

# Einsatzmöglichkeiten der Energiekiste

Die Energiekiste ist als Medium für das Stationenlernen aufgebaut und enthält 27 einzelne Stationen. Sie kann aber auch für andere didaktische und methodische Konzepte des Unterrichts mit Schülerinnen und Schülern der Klassenstufen 4 - 6 genutzt werden.



## 27 Energiestationen

### Energie im Alltag

1. Arbeitsblatt: Mit Energie leben
2. Arbeitsblatt: Wärme und Temperatur
3. Arbeitsblatt: Elektrischer Strom im Alltag
4. \*Arbeitsblatt: Energie – Energiebegriffe
5. \*Arbeitsblatt: Turbine und Generator
6. Arbeitsblatt: Klimawandel - Treibhauseffekt

### Erneuerbare Energien

7. Arbeitsblatt: Erneuerbare Energien – Szenario
8. Arbeitsblatt: Erneuerbare Energien – Bilder

## **Windenergie**

9. Arbeitsblatt: Wie entsteht Wind?

10. Arbeitsblatt: Windmessgerät

11. Arbeitsblatt: Windenergienutzung

## **Wasserkraft**

12. Arbeitsblatt: Wasserkreislauf

13. Arbeitsblatt: Wasserrad

## **Sonnenenergie**

14. Arbeitsblatt: Eigenschaften von Licht

15. Arbeitsblatt: Sonnenuhr

16. Arbeitsblatt: Sonnenwärme – Absorption

17. Arbeitsblatt: Sonnenkocher – Fingerwärmer

18. Arbeitsblatt: Sonnenwärme – Brennversuch

19. Arbeitsblatt: Wie sieht eine Solarzelle aus?

20. Arbeitsblatt: Solarstrom – Nutzung

21. Arbeitsblatt: Solarstrom – Motor und Abschattung

22. Arbeitsblatt: Solarstrom – Ladegerät

## **Bioenergie**

23. Arbeitsblatt: Pflanzenölenergie

24. Arbeitsblatt: Pflanzenölenergie – Öllampe

25. Arbeitsblatt: Biogas – Erdgas

26. Arbeitsblatt: Biogas in einem chinesischen Dorf

## **Erdwärme**

27. Arbeitsblatt: Wärme aus dem Erdinnern

# 1: Mit Energie leben

Zum einen sollen sich die Schülerinnen und Schüler hier über ihren Energie-Konsum und den ihrer Mitschüler bewusst werden. Es können Unterschiede und Gemeinsamkeiten in der Klasse herausgearbeitet werden. Zum anderen ist ihr Konsum mit dem aus einem anderen Land zu vergleichen mit dem Ziel, sich über Gerechtigkeitsaspekte Gedanken zu machen.

# 2: Wärme und Temperatur



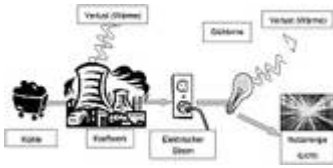
Die Schülerinnen und Schülen haben die Aufgabe, die Temperaturen an verschiedenen Stellen und in unterschiedlichen Räumen einzuschätzen und rote Kärtchen für "warm" und blaue Kärtchen für "kalt" zu verteilen. Anschließend messen sie die Temperaturen an diesen Stellen nach und vergleichen Sie mit ihren Eindrücken.

Der Fokus dieser Station kann auf Energiesparen liegen, wenn es durch die Fenster zieht oder sehr warm im Klassenzimmer ist. Sie können allerdings auch Stoffe gleicher Temperatur unterschiedlich wahrnehmen, wie Metall und Kleidung, die beide Zimmertemperatur haben. Dann sollte auf die Materialeigenschaft Wärmeleitfähigkeit eingegangen werden.

# 3: Elektrischer Strom im Alltag

Die Schülerinnen und Schüler werden sich bewusst, wo sie in ihrem Alltag überall elektrischen Strom brauchen. Sie überlegen, wie sie ohne Strom leben würden und werden angeregt, sich eine Geschichte auszudenken.

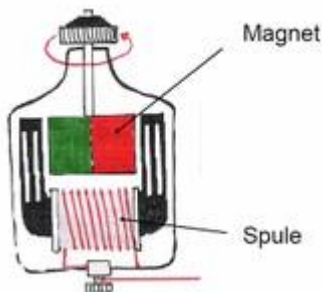
## 4: Energie – Energiebegriffe



Um die besonderen Vorteile erneuerbarer Energien beurteilen zu können ist ein Verständnis der konventionellen Energieversorgung - am Beispiel ein Kohlekraftwerkes - wichtig. Die Schülerinnen und Schüler lernen den Weg der Kohle zum Kraftwerk, die Verbrennung der Kohle und die Wärmeerzeugung, die Erzeugung von Bewegungsenergie in der Turbine durch den heißen Dampf, die Umwandlung in Strom durch den Generator und anschließen den Transport des Stromes zur Glühlampe im Wohnzimmer kennen.

Mit Hilfe des Lückentextes wird der Weg von der Kohle zum Strom in der Steckdose beschrieben. Es wird deutlich, wo überall auf dem Weg Energie verloren geht.

## 5: Turbine und Generator



Wie erzeugt man Strom? Für diese Frage sind zwei technische Geräte ganz wichtig: Die Turbine ermöglicht es, Bewegungsenergie von verschiedenen Medien - etwa der Luft - nutzbar zu machen. Mit Hilfe von Generatoren wird Bewegungsenergie - ob sie durch Muskelkraft beim Fahrrad, durch Windkraft oder durch Dampf in Kraftwerken erzeugt wurde - direkt in elektrischen Strom umgewandelt.

Es kann spannend sein, die Schülerinnen und Schüler Interviews führen zu lassen. Wenn Sie das den Kindern nicht zutrauen, muss ein Lexikon, bzw. der Text aus der Handreichung verwendet werden.

## 6: Klimawandel – Treibhauseffekt



Mit Hilfe eines einfachen Experiments kann der Treibhauseffekt dargestellt werden. Er ist die Grundlage allen Lebens auf der Erde, denn durch ihn haben wir erst die lebensfreundlichen Temperaturen. Es ist also wichtig, dass der Treibhauseffekt nicht nur als etwas Schlimmes dargestellt wird. Der so genannte Menschen gemachte oder „anthropogener“ Treibhauseffekt verstärkt den natürlichen. Dadurch kommt es zur globalen Erwärmung und der Verschiebung der Klimazonen.

## 7: Erneuerbare Energien – Szenario

Die Schülerinnen und Schüler sollen sich vorstellen, wie die Energieversorgung im Jahr 2075 aussehen könnte. Phantasie ist gefragt.

Falls an dieser Station wirklich eine Maschine gebaut werden soll, ist es gut, in den Werkraum zu gehen oder viele unterschiedliche Materialien bereit zu stellen, da ansonsten die Materialien zu viel vorgeben. Die Schülerinnen und Schüler können frei erfinden, sollen ihr Konzept jedoch durchdenken und beschreiben können. Eventuell ist dies eine Aufgabe, die sich eher für den Kunst-, Arbeitslehre oder Werkunterricht eignet. Es kann auch ein Comic gezeichnet oder eine Fotocollage gemacht werden. In der Testphase gab es die Erfahrung, dass die Kinder meinten, ihre Maschine müsse funktionieren und enttäuscht waren, als sie es nicht tat. In diesem Fall ist es einfacher, Knetmasse zu verwenden oder die Kinder nur zeichnen zu lassen. Das verringert auch den Zeitbedarf.

## 8: Erneuerbare Energien – Bilder



Hier geht es um die Quellen zur Nutzung erneuerbarer Energien.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist evtl. eine kurze Einführung über erneuerbare Energien erforderlich. Gut geeignet ist der Film "bmu\_spot\_rb", der auf der Material-CD zur Verfügung steht.

## Unterrichtsmaterial Windenergie

Die Energiekiste beinhaltet spannende Experimente und Anleitungen zum Thema Windenergie und Windkraftanlagen.

### 9: Windentstehung



Diese Station ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, sich mit Alltäglichem zu befassen und sich so der Nutzung der Windenergie zu nähern. Die Materialien für diese Station liegen nicht bei, sind aber leicht zu besorgen. Das Experiment ist ein guter „Hingucker“ und lädt zum Nachdenken ein.

### 10: Windmessgerät



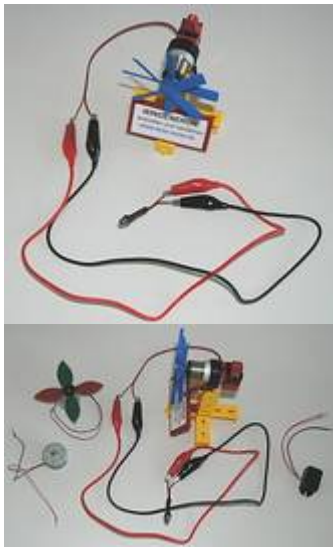
Station: Windscheibe

Die Windscheibe ist dem österreichischem Material „Wilder Wind“ entnommen [Beer 2005]. Das Arbeitsblatt bezieht sich direkt darauf. Die Schülerinnen und Schüler übertragen dabei die Informationen auf der Scheibe in ihren Alltag.

### **Station: Windmessgerät**

Diese Station bezieht sich ebenfalls auf die Windscheibe vom „Wilden Wind“ [Beer 2005], kann aber auch ohne die vorige Station durchgeführt werden. Eine Ergänzung bildet das Windmessgerät. Es wird angeregt, zu pusten und zu laufen. So verbindet sich ein motorisches Erlebnis mit den Inhalten.

## **11: Windenergienutzung**



In diesen Stationen wird deutlich, wie Windenergie genutzt werden kann. Es entsteht elektrischer Strom durch einen Windstoß oder das Pusten eines Menschen. Diese Stationen existieren jeweils in 2 Versionen. Sie können mit einem Lückentext ausgegeben werden und sind dann einfach zu lösen oder man lässt die Schülerinnen und Schüler frei formulieren. Hilfreich kann der Text zu Turbine und Generator aus dem Kapitel Energie im Alltag sein.

## **12: Wasserkreislauf**

Bei Wasserkraft wie bei Windenergie wird zuerst auf die grundlegenden Zusammenhänge eingegangen. Bei dieser Station wird der Wasserkreislauf nicht praktisch sondern nur mit einer Abbildung beschrieben. Dabei wurden die Themen Versickerung und Grundwasser weggelassen, da viele Schülerinnen und Schüler mit diesen Begriffen Schwierigkeiten hatten. Bei Bedarf können sie allerdings durch die Abbildungen im Lösungsblatt einfach wieder aufgenommen werden. Diese Station existiert in zwei Versionen. Sie kann entweder mit einem Lückentext ausgegeben werden und ist dann einfach zu lösen oder man lässt die Schülerinnen und Schüler frei formulieren.

## 13: Wasserrad



Das Wasserrad ist – wie das Teebeutelexperiment - ein „Hingucker“ und lädt zum Nachdenken ein. Die Stricknadel liegt bei, das Teelicht nicht. Die Schwierigkeit besteht auch hier wieder in der Auswertung des Experiments. Die Kinder müssen dazu gebracht werden, wirklich selbst nachzudenken. Meist verstehen sie es sehr schnell, sind sich aber unsicher, ob ihre Überlegungen richtig sind.

## Unterrichtsmaterial Solarenergie

Die Solarenergie und die Funktionsweise von Solaranlagen zur Stromerzeugung und Wärmeerzeugung wird den Schülern mit Hilfe diverser Experimente und Arbeitsblätter spielerisch nahe gebracht.

## 14: Eigenschaften von Licht



Lichtreflexion, Brechung und Transmission sind Bestandteile vieler Rahmenlehrpläne. Die Station lädt zu einer spielerischen Auseinandersetzung mit diesen Themen ein.

## 15: Sonnenuhr

Die Messung der Zeit mit Hilfe des Sonnenstandes ist so alt wie die Menschheit. In dieser Station setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit den Themen Himmelsrichtungen, Sonnenstand (Tageszeiten) und Erddrehung auseinander.



## 16: Sonnenwärme – Absorption



Grundlage der Solartechnik ist die Absorption von Sonnenlicht. Sie ist u. a. von der Farbe eines Stoffes abhängig. In dieser Station wird mit Grundlagen der Absorption experimentiert.

## 17: Sonnenkocher – Fingerwärmer



Der Fingerwärmer ist ein Modell des Solarkochers. Hier werden die Sonnenstrahlen auf den Finger konzentriert. Als Spiegelfolie dient eine Aluminiumfolie von der Küchenrolle, die auf Papier aufgeklebt wird. Wenn man daraus eine Art Hohlspiegel bastelt, kann man direkt erleben, wie viel Wärme durch Sonnenstrahlung erzeugt werden kann: Der Finger wird - je nach Stärke der Sonnenstrahlung - warm.

Gerade in heißen Ländern - beispielsweise in Afrika - kann dieses Prinzip dazu genutzt werden, Solarkocher herzustellen. Diese liefern kostenlose Wärme zum Kochen und helfen so, knappe Ressourcen wie Holz oder Öl zu schonen.

## 18: Sonnenwärme – Brennversuch



Allen Kindern macht es sehr viel Spaß, zu zündeln und zu kokeln. Hier dürfen sie ausprobieren, dass die Energie der Sonne sogar dazu verwendet werden kann, Feuer zu erzeugen oder ein Holzstück zu schwärzen.

Brennversuche sind für ungeübte Schülerinnen und Schüler schwierig zu handhaben. Auf keinen Fall sollte dieser Versuch auf brennbarem Untergrund ausprobiert werden!

Zum Schutz vor den stark gebündelten Sonnenstrahlen müssen die Kinder eine Sonnenbrille tragen.

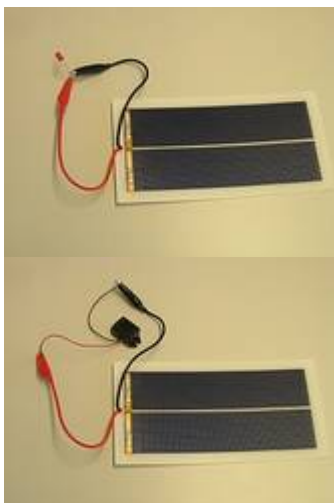
## 19: Wie sieht eine Solarzelle aus?



Um Solarzellen, deren Aufbau und die Funktionsweise "begreifbar" zu machen, werden Stücke von Solarzellen, also Solarbruch verwendet. Eine Solarzelle ist durch Anfassen besser zu begreifen als eine Zelle, die in Harz eingegossen ist. Es ist erstaunlich, was man mit kleinen Stücken von Solarzellen alles antreiben kann.

Achtung: Mit dem Solarbruch muss vorsichtig umgegangen werden! Er ist sehr fragil und bricht auch beim Anfassen leicht. Die Bruchkanten sind scharf bzw. spitz.

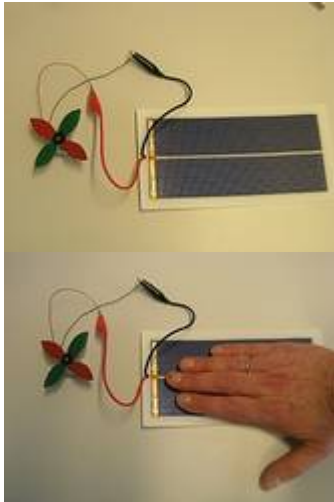
## 20: Solarstrom – Nutzung



Bei dieser Station können die Schülerinnen und Schüler verschiedene Experimente mit Solarzellen durchführen. Sie können die "große" Solarzelle mit Verbrauchern wie Leuchtdioden (LEDs), einem Motor oder einem Summer verbinden und so die Nutzung von Solarzellen kennen lernen.

Das Nachzeichnen der einzelnen Komponenten wurde gewählt, damit die Schüler/innen sich alles genau angucken.

## 21: Solarstrom – Motor



Bei diesem Versuch kann erkundet werden, wie eine Solarzelle einen kleinen Motor antreiben kann. Ein Propeller für den Motor kann aus Papier oder Pappe selbst gebastelt werden.

Wenn die Kinder die Solarzelle ganz oder teilweise abdecken können sie feststellen, dass bei geringerer Sonneneinstrahlung weniger Strom für den Antrieb des Motors erzeugt wird und bei kompletter Abdeckung der Motor stoppt.

## 22: Solarstrom – Ladegerät



Das ausgewählte Ladegerät Scotty ist ein universelles Ladegerät für kleine Akkus sowie alle Handytypen und Kameras (je nach Stecker). Es eignet sich gut für den Outdoorbereich. Die Schülerinnen und Schüler in der Schule erleben, wie ein Radio als Verbraucher mit der Solarzelle betrieben werden kann. Auch Akkus können damit geladen werden.

Das Ziel ist, zu zeigen, dass sich Solarenergie auch für den persönlichen Bedarf der Schüler und Schülerinnen eignet und nicht nur zum Einspeisen in ein anonymes Stromnetz oder als Laborexperiment in der Schule.

## 23: Pflanzenölenergie

In dieser Station beschäftigen sich die Schüler/innen damit, woraus Pflanzenöl gewonnen wird.

Sie können ausprobieren, dass z.B. Sesamkerne Pflanzenöl enthalten und dass man es ganz einfach aus den Kernen herauspressen kann.

## 24: Pflanzenölenergie – Öllampe

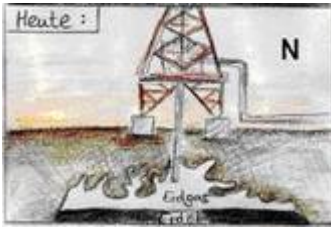


Pflanzenöl lässt sich genauso verbrennen wie Erdöl. Das erscheint vielen erst einmal absurd. Um zu zeigen, wie das geht, kann eine normale Öllampe genutzt- oder eine einfache aus einem Marmeladenglas gebaut werden. Die Schülerinnen und Schüler werden sich in dieser Station bewusst, woraus das Pflanzenöl hergestellt wird und dass es ein Lebensmittel ist, das auch energetisch verwendet werden kann.

Darauf aufbauend ist es wichtig, auf die Konkurrenzsituation zwischen Nahrungsmittelerzeugung und Energieverbrauch hinzuweisen. Dazu kommt die Abholzung von Urwäldern, z.B. in Indonesien (Palmöl) und Brasilien (Soja). Beides sind inzwischen weltweit diskutierte Probleme. Hier bieten sich Anknüpfungspunkte zu aktuellen politischen Debatten.

## 25: Biogas – Erdgas





Biogas ist, besonders für Stadtbewohner, schwer fassbar. In dieser Station wird auf eine Bildergeschichte zurückgegriffen, um fossile mit Bioenergie vergleichbar zu machen. Zuerst müssen die Bilder zugeordnet werden. Hierbei lernen die Kinder kennen, woraus Biogas hergestellt werden kann und wie es in der Biogasanlage entsteht. In zweiten Teil sind geologische Grundkenntnisse erforderlich.

## 26: Biogas in einem chinesisches Dorf



Biogas wird in China bereits seit Jahrhunderten in Kleinanlagen genutzt. Zum Teil gerieten sie in Vergessenheit und werden heute durch den erhöhten Energiebedarf des Landes wieder neu entdeckt. Die Bildergeschichte beschreibt die Biogasnutzung in einer traditionellen Kleinanlage. Sie soll den Schülerinnen und Schülern außerdem einen Blick in den Alltag eines anderen Landes geben.

## 27: Erdwärme



