

Ideen für die Gruppe (von Tobias Walter, AKED)

Grundverständnis Leistung und Energie und Warm up

Aufwand: sehr gering

Ziel:

Den Zusammenhang zwischen Energie und Leistung verstehen.

Methode:

Einmal die Gruppe sehr schnell ein Treppenhaus hinauf laufen lassen.

Einmal die Gruppe sehr langsam ein Treppenhaus hinauf laufen lassen.

(eventuell: Ansporn durch Wettbewerb - Zeit stoppen)

Auswertung:

Das Treppenhaus hinaufzulaufen bedeutet, stets die gleiche Energie aufzuwenden.

- schnell hinaufzulaufen bedeutet hohe Leistung
- langsam hinaufzulaufen bedeutet niedrige Leistung

Der Unterschied ist lediglich die Zeit, die man dazu benötigt, um die Energie aufzubringen:

- Leistung = aufgewendete Energie pro Zeit ($P=E/t$)
- Leistung hat die Einheit Watt W
- Energie hat die Einheit Kilowattstunden kWh oder Wattstunden Wh, also die Leistung die man eine Stunde lang aufbringt

Hohe Leistung zu bringen, bedeutet große Anstrengungen, es wird einem warm, obwohl man die gleiche Energie aufgewendet hat.

Analogie zu unserem menschlichen Handeln:

Wir verbrauchen die Energie, die uns zur Verfügung steht, in kürzester Zeit und brauchen dazu sehr hohe Leistung. Wenn wir die Energie aus der Natur schnell verbrauchen, müssen wir darauf achten, dass die Natur in der gleichen Geschwindigkeit diese Energie erneuern kann. Sonst können wir nicht ausschließlich von erneuerbaren Energien leben. In unserer heutigen Zeit leben wir noch von der gespeicherten Energie der Vergangenheit, den fossilen Energien, die über Jahrmillionen von der Natur gesammelt und gespeichert wurden. Das bedeutet, die Menschheit rennt im übertragenen Sinne viel zu schnell oder lässt den Motor der Welt mit viel zu hoher Leistung laufen. Es ist also nicht das Problem der zur Verfügung stehenden Energie, sondern die Frage, in welcher Zeit wir sie verbrauchen bzw. erneuern können.

Material und Vorbereitung: gut zugängliches Treppenhaus, evtl. Stoppuhr

Sonnenenergie: der Treibhauseffekt

Aufwand: gering bis mittel

Ziel:

Grundverständnis der Sonnenenergie und des Zusammenhangs mit dem Treibhauseffekt erwerben

Methode:

Bei Sonnenschein setzen sich die Teilnehmenden in Kleingruppen in ein großes Fahrzeug/Raum mit großen Fensterflächen. Die Türen und Fenster werden nach und nach geschlossen. Nach wenigen Minuten steigt die Temperatur merklich. Anschließend werden mit großflächigen, lichtdichten Abdeckungen (zum Beispiel Kartonagen) nach und nach ein Großteil der Fenster von den restlichen Teilnehmern abgedeckt. Nach wenigen Minuten sollte die Temperatur merklich sinken. Als drittes werden die Türen geöffnet und eine Zeit lang bei offenen Türen beobachtet, wie die gefühlte Temperatur sich verhält. Die Temperatur sollte nun angenehm bleiben.

Auswertung:

Die geschlossenen Türen und Fenster demonstrieren unsere Atmosphäre mit einem hohen CO₂ Gehalt. Je mehr Türen und Fenster man schließt, je mehr fossile Brennstoffe wir verbrennen, umso höher steigt der CO₂ Gehalt in der Atmosphäre und damit steigt auch kurz darauf die Temperatur.

Der Einfluss der Wolken kann durch großflächige, lichtdichte Abdeckungen simuliert werden. Durch das Sinken der Temperatur kann gezeigt werden, dass die Wolken einen regulierenden und ausgleichenden Faktor in unserer Atmosphäre darstellen.

Doch erst durch das stückweise Öffnen der Fenster und Türen stellt sich wieder eine angenehme Atmosphäre für uns als Lebewesen ein. Daraus lässt sich schließen, dass die Reduktion von CO₂ und anderen Treibhausgasen in der Atmosphäre eine wichtige Grundlage für unseren Lebensraum darstellt.

Material und Vorbereitung:

- großes Fahrzeug/Raum mit großen Fensterflächen
- evtl. großflächige lichtdichte Abdeckungen (zum Beispiel Kartonagen)

Sonnenenergie: Solarkocher Prinzip zeigen

Aufwand: gering

Ziel:

Grundverständnis von Sonnenenergie erwerben, kennen lernen der Wirkungsweise des Solarkochers

Methode:

Jeder Teilnehmende erhält einen Handspiegel. Anschließend haben die Teilnehmer die Aufgabe, sich so aufzustellen, daß bei Sonnenschein alle Spiegel das Sonnenlicht auf einen Punkt reflektieren.

!!!Achtung: reflektiertes Sonnenlicht nicht in die Augen oder Personen projizieren - Verletzungsgefahr!!!

An diesem Punkt kann wahlweise ein kleines Gefäß mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten platziert werden.

Mithilfe eines Thermometers kann nach einigen Minuten die steigende Temperatur angezeigt werden.

Auswertung:

In unseren Breitengraden fällt durch das Sonnenlicht im Schnitt eine maximale Leistung von 1000 W/m^2 auf die Erdoberfläche. Wenn man diese Leistung mithilfe von Spiegeln auf einer Fläche zusammenführt, können diese Leistungen (bzw. die Fläche der Spiegel) dementsprechend konzentriert werden. Damit können wir auf kleinerer Fläche höhere Leistung erzielen, die wir für verschiedene Zwecke nutzen können, zum Beispiel um Wasser oder Lebensmittel zu erhitzen.

Material und Vorbereitung:

- ein Handspiegel pro Teilnehmer
- ein kleines Gefäß mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten
- Thermometer

Sonnenenergie: Solarkollektoren zum selber Bauen

Aufwand: hoch

Ziel:

Kennen lernen der Wirkungsweise von Solarkollektoren, mögliches Anwendungsbeispiel und Zusammenhang mit Treibhauseffekt

Methode:

Mithilfe von PET-Flaschen, Schläuchen, ein paar Steckverbindungen und einem Eimer lässt sich in kurzer Zeit ein einfacher Sonnenkollektor selbst bauen.

Dazu schneidet man den Boden der PET-Flaschen ab und steckt diese gestapelt ineinander. Anschließend steckt man die Schläuche (vorzugsweise alte Fahrradschläuche) jeweils durch die Flaschenhalsöffnungen der entstandenen PET-Röhre. Mit im Baumarkt erhältlichen Verbindungsstücken lassen sich diese Röhren in beliebiger Größe und Häufigkeit parallel nebeneinander anordnen. Die so entstehende flächige Konstruktion kann mit einem höher gelegenen Eimer verbunden werden. Mit Wasser gefüllt und in der Sonne platziert fängt dieses System selbstständig an, durch die Schwerkraftzirkulation das Wasser zu erwärmen.

Funktionsprinzip:

Das Funktionsprinzip ist analog zum Treibhauseffekt. Die PET-Flaschen stellen dabei die Atmosphäre und der Schlauch die Erdoberfläche dar. In diesem Fall kann die überschüssige Wärme mithilfe des Wassers abgeführt und in dem Wassereimer gesammelt/speichert werden. Das Ganze kann als eine Art Wärmefalle bezeichnet werden. Dabei gilt: je dunkler die (Schlauch)Oberfläche, umso wärmer wird diese.

Übertragen auf unserer Erde bedeutet das: je dunkler unsere Erdoberfläche - zum Beispiel durch Abholzung der Wälder und damit entstehende kahle Erdoberflächen - desto mehr heizt diese sich auf.

Beispiel: Im Sommer ist es auf dem Acker sehr heiß, während es im Wald angenehm kühl ist.

Material und Vorbereitung:

- PET-Flaschen
- Schläuche oder alte Fahrradschläuche
- Steckverbindungen: T-Stücke und Anschlussstücke aus dem Baumarkt
- Eimer oder Wanne

Windenergie: Windspiel mit Kerzen

Aufwand: gering

Ziel:

Das Funktionsprinzip der Windenergie verstehen

Methode:

Basteln eines einfachen kleinen Windrades mit Hilfe von Papier und Zahnstocher/Schaschlikspieß. Mit Hilfe einer Kerze oder Teelicht kann dieses Windrad in Bewegung gesetzt werden.

Funktionsprinzip:

Das auf die Erde treffende Sonnenlicht erwärmt die Erdoberfläche. Die darüber liegende Luft wird ebenfalls dadurch erwärmt und beginnt aufzusteigen. Die warme aufsteigende Luft kann mit der Kerze simuliert werden. Wenn sich das Windrad im aufsteigenden Luftstrom befindet, wird es wie beim Wasserrad durch diesen Luftstrom in Bewegung versetzt.

Wenn in unserer Atmosphäre die warme Luft aufsteigt, muss seitlich Luft nachströmen, um diese Lücke zu füllen. Je höher die Luft steigt, umso kühler wird sie wieder und fällt neben der warmen Luftsäule nach unten. Dadurch entsteht in unserer Atmosphäre ein Kreislauf, ähnlich dem Wasserkreislauf am Boden. Auch aus diesem Kreislauf ergibt sich somit eine regenerative Energie, die von der Sonne getrieben wird. Somit ist ein Windrad eigentlich ein Luftrad in den Luftflüssen/strömen und verhält sich genau wie ein Wasserrad.

Material und Vorbereitung:

- Papier
- Zahnstocher oder Schaschlikspieße
- Kerzen oder Teelichter

Windenergie: Windrad aus Schrott basteln

Aufwand: gering bis mittel

Ziel:

Das Funktionsprinzip der Windenergie verstehen

Methode:

Alternativ kann ein größeres Windrad auch aus Schrott gebastelt werden. Dazu empfehlen sich als Material ein altes Speichenrad vom Fahrrad aus dem Schrott und ein paar lange schmale Bretter vom Sperrmüll. Diese Bretter steckt man gleichmäßig angeordnet ringsum fest in die Speichen - und fertig ist das Windrad! Wichtig ist dabei, dass die Bretter so gleichmäßig angeordnet werden, dass keine Unwucht entsteht. Anschließend kann das Windrad nach Belieben an einem Stock oder einer anderen Befestigung montiert werden. Je größer das Windrad, umso leichter dreht es sich auch schon bei geringem Wind.

Material und Vorbereitung:

- altes Speichenrad vom Fahrrad
- lange schmale Bretter vom Sperrmüll
- evtl. Stock oder andere Befestigung

Wasserkraft

Aufwand: gering

Ziel:

Woher kommt die Wasserkraft? Woher bekommt der Regen seine Energie?

Methode:

Im Treppenhaus Gegenstände mit nach oben nehmen und von dort aus herunterfallen lassen. Gegenstände sollten nicht zerbrechlich sein, bitte auf Personen achten!

Auswertung:

Die Gegenstände repräsentieren das Wasser, das von den Personen (den Sonnenstrahlen) nach oben getragen wird, die dabei aufgewendete Energie ist in den Gegenständen (Wasserteilchen) gespeichert und wird beim Herunterfallen wieder freigegeben. In der Realität sammeln sich die Regentropfen in Bächen und Flüssen, die kontinuierlich in Richtung Meer „herunterfallen“.

Dort beginnt der Kreislauf von vorne und daraus ergibt sich eine erneuerbare Energie, die von der Sonne gespeist wird. Einen Teil dieser Energie können wir uns mit Hilfe von Maschinen in den Flüssen wieder abgreifen und in Strom umwandeln.

Mögliche Demonstrationen des Effekts mit einem selbst gebauten Wasserrad (einfach Holzbretter in die Speichen eines alten Fahrrads stecken, siehe Windrad):

Ein Teamer stellt sich unten mit dem Wasserrad hin, während die andern die Gegenstände (vorzugsweise Bälle) von oben herunterfallen lassen.

Diese Demonstration kann zusätzlich in einem Fluss gezeigt werden.

Material und Vorbereitung:

- Treppenhaus/Erhöhung/Balkon (gut zugänglich)
- leichte, unzerbrechliche Gegenstände
- Rest: Siehe Windrad

Umgekehrt kann dieses Wasserrad auch zum Antrieb auf dem Wasser genutzt werden, wie das bei Schiffen der Fall ist. Somit die gedankliche Übertragung auf Mobilität.

Kraft-Wärme-Kopplung:

Aufwand: gering bis mittel

Ziel:

Grundverständnis des Funktionsprinzips der Kraft-Wärme-Kopplung

Methode:

Besichtigung des Blockheizkraftwerkes im EBZ Pappenheim

Mit einem Energie-Fahrrad oder in einem Laufspiel kann die Funktion der Kraft-Wärme-Kopplung selbst erfahren werden. Wichtig dabei ist, dass die Teilnehmer sich so weit anstrengen, dass ihnen ausreichend warm wird.

Auswertung:

Hier stellt die zur Fortbewegung des Rades oder zum Laufen benötigte Energie die Kraft dar. Die dabei spürbare Wärme stellt diejenige Energie da, die prinzipiell bei der Bereitstellung von „Kraft“ als sogenannte Abwärme anfällt. Somit ist die Erzeugung von Strom in Maschinen immer automatisch mit der Erzeugung von Abwärme verbunden.

Typischerweise ist dies bei Verbrennungsmotoren wie dem Blockheizkraftwerk meistens in einem Verhältnis 1:2.

Auch bei uns Menschen ist das Verhältnis ähnlich. Somit kann man sich gut vorstellen, wenn bei der Stromerzeugung die anfallende Abwärme nicht genutzt wird, dass dies eine erhebliche Verschwendung von eigentlich noch nutzbarer Energie bedeutet. In diesem Fall würde ein Teil genutzt und zwei Teile weggeworfen.

Bei uns Menschen wird diese Wärme genutzt, damit wir nicht frieren. Deshalb sollten wir die Wärme der Maschinen auch in unseren Häusern zum selben Zweck nutzen.

Am Beispiel des Blockheizkraftwerkes im EBZ Pappenheim wird spürbar, was diese Menge an Wärme bedeutet.

Material und Vorbereitung:

- Betreuungsperson für die Besichtigung des Blockheizkraftwerkes im EBZ Pappenheim
- evtl. Energie-Fahrrad (FÖJ-Pappenheim)

Wärme: Was ist eigentlich Wärme?

Aufwand: sehr gering

Ziel:

Grundverständnis: Was ist eigentlich Wärme?

Methode:

Teilnehmende sollen sich im Raum unterschiedlich schnell bewegen. Mit Hilfe eines Seils wird die Gruppe nach und nach enger zusammen geschnürt. Wichtig dabei ist, dass die Teilnehmer weiterhin versuchen, sich in ihrer jeweiligen Geschwindigkeit zu bewegen. Je enger der Raum für die Teilnehmer wird, umso schwieriger wird es für sie, sich noch zu bewegen. Die dabei immer häufigeren Zusammenstöße repräsentieren letztendlich die Zunahme der Temperatur. Damit wird es den Teilnehmern immer wärmer. Somit stellt der gesamte Effekt eine Zunahme der Wärme dar.

Analog kann dies vereinfacht den Teilnehmern mit einer Luftpumpe gezeigt werden, indem diese mit schneller Bewegung zusammengedrückt wird, während die Öffnung verschlossen bleibt. Nach mehrmaligen Wiederholen wird die Luftpumpe deutlich warm/heiß.

In der Luftpumpe passiert das gleiche mit den Luftmolekülen wie den Teilnehmern in der vorigen Übung.

Material und Vorbereitung:

- Seil

Wärme: Isolationsspiel

Aufwand: gering bis mittel

Ziel:

Die Bedeutung von Wärmeisolation veranschaulichen. Wie kann Wärme gespart werden?

Methode:

Die Teilnehmenden bekommen in Kleingruppen jeweils eine Glasflasche mit heißem Wasser, dessen Temperatur zuvor mit einem Thermometer gemessen und notiert wird. Sie haben die Aufgabe, diese Flasche so zu isolieren, dass die Temperatur über einen gewissen Zeitraum zum (Beispiel 1 Std.) möglichst wenig sinkt. Zum Isolieren können Sie alles verwenden, was sie selbst mitgebracht haben. Wahlweise könnten auch verschiedene Isolationsmaterialien vorgegeben werden, anhand deren man später die verschiedenen Isolationseffekte diskutiert.

Auswertung:

Grundsätzlich gibt es zwei Effekte, die bei der Isolation zum Tragen kommen.

Die Wärmeleitung und die Wärmestrahlung.

Vereinfacht kann gesagt werden: je mehr Luft ein Material enthält, desto besser isoliert es die Wärmeleitung.

Je reflektierender ein Material ist, desto besser isoliert es die Wärmestrahlung.

Material und Vorbereitung:

- Glasflaschen mit heißem Wasser
- Thermometer
- evtl. Stoppuhr