



LANDKREIS
AICHACH-FRIEDBERG

Sonnenenergie

Klassen 1-4

Informationen für Lehrer/-innen



Sonnenenergie

Lehrerinfo

Die Energiekiste „Sonnenenergie“ soll den Schülerinnen und Schülern die energetische Bedeutung der Sonne in Theorie und Praxis näherbringen.

Wie alle Energiekisten ist auch die Kiste „Sonnenenergie“ mit einem nach Klassen gestaffelten Informationsmaterial versehen. Sowohl die Komplexität der Informationen, als auch die zugehörigen Versuche sind diesen Lernstufen angepasst. Die Informationen sollen allgemein und fächerübergreifend beim Verstehen behilflich sein, sind aber auf den jeweiligen Bedarf bezogen, sie ersetzen daher kein reguläres Unterrichtsmaterial.

Zu den Themen **Energie erleben**, **Kohlenstoff und Klimawandel**, **Brennstoffe** sowie **Wasserkraft** und **Windkraft** gibt es weitere Energiekisten, die Sie in der Medienzentrale ausleihen können.

Im Rahmen des Leader-Projekts „Energie macht Schule im Wittelsbacher Land“ wurde zusätzlich ein Energielehrpfad angelegt. Betreiber von Anlagen in denen Strom und Wärme mit erneuerbaren Energien gewonnen wird, geben Schulklassen die Möglichkeit, die Anlagen zu besichtigen. Informieren Sie sich über das Angebot unter <https://lra-aic-fdb.de/landkreis/klimaschutz/projekte/energielehrpfad> und besuchen Sie mit Ihren Schülern in einem anschaulichen Praxisunterricht die modernen Anlagen.



LANDKREIS
AICHACH-FRIEDBERG



Inhalt Kiste „Sonnenenergie“

Gebrauchsgüter

- 2 Solarautos mit je 2 Spiegeln
- 6 x Solarsets aus Solarzelle und Motor
- 1 Kiste mit Solarmotor und 2 Schablonen für Fingerwärmer
- 1 Kiste mit Holzwürfeln (ca. 80 Stk.)
- 4 kleiner werdende Kisten und 1 Holzwürfel
- 2 Solarzeppelin
- 5 Modell-Solarkocher (klein)
- 1 Stoffsonne
- 3 Thermometer
- 3 Plastikbecher (2 x Weiß, 1 x Braun)
- 2 Plastikkisten
- 6 Meterstäbe
- 2 Liquid Crystal Thermometer
- 1 Wasserpumpe mit Strohhalm
- 1 Pappwindmühle mit Rad
- 1 Solarkocher (Bausatz)

Verbrauchsgüter

- 1 Packung Alufolie (30 m)
- 19 Papierstreifen (50 cm x 5 cm)
- 3 Blatt Schwarz in Folie
- 3 Blatt Weiß in Folie
- 3 Batterien AAA
- 1 Wollfadenknäuel in Gelb



Sonnenenergie

Die Sonne

Die Sonne ist ein Stern, um den sich unsere Erde dreht. Sie ist ca. 150 Millionen Kilometer weit entfernt, und über 100-mal so groß wie die Erde. Auf der Sonne ist es sehr heiß, weil dort ein großer Feuersturm tobt. Ganz viele Explosionen sorgen für Temperaturen von über 5.000 °C. Die Sonne strahlt ihre Wärme ab, deshalb ist es auf der Erde hell und warm. Ohne die Sonne gäbe es überhaupt kein Lebewesen auf der Erde.

Wir nutzen die Sonne nicht nur als Licht- und Wärmequelle, sie ist auch sonst lebenswichtig für uns. Die Bäume könnten ohne Sonnenlicht keinen Sauerstoff produzieren und unsere Pflanzen könnten nicht wachsen.

Die Sonne strahlt viel mehr Energie ab, als wir oder die Erde nutzen können. Weil diese Energie nichts kostet, wird sie von vielen Menschen genutzt um Wärme und Strom zu erzeugen.

Solarthermie

Wenn Du im Sommer draußen bist, spürst Du die warmen Sonnenstrahlen auf Deiner Haut. Auch der Badesee kann diese Wärme auffangen, dadurch wird das Wasser wärmer. Vielleicht hast Du schon einmal bemerkt, dass sich dunkle Oberflächen in der Sonne schneller erwärmen als helle? Das liegt daran, dass dunkle Farben mehr Sonnenstrahlen aufnehmen können. Bei der Solarthermie wird diese tolle Sache genutzt und Wasser durch dunkle Röhren gepumpt, damit es sich in der Sonne aufheizen kann. Das wird dann so heiß, dass nicht nur ein Pool damit geheizt werden kann, sondern auch ein ganzes Haus.



Abbildung 1

Photovoltaik

Wenn nicht Wärme, sondern Strom gewonnen wird, nennen wir das „Photovoltaik“. Dabei wird die Lichtenergie mit Hilfe von Solarzellen in elektrische Energie umgewandelt. Solarzellen können in allen möglichen Größen und Formen gebaut werden, damit ist es möglich überall Strom zu produzieren, wo die Sonne hinkommt. Früher war diese Technologie sehr teuer, inzwischen ist es eine der günstigsten Möglichkeiten, Strom zu gewinnen.

Solarthermie- und Photovoltaikanlagen kannst du auf vielen Häuser oder auf Felder entdecken. Halte mal die Augen offen. Wo kannst du eine Anlage entdecken?

Solarmotor

Du brauchst aus der Kiste: Solarmodul mit Propeller

Zuerst setzt Du den Propeller auf den Elektromotor. Dann steckst Du die beiden Kabel vom Motor durch das kleine Loch im Gehäuse, so dass die Enden innen liegen. Die Kabel müssen an der Solarzelle befestigt werden. Du kannst die Kabel einfach mit Tesafilm festkleben, das rote Kabel an die Unterseite (graue Seite) und das schwarze Kabel an die Oberseite. Die Solarzelle legst Du nun vorsichtig in das Gehäuse, und schliesst dieses. Wenn alles richtig sitzt, kannst Du nun die Solarzelle in die Sonne halten, oder falls keine scheint, mit einer Lampe anstrahlen, damit sich der Propeller dreht.

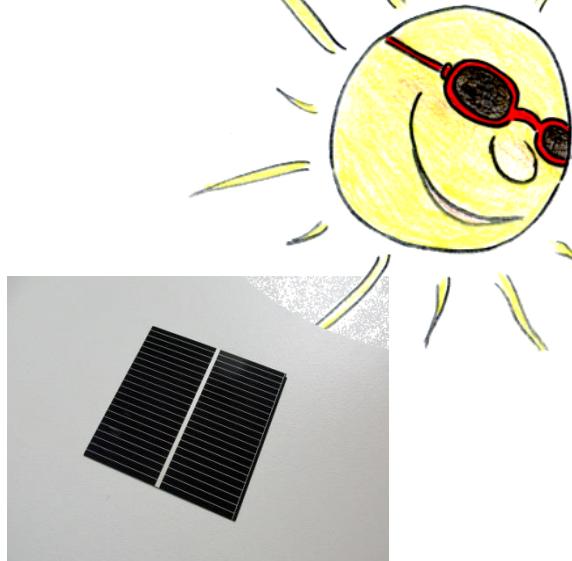


Abbildung 2

- Halte die Solarzelle im rechten Winkel zur Sonne und beobachte, was passiert.
- Verändere den Einstrahlungswinkel und beobachte, was passiert.

Sonne aus Tuch

Du brauchst aus der Kiste: großes gelbes Tuch; gelbe Papierstreifen in Anzahl der Schüler; gelbe Papierstreifen auf denen Durchmesser von Sonne und Erde und der mittlere Abstand Sonne-Erde notiert sind; blaue Pappscheibe mit 1cm Durchmesser; Wollknäuel

Ort: am besten draußen auf dem Schulhof (min. 120m Platz)

Legt das gelbe Tuch auf dem Boden aus. Schreibe auf den gelben Streifen was Du bereits über die Sonne weißt, und lege den Streifen als Sonnenstrahl an das Tuch. Legt die Papierstreifen mit den Zahlen dazu, und stellt Euch Anhand der kleinen blauen Pappscheibe den Größenunterschied zwischen der Sonne und der Erde vor. Wo könnte die Erde liegen? Lege eine Münze, einen Stein oder etwas anderes dorthin wo Du denkst es wäre die richtige Entfernung.

Lösung: Legt nun den Wollknäuel aus – denkt daran, Ihr braucht sehr viel Platz. Die Länge des Wollknäuels steht für die Entfernung zwischen der Sonne und der Erde.

Vergleicht die Länge des Wollknäuels mit Eurer Schätzung.

Solarauto

Du brauchst aus der Kiste: Solarauto, 2 Spiegel

Du brauchst zusätzlich: Gute Sonneneinstrahlung oder eine starke Lampe

Das Solarauto ist ein Stecksystem, bei dem sich leicht etwas verschiebt. Prüfe deshalb zuerst, ob sich die Räder gut frei drehen und ob die Zahnräder zum Umlenken des Motorantriebs auf die Hinterachse gut ineinandergreifen.

Das Solarauto bewegt sich, wenn auf die Solarzelle am Heck des Fahrzeugs Licht fällt. Dieser Prozess kann gesteigert werden, indem Sonnenstrahlen – über die beiden Spiegel gelenkt – zusätzlich auf die Solarzelle fallen. Wenn gar keine Sonne vorhanden ist, kannst Du auch die Taschenlampe benutzen.

Wer bringt die Sonne besser ins Klassenzimmer? Macht ein Wettrennen – nicht nur in der Sonne.

Solar-Wasserpumpe

Du brauchst aus der Kiste: Wasserpumpe mit Strohhalm, Solarzelle, kleiner Kunststoffbehälter.



Eine Wasserpumpe erhält über die Solarzelle Strom. Das Wasser, das sich im Behälter befindet, wird von der Pumpe angesaugt und über den Plastikstrohhalm wieder in das Wasserbecken geleitet. Der Kreislauf ist geschlossen.

Wozu kann man solch eine Technik nutzen?

Achtung: Der Kreislauf kann nur funktionieren, wenn sich der Wasserspiegel stets über der Ansaugöffnung der Wasserpumpe befindet.

Fingerwärmer

Du brauchst aus der Kiste: Alufolie

Schneide aus der Alufolie entlang der Linien die Form der Schablone aus. Drehe den Streifen zu einem Trichter. Klebe den Trichter so zu, dass dein Zeigefinger gerade durch das Loch passt. Stecke deinen Zeigefinger durch die Öffnung und halte den Finger in Richtung Sonne.

- Was kannst Du fühlen?
- Hast Du eine Idee, wie man die Sonnenenergie auf diese Art und Weise nutzen kann?



Abbildung 3

Sonnenmühle

Du brauchst aus der Kiste: Schwarze Pappröhre mit Nagelkopf; Flügelrad



Stelle die schwarze Pappröhre so auf, dass die Spitze nach oben zeigt, und die Röhre stabil auf den Füßen steht. Für ein schnelles Ergebnis sollte sie in der prallen Sonne platziert werden. Es funktioniert aber auch über einer laufenden Heizung. Setze nun das Flügelrad vorsichtig auf die Spitze. Warte einige Zeit, und beobachte was passiert.

Kannst Du erklären, warum etwas passiert?

Abbildung 4

Solarkocher groß

Du brauchst aus der Kiste: Den Bausatz Solarkocher

Der große Solarkocher soll nach der Anleitung, die dem Bausatz beigefügt, ist zusammengebaut werden. Bitte achte sorgsam darauf, die Spiegelemente nicht zu verkratzen oder zu knicken. Fülle Wasser in die Dose, und positioniere den Kocher so, dass die Dose zur Sonne schaut.

Was kannst Du beobachten? **Vorsicht! Die Dose wird sehr, sehr heiß!**

Solarkocher klein

Du brauchst aus der Kiste: 1 Pappschachtel (gelb) zum Zusammenfalten, 4 Reflektorkarten, 1 kleines quadratisches schwarzes Papier, 1 durchsichtige Plastikabdeckung



Abbildung 5

Du brauchst zusätzlich: wenn gewünscht etwas zum Erhitzen (Stück Schokolade auf einer Aluminiumfolie o.ä.)

Stecke die Pappschachtel zusammen, stecke die 4 Reflektorkarten zusammen und verschließe die Öffnung unten mit der Plastikabdeckung. Setze den Kocher wie auf der Abbildung zusammen. Im Inneren des Kochers ist eine Temperaturanzeige, die Euch anzeigt wie heiß es ist. Anschaulicher ist auch ein Stück Schokolade.



Stelle den Kocher in die pralle Sonne. Wenn diese tief steht, stelle den Kocher auf einen Stein oder etwas Ähnliches schräg auf. Alternativ kannst Du auch eine starke Lampe auf den Kocher strahlen lassen.

- Was kannst Du beobachten?
- Wie lange dauert es, bis die Temperaturanzeige aufleuchtet?
- Was kannst Du damit alles kochen?
- Glaubst Du, das funktioniert auch in groß?

Warmwasser-Solaranlage

Du brauchst aus der Kiste: Kunststoffschachtel aus schwarzer und durchsichtiger Hälften, durchsichtiger Schlauch, Kunststoffdeckel mit 2 Löchern, Plastik-Flaschenverbinder, Stück Wachs (grün), Klebethermometer, Klebestreifen

Du brauchst ansonsten: 2 Plastikflaschen, auf eine davon muss der Deckel passen. Zusätzlich brauchst Du Wasser.

Stecke als erstes den Schlauch in die Rillen der unteren Plastikschale so ein, dass auf einer Seite ca. 35 cm herausschauen, auf der anderen 40 cm. Die längere Seite wird später von unten nach oben gehen (siehe Bild). Verschließe die Plastikschale und sichere sie mit Klebestreifen. Führe die Schläuche durch den Deckel, der Schlauch von oben muss ca. 10 cm durch den Deckel schauen, der andere nur sehr wenig. Verschließe von der Deckel-Innenseite aus gesehen alles mit einem Stück Wachs.

Die eine Flasche wird lediglich als Ständer genutzt. Fülle sie mit Wasser, Sand oder Kies, damit sie nicht umfällt. Die andere Flasche füllst Du nun mit Wasser, mindestens so viel, dass sie umgedreht über 10 cm voll ist. Schraube den Deckel mit den Schläuchen hinein und stelle alles so wie auf dem Bild auf. Auf die Flasche kannst Du noch den Thermometer-Aufkleber aufkleben, der soll aber bitte wieder abgezogen und zurück zu den Materialien gegeben werden.

Nun stellst Du alles in die Sonne und beobachtest was passiert.

Für ein besseres Ergebnis kannst Du hinter die schwarze Schale einen Schal, Pulli oder ähnliches legen, damit die Schale nicht so viel Wärme abgibt.

- Was stellst Du fest?
- Weißt Du, wo das gleiche Prinzip noch angewandt wird?
- Weißt Du, warum nicht nur das Wasser im Schlauch warm wird, sondern auch das in der Flasche?
- Weißt Du, warum die Schale schwarz ist?



Abbildung 6

Temperaturen messen 1

Du brauchst aus der Kiste: je 1x helles Plastikgefäß mit und ohne Deckel sowie 1x dunkles Gefäß; 3 Digitalthermometer

Gemessen wird der Vergleich innerhalb und außerhalb verschiedener Behälter.

Die drei Gefäße werden in die Sonne gestellt. Das Digital-Thermometer bitte in den Schatten stellen (es misst „Außen- und Innen-Temperatur“). Der Temperaturfühler des Digital-Thermometers befindet sich in dem Gefäß.

Gefäß 1: Das durchsichtige Gefäß wird ohne Deckel aufgestellt.



Gefäß 2: Das durchsichtige Gefäß wird mit verschlossenem Deckel aufgestellt.

Gefäß 3: Das dunkle Gefäß wird mit verschlossenem Deckel aufgestellt.

Miss das Ergebnis und notiere es. Erkläre warum das Ergebnis so ausfällt.

Temperaturen messen 2

Du brauchst aus der Kiste: Schwarzen Karton; weißen Karton; 2 Kristallthermometer (schwarze Streifenthermometer)

Lege die beiden Kartons in die Sonne und lege jeweils ein Thermometer darauf.

- Was passiert?
- Kannst Du erklären warum das so ist?

Solarzeppelin

Du brauchst aus der Kiste: Solarzeppelin (schwarze Folie)

Fülle den Solarzeppelin nach beiliegender Anleitung mit Luft und lege ihn in die Sonne. Festhalten/-binden nicht vergessen.

- Was kannst Du beobachten?
- Kannst Du erklären, warum das passiert?

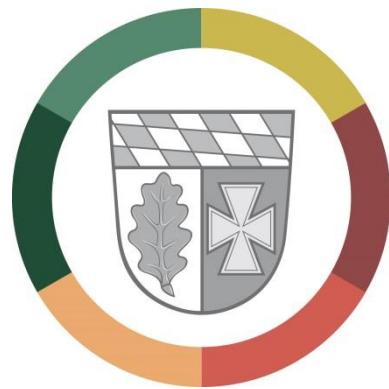
Abbildungsverzeichnis

| Nr. | Bezeichnung | Quelle |
|-----|--------------|---|
| 1 | Solarthermie | https://www.aktion-solar.com/de/wp-content/uploads/sites/2/2014/02/Vakuumroehrenkollektor.jpg |
| 2 | Solarmodul | © 2017 Landratsamt Aichach-Friedberg |
| 3 | Fingerwärmer | © 2017 Landratsamt Aichach-Friedberg |
| 4 | Lichtmühle | © 2017 Landratsamt Aichach-Friedberg |
| 5 | Solarofen | https://www.amazon.com/4M-4571-Solar-Science-Kit/dp/B002HHQ8Y6 |
| 6 | Solaranlage | https://cdn.shopify.com/s/files/1/0272/3129/products/science-kits-4m-green-science-solar-science-2.jpg?v=1463656236&lshst=collection |

Impressum

Herausgeber

Fachstelle für Klimaschutz
im Landratsamt Aichach-Friedberg
Münchener Straße 9
86551 Aichach



Tel 08251 92-100
Fax 08251 92-172
lra-aic-fdb.de/landkreis/klimaschutz
klimainfo@lra-aic-fdb.de

©2016 Fachstelle für Klimaschutz
im Landratsamt Aichach-Friedberg
2. überarbeitete Auflage

Autoren

B.Sc.Ing. Dominik Pfeifer
RAK Umweltbildung Schwaben
Umweltstation Augsburg

Redaktion

Martina Imminger
Dominik Pfeifer

Alle Rechte sind vorbehalten. Die Nutzung steht unter dem Zustimmungsvorbehalt der Fachstelle für Klimaschutz im Landratsamt Aichach-Friedberg

Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Die Fachstelle für Klimaschutz übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen.