

Erneuerbare Energien – Ein Spiel

Bereich: Erneuerbare Energien: Vorteile, Nachteile, Potenziale, Verfügbarkeit

Materialien: Spielkarten und Lösung

Anknüpfungspunkte: Vor- und Nachteile der erneuerbaren Energieträger sowie ihrer Potenziale und Verfügbarkeit

Passende Materialien auf [unterrichtsmodule-energie.de](https://www.energie.de):

Forscherauftrag im September 2020: „Koche Dir Deine Kartoffel mit der Sonne“

Experiment im November 2020: „Pappe, Wasser, Blubberblasen“

Überraschung vom November 2020: „Herbst-Wind-Strom“

Experiment im Januar 2021: „Nichts als Luft“

Lernziel:

Kennenlernen wichtiger Vor- und Nachteile der erneuerbaren Energieträger sowie ihrer Potenziale und Verfügbarkeit (unendlich lange) auf spielerische Weise.

Das Spiel besteht aus 25 Spielkarten. Zu jedem der 5 erneuerbaren Energieträger (Sonne, Wind, Wasser, Biomasse, Erdwärme) gibt es 5 Karten:

- 1 Bildkarte
- 1x Verfügbarkeit (= immer „unendliche lange“ gemäß Definition der erneuerb. E.)
- 1x Vorteil
- 1x Nachteil
- 1x Potenzial

Spielablauf:

1. als Bewegungs-/Renn-Spiel

Für diese Variante benötigen Sie etwas Platz (z.B. Schulhof bei Windstille, größerer Gang im Schulgebäude, leerer Raum im Schulhaus). Dort sollte es eine Startlinie geben (oder irgendwas, was Sie zur Startlinie deklarieren). Etwa 3 Meter entfernt von dieser Linie sollten später die Spielkarten liegen. (Tipp: In den Gängen des Schulhauses hat es sich bewährt, wenn die Karten in der Mitte liegen und jeweils 2 bzw. 3 Gruppen sich gegenüber stehen – es also 2 Startlinien gibt.)

Teilen Sie die Klasse vorher in 5 Gruppen. Jede Gruppe darf sich dann einen erneuerbaren Energieträger raussuchen und bekommt die entsprechende Bildkarte. Erklären Sie nun die Spielregeln:

Wir gehen jetzt gleich leise raus in den Gang (oder wo auch immer Sie spielen wollen) und stellen uns dort in den Gruppen an der Startlinie auf. Wo die ist, zeige ich Euch gleich. Wie beim Staffellauf im Sportunterricht steht ihr in eurer Gruppe hintereinander. Der erste von euch hat die Bildkarte in der Hand, die anderen stehen dahinter.

Ich lege dann gleich alle Karten vermischt in die Mitte auf einen Haufen. Eure Aufgabe ist es, aus dem Haufen die richtigen Karten zu herauszusuchen. Richtig sind die Karten, die zu euerm Energieträger passen.

Jede Gruppe von euch braucht eine Vorteilskarte, eine Nachteilskarte, eine Verfügbarkeitskarte und eine Potenzialkarte (zeigen Sie das am besten anhand einiger Karten, wo die Worte stehen und erklären Sie ggf. deren Bedeutung).

Das Spiel funktioniert dabei so: Einer von eurer Gruppe rennt nach vorne zu den Karten und nimmt eine davon mit zurück zur Gruppe. Dort lest ihr die Karte gemeinsam durch und entscheidet gemeinsam, ob die Karte zu euch passt oder nicht. Wenn die Karte richtig ist, dann behaltet ihr sie. Wenn sie falsch ist, bringt der nächste aus der Gruppe die Karte wieder nach vorn auf den Haufen und holt gleich die nächste Karte. Achtung: Die Karten dürfen nicht vorn am Haufen gelesen werden. Achtet bitte auch darauf, dass ihr euch nicht gegenseitig schubst oder dass ihr nicht zusammenstößt.

Die Gruppe, die als erstes die 4 richtigen Karten gesammelt hat, hat gewonnen.

Gehen Sie nun mit der Gruppe raus zum Spielfeld. Erklären Sie, wo die Startlinie ist und dass diese unbedingt eingehalten werden muss. Wiederholen Sie ggf. noch mal kurz, welche 4 Karten gesammelt werden müssen und geben Sie dann das Startsignal.

Tipp 1: Es hat sich bewährt, während des Spiels immer wieder zu den Gruppen zu gehen und sich die gesammelten Karten zwischendurch anzuschauen. Weisen Sie die Kinder darauf hin, wenn Karten nicht richtig sind. Diese müssen wieder nach vorn gebracht werden, weil sie ja sonst einer anderen Gruppe fehlen.

Tipp 2: Lassen Sie die fertigen Gruppen einfach warten, bis die anderen Gruppen in Ruhe zu Ende gespielt haben. Merken Sie sich jedoch die Platzierungen.

Wenn die Klasse das Spiel zu Ende gespielt hat, gehen Sie mit den Kindern zurück in die Klasse und werten das Spiel aus. Dazu können die Karten zunächst in den Gruppen bleiben (bzw. einer aus der Gruppe sollte die Karten mitnehmen). Wenn Sie dann z.B. die Windenergie auswerten, können die Kinder die entsprechenden Karten vorlesen.

Zeitbedarf: Spielerklärung und -vorbereitung ca. 5 Minuten

Spieldurchführung ca. 12 Minuten

Spielauswertung ca. 15 bis 60 Minuten (je nach Umfang und Intensität)

2. als Zuordnungs-Spiel für max. 25 Schüler

Diese Variante ist etwas weniger bewegt und kürzer. Sie eignet sich daher vor allem für größere Schüler (z.B. ab Klasse 6). Sie können diese Variante problemlos im Raum durchführen. Die Schüler sollten sich lediglich im Raum bewegen können. Da dieses Spiel darauf beruht, dass jeder eine Karte bekommt, können jedoch maximal 25 Schüler teilnehmen. Sollten es weniger Schüler sein, können Sie entweder einen kompletten Energieträger weglassen oder nur bestimmte Karten weglassen (z.B. die Verfügbarkeitskarten).

Teilen Sie jedem Schüler eine Karte aus (vorher mischen!) und erklären Sie nun den Spielablauf:

Jeder von euch hat eine Karte bekommen, die zu einem der 5 erneuerbaren Energieträger gehört. Eure Aufgabe ist es, diejenigen in der Klasse zu finden, die ebenfalls eine Karte eures Energieträgers haben. Ihr sollt euch also zu Gruppen zusam-

menfinden. Dazu dürft ihr euch natürlich leise im Klassenzimmer bewegen und die anderen nach ihren Karten fragen.

Jede Gruppe von euch braucht eine Vorteilskarte, eine Nachteilskarte, eine Verfügbarkeitskarte und eine Potenzialkarte (zeigen Sie das am besten anhand einiger Karten, wo die Worte stehen und erklären Sie ggf. deren Bedeutung). Die Gruppe, die als erstes die 5 richtigen Karten zusammen hat, hat gewonnen.

Wenn die Klasse das Spiel zu Ende gespielt hat, sollte sich jeder seinen Energieträger merken und sich anschließend mit seiner eigenen Karte wieder auf den Platz setzen. Wenn Sie die Karten bzw. das Spiel auswerten, können die Schüler die entsprechenden Karten vorlesen. (Falls es ganz schnell gehen soll, sammeln Sie alle Karten ein und werten lesen die Karten selbst vor.)

Zeitbedarf: Spielerklärung und -vorbereitung ca. 3 Minuten

Spieldurchführung ca. 5 Minuten

Spielauswertung ca. 15 bis 60 Minuten (je nach Umfang und Intensität)

Hintergrundinfos/Lösung:

Informationen und Zahlen zu den erneuerbaren Energieträgern und deren Nutzung in Sachsen finden Sie in den Broschüren „Was uns morgen antreibt – Energie im 21. Jahrhundert“ und „Dein Tag voller Energie – Entdecke die Geheimnisse rund um Strom und Wärme“ der SAENA, die Sie kostenlos bestellen oder direkt downloaden können unter:

<https://www.unterrichtsmodule-energie.de/downloads/>

Die Angaben zu den Potenzialen wurden folgender Quelle entnommen:

https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dk041646.pdf

Tipp für die Auswertung (insb. ab Klasse 5):

Diskutieren Sie mit den Schülern den Unterschied zwischen dem *theoretischen Potenzial* (= physikalisches Energieangebot) und dem *technischen Potenzial* (= tatsächlich nutzbares Energieangebot) der erneuerbaren Energieträger. Tragen Sie einige Faktoren zusammen, die erklären, warum nicht das gesamte theoretische Potenzial eines Energieträgers genutzt werden kann und das technische Potenzial daher meist deutlich geringer ist als das theoretische Potenzial. Z.B.

- Beeinträchtigung von Ökosystemen / naturschutzfachliche Gründe;
- günstige Gebiete zu weit abgelegen / geografisch-räumliche Gründe;
- zu hohe Bau- und/oder Betriebskosten / wirtschaftliche Gründe)

Windenergie

Verfügbarkeit: unendlich lange

Potenzial: Pustet so stark, dass man damit 200 Mal so viel Energie erzeugen könnte, wie wir auf der gesamten Welt brauchen.

Vorteil: Mit einem Windrad kann man so viel Strom erzeugen, dass damit etwa 1000 Haushalte versorgt werden können.

Nachteil: Funktioniert nicht bei Windstille und sieht manchmal nicht so schön in der Landschaft aus.

Ideen für die Auswertung:

Rechnen Sie gemeinsam mit den Schülern aus, wie viele Windräder man in Ihrer Stadt/in Ihrem Dorf bauen müsste, um alle Haushalte mit Strom zu versorgen. Überlegen Sie dazu, wie viele Einwohner es gibt und lassen Sie die Schüler berechnen, wie viele Haushalte das sind (statistisch gesehen leben 2 Einwohner in 1 Haushalt). Mittgroße Windenergieanlagen können 1000 Haushalte, sehr große Windenergieanlagen sogar 3000 Haushalte mit Strom versorgen.

Weitere Ideen, Lernmaterialien und Projektbeispiele finden Sie auf der Seite:

<https://www.unterrichtsmodule-energie.de/unterrichtsmodule/windenergie/>

Wasserenergie

Verfügbarkeit: unendlich lange

Potenzial: Strömt so stark, dass man damit 3 Mal so viel Energie erzeugen könnte, wie wir auf der gesamten Welt brauchen.

Vorteil: Funktioniert am Tag und in der Nacht, am Fluss und im Meer, solange genug Wasser da ist.

Nachteil: Ist ein großes Hindernis für Fische.

Ideen für die Auswertung:

Bauen Sie mit den Schülern ein Wasserrad (z.B. aus leeren Verpackungsmaterialien), recherchieren Sie nach den größten Wasserkraftwerken der Erde, machen Sie eine virtuelle Führung durch ein Wasserkraftwerk (via Youtube) oder diskutieren Sie mit den Schülern, welche Möglichkeiten für Fische geschaffen werden, die Staudämme zu überwinden (Fischtreppen).

Solarenergie

Verfügbarkeit: unendlich lange

Potenzial: Scheint so stark, dass man damit 1750 Mal so viel Energie erzeugen könnte, wie wir auf der gesamten Welt brauchen.

Vorteil: Wenn es hell ist, kann man es überall leicht nutzen, sogar mitten in der Stadt (z.B. auf Dächern).

Nachteil: Funktioniert nicht in der Nacht oder bei dicken Wolken.

Ideen für die Auswertung:

Machen Sie einen Rundgang durch die Schulumgebung und inspizieren Sie, wo es überall Solaranlagen gibt. Ordnen Sie ein, welche der Anlagen Strom erzeugen (Solarzellen / Photovoltaik) und welche Warmwasser aufbereiten (Sonnenkollektoren). Prüfen Sie, in welche Himmelsrichtung die Anlagen ausgerichtet sind und ergründen Sie, warum (ggf. lassen sich dafür Online-Rechner nutzen).

Bauen Sie mit den Schülern Solarmodelle (z.B. von Sol-Expert) oder basteln Sie einfache Sonnenkollektoren.

Weitere Ideen, Lernmaterialien und Projektbeispiele finden Sie auf der Seite:

<https://www.unterrichtsmodule-energie.de/unterrichtsmodule/sonnenenergie/>

Bioenergie

Verfügbarkeit: unendlich lange

Potenzial: Wächst so schnell, dass man damit 20 Mal so viel Energie erzeugen könnte, wie wir auf der gesamten Welt brauchen.

Vorteil: Funktioniert am Tag und in der Nacht. Man kann viele Reste zum Erzeugen von Strom, Wärme und Biokraftstoffen verwenden, die sonst auf dem Müll gelandet wären.

Nachteil: Kann ziemlich stark stinken. Wird zu viel davon genutzt, können wichtige Lebensräume zerstört werden.

Ideen für die Auswertung:

Rechnen Sie gemeinsam mit den Schülern aus, wie viel Holz man braucht, um eine Wohnung mit 100 m² mit Warmwasser zu versorgen und zu heizen. Wäre dafür eine Scheitholz-, eine Hackschnitzel- oder eine Pelletheizung eher geeignet? Lassen Sie die Schüler bei einer Waldexkursion selbst die Bäume kennzeichnen, welche sie fürs Heizen fällen würden und diskutieren sie ihre Auswahl vor dem Hintergrund von Wirtschaftlichkeit, Naturschutz und Waldgestaltung.

Machen Sie via Youtube einen Rundgang durch eine Biogasanlage oder diskutieren Sie die bestmögliche Landschaftsgestaltung für den Anbau nachwachsender Rohstoffe? Würden Sie lieber große zusammenhängende, auf wirtschaftliche Effizienz getrimmte Felder anlegen oder doch kleinflächig und naturschutzgerecht wirtschaften?

Weitere Ideen, Lernmaterialien und Projektbeispiele finden Sie auf der Seite:

<https://www.unterrichtsmodule-energie.de/unterrichtsmodule/biomasse/>

Erdwärme / Geothermie

Verfügbarkeit: unendlich lange

Potenzial: Wärmt so stark, dass man damit 20 Mal so viel Energie erzeugen könnte, wie wir auf der gesamten Welt brauchen.

Vorteil: Funktioniert bei jedem Wetter, zu jeder Jahres- und Tageszeit. Die Anlagen sind geruchlos, lautlos und nahezu unverwüsthlich. Lebensräume werden wenig gestört.

Nachteil: Die notwendigen Erdbohrungen können zu Schäden an Nachbargebäuden führen, wenn der Boden vorher nicht richtig geprüft wird.

Ideen für die Auswertung:

Recherchieren Sie mit den Schülern zur natürlichen Geothermie und wie man sie weltweit auf unterschiedliche Weise technisch nutzbar gemacht hat. Wie wird Erdwärme heute im Dorf bzw. in der Stadt genutzt? Wie tief muss man dazu bohren? Muss man überhaupt bohren (z.B. bei Flächenkollektoren)? Wird bei Flächenkollektoren auch der Wärmestrom aus dem Erdinneren (Erdwärme) genutzt, oder ist hier noch ein anderer Faktor ausschlaggebend (z.B. Wärmeeintrag durch Regenwasser und Solarstrahlung über die Oberfläche)? Lässt sich eine Erdwärmeanlage auch als Klimaanlage im Sommer nutzen?