

## A 1.2 Gliederung und Inhalt der Handreichung

### Einleitung:

#### **A           Anfang, Aufbau der Materialien, Allgemeines**

##### **A 1           Entstehung und Aufbau des Materials**

A 1.1       Entstehung der Handreichung

A 1.2       Aufbau des Materials und Inhaltsangabe

##### **A 2           Warum? – Darum! Umweltethik für Kinder<sup>3</sup>**

A 2.1       Ansatz und Ziel des Umweltethikprojektes Warum? – Darum!

A 2.2       Das Projekt Warum? – Darum!

##### **A 3           Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in der frühkindlichen Pädagogik**

A 3.1       Der Ganzheitlicher Bildungsansatz in der Umweltbildung

A 3.2       Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)

---

<sup>3</sup> Dieser Teil findet sich im Wesentlichen so auch in der Buchveröffentlichung des Projektes, *Warum? –Darum! Umweltethik für Kinder*

## **Thementeile<sup>4</sup>: E, K, R, M, W:**

### **E Energie - aber wie?**

- E E Einleitung: Sollen wir Energie sparen? – Warum?
- E 1 Energie, was ist das?
- E 2 Wärme, Wärmeleitfähigkeit + Isolation
- E 3 Sonne + Solarenergie
- E 4 Wasser, Wasserräder + Wasserkraft
- E 5 Warme Luft + Wind
- E 6 Bioenergie + „Brennwert“
- E 7 Geothermie, Vulkane + Blitze
- E P Planung / Projektwochen, Projektstage und Kindergottesdienst(e)

### **K Konsum: Essen mit Spaß – aber was?**

- K E Einleitung: Kaufen ohne Nachzudenken? - Darum nicht!
- K 1 Ernährung + Konsum, wie hängt das zusammen?
- K 2 Gemüse, Obst + der Apfel
- K 3 Fleisch, Tierhaltung + Alternativen
- K 4 Getreide + Brot
- K 5 Schokolade + fairer Handel

---

<sup>4</sup> Alle fünf Thementeile E, K, R, M, W sind nach dem selben Prinzip aufgebaut:

- **X E: Einleitung:** Ziel, Themen, ethische Frage, die dahinter steht, Hinweis auf die passenden Broschüren / Flyer
- **X Nr.:** Einzelthemen für einzelne Projektstage:
  - o Einleitung (1 - 2 Seiten, Ziel, Inhalte, evtl. Bilder)
  - o X 1 = Einstieg, Arbeiten mit Broschüren / Flyer
  - o Tabelle mit Übersicht (bis max. 3 Seiten, evtl. Bilder)
  - o Ausführliche Erklärungen
  - o Anhang: Arbeitsblätter, Materialien und Vorlagen
- **X P:** Vorschläge für Aufbau von Projektwochen (5 Tage) und für Aufbau von einzelnen Kindergottesdienststunden oder einzelnen Projektaktionen (z. B. 90 min)

K 6 Nährwert + Brennwert (= z.T. E 6)

K P Planung / Projektwochen, Projekttage und Kindergottesdienst(e)

## **R Mein Recht – echt?**

R E Einleitung: Essen, ein Versteck und Geborgenheit – für alle?

R 1 Was ist ein Lebensraum?

R 2 Lebensraum Streuobstwiese (Wildbiene + Co.)

R 3 Lebensraum Boden (Regenwurm + Co.)

R 4 Lebensraum Wasser (Wasserfloh + Co.)

R 5 Lebensraum Wald (Dachs + Co.)

R P Planung / Projektwochen, Projekttage und Kindergottesdienst(e)

## **M Müll und Dreck – einfach weg?**

M E Einleitung: Nicht mehr zu gebrachen – weg damit?

M 1 Dreck, Abfall, Müll, was ist das?

M 2 Müll, Mülltrennung + Müllvermeidung

M 3 Recycling + Nährstoffkreislauf

M 4 Boden, Bodenkunde + Bodenschutz (z.T. = R 3 / Hinweis auf R 3)

M P Planung / Projektwochen, Projekttage und Kindergottesdienst(e)

## **W Wasser, klar – immer da?**

W E Einleitung: Warum ist Wasser wichtig? – Darum!

W 1 Wasser als Lebensgrundlage

W 2 Wasser, Wasserräder + Wasserkraft (= E 4)

W 3 Wasserverbrauch + Luxus Wasserhahn

W 4 Lebensraum Wasser (Wasserfloh + Co.) (= R 4)

W P Planung / Projektwochen, Projekttage und Kindergottesdienst(e)

## **P Philosophieren mit Kindern, Erfahrungen aus dem Projekt <sup>5</sup>**

- P 1 Philosophieren mit Kindern, eine „neue Mode“ oder eine hilfreiche Methode in der Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung?
- P 2 Voraussetzungen und Herausforderungen beim Philosophieren mit Kindern – über den Aufbau einer Gesprächskultur
- P 3 Staunen und Fragen – Kern von philosophischen Gesprächen und Antrieb zur Forschung
- P 4 Allgemeine Einstiegsübungen für ungeübte Kindergruppen
- P 5 Der Einstieg in die Philosophierrunden

## **B Buchveröffentlichung *Warum? –Darum! Umweltethik für Kinder*, Materialteil <sup>6</sup>**

- B 1 Energie: Energie – aber wie? / Gerechtigkeit  
    Einleitung  
    Kinderbroschüre (gekürzt): Die Rollmöpfel auf neuen Wegen  
    Kopiervorlagen für Aktionsimpulse 1 – 9  
    Dazwischen: ein paar ausgewählte Kinderzitate
- B 2 Konsum: Essen mit Spaß – aber was? / Verzicht  
    Einleitung  
    Kinderbroschüre (gekürzt): Bauer Bienle (ein Teil des Wendebüchleins)  
    Kopiervorlagen für Aktionsimpulse 1 – 5  
    Dazwischen: ein paar ausgewählte Kinderzitate
- B 3 Artenvielfalt: Mein Recht – echt? / Achtsamkeit  
    Einleitung

---

<sup>5</sup> Dieser Teil findet sich im Wesentlichen so auch in der Buchveröffentlichung des Projektes, *Warum? –Darum! Umweltethik für Kinder*

<sup>6</sup> Dieser Teil entspricht dem Materialteil der Buchveröffentlichung des Projektes, allerdings sind in der vorliegenden Handreichung einige Arbeitsblätter als Kopiervorlagen ausgearbeitet, was im Buch nicht möglich war.

Kinderbroschüre (gekürzt): Wilma Wildbiene (ein Teil des Wendebüchleins)

Kopiervorlagen für Aktionsimpulse 1 – 5

Dazwischen: ein paar ausgewählte Kinderzitate

B 4 Abfall: Müll und Dreck – einfach weg? / Verantwortung  
Einleitung

Kinderbroschüre (gekürzt): RW & Co, Recycling GmbH

Kopiervorlagen für Aktionsimpulse 1 – 9

Dazwischen: ein paar ausgewählte Kinderzitate

## **Z Ziel des Projekts, Zusammenfassung und Schlussbemerkung**

## Warum? – Darum! Umweltethik für Kinder Energie – aber wie?

### E E Sollen wir Energie sparen? – Warum?

#### Anspruch des Themas

Die Frage „Wir sollen also Energie sparen, warum eigentlich?“ nur mit „Weil es so teuer ist!“ beantworten zu können ist zu wenig!

Schon bevor wir überhaupt aufstehen haben wir alle jeden Tag schon reichlich Energie verbraucht: die Wohnung ist beheizt, das Wasser wartet schon warm in der Leitung, der elektrische Wecker hat uns geweckt, der Kühlschrank kühlt die verderblichen Nahrungsmittel, PC und Fernseher stehen schon „Standby“.

*Energie – aber wie?* soll aber nicht nur erklären, wofür wir Strom verwenden, und den Energieverbrauch von Fahrrad und Auto vergleichen. Die Materialien sollen dazu anregen, über folgende Themen nachzudenken:

- Bergbau, Windkraft, Wasserkraftwerke, ... Welche Konsequenzen haben die verschiedenen Arten der Energiegewinnung auf die Umwelt? Ist es egal, wie der Strom in unseren Steckdosen erzeugt wurde?
- Autos, Kühlschränke, Wäschetrockner, ... Sind alle Energieverbraucher gleich wichtig oder könnte man auf manches verzichten?
- Formen der Energieerzeugung und Stromversorgung: Wo kommt Energie her? Ist es egal, wie der Strom in unseren Steckdosen erzeugt wurde?
- Was passiert, wenn wir endliche Ressourcen endlos viel nutzen? Wie lange strahlt Atommüll? – Und wie weit reicht unsere Verantwortung?
- Ist es richtig, dass Energie so teuer ist?

Viele Fragen lassen sich nicht so leicht erklären und schon gar nicht eindeutig beantworten. Das Material soll nicht mit erhobenem Zeigefinger an die hohen Stromkosten erinnern, nicht Angst machen vor Atomkatastrophen oder exakte physikalische Erklärungen für den Stromfluss geben. Vielmehr soll es zum Nachdenken anregen über Probleme mit der langfristigen Energieversorgung, über Notwendigkeit und Verzicht und über die ungleiche Stromverteilung auf der Erde.

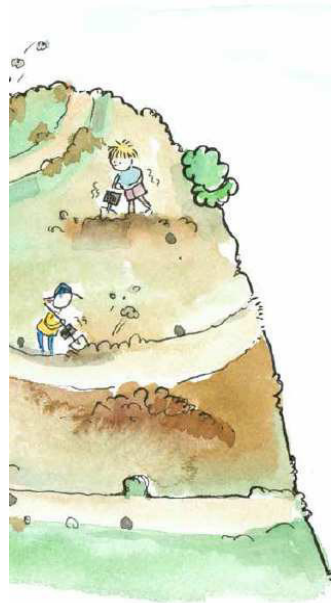
#### Passende Materialien

Die zu dem Thema *Energie – aber wie?* im Rahmen des Projektes *Warum? – Darum! Umweltethik für Kinder* passende Kinderbroschüre kann kostenfrei unter <http://www.lanu.de/de/Service.html> bestellt werden.

## Kinderbroschüre „Die Rollmöpfel auf neuen Wegen, Energie – aber wie?“

Es wird die Geschichte der Möpfel erzählt, die stets mit ihren Rollern ihre Wege zurücklegen. Durch neu entdeckte Kraftkugeln und die beliebte Erfindung der „Kugelbox“ können sie diese „motorisieren“. Aber das hat auch Nachteile. Schon bald geht zudem der Vorrat an Kraftkugeln zur Neige. Was jetzt?

Aktionsimpulse zum Einsatz der Geschichte finden sich im Teil B –  
Buchveröffentlichung, Kapitel B.1



Sächsische Landesstiftung  
Natur und Umwelt  
Projekt Warum? – Darum!  
Umweltethik für Kinder  
[www.entdecker.lanu.de](http://www.entdecker.lanu.de)

Anna-Katharina.Klauer@lanu.de  
[www.lanu.de](http://www.lanu.de)

Kooperationspartner:  
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ  
Amöba-Verein für Umweltbildung e.V.  
Evangelische Hochschule Moritzburg



Das Umweltethikprojekt Warum? – Darum! richtet sich an Kinder im Vor- und Grundschulalter und ihre Betreuer in Kindergärten, Grundschulen und religionspädagogischen Gruppen. Es werden klassische Methoden der Umweltbildung mit den Grundlagen des Philosophierens mit Kindern verknüpft. Im Vordergrund steht dabei nicht die reine Wissensvermittlung. Stattdessen sollen die Kinder lernen, selbst Fragen zu stellen und nach Antworten zu suchen. Zusätzlich werden sie spielerisch mit zum Thema passenden Experimenten und Spielen zu Umweltfragen sensibilisiert. Ziel des Projektes ist es, Kinder zu eigenständigem Denken und umweltbewusstem Handeln zu motivieren. Zu diesem Thema gibt es auch eine Handreichung mit Materialien für Lehrer, Erzieher und Religionspädagogen.

Konzeption: Katharina Klauer  
Text: Katharina Klauer, Daniela Pörtzel  
Illustration: Claudia Weland  
Layout und Produktion:  
Metronom | Agentur für Kommunikation  
und Design GmbH, Leipzig  
Gedruckt auf 100% Recycling Papier  
Dezember 2012

Das Projekt wird gefördert von:



Das Projekt wurde ausgezeichnet als  
offizielles Projekt der UN-Dekade  
Bildung für nachhaltige Entwicklung



## Flyer: Winter „Handschuhe / Kinderhände“

Das großformatige Foto des Flyers kann als Einstieg in eine Gesprächsrunde genutzt werden. Folgende Themen können dabei besprochen werden:

- Kälte und Wärme, was ist das eigentlich?
- Energie – Verbrauch und Sparen
- Nutzen von fossilen und erneuerbaren Energiequellen bis hin zum Klimawandel
- Gerechte Verteilung begrenzter Ressourcen

Folgende Fragen können in der Diskussion mit den Kindern hilfreich sein:

- Wie kann ich mich vor Kälte schützen?
- Was brauchen wir, um uns wohl zu fühlen?
- Wie machen wir es uns behaglich?
- Kann uns die Sonne dabei helfen?
- Welche Funktion spielen Heizung und Kleidung?

Neben dem Foto kann auch ein Haufen von unterschiedlichen Handschuhen und eine Anzahl von Kinderfotos mit Kindern aus aller Welt in unterschiedlichen Situationen in die Mitte gelegt werden.

- Wann brauche ich welchen Handschuh?
- Brauchen alle Kinder Handschuhe? – ... gleiche Handschuhe?
- Wie könnten Handschuhe gerecht auf die Kinder verteilt werden?



## Aktionstag für Kinder im Vor – und Grundschulalter zum Thema **Energie – aber wie?**

### **E 1 – Energie, was ist das?**

#### **Einführung und Vorbemerkungen**

Die Auseinandersetzung mit dem Thema „Energie“ ist so vielfältig wie zugleich grundlegend für ein Verständnis von nachhaltiger Entwicklung. Energie in ihren unterschiedlichsten Formen begegnet uns bzw. Kindern ständig im Alltag, auch wenn wir dies nicht bewusst wahrnehmen. Der weltweit ansteigende Energieverbrauch, die Verknappung von Energieressourcen und deren Folgen sind als Schlüsselprobleme der zukünftigen Entwicklung zu betrachten. Ein energiesparendes Verhalten im Alltag schont deshalb nicht nur primär den Geldbeutel, sondern ist vor allem Bestandteil einer umweltbewussten, ressourcenschonenden und damit nachhaltigen Lebensweise (siehe auch E 1.9).

Die Vielfältigkeit von Energie aufzuzeigen, die Herkunft und Endlichkeit von Energiequellen zu verdeutlichen ist eine Zielstellung der Einheit. Weiterhin sollen Denkerkreise und Aktionen die Wahrnehmung der Kinder für Energieverbrauch im Alltag schulen, sie zum Nachdenken und zum Handeln im sorgsam und bewussten Umgang mit Energie anregen und befähigen.

Die Einheit nähert sich dem vielgestaltigen Thema von verschiedenen Seiten: Was ist Energie eigentlich? Wo kommt sie her? Wer braucht Energie? Wo steckt die Energie in unserem Alltag? Wie hat die elektrische Energie unseren Alltag verändert? Was passiert, wenn die Energie alle ist – kann Energie überhaupt „alle“ werden? Kann man Energie sparen?

Diese Fragen möchte diese einführende Einheit beantworten. Anhand verschiedener Aktionen, Spiele und Denkerkreise sowie mit einer außergewöhnlichen Geschichte wird ein Einstieg in das Themenfeld Energie geschaffen. Folgende Aspekte werden in dieser Einheit aufgegriffen:

- Energieformen und Energiequellen (E 1.1, E 1.3, E 1.7)
- Energie im Alltag (E 1.4)
- Energieverbrauch und Energiesparen (E 1.9)

Die Kinderbroschüre „Die Rollmöpfeln auf neuen Wegen“ führt dabei durch die Einheit (E 1.2, E 1.5, E 1.8) und regt mit vielen Fragen auf den einzelnen Leseseiten zum Nachdenken und Weiterdenken an.

Die Broschüre kann kostenlos unter

<http://www.lanu.de/de/Service/Publikationen.html> bestellt werden.

Der erste Teil der Geschichte „Die Rollmöpfeln auf neuen Wegen“ ist insbesondere im Vorschulbereich und in den Klassenstufen 1 + 2 als Einstieg in das Thema geeignet (E 1.2). In der Grundschule kann auch die Aktion „Was hat das mit Energie zu tun?“ (E 1.1) vorgeschaltet werden. Hier werden Gegenstände und Bilder, die in verschiedener Form etwas mit Energie zu tun haben, gemeinsam diskutiert. Zusätzlich können sie beispielsweise nach den Kriterien Energieform, Energieträger, Energie-Umwandler oder Energie-Verbraucher sortiert werden (insbesondere Klassenstufen 3 + 4).

Nach dem ersten Teil der Geschichte festigt ein Ratespiel zu den verschiedenen fossilen und erneuerbaren Energieträgern (E 1.3) das Wissen um die Energieträger bzw. -quellen.

Vieles wird mit Strom betrieben, was auch ohne funktionieren würde. Worauf könnte man verzichten? Worauf nicht? Das Legespiel (E 1.4) verdeutlicht dies anhand von Bildpaaren. Ebenso mussten früher viele Gebrauchsgegenstände oder Alltagstätigkeiten ohne Strom auskommen – als es noch keine elektrische Energie gab. Ging das überhaupt? Wie hat die elektrische Energie unseren Alltag verändert? Auch diese Fragen können mit dem Legespiel aufgenommen werden. Das Legespiel knüpft an den zweiten Teil der Rollmöpfel-Geschichte und an die darin aufgeworfenen Fragen an.

Dass der Strom aus der Steckdose kommt, ist für viele Kinder eine Selbstverständlichkeit. Dabei hat der Strom eine lange Reise hinter sich – dies vermittelt ein kurzes Puzzle-Legespiel (E 1.6).

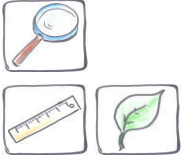
Was passiert, wenn kein Strom mehr aus der Steckdose kommt? Kann Energie alle werden? In dem abschließenden Denkerkreis (E 1.8) werden das Ende der Rollmöpfel-Geschichte und das Problem der Endlichkeit von (fossilen) Energieressourcen aufgegriffen. Gemeinsam wird über eine mögliche gerechte Verteilung von Energie bzw. Wärme, über die Wichtigkeit von Einsparungsmöglichkeiten, über Verzicht und über weitere Alternativen diskutiert. Der Denkerkreis ist auch gut geeignet, um überleitend über energiesparendes Verhalten im eigenen Alltag nachzudenken (E 1.9).

Energiesparendes Verhalten soll bewusst in die Lebens- und Alltagswelt der Kinder eingebettet werden. Zu Hause, in der Kita oder im Schulhaus kann man sich sehr gut auf die Suche nach konkreten Beispielen für Energievergeudung, Energieeinsparung oder energieschonende Handlungsweisen machen (E 1.9).

Ein Abenteuer, aber zumindest eine sehr einprägsame Erfahrung kann auch der gemeinsame Versuch sein, einen Tag ohne Strom auszukommen.

Wenn dies möglich ist, rundet ein Besuch einer modernen Anlage (Solarpark, Windpark, Wasser-Kleinkraftanlage) der erneuerbaren Energien diese, aber auch eine der folgenden Einheiten ab.

| E 1 – E nergie, was ist das?                                                                                                             |             |       |       | Energie – aber wie?                              |                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|-------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gesamtdauer: ca. 100 – 145 (160) min<br>Ort: drinnen                                                                                     |             |       |       |                                                  |                                                                                                                          |
| Inhalt                                                                                                                                   | Dauer (min) |       |       | Material<br>(weitere Details im Text)            | Bemerkungen                                                                                                              |
|                                                                                                                                          | VorS        | 2.Kl. | 4.Kl. |                                                  |                                                                                                                          |
| E 1.1<br>Was hat das mit Energie zu tun?<br>            | -           | 20    | 30    | -Alltagsgegenstände und Bilder zum Thema Energie | Was hat das mit Energie zu tun? Bilder/Gegenstände in Bezug auf Energie bzw. Energiequelle, -form diskutieren/ sortieren |
| E 1.2<br>Geschichte der Rollmöpfel – Erster Teil<br>   | 20          | 15    | 15    | -Rollmöpfel-Broschüre (bis Seite 12)             | Lesen/hören und diskutieren mit der Rollmöpfel-Broschüre.                                                                |
| E 1.3<br>Energiequellen raten<br>                     | -           | 10    | 10    | -Vorlage                                         | Die Energiequellen beschreiben sich auf Kärtchen selber. Wer erkennt sie?                                                |
| E 1.4<br>Legespiel „Mit und ohne Strom“<br>           | 10          | 10    | 10    | -Vorlage                                         | Gegenstände, die mit und ohne Strom funktionieren. Legespiel oder Memory; auch als Spiel „Früher und heute“              |
| E 1.5<br>Geschichte der Rollmöpfel – Zweiter Teil<br> | 20          | 15    | 15    | -Rollmöpfel-Broschüre (bis Seite 24)             | Die Geschichte wird zu Ende geführt und dabei die Fragen in den Kugeln gemeinsam beantwortet.                            |

|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |         |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>E 1.6<br/>Wie kommt der Strom in die Steckdose?</p>  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5    | 5       | -Vorlage                                                                                                                                                                                 | Einzelne Stationen der Stromerzeugung müssen in die richtige Reihenfolge gebracht werden – dann fließt der Strom!                                                                  |
| <p>E 1.7<br/>Energie-männchen basteln</p>               | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 15   | 15      | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Überraschungsei</li> <li>-Murmel</li> <li>-Stoffreste</li> <li>-Wollreste</li> <li>-Textilmalstifte oder Edding</li> <li>-Alleskleber</li> </ul> | Aus wenigen Materialien lässt sich ein Stoffmännlein basteln, das (fast) von ganz allein lauter Purzelbäume schlägt.                                                               |
| <p>E 1.8<br/>Energie gerecht verteilen und sparen</p>   | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 15   | 15      | -Rollmöpfel-Broschüre, Doppelseite 18/19 bzw. Abbildungen kopiert und vergrößert                                                                                                         | Nachdenken über gerechte Verteilung von Energie und über das Stromsparen anhand der Verteilung von Energiekugeln an Figuren der Geschichte                                         |
| <p>E 1.9<br/>Kann man Energie im Alltag sparen?</p>   | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 30   | 30 - 45 | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Kohle oder Briketts</li> <li>-ggf. Strommessgerät</li> </ul>                                                                                     | „Stromverbrauch“, „Stromverschwendung“ und „Energieeinsparung“ werden beispielhaft diskutiert; mit einem Rundgang durch die Einrichtung verbinden; Abenteuer: Ein Tag ohne Energie |
| <p>E 1.10<br/>Energie-Quiz</p>                        | (20)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | (20) | 20      | -Quiz-Vorlage                                                                                                                                                                            | auch bei Vorschulkindern geeignet, wenn ein Vorleser vorhanden ist.                                                                                                                |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |         |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                    |
| Anhang                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Vorlage Energieträger raten (E 1.3)</li> <li>-Vorlage Legespiel „Mit und ohne Strom“ (E 1.4)</li> <li>-Vorlage „Wie kommt der Strom in die Steckdose?“ (E 1.6)</li> <li>-Vorlage Energiemännchen (E 1.7)</li> <li>-Vorlage Rollmöpfel-Figuren (E 1.8)</li> <li>-Vorlage Energiespartipps (E 1.9)</li> <li>-Vorlage Energiequiz (E 1.10)</li> </ul> |      |         |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                    |



## E 1.1 Was hat das mit Energie zu tun?

(ca. 20 – 30 min)

### Vorbemerkung:

Diese Einführungsrunde ist besonders für Klassenstufe 3/4 geeignet. Für jüngere Altersgruppen (Klassenstufe 1/2) kann die Auswahl auf einfache Gegenstände/ Bilder eingeschränkt werden.

### Material:

- Apfel/ Brot/ Schokoriegel (Energieform chemische Energie, gibt den Menschen Kraft)
- Elektrische Zahnbürste/ Föhn/ Gameboy/ Handy (verbraucht Energie bzw. elektrische Energie/Strom)
- Taschenlampe (Energieform Licht, verbraucht/ wandelt Energie)
- Batterie (Energiespeicher, Energieform chemische Energie)
- Holzstücke (Energieträger)
- Brikett oder Kohle (Energieträger)
- Feuerzeug (das verflüssigte Gas ist ein Energieträger)
- Bild: Wasserrad (hier wird der Energieträger Wasser genutzt, Energiewandler)
- Bild: Sonne (Energieträger)
- Rapssamen oder Bild: Raps (Energieträger)
- Bild: Kohlekraftwerk (hier wird aus dem Energieträger Kohle/ Öl elektrische Energie erzeugt, Energiewandler)
- Sonnencreme (Sonne! = Energieträger)
- Kerze (macht Licht = Energieform)
- Bild: Windkraftanlage (hier wird aus Wind elektrische Energie erzeugt, Energiewandler)
- Spielzeugauto (Auto mit Motor=Energiewandler bzw. Energieverbraucher)
- Spielzeugfahrrad (Energiewandler: Bewegung in Bewegung und Wärme (Schwitzen) bzw. chemische Energie in Bewegung+Wärme)
- Bild: Sturm (Energieform)
- Bild: Stromschnellen (Energieform)
- Kleine Solarzelle (Bastelsatz) oder Bild: Solaranlage (hier wird der Energieträger Sonne genutzt, Energiewandler)
- Bild: Feuer (Energieform Wärme und Licht)
- Bild: Heizung (Energieform Wärme)
- Bild: Vulkan (Energieform Geothermie oder Erdwärme)
- Bild: Gewitterblitze (Energieform statische, „natürliche“ elektrische Energie)
- ...

### Durchführung:

Verschiedene Alltagsgegenstände und Bilder werden vor Beginn unter einer Decke in der Mitte eines Sitzkreises versteckt. Die Kinder können nacheinander die Gegenstände oder Bilder herausholen und zeigen. Gemeinsam wird diskutiert, was zu sehen ist (Bild) und was dies mit Energie zu tun haben könnte.

Die Gegenstände/ Bilder können anschließend getrennt abgelegt bzw. nach Abschluss der Runde sortiert werden. Für die Klassenstufe 1/2 empfiehlt sich die Einteilung nach: Was liefert/ gibt Energie? bzw. Was benötigt Energie? Für die Klassenstufe 3/4 kann nach Energieformen, Energieträger/Energiequelle, Energie"umwandler" und Energie"verbraucher" unterteilt werden.

### **Klassenstufe 1/2**

Was liefert/ gibt Energie? = Energiequellen

*Holz, Braunkohle, Erdöl, Gas, Wachs (Kerze), Nahrungsmittel, Wasser, Wind, Sonne, Pflanzen und Früchte, Vulkan (Geothermie), Gewitter (elektrische Entladung)*

Was benötigt Energie? = Energieverbraucher und Energieumwandler

*Auto, Taschenlampe, elektrische Zahnbürste, Föhn, Gameboy, Handy, Heizung, Feuerzeug*

### **Klassenstufe 3/4**

Energieformen: In diesen Formen begegnet uns Energie

*Licht, Wärme, elektrische Energie, Bewegung (in Wind und Wasser, Radfahren, Autofahren), chemische Energie (in Nahrungsmitteln)*

Energieträger/ -quellen: Hier steckt Energie drin, die wir nutzen (können)

*Holz, Braunkohle, Erdöl, Gas, Wachs (Kerze), Nahrungsmittel, Wasser, Wind, Sonne, Pflanzen und Früchte, Vulkan (Geothermie), Gewitter (elektrische Entladung)*

Energieumwandler: Diese wandeln eine Energieform in eine andere um

*Auto/ Motor: Benzin in Bewegung, Mensch: Nahrung in Bewegung/Wärme, Kraftwerk: Öl oder Kohle in elektrische Energie, Taschenlampe: chemische Energie in Licht, Feuerzeug: Gas in Flamme*

Energieverbraucher: Eigentlich ja auch „nur“ Energieumwandler, denn Energie geht nie verloren. Aber hier in dem Sinne, dass diese Gegenstände elektrische Energie, also Strom benötigen.

*Elektrische Zahnbürste, Föhn, Gameboy, Handy, Taschenlampe (s.o.)*



## **E 1.2 Die Rollmöpfel-Geschichte – Erster Teil**

(ca. 15 min)

Vorbemerkung:

Die Geschichte von den Rollmöpfeln wird zunächst bis zur Seite 12 vorgelesen oder von den Kindern selbst in der Runde vorgelesen. Die großen Bilder eignen sich sehr gut zum Zeigen in der Runde.

Material:

- Rollmöpfel-Broschüre, kostenlos zu bestellen/ als Download unter:  
<http://www.lanu.de/de/Service/Publikationen.html>

**Durchführung:**

Im Anschluss an die ersten 12 Seiten werden die folgenden Fragen gemeinsam diskutiert:

- *Wie haben die Kugeln das Leben der Möpfe verändert?*
- *Was ist durch Fionas Erfindung besser geworden?*
- *Wenn du Erfinder wärst, was könnte man noch alles verbessern?*
- *Wie kommst du in den Kindergarten, in die Schule, zur Oma?*

Die nachfolgenden Fragen sind insbesondere für die Vorschule geeignet, wenn die Rollmöpfe-Geschichte als Einstieg in das Thema Energie gewählt wird:

- *Diese Kugeln – was ist das? Kennst du so etwas Ähnliches?*
- *Wo habt ihr heute schon Kraft gebraucht?*
- *Woher holst du deine Kraft? Woher holen die Pflanzen ihre Kraft zum Wachsen?*

**E 1.3 Energiequellen raten**

(ca. 10 min)

**Vorbemerkung:**

Energiequellen sind einerseits fossile Energieträger wie Braun- und Steinkohle, Erdöl und Erdgas sowie andererseits erneuerbare Energien wie Sonne, Wind, Wasser, Bioenergie aus nachwachsenden Rohstoffen.

Das Spiel wiederholt und festigt das Wissen um die Energieträger bzw. -quellen.

**Material:**

- Vorlage

**Durchführung:**

Auf den Handkarten beschreiben sich die Energiequellen selbst. Die Karten können jeweils von einem Kind vorgelesen werden, die Runde muss erraten, um welchen Energieträger es sich handelt.

**E 1.4 Legespiel mit und ohne Strom**

(ca. 5 – 10 min)

**Vorbemerkung:**

Die Bildpaare zeigen Gegenstände, die im Alltag mit oder ohne Strom genutzt werden. Anhand der Beispiele kann auch diskutiert werden, welche Alternativen es gibt und worauf man im Alltag verzichten könnte oder nicht.

Viele Bildpaare sind auch dazu geeignet, darüber nachzudenken, wie der Alltag aussah, als es noch keinen elektrischen Strom gab. Früher funktionierten viele Gebrauchsgegenstände (z.B. Bügeleisen, Herd, Licht) oder Alltagstätigkeiten (z.B.

Wäsche waschen, Reisen) ohne Strom. Damit werden nicht nur die einhergehende Arbeitserleichterung, sondern auch der enorm gestiegene Energiebedarf der heutigen Gesellschaft und auch unsere Abhängigkeit von elektrischer Energie im Alltag bildlich und spielerisch vermittelt.

Material/Vorbereitung:

- Legespiel/ Memory (Vorlage)

Durchführung:

In der Vorschule können die passenden Paare aufgedeckt gesucht werden, für größere Kinder ist das Spiel auch als Memory geeignet.

Bei größeren Kindergruppen kann in Kleingruppen gearbeitet werden.

### **E 1.5 Die Rollmöpfel-Geschichte – Zweiter Teil**



(ca. 10 min)

Vorbemerkung:

Die Rollmöpfel-Geschichte wird zu Ende gelesen (bis Seite 24). Die Doppelseite 18/19 wird übersprungen (siehe E 1.9).

Material:

- Rollmöpfel-Broschüre

Durchführung:

Die Fragen in den Kugeln werden während des Vorlesens gemeinsam diskutiert. Das Ende der Geschichte bleibt offen und kann von den Kindern fortgesetzt werden, in den größeren Klassenstufen auch schriftlich oder als Bildgeschichte. Die Briefe an die Erfinderin Fiona sollen die Kinder dazu anregen, selbst Post an Fiona zu schreiben. Gegebenenfalls kann dies am Ende der Projektwoche gemacht werden.

### **E 1.6 Wie kommt der Strom in die Steckdose?**



(ca. 5 – 10 min)

Vorbemerkung:

Strom kommt aus der Steckdose und Wasser aus dem Wasserhahn. Für viele Kinder sind dies Selbstverständlichkeiten, die nicht hinterfragt werden. Aber wie kommt der Strom in die Steckdose? Dass Kraftwerke nicht gleich um die Ecke sind und der Strom schon eine lange Reise hinter sich hat, erfahren die Kinder in einem kurzen Legespiel. Dabei müssen die Einzelbilder in die richtige Reihenfolge gebracht werden. Erst wenn alle Stationen in der richtigen Reihenfolge gelegt werden, kann der Strom fließen.

Material:

- Legespiel (Vorlage)

Durchführung:

In den größeren Klassenstufen können die einzelnen Stationen der Stromerzeugungskette von den Kindern selbst in die richtige Reihenfolge gebracht werden. In der Klassenstufe 1/2 kann es sinnvoll sein, die Kette schrittweise selbst aufzubauen und zu erläutern.

## E 1.7 Energiemännchen basteln



(ca. 15 – 20 min)

Vorbemerkung:

Ein energiegeladenes Männchen purzelt munter schräge Flächen hinunter – von „ganz allein“. Mit wenig Materialaufwand lässt sich ein lustiges Männchen basteln, das von der Schwerkraft angezogen mühelos nach unten purzelt.

Material:

- Innenteil eines Überraschungseies
- Murmel
- Stoffreste (am besten dünnen Bastelfilz)
- Wollreste (für die Haare)
- Textilmalstifte oder Edding
- Alleskleber

Durchführung:

Aus den Stoffresten wird nach der Vorlage zugeschnitten. Hände und Schuhe können zusätzlich ausgeschnitten und auf die Rückseite des Vorderteils geklebt werden. Die Murmel kommt in das Überraschungsei. Das Ei wird anschließend als Kopf zwischen die beiden Stoffteile gesteckt. Stoffteile und Ei gut miteinander verkleben! Auf das Ei kann ein Gesicht gemalt und Wollreste als Haare geklebt werden. Auch der Stoffkörper kann weiter bemalt werden.

Das fertige Männlein zusammengerollt auf eine schräge, nicht zu glatte (Stofftuch unterlegen) Oberfläche legen und zum Purzelbaum anstupsen. Die Umwucht der Murmel im Überraschungsei-Kopf lässt das Männlein immer weitere Purzelbäume schlagen.

**E 1.8 Energie gerecht verteilen und sparen**

(ca. 10 – 15 min)

**Vorbemerkung:**

Dieser abschließende Denkerkreis greift noch einmal die Fragen nach der Endlichkeit von Energieressourcen, nach „energielosen“ Alternativen sowie nach Energie-Einsparungsmöglichkeiten auf. Darauf aufbauend, können auch gemeinsam mit den Kindern Möglichkeiten zur Einsparung von Energie in ihrem Alltag diskutiert werden. Weiterhin berührt der Denkerkreis die Frage der „Gerechtigkeit“. Was ist Gerechtigkeit? und: Kann man Energie gerecht verteilen? (vgl. E2).

**Material:**

- Rollmöpfel-Broschüre
- ausgeschnittene Rollmöpfelfiguren (Vorlage)
- 6 Tischtennisbälle, Tennisbälle, Kastanien o.ä.

**Durchführung:**

Die Abbildungen werden kopiert und ausgeschnitten in die Mitte des Sitzkreises gelegt. Die Abbildungen zeigen verschiedene Personen oder Personengruppen der Geschichte, die alle Energie (Kugeln) für unterschiedliche Tätigkeiten benötigen (siehe Seiten 18/19 der Rollmöpfelbroschüre). Es können aber insgesamt nur noch 6 Kugeln verteilt werden, die anderen gehen leer aus und müssen ohne „Energie“ auskommen.

Ein oder zwei Kinder beginnen, die 6 Kugeln an ausgewählte Personen zu verteilen. Ihre Auswahl sollten sie begründen. Die anderen Kinder entscheiden anschließend, ob sie damit einverstanden sind oder nicht – was sie anders machen würden und warum.

- *Gibt es eine Verteilung, mit der alle zufrieden sind?*
- *Nach welchen Kriterien könnte man sich orientieren (Nützlichkeit, Allgemeinwohl, verzichtbar oder ersetzbar)? Ist das dann gerecht?*
- *Wie geht es denen, die keine Kugel bekommen?*
- *Was könnte man noch machen? (z.B. einen Roller unter den Kindern teilen)*
- *Hast du ein elektrisches Spielzeug? Würdest du darauf verzichten?*
- *Wie wird Energie bei uns / auf der Erde verteilt?*
- *Sollten alle Menschen gleich viel Energie nutzen können?*
- *Kann man Energie gerecht verteilen?*
- *Was ist Gerechtigkeit?*

**E 1.9 Kann man Energie im Alltag sparen?**

(ca. 20 – 45 min)

**Vorbemerkung:**

Um 1 kWh elektrischer Energie zu erzeugen, müssen beispielsweise 1,3 kg Braunkohle in Kraftwerken verfeuert werden. Wofür bzw. wie lange reicht diese Menge an elektrischer Energie? Man kann damit:

- 15 Hemden bügeln
- einmal Wäsche in der Maschine waschen
- sieben Stunden fernsehen
- fünf Stunden einen Computer benutzen
- zwei Tage einen 300-Liter-Kühlschrank betreiben
- einen Hefekuchen backen
- ein Mittagessen für vier Personen auf dem Elektroherd kochen
- 17 Stunden Licht einer Glühlampe (60 Watt)
- 90 Stunden Licht einer Energiesparlampe (11 Watt) (bei derselben Helligkeit!)

Quelle: S.O.F. Save Our future – Umweltstiftung

Diese Angaben verdeutlichen, wie „energieintensiv“ unser modernes Alltagsleben ist. Die Kinder verfügen bereits über Wissen, wo überall elektrische Energie im Alltag eingesetzt wird und wie Strom erzeugt wird. Sie wissen, dass herkömmliche Energiequellen endlich sind und elektrische Energie nicht unbegrenzt zur Verfügung steht. Die Notwendigkeit, sorgsam und sparsam mit Energie umzugehen kann einen abschließenden Gedanken der ersten Einheit bilden. Darüber hinaus können sich die Kinder der Aufgabe stellen, in der Kita oder der Schule nach Einsparmöglichkeiten zu suchen bzw. Quelle übermäßigen Stromverbrauches ausfindig zu machen.

Der Grundgedanke ist nicht auf „Verzicht“ (z.B. weitgehender Verzicht auf ein elektrisches Spielzeug oder Fernsehen) ausgerichtet. Vielmehr soll die Wahrnehmung der Kinder für Energieverbrauch im Alltag insgesamt geschult werden, sowie ihr Bewusstsein, sorgsam mit Energie umzugehen und möglichst wenig Energie zu vergeuden.

**Material:**

- wenn vorhanden: ca. 1,3 kg Kohle oder Briketts
- ggf. Strommessgerät (ausleihbar im Baumarkt oder Elektronikfachhandel)

**Durchführung:**

In die Mitte des Stuhlkreises wird die Kohle gelegt und überlegt, wofür bzw. wie lange der daraus erzeugte Strom reichen würde. Nach einer Ideensammlung kann die Frage mit den oben genannten Beispielen aufgelöst werden.

In einer zweiten Runde wird gemeinsam überlegt, wo Energie im Alltag „verschwendet“ wird und wo sich Energie einsparen lässt. Gemeinsam lassen sich praktische Beispiele erarbeiten, worauf die Kinder selbst im Alltag achten können. In den größeren Klassenstufen (3/4) können die Tipps auch schriftlich festgehalten oder als „Klassenaufgabe“ vereinbart werden.

Eine gemeinsame Runde durch die Kita oder durch das Schulhaus bietet die Möglichkeit an verschiedenen Stellen (Licht, Heizung, angekippte Fenster, etc.) Beispiele für mögliche Energieverschwendung zu erläutern und nach Einsparmöglichkeiten zu suchen. Strommessgeräte veranschaulichen den Stromverbrauch einzelner Geräte (beispielsweise in der Schul- oder Hortküche, des Fernseher etc.) und entlarven „Stromfresser“.

Größere Kinder (Klassenstufen 2-4) können anschließend weiter im Schulhaus nach „Energiefressern“ und energieschonenden Beispielen suchen und diese auch schriftlich festhalten.

Auch zu Hause lassen sich viele Beispiele für Einsparmöglichkeiten finden. Die Ergebnisse sollten abschließend gemeinsam besprochen werden.

Zu einem richtigen Abenteuer kann der Vorsatz werden, einen *Tag ganz ohne elektrische Energie* zu verbringen. Ist das zu schaffen?

### **E 1.10 Energie-Quiz**

(ca. 20 min)

Vorbemerkung:

Das Quiz greift zum Abschluss noch einmal einige der in dieser Einheit behandelten Themen auf, wiederholt und festigt spielerisch das neu erlernte Wissen. Andererseits werden weitere neue, und vielleicht noch unbekannte, Fragen zum Thema Energie gestellt, die gleichzeitig auch eine Überleitung oder ein Ausblick zu den anderen Einheiten des Themas „Energie – aber wie?“ (z.B. E 3 Sonne + Solarenergie) bieten.

Material:

- Energie-Quiz mit Fragen, Antworten und Lösungen (Arbeitsmaterial)

Durchführung:

Die Kinder können zuerst die vergrößerten Fragen mit den jeweiligen Antwortmöglichkeiten ausschneiden. Dann kann jedes Kind ein Bild zum Thema Energie malen, das nach Möglichkeit zu einer der Quizfragen passt. Danach werden die Fragen hinten auf die passenden Bilder geklebt und gegebenenfalls laminiert. Jetzt können die Fragen aufgehängt werden und die Kinder, bewaffnet mit einem Quizbogen ohne Antworten, suchen nun die Quizfragen und beantworten sie. Anschließend werden die Antworten mit dem Lösungszettel verglichen und ausgewertet.

Bei Vorschulkindern und Kindern der 1. (und 2.) Klasse muss noch eine Person dabei sein, die den Kindern die Fragen und Antwortmöglichkeiten vorliest.

Anmerkung:

Das Quiz ist so ausgelegt, dass es ausgedruckt ein kleines Heftchen ergibt. Deshalb ist es wichtig, die einzelnen Blätter doppelseitig zu drucken. Das heißt die Seite 2 auf die Seite 1, die Seite 3 einzeln und dann wieder die Seite 5 auf die Seite 4.

## Energiequellenrätsel

### Hinweise:

Die Kärtchen können vorgelesen, gezeichnet oder auch pantomimisch dargestellt werden. Ausschnitte zum Vorlesen am besten auf stabilen Karton aufkleben.

„Geothermie“ (=Erdwärme), „Blitze“ (=elektrostatische Energie) sowie „Biomasse“ sind zusätzliche Karten und insbesondere zur Verwendung in den höheren Klassenstufen 3 und 4 gedacht. „Biomasse“ ist kein primärer Energieträger. Die Karten „Braunkohle“ und „Steinkohle“ können die Karte „Kohle“ ersetzen.

*Quelle: S.O.F. Save Our Future – Umweltstiftung (verändert und ergänzt)*

Alles Leben auf der Erde ist in mir entstanden. Unsere Körper bestehen zum Großteil aus mir. Lebewesen bewegen sich in mir. Ich kann mit großer Kraft Räder drehen, Steine aushöhlen oder zu Sand zermahlen.

**Wasser**

Ich bin ein flatterhaftes Wesen. Ich bewege mich ständig – mal schnell, mal langsam. Aber immer von kühleren zu wärmeren Orten. Mit meiner Kraft kann ich Segelboote und große Rotorblätter bewegen.

**Wind**

Ich bin schwarz und schmierig. Ich habe lange Zeit in der Erde geruht. Wenn man mich will, muss man mich tief unten aus der Erde pumpen. Viele Plastikgegenstände werden aus mir gemacht. Autos brauchen mich und auch Heizungen.

**Erdöl**

Ich spende alles Leben und Licht auf der Erde. Ich bringe Pflanzen zum Wachsen. Ich Sorge dafür, dass es auf der Erde warm ist. Ich strahle in einer Stunde mehr Energie auf die Erde, als alle Menschen gemeinsam in einem Jahr verbrauchen.

**Sonne**

Ich habe lange Zeit tief in der Erde verbracht. Ich bin fast unsichtbar. Um meine Kraft zu nutzen, muss ich verbrannt werden.

**Erdgas**

Ich bin schwarz und hart. Ich werde in Bergwerken und im Tagebau abgebaut. Um meine Kraft zu nutzen, werde ich in Kraftwerken verbrannt und treibe dort riesige Turbinen an.

**Kohle**

Ich bin schwarzbraun und hart. Ich habe eine ältere Schwester. Ich liege unter vielen Schichten in der Erde begraben und werde in Tagebauen abgebaut. Um meine Kraft zu nutzen, werde ich in Kraftwerken verbrannt und treibe dort riesige Turbinen an.

**Braunkohle**

Ich bin schwarz und hart. Ich bin die ältere von zwei Schwestern, aber ich habe mehr Kraft als meine jüngere Schwester. Ich werde in Bergwerken abgebaut. Um meine Kraft zu nutzen, werde ich in Kraftwerken verbrannt und treibe dort riesige Turbinen an.

**Steinkohle**

Auch ich bin eine Kraft, die tief in der Erde schlummert. Meine Wärme kann man nutzen. Manchmal komme ich auch mit großer Hitze und überraschend zum Vorschein – in Vulkanausbrüchen zum Beispiel.

**Geothermie**  
(= Erdwärme)

Viele fürchten sich vor mir, denn meine Kraft kann gewaltig und gefährlich sein. Ich bewege mich sehr schnell zwischen zwei Orten ungleicher Ladung. Meistens begleiten mich Donner und Regen.

**Blitze**  
(=elektrostatische Energie)

Ich wachse mit Hilfe von Licht und Nährstoffen, die ich in meinem Körper speichere. Wenn man mich oder Reste von mir faulen lässt, entstehen dabei Wärme und viele Gase. Die Gase werden verbrannt, um Strom oder noch mehr Wärme zu erzeugen.

**Biomasse**

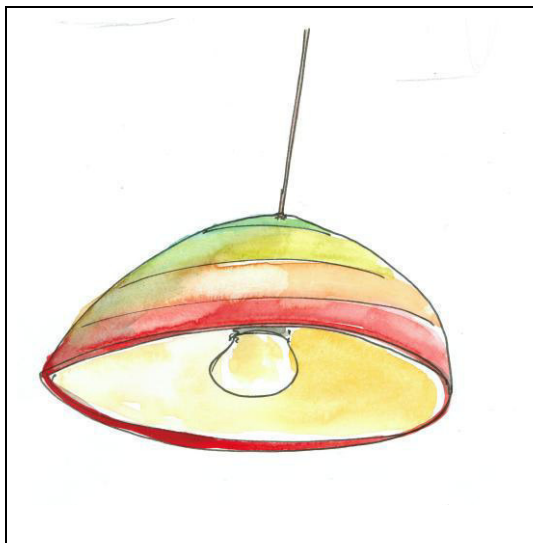
## **E 1.4 Legespiel „Mit und ohne Strom“**

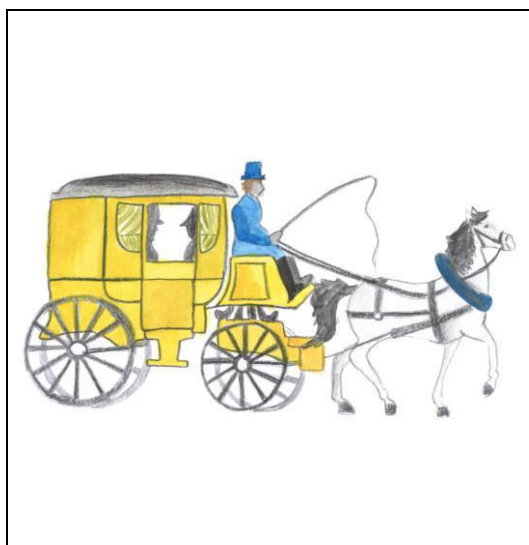
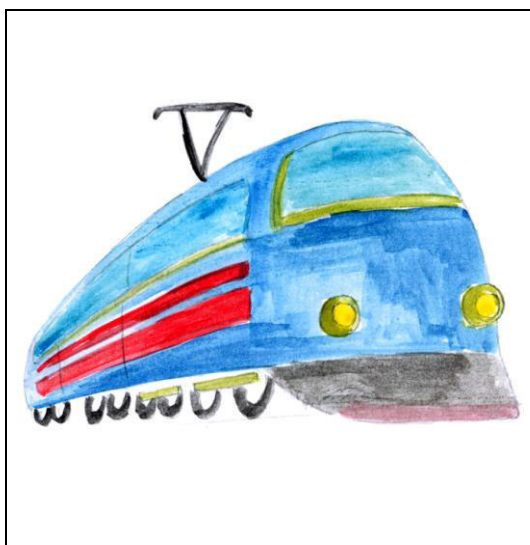
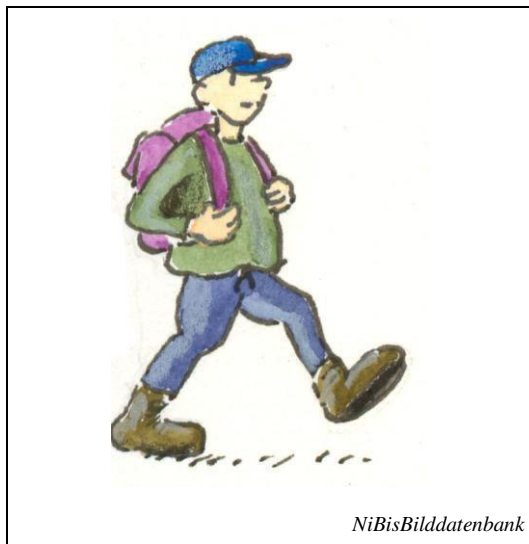
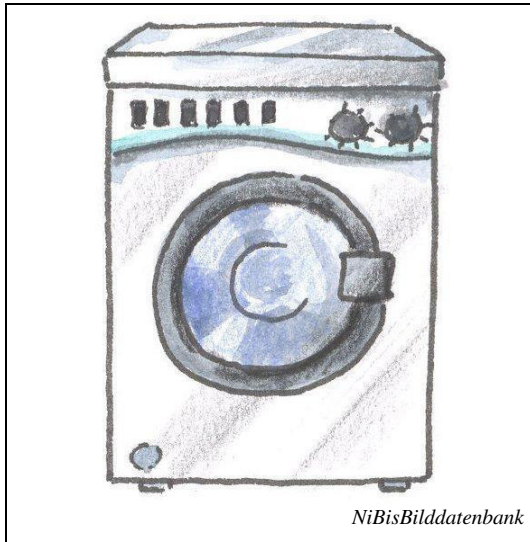
Legespiel oder Memory: Welche Bildpaare gehören zusammen: einmal mit/ einmal ohne Strom? In der linken Bildreihe sind Gegenstände abgebildet, die mit Strom funktionieren, rechts daneben eine Entsprechung ohne Strom. Das Spiel kann auch als Gegensätze früher/ heute genutzt werden. Ergänzen Sie nach Belieben weitere Beispiele.

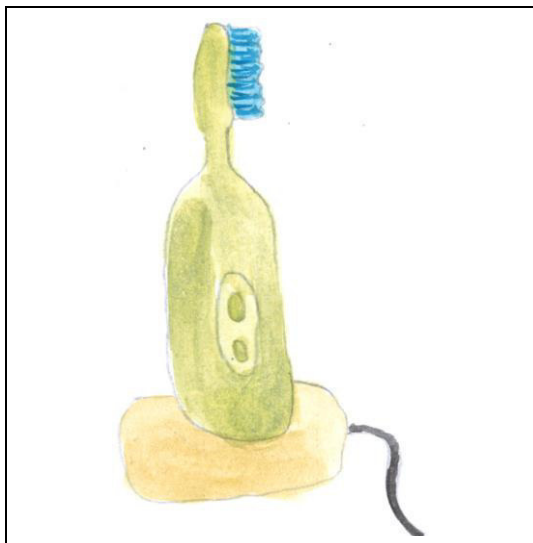
Hinweis zur Nutzung des Legespiels:

Einige Bilder wurden von der NiBiS Bilddatenbank des Niedersächsischen Bildungsservers entnommen (<http://www.nibis.de/nibis.php?menid=3261>). Illustrationen dieser Sammlung dürfen für schulische Zwecke ohne Nachfrage verwendet werden. Eine kommerzielle Nutzung ist nicht zulässig.

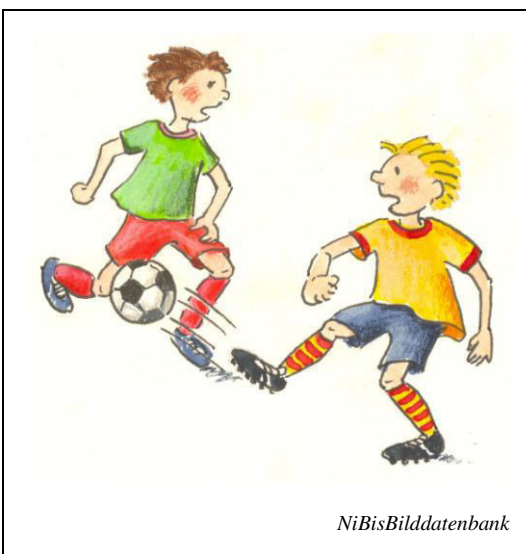
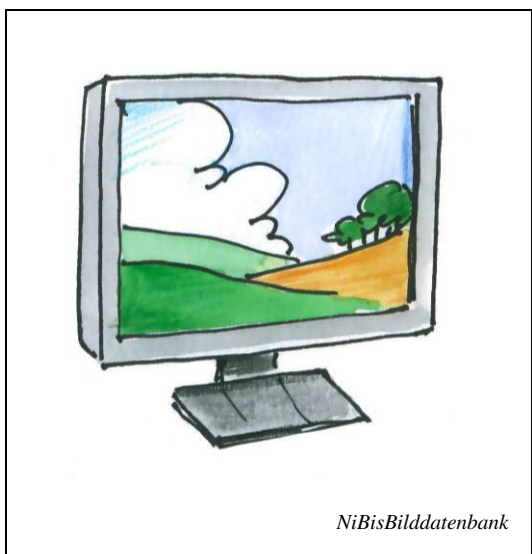
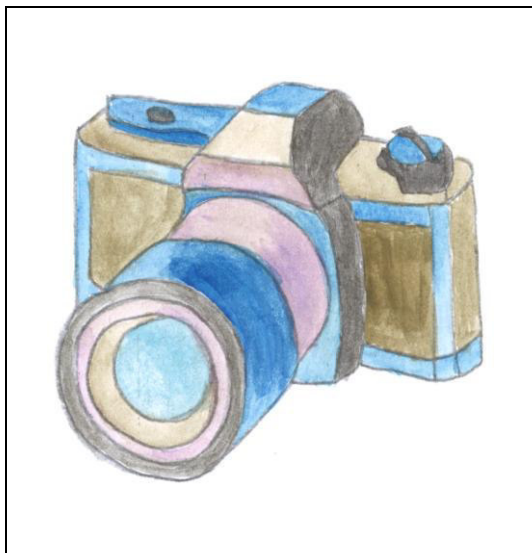
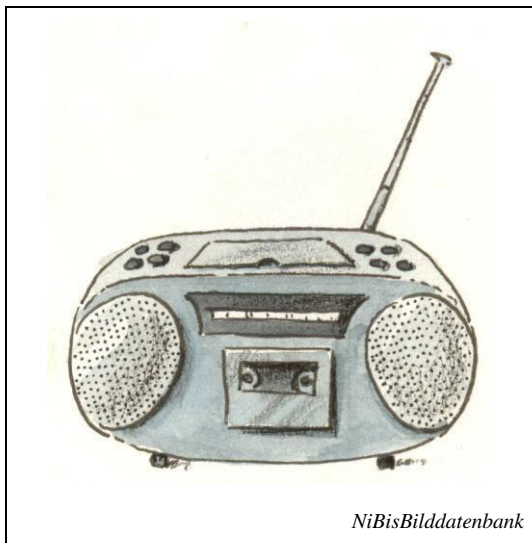


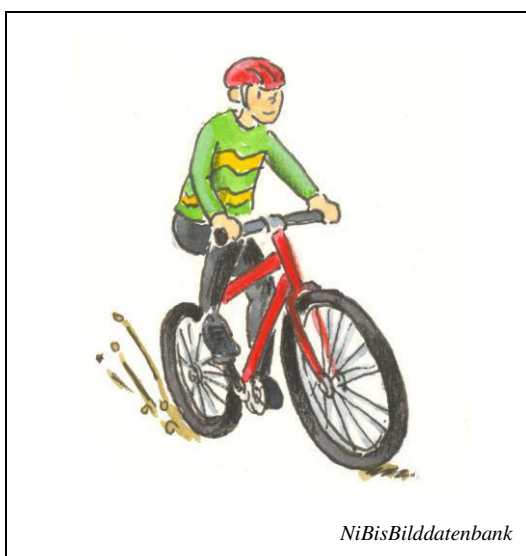
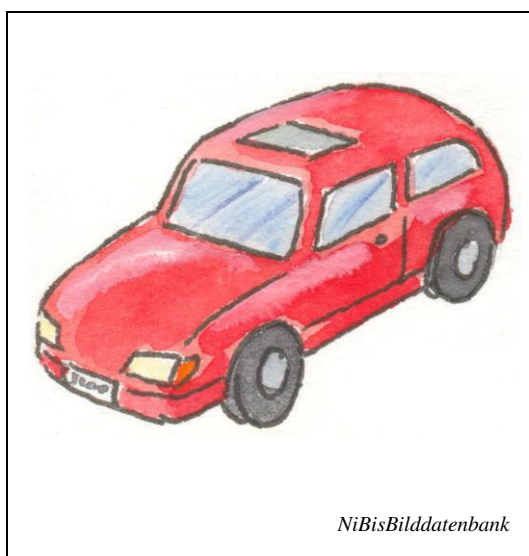
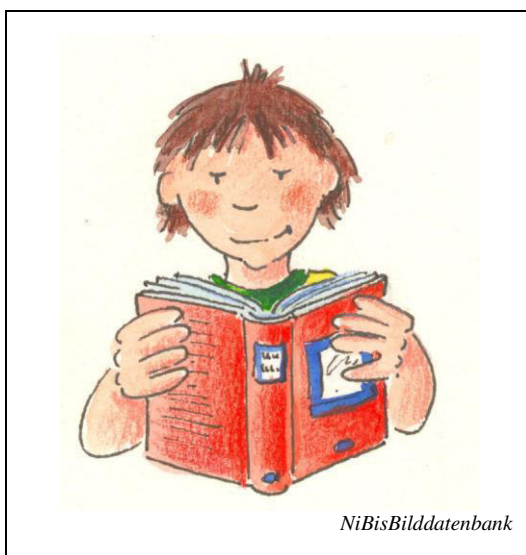
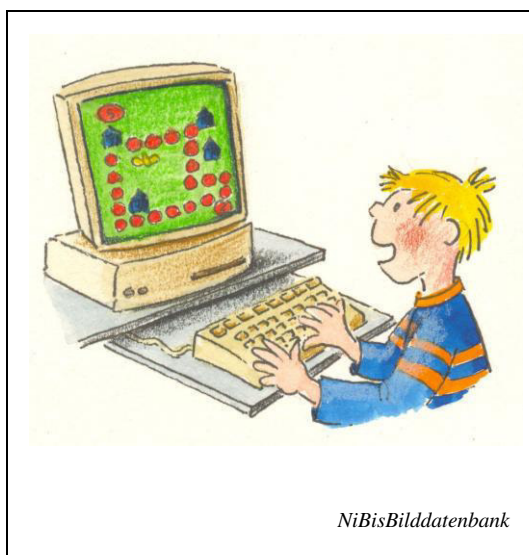
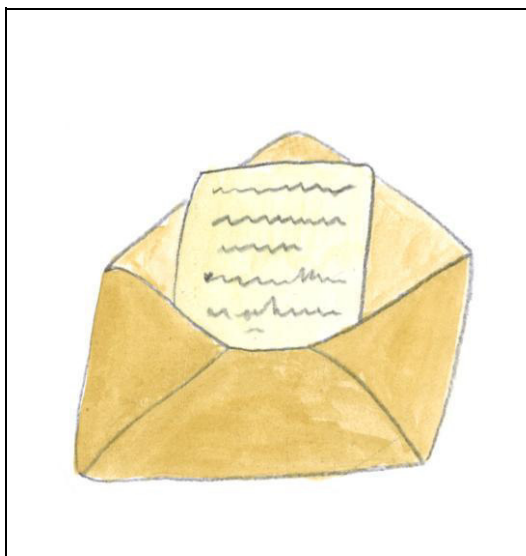


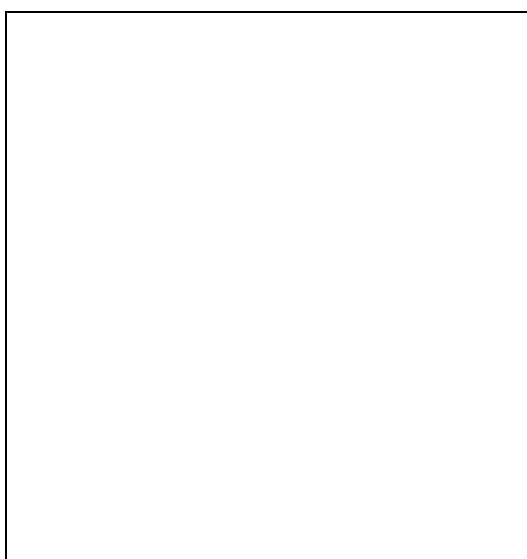
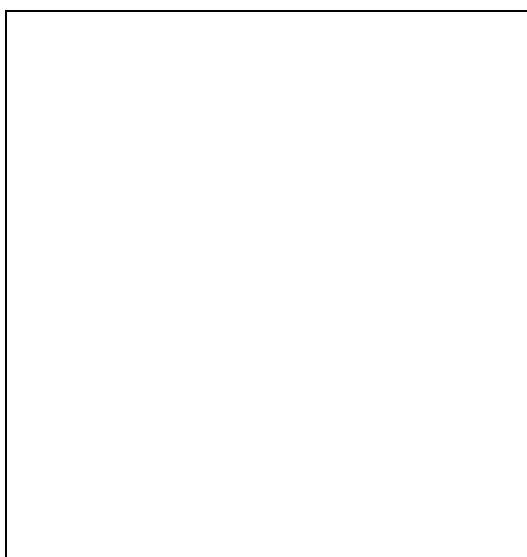
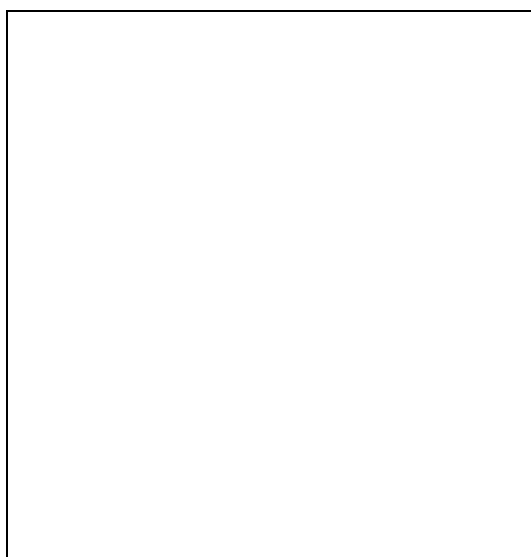
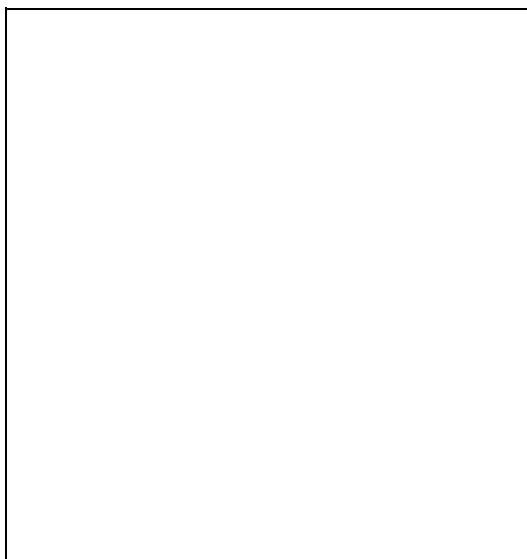




NiBisBilddatenbank



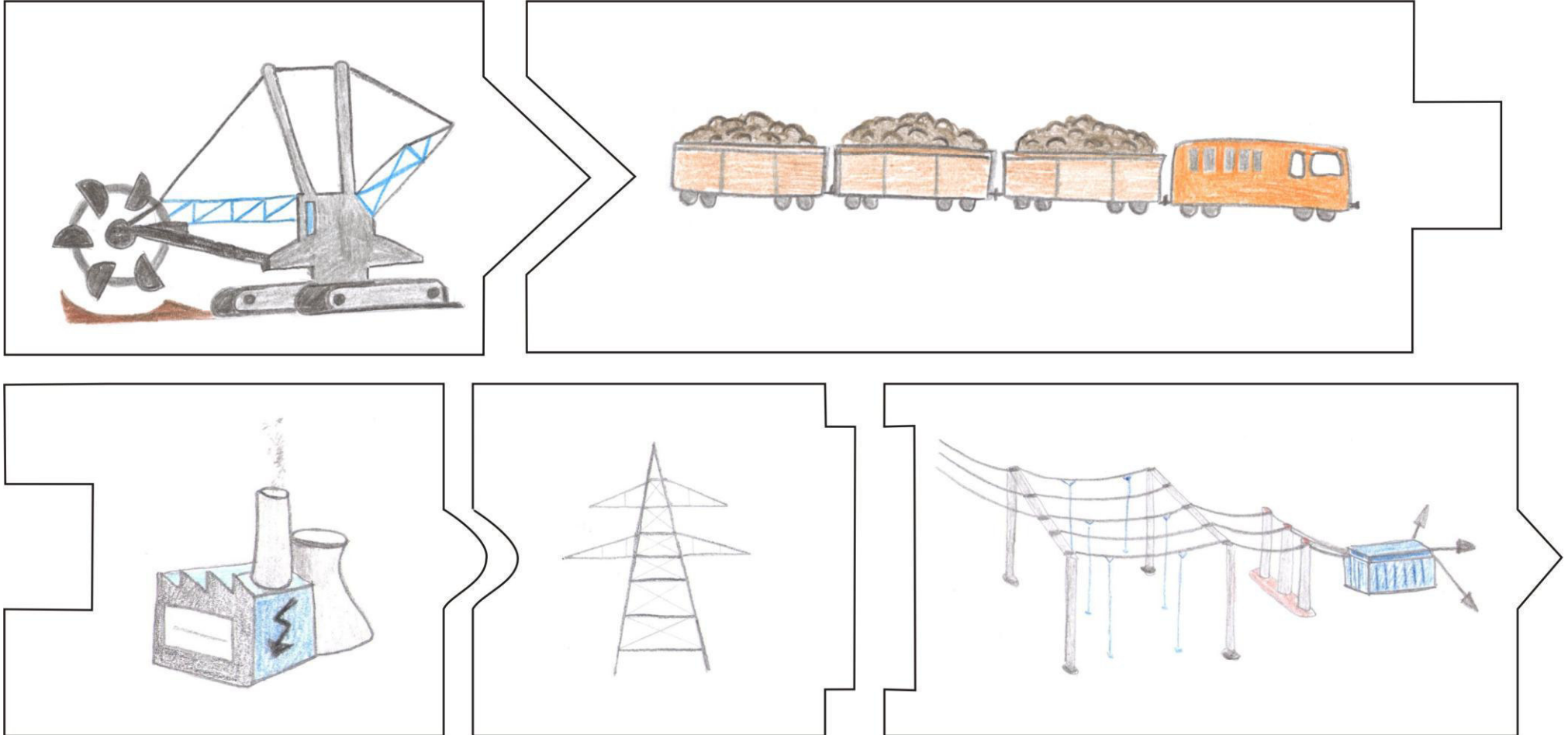


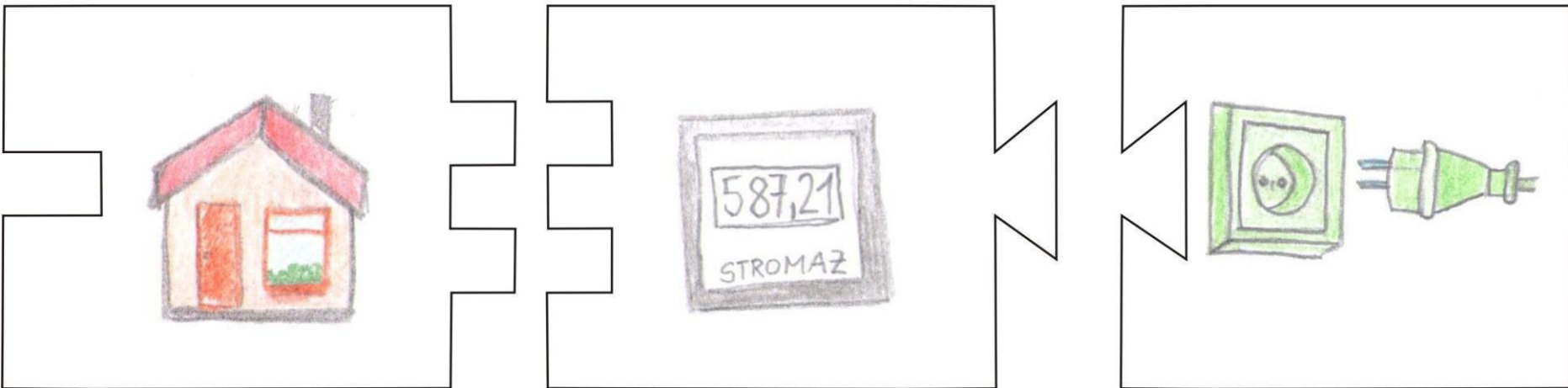
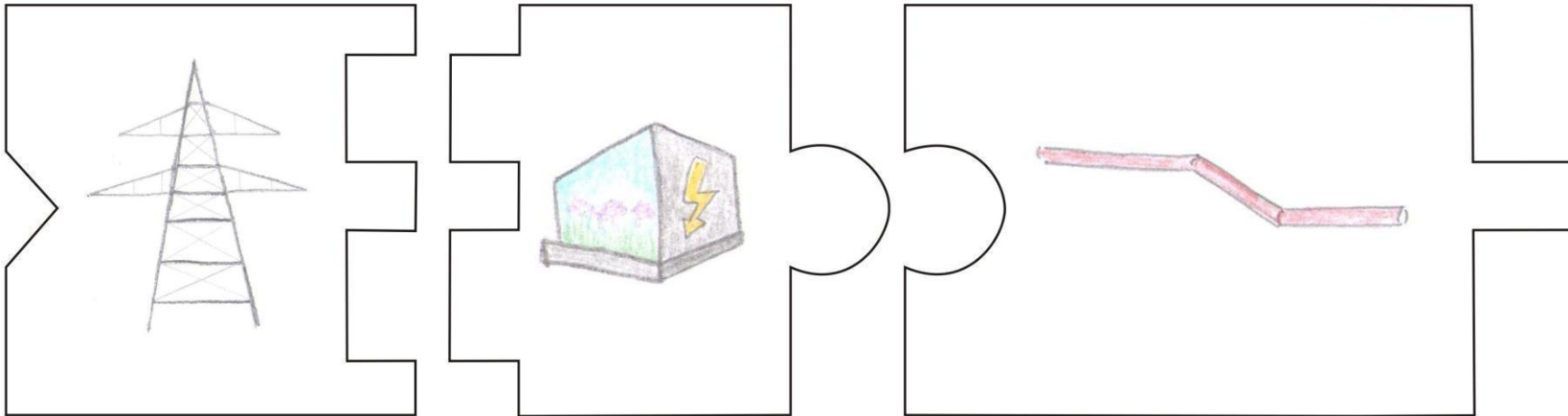


## E 1.6 Wie kommt der Strom in die Steckdose?

Puzzleleile auseinander schneiden und in der richtigen Reihenfolge zusammenstecken lassen – so kommt der Strom in die Steckdose!

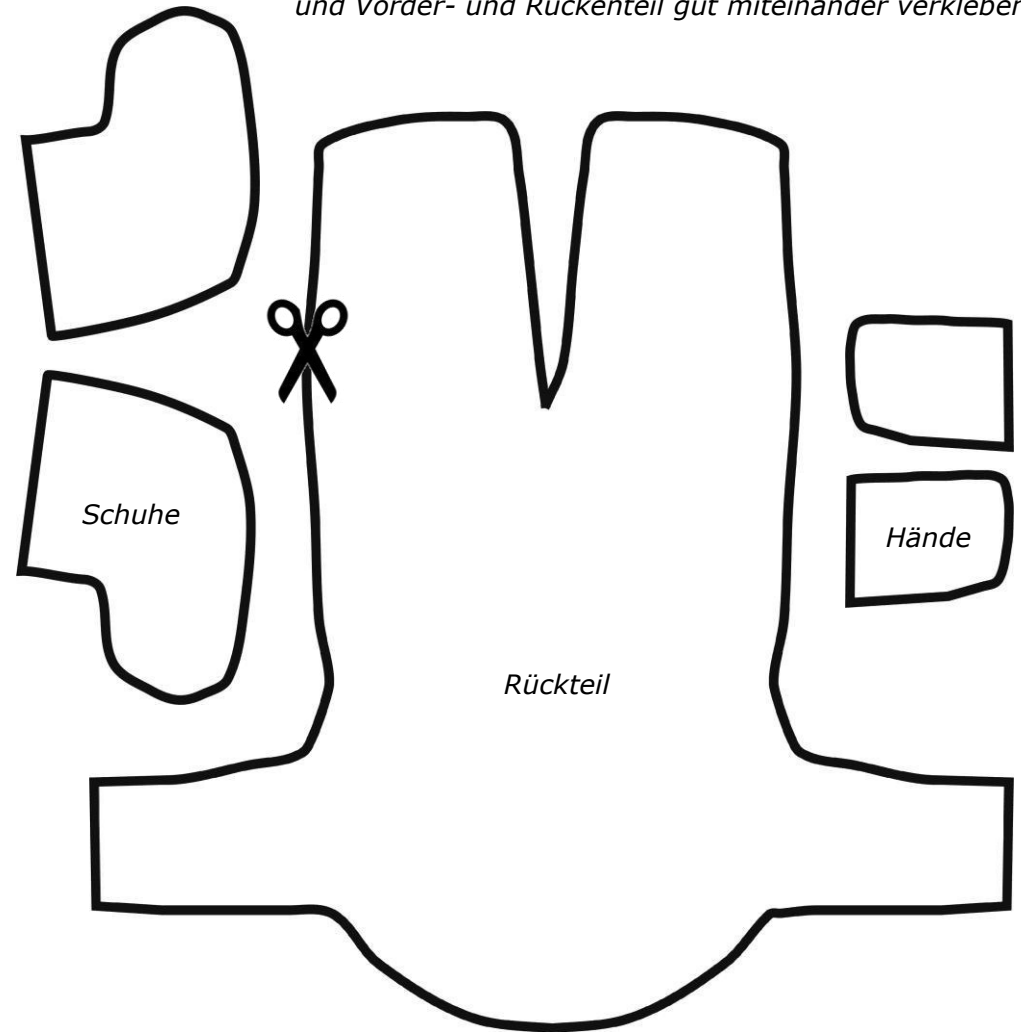
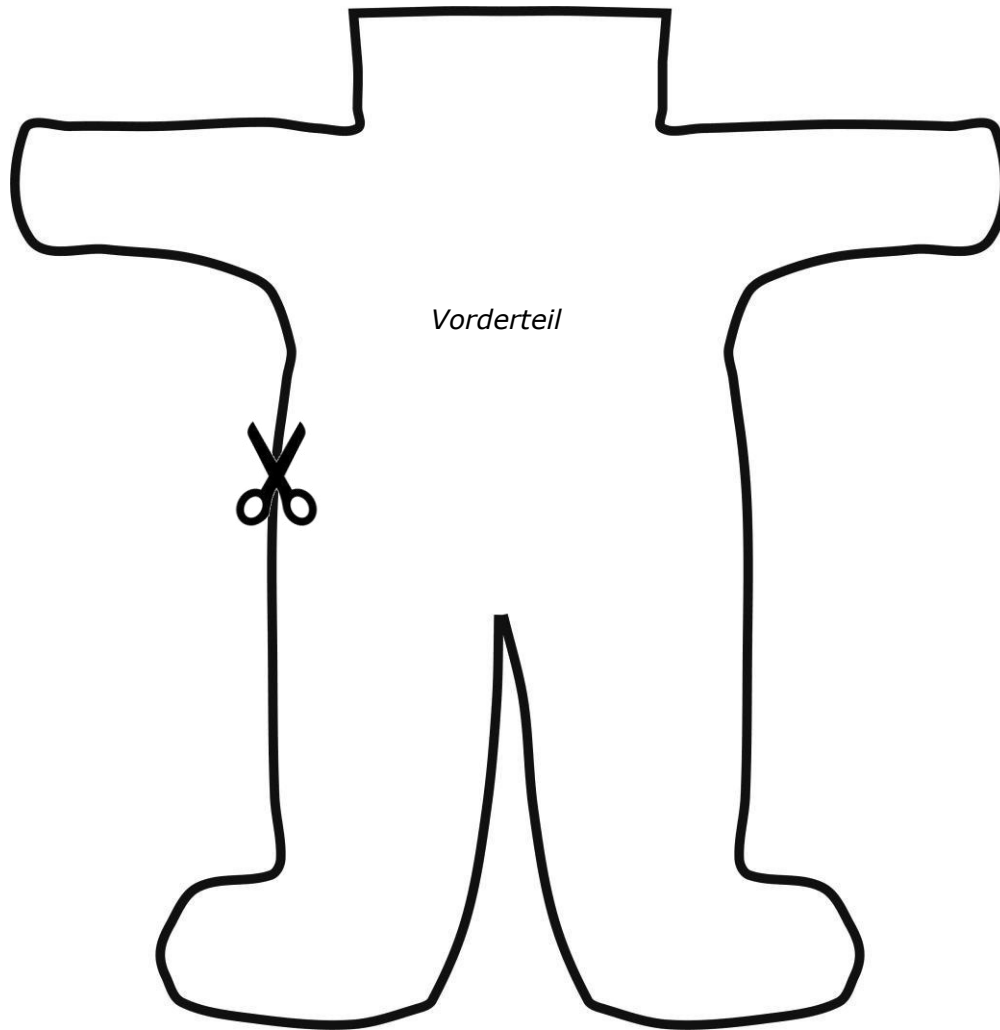
Kohlebagger – Kohlegüterzug – Kraftwerk – Hochspannungsleitung – Umspannwerk – Hochspannungsleitung – Trafostation – Engerieleitung (unterirdisch) – Haus – Stromzähler (Wohnungsleitung) – Steckdose





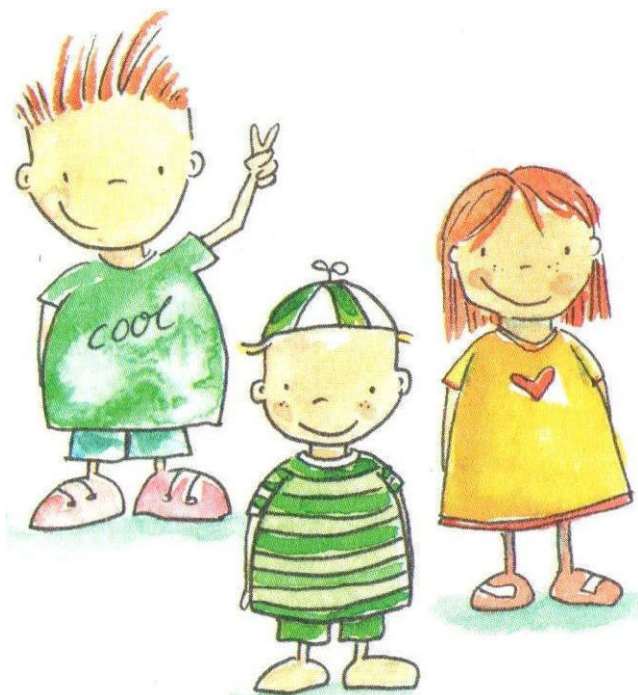
## Vorlage „Energimännchen“

1. Vorder- und Rückteil ausschneiden;
2. Schuhe und Hände ausschneiden und auf die Rückseite des Vorderteils aufkleben;
3. anschließend Überraschungsei zwischen Vorder- und Rückteil kleben und Vorder- und Rückenteil gut miteinander verkleben









## Energiespartipps

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Wir schalten immer das Licht und nicht mehr benötigte Geräte wie CD-Player oder Fernseher aus, wenn wir das Zimmers verlassen!                                                                                                                                            |
|  | Wir lüften bei weit geöffnetem Fenster fünf Minuten.                                                                                                                                                                                                                      |
|  | Beim Lüften des Zimmers drehen wir die Heizung ab.                                                                                                                                                                                                                        |
|  | Sind wir länger nicht in einem Raum (z.B. über Nacht) drehen wir die Heizung runter oder ab.                                                                                                                                                                              |
|  | Die Heizkörper stehen möglichst frei und werden nicht verstellt. (Verkleidungen von Heizkörpern oder z.B. lange Vorhänge können bis zu 1/5 der Heizungswärme schlucken, da diese sich nicht ungehindert im Raum ausbreiten kann.)                                         |
|  | Warme Speisen lassen wir abkühlen, bevor wir sie in den Kühlschrank stellen.                                                                                                                                                                                              |
|  | Wir tauschen Glühlampen gegen Energiesparlampen aus, weil Energiesparlampen bis zu 80% weniger Strom brauchen und bis zu achtmal länger als normale Glühbirnen halten.                                                                                                    |
|  | Ladegeräte schließen wir nur dann an die Steckdose an, wenn tatsächlich ein Gerät oder Akkus aufgeladen werden müssen oder ein Gerät betrieben werden soll (z.B. das Aufladen elektrischer Zahnbürsten, Nutzung eines Laptops).                                           |
|  | Geräte schalten wir möglichst ganz ab, am besten durch Ziehen des Steckers. Das macht manchmal etwas mehr Mühe, aber viele Geräte laufen in einer sog. Bereitschaftsstellung („Stand by“). Hier wird ständig Energie verbraucht, obwohl das Gerät gar nicht benutzt wird. |
|  | Sehr alte Geräte mit neuen Haushaltgeräten zu ersetzen, kann Strom sparen, da die neuen Geräte durch modernere Technik oft mit wesentlich weniger Energie auskommen.                                                                                                      |

|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21) Was passiert mit Luft, die durch Sonnenenergie erwärmt wird?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/> | 22) Was sind Blitze?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>                                  |
| 23) Kann mit Hilfe von Luft ein Auto anheben?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>                    | 24) Was ist ein Windpark?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>                             |
| 25) Welche Energie brauchen Pflanzen zum Wachsen?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>                | 26) Wie wird die Energie von Lebensmitteln angegeben?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/> |
| 27) Was ist Fernwärme?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>                                           | 28) Wie kann Energie gespeichert werden?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>              |
| 29) Welche Pflanzenteile lassen sich nicht gut verbrennen?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>       | 30) Was wird für eine Kartoffelbatterie gebraucht?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>    |



Sächsische Landesstiftung  
**Natur und Umwelt**



### **Schnitzeljagd zum Thema Energie, und zum Zeitvertreib...**

Na, dann macht euch mal auf die Suche nach den Fragen...  
Achtung, es ist nicht einfach!  
Viel Glück!

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Wie Wind in Strom umgewandelt werden?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/> | 2) Woraus wird Plastik gemacht?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>                 |
| 3) Wo funktionieren Windräder am besten?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/> | 4) Woraus entsteht Kohle?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>                       |
| 5) Was sind erneuerbare Energien?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>        | 6) Was ist Biogas?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>                              |
| 7) Was ist eine Solaranlage?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>             | 8) Was sind fossile Energieträger?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>              |
| 9) Wie wird Braunkohle abgebaut?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>         | 10) Wie kann mit Wasser Energie erzeugt werden?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/> |

|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11) Wo wird Strom erzeugt?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>                                                            | 12) Was gehört zu den erneuerbaren Energien?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>  |
| 13) Wenn die Sonne auf alle drei Flächen scheint, welche erwärmt sich am schnellsten?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/> | 14) Was ist älter?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>                            |
| 15) Wie kommt der Strom nach Hause in die Steckdose?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>                                  | 16) Woher bekommt eine Solaranlage Energie?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>   |
| 17) Was ist grüner Strom?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>                                                             | 18) Kann Energie verschwinden?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>                |
| 19) Was passiert auf lange Sicht mit Erdgas, Erdöl, Kohle?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/>                            | 20) Wodurch lässt sich leicht Energie sparen?<br>a) <input type="checkbox"/><br>b) <input type="checkbox"/><br>c) <input type="checkbox"/> |



**Hallo liebe Schnitzeljäger**

... hier sind die Antworten!  
War ganz schön schwer, oder?

**Warum? - Darum!**  
Umweltethik für Kinder



Gefördert von der



Arbeitsmaterial  
Energie – aber wie?

**E 1.10 Energiequiz**

Seite 3 von 10

|                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>25) Welche Energie brauchen Pflanzen zum Wachsen?</p> <p>a) <input type="checkbox"/> negative Energie der Menschen, die sie kaufen</p> <p>b) <input type="checkbox"/> Windenergie</p> <p>c) <input checked="" type="checkbox"/> Lichtenergie von der Sonne</p>           | <p>26) Wie wird die Energie von Lebensmitteln angegeben?</p> <p>a) <input type="checkbox"/> in Äpfeln</p> <p>b) <input type="checkbox"/> in Euro</p> <p>c) <input checked="" type="checkbox"/> in Kalorien/Joule</p>                                                                                          |
| <p>27) Was ist Fernwärme?</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Wärme, die nur weit abgelegene Teile eines Hauses heizt</p> <p>b) <input type="checkbox"/> Wärme, die der Fernseher abstrahlt</p> <p>c) <input checked="" type="checkbox"/> Wärme, die aus der Ferne kommt</p> | <p>28) Wie kann Energie gespeichert werden?</p> <p>a) <input type="checkbox"/> in Eimern</p> <p>b) <input checked="" type="checkbox"/> in Batterien/Akkus</p> <p>c) <input type="checkbox"/> in Klarsichtfolie</p>                                                                                            |
| <p>29) Welche Pflanzenteile lassen sich nicht gut verbrennen?</p> <p>a) <input type="checkbox"/> ölhaltige Nüsse</p> <p>b) <input checked="" type="checkbox"/> grünes Gras</p> <p>c) <input type="checkbox"/> trockenes Holz</p>                                            | <p>30) Was wird für eine Kartoffelbatterie gebraucht?</p> <p>a) <input checked="" type="checkbox"/> Kupfermünzen, verzinkte Büroklammern, Kabel, Kartoffel</p> <p>b) <input type="checkbox"/> zwei Büroklammern, Kabel, Kartoffel</p> <p>c) <input type="checkbox"/> zwei Streichhölzer, Kabel, Kartoffel</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1) Wie kann Wind in Strom umwandelt werden</p> <p>a) <input type="checkbox"/> durch einen Drachen</p> <p>b) <input checked="" type="checkbox"/> durch ein Windrad</p> <p>c) <input type="checkbox"/> durch eine Fahne</p>                                                                                     | <p>2) Woraus wird Plastik gemacht?</p> <p>a) <input checked="" type="checkbox"/> aus Erdöl</p> <p>b) <input type="checkbox"/> aus Erde</p> <p>c) <input type="checkbox"/> aus Wasser</p>                                                                                                                      |
| <p>3) Wo funktionieren Windräder am besten?</p> <p>a) <input checked="" type="checkbox"/> am Meer</p> <p>b) <input type="checkbox"/> im Wald</p> <p>c) <input type="checkbox"/> im Wohngebiet</p>                                                                                                                | <p>4) Woraus entsteht Kohle?</p> <p>a) <input type="checkbox"/> aus Chemikalien</p> <p>b) <input type="checkbox"/> aus Steinen</p> <p>c) <input checked="" type="checkbox"/> aus abgestorbenen Pflanzenresten</p>                                                                                             |
| <p>5) Was sind erneuerbare Energien?</p> <p>a) <input checked="" type="checkbox"/> Energiequellen, die nahezu unerschöpflich zur Verfügung stehen</p> <p>b) <input type="checkbox"/> künstlich herzustellende Energielieferanten</p> <p>c) <input type="checkbox"/> Energie, die man ständig reparieren muss</p> | <p>6) Was ist Biogas?</p> <p>a) <input type="checkbox"/> in der Natur vorkommender Wasserdampf</p> <p>b) <input checked="" type="checkbox"/> durch das Gären von pflanzlichen Überresten entstandenes Gas</p> <p>c) <input type="checkbox"/> das durch Verbrennen von Bio-Produkten entstandene Gas</p>       |
| <p>7) Was ist eine Solaranlage?</p> <p>a) <input type="checkbox"/> eine Anlage, die künstliches Licht erzeugt</p> <p>b) <input type="checkbox"/> ein großes Sonnenstudio</p> <p>c) <input checked="" type="checkbox"/> eine Anlage zur Umwandlung von Sonnenstrahlen in Strom</p>                                | <p>8) Was sind fossile Energieträger?</p> <p>a) <input type="checkbox"/> alte Menschen, die noch viel Energie benötigen</p> <p>b) <input checked="" type="checkbox"/> Überbleibsel uralter Lebewesen, die seit Millionen von Jahren unter der Erde lagern</p> <p>c) <input type="checkbox"/> große Häuser</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9) Wie wird Braunkohle abgebaut?<br>a) <input type="checkbox"/> Unter Tage<br>b) <input type="checkbox"/> im Bergwerk<br>c) <input checked="" type="checkbox"/> im Tagebau                                                                                     | 10) Wie kann Energie mit Wasser erzeugt werden?<br>a) <input checked="" type="checkbox"/> mit einem Wasserrad<br>b) <input type="checkbox"/> mit einem Schiff<br>c) <input type="checkbox"/> mit Schwimmflügeln |
| 11) Wo wird Strom erzeugt?<br>a) <input checked="" type="checkbox"/> in einem Kraftwerk<br>b) <input type="checkbox"/> in einem Schwimmbad<br>c) <input type="checkbox"/> in einem Sägewerk                                                                    | 12) Was gehört zu den erneuerbaren Energien?<br>a) <input checked="" type="checkbox"/> Sonne, Wind, Wasser<br>b) <input type="checkbox"/> Steine, Erde, Sand<br>c) <input type="checkbox"/> Kohle, Erdöl, Gas   |
| 13) Wenn die Sonne auf alle drei Flächen scheint, welche erwärmt sich am schnellsten?<br>a) <input checked="" type="checkbox"/> eine schwarze Fläche<br>b) <input type="checkbox"/> eine weiße Fläche<br>c) <input type="checkbox"/> eine durchsichtige Fläche | 14) Was ist älter?<br>a) <input checked="" type="checkbox"/> Steinkohle<br>b) <input type="checkbox"/> Braunkohle<br>c) <input type="checkbox"/> Holzkohle                                                      |
| 15) Wie kommt der Strom nach Hause in die Steckdose?<br>a) <input type="checkbox"/> ein Mensch bringt ihn vorbei<br>b) <input checked="" type="checkbox"/> über Stromleitungen<br>c) <input type="checkbox"/> durch den Wind                                   | 16) Woher bekommt eine Solaranlage Energie?<br>a) <input checked="" type="checkbox"/> von der Sonne<br>b) <input type="checkbox"/> vom Mond<br>c) <input type="checkbox"/> von ganz alleine                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17) Was ist grüner Strom?<br>a) <input type="checkbox"/> hellgrün leuchtender Strom<br>b) <input type="checkbox"/> nur über Wiesen und Wälder transportierter Strom<br>c) <input checked="" type="checkbox"/> aus natürlichen und erneuerbaren Energien gewonnener Strom                          | 18) Kann Energie verschwinden?<br>a) <input type="checkbox"/> ja, irgendwann ist sie verbraucht und alle<br>b) <input type="checkbox"/> ja, sie kann auf langen Wegen verloren gehen<br>c) <input checked="" type="checkbox"/> nein, sie wird nur in andere Energieformen umgewandelt   |
| 19) Was passiert auf lange Sicht mit Erdgas, Erdöl, Kohle?<br>a) <input type="checkbox"/> die Vorkommen verdoppeln sich<br>b) <input type="checkbox"/> sie zersetzen sich<br>c) <input checked="" type="checkbox"/> sie werden aufgebraucht und stehen dem Menschen dann nicht mehr zur Verfügung | 20) Wodurch lässt sich leicht Energie sparen?<br>a) <input checked="" type="checkbox"/> im Winter beim Heizen die Fenster geschlossen halten<br>b) <input type="checkbox"/> das Licht im ganzen Haus anlassen<br>c) <input type="checkbox"/> den Computer die ganze Nacht laufen lassen |
| 21) Was passiert mit Luft, die durch Sonnenenergie erwärmt wird?<br>a) <input type="checkbox"/> es passiert nichts mit ihr<br>b) <input type="checkbox"/> sie fällt nach unten<br>c) <input checked="" type="checkbox"/> sie steigt nach oben                                                     | 22) Was sind Blitze?<br>a) <input type="checkbox"/> Täuschungen des Auges<br>b) <input checked="" type="checkbox"/> elektrische Entladungen<br>c) <input type="checkbox"/> bunte Spiegelungen auf Wassertropfen                                                                         |
| 23) Kann mit Hilfe von Luft ein Auto angehoben werden?<br>a) <input type="checkbox"/> nein, es ist zu schwer<br>b) <input type="checkbox"/> es hängt von der Automarke ab<br>c) <input checked="" type="checkbox"/> ja, mit einem bestimmten Hilfsmittel, dem Wagenheber                          | 24) Was ist ein Windpark?<br>a) <input type="checkbox"/> ein Park, in dem es oft stürmt<br>b) <input type="checkbox"/> ein Gerät zur Beeinflussung des Windes<br>c) <input checked="" type="checkbox"/> viele Windräder auf einer bestimmten Fläche                                     |

1) Wie kann Wind in Strom umwandelt werden?

- a) ☐ durch einen Drachen
- b) ☐ durch ein Windrad
- c) ☐ durch eine Fahne

2) Woraus wird Plastik gemacht?

- a) ☐ aus Erdöl
- b) ☐ aus Erde
- c) ☐ aus Wasser

3) Wo funktionieren Windräder am besten?

- a) ☐ am Meer
- b) ☐ im Wald
- c) ☐ im Wohngebiet

4) Woraus entsteht Kohle?

- a) ☐ aus Chemikalien
- b) ☐ aus Steinen
- c) ☐ aus abgestorbenen Pflanzenresten

5) Was sind erneuerbare Energien?

- a) ☐ Energiequellen, die nahezu unerschöpflich zur Verfügung stehen
- b) ☐ künstlich herzustellende Energielieferanten
- c) ☐ Energie, die man ständig reparieren muss

6) Was ist Biogas?

- a) ☐ in der Natur vorkommender Wasserdampf
- b) ☐ durch das Gären von pflanzlichen Überresten entstandenes Gas
- c) ☐ das durch Verbrennen von Bio-Produkten entstandene Gas

7) Was ist eine Solaranlage?

- a) ☐ eine Anlage, die künstliches Licht erzeugt
- b) ☐ ein großes Sonnenstudio
- c) ☐ eine Anlage zur Umwandlung von Sonnenstrahlen in Strom

8) Was sind fossile Energieträger?

- a) ☐ alte Menschen, die noch viel Energie benötigen
- b) ☐ Überbleibsel uralter Lebewesen, die seit Millionen von Jahren unter der Erde lagern
- c) ☐ große Häuser

9) Wie wird Braunkohle abgebaut?

- a) ☐ Unter Tage
- b) ☐ im Bergwerk
- c) ☐ im Tagebau

10) Wie kann Energie mit Wasser erzeugt werden?

- a) ☐ mit einem Wasserrad
- b) ☐ mit einem Schiff
- c) ☐ mit Schwimmflügeln

11) Wo wird Strom erzeugt?

- a) ☐ in einem Kraftwerk
- b) ☐ in einem Schwimmbad
- c) ☐ in einem Sägewerk

12) Was gehört zu den erneuerbaren Energien?

- a) ☐ Sonne, Wind, Wasser
- b) ☐ Steine, Erde, Sand
- c) ☐ Kohle, Erdöl, Gas

13) Wenn die Sonne auf alle drei Flächen scheint, welche erwärmt sich am schnellsten?

- a) ☐ eine schwarze Fläche
- b) ☐ eine weiße Fläche
- c) ☐ eine durchsichtige Fläche

14) Was ist älter?

- a) ☐ Steinkohle
- b) ☐ Braunkohle
- c) ☐ Holzkohle

15) Wie kommt der Strom nach Hause in die Steckdose?

- a) ☐ ein Mensch bringt ihn vorbei
- b) ☐ über Stromleitungen
- c) ☐ durch den Wind

16) Woher bekommt eine Solaranlage Energie?

- a) ☐ von der Sonne
- b) ☐ vom Mond
- c) ☐ von ganz alleine

17) Was ist grüner Strom?

- a) ☐ hellgrün leuchtender Strom
- b) ☐ nur über Wiesen und Wälder transportierter Strom
- c) ☐ aus natürlichen und erneuerbaren Energien gewonnener Strom

18) Kann Energie verschwinden?

- a) ☐ ja, irgendwann ist sie verbraucht und alle
- b) ☐ ja, sie kann auf langen Wegen verloren gehen
- c) ☐ nein, sie wird nur in andere Energieformen umgewandelt

19) Was passiert auf lange Sicht mit Erdgas, Erdöl, Kohle?

- a) ☐ die Vorkommen verdoppeln sich
- b) ☐ sie zersetzen sich
- c) ☐ sie werden aufgebraucht und stehen dem Menschen dann nicht mehr zur Verfügung

20) Wodurch lässt sich leicht Energie sparen?

- a) ☐ im Winter beim Heizen die Fenster geschlossen halten
- b) ☐ das Licht im ganzen Haus anlassen
- c) ☐ den Computer die ganze Nacht laufen lassen

21) Was passiert mit Luft, die durch Sonnenenergie erwärmt wird?

- a) ☐ es passiert nichts mit ihr
- b) ☐ sie fällt nach unten
- c) ☐ sie steigt nach oben

22) Was sind Blitze?

- a) ☐ Täuschungen des Auges
- b) ☐ elektrische Entladungen
- c) ☐ bunte Spiegelungen auf Wassertropfen

23) Kann mit Hilfe von Luft ein Auto angehoben werden?

- a) ☐ nein, es ist zu schwer
- b) ☐ es hängt von der Automarke ab
- c) ☐ ja, mit einem bestimmten Hilfsmittel, dem Wagenheber

24) Was ist ein Windpark?

- a) ☐ ein Park, in dem es oft stürmt
- b) ☐ ein Gerät zur Beeinflussung des Windes
- c) ☐ viele Windräder auf einer bestimmten Fläche

25) Welche Energie brauchen Pflanzen zum Wachsen?

- a) ☐ negative Energie der Menschen, die sie kaufen
- b) ☐ Windenergie
- c) ☐ Lichtenergie von der Sonne

26) Wie wird die Energie von Lebensmitteln angegeben?

- a) ☐ in Äpfeln
- b) ☐ in Euro
- c) ☐ in Kalorien/Joule

27) Was ist Fernwärme?

- a) ☐ Wärme, die nur weit abgelegene Teile eines Hauses heizt
- b) ☐ Wärme, die der Fernseher abstrahlt
- c) ☐ Wärme, die aus der Ferne kommt

28) Wie kann Energie gespeichert werden?

- a) ☐ in Eimern
- b) ☐ in Batterien/Akkus
- c) ☐ in Klarsichtfolie

29) Welche Pflanzenteile lassen sich nicht gut verbrennen?

- a) ☐ ölhaltige Nüsse
- b) ☐ grünes Gras
- c) ☐ trockenes Holz

30) Was wird für eine Kartoffelbatterie gebraucht?

- a) ☐ Kupfermünzen, verzinkte Büroklammern, Kabel, Kartoffel
- b) ☐ zwei Büroklammern, Kabel, Kartoffel
- c) ☐ zwei Streichhölzer, Kabel, Kartoffel

## Aktionstag für Kinder im Vor – und Grundschulalter zum Thema **Energie – aber wie?**

### **E 2 – Wärme, Wärmeleitfähigkeit & Isolation**

#### **Einführung und Vorbemerkungen**

Die Einheit greift die Energieform Wärme gesondert auf. Das Empfinden von Wärme und Kälte ist eine unmittelbare Wahrnehmung und sinnliche Erfahrung, die Kinder tagtäglich erleben.

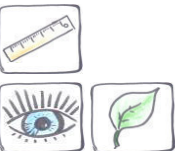
Damit eignet sich die Einheit „Wärme, Wärmeleitfähigkeit + Isolation“ auch als Einstieg in das komplexe Thema Energie, Energieformen und Erneuerbare Energien. Sie kann innerhalb einer Projektwoche zum Thema „Energie – aber wie?“ an den Beginn gestellt werden.

Die sinnliche Wahrnehmung von Wärme und Kälte wird in der Einführung aufgegriffen (E 2.1) und in einer ersten Diskussionsrunde im Anschluss weiter vertieft (E 2.2).

Zwei Experimente verdeutlichen den Unterschied zwischen „Wärme leiten“ (E 2.5) und „Wärme isolieren“ (E 2.4). Die Kinder erforschen, welche Materialien gut warmhalten (isolieren) bzw. welche Materialien gute Wärmeleiter sind.

In einem kreativen Teil können die Kinder selbst „kalte“ und „warme“ Stimmungen erzeugen und entdecken dabei die Temperaturwirkung von Farben (E 2.6).

Eine zweite Diskussionsrunde zum Abschluss regt anhand einer Verteilung von Handschuhen zum Nachdenken über Gerechtigkeit an (E 2.7).

| E 2 – Wärme, Wärmeleitfähigkeit + Isolation                                                                             |             |                  |                  |                                                                                                                                 | Energie – aber wie?                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gesamtdauer: ca. 90 – 135 min<br>Ort: drinnen                                                                           |             |                  |                  |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                        |
| Inhalt                                                                                                                  | Dauer (min) |                  |                  | Material<br>(weitere Details im Text)                                                                                           | Bemerkungen                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                         | VorS        | 2.Kl.            | 4.Kl.            |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                        |
| E 2.1<br>Warm – oder doch kalt?<br>    | 10          | 10               | 10               | – drei Wasserschüsseln mit kaltem/ warmen/ zimmerwarmen Wasser                                                                  | Wärme- und Kälteempfinden im Händewasserbad, ggf. mehr Zeit bei großen Gruppen einplanen, Arbeitstische                                                                                                |
| E 2.2<br>Friert der Schneemann?<br>    | 10          | 15               | 15               | – Bild eines Schneemanns mit Kindern                                                                                            | Einstieg in das Thema Wärme & Kälte im Denkerkreis                                                                                                                                                     |
| E 2.3<br>Wasser erwärmen<br>         | 10          | 10               | 10               | – kleine Reagenzgläschen (Plastik) mit Wasser<br>– Thermometer                                                                  | Wassergläschen durch Reibung in den Händen erwärmen; im Anschluss an den Denkerkreis                                                                                                                   |
| E 2.4<br>Warm halten – Isolieren<br> | ---         | 20<br>+10<br>+10 | 20<br>+10<br>+10 | – kleine Schraubdeckelgläser<br>– kleine Eimer<br>– verschiedenes Material zum Isolieren<br>– Thermometer, Protokolle (Vorlage) | Verschiedene Materialien sollen Wassergläser warm halten; das Wasser sollte so warm wie möglich sein; Temperaturmessungen mind. 3x durchführen (zusätzliche Zeit!) Protokollvarianten für 2./4. Klasse |

|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                |    |    |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E 2.5<br>Käferrutsche<br>           | 20                                                                                                                                                                                                                             | 15 | 15 | –Topf mit heißem Wasser<br>–Stäbchen aus verschiedenem Material<br>–etwas Butter<br>–Gummibärchen/ kleine Holzkäfer | Welcher Stiel wird als erstes warm und der Käfer kommt ins Rutschen?;<br>Arbeitstische;<br>(zweite Temperaturkontrolle von E 2.4 nach diesem Versuch durchführen) |
| E 2.6<br>Warme und kalte Farben<br> | 20                                                                                                                                                                                                                             | 30 | 30 | –Wassermalfarben, Pinsel, Zeichenpapier<br>–Farbige Blätter (DIN A5 oder DIN A4), Farbkreis (Vorlage)               | Stimmungsbilder in kalten/ warmen Farben malen;<br>Arbeitstische;<br>In Grundschule kann auch der Farbkreis verwendet werden                                      |
| E 2.7<br>„Wer hat es warm?“<br>     | 20                                                                                                                                                                                                                             | 20 | 20 | –Weltkarte mit Kindern (Vorlage)<br>–verschiedene Arten Handschuhe                                                  | Handschuhe müssen gerecht an frierende Hände verteilt werden – klappt das?;<br>(anschließend dritte Temperaturkontrolle von E 2.4)                                |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                |    |    |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                   |
| Anhang                                                                                                               | –Vorlage Schneemannbild (E 2.1)<br>–Arbeitsblatt Isolieren für Klassenstufe 1/2. und für Klassenstufe 2/3/4 (E 2.4)<br>–Vorlage Farbkreis (E 2.6)<br>–Vorlage Weltkarte mit Kindern (E 2.7)<br>–Vorlage Kinder einzeln (E 2.7) |    |    |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                   |

**E 2.1 Einführung: Warm? – oder doch kalt?**

(ca. 10 – 15 min)

**Vorbemerkung:**

Wärme- und Kälteempfinden ist eine unmittelbare sinnliche Erfahrung für Kinder. Die Aktion vermittelt deshalb einen guten Einstieg in die Einheit Wärme.

Wir verfügen nur über ein relatives Temperaturempfinden. Ob etwas als kalt, kühl oder warm empfunden wird, hängt im starken Maße von der Umgebungstemperatur bzw. einer Ausgangstemperatur ab. Temperatur ist zwar messbar, Temperaturempfinden (Wärmeempfinden) jedoch nicht.

**Material:**

- drei Wasserschüsseln
- warmes Wasser, kaltes Wasser (ggf. Eiswürfel hinzutun), Wasser mit Zimmertemperatur (lauwarm)
- Handtücher zum Händeabtrocknen

**Durchführung:**

Auf Arbeitstischen stehen drei Wasserschüsseln mit kaltem bzw. warmen Wasser (außen) sowie dem zimmerwarmen, lauwarmen Wasser (mittig). Die Temperaturen der Wasserschüsseln werden den Kindern im Vorfeld NICHT erläutert. Nacheinander stellt sich jedes Kind vor die Schüsseln und taucht zuerst die rechte bzw. die linke Hand gleichzeitig in die rechte bzw. in die linke Schüssel. Dabei zählt es langsam bis zehn (in der Vorschule ggf. mit Hilfestellung). Dann taucht es beide Hände in die mittlere Schüssel.

Dieser Versuch bringt immer einige Überraschung, da zwei verschiedene Temperaturempfindungen gleichzeitig wahrgenommen werden. Die Hand aus dem warmen Wasser empfindet das lauwarne Wasser als kalt, die andere Hand aus dem kalten Wasser dagegen als warm. Die Frage, ob das Wasser in der mittleren Schüssel nun warm oder kalt ist, lässt sich deshalb gar nicht so einfach beantworten!

Die Kinder sollten angehalten werden, während des Versuches noch nichts zu ihren Eindrücken und Empfindungen zu sagen. Diese sollen erst in der abschließenden Diskussionsrunde gemeinsam dargelegt werden.

Bei großen Gruppen kann es hilfreich sein, den Aufbau an schmalen Tischen durchzuführen, so dass zwei Kinder gleichzeitig – sich gegenüberstehend – den Versuch durchführen können. So wird die Wartezeit für die übrigen Kinder verkürzt.

## E 2.2 Denkerkreis: Friert der Schneemann?



(ca. 15 min)

### Vorbemerkung:

Anhand eines Winterbildes, auf dem z.B. Kinder zu sehen sind, die einen Schneemann bauen, wird nun weiter über Kälte & Wärme philosophiert. Damit wird auch ein Einstieg in den Themenbereich Energie, Energieformen und –nutzung geschaffen.

### Material:

- Bild (Vorlage oder eigenes)

### Durchführung:

Die Teilnehmer sitzen im Kreis, in der Mitte wird das Bild ausgelegt. Die Kinder haben die Möglichkeit zu beschreiben, was sie auf dem Bild erkennen können.

Einige Leitfragen führen dann durch die anschließende Diskussion:

- *Friert der Schneemann, frieren die Kinder?*
- *Wie können wir uns aufwärmen?*
- *Was machen die Kinder um sich aufzuwärmen?*
- *Wie können wir es uns behaglich machen?*
- *Wie kann uns die Sonne dabei helfen?*

## E 2.3 Aktion: Wasser erwärmen



(ca. 5 – 10 min)

### Vorbemerkung:

Die Aktion kann unmittelbar an den Denkerkreis anschließen. Mit Reiben der Handflächen können Hände aufgewärmt werden, das sollen die Teilnehmer nun mit einem Reagenzglaschen mit Wasser versuchen.

### Material:

- kleine Reagenzglaschen aus Plaste oder Plasteröhrchen, möglichst verschließbar
- Thermometer

### Durchführung:

Ein kleines Plasteröhrchen wird mit Wasser gefüllt und die Temperatur des Wassers gemessen. Das Röhrchen wird herumgereicht und durch schnelles Reiben zwischen den Handflächen Wärme erzeugt, die das Wasser im Röhrchen erwärmen soll. Bei größeren Gruppen können auch mehrere Röhrchen herumgereicht werden, so dass keine Langeweile aufkommt. Nach ca. 5 Minuten wird erneut die Temperatur gemessen und der Erfolg der Aktion festgehalten.



### E 2.4 Experiment: Warm halten – Isolieren



(ca. 15 – 20 min + 2x10 min für die Kontrollmessung)

#### Vorbemerkung:

Aus der Einführungsrunde wissen die Kinder, dass man sich warmhalten kann, indem man sich z.B. dicker anzieht. Darauf kann im folgenden Experiment bezug genommen werden.

Für den Versuch sollte sehr warmes Wasser verwendet werden, wenn möglich heißes Wasser (Achtung: Verbrühungsgefahr – Wassertemperatur dem Alter der Kinder anpassen!).

Für die Temperaturmessungen sollte etwas Zeit vergehen können. Ideal sind mindestens drei Kontrollen. Je nach Standort sollte nach ca. 5 Minuten, nach 15 Minuten sowie nach ca. 1 Stunde gemessen werden. In der Zwischenzeit werden die Protokolle ergänzt und/ oder eine weitere Aktion durchgeführt.

#### Material:

- kleine Schraubdeckelgläser/ Einmachgläser gleicher Größe
- kleine Eimer oder Behälter
- verschiedenes Material zum Isolieren: z.B. Wollreste, Watte, Sägespäne, Stroh (Heimtierbedarf), Sand oder Erde, Wasser, Papier (Küchentuch, Zeitungspapier)
- Thermometer, Thermoskanne oder Wasserkocher
- Protokolle (Vorlage)

#### Durchführung:

Erläutern Sie vor Beginn die Bedeutung von Isolation sowie die Versuchsdurchführung genau. Dabei sollten die Kinder den Versuchsaufbau und -ablauf gut nachvollziehen können. Das Experiment prüft, ob alle Materialien, die zum Einsatz

kommen sollen, gleich gut für die Isolation geeignet sind. Dabei können die Kinder auch vorab Vermutungen darüber anstellen, welche Materialien das Wasser am besten warmhalten, die auch schriftlich festgehalten werden können.

Zuerst werden die Behälter mit den verschiedenen Materialien gefüllt, so dass für das Wasserglas in der Mitte noch etwas Platz bleibt. Je Behälter wird jeweils ein Isolationsmaterial verwendet.

Die Temperatur des Wassers (z.B. aus einer Thermoskanne) wird zunächst gemessen und notiert. Jedes Glas sollte die gleiche Menge Wasser enthalten. Die Kinder können die Wassermengen auch, z.B. mit einem Becherglas, genau abmessen. Bei jüngeren Kindern empfiehlt es sich, eine Markierung an den Gläsern anzubringen. Die Gläser nicht ganz voll machen, da sie noch zugeschraubt und mittig in die isolierten Behälter platziert werden müssen.

Der Raum zwischen Glas und Behälter ist mit den verschiedenen Isoliermaterialien gut ausgefüllt. Ein Wasserglas bleibt zum Vergleich ohne Isolation.

Auf den Protokollen notieren die Kinder, welche Materialien benutzt wurden und halten die Anfangstemperatur fest.

Wenn nicht sehr warmes Wasser verwendet wird, ist es vorteilhaft, die Behälter in einen kühlen Raum oder bei kühlen Temperaturen nach draußen zu stellen.



## E 2.5 Experiment: Käferrutsche



(ca. 15 – 20 min)

Vorbemerkung:

Bei diesem Versuch wird eine weitere Materialeigenschaft von Gegenständen veranschaulicht: die Fähigkeit, Wärme zu leiten.

Material:

- Topf mit warmen Wasser
- Löffel oder Stäbe aus verschiedenem Material: Holz, Plaste, Aluminium, Stahl (Holzspieß, dünn zusammengerollte Alufolie, langer Nagel, Trinkhalm, Glasstab)
- etwas Butter
- kleine Deko-Holzkäfer/ Gummibärchen oder Perlen

**Durchführung:**

Auf jeden der Stäbe wird am oberen Ende auf gleicher Höhe mit etwas kalter Butter ein Holzkäfer (oder Gummibärchen) „geklebt“. Es kann deshalb hilfreich sein, die Stäbe vorher mit einer Markierung zu versehen, wenn die Kinder die Käfer selbst ankleben.

Die Stäbe werden nun mit dem unteren Ende von den Kindern gleichzeitig vorsichtig in den Topf mit warmem Wasser gestellt. Die Stäbe sollten lang genug sein, damit sie schräg und ohne weiteres Verrutschen abgestellt werden können. Nun beobachten die Kinder, was mit den aufgeklebten Käfern passiert und welcher Käfer als erstes (als zweites usw.) in Rutschen kommt. In der Diskussion wird geklärt, warum manche Käfer ins Rutschen gekommen sind, andere vielleicht nicht. Was ist passiert, bevor der Käfer gerutscht ist? Warum ist das passiert? Welche Eigenschaften müssen die Stiele haben?

Da die Eigenschaft Wärme zu leiten gegensätzlich zur Isolationsfähigkeit steht, kann auch diskutiert werden, ob ein Material, das Wärme gut leitet auch gleichzeitig gut isolieren kann.

**E 2.6 Kreativ: Warme und kalte Farben**

(ca. 20 min)

**Vorbemerkung:**

Farben haben eine starke sinnliche Wirkung und befördern Stimmungen. Manche Farben wirken kühl oder kalt, andere vermitteln ein Gefühl von Wärme und Behaglichkeit. Die Aufgabenstellung lässt die Kinder darüber nachdenken, welche Farben, sie für ein „kaltes“ und welche sie für ein „warmes“ Bild verwenden würden bzw. verwendet haben. Das Bild muss in der Gestaltung nicht gegenständlich sein. Weiterführend kann mit Farbtafeln bzw. dem Farbkreis gearbeitet werden.

**Material:**

- Wassermalfarben, Pinsel, Zeichenpapier
- Farbkreis (Vorlage) und farbige Blätter (DIN A5 oder DIN A4)

**Durchführung:**

Die Aufgabenstellung kann folgendermaßen lauten:

*„Male ein warmes und ein kaltes Bild!“*

*„Male ein Bild, bei dem ich frieren muss, wenn ich es sehe.“*

*„Male ein Bild, auf dem es schön gemütlich und behaglich aussieht!“*

Insbesondere in der Vorschule (sowie in der Klassenstufe 1/2) eignen sich die letzten beiden Fragestellungen. Hier können die Bilder auch bewusst zunächst gegenständlich gemalt werden. Dabei kann auch Bezug auf den ersten Denkerkreis und die dort diskutierten Fragen (Frieren die Kinder? Wie können wir uns aufwärmen? Wie können wir es uns behaglich machen?) genommen werden. Im Anschluss stellt jedes Kind in einer gemeinsamen Runde sein Bild kurz vor: Was habe ich gemalt und welche Farben habe ich verwendet?

Behagliche, gemütliche und warme Bilder enthalten oft Motive wie: Feuer, Sonne, Sommer, Bett, Sofa, Zimmer, Nest, Höhle, auch Lachen, Fröhlichkeit. Ungemütliche, kalte Bilder enthalten oft Motive wie: Schnee, Eis, Regen, Nacht, Sterne, auch Streit, Angst.

Im Anschluss können die Wirkungen der Farben zusammengefasst werden. Hierzu werden farbige Blätter hochgehalten und gefragt, ob die Farbe warm oder kalt wirkt. Günstig ist es mit Blau und Rot zu beginnen. Kinder bringen bereits diese beiden Farben mit Kalt und Warm in ihrem Lebensumfeld in Verbindung:

- *roter/ blauer Punkt am Wasserhahn*
- *Wenn ich friere bekomme ich blaue Lippen, blaue Finger.*
- *Wenn mir heiß ist/ Fieber habe/ schwitze/ schnell laufe/ mich anstrenge/ wütend bin, werde ich ganz rot/ bin ich ganz rot im Gesicht.*



Diese Erfahrungen können auch nachgefragt werden.

Weitere Farben (grün, braun, ocker, gelb, türkis, violett, weiß, schwarz, ...) werden hochgehalten. Einige Farben rufen unterschiedliche Empfindungen hervor, andere sind nicht eindeutig (z.B. schwarz).

Mit Klassenstufe 3/4 kann an dieser Stelle auch der Farbkreis (Anlage) verwendet werden. Die Kinder können versuchen, den Farbkreis in warme/ kalte Bereiche aufzuteilen.



## E 2.7 Abschlussrunde: Denkerkreis „Wer hat es warm?“

(ca. 20 min)

Vorbemerkung:

Dieser Denkerkreis führt ausgehend vom Thema Wärme in einen Exkurs um die Frage Gerechtigkeit. Wie lässt sich etwas – in diesem Falle Handschuhe – gerecht verteilen? Die Kinder denken dabei darüber nach, was eine gerechte Verteilung bedeutet und ob solch eine Verteilung überhaupt möglich ist. Wer hat welche Bedürfnisse und Ansprüche und kann man ihnen allen gerecht werden?

Ausgangspunkt des Denkerkreises ist eine Weltkarte. Hierfür kann die stark vereinfachte Weltkarte aus der Anlage verwendet werden (ausschnittsweise vergrößern und zu einem großen Bild zusammenkleben). Es kann auch eine eigene Schulwandkarte oder ein vorhandenes Plakat genutzt werden. In diesem Fall wird die Vorlage mit den Kinderbildern zusätzlich kopiert und die Kinderbilder hinzugelegt.

Material:

- Vorlage Weltkarte mit Kindern oder eigene Wandkarte/ Weltkarte und mit den Kindern aus der Vorlage ergänzen
- verschiedene Arten Handschuhe: Arbeits-, Ski-, Kostümhandschuhe, Fingerhandschuhe, Fäustlinge, gestrickt, wattiert, Handschuhe mit abgeschnittenen Fingern, Arzt- oder Laborhandschuhe, ...

Durchführung:

Die Weltkarte mit den Bilderkindern liegt in der Mitte des Kreises. Die Kinder diskutieren zunächst folgende Fragen:

- *Wo leben wir? Wo leben die Kinder?*
- *Wo ist es warm? / Wo ist es kalt?*
- *Wie sieht es dort aus?*
- *Was gibt es dort? Was gibt es dort nicht?*

Liegen die Bilderkinder neben der Karte, können die Teilnehmer die Kinder auch den Kontinenten zuordnen.

Dann werden die Handschuhe mittig in einem Haufen dazugelegt. Die Kinder beschauen und befühlen die Handschuhe und klären folgende Fragen:

- *Was sind das für Handschuhe?*
- *Wer braucht solche Handschuhe?*
- *Halten diese Handschuhe warm? Sind sie schön?*

Anschließend haben die Kinder die Aufgabe, die vorhandenen und vielfältigen Sorten von Handschuhe gerecht an die Kinder auf der Weltkarte zu verteilen. Um die Aufgabe zu erschweren, können auch deutlich weniger Handschuhe als die vorhandenen Kinderbilder eingesetzt werden.

Diese Aufgabe führt erfahrungsgemäß zur Diskussion und zu einigen Kontroversen zwischen den Kindern. Hier sollte man die Kinder weitgehend gewähren lassen und nur auf die Einhaltung von Gesprächsregeln achten. Man kann auch zwei Kinder auswählen, die eine erste Verteilung vornehmen und die anderen

anschließend fragen, ob sie damit einverstanden sind oder etwas verändern möchten. Die Kinder sollten ihre Entscheidungen immer begründen. Entsteht „zu schnell“ ein Konsens, kann man gegebenenfalls auch selbst die Verteilung nochmal verändern und zur Diskussion stellen. Interessant ist es, zu sehen, nach welchen Kriterien die Kinder die Handschuhe verteilen.

Folgende Fragen können die Diskussion strukturieren:

- *Muss jedes Kind ein Paar Handschuhe bekommen?*
- *Wer braucht (warme/ welche) Handschuhe?*
- *Sind die Handschuhe gerecht verteilt? Was ist gerecht?*
- *Ist es gerechter, wenn man die Handschuhpaare aufteilt?*

Für die Klassenstufen 3./4. kann zusätzlich folgende Fragestellung eingebracht werden: Die (Herstellung der) Handschuhe kosten (kostet) Geld.

- *Nach welchen Kriterien verkauft ein Handschuhverkäufer seine Ware?*
- *Muss das so sein? Ist das gerecht?*



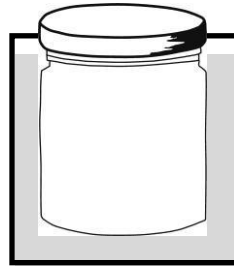
## E 2.4 Experiment: warm halten – isolieren (Klassenstufe 1 / 2)

**A**



*ohne Isolierung*

**B**



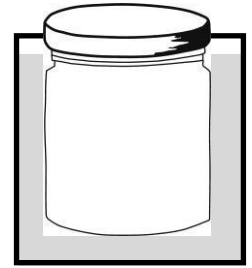
**C**



**D**



**E**



Das haben wir als  
**Füllmaterial** verwendet:

**Temperatur  
am Anfang**



°C

°C

°C

°C

°C

**1. Kontrolle  
Temperatur**



nach

..... min

°C

°C

°C

°C

°C

**2. Kontrolle  
Temperatur**



nach

..... min

°C

°C

°C

°C

°C

**3. Kontrolle  
Temperatur**



nach

..... min

°C

°C

°C

°C

°C

**Differenz** zwischen  
Anfangstemperatur und  
3. Kontrolle

°C

°C

°C

°C

°C

**Warum? - Darum!**  
Umweltethik für Kinder

  
Sächsische Landesstiftung  
**Natur und Umwelt**  
Akademie

Gefördert von der

**DBU**   
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Arbeitsmaterial  
Energie- aber wie?

**E 2.4 Warm halten – isolieren**  
Seite 1 von 2

## Durchführung:

1. Fülle die Versuchsbehälter mit unterschiedlichem Material!
2. Fülle in jedes Becherglas genau die gleiche Menge heißes Wasser! **ACHTUNG: Das Wasser ist HEIß!**  
Beschrifte den Deckel und stelle die Gläser in die isolierten Behälter!
3. Klebe etwas von dem verwendeten Füllmaterial auf die Bilder!  
Du kannst auch aufschreiben, welches Füllmaterial du verwendet hast.
4. Miss die Wassertemperatur am Anfang des Experimentes! Schreibe diese Temperatur auf!
5. Führe Temperaturmessungen nach verschiedenen Zeitabständen durch! Schreibe sie in der Tabelle!
6. Vergleiche die gemessenen Temperaturen in den verschieden isolierten Gläsern!



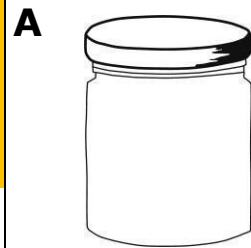
*Die Anfangstemperatur des Wassers war .....°C*

*In der letzten Kontrollmessung war die Temperatur im Behälter Nr. .... am kleinsten.*

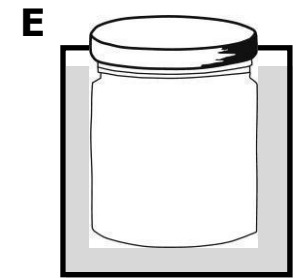
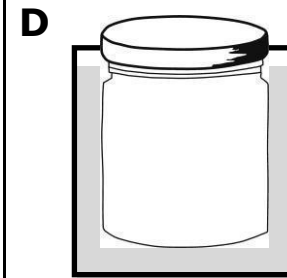
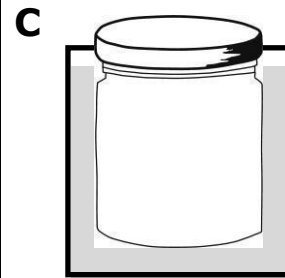
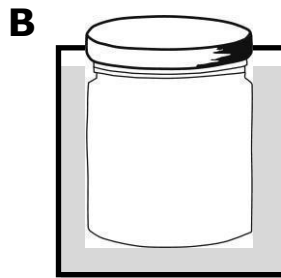
*In der letzten Kontrollmessung war die Temperatur im Behälter Nr. .... am größten.*

*Dieses Füllmaterial hat das Wasser am besten isoliert.*

## E 2.4 Experiment: warm halten – isolieren (Klassenstufe 2 /3 /4)



*ohne Isolierung*



Das haben wir als  
**Füllmaterial** verwendet:

**Temperatur  
am Anfang:**



°C

°C

°C

°C

°C

**1. Kontrolle  
Temperatur**



.....  
min

°C

°C

°C

°C

°C

**2. Kontrolle  
Temperatur**



.....  
min

°C

°C

°C

°C

°C

**3. Kontrolle  
Temperatur**



.....  
min

°C

°C

°C

°C

°C

**Differenz** zwischen Anfangs-  
temperatur und **1. Kontrolle**

°C

°C

°C

°C

°C

**Differenz** zwischen Anfangs-  
temperatur und **2. Kontrolle**

°C

°C

°C

°C

°C

**Differenz** zwischen Anfangs-  
temperatur und **3. Kontrolle**

°C

°C

°C

°C

°C

**Warum? - Darum!**  
Umweltethik für Kinder

  
Sächsische Landesstiftung  
Natur und Umwelt  
Akademie

  
Gefördert von der  
DBU  
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Arbeitsmaterial  
Energie- aber wie?

**E 2.4 Warm halten - isolieren**  
Seite 1 von 2

## Durchführung und Aufgaben:

1. Fülle die Versuchsbehälter mit unterschiedlichem Material!
2. Fülle in jedes Becherglas genau die gleiche Menge heißes Wasser! **ACHTUNG:** Das Wasser ist HEIß!  
Beschrifte den Deckel und stelle die Gläser in die isolierten Behälter! Notiere, welches Füllmaterial du verwendet hast!
3. Miss die Wassertemperatur am Anfang des Experimentes! Notiere diese Temperatur! 
4. Führe Temperaturmessungen nach verschiedenen Zeitabständen durch. Notiere sie in der Tabelle! 
5. Vergleiche die gemessenen Temperaturen in den verschieden isolierten Gläsern!

Wie hoch war die Anfangstemperatur des Wassers? .....°C

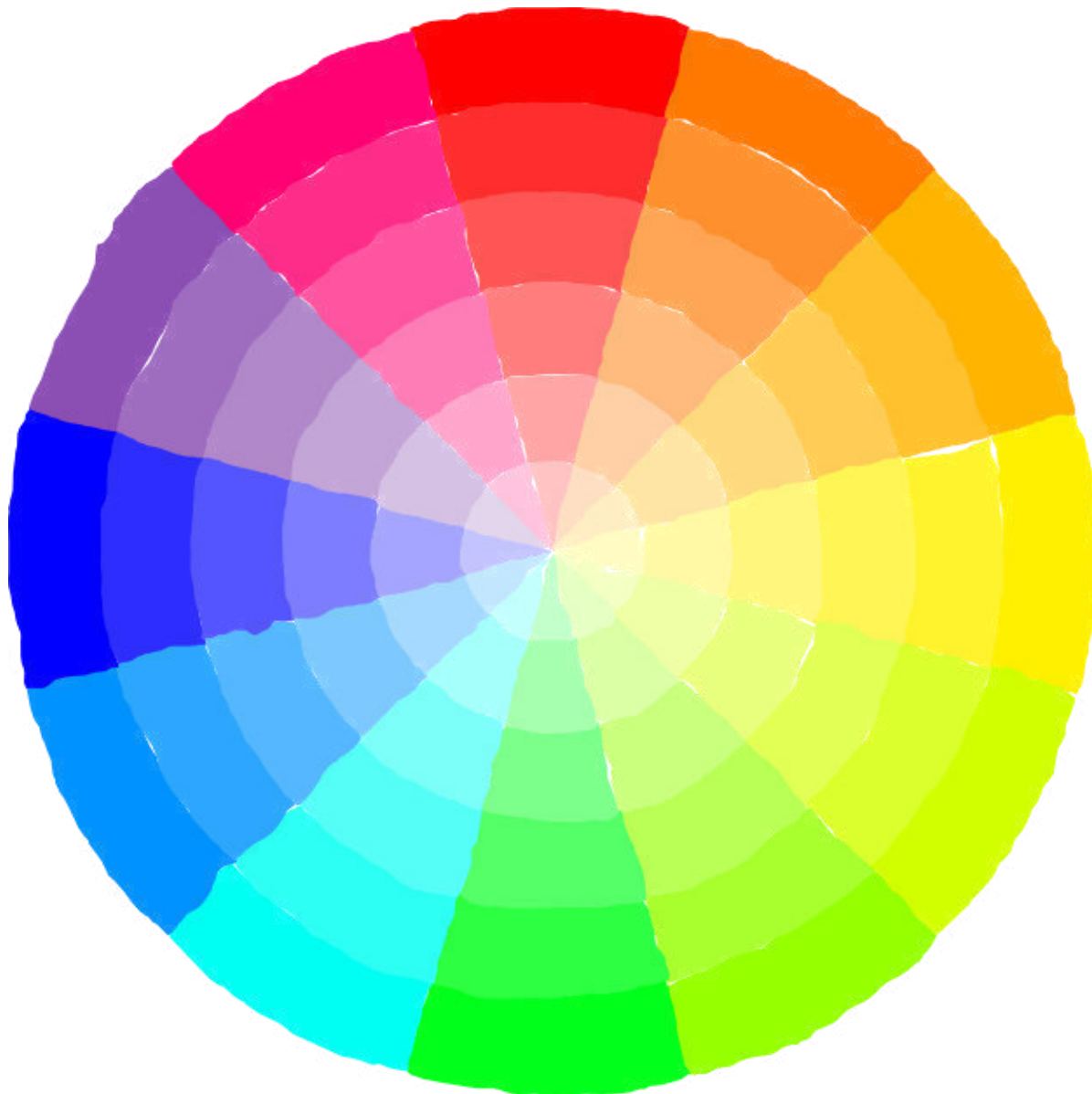
Bei welcher **Isolierung** trat die größte Differenz zwischen Anfangstemperatur und der letzten Kontrollmessung auf? .....(Nr. ....)

Bei welcher **Isolierung** trat die kleinste Differenz zwischen Anfangstemperatur und der letzten Kontrollmessung auf? .....(Nr. ....)

Dieses Material hat am besten isoliert: .....

Das habe ich daran erkannt: .....

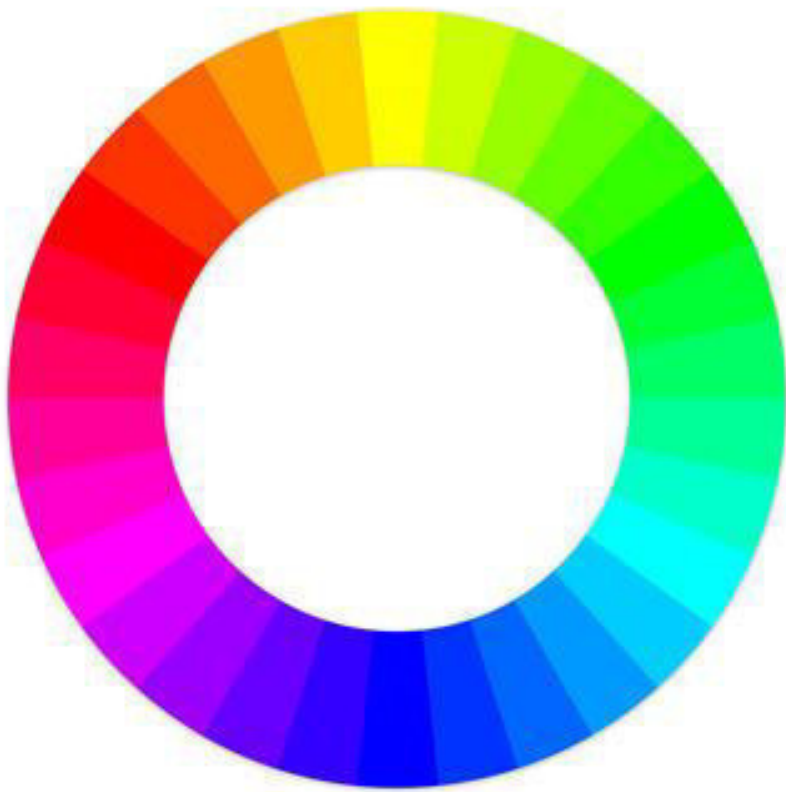
## „Warme und kalte Farben“ – Farbkreise



Quelle: [www.wisotop.de/](http://www.wisotop.de/)



Quelle: [www.wohnraumfarben.de/Farbgestaltung-3.html](http://www.wohnraumfarben.de/Farbgestaltung-3.html)



Quelle: Farbkreis – © reeel – Fotolia.com auf [www.blog-ueber-fotografie.de](http://www.blog-ueber-fotografie.de)

## Aktionstag für Kinder im Vor – und Grundschulalter zum Thema **Energie – aber wie?**

### **E 3 – Sonne & Solarenergie**

#### **Einführung und Vorbemerkungen**

Die Sonne ermöglicht als primäre Energiequelle alles Leben von Pflanzen, Tieren, Menschen und auch Mikroorganismen auf der Erde. Sie spendet die notwendige Strahlungsenergie- bzw. Wärmeenergie für vielfältige Umwandlungsprozesse und treibt den Wasserkreislauf und andere Stoffkreisläufe in der Natur an.

In dieser Einheit wird die lebensspendende Kraft der Sonne erforscht. Verschiedene Aktionen bringen den Teilnehmern die Geheimnisse der Sonnenkraft, ihrer Wirkung und ihrem Nutzen auf der Erde näher.

Wofür brauchen wir die Sonne? Was ist, wenn die Sonne nicht wäre? Mit diesen Fragen startet die Einheit in einem Denkerkreis (E 3.1). Die gefundenen Ideen und Antworten können im Anschluss auch in einem großen Bild festgehalten werden (E 3.2).

Warum Pflanzen Licht zum Wachsen brauchen und wie sie vom sog. „Treibhauseffekt“ profitieren, verdeutlichen zwei Experimente (E 3.3 und 3.4). Bei beiden Versuchen sind 2-3 Tage bis zur Versuchskontrolle und –auswertung einzuplanen.

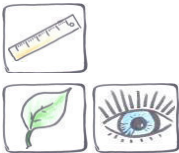
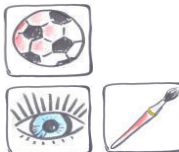
Verschiedene Experimente gehen der Frage nach, warum die Sonne wärmt und welche Rolle dabei Eigenschaften der erwärmten Gegenständen – wie Farbe und Material –spielen (E 3.7 – E 3.9). Mit einem „Solarfinger“ wird der Hitze der Sonne nachgespürt und nebenbei das Prinzip von Sonnenkollektoren und Solarzellen erforscht (E 3.10).

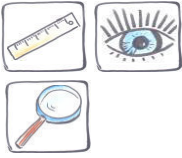
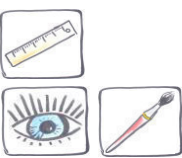
Dass mit Sonnenlicht sogar Sonnenräder angetrieben werden können, zeigt ein weiteres Experiment (E 3.12). In der Klassenstufe 3/4 kann die Einheit zusätzlich mit Solarzellen und Stromkreis vertieft werden (E 3.11).

Eine weitere Aktion erforscht, welche Farben sich im weißen Sonnenlicht eigentlich verstecken und was das mit dem Regenbogen zu tun hat. Spielerisch machen sich die Teilnehmer auch draußen in der Natur auf die Suche nach den Regenbogenfarben des Sonnenlichtes (E 3.5 und 3.6).

Eine Abschlussrunde mit einem Sonnenmemory beendet die Einheit (E 3.13).

Mit bis zu 170 min Projektdauer im Grundschulbereich ist die Einheit sehr umfangreich und kann auch auf zwei Tage ausgedehnt werden.

| E 3 – Sonne & Solarenergie                                                                                                        |             |           |           |                                                                                    | Energie – aber wie?                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gesamtdauer: ca. 100 – 145 (170) min<br>Ort: drinnen, draußen (Sonnenlicht)                                                       |             |           |           |                                                                                    |                                                                                                             |
| Inhalt                                                                                                                            | Dauer (min) |           |           | Material<br>(weitere Details im Text)                                              | Bemerkungen                                                                                                 |
|                                                                                                                                   | VorS        | 2.Kl.     | 4.Kl.     |                                                                                    |                                                                                                             |
| E 3.1<br>Wozu brauchen wir die Sonne?<br>        | 10          | 10        | 20        | –ggf. Bildmaterial                                                                 | Denkerkreis warum und für wen die Sonne wichtig und nützlich ist.                                           |
| E 3.2<br>Sonnenbild malen<br>                    | 10          | 10        | ---       | –Papier, Papierrolle<br>–Buntstifte                                                | Die Kinder stellen bildlich dar, wofür wir auf der Erde die Sonne brauchen.                                 |
| E 3.3<br>Pflanzen brauchen Licht<br>           | 5+5         | 5+5       | 5+5       | –Kresse-Keimlinge<br>–Watte oder Küchenpapier<br>–2 Schalen                        | Wachstumsversuch mit / ohne Licht; Keimen evtl. vorbereiten, Kontrolle nach 2-3 Tagen                       |
| E 3.4<br>Pflanzen im Treibhaus<br>             | 10<br>+5    | 10<br>+10 | 10<br>+10 | –Glas und 2 Deckel<br>–Watte<br>–Sprühflasche<br>–ggf. Thermometer                 | Wachstumsversuch mit/ ohne Treibhauseffekt; Versuchskontrolle nach 2-3 Tagen                                |
| E 3.5<br>Welche Farbe hat das Sonnenlicht?<br> | 10          | 10        | 15        | –Taschenlampen<br>–weißes Papier<br>–Glasprisma<br>–farbige Folie; blau, gelb, rot | Weißes Licht mit einem Prisma aufteilen und wieder weißes Licht erzeugen; im abgedunkelten Raum durchführen |
| E 3.6<br>Sonnenfarben suchen<br>               | 20          | 15        | 15        | –Papierstreifen mit Regenbogenfarben                                               | draußen im Garten, Schulhof oder auf der Wiese/ im Park suchen; im Anschluss an E 3.5 durchführen           |

|                                                                                                                 |                                                                                                                  |          |          |                                                                                                                                     |                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E 3.7<br>Schwarz und Weiß<br>  | 10                                                                                                               | 10       | 10       | –schwarze und weiße Materialien und Gegenstände<br>–ggf. Thermometer                                                                | im Grundschulbereich weglassen, wenn Sonne wärmt I +II durchgeführt wird                                      |
| E 3.8<br>Sonne wärmt I<br>     | ---                                                                                                              | 10<br>+5 | 10<br>+5 | –identische Wassergläser<br>–ggf. schwarze/ weiße Unterlage<br>–Thermometer<br>–Arbeitsblatt (Anhang)                               | Wo wird es schneller warm: Schatten oder Sonne? Warum ist das so? Wie viel wärmer wird es?                    |
| E 3.9<br>Sonne wärmt II<br>    | 10<br>+5                                                                                                         | 10<br>+5 | 10<br>+5 | –verschiedene Materialien: Holz, Metall, Plastik, Sand, Kleidung, Wasser, Glas                                                      | Welche Materialien erwärmen schneller? (auch ohne I durchführbar)                                             |
| E 3.10<br>Solarfinger<br>     | 10                                                                                                               | 10       | 10       | –Vorlage(Anhang)<br>–Papier, Alufolie oder selbstklebende Metallicfolie<br>–Schere, Bastelkleber                                    | Einfache Bastelarbeit, bei der es am Ende ganz schön heiß am Finger wird; vermittelt Prinzip der Solartechnik |
| E 3.11<br>Solarzellen<br>    | ---                                                                                                              | 15       | 15       | –Solarzellen (Bausatz)<br>–Kabel mit Krokodilklemmen<br>–digitales Thermometer                                                      | Bausatz für Solarzellen muss vorab besorgt werden                                                             |
| E 3.12<br>Sonnenrad<br>      | ---                                                                                                              | 15       | 15       | –leeres Marmeladenglas<br>–Streichholz, Alufolie<br>–Schere, Bastelkleber, schwarzer Edding<br>–dünner Faden/ Garn<br>–Holzstäbchen | Bastelarbeit erfordert Geduld und Geschicklichkeit; am Ende dreht sich das Rad bei Sonnenschein               |
| E 3.13<br>Sonnenmemory<br>   | 10                                                                                                               | 10       | 10       | –Sonnenmemory (Anhang)                                                                                                              | Bildpaare finden.                                                                                             |
| E 3.14<br>Abschlussrunde<br> | 10                                                                                                               | 10       | 10       | –Sonnenbild                                                                                                                         | In der Abschlussrunde wird die Einheit reflektiert.                                                           |
|                                                                                                                 |                                                                                                                  |          |          |                                                                                                                                     |                                                                                                               |
| Anhang                                                                                                          | –Arbeitsblatt Versuch „Sonne wärmt I“ (E 3.8)<br>–Vorlage Solarfinger (E 3.10)<br>–Vorlage Sonnenmemory (E 3.13) |          |          |                                                                                                                                     |                                                                                                               |

**E 3.1 Denkerkreis: Wozu brauchen wir die Sonne?**

(ca. 15 min)

Vorbemerkung:

Der Denkerkreis soll die Bedeutung der Sonne als primäre Energiequelle für das Leben auf der Erde herausstellen. Nur mit Hilfe der Sonnenenergie werden alle anderen Kreisläufe auf der Erde angetrieben.

Material:

- ggf. Bildmaterial

Durchführung:

Eventuell durch Bildmaterial unterstützt sammeln die Kinder Ideen, wofür die Sonne wichtig ist und was sie ihnen selbst bedeutet. Einige leitende Fragen können dabei sein:

- *Wozu brauchen wir die Sonne?*
- *Was tut die Sonne für den Menschen?*
- *Was tut der Mensch für sie?*
- *Könnten die Menschen ohne Sonne leben?*
- *Was ist wenn die Sonne nicht wäre?*
- *Wo ist die Sonne in der Nacht?*
- *Ist Sonne auch gefährlich?*
- *Wie können wir selbst etwas hell oder warm machen?*

**E 3.2 Sonnenbild malen**

(ca. 10-15 min)

Vorbemerkung:

Das Malen kann direkt im Anschluss und noch direkt im Sitzkreis erfolgen. Kleinere Gruppen können auf einer Zeichenpapierrolle auch gemeinsam ein Bild gestalten.

Material:

- Zeichenpapier/ Zeichenpapierrolle
- Buntstifte

Durchführung:

Die Kinder stellen bildlich und beispielhaft dar, wofür die Menschen bzw. das Leben auf der Erde die Sonne braucht.

**E 3.3 Experiment: Pflanzen brauchen Licht**

(ca. 5 min + 5 min Versuchskontrolle)

Vorbemerkung:

Der Versuch benötigt bereits gekeimte Kressesamen, die einige Tage vorher auszusäen sind.

Material:

- Kresse-Keimlinge
- Fensterbank
- dunkler Ort (Schrank, Schublade)

Durchführung:

Die Kresse-Keimlinge werden auf zwei Schälchen verteilt. Ein Schälchen kommt bzw. bleibt auf der Fensterbank im Licht. Das andere wird an einen dunklen Ort ohne Licht gestellt (z.B. in einen Schrank oder in eine Schublade). Beide Schälchen werden zwar gewässert, ein Schälchen verbleibt aber sonst immer im Dunkeln. Nach zwei bis drei Tagen werden die Pflänzchen verglichen:

- *Wie sehen die Pflanzen aus? Gibt es Unterschiede?*
- *Welche Pflanzen sind größer, kräftiger, grüner?*
- *Warum sehen die Pflanzen aus dem Dunkeln so aus?*
- *Was wäre passiert, wenn die Pflanzen im Licht stattdessen nicht gegossen worden wären?*

**E 3.4 Experiment: Pflanzen im Treibhaus**

(ca. 10 min)

Vorbemerkung:

Der Versuch erstreckt sich über 2-3 Tage. Zu Beginn werden ca. 10 Minuten benötigt, gemeinsam mit den Kindern den Versuch aufzubauen. Jeden Tag kann dann geschaut werden, nach ca. 3 Tagen ist der Unterschied in der Keimdauer deutlich sichtbar.

Material:

- Kressesamen
- Watte
- ein mittelgroßes Glas mit Deckel (Joghurt-, Gurkenglas)
- ein zweiter Deckel
- Sprühflasche, ggf. kleines Thermometer

Durchführung:

In die beiden Deckel wird etwas Watte ausgelegt und die Kresse ausgesät (etwas andrücken). Beide Deckel werden mit Wasser besprüht, so dass die Watte gut feucht ist. Auf einen Deckel wird nun das Glas vorsichtig drauf geschraubt.

Gegebenenfalls kann zusätzlich ein kleines Thermometer mit eingeschlossen werden. Der andere Deckel bleibt unbedeckt. Beide an einen sonnigen, zumindest hellen Ort stellen.

Nach einiger Zeit kann man beobachten, dass das Glas von innen beschlägt und sich kleine Wassertröpfchen an den Glaswänden bilden, die nach unten laufen. Vergleicht man die Temperatur im Inneren des Glases mit der Zimmertemperatur stellt man fest, dass die Luft im Glasinneren wärmer ist.

Nach ca. 2-3 Tagen ist deutlich zu erkennen, dass die Kressesamen unter Glas schneller gekeimt und gewachsen sind als auf dem Deckel ohne Glas.

Was passiert?

Die Samen brauchen zum Keimen – wie Pflanzen zum Wachsen allgemein – Licht, Wasser, Wärme und Feuchtigkeit. Das Sonnenlicht, das durch das Glas dringt, wird zum Teil in Wärme umgewandelt und heizt die Luft im Inneren auf. Dadurch verdunstet auch Wasser aus der Watte, das die Luft „anfeuchtet“ und an den kühleren Glaswänden auch wieder kondensiert. Somit haben die Samen unter Glas die besseren Keimbedingungen: Es ist wärmer und feuchter.

Genau wie das zugeschraubte Glas funktioniert auch der Treibhauseffekt auf der Erde. Das Glas ist die umgebende Atmosphäre. Sonnenlicht wird auf der Erdoberfläche teilweise in Wärmestrahlung umgewandelt. Diese wird von der Atmosphäre aber zurückgehalten, so dass die Wärme nicht ins Weltall entweichen kann (ungefähr so wie das Glas im Versuch). Gleichzeitig wird damit der Wasserkreislauf angetrieben – wie man im Versuch ebenfalls sehr gut sehen kann: Durch die Wärme verdunstet Wasser, steigt als Wasserdampf auf und kühlt sich in den oberen, kühleren Luftschichten wieder ab. Der Wasserdampf wird wieder zu Wassertröpfchen, die Wolken und Niederschlag bilden.

### E 3.5 Experiment: Welche Farbe hat das Licht?

(ca. 10 min)



Vorbemerkung:

Sonnenlicht ist weiß und hell. Wenn die Sonne scheint und es regnet, erscheint ein Regenbogen, der in vielen Farben leuchtet. Wie kommt das? Dieser Frage geht das folgende Experiment nach und verrät, dass sich im weißen Sonnenlicht in Wahrheit viele verschiedene Farben verstecken. Mit einem verblüffenden Versuch kann aus verschiedenen Farblichtern auch wieder weißes Licht erzeugt werden.

Weiterführend ist das Experiment grundlegend für das Verständnis von der Farbwirkung von Gegenständen, Materialien und Oberflächen, die u.a. im Experiment „Schwarz und Weiß“ mit größeren Klassenstufen diskutiert werden können.

Material:

- Taschenlampen
- weißes Papier bzw. weiße Unterlage
- Glasprisma
- farbige Folie: blau, gelb, rot

**Durchführung:**

Der Versuch wird in einem gut abgedunkelten Raum durchgeführt. Mit der Taschenlampe wird durch das Glasprisma geleuchtet. Auf der Rückseite des Prismas ist nun kein weißer Lichtstrahl mehr zu sehen, sondern viele Farben, die wir auch vom Regenbogen kennen.

**Was passiert?**

Fällt ein Lichtstrahl durch ein Glasprisma, wird der Lichtstrahl nicht reflektiert, sondern beim Durchtritt zweimal gebrochen. Das erste Mal beim Übergang von Luft zu Glas und zum zweiten Mal beim Übergang vom Glas zur Luft. Dabei werden die verschiedenen Wellenlängen des Lichtes unterschiedlich stark gebrochen, d.h. das Licht wird aufgespalten. Dabei entsteht ein Farbspektrum, die Spektralfarben. Führt man die Farben des Spektrums z.B. durch das Bündeln über eine Linse zusammen, entsteht wieder weißes Licht.

Dies kann nun selbst versucht werden: Drei Taschenlampen werden mit roter, gelber und blauer Folie verhüllt, so dass sie jeweils ein farbiges Licht abstrahlen. Mit den Lampen wird gegen eine weiße Wand gestrahlt und zunächst immer zwei Farblichter übereinander geführt. Was ist zu sehen?

Dann werden die Farblichter so übereinander geführt, dass sich alle drei Lichtkegel in der Mitte überschneiden. Was passiert jetzt?

**Was passiert?**

Rot, Gelb und Blau sind die Grundfarben, aus denen sich alle anderen Farben des Farbspektrums mischen lassen. Überschneiden sich Lichtkegel entstehen Mischfarben. Überschneiden sich alle drei Lichtkegel, ist in der Mitte ein weißer Bereich zu sehen: Durch die Überlagerung der drei Farben ist wieder weißes Licht entstanden.

**E 3.6 Sonnenfarben suchen**

(ca. 15 min)

**Vorbemerkung:**

Im Anschluss an das Experiment „Welche Farben hat das Licht“ kann diese Aktion als belebendes und aktives Spiel durchgeführt werden. Im Schulhof, im Garten oder auf einer Wiese oder in einem Park macht sich die Gruppe auf die Suche. Wo in der Natur finden sich die Farben des Regenbogens wieder?

Das Spiel ist auch gut geeignet eine Überleitung zur Einheit Biodiversität und nachhaltiger Konsum zu schaffen.

**Material:**

- Papierstreifen mit den Farben des Regenbogens: rot, orange, gelb, grün, hellblau, dunkelblau, violett (oder auch mehr)

**Durchführung:**

Die Kinder bilden zunächst Gruppen. Jede Gruppe bekommt einen Umschlag mit Papierstreifen jeweils in den Farben des Regenbogens. Alternativ können auch einzelne Farbstreifen an die Kinder vergeben werden. Mit dem Suchauftrag ausgestattet, machen sich die Teilnehmer im Garten oder auf einer Wiese (s.o.) auf die Suche. Zugelassen sind nur Naturmaterialien und Pflanzen. Für jede Farbe wird ein Beispiel (z.B. eine Blüte, ein Stück Rinde) mitgenommen. Jede Gruppe kann aus den gesammelten Beispielen einen Regenbogen legen oder die zusammengetragenen Beispiele werden am Ende gemeinsam in der Gruppe vorgestellt und ein gemeinsamer Regenbogen gelegt. Vergessen Sie nicht, ein Foto von der Farbenpracht der fertigen Regenbögen zu machen!

**E 3.7 Schwarz und Weiß**

(ca. 10 min)

**Vorbemerkung:**

Warum schwitzt man in einem schwarzen T-Shirt im Sommer mehr als in einem weißen? Dass sich schwarze oder dunkle Gegenstände in der Sonne stärker erwärmen als helle haben sicher schon viele Kinder erlebt. Das Experiment verdeutlicht den Effekt und erklärt, warum das so ist.

Am besten ist der Versuch bei Sonnenschein im Freien durchzuführen. Hier kann zusätzlich verglichen werden, was mit den gleichen Gegenständen im Schatten passiert. Gegebenenfalls kann mit einem Thermometer nachgemessen werden.

**Material:**

- jeweils schwarze und weiße Materialien/ Gegenstände: T-Shirts, Papier
- Sonne im Freien, ggf. sonnige Fensterbank oder starke Lichtquelle

**Durchführung:**

Legen Sie Papier und Kleidungsstücke in die Sonne, ggf. parallel dazu in den Schatten. Im Raum muss eine starke Lichtquelle (Bauscheinwerfer o.ä.) verwendet werden, die in einigem Abstand die Gegenstände anleuchtet. Testen Sie nach etwas Wartezeit (min. 5 min): Was fühlt sich wärmer an? Ist das auch bei den Dingen so, die im Schatten lagen?

In die Kleidungsstücke kann auch ein Thermometer geschoben werden, so dass der Temperaturunterschied genau abgelesen werden kann.



**Was passiert?**

Das Licht, das die Sonne abstrahlt ist weiß und trägt auf seinem Weg durch das All zur Erde selbst noch keine Wärme mit sich. Erst wenn das Licht auf ein Hindernis – z.B. einen Gegenstand – trifft, wird ein Teil des Lichtes vom Gegenstand aufgenommen („verschluckt“ oder adsorbiert) und wandelt sich dabei in Wärme um. Der Gegenstand erwärmt sich dadurch. Der andere Teil des Lichtes wird zurückgeworfen („prallt ab“ oder reflektiert). Die Oberflächenbeschaffenheit, das Material und die Farbe eines Gegenstandes bestimmen dabei, wie viel Licht adsorbiert wird und wie stark sich der Gegenstand dabei erwärmt. Bei der Reflektion werden die eintreffenden Sonnenstrahlen dagegen nur umgelenkt und „reisen“ weiter.

**Weiterführende Erläuterung (Klassenstufe 3/4)**

Genau genommen hängt die Farbe eines Gegenstandes, wie wir sie wahrnehmen, davon ab, wie viel bzw. welche Anteile des Lichtes adsorbiert werden.

Ist das Material bzw. die Oberfläche so beschaffen, dass das weiße Licht der auftreffenden Sonnenstrahlen fast vollständig adsorbiert wird, dann sieht der Gegenstand für unser Auge schwarz aus. Eine Oberfläche, die fast alles auftreffende (weiße) Licht wieder zurückwirft, sieht deshalb auch weiß aus.

Aus dem Experiment „Welche Farbe hat das Licht?“ wissen wir, dass das weiße Licht sich aus vielen verschiedenen einzelnen Farben zusammensetzt. Werden nun von einem Gegenstand alle Farbbereiche adsorbiert außer Grün (dieses wird reflektiert), dann sieht der Gegenstand für unser Auge grün aus.

**E 3.8 Sonne wärmt I**

(ca. 10 min + 5 min Kontrolle)

**Vorbemerkung:**

Der Versuch kann auch mit dem vorhergehenden Experiment verbunden werden. Bei diesem Experiment wird stärker auf das exakte Messen und Festhalten der Temperaturunterschiede Wert gelegt und ist daher eher für die Klassenstufen 3/4 geeignet. Ein Arbeitsblatt zum Protokollieren ergänzt den Versuchsaufbau.

Wird nur wenig Wasser in die Gläser eingefüllt, lässt sich der Effekt schneller beobachten.

**Material:**

- 2 oder 3 identische Wassergläser
- ggf. schwarze/ weiße Unterlage (Papier oder Schnellhefter)
- Thermometer, ggf. Messzylinder
- Arbeitsblatt (Anlage)

**Durchführung:**

Zwei Wassergläser werden zu etwa  $\frac{1}{4}$  mit der gleichen Menge Wasser gefüllt (exakt abmessen) und die Temperatur bestimmt. Die Unterlagen werden an einen sonnigen Ort gelegt. Jeweils ein Glas wird auf eine schwarze bzw. weiße Unterlage gestellt. Alternativ kann ein weiteres gleich gefülltes Glas in den Schatten gestellt werden.

Nach ca. 10 Minuten wird mit Hilfe des Thermometers die Temperatur in den Gläsern ermittelt.

- Welche Temperatur lässt sich in den Gläsern ermitteln?
- Ist die Temperatur höher als vorher?
- Wo hat sich das Wasser am stärksten erwärmt?
- Welchen Einfluss kann dabei die Farbe der Unterlage haben?

Beide Wassergläser haben sich in der Sonne erwärmt. Das Wasser im Glas auf der schwarzen Unterlage hat sich dabei stärker erwärmt. Das Glas im Schatten ist ebenfalls wärmer geworden, aber deutlich weniger als die Gläser, die der Sonne ausgesetzt waren.

Was passiert?

Das Wasser in der direkten Sonne adsorbiert teilweise die Sonnenstrahlen und erwärmt sich dadurch. Zusätzlich adsorbiert die schwarze Unterlage deutlich mehr Sonnenlicht als die weiße Unterlage. Sie erwärmt sich stark und „heizt“ damit zusätzlich das darauf stehende Wasserglas auf (wie auf einer Herdplatte).

Das Wasser im Schatten erwärmt sich dagegen nur langsam über die umgebende Luft.



### E 3.9 Sonne wärmt II

(ca. 10 min + 5 min Kontrolle)

Vorbemerkung:

Der Versuch schließt inhaltlich an das Experiment „Sonne erwärmt I“ oder „Schwarz und Weiß“ an und kann auch parallel durchgeführt werden. Bei diesem Experiment werden unterschiedliche Materialien auf ihre Eigenschaft, sich im Sonnenlicht zu erwärmen überprüft.

Material:

- Holz, Metall (z.B. Metallstange) glänzend oder stumpf
- Alubesteck und glänzende Alufolie
- Schüssel mit Sand (trocken/ feucht)
- Wasserbecher und gefüllter Wassereimer
- weiße / braune Glasflasche
- Plastikbecher, -beutel oder Gummi
- Kleidungsstück (schwarz/ weiß oder beige)

Durchführung:

Die Gegenstände werden in die Sonne gelegt und zu Beginn des Versuches „befühlt“, um ihre Temperaturwirkung zu ermitteln. Einige Temperaturen können auch direkt gemessen werden (Sand, Wasser, in der Kleidung). Die Kindern äußern ihre Vermutung, was sich stark in der Sonne erwärmen wird und was weniger. Die Vermutungen sollten begründet werden, vielfach können auch eigene Erfahrungen schon einfließen.

Nach der ersten Überlegung kann eine Kontrolle durchgeführt werden. Im Sand (ggf. zwei Messungen direkt unter der Oberfläche und weiter unten). Eine zweite

Kontrolle sollte frühestens nach 30-60 min stattfinden. Auch ein Vergleich der Lufttemperaturen zu Beginn und nach Ende der zweiten Kontrolle bietet sich an.

- Was fühlt sich warm, was heiß, was kühl an?
- Was hat sich am stärksten aufgeheizt? Warum?
- Gibt es einen Unterschied zwischen feuchtem und trockenem Sand?
- Hat die Farbe einen Einfluss? Was vielleicht noch?
- Hat sich in der Zwischenzeit auch die Luft erwärmt?



Was passiert?

Einige Gegenstände fühlen sich zu Beginn kühl an, z.B. das Metall, der feuchte Sand, Glas oder Wasser. Andere eher neutral wie das Holz oder Plastik.

Einige Materialien erhitzen sich sehr schnell wie das Metall, auch der Sand heizt sich an der Oberfläche schnell auf. Andere Materialien haben sich scheinbar wenig erwärmt wie das Wasser im Wassereimer, die Plastiktüte oder das Holz. Die Fähigkeit sich in der Sonne zu erwärmen ist also nicht nur eine Frage der Farbe, sondern auch der Oberflächenbeschaffenheit und des Materials. So erwärmt sich die Alufolie fast gar nicht, da sie die Strahlung fast vollständig reflektiert, das stumpfe Alubesteck dagegen heizt sich auf.

### E 3.10 Experiment: Solarfinger (ca. 10 min)



Vorbemerkung:

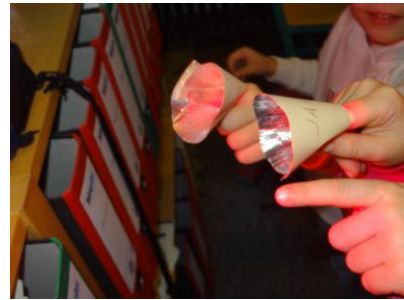
In diesem Experiment wird es richtig heiß! Sonnenstrahlen werden in einem kleinen selbstgebastelten Sonnenkollektor gebündelt und wärmen unseren Finger. Der Versuch ist besonders unter direkter Sonneneinstrahlung wirkungsvoll. Alternativ kann auch eine leuchtstarke Lichtquelle (Abstand!) genutzt werden.

Material:

- Vorlage (Anhang)
- Papier, Alufolie oder selbstklebende Metallicfolie
- Schere, Bastelkleber

**Durchführung:**

Die Vorlage wird auf Papier übertragen und entlang der gestrichelten Linie rechteckig ausgeschnitten. Die Rückseite wird mit Alufolie oder mit Metallicfolie beklebt. Nun kann entlang der durchgezogenen Markierungen ausgeschnitten werden. Anschließend wird die Schablone zu einem Trichter aufgerollt, so dass die spiegelnde Alufolie nach innen zeigt. Die markierte schmale Fläche wird mit Bastelkleber bestrichen und geklebt, so dass der Trichter gut zusammenhält. Nun kann an der schmalen Öffnung der Zeigefinger durchgesteckt werden und mit der großen Öffnung zur Sonne gehalten werden. Der Finger erwärmt sich nach einiger Zeit spürbar.

**Was passiert?**

Eintreffendes Sonnenlicht wird zunächst an den Aluflächen im Inneren des Trichters fast vollständig reflektiert (die Aluflächen bleiben kalt). Durch die Trichterform werden die reflektierten Sonnenstrahlen jedoch gebündelt und auf die Mitte des Trichters gelenkt, wo sich der Finger befindet. Der Finger hat nun eine andere Beschaffenheit und auch eine dunklere Farbe. Dadurch adsorbiert er die auftreffende Strahlung und erwärmt sich. Durch das Bündeln der reflektierten Strahlung im Trichter kann es deshalb ganz schön heiß werden!

**E 3.11 Experiment: Solarzellen**

(ca. 15 min)

**Vorbemerkung:**

Kleine Solarzellen können als Bausätze über den Elektronikfachhandel bezogen werden. Ähnlich dem Experiment aus der Einheit „Starke Knolle – Energie aus Pflanzen“ werden die Solarzellen in einen Stromkreis eingebunden. Der erzeugte Strom reicht aus, um eine LED-Lampe zum Leuchten zu bringen, oder eine digitale Uhr/ ein digitales Thermometer zu betreiben. Mit einem Spannungsmessgerät kann der erzeugte Strom auch direkt abgelesen werden.

Im Vorschulbereich sowie in der Klassenstufe 1/2 bietet es sich an, das Experiment nur vorzuführen. In Klassenstufe 3/4 knüpft das Experiment lehrplanbezogen an den Stromkreis an.

Bei Sonnenschein kann der Versuch auch draußen durchgeführt werden. Im Raum sollte der Versuchsaufbau nah an Fenstern der Südseite aufgebaut werden, so dass die Solarzellen durchscheinendes Sonnenlicht erhalten. Alternativ kann eine leuchtstarke Glühlampe bzw. Tageslichtlampen als Lichtquelle verwendet werden.

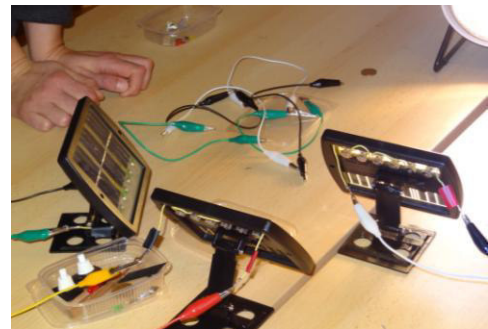
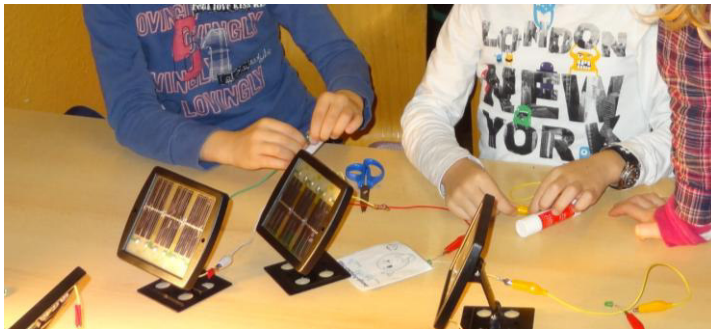
Material:

- Solarzellen (Bausatz)
- Kabel mit Krokodilklemmen
- digitales Thermometer, digitale Uhr, Kopfhörer oder Spannungsmesser

Durchführung:

Die Solarzelle wird zur Lichtquelle ausgerichtet. An die Kabelenden der Solarzelle werden zwei Kabel mit Krokodilklemmen befestigt, die anderen beiden Klemmen werden an das Messgerät bzw. die Füßchen der LED-Lampe angeschlossen. Sobald alle Klemmen angeschlossen sind, kann Strom fließen und die Lampe leuchtet bzw. die Uhr oder das Thermometer zeigen Werte an.

Was passiert, wenn die Solarzelle aus der Lichtquelle gedreht oder beschattet wird?



### E 3.12 Experiment: Sonnenrad (ca. 15 min)



Vorbemerkung:

Das Basteln des Sonnenrades erfordert etwas Fingerspitzengefühl und ist deshalb eher ab Klassenstufe 3/4 geeignet, ggf. ist zusätzliche Hilfestellung beim Kleben erforderlich. Da das Sonnenrad sehr leicht sein muss, damit es sich drehen kann, wird Alufolie verwendet.

Material (für ein Sonnenrad):

- leeres Marmeladenglas
- Streichholz, Alufolie
- schwarzer Edding (am besten wasserfest)
- Schere, Bastelkleber
- dünner Faden, Nähgarn (ca. 10 cm)
- Holzstäbchen (z.B. Schaschliksspieß)

**Durchführung:**

Aus der Alufolie werden 2 gleich große Stücke (6x3 cm) ausgeschnitten. Ein Stück wird von beiden Seiten mit dem schwarzen Edding angemalt. Beide Stücke werden leicht gefaltet, so dass die Mitte markiert ist (und wieder zurückgefaltet). Das schwarze Stück wird in der Mitte ca. 2,5cm lang eingeschnitten. Auf den Schlitz wird etwas Bastelkleber verstrichen und das zweite Stück im rechten Winkel mittig in diesen Schlitz eingesetzt. Nun ist ein Rad mit vier Flügeln entstanden, bei dem sich eine schwarze und eine Alu-Ffläche abwechseln, die im rechten Winkel zueinander stehen. In einen der Winkel wird noch ein Streichholz eingeklebt, so dass das rote Köpfchen übersteht und das Ende des Streichholzes bündig mit den Flügeln abschließt. Wenn alles getrocknet ist, wird mit Bastelkleber am roten Köpfchen ein dünner Faden angeklebt. Das lose Ende wird nach dem Trocknen an einen Holzstab gebunden. Nun kann der Holzstab mit dem hängenden Sonnenrad quer über die Glasöffnung eines Marmeladenglases gelegt werden. Das Glas an einen sonnigen Ort (z.B. Fensterbank) stellen. Nach einiger Zeit beginnt sich das Sonnenrad im Inneren des Glases zu drehen.

**Was passiert?**

Die Alu-Flügel reflektieren das Sonnenlicht, d.h. sie werfen die eintreffenden Sonnenstrahlen zurück wie ein Spiegel. Die schwarzen Flügel nehmen die Energie der Sonnenstrahlen dagegen auf und erwärmen sich dabei (vgl. Experiment „Schwarz und Weiß“). Durch den Wärmeunterschied zwischen den schwarzen und den Alu-Flügeln dreht sich die Mühle. Genauer: Die Luft an den schwarzen Flügeln wird stärker erwärmt, dehnt sich aus und strömt ab. Da sich schwarze, warme Flügelblätter und kältere Alu-Flügel abwechseln, schiebt der Wärmeunterschied bzw. die abströmende Luftbewegung das Sonnenrad an.

**E 3.13 Sonnenmemory**

(ca. 10 min)

**Vorbemerkung:**

Das Memory greift nochmals bildlich die Bedeutung der Sonne für das Leben auf der Erde und für den Menschen als Erneuerbare Energiequelle auf.

**Material:**

- Memory (Anhang)

**Durchführung:**

Die Kinder suchen die passenden Bildpaare. Im Vorschulbereich können die Bilder offen hingelegt und passende Paare gebildet werden. Im Grundschulbereich werden die Karten verdeckt ausgelegt, was den Schwierigkeitsgrad erhöht. Die gefundenen paarweisen Abbildungen können nochmal besprochen werden.

**E 3.14 Abschlussrunde**

(ca. 10 min)

**Vorbemerkung:**

Materialien und Bilder (E 3.2) liegen in der Mitte des Sitzkreises aus. Die Kinder fassen die Erkenntnisse des Tages kurz zusammen, indem sie berichten was ihnen gut gefallen und was sie beeindruckt hat. Es besteht auch die Möglichkeit, evtl. noch offene Fragen zu stellen

**Material:**

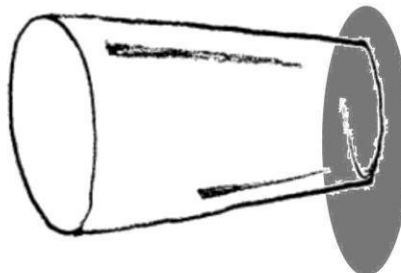
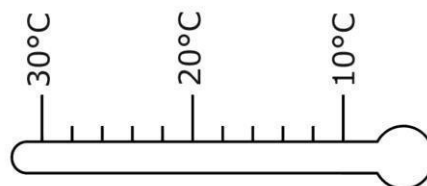
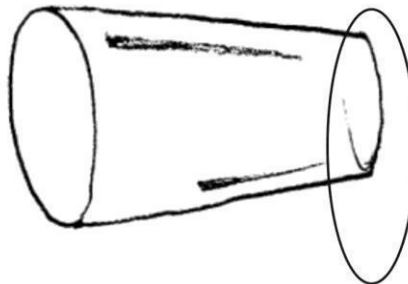
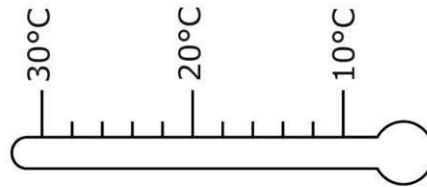
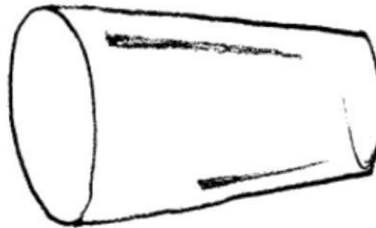
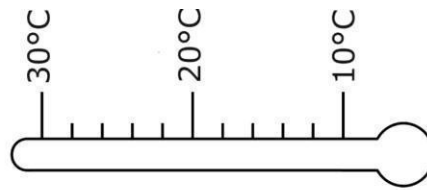
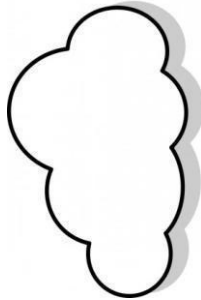
- Material der Aktionen, Sonnenbilder aus Aktion E 3.2
- Bild mit Sonne

**Durchführung:**

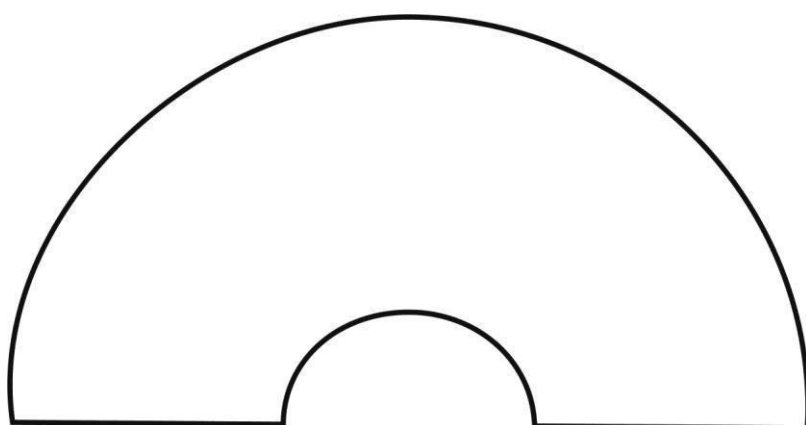
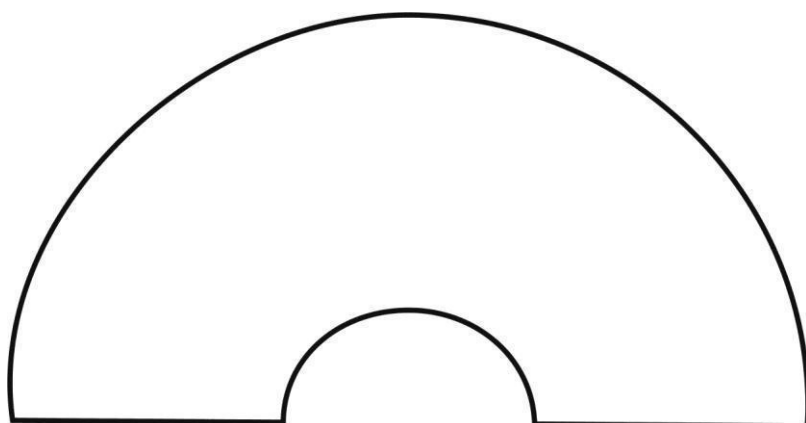
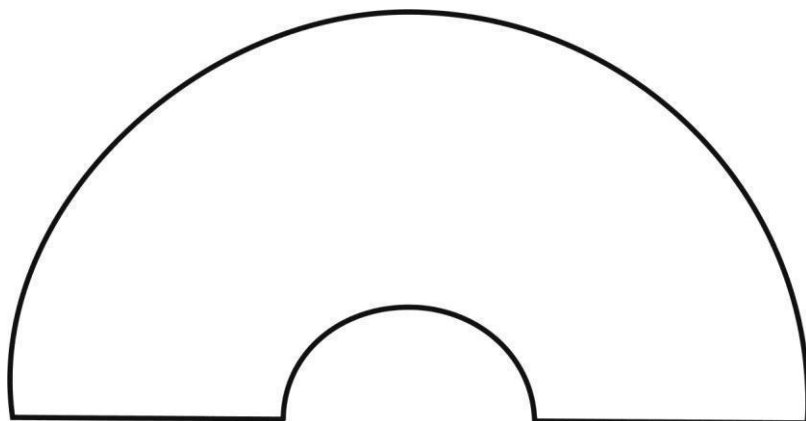
Die Sonne wird reihum gereicht. Jedes Kind darf kurz sagen, was es heute gut und was es besonders interessant fand. Auch Kritik, eine Anregung oder Verbesserungsvorschläge können eingebracht werden. Fragen werden im Anschluss besprochen.



**E 3.8 Experiment  
Sonne wärmt I**



## Vorlage Solarfinger

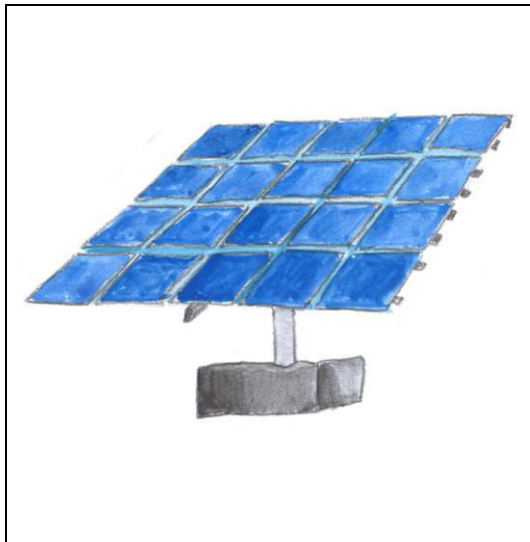
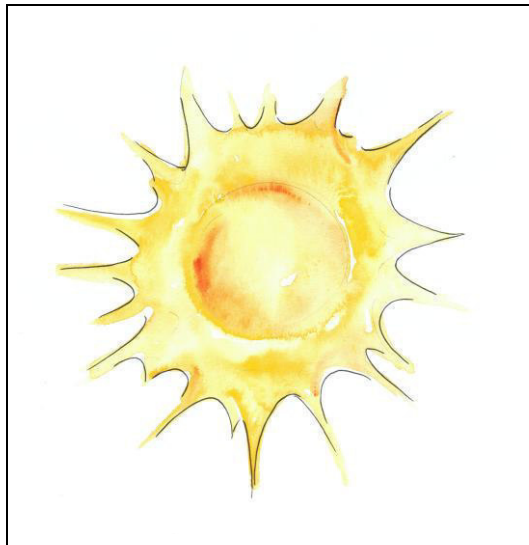


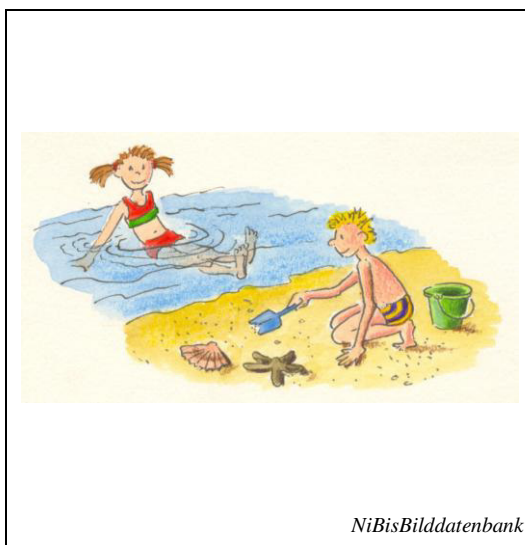
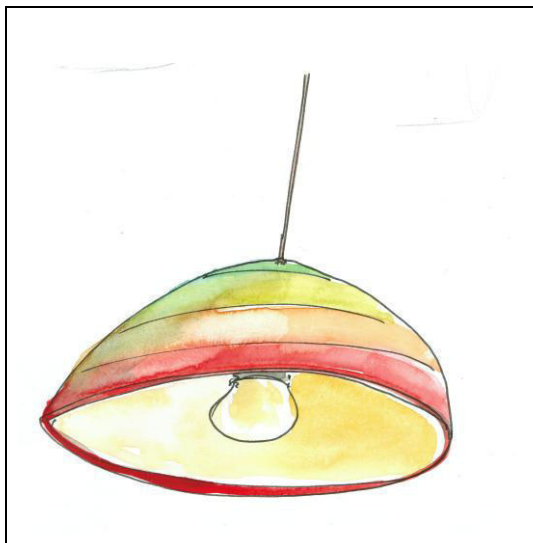
### E 3.13 Sonnenmemory

Für ein Memory die folgenden Seiten doppelt ausdrucken. Ergänzen Sie nach Belieben weitere Bilder und Assoziationen mit „Sonne“.

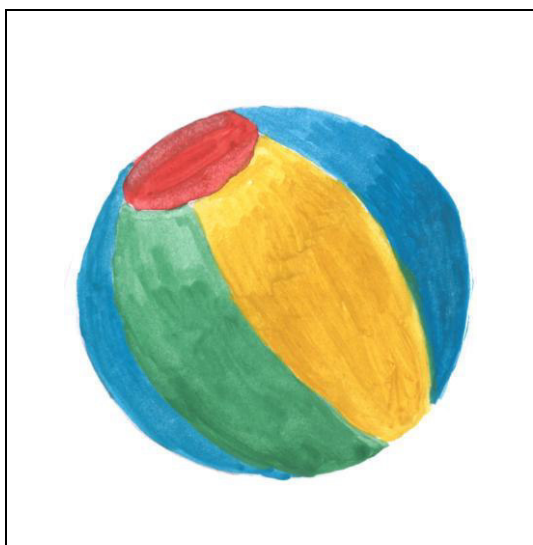
Hinweis zur Nutzung des Legespiels:

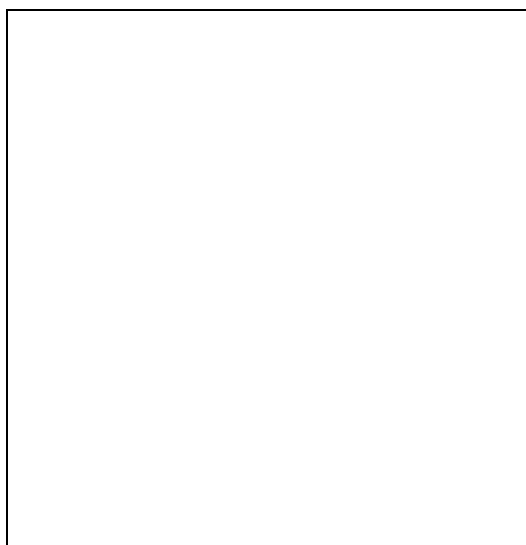
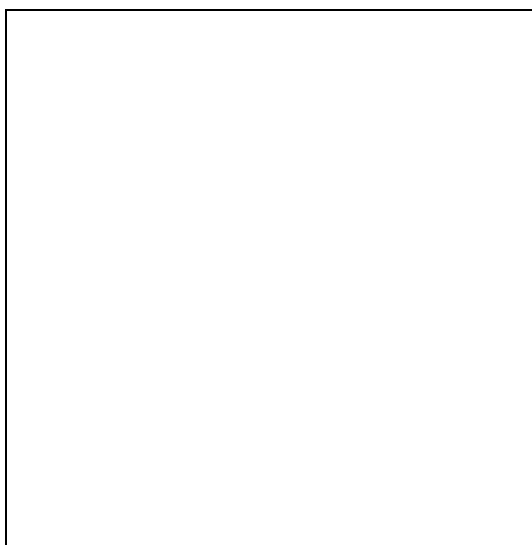
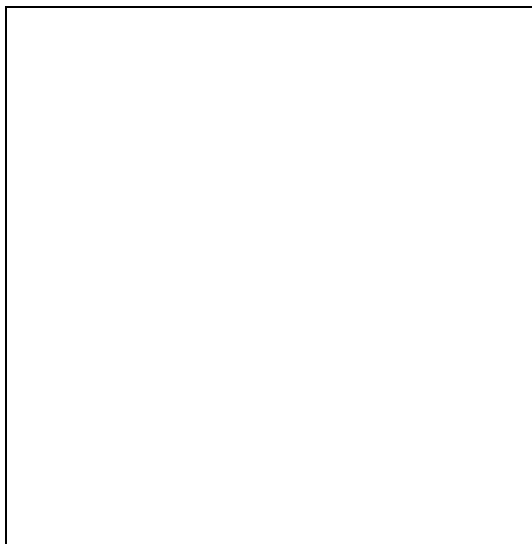
Einige Bilder wurden von der NiBiS Bilddatenbank des Niedersächsischen Bildungsservers entnommen (<http://www.nibis.de/nibis.php?menid=3261>). Illustrationen dieser Sammlung dürfen für schulische Zwecke ohne Nachfrage verwendet werden. Eine kommerzielle Nutzung ist nicht zulässig.





NiBisBildatenbank





|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |

## Aktionstag für Kinder im Vor – und Grundschulalter zum Thema **Energie – aber wie?**

### **E 4 – Wasser, Wasserräder & Wasserkraft**

#### **Einführung und Vorbemerkungen**

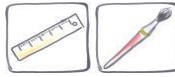
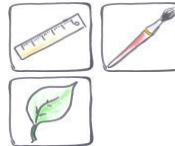
Die Einheit „Wasser, Wasserräder + Wasserkraft“ verdeutlicht mit einer Reihe von Experimenten und Versuchen, welche Kraft im Wasser steckt und wie der Mensch diese Kraft für sich nutzbar macht. Ziel der Einheit ist es, den Kindern spielerisch die Kräfte des Wassers zu zeigen und zu demonstrieren, das „bewegtes“ bzw. höher gelegenes Wasser eine wesentliche und ergiebige Energiequelle darstellt.

Der Ablauf umfasst mehrere Aktionen, im Schwerpunkt Versuche und Experimente. Für die Klassenstufe 1/2 überschneiden sich Aktionen aus dem Vorschulbereich bzw. aus der höheren Klassenstufe. Hier sollte eine Auswahl nach Einschätzung der Lehrer oder Erzieher getroffen werden.

Die Einführungsrunde kann thematisch etwas breiter angelegt werden. Bilder, die Wasser in Bewegung und „in Arbeit“ zeigen, sollen zum Thema und zu den Aktionen der Projekteinheit hinführen. Zusätzlich können weitere Bilder hinzugenommen werden, die der Breite zum Gegenstand Wasser gerecht werden und die Kinder auch mit dem Thema Wasser im Allgemeinen in Verbindung bringen (vgl. Einheit W 1/ W 3 / W 4 im Modul „Wasser klar – immer da?“). Einige Leitfragen strukturieren dabei die Ideensammlung und führen schließlich zum Inhalt der Einheit.

Die Einheit ist ein Baustein im Projektbereich „Energie – aber wie?“, kann aber auch im Rahmen eines Wasserprojektes bspw. in Verbindung mit Modul R 4 und Modul W oder auch als ein einzelner Projekttag durchgeführt werden.

Die Einheit W 2 im Modul „Wasser klar – immer da?“ entspricht im Inhalt und im Umfang der vorliegenden Einheit.

| E 4 – Wasser, Wasserräder & Wasserkraft                                                                               |             |       |       | Energie – aber wie?                                                                                                                                    |                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gesamtdauer: ca. 95 – 130 min<br>Ort: drinnen und draußen für einige Aktionen                                         |             |       |       |                                                                                                                                                        |                                                                                                              |
| Inhalt                                                                                                                | Dauer (min) |       |       | Material<br>(weitere Details im Text)                                                                                                                  | Bemerkungen                                                                                                  |
|                                                                                                                       | VorS        | 2.Kl. | 4.Kl. |                                                                                                                                                        |                                                                                                              |
| E 4.1<br>Wasserbilder<br>            | 10          | 15    | 15    | – Wasserbilder                                                                                                                                         | Wasser in seinen Formen und Facetten und in seiner Bedeutung kennenlernen.                                   |
| E 4.2<br>Wasserräder<br>             | 15          | 10    | 10    | – Material für den Bau der Wasserräder<br>– Wasserkarner mit Drehhahn, große Schüssel oder Waschbecken                                                 | verschiedene Bauvarianten für kleine Wasserräder aus verschiedenen Materialien                               |
| E 4.3<br>Autowettrennen<br>        | 15          | 15    | 15    | – stabile Wasserräder mit Stützen (Vorlage)<br>– Gießkannen oder PET-Flaschen, Eimer<br>– kleines, flaches Badebecken<br>– Schnur, kleine Plastikautos | ein wassergetriebenes Autowettrennen, besser im Freien durchführen, gut für Feste als Mitmachaktion geeignet |
| E 4.4<br>Schwimmen & Sinken<br>    | 20          | 20    | 20    | – 1 oder 2 Schüsseln<br>– diverse Alltagsgegenstände                                                                                                   | verschiedene kleine Alltagsgegenstände testen: schwimmen sie oder gehen sie unter?                           |
| E 4.5<br>Auftrieb<br>              | ---         | 15    | 15    | – 2 bis 4 Schüsseln<br>– Knete<br>– zählbarer Ballast zum beladen                                                                                      | kann im Anschluss an Schwimmen & Sinken durchgeführt werden                                                  |
| E 4.6<br>Segnersches Wasserrad<br> | ---         | 15    | 15    | – Joghurtbecher<br>– Trinkhalme mit Knick<br>– etwas Faden                                                                                             | eine weitere Form eines Wasserrades                                                                          |

|                                                                                                                         |                                                      |    |    |                                                                                                                                                           |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| E 4.7<br>Wasser bewegt<br>Material<br> | 20                                                   | 20 | 20 | – Regenrinne oder Kinderrutsche<br>– Gemisch aus Steinen, Sand und Erde bzw. kleine Gegenstände<br>– Schüssel zum Mischen, Auffangbehälter<br>– Gießkanne | Gegenstände oder „Dreck“ wegspülen – „feuchte“ Aktion, am besten draußen durchführen |
| E 4.8<br>Männiken Pis<br>              | 5                                                    | 10 | 10 | – 1,5 Liter PET-Flasche<br>– Handbohrer<br>– Trinkhalm<br>– evtl. Wasserrad mit Aufhängung                                                                | ggf. nur Vorführung                                                                  |
| E 4.9<br>Abschlussrunde<br>            | 10                                                   | 10 | 10 | – Schälchen mit Wasser<br>– evtl. Wasserbilder aus der Einführung                                                                                         | im Stuhlkreis abschließend die Kräfte des Wasser zusammenfassen                      |
|                                                                                                                         |                                                      |    |    |                                                                                                                                                           |                                                                                      |
| Anhang                                                                                                                  | – Bauanleitung für Holzwasserrad mit Stützen (E 4.3) |    |    |                                                                                                                                                           |                                                                                      |

**E 4.1 Einführung: Wasserbilder**

(ca. 10 - 15 min)

Vorbemerkung:

Die Wasserbilder zeigen Wasser

- *in Bewegung: Wellen, tosende Brandung, plätschernder Bach, großer Fluss, Hochwasser,*
- *in Ruhe (stiller See, Pfütze) und*
- *in Arbeit (Wasserräder, Schiffe auf dem Wasser, Springbrunnen).*

Zusätzlich können Bilder

- *mit unterschiedlichen Aggregatzuständen des Wassers,*
- *mit Tieren/ Pflanzen am und im Wasser oder*
- *mit schmutzigem Wasser /sauberen Wasser aus dem Wasserhahn*

ergänzt werden, um die vielfältigen Aspekte zum Thema Wasser mit aufzugreifen (vgl. auch Modul R 4 sowie Modul W). Die Bilder können gemeinsam mitgebracht (und ergänzt) oder im Internet recherchiert werden.

Material:

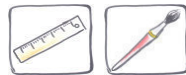
- Wasserbilder

Durchführung:

Die Wasserbilder werden im Kreis ausgelegt. Jedes Kind kann etwas zu den Motiven sagen. Die Ideen und Einfälle werden zusammengetragen und genutzt, um zu den kommenden Versuchen und Aktionen des Tages überzuleiten. Werden ergänzende Bilder verwendet, werden zum Ende die Bilder zur „Kraft des Wassers“ nach oben gelegt.

Einige leitende Fragen können sein:

- *Ist immer Wasser auf den Bildern zu sehen?*
- *Was passiert mit dem Wasser?*
- *Was macht das Wasser?*
- *Macht jemand etwas mit dem Wasser?*
- *Ist das schön? Warum/ Warum nicht?*
- *Ist immer überall Wasser da?*

**E 4.2 Wasserräder**

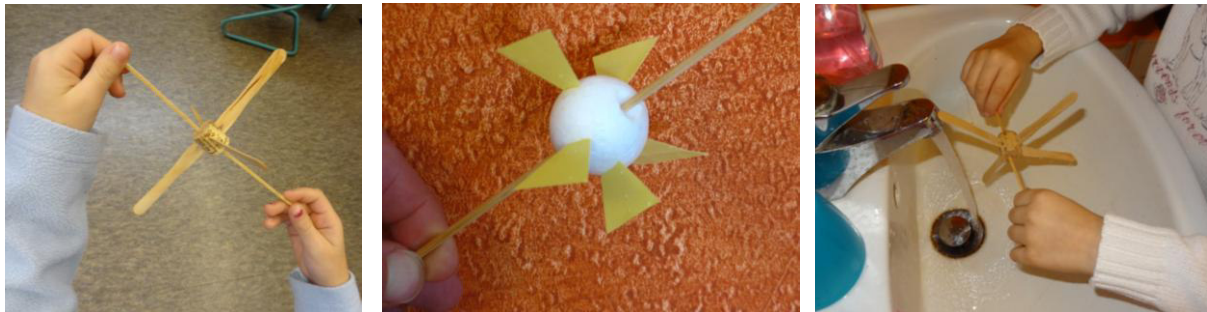
(ca. 15 min)

Vorbemerkung:

Für das Bauen von Wasserrädern gibt es verschiedene Varianten und vielfältiges Material. Hier werden drei Möglichkeiten vorgestellt, die mit „Abfall“, Resten und preiswertem Materialeinsatz zu bewerkstelligen sind.

Die Wasserräder sind so konzipiert, dass der durchlaufende Spieß fest sitzt und sich beim Gebrauch der Wasserräder deshalb mit dreht. Das hat den Vorteil, dass an den Seiten z.B. ein Faden befestigt werden kann, der sich daran aufwickelt

oder ein an dem Faden befestigten Gegenstand heranzieht (siehe Autowettrennen). Soll sich nur das Wasserrad drehen, muss das Loch vorgebohrt und vergrößert werden, damit für den durchlaufenden Spieß genug Spiel ist. Hierfür wird ein Stück Trinkhalm in das vergrößerte Loch eingeklebt, durch den der Holzspieß bzw. die Halterung geführt wird (siehe Wasserrad Männiken Piss). Teilweise sollte das Material vorbereitet werden (Zurechtschneiden, Vorbohren), dies ist vor allem im Kindergarten oder bei großen Kindergruppen sinnvoll. Werden alle Arbeitsschritte von den Kindern selbst bewerkstelligt, ist mehr Zeit einzuplanen und sind mehr Hilfestellungen und/oder eine anschauliche Anleitung erforderlich. Fertige Modelle sollten jeweils zur Anschauung vorliegen.



#### Material:

##### Variante 1 – Kork und Holz

- Weinflaschenkorken (Kork/ Plastik), Holzstäbchen (Schaschlikspieße)
- Pommes-Spieße
- kleiner Handbohrer

##### Variante 2 – Styropor und Plastik

- Styroporkugeln (Durchmesser 2-5 cm),
- Holzstäbchen (Schaschlikspieße)
- gebrauchte Plastikhefter/einfache Bewerbungsmappen mit stabilen, dickeren Plastikdeckeln (eventuell in verschiedenen Farben)

##### Variante 3 – Styropor und Löffel/ Becher

- Styroporkugeln (Durchmesser mind. 5 cm)
- Holzstäbchen (Schaschlikspieße)
- Plastelöffel (Einweggeschirr), kleine stabile Joghurtbecher

#### Durchführung:

##### Variante 1 – Kork und Holz

Die Pommes-Spieße werden mit den spitzen Enden in die Korken eingedrückt. Sie sind die Flügel des Wasserrades. Dafür benötigen kleinere Kinder eventuell etwas Hilfestellung. Beim Eindrücken der Flügel darauf achten, dass diese etwa in gleichen Abständen und in gleicher Ausrichtung angebracht werden. Für einen Korken werden 4 bis 6 Spieße benötigt. Ein Schaschlikspieß wird geteilt und die Stücke jeweils an die flächigen Seiten hineingeböhrt (eventuell vorbohren).

### Variante 2 – Styropor und Plastik

Auf den Plasteheftern werden kleine Dreiecke vorgezeichnet und ausgeschnitten. Das Vorzeichnen sollte, das Ausschneiden kann auch schon in der Vorbereitung stattfinden. Die Größe der Dreiecke richtet sich nach der Größe der Styroporkugeln, die verwendet werden. Bei 2 cm Kugel-Durchmesser ist eine Kantenlänge von ca. 2 - 2,5 cm günstig.

Ein Schaschlikspieß wird mit dem spitzen Ende zuerst durch die Styroporkugel hindurch gebohrt. Anschließend werden die Flügel mit einer Spitze des Dreieckes in die Styroporkugel gedrückt. Auch hier darauf achten das die Flügel kreisförmig und in gleicher Ausrichtung um die Kugel herum verlaufen. Je Kugel sollten 4 bis 6 Flügel verbaut werden.

Schön ist es, wenn verschieden farbige Plastikhefter zur Verfügung stehen. Dann bauen sich die Kinder sehr gern Wasserräder mit bunten Flügeln nach Belieben zusammen.



### Variante 3 – Styropor und Löffel/ Becher

Bei dieser Variante werden die Flügel aus Plastiklöffeln oder Joghurtbechern hergestellt. Dazu müssen die Löffelstiele bis auf ein kurzes Reststück abgeschnitten werden. Die Becher werden längs, von oben nach unten eingeschnitten und der Boden abgeschnitten, so dass 4 gebogene Teilstücke entstehen. Die Kugel wird wieder mit einem Schaschlikspieß durchbohrt. Löffel oder Becherstücke werden in die Styroporkugel in gleicher Ausrichtung umlaufend eingedrückt. Pro Kugel werden wieder 4 bis 6 Flügel benötigt.

Auch hier ist es schön, wenn die Kinder aus bunten oder verschieden farbigen Joghurtbechern (bzw. fertig zurechtgeschnittenen Stücken) auswählen können.

Nach dem Basteln sollten die Kinder ihre Wasserräder unbedingt selbst ausprobieren können. Das kann unter dem Wasserhahn am Waschbecken sein oder es wird ein Wasserkanister mit Drehhahn erhöht aufgestellt. Eine große Schüssel fängt hier das Wasser wieder auf.

Die Kinder können beim Testen auch darauf achten, wann sich ihr Rad am schnellsten bzw. am besten dreht. Wo muss der Wasserstrahl auftreffen, damit sich das Rad gut dreht?

**E 4.3 Aktion: Autowettrennen**

(ca. 15 min bei 3 oder 4 Durchläufen)

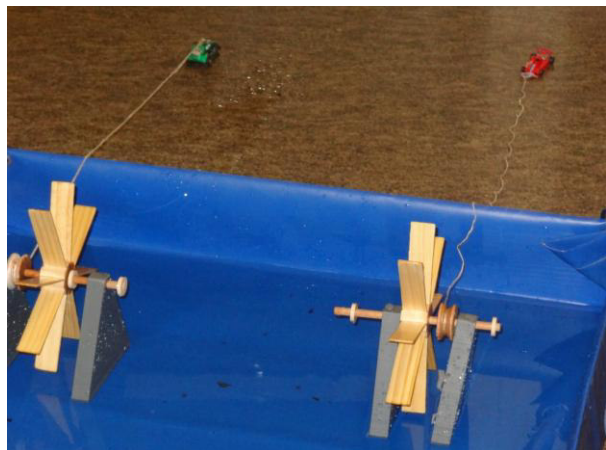
**Vorbemerkung:**

Ein Autowettrennen lockert den Projektverlauf auf und veranschaulicht dabei auf eine spielerische Art, wie Wasserkraft funktioniert.

Für das Autowettrennen werden etwas größere und stabile Wasserräder benötigt, die dem schnellen oder hektischen Wasserguss aus den Gießkannen im Spiel standhalten und auch ein kleineres Spielzeugauto fortbewegen können.

Wasserräder der Bauvariante 3 (E 4.2) oder ein selbstgebautes Holzwasserrad (Anleitung im Anhang) sind dafür geeignet. Der Bau der Holzwasserräder bzw. der Stützen benötigen einen gewissen Arbeitsaufwand im Vorfeld. Dafür sind die Holzfächer sehr haltbar und ein Autowettrennen bei Abschlussfesten oder Feiern sind immer eine beliebte Mitmachaktion.

Zwei Teams können gegeneinander antreten, pro Team sollten zwei bis drei (oder vier) Kinder an den Start gehen, je nachdem wie oft Wasser nachgeholt werden muss, bis der Strick aufgerollt ist. Das lässt sich auch mit der Größe der Gießkanne und der Stricklänge variieren.

**Material:**

- Holzwasserrad mit Stützen (s.u.)
- kleines, flaches Badebecken (oder zwei)
- 2 identische kleine Gießkannen oder 2 PET-Flaschen 1,5 Liter
- 2 Eimer/ große Schüsseln, Schnur (ca. 2x 2-4 m), kleine Plastikautos

**Material Holzwasserrad mit Stützen für Autowettrennen:**

- festere/dickere Holzplatte (z.B. Schnittriste Küchenplatte oder MDF) – wird dreieckig zugeschnitten
- alternativ Vierkantholz-Stücken
- gerade Ast-/ Baumscheibe oder kurzes Stück eines dicken Rundholzes
- Holzstab
- Sperrholz/ Leimholz (2 mm), ggf. wasserfester Holzlack

**Durchführung:**

Die Wasserräder werden in die Stützen platziert und nebeneinander in das Badebecken oder in zwei separate Becken gesetzt. Der Rand der Badebecken sollte nicht höher sein als die Laufhöhe der Wasserräder (Höhe der Bohrung in den Stützen). Die Schnur wird an eine Seite der Holzräder befestigt, am anderen Ende der Schnur wird ein kleines Spielzeugauto angebunden. Vor dem Start wird die Schnur abgerollt und lang nach hinten gelegt.

Zwei Teams treten nun gegeneinander an. Aus den Eimern wird das Wasser geholt und mit Gießkanne oder Flasche auf die Räder gegossen. Ist das Behältnis leer, holt der nächste neues Wasser.

Gewonnen hat das Team, dessen Auto als erstes über eine Ziellinie „gefahren“ ist. Bei dem Spiel kommt es nicht nur darauf an, schnell das Wasser auszugießen und neues zu holen, sondern möglichst genau auf die Flügel des Wasserrades zu zielen.

**E 4.4 Schwimmen und Sinken**

(ca. 20 min)

**Vorbemerkung:**

Dieses Experiment ist schnell vorzubereiten und auch ohne große Erklärung bei Festen als Station einsetzbar. Zum Einsatz kommen verschiedene Alltagsgegenstände.

**Material:**

- 1 oder 2 große Schüsseln

**Gegenstände:**

- Holzbaustein, Legobaustein
- Wäscheklammer aus Plastik
- Tischtennisball, Golfball
- Büroklammer
- Blechdeckel

- verschiedenes Naturmaterial wie Borke, Zweige, Blätter
- Früchte wie Walnuss, Hagebutte, Apfel, Kartoffel
- verschieden große Steine
- Kork, Feder
- Knete (als Kugel)
- leeres Überraschungsei

**Durchführung:**

Die verschiedenen Gegenstände können den Kindern einzeln gezeigt werden und das Verhalten im Wasser – schwimmt das oder sinkt das? – abgefragt werden. Anschließend wird der Gegenstand ins Wasser gelegt und die Annahme überprüft. Man kann auch zwei Schüsseln nehmen, in die jeweils sortiert werden muss, was von den Gegenständen sinkt und was schwimmt. Mit kleineren Gruppen kann dies auch selbstständig von den Kindern gemacht werden. Abschließend wird gemeinsam diskutiert, warum einige Dinge schwimmen und andere sinken.

**Was passiert?**

Einige der Gegenstände können beides – Sinken oder Schwimmen. Legt man beispielsweise die Büroklammer vorsichtig flächig und ohne Wellen zu verursachen ins Wasser, schwimmt sie. Hieran kann man gut die Bedeutung der Oberflächenspannung erläutern, die auch kleine Wasserinsekten, wie der Wasserläufer, ausnutzen. Auch der Blechdeckel kann flächig ins Wasser gelegt werden (schwimmt wie ein Boot) oder hochkant hineingetan werden (sinkt). Taucht man den schwimmenden Deckel unter, sinkt auch er. Hier wird deutlich, dass nicht allein das Gewicht, sondern auch die Form und die Fläche, mit der Gegenstand auf dem Wasser aufliegt bzw. das eintauchende Volumen, entscheidend ist. Dies kann man auch schön veranschaulichen, indem die Knetkugel (sinkt) zu einem Boot geformt wird (schwimmt).

Das leere Überraschungsei schwimmt, weil es viel Auftrieb durch die enthaltene Luft erhält. Steine sinken dagegen, da sie zu schwer sind. Nun kann man die Kinder das Überraschungsei auch schrittweise mit kleinen Steinen oder Wasser füllen und überprüfen lassen, wie lange das Ei mit der Last schwimmen kann. Vor jedem Test sollen die Kinder schätzen, ob das Ei noch schwimmt oder sinkt.

**E 4.5 Auftrieb**

(ca. 15 min)

**Vorbemerkung:**

Mit Hilfe dieses Versuches wird anschaulich der Auftrieb demonstriert. Ob ein Gegenstand sinkt oder schwimmt hängt nicht nur von seinem Gewicht bzw. seiner Dichte ab. Das Wasser „drückt“ zudem mit seinem eigenen Gewicht gegen den eintauchenden Gegenstand (=Auftrieb). Abhängig vom eintauchenden Volumen kann das Wasser soviel Auftrieb geben, dass auch ein schwerer Gegenstand noch oben schwimmt (siehe Blechdeckel beim Schwimmen & Sinken).

Werden die selbst gebastelten Boote in diesem Experiment beladen, sinken sie immer tiefer ein, bis das Wasser diesem eintauchenden Volumen nicht mehr genug Auftrieb geben kann und das Boot untergeht.

Dieser Versuch kann an das Schwimmen & Sinken anknüpfen. Außerdem ist hier noch etwas Geschicklichkeit gefragt.

**Material:**

- Knete, zählbarer Ballast: Sonnenblumenkerne, getrocknete Maiskörner, Linsen, Cent-Stücke
- 2 bis 4 Wasserschüsseln je nach Gruppenanzahl

**Durchführung:**

Zunächst wird eine Knetkugel auf Schwimmen oder Sinken getestet. Die Kinder können gefragt werden, was man vielleicht anders machen müsste, damit die Knete doch schwimmt.

Anschließend können die Kinder am besten in kleineren Gruppen aus gleich großen Knetstücken eigene Knetboote basteln und schwimmen lassen. Jetzt sollen die Boote aber noch zusätzlich beladen werden: mit Sonnenblumenkernen, getrockneten Linsen; bei größeren Booten auch mit Cent-Stücken. Die Kinder zählen mit, wieviel Ballast ihr Boot tragen kann, bis es untergeht. Dabei können sie auch beobachten, wie das Boot immer tiefer einsinkt. Es sollte Zeit genug sein, dass die Kinder ihre Boote auch nochmal verbessern und erneut beladen können. Am Ende wird verglichen, wie viel Ballast die Boote tragen konnten. Es kann erläutert werden, welche Rolle dabei die „Kraft“ des Wassers, der Auftrieb, spielt und wie die Boote am besten gebaut sein müssen, um möglichst viel Ballast zu halten.

## E 4.6 Das Segnersche Wasserrad

(ca. 10 – 15 min)



### Vorbemerkung:

Das Segnersche Wasserrad ist eine etwas andere Form eines Wasserrades. Das ausströmende Wasser versetzt den Becher in Rotation, ein Prinzip ähnlich dem Luftdüsendrehwirbel (Modul Wind).

### Material:

- stabile kleine Joghurtbecher oder Einweg-Trinkbecher
- 2-3 Trinkhalme mit Knick
- etwas Faden, etwas Knete zum Abdichten
- kleiner Handbohrer oder Schere
- Schüssel oder Schale zum Unterstellen

### Durchführung:

Am oberen Rand werden in möglichst gleichem Abstand drei kleine Löcher gebohrt und durch jedes Loch gleichlange Stücke Faden befestigt. Die Fäden werden zusammengeführt und eventuell mit einem vierten Stück verlängert. Damit lässt sich der Becher drehbar aufhängen.

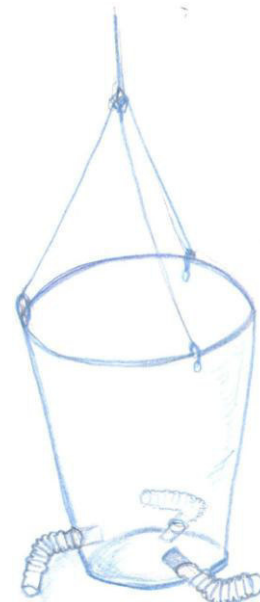
In Bodennähe werden mit dem Handbohrer vorsichtig zwei oder drei Löcher gebohrt, in die die Trinkhalme gerade hineinpassen. Die Abstände zwischen den Löchern sollten etwa gleich groß sein bzw. bei zwei Löchern gegenüberliegen. Die gekürzten Trinkhalme werden in die Löcher geschoben und ihre Enden außen in gleichlaufende Richtung abgelenkt. Mit etwas Knete werden die Löcher von außen zusätzlich abgedichtet.

Der Becher wird am Faden in der Hand gehalten (oder aufgehängt) und mit Wasser gefüllt.

### Was passiert?

Das Wasser fließt (unter Druck) aus den Düsen und setzt damit den Becher zunehmend schneller in Rotation.

Hierbei lassen sich für größere Kinder auch schön die Umwandlung verschiedener Energieformen darstellen: Energetisch wird hier die potentielle Energie des (eingegossenen) Wassers in kinetische Energie (Bewegungsenergie) des ausströmenden Wassers umgewandelt. Diese wiederum versetzt das gesamte Wasserrad in eine Drehbewegung (Rotationsenergie).



**E 4.7 Wasser bewegt Material**

(ca. 20 min)

**Vorbemerkung:**

Abfließendes Wasser hat Kraft, Gegenstände in der Regenrinne bzw. auf der Rutsche fortzuspülen. Die Durchführung mit der Regenrinne hat den Vorteil, dass die Neigung und damit die potentielle Energie des Wassers verändert bzw. vergrößert werden kann. Größere oder schwerere Gegenstände werden erst bei größerer Neigung weggespült. Das Experiment eignet sich besonders für die Durchführung im Freien.

**Material:**

- Plastik-Regenrinne (Kastenprofil) oder alternativ vorhandene Kinderrutsche
- Gemisch aus Steinen, Sand und Erde bzw. kleine Gegenstände
- Schüssel zum Mischen, Auffangbehälter
- Becherglas oder Gießkanne mit Aufsatz

**Durchführung:**

Größere und kleinere Steine, Sand und Erde werden in einer Schüssel gemischt, etwas angefeuchtet und auf den Boden der liegenden Regenrinne auf der Rutsche verteilt. Die Regenrinne wird mit einem Ende in den Auffangbehälter platziert und leicht angehoben. Aus einem kleinem Eimer oder einer Gießkanne wird langsam Wasser von oben in die Rinne gegossen. Diese Aufgabe kann ein Kind übernehmen. Nun wird die Rinne schrittweise immer etwas steiler gehalten. Die Kinder beobachten, was in der Rinne passiert und was sich im Auffangbehälter sammelt. In der Rutsche kann die Neigung nicht verändert werden, aber man kann die Wassermenge schrittweise erhöhen.

Anschließend wird die Beobachtung zusammengetragen und diskutiert. Mit größeren Klassenstufen (Kl. 3/4) kann zusätzlich diskutiert werden, wo die gemachte Beobachtung in der Natur bzw. im Freien eine Rolle spielt (Abspülung an steilen Hängen, Bodenerosion).

Im Vorschulalter können die Kinder auch alternativ kleineres und größeres Spielzeug bzw. verschieden schwere Gegenstände „wegspülen“.

**E 4.8 Männiken Piss**

(ca. 5 – 10 min)

**Vorbemerkung:**

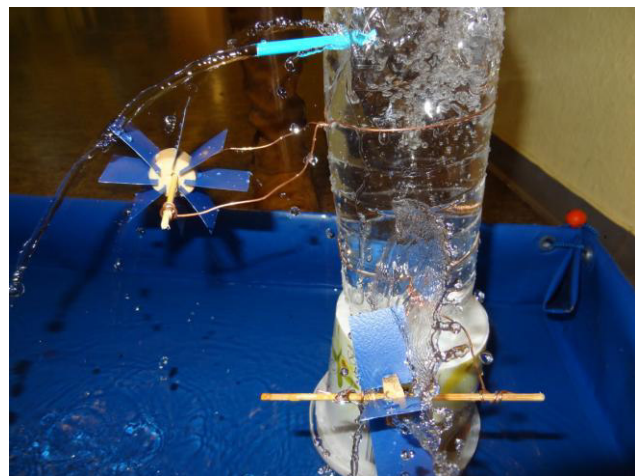
Das Männiken Piss wird vorbereitet und nur vorgeführt. Für den Betrieb des Wasserrades können die Kinder die Flasche auch wieder selbst neu auffüllen.

**Material:**

- 1-Liter Plastikflasche
- Schüssel oder Schale zum Unterstellen
- evtl. zwei kurze Stücke von einem Trinkhalm
- evtl. ein Wasserrad (drehbar), Draht, Gummis, Trichter zum Auffüllen

**Durchführung:**

In die Flasche werden zwei etwa gleichgroße Löcher gebohrt. Das untere sollte ca. 5-8 cm über dem Boden, das obere etwa 8-10 cm unterhalb der Öffnung sein. Die Löcher können auch seitlich etwas versetzt und mit kurzen Stücken von Trinkhalmen versehen werden. Beim Befüllen der Flasche müssen die Löcher zugehalten oder abgedichtet werden.



Bevor der Versuch startet, können die Kinder gefragt werden:

- *Was wird passieren?*
- *Sind die Wasserstrahlen gleich oder unterscheiden sich sie? Warum?*
- *Was passiert, wenn ich die Flasche verschließe (und dabei das obere Loch noch zusätzlich zuhalte)?*

**Was passiert?**

Bei offenen Löchern fließt nun das Wasser in zwei Strahlen aus der Flasche. Da das Wasser am unteren Loch durch die größere überlagernde Wassermenge mehr unter Druck steht, ist der untere Strahl kräftiger. Lässt der Wasserstand in der Flasche nach, werden die Wasserstrahlen kleiner und versiegen schließlich.

Schraubt man die Flasche oben mit dem Deckel zu (und ist der Wasserstand noch oberhalb des oberen Loches) kann keine Luft mehr für das ausfließende Wasser nachströmen und es entsteht ein Unterdruck in der Flasche. Da der Wasserdruck am oberen Loch geringer ist, beginnt hier nach wenigen Sekunden die Luft durch das Loch in die Flasche zu strömen. Der untere Wasserstrahl läuft weiter. Hält man das obere Loch zusätzlich zu oder dichtet es ab, kann keine Luft mehr nachströmen. Luft- und Wasserdruck halten sich am unteren Loch die Waage, die Luft kann das Wasser hinter dem Loch nicht verdrängen. Der Wasserfluss kommt zum Erliegen.

Man kann auch eines der selbstgebauten Wasserräder mit einer Halterung an der Flasche anbringen, so dass der austretende Wasserstrahl das Rad antreibt. Wasserräder nach der Variante 2 sind hierfür gut geeignet. Das Wasserrad muss sich hier frei um die Aufhängung drehen können. Dafür wird Loch vergrößert und ein entsprechend langes Stück eines Trinkhalmes eingeklebt. Durch den Trinkhalm wird der Draht hindurchgeführt. Der durchgeführte Draht wird nach vorn und die Enden zusätzlich etwa im rechten Winkel nach oben gebogen. An den nach oben gebogenen Enden wird nun das gesamte Wasserrad mit den Gummis an der Flasche unterhalb des unteren Loches befestigt. Eventuell muss die Flasche noch mit einem Sockel erhöht gestellt werden, wenn das Rad recht groß ist. Beim Anbringen kann die Position des Rades noch verändert werden, so dass der Wasserstrahl das Rad optimal antreibt.

#### **E 4.9 Abschlussrunde**



(ca. 10 min)

Material:

- 1 Schale mit Wasser
- evtl. die Wasserbilder über die Kraft des Wassers aus der Einführung

Durchführung:

Im Stuhlkreis werden gemeinsam nochmal die durchgeführten Aktionen angesprochen. Zusätzlich können die Wasserbilder über die Kraft des Wassers aus der Einführung nochmals als Gedankenstütze in den Kreis gelegt werden. Abschließend wird eine Schale mit Wasser im Kreis herumgereicht. Das Kind, das die Schale in der Hand hält sagt einen Satz, was das Wasser heute geschafft hat und den das Wasser in der Schale über seine „Kraft“ sagen könnte. Die Sätze sollten mit „Ich kann...“ beginnen. Fällt es den Kindern schwer, sollte nochmals auf einzelne Versuche hingewiesen oder ein Beispiel gegeben werden „...schwere Lasten tragen“, „...Räder andrehen“, „...Energie erzeugen“.

## **E 4.3 Bauanleitung Holzwasserrad**

### **Autowettrennen**

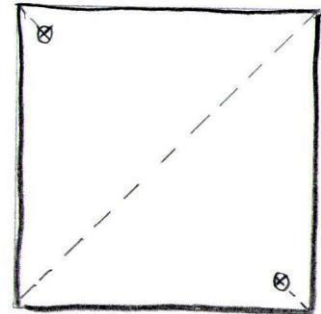
#### **Material:**

- festere/dickere Holzplatte (z.B. Schnittreste Küchenplatte oder MDF) – wird dreieckig zugeschnitten
- alternativ Vierkantholz-Stücken
- gerade Ast-/ Baumscheibe oder kurzes Stück eines dicken Rundholzes
- Holzstab
- Sperrholz/ Leimholz (2 mm), ggf. wasserfester Holzlack

#### **Bauanleitung**

##### **1. Stützen**

- Quadratisches Schnittrest diagonal zuschneiden lassen, so dass die Standfläche ca. 20cm beträgt
- Bohrungen an den Spitzen je nach Durchmesser des Holzstabes anbringen (der Stab muss sich frei bewegen können)
- Alternativ können auch zwei Stücken Vierkanthölzer (Standfläche ca. 10x10cm) mit Bohrungen versehen werden



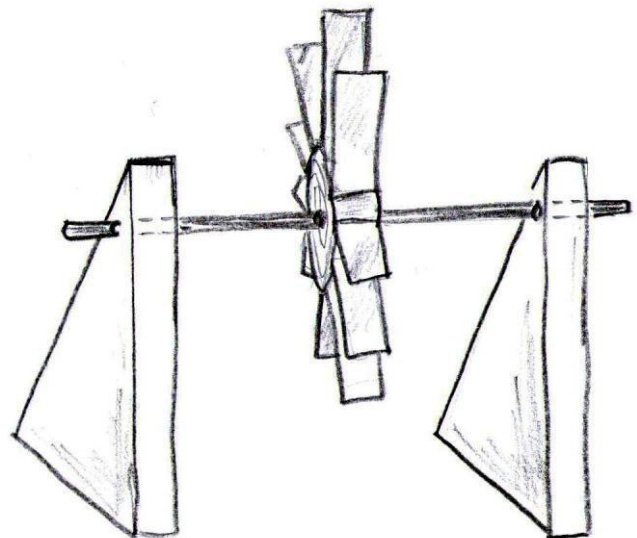
##### **2. Wasserrad**

- Baum- oder Astscheibe mittig mit einer Bohrung versehen, so dass der Holzstab gerade so durchpasst
- in die Scheibe umlaufend in gleichmäßigen Abständen Vertiefungen sägen/ feilen
- Sperrholz für die Wasserradschaufeln zusägen: in gleicher Breite wie die Baumscheibe und etwa 10cm lang
- Lamellen mit Holzleim in die Nuten einsetzen



##### **3. Zusammenbau**

- Holzrad ebenfalls mit Leim am Rundholz mittig befestigen
- Stab in die Löcher der Stützen einsetzen und ggf. seitlich fixieren, damit sich beim Drehen nichts verschiebt
- Bindfaden für das Auto am Stab festknoten und – los geht's!



## Aktionstag für Kinder im Vor – und Grundschulalter zum Thema **Energie – aber wie?**

### **E 5 – Wind & warme Luft**

#### **Einführung und Vorbemerkungen**

Luft ist ein faszinierendes Element: Man sieht sie nicht, sie scheint nichts zu wiegen und hat dennoch eine enorme Kraft.

Diese Einheit macht den Kindern das Element Luft erfahrbar, erklärt was Wind ist und verdeutlicht in verschiedenen Aktionen die Kräfte von Luft und Wind und wie diese Energie der Luft genutzt werden kann.

In der Einführung (E 5.1) wird ein sinnlicher Zugang zum Wind ermöglicht: Wie kann man Wind wahrnehmen, wenn man Luft selbst nicht sehen kann? In einer weiteren Aktion wird nun selbst Wind erzeugt und Luftströmungen sichtbar gemacht (E 5.2).

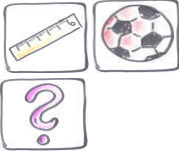
Die Kraft von Luft wird in vier Experimenten näher erläutert: so können mit Luft Gegenstände nach oben gedrückt oder bewegt werden (E 5.4, E 5.5, E 5.8, E 5.9).

Versuche mit selbstgebauten Windrädern (E 5.3), Papier-Windschlangen (E 5.10) und Aufwindkraftwerken (E 5.11) verdeutlichen, wie aus Wind oder aufsteigender warmer Luft Energie gewonnen wird, die Räder antreibt, aber auch als elektrische Energie genutzt werden kann.

Zwei kreative bzw. spielerische Aktionen lockern die Einheit auf (E 5.6/5.7 und E 5.12).

Die Gesamtdauer beträgt ca. 150 min. Die Einheit kann daher insbesondere in der Vorschule auf zwei Tage ausgedehnt werden. Durch die Vielzahl der angebotenen Versuche kann der Ablauf durch eine individuelle Auswahl auch verkürzt werden.

| E 5 – Wind & warme Luft                                                                                                                             |             |       |       | Energie – aber wie?                                                                                                         |                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gesamtdauer: ca. 150 min<br>Ort: drinnen                                                                                                            |             |       |       |                                                                                                                             |                                                                                                                                                           |
| Inhalt                                                                                                                                              | Dauer (min) |       |       | Material<br>(weitere Details im Text)                                                                                       | Bemerkungen                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                     | VorS        | 2.Kl. | 4.Kl. |                                                                                                                             |                                                                                                                                                           |
| E 5.1<br>Wind sinnlich<br>erfahren<br>                             | 10          | 10    | 10    | –ggf. Windbilder<br>–ggf. Tischtennisball                                                                                   | Erfahrungen und<br>Beobachtungen rund<br>um Wind werden<br>gemeinsam<br>zusammengetragen                                                                  |
| E 5.2<br>Luftströmungen<br>erzeugen und<br>sichtbar machen<br>     | 10          | 10    | 10    | –evtl. Räucherstäbchen                                                                                                      | Mit verschiedenen<br>Methoden selbst<br>Luftströmungen<br>(kleine Winde)<br>erzeugen; evtl. mit<br>Räucherstäbchen<br>sichtbar machen                     |
| E 5.3<br>Windräder<br>basteln und<br>einen Windpark<br>bauen<br> | 30          | 20    | 20    | –Vorlage Windrad<br>–Buntstifte, Schere<br>–Trinkhalme,<br>Stecknadeln, Perlen<br>–Knete/ Styropor<br>–Föhn oder Ventilator | Mit Hilfe der Vorlage<br>bunte Windräder<br>basteln (Hilfe beim<br>Zusammenstecken<br>nötig); den<br>Windpark in<br>Bewegung setzen;<br>an Arbeitstischen |
| E 5.4<br>Wagenheber<br>                                          | 10          | ---   | ---   | –Luftballon<br>–Spielzeugautos                                                                                              | Ein Luftballon als<br>Wagenheber; an<br>Arbeitstischen und<br>im Raum                                                                                     |
| E 5.5<br>Luftkissengleiter<br>                                   | 15          | 10    | 10    | –Plastikschale von<br>Gemüse<br>–Plastikbecher<br>–Klebeband                                                                | Mühe los gleiten die<br>selbst gebauten<br>Luftkissenfahrzeuge<br>über den Boden;<br>an Arbeitstischen<br>und am Boden                                    |
| E 5.6<br>Pustelabyrinth<br>                                      | 10          | 10    | 10    | –Wattebausche oder<br>Tischtennisbälle<br>–dicke Strohhalme<br>–Parcours                                                    | Wer bewältigt den<br>Pusteparcours?;<br>Labyrinth ggf. vorab<br>aufbauen;<br>alternativ zum<br>Wettrennen (E 5.7)                                         |

|                                                                                                                                            |                                                                  |    |    |                                                                                                           |                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E 5.7<br>Luftiges<br>Wettrennen der<br>Walnussschalen<br> | 10                                                               | 10 | 10 | –Kinderbadewannen<br>–Halbe Walnussschalen                                                                | Wer pustet sein Boot<br>als Erstes über die<br>Ziellinie?;<br>alternativ Puste-<br>labyrinth (E 5.6)              |
| E 5.8<br>Luftdüsendreh-<br>wirbel<br>                     | ---                                                              | 10 | 10 | –Luftballon<br>–Trinkhalm<br>–Stecknadel<br>–Klebeband                                                    | Ähnlich wie das<br>Segner'sche<br>Wasserrad (E 4.6)<br>erzeugt ausström-<br>ende Luft eine<br>Rotation            |
| E 5.9<br>Luftballonrakete<br>                             | 10                                                               | 15 | 15 | –dünner Bindfaden<br>–Trinkhalm<br>–Luftballon<br>–Klebeband                                              | An einer Schnur<br>saust die Rakete<br>durch ausströmende<br>Luft vorwärts; in der<br>Vorschule nur<br>vorführen  |
| E 5.10<br>Papier-<br>Windschlangen<br>                   | 15                                                               | 10 | 10 | –Vorlage<br>–buntes Papier oder<br>Stifte, Schere<br>–dünner Faden<br>–Heizung                            | Bunte Papier-<br>schlangen bemalen,<br>ausschneiden und<br>über die Heizung<br>hängen                             |
| E 5.11<br>Aufwind-<br>Kraftwerke<br>                    | ---                                                              | 10 | 10 | –Teelichtböden (Alu)<br>–Teelicht im Glas<br>–Schaschlikspieß<br>–Klebeband, Schere<br>Weihnachtspyramide | Die Funktionsweise<br>von Weihnachts-<br>pyramiden wird<br>nachgebaut; an<br>Arbeitstischen                       |
| E 5.12<br>Pustefarben-Bild<br>                          | 15                                                               | 15 | 15 | –Malfarben, Pinsel<br>–festeres Papier oder<br>Zeichenkarton A3<br>–Trinkhalme                            | Ein Bild mit der<br>Pustetechnik<br>gestalten;<br>an Arbeitstischen                                               |
| E 5.13<br>Der letzte macht<br>das Licht aus!<br>        | 20                                                               | 20 | 20 | –runde Flasche<br>–eckiger Getränkekarton<br>–Teelicht                                                    | Ein kleiner Versuch/<br>Trick leitet in eine<br>Abschlussrunde<br>über, in der die<br>Einheit reflektiert<br>wird |
|                                                                                                                                            |                                                                  |    |    |                                                                                                           |                                                                                                                   |
| Anhang                                                                                                                                     | –Vorlage Windrad (E 5.3)<br>–Vorlage Papierwindschlange (E 5.10) |    |    |                                                                                                           |                                                                                                                   |

**E 5.1 Wo ist der Wind? – Wind sinnlich erfahren**

(ca. 10 min)

Vorbemerkung:

Wind ist bewegte Luft. Aber wie nimmt man Wind wahr, wenn man Luft selbst nicht sehen kann? In der Einführungsrunde überlegen die Teilnehmer wie man merkt, dass Wind weht und tragen gemeinsam eigene Erfahrungen und Beobachtungen zusammen.

Wind kann über viele Sinne wahrgenommen werden: Wind kann man sehen, wenn er Dinge und Gegenstände bewegt oder Wellen erzeugt. Wind kann man hören, wenn er z.B. an Fensterläden klappert. Wind kann man auf der Haut spüren, eisiger Wind lässt uns frösteln. Kann man Wind auch schmecken und riechen?

Mit den weiterführenden Fragen:

- *Wofür ist Wind nützlich?*
- *Wofür brauchen wir Wind?*
- *Wie entsteht Wind?*
- *Wo ist der Wind bei Windstille?*

schließt der Denkerkreis ab.

Die Überlegungen können durch Bildmaterial unterstützt werden.

Material:

- ggf. Tischtennisball
- ggf. Windbilder: Sturm, Wellen am Meer, Windrad, Drachen steigen lassen, Bäume im Wind, Fahnenmast, ...

Durchführung:

Im Kreis sitzend überlegen die Kinder, welche Erfahrungen und Beobachtungen sie schon gemacht haben, wenn Wind weht. Wenn die Gruppe kleiner ist, kann auch versucht werden, einen Tischtennisball hin und her zu pusten. Bei wem der Ball ist, darf sprechen.

**E 5.2 Luftströmungen erzeugen und sichtbar machen**

(ca. 10 min)

Vorbemerkung:

Nun wird versucht, selbst gehörig Luft in Bewegung zu bringen und Wind zu erzeugen.

Material:

- Räucherstäbchen oder Räucherkerzen

Durchführung:

Aus dem Sitzkreis heraus überlegen sich die Kinder zunächst, ob und wo sich in einem Raum Luft bewegt und was sie selbst tun können, um Luftströmungen zu erzeugen.

Dann probieren es die Kinder, verteilt im Raum, selbst aus: pusten, hauchen, mit den Händeln wedeln, einen Fächer benutzen, rennen, etc.  
Mit einem Räucherstäbchen können die Luftströmungen sichtbar gemacht werden. Was passiert über einer brennenden Kerze oder über einer laufenden Heizung?

### E 5.3 Windräder basteln und einen Windpark bauen



(ca. 20 – 30 min)

Vorbemerkung:

Windräder gibt es in verschiedenen Größen und Formen. Bestimmt haben alle schon mal ein Windrad gesehen. Ähnlich dem Wasserrad kann man mit Windrädern Energie erzeugen, und zwar aus Wind. In diesem kreativen Teil wird ein bunter Windpark entstehen.

Material:

- Vorlage Windrad
- Buntstifte, Schere, Trinkhalme, Stecknadeln, Perlen
- Knete/ Styropor
- Föhn oder Ventilator



Durchführung:

Die kopierte Vorlage (Anhang) wird ausgeschnitten und bemalt. Für das Zusammenbauen des Windrades wird die Vorlage zunächst entlang der gestrichelten Linien eingeschnitten und die Spitzen nach innen gefaltet. Auf eine Stecknadel wird eine Perle aufgefädelt und die Nadel anschließend durch die zusammengefalteten Spitzen des Windrades und das obere Ende eines Trinkhalmes gebohrt. Die Nadelspitze wird anschließend mit etwas Knete abgeklebt. Für den Zusammenbau ist bei kleineren Kindern Hilfestellung nötig.

Für den Windpark werden die Windräder auf eine Styroporplatte gesteckt oder mit Knete auf einer Platte oder einem großen Tablett befestigt, so dass sich alle Räder gut drehen können.

Mit einem Wind – erzeugt aus einem Föhn oder einem Ventilator – gehen der Windpark mit seinen Windrädern in Betrieb. Was passiert, wenn der Wind mal aus einer anderen Richtung weht? Wie müssen die Windräder angeordnet werden, damit sich möglichst alle gleichzeitig drehen?

### E 5.4 Wagenheber



(ca. 10 min)

Vorbemerkung:

Dieser sehr einfach durchzuführende Versuch ist vor allem im Vorschulbereich geeignet. Nur mit Atemluft können Spielzeugautos oder andere Gegenstände bewegt werden. Genauso funktionieren Wagenheber.

Material:

- Luftballons
- Spielzeugauto, Bücher, weitere Gegenstände oder Spielzeug

Durchführung:

Der Ballon wird am besten vorher einmal aufgepustet, dann geht es für die Kinder einfacher. Wetten, dass man nur mit Atem, das Spielzeugauto anheben kann? Den schlaffen Ballon unter ein Auto (oder Buch, ...) legen und aufpusten!

### E 5.5 Luftkissengleiter



(ca. 10 – 15 min)

Vorbemerkung:

Luftkissenboote fahren mühelos über Land und Wasser. Wie dies funktioniert und welche Rolle Luft dabei spielt, zeigt dieses Experiment.

Material:

- leere, runde oder eckige Plastikschaalenverpackung
- Plastikbecher (Einweg)
- Klebeband, Schere

Durchführung:

Auf den Boden der Verpackungen wird der Plastikbecher gestellt und mit einem Stift nachgezeichnet. Der Kreis wird ausgeschnitten. Der Boden des Plastikbechers wird abgeschnitten, so dass eine Röhre entsteht.

Die Verpackung wird mit dem Boden nach oben gestellt und der Plastikbecher in die Öffnung gedreht. Die Verbindung kann zusätzlich mit etwas Klebeband abgedichtet werden.

Nun kann der Gleiter auf den Boden oder einen Tisch gesetzt werden. Pustet man von oben in den Becher, fährt der Gleiter los!

Was passiert?

Die Luft, die von oben in den Gleiter hinein gepustet wird, versucht unter der Verpackung wieder zu entweichen. Dadurch wird der Gleiter angehoben. Zusätzlich wird die Reibung zwischen Tischplatte und Gleiter herabgesetzt, da sich zwischen beiden ein kleines Luftpolster bildet. Damit kann sich der Gleiter auch mühelos über den Tisch oder den Boden bewegen.



## E 5.6 Pustelabyrinth

(ca. 10 min)

Vorbemerkung:

Diese Aktion erfordert etwas Vorbereitungszeit für den Bau des Parcours bzw. des Labyrinthes. Aus einem großen Karton kann ein interessantes Pustelabyrinth hergestellt werden. Das Kartonunterteil wird etwas eingekürzt, so dass die Seitenwände nur noch ca. 15 cm hoch sind. Aus der restlichen Pappe können nun Wände und Hindernisse des Labyrinthes gebaut und mit Leim oder Klebestreifen befestigt werden. An zwei gegenüberliegenden Ecken wird ein Start- und Zielpunkt markiert. Nach Belieben kann der Parcours auch angemalt werden.

Alternativ kann ein Hindernisparcours auch auf einem Tisch aufgebaut werden. Hierfür können Bausteine, abgerollte Klopapierrollen, Bücher oder kleine Kartons als Hindernisse dienen. Möglichst eine Seitenbegrenzung anbringen.



Material:

- Wattebausche oder Tischtennisbälle
- dicke Trinkhalme
- Parcours (Karton, Bastelleim oder Klebeband, Farbe)

Durchführung:

Ein Tischtennisball oder Wattebäusche werden auf den Startpunkt gelegt und werden durch den Parcours oder das Labyrinth zum Zielpunkt gepustet. Als Hilfsmittel können auch dicke Trinkhalme verwendet werden. Auf zwei Parcours oder einem breiten kann auch ein kleines „Wettrennen der Wattebäusche“ ausgetragen werden. Auch im Labyrinth können zwei Spieler gleichzeitig versuchen, ihren Ball am schnellsten vom Start- zum Zielpunkt (und umgekehrt) zu bringen.



### **E 5.7 Luftiges Wettrennen der Walnussboote**

(ca. 10 min)

Vorbemerkung:

Wind treibt bekanntlich Segelschiffe an. In dieser Aktion wird ein Wettrennen zwischen Walnussbooten veranstaltet, die kräftigen Wind brauchen, um ans Ziel zu gelangen.

Die Aktion kann alternativ zum Pustelabyrinth durchgeführt werden.

Die Walnussschalen können auch zusätzlich mit kleinen Papiersegeln versehen werden, die in die Schalen eingeklebt werden. Wer baut das schnellste Segel? Nur Umkippen dürfen die Bootsschalen nicht im Wettrennen!

Material:

- 2 Kinderbadewannen oder große, möglichst längliche Wassergefäße
- halbe Walnussschalen
- ggf. Papier und Buntstifte für farbige Segel, Knete und ggf. Zahnstocher zu befestigen der Segel

Durchführung:

Die Walnussschalen gehen auf der einen Seite des Wasserbeckens an den Start. Wer schafft es als erster, sein Walnussboot auf die andere Seite zu pusten?



### **E 5.8 Ganz schön quirlig – Luftdüsendrehwirbel**

(ca. 15 min)

Vorbemerkung:

Mit diesem einfach nachzubauenden Experiment werden ein Trinkhalm und ein Ballon in eine rotierende Kreisbewegung versetzt – allein durch die Kraft ausströmender Luft. Der Versuch kann mit oder ohne eine Halterung durchgeführt werden.

Das Experiment ist von den physikalischen Grundprinzipien ähnlich dem Wassermotor (Segner'sches Wasserrad) in der Einheit E 4 (E 4.6).

**Material:**

- Luftballon
- Trinkhalm mit Knick, Klebeband, Stecknadel (Halterung)
- Bleistift mit Radiergummi (Halterung)

**Durchführung:**

Der Luftballon wird über das Ende am geraden Abschnitt des Trinkhalmes gezogen und mit Klebeband luftdicht abgeklebt. Kurz nach dieser Verbindung wird die Stecknadel von oben senkrecht durch den Trinkhalm und danach in den Radiergummi vom Bleistift gesteckt. Das kurze Stück vom Trinkhalm um 90° zur Seite abknicken.

Nun kann der Ballon über den Trinkhalm aufgepustet werden. Mit einer Hand wird der Bleistift möglichst senkrecht gehalten, wenn nun die Luft wieder ausströmt. Der Ballon samt Trinkhalm beginnt sich mit dem Ausströmen der Luft im Kreis zu drehen – bis alle Luft entwichen ist.

Ohne Halterung funktioniert es auch! Nadel und Bleistift weglassen, aufpusten und loslassen – der Ballon wirbelt durch die Luft und dreht sich auch noch weiter, wenn er auf dem Boden landet.

**Was passiert?**

Die Luft im Ballon entweicht über den Strohhalm. Da dieser nur einen schmalen Durchlass hat, passiert dies mit relativ viel Druck. Durch das abgeknickte Ende wird die Luft seitwärts ausgestoßen und versetzt Trinkhalm und Ballon in eine rotierende Bewegung.

Was passiert, wenn der Trinkhalm in die andere Richtung abgeknickt wird oder gerade bleibt? Rotiert der Ballon nur in der Luft oder auch auf einer Wasseroberfläche?

**E 5.9 Ganz schön schnell – Luftballonrakete**

(ca. 10 – 15 min)

**Vorbemerkung:**

An einer Schnur startet in diesem Experiment eine luftgetriebene Rakete. Im Vorschulbereich kann der Versuch auch nur vorgeführt werden.

**Material:**

- dünner Bindfaden, Trinkhalm, Luftballon, Klebeband
- dünnes Plastikrohr (Durchmesser ca. 1,5-1,7 cm)
- ggf. Malerkrepp

**Durchführung:**

Die Trinkhalme werden halbiert, eine Hälfte wird auf die Schnur gefädelt. Die Schnur wird straff gespannt befestigt.

Das Endstück des Luftballons wird über ein Stück von dem Plastikrohr gezogen, so dass er es straff umschließt. Falls nötig, dünnere Rohrstückchen zusätzlich mit Klebeband abdichten.

Das Plastikrohrstück mit dem Luftballon wird mit Klebeband oder Malerkrepp an einem Trinkhalm befestigt. Jetzt noch aufpusten und die Ballonrakete saust an der Schnur entlang.

Malerkreppband kann nach einem Durchlauf leichter wieder entfernt werden, so dass jeder Teilnehmer seine Rakete starten lassen kann.

Die Kinder können den Versuch mit verschiedenen Ballonformen (rund, länglich) wiederholen. Mit etwas Abstand können auch zwei Ballonraketen gestartet werden: Holt die hintere Rakete die erste ein? Wessen Rakete kommt am weitesten/ ist am schnellsten?

Was passiert?

Durch das Ausströmen der Luft wird ein Rückstoß erzeugt, der die Rakete in die entgegengesetzte Richtung zur ausströmenden Luft antreibt.

Weitere Fragen können – insbesondere im Grundschulbereich (Klassenstufe 3/4) – diskutiert werden: Ist es wichtig, dass die Schnur straff gespannt ist, und warum? Wie kann die Rakete verbessert werden, damit sie möglichst weit kommt? Was bremst die Rakete ab? Um weit zu kommen, ist es wichtiger, besonders schnell zu werden, oder dauerhaft Luft auszustoßen, bis der Ballon leer ist?

### E 5.10 Windige Gestalten – Papier-Windschlangen



(ca. 10 – 15 min)

Vorbemerkung:

Diese Aktion macht sich einen einfachen physikalischen Vorgang zunutze. Warme oder erwärmte Luft steigt nach oben. Diese Luftströmung kann man über laufenden Heizungen oder brennenden Kerzen spüren, oder auch mit dem aufsteigenden Wasserdampf beim Kochen sehen. Die Papier-Windschlange bedient sich diesen Effekts und tanzt fröhlich im aufsteigenden Luftstrom.



**Material:**

- Vorlage
- buntes Papier oder Stifte, Schere, dünner Faden
- Heizung

**Durchführung:**

Die Vorlage kann zunächst bemalt und dann spiralförmig ausgeschnitten werden. Am inneren Ende wird ein dünner Faden befestigt und die Schlange vorsichtig etwas in die Länge gezogen. An einer Gardinenstange über der Heizung aufgehängt, können die Schlangen nun munter tanzen – solange die Heizung läuft.

### E 5.11 Aufwind-Kraftwerk mit Teelicht-Turbine

(ca. 10 min)

**Vorbemerkung:**

Das Experiment greift das Funktionsprinzip der Papier-Windschlangen auf. Aufwind-Kraftwerke kennt eigentlich jeder: Weihnachtspyramiden nutzen das gleiche Prinzip. Ähnlich einer Weihnachtspyramide wird in diesem Experiment eine kleine Teelicht-Turbine gebaut.

**Material:**

- Teelichtböden (Alu), Teelicht
- Glas, Schaschlikspieß (Holzstäbchen)
- Klebeband, Schere
- ggf. Weihnachtspyramide als Anschauung

**Durchführung:**

Der Rand des Teelichtbodens wird gleichverteilt 5-6 Mal bis zum Boden eingeschnitten. Die entstandenen Flügel werden nach oben gebogen und leicht zur Seite gedreht, so dass sie wie bei den Pyramidenflügeln leicht geneigt stehen. Mit dem Holzspieß oder einem Bleistift wird in die Mitte des Teelichtbodens eine kleine Vertiefung eingedrückt, in ihr dreht sich die Teelicht-Turbine.

Das Teelicht wird in ein kleines Glas oder Teelichtglas gestellt. Der Holzspieß wird mit Klebeband am Glas befestigt, so dass er senkrecht nach oben gerichtet ist. Die Teelicht-Turbine wird mit der Vertiefung auf die Spitze des Holzspießes gesetzt. Wird nun das Teelicht angezündet (eine Weile warten, bis die Flamme kräftig genug ist), beginnt sich die Turbine zu drehen.

**Was passiert?**

Die brennende Kerze erwärmt die Luft, die wiederum aufsteigt und zwischen den Flügeln des Teelichtes hindurch strömt. Durch die Schrägstellung der Flügel wird die Luft seitlich abgelenkt und versetzt das Rad in eine Drehbewegung.

**E 5.12 Pustefarben-Bild**

(ca. 15 min)

Vorbemerkung:

Die Farbe wird zum Verpusten reichlich mit Wasser verdünnt und als dicke Kleckse auf das Papier gegeben. Das Papier sollte Zeichenkarton sein oder etwas festere Qualität ( $>90\text{g/cm}^2$ ) haben.

Material:

- Malfarben, Pinsel, Trinkhalme, Schürze
- festeres Papier oder Zeichenkarton A3

Durchführung:

Die Malfarbe wird mit Wasser verdünnt mit dem Pinsel dünnflüssig auf das Papier getropft und mit einem Trinkhalm verpustet. Weitere verpustete Farbkleckse lassen kleine Kunstwerke aus Farben und Luft entstehen.

**E 5.13 Der letzte macht das Licht aus!**

(ca. 10 min)

Vorbemerkung:

Mit diesem kleinen „Zaubertrick“ wird gezeigt, wie sich Luftströmungen bewegen und wie verschiedene Hindernisse die Luftbewegung behindern bzw. von der Luft „umflossen“ werden.

Der Versuch wird vorgeführt und kann anschließend von den Kindern unter Aufsicht und einzeln (brennende Kerze!) selbst ausprobiert werden. Das Hindernis kann dabei auch ausgetauscht werden.

Im Anschluss an das Experiment wird der bestehende Stuhlkreis für eine Abschlussrunde genutzt. Hier können Ideen und Wissen aus den Aktionen zusammengetragen, aber auch noch offene Fragen beantwortet werden.

Material:

- runde Flasche, eckiger Getränkekarton
- Teelicht, ggf. Räucherstäbchen

Durchführung:

Auf einen Hocker oder einen Tisch wird ein Teelicht gestellt und angezündet. Zwischen Teelicht und Durchführendem werden ein eckiger Getränkekarton bzw. eine runde Flasche platziert. Der Durchführende pustet nun zunächst gegen den eckigen Getränkekarton und wiederholt den Versuch mit der Flasche. Was passiert mit dem Teelicht?

Der Versuch kann zunächst auch erklärt und die Einschätzung der Kinder eingeholt werden, was passieren wird. Ebenso kann der Trick zunächst mit der runden

Flasche durchgeführt werden. Ein Kind versucht es im Anschluss ebenfalls – aber die Flasche wird vorher gegen einen eckigen Karton ausgetauscht. Gegebenenfalls kann zur Auflösung des Versuches die erzeugte Luftströmung auch mit Räucherstäbchen sichtbar gemacht werden.

Was passiert?

Egal wie man den eckigen Karton dreht, das Licht bleibt hinter dem Karton an. Hinter der Flasche verlöscht die Kerze. Die Luft kann die runde Flasche gut umströmen, fließt an der Rückseite der Flasche wieder zusammen und hat noch genug Kraft, das Licht „auszupusten“. Am Karton wird die Luft an den Ecken abgelenkt und verwirbelt. Das Licht steht im „Windschatten“ und kann weiter brennen.

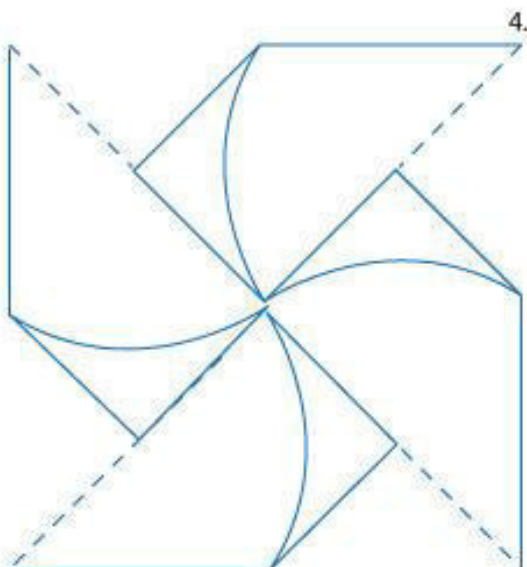
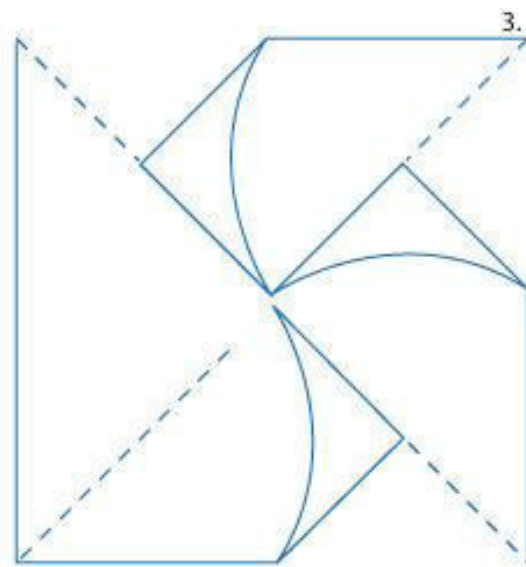
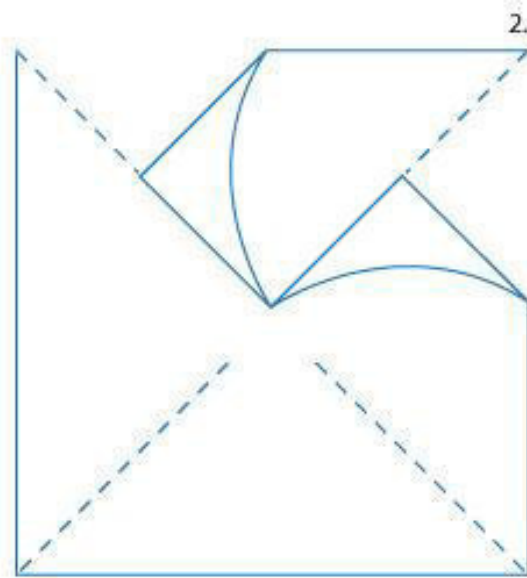
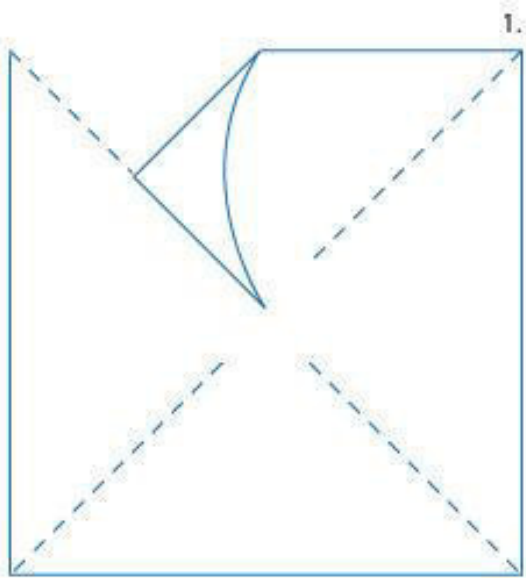
Im Anschluss an das Experiment wird die Abschlussrunde durchgeführt, in der jedes Kind (der Reihe nach) zu Wort kommen sollte.





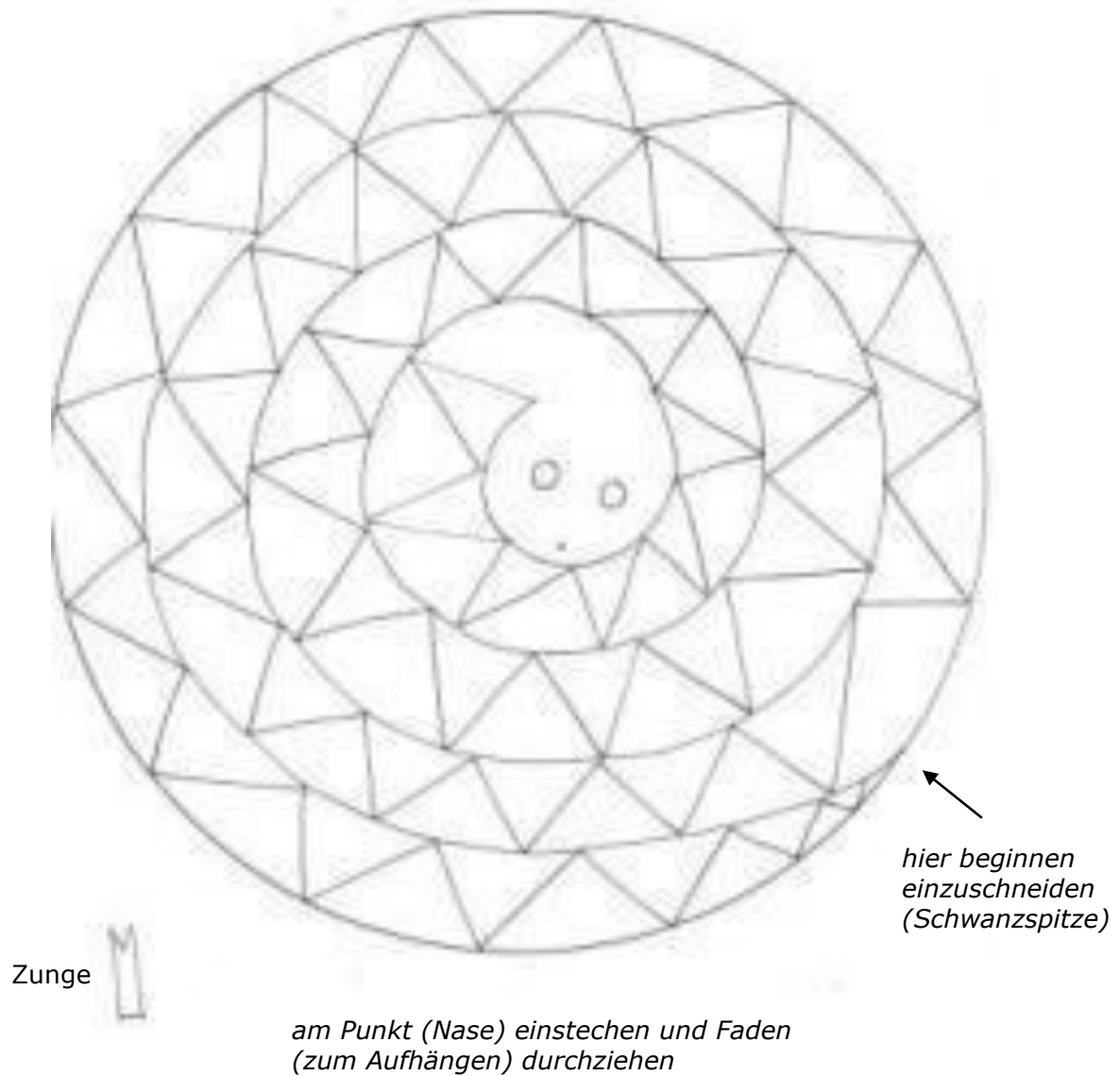
## Windrad – bunter Windpark

1. Quadratisches Blatt (bspw. aus einem DIN A4 Blatt).
2. Diagonale Schneidelinien vorzeichnen
3. Farbig anmalen (Kinder)
4. Entlang der Linien einschneiden (Kinder)
5. Ecken wie in der Abbildung zur Mitte führen und mit einer Klemme befestigen (mit Unterstützung)



## Papierwindschlange

Vorlage kopieren und noch etwas vergrößern



## Aktionstag für Kinder im Vor – und Grundschulalter zum Thema **Energie – aber wie?**

### **E 6 – Bioenergie & Brennwert**

#### **Einführung und Vorbemerkungen**

Diese Einheit beschäftigt sich mit der Energie, die in Pflanzen, in verschiedenen Pflanzenteilen oder auch in Pflanzenabfällen steckt. Dieses „energetische Potenzial“ wird zwar über unser tägliches Essen selbstverständlich genutzt, ist aber gleichzeitig eine Energiequelle, die sich nicht sofort offensichtlich erschließt.

Die Einführungsrunde schafft daher einen Übergang von der Energie zu unserem Essen, aus dem wir täglich unsere „Kraft“ schöpfen (E 6.1).

In zwei Versuchen wird die Energie, die in Pflanzen steckt, sichtbar gemacht und gemessen. So lässt sich mit einer Kartoffel eine Uhr oder ein digitales Thermometer betreiben (E 6.2) und eine brennende Walnuss erwärmt Wasser (E 6.4). Auch die Erzeugung von Biogas aus pflanzlichen Abfällen ist eine Möglichkeit, Energie aus Pflanzen zu nutzen. Dies wird in einem weiteren Versuch durchgeführt und verdeutlicht (E 6.3).

Die Einheit schließt mit der Verkostung eines leckeren und gesunden Energieträgers ab (E 6.5).

In dieser Einheit besteht die Möglichkeit, an verschiedenen Stellen Exkurse einzuschieben bzw. an weitere Einheiten des Projektes anzuknüpfen bzw. die Aktionen in diesen Einheiten zu nutzen:

Die Einführungsrunde kann mit dem Thema Gesunde Ernährung vertiefend eingesetzt werden (vgl. K 1 „Ernährung & Konsum“ im Modul „Essen mit Spaß aber was?“).

Die Abschlussrunde knüpft mit der Verkostung verschiedener Apfelsorten an das Thema Lebensraum und Artenvielfalt an (vgl. R 1 „Was ist ein Lebensraum?“ im Modul „Mein Recht – echt?“).

Der Bau der Biogasanlage aus Bioabfällen sowie weiterer nicht verwertbarer Abfälle (Papier, Plastik) knüpft an die Fragen zu Stoffkreisläufen und Recycling an (vgl. M 3 „Naturrecycling & Stoffkreisläufe“ im Modul „Müll & Dreck – einfach weg?“) an.

| E 6 – Bioenergie & Brennwert                                                                                                             |             |       |       | Energie – aber wie?                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gesamtdauer: ca. 60 – 120 min<br>Ort: drinnen                                                                                            |             |       |       |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                       |
| Inhalt                                                                                                                                   | Dauer (min) |       |       | Material<br>(weitere Details im Text)                                                                                                                             | Bemerkungen                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                          | VorS        | 2.Kl. | 4.Kl. |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                       |
| E 6.1<br>Was gibt uns Energie?<br>                      | 20          | 25    | 30    | – ggf. verschiedene Lebensmittel, Früchte<br>– ggf. Nährwertangaben                                                                                               | Der Denkerkreis sammelt Ideen, was uns Kraft gibt und was Essen mit Energie zu tun hat.                                                                                               |
| E 6.2<br>Kartoffelbatterie<br>                          | 10          | 10    | 30    | – Kartoffeln/ Obst<br>– Kupfermünzen, verzinkte Büroklammern, Verbindungsdrähte mit Krokodilklemmen<br>– digitale Uhr                                             | Strom aus der Knolle?<br>in Vorschule und Klassenstufe 1/2 nur vorführen; in Klassenstufe 3/4 in Arbeitsgruppen                                                                       |
| E 6.3<br>Eine Biogasanlage bauen<br>                  | 5           | 5     | 10    | – PET-Flaschen, Luftballons<br>– Bioabfälle                                                                                                                       | Aus Bioabfällen eine Biogasanlage in der PET-Flasche bauen; Achtung es wird etwas dreckig, die Gasentwicklung benötigt ca. 24h                                                        |
| E 6.4<br>Brennende Walnuss<br>                        | 15          | 15    | 25    | – Walnusshälften<br>– Zange<br>– feuerfeste Schale<br>– Stoppuhr, Glasbehälter auf Ständer<br><br>– für die Öllampe: Speiseöl, kleines Glas mit Deckel, Bindfaden | Warum brennt die Walnuss und wie viel Energie steckt drin?; vereinfachte Durchführung in der Vorschule und Klassenstufe 1/2; geruchintensiv! Öllampe kann zusätzlich gebastelt werden |
| E 6.5<br>Abschlussrunde<br>Bioenergie ist lecker!<br> | 15          | 15    | 15    | – Brotsorten/ Apfelsorten<br>– ggf. (selbst gebastelte) Öllampen                                                                                                  | Gemeinsam werden leckere Energieträger verkostet; auch als Schmecktest geeignet                                                                                                       |

**E 6.1 Einführung Denkerkreis: Was gibt uns Kraft?**

(ca. 10 – 15 min)

**Vorbemerkung:**

In diesem Denkerkreis wird besprochen, was uns Kraft gibt und wie uns Essen dabei hilft, Kraft zu bekommen.

**Material:**

- ggf. verschiedene „gesunde“ und „ungesunde“ Lebensmittel wie Müsli, Banane, süßes Obst vs. Schokoriegel, Kartoffelchips

**Durchführung:**

Zu Beginn werden gemeinsam Ideen und Erfahrungen gesammelt was uns Kraft gibt. Besprechen Sie, was Kraft und Energie miteinander zu tun haben und wofür wir alles Kraft/Energie im Alltag brauchen.

Nach der Sammlung der Ideen zur Kraft und Energie wird eine Überleitung zum Essen geschaffen. Mit Grundschulkindern kann erörtert werden, welche Lebensmittel besonders viel Energie enthalten, wie die Energie von Lebensmitteln angegeben (Kalorie/ Joule) wird und aus welchen energiehaltigen Grundbestandteilen Lebensmittel bestehen (Kohlenhydrate, Eiweiß, Fett). Abschließend wird geklärt, woraus (pflanzliche) Lebensmittel bestehen und woher Pflanzen oder Früchte ihre Energie herbekommen. Siehe auch Modul „Essen mit Spaß – aber was?“, Einheit K 6 „Nährwert und Brennwert“.

**E 6.2 Strom aus der Kartoffel – Kartoffelbatterie**

(ca. 30 min)

**Vorbemerkung:**

Wie sich die Energie von Früchten in elektrische Energie umwandeln und nutzen lässt, kann mit diesem Versuch eindrucksvoll gezeigt werden. Neben Kartoffeln eignen sich ebenfalls verschiedene Obstsorten.

Der Strom, der mit Hilfe der Kartoffelbatterie erzeugt werden kann reicht aus, um eine digitale Uhr oder ein digitales Thermometer zu betreiben. LED-Lampen brennen erfahrungsgemäß nur, wenn sie einen sehr niedrigen (<1,2 V) oder keinen Vorwiderstand benötigen. Werden Kopfhörer angeschlossen, kann man den Strom fließen „hören“. Mit einem Spannungsmessgerät kann der erzeugte Strom auch direkt abgelesen werden. Dies eignet sich besonders gut, wenn mit verschiedenen „Batterien“ experimentiert wird.

Auch im Spielzeughandel sind bereits fertige Bausätze zur Kartoffel-/ Zitronenbatterie erhältlich (Kostenpunkt ca. 8-15 EUR).

Im Elektrofachhandel können auch preiswerte digitale Bauteile erworben werden oder man lässt sich hier (oder von einem talentiertem Hausmeister) Kabel zum Anschließen offen legen.

Im Vorschulbereich sowie in der Klassenstufe 1/2 bietet es sich an, das Experiment nur vorzuführen. Damit kann gut an die Erkenntnisse des einführenden Denkerkreises (Nahrung hat Energie) angeschlossen werden. Die Funktion von Batterien sollte im Vorfeld kurz erläutert werden. In Klassenstufe 3/4 knüpft das Experiment lehrplanbezogen an den Stromkreis an.

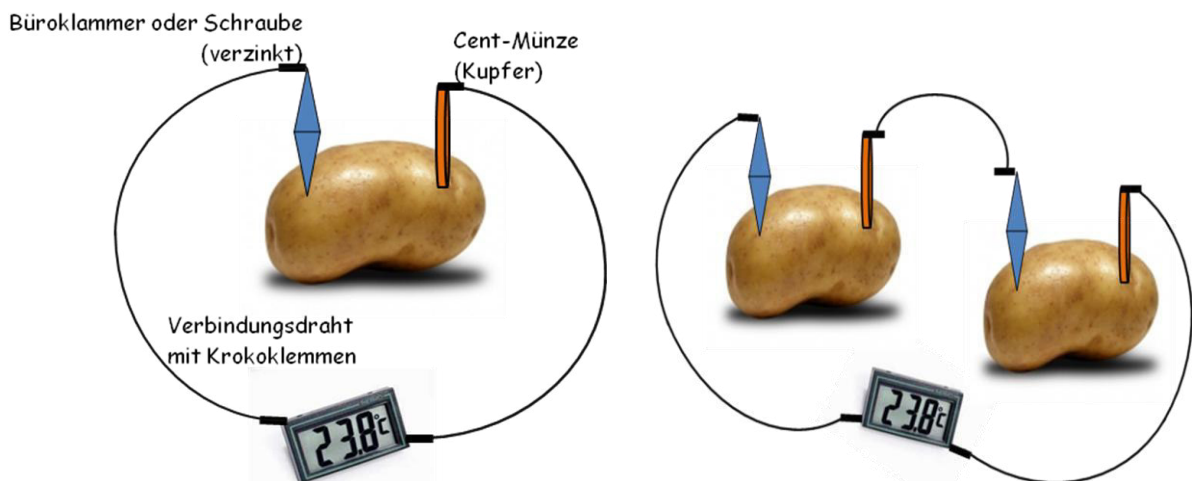
**HINWEIS:** Verwendete Früchte wegwerfen, sie sind nicht mehr zum Verzehr geeignet!

**Material:**

- Kartoffeln/ verschiedenes Obst wie Äpfel, Kiwi, Zitronen
- Kupfermünzen (Cent-Münzen), verzinkte Büroklammern oder Schrauben
- 4 (oder mehr) Verbindungsdrähte mit Krokodilklemmen (Krokodilkabel)
- digitale Uhr, digitales Thermometer, Kopfhörer oder Spannungsmesser
- Messer, Brettchen

**Durchführung:**

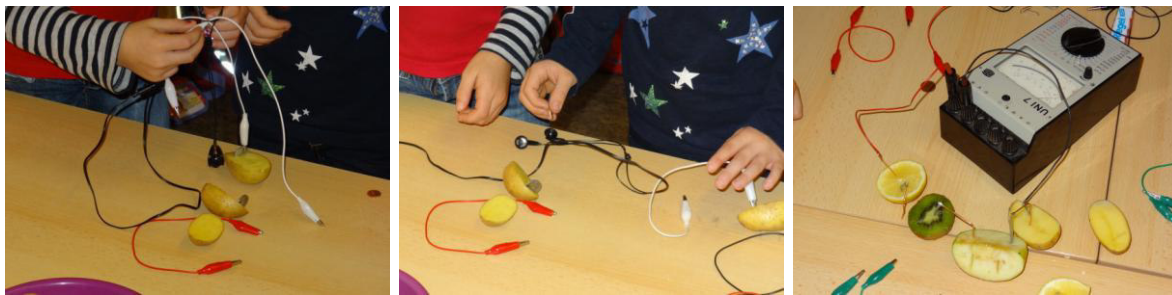
Die Kartoffel wird geteilt und eine Hälfte mit der flachen Seite nach unten gelegt. Nun werden auf den gegenüberliegenden Seiten der Kartoffelhälfte mit dem Messer zwei kleine Schnitte angebracht, in die auf der einen Seite eine Münze und in den anderen Schlitz eine Büroklammer (oder Schraube) gesteckt wird. Beide Teile sollten möglichst weit auseinanderliegen und dürfen sich nicht berühren. Nun werden zwei Krokodilkabel an die Münze bzw. die Büroklammer geklemmt und an die Kabel des Messgerätes angeschlossen. Darauf achten, dass dabei Pluspol an Pluspol angeschlossen wird (die Cent-Münze ist der Pluspol). Sobald alle Klemmen angeschlossen sind, kann Strom fließen und die Uhr oder das Thermometer zeigen Werte an.



Nun können die Kinder auch mit verschiedenen Obstsorten weiter experimentieren und mit einem Spannungsmessgerät überprüfen, „wie viel Strom“ in verschiedenen Obstsorten „steckt“. Es können auch mehrere Kartoffel- oder Obststücke in Reihe geschaltet werden. Beim Verbinden ist darauf zu achten, dass die Stücke immer so ausgerichtet sind, dass eine Verbindung zwischen Zink und Kupfer geschaffen wird.

### Was passiert in der Kartoffelbatterie?

Zwischen den eingestochenen Metallen und dem Saft der Früchte findet eine chemische Reaktion statt, die u.a. freie Elektronen erzeugt. Diese Reaktion lässt sich auch gut an den Verfärbungen erkennen. Zink kann seine Elektronen weniger fest an sich binden als Kupfer. Man sagt auch, Zink ist ein relativ „unedles“, Kupfer ein relativ „edles“ Metall. Wird der Stromkreis nun geschlossen gibt Zink seine Elektronen an Kupfer ab. Dieser Elektronenfluss ist nichts anderes als Strom (elektrische Energie). Der Strom fließt so lange wie die chemische Reaktion zwischen den Metallen und den Fruchtsäften anhält. Wenn sich die chemische Reaktion erschöpft hat, fließen keine Elektronen mehr und die Batterie ist „leer“.



### E 6.3 Eine eigene Biogasanlage bauen

(ca. 15 – 20 min)



#### Vorbemerkung:

In diesem Versuch wird ein brennbares Gas aus nachwachsenden Rohstoffen erzeugt. Im Vorfeld sollte erklärt werden, was Gas ist (als fossiler Brennstoff), dass Gas brennbar ist und somit energetisch nutzbar und wofür Gas im Alltag genutzt wird (Feuerzeug, Campinggas, Gasherd, Gasheizung).

Frische Bioabfälle können zwei bis drei Tage vorher gesammelt werden, dann riechen sie noch nicht, sind aber genauso gut für die „Biogaserzeugung“ brauchbar. Der gesammelte Biomüll wird vor dem Versuch angeschaut und besprochen. Legt man Abfälle hinzu, die kein Biomüll sind, können auch die Themenfelder Stoffkreisläufe und Recycling an dieser Stelle thematisiert werden (Klassenstufen 1/2 und 3/4).

#### Material:

- PET-Flaschen, Luftballons
- abwaschbare Tischunterlagen, ggf. Trichter
- pflanzliche Abfälle: frisch gesammelte Obst-/Gemüsereste, Kaffeesatz, Grasschnitt, Kartoffelschalen, kleine Zweige, Blätter, ...
- ggf. andere, nicht kompostierbare Abfälle

#### Durchführung:

Die PET-Flaschen werden durch die Öffnung mit dem vorhandenen Biomüll gefüllt. Das erfordert etwas Zeit, ggf. kann man die Abfälle kleiner schneiden und auch

einen Trichter zur Hilfe nehmen. Etwas sperriges Material wie Zweige und trockene Blätter sollten sich mit feinerem Material abwechseln. Am Ende entscheidet die „Qualität der Füllung“, wie schnell und wie viel Gas sich entwickeln kann.

Die Flaschen werden mit einem Luftballon verschlossen, der über die Öffnung gestülpt wird. Die Gasentwicklung selbst benötigt einige Zeit, die Flaschen sollten in einem warmen Raum über Nacht stehen bleiben. Am nächsten Tag können die Kinder beobachten, dass sich der schlaff hängende Ballon aufgerichtet und sogar leicht aufgebläht hat.

Was passiert?

Durch die mikrobiellen Verwesungsprozesse der pflanzlichen Abfälle entstehen auch Gase. Diese Gase sammeln sich in der Flasche und dehnen den Ballon, da sie nicht entweichen können. Dieses Gas wird in großen Biogasanlagen auf ähnliche Weise erzeugt. Das Gas kann – wie Erdgas auch – verbrannt und seine Energie genutzt werden.



## E 6.4 Die brennende Walnuss



(ca. 15 – 30 min)

Vorbemerkung:

Öllampen kennen viele Kinder aus den Geschichten von Tausend und einer Nacht. Im Versuch wird eine Nuss angezündet und beginnt zu brennen. Genauer gesagt, die enthaltenen Öle in der Nuss sind brennbar. Öle aus ölhaltigen Pflanzenteilen können nicht nur als Speiseöle genutzt werden, sondern auch um z.B. Licht zu geben.

Verschiedene Ölsorten und ihre Herkunft (Pflanzenteil) können im Vorfeld besprochen werden: Olivenöl, Sonnenblumenöl, Walnussöl, Sesamöl, Rapsöl, ... In der Klassenstufe 3/4 wird der Versuch erweitert und genau ermittelt, wie viel Energie in der Walnusshälfte steckt.

Zum Abschluss kann auch eine kleine Öllampe aus mitgebrachtem Speiseöl hergestellt werden.

Material:

- halbe Walnuss ohne Schale
- feuerfestes kleines Glas (Teeglas) und Ständer (Stövchen)
- Zange oder Vorlegegabel, Fonduegabel
- feuerfeste Unterlage oder Schale
- ggf. Stoppuhr, Thermometer

Für die Öllampe

- Speiseöl, dicker Bindfaden oder Kerzendocht
- kleine Glasbehältnisse mit Metallschraubdeckel (z.B. Babynahrung)

Durchführung Vorschule und Klassenstufe 1/2:

Die halbe Walnuss wird mit einem Feuerzeug angezündet, mit einer Zange gehalten oder in eine feuerfeste Schale gelegt. Die Kinder können ggf. die Zeit stoppen, die vergeht, bis die Walnuss abgebrannt ist.

Durchführung Klassenstufe 3/4:

In das Glas werden 30 bis 50ml Wasser abgefüllt (genau abmessen!). Die Temperatur des Wassers wird notiert. Das Glas wird in den Ständern bzw. auf ein Stövchen gestellt. Die Walnusshälfte wird mit der Zange festgehalten bzw. auf eine Gabel gespießt und angezündet. Die brennende Nuss wird direkt unter das Wasserglas gehalten oder in einer feuerfesten Schale unter das Glas platziert. Es kann wiederum die Zeit gestoppt werden, bis die Nuss vollständig verbrannt ist. Nach dem vollständigen Verbrennen wird erneut die Temperatur des Wassers gemessen.

Wie lässt sich die Energie der Nuss ermitteln?

Der Energiegehalt von Lebensmitteln wird in kcal (oder Joule) angegeben (siehe Einführung). Eine Kalorie ist dabei die Energiemenge, die notwendig ist, um 1 ml Wasser um 1 Grad zu erwärmen. Das Wasser im Glas wurde durch die Flamme der brennenden Nuss erwärmt. Mit Hilfe der Temperaturdifferenz kann die Energiemenge in Kalorien berechnet werden. Ein Teil der Energie geht jedoch als Licht und seitlich abströmende Wärme „verloren“.

Herstellen der Öllampe:

In den Metalldeckel wird ein kleines Loch gebohrt, gerade so groß, wie der Bindfaden oder der Kerzendocht dick ist. In das Glas wird etwas Speiseöl gefüllt und der Deckel aufgesetzt, der Bindfaden guckt oben eine kleines Stück aus dem Deckel und sich mit Öl voll. Wird der Docht angezündet, verbrennt das aufgesogene Öl im Glas als Flamme.

Alternativ, aber leider saisonabhängig, kann aus einer Orangen- oder Mandarinenschale eine echte Naturöllampe gebaut werden. Dazu die Orange so schälen, dass man eine ganze halbe Schalenhälfte ohne Einschnitte erhält. Orangen haben mittig immer einen Strunk, dieser dient als Docht. Mit ein bisschen Übung und der richtigen Sorte Orangen gelingt es recht bald, sich solch eine Naturöllampe herzustellen. Natürlich kann man auch geschmolzenes Kerzenwachs einfüllen. Es sollte nur genug „Docht“ heraus schauen.

**E 6.5 Abschlussrunde: Bioenergie ist lecker!**

(ca. 15 min)

Vorbemerkung:

Dass Bioenergie nicht nur nützlich ist, sondern auch lecker schmeckt, beweist die Abschlussrunde, in der z.B. verschiedene Brotsorten, Apfelsorten oder Obstsorten verkostet werden können. Von Nüssen ist aufgrund des Allergierisikos abzusehen. Die selbst hergestellte Öllampe kann die Runde dabei stimmungsvoll ausleuchten.

Material:

- Brotsorten: Schwarzbrot, Graubrot, Brot mit Früchten, Hefebrot
- verschiedene Apfelsorten oder Obstsorten

Durchführung:

Im Kreis werden die verschiedenen bereitgestellten Sorten probiert. Mit verbundenen Augen lässt sich auch der Geschmackssinn anders erleben. Finden wir unsere Lieblingssorte Obst oder Lieblingsapfelsorte auch blind? Welches Obst/welches Brot ist das?

## Aktionstag für Kinder im Vor – und Grundschulalter zum Thema **Energie – aber wie?**

### **E 7 – Vulkane & Blitze**

#### **Einführung und Vorbemerkungen**

Unter den erneuerbaren Energiequellen werden klassischerweise Sonne, Wind, Wasser und Bioenergie zusammengefasst.

In der Natur treten aber noch weitere Energieformen bzw. –quellen auf, die sich uns auch als imposante Naturgewalten darstellen: Vulkanausbrüche und Gewitterblitze. Beiden Naturschauspielen liegen weitere natürliche Energiequellen zugrunde.

Von der Erdoberfläche aus zum Erdinneren hin nimmt die Temperatur ständig zu, so dass im Erdmantel Gesteinsmassen aufgrund großer Hitze verflüssigt werden. Die Erdwärme im zugänglichen Teil der äußersten Rinde der Erdoberfläche – der Erdkruste – lässt sich bereits nutzen. Sie wird als „Geothermie“ bezeichnet. Die Wärme wird dabei entzogen und kann direkt genutzt werden, bspw. zum Heizen oder Kühlen (Wärmepumpheizung) aber auch zur Stromerzeugung oder als Kraft-Wärmekopplung.

Geothermie zählt daher zu den erneuerbaren Energiequellen.

Bei Vulkanausbrüchen wird diese „Erdhitze“ als eindrucksvolles Naturschauspiel sichtbar: heißes, flüssiges Gestein (Magma) aus dem oberen Erdmantel tritt als Lava an die Erdoberfläche.

Gewitterblitze sind ebenfalls eine natürlich auftretende Energieform. Blitze sind elektrische Entladungen und beruhen auf einem Ladungsausgleich zwischen positiv aufgeladenen und negativ aufgeladenen Wolken oder Wolkenbereichen bzw. zwischen Wolken und der Erdoberfläche. Die „Aufladung“ entsteht durch das „Reiben“ von auf- und abströmenden kalten und warmen Luftmassen und wird als statische Elektrizität oder Elektrostatik bezeichnet. Das sehr hohe Energiepotential von Blitzen lässt sich derzeit noch nicht nutzen.

Mit diesen weiteren natürlichen Energieformen bzw. –quellen beschäftigt sich diese Einheit. In fünf Aktionen werden die Erdwärme in Form von Vulkanen sowie Blitze als Folge elektrostatischer Aufladung spielerisch und künstlerisch als Energieformen erforscht.

| E 7 – Vulkane & Blitze                                                                                                                                                                                                                                                                      |             |       |       | Energie – aber wie?                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gesamtdauer: ca. 60 min<br>Ort: drinnen (E 7.3 auch draußen)                                                                                                                                                                                                                                |             |       |       |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                          |
| Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Dauer (min) |       |       | Material<br>(weitere Details im Text)                                                                                                                                                                                                                | Bemerkungen                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             | VorS        | 2.Kl. | 4.Kl. |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                          |
| E 7.1<br>Tanzende<br>Luftballons und<br>fliegende Haare<br>                                                               | 10          | 10    | 10    | – Luftballons<br>– Wollkleidung                                                                                                                                                                                                                      | Die aufgeblasenen<br>Luftballons werden<br>an der Kleidung<br>gerieben, damit<br>statisch aufgeladen<br>und lassen so Haare<br>„zu Berge<br>stehen“ oder sich an<br>der Decke<br>„festkleben“.                                           |
| E 7.2<br>Kleine Blitze<br>erzeugen<br>                                                                                | -           | 10    | 10    | – Türklinke oder anderer<br>Gegenstand aus Eisen<br>– Kunststoffkamm oder<br>anderer<br>Kunststoffgegenstand<br>– Kleidung aus Wolle                                                                                                                 | erfordert etwas<br>Geduld und genaues<br>Hinschauen, da die<br>Blitze sehr klein und<br>vor allem sehr kurz<br>sind;<br>am besten in einem<br>abgedunkelten Raum<br>durchführen.                                                         |
| E 7.3<br>Der Sand-<br>Vulkan<br>   | 15          | 15    | 15    | – Sand, Wasser<br>– ggf. Blätter, Zweige,<br>Steine zum Dekorieren<br>– Essig, Wasser, Natron<br>oder Backpulver, rote<br>Lebensmittelfarbe<br>– Spülmittel, kleine Dose<br>– kleines Glas mit Deckel<br>oder eine kleine Flasche<br>– ggf. Trichter | Achtung explosiv!<br>aus dem Sandberg<br>schießt „rote Lava“.<br>das Experiment ist<br>ungiftig und<br>ungefährlich –<br>verdeutlicht aber<br>täuschend echt die<br>Kräfte bei einem<br>Vulkanausbruch;<br>ggf. draußen im<br>Sandkasten |

|                                                                                                                        |    |    |    |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E 7.4<br>Vulkanbildder gestalten<br>  | 15 | 15 | 15 | – buntes Papier,<br>Krepppapier,<br>Papierreste, Leim für<br>die Schnipselbilder<br>– Farben, Pinsel, große<br>Papierbögen für die<br>Malbilder | Vulkanbilder aus gerissenem Papier kleben oder mit Stiften/ Farben malen und klecksen.                                         |
| E 7.5<br>Die Puppen tanzen lassen<br> | 10 | 5  | 5  | – kleine Figuren aus<br>Strohseide stanzen,<br>Konfetti<br>– Kunststoffkamm                                                                     | die kleinen ausgeschnittenen Figuren werden statisch angezogen und fallen wieder herab, wenn die statische Anziehung nachlässt |
| E 7.6<br>Abschlussrunde<br>           | 10 | 10 | 10 | – Materialien der Aktionen                                                                                                                      | In der Abschlussrunde wird die Einheit reflektiert.                                                                            |

## E 7.1 Tanzende Luftballons und fliegende Haare

(ca. 10 min)



Vorbemerkung:

Wer hat das nicht schon mal probiert: Einen aufgeblasenen Luftballon an der Kleidung reiben und ihn anschließend an die Zimmerdecke zu „kleben“ oder Haare fliegen zu lassen? Stehen dir auch manchmal nach dem Kämmen die Haare zu Berge?

Aber worauf beruht dieser Effekt? Spielerisch entdecken wir in diesem Versuch das Geheimnis der statischen Elektrizität (oder Elektrostatik).

Material:

- aufgeblasene Luftballons
- Kleidung, Wollkleidung

Durchführung:

Die aufgeblasenen Luftballons werden an der Kleidung gerieben. Führt man mit der geriebenen Luftballonseite über die Haare, werden diese vom Luftballon angezogen und stehen ab. Genauso haftet die geriebene Ballonseite an der Decke.



Was passiert?

Wenn zwei Gegenstände aneinander reiben, wird eine Ladung erzeugt. Es gibt negative und positive Ladungen. Negative Ladungen nennt man auch Elektronen. Die meisten Gegenstände haben gleichviel negative wie positive Ladungen, d.h. sie sind neutral geladen. Durch das Reiben an dem Wollpullover werden diesem negative Ladungen, also Elektronen, entzogen. Diese Elektronen gehen auf die Luftballonoberfläche über. Der Luftballon hat jetzt mehr negative Ladungen als positive, er ist negativ aufgeladen.

Die Haare oder die Zimmerdecke sind neutral geladen. Im Vergleich zum Luftballon haben sie mehr positive Ladungen. Da sich positiv und negativ geladene Oberflächen oder Gegenstände immer gegenseitig anziehen (um ihre Ladungen wieder auszugleichen), werden die Haare vom Luftballon angezogen bzw. bleibt der Luftballon an der Decke kleben.

Am besten funktioniert das, wenn die Luft sehr trocken ist. Wenn es sehr feucht ist, funktioniert der Versuch nicht so gut oder klappt vielleicht gar nicht.

**E 7.2 Kleine Blitze erzeugen**

(ca. 10 min)

**Vorbemerkung:**

Habt ihr das auch schon erlebt: Manchmal kribbelt es kurz in den Fingern, wenn man etwas anfasst oder sich gegenseitig berührt? Manchmal ist dabei sogar ein kleiner überspringender Blitz zu sehen!

Diese Aktion erfordert etwas Geduld und genaues Hinschauen, da die erzeugten Blitze sehr klein und vor allem sehr kurz sind. Zu spüren sind sie aber auf jeden Fall. Den Raum am besten etwas abdunkeln, dann sind die kleinen Miniblitze am besten zu sehen. In kleinen Gruppen oder paarweise arbeiten. Die Aktion ist ab Klasse 1 aufwärts empfohlen.

**Material:**

- Türklinke oder anderer Gegenstand aus Metall/ Eisen
- Kamm oder anderer Kunststoffgegenstand
- Kleidung aus Wolle

**Durchführung:**

Der Kamm (oder ein anderer Kunststoffgegenstand) wird an der Kleidung gerieben, am besten an einem Wollpullover. Dann den Kamm langsam einer Türklinke oder einem Heizkörper nähern. Ein kleiner Blitz springt vom Kamm zur Türklinke über.

**Was passiert?**

Ähnlich wie beim Luftballon wird der Kunststoffkamm durch das Reiben an der Wollkleidung negativ aufgeladen (siehe E 7.1). Nähert man sich damit einem Gegenstand aus Eisen findet ein plötzlicher Ladungsausgleich in Form eines Blitzes statt: Die negativ geladenen Elektronen springen auf den Metallgegenstand über. Das Ungleichgewicht der Ladungen gleicht sich dadurch wieder aus.

Das funktioniert besonders gut, weil Metalle und Eisen elektrische Ladungen sehr gut leiten können.

Gleiches passiert übrigens auch bei Gewitterblitzen. Blitze sind Entladungen zwischen positiv aufgeladenen und negativ aufgeladenen Wolken oder Wolkenbereichen. Die Aufladung passiert durch das „Reiben“ von auf- und abströmenden kalten und warmen Luftmassen.

### E 7.3 Der Tisch-Vulkan

(ca. 15 min)



Vorbemerkung:

Achtung explosiv! Aus dem Sandberg schießt „rote Lava“. Das Experiment ist ungiftig und ungefährlich – verdeutlicht aber sehr gut die physikalischen Kräfte bei einem Vulkanausbruch.

Der Versuch kann auch draußen, z.B. im Sandkasten durchgeführt werden.

Material:

- Sand, Wasser den Vulkankegel zu bauen
- ggf. Blätter, Zweige, Steine zum Dekorieren
- Essig (100 ml), Wasser (ca. 100 ml)
- Natron oder Backpulver, rote Lebensmittelfarbe
- Spülmittel
- eine kleine Dose (Filmdose oder etwas größer)
- ein kleines Glas mit Deckel oder eine kleine verschließbare Flasche
- ggf. Trichter

Durchführung:

Mit feuchtem Sand wird ein kleiner Vulkanberg errichtet. Vulkanberge sind häufig kegelförmig, sie bauen sich durch wiederholte Ausbrüche schichtweise auf. Der Vulkanberg kann auch mit kleinen Blättern und Zweigen noch „beflanzt“ oder mit Steinen dekoriert werden.

In die Vulkanspitze wird das kleine Gefäß eingedrückt, das ist der Vulkanschlott.

In das Gefäß in der Vulkanspitze werden ca. 3 Teelöffel Natron oder Backpulver eingefüllt.

In dem Glas oder in der Flasche (mit Trichter) werden nun Essig und Wasser, anschließend noch ein Spritzer Spülmittel und etwas rote Lebensmittelfarbe gemischt. Das Glas wird zugeschraubt und etwas geschüttelt, damit sich alles gut vermischt.

Nun wird die Mischung vorsichtig in die Dose mit Natron gefüllt. Achtung: Die Reaktion erfolgt sofort und rote, sprudelnde Lava fließt in Strömen den Vulkanberg hinab und es raucht aus dem Schlott!

Was passiert?

Beim Kontakt der Essigmischung mit dem Natron (oder Backpulver) kommt es zu einer chemischen Reaktion, es entsteht dabei ein Gas – Kohlendioxid. Dieses steigt als feiner Dampf auf. Außerdem bilden sich viele kleine Kohlendioxid-Bläschen, daher das Sprudeln und Schäumen. Durch die entstehenden Gasbläschen und den Druck des Gases sprudelt das schäumende Gemisch aus der Dose über und den Berg hinunter. Durch die Zugabe des Spülmittels wird die Bläschenbildung noch verstärkt.

Auch bei einem echten Vulkanausbruch entsteht durch Gas- und Wasserdampfbildung ein starker Druck im Inneren des Vulkans, der den oft explosionsartigen Ausbruch hervorruft. Die Bläschenbildung durch die entweichenden Gase kommt auch bei echter Lava vor.

**E 7.4 Vulkanbilder gestalten**

(ca. 15 min)

Vorbemerkung:

Vulkanausbrüche sind ein sehr beeindruckendes Naturschauspiel. In dieser Aktion gestalten die Kinder eigene Vulkanbilder. Feuereifer erwünscht! Beim Malen kann es ruhig so ähnlich explosiv zugehen wie bei einem Vulkanausbruch. Großes Papier zur Verfügung stellen und Unterlagen benutzen.

Material:

- Bunttes Papier, Krepppapier, Papierreste und Leim für die Schnipselbilder
- Farben, Pinsel, große Papierbögen und Unterlagen für die Malbilder

Durchführung:

Die Vulkanbilder können aus gerissenen Papierschnipseln geklebt oder mit Farben gemalt und gekleckst werden.

**E 7.5 Die Puppen tanzen lassen**

(ca. 5 -10 min, wenn die Figürchen selbst ausgeschnitten werden ca. 15 min)

Vorbemerkung:

Ein weiterer Versuch zur statischen Elektrizität.

Material:

- kleine Figuren aus Strohseide stanzen oder Konfetti
- Kunststoffkamm

Durchführung:

Den Kunststoffkamm wieder am besten an Wollkleidung reiben. Den Kamm mit Abstand über die Figuren bewegen. Die gestanzten Figuren aus Strohseide oder das Konfetti werden angezogen und fallen nach einer Weile wieder hinunter.

Was passiert?

Durch das Reiben wird der Kamm negativ aufgeladen, d.h. dem Wollpullover werden negative Ladungen (Elektronen) entzogen (siehe E7.1). Das Papier ist neutral geladen. Zum Ladungsausgleich zieht der Kamm mit negativem Ladungsüberschuss die positiven Ladungen des Papiers an – die Papierschnipsel „fliegen“ zum Kamm. Ist die Ladung wieder ausgeglichen, besteht keine Anziehung mehr und die Schnipsel fallen wieder ab.

**E 7.6 Abschlussrunde**

(ca. 10 min)

Vorbemerkung:

Materialien und Bilder (E 7.4) liegen in der Mitte des Sitzkreises aus. Die Kinder fassen die Erkenntnisse des Tages kurz zusammen, indem sie berichten was ihnen gut gefallen und was sie beeindruckt hat. Es besteht auch die Möglichkeit, evtl. noch offene Fragen zu stellen

Material:

- Material der Aktionen, Vulkanbilder

Durchführung:

Ein Symbol der Einheit wird herumgereicht. Jedes Kind darf kurz sagen, was es heute gut und was es besonders interessant fand. Auch Kritik, eine Anregung oder Verbesserungsvorschläge können eingebracht werden. Fragen werden im Anschluss besprochen.

## Aktionstag für Kinder im Vor – und Grundschulalter zum Thema **Energie – aber wie?**

### **E P – Projektwoche „Energie – aber wie?“**

#### **Einführung und Vorbemerkungen**

Die vorgestellten Einzelaktionen und Arbeitseinheiten können thematisch in einer Projektwoche verbunden werden, die eine Auswahl beinhaltet.

Der Vorschlag für die Gestaltung einer Projektwoche greift das Thema „Erneuerbare Energie“ auf und bindet eine Auswahl der vorgestellten Einzelaktionen des Moduls „Energie – aber wie?“. Die Broschüre „Die Rollmöpfel auf neuen Wegen“ bildet eine inhaltliche Klammer für die Woche. Werden die Aktionen über einen längeren Zeitraum geplant, sollten die erarbeiteten Ergebnisse am Ende zusammengefasst werden. Dies kann in Form einer Ausstellung und/ oder als Briefe an die Erfinderin der Rollmöpfel-Geschichte geschehen (siehe auch Übersicht der Projektwochen).

Die Planung der Projektwoche zum Thema Energie sollte grundsätzlich einige Aspekte berücksichtigen:

- Zu welcher Jahreszeit findet die Projektwoche statt? Lassen sich alle Aktionen durchführen? Auf welche Aktionen muss verzichtet werden?
- Wie ist die Gruppenzusammensetzung? Altersgemischten Gruppen sollten unter Umständen Aktionen verschiedener Niveaus angeboten werden.
- Wie groß sind die Gruppen? Gibt es weitere Betreuer oder Eltern, die die Tage unterstützen? Da in den Aktionen viele Experimente enthalten sind, bei einigen Versuchen Hilfestellungen notwendig oder Kleingruppenarbeiten sinnvoll sind, ist diese Frage wichtig vorab zu klären.
- Welche Räumlichkeiten können genutzt werden? Gibt es die Möglichkeit, einzelne Aktionen draußen durchzuführen?
- Gibt es die Möglichkeit, eine Exkursion einzubauen?
- Wie soll das Projekt abschließen? Ist eine Abschlussveranstaltung oder eine Ausstellung gewünscht?

Alternativ zum Exkursionstag in der Grundschule können die *Energiedetektive* das Schulgebäude auf Energienutzung, Energieverluste und Einsparungsmöglichkeiten hin untersuchen (siehe auch E 1.9).

## Projektwoche Vorschule „Erneuerbare Energie“



| Wochentag                                                                                                          | Einzelaktionen (Zeitangabe in min)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Montag</b><br><i>Was ist Energie?</i>                                                                           | E 2.1 Friert der Schneemann? (10)<br>E 1.2 Rollmöpfel-Geschichte – 1. Teil (bis S.12) (20)<br>E 1.4 Legespiel „Mit und ohne Strom“ (10)<br>E 2.2 Warm – oder doch kalt? (10)<br>E 2.6 Warme und kalte Farben (20)                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dienstag</b><br><i>Sonne</i>                                                                                    | E 3.1 Wozu brauchen wir die Sonne? (10)<br>E 3.3 Pflanzen brauchen Licht (5+5)<br>E 3.2 Sonnenbild malen (10)<br>E 3.5 Welche Farbe hat das Sonnenlicht? (10)<br>E 3.6 Sonnenfarben suchen (20)<br>E 3.7 Schwarz und Weiß (10)<br>E 3.10 Solarfinger (10)<br>E 3.13 Sonnentanz (10)                                                                                                                   |
| <b>Mittwoch</b><br><i>Wind</i>                                                                                     | E 5.1 Wind sinnlich erfahren (10)<br>E 5.2 Luftströmungen erzeugen u. sichtbar machen (10)<br>E 5.13 Der letzte macht das Licht aus! (10)<br>E 5.10 Windige Gestalten – Papier-Windschlangen (15)<br>E 5.4 Wagenheber (10)<br>E 5.3 Windräder basteln und einen Windpark bauen (30)<br>E 5.6 Pustelabyrinth (10) (oder E 5.7)<br>E 5.12 Pustefarben-Bild (15)                                         |
| <b>Donnerstag</b><br><i>Wasser</i>                                                                                 | E 4.1 Wasserbilder (10) oder<br>E 5.7 Wettrennen der Walnussschalen (10)<br>E 4.4 Schwimmen & Sinken (20)<br>E 4.5 Auftrieb (10)<br>E 4.7 Wasser bewegt Material (20)<br>E 4.2 Wasserräder (15)<br>E 4.3 Autowettrennen (15)<br>E 4.8 Männiken Pis und der Wasserknoten (10)<br>E 4.9 Was kann das Wasser? (Abschlussrunde) (10)                                                                      |
| <b>Freitag</b><br><i>Bioenergie<br/>&amp; Abschluss</i><br><i>Aktion: Ein Tag<br/>ohne elektrische<br/>Energie</i> | E 6.1 Was gibt uns Energie? (15) in Verbindung mit<br>E 6.5 Bioenergie ist lecker (30)<br>E 3.3 Kontrolle des Versuches<br>E 1.5 Geschichte der Rollmöpfel – 2. Teil: Briefe an Fiona (20-30)<br>E 1.8 Energie gerecht verteilen und Energie sparen<br>(Innendoppelseite der Rollmöpfel-Geschichte) (10)<br>E Spiel Sonne, Wasser, Wind (~Feuer, Wasser, Sturm)<br>E 1.7 Energiemännchen basteln (20) |
|                                                                                                                    | <b>Ausstellung / Aktion: Ein Tag ohne elektrische Energie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## Projektwoche Grundschule

„Erneuerbare Energie“ mit Exkursion

„Erneuerbare Energien“ mit Energiedetektiven (alternativ)



| Wochentag                                                                   | Einzelaktionen (Zeitangabe in min)                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Montag</b><br><i>Was ist Energie?</i>                                    | E 1.1 Was hat das mit Energie zu tun? (20-30)<br>E 1.4 Legespiel „Mit und ohne Strom“ (10 )                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                             | E 1.2 Rollmöpfel-Geschichte – 1. Teil (bis S.12) (20)<br>E 1.3 Energiequellen raten (10 )<br>E 1.5 Geschichte der Rollmöpfel – Zweiter Teil (15)                                                                                                                                                                                     |
|                                                                             | E 1.6 Wie kommt der Strom in die Steckdose? (5-10)<br>E 1.9 Kann man Energie im Alltag sparen? (gekürzt, 10) mit Schwerpunkt auf Energieverbrauch Geräte und Tätigkeiten <sup>1</sup><br>E 1.8 Energie gerecht verteilen und Energie sparen (15 ) (Innendoppelseite der Rollmöpfel-Geschichte)<br>E 1.10 Energiequiz (20) (optional) |
|                                                                             | E 1.7 Energiemännchen basteln (15) (optional)                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                             | E 3.1 Wozu brauchen wir die Sonne? (10)<br>E 3.2 Pflanzen brauchen Licht (5+5), evtl. Gruppe teilen mit E 3.3<br>E 3.3 Pflanzen im Treibhaus (10+10) evtl. Gruppe teilen mit E 3.2<br>E 3.4 Sonnenbild malen (10), v.a. Klasse 1+2                                                                                                   |
|                                                                             | E 3.8 Sonne wärmt I <i>und/ oder</i> E 3.9 Sonne wärmt II (je 10+5)<br>E 3.10 Solarfinger (10)<br>E 3.12 Sonnenrad (15 )                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Dienstag</b><br><i>Experimente</i><br><i>Sonne</i><br><i>Wind</i>        | E 3.5 Welche Farbe hat das Sonnenlicht? (10)<br>E 3.6 Sonnenfarben suchen (20)                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                             | E 5.1 Wind sinnlich erfahren (10)<br>E 5.2 Luftströmungen erzeugen u. sichtbar machen (10)<br>E 5.3 Windräder basteln und einen Windpark bauen (20)<br>E 5.6 Pustelabyrinth (10) (oder E 5.7)                                                                                                                                        |
|                                                                             | E 5.12 Pustefarben-Bild (15) (optional)<br>E 5.13 Der letzte macht das Licht aus! (10) (optional)                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                             | E 4.1 Wasserbilder (10) oder<br>E 5.7 Wettrennen der Walnusschalen (10)<br>E 4.5 Auftrieb (10)                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                             | E 4.2 Wasserräder (15)<br>E 4.3 Autowettrennen (15)<br>E 4.6 Segner'sches Wasserrad (15)<br>E 4.8 Männiken Pis und der Wasserknoten (10)                                                                                                                                                                                             |
|                                                                             | E 6.1 Was gibt uns Energie? (ggf. in Verbindung mit einem zweiten Frühstück) (20)<br>E 6.2 Kartoffelbatterie (20-30)<br>E 6.3 Eine Biogasanlage bauen (15)                                                                                                                                                                           |
| <b>Mittwoch</b><br><i>Experimente</i><br><i>Wasser</i><br><i>Bioenergie</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                              |                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Donnerstag</b><br><i>Exkursion</i>                        | Exkursion zu einer Anlage der Erneuerbaren Energien oder Windmühle/ Wassermühle                                                                                                     |
| <b>Donnerstag</b><br><i>alternativ<br/>Energiedetektive/</i> | E 1.9 Kann man Energie im Alltag sparen? (gekürzt, 10) <sup>3</sup><br>Energiedetektive /Aktion: Ein Tag ohne Strom                                                                 |
| <b>Freitag</b><br><i>Abschluss</i>                           | E 1.5 Synthese: Geschichte der Rollmöpfel: Reflektion der Energietage und Briefe an Fiona schreiben/ gestalten (20-30)<br>E Spiel Sonne, Wasser, Wind (~Feuer, Wasser, Sturm) (15 ) |
|                                                              | E 7.1 Tanzende Luftballons und fliegende Haare (10)<br>E 7.2 Kleine Blitze erzeugen (10)<br>E 7.3 Der Sand-Vulkan (15)                                                              |
|                                                              | Kontrolle der Versuche E 3.2 und E 3.3<br>E 1.9 Kann man Energie im Alltag sparen? (nochmals aufgreifen mit Schwerpunkt der eigenen Handlungsmöglichkeiten) (10-15) <sup>2</sup>    |
|                                                              | Gemeinsame Auswahl von Exponaten/ Vorbereitung der Ausstellung                                                                                                                      |
|                                                              | Ausstellung / Aktion: Ein Tag ohne Strom                                                                                                                                            |

### Anmerkungen

- Überlegen Sie zunächst entsprechend der Aktion E 1.9 gemeinsam wofür bzw. wie lange der aus dem Stück Kohle erzeugte Strom reichen würde. Nach einer Ideensammlung kann die Frage mit den oben genannten Beispielen aufgelöst werden. Der zweite Teil der der Aktion E 1.9 wird erst am letzten Tag der Projektwoche wieder aufgegriffen (siehe Anmerkung 2)  
Wird anstelle des Exkursionstages die Aktion Energiedetektive durchgeführt, verschiebt sich die Aktion in diese Tag und entfällt hier (siehe Anmerkung 3).
- Diskutieren Sie hier den zweiten Teil der Aktion E 1.9: Bezug nehmend auf den bereits erläuterten Energieverbrauch einzelner Geräte und Tätigkeiten werden Einsparungsmöglichkeiten bzw. Stromverbrauch im Alltag besprochen. Wobei wird Energie verschwendet? Wo können wir selbst sorgsamer mit unserem Stromverbrauch umgehen?  
Werden die Energiedetektive durchgeführt, beschränken Sie die Diskussion stärker auf Handlungsmöglichkeiten im Alltag bzw. das häusliche Umfeld der Kinder (siehe Anmerkung 3) oder nutzen Sie diese Aktion als Wiederholung.
- Falls keine Exkursion durchgeführt werden kann, binden Sie hier die Energiedetektive ein. Ausgehend vom ersten Teil der Aktion E 9.1 und der Schlussfolgerung, dass man mit Energie sparsam umgehen sollte, werden die Energiedetektive im Schulhaus auf die Suche geschickt: Wo wird Energie benötigt? Wieviel Strom verbrauchen bestimmte Geräte und wo wird Energie verschwendet?  
Eine gemeinsame Runde durch das Schulhaus bietet die Möglichkeit an verschiedenen Stellen (Licht, Heizung, angekippte Fenster, etc.) Beispiele für mögliche Energieverschwendung zu erläutern und nach Einsparmöglichkeiten zu suchen. Strommessgeräte veranschaulichen den Stromverbrauch einzelner Geräte (beispielsweise in der Schul- oder Horküche, der Fernseher etc.) und entlarven „Stromfresser“.

Größere Kinder (Klassenstufen 2-4) können anschließend weiter im Schulhaus nach „Energiefressern“ und energieschonenden Beispielen suchen und diese auch schriftlich festhalten (siehe auch Aktion E 1.9).

Gemeinsam wird überlegt, wo in der Schule und im eigenen Umfeld Energie eingespart werden kann.

Könnte man auch einen ganzen Tag ohne elektrische Energie (Strom) auskommen?

Probieren Sie es gemeinsam aus und überlegen Sie zunächst, welche Tätigkeiten und Geräte im Alltag ersetzt werden müssten. Vergessen Sie dabei auch nicht die Mobilität. Tragen Sie die Beispiele für Alternativen zusammen (siehe auch E 1.4) und klären Sie auch, wo wir im normalen Alltag auf Strom nicht mehr verzichten können.