

Verbundforschungsprojekt:

**Erlebniswelt Erneuerbare Energien:
powerado**



Modul 03: Renewables in Box Junior

Rathgeber, Meike (2006b):

Vorläufige Begleitmaterialien für die Box Junior.

Material MJ1.

Berlin: Unabhängiges Institut für Umweltfragen e.V.

Forschungsvorhaben im Rahmen der

Richtlinie zur Förderung von Untersuchungen zur
Fortentwicklung der Gesamtstrategie zum weiteren
Ausbau der Erneuerbaren Energien (EE)

Laufzeit: Juli 2005 bis Juni 2008

Zuwendungsgeber: Bundesministerium für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit

FKZ: 032 75 40



Kontakt:

Unabhängiges Institut für Umweltfragen e.V.

Dipl. Ing. Meike Rathgeber

Malte Schmidthals

Greifswalder Str. 4

10405 Berlin

m.rathgeber@ufu.de

Tel. 030-428 4993-24 / -23

Berlin, Februar 2006



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Material der “Renewables in a Box Junior”	4
3	Verlaufsplan	11
3.1	Emily Energie	11
3.2	Mögliche Einstiege	12
3.3	Der Energiebegriff	13
3.4	Elektrischer Strom.....	16
3.5	Wärme	18
3.6	Verbrennung, Feuer.....	22
3.7	Energie und Umwelt	24
3.8	Energiesparen.....	26
3.9	Erneuerbare Energien.....	27
3.10	Sonnenenergie	29
3.11	Windenergie	36
3.12	Wasserkraft.....	40
3.13	Biomasse	41
4	Anhang	43
4.1	Bilderliste	43
4.2	Liederliste	43
4.3	Literatur	44

Mitarbeit

Mitarbeit: Nadine Hölzinger, Regina Neugebauer, Liliane van Dyck

Bilder und Grafiken: Sandra Kutschbauch, Enrica Hölzinger

1 Einleitung

Das Forschungsvorhaben powerado

Die „Renewables in a Box Junior“ sind Teil/Modul des Forschungsvorhabens „Erlebniswelt Erneuerbare Energien: Powerado“, mit dem Ziel, die wirksame Kommunikation zur Förderung von Erneuerbaren Energien bei Kindern und Jugendlichen zu erforschen.

Hierzu werden von unterschiedlichen Instituten und Agenturen in neun Modulen für verschiedene Altersstufen und Multiplikator/innen Materialien entwickelt, anhand derer erfolgreiche Kommunikationsstrategien von Erneuerbare Energien bestimmt werden können. Das Forschungsprojekt zielt deshalb auf verschiedene Möglichkeiten zur Behebung der Defizite, indem vielfältige Materialien unterschiedlicher Art zum Erleben, Erlernen und Lehren von Erneuerbare Energien kreiert werden. Hierbei werden unterschiedliche Zielgruppen angesprochen. Informationen zu den anderen Modulen erhalten Sie auf der Internetseite www.powerado.de.

Erneuerbare Energien für Vorschulkinder – geht das?

Fast kein fünfjähriges Kind kennt den Begriff Energie. Kann dann ein Projekt zu Energietechnik und Energiewandlung mit dieser Altersstufe durchgeführt werden? Die Antwort lautet eindeutig: JA! Denn Energie ist überall um uns herum. Energie ist alltäglich. Energie ist erfahrbar – welches Kind hat sich denn noch nicht verbrannt oder bewegt oder das Licht angemacht? Mit dem Thema Energie gibt es einen Bezug zu fast allen Themen des täglichen Lebens und damit auch zu den Themen, die im Kindergarten, der Kindertagesstätte oder der Vorschule sowieso durchgenommen werden.

Da die Kinder Energie nicht als Wort, aber durchaus als etwas, das sie täglich einsetzen, kennen, wird mit der Box Junior nicht nur angeregt, sich mit erneuerbaren Energien sondern auch mit der Energie im Alltag zu beschäftigen. Das Detektivspiel der Energie-Herkunft schlägt die Brücke zu den Energiewandlungsprozessen, die spielerisch und experimentell kennen gelernt werden können. Die Kinder werden angeregt, Fragen zu stellen, Ideen zu entwickeln und selbst zu forschen. Alle Spiele und Experimente sind extra beschrieben. Sie werden in der Tabelle der Einfachheit halber alle als „Spiel“ bezeichnet, auch, wenn es sich um Experimente handelt.

Das Ziel der Box Junior ist, bei den Kindern Interesse an der Energieversorgung und den erneuerbaren Energien zu wecken und Material so zusammenzustellen, dass es für Erzieher/innen im Alltag ohne großen Zusatzaufwand anwendbar ist. Wichtig ist es, die vorgeschlagenen Texte nicht einfach zu verwenden, sondern die Kinder möglichst viel selber herausfinden zu lassen. Dazu ist es notwendig, anregende Fragen zu stellen. Im Text sind an den Stellen, die besonders gut dazu geeignet sind, den Gedanken der Kinder freien Lauf zu lassen, Klammern mit Punkten eingefügt (...). Gut ist, Themen mehrfach aufzugreifen, damit sie mit anderen und vor allem mit Alltäglichem vernetzt werden können.

Die Bilder liegen als Kopiervorlage zum Ausmalen vor. Sie sollten möglichst an jedes Kind verteilt werden. Außerdem gibt es noch eingeschweißte bunte Versionen zum Zeigen während des Projektverlaufs. Die Bilderideen stammen meist aus der beigelegten Literatur. Die Bücher sollten für die Kinder zugänglich gemacht werden, sodass sie die Möglichkeit haben, die Bilder in anderen Kontexten wieder zu entdecken.

Ein Teil der Literatur ist vor allem als Hintergrundliteratur für Erzieher/innen zu verstehen. Dazu zählt insbesondere die vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit herausge-

gebene Broschüre: Erneuerbare Energien, Innovationen für die Zukunft. Einzelne Bilder können aber auch aus dieser Broschüre für Vorschulkinder interessant sein.

Bei der Box Junior fehlt die Erdwärme (auch Geothermie genannt). Sie wurde in der Box Junior weggelassen. Letztlich sind bei den Kindern Vulkane, aber evtl. auch Thermalbäder oder Geysire bekannt. Um Erdwärme zu nutzen, werden entweder Rohrleitungen tief verlegt oder heißes Wasser nach oben gepumpt. Es gibt auch Erdwärmekraftwerke, wo aus dem heißen Wasser über einen Dampfkraftprozess elektrische Energie gewonnen wird (siehe Dürschmidt, Zimmermann, Böhme 2006, S. 111ff).

Es ist gut, sich während des Projekts Wiederholungsspiele zu überlegen. Empfehlenswert sind auch Verknüpfungen zum Kindergartenalltag, so dass es leichter fällt, sich immer wieder auf die Themen der Box Junior zu beziehen.

2 Material der “Renewables in a Box Junior”

Die Materialien der Box Junior sind in vier Themenschachteln (Kartons), einer Plastikdose nur für Erzieher/innen, bzw. direkt in der Holzkiste untergebracht. Die Kartons entsprechen nicht direkt den Modulen der Verlaufsplanung. Häufig teilen sich mehrere Module eine Schachtel. Im Verlaufsplan wird angegeben, in welcher Schachtel sich die Materialien des Moduls befinden. Genauso wird hier bei der Kurzbeschreibung der Materialien gesagt, auf welche Module sie sich beziehen.

Viele Materialien – auch alltägliche – sind in der Box Junior enthalten. Allerdings gibt es auch Dinge, die noch zusätzlich besorgt werden müssen, da sie z.B. zu groß für die Box waren oder in Kindertageseinrichtungen für Gewöhnlich vorhanden sind. Sie sind in der Spielanleitung in jedem Modul sowie in der Kurzbeschreibung der Materialien erwähnt.

Allgemeine Materialien

In der Box Junior sind die folgenden Bestandteile enthalten:

- Eine große Holzkiste (Box Junior),
- Einen Powerado Box Junior - Projektordner mit Beschreibung und Bildern,
- Eine Emily Energie Handpuppe,
- Eine Solarmütze,
- Ein Zauberstab,
- Vier Pappschachteln, Themen: Wind- und Wasserkraft, Wärme und Biomasse, Energie – Steinzeit, Licht und Sonne,
- Eine Plastikdose "Gefahr", nur für Erzieher/innen,
- Literatur.

Dieses folgende Bild zeigt sich beim Aufklappen der Box Junior.

Abb. 1: Inhalt der Box Junior

Quelle: Eigene Aufnahme.

Literatur, Medien

Ein wesentlicher Bestandteil der Materialsammlung besteht aus Literatur. Diese dient zum einen der Projektvorbereitung, wenn Bedarf an Hintergrundinformationen besteht. Zum anderen ist sie als Projektbegleitung und Anregung für die Kinder gedacht. Sie sollte daher zugänglich gemacht werden. In der Box ist die folgende Literatur enthalten:

- Powerado Box Junior - Projektordner mit Beschreibung und Bildern,
- Die Elemente im Kindergartenalltag – Feuer,
- Sonne erleben, Energie erfahren
- Schlauer als der Power-Klauer (Broschüren),
- Puzzle: Stoßlüften,
- Lasst uns das Klima retten!,
- Broschüre Wärme von der Sonne,
- Kids4Energy Spielkarten und Anleitung,
- Schlauer als der Power-Klauer (MC),
- Oli hilft Prima und Klima,
- Kinder Kinder, Robinson in Äthiopien,
- Was ist Was Energie,
- Was dreht sich da in Wind und Wasser?
- Erneuerbare Energien - Innovationen für die Zukunft,
- Sonnenkinder CD,
- Upsi und der grüne Drache machen Feuer,
- Dein buntes Wörterbuch Stadt,
- Klimaschutz und Energiegerechtigkeit: Der Energieparcours des Krefelder Umweltzentrums,
- Sonnenkinder.

Materialien „Nur für Erzieher/innen!“

Achtung: Material nur für Erzieher/innen! Kinder könnten es unbeaufsichtigt in die Steckdose stecken oder Feuer machen! Das Material findet sich hauptsächlich in den Themenfeldern „Elektrischer Strom“ und „Verbrennung, Feuer“. Die Dynamotaschenlampe ist – obwohl sie ungefährlich ist – daher auch dieser Dose zugeordnet. In der Box liegen die folgenden Materialien bei:

- Eine Dynamo – Taschenlampe,
- Ein Kohlebrikett,
- Eine Trillerpfeife,
- Eine kleine Figur,
- Zwei Steckdosen – Kindersicherungen,
- Ein Stück Kohle -Anzünder,
- Ein Stück Eierkohle,
- Ein Päckchen Streichhölzer,
- Ein Feuerzeug,
- Ein Tütchen Kohlestücke (zum Anzünden),
- Feuerzeugbenzin,
- Zwei Teelichter,
- Ein durchgeschnittenes Kabel (abisoliert) mit Stecker,
- Mehrere Kabelstücke (abisoliert).
- Wasser und eine Decke zum Löschen, ein weißer Teller, ein Glas (Achtung, liegen nicht bei!), eine Metallschüssel (aus der Schachtel: Wärme und Biomasse).

Abb. 2: Inhalt der Dose: Nur für Erzieher/innen



Quelle: Eigene Aufnahme.

Materialien Wärme und Biomasse

Mit Hilfe dieser Schachtel und mit der Dose nur für Erzieher/innen werden mehrere Module erarbeitet. Das ergab sich aus der Tatsache, dass häufig bei Energiewandlungsprozessen etwas verbrannt wird. Das gilt für fossile Energie (Erdöl, Erdgas, Kohle) wie auch für Biomasse (Holz, Pflanzenöl, Biogas). In der Box liegen die folgenden Materialien bei:

- Eine Metallschüssel und etwas Holz, um darin Feuer zu machen,
- Ein Fläschchen Pflanzenöl entsprechend der Samen (hier Leinöl),
- 20 Rote Emily Energie Symbole,
- Eine Bienenwachskerze
- 20 Rohrstücke zum Zusammenfügen,
- Ein Thermometer mit Farbskala,
- Eine Pck. Ölsamen (hier Leinsamen),
- Fünf Heizkörperkärtchen,
- Ein durchsichtiger Plastikschwimmkörper mit Docht (für Pflanzenölbrennexperiment),
- Bauer Hubert... (Bilderbüchlein) und Energie für die Armen (Literatur),
- Pflanzensamen zum säen (Sonnenblume von Wagner),
- Dr. Nawaro (Lieder CD).
- Wärme / Sortierbilder: Temperatur, Bilder mit: Kochtopf, Eis, Kind gesund, Kind mit Fieber, Bildergeschichte mit den Wärmewichteln, Haustechnikplan Heizung
- Biomasse / Feuerzeug und Streichhölzer (Dose: Nur für Erzieher/innen), Papier (Achtung, liegt nicht bei!).
- Energie und Umwelt / Klimakiste (Schachtel mit einer Folie unter einer Lampe bzw. sonnigen Fensterbrett. Achtung, liegt nicht bei!), Folgen des Klimawandels: Glasschüssel mit Eiswürfel und Sand (Achtung, liegt nicht bei!), kleiner Figur (Dose: Nur für Erzieher/innen).
- Erneuerbare Energien / Bastelmaterialien: Klorollen, Knete, Bausteine, Dosen, Korken, Plastikflaschen und ähnliches (Achtung, liegt nicht bei!), Kabelenden (aus Dose: Nur für Erzieher/innen).

Abb. 4: Inhalt der Wärme und Biomasse



Quelle: Eigene Aufnahme.

Materialien Wind- und Wasserkraft

Die bedeutendsten erneuerbaren Energiequellen, die zurzeit in Deutschland genutzt werden, sind Wind- und Wasserkraft. In der Box liegen die folgenden Materialien bei:

- Ein Modellwindrad mit: einer Bodenplatte, zwei Holztürmen, die die (Holz-) Welle führen, Holzstab (Welle), Rotor mit Flügeln, Riemenscheibe (Antrieb) mit Gummiband, Solarmotor (als Generator), Krokodilklemmen zur Stromübertragung, Verbraucher: zwei Dioden, ein Schnarrer (Hupe) und der Beschreibung/Bauanleitung.
- Vorlage für Papierwindrad,
- Einige Teebeutel,
- Schaschlikspieße,
- Einige runde Luftballons,
- Eine Rolle Draht,
- Ein Wattebausch,
- Teelicht-Hüllen (aus Metallfolie),
- Ein Fläschchen Lebensmittelfarbstoff,
- Ein Pck. Strohhalme,
- Ein Pck. Holzperlen,
- Zwei Pipetten.
- Windenergie: Glasflaschen, Gläser, Tasse, Papier, Klebestreifen, Heizung, Schüssel, Fäden, Stöcke, Drachen (Achtung, liegen nicht bei!).
- Wasserkraft: Wasserhahn, Scheren, Nadel (Achtung, liegen nicht bei!).

Abb. 6: Inhalt der Wind- und Wasserkraft



Quelle: Eigene Aufnahme.

3 Verlaufsplan

Die Inhalte der Box Junior sind zum einen durch die einzelnen Pappschachteln (siehe Kap. 2) zum anderen durch Themenmodule unterteilt. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die einzelnen Module miteinander zu verknüpfen. Es ist nicht notwendig, alle Module zu behandeln oder alle Elemente (Spiele, Experimente) eines Moduls durchzuführen, um dem Thema Genüge zu tun! Eine Auswahl reicht meist aus, um die Kinder nicht zu überfordern.

In den einzelnen Kapiteln führen Tabellen durch das Thema. Sie dienen dazu, dem Projekt eine logische Reihenfolge zu geben. Die Tabelle ist so aufgebaut, dass die Themen-, bzw. Fragestellungen in der linken Spalte und die möglichen Umsetzungsschritte kurz in der mittleren Spalte beschrieben sind. Letztere werden durch Spiele und Experimente untermalt, die in der letzten Spalte zusammen mit Bildern und der empfohlenen Literatur aufgeführt sind. Hinter den Tabellen finden sich in jedem Kapitel die Beschreibungen der verwendeten Spiele und Experimente. In diesen Beschreibungen ist immer zuerst das benötigte Material aufgelistet

Achtung: Nicht alles Material, das für die einzelnen Spiele und Experimente benötigt wird, ist in der Box Junior zu finden, da es entweder normaler Weise in den Einrichtungen vorhanden ist, oder zu sperrig zum Beilegen war.

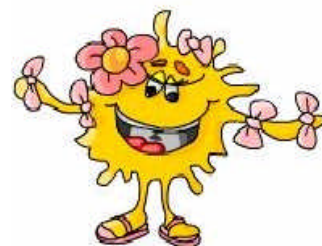
Die Kiste ist für optimal 10 bis maximal 20 Kinder konzipiert. Bei 20 Kindern ist Kooperation von immer zwei Kindern erforderlich.

Ein Vorschlag für das Projekt ist, ein Puppenhaus als Modell während des gesamten Projekts zu verwenden. Alles, was besprochen wird, kann in das Puppenhaus ein- oder angebaut werden (z.B. aus Pappe...). So entwickelt sich das Haus während des Projekts beständig weiter.

3.1 Emily Energie

Wer ist eigentlich Emily Energie? Emily Energie führt die Kinder durch das Projekt (oder durch das Energieland Powerado). Wenn eine Kita alle Themen durchspielt, reicht „Emily Energie“ als Leitfigur. Wenn nicht, kann es besser sein, andere Namen zu verwenden, um keine zu große Begriffsverwirrung auszulösen. Vorschläge hierzu sind:

- Elektrischer Strom Steffi Strom,
- Wärme Wilma Wärme,
- Bewegung Bärbel Bewegung,
- Sonnenenergie Sunny Girl (alternativ: Lisa Licht),
- Windkraft Wirbelwind,
- Wasserkraft Wasserhexe,
- Biomasse Naturbursche,
- Erdwärme Volko Vulkano, das Teufelchen.



Emily Energie liegt als Handpuppe der Box Junior bei. In der Projektbeschreibung werden Ihr Fragen und Anmerkungen in den Mund gelegt. Die sind nur beispielhaft aufgeführt. Jede/r Projektdurchführende muss dazu ihren/seinen eigenen Stil finden.

3.2 Mögliche Einstiege

Je nachdem, ob die Personen, die das Projekt durchführen, den Kindern bekannt sind oder nicht, sind unterschiedliche Einstiege notwendig. Wenn die Personen unbekannt sind, muss ein Zugang zu den Kindern geschaffen werden. Dies kann durch eine Vorstellungsrunde und ein bekanntes Lied passieren. Emily Energie (Handpuppe) hilft dabei als Türöffnerin. Mögliche Umsetzungen finden sich in Tab. 1. Wenn die Projektdurchführenden bekannt sind (z.B. Erzieher/innen aus der Kita), kann gleich mit der zweiten Zeile begonnen werden und die Box junior, bzw. Emily Energie werden eingeführt.



Tab. 1: Einstieg


Themen, Fragestellungen	Mögliche Umsetzungsschritte	Spiele, Bilder...
Einstieg: Wer sind wir?	Die Kinder (z. B. als „Powermäuse“) begrüßen. Wenn man nicht aus der Kita ist, Vorstellungsrunde. Wir sitzen im Kreis, wir zwischen den Kindern. Jedes Kind (und auch wir) sagt seinen Namen (evtl. : „Wie begrüßt Ihr Euch morgens?“), Rituale übernehmen.	
Powerado vorstellen. Frage: Warum sind wir hier? Was wollen wir? Was haben wir mitgebracht?	„Wir haben Euch was mitgebracht. Eine Kiste. Was könnt Ihr erkennen? Ein Kofferschild? Da steht drauf, wo die Kiste herkommt. Sie ist aus Powerado. Kennt Ihr Powerado? Das ist ein großes Land, das wir uns ausgedacht haben. Und das hat uns die Kiste geschickt. Was wird in der Kiste sein?“. Kinder raten lassen. In der Energiekiste sitzt Emily Energie und begrüßt die Kinder. Der Rest ist noch zugedeckt. Emily Energie – Wer kennt sie? Emily Energie: „Wie, Ihr kennt mich alle nicht? Ihr werdet mich nun kennen lernen!! Ich bin sehr weit gereist, um zu Euch zu kommen. Ich wohne nämlich in Powerado. Das seht Ihr an meinem Koffer. Da ist ein Kofferschild, auf dem das draufsteht. Bei uns, in unserem Land, haben alle schrecklich viel Energie. Dieses Land ist hier und überall, wo Energie genutzt wird. Aber dazu müssen wir von vorne anfangen.“	Kiste mit Kofferschild, ein Tuch zum Zudecken, Emily Energie als Handpuppe.

3.3 Der Energiebegriff

Um über erneuerbare Energie zu sprechen, ist es notwendig, den Begriff „Energie“ einzuführen. Die Kinder kennen ihn in der Regel nicht. Da es sich für sie um eine schwierige Größe handelt, wird der Umweg über den Einsatz von Energie gegangen.

Tab. 2: Energie

Themen, Fragestellungen	Mögliche Umsetzungsschritte	Spiele, Bilder...
Energie Wozu brauchen wir Energie?	Um zu erfahren, was Energie ist, sollen die Kinder herausfinden, wozu wir Energie brauchen. Dazu werden die Kinder mit einer Zeitmaschine in die Steinzeit geschickt.	1. Spiel: Die Zeitmaschine.
Welche Energien brauchen wir? Vermittlung über das anstrengende Leben der Steinzeitmenschen.	Emily Energie : „Wow, nun sind wir in der Steinzeit – aber Moment. Noch sieht alles aus wie eben. Was wisst Ihr denn über die Steinzeit? (...) Wie haben die Menschen gelebt? (...) Was haben sie gegessen? (...) Wo haben sie geschlafen? (...) Wie haben sie es sich warm und gemütlich gemacht? (...) Na, das müssen wir doch mal nachspielen.“	2. Spiel: Leben in der Steinzeit, 1. Bild: Leben in der Steinzeit (siehe auch Beaumont 2002). 
Rückflug in die Gegenwart		siehe 1. Spiel.
Was ist also Energie? Das Leben ohne den industriellen Einsatz von Energie ist anstrengend und hart.	Emily Energie: „So, nun sind wir wieder zurück aus der Steinzeit und in Powerado angekommen. Wie ist es Euch ergangen? (...) Es war anstrengend, wir haben viel Energie benutzt. Welche Energie haben wir gebraucht? (...) Die Energie, die in uns ist. Energie macht, das wir schleppen, bauen, jagen, kochen... können.“	
Woher kommt die Energie? Was heißt „keine Energie mehr zu haben“?	Emily Energie: „Was ist, wenn unsere Batterie leer ist? Wo haben wir die her? (...) Wir essen. (Beim Schlafen brauchen wir auch Energie – Wozu?). Woher kriegen wir heute unseren Fisch (unsere Fischstäbchen)? (...) Wie kochen wir das Essen? (...) Wie jagen wir? (...) Wie bewegen wir uns fort? (...) Wie hören wir Musik? (...)“	
Wie machen wir es uns leichter? Wir benutzen andere Energie. Wozu? Welche Energien brauchen wir? Welche Energieverbraucher/-umwandler/-lieferanten sind im Raum (in der Kita, im Haus...)? Themen: Wärme, Strom und Mobilität	Hier werden einige Möglichkeiten beschrieben, wie der Einsatz von Energie heute behandelt werden kann. Die Kinder können sich z.B. in der Kita oder in einem Puppenhaus ums ehen, wo Stecker in der Steckdose stecken, wo es besonders warm ist... Sie können sich die Spielkarten Kids4Energy ansehen und sich miteinander darüber austauschen, was sie sehen. Es kann ein Haus gemalt werden und Geräte aus Katalogen (Zeitungen) ausgeschnitten und aufgeklebt werden (oder aus 2. Bild). Geräte danach sortieren, was wir wirklich davon brauchen (nach Licht, Bewegung, Wärme, Töne). Guckt noch mal zu Hause nach, wo Ihr Stecker in die Steckdose steckt. Würdet Ihr das als Steinzeitmensch vermissen? Abschluss: Waschmaschinenlied (siehe Bender 1998, S. 45). Sortierbilder, Bild 3-6:	3. Spiel: Kids4Energy-Spielkarten. 4. Spiel: Sortierspiel Energiewandlungsgeräte. 2. Bild: Haushaltsgeräte zum Ausschneiden.  3. Bild: Töne (Glockenspiel), 4. Bild: Bewegung (Fußballspielerin), 5. Bild: Wärme (Kamin),

Themen, Fragestellungen	Mögliche Umsetzungsschritte	Spiele, Bilder...
		<p>6. Bild: Licht (Glühlampe).</p> <p>1. Lied: Waschmaschinenlied (siehe Bender 1998, S. 45).</p>
<p>Welche Energie stecken wir in die Geräte rein, damit sie tun, was wir wollen?</p>	<p>Was steckt Ihr in die Geräte rein? Emily Energie: „Jaja, auch das bin ich!“ Nur die Themen nehmen, auf die die Kinder selber kommen. Was stecken wir in Autos, damit sie fahren? Was ist in der Steckdose? Was in einer Batterie? Wieso wird die Heizung warm?</p>	

1. Spiel: Die Zeitmaschine

Material: Emily Energie als Handpuppe, Zauberstab

Emily Energie: „Wisst Ihr eigentlich, was Energie ist? Nee? Na dann müssen wir ein Experiment machen, um zu erfahren, wozu wir sie brauchen. Wir bauen eine Zeitmaschine und reisen in die Steinzeit. Dazu brauchen wir einen Stuhlkreis mit XX Kindern. Dann nehme ich meinen Zauberstab und zähle ganz langsam und leise rückwärts von zehn bis Null. Und Ihr könnt alle mitzählen. Und außerdem müsst Ihr Euch dabei ganz klein machen. Während des Zählens versucht Ihr, immer leiser und kleiner zu werden. Dann funktioniert unsere Zeitmaschine und wir reisen durch die Zeit rückwärts bis in die Steinzeit. Aber Achtung: Wir haben nur XX Minuten in der Steinzeit. Wenn ich pfeife/hupe, müssen alle Kinder schnell wieder in die Zeitmaschine kommen, damit wir wieder in die Gegenwart fliegen können. Sonst stecken wir in der Steinzeit fest! O. k., versuchen wir es?“

Zum Rückflug in die Gegenwart werden alle (nach Ende des Spiels (mindestens 15-20 Minuten)) von Emily Energie zusammen gepfiffen und müssen sich schnell wieder auf ihren Stuhl setzen. Wieder rollen sich alle zusammen und zählen langsam und leise – diesmal vorwärts von 0 bis 10. Dabei werden sie immer lauter und größer.

2. Spiel: Leben in der Steinzeit

Material: Verkleidungen für Hirsche, Fische, Bäume, Menschen, Heu und Steine für das Feuer. Decken und Schnüre für die Zelte/Höhlen (Achtung, liegen nicht bei!).

Ziel des Spieles ist es, zu vermitteln, wozu wir Energie brauchen und wie uns moderne Maschinen die Arbeit leichter machen. Dazu erfahren die Kinder spielerisch, was für Arbeiten die Menschen in der Steinzeit ausgeführt haben. Die Spielregeln sind beispielhaft. Wenn die Kinder ein ähnliches Spiel kennen, kann das genommen werden. Es ist von Vorteil, das Spiel länger laufen zu lassen (evtl. über den ganzen Tag) und weniger Regeln vorzugeben. Es ist immer wichtig, die Kinder durch Fragen anzuregen, sich Gedanken darüber zu machen, was die Menschen früher alles tun mussten, um essen und wohnen zu können. Dem Energieprojekt kann auch ein Steinzeitprojekt mit Hüttenbau und echtem Feuer, grillen (...) vorausgehen. Dann erspart man sich dieses Spiel.

Mögliche Positionen: Hirsch, Baum, Fisch, Zelterbauer, Jäger, Fischer, Sammler, Feuermacher. Die Rollen können auch während des Spiels getauscht werden. Z.B. Können die Fischer, wenn sie den Fisch jagt haben, Feuer machen.

Mögliche Spielregeln: Die Menschen haben einen Umhang und einen Hut. Die Zelterbauer (braun) bauen das Zelt/die Höhle aus Decken und Kitamöbeln. Die Jäger (grün) dürfen das Haus nicht zerstören, sie jagen mit mehreren, sie dürfen nicht zu schnell sein, sondern nur im Gänsefüßschrittschritt gehen. Die Hirsche haben eine Maske, ein Geweih und ein Schwänzchen, das sie sich in den Hosenbund stecken. Sie müssen springen (aus der Hocke). Um sie zu fangen, müssen die Jäger ihnen ein Tuch (das Schwänzchen) aus der Hose ziehen. Wenn sie erlegt sind, fallen sie hin und müssen zum Haus transportiert werden. Eine blaue Plastikplane (aufgeschnittener Müllsack) liegt auf der Erde. Zwei Reihen Stühle stehen jeweils rechts und links davon, die Sitze zur Plane gewandt. Die Fische haben eine Maske und liegen auf der Plane. Sie gleiten über den Boden. Um sie zu fangen, müssen die Fischer (blau) ihnen ein Tuch unter der Brust wegziehen. Die Fischer liegen auf den Stühlen und dürfen nur eine Hand benutzen. Wenn die Fische gefangen sind, müssen sie zum Haus transportiert werden. Um die Nahrung zuzubereiten, muss Feuer gemacht und Holz von den Bäumen geholt werden. Die Bäume haben eine Maske und Äste (Stöcke), die sie ganz fest halten (Achtung, liegen nicht bei). Die Sammler (braun) müssen versuchen, sie ihnen wegzunehmen ohne zu viele zu zerbrechen (Tausziehen). Die Feuermacher (braun) versuchen, mit Heu und Steinen, bzw. dem Holz, das die Sammler bringen, Feuer zu machen (in diesem Fall virtuell und nicht real!). Es ist natürlich auch möglich, unter Aufsicht ein richtiges Feuer zu entfachen (siehe Verbrennung, Feuer, S. 22).

3. *Spiel: Kids4Energy-Spielkarten*

Die Spielkarten zeigen den Einsatz von Energie in unterschiedlichen Familien und eignen sich sehr gut zur Bildbetrachtung. Eine Anleitung für den möglichen Einsatz liegt dem Spiel bei. Es wird gezeigt, wozu Energie gebraucht wird. Wie beim 4. Spiel kann danach betrachtet werden, zu was Energie gewandelt wird. Wir brauchen Töne (Kommunikation), Bewegung (Mobilität), Licht und Wärme. Darüber hinaus wird gezeigt, wie Energie sinnvoll bereitgestellt, und eingesetzt wird (Energiesparen, Energieeffizienz und Einsatz erneuerbarer Energien). Somit können die Karten zu allen Themen der Box Junior eingesetzt werden.

4. *Spiel: Sortierspiel Energiewandlungsgeräte*

Material: Geräte zum Ausschneiden und Ankleben aus Werbekatalogen oder Zeitungen (Achtung, liegen nicht bei!) oder Bilder aus Kopiervorlage Geräte (2. Bild), Sortierbilder Töne (Kommunikation), Bewegung (Mobilität), Wärme und Licht, (3.-6. Bild).


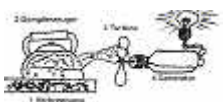
Hintergrund: Alle Maschinen, die wir im Alltag einsetzen (Mixer, Auto, Heizung, Fernseher...), wandeln Energie (elektrischen Strom, Benzin, Erdgas...) in andere Energie (Töne, Bewegung/Mobilität, Licht oder Wärme). Oft wird in unterschiedliche Energieformen gewandelt (die Glühbirne ist hell und warm, der Staubsauger bewegt sich und ist laut), von denen wir meist nur eine brauchen. Die andere ist Verlust (Beispiel Glühbirne: Das Licht wird gebraucht, die Wärme ist Verlust – daher werden Energiesparlampen nicht so warm).

Die Kinder können aus Werbekatalogen oder Zeitungen (Achtung, liegen nicht bei!) oder Bildern aus Kopiervorlage Geräte (2. Bild) heraussuchen, welche Maschinen/Gegenstände sie mit „Emily Energie“ verbinden und diese ausschneiden. Wenn das zu schwierig ist, kann das Thema auf elektrischen Strom eingengt werden (alles, was wir in die Steckdose stecken können). Sie werden den Sortierbildern zugeordnet (es gibt Schnittmengen). Eine andere Möglichkeit ist, ein großes Haus aufzumalen und von den Kindern mit den Geräten einrichten zu lassen (was steht im Badezimmer / der Küche).

3.4 Elektrischer Strom

Elektrischer Strom wird auch elektrische Energie genannt. Für die Kinder ist es wichtig, „Elektrisch“ dazu zu sagen, denn ein Strom kann natürlich auch Luft oder Wasser sein. Beim Thema elektrische Energie können die Kinder nicht zu oft vor den Gefahren gewarnt werden. Daher befinden sich viele Dinge zu diesem Thema in der Box 1: Nur für Erzieher/innen. Neben den Hinweisen zu Kindersicherungen und Isolierungen, ist es auch gut, den Kindern klar zu machen, dass Batterien zwar nicht aufgrund des Stromes gefährlich sind, aber dass sie giftig sein können¹.

Tab. 3: Elektrischer Strom

Themen, Fragestellungen	Mögliche Umsetzungsschritte	Spiele, Bilder...
Elektronenwanderung, geschlossener Stromkreis (daher 2 Enden an einem Stecker), Schalter	Emily Energie: „Elektrischer Strom? Bin ich das auch? Wie funktioniert der elektrische Strom?“ Emily Energie: „Wie sieht also ein Stromkabel von innen aus? (zeigen) Es sind eigentlich zwei Kabel. Die sind innen aus Metall und außen aus Kunststoff – Wieso? (...) Elektrischer Strom ist sehr gefährlich! Kunststoff isoliert, das heißt, er sorgt dafür, dass Emily Energie nicht an uns ran kommt. Deswegen gibt es auch Kindersicherungen aus Plastik.“	5. Spiel: Die Elektronenwanderung. Achtung: Material nur für Erzieher/innen! Kinder könnten es unbeaufsichtigt in die Steckdose stecken (siehe Rathgeber 2004).
Wo kommt der elektrische Strom her? Stromverteilung, Leitungen suchen.	Emily Energie: „Wieso ist denn elektrischer Strom in der Steckdose? Wie kommt er da hin?“ Falls Kabel sichtbar verlegt sind, die Kinder nach den Kabeln suchen lassen, die Kabel verfolgen, soweit es geht. Emily Energie: „Hinter der Steckdose sind auch solche Kabel. Um zu wissen, wohin die gehen, müssen wir eigentliche richtige Energie - Detektive werden. Die Kabel führen in der Wand zum Sicherungskasten (evtl. suchen), von dort zum Anschlussraum und dann nach draußen. Draußen gehen sie bis zum Traföhäuschen, das die vielen kleinen, dünnen Leitungen zu einer großen, dicken zusammenfasst. Die geht über noch längere, dicke Kabel bis zu einem Kraftwerk. Manchmal könnt Ihr die Hochspannungsmasten mit den dicken Kabeln auf Feldern herumstehen sehen. In dem Kraftwerk wird der elektrische Strom produziert. Vielleicht gibt es ein Kraftwerk bei Euch in der Nähe, das Ihr besichtigen könnt?“	7. Bild: Stromverteilung (siehe auch Beaumont 2002). 
Wie wird im Kraftwerk Emily Energie zu elektrischem Strom ?	Emily Energie: „Wir in Powerado machen das ganz unterschiedlich. Ich sage Euch mal, wie das häufig passiert. In einem Kohlekraftwerk wird Kohle verbrannt (guckt mal her, das ist Kohle). In einem Gaskraftwerk wird Gas verbrannt (Hört Ihr das Gas aus dem Feuerzeug?).“ Gas ausströmen lassen. Emily Energie: „Das Feuer aus der Kohle oder aus dem Gas macht Wasser heiß. Das Wasser wird zu Dampf und der Dampf dreht ein Rad. Das Rad dreht sich in einem Generator und der produziert dann den elektrischen Strom.“ Hier Exkurs zum Kapitel „Verbrennung, Feuer“ möglich.	Kohlestück, Feuerzeug. 8. Bild: Wasserkessel und Dynamo (siehe auch Bahr/Gisbertz-Kruse/Ruyter 1999).  Evtl. 12. Spiel: Verbrennung.

¹ Viele Batterien enthalten Quecksilber. Eine Knopfzelle kann 500 000 Liter Grundwasser verseuchen. Deshalb gehören verbrauchte Batterien auf nicht auf die Mülldeponie, sondern müssen bei einer Batteriesammelstelle abgegeben werden. Eine Alternative sind Akkus, da sie wieder aufgeladen werden können.

Themen, Fragestellungen	Mögliche Umsetzungsschritte	Spiele, Bilder...
Strom selber machen Wie schwer ist es?	Emily Energie: „Was, das ist Euch zu kompliziert? Na gut, dann probiert es doch selbst einmal! Macht elektrischen Strom aus Eurer Bewegung. ! Dynamotaschenlampe benutzen. Hinweis auf Fahrraddynamo geben, wenn er bekannt ist. Emily Energie: „Merkt Ihr, wie Ihr mich verwandelt? Aus dem Frühstück bekommt Ihr die Energie, die Ihr braucht, um Euch zu bewegen. Aus Euren Bewegungen wird elektrischer Strom. Und das alles bin ich! Wie also die Kohle für das Kraftwerk, ist das Essen für Euch!“	Dynamotaschenlampe
Energiequellen Energienutzung ist meist verbunden mit Verbrennung fossiler Energieträger	Emily Energie: „Wie Ihr seht, ist es in Powerado nicht leicht, Strom zu machen. Könnt Ihr Euch vorstellen, wie viel Kohle und Gas verbrannt werden muss, um uns den ganzen Strom für alle Waschmaschinen und Co zu liefern?“	Wahlweise Exkurs zum Kapitel „Energie und Umwelt“.

5. Spiel: Die Elektronenwanderung

Material: durchgeschnittenes und abisoliertes Stromkabel, Kindersicherung


Emily Energie: „Hier seht Ihr ein Stromkabel. Da fließt nun gar nichts drin herum. Das ist so wie in einem leeren Gartenschlauch, in dem kein Wasser ist. Aber hier ist ein Draht drin. In diesem Draht ist genug Platz, dass da ganz ganz ganz kleine Dinger - die nennt man Elektronen herumwandern können. Sie wandern darin aber nur herum, wenn der Stromkreis geschlossen ist, also das Stromkabel in der Steckdose steckt oder mit einer Stromquelle (Batterie, Solarzelle,...) verbunden ist. Ihr könnt Euch nun vorstellen, dass diese Elektronen viel kleiner sein müssen als ein Sandkorn, wenn die da durch die Drähte passen sollen, oder? Habt Ihr Euch mal ein Sandkorn angeguckt? Das ist schon sehr klein. Aber Elektronen sind so klein, dass wir sie noch nicht einmal unter einer Lupe oder einem Mikroskop angucken können. Habt Ihr Lupe oder Mikroskop? Wenn elektrischer Strom (die Elektronen) fließt, können wir das nicht an dem Kabel sehen. Wenn wir wollen, dass er fließt, muss der Stromkreis geschlossen sein. Das heißt, dass das Kabel einmal im Kreis geführt werden muss und nirgends eine Lücke sein darf. Dann kann Strom fließen (können die Elektronen wandern). Deswegen hat der Stecker auch zwei Enden, die mit diesen Kabeln verbunden sind.“



Spiel: Wir spielen nun den Stromfluss (die „Elektronenwanderung“) nach. Stellt Euch im Kreis auf und nehmt Euch an die Hände. Eine/r fängt an und drückt die Hand ihrer/es Nachbarin/n. Wenn Eure Hand gedrückt wird, müsst Ihr schnell die Hand Eurer anderen Nachbarin drücken. So wandert die „Hände-Drück-Energie“ wie die elektrische Energie im Kreis. Wenn sich eine/r in die Mitte stellt, sieht sie/er vielleicht gar nicht, wo gerade gedrückt wird. Wie bei einem Kabel, durch das Strom fließt. Ist eine Lücke zwischen Euch, kann der Strom nicht durch (eventuell mit einem Kind in der Mitte und Richtungswechsel (Wechselstrom)). Wenn zwei die Hände loslassen, dann ist der Stromkreis unterbrochen. Das ist genauso, wie wenn Du einen Schalter ausschaltest oder den Stecker aus der Steckdose ziehst.

3.5 Wärme

Wärme wird auch thermische Energie genannt. Das Modul Wärme lässt sich am besten im Winter durchführen, da dann die Heizung angeschaltet ist und die Kinder wissen, was sie tun, wenn sie frieren. Im Sommer evtl. den Einstieg weglassen und nur Wärme aus Erneuerbaren Energien machen.

Tab. 4: Wärme (themische Energie)

Themen, Fragestellungen	Mögliche Umsetzungsschritte	Spiele, Bilder...
Kälte und Emily Energie	Emily Energie: „Na, das ist ja schön kalt draußen! Kennt Ihr ein Lied über den Winter?“ Das Lied zusammen singen, das die Kinder kennen. Dann über Winter reden und das neue Lied singen. Emily Energie: „Was tut Ihr denn, wenn Euch kalt ist?“ Ideen sammeln, evtl. ausprobieren (mehrere Pullover anziehen, Heizung hoch drehen, ...).	2. Lied: „Kalt, kalt, kalt, kalt, eisekalt...“ (siehe Bender 1998, S. 37).
Körperwärme durch Bewegung	Emily Energie: „Glaubt Ihr, dass Ihr Wärme selber machen könnt? Ich kann das – aber ich bin ja auch Emily Energie!“ Wir machen Wärme selbst Möglichkeiten: - einfach Hüpfen, springen, sich im Kreis drehen... - die Handflächen schnell aneinander reiben... - sich gegenseitig die Rücken reiben und massieren... - Bewegungsspiel „Eiszeit“... ...so lange, bis allen sehr warm ist.	6. Spiel: Bewegungsspiel „Eiszeit“ oder andere Bewegungsspiele.
Begriff Temperatur 	Was ist kalt, warm, heiß...? Bilder nach der Temperatur sortieren. Emily Energie: „Woher wissen wir, ob etwas kalt, warm oder heiß ist ohne es anzufassen und uns evtl. zu verbrennen? Wir können die Temperatur messen. Kennt Ihr die Temperatur? Womit misst man sie? Woher kennt Ihr Thermometer?“	7. Spiel: Sortierspiel Temperatur; 9. Bild: Schneemann 10. Bild: Kind mit Fieber 11. Bild: Gesundes Kind 12. Bild: Kochtopf
Wärmequellen	Emily Energie: „Wo ist es hier im Raum warm?“ Die Kinder verteilen rote Symbole an Stellen, die sie als warm empfinden. Darüber sprechen, wo die Symbole verteilt sind. Kontrolle mit dem Thermometer.	8. Spiel: Verteilung roter Emily-Energie-Symbole 9. Spiel: Messung der Temperatur
Wärmewichtelgeschichte vorlesen	Emily Energie liest eine Geschichte über die Wärmewichtel vor. Geschichte vorlesen, diskutieren. Die Geschichte handelt davon, wie die Wärmewichtel unsere Räume warm machen, indem sie Wärme in kleinen Eimerchen aus den Kellern schleppen. Die Wärme wird dort von den Heizwichteln produziert. Einmal lassen die Menschen die Fenster offen stehen, da entweichen die Wärmewichtel nach draußen. Wichtige Themen: Richtige Lüftung, Zusammenkuscheln macht es warm (Fingerspiel). Emily Energie: „Heizen wirklich Wichtel?“ Diskutieren, was die Räume heizt.	Geschichte und Bilder von den Wärmewichteln. 13.-18. Bild: Wärmewichtel 1 (siehe Bender 1998, S. 32 f) 10. Spiel: Ein Fingerspiel

Themen, Fragestellungen	Mögliche Umsetzungsschritte	Spiele, Bilder...
Wärmeverteilung, Leitungen, Energiewandler	Emily Energie: „Wo kommt die Wärme in der Heizung her? (...) Aus Powerado – ist doch klar oder?!“ Warmwasser- oder Heizungsrohre verfolgen. Emily Energie: „Wisst Ihr, was in den Heizungsrohren drin ist? Wie kommt die Wärme in die Leitung? Könnt Ihr Euch das vorstellen? (...) Wir reisen ins Erfinderland. Ihr seid nun alle Erfinder. Erfindet etwas, das klar macht, wie die Wärme in Eure Heizung kommt. Was macht das Wasser in den Rohren warm?“	11. Spiel: Erfinden einer Heizung
Wärmeverteilung, Heizungssystem	Emily Energie: „Boah, was für Supermaschinen. Ich zeig Euch noch eine andere. Die könnt Ihr mit nach Hause nehmen und anmalen, wenn Ihr wollt. In die Lücken könnt Ihr Eure Zimmer rein malen.“	19. Bild: Haustechnikplan Heizung (siehe Walter 2005, S. 56). 
Hausaufgabe	Emily Energie: „Wie werden denn Eure Wohnungen geheizt? Fragt doch mal zu Hause!“ Geschichte von den Kindern vor 250 Jahren als Nachbereitung (siehe Langner/Joachim 1998, S. 63).	20. Bild: Vor 250 Jahren 
Energiewandlung, Leitungen suchen, Heizungssystem	Emily Energie: „Wie kommt nun die Wärme wirklich in die Leitung? Wollen wir mal nachgucken?“ Heizungskeller besichtigen Hintergrund: Aus gespeicherter Energie (in der Kohle, im Öl oder Gas) wird durch Verbrennung Wärme. Die Wärme des Feuers wird genutzt, Wasser zu heizen, das nun in unseren Heizungsrohren und Heizkörpern herum gepumpt wird. Wenn vorhanden durch das Guckloch das Feuer angucken. Sonst dem Feuer zuhören. Auf einzelne Bauteile eingehen, z.B. Warmwasserspeicher mit Isolierung (Emily Energie: „Da ist ganz viel warmes Wasser drinnen und trotzdem ist er außen kalt, wie kommt denn das?“), Pumpe (Emily Energie: „Wie kommt das warme Wasser nach oben in den Gruppenraum?“), Kessel, Brenner, Verteiler, Schornsteinrohr..., je nach Aufmerksamkeit und Erfahrung. Bei heißen Bauteilen die Temperatur messen. Wenn es möglich ist, nach dem Anspringen der Heizung, draußen gucken, wie der Schornstein raucht (bzw. bei Gas dampft).	Heizungskeller schlüssel, evtl. mit Hausmeister/in, wenn er oder sie Zeit hat. Thermo meter.

6. Spiel: Bewegungsspiel „Eiszeit“

Das Spiel eignet sich als Bewegungsspiel, um das Phänomen „Wir machen Wärme selbst“ zu erleben. Es kann auch in dem „Steinzeitspiel“ eingebaut werden, bzw. es kann eine erneute Zeitreise (siehe 1. Spiel: Die Zeitmaschine) stattfinden.

Emily Energie: „Wir reisen nun in eine Höhle in der Eiszeit und bilden einen Kreis, der die Höhle darstellt. Ein Kind steht außen. Da es ja draußen ganz kalt ist, hat es einen Wintermantel, Schal und Mütze an. Klopf das Kind draußen bei einem Kind im Kreis an, so müssen beide in entgegengesetzter Richtung um den Kreis laufen. Wo das Kind gestanden hat, ist nun eine Lücke. Wer als erster an der

Lücke ankommt, darf im Kreis (Höhle) bleiben. Der andere bekommt Mantel, Schal und Mütze und muss nun selber wieder einen Höhlenplatz ergattern.“

7. *Spiel: Sortierspiel Temperatur*

Material: Bilder mit: Kochtopf, Eis, Kind gesund, Kind mit Fieber.

Die Bilder sollen nach der Temperatur sortiert werden. Es wird festgelegt, wo es am kältesten und am wärmsten ist. Dann können die Bilder nach und nach einsortiert werden. Es ist wichtig zu fragen, was auf den Bildern zu sehen ist, damit keine Missverständnisse aufkommen. Achtung: Manche Kinder glauben, dass ein Kind mit Fieber kälter ist als ein gesundes Kind, da kranke Kinder oft frieren!

Mögliche Erweiterung: Emily Energie: „Was fällt Euch noch ein? (...) Ist der Raum (...) wärmer oder kälter? Wollt Ihr das nicht einmal messen?“ (siehe 9. Spiel: Messung der Temperatur).

8. *Spiel: Verteilung roter Emily-Energie-Symbole*

Material: rote Emily Energie -Symbole

Über die Farbe rot als Symbol für Wärme sprechen. Die Kinder verteilen rote Symbole an Stellen, die sie als warm empfinden. Darüber sprechen, wo die Symbole verteilt sind. Wärmequellen (Heizungswärme, Sonnenwärme, Körperwärme...). Eine Kontrolle mit dem Thermometer durchführen (siehe 9. Spiel). Das ist besonders wichtig, da isolierende Stoffe (Teppich, Kleidung) als wärmer wahrgenommen werden als gut leitende (Metall), obwohl sie dieselbe Temperatur haben.

9. *Spiel: Messung der Temperatur*

Material: Ausdehnungsthermometer mit Farbskala.

Das Thermometer ist sehr träge, da sich die Flüssigkeit im Inneren erst der Temperatur außen anpassen muss. Daher ist es nur bedingt zur Messung von unterschiedlichen Temperaturen im Raum geeignet. Gut ist es a) zur Messung der Raumtemperatur und b) zur Veranschaulichung des Ausdehnungsprinzips.

a) Messung der Raumtemperatur:

Hintergründe: Aufenthaltsräume sollten in Kinderhöhe (!) 20 °C (18-22°C) warm sein, Flure, Toiletten und andere beheizte Nebenräume 15 °C; in unbeheizten Treppenhäusern reichen 10 °C (Sollwerte nach DIN 4701, Teil 2, Tab. 2). Schon wenn die Raumtemperaturen 1 °C höher sind, müssen 5-6% mehr Heizenergie (und Heizkosten!) eingesetzt werden.

Für die Kinder: Der Balken in der Mitte des Thermometers sollte in dem hellgrünen Bereich enden. Gelb ist zu warm, dunkelgrün zu kalt für den Raum.

b) Veranschaulichung des Ausdehnungsprinzips

Emily Energie: „Was passiert, wenn Ihr das Thermometer eine Weile unter Euren Pullover steckt? (...) Wo endet der Balken in der Mitte jetzt? (...) Wie kommt das wohl? Was geschieht, wenn Ihr das Thermometer in den Schnee steckt oder in den Kühlschrank legt? (...) Wo ist der Balken dann? Wenn das Thermometer (vor allen die Flüssigkeit am unteren Ende, guckt mal genau hin) wärmer wird, braucht die Flüssigkeit in der Mitte mehr Platz und dehnt sich weiter aus. Wenn es kälter wird, zieht es sich zusammen (siehe 31 Spiel: Warme Stoffe brauchen mehr Platz).“

Eine Erweiterung ist die tägliche Aufzeichnung der Außentemperatur (als Farben).

10. Spiel: Ein Fingerspiel

Die Hand zur Faust ballen. Der Daumen liegt unter den anderen Fingern und ist so vor der Kälte geschützt. Nach und nach entfernen sich die Finger, bis nur noch der Daumen alleine übrig ist. Dann kommen alle Finger wieder zu ihm zurück.

Fünf Finger sitzen dicht an dicht,
sie wärmen sich und frieren nicht.
Der erste sagt: „Auf Wieder sehn!“,
der zweite sagt: „Ich muss nun gehn!“,
der dritte hält's auch nicht mehr aus,
da geht der vierte zur Tür hinaus.
Da ruft der fünfte: Hey, ich frier!“,
schon wärmen ihn die andern vier. (Bender 1998, S. 25).

11. Spiel: Erfinden einer Heizung

Material: Verschiedenstes Bastelmaterial, das die Kinder evtl. selbst von zu hause mitbringen (Klorollen, Knete, Bausteine, Dosen, Korken, Plastikflaschen und ähnliches (Achtung, liegt nicht bei!)), Kupferrohrstücke und Heizkörperbilder.


Rohrstücke und Heizkörperbilder verteilen, Kinder können sie zusammen stecken (gerne in Kleingruppen). Vielleicht gibt es ein Puppenhaus, das versorgt werden kann. Zum Schluss überlegen die Kinder, wie die Wärme in die Heizung kommt und bauen (einfache Bastelmaterialien) oder malen Ihre Wärmemaschine. Wichtig ist, dass sie sich überlegen, was sie in die Maschine rein stecken, damit Wärme raus kommt. Die einzelnen Heizkreise können zu einem gemeinschaftlichen zusammengefügt werden.

Den Kindern dabei Zeit lassen! Sie später mit den Materialien weiter spielen lassen.

3.6 Verbrennung, Feuer

Wie auch bei elektrischem Strom gilt bei Feuer, dass sehr vorsichtig damit umgegangen werden muss. Es gibt Einrichtungen, in denen offenes Feuer verboten ist. Allerdings favorisieren die Unfallkassen, dass in Kindereinrichtungen der richtige Umgang mit Feuer gelernt wird. Viele Unfälle resultieren daraus, dass Kinder nicht gelernt haben, mit Feuer richtig umzugehen und sich erschrecken oder aus Angst falsch reagieren.

Tab. 5: Verbrennung, Feuer

Themen, Fragestellungen	Mögliche Umsetzungsschritte	Spiele, Bilder...
Feuer	Achtung: Feuer ist gefährlich (das kann nicht oft genug gesagt werden), mit Feuer müssen alle vorsichtig umgehen. Mit den Kindern ein Gespräch über Verbrennungen führen. Wie kann Feuer gelöscht werden? Alltagssituationen (Grill, Lagerfeuer, Feuerwehr, Feuerlöscher). Buch von Carcia/Hager 2005 (UPSI) angucken.	21. Bild: Feuerwehr (siehe Beaumont 2002) 
Verbrennung Herkunft der Brennstoffe, Umwelt	Emily Energie: „Was verbrennt in unserer Heizung/im Kraftwerk?“ Open Air Experimente mit der Verbrennung von Gas (Feuerzeug, evtl. Gasherd), Flüssigkeit (Feuerzeugbenzin oder Lampenöl), Kohle. Feuerlied singen. Emily Energie: „Was verbrennt eigentlich? Und wo geht die Kohle hin?“ Bei den Verbrennungen zwischendurch überlegen lassen, woher die Brennstoffe kommen, wer sie herstellt, transportiert, verkauft. Auf Ruß und Abgase eingehen. Vergleich mit Schornsteinen und Autos anstellen.	12. Spiel: Verbrennung 3. Lied: Feuerlied (siehe Walter 2005, S. 44 f)
Die Rolle des Sauerstoffs bei der Verbrennung	Emily Energie: „Was braucht das Feuer außer Brennstoff (für Brennstoff bekannte Wörter wie (Streich-)Holz, Gas, Kohle ... verwenden)?“ Emily Energie: „Was ist eigentlich Kerzenwachs?“	13. Spiel: Feuer braucht Luft.

12. Spiel: Verbrennung

Materialien: Großes Kohlestück zum angucken, kleines Kohlestück zum Verbrennen, Kohle-Anzünder, Feuerzeugbenzin, Feuerzeug, Streichhölzer, Metallschüssel, in der Feuer gemacht werden kann, Weißer Teller, auf dem der Ruß sichtbar wird. Wasser und eine Decke zum Löschen im Notfall, evtl. Gasherd, wenn vorhanden.

Vor dem Anzünden alle Brennstoffe so gut es geht erfahrbar machen.

Kohle kann angefasst, berochen werden. Mit Kohle können Bilder gemalt werden.

Gas aus dem Feuerzeug kann man hören, versuchen zu riechen. Das Gas aus dem Feuerzeug riecht nicht, das Gas vom Herd aber schon.

Benzin riecht.

Verbrennung: Sicherheitshinweise beachten (Walter 2005, S. 12 ff), bei Unsicherheit alles vorher ausprobieren.

Bei Gas ist es wichtig, den Funken zu zeigen (daher ein Feuerzeug mit Feuerstein wählen).

Etwas Feuerzeugbenzin in die Metallschüssel geben, mit einem Streichholz anzünden. Achtung: bei Benzin brennen die Dämpfe. Das Streichholz muss nicht bis in die Flüssigkeit gehalten werden.

Kohle brennt nicht einfach. Daher brauchen wir Kohle-Anzünder. Beides kommt in die Metallschüssel (die Kohle auf den Anzünder). Der Anzünder wird mit dem Streichholz angezündet. Es ist auch möglich, die Kohle durch ein Holzfeuer anzuzünden. Es kann evtl. für die Kinder zu lange dauern, bis die Kohle brennt. Eine Geschichte für die Zwischenzeit überlegen, bzw. im Thema weiter gehen.

Teller in den Rauch halten. Warum wird der schwarz?

Fragen: „Was verbrennt eigentlich? Wo geht die Kohle hin?“ Dazu Verbrennungsrückstände untersuchen.

Wörter: Asche, Ruß (der Teller wird über der Flamme schwarz) und Rauch einführen.

13. Spiel: Feuer braucht Luft


Material: Teelicht, Glas (Achtung, Glas in Box 5!)



Experiment mit einer Kerze, über die ein Glas gestülpt wird. Die Flamme geht schnell aus, da ihr der Sauerstoff (für Kinder: Luft) fehlt.

3.7 Energie und Umwelt

Das ist das dramatischste Kapitel in der Energieproblematik und natürlich auch in der Box Junior. Hier soll klar gemacht werden, wo die Schwierigkeiten der momentanen Energieversorgung liegen und warum wir umdenken müssen.

Tab. 6: Energie und Umwelt

Themen, Fragestellungen	Mögliche Umsetzungsschritte	Spiele, Bilder...
Umweltprobleme Warum Energiesparen? Abgase	Emily Energie: „Ist das nicht super, dass wir all diese tollen Energieträger (Brennstoffe) haben?! Nun müssen wir nicht mehr selber laufen, sondern können Bus fahren (...)! Aber da ist auch ein Haken an der Sache! Wenn wir Kohle verbrennen, dann stinkt das (Rückblick auf Verbrennung). Habt Ihr schon mal an einem Grillfeuer gerochen? Wie riecht es hinter einem Auto?“ Gas entsteht bei der Verbrennung. Rückblick auf die Herkunft der Brennstoffe und Abgasproduktion (bei Verbrennung).	
Treibhauseffekt Achtung: Das ist kein einfaches Thema. Die Experimente müssen vorher ausprobiert werden, die Materialien liegen nicht bei!)	Wenn wir viel verbrennen und viele Gase entstehen, legen die sich wie ein Wintermantel um die Erde. Die Erde wird dann warm. Mögliche Fragestellung: „Wie viel Gas produziert jeder von uns durch seinen Energieverbrauch täglich?“ Die für Vorschulkinder unanschauliche Lösung ist: ca. 15 m ³ . Das entspricht einem Ballon mit 3 m Durchmesser oder einem Würfel mit 2,4 m Kantenlänge. Das kann anschaulich durch Kartons o. ä. nachgebaut werden. Emily Energie: „Das Gas legt sich wie ein dicker Mantel um die Erde. Der Erde wird dann ganz warm. Und uns auch.“	22. Bild: Erde mit Schal 
	Emily Energie: „Daher kommt die menschengemachte Erwärmung. Sie wird auch Treibhauseffekt genannt, denn im Treibhaus wird es auch warm – probiert es doch mal aus!“ Experimente: Etwas schmelzen in der „Klimakiste“, bzw. die Temperatur dort messen	14. Spiel: Klimakiste
Folgen des Treibhauseffekts	Emily Energie: „Durch den Treibhauseffekt wird es auf der Erde wärmer. Die Gletscher schmelzen und tief gelegenes Land (z.B. Inseln) kann unter gehen.“ Experiment: Gletscher in einer Schüssel. Schwieriger: Emily Energie: „Außerdem verändert sich das Klima und es ist mehr Energie in der Atmosphäre, so dass es zu mehr Stürmen und anderen Unwettern kommen kann.“	15. Spiel: Folgen des Klimawandels. (siehe Ackermann 2004)

Themen, Fragestellungen	Mögliche Umsetzungsschritte	Spiele, Bilder...
Probleme der Gewinnung und Transport fossiler Energie	<p>Emily Energie: „Woher kriegen wir denn die Kohle, das Benzin und das Gas? Wächst das auf Bäumen? (...) Das sind alles Schätze, die unter der Erde lagern. Wir müssen tief graben oder bohren, um daran zu kommen.</p> <p>Kohle ist dreckig, staubig. In vielen Ländern sterben Menschen beim Kohleabbau. Außerdem werden große Teile Felder, Dörfer und Wälder kaputt gemacht, um Kohle zu fördern.</p> <p>Öl wird mit Tankern oder über Pipelines (dicken Rohren) transportiert. Es kommt zu Unfällen, die ganze Landstriche und das Meer verseuchen. Fische und Vögel, aber auch Menschen werden krank.</p> <p>Gas müssen wir auch in anderen Ländern kaufen und weit transportieren.</p>	<p>23. Bild: Landschaftszerstörung</p>  <p>24. Bild: Ölvogel</p>  <p>(siehe auch Übelacker 2003, S. 17 f),</p> <p>4. Lied „Erdöl“ von der Dr. NaWaRo – CD (siehe Rumpelstil 2003, Lied 4)</p>
Treibstoffpreise, Endlichkeit	<p>Emily Energie: „Die Heizungen, Autos, Kraftwerke... müssen sich mächtig anstrengen, um all unsere Wärme, unseren Strom zu produzieren, uns zur Kita zu fahren. Da müssen wir also jede Menge Öl, Gas, Kohle... rein stecken. Und das ist teuer. Wir müssen es schließlich einkaufen! Außerdem ist das alles vor Urzeiten entstanden und irgendwann alle, denn wir produzieren nichts nach.“</p>	

14. Spiel: Klimakiste

Material: Schachtel mit einer Folie drüber (mit einem Gummiband oder einer Schnur befestigt) unter einer Lampe oder auf dem sonnigen Fensterbrett. Achtung, liegt nicht bei!

Es gibt viele verschiedene Arten, ein Treibhausmodell zu bauen. Sehr einfach ist eine Pappschachtel, die mit Frischhaltefolie bedeckt wird. Sie wird unter eine Lampe oder in die Sonne gestellt. Innen wird entweder die Temperatur gemessen oder (für kleine Kinder besser geeignet) etwas zum Schmelzen gebracht (Eis, Schokolade, Butter...). Dabei ist es wichtig, den gleichen Stoff (Eis, Schokolade, Butter...) zur gleichen Zeit außerhalb der Schachtel zu platzieren, um es vergleichen zu können.

15. Spiel: Folgen des Klimawandels

Material: Schüssel (Backform, Aquarium – Achtung, liegt nicht bei!) mit Eiswürfelgletscher, Insel aus Sand, Figur (aus Box 1).

Die Folgen des Klimawandels, wie Dürren und Unwetter, sind für kleine Kinder nicht einfach nachzuvollziehen. Einfach ist die Visualisierung des Anstiegs des Meeresspiegels. Dazu einen Gletscher in einem Aquarium oder einer Schüssel in der Klimakiste schmelzen lassen. Die vorher nebenan gebaute Insel mit dem Steinmännchen geht unter. Achtung: Der Gletscher muss wirklich sehr groß sein im Vergleich zur Insel. Sonst geht sie nicht unter, sondern hat bloß ein angenehmeres Klima.

3.8 Energiesparen

Ein wesentlicher Ansatz zur Lösung der Energieproblematik ist das Energiesparen. In der Box Junior kommt es etwas zu kurz, da der Schwerpunkt auf Erneuerbaren Energien liegt. Allerdings existiert reichlich Vorschulmaterial zum Thema Energiesparen, das der Box Junior zum Teil beiliegt (siehe Literatur).

Tab. 7: Energiesparen

Themen, Fragestellungen	Mögliche Umsetzungsschritte	Spiele, Bilder...
Wie können wir Strom sparen?	Ideen der Kinder sammeln. Licht ausschalten (Lampen zählen), Elektrogeräte ganz ausschalten und nicht auf Standby, Außenbeleuchtung nötig? Symbole für Stromverbrauch einführen (z.B. Energiesparlampe). Eine Glühbirne verbraucht so viel wie 5-6 Energiesparlampen. Verbrauchertipps: Kühlschrank nicht offen lassen, Kochtopf mit Deckel verwenden... Emily Energie: „Ihr dürft nicht so viel Energie verbrauchen! Ich möchte gerne sparsam benutzt werden. Also lasst nicht überall das Licht brennen.“	Bilder von Kids4Energy (s. o.) Energiespartipps siehe Steenbock
Wie können wir Wärme sparen?	Ideen der Kinder sammeln. Fenster schließen (oder abdichten), bzw. Stoßlüften statt Kippfenster. Sparsamer Umgang mit Warmwasser. Temperatur messen: Welche Temperatur zeigt das Thermometer auf Kinderhöhe an? (siehe 9. Spiel: Messung der Temperatur. Dort gibt es die richtigen Zahlen). Thermostatventile nicht auf die höchste Stufe stellen.	siehe Ackermann 2004, Bahr, Gisbertz-Kruse, Ruyter 1999, Bender 1998, Langner, Joachim 1998, Steenbock.
Wie können wir Energie beim Konsum sparen?	Einkaufen gehen im „Kaufmannsladen“: Produkte aus der Region kaufen. Verpackungen sparen, Sachen nicht sofort wegwerfen, Second Hand einkaufen.	
Energieeffizienz	Können wir auf Geräte verzichten oder sie durch bessere ersetzen? Label für Kühlschränke erklären.	

3.9 Erneuerbare Energien

Nun kommt das wesentliche Kapitel der Box Junior. Bevor die einzelnen erneuerbaren Energien abgehandelt werden, wird ein Einstieg über die Fantasie der Kinder gewagt. Wie auch bei der neu entwickelten Heizmaschine, soll nun eine Energiemaschine erfunden werden. Es ist sinnvoll, nur die erneuerbaren Energien zu besprechen, die in den Basteleien der Kinder vorkommen. Falls nur Strom oder Wärme gemacht wurde, werden die behandelt, die dieser Energieform entsprechenden.

Tab. 8: Erneuerbare Energien

Themen, Fragestellungen	Mögliche Umsetzungsschritte	Spiele, Bilder...
Erneuerbare Energien	Emily Energie: „Aber Ihr braucht trotzdem noch Wärme und/oder elektrischen Strom. Wie könnt Ihr die kriegen, wenn nicht durch Kohle, Erdöl, Erdgas? Denkt mal drüber nach! Bei Wärme: Ihr habt doch Euer Heizungsmodell von gestern. Was könnten wir in die Heizung stecken?“	
Was haben wir für Alternativen? Was können die Maschinen? Zeit: 20 min	Emily Energie: „Es gibt ja noch andere Möglichkeiten, Energie zu verwandeln und elektrischen Strom oder Wärme zu produzieren. Denkt Euch doch etwas aus! Heute seid Ihr keine Steinzeitmenschen sondern Erfinder! Wir reisen ins Erfinderland.“ Emily Energie: „Nun zeigt mir einmal, wie Ihr mich verwandeln könnt, damit ich zu elektrischem Strom und/oder Wärme werde!“	1. Spiel: Die Zeitmaschine (nur anders herum, denn wir reisen in die Zukunft!) 16. Spiel: Bau von Energiemaschinen
Übergang zu den Erneuerbaren Energien (EE)	Emily Energie: „Mensch, was für tolle Maschinen! Da verwandle ich mich doch gerne in elektrischen Strom! Tja, nun seht Ihr, dass Energiewandlung/Stromproduktion nicht immer schmutzig sein muss. Das ist auch in echt so. Wir können mit sehr wenig Schmutz unendlich viel Strom produzieren. Aber wie geht das? Das ist so ähnlich wie in dem Kraftwerk von X und Y. Wir benutzen...“ Im Nachhinein überlegen wir ohne die Kinder, welche Erneuerbaren Energien (EE) in den Fantasiekraftwerken verwendet wurden. Entsprechend werden wir auf diese EE eingehen. als Nach- bzw. Vorbereitung. Lieder von Rumpelstil (2003), hören lassen, Bücher angucken.	4. Lied „Erdöl“ von der Dr. NaWaRo – CD (Rumpelstil 2003, Lied 4). Siehe Ryba 2005, Aiyub 2005, Ackermann 2004).

16. Spiel: Bau von Energiemaschinen

Material: Verschiedenes Bastelmaterial, das die Kinder evtl. selbst von zu hause mitbringen (Klorollen, Knete, Bausteine, Dosen, Korken, Plastikflaschen und ähnliches (Achtung, liegt nicht bei!)), Zauberstab, Pfeife, Kabel oder Rohrstück.

Emily Energie: „Es gibt ja noch andere Möglichkeiten, Energie zu verwandeln und elektrischen Strom oder Wärme zu produzieren. Denkt Euch doch etwas aus! Heute seid Ihr keine Steinzeitmenschen. Heute seid Ihr Erfinder! Wir reisen ins Entdeckerland. Wir sind nun wieder in der Zeitmaschine. Dazu brauchen wir einen Stuhlkreis mit XX Kindern. Dann nehme ich meinen Zauberstab und zähle ganz langsam von 0 bis 10 hoch, um die Zeit vorwärts zu drehen. Könnt Ihr von ganz leise immer lauter zählen? Aber Achtung: Wir haben nur 20 Minuten im Erfinderland. Wenn ich pfeife/hupe, müssen alle Kinder schnell wieder in die Zeitmaschine kommen, damit wir wieder in die Gegenwart fliegen können. Sonst stecken wir in der Zukunft fest! O.k., versuchen wir es?“

Die Kinder basteln immer zu zweit oder zu dritt an einer Energiemaschine. Das Ziel ist immer ein Kabel/Rohr, das aus der Maschine raus kommt.

Zur Auswertung: Emily Energie: „Was steckt Ihr in die Maschine rein?, Was kommt raus?“ (siehe auch Es ist sinnvoll, nur die erneuerbaren Energien zu besprechen, die in den Basteleien der Kinder vorkommen. Falls nur Strom oder Wärme gemacht wurde, werden die behandelt, die dieser Energieform entsprechenden.

Tab. 8: Erneuerbare Energien, untere Zeile).

Das Spiel kann länger als einen Tag gespielt werden. So entstehen immer neue und großartigere Energiemaschinen. Es können auch alternative Fahrzeugantriebe entwickelt werden.

3.10 Sonnenenergie

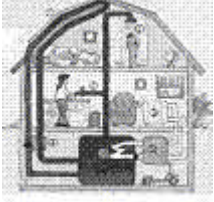


Sonnenenergie lässt sich in elektrischen Strom oder Wärme umwandeln. Entweder braucht man eine so genannte Fotovoltaikanlage (für elektrischen Strom) oder eine solarthermische Anlage (für Wärme). In warmen Ländern ist es auch möglich, ein Medium (Thermoöl) mit Hilfe der Sonne zu erhitzen und den Dampf über eine Turbine zu schicken, sodass durch Sonnenwärme elektrischer Strom entsteht (solarthermisches Kraftwerk). Sonnenenergie ist der Schwerpunkt der Box Junior, da die Energieumwandlung mit Sonnenenergie für Vorschulkinder gut erfahrbar ist.

Achtung: Sollte die Sonne nicht scheinen und eine Lampe eingesetzt werden, ist es wichtig:

- a) eine sehr leistungsstarke Lampe zu verwenden (z.B. einen Baustrahler) und
- b) den Kindern klar zu machen, dass Solarenergie keine Lampe braucht, sondern auch mit der Sonne funktioniert (z.B. indem die Lampe als „Ersatzsonne“ bezeichnet wird).

Tab. 9: Sonnenenergie

Themen, Fragestellungen	Mögliche Umsetzungsschritte	Spiele, Bilder...
Sonne und Licht	<p>Thema Licht: Achtung: Sonnenlicht ist gefährlich! Wir dürfen nicht in die Sonne gucken.</p> <p>- Emily Energie: „Wo ist die Sonne? Wie weit ist die Sonne weg?“ Thema Sonne: Entfernung, Temperatur, Sonne und Erde Entfernung der Sonne, Licht-Geschwindigkeit, Experimente mit Licht:</p> <p>- Emily Energie: „Wo kommt das Licht durch? Was ist hinter den Sachen, wo es nicht durch kommt?“ Licht und Schatten (Schattenfangen spielen, Schattentiere raten, (Fingertiere) Schattentheater, persönlicher Schatten)</p> <p>- Emily Energie: „Was passiert an Spiegeln?“ Licht wird zurück geworfen (Reflektion, Spiel mit Spiegeln).</p> <p>- Emily Energie: „Welche Farben hat das Licht?“ Licht und Farben / Farbsehen, Farben des Lichts (Brechung, Seifenblasen) Prismen, CD, Regenbogen.</p> <p>- Emily Energie: „Wer wandert hier um wen? Wieso können wir die Zeit mit der Sonne messen?“ Licht wandert (Sonnenstand, Himmelsrichtungen, Erddrehung, Sonnenuhr umfangreich: Breitengrad, Zeitzonen), Schattenmalen. (siehe Rathgeber 2004)</p>	<p>17. Spiel: Entfernung / Geschwindigkeit</p> <p>18. Spiel: Wo kommt Licht durch?</p> <p>19. Spiel: Licht und Schatten</p> <p>20. Spiel: Licht und Spiegel</p> <p>21. Spiel: Farben des Lichts</p> <p>22. Spiel: „Sonnenwanderung“</p> <p>5. Lied: Wenn die Sonnen ihre Strahlen... (siehe Walter 2005, S. 116 f)</p>
Sonnenstrom	<p>Emily Energie: „Strom ist gefährlich!“ Zu Strom allgemein: Wdh. von oben oder Thema „elektrischer Strom“ kurz einführen. Was kann Strom alles? Wie kommt Strom in die Steckdose?...</p> <p>Solarzellen, Siliziumzellen zeigen. Kinder dürfen sie zerbrechen. Vorführung der Modelle, Basteln von Pappscheiben Solarenergie im Puppenstubenalltag (Solarspielzeug, Spiele mit dem Radio...). Solare Kleinanwendung, Sonnenkappe.</p> <p>Emily Energie: „Kennt Ihr auch ein Sonnenlied? Ich singe so gerne.“</p>	<p>23. Spiel: Solarzelle einführen</p> <p>24. Spiel: Mit Solarzellen spielen</p> <p>25. Spiel: Solarstrom ist real!</p> <p>26. Spiel: Solare Kleinanwendungen</p> <p>5. Lied: Wenn die Sonne... (siehe Walter 2005, S. 116 f)</p>
Sonnenwärme	<p>Emily Energie: „Sonnenwärme ist gefährlich (Verbrennung, Sonnenbrand)!“ Zu Wärme allgemein: Wdh. von oben oder Wärme einführen. Wo ist es warm, wo ist es kalt? Messung der Temperatur als objektive Größe...</p>	<p>27. Spiel: Licht und Wärme</p> <p>28. Spiel: Absorption</p>

Themen, Fragestellungen	Mögliche Umsetzungsschritte	Spiele, Bilder...
	<p>Emily Energie: „Wo kommt Wärme durch (Experiment mit Stein im Licht)? Wie können wir Licht in Wärme verwandeln? (Verwandlung von Licht in Wärme auf schwarzen Flächen - Fußtapsen – Thema Absorption).“ Beispiel Solaranlage (Absorberstreifen) angucken. Emily Energie: „Können wir auch mit der Sonne kochen?“ Sonnenfalle / Fingerbratpfanne basteln und ausprobieren. Durch Glas kommt Licht besser als Wärme.</p> 	<p>29. Spiel: Solarkocher 25. Bild: Sonnenenergie</p>  <p>26. Bild: Ein Sonnenhaus 27. Bild: Solarkocher</p>
Übergang	Bücher angucken.	(siehe Sörensen/Schröder 2005, Strotrees 2003, Misereor Projektgruppe, Dürrschmidt, Zimmermann, Böhme 2006)

17. Spiel: Entfernung / Geschwindigkeit

Emily Energie: „Die Sonne ist gaaanz weit weg von uns (über 150.000.000 km (150 Mio. km)). Viel weiter als von hier zur U-Bahn und zurück. So weit, dass Ihr sie mit dem schnellsten Zug (Transrapid 500 km/h) erreichen könntet, wenn Ihr jetzt einsteigt und wieder aussteigt, wenn Ihr so alt oder älter als Eure Papas oder Mamas seid (300.000 h ca. 34 Jahre). Und das auch, wenn Ihr Tag und Nacht durchfahren würdet. (Wenn Ihr mit einer schnellen U-Bahn (oder S-Bahn) fahren würdet, wärt Ihr schon viel älter als Eure Omas und Opas, wenn Ihr ankommt (älter als Methusalem...)).“

Emily Energie: „Wir setzen uns in die schnellste Rakete, die wir Menschen je erfunden haben (7700 km/h). Wie lange müssen wir reisen, bis wir an der Sonne ankommen?“. Rakete starten lassen (von zehn rückwärts zählen, dann mit den Händen von unten nach oben durch die Luft streichen und dabei aufstehen). Emily Energie: „Wir kommen schon in 2,2 Jahren an. Aber das geht nicht, weil dazwischen keine Tankstelle ist, bei der wir unsere Rakete wieder auftanken können. Außerdem reichen unsere Stullen nicht so lange.“

Emily Energie: „Trotzdem schafft die Sonne es, uns jeden Tag etwas vorbei zu schicken. Was schickt uns die Sonne? Sie schickt uns Licht und Wärme. Licht ist also sehr schnell. Es ist (mit 299.792 km/s) viel schneller als die olle Rakete der Nasa (s.o.). Es braucht keine 10 Minuten (durchschnittlich 8,5 Minuten) von der Sonne zu uns. Wie lange braucht Ihr zur U-Bahn/S-Bahn/zum Bus/nach Hause (je nach Gegebenheit)?

Emily Energie: „Die Geschwindigkeit ist also etwas, das aussagt, in welcher Zeit eine bestimmte Entfernung zurückgelegt werden kann. Wenn Ihr schnell seid, kommt Ihr in kurzer Zeit von hier zur Wand (vom Klettergerüst zu...), wenn Ihr langsam seid, braucht Ihr länger. Probiert es einmal aus, wir nehmen die Zeit. Die schnellen brauchen X Sekunden, wenn Ihr es gaaanz langsam versucht, werden schon Y Minuten benötigt!“ (Rathgeber 2004, S. 7f)

18. Spiel: Wo kommt Licht durch?

Material: bunte Kunststoffplättchen, Kitamaterialien

Emily Energie: „Licht kann noch mehr. Es kann durch manche Gegenstände durchgehen, durch die wir nicht kommen ohne sie kaputt zu machen. Was könnte das sein (Papier, Glas, Folie)? Durch andere Gegenstände kommt sie nicht durch (Steine, Metall, z.B. Alufolie, Menschen).“ Kinder raten lassen.

Emily Energie: „Das müssen wir doch mal prüfen. Hier sind verschiedene Materialien. Geht immer zu Xst zu einer Sache und schaut, ob das Licht durchkommt. Was passiert, wenn wir zwei Folien übereinander halten?“

Je nach Situation werden die Materialien verteilt oder an Stationen gelegt, wo die Kinder in Gruppen vorbei gehen. Diese Beobachtungen funktionieren auch mit Kunstlicht

Emily Energie: „Was habt Ihr gesehen?“

Zusätzlich: Durch zwei übereinander gehaltene Folien ändert sich die Farbe. Die Kinder werden ange-regt, ihre Folien übereinander zu legen und miteinander zu spielen. (Rathgeber 2004, S. 8)

19. Spiel: Licht und Schatten

Material: evtl.: eine Lampe und ein weißes Tuch (Achtung, liegt nicht bei!)

Emily Energie: „Was passiert, wenn Licht durch einen Gegenstand nicht durch kommt? Dann entsteht hinter dem Gegenstand ein Schatten. Schatten ist also dort, wo wenig Licht hinkommt. Auch wir ha-ben Schatten. Wir wollen nun ein Spiel spielen, das von der Schattenkönigin handelt, die ihren Schat-ten verloren hat. Sie muss sich nun den Schatten eines anderen Kindes erobern, in dem sie auf ihn tritt. Dann wird das andere Kind die Schattenkönigin. Dazu gehen wir in den Garten. Wer ist die Schatten-königin?“

Hier sind wir auf Sonnenschein und einen völlig unverschatteten Platz angewiesen.

Alternativ: Schattenspiele mit Fingern unter einer Lampe machen, z.B. jedeR stellt ein Tier mit den Fingern dar, die anderen raten, welches Tier gezeigt wurde. (Rathgeber 2004, S. 9)

20. Spiel: Licht und Spiegel

Material: Spiegel

Emily Energie: „Licht kann noch mehr. Es ist eher von der zappeligen Sorte. Wenn es, z.B. an etwas Weißes oder einen Spiegel anstößt, dann ändert es ihre Richtung und zappelt wieder davon. Das pas-siert also an weißen Wänden oder Blumen, aber besonders gut an Spiegeln. Wir können das Licht also mit Spiegeln umlenken.“

Spiel: Jede/r von Euch bekommt einen Spiegel. Nun versucht das Licht auf die Tasse (oder oder oder) zu leiten. Schaffst du es, den Lichtfleck deiner Freundin zu fangen?

Das ist schwierig ohne Sonne und für kleine Kinder. Alternativ: Das Licht ohne Ziel spiegeln. (Rathgeber 2004, S. 9)

21. Spiel: Farben des Lichts

Material: Seifenblasen (auch Prismen, alte CDs oder ein Wasserstrahl im Sonnenschein möglich (liegen nicht bei))

Emily Energie: „Welche Farben hat das Sonnenlicht? Wir können es in viele einzelne Farben teilen, ohne dass es ihm weh tut (Lichtbrechung). Das ist sehr chic. Wisst Ihr, wo das in der Natur passiert (Regenbogen)? Welche Farben hat ein Regenbogen (Regenbogen malen)? Wir können die Farben auch selbst erzeugen (Seifenblasen machen). Welche Farben seht Ihr?“ (Rathgeber 2004, S. 9)

22. Spiel: „Sonnenwanderung“

Material: Luftballon als Globussymbol, Kreide

Sonnenlied (5. Lied) singen.

Emily Energie: „Natürlich wisst Ihr, dass die Sonne nicht wandert? Wer wandert dann? Wisst Ihr, dass wir mit dem Licht aus der Sonne auch die Zeit messen können? Wer von Euch kann schon die Uhr lesen? Wisst Ihr, wann Ihr Mittagsschlaf macht? Wann steht Ihr morgens auf? Wo seht Ihr dann die Sonne? Guckt sie in Euer Fenster? Oder ins Wohnzimmer? Wo seht Ihr die Sonne abends? Im Badezimmer?“

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

Alternativ: Emily Energie: „Wenn wir heute Abend ein Stöckchen in die Erde stecken, wirft es einen Schatten. Vielleicht nehmen wir einen Besenstiel – der macht einen großen Schatten. Guckt mal morgen früh nach, wo dann der Schatten ist. Vielleicht können wir für die, die noch nicht die Uhr lesen können, Bilder malen wie: Frühstück, Mittagsschlaf, die Eltern kommen zum abholen. Dann gucken wir, ob unsere Uhr richtig geht.“ Hinweis: Das geht nur an sonnigen Tagen und dort, wo ein Stab stehen bleiben kann, eignet sich gut für ein tägliches Ritual im Sommer)

Zusatzthema: Himmelsrichtungen

Emily Energie: „Wie wandert die Sonne um die Kita? Wo seht Ihr die Sonne nie? Das ist der Norden. Habt Ihr schon mal das Wort „Norden“ gehört? Was ist das Gegenteil davon? Wo steht die Sonne am Mittag? Wo kommen wir hin, wenn wir in diese Richtung spazieren? War schon mal jemand von Euch im Süden (Spanien, Italien, Ungarn, Bayern)? Was ist Euch aufgefallen? Habt Ihr geschwitzt? Kennt Ihr noch andere Himmelsrichtungen? Abends sehen wir die Sonne nicht mehr. Denn dann ist sie auf der anderen Seite der Erde und macht es hell für andere Kinder.“

Zusatzthema: Jahreszeiten

Emily Energie: „Wir können also mit der Sonne die Zeit messen. Aber das geht nicht nur mit der Uhrzeit, denn die Sonne wandert im Sommer anders als im Winter. Im Winter kommt sie nur knapp über die Häuser und zeigt sich nicht sehr lange. Im Sommer stehst du im Hellen auf und gehst im Hellen schlafen. Im Winter musst du vielleicht im Dunkeln aufstehen und gehst auch wieder im Dunkeln ins Bett.“ (Rathgeber 2004, S. 10)

23. Spiel: Solarzelle einführen

Material: Solarbruch

Energiewandlung – aus Licht wird Elektrischer Strom

Emily Energie: „Wir nehmen einfach die Energie aus der Sonne! Das ist besonders toll, weil wir noch nicht mal Wasser zum Kochen bringen müssen und uns deshalb nicht verbrennen können! Wie wird nun Licht zu elektrischem Strom? Dazu brauchen wir eine Solarzelle. Eine Solarzelle ist aus einem ganz besonderen Material (Kristall – Vergleich mit Schnee oder Salz). Kristalle sind hart und haben eine besondere Struktur/Eigenschaften (Schneeflocke). Eine Solarzelle besteht aus fast demselben Material wie Sand. Guckt Euch den Sand im Sandkasten mal genau an – Es sind minikleine hübsche Steinchen. Die Solarzelle ist nicht nur hübsch. Sie kann auch ganz besondere Sachen machen. Sie lässt elektrischen Strom fließen, wenn sie Energie aus dem Licht bekommt. Dazu wandern die Elektronen alle nach oben (an die Sonnenseite) und dann durch die Drähte auf der Solarzelle in das Kabel und später von unten wieder zurück in die Solarzelle.“

Die Kinder können den Solarbruch anfassen, weiter zerbrechen, daran riechen.

Emily Energie: „Trifft also Licht zufällig nicht auf eine weiße Wand oder einen Spiegel sondern auf eine Solarzelle, dann funktioniert diese Solarzelle wie eine Batterie. Wo benutzt Ihr Batterien? Eine Batterie hat zwei unterschiedliche Seiten. Wenn Ihr sie falsch rum in... (Walkman, Puppe, Taschenlampe...) steckt, funktioniert das Gerät nicht. So ist es auch mit der Solarzelle.“ (Rathgeber 2004, S. 14).

Die Kabelfarben, die bei Gleichstrom meistens benutzt werden sind: Rot für Plus und Schwarz für Minus. Eselsbrücke: „Rot steht für die Liebe – und das ist doch etwas Positives, oder?“ (van Dyck 2005).

24. Spiel: Mit Solarzellen spielen

Material: Pappscheiben, die die Kinder selbst gestalten können (Achtung: liegen nicht bei), Solarzellen und Motoren, Propeller, Adapter für den berühmten dänischen Spielwarenhersteller.

Emily Energie: „Ihr müsst mir aber nicht glauben, dass das passiert! JedeR von Euch (immer zwei) darf nun mit einem eigenen kleinen Kraftwerk und angemalten Scheiben ausprobieren, wie der Stromkreis geschlossen wird und elektrischer Strom fließt. Dazu bekommt Ihr Solarzellen, Kabel und Motoren, die sich drehen, damit wir sehen, dass elektrischer Strom wirklich fließt. Damit wir das besser sehen können, müsst Ihr die Scheiben bunt bemalen.“

Die Kinder basteln und probieren aus. Sie werden angeregt, die Solarzelle unterschiedlich zur Sonne/Lampe zu halten, zuzudecken, damit ins Haus zu gehen...

Die Geschwindigkeit der Scheibe ist davon abhängig, wie viel Licht auf die Solarzelle fällt.

Später können die Kinder die Solarzellen mit in ihren Spielalltag integrieren. Dazu erhalten sie Propeller und Adapter für den berühmten dänischen Spielwarenhersteller. (Rathgeber 2004, S. 14)

25. Spiel: Solarstrom ist real!

Material: Solares Puppenhaus Equipment mit Solarmodul, Lampen, Radio, wenn in der Einrichtung vorhanden: Puppenhaus

Emily Energie: „Also ist Solarstrom nur etwas für Spielzeug? Glaubt Ihr, dass man auch unseren Strom aus den Steckdosen damit machen kann?“

Ein Puppenhaus wird mit elektrischem Strom ausgestattet. Dazu die Solarzellen auf das Puppenhaus setzen (oder einfach in die Sonne legen) und die Kinder die Geräte anschließen lassen.

Emily Energie: „Auch hier könnt Ihr sehen, was passiert, wenn Ihr den Stromkreis geöffnet oder geschlossen habt, oder wenn Ihr die Stecker falsch herum einsteckt. Wovon hängt es ab, wie viel Solarstrom fließen kann? Was passiert, wenn Ihr eine Hand über die Solarzelle haltet? Wenn Ihr das Haus verschiebt? Also kann Sonnenstrom auch ein Haus mit elektrischem Strom versorgen. So kleine Solarzellen ein kleines Haus, große Solarmodule ein großes Haus.“ (Rathgeber 2004, S. 15)

26. Spiel: Solare Kleinanwendungen

Material: Sonnenkappe

Emily Energie: „Ja, aber praktisch an dem Solarstrom ist auch, dass wir keine langen Kabel brauchen, um elektrischen Strom zu haben. Das ist gut, wenn wir unterwegs sind. Kennt Ihr Geräte mit Solarzellen (Taschenrechner...)? Hier habe ich ein ganz praktisches Exemplar mitgebracht. Die Sonnenkappe. Sie macht, dass wir nicht schwitzen müssen!“

Die Kinder probieren die Sonnenkappe aus.

27. Spiel: Licht und Wärme

Material: Steine (Achtung, liegen nicht bei)

Emily Energie: „Ja, Licht und Wärme kommen von der Sonne. Auch Wärme ist gefährlich. Wer von Euch hat sich denn schon mal an der Sonne verbrannt?“

Emily Energie: „Wo kommt Wärme durch, Licht aber nicht?“

Steine werden in die Sonne (oder unter eine Lampe) gelegt. Achtung, das Experiment sollte vorbereitet sein (mindestens 5 min vorher), damit die Steine sich schon „aufladen“ können. Andere Steine liegen im Schatten (Referenzsteine). Die Kinder beobachten den Schatten hinter den Steinen. Licht kommt also nicht durch. Dann werden die Steine herumgegeben, immer ein Stein aus dem Schatten und einer aus dem Licht. Es ist zu spüren, dass die Wärme in den Stein gelangt ist. (Rathgeber 2004, S. 18).

28. Spiel: Absorption

Material: Schwarze und weiße Fußtapsen, Absorberstreifen (Wagner)

Emily Energie: „Nun verwandeln wir Licht in Wärme. In was haben wir Licht vorher verwandelt (Wiederholung)?“

Die schwarzen und weißen Fußtapsen werden in die Sonne (unter eine Lampe) gelegt. Die Kinder ziehen sich Schuhe und Strümpfe aus (im Winter wegen der Strumpfhosen eher die Hände benutzen) und stellen sich auf die Füße.

Emily Energie: „Welche Füße sind warm, welche kalt? Zieht Eure Schuhe aus und probiert es aus.“

Achtung: kleine Kinder (unter fünf Jahren) können das, was ihre Füße fühlen noch nicht in rechts und links differenzieren. Da ist es besser, sie mit den Händen nachfühlen zu lassen.

Emily Energie: „Tja, und wozu ist das nützlich? Was können wir mit einer solchen schwarzen Fläche machen?“

Ideen sammeln.

Auf eine thermische Solaranlage eingehen. Hier wird warmes Wasser durch die Sonne gemacht. Absorberstreifen zeigen und erklären. Durch das Rohr fließt Wasser, das durch die Sonne erwärmt wird. Das geht auch mit einem schwarzen Gartenschlauch, der in der Sonne liegt.

Bilder zeigen (25. und 26. Bild).

29. Spiel: Solarkocher

Material: Papier, Schere, Kleber (Achtung, liegt nicht bei), Alufolie

Emily Energie: „Mit Sonnenwärme können wir sogar kochen! Und das probieren wir aus. Wir bauen eine Fingerbratpfanne!“

Dazu wird Alufolie auf Papier geklebt. Das Papier wird von den Kindern auf der anderen Seite angemalt. Dann wird eine Tüte daraus gedreht mit einem Loch unten, durch das ein Finger gesteckt werden kann. Die Kinder halten die Tüte mit dem durchgesteckten Finger in die Sonne (unter eine Lampe).


27. Bild: Sonnenkocher zeigen (siehe: Misereor Projektgruppe, S. 19).

3.11 Windenergie

Aus Windenergie kann elektrische Energie gewandelt werden.

Windenergie ist die Form der erneuerbaren Energien, die nach der Sonnenenergie am besten erfahrbar ist, unabhängig davon, wo man sich befindet. Neben Windspielen und Erfahrungen ist die Stromerzeugung durch Drehbewegung ein Schwerpunkt in diesem Kapitel.

Tab. 10: Windenergie

Themen, Fragestellungen	Mögliche Umsetzungsschritte	Spiele, Bilder...
Windenergie	Emily Energie: „Nehmen wir doch Energie aus dem Wind! Das ist besonders toll, weil wir noch nicht mal Wasser zum Kochen bringen müssen und uns deshalb nicht verbrennen können! In den Windrädern ist ein ganz großer Dynamo – Wie im Kraftwerk. Die heißen Generatoren. Die machen aus den Drehbewegungen vom Windrad elektrischen Strom. Auch hier wird Emily verwandelt.“ Manche Kinder kennen noch einen Fahrraddynamo. Emily Energie: „Aber noch mal zurück: Was ist eigentlich Wind? Woher kommt er?“	
Wind Temperaturunterschiede machen Bewegung	Energiewandlung: Energieformen werden ineinander gewandelt, hier: aus Wärme wird Bewegung. Emily Energie: „Um den Wind zu verstehen, müssen wir erst mal ein (mehrere) Experimente machen.“ Experimente zu Auftrieb und Molekülspiel. Emily Energie: „So fängt die Luft an, sich zu bewegen und es entsteht der Wind.“	30. Spiel: Experimente zum Auftrieb 31. Spiel: Warme Stoffe brauchen mehr Platz
Kraft des Windes	Emily Energie: „Was kann denn Wind alles?“ Kraft des Windes auf unterschiedliche Weise ausprobieren, z.B. Drachen steigen lassen, Pustespiele mit Wattebausch, Figurenblasen mit anderem Kind	32. Spiel: Pustespiele mit Wattebausch 33. Spiel: Figurenblasen mit anderem Kind
Musik mit Luft	Flaschenmusik	34. Spiel: Musik mit Luft
Windkunst	Mobiles basteln, aufhängen.	35. Spiel: Windkunst
Windräder	Windräder basteln und ausprobieren.	36. Spiel: Windräder basteln
Windstrom	Bauteile einer Windkraftanlage Wo stehen Windkraftanlagen? Was tun sie?	37. Spiel: Windrad ausprobieren 28. Bild: Windenergie  (siehe Strottdrees 2003, Dürschmidt, Zimmermann, Böhme 2006)

30. Spiel: Experimente zum Auftrieb

a.) Material: Tasse mit heißem (fast kochendem) Wasser, Glas (Achtung, liegen nicht bei!), Pipetten, Lebensmittelfarbe

Vorgehen: Emily Energie: „Fülle kaltes Wasser in ein Glas. Tropfe ein paar Tropfen roter Lebensmittelfarbe in eine Tasse. Fülle etwas heißes Wasser in die Tasse auf die Farbe. Ziehe nun das gefärbte heiße Wasser mit einer Pipette auf, leere diese am Grund des Glases mit kaltem Wasser vorsichtig aus. Was kann beobachtet werden? Warum passiert das?“

Alternativ kann auch ein Schnapsfläschchen mit dem heißen, gefärbten Wasser gefüllt werden. Dieses wird dann in eine Schüssel mit kaltem Wasser gestellt. Auch hier ist zu beobachten, wie die warme gefärbte Flüssigkeit langsam in dem ungefärbten kalten Wasser nach oben steigt.

b.) Material: Kunststoffflasche, Schüssel mit warmem ($> 30^{\circ}\text{C}$) Wasser (Achtung, liegen nicht bei!), Luftballon

Vorgehen: Emily Energie: „Blase einen Luftballon auf. Lasse nun die Luft wieder hinaus. Ziehe den Luftballon so über eine kalte(!) Kunststoffflasche, dass Luft aus der Flasche in den Luftballon gelangen kann. Setze die Flasche in warmes Wasser (über 30°C). Was passiert? (...) Warum passiert das? (...) Würde das auch passieren, wenn die Flasche liegen würde oder kopfüber gehalten würde? (...)“

Tipp: Wichtig ist, die Flasche abzukühlen, bevor das Experiment beginnt. Wird es für Stationenlernen eingesetzt, müssen die Gruppen, die nach der ersten kommen, daran denken!

c.) Material: Papier, Schere (Achtung, liegen nicht bei!), Faden, Nadel

Vorgehen: Emily Energie: „Schneide aus einem kleinen Blatt Papier (DIN A5 oder A6) eine Spirale, deren Mitte etwas dicker ist. In diesen dickeren Teil pickse 2 Löcher, durch die du einen Faden ziehst. Ziehe den Faden so durch die Löcher, dass es ein kurzes und ein langes Ende gibt. Verknote beide miteinander und halte die Spirale am langen Ende über eine Wärmequelle (Kerze, Baustrahler, Heizung...). Warum passiert das? Auch Weihnachtspyramide als Beispiel einsetzbar.“

a. - c.) Wieso steigt warme Luft in kalter Luft (oder warmes Wasser in kaltem Wasser) nach oben?

Emily Energie: „Durch die Erwärmung eines Stoffes erhält er Energie. Das bedeutet, dass die Moleküle sich mehr bewegen als vorher. Wenn sie sich mehr bewegen, brauchen sie mehr Platz. Deswegen ist die Dichte des Stoffes geringer, wenn er warm ist (er wird „leichter“). Der erwärmte Stoff dehnt sich dahin aus, wo er Platz hat. Er steigt in kälterem gleichen Stoff nach oben.“

Wie entsteht also Wind?

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

Aufgrund der aufsteigenden warmen Luft entsteht eine Luftzirkulation, in der sich die kalte Luft der Hochdruckregionen und die warme Luft der Tiefdruckregionen austauschen: Die erwärmten Luftmassen steigen auf, bis sie in die größeren kalten Höhen gelangen, wo sie, verbunden mit Wolkenbildung,

stark abgekühlt werden. Die Dichte der Luft nimmt wieder zu, sie wird schwerer, und sinkt zur Seite des Tiefdruckgebietes wieder ab. An die ehemalige Stelle der aufgestiegenen warmen Luft strömt aus benachbarten Hochdruckgebieten kühlere Luft. Diese Luftströmungen nehmen wir als Wind wahr.

31. Spiel: Warme Stoffe brauchen mehr Platz

Kreisspiel: Die Hälfte der Kinder bildet einen engen Kreis um die andere Hälfte, die in diesem Kreis steht. Die, die innen sind, bewegen sich langsam durcheinander. Dann wird „Energie zugeführt“ und die Bewegung der inneren Kinder wird schneller, der Kreis automatisch größer. Ergo: Warme Fluide brauchen mehr Platz.

32. Spiel: Pustespiele mit Wattebausch

Material: Wattebausch

Emily Energie: „Wer macht den stärksten Wind?“

Die Kinder werden in zwei Gruppen geteilt. Diese stehen sich gegenüber, ein Tisch ist dazwischen. Auf diesen wird ein Wattebausch gelegt. Auf das Kommando „Los!“ versuchen die Kinder, den Wattebausch auf der Seite ihrer Gegner herunter zu pusten. Das Spiel kann auch mit jeweils einem Kind aus jeder Gruppe gespielt werden. Die Kinder kommen so nacheinander dran. Die, die gerade nicht dran sind, feuern ihren Spieler an.

33. Spiel: Figurenblasen mit anderem Kind

Ein Kind ist der Wind. Es bläst die anderen Kinder an. Die anderen Kinder stehen fest. Dort, wo die Kinder angeblasen werden, weichen sie aus, stehen dann aber wieder fest. Auf diese Weise entstehen lustige Windfiguren, die auch manchmal aus dem Gleichgewicht geraten.

34. Spiel: Musik mit Luft

Material: Flaschen, Wasser (Achtung, liegen nicht bei!)

In die Flaschen wird unterschiedlich viel Wasser gefüllt. Die Kinder blasen die Flaschen vom Rand an. Unterschiedlich hohe Töne entstehen. Was für schauerliche Windmusik. Vielleicht gibt es auch eine Melodie?

Einfache Panflöten sind nicht teuer und funktionieren auf die gleiche Weise.

35. Spiel: Windkunst

Material: Alltagsmaterial, Fäden, Stöcke (Achtung, liegen nicht bei!)

Aus den Materialien bauen die Kinder Mobiles, die in der Einrichtung aufgehängt werden. Wo ist der Wind hier größer? Welches Mobile schaukelt mehr als die anderen?

36. Spiel: Windräder basteln

Material: Papier, Strohhalm, Holzperlen, Draht

Emily Energie: „Wir basteln uns ein kleines Papierwindrädchen. Ein quadratisches Stück Papier wird diagonal über Eck gefaltet. Alle Ecken werden fast bis zur Mitte eingeschnitten. Genau in die Mitte von dem Quadrat bohren wir mit dem Draht oder mit einer Schere ein Loch. Wir brauchen noch vier weitere Löcher in den Ecken. Nun klappen wir die Ecken in die Mitte. Eine nach der anderen, aber

aufpassen, dass sie nicht gefaltet werden. Die Kanten dürfen nicht herunter gedrückt werden. Fertig? Dann kommt der Draht dran. Der Draht wird zweimal fest um den Strohalm gewickelt und eine der Kugeln auf den Draht geschoben. Jetzt noch das Rad und die zwei Kugeln auf den Draht schieben und die Drahtenden umbiegen. Probiert es gleich mal aus: Wenn du das Rad in den Wind hältst, dreht es sich!“

Achtung: Damit das Basteln schneller geht, können die Papierstücke vorher vorbereitet werden. Dazu die Löcher mit einer Schere einpieksen.

37. Spiel: Windrad ausprobieren

Material: Windradmodell



Emily Energie: „Das Windradmodell wird zusammen gebaut (wie in der beiliegenden Anleitung). Wenn das Rad (der sog. Rotor) gedreht wird, produziert der Generator (wie ein Dynamo am Fahrrad) Strom. Der Strom wird über die Kabel zu dem Lämpchen/der Hupe transportiert.“

Emily Energie: „Unterscheidet sich der Generator vom solarbetriebenen Motor? Nein, denn das Prinzip geht in beide Richtungen: entweder mache ich aus Strom eine Drehbewegung (Motor) oder aus einer Drehbewegung Strom (Generator).“

3.12 Wasserkraft

Wasserkraft kann in elektrische Energie umgewandelt werden. Wasserkraft ist in der Box Junior nur kurz vertreten, da sie zum einen mit den Auswirkungen großer Wasserkraftanlagen auf die Umwelt ein umstrittenes Thema- und zum anderen schwieriger erfahrbar ist. Außerdem gibt es bereits viele Kindergartenprojekte, die das Thema „Wasser“ behandeln.

Tab. 11: Wasserkraft

Themen, Fragestellungen	Mögliche Umsetzungsschritte	Spiele, Bilder...
Wasserkreislauf Verdunstung	Emily Energie: „Ja, und woraus können wir auch noch elektrischen Strom machen? (...) Ach, das wisst Ihr nicht? Kennt jemand von Euch eine Wassermühle? (...) Hat schon mal jemand einen Stausee gesehen? (...)“ Emily Energie: „Aber warum fällt das Wasser von den Bergen runter? (...) Wie kommt es denn nach dort oben? (...)“ 29. Bild besprechen.	29. Bild: Wasserkreislauf 
Wasserkraft	Emily Energie: „Und wie funktioniert ein Wasserrad?“ Je mehr Wasser vorhanden ist und je höher das Wasser herunter fällt desto mehr Energie bekommt das Rad Dazu: Wasserrädchen basteln, das Rad dreht sich unterschiedlich schnell, je nach Wassermenge und Fallhöhe.	38. Spiel: Wasserrad basteln und ausprobieren
Wasserräder	evt. Bild besprechen Wo gibt es Wasserkraftanlagen? Bach, Stausee...	30. Bild: Wasserkraft  (siehe Strottdrees 2003, Dürrschmidt, Zimmermann, Böhme 2006)

38. Spiel: Wasserrad basteln und ausprobieren

Material: Teelicht-Hüllen (aus Metallfolie), Wasserhahn, Scheren, Nadel (Achtung, liegen nicht bei!), Schaschlikspieße.

Emily Energie: „Wir stechen mit der Stricknadel oder dem Draht ein Loch in die Mitte der Teelicht-Hülle. Wir schneiden die Hülle dann vom Rand her ca. 8-mal ein. Dann wird die Hülle platt gedrückt, die eingeschnittenen Enden stehen nun ein bisschen auseinander. Sie bilden die Schaufeln des Wasserrädchens. Wir drehen sie nun einzeln alle ein bisschen in eine Richtung und stecken die Stricknadel durch das Loch in der Mitte.“

Emily Energie: „Haltet Euer Wasserrad unter den Wasserhahn und öffnen den Hahn. Wir lassen einen dünnen Strahl Wasser auf das Wasserrädchen fallen. Das Rädchen dreht sich. Die Flügel müssen gebogen sein, sonst kann das Wasser nicht fassen. Wenn wir das Wasser schneller laufen lassen, dreht sich das Rad auch schneller. Wenn man das Wasserrädchen umdreht, dreht sich das Rad in die andere Richtung.“



Emily Energie: „Was passiert, wenn Ihr das Rädchen direkt unter den Wasserhahn und was, wenn Ihr es tiefer haltet? Wann dreht es sich schneller? Dreht den Wasserhahn halb zu. Was passiert nun?“
(Kutsch 2006)

3.13 Biomasse

Mit Biomasse kann alles erreicht werden, das auch mit den entsprechenden fossilen Energien geht (elektrischer Strom, Wärme, Mobilität). Hier wird statt fossiler-, Bioenergie verbrannt.

Allen Kindern ist Biomasse, wenn auch nicht unter dem Begriff, bekannt. Biomasse bezeichnet die Gesamtheit der Masse an organischem Material in einem definierten Ökosystem. Sie enthält also die Masse aller Lebewesen, der abgestorbenen Organismen und die organischen Stoffwechselprodukte. Somit ist z.B. unsere Nahrung Biomasse. Die wandeln wir zu der Energie um, die wir täglich brauchen, um uns zu bewegen oder zu denken. In der Box Junior ist das Thema Biomasse sehr stark mit Feuer verbunden. Kann in einer Einrichtung kein Feuer gemacht werden, sollte das Thema ausgelassen werden (evtl. gibt es stattdessen eine reale Anlage zu besichtigen).

Tab. 12: Biomasse

Themen, Fragestellungen	Mögliche Umsetzungsschritte	Spiele, Bilder...
Biomasse: Pflanzenöl	Emily Energie: „Woher kriegt Ihr selbst denn Eure Energie (bzw. Wärme)?“ (...) Kinder überlegen lassen. Fazit: Aus dem Frühstück (der Nahrung, dem Essen). Emily Energie: „Kann man das auch für die Wärme hier im Raum benutzen?“ Beispiele sammeln. Feuer machen mit Pflanzenöl in einer Schale (Schwimmkörper verwenden).	39. Spiel: Gebrauchsanleitung für Pflanzenöllampe
Biomasse: Holz	Emily Energie: „Ist Holz auch eine Pflanze?“ Über Bäume und Holz sprechen. Holz verbrennen (Lagerfeuer draußen). Themen Feuer und Verbrennung dabei wiederholen. Das Feuerlied singen. Also nehmen wir statt Kohle Holz, denn das wächst immer wieder nach. In manchen anderen Ländern müssen die Menschen nicht heizen. Dort wird oft mit Holz gekocht. 31. Bild zeigen.	40. Spiel: Holz verbrennen 31. Bild: Afrikanisches Dorf  (siehe Aiyub 2005)
Biomasse: Bienenwachskerze	Emily Energie: „Was verbrennt bei einer Kerze? Woraus ist das hergestellt?“ Eine Bienenwachskerze zeigen, befühlen und riechen lassen. Emily Energie: „Woraus ist die Kerze? Nach was riecht sie?“ Kerze anzünden, Experiment mit Luftabschluss (siehe 12. Spiel: Verbrennung) wiederholen.	Bienenwachskerze
Biomasse: Biogas	Emily Energie: „Was machen wir mit der Gasheizung? Was können wir da rein stecken?“ Emily Energie: „Die Faulgase, die entstehen, wenn sich organische Materialien (Mist, Gülle, Abfälle...) unter Luftabschluss zersetzen, können wie Erdgas verbrannt werden.“ Biogas – aus Mist wird Strom oder/und Wärme. Bau eines Modellbauernhofs mit Biogasanlage aus Alltagsmaterialien.	32. Bild: Biomasse/Biogas 

Themen, Fragestellungen	Mögliche Umsetzungsschritte	Spiele, Bilder...
Biomasse, Photosynthese	Emily Energie: „Woher bekommt die Pflanze Energie? (...) Von der Sonne (Photosynthese, Wachstum).“ Samen nach dem anfassen und probieren einpflanzen, Pflanzenwachstum beobachten. Vergleich zwischen zwei Pflanzen. Die eine wird in die Sonne (ans Fenster) die andere in den Schatten (hinten in einen Raum) gestellt. Emily Energie: „Was passiert?“	Samen (Sonnenblume, Bohne, Kresse), Experimente mit Licht und Pflanzen Sonnenblume von Wagner
Ausklang/Übergang	Lieder von Rumpelstil (2003), hören lassen, Bücher angucken Geschichte von Robinson in Äthiopien.	(siehe Ackermann 2004, Dr. NaWaRo – CD (Rumpelstil 2003), Ryba 2005, Strottdrees 2003, Dürrschmidt, Zimmermann, Böhme 2006)

39. Spiel: Gebrauchsanleitung für Pflanzenöllampe

Material: Feuerzeug oder Streichhölzer, Samen (Sonnenblume, Leinsamen), Pflanzenöl entsprechend den Samen (Sonnenblumenöl, Leinöl), durchsichtiger Plastikschwimmkörper mit Docht, Metallschüssel mit Wasser.

Die Metallschüssel wird mit Wasser gefüllt. Dann wird eine kleine Menge Pflanzenöl zugegeben (die Oberfläche sollte bedeckt sein). Etwa 2 cm Docht abschneiden und in den Schwimmkörper stecken. Schwimmkörper auf die Oberfläche setzen, warten bis sich der Docht voll Öl gesaugt hat. Dann anzünden. Zum Löschen mit einem Gegenstand untertauchen. Ungefährlich, da es sich selbst löscht, wenn es umkippen sollte.

Emily Energie: „Also nehmen wir für Erdöl das Pflanzenöl (und auch für das Benzin), denn das wächst immer wieder nach. Damit können wir Gemüse braten oder heizen oder Auto fahren, wie wir gerade Lust haben. Wenn die Tür quietscht, ölen wir sie und sie geht wieder, wie geschmiert.“

Emily Energie: „Woher kommt das Pflanzenöl?“

Ölsamen zeigen, befühlen und probieren lassen, erklären.

Emily Energie: „Na, und jede Menge dieser Samen werden von einer großen Maschine zerquetscht. Und dann tropft da dieses Öl raus.“

40. Spiel: Holz verbrennen

Material: Holz, Papier, Feuerzeug, Metallschüssel

Draußen ein Lagerfeuer machen. Entweder mit den Sachen aus der Box Junior oder besser an einem der Kita zugänglichen Feuerplatz (realer Bezug). Dabei die Themen Feuer und Verbrennung wiederholen. Hier ist es auch möglich, dass ein Kind das Feuer anzündet.

Emily Energie: „Also nehmen wir statt Kohle Holz, denn das wächst immer wieder nach. Und warm ist das schließlich auch!“

4 Anhang

4.1 Bilderliste

1. Bild: Leben in der Steinzeit
2. Bild: Haushaltsgeräte zum Ausschneiden
3. Bild: Töne (Glockenspiel)
4. Bild: Bewegung (Fußballspielerin)
5. Bild: Wärme (Kamin)
6. Bild: Licht (Glühlampe)
7. Bild: Stromverteilung
8. Bild: Wasserkessel und Dynamo
9. Bild: Schneemann
10. Bild: Kind mit Fieber
11. Bild: Gesundes Kind
12. Bild: Kochtopf
13. Bild: Wärmewichtel 1
14. Bild: Wärmewichtel 2
15. Bild: Wärmewichtel 3
16. Bild: Wärmewichtel 4
17. Bild: Wärmewichtel 5
18. Bild: Wärmewichtel 6
19. Bild: Haustechnikplan Heizung
20. Bild: Vor 250 Jahren
21. Bild: Feuerwehr
22. Bild: Erde mit Schal
23. Bild: Landschaftszerstörung
24. Bild: Ölvogel
25. Bild: Sonnenenergie
26. Bild: Ein Sonnenhaus
27. Bild: Solarkocher
28. Bild: Windenergie
29. Bild: Wasserkreislauf
30. Bild: Wasserkraft
31. Bild: Afrikanisches Dorf
32. Bild: Biomasse/Biogas
33. Bild: Erdwärme / Vulkan

4.2 Liederliste

1. Lied: Die Waschmaschine (siehe Bender 1998, S. 45)
2. Lied: Kalt, kalt, kalt... (siehe Bender 1998, S. 37)
3. Lied: Feuerlied (Walter 2005, S. 116f)
4. Lied „Erdöl“ von der Dr. NaWaRo – CD (Rumpelstil 2003, Lied 4)
5. Lied: Wenn die Sonnen ihre Strahlen... (Walter 2005, S. 116f)
6. Lied: Es klappert die Mühle am rauschenden Bach (Labbe)

4.3 Literatur

- Ackermann, Titus (2004): Oli hilft Prima und Klima. Hamburg: Carlsen Verlag GmbH.
- Aiyub, Gunhild et al. (2005): Kinder Kinder, Robinson in Äthiopien. Duisburg: Kindernothilfe.
- Bahr, Volker/Gisbertz-Kruse, Jürgen/Ruyter, Heinz (1999): Klimaschutz und Energiegerechtigkeit. Der Energieparcours des Krefelder Umweltzentrums. 1999, Krefelder Umweltzentrum, 2.Auflage, Online: http://www.umweltzentrum-krefeld.de/PDF/EP_READ.PDF [Zugriff 8.2.2006]
- Beaumont, Emilie (2002): Dein buntes Wörterbuch Stadt. Paris, Köln: Fleurus.
- Bender, Karin (1998): „Schlauer als der Power-Klauer“ Kindergärten sparen Wasser und Energie. Frankfurt am Main: IZE
- Carcia, Maria/Hager, Christian (2005): Upsi und der grüne Drache machen Feuer. Unfallkasse Berlin und Aktion Das Sichere Haus.
- Dürschmidt, Wolfhart/Zimmermann, Gisela/Böhme, Dieter (2006): Erneuerbare Energien. Innovationen für die Zukunft. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- Kids4Energy Projekt (2004): Spielkarten. Online: <http://www.kids4energy.net/>
- Kutsch W.: Wie arbeitet ein Wasserrad? Glückauf-Grundschule St. Andreasberg / Harz. http://technikatlas.de/~tb10/Die_Kraft_des_Wassers/Page10576/page10576.html [Zugriff 10.02.2006].
- Labbe: Es klappert die Mühle am rauschenden Bach. Volkslieder. <http://www.labbe.de/liederbaum/index.asp?themaId=36&titelId=315> [Zugriff 19.06.2006].
- Langner, Andreas/Joachim, Gerd (1998): Sonne erleben - Energie erfahren, Naturschutz-Zentrum Hessen - Akademie für Natur- und Umweltschutz e.V. / Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit, Online: http://www.energie-und-schule.hessen.de/1_Energie-in-Schulen/Publikationen/Sonne-erleben/sonne-er.pdf [Zugriff: 1.12.2005].
- Misereor Projektgruppe: Energie für die Armen. Aachen: Bischöfliches Hilfswerk MISEREOR e.V.
- Rathgeber, Meike (2004): Sonnenkinder, Sonnenenergie für Berliner Kindertagesstätten, Handreichung für Erzieher/innen, Berlin: Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V.
- Rumpelstil (2003): Dr. NaWaRo, Lieder zu nachwachsenden Rohstoffen. Gülzow: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR).
- Ryba, Michael (2005): Bauer Hubert und die Reise nach China. Gülzow: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR).
- Steenbock, Kristina (o. A.): Lasst uns das Klima retten! 25 einfachen Energiespartipps für zu hause und unterwegs. Berlin: Deutsche Energieagentur (dena), Aktion Klimaschutz.
- Strotdrees, Gisbert/Cavelius, Gabi (2003): Was dreht sich da in Wind und Wasser? Energie aus der Natur. Münster Hiltrup: Landwirtschaftsverlags GmbH.
- Sörensen, Hanna/Schröder, Gerhard (2005): Ein Sonnenhaus für Mia und Jakob. Hamburg: Carlsen Verlag GmbH.
- Van Dyck, Liliane (2005): Fortbildung für Erzieher/innen Kleinmachnow.
- Walter, Gisela (2005): Feuer - Die Elemente im Kindergartenalltag. Freiburg: Herder, 2. Aufl.
- Übelacker, Dr. Erich (2003): Was ist Was. Energie. Nürnberg: Tessloff Verlag.