ihr langsam seid, braucht ihr länger. Probiert es einmal aus, wir nehmen die Zeit. Die schnellen brauchen X Sekunden, wenn ihr es gaaanz langsam versucht, werden schon Y Minuten benötigt!

Hintergrundinformationen zu **Lisa Licht ist schnell - Was ist Geschwindigkeit?** auf Seite 29

Was kann Lisa Licht?

Eigenschaften von Lisa Licht – Was kann Lisa Licht?

Lisa Licht hat Eigenschaften. Was ist eine Eigenschaft? Was unterscheidet euch voneinander? (Überlegungen zu blonden und dunklen, nachdenklichen und zappeligen...)

Was kann Lisa Licht? Sie ist sehr schnell. Außerdem kann sie gefährlich sein! Ihr dürft deswegen nicht direkt in die Sonne gucken. Das tut den Augen weh.

Hintergrundinformationen zu **Licht sehen** auf Seite 29

Lisa Licht durchdringt manche Materialien

Beobachtungen: Lisa Licht kann noch mehr. Sie kann durch

Entfernung und Zeit vertiefen. Erkennen der Zusammenhänge zwischen Geschwindigkeit, Entfernung und Zeit!

Unterschiede und besondere Merkmale kennen lernen, vergleichen.

Beobachten, beschreiben, sich austauschen.

Papier, verschieden farbige Folien, Steine, Metall



manche Gegenstände durchgehen, durch die wir nicht kommen ohne sie kaputt zu machen. Was könnte das sein (*Papier, Glas, Folie*)? Durch andere Gegenstände kommt sie nicht durch (*Steine, Metall, z.B. Alufolie, Menschen*). Hier sind verschiedene Materialien. Geht immer zu X-st zu einer Sache und schaut, ob das Licht durchkommt. Was passiert, wenn wir zwei Folien übereinander halten? (*Je nach Situation werden die Materialien verteilt oder an Stationen gelegt, wo die Kinder in Gruppen vorbei gehen. Diese Beobachtungen funktionieren auch mit Kunstlicht*) Was habt ihr gesehen?

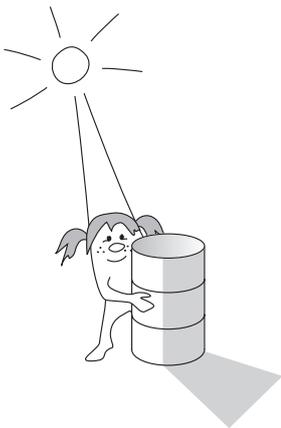
Hintergrundinformationen zu *Lisa Licht geht durch, prallt ab, wird aufgenommen* auf Seite 29

■ **Zusätzlich: Farben und Farbmischungen**

Durch zwei übereinander gehaltene Folien ändert sich die Farbe. Die Kinder werden angeregt, ihre Folien übereinander zu legen und miteinander zu spielen.

Bild: Lisa Licht geht durch Dinge (Glas) oder teilweise durch Dinge (Folie) oder gar nicht durch – Lisa geht durch ein Fenster

Farbbeobachtungen. Je nach „Wetterlage“: Beobachten, beschreiben und Bewegungsspiel (Gruppendynamik, Energie für weiteres bekommen) oder kreativ werden.



Lisa Licht macht Schatten

Spiel: Was passiert, wenn Lisa Licht durch einen Gegenstand nicht durch kommt? Dann entsteht hinter dem Gegenstand ein Schatten. Schatten ist also dort, wo wenig Licht hinkommt. Auch wir haben Schatten. Wo ist Euer Schatten? Dreht Euch um – ist er immer noch da? Woher kommt das Licht? Wie lang ist Euer Schatten? Wir wollen nun ein Spiel spielen, das von der Schattenkönigin handelt, die ihren Schatten verloren hat. Sie muss sich nun den Schatten eines anderen Kindes erobern, in dem sie auf ihn tritt. Dann wird das andere Kind die Schattenkönigin. Dazu gehen wir in den Garten. Wer ist die Schattenkönigin? *Hier sind wir auf Sonnenschein und einen völlig unverschatteten Platz angewiesen.*

■ **Alternativ:** Schattenspiele mit Fingern unter einer Lampe machen, z.B. jedeR stellt ein Tier mit den Fingern dar, die anderen raten, welches Tier gezeigt wurde.

Bild: Lisa Licht kommt nicht durch – ein Gegenstand wirft Schatten

viele Spiegel



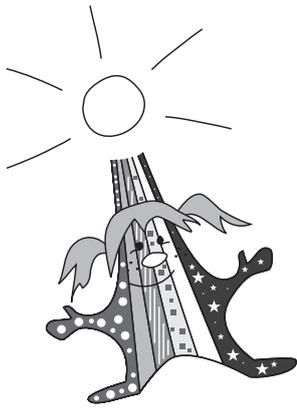
Lisa Licht wird reflektiert

Lisa Licht kann noch mehr (*hat noch mehr Eigenschaften*). Sie ist eher von der zappeligen Sorte. Wenn sie, z.B. an etwas Weißes oder einen Spiegel anstößt, dann ändert sie ihre Richtung und zappelt wieder davon. Das passiert also an weißen Wänden oder Blumen, aber besonders gut an Spiegeln. Wir können Lisa und ihre Freundinnen also mit Spiegeln umlenken.

Spiel: JedeR von Euch bekommt einen Spiegel. Nun versucht das Licht auf die Tasse (*oder oder oder*) zu leiten. Schaffst du es, den Lichtfleck deiner Freundin zu fangen (*schwierig ohne Sonne und für kleine Kinder*)

In der Gruppe Experimentieren.

Seifenblasen oder Papier und Stifte



■ **Alternativ:** Das Licht ohne Ziel spiegeln.

Bild: Lisa Licht stößt sich an einem Spiegel und fliegt in eine andere Richtung davon

Lisa Licht lässt sich in viele Farben teilen

Beobachtungen, Basteln oder Spiel: Was kann Lisa Licht noch? Welche Farben hat sie? Wir können sie in viele einzelne Farben teilen, ohne dass es ihr weh tut (*Lichtbrechung*). Das ist sehr chic. Wisst ihr, wo das in der Natur passiert (*Regenbogen*)? Welche Farben hat ein Regenbogen (*Regenbogen malen*)? Wir können die Farben auch selbst erzeugen (*Seifenblasen machen*).

■ **Alternativ:** Licht auf eine CD fallen lassen. Hier bricht sich das Licht und die Regenbogenfarben werden sichtbar. Außerdem kann die CD reflektieren.

■ **Alternativ:** Im Sommer mit einem Gartenschlauch in der Sonne einen Regenbogen erzeugen.

Bild: Lisa Licht teilt sich in viele Farben

Hintergrundinformationen zu **Lichtbrechung** auf Seite 29

Lisa Licht wandert – die Sonnenuhr

Erfahrungen: Wisst ihr, dass wir mit dem Licht aus der Sonne auch die Zeit messen können? Wer von euch kann schon die Uhr lesen? Wisst ihr, wann ihr Mittagsschlaf macht? Wann steht ihr morgens auf? Wo seht ihr dann die Sonne? Guckt sie in euer Fenster? Oder ins Wohnzimmer? Wo seht ihr die Sonne abends? Im Badezimmer?

Bild: Lisa Licht wandert

Experimentieren: Wir gucken uns den Schatten von einem Kind an. Wer möchte mit Kreide den Schatten malen? Markiere auch die Stelle, wo das Kind steht. Wir gucken dann später (*morgen früh/heute Nachmittag*) nach, was mit dem Schatten passiert ist. Das Kind stellt sich später wieder an dieselbe Stelle – der Schatten hat sich verändert, er hat eine andere Größe und geht in eine andere Richtung.

■ **Alternativ:** Wenn wir heute Abend ein Stöckchen in die Erde stecken, wirft es einen Schatten. Vielleicht nehmen wir einen Besenstiel – der macht einen großen Schatten. Guckt mal morgen früh nach, wo dann der Schatten ist. Vielleicht können wir für die, die noch nicht die Uhr lesen können, Bilder malen wie: Frühstück, Mittagsschlaf, die Eltern kommen zum abholen. Dann gucken wir, ob unsere Uhr richtig geht (Hinweis: *geht nur an sonnigen Tagen und dort, wo ein Stab stehen bleiben kann, eignet sich gut für ein tägliches Ritual im Sommer. Günstig ist auch der Einsatz von einem Globus, der um eine fest stehende Sonne wandert*).

Erfahrungen berichten.

Gemeinsam Experimentieren und beobachten, Farbbeobachtungen.

Begriff Zeit wiederholen. Einen Zusammenhang zwischen dem Sonnenstand und der Zeit herstellen können.

Die Sonnenuhr verstehen

Beobachtungen, Wahrnehmen verschiedener Himmelsrichtungen, Charakterisieren der Himmelsrichtungen.



Straßenmalkreide

oder

Stöckchen (z.B. Besenstiel) und Symbole für den Kita-Alltag (evtl. selber malen)

■ *Zusätzlich:* Himmelsrichtungen

Wie wandert die Sonne um die Kita? Wo seht ihr die Sonne nie? Das ist der Norden. Habt ihr schon mal das Wort „Norden“ gehört? Was ist das Gegenteil davon? Wo steht die Sonne am Mittag? Wo kommen wir hin, wenn wir in diese Richtung spazieren? War schon mal jemand von euch im Süden (Spanien, Italien, Ungarn, Bayern)? Was ist euch aufgefallen? Habt ihr geschwitzt? Kennt ihr noch andere Himmelsrichtungen?

■ *Zusätzlich:* Jahreszeiten

Wir können also mit der Sonne die Zeit messen. Aber das geht nicht nur mit der Uhrzeit, denn die Sonne wandert im Sommer anders als im Winter. Im Winter kommt sie nur knapp über die Häuser und zeigt sich nicht sehr lange. Im Sommer stehst du im Hellen auf und gehst im Hellen schlafen. Im Winter musst du vielleicht im Dunklen aufstehen und gehst auch wieder im Dunklen ins Bett.

Abends sehen wir Lisa Licht nicht mehr. Denn dann ist sie auf der anderen Seite der Erde und macht es hell für andere Kinder.

Wollt Ihr ein Lied über die Sonne singen? (Hier eignet sich „Wenn die Sonne ihre Strahlen“ besonders, da dort die Sonnenwanderung beschrieben wird).

Auflockern, abschließen.

Zuletzt bekommt ihr ein Ausmalheft von Lisa Licht.

Bilder vom Projekt



Abb. 1: Lisa Licht geht durch Folien, Kindertagesstätte „Kleine Füße“



Abb. 2: Lisa Licht lässt einen Schatten entstehen, Kindertagesstätte „Spatzentümpel am Hasenberg“



Abb. 4: Lisa Licht stößt sich an einem Spiegel und saust in eine andere Richtung davon, Kindertagesstätte „Kleine Füße“

◀ Abb. 3: Das Spiel von der Schattenkönigin, Kindertagesstätte „Sonnenschein“



Abb. 5: Lisa Licht lässt sich in viele Farben teilen, Kindertagesstätte „Sonnenschein“



Abb. 6: Lisa Licht lässt sich in viele Farben teilen, Kindertagesstätte „Spatzentümpel am Hasenberg“

Aus Licht wird elektrischer Strom

Überblick

Das folgende Kapitel enthält die Inhalte:

- Könnt ihr noch das Sonnenlied? Was macht unsere Sonnenuhr?
- Was können wir aus Licht noch machen? Wärme und elektrischen Strom
- Was ist elektrischer Strom? Wo brauchen wir ihn?
- Der geschlossene Stromkreis. Die Elektronenwanderung
- Wie kommt der Strom aus dem Licht?
- Basterei mit Solarstrom, Scheiben und Motoren
- Was passiert, wenn wir die Hand über die Solarzelle halten?
- Basterei und Spiel am Puppenhaus
- Zum Schluss singen wir ein Sonnenlied

Vorgehen bei Steffi Strom

Die folgende Tabelle bietet einen Vorschlag, wie das Thema „Strom aus Sonnenlicht“ behandelt und eingebunden werden kann.

Material	Inhalt und Texte	Ziele
	<p>Wiederholung, Malen, Singen: Wo habt ihr heute Morgen die Sonne gesehen? Wo ist euch Lisa Licht zuerst begegnet, könnt ihr das malen? Was zeigt uns die Sonnenuhr? Wollt ihr ein Lied singen?</p> <p>Oder: An was könnt Ihr euch erinnern von gestern? Was könntet ihr davon malen?</p> <p>Was waren die Eigenschaften von Lisa? (Zappelig, ablenkbar, schnell, geht durch manche Gegenstände, ist in verschiedene Farben teilbar, wandert)</p> <p>Bild: Lisa Licht (einfach)</p> <p>Heute lernen wir noch etwas von ihr kennen. Aus Lisa Licht wird Steffi Strom! Wie kann das gehen?</p> <p>Was ist elektrischer Strom? Was kann Steffi Strom?</p> <p>Erfahrungen: Über Lisa Licht haben wir schon viel gehört. Aber was für Eigenschaften hat Steffi Strom? Eure Eltern oder andere Erwachsene haben euch bestimmt schon viel über den elektrischen Strom erzählt (Achtung, das ist gefährlich, fass das nicht an!! Mach das Licht aus, der Strom ist teuer!! In diesem Kabel fließt elektrischer Strom...).</p> <p>Evtl. kommt hier schon das Thema: Wozu brauchen wir Steffi Strom (s.u.)!</p> <p>Bild: Steffi Strom</p>	<p><i>Sich erinnern, vor der Gruppe erzählen.</i></p> <p><i>Erfahrungen mit elektrischem Strom, überlegen, erinnern.</i></p>

Elektronenfluss erklärt

Was bedeutet „elektrischer Strom fließt“? Hier seht ihr ein Stromkabel. Da fließt nun gar nichts drin herum. Das ist so wie in einem leeren Gartenschlauch kein Wasser ist. Aber hier ist ein Draht drin. In diesem Draht ist genug Platz für ganz ganz kleine Dinger - die heißen Elektronen – herumzuwandern. Ihr könnt euch nun vorstellen, dass diese Elektronen viel kleiner sein müssen als ein Sandkorn. Habt ihr euch ein Sandkorn angeguckt? Das ist schon sehr klein. Aber Elektronen sind so klein, dass wir sie noch nicht einmal unter einer Lupe oder einem Mikroskop angucken können. Habt Ihr Lupe oder Mikroskop?



Elektronenfluss spielerisch

Wenn Steffi Strom (*die Elektronen*) fließt, können wir das nicht an dem Kabel sehen. Wenn wir wollen, dass sie fließt, muss der Stromkreis geschlossen sein. Das heißt, dass das Kabel einmal im Kreis geführt werden muss und nirgends eine Lücke sein darf. Dann kann Steffi Strom fließen (*können die Elektronen wandern*).

Spiel: Wir spielen nun den Stromfluss (*die „Elektronenwanderung“*) nach. Stellt euch im Kreis auf und nehmt euch an die Hände. Eine fängt an und drückt die Hand ihrer Nachbarin. Wenn eure Hand gedrückt wird, müsst ihr schnell die Hand eurer anderen Nachbarin drücken. So wandert die „Hände-Drück-Energie“ wie die elektrische Energie im Kreis. Wenn sich eine in die Mitte stellt, sieht sie vielleicht gar nicht, wo gerade gedrückt wird. Wie bei einem Kabel, durch das Strom fließt. Ist eine Lücke zwischen euch, kann Steffi Strom nicht durch.

Hintergrundinformationen zu Gleich- und Wechselstrom S. 30

Aus Lisa Licht wird Steffi Strom

Energiewandlung – aus Lisa Licht wird Steffi Strom

Aber wie wird nun Lisa Licht zu Steffi Strom? Dazu brauchen wir eine Solarzelle. Eine Solarzelle ist aus einem ganz besonderen Material (*Kristall – Vergleich mit Schnee oder Salz. Kristalle sind hart und haben eine besondere Struktur (Schneeflocke)*). Eine Solarzelle besteht aus demselben Material wie Sand. Guckt Euch den Sand im Sandkasten mal genau an – Es sind minikleine hübsche Steinchen. Die Solarzelle ist nicht nur hübsch. Sie kann auch ganz besondere Sachen machen. Sie lässt elektrischen Strom fließen, wenn sie Energie aus dem Licht bekommt.

Zusammenhang zwischen elektrischem Strom und dem Elektronenfluss herstellen können.

Miteinander Spielen, auflockern, den geschlossenen Stromkreis kennen lernen. Wissen, dass elektrischen Strom für unser Auge unsichtbar ist.

evtl.: Schema einer Solarzelle und was passiert bei Lichteinfall

evtl.: Kristall oder Bilder von Kristallen

Kennen lernen der Solarzelle.

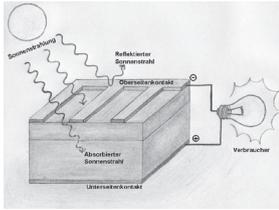


Abb. 28, Seite 38

■ **Zusätzlich:** Dazu wandern die Elektronen alle nach oben (an die Sonnenseite) und dann durch die Drähte auf der Solarzelle in das Kabel und später von unten wieder zurück in die Solarzelle.

Plus (rot) und Minus (schwarz) – Wie schließe ich eine Solarzelle richtig an?

Hintergrundinformationen zu Die Solarzelle auf Seite 30

evtl.: Schema einer Solarzelle noch einmal. Plus und Minus bei einer Solarzelle erklären

Erfahrungen: Trifft also Lisa Licht zufällig nicht auf eine weiße Wand oder einen Spiegel sondern auf eine Solarzelle, dann funktioniert diese Solarzelle wie eine Batterie. Wo benutzt ihr Batterien? Eine Batterie hat zwei unterschiedliche Seiten. Wenn ihr sie falsch rum in... (Walkman, Puppe, Taschenlampe...) steckt, funktioniert das Gerät nicht. So ist es auch mit der Solarzelle.

Vergleich der Gleichstromquellen Solarzelle und Batterie.

Bild: Aus Lisa Licht wird Steffi Strom

Solarzellen, Motoren, Kabel, Scheiben, bzw. Papier, Stifte und Scheren
Vorlage Seite 43

Basteln: Jede/r von euch (immer zwei) darf nun mit einem eigenen kleinen Kraftwerk und angemalten Scheiben ausprobieren, wie der Stromkreis geschlossen wird und Steffi Strom fließt. Dazu bekommt ihr Solarzellen, Kabel und Motoren, die sich drehen, damit wir sehen, dass Steffi Strom wirklich fließt. Damit wir das besser sehen können, müsst ihr die Scheiben bunt malen.

Gemeinsam basteln, ausschneiden, ausmalen.



■ **Alternativ:** Die Kinder können auch selbst eine Form ihrer Wahl ausschneiden. Es muss kein Kreis sein!

Beobachten: Wir können sehen, dass die Geschwindigkeit der Scheibe davon abhängig ist, wie viel Licht auf die Solarzelle fällt. Was passiert, wenn Ihr die Solarzelle schräg haltet?

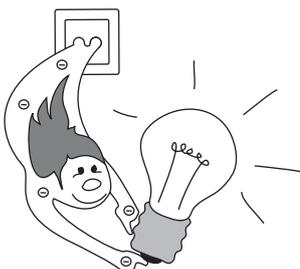
Solarstrom praktisch begreifen, gemeinsam experimentieren.

solares Puppenhaus (Platte mit Geräten, Solarzellen, Kabel)

Wo wird Steffi Strom gebraucht?

Was können wir alles aus Strom machen? (Musik hören, Wäsche waschen, bohren, mixen, die Haare föhnen,...). Steffi Strom ist also sehr nützlich, aber sie kann – wie auch Lisa Licht – sehr gefährlich sein. Wer von Euch hat schon einmal einen elektrischen Stromschlag bekommen? Wie hat sich das angefühlt?

Den Sinn des elektrischen Stroms kennen lernen.



Experiment, Ausprobieren: Das können wir auch hier im Puppenhaus. Wir möchten ausprobieren, ob wir hier Lisa Licht zu Steffi Strom machen können. Dazu haben wir Solarzellen, die das tun sollen; Kabel, damit wir den Stromkreis herstellen können und ein paar Geräte, damit wir sehen, dass das wirklich geklappt hat. Immer muss der Stromkreis geschlossen sein. Auch hier könnt ihr sehen, was passiert, wenn ihr den Stromkreis geöffnet oder geschlossen habt, oder wenn ihr die Stecker falsch herum einsteckt. Nun könnt ihr damit spielen.

Anwendung von elektrischem Strom praktisch begreifen, gemeinsam ausprobieren, Stromkreise schließen, Solarstrom im „Haushalt“ kennen lernen.

Weil immer nur ein paar Kinder damit spielen können, bleiben die Geräte erst mal in eurer Kita.

Lied von der Waschmaschine (*ist ein Hit*).

Wovon hängt es ab, wie viel Solarstrom fließen kann?
Was passiert, wenn ihr eine Hand über die Solarzelle haltet?
Wenn ihr das Haus verschiebt?

Wiederholung: Nun kennen wir zwei Sonnenkinder: Lisa Licht und Steffi Strom. Ein Lied über elektrischen Strom? Oder das Waschmaschinenlied, noch ein Sonnenlied – das Sonnenlied wiederholen?

Zuletzt bekommt ihr ein Ausmalheft von Steffi Strom.

Auflockerung durch ein Koordination- und Rhythmusspiel. Spielerisches Umgehen mit Solarstrom.

Abschließen, wiederholen.

Bilder vom Projekt



Abb. 7: Steffi Strom dreht eine Scheibe, Kindertagesstätte „Kleine Füße“



Abb. 8: Steffi Strom dreht eine Scheibe, Kindertagesstätte „Spatzentümpel am Hasenberg“

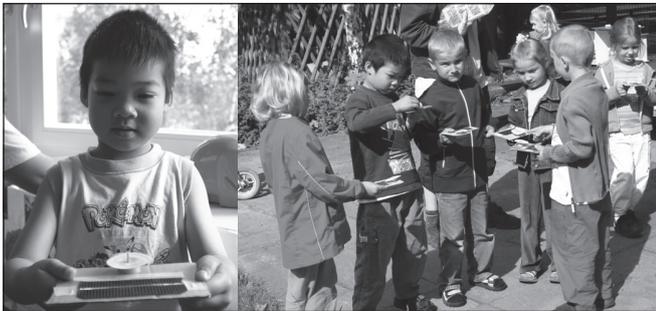


Abb. 9: Steffi Strom dreht eine Scheibe, Kindertagesstätte „Sonnenschein“



Abb. 10: Steffi Strom betreibt eine Milchschaumer, Kindertagesstätte „Spatzentümpel am Hasenberg“



Abb. 11: Steffi Strom betreibt eine Milchschaumer, Kindertagesstätte „Sonnenschein“



Abb. 12: Radijojo in der Kindertagesstätte „Sonnenschein“



Abb. 13: Steffi Strom macht Licht, Bewegung, Lärm und betreibt eine Waschmaschine, Kindertagesstätte „Sonnenschein“

Aus Licht wird Wärme

Überblick

Das folgende Kapitel enthält die Inhalte:

- Wiederholung von Lisa Licht und Steffi Strom
- Was schickt uns die Sonne außer Licht? Wir spüren die Wärme auf unserer Haut.
- Wo ist der wärmste Ort im Gruppenraum? Wir verteilen rote und blaue Steine (Kärtchen)
- Energieumwandlung – Licht wird zu Wärme. Die Geschichte von Lisa Licht und Wilma Wärme.
- Experiment Wärmefühlpfad
- Wir konzentrieren das Licht (Spiegel) und machen dadurch noch mehr Wärme
- Eine Sonnenfalle basteln
- Woher kann Wärme noch kommen? Wir produzieren sie selbst!

Vorgehen bei Wilma Wärme

Die folgende Tabelle bietet einen Vorschlag, wie das Thema „Wärme von der Sonne“ behandelt und eingebunden werden kann.

Material	Inhalt und Texte	Ziele
	<p>Wiederholung: Wo ist euch heute Lisa Licht und die Sonne zuerst begegnet? War es anders als gestern? Kennt ihr noch unser Lied, wisst ihr ein anderes? Malt das wichtigste von gestern. Habt ihr noch mit dem Puppenhaus gespielt?</p> <p>Oder: An was könnt ihr euch erinnern von gestern? Was könntet ihr davon malen?</p> <p>Was kann die Sonne alles? Aus Lisa Licht wurde Steffi Strom. Wer war doch gleich Steffi Strom? Habt ihr noch mit dem Puppenhaus gespielt? Hat es funktioniert? Ist es kaputt gegangen?</p>	<p><i>Sich erinnern, vor der Gruppe erzählen.</i></p>
	<p>Wilma Wärme kennen lernen</p> <p>Erfahrung: Heute wollen wir über Wärme sprechen und mit ihr spielen. Habt ihr schon die Wärme der Sonne direkt auf eurer Haut gespürt (angenehm, Sonnenbrand...)? Dieses Sonnenkind nennen wir „Wilma Wärme“. Wilma wird uns von der Sonne geschickt, wie Lisa. Auch Wilma Wärme kann gefährlich sein. Wir können uns an ihr verbrennen.</p> <p><i>Hintergrundinformationen zu Was ist Wärme? auf Seite 30-31</i></p> <p>■ Zusätzlich: Die Sonne ist übrigens an ihrer Oberfläche ca. 6000 Grad heiß. Im Kern herrschen etwas über 10 Millionen Grad.</p> <p>Bild: Wilma Wärme (gemütlich, aber auch gefährlich, ausdauernd)</p> <p>Wo ist es kalt, wo ist es warm? Beobachtung: Die Sonne schickt Wilma auch in den Gruppenraum. Hier hat jede/r von euch einen blauen und einen roten</p>	<p><i>Erfahrungen berichten. Begriff Wärme kennen lernen.</i></p>
<p>für jedes Kind einen blauen und einen roten Pappstreifen</p>	<p>Die Farben rot und blau als Symbole für warm und kalt kennen ler-</p>	

Pappstreifen. Blau steht für „Kalt“. Rot für „Warm“ (wie beim Wasserhahn). Legt einen blauen Pappstreifen an die Stelle im Raum, die ihr am kältesten findet und einen roten dorthin, wo es für euch am wärmsten ist. Das kann unterschiedlich sein, denn wir empfinden nicht alle dasselbe. Warum ist es an diesem oder jenem Ort kalt/warm? Wo liegen die meisten blauen/roten Pappstreifen? Wer von euch kann sie zählen?

■ **Alternativ:** Für Kinder unter sechs Jahren ist das eine schwierige Aufgabe. Es wird leichter, wenn nur rote Symbole verteilt werden müssen!

nen. Wärmeempfinden prüfen. Unterschiede zwischen sich und anderen kennen lernen. Überlegen, warum es an Orten kalt und warm ist (Wärmequellen zählen). Zählen, Mengen abschätzen (mehr als, weniger als...).

Eigenschaften von Wilma Wärme –wo gleichen sich Lisa und Wilma?

ein paar größere Steine

Lisa Licht und Wilma Wärme sind sich in manchem ähnlich und in manchem gar nicht. Wie Geschwister so sind. Sie sind sich z.B. ähnlich, dass sie durch manche Gegenstände schlecht oder gar nicht durch kommen (Wiederholung: Welche waren das?). Wenn wir also im Schatten eines Hauses stehen, ist es dort nicht so hell und nicht so warm wie im Licht.

Vergleich zwischen Licht und Wärme. Wissen, dass sie ähnlich sind, aber Unterschiede haben. Diese benennen können.

Hintergrundinformationen zu **Solarthermie** auf Seite 32

Was kann Wilma Wärme

Wo sind Wilma und Lisa unterschiedlich?

Wilma ist langsamer als Lisa. Aber ausdauernder. Denn wenn wir einen Stein in die Sonne (oder unter eine starke Lampe) legen, kommt Lisa dort gar nicht hindurch. Der Stein wird immer einen Schatten werfen. Aber er wird warm. Das heißt, dass Wilma langsam, aber stetig durch ihn hindurch kommt. (**Erfahrung und Beobachtung mit Steinen, die unter eine Lampe gelegt wurden, fühlt, wie warm sie sind**).

Unterschiede zwischen Licht- und Wärmestrahlung kennen lernen.

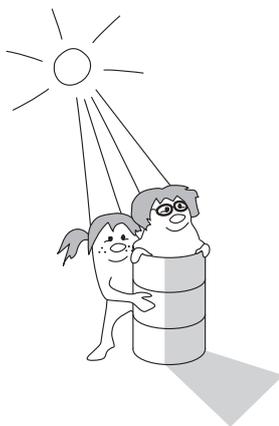


Bild: Wo kommt Lisa durch, wo Wilma

Aus Lisa Licht wird Wilma Wärme

Schwarze Flächen absorbieren Licht (nehmen Licht auf). Sie wandeln es in Wärme um.

Fühlen, Beobachten: Und was besonders toll ist: Wie Lisa Licht zu Steffi Strom verwandelbar ist, kann sie auch in Wilma Wärme verwandelt werden. Was waren Lisas Eigenschaften? (...) Sie stößt sich an Spiegeln und weißen Dingen und springt gleich wieder davon. Was passiert bei schwarzen Dingen? Das wollen wir testen mit unserem **Wärmefühlpfad**. Welche Füße sind warm, welche kalt? Zieht Eure Schuhe aus und probiert es aus. Auf den „schwarzen Füßen“ bleibt Lisa kleben und verändert sich. Sie verwandelt sich in Wilma Wärme.

Erfahren, dass schwarze Flächen Licht in Wärme umwandeln.

schwarze und weiße „Füße“ werden in die Sonne gelegt



Bild: Aus Lisa wird Wilma

*Hintergrundinformationen zu **Schwarze und weiße „Füße“** auf Seite 31*

Spiegel, evtl. schwarzes Papier

■ **Zusätzlich: Konzentration von Licht**

Spiel, Beobachtung: Wir konnten Lisa mit den Spiegeln lenken. Nun wollen wir versuchen, ob wir durch das Lenken einen besonders warmen Punkt erzeugen können. Nehmt alle einen Spiegel und versucht, ihn auf ... (das schwarze Papier, die Hand von X) zu lenken. Merkst Du (X), dass es warm wird? (*Konzentration von Licht – wie das Orangensaftkonzentrat*) *Geht eher mit einer kleinen Gruppe oder mehreren Betreuer/innen.*

Gemeinsam spielen, ausprobieren, in Gruppen agieren, Lichtkonzentration kennen lernen.

Bild: Wir lenken Lisa (wird dann zu Wilma)



Das wird in warmen Ländern oder auch bei uns im Sommer zum Kochen verwendet – so warm kann es werden (Bild von einem Sonnenkocher)!!!

Sonnenkocher kennen lernen.

*Hintergrundinformationen zu **Was ist ein Solarkocher?** auf Seite 32*

Papier und Alufolie, Stifte, evtl. schwarze Farbe. Vorlage Seite 44

Reflexion und Absorption

Basteln, Malen: Wir wollen nun eine Falle für Lisa Licht bauen (*Fingerbrater*). Das wird eine Tüte mit Spiegelfolie (*Alufolie*) und einem Loch unten, durch das ihr einen eurer Finger stecken könnt. Die Folie im Inneren der Tüte spiegelt Lisa so lange bis sie unten in der Tüte angekommen ist und gefangen wird. Dort stecken wir unseren Finger rein und spüren die Wärme. Wenn der Finger schwarz angemalt ist, wird er wärmer. Außen könnt ihr die Tüte bemalen (*Evtl. Erklärung mit Einfallswinkel- und Ausfallswinkel: In welche Richtung rennt Lisa davon? Warum kommt sie auf dem Grund der Tüte an?*).

Sonnenkocher praktisch erleben.

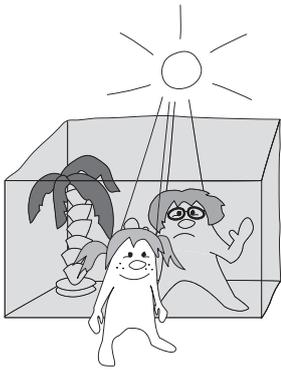
Bild: Sonnenkocher

Was seht Ihr auf dem Bild? In manchen Ländern wird mit Lisa Licht, die zu Wilma Wärme wird, gekocht.

Durch welche Gegenstände kommt Wilma schlecht durch? Es gibt jedoch auch Gegenstände, durch die kann Lisa sehr gut hindurch, Wilma jedoch schlecht! Das ist so bei Folien und Glas. Wenn wir z.B. im Winter vor den Fenstern eines Hauses stehen, sehen wir das Licht drinnen brennen, können aber nicht die Heizungswärme spüren und frieren.

Unterschiede zwischen Licht und Wärme vertiefen. Funktionsweise eines Treibhauses kennen lernen.

Das wird z.B. auch in einem Gewächshaus genutzt. Damit die Blumen es hell und warm haben, ist es aus Glas. Lisa Licht kommt hinein. Auf der dunklen Erde wird sie zu Wilma Wärme. Die kann nicht mehr raus. Also wird es in dem Gewächshaus wärmer als es draußen ist.



Kiste (Schuhkarton, Styroporkiste), schwarze Fläche (Papier oder bemaltes Metall), Glasplatte oder Frischhaltefolie,

Thermometer (evtl. alles mehr als einmal!)

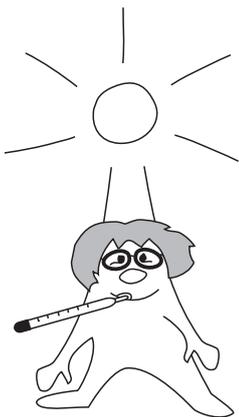


Bild: Lisa geht durch das Glas, wird dann auf der Erde zu Wilma. Wilma kann nicht aus dem Glas

■ **Zusätzlich: Der Treibhauseffekt**

Basteln, Beobachten: So können wir auch eine Falle für Wilma bauen. Wir legen ganz einfach eine schwarze Fläche (Papier, besser: angemaltes Metall) in eine Kiste (Schuhkarton, evtl. Styropor). Über die Kiste spannen wir eine Folie (oder legen eine Glasplatte drauf). Schon kann Lisa Licht rein, wird an der Fläche zu Wilma Wärme und die ist dort gefangen. Da, wo viel Wilma Wärme ist, steigt die Temperatur.

Funktionsweise eines Treibhauses praktisch erleben.

Bild: Eine Falle für Wilma (s. Gewächshaus)

Messung der Temperatur

Beobachten, Erfahrungen: Das können wir mit einem Thermometer beweisen. Kennt ihr Thermometer (Fieberthermometer)? Das Thermometer wird in die Kiste gelegt oder seitlich in sie rein gesteckt. Nun können wir sehen, wie die Temperatur steigt. Kann schon eine/r von euch die Temperatur von einem Thermometer ablesen? Was bedeuten 20°C? Wie warm ist euer Körper normaler Weise? Wie hoch war euer Fieber als Ihr krank ward? Wisst ihr, wann Wasser kocht?

Eine Verbindung zwischen Wärme und Temperatur herstellen.

Sortierspiel Temperatur

Hier seht Ihr vier Bilder: gesundes Kind, Kind mit Fieber, Schneemann und Kochtopf. Sortiert die Bilder nach ihrer Temperatur. Ist der Kochtopf heißer oder das Kind mit Fieber?

Bild: Wir messen Wilmas Temperatur

Erfahrungen: Wie kann die Temperatur gemessen werden? Mit einem Thermometer. Kennt ihr Thermometer? Was messen sie genau? Die Temperatur. Dann wissen wir, ob viel von Wilma Wärme im Tee oder unter unserem Arm ist (Fieberthermometer).

■ **Zusätzlich:** Hier empfiehlt es sich, ein Thermometer zu zeigen. Wenn man an einem Ausdehnungsthermometer eine Farb- statt einer Zahlenskala anbringt, können die Kinder selbst Temperaturen ablesen.

Eine thermische Solaranlage kennen lernen.



Abb. 29, Seite 39

Bild: Sonnenhaus

Hintergrundinformationen zu Absorber und Sonnenkollektor auf Seite 31

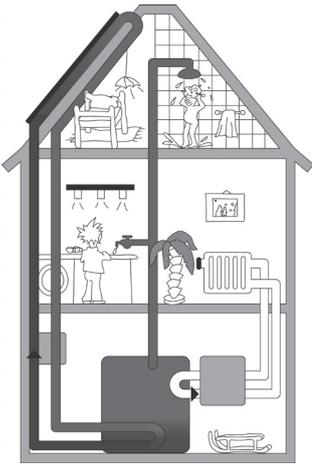


Abb. 31, Seite 41

Was sind die Eigenschaften von Wilma Wärme?

Sie kann manche Gegenstände durchdringen, andere schlecht. Sie ist langsamer aber ausdauernder als Lisa Licht. Sie lässt sich fangen. Ob sie mehr oder weniger geworden ist, kann mit einem Thermometer gemessen werden.

■ **Zusätzlich: Für größere Kinder: Konzentration von Sonnenlicht mit einer Lupe**

Beobachtungen: Wir können die vielen Lisa Lichtstrahlen mit Spiegeln sammeln (s.o.). Aber das geht auch anders. Mit einem besonderen Glas können wir einen dicken Lichtstrahl zu einem dünnen mit mehr Kraft machen. Dieses Spezialglas kennt ihr sicher. Es ist eine Lupe. Nun probieren wir, wie sich die Sonne unter der Lupe anfühlt. Vielleicht kriegen wir sogar Papier zum Brennen.

Lichtkonzentration durch eine Linse kennen lernen und praktisch erleben.

Wärme selber produzieren

Spiel: Könnt ihr euch noch an das Spiel mit der Schattenkönigin von vorgestern erinnern? Das war die Königin, die Ihren Schatten verloren hatte und deswegen den Schatten eines anderen Kindes einfangen musste. Das spielen wir nun noch einmal. Dann werden wir merken, dass auch wir – ganz ohne direkte Sonne – Wärme produzieren können. Na, ist euch nun warm? Was macht es noch warm?

(Das funktioniert natürlich auch mit allen anderen Bewegungsspielen.)

Verstehen, dass aus Bewegung auch Wärme entstehen kann.

Nun kennen wir drei Sonnenkinder: Lisa Licht, Steffi Strom und Wilma Wärme. Ein Lied über die Wärme, noch ein Sonnenlied – das Sonnenlied wiederholen?

Wiederholung, Abschluss.

Zuletzt bekommt ihr ein Ausmalheft von Wilma Wärme.

Bilder vom Projekt



Abb. 14: Lisa Licht wird Wilma Wärme, Kindertagesstätte „Kleine Füße“ und „Sonnenschein“



Abb. 15: Lisa Licht wird Wilma Wärme, Kindertagesstätte „Spatzentümpel am Hasenberg“ und „Sonnenschein“



Abb. 16: Wilma Wärme durchdringt Steine, Kindertagesstätte „Spatzentümpel am Hasenberg“



Abb. 17: Eine Fingerbratpfanne, Kindertagesstätte „Sonnenschein“



Abb. 18: Der Speicher der thermischen Solaranlage, Kindertagesstätte „Sonnenschein“



Abb. 19: Die thermische Solaranlage auf dem Dach der Kindertagesstätte „Sonnenschein“

Aus Wärme wird Bewegung

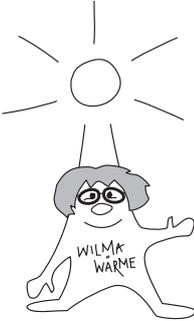
Überblick

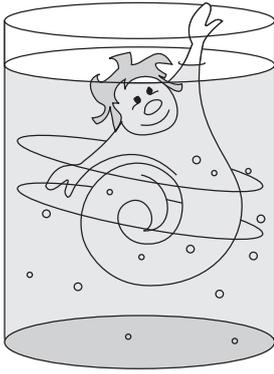
Das folgende Kapitel enthält die Inhalte:

- Wiederholung von Lisa Licht, Steffi Strom und Wilma Wärme
- Was kann aus Wilma Wärme werden? Bärbel Bewegung kennen lernen
- Experimente mit Wärmeschichtung und Wärmebewegung.
- Wilma Wärme lässt die Luft aufsteigen
- Bärbel Bewegung und der Wind, Windrädchen basteln.
- Das Sonnenkindermemory – was fällt uns alles ein?
- Welches sind noch Sonnenkinder? Wir sind alle Sonnenkinder?!

Vorgehen bei Bärbel Bewegung

Die folgende Tabelle bietet einen Vorschlag, wie das Thema „Aus Wärme entsteht Bewegung“ behandelt und eingebunden werden kann.

Material	Inhalt und Texte	Ziele
	<p>Wiederholung: Was habt ihr gestern Abend oder heute Morgen mit der Sonne erlebt? Geht unsere Sonnenuhr noch richtig? Ist sie kaputt? Was wollt ihr heute malen oder singen?</p> <p>Könnt ihr noch ein Lied von der Sonne? Welches mögt ihr gerne?</p> <p>Welche Sonnenkinder haben wir kennen gelernt? Was waren ihre Eigenschaften?</p>	<p><i>Sich erinnern, vor der Gruppe erzählen.</i></p>
	<p>Lisa Licht: schnell, zappelig, kann manche Gegenstände durchdringen (...);</p> <p>Steffi Strom: fließt im Kreis (und nur, wenn er geschlossen ist), besteht aus so kleinen Teilchen, dass sie unsichtbar ist, wir können sie für vieles verwenden (...);</p> <p>Wilma Wärme: ist langsamer als Lisa Licht, ist ausdauernd und lässt sich fangen.</p> <p>Alle drei sind sehr nützlich, aber können auch gefährlich sein.</p> <p>Bild: Lisa, Steffi und Wilma</p>	
	<p>Weitere Energiewandlungen</p> <p>Wir wissen nun, dass Lisa Licht sich in die anderen zwei verwandeln kann. Aber auch Steffi und Wilma können sich verändern. Von Steffi wissen wir das schon. Denn Krach oder eine drehende Scheibe oder ein Lämpchen, das brennt – das ist alles Energie, in die sich Steffi verwandeln kann.</p> <p>■ Zusätzlich: Experiment, Beobachtungen. Heute wollen wir gucken, was aus Wilma werden kann. Was passiert, wenn Dinge, die nebeneinander liegen verschiedene Temperaturen haben (<i>sie gleichen sich an, z.B. ein Handtuch auf der Heizung</i>)?</p>	<p><i>Wiederholung verschiedener Arten der Energieumwandlung.</i></p> <p><i>Kennen lernen des Temperatureausgleichs.</i></p>
<p>Gläser mit kaltem Wasser, Pipetten und gefärbtes warmes Wasser</p>		



Aus Wilma Wärme wird Bärbel Bewegung

Experiment: Was passiert bei Luft oder Wasser? (*Versuch mit Pipetten und verschieden gefärbter und temperierter Flüssigkeit*) Ein Glas wird mit kaltem Wasser gefüllt. In eine Tasse werden ein paar Tropfen roter Lebensmittelfarbe getropft. Dann wird etwas heißes (kochendes) Wasser in die Tasse auf die Farbe gegeben. Nun kann das gefärbte heiße Wasser mit einer Pipette aufgezogen werden. Wenn die Pipette vorsichtig am Grund des Glases mit kaltem Wasser ausgeleert wird, kann beobachtet werden, wie das gefärbte Wasser langsam nach oben steigt. Das kann einmal vorgeführt und besprochen werden. Dann kann jedes Kind das Experiment selbst durchführen. Wichtig dabei ist, dass die Kinder gut beaufsichtigt werden und dass das kalte Wasser nach ca. 3 Kindern gewechselt wird. Das heiße Wasser muss nicht (oder erst nach 15 Kindern) ausgetauscht werden.

Das warme Wasser steigt nach oben. Aus Wilma Wärme kann also Bärbel Bewegung werden! Hier kommt ein neues Sonnenkind ins Spiel!

Bild: je mehr Wilma desto geringere Dichte (desto höher), weniger Wilma: geht nach unten...

■ Zusätzlich: Das Aufwindkraftwerk

Beobachtung: Das gleiche können wir bei der Luft beobachten. Wir schneiden eine Flasche auf und streichen sie innen schwarz. dann verschießen wir das Loch mit Folie. Unten muss ein Spalt offen bleiben. Auf den Flaschenhals legen wir zwei Stecknadeln, in deren Mitte ein Korkenstück befestigt ist. Durch den Korken ist eine dritte Stecknadel durchgestochen. auf ihr ist ein Alurädchen aufgelegt. Die Luft in der Flasche wird erwärmt und strömt nach oben. Dadurch dreht sich das Rädchen. Unten fließt warme Luft nach. (*Achtung, nur für engagierte BastlerInnen geeignet*)



Auch bei einer Weihnachtspyramide oder einer Papierspirale, die ihr über einen Heizkörper hängt oder haltet, könnt ihr sehen, wie aus Wilma Wärme Bärbel Bewegung wird. Das passiert auch auf der Erde, wenn aus Luft mit verschiedenen Temperaturen Wind wird. Es entsteht ein Luftzug durch die Sonne. Also ist auch unser Wind – und der pustet ja oft richtig doll – ein Sonnenkind! Aus ganz vielen Lisa Lichts, die auf die Erde fallen und dort zu Wilma Wärme umgewandelt (verwandelt) werden, wird also Bärbel Bewegung.

Bild: Wilma lässt die Luft aufsteigen

Hintergrundinformationen zu **Wie entsteht also Wind?** auf Seite 32



Energiewandlung von Wärme zu Bewegung in Flüssigkeiten praktisch erleben. Beobachten, beschreiben.

Energiewandlung von Wärme zu Bewegung in Gasen praktisch erleben. Beobachten, beschreiben.

Erinnern, beschreiben. Zusammenhang zwischen Sonnen- und Windenergie kennen lernen.

Was kann Bärbel Bewegung



Abb. 32 Seite 42

Was kann Bärbel Bewegung mit dem Wind alles anstellen? Sie lässt Bäume umfallen, Drachen steigen und reißt dir die Mütze vom Kopf. Sie kann stark und schwach sein, angenehm und bedrohlich. Wir haben aus Lisa Licht Steffi Strom gemacht. Auch aus Bärbel Bewegung kann Steffi Strom durch Wind entstehen. Wisst ihr wie? Habt ihr schon mal eine Windmühle gesehen?

Die Eigenschaften des Windes kennen lernen

Strohalm, Draht, je 2 Holzkugeln, quadratisches Papier
Vorlage Seite 45



Memorykarten
Sonnenkinder

Bild: Windenergieanlage

Basteln: Wir basteln uns ein kleines Papierwindrädchen. Ein quadratisches Stück Papier wird diagonal über Eck gefaltet. An allen Ecken wird bis kurz vor die Mitte eingeschnitten. Genau in die Mitte von dem Quadrat bohren wir mit dem Draht oder mit einer Schere ein Loch. Wir brauchen noch 4 weitere Löcher in den Ecken. Nun klappen wir die Ecken in die Mitte. Eine nach der anderen, aber aufpassen, dass sie nicht gefaltet werden. Die Kanten dürfen nicht herunter gedrückt werden. Fertig? Dann kommt der Draht dran. Der Draht wird zweimal fest um den Strohalm gewickelt und eine der Kugeln auf den Draht geschoben. Jetzt noch das Rad und die 2 Kugeln auf den Draht schieben und die Drahtenden umbiegen. Probiert's gleich mal aus: Wenn du das Rad in den Wind hältst, dreht es sich!

Gemeinsam basteln und spielen. Windkraft spielerisch kennen lernen.

Spiel: Nun spielen wir ein Memory-Spiel. Wer hat die meisten Karten? Was könnt ihr auf den Karten erkennen?

Gedächtnisspiel, gemeinsam spielen.

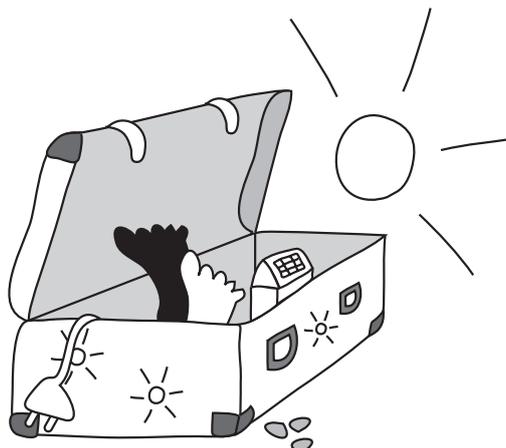
■ Zusätzlich: Welche Sonnenkinder gibt es noch?

Überlegt, was alles noch Sonnenkinder sind! Pflanzen wachsen nur mit der Sonne. Die Tiere und wir essen Pflanzen. Also sind wir alle Sonnenkinder!

*Wiederholung.
Abschluss.*

Nun malt noch ein Abschlussbild, singt ein letztes Lied. Der Sonnenkinderkoffer bleibt erst mal hier, damit ihr noch ein paar Tage damit spielen könnt.

Zuletzt bekommt ihr ein Ausmalheft von Bärbel Bewegung



Bilder vom Projekt



Abb. 20: Wilma Wärme wird zu Bärbel Bewegung, Kindertagesstätte „Spatzentümpel am Hasenberg“



Abb. 21: Wilma Wärme wird zu Bärbel Bewegung, Kindertagesstätte „Spatzentümpel am Hasenberg“



Abb. 22: Bärbel Bewegung treibt ein Windrad an, Kindertagesstätte „Spatzentümpel am Hasenberg“ und „Sonnenschein“



Abb. 23: Wilma Wärme wird zu Bärbel Bewegung. Das Windrad in der Kindertagesstätte „Sonnenschein“



Abb. 24: „Memory“ zum Abschluss, Kindertagesstätte „Kleine Füße“



Abb. 25: „Memory“ zum Abschluss, Kindertagesstätte „Spatzentümpel am Hasenberg“

Hintergründe

Was ist Energie und was Energiewandlung?

Das ganze Sonnenkinderprojekt befasst sich mit dem Thema Energie. Es werden unterschiedliche Energieformen betrachtet und die Umwandlung der einen in die andere Energieform betrieben. Was aber ist Energie?

Nach M. Planck ist „Energie die Fähigkeit eines Systems, äußere Wirkungen hervorzubringen“. Als System wird alles mit genau definierten Grenzen beschrieben. Zum Beispiel ein Mensch. Lisa Licht ist also eine Form von Energie, nämlich Strahlungsenergie. Sie ist in der Lage, äußere Wirkungen hervorzurufen, z.B. unsere Haut zu verbrennen. Wenn wir „Energie“ in Form chemisch gebundener Energie (Nahrung) zu uns nehmen, sind wir auch in der Lage, äußere Wirkungen hervorzurufen, nämlich uns zu bewegen. Das gilt auch für das Auto. Es bewegt sich nur, wenn es Energie in Form von Benzin bekommt. Das System ist also das Auto und die Energie ist das Benzin.

Was hat es aber mit den „äußeren Wirkungen“ auf sich?

Diese sog. „äußeren Wirkungen“ sind auch wieder nur eine andere Form von Energie! Die „Schokoladenenergie“ wird zum Beispiel in „Bewegungsenergie“ verwandelt. Das nennt man „Energiewandlung“. In den betrachteten Fällen wird durch verschiedene Systeme Lisa - Licht – Energie in Steffi – Strom – Energie, Wilma – Wärme – Energie und Bärbel – Bewegungs - Energie verwandelt.

Lisa Licht



Licht

Meistens finden wir folgende Erklärung zum Thema Licht: Zur Erklärung der meisten Phänomene lässt sich Licht als **elektromagnetische Welle** definieren. Unser Empfinden für Farbe und Helligkeit bezieht sich auf elektromagnetische Wellen, deren Frequenz im sichtbaren Bereich liegt. Wellen anderer Frequenzen haben keine Farbe. Licht braucht eine bestimmte Zeit vom Ort seiner Entstehung bis zum Auge des Betrachters. Licht bewegt sich im leeren Raum mit einer Geschwindigkeit von 300.000 km/s (Lichtgeschwindigkeit) fort. Jede Wellenlänge wird von einem Farbindruck bestimmt. Die Wellentheorie des Lichtes stammt von Huygens aus der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts.

Allerdings lassen sich manche Phänomene mit dieser Theorie nicht erklären! Fast gleichzeitig mit Huygens stellte Newton eine **Teilchentheorie** des Lichts auf. Wegen des großen Erfolges setzte sich die Wellentheorie erst einmal durch, bis Hertz und Lenard Ende des 19. Jahrhunderts den lichtelektrischen Effekt entdeckten: Strahlt Licht einer Wellenlänge auf eine Metalloberfläche werden Elektronen einer bestimmten Energie herausgelöst. Erhöht sich die Lichtmenge erhält man zwar mehr Elektronen, sie haben aber nicht mehr Energie. Das steht im Widerspruch zur Wellentheorie, die besagt, dass die Energie der Welle durch die Intensität gegeben ist. Mittlerweile wird davon ausgegangen, dass Licht je nach Art des Experimentes oder der Fragestellung als Welle oder Teilchen beschrieben werden kann. Dieses Erkenntnis ist ein Bestandteil der von Planck, Heisenberg und anderen Physikern entwickelten Quantenmechanik.

Das Thema ist aber immer noch heiß diskutiert.

Licht sehen

Licht, Farben und sehen sind unmittelbar miteinander verknüpft. Bei den Sonnenkindern wird dieser Sachverhalt nicht in den Vordergrund gestellt, aber benutzt, wenn wir fragen: Kommt Lisa Licht durch die Folien? Denn wenn wir etwas durch die Folien sehen können, bedeutet das, dass Lisa Licht durch diesen Gegenstand hindurch kommt.

Wie funktioniert das Sehen? Das Licht wird nur durch eine Linse eingefangen, die Rückwand des Auges aber - die Retina oder Netzhaut - gleicht einer verzweigten Computerplatine. Hier sitzen Rezeptoren für Helligkeit - die so genannten Stäbchen - und für Farbe - das sind die Zapfen. Die Stäbchen unterscheiden nur die Schwarz-Weiß-Kontraste, doch von den Zapfen gibt es drei Sorten, mit denen wir verschiedene Farben wahrnehmen können. In ihrem jeweiligen Empfindlichkeitsmaximum lassen sie uns die Farben Rot, Grün und Blau wahrnehmen. Für welche Farbe sie zuständig sind, wird durch ihren Empfindlichkeitsgrad bestimmt: Die S-Zapfen - vom englischen „short“ - haben ihre maximale Absorptionsfähigkeit im kurzwelligen Bereich, sehen also blau. Die M-Zapfen („medium“) sehen im mittleren Wellenlängenbereich grünelb. Die L-Zapfen („long“) nehmen im langwelligen Bereich rot wahr. Doch die Zapfenverteilung ist nicht gleichwertig: Die blauempfindlichen S-Zapfen etwa machen gerade einmal zwölf Prozent aller Zapfen aus - sind also verhältnismäßig wenige. Außerdem ist in der Netzhautmitte die Zapfendichte insgesamt geringer - sonst würde dies die Sehschärfe beeinträchtigen. Obwohl die Farben rein physikalisch gesehen übergangslos ineinander übergehen, teilt der Mensch die Farben in Kategorien ein. Er ist in der Lage, etwa 150 der so genannten Spektralfarben zu unterscheiden. Das gesamte Spektrum zeigt der Regenbogen: Er fängt mit Blauviolett an und hört mit einem tiefen Rot auf, das dem Blauviolett wieder ähnlich ist, so dass sich die Abfolge auch zu einem Kreis schließen ließe. Er ist sozusagen die Reihung sämtlicher Wellenlängen, die wir sehen können.

Lisa Licht ist schnell - Was ist Geschwindigkeit?

Mathematisch betrachtet ist die Geschwindigkeit die erste Ableitung des Weges nach der Zeit. Hier wird unter der Geschwindigkeit von Lisa Licht (oder der U-Bahn) die zurückgelegte Wegstrecke pro Zeit verstanden.

Lisa Licht geht durch, prallt ab, wird aufgenommen

Es gibt drei wichtige Begriffe bezüglich Licht- (oder Wärme-) Strahlung: Absorption, Transmission und Reflexion. Bei der Reflexion wird das Licht oder die Wärme zurück geworfen (weiße Flächen, Spiegel). Bei Transmission geht die Energie (Licht, Wärme) einfach durch (Glasscheibe). Bei Absorption wird die Energie von dem Gegenstand aufgenommen. Licht wird dabei zu Wärme (dunkle Flächen).

Oft existieren mehr als eins der Phänomene. Bei Glas gibt's alle drei. Eine Glasscheibe lässt das meiste Licht durch, gleichzeitig wird ein Teil des Lichts zurück geworfen (Spiegeleffekt), außerdem wird die Scheibe warm. Sie absorbiert also auch etwas. Wenn Lisa Licht auf einen Stein trifft, stößt sie sich und teilt sich in einen Teil, der davon flitzt und einen, der im Stein in Wärme umgewandelt wird. Nur bei Spiegeln oder weißen Flächen wird sie fast vollständig zurückgeworfen.

Lichtbrechung

1666 untersuchte der englische Physiker Isaac Newton das Licht der Sonne. Er ließ dazu das Sonnenlicht durch ein kleines Loch in der Jalousie auf ein glatt geschliffenes Glasstück mit dreieckigem Querschnitt (Prisma) scheinen. An der Wand beobachtete er Farben, die einem Regenbogen ähneln. Er nannte diese Farberscheinung Spektrum.

Im Licht der Sonne sind viele Farben enthalten (6 Farben: rot, orange, gelb, grün und blau, violett). Wenn diese Farben übereinander gelegt werden, entsteht die Farbe weiß. Die einzelnen Farben können sichtbar gemacht werden, wenn der Lichtstrahl an einer gekrümmten Oberfläche gebrochen wird (Regenbogen, Prisma, Seifenblase...). Ebenso kann aus vielen Farben wieder weiß gemacht werden.

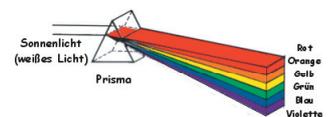
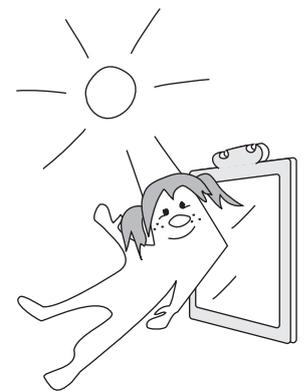


Abb. 26: Zerlegung des Weißes Lichts

kann, z.B. eine Pappscheibe in den Farben rot, orange, gelb, grün, blau und violett angemalt werden. Wird sie schnell gedreht, zum Beispiel mit Hilfe des Solarmotors, vermischen sich die Farben und es entsteht weiß.

Das Auge besitzt auf der Netzhaut drei verschiedene Farbsinneszellen (rot, grün, blau). Werden diese gleichzeitig angeregt, erhält man den Farbeindruck Weiß. Weißes Licht kann als Mischung von mehreren elektromagnetischen Wellen aus dem optischen Spektrum bezeichnet werden.

Steffi Strom



Die Solarzelle

Begriffe:

Solarstrom wird Fotovoltaik (oder Photovoltaik) genannt.

Eine Solarstromanlage ist also eine Fotovoltaik (oder PV) –Anlage.

Der Aufbau:

Die Solarzelle besteht aus mehreren Schichten. Die Grundsubstanz ist zurzeit meist Silizium. Silizium ist ein Halbleitermaterial mit 4 Elektronen auf der äußeren sog. „Schale“. Halbleiter sind Stoffe, die unter bestimmten Bedingungen (Energiezufuhr) den elektrischen Strom leiten¹. In der oberen und der unteren Schicht wurde das Silizium mit einem anderen Material „dotiert“ (d.h., dass dort einige Atome eines anderen Materials eingebracht wurden). Die obere ist mit einem Elektronenüberschuss ausgestattet (hier wurde Phosphor (5 Elektronen auf der äußeren Schale) eingefügt) und sehr dünn. Die unterste hat einen Elektronenmangel (durch Bor mit 3 Elektronen auf der äußeren Schale). Dazwischen befindet sich ein elektrisches Feld, das dafür sorgt, dass Elektronen nicht direkt von der oberen in die untere Schicht fließen können. Auf beiden Seiten ist ein Kontakt angebracht.

Funktionsweise einer Solarzelle:

Lichtquanten (sog. Photonen) aktivieren nun die Elektronen. Sie können sich aus ihrer Bindung lösen und an die Kontakte der Oberseite gelangen. Über diesen Kontakt fließen sie ab und gelangen, nachdem sie den Stromkreis durchflossen (und dort „Arbeit“ verrichtet) haben wieder unten in die Solarzelle. Dort werden sie weiter nach oben geschoben und verbinden sich wieder mit ihrem Ursprungsatom. Es sei denn Lisa Licht aktiviert sie weiter. Achtung: Das ganze kann nur gelingen, wenn die Kontakte durch ein Kabel miteinander verbunden sind. Sonst bleibt das Elektron „stecken“ und es passiert nichts.

Gleich- und Wechselstrom

Nur bei Gleichstrom fließt der Strom in eine Richtung, bei Wechselstrom wechseln die Elektronen ständig die Richtung. Eine Fotovoltaik- (Solarstrom-) Anlage liefert Gleichstrom (wie eine Batterie). Nur dort gibt es festgelegte Plus- und Minuspole. Aus unseren Steckdosen im Haushalt kommt aber Wechselstrom. Also muss der Solarstrom durch einen Wechselrichter zu Wechselstrom umgewandelt werden. Dann wechseln die Elektronen immer wieder die Richtung (50-mal in der Sekunde!). Das Puppenhaus wird mit Gleichstrom betrieben.

Wilma Wärme

Was ist Wärme?

Wenn Energie die Grenzen eines Systems deswegen überschreitet, weil es einen Temperaturunterschied zwischen dem System und seiner Umgebung gibt, spricht man von Wärme im physikalischen Sinne. Da haben wir wieder das System. Ist also etwas (z.B. ein Kind mit ca. 37°C) wärmer als die Umgebung (Wintertag mit

¹ Leiten bedeutet, dass sich Elektronen frei bewegen können. Das ist z.B. bei Metallen der Fall.

ca. 0°C) dann findet ein Energietransport zwischen dem System (Kind) und der Umgebung statt, der als Wärmetransport bezeichnet werden kann. Wärme wird also immer über ein „Vergleichssystem“ definiert. Das geht auch uns so. Im Winter empfinden wir 20°C als warm und im Sommer als kalt. Je nach dem, was wir gerade erlebt haben.

Warum aber sind Lisa Licht und Wilma Wärme Schwestern? Nicht nur deshalb, weil sie beide „Energie“ sind, sondern auch, weil sie beide eine ähnliche Art von Energie, nämlich „Strahlungsenergie“ sein können. Sie haben dann nur unterschiedliche „Wellenlängen“, so dass wir Lisa Licht sehen können, Wilma Wärme jedoch nicht (siehe auch Anmerkungen zu Lisa Licht). So, wie Lisa Licht auch als „Teilchen“ vorliegen kann, kann auch Wilma Wärme auch in anderer Form vorkommen. So geschieht der Transport nicht nur über Strahlung sondern auch über „Leitung“ und „Konvektion“.

„Wärmeleitung“ ist ein Energietransport zwischen benachbarten Molekülen aufgrund eines im Material vorhandenen Temperaturunterschieds. Weil wir also einen Metallstab mit dem einen Ende in eine Kerzenflamme halten, wird auch das andere Ende warm.

„Konvektion“ wird der makroskopische Transport durch die Bewegung eines Fluids genannt. Ein Fluid ist ein Gas oder eine Flüssigkeit. Makroskopisch daher, weil sich die Teilchen hier als Ganzes bewegen und ihre Wärmeenergie mitnehmen. Das geschieht bei Heizkörpern. Hier bewegt sich das Fluid „Luft“ und nimmt die Wärmeenergie einfach mit.

Solarthermie

Sonnenwärme wird Solarthermie genannt. Es ist die Nutzung der Sonnenenergie zur direkten Erzeugung von Wärme. Der entsprechende Energiewandler wird Sonnenkollektor genannt.

Schwarze und weiße „Füße“

Weißer Flächen sind für Strahlung so ähnlich wie Spiegel. Sie reflektieren und können schlecht Wärme aufnehmen. Schwarze Flächen „absorbieren“² die Strahlung (nehmen sie auf). Sie geben sie auch wieder ab. Dabei verwandeln sie die kurzwellige Strahlung des Lichts in langwellige Wärmestrahlung. Übrigens gilt Schwarz als Farbe als ein Widerspruch in sich, da Schwarz die Abwesenheit von Licht und Farbe und somit ein Produkt des Lichts ist. Wenn wir über Farbe sprechen, denken wir an eine Licht absorbierende Oberfläche. Je mehr Licht die Oberfläche absorbiert, desto schwärzer erscheint sie.

Absorber

Der wichtigste Teil eines Sonnenkollektors nimmt die einfallende Sonnenstrahlung über eine Trägerflüssigkeit (Wasser + Frostschutzmittel) auf. Diese wird erwärmt und zirkuliert zwischen Kollektor und Speicher. Ein hoher Wirkungsgrad wird durch die Verwendung schwarzer Absorber oder durch „selektive“ Beschichtung erreicht. Diese ermöglicht die Aufnahme eines hohen Anteils der kurzwelligen Sonnenstrahlung und deren Umwandlung in Wärme – gleichzeitig wird die Emission (Abstrahlung) der langwelligen Wärmestrahlung des Absorbers beträchtlich reduziert.

Sonnenkollektor

Der Kollektor wandelt mittels eines Absorbers (schwarze, bzw. dunkelblaue Fläche) die Sonnenstrahlung in Wärme um, die für Heizung, oder Brauchwassererwärmung genutzt werden kann. Er ist meistens ein Kasten mit einer Glasabdeckung oder eine Reihe von Glasröhren, der/die jeweils den Absorber enthalten. Das Glas dient dazu, dass Licht eindringen – die Wärme aber nicht wieder entweichen kann.



² Wie überall in der Physik versteht man unter Absorption die Umwandlung von Energie einer Zustandsform (z.B. Geschwindigkeit) in eine andere (z.B. Wärme), wie es z.B. beim Bremsen eines Autos passiert. Man könnte den Bremsvorgang eines Autos also hochtrabend als „Geschwindigkeitsabsorption“ bezeichnen.

Sonnenkollektoren sind neben Speicher und Regelung die wichtigste Komponente einer thermischen Solaranlage.

Was ist ein Solarkocher?

Mit einem Sonnen- oder Solarkocher wird die Sonnenstrahlung mit Hilfe von Spiegeln (Alufolien) so konzentriert, dass damit gekocht werden kann. Meist handelt es sich um einen parabolischer Spiegel, der die Sonnenstrahlen auf einen im Brennpunkt befindlichen mattschwarzen Topf reflektiert, der die Sonnenenergie absorbiert und somit den Inhalt des Topfes zum Kochen bringt. Aber auch sog. „Kochkisten“ sind möglich, wo sich der Topf in einer gut isolierten Kiste befindet. Die Kiste hat oben eine Glasabdeckung und mit Hilfe von Spiegeln wird die Sonnenstrahlung auf den Topf gelenkt.



Bärbel Bewegung

Wieso steigt warme Luft in kalter Luft (oder warmes Wasser in kaltem Wasser) nach oben?

Durch die Erwärmung eines Stoffes erhält er Energie. Das bedeutet dass die Moleküle sich mehr bewegen als vorher. Wenn sie sich mehr bewegen, brauchen sie mehr Platz. Deswegen ist die Dichte des Stoffes geringer, wenn er warm ist (er wird „leichter“). Der erwärmte Stoff steigt nach oben (siehe auch: „Konvektion“ bei Wilma Wärme).



Wie entsteht also Wind?

Globale Windströmung entsteht dadurch, dass die Sonne die Erde nicht überall gleich stark erwärmt. Am Äquator treffen die Sonnenstrahlen fast senkrecht auf den Boden, wodurch eine Erwärmung der dortigen Bodenschichten erfolgt. Diese ist so stark, dass sie nicht vollständig an die unteren Bodenschichten weitergegeben werden kann (Wärmespeicherung), sondern an die umliegenden Luftmassen abgegeben wird. Der Äquatorbereich hat somit hohe Lufttemperaturen. An den Polen treffen die Sonnenstrahlen in einem flachen Winkel auf die Erde, die dadurch nicht annähernd so stark erwärmt wird wie am Äquator. Die kalten Bodenschichten entziehen auch der Luft ihre Wärme. Die Pole haben somit niedrige Lufttemperaturen.

Aufgrund der aufsteigenden warmen Luft entsteht eine Luftzirkulation, in der sich die kalte Luft der Hochdruckregionen und die warme Luft der Tiefdruckregionen austauschen: Die erwärmten Luftmassen steigen auf, bis sie in die größeren kalten Höhen gelangen, wo sie, verbunden mit Wolkenbildung, stark abgekühlt werden. Die Dichte der Luft nimmt wieder zu, sie wird schwerer, und sinkt zur Seite des Tiefdruckgebietes wieder ab. An die ehemalige Stelle der aufgestiegenen warmen Luft strömt aus benachbarten Hochdruckgebieten kühlere Luft. Diese Luftströmungen nehmen wir als Wind wahr.

Regionale Winde, Beispiel Meer: Die Luft wird in der Nähe der Erde durch die Sonne erwärmt. Das liegt daran, dass sich die Lichtstrahlen auf der Erde besonders gut in Wärme umwandeln können. Auf dem Wasser geht das nicht so gut wie auf der Erde, da das Wasser die Sonnenstrahlen zurückwirft (reflektiert). Die erwärmte Luft steigt nach oben, kühlt sich ab und sinkt wieder nach unten. Gleichzeitig fehlt ja noch Luft an der Stelle, wo sie nach oben gestiegen ist. Daher fließt dort kalte Luft vom Meer nach. So entsteht ein Luftzug, den wir als Wind wahrnehmen.

Anhang

Literatur

- Aulas, F.; Dupre, J.; Gibert, A.; Laban, P.; Lebebeaume, J.: Erstaunliche Experimente, Spielerisch Wissen entdecken, Bassermannverlag 2003
- Bender, K.: IZE: Schlauer als der Power-Klauer. Kindergartenkinder sparen Wasser und Energie, Frankfurt, 1998
- Claussen, C.: Sanfte Energie, Erfahrungen mit Wind, Wasser und Sonne, Auer Verlag
- Dahmen, A.: Kinder erleben Wissenschaft, <http://kiwi-bonn.de/> 2004
- de Haan, G.: Ökologie-Handbuch Grundschule, BELTZ praxis 1991
- Drexler, A.-M.: „Energie für helle Köpfe, Thema Sonnenenergie“, Ravensburg 1989
- Krekeler, H.; Rieper-Bastian, M.: Spannende Experimente, Ravensburger Verlag
- Kuhn, W.: Physik/Chemie 5/6, Westermann Verlag, 1978
- Naturschutz-Zentrum Hessen- Akademie für Natur- und Umweltschutz e.V.: Sonne erleben - Energie erfahren, Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit, 1998
- Meyer, Claudia (2004): Vorerfahrungen und Vorstellungen von Kindern zur Solarzelle. Gesamthochschule Kassel, Wissenschaftliche Hausarbeit zur Ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen.
- Projektgruppe PING: „Ich und die Sonne“, Themenmappe für den 5. und 6. Jahrgang, Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein, Januar 2001
- Tschötschel, C.: Vom Sonnenlicht zur Stromversorgung - Schüler erleben handelnd das Zusammenspiel von Natur und Technik am Beispiel der Fotovoltaik, <http://www.uni-muenster.de/Physik/TD/Uvortec/Versorgung/sonnenreise/titelseite.htm>
- Weyers, J.: Energie, die von der Sonne kommt, Bausteine Grundschule 2/98, Bergmoser und Höller Verlag GmbH, 1998

Materialliste

Für schlechtes Wetter:

Eine Lampe mit starker (100 W) Glühbirne oder einen Baustrahler.

Immer:

Papier und Stifte.

Sonne und Licht

- Bilder von Lisa Licht
- Papier, verschieden farbige Folien, Steine, Metall
- viele Spiegel
- Seifenblasen oder
- Papier und Stifte
- Straßenkreide oder
- ein Stöckchen (z.B. Besenstiel) und Symbole für den Kita-Alltag (evtl. selber malen)
- Ausmalheft von Lisa Licht

Aus Licht wird elektrischer Strom

- Bild von Lisa Licht
- Bilder von Steffi Strom
- evtl.: Schema einer Solarzelle und was passiert bei Lichteinfall
- evtl.: Sand, ein Kristall, Bilder von Kristall und Schneeflocke
- Solarzellen, Motoren, Kabel und Scheiben, bzw. Papier, Stifte und Scheren
- solares Puppenhaus (Solarzellen mit Kabel und Steckerleiste, Geräte: Waschmaschine(n), Lampe(n), Radio, Ventilator(en), evtl. zusätzliche Verlängerung)
- Ausmalheft von Steffi Strom

Aus Licht wird Wärme

- Bilder von Lisa Licht und Steffi Strom
- Bilder von Wilma Wärme
- Für jedes Kind ein blaues und ein rotes Symbol
- ein paar größere Steine
- schwarze und weiße Papp-, „Füße“
- evtl. Spiegel und schwarzes Papier
- evtl.: Bild von einem Sonnenkocher
- Papier und Alufolie, Stifte, evtl. schwarze Farbe
- evtl.: Kiste (Schuhkarton, Styroporkiste), schwarze Fläche (Papier oder bemaltes Metall), Glasplatte oder Frischhaltefolie und Thermometer (evtl. alles mehr als einmal!)
- evtl. Bild von einer solarthermischen Anlage
- Ausmalheft von Wilma Wärme

Aus Wärme wird Bewegung

- Gläser mit kaltem Wasser, Pipetten und gefärbtes heißes Wasser
- evtl. Plastikflaschen, schwarze Farbe, Korken oder Radiergummi, Alufolie, Kleber, Frischhaltefolie
- Strohhalme, Holzperlen, Blumendraht und Scheren, Papier und Stifte
- evtl. Bild von einem großen Windrad
- Memorykarten mit „Sonnenkindern“
- Ausmalheft von Bärbel Bewegung

Materialien aus dem Sonnenkinderkoffer können Sie bestellen bei:

Solarspielzeug: www.solarc.de

Andere Materialien: <http://www.wiemann-lehrmittel.de>, <http://www.lms.de/>

Anbieter von anderem Solarspielzeug: www.solarcosa.de, www.solarkonzept.de, www.conrad.de, www.lemo-solar.de, www.opitec.de.

Lieder

Sonne

Liebe, liebe Sonne,
komm ein bisschen runter,
lass den Regen oben,
dann wollen wir dich loben.
Einer schließt den Himmel auf,
kommt die liebe Sonne raus.

Quelle: *Alle Kitas, die wir besucht haben*

Wenn die Sonne ihre Strahlen morgens durch Dein Fenster schießt („Paff“).
Dass sie Deine Nase kitzelt (*an der Nase krabbeln*), bis Du halb im Schlaf noch niest („Hatschi“),
hat sie eine lange Reise stets schon hinter sich gebracht.
Die beginnt, wenn Du noch schlummerst (*Kopf in die Hände nehmen, Augen schließen*) tief im Osten und bei Nacht.
Lallalalalala, lalalalalalala, lalalalalalala, lalalalalalala.
Liegst du noch in schönen Träumen, fängt die Sonnenfahrt schon an.
Langsam rollt sie über China, zur Türkei zum Muselmann.
Lässt die Mongolei im Rücken, war in Russland, in Tibet.
Sah Arabien und Indien bis sie hier am Himmel steht.
Lallalalalala, lalalalalalala, lalalalalalala, lalalalalalala.
Und gehst du am Abend schlafen, reist sie weiter durch die Welt,
klettert westwärts hinterm Walde über Berge oder Feld,
flugs in einen andren Himmel – den von Kuba und Peru –
und weckt dort die Indianer und die niesen dann wie du.
Lallalalalala, lalalalalalala, lalalalalalala, lalalalalalala.

Text: *Eva Rechlin*

Quelle: <http://www.klasse-wir-singen.de/lieder>

Waschmaschine

(Während des gesamten Liedes wird mit einer Hand die Drehbewegung nachempfunden.
Sie passt sich dem „drehn, stehn, anders drehn und schleudern“ an. Bei der letzten
Strophe wird die Wäsche imaginär raus gezogen).

Die Waschmaschine, Waschmaschine läuft, läuft, läuft und bleibt auch manchmal stehn.
Die Waschmaschine, Waschmaschine läuft, läuft, läuft, kann sich auch anders drehn.
Schwubdidei, Schwubdiwupp, Schwupdidibeldibeldupp, Schwubdidei, Schwubdiwupp, Schwupdidibeldibeldupp
Die Waschmaschine, Waschmaschine läuft, läuft, läuft und fängt zu schleudern an.
Die Waschmaschine, Waschmaschine läuft, läuft, läuft, puh wie sie wirbeln kann.
Schwubdidei, Schwubdiwupp, Schwupdidibeldibeldupp, Schwubdidei, Schwubdiwupp, Schwupdidibeldibeldupp
Die Waschmaschine, Waschmaschine läuft, läuft, läuft das Waschprogramm ist aus.
Die Waschmaschine, Waschmaschine läuft, läuft, läuft, wir holn die Wäsche raus.
Schwubdidei, Schwubdiwupp, Schwupdidibeldibeldupp, Schwubdidei, Schwubdiwupp, Schwupdidibeldibeldupp

Quelle: *Bender, Karin, IZE: Schlauer als der Power-Klauer. Kindergartenkinder sparen Wasser und Energie, S. 45*



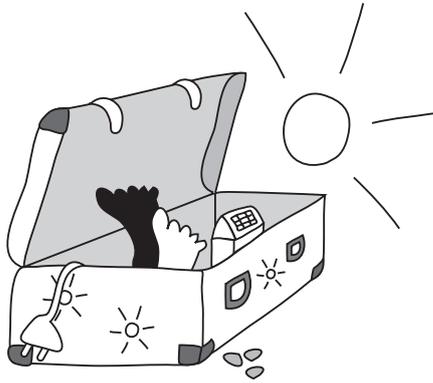
Bilder zum Projekt

Die Sonnenkinder

Steffi Strom: Funktionsschema einer Solarzelle,

Wilma Wärme: Sortierbilder Temperatur, Solarkocher, Sonnenhaus,

Bärbel Bewegung: Windkraftanlage



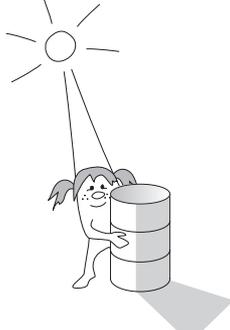
Sonnenkoffer



Lisa Licht



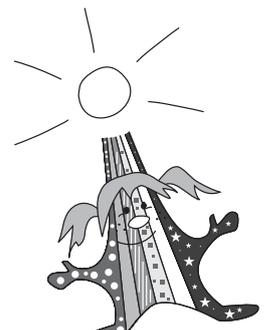
Lisa Licht kommt durch



Lisa Licht macht Schatten



Lisa Licht stößt sich



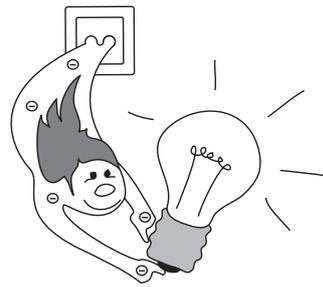
Lisa Licht hat viele Farben



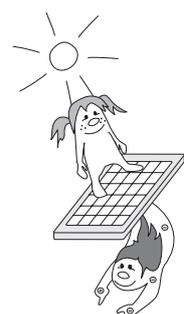
Lisa Licht wandert



Steffi Strom



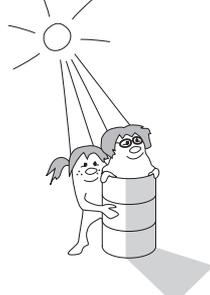
Steffi Strom macht Licht



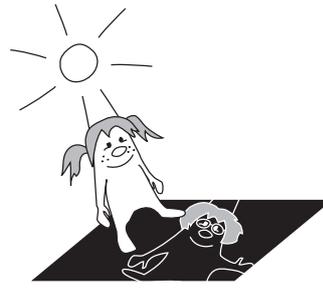
Aus Lisa Licht wird Steffi Strom



Wilma Wärme



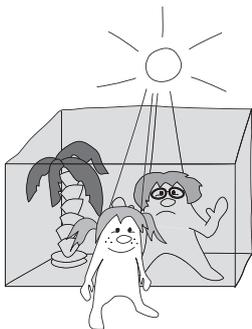
Wilma Wärme kommt durch



Aus Lisa Licht wird Wilma Wärme



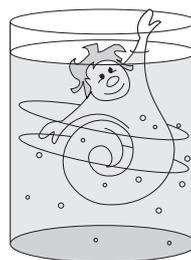
Wilma Wärme messen



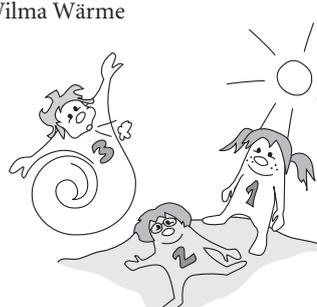
Wilma Wärme gefangen



Bärbel Bewegung



Bärbel Bewegung geht nach oben



Aus Wilma Wärme wird Bärbel Bewegung



Bärbel Bewegung macht Wind

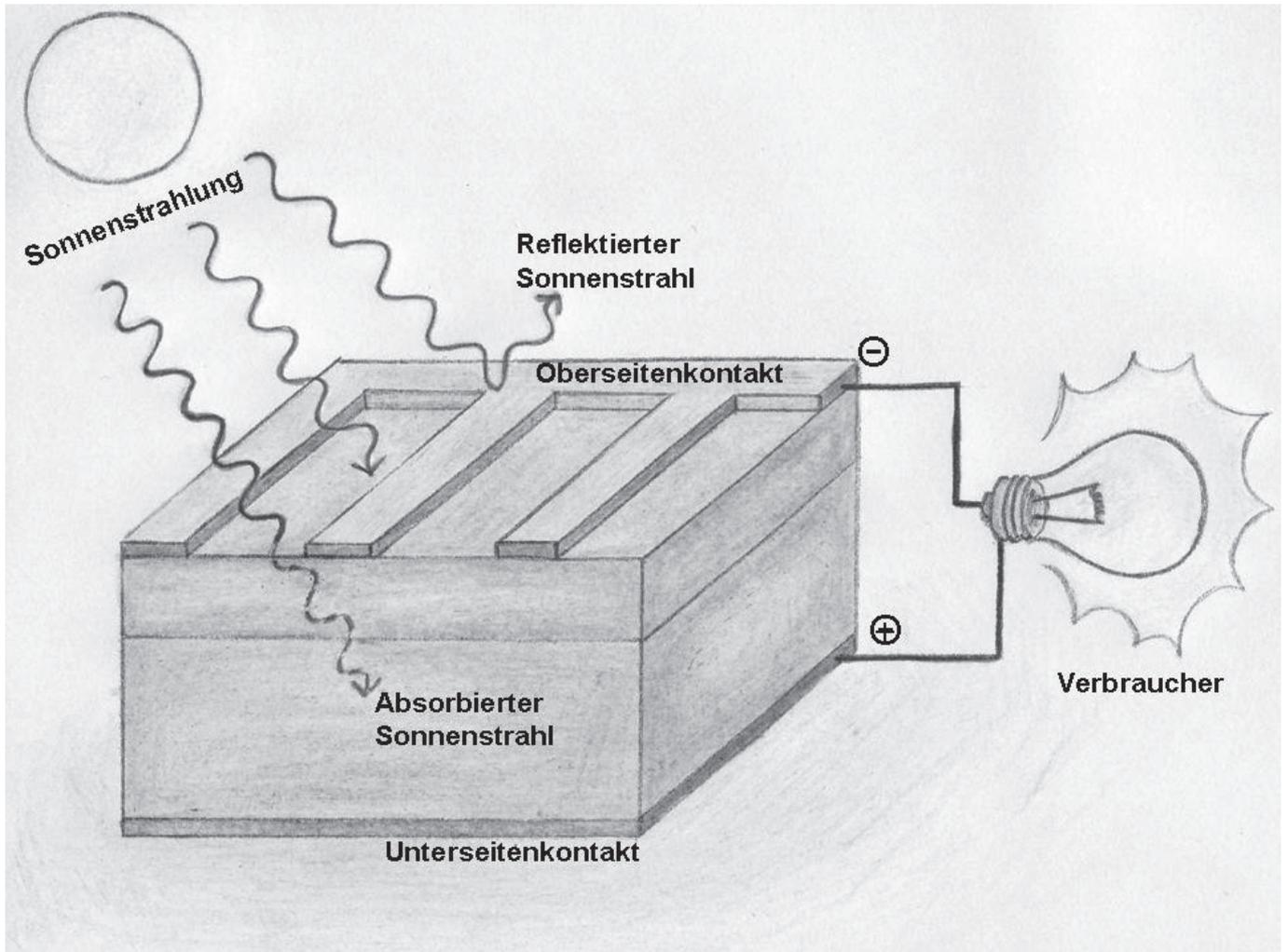


Abb. 28: Funktionsschema einer Solarzelle

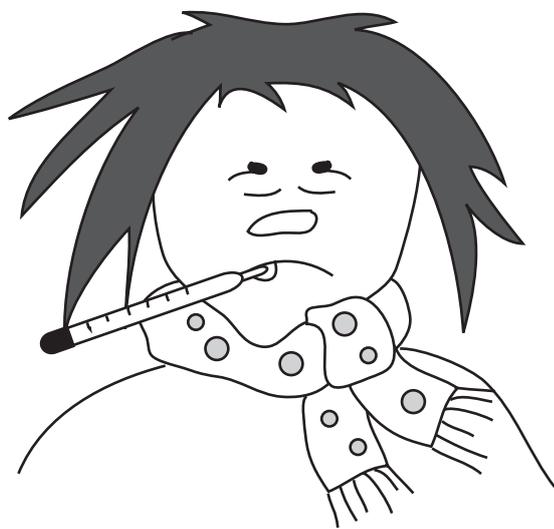


Abb. 29: Bilder zum Sortierspiel Temperatur

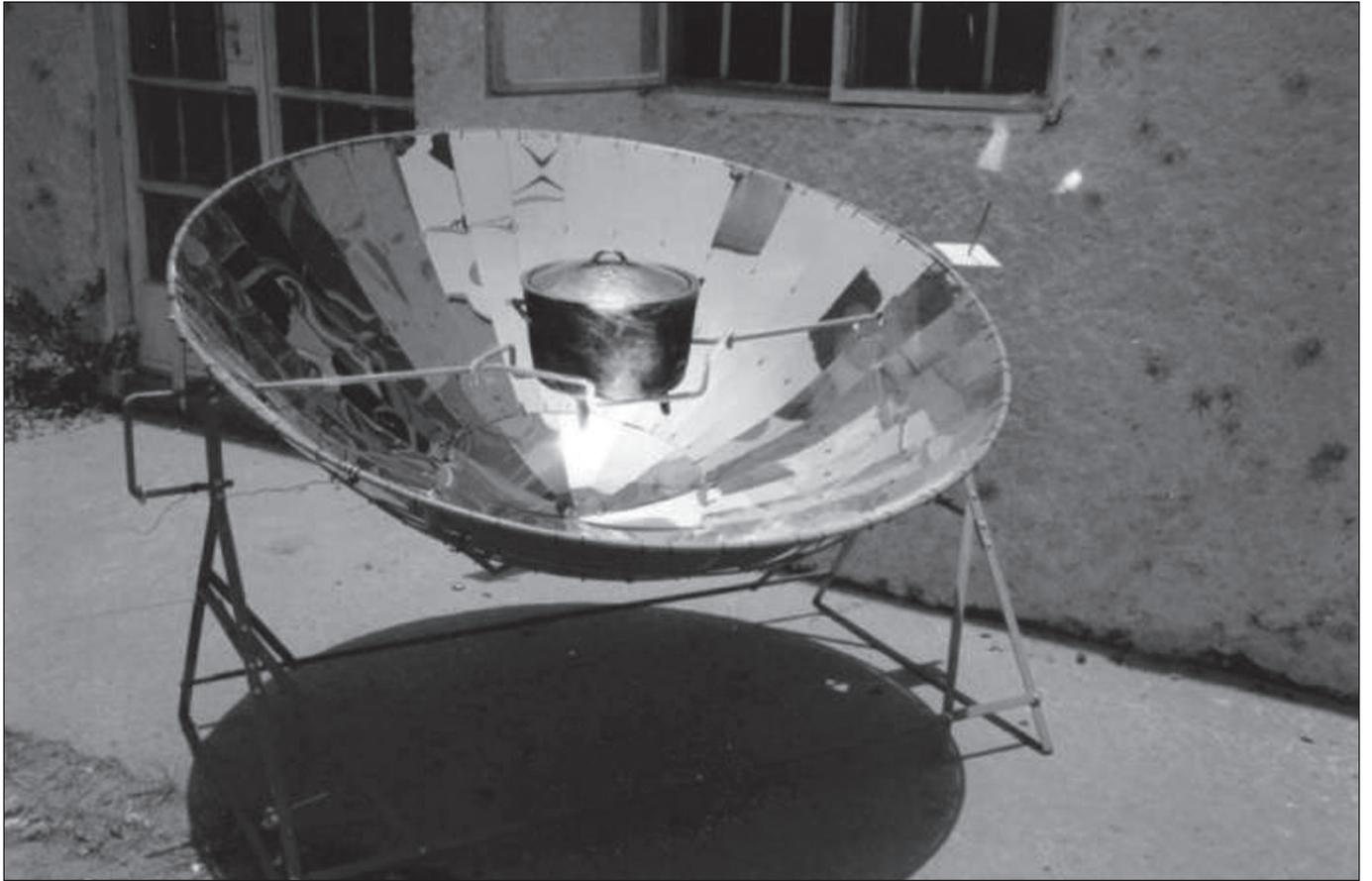


Abb. 30: Solarkocher

Quelle: http://www.kgs-norderney.de/4_kocher/solar1.jpg

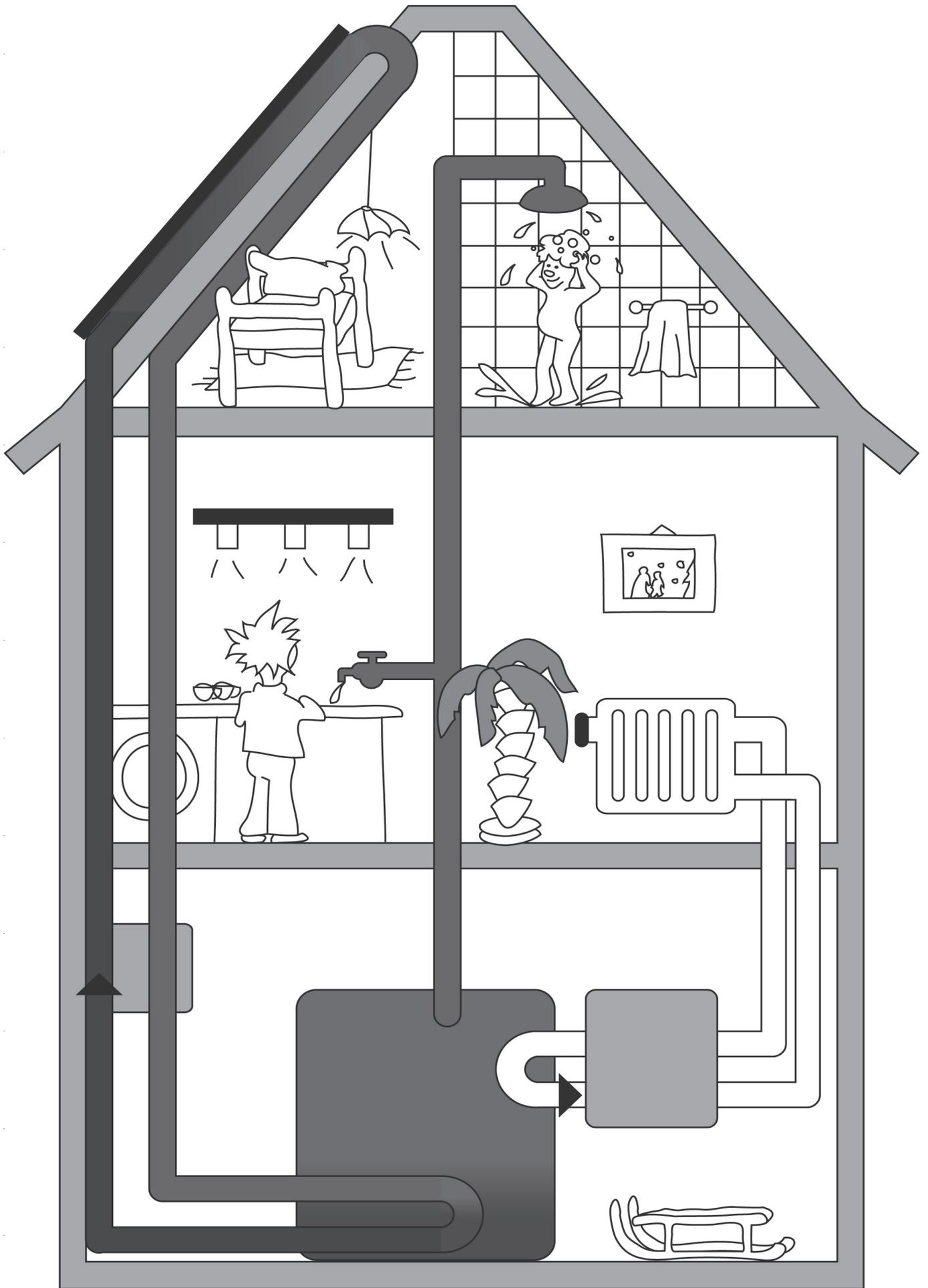


Abb. 31: Sonnenhaus



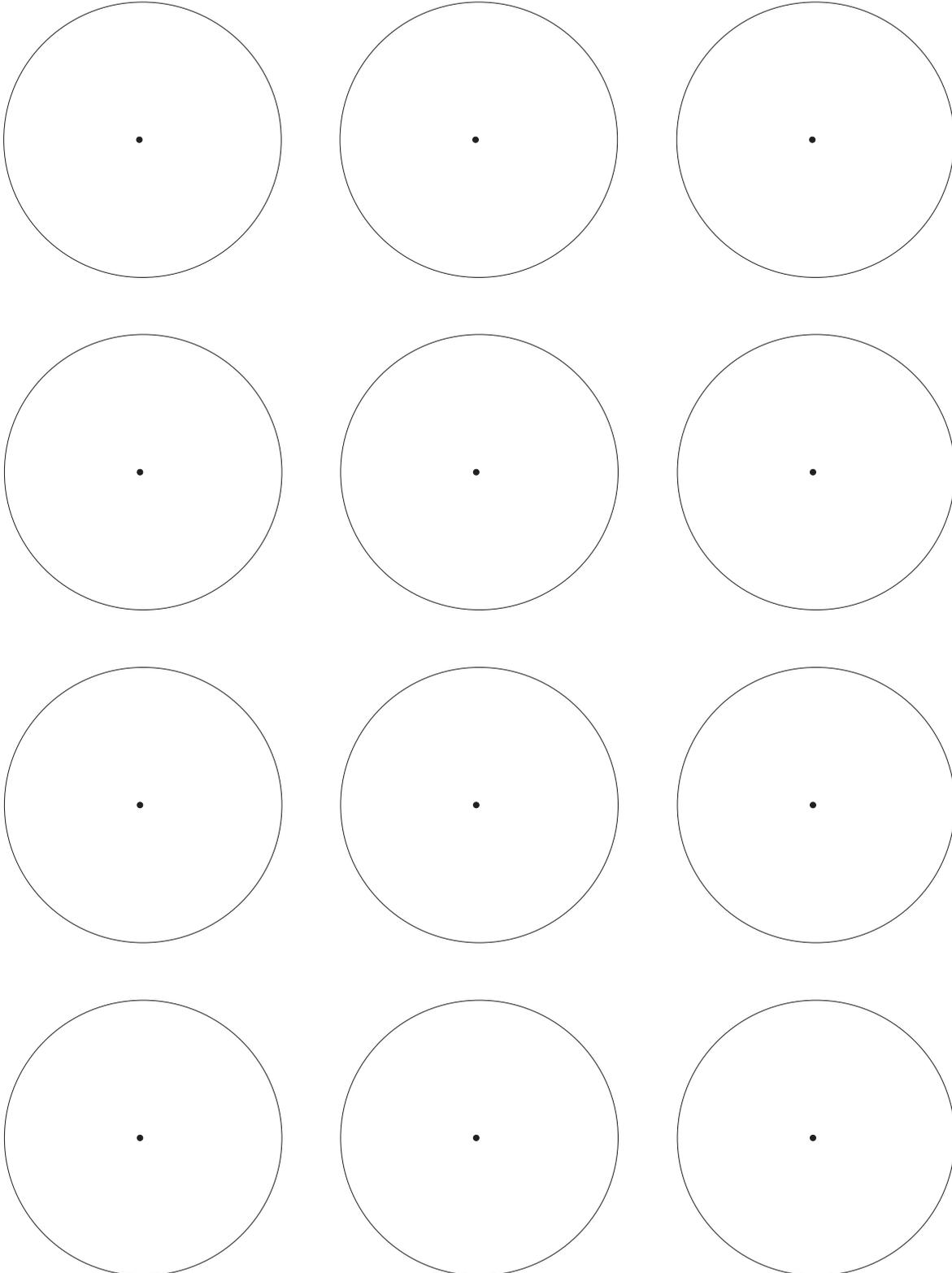
Abb. 32: Windkraftanlage.

Quelle: Waldhoff Rädler Lenzen Schrag dezentral gbr

Basteleien

Bastelanleitung 1: Kopiervorlage für die Scheiben, die auf den Solarmotor gesteckt werden.

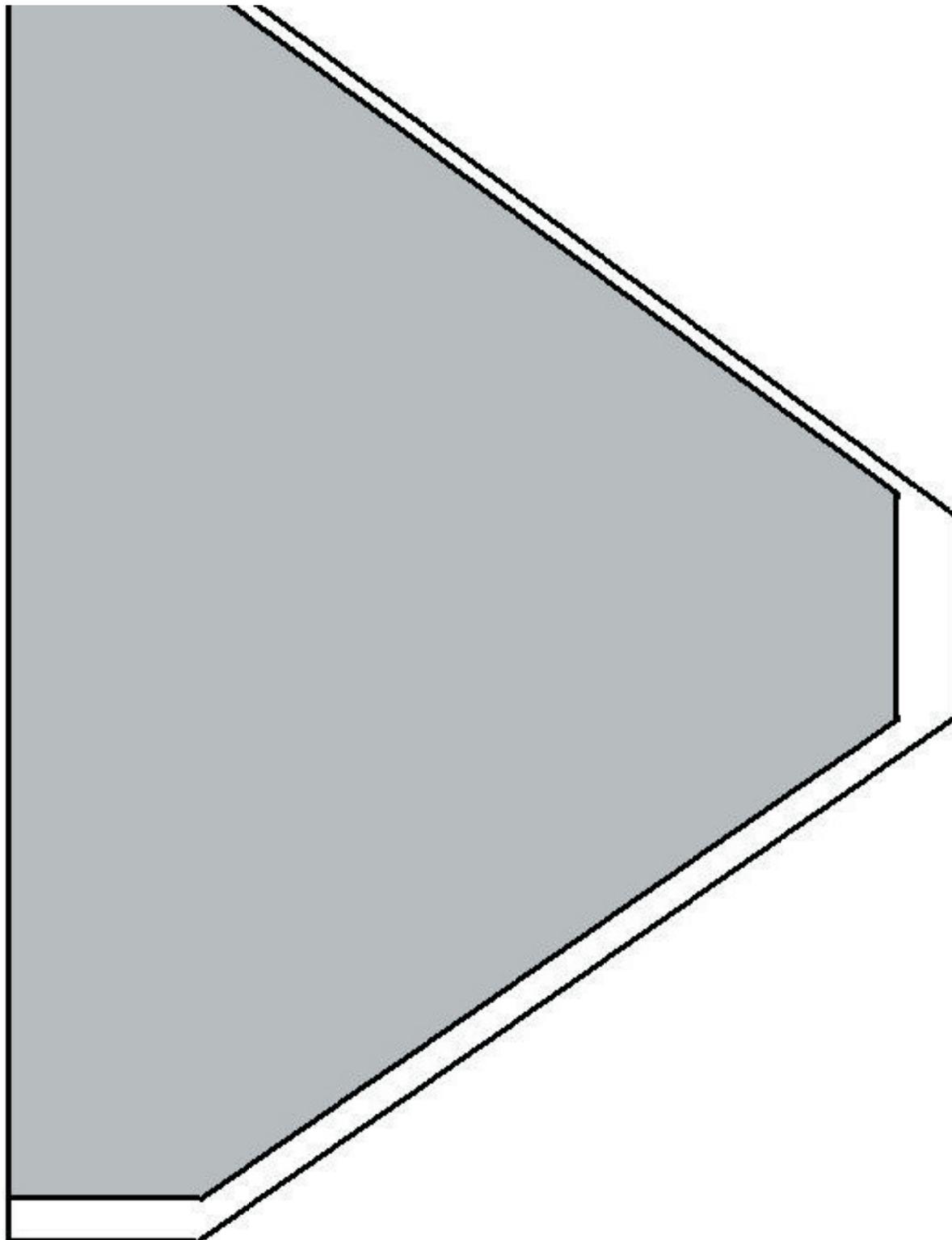
Es ist sinnvoll, vorher mit einer Nadel ein Loch in die Mitte zu pieksen, da die Welle des Motors stumpf ist und die Scheibe sonst ausreißt. Die Scheibe wird von den Kindern vorher gestaltet (angemalt).



Bastelanleitung 2:

Kopievorlage für die Falle für Lisa Licht

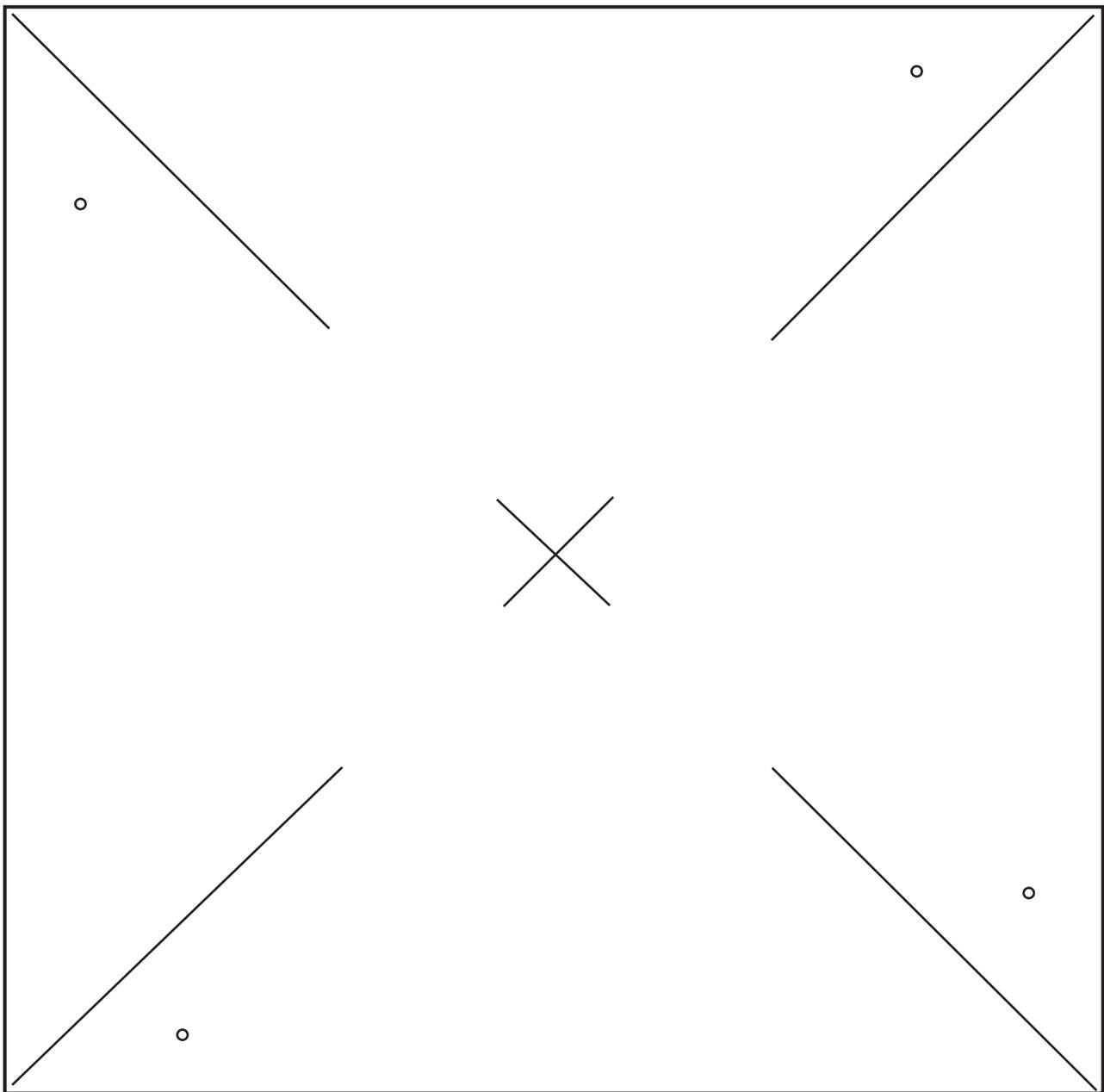
Es soll eine Tüte entstehen, deren Außenseite von den Kindern bemalt werden kann. Auf die Innenseite (graue Fläche) wird vorher Alufolie geklebt (Schablone machen). Das beklebte, bemalte Papier wird zu einer Tüte gerollt und geklebt. Hinweis: bei Wachsmalstiften hält der Kleber schlecht. Auch sonst sind manchmal Klebestreifen zur Verstärkung notwendig.



Bastelanleitung 3:

Kopiervorlage für die Windrädchen

Für ein Windrädchen benötigen Sie ein Stück quadratisches Papier, einen Strohhalm, zwei Holzperlen und ein Stück Draht. Die Quadrate müssen ausgeschnitten werden. Die Diagonalen werden bis zum Ende des Striches eingeschnitten. Mit einer Nadel werden an den markierten vier Punkten und in der Mitte Löcher gestochen. Dann können die Kinder beide Seiten bemalen. Derweil wird ein Stück Draht um einen Strohhalm gewickelt. Darauf wird eine Holzperle gefädelt. Dann folgt das Papierwindrad (erst die Mitte und dann die Ecken) und zum Schluss wieder eine Perle. Der Draht wird dann einfach umgebogen.



Malhefte

Im Folgenden finde Sie Kopiervorlagen für Malhefte über die Sonnenkinder. Zu jedem Sonnenkind gibt es jeweils ein Malheft. Die Hefte sind DIN A4 und einmal gefaltet. Das Ergebnis ist DIN A5.

Dabei hat

Lisa Licht – Malheft (Kopiervorlage) 8 Seiten (2 DIN A 4 Blätter)

Steffi Strom – Malheft (Kopiervorlage) 4 Seiten (12 DIN A 4 Blatt)

Wilma Wärme – Malheft (Kopiervorlage) 8 Seiten (2 DIN A 4 Blätter)

Bärbel Bewegung – Malheft (Kopiervorlage) 6 Seiten (1,5 DIN A 4 Blätter)

Beim letzten Heft soll die eine Seite durchgeschnitten werden.

Zur Autorin:

Meike Rathgeber, geb. 1971,
Diplomingenieurin für Energie- und
Verfahrenstechnik, Wissenschaftliche
Mitarbeiterin im Fachgebiet Klimaschutz
und Bildung.



UfU ist ein wissenschaftliches Institut und eine Bürgerorganisation. Es initiiert und betreut angewandte wissenschaftliche Projekte, Aktionen und Netzwerke, die öffentlich und gesellschaftlich relevant sind, auf Veränderung ökologisch unhaltbarer Zustände drängen und die Beteiligung der Bürger benötigen und fördern. 15 Mitarbeiter und Konsulenten arbeiten seit 1990 in den Fachgebieten Klimaschutz und Bildung, Umweltrecht und Bürgerbeteiligung, Landschaftsökologie, Lärmschutz sowie in verschiedenen Projekten im In- und Ausland.

Das UfU ist eine gemeinnützige Einrichtung und vom Finanzamt für Körperschaften Berlin als besonders förderungswürdig anerkannt.

Die Arbeit des UfU ist mitgliederorientiert. Derzeit unterstützen etwa 200 Mitglieder mit Ihrer Freizeit und Ihren Geldbeiträgen die Arbeit des Instituts. UfU verfügt über Büros in Berlin, Halle sowie Dresden.

Greifswalder Str. 4
10405 Berlin
Tel.: (0)30 - 42 84 993-0
www.ufu.de · mail@ufu.de

Spendenkonto

Stadt- und Saalkreissparkasse Halle
Bankleitzahl 800 537 62
KontoNr. 387 011 181

Ein Praxisleitfaden für ErzieherInnen, die Projektstage zu Energie aus der Sonne durchführen möchten. Hier werden Licht, Wärme, elektrischer Strom und Bewegung anschaulich und verständlich vermittelt. Mit vielen Basteleien und einfachen Experimenten ist ein abwechslungsreicher Projektablauf garantiert. Der Leitfaden ist die Ergänzung zu einem Solar-spiel- und Experimentierkoffer.

Greifswalder Str. 4 10405 Berlin
Tel.: 030 / 428 49 93-0
Fax: 030 / 428 00 485
mail@ufu.de www.ufu.de

UfU e.V.

Unabhängiges Institut für Umweltfragen

